

BILL GATES

THE ROAD AHEAD

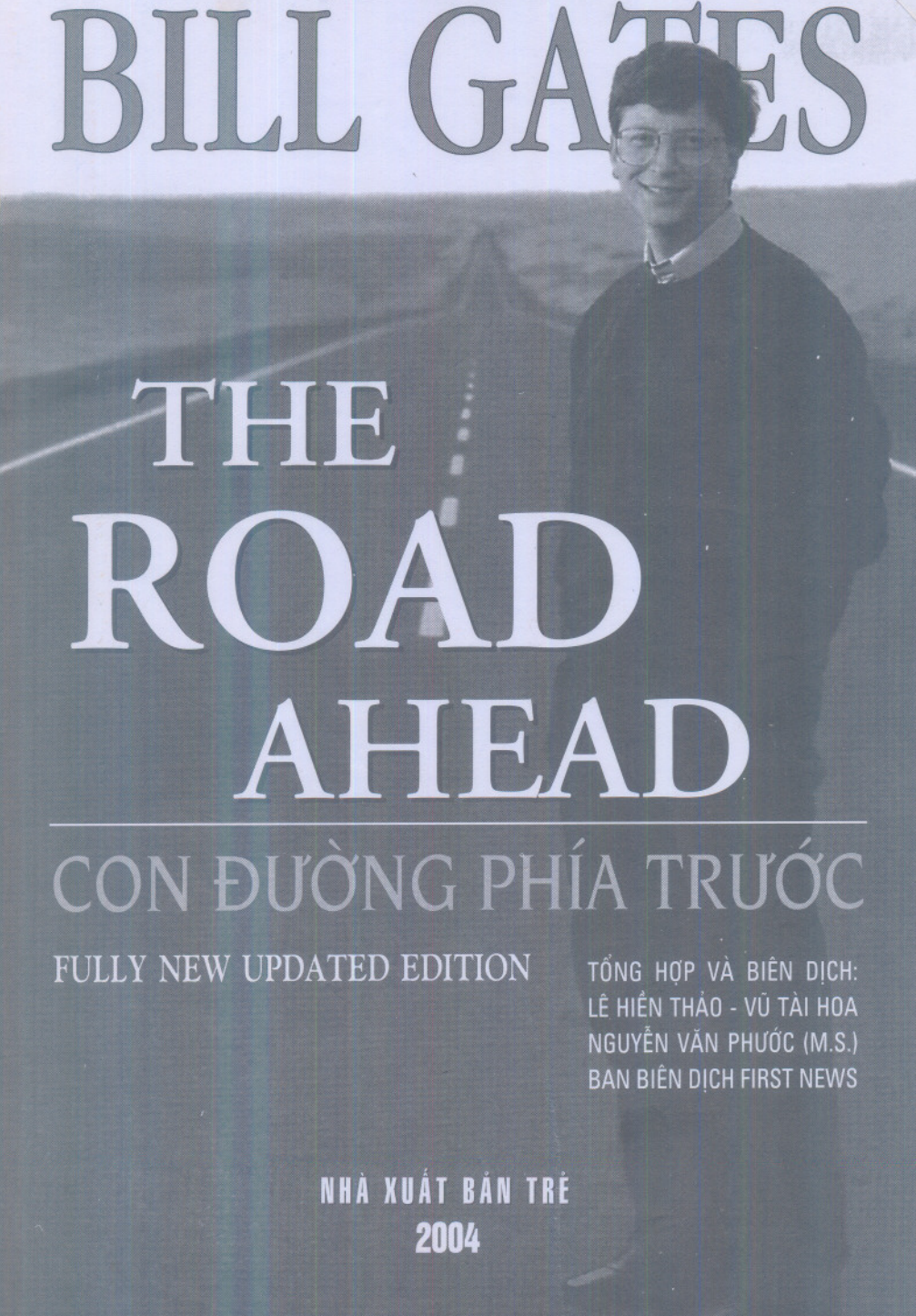
THE
ALL TIME
BEST-SELLING
BOOK

CON ĐƯỜNG PHÍA TRƯỚC

FULLY NEW UPDATED EDITION



NHÀ XUẤT BẢN TRẺ



BILL GATES

THE ROAD AHEAD

CON ĐƯỜNG PHÍA TRƯỚC

FULLY NEW UPDATED EDITION

TỔNG HỢP VÀ BIÊN DỊCH:
LÊ HIỂN THẢO - VŨ TÀI HOA
NGUYỄN VĂN PHƯỚC (M.S.)
BAN BIÊN DỊCH FIRST NEWS

NHÀ XUẤT BẢN TRẺ
2004

MỤC LỤC

1	Một cuộc cách mạng bắt đầu	5
2	Ban mai của kỷ nguyên thông tin	32
3	Những bài học từ nền công nghiệp điện toán	54
4	Các ứng dụng và thiết bị	96
5	Từ Internet đến xa lộ thông tin	123
6	Cuộc cách mạng về nội dung	154
7	Kinh doanh trên internet	183
8	Chủ nghĩa tư bản không ma sát	215
9	Giáo dục: Sự đầu tư hiệu quả nhất	248
10	Kết nối tại nhà	283
11	Cuộc đổ xô tìm vàng trên internet	309
12	Những vấn đề thiết yếu	337

PHỤ LỤC

1	Lịch sử phát triển ngành công nghệ thông tin	371
2	... Tương lai của máy tính	396





MỘT CUỘC CÁCH MẠNG BẮT ĐẦU



Tôi viết chương trình phần mềm đầu tiên năm tôi 13 tuổi. Đó là một phần mềm trò chơi đánh carô đơn giản. Chiếc máy tính tôi sử dụng lúc đó là một chiếc máy “khổng lồ”, rất cồng kềnh, chậm chạp nhưng lại có sức thu hút lạ kỳ.

Việc tạo cơ hội cho một lũ nhóc được ngồi vào trước máy tính, mặc sức thỏa chí tò mò, khám phá chính là sáng kiến của các bà mẹ trong Hội Mẹ Học Sinh trường Lakeside, Seattle, nơi tôi theo học thuở thiếu thời. Các bà mẹ đã quyết định dùng toàn bộ số tiền khá lớn thu được từ dịp bán các vật dụng cũ để lắp đặt một chiếc máy tính trạm (terminal) và thuê giờ truy cập máy chủ cho con em mình học tập. Vào những năm cuối thập niên 1960 ở Seattle mà nảy ra được ý tưởng cho phép học sinh sử dụng máy tính thì các bà mẹ này quả là khá “cấp tiến” – và đó là quyết định tôi luôn luôn ghi lòng tạc dạ.

Chiếc máy trạm này không có màn hình. Để có thể chơi được, lũ nhóc chúng tôi nhập vào các bước đi bằng cách gõ vào một bàn phím trông giống của máy đánh chữ rồi ngồi vòng quanh chờ đợi



Bill Gates (đứng) và Paul Allen làm việc trên máy tính trạm (năm 1968) ở trường Lakeside.

cho đến khi nghe thấy những tiếng động âm ỉ phát ra từ chiếc máy in đang in ra kết quả. Khoảnh khắc đó, chúng tôi, chẳng ai nhường ai, lao ngay đến để xem ai là người thắng cuộc hoặc sẽ phải tính toán đi thêm bước kế tiếp. Trò chơi carô này, gọi là tic-tac-toe, gồm ba hàng và ba cột, là một trò chơi đơn giản. Nếu dùng bút chì và giấy thì chỉ chơi chừng 30 giây là chúng tôi đã biết ai thắng ai thua, nhưng chơi trên máy tính thì nó lại tốn gần hết thời gian ăn trưa của chúng tôi. Nhưng chẳng ai quan tâm đến chuyện đó! Với cảm nhận của chúng tôi thì cỗ máy này thật là tinh xảo.

Về sau này tôi mới hiểu ra rằng có lẽ một phần của sự cuốn hút đó chính là việc chúng tôi, những chú nhóc lại có thể điều khiển được một chiếc máy đồ sộ, mắc tiền và lại thuộc đặc quyền của người lớn. Chúng tôi còn quá nhỏ để có thể điều khiển hoặc thực hiện những “công trình” mà chỉ người lớn mới biết, nhưng chúng tôi đã

có thể ra lệnh cho cỗ máy đồ sộ này và nó luôn luôn ngoan ngoãn vâng lời.

Những chiếc máy tính thật tuyệt vời vì khi làm việc với chúng bạn sẽ có được kết quả tức thời: bạn sẽ biết ngay là chương trình của bạn viết có đúng không. Nó có thể cung cấp cho bạn các thông tin phản hồi mà bạn không thể nào có được từ rất nhiều loại máy móc khác. Đó chính là sự bắt đầu cho niềm say mê của tôi đối với phần mềm. Chương trình càng đơn giản thì sự phản hồi lại càng đặc biệt chính xác. Và cho đến tận ngày nay cảm giác rộn ràng sung sướng đó vẫn còn nguyên trong tôi khi biết rằng nếu tôi lập trình đúng thì máy sẽ luôn luôn cho kết quả hết sức hoàn hảo theo ý muốn của tôi.

Khi các bạn tôi và tôi trở nên thành thạo và tự tin hơn, chúng tôi bắt đầu “quậy” máy tính bạo tay hơn, thôi không e dè nữa và tạo ra các trò chơi ngày một khó hơn. Một người bạn của tôi ở Lakeside đã viết một chương trình bằng ngôn ngữ BASIC mô phỏng trò chơi Cờ Triệu Phú. BASIC – là các ký tự đầu của các chữ: Beginner’s All-purpose Symbolic Instruction Code – Bộ mã lệnh tượng trưng đa dụng cho những người mới học – theo đúng tên gọi của nó, là một ngôn ngữ lập trình tương đối dễ học mà chúng tôi đã sử dụng để không ngừng viết các chương trình phức tạp. Anh bạn tôi đã hình dung ra cách bắt máy tính phải chơi hàng trăm trò chơi với tốc độ thật nhanh. Chúng tôi đã cung cấp cho chương trình các lệnh để thử nhiều cách chơi khác nhau. Chúng tôi muốn tìm hiểu xem phương pháp chơi nào giành được chiến thắng là hay nhất. Và thế là – cà xịch, cà xịch, cà xịch – máy tính báo cho chúng tôi biết ngay kết quả!

Cũng như tất cả trẻ con trên đời, chúng tôi không biến mình thành kẻ ngớ ngẩn trước mắt các đồ chơi mà tìm cách cải tiến, thay đổi chúng. Bạn có bao giờ quan sát trẻ con chơi đùa chưa? Chỉ với những hộp giấy và một hộp chì màu chúng có thể tạo ra những con tàu vũ trụ với các bảng điều khiển nhiều màu sắc sặc sỡ. Chúng có thể tạo ra các luật chơi mang tính ứng biến, chẳng hạn như “Xe màu đỏ sẽ được quyền nhảy qua đầu các xe khác.” Bạn biết đấy, chính những

thôi thúc muốn các đồ chơi làm được nhiều việc hơn này lại là điều cốt lõi của mọi sự cải tiến, nâng cấp. Và đó là bản chất của sáng tạo.

Lẽ dĩ nhiên, lúc đó chúng tôi chỉ nghịch ngợm là chính, hoặc do chúng tôi nghĩ thế. Nhưng món đồ chơi mà chúng tôi nghịch ngợm đó, trên thực tế đã trở thành một thứ đồ chơi hữu dụng. Một số học sinh ở Lakeside lúc đó gần như nghiện chiếc máy tính này. Trong suy nghĩ của nhiều người ở trường lúc bấy giờ, chúng tôi đã biến thành chiếc máy tính đó, và ngược lại, chiếc máy tính được đồng nhất với chúng tôi. Một giáo viên đã yêu cầu tôi giúp dạy môn lập trình, và mọi người có vẻ đồng tình với đề nghị đó. Nhưng khi tôi được chọn đóng vai chính trong vở “Hài Kịch Đen” (Black Comedy), thì đã có sự xì xào: “*Tại sao người ta lại chọn cái thằng nhóc máy tính đó nhỉ?*”. Đấy, đôi lúc tôi được gán cho những biệt danh theo cái kiểu như vậy đó.

Hình như tất cả thế hệ chúng tôi, những chú nhóc máy tính, trên toàn thế giới, đều đã mang theo cái món đồ chơi ưa thích đó vào trong tuổi trưởng thành của mình. Chúng tôi đã chăm ngò cho một dạng cách mạng, chủ yếu rất hiền hòa, để ngày nay máy tính đã có mặt ở hầu khắp mọi nơi, trong các công sở và cả trong gia đình. Máy tính đã được thu nhỏ về kích thước nhưng khả năng làm việc đã tăng hơn rất nhiều, và giá cả cũng giảm một cách nhanh chóng. Và, tất cả đều diễn ra khá nhanh. Không nhanh đến mức như tôi đã từng tưởng, nhưng như vậy cũng được xem là khá nhanh rồi. Những con bộ điện tử (chip) rẻ tiền giờ đây xuất hiện trong các động cơ, trong đồng hồ đeo tay, trong các thắng xe chống kẹt cứng, trong máy fax, cầu thang máy, trong máy bơm xăng dầu, trong máy ảnh, bình thủy, máy bán hàng tự động, trong các thiết bị chống trộm và thậm chí trong cả các bưu thiếp biết nói. Học sinh ngày nay thực hiện những điều tuyệt vời trên các máy tính cá nhân, có kích thước không lớn hơn quyển sách giáo khoa nhưng công suất lại vượt xa các máy tính lớn nhất của thế hệ trước.

Và khi giá thành máy tính đã giảm một cách đáng kinh ngạc và bóng dáng của chiếc máy tính hiện diện đều khắp trong mọi mặt của đời sống, chúng ta lại đang đứng trước ngưỡng cửa của một cuộc

cách mạng khoa học kỹ thuật khác. Cuộc cách mạng này sẽ dẫn đến kết quả là việc thông tin liên lạc trở nên rẻ một cách chưa từng có trong lịch sử. Tất cả các máy tính sẽ nối chung lại để liên lạc và để phục vụ chúng ta. Khi toàn cầu được nối mạng, các máy tính sẽ hình thành một mạng lưới tương tác khổng lồ, tạo nên khái niệm mà người ta gọi là siêu xa lộ thông tin. Hiện thân của siêu xa lộ thông tin rộng khắp này có thể nhìn thấy phần nào qua hình bóng của mạng Internet hiện nay - đang tiến hóa đúng hướng với một tốc độ nhanh vũ bão. Việc tiếp cận và sử dụng mạng tương tác sắp xuất hiện này, cùng với những ích lợi và hiểm họa của nó, là chủ đề xuyên suốt của quyển sách này.

Tôi vô cùng phấn kích khi nghĩ đến những điều sắp sửa xảy ra. Năm 19 tuổi, tôi đã nắm bắt được hình ảnh của tương lai và định hướng nghề nghiệp của mình theo những điều đã nhìn thấy đó. Hóa ra là tôi đã đúng. Nhưng vị thế của Bill Gates lúc 19 tuổi hoàn toàn khác với vị thế của Bill Gates ngày nay. Thời trước, tôi chẳng những có lòng tự tin của một thiếu niên thông minh mà còn không hề bị một ai để ý, dòm ngó, và nếu tôi có thất bại, cũng chẳng hề gì. Còn hiện nay, vị thế của tôi tương đương với vị trí của những công ty máy tính khổng lồ vào những năm 1970, và tôi hy vọng rút ra được những bài học từ sự thành công và thất bại của họ.

Đã có lúc tôi nghĩ mình có thể sẽ theo học chuyên ngành kinh tế tại một trường cao đẳng. Cuối cùng, tôi đã đổi ý, nhưng trong một chừng mực nào đó, những kinh nghiệm tôi tích lũy được từ nền công nghiệp máy tính cũng có thể được xem là một loạt những bài học về kinh tế học rồi. Tôi đã nhận ra kết quả của các mô hình kinh doanh thiếu tính linh động và mô hình xoắn ốc tích cực. Tôi đã chứng kiến con đường tiến hóa của các tiêu chuẩn công nghiệp. Tôi đã nhìn thấy tầm mức quan trọng trong công nghệ của tính tương thích, của thông tin phản hồi và của sự đổi mới liên tục.

Tôi không dùng các bài học đó chỉ để lý luận về thời đại mới của chúng ta. Tôi đang đánh cuộc vào nó đấy. Vào thời niên thiếu, tôi đã hình dung tác động có thể xảy ra khi giá máy tính giảm xuống. "Một máy tính trên mỗi bàn làm việc và trong mỗi gia đình" đã

trở thành sứ mạng hàng đầu của hãng Microsoft. Chúng tôi đã và đang ra sức làm việc để biến điều đó thành hiện thực. Giờ đây, máy tính đang được nối mạng với nhau, và chúng tôi đang xây dựng phần mềm – những câu lệnh yêu cầu phần cứng của máy tính phải thi hành – để giúp cho người sử dụng ở khắp mọi nơi có thể khai thác được sức mạnh thông tin của thế giới nối mạng này. Thật khó mà tiên đoán chính xác rồi đây người ta sẽ sử dụng mạng tương tác bằng thông rộng hoàn toàn có khả năng trở thành hiện thực đó như thế nào. Rất có thể chúng ta sẽ liên lạc với mạng này thông qua rất nhiều loại phương tiện khác nhau: cái thì giống như máy truyền máy tính khác.

Chắc chắn sẽ có một ngày không xa lắm trong tương lai, bạn có thể dễ dàng tiến hành công việc kinh doanh, thực hiện các cuộc nghiên cứu, khám phá thế giới và các nền văn hóa, tham dự bất cứ cuộc vui chơi giải trí nào, kết bạn với nhau, đến các thị trường lân cận, cho người thân ở xa, dù ở mãi đâu đâu, xem những tấm ảnh của mình mà không cần phải rời khỏi bàn làm việc hay phòng khách nhà bạn. Một khi kỷ nguyên mới này đã nên hình nên vóc, khi đó bạn có thể sử dụng mạng lưới đó mà không cần phải vào công ty hay trường học. Sự kết nối của bạn sẽ không chỉ đơn thuần là một dụng cụ bạn đã mua hoặc một đồ vật mà bạn mang theo. Nó trở thành tấm hộ chiếu để bạn bước vào một cuộc sống mới, mang “tính trung gian”.

Những thể nghiệm trực tiếp hoàn toàn không mang tính trung gian. Sẽ không ai có thể nhân danh sự tiến bộ để lấy đi của bạn cảm giác thú vị được nằm dài trên bãi biển, được đi dạo chơi trong rừng, được đi mua sắm ở một chợ trời, hoặc được cười sặc sụa khi xem một vở hài kịch. Nhưng những thể nghiệm trực tiếp không phải lúc nào cũng là sự tưởng thưởng. Ví dụ, xếp hàng để đợi mua một món hàng là một sự thể nghiệm trực tiếp, nhưng ngay từ khi chúng

ta bước chân đứng vào hàng là chúng ta đã luôn suy nghĩ tìm cách để tránh phải xếp hàng lần sau.

Công cụ là những phương tiện trung gian, và nhiều tiến bộ của nhân loại đã đạt được là vì chúng ta luôn luôn tìm cách sáng tạo ra những công cụ tốt hơn, mạnh hơn. Các loại công cụ hữu hình đẩy nhanh tiến độ công việc và giảm bớt sức lao động nặng nhọc của con người. Lưỡi cày và bánh xe, cái cần cẩu và chiếc xe ủi, gia tăng sức lực làm việc của những người sử dụng nó.

Các công cụ thông tin là phương tiện trung gian tượng trưng. Chúng làm tăng năng lực trí tuệ thay vì tăng cường sức mạnh cơ bắp cho những người sử dụng chúng. Bạn đang thu nhận một sự thể nghiệm trung gian trong khi đọc cuốn sách này: Chúng ta thực sự không ở trong cùng một căn phòng, nhưng bạn vẫn có thể nhận biết tôi đang suy nghĩ gì. Hiện nay, có biết bao công việc đang cần có sự quyết định và kiến thức, và vì vậy các công cụ thông tin đã và sẽ tiếp tục là điểm tập trung của những nhà phát minh. Cũng giống như bất kỳ một từ nào đều có thể biểu diễn bằng cách sắp xếp các chữ cái lại với nhau, thông tin thuộc mọi dạng kiểu cũng có thể được biểu diễn dưới dạng con số, theo mô hình xung điện để dàng được máy tính xử lý. Ngày nay, thế giới đã có trên 100 triệu máy tính được sử dụng với mục đích chính là giúp chúng ta làm việc với các thông tin. Máy tính đang hỗ trợ đắc lực cho chúng ta trong việc lưu trữ và truyền các thông tin được thể hiện dưới dạng kỹ thuật số một cách dễ dàng hơn nhiều, nhưng trong tương lai không xa, máy tính sẽ giúp chúng ta tiếp cận với hầu như bất cứ nguồn thông tin nào trên thế giới.

Tại Mỹ, việc nối tất cả máy tính trên thế giới lại với nhau thành một mạng tương tác đã được sánh ngang với một công trình đồ sộ khác: hệ thống xa lộ xuyên tiểu bang được khởi công từ thời Tổng Thống Eisenhower. Trong thập niên 1990 cái tên “siêu xa lộ thông tin” dường như trở thành một chọn lựa hiển nhiên thể hiện tính ẩn dụ này – và được đại chúng hóa bởi cựu Thượng nghị sĩ Al Gore, sau là Phó Tổng Thống Hoa Kỳ nhiệm kỳ 1996-2000. (Cũng nên biết rằng chính thân phụ ông là người bảo trợ cho Bộ luật 1956 về Dự án Các công trình xa lộ.)

Dù vậy, sử dụng hình tượng “xa lộ” ở đây vẫn chưa hoàn toàn đúng. Nó gợi lên trong trí bạn cảnh vật và địa lý của một vùng nào đó, một khoảng cách giữa hai điểm và nó ám chỉ rằng bạn phải di chuyển, từ nơi này đến nơi khác. Nhưng thực ra, một trong những khía cạnh nổi bật của công nghệ thông tin liên lạc mới này là nó triệt tiêu khoảng cách. Người mà bạn liên lạc, dù ở ngay phòng bên cạnh, hay ở một châu lục khác, đều không thành vấn đề, bởi mạng lưới có tính trung gian cao độ này không bị cản trở bởi chiều dài tính bằng dặm hay cây số.

Từ “xa lộ” cũng còn gợi lên một ý là mọi người đang đi trên cùng một con đường. Đúng hơn, mạng lưới mới này giống như các con đường chằng chịt của miền quê. Mọi người có thể tự chọn cho mình một lộ trình riêng, một tốc độ riêng và một hướng đi riêng. Thuật ngữ “xa lộ” còn chứa đựng một ẩn ý rằng nó phải do chính phủ xây dựng, và tôi nghĩ điều đó là sai lầm chủ yếu ở nhiều quốc gia trên thế giới. Nhưng thực chất của thuật ngữ mang tính ẩn dụ “xa lộ” này là nó nhấn mạnh đến phần hạ tầng cơ sở chứ không phải ở những ứng dụng của nó. Tại công ty Microsoft, chúng tôi dùng nhóm từ “thông tin ở ngay trên các đầu ngón tay của bạn”, (information at your fingertips) là muốn chỉ ra ý nghĩa về lợi ích hơn là về bản thân loại phương tiện này.

Một từ mang nghĩa ẩn dụ khác mà tôi thích dùng hơn đó là “chợ”, một nơi giao dịch mua và bán. Từ này sát nghĩa hơn với ý miêu tả nhiều hoạt động sẽ diễn ra trên mạng này. Mạng lưới tương tác này cuối cùng chẳng qua là một cái chợ. Những cái chợ, từ sàn giao dịch chứng khoán cho đến các siêu thị tổng hợp là nền tảng đối với xã hội loài người, và tôi tin rằng cái chợ mới này cuối cùng sẽ trở thành tâm điểm của cả thế giới, là nơi chúng ta, một loài động vật mang tính xã hội cao, sẽ mua, bán, trao đổi, đầu tư, mặc cả, chọn lựa hàng hóa, tranh luận, gặp gỡ và dạo chơi. Khi bạn nghĩ đến mạng tương tác này, bạn hãy nghĩ đến không khí ồn ào, sôi động của thị trường chứng khoán New York hoặc một chợ phiên ở thôn quê hoặc nghĩ đến một cửa hàng sách đông đúc, nơi người ta tìm đến để săn tìm những quyển sách hay hoặc những thông tin cần thiết. Tất cả

mọi trạng thái hoạt động của con người, từ các hợp đồng trị giá hàng tỷ đô la tới các vụ ve vãn, tán tỉnh lẫn nhau đều diễn ra trên mạng này. Nhiều cuộc giao dịch sẽ liên quan tới tiền bạc, được thanh toán dưới dạng số hóa thay vì là tiền tệ. Không chỉ có tiền mà cả thông tin dạng số đủ các loại sẽ trở thành phương tiện trao đổi trung gian mới của thị trường này.

Thị trường thông tin toàn cầu sẽ kết hợp tất cả các phương thức mà con người dùng để trao đổi hàng hóa, dịch vụ và ý tưởng. Xét trên bình diện thực tế, thị trường này sẽ cung cấp cho bạn nhiều khả năng lựa chọn hơn đối với hầu hết mọi thứ, bao gồm cách kiếm tiền và đầu tư, những gì bạn mua sắm và số tiền phải trả cho những món hàng đó, cách chọn bạn bè và thời gian sử dụng để giao lưu với họ, và nơi nào được xem là an toàn và an toàn như thế nào đối với cuộc sống của bạn và gia đình bạn. Môi trường làm việc của bạn và quan niệm của bạn về ý nghĩa của từ “có giáo dục” cũng sẽ thay đổi, nhiều đến mức có thể bạn sẽ không phát hiện ra. Ý thức về nhân thân, về bạn là ai và bạn thuộc về đâu, có thể cũng được mở rộng đáng kể. Tóm lại, hầu như tất cả mọi việc sẽ được thực hiện khác đi.

Bạn vẫn mơ hồ không dám tin vào những điều tôi nói? Hoặc bạn muốn tin như vậy? Có lẽ bạn sẽ từ chối tham gia. Người ta thường có thái độ lưỡng lự như vậy khi đối diện với một công nghệ mới đe dọa sẽ thay đổi những gì đã trở nên quen thuộc và thoải mái đối với họ. Lúc ban đầu, xe đạp được xem như một vật dụng kỳ quặc, ngớ ngẩn; xe hơi là một kẻ xâm lăng quá ồn ào; máy tính bỏ túi, một mối đe dọa cho khả năng tư duy toán học; và radio, sản phẩm có nguy cơ làm cho con người trở lại mù chữ.

Nhưng rồi những lời thể thốt, tuyên bố hùng hồn phản đối các phát minh thường nhanh chóng theo mây theo gió bay đi. Qua thời gian, những máy móc mới đó giành được một vị trí trong đời sống sinh hoạt hàng ngày của con người, không chỉ nhờ sự tiện lợi và khả năng tiết kiệm sức lao động, mà còn gọi hứng cho con người tiến lên những đỉnh cao sáng tạo mới. Chúng chiếm lĩnh một vị trí tin cậy bên cạnh những công cụ quen thuộc khác. Một thế hệ mới trưởng

thành cùng với chúng, thay đổi và nhân tính hóa chúng – chơi cùng với chúng.

Antoine de Saint-Exupéry, phi công và nhà văn người Pháp, đã viết trong hồi ký *“Cõi Người Ta”* của ông năm 1939 rằng: *“Dần dần, máy móc sẽ trở thành một phần của con người”*. Trong tác phẩm này, ông kể lại cách mà mọi người vẫn thường phản ứng trước các kỹ thuật mới, và ông dẫn chứng trường hợp họ đã phản ứng với sự xuất hiện của xe lửa lần đầu tiên vào thế kỷ thứ XIX như thế nào. Ông nói những đầu máy xe lửa sơ khai, phun khói mù mịt và phát ra tiếng động inh tai, đầu tiên đã bị gọi là *“con quỷ sắt”*. Nhưng khi đường ray được lắp đặt nhiều hơn, các thị trấn bắt đầu xây dựng nhà ga. Hàng hóa và các dịch vụ cũng phát triển theo. Nhiều việc làm mới bắt đầu xuất hiện. Một nền văn hóa mới phát triển quanh hình thức vận tải mới này, và từ thái độ khinh miệt, người ta đi tới chỗ công nhận và thậm chí biểu dương nó. *“Con quỷ sắt”* gồm ghieếc trước kia giờ trở thành *“con ngựa sắt”* thân quen. Và Saint-Exupéry đặt câu hỏi: *“Đối với người dân quê ngày nay, xe lửa là gì nếu không phải là một người bạn hiền lành cứ đứng 6 giờ chiều mỗi ngày là chạy ngang qua nhà mình?”*

Điện thoại là một tiến bộ lớn lao trong việc thông tin hai chiều. Nhưng lúc mới ra đời, nó bị lên án là vật gây phiền toái. Người ta cảm thấy khó chịu và lóng ngóng với chiếc máy cơ khí không mời mà đến bên trong nhà họ. Dù vậy, cuối cùng họ cũng nhận ra rằng họ chẳng những có thêm một máy móc mới mà còn tiết kiệm được rất nhiều thời gian nữa. Trước khi điện thoại ra đời, một cuộc nói chuyện được gọi là tốt đẹp thường phải kèm theo một chuyến viếng thăm và có thể là một bữa cơm nữa, và người ta phải dành ra trọn một buổi chiều hoặc một buổi tối cho việc này. Nhưng khi hầu hết các cơ sở thương mại và gia đình đều có điện thoại, người ta tận dụng đặc tính độc nhất vô nhị của phương tiện liên lạc này. Khi điện thoại phổ biến rộng khắp, nó kéo theo hàng loạt những cách thể hiện đặc biệt, các thủ thuật, các nghi thức và văn hóa. Tôi cam đoan rằng ông Alexander Graham Bell, nhà phát minh ra máy điện thoại, không bao giờ có thể ngờ rằng phát minh của ông còn được

ứng dụng trong một trò chơi quản lý ngõ ngách “Yêu Cầu Thư ký đưa ông ta lên đường dây trước mặt tôi”. Trong khi tôi đang viết quyển sách này, một hình thức liên lạc mới – thư điện tử hay còn gọi là e-mail – đang diễn ra theo quy trình tương tự: thiết lập nên các quy ước và tập tục riêng cho nó.

Sự thay đổi đơn lẻ có ảnh hưởng lớn nhất đến lịch sử thông tin liên lạc xảy ra vào khoảng năm 1450, khi Johann Gutenberg, một người thợ bạc ở Mainz, Đức, phát minh ra kiểu chữ in rời và giới thiệu chiếc máy in đầu tiên ở Châu Âu (Lúc đó Trung Quốc và Triều Tiên đã có máy in rời). Sự kiện đó đã làm thay đổi vĩnh viễn nền văn hóa phương Tây. Trước thời Gutenberg, mọi sách vở đều phải chép bằng tay. Các thầy tu, thường là những người đảm nhiệm công việc sao chép này, đôi khi phải mất cả năm trời mới chép xong một quyển sách. Gutenberg phải mất hai năm mới xếp xong chữ cho bộ Kinh thánh đầu tiên của ông, nhưng một khi công việc này hoàn tất, ông có thể in ra bao nhiêu bộ tùy thích.

Máy in không chỉ mang lại cho phương Tây phương thức sản xuất sách nhanh chóng hơn. Trước khi có nó, đời sống ở đây vẫn còn bó hẹp trong phạm vi làng xã và gần như không hề thay đổi cho dù trải qua nhiều thế hệ. Hầu hết mọi người chỉ biết về những việc mà chính bản thân họ nhìn thấy hoặc nghe kể lại. Rất ít người đi xa khỏi ngôi làng của họ, một phần vì thiếu các bản đồ chính xác nên một khi rời khỏi đây, gần như họ không thể tìm được đường về nhà. Như nhà văn James Burke, một tác giả tôi mến mộ, đã viết: *“Trong thế giới này, tất cả kinh nghiệm đều mang tính riêng tư những chân trời thật nhỏ bé, và cộng đồng chỉ biết có chính mình. Tất cả những gì tồn tại ở thế giới bên ngoài chỉ là nghe kể lại”*.

Chữ in đã làm thay đổi tất cả. Nó là phương tiện thông tin đại chúng đầu tiên. Lần đầu tiên kiến thức, kinh nghiệm và quan điểm có thể truyền bá cho nhau dưới một hình thức dễ vận chuyển, bền vững và dễ kiểm. Chữ in đã giúp con người mở rộng tầm mắt ra khỏi ranh giới bản làng quê quán để bắt đầu quan tâm tới những gì đang xảy ra ở những nơi khác. Nhà máy in mọc lên như nấm tại các thành phố thương mại và trở thành những trung tâm trao đổi tri

thức. Biết đọc biết viết trở thành một kỹ năng quan trọng, nhờ đó mà đã cách mạng hóa nền giáo dục và thay đổi các cấu trúc xã hội.

Trước thời Gutenberg (1400-1468), trên toàn lục địa Châu Âu chỉ có khoảng 30.000 đầu sách, gần như tất cả đều là Kinh Thánh hoặc các sách bình giải Kinh Thánh. Đến năm 1500 đã có hơn 9 triệu cuốn với đủ loại đề tài. Truyền đơn và các tài liệu in ấn khác đã tác động lên đời sống chính trị, tôn giáo, khoa học và văn chương. Lần đầu tiên trong lịch sử, những người không thuộc thành phần ưu tú của giáo hội chính thống có quyền tiếp cận với các thông tin được viết ra.

Mạng tương tác toàn cầu sẽ làm biến đổi nền văn hóa của chúng ta một cách mãnh liệt và sâu sắc như máy in của Gutenberg đã làm ở thời Trung cổ.

Máy tính cá nhân đã và đang thay đổi thói quen làm việc của chúng ta, nhưng chính mạng Internet đang tiến triển mới thật sự thay đổi cuộc sống của chúng ta. Khi những cỗ máy thông tin được nối vào mạng Internet thì con người, các cuộc vui chơi giải trí, và các dịch vụ thông tin đều trở nên gần gũi hơn. Khi sự phổ biến và năng lực của mạng Internet tăng lên, bạn có thể tiếp xúc được với bất cứ ai, bất cứ nơi nào, và với những ai muốn liên lạc với bạn; bạn có thể duyệt xem, bất kể ngày đêm, văn bản của hàng ngàn nguồn thông tin khác nhau. Khi khoa học tiến bộ hơn chút nữa, bạn sẽ có thể trả lời điện thoại nội bộ để ở nhà khi đang ngồi tại văn phòng hoặc trả lời mọi thư từ liên hệ từ nhà. Chiếc máy ảnh mà bạn bỏ quên hoặc bị đánh cắp sẽ gửi tin nhắn cho bạn, báo tin chính xác nơi nó đang ở hiện thời, dù nơi đó có là một thành phố khác. Những thông tin trước kia khó lòng có được sẽ ngày càng dễ tìm hơn:

- Xe buýt chạy có đúng giờ không?
- Lúc này có tai nạn nào xảy ra trên con đường tôi thường đi làm không?
- Có ai có ý muốn đổi vé xem hát ngày thứ năm để lấy vé ngày thứ tư không?
- Con tôi có đi học đều đặn không?
- Món cá bơn nấu như thế nào thì ngon nhất?

- Sáng ngày mai có cửa hiệu nào, bất kể ở đâu, có thể giao cho tôi một đồng hồ đeo tay có thể bắt mạch được với giá rẻ nhất không?
- Có thể bán chiếc xe hơi Mustang cũ, loại mui xếp, với giá bao nhiêu?
- Lỗ xỏ chỉ của chiếc kim khâu được làm như thế nào?
- Hiệu giặt ủi đã giặt xong áo sơ mi của tôi chưa?
- Cách đặt mua báo Wall Street Journal rẻ nhất?
- Những triệu chứng của một cơn đau tim là gì?
- Hôm nay tòa án địa phương có phiên xử đặc biệt nào không?
- Có có nhận biết được màu sắc không?
- Hiện giờ điện Champs-Élysées trông như thế nào?
- Tôi đã ở đâu vào lúc 9 giờ 2 phút tối thứ năm vừa qua nhỉ?

Giả sử, bạn chợt muốn ghé ăn thử ở một nhà hàng mới và muốn được xem qua thực đơn, danh sách các loại rượu vang và các món đặc biệt trong ngày của nhà hàng đó. Có lẽ bạn sẽ thắc mắc không biết những nhà ẩm thực đã bình luận gì về món ăn khoái khẩu của bạn. Có lẽ bạn cũng muốn biết tình trạng vệ sinh và an toàn thực phẩm của nhà hàng đã được cơ quan y tế địa phương xếp hạng như thế nào. Nếu nghi ngờ về tình hình an ninh của khu vực quanh nhà hàng, bạn có thể xem qua các bản tường trình của cảnh sát để biết mức độ an toàn ở đây. Sau khi nắm bắt được tất cả những thông tin liên quan rồi và bạn vẫn muốn đến đó? Bạn sẽ phải đặt chỗ trước, phải có bản đồ, bản hướng dẫn lộ trình dựa trên điều kiện giao thông hiện thời. Bạn sẽ nhận các tài liệu hướng dẫn này dưới dạng bản in đọc hoặc nghe, đồng thời liên tục cập nhật, trong lúc bạn đang lái xe.

Tất cả những thông tin đó sẽ luôn có sẵn để dùng và hoàn toàn phù hợp với mục đích, yêu cầu riêng của bạn. Bạn có thể khai thác bất cứ phần nào mà bạn quan tâm theo cách của bạn và thời gian lâu mau là tùy bạn. Bạn sẽ xem một chương trình truyền thanh hoặc truyền hình theo sự xếp đặt của bạn chứ không phải theo ý của đài truyền thanh hoặc truyền hình. Bạn sẽ đi mua sắm, đặt thức ăn, liên lạc với bạn bè hoặc xuất bản

thông tin cho người khác sử dụng vào lúc nào là tùy ý bạn. Chương trình tin thời sự hàng đêm sẽ bắt đầu phát đúng vào thời điểm bạn đã định trước và sẽ kéo dài trong khoảng thời gian chính xác như bạn muốn, đồng thời chương trình này sẽ gồm đủ các đề tài do bạn chọn hoặc do một nơi cung cấp dịch vụ biết rõ yêu cầu và sở thích của bạn chọn giùm. Bạn có thể yêu cầu các tin tường thuật từ Tokyo, Boston hoặc Seattle, hoặc đề nghị cung cấp thêm chi tiết cho một bản tin thời sự nào đó hoặc hỏi xem bình luận viên ưa thích của bạn có viết về một sự kiện nào đó hay không. Nếu cần, các tin mà bạn muốn sẽ được in ra giấy và gửi đến cho bạn.

Sự thay đổi trọng đại đó khiến người ta lo sợ. Hàng ngày, trên khắp thế giới, người ta hỏi thăm nhau về những hệ quả chưa rõ ràng của cuộc cách mạng thông tin, thường là với tâm trạng bất an. Công ăn việc làm của chúng ta rồi sẽ ra sao đây? Liệu chúng ta có phải rút lui khỏi cái thế giới vật chất này và ủy thác đời sống mình cho máy tính không? Liệu cái hố sâu ngăn cách giữa người giàu và kẻ nghèo có bị khoét rộng thêm ra không? Máy tính có khả năng giúp đỡ cho những người dân bị tước quyền bầu cử ở East St. Louis hay đang chết đói ở Ethiopia không? Có thể nói một cách khẳng định rằng những thách thức lớn lao sẽ hiện hữu bên cạnh mạng máy tính và những thay đổi mà nó gây ra. Trong Chương 12, tôi sẽ bàn kỹ hơn về nhiều mối quan ngại chính đáng mà tôi luôn nghe người ta nhắc đến.

Công nghệ thông tin không phải là một liều thuốc thần kỳ. Điều này sẽ gây thất vọng cho những người đang mong mỗi muốn biết xem máy tính cá nhân và mạng Internet sẽ giải quyết tất cả các vấn đề của con người bằng cách nào đây. Tôi tự hỏi không biết là vào thời của Gutenberg người ta có thắc mắc như vậy hay không: "Cái máy in này có ích lợi gì nhỉ? Nó sẽ nuôi sống được con người chứ? Liệu nó giúp người ta thoát khỏi bệnh tật không? Nó có làm cho thế giới công bằng hơn không?" Lẽ dĩ nhiên, ít nhiều gì thì cuối cùng công nghệ in ấn cũng có góp phần vào việc giải quyết các vấn đề này, nhưng vào năm 1450 không ai có thể nói trước được điều gì cả.

Có một điều rõ ràng: chúng ta không thể trốn chạy tương lai. Không ai có đủ tư cách để phán quyết về việc công nghệ có làm thay đổi cuộc sống của chúng ta hay không. Rốt cuộc không ai có đủ khả năng ngăn chặn sự đổi thay tích cực một khi thị trường đã giang rộng tay chấp nhận những thay đổi này. Các chính phủ có thể tìm cách làm chậm lại tốc độ thay đổi trong phạm vi lãnh thổ của họ bằng cách hạn chế sử dụng một số công nghệ nào đó, nhưng các chính sách này sẽ khiến cho quốc gia họ có nguy cơ bị cô lập với nền kinh tế thế giới, làm giảm tính cạnh tranh của các công ty trong nước và làm cho người tiêu dùng không được hưởng lợi từ các sản phẩm mới nhất cũng như giá cả rẻ nhất.

Theo tôi, vì sự tiến bộ chắc chắn sẽ đến cho nên chúng ta cần phải biết cách tận dụng, thay vì tìm cách ngăn chặn.

Tôi vẫn còn phấn kích với cảm giác mình đã thoáng nhìn thấy tương lai và đã nắm bắt được gợi ý hé mở đầu tiên về một cuộc cách mạng sắp diễn ra. Tôi đã trải qua cảm giác hưng phấn này từ lúc còn là một cậu bé, khi tôi bắt đầu hiểu ra được những chiếc máy tính mạnh mẽ và rẻ tiền sẽ thể hiện vai trò của mình tốt như thế nào. Chiếc máy tính cái (mainframe) đã xử lý chương trình trò chơi tic-tac-toe vào năm 1968, cũng như hầu hết các máy tính thời đó, đều là những con quái vật khó ưa, được ủ trong một cái “kén” có gắn máy điều hòa nhiệt độ. Sau khi bọn học sinh chúng tôi sử dụng hết số tiền do Hội Mẹ Học Sinh cấp cho, Paul Allen – người bạn học của tôi thời đó và sau này cùng tôi lập ra Hãng Microsoft – đã cùng tôi dành nhiều thời gian để mày mò với máy tính. Những máy tính thời đó hoạt động rất kém so với tiêu chuẩn máy tính hiện nay, nhưng chúng khiến chúng tôi phải “kính nể” bởi vóc dáng to lớn, bởi sự phức tạp và nhất là vì giá của chúng rất đắt: mỗi chiếc trị giá tới cả triệu Mỹ kim. Chúng được nối với các máy trạm đầu cuối Teletype bằng dây điện thoại để nhiều người ở những nơi khác nhau có thể dùng chung chúng được. Hầu như chúng tôi chẳng có cơ hội nào để đến gần với các máy cái này.

Còn giờ thuê máy thì khá đắt. Khi tôi còn học trung học, để được dùng chung chiếc máy tính cái đó chúng tôi phải thuê mỗi giờ khoảng

40 đô và phải sử dụng gián tiếp qua cái máy trạm Teletype – với cái giá 40 đô mỗi giờ bạn mới có thể được chiếc máy đó “ban phát” cho một khoảnh thời gian quan tâm quý giá của nó. Điều đó bây giờ nghe có vẻ kỳ quặc khi nhiều người có đến vài ba máy tính và cứ để chúng trùm mền mà chẳng chút xót xa. Thực ra, ngay lúc đó bạn cũng có thể sắm riêng cho mình một máy tính. Nếu bạn bỏ ra 18.000 Mỹ kim, Hãng Digital Equipment (DEC) sẽ bán cho bạn một máy PDP-8. Mặc dù người ta gọi là “máy tính mini” nhưng hình thể của nó rất lớn so với máy tính ngày nay. Người ta phải đặt nó trên một giá đỡ chiều ngang 0,6 m và chiều cao 2 m, nặng tới 120 kg. Có một thời gian, trường chúng tôi có một cái, và tôi tìm mọi cách lảng vảng xung quanh nó suốt ngày. Chiếc PDP-8 rất bị hạn chế so với chiếc máy tính cái mà chúng tôi có thể tiếp cận bằng điện thoại; thực ra, khả năng tính toán của nó còn thua vài loại đồng hồ đeo tay hiện nay. Nhưng nó có thể lập trình giống như loại máy đất tiền, to đùng kia: bạn có thể ra lệnh cho nó thông qua phần mềm. Mặc dù có những hạn chế, chiếc máy PDP-8 tương đối rẻ tiền hơn này đã gọi cho chúng tôi niềm mơ ước rằng một ngày kia hàng triệu người sẽ được sở hữu máy tính riêng. Cứ mỗi một năm trôi qua, chúng tôi lại càng tin chắc rằng máy tính và năng lực tính toán nhất định sẽ rẻ hơn nhiều và sẽ rất phổ biến. Một trong những lý do khiến tôi quyết tâm phát triển máy tính cá nhân lúc đó là tôi muốn có riêng một chiếc cho mình.

Vào thời đó, phần mềm, cũng giống như phần cứng máy tính, đều rất đắt. Phần mềm phải được viết riêng cho mỗi loại máy. Và hễ mỗi lần phần cứng của máy tính thay đổi, và việc đó rất thường xảy ra, thì phần mềm dùng cho phần cứng mới này lại phải viết lại khá nhiều. Một số công ty sản xuất máy tính cung cấp sẵn các khối lập trình phần mềm chuẩn kèm theo máy của họ (ví dụ như các thư viện hàm toán học), nhưng hầu hết các phần mềm được viết ra đều là để giải quyết những vấn đề cụ thể, rất riêng của một doanh nghiệp nào đó. Cũng có một vài phần mềm viết để dùng chung, và đã có một vài công ty bán các phần mềm đa dụng, nhưng thực tế, rất ít phần mềm được đóng gói và bán rộng rãi để ai mua về cũng có thể dùng được.

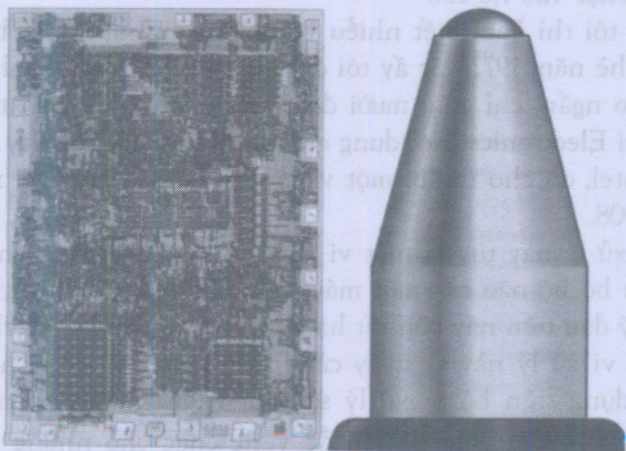
Ở trường Lakeside, bố mẹ tôi lo tiền học phí và cho tôi tiền để mua sách, nhưng tôi phải tự lo trả tiền thuê máy tính. Chính điều đó đã đẩy tôi nghiêng về khía cạnh thương mại của việc kinh doanh phần mềm. Tôi cần tiền để thuê giờ truy cập máy tính. Vào các dịp hè, nhóm chúng tôi, trong đó có Paul Allen, tìm được việc làm thêm dành cho những lập trình viên phần mềm tập sự. Đối với các học sinh trung học, tiền công 5.000 đôla cho mỗi mùa hè – một phần trả bằng tiền và số còn lại được trừ vào tiền thuê máy tính – thật là một số tiền cực kỳ lớn. Ngoài ra, chúng tôi cũng nghĩ ra cách thương lượng với một vài công ty khác trong đó có điều kiện là nếu chúng tôi chỉ ra được các sai sót trong phần mềm của họ, chúng tôi sẽ được sử dụng máy tính của họ không mất tiền.

Một trong những chương trình đầu tiên tôi viết ra, không phải để kiếm tiền, mà là cho trường Lakeside của tôi, là chương trình xếp lớp cho học sinh. Tôi đã bí mật cài vào đó một vài lệnh và rồi bỗng thấy mình gần như là nam sinh duy nhất trong một lớp gồm toàn là nữ sinh. Khó lòng mà kéo tôi ra khỏi chiếc máy, nơi tôi có thể chứng minh một cách rõ ràng về những thành công của mình. Tôi đã bị cột chặt vào nó rồi.

So với tôi thì Paul biết nhiều về phần cứng máy tính hơn. Vào một ngày hè năm 1972, lúc ấy tôi đã 16 và Paul 19 tuổi, Paul đưa cho tôi bài báo ngắn, chỉ gồm mười đoạn, nằm lọt thỏm trên trang 143 của tạp chí Electronics. Nội dung cho biết rằng một công ty còn non trẻ, tên Intel, đã cho ra đời một vi mạch điện tử (chip) vi xử lý với tên gọi 8008.

Bộ vi xử lý này tuy là một vi mạch đơn giản nhưng chứa trong nó là toàn bộ bộ não của một máy tính. Paul và tôi nhận thấy rằng bộ vi xử lý đầu tiên này còn rất hạn chế, nhưng Paul chắc chắn rằng những bộ vi xử lý này sẽ ngày càng mạnh hơn và công nghệ máy tính xây dựng trên bộ vi xử lý sẽ phát triển nhanh chóng. Nhận định sáng suốt của Paul là tiền đề vững chắc cho những gì chúng tôi đã cùng hợp tác làm sau đó, kể cả việc đặt nền móng cho công ty Microsoft.

Vào thời đó, ngành công nghiệp máy tính chưa hề nghĩ đến việc chế tạo ra một máy tính thực sự dựa trên một bộ vi xử lý. Bài báo đăng trên tạp chí Electronics chẳng hạn, miêu tả con chip 8008 thích hợp cho “bất cứ hệ thống tính toán số học, điều khiển hay ra quyết định nào, như một thiết bị đầu cuối thông minh.” Các tác giả bài báo đã không nhận thấy rằng bộ vi xử lý lại có thể phát triển lên thành một máy tính đa năng. Các bộ vi xử lý thời đó còn chậm và bị hạn chế về lượng thông tin mà chúng xử lý. Và cũng chưa có ngôn ngữ lập trình nào đã quen thuộc với các lập trình viên và có sẵn các tập lệnh thích hợp với con chip 8008. Điều này làm cho việc viết các chương trình phức tạp cho con chip 8008 gần như không thể xảy ra. Mỗi một ứng dụng đối với con chip 8088 đều phải được lập trình với vài chục lệnh đơn giản mà con chip này có thể hiểu được. Cho nên người ta kết án con chip 8008 phải chờ đợi làm con vật chở nặng, thực hiện các nhiệm vụ lặp đi lặp lại, đơn giản và không hề thay đổi. Công việc như thế được sử dụng rất phổ biến trong thang máy và máy tính bỏ túi.



Bộ vi xử lý 8008 của hãng Intel vào năm 1972, có kích thước bằng đầu của một bút bi

Nói cách khác, một bộ vi xử lý đơn giản dùng trong một bộ phận có công năng nhất định, như các nút điều khiển trong thang máy, chỉ là một nhạc cụ đơn lẻ, một cái trống hay một cái kèn, trong tay của một nhạc sỹ nghiệp dư, chỉ thích hợp cho những nhịp điệu cơ bản hoặc cho những hòa âm không phức tạp. Tuy nhiên, một bộ vi xử lý phức tạp hơn, có ngôn ngữ lập trình riêng, giống như một ban nhạc hoàn chỉnh. Và với một bản đàn bè đúng, hoặc phần mềm, nó có thể chơi tất cả các thể loại.

Paul và tôi tự hỏi là không biết chúng tôi có thể viết chương trình cho con chip 8008 này được không. *"Chúng mình có thể viết một phiên bản của BASIC cho chạy trên bộ vi xử lý này được không nhỉ?"* Paul thắc mắc. Anh điện thoại cho hãng Intel để hỏi xin tài liệu hướng dẫn về vi mạch 8008. Chúng tôi hơi ngạc nhiên khi thấy họ gửi tài liệu đến. Chúng tôi lao vào nghiên cứu. Trước đây, tôi đã viết một phiên bản (version) BASIC chạy trên máy PDP-8 của công ty DEC, và tôi cảm thấy háo hức khi nghĩ rằng mình có thể làm được điều tương tự đối với vi mạch của công ty Intel bé nhỏ. Nhưng khi đọc kỹ tài liệu hướng dẫn này, tôi mới thấy rằng đó là một việc rất khó thực thi. Vi mạch điện tử 8008 chưa đủ độ phức tạp, tinh vi vì nó không có đủ số bán dẫn (transistor) cần thiết.

Tuy nhiên, chúng tôi đã sử dụng vi mạch đó để chạy một chương trình phân tích lưu lượng xe cộ do mình viết ra. Nhiều thành phố lớn theo dõi lưu lượng xe bằng cách giăng một đoạn ống cao su ngang qua những quãng đường chọn trước. Khi một xe chạy qua ống, nó sẽ đục một lỗ trên băng giấy đặt bên trong hộp kim loại gắn ở một đầu ống. Chúng tôi nghĩ rằng mình có thể dùng con chip 8008 để xử lý các băng giấy đó, in ra các biểu đồ và các số liệu thống kê và sẽ bán các máy tính ứng dụng cho mục đích này. Để thực hiện chúng tôi thành lập công ty đầu tiên lấy tên là "Traf-O-Data", một cái tên nghe có vẻ khá thi vị.

Tôi viết rất nhiều phần mềm cho chiếc máy Traf-O-Data trong những lần di chuyển trên chuyến xe buýt liên bang từ Seattle tới Pullman, Washington, nơi Paul theo học đại học. (Tôi lúc ấy vẫn còn học ở trường Lakeside). Mẫu máy thử nghiệm đầu tiên hoạt động rất

tốt và trong đầu chúng tôi đã hình dung ra việc những chiếc máy mới này sẽ được bán rất nhiều trên khắp đất nước. Chúng tôi đem chiếc máy mẫu đó mời chào một vài khách hàng trong chính quyền thành phố, thử nó trực tiếp trên các băng giấy ghi nhận lưu lượng xe cộ giao thông trên đường phố, nhưng không một ai thực sự muốn mua nó, có lẽ vì đó là sản phẩm của hai kẻ tuổi đời còn quá non nớt như chúng tôi.

Chúng tôi cảm thấy thất vọng, nhưng vẫn vững tin rằng tương lai của chúng tôi, cho dù không nằm ở phần cứng, thì ít ra cũng phải có liên quan đến bộ vi xử lý. Sau khi tôi vào học tại đại học Harvard năm 1973, Paul kiên nhẫn dùng chiếc Chrysler New Yorker cà tàng của anh để đi từ Pullman, Washington, băng ngang nước Mỹ đến Boston, nhận công việc lập trình cho máy tính mini tại công ty Honeywell. Anh thường hay ghé qua Cambridge để có thể tiếp tục trao đổi với tôi về kế hoạch tương lai của hai đứa.

Mùa Xuân năm 1974, tạp chí Electronics loan tin hãng Intel cho ra đời bộ vi mạch 8080 mới – có công suất mạnh gấp mười lần vi mạch 8008 đang gắn trong máy Traf-O-Data của chúng tôi. Con chip 8080 không lớn hơn 8008 là mấy nhưng lại chứa nhiều hơn tới 2.700 bóng bán dẫn. Ngay lập tức, chúng tôi hiểu rằng mình đang nhìn thấy bộ phận cốt lõi của một chiếc máy tính thực sự, được bán với giá chưa đến 200 đôla. Paul thắc mắc không biết vi mạch này có đủ mạnh để hỗ trợ cho một phiên bản của BASIC không nữa. Chúng tôi nghiên cứu tài liệu về 8080 và kết luận rằng điều này hoàn toàn khả thi. Tôi nói với Paul: *“Giờ đây thì hãng DEC sẽ không thể bán được chiếc máy PDP-8 nào nữa đâu”*. Điều khá rõ ràng đối với chúng tôi là nếu con chip tí hon đó chỉ sau hai năm mà lại có thể trở nên mạnh hơn rất nhiều như vậy thì sự cáo chung của những cỗ máy to lớn kèn kèn kia đang đến.

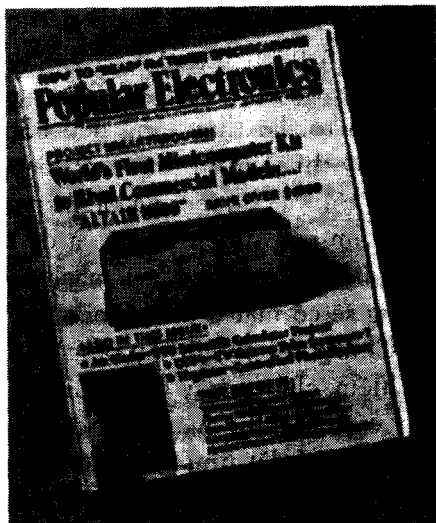
Tuy nhiên, các nhà sản xuất máy tính lại không cho rằng bộ vi xử lý đó là mối đe dọa. Họ chỉ không thể hình dung được là một vi mạch điện tử cỡ con kia lại có thể tạo nên một máy tính “thật sự”. Thậm chí ngay cả các nhà khoa học của Intel cũng không thể nhìn thấy khả năng tiềm ẩn thật sự của nó. Đối với họ, chiếc máy 8080

không gì khác hơn là sự cải tiến trong công nghệ vi mạch. Xét trên điều kiện ngắn hạn, việc hình thành nên chiếc máy tính đúng là như vậy. Bộ vi xử lý 8080 chỉ là một tiến bộ nhỏ nhoi khác. Nhưng Paul và tôi lại thấy rằng nếu bỏ qua những hạn chế của vi mạch mới này thì sẽ nhìn thấy một loại máy tính khác, hoàn hảo hơn cho chúng tôi, và cho mọi người: mang tính riêng tư, nằm trong khả năng mua sắm của nhiều người và dễ thích nghi. Chúng tôi thấy rất rõ một điều rằng vì các vi mạch mới đó quá rẻ nên chẳng bao lâu chúng sẽ có mặt ở khắp nơi.

Chúng tôi cũng thấy rằng phần cứng của máy tính, có một thời rất hiếm, chẳng mấy chốc cũng sẽ hiện diện khắp nơi, và rằng việc truy cập, sử dụng máy tính cũng sẽ không còn phải đi thuê với giá mỗi giờ quá đắt như trước nữa. Chúng tôi nghĩ rằng có vẻ như người ta sẽ đi tìm các loại ứng dụng mới cho máy tính nếu như nó rẻ. Và rồi phần mềm sẽ là chìa khóa để khai thác hết tiềm năng của những máy này. Paul và tôi suy đoán rằng các công ty Nhật và IBM chắc sẽ chiếm lĩnh vị trí sản xuất hầu hết phần cứng. Chúng tôi tin tưởng rằng chúng tôi sẽ làm ra được những phần mềm cách tân và mới mẻ này. Và tại sao lại không chứ? Bộ vi xử lý sẽ thay đổi cơ cấu của nền công nghiệp. Có lẽ trong cấu trúc mới này sẽ dành ra một vị trí cho cả hai chúng tôi.

Kiểu tán chuyện như vậy những sinh viên chúng tôi đã không ngớt tranh luận trong những năm đại học. Ở môi trường này, bạn nhận được đủ các loại kinh nghiệm mới và trong đầu ập ủ những ước mơ rồ dại về tương lai. Lúc bấy giờ chúng tôi còn trẻ và nghĩ rằng mình còn đủ thời gian. Tôi đăng ký học thêm một năm nữa tại trường đại học Harvard, và luôn suy nghĩ tìm cách để cho ra đời một công ty sản xuất phần mềm. Từ phòng trọ của tôi tại ký túc xá, chúng tôi gửi đơn tới tất cả các công ty máy tính lớn, xin được viết một phiên bản BASIC cho vi mạch mới của Intel. Nhưng không một nơi nào trả lời. Đến tháng 12 năm 1974, chúng tôi cảm thấy khá thất vọng. Tôi dự định sẽ trở về nhà ở Seattle trong kỳ nghỉ cuối năm còn Paul vẫn ở lại Boston. Vào một buổi sáng, trong cái lạnh buốt xương của vùng Massachusetts, vài hôm trước khi tôi về nhà, Paul vội vàng tìm

*Tạp chí Popular Electronics số tháng
Giêng năm 1975*



và kéo tôi ra quầy báo tại Quảng trường Harvard để chỉ cho tôi xem tờ tạp chí Popular Electronics số tháng Giêng.

Trên trang bìa của tạp chí đăng bức ảnh chụp một máy tính rất nhỏ, không lớn hơn chiếc lò nướng bánh mì là bao. Nó có một cái tên nghe có vẻ “kêu” hơn cái tên Traf-O-Data của chúng tôi: Máy tính Altair 8800. (Altair là tên một ngôi sao trong bộ phim khoa học giả tưởng Star Trek, và trong số vệ tinh của nó có Hành Tinh Cấm). Máy được bán trọn bộ với giá 397 đôla. Khi lắp ráp xong, máy không có màn hình và cũng chẳng có bàn phím. Nó chỉ có 16 công tắc địa chỉ để ra lệnh và có 16 đèn. Bạn có thể bật cho các đèn ở mặt trước nhấp nháy, và tất cả chỉ có thế. Một phần vấn đề của máy Altair 8800 nằm ở chỗ nó không có phần mềm nào cả - như vậy có nghĩa là không thể lập trình cho nó được, và điều đó khiến cho nó trở thành một thứ dụng cụ mới lạ chứ không thể là một dụng cụ có giá trị thực tiễn.

Nhưng điều quan trọng là bộ não của máy Altair chính là vi mạch xử lý Intel 8080. Khi nhìn thấy nó, chúng tôi hết hoảng thật sự. “Ôi, không! Chuyện đó xảy ra mà chúng tôi không được góp phần!

Người ta sắp sửa viết phần mềm thực sự cho bộ vi xử lý này.” Từ bìa tờ tạp chí, tương lai đang nhìn thẳng vào chúng tôi. Tương lai không chờ đợi chúng tôi. Có mặt vào đúng giai đoạn khởi đầu của cuộc cách mạng máy tính cá nhân là cơ hội ngàn năm có một, và chúng tôi đã nắm bắt ngay lấy vận hội của mình.

Hai mươi năm sau, nhiều diễn biến xảy ra giống như tình thế mà chúng tôi gặp lúc đó tuy cũng có nhiều khác biệt. Khác biệt rõ nét nhất là thời đó chúng tôi sợ các công ty khác sẽ ra tay trước mình; còn ngày nay tôi biết rằng có hàng ngàn công ty khác đã có cùng viễn cảnh với tôi về mạng thông tin tương tác. Quả thật vậy, hiện nay trên thế giới có hàng triệu người đang tận dụng mọi cơ hội do Internet mang lại. Họ biết rằng di sản của cuộc cách mạng trước đây là 50 triệu máy tính cá nhân đang được bán ra hàng năm trên toàn thế giới, và trong cuộc cách mạng đó, thời vận của những công ty trong ngành công nghiệp máy tính đã được sắp xếp lại. Nhiều người cảm nhận được rằng sự thay đổi này sẽ lặp lại. Cho nên phải nhanh tay nắm bắt trước trong lúc cơ hội dường như vẫn còn nhiều vô kể – và trước khi bị các đối thủ cạnh tranh phỗng tay trên.

Khi nhìn lại khoảng thời gian 20 năm trước đây, chúng tôi thấy rõ ràng một số đồng các công ty máy tính lớn chỉ biết cắm đầu đi theo những con đường định sẵn nên họ không kịp thích ứng và thua thiệt là chuyện hiển nhiên. Sai lầm của những công ty máy tính lớn chủ yếu là do họ không có khả năng chuyển đổi nhanh chóng để nắm bắt cơ hội mới. Khi IBM bỏ qua thị trường phần mềm và DEC từ chối cơ hội sản xuất máy tính cá nhân, họ đã chừa đất sống cho những công ty như Microsoft.

Rồi đây, hai mươi năm sau nữa, khi nhìn lại thời kỳ này, chúng ta cũng sẽ thấy một dạng tương tự như vậy xảy ra. Tôi biết, trong khi tôi viết những dòng này, thì ít ra đang có một chàng trai nào đó ngoài kia sắp lập nên một công ty mới, quan trọng, với niềm tin rằng tầm nhìn của mình về cuộc cách mạng thông tin liên lạc này là đúng. Hàng ngàn công ty mới sẽ được thành lập để khai thác những đổi thay sắp tới.

Một người đi tiên phong có tầm nhìn xa về tương lai như vậy là Marc Andreessen, một trong những người lập ra công ty phần mềm Netscape vào năm 1994 để cỡi lên con sóng Internet khi nó mới chớm dậy, cũng gần giống như trước đó 20 năm Microsoft đã được thành lập để đón đợt sóng máy tính cá nhân. Andreessen muốn công ty của mình phải là một Microsoft thứ hai, nhưng tình hình cạnh tranh trong thời của Netscape hoàn toàn khác với những gì Microsoft phải đối phó trong thời kỳ đầu. Trong những năm chập chững, Microsoft đã rất may mắn khi các đại gia trong ngành công nghệ máy tính không hề quan tâm đến thị trường máy tính cá nhân. Chúng tôi không gặp phải sự cạnh tranh khốc liệt như Netscape trong việc vươn lên thành một công ty hàng đầu trong ngành. Mặt khác, Netscape đã khởi đầu với lợi thế của một ban giám đốc dày dạn kinh nghiệm và giá cổ phiếu rất cao trên thị trường, cho phép họ có thể mua lại các công ty khác.

Năm 1975, Paul và tôi đã quyết định một cách ngây thơ rằng sẽ cho ra đời một công ty, chúng tôi hành động giống như những nhân vật trong một bộ phim của Judy Garland và Mickey Rooney, những người đã reo mừng: *"Chúng ta sẽ trình diễn trong tàu ngựa!"*. Chúng tôi cho rằng không còn thời gian để lằng phí nữa và phải hành động ngay. Dự án đầu tiên của chúng tôi lúc đó là tạo ra một phiên bản của ngôn ngữ BASIC cho chiếc máy tính Altair nhỏ bé.

Chúng tôi phải nhồi nhét thật nhiều khả năng vào trong bộ nhớ ít ỏi của chiếc máy. Chiếc Altair chỉ có khoảng 4.000 ký tự nhớ. Lúc này, hầu hết máy tính cá nhân có ít nhất 8 triệu ký tự nhớ. Công việc của chúng tôi càng trở nên phức tạp hơn vì thực sự chúng tôi không có trong tay một chiếc Altair nào – và chưa bao giờ được nhìn thấy nó. Nhưng việc đó không thành vấn đề vì điều chúng tôi quan tâm thật sự là bộ vi xử lý Intel 8080 mới – và chúng tôi cũng chưa bao giờ được nhìn thấy nó. Không hề nản lòng, Paul nghiên cứu tài liệu hướng dẫn về vi mạch này và sau đó viết một chương trình bắt chiếc máy lớn tại Harvard phải mô phỏng theo chiếc máy Altair nhỏ nhắn kia. Nhờ đó chúng tôi có được "chiếc máy" của riêng mình để thử nghiệm các phần mềm. Việc đó chẳng khác nào

đưa cả một dàn nhạc hoàn chỉnh ra chỉ để chơi một bản song tấu đơn giản. Ấy thế mà lại thành công!

Để viết được những phần mềm tốt, người viết buộc phải tập trung tư tưởng, và viết ngôn ngữ BASIC cho máy Altair là một việc làm cạn kiệt sinh lực của bạn. Đôi khi tôi vừa suy nghĩ, vừa ngồi lắc lư trên ghế hoặc đi tới đi lui trong phòng bởi điều đó giúp tôi tập trung vào một ý tưởng và không bị phân tán. Tôi đã lắc lư và đi lại trong phòng ký túc xá suốt mùa đông năm 1975. Paul và tôi không ngủ nhiều và không còn biết ngày hay đêm nữa. Khi tôi thực sự buồn ngủ, nơi tôi ngủ thường là bàn làm việc hay sàn nhà. Có những ngày tôi không ăn gì cả và cũng không hề gặp mặt một người nào. Nhưng sau 5 tuần, chúng tôi viết xong BASIC, và công ty phần mềm máy tính đầu tiên trên thế giới ra đời. Và sau vài lần thay đổi, công ty được mang tên "Microsoft".

Chúng tôi biết rằng cho ra đời một công ty có nghĩa là chấp nhận sự hy sinh. Nhưng đồng thời chúng tôi cũng nhận ra rằng hoặc chúng tôi thành lập công ty vào lúc đó hoặc sẽ mãi mãi mất cơ hội thành công trong ngành phần mềm máy vi tính. Vào mùa xuân năm 1975, Paul từ bỏ công việc lập trình viên và tôi cũng quyết định xin nghỉ học.

Tôi đưa vấn đề này ra bàn với cha mẹ tôi, cả hai người đều khá hiểu biết về kinh doanh. Từ Seattle, cha tôi đã theo dõi từng động thái của tôi và tỏ ra lo lắng cho tương lai của tôi. Ông đã từng nói với một người bạn học cũ ở trường luật của ông rằng tôi có tài năng nhưng có thể chẳng làm nên trò trống gì. Mẹ tôi còn lo lắng hơn cha tôi nhiều. Bà soạn một điệu nhạc riêng cho tám thiệp giáng sinh gia đình, trong đó một cách vui vẻ nhắc lại những gì mà cha mẹ tôi kỳ vọng ở anh em tôi. Bài hát đó bày tỏ niềm hy vọng rằng công việc kinh doanh phần mềm của tôi sẽ gặt hái được thành công. Bất chấp những sự lo ngại đó, song thân tôi đều hiểu rằng tôi rất muốn thành lập một công ty sản xuất phần mềm và đã ủng hộ ý định đó. Kế hoạch của tôi là tạm nghỉ học để tập trung thời gian thành lập công ty rồi sau đó sẽ trở lại trường để hoàn tất chương trình đại học. Tôi chưa bao giờ có ý định thôi học vĩnh viễn. Chính xác mà nói thì tôi chỉ trong thời gian nghỉ phép dài hạn mà thôi.

Tôi yêu mến trường đại học, cả lớp học lẫn sinh viên ở đó. Khi trường đại học Harvard yêu cầu sinh viên cho biết sẽ chọn ai làm bạn ở chung phòng với mình, tôi đã nói là tôi muốn được ở chung với một sinh viên nước ngoài và một sinh viên dân tộc thiểu số. Có lẽ do vậy mà tôi được xếp ở chung với một sinh viên Canada ở Seattle và một sinh viên người Mỹ gốc Phi ở Tennessee. Trường đại học mang đến cho tôi niềm vui vì được ngồi gần và thảo luận với biết bao con người thông minh cùng lứa tuổi. Nhưng tôi không chắc là cánh cửa mở cho tôi cơ hội thành lập một công ty phần mềm có mở vào một lần khác nữa không, vì thế cho nên tôi bỏ học và lao vào thế giới kinh doanh khi tôi chỉ mới 19 tuổi.

Ngay từ đầu, Paul và tôi đã phải sử dụng chính tiền bạc của mình cho công ty. Mỗi đứa đều đã tự dành dụm được ít tiền. Lúc làm việc ở Honeywell, Paul được trả lương tương đối khá. Còn phần lớn số tiền của tôi có được là từ những đêm đánh bài poker ở ký túc xá. Cũng may mắn rằng việc thành lập công ty không tốn nhiều tiền lắm.

Người ta thường yêu cầu tôi giải thích sự thành công của công ty Microsoft. Họ muốn biết bí quyết nào đã đưa một công ty nhỏ bé, chỉ có hai người thành một công ty có trên 21.000 nhân viên với doanh số bán ra hàng năm trên 8 tỷ. Tất nhiên, câu trả lời không đơn giản chút nào, và sự may mắn cũng góp phần làm nên thành công của Microsoft nhưng tôi nghĩ rằng yếu tố quan trọng nhất là tầm nhìn ban đầu của chúng tôi.

Chúng tôi đã tiên đoán được điều gì sẽ xảy ra sau sự ra đời của bộ vi xử lý Intel 8080, và hành động theo suy nghĩ đó. Chúng tôi tự hỏi: *"Điều gì sẽ xảy ra nếu như máy tính có giá thật rẻ gần như cho không?"* Chúng tôi tin rằng máy tính rồi đây sẽ có mặt ở khắp nơi vì giá thành sẽ rẻ hơn hiện nay nhiều và năng lực tính toán tuyệt vời cùng các phần mềm mới, sẽ giúp ích được nhiều cho mọi người. Tầm nhìn đúng đắn ban đầu đã giúp cho mọi việc trở nên dễ dàng hơn. Chúng tôi có mặt đúng nơi và đúng lúc, và những thành công ban đầu đã tạo cơ hội cho công ty thu dụng thêm rất nhiều nhân tài. Chúng tôi thiết lập mạng lưới bán hàng trên toàn thế giới, và sử

dụng lợi tức để đầu tư vào việc nghiên cứu sản xuất sản phẩm mới. Ngay từ đầu, chúng tôi đã bước đi đúng trên con đường mà chúng tôi cần phải đi.

Bây giờ, nhiều hoàn cảnh mới đã phát sinh và câu hỏi lần này là: “Điều gì sẽ xảy ra nếu như việc thông tin liên lạc sẽ gần như không tốn tiền?” Ý tưởng về sự nối mạng mọi gia đình và xã hội vào trong một mạng thông tin tương tác có tốc độ cao đã và đang khơi dậy trí tưởng tượng của mọi người trên khắp thế giới. Hàng ngàn công ty đang đeo đuổi mục đích đó, vì vậy, chính sự tập trung mang tính cá nhân, sự hiểu biết hơn người về những bước trung gian và các biện pháp thực hiện sẽ quyết định mức độ thành công.

Mọi người và mọi công ty đang đánh cược tương lai của mình vào việc xây dựng những thành tố cho mạng thông tin tương tác. Tôi gọi đây là “Cuộc Săn Vàng trên Internet”. Tại công ty Microsoft, chúng tôi tích cực làm việc để từ vị trí hiện nay có thể tiến lên nhận được những tiềm năng của các tiến bộ mới trong nền công nghệ. Lúc này là thời điểm đầy hứng thú, chẳng những cho các công ty có liên quan mà còn đối với tất cả những ai muốn thụ hưởng những lợi ích của cuộc cách mạng này.

[2]

BAN MAI CỦA KỶ NGUYÊN THÔNG TIN



Lần đầu tiên nghe được thuật ngữ “Thời đại Thông tin” tôi đã bị cuốn hút ngay. Tôi đã được biết về Thời đại Đồ sắt và Thời đại Đồ đồng, hai thời kỳ trong lịch sử tiến hóa của nhân loại được đặt tên theo những kim loại mà con người đã phát hiện ra rồi sử dụng để chế tạo công cụ và vũ khí. Và dĩ nhiên là ở trường tôi cũng đã được học về Thời đại Công nghiệp. Nhưng khi đọc được những lời dự báo mang tính lý thuyết rằng các quốc gia sẽ cùng nhau tranh giành quyền kiểm soát thông tin, chứ không phải là tài nguyên thiên nhiên nữa, tôi vẫn chưa hiểu thấu đáo ý nghĩa thật sự của thông tin.

Việc khẳng định rằng tương lai sẽ được xác định bằng thông tin gợi lại cho tôi một cảnh nổi tiếng về buổi tiệc trong bộ phim “The Graduate” năm 1967. Một doanh nhân đã cố giữ chân chàng sinh viên vừa tốt nghiệp Benjamin – do Dustin Hoffman thủ vai – chỉ để tặng anh ta một lời khuyên hướng nghiệp miễn phí, gói gọn trong hai tiếng: “Chất dẻo”. Liên hệ đến thực tại, tôi đã tự hỏi rằng, giả như cảnh phim đó được viết ra vài thập kỷ sau đó, liệu lời khuyên của doanh nhân kia có đổi lại thành: “Chỉ hai từ thôi, Benjamin, ‘Thông tin’” không nữa.

Có lẽ điều làm tôi phân vân là vì thật ra lúc ấy ngành thông tin chỉ là một trong nhiều hướng rẽ xuất hiện trên giao lộ gồm một số môn học yêu thích nhất của tôi ở trường đại học. Môn toán tôi học giỏi nhất là “giải tích tổ hợp”, ứng dụng thực tiễn của nó là tạo ra và giải các thông điệp được mã hóa – các mật mã. Việc dùng toán học để khóa và mở khóa các thông tin đã thật sự mê hoặc tôi. Tôi cũng đã quan tâm đến lý thuyết trò chơi kinh tế, là môn học dùng toán và phép suy luận logic để tạo nên những chiến lược cạnh tranh tối ưu. Điều này khiến tôi phải suy nghĩ về cách tính giá trị của thông tin trong một cuộc tranh tài mà mỗi bên đều có trong tay những bí mật sinh tử. Giá trị được gán cho thông tin sẽ là bao nhiêu nếu thông tin bí mật này đang được nhiều người nắm giữ trong tay? Giá trị này có thể chỉ là con số không, nhất là nếu giữa hai người, hay nhiều hơn nữa nổ ra một cuộc chiến tranh giá cả và mọi người đang tìm cách bán cùng một thông tin.

Với tôi, dường như là quá nhiều người sẵn sàng chấp nhận, không chút suy xét, ý kiến cho rằng thông tin đang trở thành loại hàng hóa giá trị nhất. Thông tin có ở thư viện. Ai cũng có thể tra cứu mà chẳng tốn đồng xu các bậc nào. Không lẽ việc truy cập thông tin dễ dàng như vậy đã không làm xói mòn giá trị của nó sao? Và thông tin có thể sai lầm chứ! Trong trường hợp này thông tin có thể mang giá trị phủ định – chúng có thể gây hại thay vì giúp đỡ. Ngay cả khi lượng thông tin đang dồn dập dội xuống chúng ta mỗi ngày có được chứng minh là chính xác đi nữa thì ngấm lại, đa số chỉ là những thông tin thuộc dạng vô thưởng vô phạt. Và giả dụ như chúng có liên quan thiết thực đến cuộc sống chúng ta chẳng nữa thì giá trị của chúng chỉ thoáng qua, suy giảm theo thời gian hoặc khi có quá nhiều người nắm được chúng. Thí dụ như, một bí quyết đầu tư một thời đầy hứa hẹn có thể trở nên vô dụng nếu đã cũ kỹ hay khi đã được phổ biến rộng rãi. Nhưng nói gì thì nói, thông tin vẫn trụ lại như một thành phần trọng yếu trong một nền kinh tế toàn cầu đang sinh sôi.

Tôi có thể tưởng tượng ra những mẫu đối thoại vô nghĩa nghe được quanh một văn phòng trong tương lai: “Anh / chị có bao nhiêu

thông tin?”, “Thụy Sĩ là một xứ sở tuyệt vời vì họ có biết bao nhiêu là thông tin!”, “Tôi nghe nói Chỉ số Giá Thông tin đang tăng đấy!”.

Các mẫu đối thoại như thế nghe vô nghĩa vì thông tin không phải là thứ có thể sờ mó được hoặc có thể đem ra cân đo đong đếm như những loại kim khí đã giúp để xác định nên những thời đại trước kia, nhưng các học giả lại đang đề cập đến một điều gì khác. Thông tin đang ngày càng trở nên quan trọng hơn đối với chúng ta, và quả thật chúng ta đang đặt chân vào ngưỡng cửa một cuộc cách mạng thông tin. Chi phí truyền thông đang bắt đầu hạ xuống, dù chưa phải đã xuống nhanh với tốc độ phi mã như chi phí sử dụng máy điện toán. Khi chi phí truyền thông trở nên thật rẻ và được kết hợp với những tiến bộ kỹ thuật khác, ảnh hưởng của thông tin tương tác sẽ trở nên hiện thực và vươn xa chẳng kém gì ảnh hưởng của dòng điện vậy.

Để hiểu được vì sao thông tin đang ngày càng chiếm một vị trí “quan trên trông xuống, người ta dòm vào” như vậy, điều quan trọng trước tiên là phải biết nền công nghệ hiện thời đang làm thay đổi cách thức chúng ta xử lý thông tin như thế nào. Phần quan trọng trong chương này được dành để cung cấp cho những độc giả – vốn xa lạ với lịch sử của việc tính toán bằng máy và các nguyên lý xử lý thông tin dùng trong máy điện toán – những kiến thức cần thiết đủ để tiếp tục đọc phần còn lại của cuốn sách này. Nếu đã hiểu cách hoạt động của máy điện toán kỹ thuật số, bạn có thể thoải mái bỏ qua chương này.

Điểm khác biệt cơ bản và dễ nhận thấy nhất giữa “thông tin” mà chúng ta từng biết và “thông tin” trong tương lai là hầu như mọi thông tin trong tương lai sẽ được số hóa. Toàn bộ sách, báo, tài liệu in ấn có trong các thư viện đang dần được quét và lưu trữ dưới dạng dữ liệu điện tử trên các đĩa hay CD-ROM. Ngày nay, các báo và tạp chí thường được biên soạn hoàn toàn dưới dạng điện tử, và sau đó in ra giấy chỉ để thuận tiện cho việc phát hành. Các thông tin điện tử trên báo chí được lưu trữ vĩnh viễn – hay cho đến khi nào còn có người cần đến – trong các cơ sở dữ liệu [tức là các kho dữ liệu đã được hệ thống hóa] của máy điện toán. Đó là những ngân hàng dữ

lại đề xuất những phương pháp tốt hơn để xác định số lượng thông tin và chất lượng thông tin thành hàng tỷ bit dữ liệu nhỏ như những nguyên tử. Một khi thông tin dạng số đã được lưu trữ, bất cứ ai được phép truy cập thông qua một máy điện toán cá nhân đều có thể vừa lấy thông tin, vừa so sánh và vừa *chỉnh trang lại* (*refashion*) thông tin cùng một lúc. Điểm đặc sắc trong giai đoạn lịch sử này, và cũng là điểm khiến nó khác hẳn các giai đoạn lịch sử khác, đó là khả năng *chỉnh trang lại* thông tin – những cách thức hoàn toàn mới dùng để thao tác và thay đổi thông tin – và tốc độ ngày càng tăng trong việc xử lý thông tin. Khả năng máy điện toán cung cấp xử lý và truyền các dữ liệu số hóa với tốc độ cao và giá thấp sẽ làm thay đổi hoàn toàn những thiết bị liên lạc cổ điển trong gia đình và nơi làm việc của chúng ta.

Ý tưởng về việc sử dụng một dụng cụ để làm việc với những con số chẳng phải là điều mới mẻ gì. Người châu Á đã dùng bàn tính trong suốt gần 5000 năm trước khi nhà khoa học 19 tuổi người Pháp, Blaise Pascal, phát minh chiếc máy tính cơ khí đầu tiên vào năm 1642. Đó là một thiết bị đếm. Bốn mươi năm sau đó nhà toán học người Đức Gottfried von Leibniz cải tiến bản thiết kế của Pascal. Chiếc “*Máy Đếm Từng Bước*” (*Stepped Reckoner*) của ông có thể làm các phép tính nhân, chia và khai căn bậc hai. Những chiếc máy tính cơ khí đáng tin cậy vận hành nhờ vào việc quay những đĩa số và bánh răng, hậu duệ của “*Máy Đếm Từng Bước*”, đã từng là rường cột của các hoạt động điều hành kinh doanh mãi cho tới khi những đồng nghiệp điện tử của chúng ra đời để thay thế. Hồi tôi còn bé, một chiếc máy tính tiền thực chất vẫn là một chiếc máy tính cơ khí được nối với một ngăn kéo đựng tiền mặt.

Hơn 150 năm trước, một nhà toán học người Anh nhìn xa trông rộng đã thoáng nhận ra khả năng hiện hữu của máy điện toán, và chính tầm nhìn trí tuệ đó đã giúp ông nổi tiếng ngay từ thời đó. Charles Babbage, giáo sư toán của trường đại học Cambridge, từ lâu

đã nung nấu trong lòng ý nghĩ thực hiện một thiết bị cơ khí có thể thực hiện một chuỗi những phép toán có liên quan với nhau. Ngay những bánh răng, những ống xy lanh và những bộ phận cơ khí khác, là những “thiết bị máy móc” phổ biến trong Thời đại Công nghiệp non trẻ lúc bấy giờ. Babbage tin rằng “Cỗ Máy Phân Tích” (*Analytical Engine*) của mình sẽ tổng khứ sự nhọc nhằn và thiếu chính xác ra khỏi việc tính toán.

Nhà toán học Babbage đã không dùng những thuật ngữ như hiện nay chúng ta đang dùng để nói đến những bộ phận trong cỗ máy của mình. Ông gọi bộ xử lý trung tâm, tức là phần hoạt động bên trong chiếc máy của mình là “máy xay”. Ông đề cập đến bộ nhớ trong máy của mình bằng từ “kho chứa”. Babbage hình dung rằng thông tin cũng sẽ được “thay hình đổi dạng” theo như cách mà bông vải được làm – nghĩa là, sẽ được lấy ra từ kho chứa rồi được xay nghiền thành một cái gì đó hoàn toàn khác.

“Cỗ Máy Phân Tích” của ông hẳn nhiên là một thiết bị cơ khí, nhưng Babbage đã thấy được cách để máy có thể làm theo những bộ hướng dẫn (tập lệnh) có thay đổi, và nhờ vậy có thể phục vụ nhiều chức năng khác nhau. Và đó chính là bản chất của phần mềm, một tập hợp hoàn chỉnh những quy tắc dạy cho một cái máy biết phải làm gì, “hướng dẫn” cho nó, từng bước một, cách làm thế nào để thực hiện những tác vụ cụ thể. Babbage nhận ra rằng ông sẽ cần đến một loại ngôn ngữ hoàn toàn mới để cung cấp cho máy những hướng dẫn này, và ông đã nghĩ ra một ngôn ngữ sử dụng các con số, chữ cái, mũi tên và nhiều ký hiệu khác. Babbage đã thiết kế ngôn ngữ này để ông có thể “lập trình” cho Cỗ Máy Phân Tích bằng một chuỗi dài những lệnh có điều kiện hầu cho phép cỗ máy này biến đổi những thao tác của mình một cách thích ứng trong trường hợp hoàn cảnh thay đổi. Ông là người đầu tiên nhận thấy rằng chỉ với một cái máy thôi cũng đủ để phục vụ một số mục đích khác

nhau, chứ không phải như máy tĩa hạt bông vải, được thiết kế để mãi mãi chỉ làm được một việc. Ông biết rằng một cái máy đa chức năng, sử dụng phần mềm, có thể thay thế được vô số máy chỉ dùng riêng cho một chức năng.

Trong khoảng thời gian một trăm năm sau đó, các nhà toán học đã làm việc dựa trên các ý tưởng thoát thai từ sự tư duy của Babbage, và cuối cùng, đến giữa những năm 1940 họ đã hoàn chỉnh một máy điện toán điện tử dựa trên các nguyên lý hoạt động của *Cỗ Máy Phân Tích* của ông. Khó mà xác định được cha đẻ của chiếc máy điện toán hiện đại này là ai vì phần lớn việc suy nghĩ và chế tạo được thực hiện tại Mỹ và Anh trong thời gian xảy ra Chiến Tranh Thế giới lần thứ hai, được “giấu diếm” dưới tấm màn bí mật thời chiến. Chúng ta chỉ biết rằng Alan Turing, Claude Shannon, và John von Neumann là ba nhân vật đóng góp nhiều công sức nhất.

Vào giữa thập niên 1930 Alan Turing, cũng như Babbage, là một nhà toán học siêu việt người Anh được đào tạo từ lò Cambridge, đã đề xuất cái mà ngày nay được biết đến với tên gọi “cỗ máy Turing”. Đó là phiên bản của một máy tính toán đa chức năng của ông, có thể được hướng dẫn để làm việc với hầu hết mọi loại thông tin.

Vào cuối thập niên 1930, khi hầy còn là sinh viên, Claude Shannon đã chứng minh được cách xử lý thông tin bằng một cỗ máy có khả năng thi hành những lệnh logic. Ý tưởng sắc sảo này, cũng chính là đề tài luận văn cử nhân của ông, là tạo ra các mạch điện cho máy điện toán – quy ước rằng mạch đóng là *đúng*, và mạch hở là *sai* – có thể thực hiện các phép toán logic: số 1 có thể tượng trưng cho “đúng” và số 0 tượng trưng cho “sai”.

Đây là hệ thống nhị phân, một loại mã. Cách biểu diễn nhị phân chính là bảng chữ cái của các máy điện toán điện tử, dùng làm cơ sở cho việc chuyển ngữ, lưu trữ và xử lý tất cả thông tin có trong máy điện toán. Mỗi số 1 và 0 là một bit (mảnh) thông tin.

Tôi và các bạn của mình đã có những hồi ức thú vị với những số nhị phân tại sân sau nhà tôi vào mùa hè năm 1991. Chúng tôi chia phe để tranh tài với nhau trong một cuộc thi đánh tín hiệu khối. Mục tiêu là mã hoá thông tin sao cho có thể truyền đi nhanh nhất.

Mỗi đội được giao một máy tạo khói và hai hay ba thành viên trong đội sẽ được phân công sử dụng máy này để truyền tín hiệu, trong khi những thành viên còn lại đứng từ xa ghi nhận lại các tín hiệu này, cũng như trong trò chơi đố chữ bằng động tác. Mỗi đội sẽ có hai mươi phút để nghĩ ra một loại mã giúp họ dùng những luồng khói để truyền đạt một con số. Không người nào trong cuộc tranh tài này biết đích xác con số đó là bao nhiêu, thậm chí cũng không biết số đó gồm bao nhiêu chữ số, do đó loại mã mà các đội nghĩ ra phải có tính linh hoạt.

Với sự có mặt của khá nhiều lập trình viên máy điện toán trong mỗi đội, không có gì ngạc nhiên khi đội chiến thắng đã dùng một lược đồ số nhị phân, chuyển đổi mỗi chữ số của con số bí mật thành một số nhị phân 4 bit. Có nghĩa là 0 sẽ được gửi đi dưới dạng 0000, 1 là 0001, 2 là 0010, 3 là 0011, và cứ tiếp tục như thế. Bất kỳ số nào cũng có thể được thể hiện theo lược đồ này, có tên gọi là “số thập phân được mã hoá dưới dạng số nhị phân”. Đội thắng cuộc đã định ra rằng một luồng khói ngắn báo hiệu 0, còn một luồng khói dài là 1. Nếu tôi nhớ không nhầm thì con số bí mật đó là 709, đã được những nhà vô địch dịch thành 0111-0000-1001 và gửi đi dưới dạng ngắn-dài-dài-dài-ngắn-ngắn-ngắn-ngắn-dài-ngắn-ngắn-dài. Dù vậy, thật ra thì lược đồ “số thập phân mã hóa dưới dạng số nhị phân” chưa phải là cách hiệu quả nhất để truyền đạt con số đó. Giả sử 709 đã được xử lý như một số nhị phân duy nhất chứ không phải là ba chữ số riêng rẽ, số này sẽ được truyền đi dưới dạng 1011000101 – mười luồng khói so với mười hai luồng khói của đội thắng. Đội chiến thắng đơn giản là đã dùng máy phun khói của mình rất điều luyện.

Hệ nhị phân thật đơn giản, nhưng lại cực kỳ quan trọng để hiểu thấu được cách thức hoạt động của máy điện toán đến nỗi sẽ rất đáng cho chúng ta tạm dừng lại đây để giải thích đầy đủ hơn về nó.

Hãy tưởng tượng rằng chúng ta muốn dùng bóng đèn điện để chiếu sáng một căn phòng với công suất phát sáng tối đa là 250 watt, và bạn muốn rằng lượng sáng này phải điều chỉnh được, từ 0 watt (tối đen hoàn toàn) cho đến hết công suất tối đa. Có một cách để

đạt được điều này là dùng một thiết bị điều chỉnh độ sáng dạng xoay tròn nối trực tiếp với một bóng đèn 250 watt. Để làm tối hoàn toàn, bạn sẽ vặn núm xoay ngược chiều kim đồng hồ về đến điểm Off (Tắt) để có lượng sáng là 0 watt. Để có lượng sáng tối đa, bạn vặn núm xoay theo chiều kim đồng hồ cho đến tận cùng ở mức 250 watt. Với một mức độ chiếu sáng nào đó ở khoảng giữa, bạn sẽ vặn núm xoay đến một điểm ở lưng chừng.

Hệ thống này dễ dùng, nhưng có những hạn chế của nó. Nếu núm xoay được đặt ở lưng chừng – chẳng hạn bạn đang muốn giảm công suất đèn để có một ánh sáng dịu cho một buổi ăn tối thân mật – bạn chỉ có thể áng chừng mức độ sáng là bao nhiêu. Bạn không thật sự biết mình đang dùng chính xác bao nhiêu watt, hay không biết rõ làm cách nào để diễn tả chính xác cách xác lập ra ánh sáng đó được. Các xác lập/thông tin đó của bạn chỉ là ước lượng xấp xỉ, sẽ khiến cho việc lưu trữ hay tái tạo sẽ trở nên rất khó khăn.

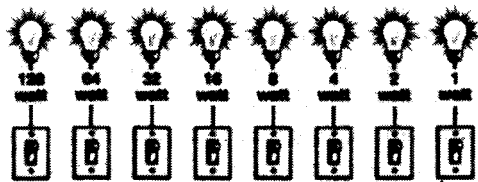
Bạn sẽ làm gì nếu muốn mô phỏng thật chính xác lượng sáng này vào tuần tới? Bạn có thể đánh dấu trên công tắc để biết được phải xoay núm tới đâu, nhưng như vậy khó mà chính xác được, và chuyện gì sẽ xảy ra nếu bạn lại muốn tái tạo một ánh sáng đã dùng khác? Bạn có thể nói “*Xoay núm khoảng một phần năm vòng theo chiều kim đồng hồ*” hay “*Xoay núm cho đến khi mũi tên nằm ở hướng khoảng hai giờ*”, nhưng người bạn của bạn chỉ có thể tạo được gần gần đúng cách xác lập ánh sáng như vậy của bạn mà thôi. Rồi sẽ ra sao nếu người bạn đó chuyển thông tin nói trên đến một người bạn khác, và rồi đến lượt người này lại chuyển đi một lần nữa? Chắc chắn, mỗi lần thông tin được chuyển giao thì độ chính xác còn lại của nó lại càng suy giảm.

Đây là một ví dụ thông tin được lưu dưới dạng “*analog*” (tương tự). Vị trí của núm xoay cung cấp một sự tương tự đối với mức độ sáng của bóng đèn. Nếu núm được xoay nửa vòng, bạn cho rằng mình đang dùng một nửa công suất. Khi bạn đo lường hay mô tả núm được xoay đi bao xa, thật ra bạn đang lưu trữ thông tin về sự tương tự (vị trí của núm xoay) chứ không phải chính là mức độ sáng. Thông tin tương tự có thể được thu thập, lưu trữ, và tái tạo, nhưng có xu hướng

thiếu chính xác – và bạn luôn gặp nguy cơ thông tin trở nên kém chính xác hơn sau mỗi lần được truyền đi.

Giờ chúng ta hãy xem xét một cách hoàn toàn khác mô tả cách xác lập lượng ánh sáng trong phòng, bằng phương pháp số hóa chứ không phải là phương pháp tương tự để lưu trữ và chuyển giao thông tin. Bất kỳ dạng thông tin nào cũng có thể được chuyển thành những con số được tạo bởi các chữ số 1 và 0 – tức là các số nhị phân. Một khi đã được chuyển thành các chữ số 1 và 0, thông tin có thể được nạp vào và lưu trữ trong máy điện toán dưới dạng những chuỗi bit dài. Những con số đó chính là tất cả ý nghĩa của thuật ngữ “*thông tin kỹ thuật số*” (digital information).

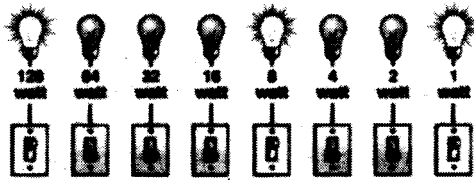
Cứ cho rằng thay vì chỉ có một bóng đèn 250 watt, chúng ta có tám bóng đèn – mỗi bóng có công suất từ 1 đến 128 watt, được xếp thứ tự, với bóng xếp sau có công suất gấp đôi bóng đứng trước nó. Mỗi một bóng đèn trong số tám bóng đó được nối với một công tắc, với bóng đèn có công suất nhỏ nhất ở bên phải. Sự sắp xếp như vậy có thể được biểu diễn như trong hình sau:



Bằng cách mở và tắt những công tắc này, bạn có thể điều chỉnh nhiều mức độ sáng khác nhau, có độ chênh lệch là 1 watt, trong khoảng từ 0 watt (tắt cả công tắc đều tắt) đến 255 watt (tắt cả công tắc đều mở). Như vậy bạn có đến 256 khả năng điều chỉnh chính xác. Nếu muốn có ánh sáng 1 watt, bạn bật chỉ công tắc ngoài cùng bên phải để mở bóng đèn 1 watt. Nếu muốn có ánh sáng 2 watt, bạn mở chỉ một bóng đèn 2 watt. Nếu muốn có ánh sáng 3 watt, bạn mở cả hai bóng đèn 1 watt và 2 watt vì 1 cộng 2 chính là 3 watt bạn muốn. Nếu muốn 4 watt ánh sáng, bạn mở bóng đèn 4 watt. Nếu muốn 5

watt, chỉ cần mở các bóng đèn 4 watt và 1 watt. Nếu muốn có ánh sáng 250 watt, bạn mở tất cả trừ hai bóng đèn 4 watt và 1 watt.

Nếu bạn xác định rằng độ chiếu sáng lý tưởng để ăn tối là ánh sáng 137 watt, bạn sẽ mở các bóng đèn 128, 8 và 1 watt, như sau:



Với hệ thống này, thật dễ dàng ghi nhận lại một mức độ sáng chính xác để sau đó có thể dùng lại, hay truyền đạt cách tạo ra một độ sáng nào đó cho những người khác có cùng hệ thống công tắc đèn. Và vì cách chúng ta ghi lại thông tin nhị phân là phổ thông – số nhỏ ở bên phải, số lớn ở bên trái, luôn gấp đôi – bạn không cần phải viết ra các trị số công suất của bóng đèn. Bạn chỉ cần ghi lại mô hình các công tắc: *mở, tắt, tắt, tắt, mở, tắt, tắt, mở*. Với thông tin đó, một người bạn có thể tái tạo một cách chính xác ánh sáng lý tưởng 137 watt này. Miễn là mọi người có liên quan đều làm thật cẩn thận theo những gì được hướng dẫn thì thông điệp này có thể qua tay hàng triệu người và cuối cùng thì mọi người sẽ cùng có thông tin như nhau và đều có thể đạt được chính xác 137 watt ánh sáng.

Để ký pháp trên được ngắn gọn hơn nữa, bạn có thể ghi lại mỗi chữ “*tắt*” bằng một số 0, và mỗi chữ “*mở*” là số 1. Có nghĩa là thay vì viết “*mở, tắt, tắt, tắt, mở, tắt, tắt, mở*”, tức là mở (tính từ trái sang phải) các bóng đèn thứ nhất, thứ năm và thứ tám trong số tám bóng đèn và tắt cả các bóng đèn còn lại, bạn có thể viết thông tin này, với ý nghĩa tương tự, là 1, 0, 0, 0, 1, 0, 0, 1 hay 10001001, một con số nhị phân. Trong trường hợp này, số nhị phân đó là 137. Bạn điện thoại cho bạn của mình và thông báo: “*Tớ đã tìm được mức độ sáng hoàn hảo! Đó là 10001001. Cứ thử xem.*”. Người bạn đó cũng tạo được hoàn toàn chính xác mức chiếu sáng đó bằng cách mở đèn cho mỗi số 1 và tắt đèn cho mỗi số 0.

Đây có vẻ như là một cách thức phức tạp để mô tả độ sáng của một nguồn sáng, nhưng nó đã minh họa cho cách biểu diễn nhị phân này, nền tảng của mọi máy điện toán hiện đại.

Cách biểu diễn nhị phân đã làm cho việc lợi dụng các mạch điện để tạo nên những máy tính toán trở nên khả thi. Trong Đề Nhị Thức Chiến, một nhóm các nhà toán học được dẫn dắt bởi J.Presper Eckert và John Mauchly ở Trường Kỹ sư Điện Moore thuộc Đại học Pennsylvania bắt tay triển khai một cỗ máy tính toán điện tử, đó chính là chiếc *Máy Tính Và Máy Tích Phân Số Điện Tử (Electronic Numerical Integrator And Calculator – ENIAC)*. Chiếc máy này ra đời nhằm làm tăng tốc độ tính toán cho các sa bàn mục tiêu của pháo binh. ENIAC giống với một chiếc *máy tính toán điện tử (electronic calculator)* hơn là một chiếc *máy điện toán (computer)*, nhưng thay vì biểu diễn một con số nhị phân bằng các nút tắt và mở trên những bánh xe như mọi chiếc máy tính cơ khí thường làm, chiếc máy này đã dùng các “*công tắc*” đèn chân không.

Những người lính được phía quân đội cử đến chỗ chiếc máy khổng lồ này phải đẩy những chiếc xe đẩy – thường dùng trong các cửa hàng thực phẩm – kéo kẹt chất đầy bóng chân không vòng vào xung quanh nó. Khi một bóng đèn bị cháy, máy ENIAC sẽ “hết xài”, và cuộc đua tìm kiếm và thay thế chiếc bóng bị cháy sẽ bắt đầu. Một lý do – có lẽ cũng đáng ngờ – giải thích cho câu hỏi tại sao những cái bóng chân không đó lại phải được thường xuyên thay thế đến vậy là vì ánh sáng và sức nóng của chúng thu hút lũ bướm đêm, khiến chúng bay vào cỗ máy khổng lồ và gây chập mạch. Nếu lời giải thích này là chính xác, thì đây chính là nguồn gốc của thuật ngữ “*bug*” (con bọ), là cái tên chúng ta đặt cho những trục trặc nhỏ nhỏ có thể gây tai họa cho cả phần cứng lẫn phần mềm của máy điện toán.

Khi tắt cả bóng đèn chân không đều hoạt động, một đội ngũ kỹ sư có thể “*dụng đầu ENIAC dậy*” để giải một bài toán bằng một công việc thuộc dạng “*lao động khổ sai*”: cắm nối 6 000 sợi cáp bằng tay. Để máy thực hiện được một chức năng khác, cũng nhóm kỹ sư đó lại phải tái cấu hình hệ thống cáp – một trăm lần là đúng một

trăm lần phải thực hiện đúng như vậy. John von Neumann, một nhà khoa học sáng giá người Mỹ gốc Hungary được biết đến với việc phát triển lý thuyết trò chơi và những đóng góp của ông vào việc chế tạo vũ khí hạt nhân, cùng những đóng góp khác, đã được tín nhiệm cho vai trò đầu đàn trong việc hình dung ra một cách giải quyết vấn đề này. Ông đã tạo ra một khuôn mẫu mà tất cả máy điện toán kỹ thuật số hiện đại vẫn còn tuân theo. Khuôn mẫu đó, mà ngày nay được biết đến với cái tên “Kiến trúc Von Neumann”, dựa trên những nguyên tắc mà ông đã trình bày rành mạch vào năm 1945 – bao gồm cả nguyên tắc cho rằng một chiếc máy điện toán có thể tránh được việc thay đổi hệ thống cấp bằng cách lưu trữ các lệnh hướng dẫn trong bộ nhớ của nó. Ngay khi những ý tưởng này được áp dụng vào thực tế, máy điện toán hiện đại đã ra đời.

Ngày nay, bộ óc của đa số máy điện toán chính là hậu duệ của bộ vi xử lý đã làm cho cả Paul Allen lẫn tôi phải choáng váng cực



Quang cảnh một phần bên trong của máy tính ENIAC (1946)

độ vào những năm 1970, và những máy điện toán cá nhân thường tính toán chạy đua chen giữa 1.000 transistor và đèn điện tử. Hơn 18.000 bóng chân không. Mỗi lần bật công tắc lên là ENIAC ngốn hết 150.000 watt năng lượng. Thế mà ENIAC lại chỉ lưu trữ được một dung lượng tương đương 80 ký tự thông tin.

Đến đầu những năm 1960, hơn một thập kỷ sau khi phòng thí nghiệm Bell Labs phát hiện ra rằng chỉ một mảnh chất liệu *silicon* bé tí cũng có thể làm được công việc tương tự như một bóng đèn chân không, các bóng bán dẫn (*transistor*) đã hất cẳng bóng chân không ra khỏi lĩnh vực điện tử tiêu dùng. Cũng như các bóng đèn chân không, các *transistor* đóng vai trò những công tắc điện tử, nhưng chúng chỉ cần dùng một lượng điện năng nhỏ hơn đáng kể để vận hành và vì vậy sinh ra ít nhiệt hơn rất nhiều. Và chúng cũng chiếm ít không gian hơn. Các mạch đa bán dẫn có thể được kết hợp trên một con chip (vi mạch) duy nhất, tạo nên một mạch tích hợp. Các vi mạch của máy điện toán mà ngày nay chúng ta sử dụng là những mạch tích hợp chứa một lượng tương đương hàng triệu transistor được gói ghém trên một mảnh *silicon* có diện tích chưa đầy 2,5 cm².

Trong một bài báo đăng trên tờ *Scientific American* vào năm 1977, Bob Noyce, một trong những nhà sáng lập hãng Intel, đã so sánh một bộ vi xử lý trị giá 300 đô la với chiếc máy ENIAC, con voi mamut thời tiền sử nhiễm bệnh bướm đêm từ buổi ban mai của kỷ nguyên máy điện toán. Bộ vi xử lý bé xíu không chỉ mạnh mẽ hơn, mà như Noyce đã nhận xét, còn "nhANH hơn gấp hai mươi lần, có bộ nhớ lớn hơn, đáng tin cậy hơn hàng ngàn lần, tiêu thụ năng lượng chỉ bằng một bóng đèn tròn chứ không phải như một đầu máy xe lửa, chiếm một thể tích bằng 1/30 000 lần và giá chỉ bằng 1/10000 lần. Có thể dễ dàng mua được ở cửa hàng gần nhà hay đặt mua qua đường bưu điện".

Đĩ nhiên, đến nay thì dường như một bộ vi xử lý của năm 1977 cũng chẳng khác gì một món đồ chơi. Và nói đúng ra thì nhiều loại đồ chơi không mấy mắc tiền cũng đã sử dụng những vi mạch máy điện toán mạnh hơn những vi mạch của thời kỳ khai mào cho cuộc cách mạng máy vi tính trong thập kỷ 1970. Nhưng tất cả máy điện toán ngày nay, bất kể kích thước hay năng lực, đều làm việc với những thông tin được lưu trữ dưới dạng những số nhị phân.

Những số nhị phân được dùng để lưu trữ văn bản trong một máy điện toán cá nhân, âm nhạc trong một CD, và tiền bạc trong mạng lưới máy rút tiền của một ngân hàng. Trước khi có thể được nhập vào một máy điện toán, thông tin phải được chuyển dạng thành những con số. Bạn có thể tưởng tượng là có riêng từng thiết bị làm cái công việc tắt mở các công tắc tương ứng với những con số nhị phân với mục đích kiểm soát dòng điện tử lưu chuyển. Nhưng những công tắc này, thường được làm bằng silicon, cực kỳ nhỏ bé và có thể được tắt mở bằng cách tích điện trong một khoảng thời gian vô cùng ngắn – để sinh ra văn bản trên màn hình máy điện toán cá nhân, phát ra âm nhạc từ một máy nghe đĩa CD, hay tạo ra những hướng dẫn cho một máy rút tiền để máy cấp ra một lượng tiền.

Ví dụ về công tắc điều khiển ánh sáng nói trên đã minh họa cho cách thức một con số bất kỳ có thể được biểu diễn dưới dạng mã nhị phân như thế nào. Sau đây, các bạn sẽ biết cách thức văn bản có thể được thể hiện dưới dạng số nhị phân như thế nào. Theo quy ước, số 65 đại diện cho chữ cái A, số 66 cho chữ B, và cứ tiếp tục như vậy. Các chữ cái không viết hoa bắt đầu bằng số 97. Trên máy điện toán, chữ A hoa, 65, sẽ trở thành 01000001. Chữ B hoa, 66, trở thành 01000010. Một khoảng trắng được đại diện bởi số 32, hay 00100000. Như vậy, câu "Socrate is a man" (Socrate là một con người) sẽ trở thành một chuỗi gồm 136 chữ số 1 và 0 như sau:

```
01010011 01101111 01100011 01110010 01100001 01110100
01100101 01110011 00100000 01101001 01110011 00100000
01100001 00100000 01101101 01100001 01101110
```

Để hiểu được cách số hóa những dạng thông tin khác như thế nào, chúng ta hãy xét một ví dụ khác của thông tin *dạng tương tự* (analog). Một đĩa nhạc nhựa *vinyl* chính là một đại diện cho dạng tương tự của các dao động âm thanh. Nó lưu trữ thông tin âm thanh trong các khe li ti chạy dọc theo các rãnh dài, có hình xoắn ốc trên bề mặt đĩa. Nếu bản nhạc có một đoạn có âm lượng lớn, các khe sẽ được khắc sâu hơn vào các rãnh, còn nếu có một nốt cao, các khe sẽ được dồn lại với nhau sát sao hơn. Các khe trên rãnh chính là cách biểu diễn tương tự của các dao động nguyên thủy – là các sóng âm thanh được thu bởi một micro. Khi kim của bàn xoay di chuyển xuống các rãnh, nó sẽ dao động cộng hưởng với các khe li ti kia. Dao động này, vẫn là một biểu hiện dạng tương tự của âm thanh nguyên thủy, sẽ được khuếch đại và truyền đến loa để phát ra âm nhạc.

Cũng như mọi thiết bị dạng tương tự nào khác dùng trong việc lưu trữ thông tin, đĩa nhựa cũng có nhiều khuyết điểm. Bụi bặm, dấu tay hay những vết xước trên bề mặt đĩa có thể khiến kim dao động không chính xác, gây ra nháy đĩa hoặc những tạp âm khác. Nếu đĩa hát không quay theo một vận tốc thích hợp, âm vực của bài nhạc sẽ không còn đúng nữa. Cứ mỗi lần nghe đĩa, kim lại mài mòn một phần những đường gờ tinh vi của các khe trên rãnh khiến cho chất lượng của việc tái tạo bài nhạc giảm dần. Nếu bạn thu một bài hát từ đĩa nhựa vào một băng cassette, bất kỳ khiếm khuyết nào của đĩa cũng được chuyển thường trực lên dải băng, và những khiếm khuyết mới sẽ được thêm vào vì chính bản thân những máy thu băng thông thường cũng là những thiết bị sử dụng kỹ thuật tương tự. Như vậy chất lượng của thông tin sẽ mất dần mất dần sau mỗi lần thu âm lại hay phát lại.

Trên một đĩa CD, âm nhạc được lưu dưới dạng một chuỗi những số nhị phân, trong đó mỗi bit (mỗi lần bật hay tắt) được đại diện bởi một hốc nhỏ li ti trên bề mặt đĩa. Những đĩa CD thế hệ đầu tiên, đã được sử dụng rộng rãi từ giữa những năm 1980, có hàng tỷ hốc như vậy. Ánh sáng laser được phản chiếu bên trong máy nghe đĩa CD – là một thiết bị kỹ thuật số – sẽ đọc từng hốc một để xác định là nó được chuyển đến vị trí số 0 hay số 1, để rồi sau đó lắp

ghép những thông tin đó trở lại thành bài nhạc nguyên thủy bằng cách phát ra những tín hiệu điện tương ứng mà sau đó sẽ được loa chuyển thành dao động âm thanh. Âm thanh do đó sẽ không thay đổi sau mỗi lần nghe.

Thật tiện lợi khi có thể chuyển đổi mọi dạng thông tin thành những biểu diễn số hóa, nhưng số lượng bit có thể tăng lên nhanh chóng. Nếu có quá nhiều bit thông tin, lượng thông tin đó sẽ vượt quá sức chứa của bộ nhớ máy điện toán hoặc ngốn mất nhiều thời gian để truyền tải giữa các máy điện toán với nhau. Đây là lý do vì sao với mọi máy điện toán, khả năng nén dữ liệu số hóa, lưu trữ hay truyền tải để rồi bung dữ liệu đó trở lại hình thức ban đầu lại quá hữu ích và ngày càng trở nên hữu ích hơn như vậy.

Tiếp theo sau, tôi sẽ nhanh gọn cho thấy bằng cách nào mà máy điện toán đã thực hiện thành công được những kỳ công đó. Chúng ta quay trở lại với Claude Shannon, chính là nhà toán học vào những năm 1930 đã nhận ra rằng thông tin có thể được thể hiện dưới dạng nhị phân. Trong Thế Chiến Thứ Hai, Shannon bắt đầu phát triển phương pháp mô tả thông tin theo toán học và đã đặt nền móng cho một lĩnh vực mà sau này được biết đến dưới cái tên là *lý thuyết thông tin*. Ông định nghĩa thông tin là việc giảm bớt sự không chắc chắn. Theo định nghĩa này, nếu bạn đã biết hôm nay là thứ bảy mà một ai đó lại bảo bạn hôm nay là thứ bảy thì bạn đã không nhận được một thông tin nào. Ngược lại, nếu bạn không biết rõ là thứ mấy và ai đó cho bạn biết là thứ bảy, bạn đã được cung cấp thông tin – sự không chắc chắn của bạn đã giảm đi.

Các nghiên cứu của Shannon về lý thuyết thông tin cuối cùng đã dẫn đến những bước đột phá khác. Một trong số đó là việc nén dữ liệu sao cho hiệu quả, một yếu tố sống còn cho cả việc tính toán lẫn truyền thông. Khi trực tiếp nghe những điều trình bày của Shannon, chúng ta sẽ nhận thấy phương pháp nén dữ liệu của ông hết sức rõ ràng: những phần nào trong dữ liệu không cung cấp những thông tin độc đáo sẽ được coi là dữ liệu thừa và có thể được loại bỏ. Những người chuyên viết tiêu đề đã thẳng tay loại bỏ những từ không cần thiết, và những người phải trả tiền cho từng chữ khi

gửi điện tín hay đăng quảng cáo rao vặt cũng sẽ làm như vậy. Một ví dụ về dữ liệu thừa đã được Shannon chỉ ra là chữ cái *u*. Trong tiếng Anh, chữ *u* sẽ trở nên thừa mỗi khi chữ này đi chung với chữ *q*. Bạn biết chắc là *u* sẽ theo sau mỗi chữ *q*, vì vậy chữ *u* có thể được bỏ ra khỏi thông điệp mà không ảnh hưởng đến ý nghĩa.

Trong suốt nửa thế kỷ kể từ sau khi Shannon phát minh lý thuyết thông tin và nghĩ ra một trong những lược đồ nén đầu tiên, các kỹ sư đã sáng chế ra biết bao phương cách tuyệt diệu để làm bớt hơi những yếu tố thừa ra khỏi thông tin. Chẳng còn gì là lạ khi kích thước của một tập tin văn bản có thể được giảm chỉ còn khoảng phân nửa nhờ việc nén. Điều này cho phép tập tin được chuyển đi nhanh gấp đôi.

Các nguyên tắc của Shannon cũng đã được áp dụng cho việc nén các dữ liệu âm thanh và hình ảnh. Bạn không còn nghe lạ tai khi biết một hình ảnh số hóa được nén chỉ còn 5% kích thước ban đầu sau khi các thông tin dư thừa đã bị loại trừ. Nếu 12 *pixel* (những *picture element* – phần tử ảnh bé tí, còn gọi là *dot* (đấu chấm), trên màn hình) ở cùng một hàng có cùng một màu, sẽ chỉ cần một lượng bit thông tin ít hơn rất nhiều để mô tả màu sắc này một lần duy nhất và cho biết rằng màu sắc này sẽ được lặp lại 12 lần, so với việc phải mô tả cùng một màu sắc đó 12 lần. Những phim video thường chứa rất nhiều thông tin dư thừa. Việc nén được hoàn thành bằng cách lưu trữ thông tin về sự thay đổi – hay không đổi – của màu sắc qua từng khung hình, trong khi chỉ cần lưu trữ thông tin về chính màu sắc đó một lần sau vài khung hình.

Internet đã tận dụng khả năng nén, đáng chú ý là trong việc truyền những hình ảnh, âm thanh và phim trên *Mạng Rộng Toàn Cầu* (*World Wide Web*). Nhưng thực ra nếu chỉ có nén thôi thì không thể đáp ứng được nhu cầu bùng nổ về dung lượng truyền thông. Chúng ta cần di chuyển lượng bit thông tin ngày càng tăng từ nơi này đến nơi khác. Những bit thông tin chu du trong không trung, chui qua những dây đồng, qua các sợi cáp quang. Cáp quang là loại dây cáp làm bằng thủy tinh hay chất dẻo, phẳng lì và tinh khiết đến độ, nếu bạn nhìn xuyên qua một bức tường dày hơn 100

cây số làm bằng chất liệu này, bạn vẫn có thể nhìn thấy một ngọn nến đang cháy leo lét ở phía bên kia bức tường. Các tín hiệu nhị phân dưới dạng ánh sáng đã được điều biến sẽ được chuyển tải trong những khoảng cách xa xôi nhờ vào các sợi quang học này. Thật sai lầm khi cho rằng một tín hiệu khi truyền qua dây cáp quang sẽ nhanh hơn khi truyền qua dây đồng; cả hai đều được truyền đi với vận tốc ánh sáng. Nhưng ưu điểm vượt bậc mà dây cáp quang mang đến so với dây đồng chính là *bandwidth* (tạm dịch bằng thông). *Bandwidth* là tiêu chuẩn để đánh giá số bit có thể chuyển qua một mạch điện trong một giây. Bạn hình dung điều này thật sự giống với một xa lộ. Một xa lộ nối liền các tiểu bang ở Mỹ gồm 8 làn xe sẽ có nhiều không gian dành cho các phương tiện lưu thông hơn là một con đường làng chật hẹp. Càng có nhiều làn xe thì có nghĩa là *bandwidth* càng lớn, và như vậy cũng có nghĩa là lưu lượng xe cộ sẽ nhiều hơn hoặc việc giao thông sẽ nhanh chóng hơn. Những dây cáp có *bandwidth* hạn chế, dùng để chuyển văn bản hay tiếng nói, được gọi là những dải băng hẹp (*narrowband*). Những loại cáp có dung lượng lớn hơn, chuyển những hình ảnh tĩnh và một ít hình ảnh động, có “*dung lượng của một dải băng trung*” (*midband capacity*). Những loại cáp có *bandwidth* cao, có thể chuyển tải nhiều tín hiệu bao gồm cả âm thanh lẫn hình ảnh động, sẽ được xem là có “*dung lượng của một dải băng rộng*” (*broadband capacity*).

Trước khi một mạng thông tin tương tác dải băng rộng trở thành hiện thực, cáp quang phải được đưa vào sử dụng thêm ở nhiều khu vực dân cư nữa, còn hiệu năng hoạt động và dung lượng của những vi mạch phải tiếp tục được cải thiện để việc nén dữ liệu ngày càng hoàn thiện và rẻ tiền hơn nữa. Tuy việc lắp đặt các đường dây cáp quang sẽ vẫn còn khá tốn kém, nhưng các vi mạch sẽ luôn luôn tốt hơn và rẻ hơn.

Vào năm 1965, Gordon Moore, người sau này cùng với Bob Noyce là hai đồng sáng lập viên của hãng Intel, đã dự đoán rằng dung lượng của một vi mạch máy điện toán cứ sau mỗi năm sẽ tăng gấp đôi. Moore đã dựa trên tỷ lệ giá cả/hiệu suất của các vi mạch máy điện

toán – nghĩa là hiệu suất đạt được trên mỗi đô la – trong khoảng ba năm trước đó và dự phòng ý kiến như vậy. Chính Moore cũng không tin rằng tốc độ cải tiến này sẽ tồn tại lâu dài. Nhưng mười năm sau, lời tiên đoán của ông đã được minh chứng, và Moore lại dự đoán tiếp rằng dung lượng vi mạch cứ mỗi hai năm lại tăng gấp đôi. Cho đến nay những dự đoán của Moore vẫn còn đúng vững và các kỹ sư hiện đang gọi vận tốc trung bình để tăng dung lượng – gấp đôi sau mỗi 18 tháng – là *Định luật Moore*.

Trong đời thường hầu như chúng ta chưa kinh qua điều gì khả dĩ giúp mình nhận thức ý nghĩa của việc một con số được gấp đôi lên rất nhiều lần – tăng theo cấp số nhân. Truyền thuyết sau đây đã giải thích điều này rất rõ ràng.

Vua Ấn Độ Shirham đã rất hài lòng khi một trong số những quan thượng thư của mình sáng tạo ra trò chơi cờ vua nên đã yêu cầu người đó nêu lên bất kỳ phần thưởng nào mà ông ta thích.

“Tâu Bệ hạ”, vị cận thần nói, “*thần mong rằng ngài sẽ ban cho thần một hạt lúa mì cho ô đầu tiên của bàn cờ, hai hạt cho ô thứ hai, bốn hạt cho ô thứ ba, và cứ như thế mỗi lần số lượng hạt lại gấp đôi cho đến khi đủ 64 ô cờ*”. Nhà vua cảm động bởi sự khiêm tốn của lời yêu cầu liền ra lệnh mang đến một bao lúa mì.

Nhà vua ra lệnh phải đếm đúng số hạt lúa mì như đã hứa và đặt ngay lên bàn cờ. Một hạt lúa mì nho nhỏ được đặt vào ô đầu tiên của hàng đầu tiên. Trong ô thứ hai là hai hạt lúa mì. Trong ô thứ ba là bốn – rồi đến những ô kế tiếp là 8, 16, 32, 64, 128. Đến ô thứ tám ở cuối hàng đầu tiên, viên quan hậu cần của vua Shirham đã đếm ra tổng cộng là 255 hạt.

Nhà vua vẫn chẳng biểu lộ sự quan tâm gì. Có thể chỉ một ít lúa mì nữa sẽ được đặt thêm lên bàn cờ, nhiều hơn con số ông đã nghĩ, nhưng tuyệt nhiên chưa có điều gì ngạc nhiên xảy ra. Nếu ta giả sử rằng phải mất một giây để đếm mỗi hạt, thì cho đến lúc đó cũng chỉ mất bốn phút để đếm. Nếu số hạt lúa mì của một hàng chỉ phải đếm trong vòng bốn phút, vậy bạn hãy thử đoán xem sẽ mất bao lâu để đếm số hạt lúa mì trên toàn bộ 64 ô của bàn cờ. Bốn giờ? Bốn ngày? Hay bốn năm?

Đến lúc lượng hạt lúa mì ở hàng thứ hai đã được đếm xong, chỉ riêng trên ô thứ 16 thôi, viên quan hậu cần đã phải mất gần mười tám tiếng đồng hồ để đếm cho xong 65535 hạt. Và trước khi đếm xong hàng thứ ba trong số tám hàng trên bàn cờ, đã phải mất đến 97 ngày để đếm hết số lượng 8,4 triệu hạt chỉ riêng trong ô thứ hai mươi bốn đó thôi. Thế mà vẫn còn đến những bốn mươi ô trống.

Không có gì sai khi kết luận rằng vị vua đã phải nuốt lời hứa với viên quan thượng thư kia. Để hoàn tất yêu cầu của vị quan này – đếm cho đúng và đủ số hạt lúa mì vào tất cả 64 ô cờ – sẽ phải cần đến 18.446.744.073.709.551.615 hạt lúa mì và 584 tỷ năm để đếm. Mà các bạn có biết không, tuổi ước tính hiện nay của trái đất chúng ta chỉ vào khoảng 4,5 tỷ năm! Theo như nhiều dị bản của câu chuyện này, đến một lúc nào đó trong quá trình đếm vua Shirham chợt nhận ra rằng mình đã bị chơi khăm và đã xuống lệnh chém đầu viên thượng thư thông minh kia.

Hiện tượng tăng theo cấp số nhân, ngay cả khi đã được giải thích, dường như vẫn giống một trò đùa.

Định luật Moore rất có thể sẽ vẫn đúng đắn trong hai mươi năm nữa. Nếu quả thật như vậy, những công việc tính toán mà ngày hôm nay ta phải mất cả ngày sẽ được giải quyết trên một vụn lán nhanh hơn, và như vậy sẽ mất không đến mười giây.

Các phòng thí nghiệm đã đưa vào sử dụng những bán dẫn “đạn đạo” có thời gian chuyển đổi được tính bằng *femtosecond*. Nghĩa là bằng 1/1 000 000 000 000 000 (một phần triệu tỷ) của một giây, tức là nhanh gấp 10 triệu lần thời gian chuyển đổi của các *transistor* đang dùng trong các bộ vi xử lý hiện nay. Vương mắc “nhỏ nhỏ” là phải giảm kích thước hệ thống mạch điện trên vi mạch và dòng lưu chuyển sao cho các điện tử khi chuyển động sẽ không đụng vào vật gì khác, kể cả đụng phải nhau. Giai đoạn kế tiếp sẽ là “bán dẫn đơn điện tử” (single electron transistor), trong đó một bit thông tin đơn lẻ sẽ được đại diện chỉ bằng một electron duy nhất. Đây sẽ là biện pháp tối ưu đối với máy điện toán năng lượng thấp, ít nhất là căn cứ trên những hiểu biết vật lý hiện thời. Để tận dụng lợi thế tốc độ không tưởng có được ở cấp độ phân tử này, máy điện toán sẽ phải

rất nhỏ, thậm chí là siêu nhỏ. Chúng ta đã hiểu được tường tận ngành khoa học sẽ cho phép ta kiến tạo những máy điện toán siêu nhanh này. Vấn đề còn lại là một cuộc đột phá về kỹ thuật, nhưng trên thực tế thì điều này thường xuất hiện nhanh thôi.

Khả năng lưu trữ tất cả các bit thông tin đó cũng sẽ không là vấn đề phải quan ngại. Vào mùa xuân năm 1983, IBM tung ra sản phẩm máy điện toán PC/XT của mình, chiếc máy điện toán cá nhân đầu tiên của công ty này có cài đặt đĩa cứng ở bên trong. Đĩa này đóng vai trò là một thiết bị lưu trữ nội tại, và có thể chứa được 10 megabyte (MB), gọi tắt là "meg" thông tin, tức là khoảng 10 triệu ký tự, hay 80 triệu bit. Nếu khách hàng muốn thêm dung lượng 10MB này vào máy điện toán hiện có của mình thì cũng được thôi, nhưng mọi thứ đều có giá của nó. IBM chào mời một bộ đĩa hoàn chỉnh trị giá 3.000 đô la bao gồm cả một thiết bị cung cấp điện năng rời để mở rộng năng lực lưu trữ của máy. Tính ra mỗi megabyte đáng giá 300 đô la. Nhờ tính chất tăng trưởng theo cấp số nhân, theo định luật Moore, mà đến đầu mùa hè năm 1996 các đĩa cứng trong máy điện toán cá nhân có dung lượng 1,6 gigabyte (tức là 1,6 tỷ ký tự thông tin) được bán ra với giá 225 đô la. Tức là mỗi megabyte chỉ có 0,14 đô la! (ND: Hiện nay (9/2000), giá bình quân là 0,8 đô la/100 meg). Và chúng ta đang trông đợi một tiến bộ mới mẻ mang tên bộ nhớ tự ghi (holographic memory) có thể giữ đến hàng terabyte (ngàn tỷ) ký tự trong một thể tích chưa đến 2,5 cm³. Với một dung lượng như vậy, một bộ nhớ tự ghi chỉ có kích thước bằng nắm tay của bạn cũng có thể chứa toàn bộ nội dung của Thư viện Quốc hội Mỹ.

Một khi đã được số hóa, công nghệ truyền thông chắc chắn cũng hưởng được nhiều lợi ích cũng từ những tiến bộ theo cấp số nhân đó, cụ thể là một máy điện toán xách tay chỉ trị giá 2.000 đô la ngày nay lại mạnh mẽ hơn cả chiếc máy điện toán đồ sộ (mainframe) của IBM trị giá 10 triệu đô la của hai mươi năm trước.

Đến một thời điểm nào đó, chỉ với một đường dây cáp dẫn chạy vào mỗi ngôi nhà cũng sẽ có thể gửi và nhận toàn bộ dữ liệu kỹ thuật số của gia đình đó. Đường dây dẫn đó có thể là cáp quang, loại hiện đang được dùng để truyền tải những cuộc điện thoại đường dài;

hay là cáp đồng trục, loại cáp hiện đang truyền dẫn những tín hiệu truyền hình cáp; hoặc cũng có thể là loại cáp “xoắn đôi” đơn giản đang nối các máy điện thoại trong mỗi gia đình với mạng điện thoại nội hạt. Thậm chí cũng có thể mọi nhà sẽ sử dụng nối kết không dây (vô tuyến). Nếu các bit dữ liệu được truyền vào nhà được diễn dịch là giọng nói, máy điện thoại sẽ đổ chuông. Nếu đó là những hình ảnh video, chúng sẽ hiện lên trên màn ảnh của TV hay máy PC. Còn nếu là tin tức, chúng sẽ xuất hiện dưới dạng văn bản và những hình ảnh trên một màn hình.

Những gì mà mối nối kết duy nhất đến mạng đó chuyển tải chắc chắn sẽ không chỉ có những cuộc gọi điện thoại, phim ảnh hay tin tức. Nhưng khi nghĩ rằng một người sống ở Thời Kỳ Đồ Đá đang sử dụng một con dao thô sơ thì làm sao lại có thể hình dung được sẽ xuất hiện các tuyệt tác nghệ thuật như ở thời Phục Hưng. Chúng ta hiện nay cũng không khác gì con người tiền sử kia, cũng không thể nào tưởng tượng ra được những gì mà con đường xa lộ thông tin dải rộng này sẽ gồng gánh trong vòng 20 năm nữa. Chỉ khi liên hệ đến năng lực tiềm tàng của mạng Internet may ra chúng ta phần nào có thể hiểu được.

3

NHỮNG BÀI HỌC TỪ NỀN CÔNG NGHIỆP ĐIỆN TOÁN



Thành công là người thầy đáng sợ. Thành công làm cho những người thông minh nghĩ rằng họ không thể thất bại. Và thành công cũng là một hướng đạo viên không đáng tin cậy để hướng dẫn ta đi vào tương lai. Những kế hoạch kinh doanh nghe có vẻ rất hoàn hảo, hay những kỹ thuật tiên tiến nhất hiện nay như máy nghe nhạc hiện đại, máy thu hình hay máy tính, cũng đều có thể nhanh chóng trở nên lạc hậu. Tôi đã từng chứng kiến cảnh đó xảy ra. Tuy nhiên, lịch sử lại là một ông thầy tốt. Nếu theo dõi thật kỹ trong một thời gian dài hoạt động của các công ty, ta có thể học hỏi được những nguyên tắc để đề ra các chiến lược cho tương lai.

Những công ty đầu tư vào mạng tương tác sẽ cố gắng tránh tái phạm các sai lầm mà nền công nghiệp máy tính đã mắc phải trong hơn hai mươi năm qua. Tôi nghĩ rằng hầu hết những sai lầm đó có thể hiểu được bằng cách quan sát một vài yếu tố cơ bản, trong số đó có những yếu tố như dạng xoắn ốc tích cực và xoắn ốc tiêu cực, sự cần thiết phải chủ động thay vì xuôi theo thời cuộc, tầm quan trọng của phần mềm tương phản với phần cứng, và vai trò của tính tương hợp và sự phản hồi tích cực mà nó tạo ra.

Bạn không thể dựa vào lý lẽ thông thường vì nó chỉ phát huy tác dụng trong thị trường thông thường. Trong hơn ba mươi năm qua, thị trường phần mềm và phần cứng của máy tính rõ ràng không phải là thị trường thông thường. Những công ty lớn, có danh tiếng, đạt doanh thu hàng trăm triệu đôla và có rất nhiều khách hàng, nhưng rồi đột nhiên biến mất chỉ trong một thời gian rất ngắn. Các công ty mới như Apple, Compaq, Lotus, Oracle, Sun và Microsoft đều từ chỗ không có gì đã nhanh chóng đạt doanh số tới hàng tỷ đôla. Trong chừng mực nào đó, những thành công này được thúc đẩy bởi điều mà tôi gọi là “sự tăng trưởng theo đường xoắn ốc tích cực”.

Khi bạn có trong tay sản phẩm ăn khách, các nhà đầu tư đổ xô tới bạn và sẵn sàng đổ tiền vào công ty của bạn. Và một khi đã có một người đến thì những người khác nhanh chóng đến theo. Điều đó tạo nên không khí hưng phấn. Các đối tác và khách hàng có tiềm năng để ý tới, và hình xoắn ốc cứ thế lên cao dần, tạo đà cho những thành công khác dễ dàng hơn.

Ngược lại, có một đường xoắn ốc tiêu cực mà nhiều công ty có thể gặp phải. Một công ty lâm vào tình trạng của một đường xoắn ốc tiêu cực thường cho rằng đó là định mệnh. Khi đã đi vào đường xoắn ốc này, công ty sẽ có cảm giác như giờ tận số của họ sắp điểm rồi. Nếu một công ty bắt đầu mất cổ phần thị trường hoặc cho ra đời một sản phẩm tồi thì người ta sẽ bắt đầu bàn tán: “*Tại sao cậu lại làm việc ở công ty đó?*”, “*Tại sao anh lại đầu tư vào công ty này?*”, “*Tôi nghĩ ông không nên mua cổ phiếu của họ*”. Báo chí và các nhà phân tích bắt đầu đánh hơi thấy chuyện không hay, và tung ra các câu chuyện nội bộ công ty như ai đã cãi nhau với ai, người nào phải chịu trách nhiệm về việc quản lý tồi tệ đó. Khách hàng bắt đầu đặt dấu hỏi là liệu trong tương lai họ có nên tiếp tục mua sản phẩm của công ty đó không. Trong nội bộ công ty, mọi việc đều có vấn đề, kể cả những việc đang được thực hiện rất tốt. Thậm chí một kế hoạch tốt cũng bị loại bỏ với lý lẽ “*Anh chỉ lo bảo vệ cái cũ*”, và tất cả những điều đó chỉ tổ làm cho công ty càng phạm thêm nhiều sai lầm khác. Thế là công ty rơi vào chiều xoắn ốc đi xuống. Những nhà lãnh đạo tài ba như Lee Iacocca, người có công đầu trong việc lật ngược thế

cờ trong khi công ty đang lâm vào chu kỳ xuống dốc, rất xứng đáng được tán dương.

Trong suốt thời niên thiếu của tôi, máy tính phổ biến nhất thời đó là máy của công ty Digital Equipment Corporation – hay còn gọi là DEC. Trong suốt hai mươi năm trời, hầu như không gì có thể chặn đứng được sự tăng trưởng theo đường xoắn ốc tích cực của công ty. Ken Olsen, người sáng lập ra DEC, là nhà thiết kế phần cứng huyền thoại và cũng là thần tượng của tôi. Năm 1960, ông đã sáng lập ra ngành công nghiệp sản xuất máy tính mini bằng cách cho chào hàng một máy tính “nhỏ” đầu tiên. Chiếc máy ra đời sớm nhất là chiếc PDP-1, tổ tiên của chiếc máy PDP-8 của trường trung học tôi học thời đó. Người mua, thay vì phải trả hàng triệu đôla cho “Đồng Sắt Lớn” của công ty IBM, có thể mua một máy PDP-1s của Olsen với giá chỉ có 120.000 đôla. Nó không mạnh bằng những chiếc máy lớn, nhưng nó có rất nhiều ứng dụng khác nhau không cần đến sức mạnh của một chiếc máy tính lớn. Chỉ trong vòng 8 năm, công ty DEC đã bán ra nhiều loại máy với nhiều kích cỡ khác nhau, và phát triển thành một công ty có số vốn lên tới 6,7 tỷ đôla.

Hai thập niên sau, tầm nhìn của Olsen bắt đầu bị dao động. Ông không nhìn thấy tương lai của những chiếc máy tính để bàn. Ngay lập tức, ông bị hất ra khỏi công ty DEC, và ngày nay người ta chỉ nhớ rằng ông là một con người nổi tiếng vì đã liên tục và công khai tuyên bố rằng máy tính cá nhân chỉ là món đồ chơi nhất thời. Tôi cảm thấy buồn khi nghe những câu chuyện giống như chuyện của Olsen. Ông là người rất tuyệt vời vì đã tìm ra phương pháp mới để tiến hành công việc, và rồi – sau những năm dài được mệnh danh là nhà sáng tạo – ông đã bỏ qua một khúc quanh quan trọng.

Một người có tầm nhìn xa trông rộng khác là An Wang, một di dân gốc Trung Hoa. An Wang đã biến phòng thí nghiệm Wang Laboratories của ông thành một công ty cung cấp máy tính điện tử bỏ túi, thống trị thị trường vào thập niên 60. Trong thập niên 70, phớt lờ mọi lời khuyên can của bạn bè, ông rời bỏ thị trường máy tính bỏ túi ngay trước khi nó bước vào một cuộc cạnh tranh quyết liệt có thể làm cho ông tán gia bại sản. Thật là một quyết định khôn

ngoan. Wang thành lập lại công ty khác và nó đã trở thành một công ty hàng đầu, chuyên cung cấp máy xử lý văn bản (word processor). Trong suốt thập niên 70, máy xử lý văn bản của ông đã thay thế máy đánh chữ của hầu hết các văn phòng trên toàn thế giới. Chiếc máy này có một bộ vi xử lý, nhưng nó không hoàn toàn là máy tính cá nhân vì nó được thiết kế để làm một công việc duy nhất - xử lý văn bản.

Tầm nhìn chiến lược của Wang đã giúp ông quyết định từ bỏ ngành sản xuất máy tính bỏ túi. Lẽ ra tầm nhìn này đã có thể giúp công ty ông thành công trong lĩnh vực phần mềm máy tính ở thập niên 80, nhưng ông đã không nhìn thấy bước ngoặt kế tiếp của ngành công nghiệp này. Mặc dù ông đã thiết kế những phần mềm tuyệt vời, nhưng nó chỉ chuyên vào một thứ duy nhất là thiết bị xử lý văn bản. Khi máy tính đa năng ra đời, phần mềm và thiết bị xử lý văn bản của ông không còn đất sống. Máy tính cá nhân có thể chạy nhiều chương trình ứng dụng xử lý văn bản khác nhau như WordStar, Word Perfect và MultiMate (bắt chước theo phần mềm của Wang) cộng thêm hàng loạt các trình ứng dụng khác. Nếu như Wang đã nhận thức được tầm quan trọng của các ứng dụng phần mềm tương thích và máy tính đa năng thì có lẽ công ty Microsoft đã không ra đời và lớn mạnh như ngày nay. Và tôi có thể cũng đã trở thành một nhà toán học hay một luật sư ở một nơi nào đó, và ước mơ đột phá của tôi vào lĩnh vực máy tính cá nhân thời tuổi trẻ có lẽ cũng chỉ còn là một hồi ức xa vời.

IBM là một công ty lớn khác cũng đã không nắm bắt kịp thời được các đổi thay về kỹ thuật và thị trường nền tảng cho cuộc cách mạng máy tính cá nhân. Người đứng đầu công ty này, ông Thomas J. Watson, vốn trước đây là nhân viên bán máy tính tiền. Thực ra, Watson không phải là người sáng lập ra công ty IBM, nhưng nhờ phương pháp quản lý năng nổ của ông mà suốt trong thập niên 30 công ty IBM đã thống trị thị trường các loại máy dùng trong kế toán.

Công ty IBM bắt đầu tham gia vào thị trường máy tính khoảng giữa thập niên 50. Nó là một trong nhiều công ty lớn thời đó đang cố cạnh tranh để chiếm giữ vị trí hàng đầu trong lĩnh vực này. Cho

đến năm 1964, mỗi một kiểu máy, dù cùng một công ty sản xuất, đều được thiết kế theo kiểu dáng riêng biệt, và đòi hỏi phải có hệ điều hành và phần mềm sử dụng riêng của nó. Một hệ điều hành, hay còn được gọi ngắn gọn là DOS (Disk Operating System), là phần mềm căn bản điều phối các thành phần của chiếc máy, chỉ thị cho chúng cách phối hợp để thực hiện các chức năng khác nhau. Không có hệ điều hành, chiếc máy tính chỉ là vật vô dụng. Nó là một cái bệ mà người ta đặt trên đó tất cả các chương trình phần mềm như phần mềm về kế toán hay bảng lương, phần mềm xử lý văn bản hay thư điện tử.

Thời đó, máy tính có nhiều kiểu dáng và giá cả khác nhau. Một số loại máy được thiết kế đặc biệt để nghiên cứu khoa học, số khác phục vụ cho các công việc trong thương mại. Theo những gì tôi đã phát hiện được vào thập niên 1970, khi viết các phiên bản của ngôn ngữ BASIC cho các loại máy tính cá nhân khác nhau, thì muốn cho phần mềm dùng trên loại máy tính này có thể chạy được trên máy tính khác, người ta phải chỉnh sửa rất nhiều thứ. Điều đó cũng hoàn toàn đúng dù cho phần mềm đó được viết theo một ngôn ngữ chuẩn như COBOL hoặc FORTRAN chẳng hạn.

Dưới sự lãnh đạo của một người mang biệt danh Tom Trẻ, là con và đồng thời là người kế thừa của Watson, vào giữa thập niên 1960, công ty đã mạo hiểm bỏ ra 5 tỷ đôla để đầu tư vào một khái niệm hoàn toàn mới mẻ, đó là cấu trúc mở rộng – có nghĩa là theo cấu trúc đó tất cả máy tính của họ System/360, cho dù kích thước có khác nhau, đều có thể đáp ứng một tập lệnh chung. Các loại máy tính được thiết kế theo các quy trình kỹ thuật khác nhau, từ chậm nhất đến nhanh nhất, từ kích thước nhỏ phù hợp với các văn phòng bình thường cho tới loại lớn thích hợp với những trụ sở đồ sộ, đều có thể sử dụng cùng một hệ điều hành. Khách hàng có thể di chuyển các ứng dụng và thiết bị ngoại vi, các phụ tùng như đĩa, băng và máy in từ máy này sang máy khác một cách thoải mái. Cấu trúc mở rộng này của IBM thực sự đã định hình lại toàn bộ nền công nghiệp.

Máy System/360 là một thành công hết sức dễ dàng và đã khiến cho IBM trở thành nguồn cung cấp máy tính chính trong suốt thời

gian ba mươi năm sau đó. Khách hàng đổ xô đến để đầu tư trang bị hệ máy tính 360, tin chắc rằng sự đầu tư của họ vào việc sản xuất phần mềm và đào tạo sẽ không lãng phí. Nếu họ muốn chuyển sang một máy tính lớn hơn, họ có thể có được một máy hoạt động cùng một hệ thống và có cấu trúc giống nhau. Năm 1977, công ty DEC cho ra đời hệ cấu trúc mở rộng riêng của họ, đó là hệ VAX. Hệ này bao gồm từ máy tính để bàn cho đến loại máy tính lớn, và đã mang lại cho công ty DEC những gì hệ System/360 đã mang lại cho công ty IBM. DEC đã trở thành công ty dẫn đầu vững vàng nhất trên thị trường máy tính mini.

Hệ cấu trúc mở rộng System/360 của công ty IBM và các hệ kế tiếp như System/370 đã loại ra ngoài thương trường nhiều đối thủ cạnh tranh của công ty IBM, và đã khiến cho các công ty có tiềm năng mới xuất hiện cũng phải nể mặt – ít nhất cũng trong một thời gian dài. Năm 1970, một công ty cạnh tranh mới ra đời, do Gene Amdahl, vốn trước đây là kỹ sư bậc cao của công ty IBM, thành lập. Amdahl đề ra một kế hoạch kinh doanh rất mới lạ. Công ty của ông, mang tên Amdahl, chế tạo ra những máy tính hoàn toàn tương thích với phần mềm 360 của công ty IBM. Amdahl sản xuất ra phần cứng chẳng những sử dụng được hệ điều hành 360 và các trình ứng dụng của IBM mà còn hoạt động tốt hơn các máy cùng giá của công ty IBM, nhờ biết tận dụng được lợi thế của kỹ thuật mới. Không lâu sau đó, các công ty Control Data, Hitachi và Intel (không phải công ty Intel đề cập ở chương trước) đều cho ra đời các mainframe (máy tính lớn) có khả năng tương thích với máy của công ty IBM. Khoảng giữa thập niên 70, tầm quan trọng của tính tương thích với hệ 360 trở nên rõ ràng hơn. Chỉ những công ty nào sản xuất phần cứng chạy được hệ điều hành của IBM mới có thể ăn nên làm ra được.

Trước khi hệ 360 và những loại “máy nhái” ra đời, các nhà thiết kế máy tính cố tình thiết kế ra những loại máy không tương thích với máy của các công ty khác, bởi vì mục đích của nhà sản xuất là làm cho khách hàng lệ thuộc vào họ và sẽ gặp nhiều khó khăn và rất tốn kém khi muốn chuyển sang các loại máy khác. Amdahl và những công ty sản xuất máy tính tương thích với IBM đã đặt dấu

chấm hết cho tình trạng đó. Ngày nay khách hàng có thể chọn lựa những hệ thống nào cho họ quyền chọn lựa nhà cung cấp phần cứng và thật nhiều phần mềm ứng dụng. Việc thị trường đòi hỏi tính tương thích là một bài học cho nền công nghiệp máy tính. Nó cũng là một bài học cho nền công nghiệp Internet.

Trong khi nền công nghiệp máy tính đang phát triển như vũ bão nhờ khái niệm về tính tương thích, tôi vẫn còn bận rộn với những bài học khác. Tôi vào đại học Harvard mùa thu năm 1973 và đăng ký chuyên ngành kinh tế nhưng sau đó chuyển sang ngành toán học. Tôi rất thích thú với chuyên ngành toán học nhưng dường như tất cả những điều mới mẻ trong ngành này không còn nữa và nếu có tìm được điều gì mới mẻ thì nó cũng chẳng có ảnh hưởng mấy đến thế giới bên ngoài. Điều này làm cho tôi phải suy nghĩ lại. Tôi nhìn sang ngành tâm lý học và cũng đã tính đến việc chuyển sang học luật. Nhưng thật ra thì tôi cũng chẳng có suy nghĩ nghiêm túc gì về con đường tương lai. Tôi chỉ tận hưởng cuộc sống sinh viên của mình.

Trong trường lúc đó có nhiều cách nhìn đời rất giả tạo, tỏ vẻ không cần học và thái độ bất cần đời được coi là phong cách ngẫu đời nhất. Vì thế cho nên trong suốt năm học đầu tiên, tôi cố tình trốn học nhiều để đến cuối khóa phải lao vào học như điên. Nó đã trở thành một trò chơi chẳng phải mới mẻ gì – tức là đầu tư thời gian tối thiểu vào việc học để xem mình sẽ đạt kết quả như thế nào.

Tôi dành phần lớn thời giờ rảnh rỗi để chơi bài poke, một trò chơi rất hấp dẫn đối với tôi. Trong khi chơi poke, người chơi thường thu lượm được khá nhiều các mảnh thông tin khác nhau như ai là người chơi bạo tay, nên chừa những con bài nào ra trước, gã kia thường thẩu cáy ra sao, rồi ráp nối chúng lại để tạo cho mình một chiến lược riêng với những quân bài mình đang có trong tay. Tôi khá giỏi về việc xử lý thông tin theo kiểu này. Tôi thường chơi bài khoảng ba lần một tuần. Những ván bài thường quy tụ khoảng 5-6 sinh viên và kéo dài đến khuya, cũng có khi đến tận sáng hôm sau. Việc tôi thắng hoặc thua 500-600 đôla một đêm là chuyện bình thường. Cũng có lần tôi tự nhủ: "Ồi chúa ơi! Đã 8 giờ sáng rồi và ta đã chơi bài 12 tiếng liên tục trong khi lẽ ra phải chuẩn bị bài vở. Tại sao

ta lại sa vào trò chơi này? Ta đã thua 400 đôla và cảm thấy không thể chịu nổi nữa. Nhưng nếu chơi thêm một ván nữa, có thể ta chỉ thua có 300 thôi.” Rõ ràng là chơi bài không phải lúc nào cũng vui.

Tuy nhiên, kinh nghiệm trong chiến thuật chơi poker đã giúp ích cho tôi rất nhiều khi tôi mới bước vào lãnh vực kinh doanh. Thế nhưng trò chơi kia, trò trì hoãn việc học bài cho đến giờ phút chót, lại chẳng giúp ích gì được cho tôi. Chỉ có điều rằng lúc đó tôi chưa nhận biết được điều này. Thực ra, thói quen lề mề của tôi một phần cũng do được người khác ủng hộ. Người đó là Steve Ballmer, một sinh viên khoa toán, chúng tôi quen nhau hồi còn học năm thứ nhất lúc cùng ở chung ký túc xá ở Currier House. Cả hai chúng tôi đều sống một cuộc sống khá khác biệt, ít chú ý đến việc học hành, chỉ chịu lao vào học các bài học chính trước kỳ thi có vài ngày thôi. Steve là một thanh niên giàu nghị lực, thích giao tiếp và các hoạt động ngoại khóa chiếm hết phần lớn thời gian của anh. Năm thứ hai ở đại học, anh đã là đội trưởng của đội bóng đá, người phụ trách mục quảng cáo của tờ The Harvard Crimson, và là chủ tịch của một tờ nhật báo của trường đại học. Anh còn là một thành viên của Câu lạc bộ Xã hội, tương tự như Hội Ái hữu của trường Harvard.

Steve và tôi rất ít quan tâm đến việc học và chỉ hời hả đọc cho xong các giáo trình chính ngay trước kỳ thi. Có một lần, cả hai đều cùng đăng ký học một môn kinh tế học khá hóc búa dành cho chương trình sau đại học - Kinh tế học 2010. Giáo sư bộ môn này cho phép sinh viên có quyền được đánh giá chỉ bằng kết quả thi cuối học kỳ, tức là không tính điểm hiện diện tại lớp cũng như không cần làm bài tập. Vì thế, Steve và tôi đã dành hết thì giờ trong suốt học kỳ cho các lãnh vực khác và hầu như chẳng ngó ngang gì tới môn này. Cho tới khi chỉ còn đúng một tuần nữa là đến kỳ thi, chúng tôi mới lao vào học trời chết. Tuy vậy, cuối cùng chúng tôi cũng đạt được điểm A.

Tuy nhiên, sau khi Paul Allen và tôi thành lập công ty Microsoft, tôi mới nhận thấy rằng thói quen chần chừ trước đây không có lợi gì khi bắt tay vào quản lý một công ty. Trong số những khách hàng đầu tiên của Microsoft có các công ty của Nhật, họ nghiêm khắc tới

mức nếu chúng tôi giao hàng chậm một vài ngày là họ có thể cử ngay vài người sang để giám sát chúng tôi. Họ biết rằng người của họ cũng không giúp gì được cho công việc của chúng tôi, nhưng người này vẫn ngồi ở Microsoft 18 tiếng mỗi ngày để cho chúng tôi thấy họ thực sự quan tâm đến công việc. Nhân viên của họ rất nghiêm túc. Họ cứ liên tục hỏi chúng tôi: *"Tại sao các ông thay đổi lịch giao hàng? Chúng tôi muốn biết lý do. Và chúng tôi sẽ thay đổi những gì đã làm chậm tiến độ công việc."* Cho tới nay, tôi vẫn như còn cảm nhận được nổi bứt rứt do các dự án chậm trễ đó. Chúng tôi đã cải tiến lại cách làm việc. Thật tình là, chúng tôi khó có thể sửa chữa được ngay nếu như họ không làm như thế.

Năm 1975, Microsoft ra đời tại Albuquerque, New Mexico, bởi vì đó là trụ sở của công ty MITS. MITS là một công ty nhỏ đã sản xuất ra chiếc máy tính cá nhân Altair 8800 đã được đăng trước đây trên trang bìa của tạp chí Popular Electronics. Chúng tôi phải hợp tác với công ty này bởi đó là công ty đầu tiên bán máy tính cá nhân với giá khá rẻ ra thị trường đại chúng. Để mua phần mềm của chúng tôi, MITS trả tiền bản quyền và dành cho chúng tôi một văn phòng nhỏ trong năm đầu tiên chúng tôi ở Albuquerque.

Nhưng sau khi được một công ty khác mua lại, MITS không còn trả tiền cho chúng tôi nữa. Trong suốt một năm trời chúng tôi không có nguồn thu nào khác và gần như phá sản. Chúng tôi thuê luật sư để kiện nhưng vụ tranh chấp này phải đến bốn tháng sau mới được giải quyết và chúng tôi phải sống lây lất qua ngày. Tôi đã hỏi ý kiến bố tôi về vụ kiện này và ông đã cho tôi nhiều lời khuyên quý báu. Lẽ ra tôi cũng có thể vay bố tôi một ít tiền nhưng tôi không muốn. Luật sư của chúng tôi cũng thông cảm chờ chúng tôi lấy được tiền mới nhận thù lao. Sau vụ này, Microsoft rất cẩn thận về lượng dự trữ tiền mặt trong công ty. Nói một cách chính xác thì tôi đã đặt ra một quy định rằng chúng tôi phải có đủ tiền mặt để sống ít nhất trong một năm cho dù không có khách hàng. Kinh nghiệm từ vụ MITS, khi công ty đột nhiên không có nguồn thu, đã làm tôi trở nên hết sức cẩn trọng trong vấn đề tiền bạc. Cho đến nay, tôi vẫn giữ thói quen này.

Vào năm 1977, các công ty Apple, Commodore và Radio Shack cũng tham gia vào ngành kinh doanh máy tính cá nhân. Chúng tôi cung cấp ngôn ngữ BASIC cho hầu hết các máy tính cá nhân đầu tiên. Đây là phần mềm chủ yếu trong thời đó, vì người sử dụng có thể tự viết các ứng dụng của họ bằng ngôn ngữ BASIC thay vì phải mua trọn gói.

Trong những ngày đầu, việc bán ngôn ngữ BASIC là một trong những công việc tôi phải làm. Trong ba năm đầu, hầu hết các kỹ thuật viên của Microsoft đều tập trung vào công việc kỹ thuật, tôi phụ trách khâu bán hàng, tài chính và tiếp thị, đồng thời tham gia chút ít vào việc viết các bộ mã. Lúc đó tôi mới chỉ vừa bước qua tuổi vị thành niên, và công việc bán hàng khiến tôi hơi lo sợ. Chủ trương của Microsoft là yêu cầu những công ty như công ty Radio Shack mua bản quyền sử dụng phần mềm của chúng tôi để cài đặt cho máy của họ (chẳng hạn như máy Radio Shack TRS-80), và trả cho chúng tôi tiền bản quyền tác giả. Một trong những lý do buộc chúng tôi phải làm như vậy là vì nạn vi phạm tác quyền khá phổ biến vào thời đó.

Trong vòng vài tháng sau khi tạm nghỉ học ở Harvard, tôi đã đi chu du đến Texas để cố tìm cách chào mời Radio Shack mua phần mềm BASIC để cài đặt trên máy TRS-80 của họ. Trong một lần tiếp xúc, John Roach, lúc đó là phó chủ tịch công ty và hiện nay là Tổng Giám đốc, hỏi tôi muốn bán với giá bao nhiêu.

Tôi trả lời: *"Năm mươi ngàn đôla."*

Roach đáp: *"Cậu đùa à?"*

Tôi kiên trì giữ giá, lập luận rằng phần mềm là điều quan trọng để thu hút khách hàng sử dụng máy tính cá nhân của Radio Shack. Roach là một tay khó chơi nhưng sau cùng ông ta cũng chấp nhận giá tôi yêu cầu.

Mỗi lần bán được BASIC cho một công ty máy tính, tôi lại trở nên tự tin hơn. Khi đến chào hàng với Texas Instruments, tôi nghĩ rằng 100.000 đôla là hợp lý, nhưng tôi cũng lo khi thấy con số sáu chữ số này họ sẽ có phản ứng, cho nên tôi dùng chiến thuật của các cửa hàng bán lẻ. Tôi giảm xuống còn 99.000 đôla. Vụ mua bán thành công và họ chấp nhận sử dụng phần mềm của chúng tôi.

Giá chúng tôi bán ra nghe có vẻ cao, nhưng thật sự họ đang móc túi chúng tôi. Nếu một công ty như Radio Shack bỏ tiền ra viết ngôn ngữ lập trình của riêng mình thì chi phí phải cao hơn nhiều so với giá mua của chúng tôi. Nói một cách chính xác, giá bán của chúng tôi thấp hơn nhiều so với trường hợp công ty tự mình viết ngôn ngữ này. Hầu hết các nhà sản xuất máy tính đều sử dụng phần mềm BASIC của chúng tôi.

Một lý do để chúng tôi bán phần mềm cho các công ty máy tính thay vì bán thẳng cho người sử dụng là để chống lại nạn ăn cắp bản quyền. Chúng tôi muốn có thù lao cho công việc của mình, và khi những công ty máy tính cài đặt phần mềm của chúng tôi cho máy của họ, họ sẽ tính vào đó cả tiền bản quyền. Trong những năm đầu, doanh thu rất thấp so với số lượng phần mềm đang được sử dụng rộng rãi trên thị trường khiến chúng tôi nghĩ rằng phần mềm của mình đã bị đánh cắp. Tôi viết và phổ biến một thư ngỏ gửi những người sử dụng máy tính yêu cầu họ hãy ngừng việc sao chép các phần mềm này để chúng tôi còn có thể có tiền đầu tư vào việc sản xuất nhiều phần mềm khác. Tôi viết trong thư: *"Tôi chỉ mong muốn có đủ tiền để thuê mười lập trình viên và cung cấp cho thị trường những phần mềm tốt hơn nữa."* Nhưng tôi đã không thuyết phục được họ; hình như họ vẫn thích và muốn sử dụng phần mềm của chúng tôi nhưng bằng cách "mượn" của người khác hơn là mua.

May mắn là hiện nay hầu hết những người sử dụng máy tính đều hiểu rằng phần mềm được bảo vệ bản quyền. Việc đánh cắp phần mềm hiện vẫn còn là một vấn đề lớn trong quan hệ thương mại bởi vì vẫn còn một số nước chưa có – hoặc không áp dụng – luật bản quyền.

Mặc dù phần mềm của chúng tôi được các công ty sản xuất phần cứng ở Mỹ mua nhiều, nhưng trong năm 1979, gần như phân nửa doanh thu của chúng tôi đến từ nước Nhật, nhờ một người bạn tuyệt vời tên là Kazuhiko Nishi, hay còn gọi là Kay. Kay điện thoại cho tôi vào năm 1978, và tự giới thiệu bằng tiếng Anh rằng anh đã nghe nói về công ty Microsoft và nghĩ rằng có thể cộng tác với công ty chúng tôi. Và thật thú vị, vì chúng tôi có rất nhiều điểm tương đồng.

Chúng tôi cùng tuổi, cùng là sinh viên, nhưng anh đang tạm nghỉ học vì say mê máy tính cá nhân.

Vài tháng sau, chúng tôi gặp nhau trong một cuộc họp tại Anaheim bang California. Khi họp xong, chúng tôi cùng bay trở về Albuquerque và ký kết một hợp đồng để anh làm đại diện độc quyền phân phối phần mềm BASIC ở vùng Đông Á. Chẳng có luật sư nào chứng kiến việc ký kết ngoại trừ tôi và Kay trên tinh thần tin cậy lẫn nhau. Hợp đồng đó đã mang lại cho chúng tôi doanh thu trên 150 triệu đôla, cao hơn gấp 10 lần mức dự kiến.

Kay thường xuyên đi lại giữa các trung tâm thương mại của Nhật và cả của Mỹ nữa. Anh là một người khá năng động, điều đó rất lợi cho công việc của chúng tôi ở Nhật. Bởi nó khiến cho các thương gia Nhật có ấn tượng rằng chúng tôi là những thần đồng. Khi có dịp sang Nhật, tôi đã ở cùng phòng trong khách sạn với Kay, cùng giao dịch qua điện thoại suốt đêm suốt sáng, doanh số đạt hàng triệu đô la mỗi đêm. Có một lần, trong khoảng từ 3 đến 5 giờ sáng, chẳng có ma nào gọi điện thoại tới cả, nhưng đến khoảng 5 giờ thì có người gọi tới, Kay với lấy ống nghe và nói: *"Đêm nay việc làm ăn có vẻ hơi chậm."* Rất ấn tượng.

Trong suốt tám năm sau đó, Kay luôn nắm bắt lấy thời cơ. Có một lần vào năm 1981, trên chuyến bay từ Seattle tới Tokyo, Kay ngồi gần Kazuo Inamori, chủ tịch Công ty Kyocera, một công ty khổng lồ có số vốn lên tới 650 triệu đôla. Kay, lúc đó đang quản lý công ty ASCII của anh ở Nhật, tin ở sự hợp tác với Microsoft, đã thành công trong việc bàn với Inamori về sáng kiến mới của anh là hợp tác sản xuất máy tính xách tay với một phần mềm đơn giản được thiết kế bên trong máy. Thế là Kay và tôi cùng thiết kế kiểu máy. Lúc đó Microsoft còn nhỏ nên tôi cũng tham gia một phần vào việc lập trình phần mềm cho máy. Tại Mỹ, máy này được công ty Radio Shack tung ra thị trường vào năm 1983 với tên gọi là Model 100, với giá chỉ có 799 đôla. Còn tại Nhật, nó được bán dưới tên gọi NEC PC-8200, và ở châu Âu với tên là Olivetti M-10. Nhờ ở nhiệt tình của Kay, chiếc máy này đã trở thành máy tính xách tay đầu tiên rất phổ biến, một loại dụng cụ được giới phóng viên ưa chuộng trong nhiều năm.

Vài năm sau, vào năm 1986, Kay quyết định chuyển công ty ASCII theo một hướng hoàn toàn khác với hướng tôi dự định cho Microsoft, cho nên Microsoft quyết định thành lập một chi nhánh riêng tại Nhật. Công ty của Kay vẫn là một công ty quan trọng chuyên phân phối phần mềm cho thị trường Nhật. Kay, người bạn thân của tôi, vẫn rất năng động như ngày nào và quyết tâm đưa máy tính cá nhân trở thành công cụ phổ biến.

Tính chất toàn cầu của thị trường máy tính cá nhân cũng sẽ là một nhân tố hết sức quan trọng trong quá trình phát triển xa lộ thông tin. Sự hợp tác giữa các công ty của Hoa Kỳ và Châu Âu cùng với các công ty của Châu Á trên lãnh vực máy tính sẽ trở nên quan trọng hơn trước đây nhiều. Những nước nào hoặc những công ty nào không triển khai được tính chất toàn cầu trong phần việc này của họ sẽ không thể phát triển được.

Tháng Giêng năm 1979, công ty Microsoft chuyển từ Albuquerque về vùng ngoại ô Seattle thuộc bang Washington. Paul và tôi trở về nhà, mang theo gần như tất cả mấy chục nhân viên. Chúng tôi tập trung sức lực vào việc viết ngôn ngữ lập trình cho hàng loạt máy tính mới ra đời khi nền công nghiệp máy tính cá nhân phát triển mạnh. Người ta đổ xô đến với chúng tôi và mang theo đủ mọi loại dự án có tiềm năng phát triển thành những công trình to lớn hơn. Nhu cầu của khách hàng vượt quá khả năng cung cấp của Microsoft.

Tôi thấy rằng phải có người trợ giúp trong công việc quản lý kinh doanh, và tôi đã tìm đến Steve Ballmer, người bạn cùng phòng và cùng học bộ môn kinh tế học 2010 tại trường đại học Harvard trước đây. Sau khi tốt nghiệp, Steve làm trợ lý giám đốc sản phẩm cho công ty Procter & Gamble ở Cincinnati. Hàng ngày anh phải liên tục gọi điện thoại cho các cửa hàng bán lẻ để kiểm tra các đơn hàng. Sau vài năm, anh lại quyết định theo học trường Kinh doanh Stanford. Khi tôi gọi điện cho anh cũng là lúc anh mới vừa kết thúc một năm học và vẫn muốn tiếp tục hoàn thành chương trình sau đại học. Nhưng khi tôi nghĩ mời anh và đề nghị anh tham gia sở hữu công ty Microsoft, anh đồng ý và lại trở thành một sinh viên

nữa nghỉ học dài hạn. Khi chúng tôi tuyên bố mời nhân viên trong công ty tham gia quyền sở hữu dưới hình thức mua cổ phần, công ty Microsoft đã gạt hái được những thành công lớn lao chưa từng có. Cổ phiếu là động lực thúc đẩy nhân viên tích cực làm việc và nhân viên của Microsoft đã nhận ra rằng giá trị cổ phiếu của công ty có thể tăng lên đến con số hàng tỉ đôla trong thời gian tới. Việc cho phép nhân viên tham gia mua cổ phần vốn được áp dụng rộng rãi tại Mỹ và đã góp phần đưa nhiều công ty đến thành công và sẽ còn làm cho nhiều công ty mới ra đời nắm bắt được cơ hội.

Khoảng ba tuần sau khi Steve đến làm việc, chúng tôi đã tranh cãi với nhau lần đầu tiên. Lúc đó, công ty Microsoft đang thuê khoảng ba mươi nhân viên, và Steve cho rằng cần phải thuê ngay thêm khoảng năm mươi người nữa.

Tôi đã trả lời anh rằng không thể làm như thế được. Nhiều khách hàng đầu tiên của Microsoft đã bị phá sản, và kinh nghiệm trong vụ làm ăn với MITS đã làm cho tôi luôn lo sợ bị vỡ nợ ngay cả khi công ty đang phát triển mạnh và hết sức bảo thủ về phương diện tài chính. Nhưng Steve không hề nản lòng và tôi đã phải nghe theo lời anh. Tôi bảo anh chỉ nên thuê những người thật sự có năng lực trong thời gian sớm nhất và tôi sẽ thông báo ngừng tuyển người khi nào thấy điều đó vượt quá khả năng đáp ứng của công ty. May mắn rằng tôi chưa bao giờ phải nói lời thông báo đó với anh, bởi vì tốc độ tăng trưởng doanh thu của công ty cũng nhanh bằng tốc độ tuyển người của Steve.

Nỗi lo sợ chính của tôi trong những năm đầu là một số công ty nào đó có thể sẽ đột kích vào và cuốn mất thị trường của chúng tôi. Thực ra, thời đó cũng có một vài công ty nhỏ kinh doanh các bộ vi xử lý hay phần mềm đã khiến cho tôi lo lắng, nhưng may mắn là không ai trong số đó có tầm nhìn về thị trường phần mềm giống như chúng tôi.

Ngoài ra, còn có một nguy cơ khác luôn luôn đe dọa chúng tôi. Đó là việc có thể vào một ngày nào đó, một trong những công ty lớn chuyên sản xuất máy tính lấy phần mềm dùng cho máy tính lớn của họ để cải tiến lại, dùng cho máy tính sử dụng bộ vi xử lý nhỏ.

Các công ty IBM và DEC có những phần mềm hết sức mạnh. Nhưng một lần nữa, rất may cho công ty Microsoft là các đại gia này không có ý định cải tiến máy tính và phần mềm của họ thành máy tính cá nhân. Chỉ có một lần nguy hiểm thật sự là vào năm 1979, khi công ty DEC tung ra thị trường loại máy tính mini PDP-11 được cải tiến theo dạng một máy tính cá nhân mang tên HeathKit. Mặc dù vậy, công ty DEC không tin tưởng hoàn toàn vào máy tính cá nhân, và do đó trên thực tế họ không mấy quan tâm đến sản phẩm này.

Mục tiêu của Microsoft lúc đó là viết và cung ứng phần mềm cho hầu hết máy tính cá nhân nhưng không dính dáng đến việc sản xuất hoặc kinh doanh phần cứng. Microsoft bán bản quyền phần mềm với giá hết sức thấp. Chúng tôi cải tiến ngôn ngữ lập trình như phiên bản BASIC cho thích hợp với từng loại máy. Chúng tôi phản ứng rất nhanh trước những đổi thay của các nhà sản xuất phần cứng. Chúng tôi không muốn tạo bất cứ một lý do nào để khách hàng của mình phải đi tìm mua phần mềm khác. Chúng tôi muốn rằng họ phải nghĩ đến Microsoft trước nhất khi cần tìm phần mềm cho máy tính.

Và chiến lược này đã thành công. Trên thực tế, tất cả các nhà sản xuất máy tính cá nhân đều mua một ngôn ngữ lập trình của chúng tôi. Mặc dù phần cứng của hai công ty sản xuất máy tính có khác nhau, nhưng cả hai đều sử dụng phần mềm BASIC của Microsoft, điều đó chứng tỏ, trong chừng mực nào đó, các máy tính đó đều tương thích với nhau. Chính tính tương thích đó đã trở thành yếu tố quan trọng mà khách hàng đòi hỏi khi mua máy tính. Các nhà sản xuất thường quảng cáo rằng ngôn ngữ lập trình của Microsoft, kể cả ngôn ngữ BASIC, có thể sử dụng được cho các máy tính của họ.

Theo thời gian, phần mềm BASIC của Microsoft đã trở thành tiêu chuẩn cho ngành công nghệ phần mềm.

Có một số công nghệ không lệ thuộc vào sự chấp nhận rộng rãi của khách hàng về giá trị sử dụng. Loại chảo chiên không dính vẫn là một dụng cụ tuyệt vời và rất hữu ích cho dù bạn là người duy nhất chưa bao giờ mua nó. Nhưng đối với sản phẩm của thông tin liên lạc

và các sản phẩm khác cần đến khả năng kết hợp thì giá trị sử dụng của chúng lệ thuộc vào việc chúng có được khách hàng sử dụng rộng rãi hay không. Nếu bạn phải chọn lựa giữa hai hòm đựng thư: một cái được làm thủ công rất đẹp, với khe hở chỉ vừa cho một cỡ phong bì và một thùng các tông cũ mà người ta có thể nhét được mọi loại thư từ và bưu phẩm vào đó, thì ắt hẳn bạn sẽ chọn cái được nhiều người chọn nhất, tức bạn đã chọn tính tương thích của sản phẩm.

Đôi khi các chính phủ hoặc ủy ban nào đó đề ra một số tiêu chuẩn nhằm quảng bá cho tính tương hợp. Những tiêu chuẩn cải tiến đó được gọi là những tiêu chuẩn “hợp pháp” và có sức mạnh về pháp lý. Tuy nhiên, có rất nhiều tiêu chuẩn đã đạt được những thành công lớn nhất lại là những tiêu chuẩn “tồn tại trên thực tế” do thị trường phát hiện ra. Hầu hết các kim đồng hồ đều chạy từ trái sang phải. Máy đánh chữ hay bàn phím của máy tính đều được bố trí chữ theo chiều ngang từ trái sang phải gồm những ký tự QWERTY. Không có luật nào buộc họ phải làm như vậy. Nó là một thông lệ, và khách hàng nói chung đều theo tiêu chuẩn đó, trừ phi có những thay đổi tuyệt vời khác ra đời.

Những định chuẩn “thực tế” đó được thị trường, chứ không phải luật pháp, ủng hộ. Chúng được chọn vì những lý do chính đáng, và chúng bị thải hồi khi có những thứ khác thực sự có ưu thế hơn, tương tự việc đĩa compact disk đã thay thế gần như hầu hết các đĩa hát vinyl, tức đĩa hát làm bằng nhựa trước đây.

Những tiêu chuẩn “thực tế” tồn tại trong thị trường thông qua guồng máy kinh tế, tương tự như quan niệm về sự tăng trưởng theo đường xoắn ốc tích cực đã đưa nhiều ngành kinh doanh đến thành công, trong đó thành công trước tạo điều kiện thuận lợi cho thành công sau.

Quan niệm này, được gọi là sự phản hồi tích cực, giải thích vì sao những tiêu chuẩn “thực tế” thường nổi bật hơn khi người ta tìm kiếm tính tương hợp của máy điện toán.

Trong một thị trường đang phát triển, một tiêu chuẩn thực tế bắt đầu khi có một sản phẩm nào đó tỏ ra có lợi thế hơn cái cũ. Nó thường xảy ra với những sản phẩm đòi hỏi kỹ thuật cao, có thể sản

xuất với số lượng lớn nhưng giá thành không tăng nhiều và mang đến cho khách hàng một số chức năng sử dụng mới nhờ tính tương hợp. Máy trò chơi điện tử hiện nay là một thí dụ. Đó là một máy tính được thiết kế cho một mục đích đặc biệt, có một hệ điều hành riêng làm nền cho phần mềm của trò chơi. Tính tương hợp có ý nghĩa rất quan trọng bởi vì càng có nhiều ứng dụng được viết ra cho các loại máy này – trong trường hợp này là nhiều trò chơi – thì giá trị sử dụng của chúng càng quý đối với khách hàng. Đồng thời, máy càng bán chạy thì những nhà phát triển phần mềm ứng dụng càng sáng tạo ra nhiều ứng dụng mới hơn. Chu kỳ phản hồi tích cực bắt đầu khi chiếc máy đó đạt được mức độ phổ biến cao nhất và doanh số sẽ tăng không ngừng.

Có lẽ một chứng minh hùng hồn nhất về uy lực của sự phản hồi tích cực là trận chiến về định dạng băng video xảy ra vào cuối thập niên 70 và đầu thập niên 80. Người ta tin rằng chỉ có sự phản hồi tích cực mới làm cho băng video VHS có ưu thế hơn băng Beta, mặc dù về phương diện kỹ thuật thì băng Beta tốt hơn. Thực ra, những loại băng Beta đầu tiên chỉ thu được một tiếng đồng hồ – so với ba tiếng của VHS – không đủ để thu một bộ phim hay một trận đấu bóng. Khách hàng lưu ý tới dung lượng của băng hơn là tới các chi tiết kỹ thuật của nó. Do đó, sản phẩm VHS, nhờ có thời gian ghi hình lâu hơn, bán chạy hơn sản phẩm của Beta được công ty Sony sử dụng cho máy Betamax của họ. Công ty JVC, nhà phát triển hệ tiêu chuẩn VHS, cho phép các nhà sản xuất đầu máy video sử dụng tiêu chuẩn VHS với giá bản quyền rất thấp. Khi số lượng thiết bị tương thích với băng VHS tăng lên, người tiêu dùng sẽ chọn mua băng VHS nhiều hơn băng Beta. Người sử dụng đầu máy có dùng VHS sẽ được xem nhiều phim hơn, điều này làm cho băng VHS trở nên tiện dụng hơn, và lại càng có nhiều người mua đầu máy tương thích với băng VHS hơn. Rồi các nhà sản xuất và cho thuê phim ảnh lại sử dụng băng VHS nhiều hơn nữa. Beta thua cuộc khi người tiêu dùng chọn mua VHS vì họ tin rằng chất lượng của VHS tốt hơn. Rõ ràng là VHS được hưởng lợi thế của chu kỳ phản hồi tích cực. Và thành công này cứ thế để ra thành công khác.

Trong thời gian diễn ra cuộc tranh chấp tay đôi giữa hai định dạng băng Beta và VHS thì doanh số bán băng video thu sẵn sang thị trường Mỹ bị giảm sút hẳn, chỉ còn vài triệu băng một năm. Đến khi băng VHS trở thành loại băng tiêu chuẩn vào khoảng năm 1983, nó được sự chấp nhận của khách hàng và số lượng băng bán ra tăng lên rất nhanh. Chỉ riêng năm đó, trên 9,5 triệu băng đã được bán ra, cao hơn 50% so với năm trước. Trong năm 1984, số băng bán ra là 22 triệu. Và trong những năm sau đó: 52 triệu, 84 triệu, và 110 triệu băng trong năm 1987, thời điểm mà việc thuê băng để xem phim đã trở thành hình thức giải trí phổ biến nhất của các gia đình, và đó cũng là thời điểm băng VHS chiếm ngôi vị độc nhất.

Đó là một ví dụ minh họa sự thay đổi về số lượng trong việc chấp nhận một kỹ thuật mới sẽ kéo theo sự thay đổi về chất lượng. Máy thu hình là một ví dụ khác. Năm 1946, chỉ có 10.000 máy thu hình bán ra trên toàn nước Mỹ, năm sau là 16.000. Và lúc đó nó đã vượt qua được ngưỡng cửa chấp nhận cho nên con số bán ra trong năm 1948 là 190.000 máy. Trong những năm kế tiếp là 1 triệu, rồi 4 triệu, 10 triệu, và số lượng vẫn tăng một cách ổn định cho tới năm 1955 là 32 triệu. Khi máy được bán ra nhiều, người ta lại càng đầu tư tiền vào để tạo nhiều chương trình truyền hình hơn và việc đó càng khuyến khích khách hàng mua máy thu hình.

Còn đối với máy hát và đĩa CD, trong những năm đầu không có mấy người mua, một phần vì khó tìm được cửa hàng cho thuê nào có được nhiều đĩa nhạc hay. Nhưng rồi chỉ sau một thời gian rất ngắn, số máy hát bán ra tăng lên, số đĩa cũng tăng lên nhanh chóng và nó vượt qua được ngưỡng cửa chấp nhận của khách hàng. Ngày càng có nhiều người mua máy hát đĩa CD vì số lượng đĩa CD nhạc ngày càng nhiều và các công ty đĩa hát lại sản xuất ra nhiều đĩa CD nhạc hơn nữa. Người nghe nhạc thích chất lượng âm thanh mới tuyệt hảo và sự tiện dụng của đĩa CD, nhờ đó CD trở thành tiêu chuẩn thực tế, và loại trừ vĩnh viễn đĩa hát cổ điển ra khỏi thị trường.

Một trong những bài học quan trọng nhất mà ngành công nghiệp máy tính học được từ rất sớm là giá trị sử dụng của máy

tính đa năng lệ thuộc vào số lượng và sự ứng dụng phong phú các phần mềm của nó. Tất cả những ai ở trong ngành công nghiệp máy tính đều học được bài học đó - một số thành công nhưng cũng có người thất bại.

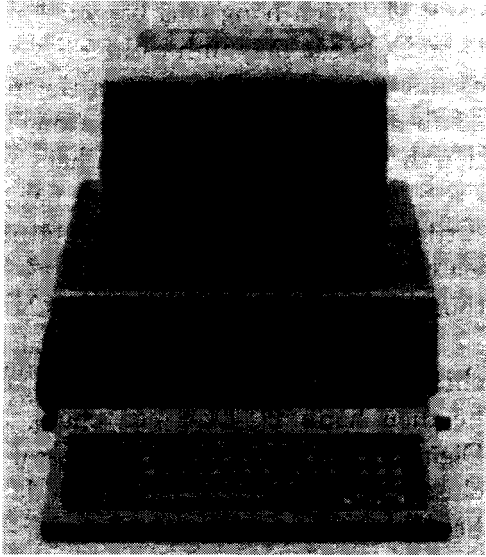
Vào mùa hè năm 1980, có hai đại diện của công ty IBM đến công ty Microsoft để bàn về một loại máy tính mà IBM đang có dự định sản xuất.

Vào thời đó, công ty IBM chiếm ngôi vị chúa tể về sản xuất phần cứng, nắm trong tay hơn 80% thị trường máy tính lớn. Vốn đã quen với việc bán các loại máy lớn, đặt tiền cho các khách hàng quan trọng, IBM không mấy thành công với các loại máy tính nhỏ. Ban giám đốc của IBM nghĩ rằng cho dù họ có 340.000 công nhân, nếu muốn bán các loại máy tính nhỏ, rẽ tiền đến từng cá nhân và các công ty thì họ cần phải có sự giúp đỡ từ bên ngoài.

IBM muốn tung mặt hàng máy tính cá nhân ra thị trường trong khoảng thời gian dưới một năm. Để thực hiện được kế hoạch này, họ đã phải từ bỏ phương hướng truyền thống là vừa sản xuất phần cứng vừa sản xuất cả phần mềm. Do đó, IBM quyết định sản xuất máy tính cá nhân chủ yếu dựa vào những linh kiện có sẵn, ai cũng có thể mua được. Điều này sẽ tạo nên một kiến trúc mở, dễ dàng sao chép.

Mặc dù thông thường IBM có sản xuất bộ vi xử lý dùng cho các sản phẩm của mình, nhưng họ lại quyết định mua của công ty Intel bộ vi xử lý dùng cho máy tính cá nhân thay vì phải sản xuất. Nhưng điều quan trọng nhất đối với Microsoft là IBM muốn mua quyền sử dụng hệ điều hành của Microsoft chứ không tự sản xuất lấy.

Khi làm việc với nhóm thiết kế của IBM, chúng tôi đề xuất kế hoạch là IBM nên sản xuất loại máy tính cá nhân đầu tiên sử dụng bộ vi xử lý 16 bit, tức bộ Intel 8088. Việc chuyển từ 8 bit lên 16 bit sẽ làm cho chiếc máy tính không còn là món đồ chơi mà sẽ trở thành một công cụ làm việc với khối lượng công việc rất lớn và rất hữu hiệu. Thế hệ máy 16 bit có bộ nhớ tới một megabyte - tức nhiều hơn máy tính 8 bit 256 lần. Thoạt nghe, điều này có vẻ chỉ là những lợi thế về lý thuyết, bởi vì IBM dự định sản xuất một bộ nhớ khoảng



*Máy tính cá nhân IBM
(năm 1981)*

16 kilobyte, tức chỉ bằng 1/64 của tổng bộ nhớ có thể sản xuất. Kế hoạch sản xuất bộ vi xử lý 16 bit càng bị yếu thế hơn do IBM quyết định tiết kiệm tiền bằng cách dùng một bộ vi xử lý chỉ dùng các kết nối 8 bit đến các phần khác trong máy tính. Hệ quả là, bộ vi xử lý này có thể suy nghĩ nhanh hơn rất nhiều so với khả năng truyền tin của nó.

Chúng tôi thấy rằng, với danh tiếng của IBM và với quyết định sử dụng một thiết kế mở mà các công ty khác có thể sao chép được, IBM đã có cơ hội thực sự để tạo ra một tiêu chuẩn mới cho máy tính cá nhân. Chúng tôi muốn có phần trong sự thành công này; do đó đã chấp nhận lao vào nghiên cứu để tạo ra một hệ điều hành mới. Chúng tôi mua lại một số công trình trước đây của một công ty ở Seattle và thuê luôn viên kỹ sư hàng đầu của họ là Tim Paterson. Với một loạt các bổ sung mới, hệ này đã trở thành hệ điều hành của Microsoft, hay gọi tắt là hệ MS-DOS. Tim, trên thực tế, là cha đẻ của hệ điều hành này của Microsoft.

IBM, khách hàng mua bản quyền đầu tiên của chúng tôi, gọi đó là hệ DOS của máy tính cá nhân, hay còn gọi là PC-DOS. Máy tính cá nhân của IBM được tung ra thị trường vào tháng 8 năm 1981 và giành được thắng lợi vang dội. Công ty này đã tiến hành công việc tiếp thị khá tốt và đã quảng bá hai chữ "PC", tức Personal Computer - máy tính cá nhân. Công trình này do Bill Lowe sáng tạo và Don Estridge hoàn chỉnh. Chính nhờ tài năng của nhân viên IBM tham gia trong dự án này mà máy tính cá nhân có thể đi từ ý tưởng đến thực tế chỉ trong vòng chưa đến một năm.

Đến nay hẳn không còn mấy ai nhớ tới một thực tế là những chiếc IBM PC ban đầu thực tế được xuất xưởng với ba hệ điều hành: hệ điều hành PC-DOS của chúng tôi, hệ CP/M-86 của công ty Digital Research, và hệ UCSD Pascal P-system. Chúng tôi biết rằng chỉ có một trong ba hệ điều hành đó là thành công và sẽ trở thành hệ tiêu chuẩn. Chúng tôi muốn MS-DOS trở thành hệ tiêu chuẩn theo phương thức mà băng VHS đã dùng để đi vào mọi cửa hàng bán băng video. Chúng tôi nhìn thấy có ba cách có thể đưa hệ MS-DOS trở thành hệ tiêu chuẩn. Trước tiên là phải làm sao cho hệ MS-DOS trở thành sản phẩm tốt nhất. Thứ nhì là giúp đỡ các công ty phần mềm khác viết phần mềm ứng dụng dựa trên hệ điều hành MS-DOS. Và điều cuối cùng là phải làm sao bảo đảm cho giá của hệ MS-DOS phải thật hạ.

Chúng tôi nêu điều kiện hết sức lý tưởng cho công ty IBM - chúng tôi đề nghị họ trả một khoản tiền là 80.000 đôla và chỉ trả một lần để có quyền sử dụng vĩnh viễn hệ điều hành của Microsoft. Nói cách khác, chúng tôi đã biếu không cho IBM hệ điều hành MS-DOS. Tập quán tặng không phần mềm để tạo nên giá trị chiến lược là một chiến lược tiếp thị rất quen thuộc trong ngành hiện nay, nhưng lại là một điều hết sức mới mẻ vào lúc đó. Sở dĩ chúng tôi đưa ra những ưu đãi như vậy là nhằm khuyến khích IBM quảng bá MS-DOS của chúng tôi và bán nó với giá rẻ. Và chiến lược của chúng tôi đã thành công. IBM bán hệ UCSD Pascal P-system với giá khoảng 450 đôla, hệ CP/M-86 khoảng 175, và hệ MS-DOS chỉ khoảng 60 đôla.

Mục đích của chúng tôi không phải là kiếm tiền thông qua công ty IBM, mà là thu lợi nhuận từ tiền bán quyền sử dụng hệ MS-DOS cho những công ty máy tính nào muốn dùng nó vào những máy tương thích với máy tính cá nhân của IBM, trong chừng mực nào đó, với máy IBM PC. IBM có thể sử dụng phần mềm của chúng tôi miễn phí nhưng không được hưởng chế độ độc quyền hoặc được khống chế sự cải tiến trong tương lai. Điều đó giúp cho Microsoft kinh doanh quyền sử dụng phần mềm cho ngành công nghiệp máy tính cá nhân. Và trên thực tế, sau đó IBM đã từ bỏ việc cải tiến các hệ UCSD Pascal P-system và hệ CP/M-86 của họ.

Khách hàng bắt đầu tin tưởng khi mua máy IBM PC, và vào năm 1982, những nhà phát triển phần mềm bắt đầu cho ra đời nhiều phần mềm ứng dụng mới để chạy trên máy đó. Mỗi một khách hàng mới đến mua máy và mỗi một ứng dụng mới khiến cho máy IBM PC càng trở thành một tiêu chuẩn “thực tế” tiềm tàng của ngành công nghiệp máy điện toán. Chẳng bao lâu sau, đa số các phần mềm mới và tốt nhất như Lotus 1-2-3 bắt đầu xuất hiện. Nhưng những người có công đầu trong việc sáng tạo ra chương trình bảng tính điện tử là Dan Bricklin và Bob Frankston với phần mềm VisiCalc, nhưng bảng biểu này đã bị bảng biểu 1-2-3 làm cho trở thành lạc hậu bằng cách tiếp thu những điều hay của VisiCalc và mở rộng thêm các chức năng của nó nhờ biết tận dụng sức mạnh của máy tính cá nhân IBM. Mitch Kapor, người hợp sức với Jonathan Sachs để sáng tạo ra phần mềm Lotus 1-2-3, là một con người xuất chúng xuất thân từ ngành điện tử. Ông ta là nhân vật tiêu biểu cho giới kỹ sư phần mềm mặc dù đã từng là người chơi nhạc trong vũ trường và là huấn luyện viên về thiền.

Chu kỳ phản hồi tích cực bắt đầu có tác dụng đối với thị trường máy tính cá nhân. Một khi nó lấy được đà, hàng ngàn các phần mềm ứng dụng mới xuất hiện, và hàng loạt các công ty bắt đầu tung ra các phần bổ sung hoặc “phụ tùng”, tức là những bản mạch có khả năng giúp tăng cường sức mạnh của phần cứng máy tính cá nhân. Sự xuất hiện các phần bổ sung cho phần mềm lẫn phần cứng làm cho việc bán máy tính cá nhân vượt xa dự định của công ty IBM,

lên tới con số hàng triệu máy. Chu kỳ phản hồi tích cực đã mang lại cho IBM hàng tỷ đô la. Chỉ trong vòng vài năm, hơn phân nửa số máy tính cá nhân dùng trong các cơ sở kinh doanh là của IBM và hầu hết số còn lại đều có thể thích ứng với máy của họ.

Tiêu chuẩn của IBM trở thành hệ nền cho mọi người noi theo. Uy tín của IBM đã làm cho máy tính cá nhân trở thành chuẩn mực rộng rãi. Ngoài ra còn phải tính đến các yếu tố là sản phẩm ra đời đúng lúc và nhờ có bộ xử lý 16 bit. Thời điểm và chiến lược tiếp thị là yếu tố then chốt để bảo đảm cho một sản phẩm kỹ thuật được chấp nhận rộng rãi. Ngẫu nhiên mà máy tính cá nhân trở thành một chiếc máy tốt, nhưng cũng không có nghĩa là chỉ có IBM mới có thể đặt ra được một chuẩn mực như vậy. Trong những hoàn cảnh khác, một công ty khác cũng có thể lập nên tiêu chuẩn bằng cách tạo được nhiều ứng dụng theo thị hiếu của khách hàng và sản phẩm của họ đứng được trên thị trường.

Các quyết định trước đây của IBM, do muốn sản xuất nhanh máy tính cá nhân, đã tạo điều kiện dễ dàng cho các công ty khác bắt tay sản xuất các loại máy tương thích. Cấu trúc máy được bán rộng rãi. Bộ vi xử lý của Intel và hệ điều hành của Microsoft đang sẵn sàng được cung cấp cho bất kỳ công ty nào muốn bắt đầu sản xuất máy tính cá nhân. Chính sách cởi mở đó là một khuyến khích rất mạnh mẽ cho các nhà sản xuất linh kiện, các nhà phát triển phần mềm, và cho tất cả các công ty khác trong ngành.

Chỉ trong vòng ba năm, gần như hầu hết các tiêu chuẩn cạnh tranh về máy tính cá nhân đều biến mất. Chỉ trừ vài trường hợp ngoại lệ như máy Apple II và Macintosh. Hewlett Packard, DEC, Texas Instruments và Xerox, mặc dù có kỹ thuật cao, có danh tiếng, và số lượng khách hàng đông đảo, nhưng đều thất bại trong thị trường máy tính cá nhân vào những năm đầu của thập niên 80, bởi vì máy của họ không tương thích với IBM và không có sự cải tiến quan trọng nào so với cấu trúc của máy tính cá nhân do công ty IBM sản xuất. Một loạt các công ty mới nổi lên như Eagle và North Star nghĩ rằng người ta sẽ mua phần cứng của họ, bởi họ có đôi chỗ cải tiến tốt hơn máy IBM PC. Họ đã lầm. Máy tính cá nhân của IBM

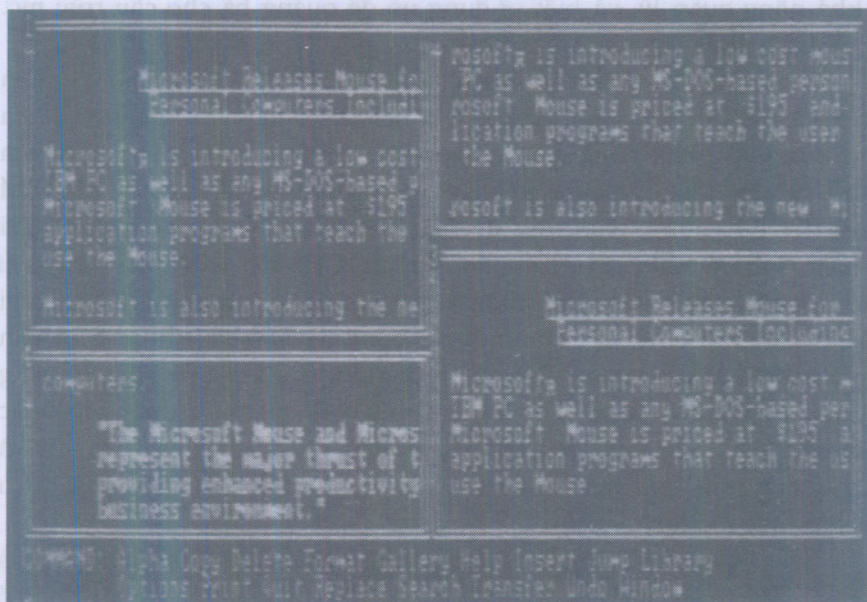
đã trở thành chuẩn mực của phần cứng và tất cả những công ty khác phải chuyển sang sản xuất phần cứng tương thích hoặc chịu thất bại. Vào khoảng giữa thập niên 80, có hàng chục loại máy tính cá nhân tương thích với IBM. Mặc dù những người mua máy tính cá nhân không nói rõ, nhưng rõ ràng họ muốn tìm mua những phần cứng nào có thể chạy được hầu hết các phần mềm, và họ muốn tìm mua được đúng những máy mà những người họ quen biết đã sử dụng.

Một số nhà bình luận cho rằng IBM đã phạm phải sai lầm khi hợp tác với Intel và Microsoft khi chế tạo ra máy tính cá nhân. Họ lập luận rằng IBM nên giữ lấy bản quyền của cấu trúc máy tính cá nhân, và rằng Intel và Microsoft, trong một chừng mực nào đó, đã lợi dụng IBM. Nhưng những người đó quên một điều. Việc IBM trở thành trung tâm điểm của ngành công nghiệp máy tính cá nhân rõ ràng là vì họ có khả năng khai thác rất nhiều tài năng sáng tạo và khả năng quản lý, và biết sử dụng nó để quảng bá cho cấu trúc mở. IBM đã thiết lập các định chuẩn.

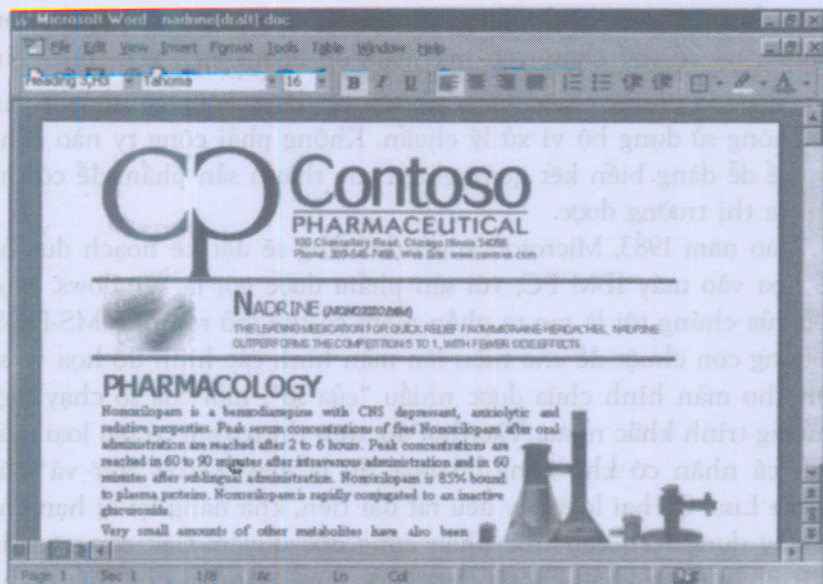
Trong lãnh vực kinh doanh máy chủ, IBM chiếm ngôi vị chúa tể, và các đối thủ cạnh tranh khó mà sánh được với doanh số bán ra cũng như khả năng đầu tư cho việc nghiên cứu và phát triển của họ. Nếu có một đối thủ nào ngấp nghé muốn leo lên ngôi vị đó, IBM có thể huy động nguồn lực để tiêu diệt ngay. Nhưng trong thế giới máy tính cá nhân đầy biến động này, vị trí của IBM tương tự như vị trí của người dẫn đầu trong một cuộc chạy maratông. Nếu người dẫn đầu vẫn cố chạy nhanh hơn những người khác thì anh ta vẫn luôn luôn là người dẫn đầu, và những đối thủ khác sẽ phải cố gắng đuổi cho kịp anh ta. Tuy nhiên, nếu anh ta tỏ ra đuối sức hoặc không còn cố gắng được nữa thì những người khác sẽ vượt lên và qua mặt anh ta. IBM chỉ có thể giữ vững vị trí dẫn đầu bằng cách chạy hết tốc lực.

Đến năm 1983, tôi nghĩ rằng bước đi kế tiếp của chúng tôi là phải phát triển hệ điều hành đồ họa. Tôi tin rằng chúng tôi khó có thể giữ vững vị trí hàng đầu trong công nghiệp phần mềm nếu chúng tôi cứ cố bám lấy hệ MS-DOS, bởi hệ này dựa trên cơ sở ký tự. Người sử dụng cứ phải đánh hàng loạt các lệnh khó hiểu và chờ

cho chúng xuất hiện trên màn hình. Hệ MS-DOS không cung cấp hình ảnh và các đồ họa khác để giúp cho người dùng giao tiếp với các phần mềm ứng dụng. Tôi tin rằng trong tương lai, giao diện, tức là “tính cách” của các chương trình, sẽ dựa trên đồ họa và đó là điều để Microsoft vượt lên trên hệ MS-DOS và đặt ra một tiêu chuẩn mới, thiết lập một giao diện để sử dụng hơn nhờ các hình ảnh và các phong chữ đẹp hơn. Để cho máy tính được sử dụng rộng rãi khắp nơi như mong muốn của chúng tôi, máy tính cá nhân phải được thiết kế sao cho thật dễ sử dụng, chẳng những đối với số khách hàng hiện có, mà còn hấp dẫn được cả những khách hàng mới, những người không muốn mất thì giờ để học cách sử dụng một loại giao diện quá rắc rối.



Giao diện người dùng dựa trên ký tự trong trình xử lý con chữ thời kỳ đầu (năm 1984)



Giao diện người dùng đồ họa trong một trình xử lý hiện đại (năm 1996)

Để minh họa cho sự khác biệt lớn lao giữa một chương trình máy tính dựa trên cơ sở ký tự và một chương trình dựa trên cơ sở đồ họa, chúng ta hãy tưởng tượng như bạn chơi môn đánh cờ và đang thực hiện các nước đi trên màn hình. Nếu bằng hệ thống ký tự, bạn phải dùng ký tự để đánh nước đi của mình. Bạn phải gõ vào dòng lệnh “chuyển quân cờ từ ô vuông 11 sang ô vuông 19”, hoặc ngắn gọn hơn “chốt sang QB3”. Nhưng nếu bằng hệ thống đồ họa, bạn sẽ nhìn thấy bàn cờ trên màn hình. Bạn chuyển vị trí các quân cờ bằng cách chỉ vào chúng và lôi chúng tới vị trí mới.

Những nhà nghiên cứu của Xerox tại Trung tâm Nghiên cứu Palo Alto rất nổi tiếng hiện nay ở California đã khám phá ra các hệ biến hóa mới cho sự tương tác giữa người và máy. Họ chứng minh rằng ra lệnh cho máy dễ dàng hơn nếu như chúng ta có thể chỉ vào

vị trí đó trên màn hình. Họ sử dụng một công cụ gọi là một “con chuột”, nó có thể chạy trên mặt bàn, để hướng mũi tên trên màn hình. Xerox không biến ý tưởng tuyệt vời này của họ trở thành hiện thực được vì những chiếc máy tính của họ đắt hơn máy tính cá nhân và không sử dụng bộ vi xử lý chuẩn. Không phải công ty nào cũng có thể dễ dàng biến kết quả nghiên cứu thành sản phẩm để có thể bán ra thị trường được.

Vào năm 1983, Microsoft tuyên bố rằng sẽ đặt kế hoạch đưa hệ đồ họa vào máy IBM PC, với sản phẩm được gọi là Windows. Mục tiêu của chúng tôi là tạo ra phần mềm có thể mở rộng hệ MS-DOS, sử dụng con chuột để cho hiện lên màn hình các hình đồ họa và sẽ làm cho màn hình chứa được nhiều “cửa sổ”, mỗi cửa sổ chạy một chương trình khác nhau. Vào thời đó, trên thị trường có hai loại máy tính cá nhân có khả năng đồ họa, đó là máy Xerox Star và máy Apple Lisa. Cả hai loại này đều rất đắt tiền, khả năng lại bị hạn chế và xây dựng trên cấu trúc phần cứng độc quyền. Các công ty sản xuất phần cứng khác không mua được quyền sử dụng hệ điều hành để thiết kế ra các máy tương thích, và bản thân hệ nền này không thu hút được các công ty sản xuất phần mềm tham gia vào việc sản xuất thêm các ứng dụng mới. Microsoft muốn tạo ra một tiêu chuẩn mở và áp dụng khả năng đồ họa vào bất cứ máy tính nào đang chạy hệ MS-DOS.

Hệ điều hành đồ họa phổ biến đầu tiên xuất hiện trên thị trường vào năm 1984, khi công ty Apple cho ra đời máy Macintosh. Mọi thứ trên hệ điều hành độc quyền của Macintosh đều là đồ họa và máy tính Macintosh là một thắng lợi to lớn. Phần cứng và phần mềm hệ điều hành công ty Apple tung ra thị trường lúc ban đầu còn rất nhiều hạn chế, nhưng nó đã minh chứng một cách sinh động khả năng tiềm tàng của giao diện đồ họa. Khi phần cứng và phần mềm được cải tiến thì khả năng tiềm tàng của nó càng rõ ràng hơn.

Chúng tôi hợp tác chặt chẽ với công ty Apple trong suốt quá trình phát triển máy Macintosh. Microsoft muốn rằng máy tính Macintosh phải có thật nhiều khách hàng và phải được chấp nhận rộng rãi, không chỉ vì chúng tôi đã đầu tư rất nhiều cho việc thiết

kế các phần mềm ứng dụng dành cho hệ điều hành này mà còn vì chúng tôi muốn người sử dụng hiểu và chấp nhận hệ điều hành đồ họa. Steve Jobs là nhóm trưởng của nhóm phát triển máy tính Macintosh. Làm việc chung với anh thật thú vị. Steve có trực giác đáng ngạc nhiên về kỹ thuật và thiết kế cũng như khả năng lãnh đạo thuộc tầm cỡ bậc thầy.

Cần phải có đầu óc tưởng tượng thật phong phú để phát triển chương trình đồ họa. Hình dạng của nó trông sẽ như thế nào? Nó hoạt động ra sao? Có một số ý tưởng được chúng tôi tiếp thu từ những kết quả nghiên cứu của công ty Xerox, số khác chúng tôi tự tạo ra. Đầu tiên, chúng tôi đi hơi quá trớn. Trên các trình đơn, chúng tôi sử dụng gần như hầu hết mọi phong chữ và biểu tượng mà chúng tôi có. Sau đó, chúng tôi hình dung ra rằng nếu bao gồm quá nhiều thứ như vậy có thể làm rối mắt người dùng, cho nên chúng tôi thay đổi cho trình đơn ít rườm rà hơn. Chúng tôi tạo ra chương trình xử lý văn bản Microsoft Word, và chương trình bảng tính Microsoft Excel cho máy Macintosh. Đó là những sản phẩm đồ họa đầu tiên của Microsoft và những bài học rút ra được trong thời gian thiết kế các phần mềm này tỏ ra hết sức quý giá, đối với chúng tôi và nhiều công ty khác muốn viết phần mềm ứng dụng cho Macintosh và Windows.

Máy Macintosh có phần mềm hệ thống rất tuyệt, nhưng trước năm 1995, công ty Apple không cho phép bất cứ ai được sản xuất phần cứng để chạy hệ điều hành này. Đó là nếp nghĩ mang tính truyền thống của những công ty sản xuất phần cứng: Nếu anh muốn có phần mềm ư, xin mời anh mua máy của công ty Apple.

Vấn đề tách biệt phần cứng và phần mềm là một vấn đề chính trong sự hợp tác giữa IBM và Microsoft để tạo ra một sản phẩm mang tên OS/2, một sản phẩm thay thế cho MS-DOS. Và thậm chí đến tận ngày nay, việc chia tách phần cứng và phần mềm cũng còn là một vấn đề gây tranh cãi. Một số công ty cho việc bán phần cứng và phần mềm là hai công việc kinh doanh riêng biệt. Những công ty khác lại ràng buộc hai việc này lại với nhau. Những chuẩn mực phần mềm đã tạo nên một sân chơi bình đẳng cho các công ty phần



Máy tính Apple Macintosh
(năm 1984)

cứng, nhưng nhiều nhà sản xuất vẫn dùng sự ràng buộc giữa phần cứng và phần mềm để tạo sự khác biệt cho hệ thống của họ. Những sự khác biệt trong phương pháp kinh doanh như vậy bắt đầu mờ nhạt dần khi nhân loại bắt đầu tiến vào kỷ nguyên kinh doanh qua mạng Internet.

Trong suốt thập niên 1980, IBM là một công ty thuộc hàng đại gia, căn cứ theo mọi tiêu chuẩn của nền kinh tế tư bản. Năm 1984, IBM đã lập kỷ lục là công ty kiếm nhiều tiền nhất trong một năm kinh doanh khi đạt đến con số 6,6 tỉ đôla lợi nhuận. Trong năm lịch sử đó, IBM cho ra đời thế hệ máy tính cá nhân thứ hai, một loại máy tính mạnh mẽ mang tên PC AT được thiết kế bằng bộ vi xử lý 80286 của công ty Intel (còn được gọi tắt là máy “286”). Máy này nhanh hơn gấp ba lần so với máy IBM PC ban đầu. Đó là một thành công vĩ đại, và chỉ trong vòng một năm, doanh thu của thế hệ máy này đã chiếm trên 70% của toàn doanh số máy tính cá nhân.

Khi cho ra đời chiếc máy tính cá nhân đầu tiên, IBM chưa bao giờ nghĩ rằng doanh số bán của máy này lại có thể vượt lên cao hơn

doanh số của toàn bộ phần còn lại trong hệ thống kinh doanh của hãng, mặc dù doanh thu từ những khách hàng truyền thống của công ty chiếm một tỷ lệ đáng kể. Những người lãnh đạo chủ chốt của IBM dự tính rằng máy tính cá nhân chỉ có thể được bán cho thị trường bình dân với số lượng ít ỏi. Nhưng vì thấy máy tính cá nhân càng ngày càng trở nên mạnh mẽ hơn, để tránh thiệt hại tới doanh thu của những loại máy lớn dành cho thị trường cao cấp, IBM đã cho kiểm chế bớt tốc độ phát triển của máy tính cá nhân lại.

Trong khâu kinh doanh máy chủ, IBM luôn luôn có khả năng khống chế việc chọn lựa những tiêu chuẩn mới. Chẳng hạn như họ có thể giới hạn tỷ lệ giá bán/khả năng thực hiện công việc (tức là khối lượng công việc thực hiện được tính trên một đôla) của một dòng sản phẩm phần cứng mới để không ảnh hưởng đến doanh thu của các sản phẩm đắt tiền hơn đang được sản xuất. IBM có thể khuyến khích sử dụng một phiên bản hệ điều hành mới bằng cách tung ra thị trường một phần cứng đòi hỏi phải có phần mềm mới thì mới hoạt động được, hay ngược lại, họ có thể đưa ra thị trường một phần mềm hệ điều hành mới chỉ có thể chạy được trên phần cứng mới. Chiến lược này có thể có hiệu quả đối với loại máy chủ, nhưng nó lại là một thảm họa đối với một thị trường máy tính cá nhân đang tiến nhanh như vũ bão. Trong một chừng mực nào đó, với cùng một sản phẩm, IBM có thể bán giá cao hơn các đối thủ cạnh tranh, nhưng thế giới đã phát hiện ra rằng có rất nhiều công ty sản xuất phần cứng tương thích với IBM, và nếu IBM không bán với giá phải chăng thì các công ty khác sẽ bán.

Có ba kỹ sư đã nhận thấy khả năng tiềm tàng khi IBM bước vào lĩnh vực máy tính cá nhân nên họ xin nghỉ việc tại công ty Texas Instruments để thành lập một công ty mới mang tên Compaq Computer. Họ sản xuất phần cứng có thể sử dụng được cùng loại phụ tùng giống như máy IBM PC và mua quyền sử dụng hệ MS-DOS, nhờ vậy máy của họ có khả năng chạy được các chương trình ứng dụng giống như máy IBM PC. Công ty này sản xuất các loại máy có thể thực hiện được mọi chức năng như máy IBM PC và có phần gọn nhẹ hơn. Compaq nhanh chóng trở thành một điển hình thành

công trong giới doanh nhân Mỹ, doanh thu từ máy tính cá nhân trong năm đầu tiên của họ đã đạt tới con số 100 triệu đôla. IBM thu được tiền bán bản quyền, nhưng thị phần máy tính cá nhân của họ giảm mạnh khi các hệ thống máy tính tương thích giá rẻ xuất hiện trên thị trường trong khi chính bản thân IBM không chăm lo thúc đẩy sự phát triển của máy tính cá nhân.

IBM quyết định hoãn việc cho ra đời loại máy tính cá nhân có bộ vi xử lý rất mạnh 386 của công ty Intel, sản phẩm kế thừa của chiếc 286 trước đây. Sở dĩ họ làm như vậy là để bảo vệ cho việc bán ra các máy tính mini vốn không mạnh hơn mấy thuộc hệ 386. Quyết định trên đây của IBM đã mở đường cho công ty Compaq trở thành công ty đầu tiên bán máy 386 ra thị trường trong năm 1986 và trở thành công ty có uy tín và chiếm ngôi vị hàng đầu mà trước đây chỉ có IBM chiếm giữ.

IBM đề ra kế hoạch khôi phục lại vị trí bằng chiến lược hai gọng kiềm. Gọng kiềm thứ nhất đối với phần cứng và gọng kiềm thứ hai cho phần mềm. IBM dự định sản xuất máy tính và viết hệ điều hành riêng, hai sản phẩm này lệ thuộc lẫn nhau do đặc điểm mới của chúng để cho những kẻ cạnh tranh hoặc phải co vòi hoặc bị buộc phải trả một khoản tiền bản quyền đáng kể. Chiến lược này nhằm loại bỏ các loại máy tính “tương thích với IBM” của những công ty khác.

Chiến lược trên của IBM có một vài ý tưởng hay. Một là nó đơn giản hóa thiết kế của máy bằng cách đưa nhiều ứng dụng vào trong máy trong khi trước đây những chức năng này chỉ là mang tính tùy chọn. Việc đó sẽ giúp giảm được giá thành và nâng doanh số linh kiện của IBM bán ra thị trường. Trong khi đó, chiến lược phần mềm của IBM lại tỏ ra có nhiều vấn đề rắc rối hơn.

Kế hoạch đó còn đòi hỏi phải có những thay đổi căn bản trong cấu trúc phần cứng: các đầu nối và các tiêu chuẩn của thẻ phụ tùng, bàn phím, con chuột, và thậm chí cả sự hiển thị trên màn hình. Để làm cho máy có thêm nhiều lợi thế, IBM đã không cho bán trước quy cách của bất cứ bộ nối nào cho đến khi xuất cả một hệ thống hoàn chỉnh. Việc làm đó là nhằm xác định lại tiêu chuẩn tương

thích. Những nhà sản xuất máy tính cá nhân và thiết bị ngoại vi khác buộc phải bắt đầu lại từ đầu, và nhờ đó IBM có thể lại trở lại ngôi vị đầu đàn.

Vào năm 1984, phần lớn công việc kinh doanh của Microsoft là cung cấp hệ điều hành MS-DOS cho những công ty nào sản xuất máy tính cá nhân tương thích với IBM. Cũng khoảng thời gian đó, chúng tôi bắt đầu hoạt động độc lập và sau đó hợp tác với IBM để phát triển một hệ điều hành mới mang tên hệ OS/2. Thỏa thuận lần này không giống như đối với MS-DOS trước kia. IBM muốn kiểm soát tiêu chuẩn để phát triển việc bán phần cứng máy tính cá nhân và máy tính chủ. Do đó, họ tham gia trực tiếp vào việc thiết kế và ứng dụng OS/2, thỏa thuận giữa hai công ty cho phép Microsoft bán cho các nhà sản xuất máy tính khác cùng một hệ điều hành mà IBM cài đặt cho các máy của họ. Và đồng thời cả Microsoft và IBM đều có quyền mở rộng hệ điều hành này dựa trên phiên bản mà cả hai bên cùng cộng tác tạo ra.

Hệ OS/2 là khâu trung tâm của kế hoạch sản xuất phần mềm của IBM. Đó là việc áp dụng lần đầu tiên Cấu Trúc Ứng Dụng Theo Hệ Thống của IBM mà công ty dự định dựa vào nó để tạo môi trường phát triển chung cho toàn bộ các dòng sản phẩm, từ máy tính chủ tới máy tính trung và máy tính cá nhân. Các nhà lãnh đạo của IBM tin rằng việc áp dụng kỹ thuật của máy tính chủ vào máy tính cá nhân sẽ càng thu hút thêm khách hàng là những công ty. Họ cho rằng loại máy này sẽ tạo cho IBM một lợi thế khổng lồ so với các đối thủ cạnh tranh chỉ sản xuất máy tính cá nhân do các công ty này không có được công nghệ máy tính chủ. Phiên bản mở rộng độc quyền đầu tiên của IBM dựa trên OS/2 – gọi là Extended Edition – bao gồm cả các dịch vụ về thông tin liên lạc và cơ sở dữ liệu. Và IBM cũng đặt kế hoạch xây dựng bộ phần mềm ứng dụng văn phòng – gọi là Office Vision – để làm việc trên hệ Extended Edition. Kế hoạch đó dự đoán rằng những ứng dụng này, bao gồm cả chương trình xử lý văn bản, sẽ giúp IBM trở thành một nhà sản xuất phần mềm ứng dụng cho máy tính cá nhân để cạnh tranh với Lotus và WordPerfect. Việc phát triển phiên bản Office Vision đòi hỏi phải

có một đội ngũ gồm hàng ngàn người. OS/2 không chỉ là hệ điều hành mà nó còn là một phần trong chiến dịch lớn của công ty này nhằm chiếm lĩnh thị trường.

Microsoft đã đi trước một bước và phát triển các ứng dụng cho hệ điều hành OS/2 để thúc đẩy sự phát triển của thị trường này. Nhưng qua thời gian, chúng tôi không còn tin tưởng vào kế hoạch này nữa. Kế hoạch phát triển đó là một gánh nặng bởi nó đòi hỏi dự án phải đáp ứng được yêu cầu thực hiện nhiều chức năng trái ngược nhau, cũng như phải theo kịp tiến độ mà IBM đã hoạch định cho Extended Edition và Office Vision. Chúng tôi tham gia vào dự án này vì tin rằng IBM sẽ cho phép OS/2 được thực hiện như Windows, tức là sẽ cho phép một người phát triển phần mềm, chỉ với những bổ sung rất nhỏ, cũng có thể viết được một chương trình ứng dụng chạy được trên cả hai hệ điều hành. Nhưng sau đó IBM cứ nhất định đòi hỏi là các ứng dụng đó phải tương thích với các hệ thống máy chính và máy trung của họ, khiến cho những gì còn lại cho chúng tôi chỉ là một hệ điều hành máy chủ công kênh chứ không phải là của một máy tính cá nhân nữa.

Mối quan hệ kinh doanh với IBM là mối quan hệ sống còn đối với chúng tôi. Năm 1986, chúng tôi niêm yết Microsoft trên thị trường chứng khoán để nhân viên công ty có thể bán các cổ phiếu của Microsoft mà họ đang sở hữu. Cũng vào khoảng thời gian này, Steve Ballmer và tôi đã đề nghị với IBM rằng họ nên mua khoảng 30 phần trăm cổ phần của công ty Microsoft với giá ưu đãi trên tinh thần chia sẻ bí mật. Chúng tôi nghĩ rằng việc đó sẽ giúp cho hai bên cùng hợp tác tốt đẹp và có hiệu quả hơn. Nhưng IBM tỏ ra không quan tâm lắm.

Chúng tôi làm việc cật lực để bảo đảm cho sự hợp tác giữa hai công ty trong việc phát triển hệ điều hành được thành công tốt đẹp. Tôi nghĩ rằng dự án OS/2 sẽ là tấm vé thông hành để cả hai cùng đi vào tương lai. Nhưng ngược lại, trên thực tế, nó đã tạo một sự rạn nứt rất lớn giữa đôi bên.

Phát triển một hệ điều hành mới là một dự án lớn và hệ điều hành này là một dự án khổng lồ. Nhóm kỹ thuật của chúng tôi làm

việc ở vùng ngoại vi Seattle. IBM có các nhóm làm việc tại Boca Raton ở Florida, Hursley Park ở Anh, và về sau thêm một nhóm ở Austin thuộc bang Texas.

Nhưng sự cách trở về địa lý không quan trọng bằng chính di sản máy tính chủ của IBM. Những phần mềm trước đây của IBM rõ ràng chưa bao giờ đáp ứng được yêu cầu của khách hàng sử dụng máy tính cá nhân bởi nó vốn được thiết kế để dùng cho máy chủ. Chẳng hạn như phải mất khoảng ba phút để khởi động một phiên bản của hệ OS/2. Đối với IBM, như vậy cũng không tệ lắm bởi trong thế giới máy chủ, người ta có thể phải mất khoảng mười lăm phút để khởi động máy.

Với khoảng trên 300.000 nhân viên, IBM cũng gặp khó khăn về sự đồng lòng nhất trí trong toàn công ty. Mọi bộ phận của IBM đều được mời tham gia đóng góp ý kiến cho yêu cầu thay đổi thiết kế, và kết quả lại là những yêu cầu buộc phần mềm của máy tính cá nhân phải được thay đổi sao cho thích hợp tốt hơn với yêu cầu của các sản phẩm máy chủ. Nhóm phối hợp làm việc của Microsoft và IBM đã nhận được trên 10.000 yêu cầu như vậy, và cả hai bên phải ngồi lại để thảo luận về chúng, có đôi khi mất cả hàng mấy ngày trời.

Tôi còn nhớ yêu cầu thay đổi số 221: *"Loại bỏ các phong chữ ra khỏi sản phẩm. Lý do: để nâng cao chất lượng sản phẩm"*. Thực ra thì một bộ phận nào đó của IBM không muốn cho hệ điều hành của máy tính cá nhân có nhiều kiểu chữ khác nhau bởi có một loại máy in dùng trên máy chủ của IBM không thể xử lý được các kiểu chữ đó.

Cuối cùng, vấn đề trở nên rõ ràng rằng việc hợp tác để cùng phát triển không thể thực hiện được. Chúng tôi yêu cầu IBM để cho chúng tôi tự phát triển hệ điều hành riêng và bán quyền sử dụng này cho họ với giá rẻ. Chúng tôi nghĩ Microsoft có thể kiếm lời bằng cách bán chúng cho những công ty máy tính khác. Nhưng IBM tuyên bố rằng các thảo trình viên của họ phải được trực tiếp cùng tham gia vào việc sáng tạo ra bất cứ phần mềm nào được coi là có ý nghĩa chiến lược. Và rõ ràng phần mềm hệ điều hành mang một ý nghĩa chiến lược vô cùng to lớn.

IBM là một công ty có tầm cỡ nhưng vì sao họ lại quan tâm tới việc phát triển phần mềm của máy tính cá nhân đến như thế? Câu trả lời là IBM dự định cắt nhấc tất cả các thảo trình viên giỏi của họ vào ban quản lý và loại bỏ những thảo trình viên yếu kém ra. Nhưng điều quan trọng hơn là do IBM luôn bị ám ảnh bởi những thành công của họ trước đây. Quy trình kỹ thuật truyền thống của họ chỉ tập trung vào phần cứng không còn thích hợp với nhịp độ phát triển và đòi hỏi nhanh chóng của thị trường phần mềm máy tính cá nhân hiện nay.

Vào tháng 4 năm 1987, IBM cho ra đời phần cứng/phần mềm đã được tổ hợp của họ nhằm ngăn chặn những người muốn sao chép. Phần cứng “loại trừ máy nhái” được gọi là PS/2 và chạy trên hệ điều hành mới, hệ OS/2.

Trong phần cứng PS/2 có được một số sáng tạo mới. Đáng chú ý nhất là mạch điện “bus vi kênh – microchannel bus” mới, sơ đồ này cho phép các bản mạch (cards) phụ nối với hệ thống và giúp cho phần cứng của máy tính cá nhân được mở rộng ra để thỏa mãn các yêu cầu cụ thể của khách hàng như âm thanh hoặc khả năng thông tin liên lạc của máy chủ. Bus vi kênh của máy PS/2 là một sự thay thế tuyệt vời cho đường bus kết nối cũ của máy tính cá nhân AT. Loại bus này nhanh hơn bus của máy tính cá nhân AT rất nhiều. Nhưng trong thực tế, tốc độ của đường bus không ảnh hưởng gì nhiều đến tốc độ làm việc, cho nên bus vi kênh ra đời giải quyết một yêu cầu không mấy quan trọng. Điều quan trọng hơn nữa là bus vi kênh không kết hợp được với hàng ngàn bản mạch phụ được dùng cho các máy tính cá nhân AT và các loại máy tính cá nhân tương thích.

Cuối cùng, IBM đồng ý bán bản quyền của vi kênh này cho các nhà sản xuất cards phụ kiện mở rộng và máy tính cá nhân. Nhưng vào thời điểm đó, một liên minh các nhà sản xuất tuyên bố đã cho ra đời một bus dẫn mới với nhiều khả năng như của vi kênh và tương thích với bus của máy PC AT. Khách hàng không chấp nhận các máy tính dùng bus vi kênh để quay sang sử dụng các loại máy tính có trang bị bus tương thích với máy tính cá nhân AT. Điều này

buộc IBM phải tiếp tục cho ra đời các loại máy tính hỗ trợ bus tương thích máy tính AT. Nạn nhân thật sự của cuộc chiến bus này là IBM; họ mất quyền kiểm soát cấu trúc máy tính cá nhân. Họ không bao giờ có thể tự mình đưa ngành công nghiệp máy tính chuyển sang một cấu trúc máy tính mới được nữa.

Mặc dù cả IBM lẫn Microsoft đều đã cố gắng quảng bá, nhưng khách hàng nghĩ rằng hệ OS/2 quá cồng kềnh và phức tạp. Tình trạng của hệ OS/2 càng tồi tệ bao nhiêu thì hình ảnh của Windows càng trở nên sáng sủa bấy nhiêu. Bởi vì chúng tôi mất cơ hội tạo sự tương thích giữa Windows và máy OS/2, và cũng không thể làm cho OS/2 chạy được trên các máy tính nhỏ, chúng tôi chỉ còn một con đường là phát triển hệ điều hành Windows. Windows “nhỏ hơn” nhiều – có nghĩa là nó sử dụng ít không gian phần cứng hơn và có thể hoạt động trong những máy có bộ nhớ nhỏ – vì vậy những máy không sử dụng được hệ điều hành OS/2 vẫn có thể sử dụng Windows. Chúng tôi gọi đó là chiến lược “gia đình”. Nói cách khác, hệ OS/2 thuộc hệ thống cao cấp, còn Windows chỉ là thành viên em út của một gia đình đông con, tức có thể sử dụng nó trong các máy nhỏ hơn.

IBM không hài lòng về chiến lược gia đình của chúng tôi, nhưng họ đã có kế hoạch riêng. Mùa xuân năm 1988, họ kết hợp với các công ty sản xuất máy tính khác để thiết lập nên một Hiệp hội Phần Mềm Mở để quảng bá cho hệ UNIX, một hệ điều hành được phát triển tại Bell Labs của công ty AT&T vào năm 1969, nhưng qua thời gian nó đã bị chia nhỏ thành nhiều phiên bản khác nhau. Một số phiên bản được phát triển tại các trường đại học nơi sử dụng hệ UNIX để thí nghiệm lý thuyết về hệ điều hành. Số khác phát triển từ các công ty sản xuất máy tính. Mỗi công ty lại cải tiến hệ UNIX để dùng cho máy tính của họ khiến cho nó không thể tương thích được với bất cứ loại máy tính nào khác. Điều đó có nghĩa là hệ UNIX không phải là một hệ mở duy nhất, mà là một lô các hệ điều hành đối chọi lẫn nhau. Tất cả sự khác nhau đó khiến cho tính tương thích của phần mềm càng trở nên khó khăn hơn và kìm hãm tốc độ phát triển trong thị trường phần mềm cho hệ UNIX của phía đối tác thứ ba. Chỉ có một vài công ty phần mềm là còn có thể xoay

sở để phát triển và thử nghiệm các ứng dụng của khoảng một chục phiên bản khác nhau của hệ UNIX.

Hiệp hội Phần Mềm Mở là một cố gắng đầy hứa hẹn trong số các cố gắng nhằm “thống nhất” hệ UNIX và tạo ra một cấu trúc phần mềm chung có thể hoạt động trong nhiều phần cứng khác nhau. Về lý thuyết, một hệ UNIX thống nhất có thể tạo ra được một chu kỳ phản hồi tích cực và đó chính là điều mà những người ủng hộ nó mong muốn. Nhưng, mặc dù được tài trợ khá đủ, Hiệp hội Phần Mềm Mở vẫn không thể làm cho những người bán hợp tác được với nhau, ngược lại họ cạnh tranh nhau rất mạnh. Các thành viên của ủy ban này, bao gồm cả IBM, DEC, và các công ty khác, vẫn tiếp tục cải tiến theo chiều hướng có lợi cho các phiên bản của họ trong hệ UNIX. Các công ty sản xuất hệ UNIX quảng cáo rằng hệ của họ làm lợi cho khách hàng hơn. Nhưng nếu bạn mua hệ UNIX của người bán này thì phần mềm của bạn không thể chạy được trên bất cứ hệ nào khác. Điều đó có nghĩa là bạn sẽ bị lệ thuộc vào người bán, trong khi đó thì trong thế giới máy tính cá nhân, bạn có thể mua phần cứng ở bất cứ đâu tùy bạn chọn lựa.

Những sáng kiến của Hiệp hội này cũng như những sáng kiến tương tự khác cho thấy những khó khăn trong việc cố gắng áp đặt một tiêu chuẩn vào một lĩnh vực mà sự đổi mới diễn ra một cách hết sức nhanh chóng, và tất cả những công ty hợp thành ủy ban tiêu chuẩn kia lại là những đối thủ cạnh tranh của nhau. Thị trường máy tính và hàng tiêu dùng điện tử chấp nhận các tiêu chuẩn nào được khách hàng yêu cầu. Tiêu chuẩn bảo đảm cho tính chất tương hổ, giảm thiểu được thời gian học cách sử dụng, và tất nhiên thúc đẩy ngành công nghiệp phần mềm phát triển với khả năng cao nhất của nó. Bất cứ một công ty nào muốn tạo ra một tiêu chuẩn, phải định giá sản phẩm của mình thật hợp lý, nếu không sẽ không được thị trường chấp nhận. Thị trường lựa chọn một cách rất hữu hiệu những tiêu chuẩn có giá cả hợp lý và thay thế nó khi nó trở nên lạc hậu, hoặc giá cả quá đắt.

Hệ điều hành của Microsoft hiện nay được khoảng trên một nghìn nhà sản xuất bán ra, giúp cho khách hàng tha hồ lựa chọn. Sở dĩ Microsoft có khả năng cung cấp tính tương thích tốt như vậy

là nhờ các nhà sản xuất phần cứng đã thỏa thuận với chúng tôi rằng họ sẽ không bổ sung vào phần mềm của chúng tôi những gì có thể làm mất tính tương thích của nó. Điều đó có nghĩa là hàng trăm ngàn người sử dụng phần mềm sẽ không phải lo lắng về phần mềm nào sẽ chạy trong máy tính của họ. Mặc dù từ "mở" được dùng theo nhiều nghĩa khác nhau, nhưng đối với tôi, nó có nghĩa là tạo ra cho khách hàng khả năng lựa chọn những ứng dụng của phần cứng và phần mềm.

Hàng điện tử dân dụng cũng được hưởng lợi từ tiêu chuẩn do các công ty tư nhân đặt ra. Những năm trước đây, các công ty sản xuất hàng điện tử dân dụng thường tìm cách ngăn không cho các đối thủ sử dụng kỹ thuật của họ, nhưng ngày nay hầu hết các công ty sản xuất điện tử dân dụng lớn thường bán quyền sử dụng bản quyền và các bí mật nghề nghiệp cho nhau. Tiền bản quyền của sản phẩm thường là dưới 5% giá của sản phẩm. Đầu video, băng VHS, đĩa compact disk, máy thu hình, điện thoại di động, đều là những ví dụ về kỹ thuật do các công ty tư nhân tạo ra và họ nhận lại tiền bản quyền từ những công ty sản xuất ra các công cụ đó. Thuật toán của Dolby Laboratories là một ví dụ về chuẩn thực tế trong việc giảm tiếng ồn cho băng ghi âm.

Tháng 5 năm 1990, trong những tuần cuối cùng trước khi cho ra đời Windows 3.0, chúng tôi cố gắng thỏa thuận với IBM để bán cho họ quyền sử dụng Windows dùng cho máy tính cá nhân của họ. Chúng tôi thuyết phục họ rằng mặc dù hệ OS/2 có thể còn tiếp tục hoạt động trong một thời gian nữa, nhưng hiện nay Windows sắp sửa thành công và OS/2 có thể rồi sẽ trở nên lạc hậu. Lúc ban đầu IBM không chấp nhận mua bản quyền Windows, nhưng về sau họ phải đổi ý.

Vào năm 1992, IBM ngưng hợp tác với Microsoft để tự phát triển hệ OS/2. IBM tiếp tục phát triển hệ điều hành này một mình. Kế hoạch đầy tham vọng về phiên bản Office Vision sau cùng đã bị hủy bỏ.

Các nhà phân tích dự đoán rằng IBM đã đổ ra hơn 2 tỷ đôla cho hệ OS/2, Office Vision và các công trình liên quan khác. Nếu như IBM và Microsoft tiếp tục hợp tác với nhau thì đã không phải lãng

phí hàng ngàn năm tính theo giờ công lao động, vì đã tiêu phí những năm tốt đẹp nhất cũng như những con người tài năng nhất. Nếu hệ OS/2 và Windows có thể tương ứng với nhau thì hệ điều hành đồ họa đã trở thành xu thế chủ đạo ngay trước đó vài năm rồi.

Sự chấp nhận giao diện đồ họa cũng bị chậm lại bởi vì hầu hết các công ty lớn sản xuất phần mềm ứng dụng không chịu đầu tư vào đó nữa. Phần đông trong số họ phớt lờ Macintosh và cũng làm ngơ hoặc chế giễu cả Windows. Lotus và WordPerfect, những nhà cung ứng hàng đầu các ứng dụng xử lý văn bản và bảng tính cũng không mấy quan tâm đến hệ điều hành OS/2. Về sau này, khi nghĩ lại, tôi thấy rằng việc phớt lờ giao diện đồ họa trong một thời gian dài như thế là một sai lầm tốn kém đối với các công ty này. Khi Windows cuối cùng được hưởng lợi từ chu kỳ phản hồi tích cực từ các phần mềm ứng dụng của nhiều công ty phần mềm nhỏ và của chính Microsoft, các công ty lớn bị tụt hậu.

Thành công của Windows không phải đến ngay lập tức. Trong thập niên 1980, nhiều người sử dụng máy tính từ chối Windows vì nó cần có thêm bộ nhớ và cần nhiều phần mềm ứng dụng hơn. Những người chỉ trích đặt ra câu hỏi: *"Tại sao phải có thêm một tầng phần mềm nữa chồng lên MS-DOS? Như vậy có phải là cho máy tính chạy chậm đi không?"* hoặc *"Tại sao phải chấp nhận giao diện đồ họa trong khi nó làm giảm tính hiệu quả của máy?"* Phải mất nhiều thời gian, nhiều công sức, Windows mới thuyết phục được người tiêu dùng.

Windows, cũng như máy tính cá nhân, tiếp tục phát triển. Microsoft vẫn tiếp tục bổ sung những khả năng mới cho nhiều phiên bản khác nhau. Bất cứ người nào cũng có thể phát triển ứng dụng phần mềm chạy trên nền Windows không cần phải báo hoặc xin phép Microsoft. Thực ra, ngày nay có hàng ngàn cơ sở cung cấp phần mềm trọn gói (gồm hầu hết các ứng dụng cạnh tranh với Microsoft).

Khách hàng bày tỏ mối e ngại với tôi rằng vì Microsoft hiện là nguồn duy nhất cung cấp phần mềm hệ điều hành, có thể Microsoft sẽ quyết định nâng giá, kìm hãm hoặc thậm chí ngưng việc cải tiến hệ điều hành này. Giả sử nếu như chúng tôi có làm như vậy đi nữa

thì chúng tôi sẽ không thể bán được các phiên bản mới. Những người đang sử dụng hiện nay có thể sẽ không nâng cấp máy của họ và chúng tôi sẽ không có khách hàng mới. Doanh số của chúng tôi có thể sẽ giảm, và nhiều công ty khác có thể cạnh tranh và chiếm lấy vị trí của chúng tôi. Guồng máy phản hồi tích cực chỉ ủng hộ những người thách thức cũng như những người đang nắm giữ vị thế này. Bạn không thể hài lòng với những thành công của mình trong cuộc chạy đua này, bởi sau lưng bạn còn có biết bao đối thủ bám đuổi theo.

Gần đây, người ta hay đồn rằng Microsoft là kẻ bất khả chiến bại nhưng cũng có người cho rằng ngày tàn của Microsoft đã điểm. Cả hai quan điểm này đều đúng. Chắc chắn rằng Microsoft không phải là kẻ bất khả chiến bại. Mỗi ngày, chúng tôi phải chiến đấu cật lực để giữ vững vị trí của mình. Nếu chúng tôi không cải tiến, hoặc không điều chỉnh kế hoạch của mình, hoặc nếu chúng tôi bỏ qua một bước ngoặt lớn của ngành công nghiệp máy tính, chúng tôi sẽ thua trận. Vì Microsoft cũng có thể thất bại, chúng tôi không hề xem nhẹ những người tiên đoán rằng chúng tôi sắp bị tiêu diệt. Chúng tôi lắng nghe lời cảnh báo của họ và tự hỏi: *"Tại sao họ lại nói như thế? Chúng ta có đánh giá đúng những gì chúng ta đang làm không? Chúng ta có bỏ qua một công nghệ mới nào không?"*

Không một sản phẩm nào chiếm giữ mãi vị trí hàng đầu trừ phi nó luôn được cải tiến. Do đó, chúng tôi không ngừng cải tiến các sản phẩm của mình. Phần mềm Macintosh lẽ ra đã trở thành sản phẩm thay thế cho MS-DOS. OS/2 hoặc UNIX cũng có thể đã làm được điều đó. Nhưng rồi chính Windows lại là người thay thế cho MS-DOS, và mỗi phiên bản mới của Windows chỉ có thể thu hút được khách hàng mới nếu những người sử dụng hiện tại chấp nhận nó. Microsoft phải cố gắng hết sức mình để làm cho các phiên bản mới hấp dẫn được khách hàng về phương diện giá cả và chức năng để họ chấp nhận thay đổi, mặc dù phải tốn thêm chi phí. Chỉ những sự cải tiến lớn mới thuyết phục được khách hàng bỏ tiền ra nâng cấp. Chúng tôi phải có những sản phẩm tốt hơn mới mong giữ được khách hàng. Tôi hy vọng rằng khoảng từ hai đến ba năm, Microsoft sẽ cho ra đời một sản phẩm Windows mới.

Thành công liên tục của Windows cũng không có gì bảo đảm rằng nó không có đối thủ. Chúng tôi phải cải tiến hệ điều hành để theo kịp các tiến bộ mới trong phần cứng và cơ sở hạ tầng viễn thông. Và mỗi ngày, mỗi giờ, trên khắp thế giới, đâu đâu cũng có những người muốn đánh bại chúng tôi. Công ty Sony đã vào cuộc với một hệ điều hành dành cho các sản phẩm kết hợp giữa máy tính và thiết bị điện tử gia dụng. Nescape dự tính sẽ đưa trình duyệt của họ trở thành một hệ điều hành. Sun Microsystems muốn gia tăng số dòng lệnh lập trình trong thư viện ngôn ngữ Java của họ để có thể từ đó tạo ra một hệ điều hành mới. Ngày nay, thử thách lớn nhất của chúng tôi là làm cho Windows trở thành phương tiện truy cập Internet tốt nhất, cho dù chúng tôi cũng không quên các cải tiến khác. Các đồ họa ba chiều ngày càng trở nên quan trọng và khi công nghệ nhận dạng giọng nói, nhận dạng chữ viết được hoàn thiện, thì chính những tiến bộ này sẽ tạo nên những thay đổi lớn trong hệ điều hành.

Người ta hỏi tôi: *"Liệu sự ra đời của Internet có báo hiệu ngày cáo chung của Microsoft không?"*

Tôi nhận xét một cách hài hước rằng: *"Tôi không nghĩ thế. Chính những thứ khác mới giết chết chúng tôi, vì chúng tôi quá tập trung vào Internet."*

Internet đang thay đổi các quy luật của ngành công nghiệp phần mềm. Công ty Novell đã tạo nên một tên tuổi lớn trong ngành phần mềm mạng, nhưng các mạng Internet nội bộ, nằm trong phạm vi của các công ty, người ta quen gọi là intranet hay mạng nội bộ, mới chính là điều đáng lưu ý trong tương lai. Khi sản phẩm Lotus 1-2-3 không còn được ưa chuộng nữa, công ty Lotus đặt hết hy vọng vào một sản phẩm ứng dụng mạng gọi là Notes. Năm 1995, IBM mua lại Lotus để có thể sở hữu sản phẩm Notes, nhưng phần mềm này gặp phải sự cạnh tranh dữ dội của Microsoft Exchange và những ứng dụng khác dựa trên Internet. Gần đây, dưới sự lãnh đạo của Lou Gerstner, công cuộc kinh doanh của IBM đã đạt hiệu quả hơn nhiều so với trước, chẳng những về mặt lợi nhuận mà cả trong việc tạo ra định hướng tích cực cho tương lai. Mặc dù IBM vẫn còn nhiều khó khăn do sự sụt giảm doanh thu từ máy tính chủ, nhưng rõ ràng IBM

sẽ là một trong những công ty lớn cung cấp sản phẩm cho các ngành kinh doanh và cho xa lộ thông tin trong tương lai.

Trong công việc kinh doanh, sự việc thường diễn biến nhanh đến mức chúng ta không có thời gian để quay nhìn lại. Tuy nhiên, tôi đặc biệt lưu ý tới những sai lầm mà chúng tôi đã phạm phải cũng như những cơ hội trong tương lai. Điều quan trọng là nhận ra được sai sót của mình và cố gắng rút ra từ đó những bài học bổ ích. Đồng thời, có một việc khác cũng không kém phần quan trọng là bảo đảm sao cho không có người nào tránh né việc phát minh sáng tạo ra cái mới vì sợ sẽ phải trả giá cho những sai sót có thể của mình. Hầu như từ trước đến nay, chưa có một sai lầm đơn lẻ nào có thể làm cho công ty phải phá sản.

Trong những năm gần đây, Microsoft cố ý tuyển dụng một số các nhà quản lý đã từng kinh qua các công ty thất bại. Khi phải đương đầu với thất bại, người ta buộc phải tìm tòi sáng tạo, phải ngày đêm đào sâu suy nghĩ. Tôi muốn xung quanh tôi có những con người như thế. Microsoft cũng có thể thất bại trong tương lai, và tôi muốn mọi người ở công ty phải chứng tỏ rằng họ có thể làm việc tốt trong cả những tình huống khó khăn.

Một công ty chiếm lĩnh vị trí hàng đầu trên thương trường có thể sẽ bị khai tử một cách nhanh chóng. Khi người ta nhận biết rằng mình đã để vượt mất chu kỳ phản hồi tích cực thì thường là lúc đã quá muộn, và lúc này gần như tất cả mọi yếu tố của chu kỳ xoắn ốc tiêu cực đều phát huy tác dụng của nó. Bạn khó có thể nhận biết được mình đang rơi vào trong cơn khủng hoảng vào những lúc mà công việc kinh doanh của bạn có vẻ như đang tiến triển tốt đẹp.

Tôi luôn cố gắng giữ cho mình được tỉnh táo. Tôi chưa bao giờ dự đoán rằng Microsoft sẽ phát triển lớn mạnh đến mức này, và bây giờ, tại thời điểm khởi đầu của thời đại mới này, tôi bỗng nhiên nhận ra rằng mình là một phần trong công trình đó. Mục tiêu của tôi là muốn chứng minh rằng một công ty thành công có thể tự tái lập lại mình và luôn giữ vững vị trí tiên tiêu.

4

CÁC ỨNG DỤNG VÀ THIẾT BỊ



Khi tôi còn là một cậu bé, chương trình truyền hình The Ed Sullivan Show thường phát hình vào đúng tám giờ mỗi tối chủ nhật. Hầu hết những người Mỹ có tivi đều cố gắng có mặt ở nhà vào giờ đó để xem bởi vì chỉ vào giờ đó họ mới có thể xem được các chương trình của The Beatles, Elvis Presley, The Temptations, hay một chương trình xiếc đặc biệt nào đó. Không có mặt ở nhà vào lúc đó cũng có nghĩa là bạn sẽ lỡ mất dịp được xem buổi đàm thoại phát vào sáng thứ hai về chương trình đã phát tối hôm trước.

Máy thu hình thông thường chỉ cho chúng ta xem những gì chúng ta muốn xem chứ không cho ta chọn thời điểm để xem. Thuật ngữ chỉ loại hình này là “sự đồng bộ”. Người xem phải đồng bộ hóa thời gian của mình theo chương trình mà đài phát. Đó là cách tôi đã xem chương trình The Ed Sullivan Show cách nay ba mươi năm, và đó vẫn còn là cách mà chúng ta sẽ xem chương trình truyền hình mỗi tối.

Trong những năm đầu của thập niên 80, đầu máy video ra đời tạo cho chúng ta điều kiện linh hoạt hơn. Nếu bạn thích một chương trình nào đó, bạn có thể vận giờ thu lại vào băng để có thể

xem lại lúc nào tùy thích. Bạn có thể lập riêng một chương trình mình muốn và hàng triệu người đã làm như vậy. Các cuộc nói chuyện trên điện thoại cũng phải đồng bộ, bởi cả hai bên đều phải có mặt cùng lúc tại hai đầu dây. Khi bạn thu một chương trình truyền hình hay bạn cài cho máy ghi âm ghi lại các cuộc điện thoại gọi tới tức bạn đang chuyển việc liên lạc đồng bộ sang một hình thức khác tiện lợi hơn: đó là liên lạc “không đồng bộ”.

Bản chất của con người là tìm cách chuyển đổi các cuộc liên lạc đồng bộ thành các hình thức liên lạc không đồng bộ. Trước khi chữ viết ra đời, cách đây khoảng 5.000 năm, hình thức thông tin liên lạc duy nhất lúc bấy giờ là lời nói và thính giả phải đến tận nơi mới có thể nghe được. Từ khi chữ viết ra đời, người ta có thể lưu trữ thông tin lại để đọc khi nào thuận tiện. Tôi viết những dòng này tại nhà tôi vào đầu năm 1995, nhưng tôi không biết khi nào bạn sẽ đọc nó và đọc nó ở đâu.

Một trong những lợi ích mà xa lộ thông tin ban tặng là chúng ta có thể khống chế nhiều hơn đối với các chương trình. Một khi bạn đã làm cho thông tin liên lạc trở nên không đồng bộ thì bạn cũng có thể tăng khả năng lựa chọn của mình. Người xem hiếm khi thu lại các chương trình đã phát của đài truyền hình mà họ thường thích thuê phim về xem hơn. Trong các cửa hàng cho thuê băng video, chúng ta có hàng ngàn cơ hội lựa chọn với giá chỉ vài đô la, nhờ vậy người ta có thể xem các chương trình của Elvis, the Beatles hay Greta Garbo vào bất cứ lúc nào họ muốn.

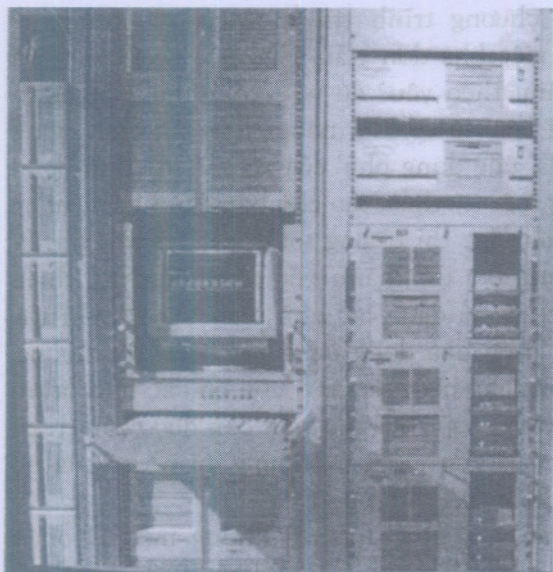
Truyền hình ra đời cách đây chưa tới sáu mươi năm nhưng nó đã ảnh hưởng rất lớn tới đời sống hầu như của mọi người. Nhưng truyền hình, trong chừng mực nào đó, chỉ là loại thay thế máy thu thanh, một loại hình trong gần hai mươi năm đã đưa phương tiện giải trí bằng điện tử đến với mọi gia đình. Nhưng rồi đây sẽ không có phương tiện truyền thanh nào có thể sánh được với những gì xa lộ thông tin sẽ mang lại cho chúng ta nay mai.

Xa lộ thông tin sẽ tạo ra những khả năng mà thoại nghe có vẻ như chuyện thần thoại. Nhưng không, đó chính là kỹ thuật sẽ làm cho cuộc sống của chúng ta thoải mái và tốt đẹp hơn. Vì khách hàng

vốn đã hiểu rõ giá trị của phim ảnh và sẵn sàng trả tiền để được xem nó thì việc được xem phim theo sở thích sẽ là một ứng dụng quan trọng trên xa lộ thông tin. Tuy nhiên, đó không phải là công cụ đầu tiên. Chúng ta đã biết rằng máy điện toán rồi sẽ được nối mạng với nhau, và chất lượng hình ảnh của phim chiếu trên các hệ thống cũ không tốt lắm. Tuy nhiên, các hệ thống đó sẽ có khả năng tạo ra nhiều ứng dụng khác như trò chơi điện tử, thư điện tử, hay khả năng thanh toán với ngân hàng mà không phải đến tận nơi. Khi hình ảnh video có chất lượng cao được truyền đi thì các loại đầu máy video trung gian như hiện nay không còn nữa; bạn chỉ việc chọn từ trong một danh mục dài các loại chương trình bạn thích. Hiện nay, hệ thống chiếu phim video theo yêu cầu đã được lắp tại một số khách sạn loại sang, thay thế hoặc bổ sung cho các chương trình chiếu phim trên truyền hình. Hiện nay các khách sạn, sân bay, thậm chí trên các chuyến bay sẽ là nơi để người ta thí điểm các loại dịch vụ mới của xa lộ thông tin để sau này sẽ đi vào từng gia đình.

Các chương trình giải trí trên truyền hình sẽ được tiếp tục phát sóng theo chương trình đồng bộ như hiện nay. Còn các chương trình xem theo yêu cầu, cũng như hàng ngàn các chương trình phim khác, sẽ sẵn sàng trên xa lộ để bạn có thể xem vào lúc nào tùy thích. Bạn có thể xem một chương trình bạn yêu thích vào bất cứ giờ nào và ngày nào thuận tiện cho bạn. Yêu cầu của bạn về một chương trình cụ thể nào đó sẽ được ghi nhận và các bit, thông qua mạng lưới, sẽ chuyển chương trình tới bạn. Xa lộ thông tin sẽ tạo cho bạn có cảm giác rằng tất cả các thiết bị trung gian giữa bạn và chương trình bạn yêu thích không còn nữa. Bạn chỉ cần nêu ra những gì bạn muốn, và lập tức bạn được phục vụ ngay.

Các chương trình chiếu phim, chương trình truyền hình và mọi loại thông tin dạng số sẽ được lưu trữ lại trên servers "máy phục vụ", tức một dạng máy điện toán với các đĩa có dung lượng bộ nhớ rất lớn. Các máy phục vụ này sẽ cung cấp thông tin cho bất cứ nơi nào trên mạng lưới. Nếu bạn muốn xem một phim đặc biệt nào đó, muốn kiểm tra vấn đề gì, muốn tìm lại các thư điện tử bạn đã gửi đi, yêu cầu của bạn sẽ được chuyển sang máy phục vụ lưu trữ thông tin đó.



Server tương tác đa chức năng dựa trên máy tính cá nhân (năm 1995)

Các dữ liệu dạng số theo yêu cầu đó sẽ được lấy ra từ một máy phục vụ và chuyển tới máy thu hình, máy điện toán cá nhân, hoặc điện thoại của bạn, tức những công cụ thông tin của bạn. Những thiết bị dạng số này cũng sẽ hoàn thành nhiệm vụ của chúng như các thiết bị dạng tương tự đã làm trước đây. Không giống như các thiết bị xử lý từ chuyên dùng đã đưa bộ vi xử lý đầu tiên vào các văn phòng làm việc, các thiết bị thông tin này sẽ là những thiết bị đa dụng, là những máy điện toán có thể lập trình và được nối với xa lộ thông tin.

Thậm chí đối với một chương trình truyền hình trực tiếp, bạn cũng có thể dùng bộ điều khiển từ xa bằng hồng ngoại để khởi động, ngừng, hoặc quay trở lại bất cứ phần đoạn nào của chương trình khi bạn muốn. Trường hợp đang xem nhưng có ai đó đến, bạn có thể cho chương trình ngừng lại trong bao lâu tùy thích. Tóm lại, bạn có thể điều khiển được chương trình. Tất nhiên, trừ trường hợp là bạn không thể cho quay nhanh để xem những phần sắp tới vì đây là chương trình truyền hình trực tiếp và nó vẫn đang diễn ra.

Việc phân phát các chương trình truyền hình và phim, về phương diện kỹ thuật là việc khá đơn giản. Hầu hết người xem đã biết về kỹ thuật xem phim theo yêu cầu và hẳn sẽ hoan nghênh tính chất tự do nó mang lại. Nó có khả năng tiềm tàng mà trong thuật ngữ điện toán gọi là 'ứng dụng phụ' của xa lộ. Ứng dụng phụ có nghĩa là việc ứng dụng một kỹ thuật sao cho hấp dẫn khách hàng tới mức nó kích động tiềm lực thị trường sôi động lên và khuyến khích việc phát minh sáng tạo trở thành yếu tố không thể thiếu được, thậm chí điều đó chưa hề được các nhà phát minh nghĩ tới. Skin-So-Soft là một loại nước hoa đang được bán trên thị trường, bỗng có ai đó phát hiện ra rằng nước hoa này còn có đặc tính là trừ được côn trùng. Hiện nay, loại nước hoa này vẫn còn được bán theo chức năng ban đầu của nó là làm mềm da, nhưng doanh số của nó tăng cao hơn nhiều lại nhờ ở ứng dụng phụ.

Cái tên thì mới nhưng ý nghĩ về nó thì không mới. Thomas Edison là một thương gia vĩ đại đồng thời cũng là một nhà sáng tạo lừng danh. Khi ông thành lập Công ty Edison General Electric vào năm 1878, ông hiểu rằng muốn bán được điện ông phải chứng minh cho người mua hiểu về giá trị của nó – chỉ bằng một động tác bật công-tắc, ánh sáng sẽ tràn khắp ngôi nhà dù là giữa ban ngày hay ban đêm. Edison đã khêu gợi trí tưởng tượng của công chúng bằng việc so sánh rằng giá của đèn điện rồi đây sẽ rẻ tới mức chỉ có nhà giàu mới có thể mua đèn cây. Ông đã tiên đoán chính xác rằng mọi người sẽ sẵn lòng trả tiền điện để họ có thể tận hưởng ứng dụng tiện lợi của kỹ thuật này.

Điện đã có chỗ đứng trong hầu khắp các gia đình như là nguồn cung cấp ánh sáng chính, nhưng ngoài ra nó còn một số ứng dụng khác. Công ty Hoover đã phát minh ra máy hút bụi. Nồi cơm điện trở nên rất phổ biến, và theo sau nó là lò sưởi bằng điện, lò nướng bánh mì, tủ lạnh, máy giặt, bàn ủi, máy sấy tóc, và vô số các ứng dụng thay thế sức người khác, và điện đã trở thành một nhu cầu thiết yếu. Các ứng dụng phụ giúp đưa các tiến bộ kỹ thuật từ chỗ tò mò tìm hiểu thành ra những thứ cơ bản để làm ra tiền.

Trong chương ba, tôi đã đề cập tới việc bộ xử lý từ (văn bản) đã đưa bộ vi xử lý đi vào khắp các văn phòng làm việc trong thập niên 70. Đầu tiên, nó do các máy chuyên dùng cung cấp, chẳng hạn như máy của Wang chỉ chuyên sử dụng để xử lý văn bản. Thị trường của bộ xử lý văn bản phát triển hết sức nhanh chóng cho đến khi có tất cả khoảng 50 nhà sản xuất nhập cuộc, với tổng doanh số bán ra khoảng 1 tỷ Mỹ kim mỗi năm.

Chỉ trong vòng vài năm, máy điện toán cá nhân xuất hiện. Khả năng chạy được nhiều loại ứng dụng khác nhau là một điều mới. Người sử dụng máy điện toán có thể thoát WordStar (một trong những ứng dụng xử lý văn bản phổ biến trong những năm đó) để khởi động một ứng dụng khác, chẳng hạn như chương trình bảng biểu VisiCalc, hoặc dBASE để quản lý cơ sở dữ liệu. Nói chung, WordStar, VisiCalc và dBASE khá hấp dẫn và đã khiến người ta mua nhiều máy điện toán cá nhân hơn. Đó chính là những ứng dụng phụ.

Ứng dụng phụ đầu tiên của chiếc máy IBM PC là Lotus 1-2-3, một loại chương trình chuyên tính bảng biểu phù hợp với sức mạnh của máy đó. Ứng dụng phụ của máy Apple Macintosh là Aldus PageMaker một ứng dụng trình bày tài liệu để in (chế bản điện tử), là Microsoft Word để xử lý văn bản, và Microsoft Excel để lập bảng biểu. Trước đó, hơn một phần ba máy Macintosh dùng trong kinh doanh và nhiều máy dùng trong gia đình được mua để dùng vào việc mà nay có nhiều tên gọi như là thiết bị in ấn để bàn, in ấn với sự trợ giúp của máy tính, chế bản điện tử v.v.

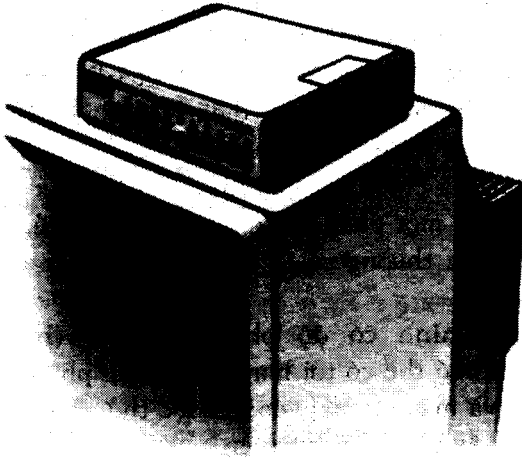
Xa lộ hình thành nhờ ở sự hợp lưu của những tiến bộ kỹ thuật của cả hai lĩnh vực thông tin liên lạc và máy điện toán. Không một sự tiến bộ đơn lẻ nào có thể sản sinh ra các ứng dụng phụ cần thiết trừ phi cùng kết hợp với nhau. Xa lộ sẽ trở thành một phương tiện không thể thiếu được bởi nó sẽ tạo ra sự kết hợp giữa thông tin, các dịch vụ giáo dục, giải trí, mua bán, và sự liên lạc giữa con người với nhau. Chúng ta chưa thể chắc chắn một cách chính xác khi nào sẽ có đầy đủ tất cả các thành phần cần thiết. Những thiết bị thông tin dễ dàng sử dụng sẽ là những thành phần mang tính quyết định. Ngay trong những năm sắp tới sẽ có sự gia tăng rất nhanh các thiết

bị số dưới nhiều dạng với những tốc độ truyền đạt thông tin khác nhau. Tôi sẽ tiếp tục bàn sâu vào vấn đề này sau. Bây giờ, chúng ta chỉ cần biết rằng những ứng dụng giống như dạng máy điện toán cá nhân sẽ giúp mỗi chúng ta duy trì sự liên lạc với nhau cũng như với các nguồn thông tin. Trong đó bao gồm cả các thiết bị dạng số thay thế các thiết bị dạng tương tự, kể cả máy thu hình và điện thoại đang vây quanh chúng ta. Chúng ta cũng đã tin rằng những thứ nào còn tồn tại được sẽ trở thành những thứ không thể thiếu được. Mặc dù chúng ta chưa biết những dạng nào sẽ trở nên phổ biến, nhưng chúng sẽ là những máy điện toán đa dụng, có thể lập trình được và được nối với xa lộ.

Nhiều gia đình hiện đã có hai loại hạ tầng cơ sở của thông tin liên lạc chuyên dùng là đường dây điện thoại và cáp truyền hình. Khi các hệ thống chuyên dùng này được kết hợp lại thành một hệ thống thông tin dạng số duy nhất, đó là lúc xa lộ thông tin xuất hiện.

Máy thu hình của bạn rồi đây nhìn không giống như một máy điện toán và không có bàn phím, nhưng những phần điện tử bổ sung lắp bên trong hoặc được gắn vào sẽ làm cho cơ cấu của máy thu hình mang đặc tính của một máy điện toán cá nhân. Máy thu hình của bạn sẽ được nối vào xa lộ thông qua một hộp điều khiển tương tự như những hộp được các công ty cáp truyền hình gắn kèm theo máy của bạn hiện nay. Nhưng các hộp điều khiển này sẽ bao gồm các chức năng của một máy điện toán đa dụng cực mạnh. Hộp điều khiển này có thể sẽ được lắp vào bên trong, hoặc đặt ở phía sau, hay để ngay bên trên máy thu hình, hoặc cũng có thể đặt ở tầng hầm hay tại một nơi ở bên ngoài căn nhà của bạn. Cả máy điện toán cá nhân và chiếc hộp điều khiển của máy thu hình sẽ được nối vào xa lộ thông tin để thực hiện các cuộc "đối thoại" thông qua các thiết bị chuyển mạch hay các máy phục vụ của mạng lưới, truy tìm thông tin để chuyển tới người thuê bao theo yêu cầu của họ.

Mặc dù hộp điều khiển có đặc tính rất giống như máy điện toán cá nhân, nhưng cách sử dụng hai loại này lại hoàn toàn khác nhau, đó là khoảng cách. Hiện nay, hơn một phần ba số hộ gia đình người



Mô hình một hộp điều khiển máy thu hình

Mỹ đã có máy điện toán cá nhân (không kể các máy trò chơi điện tử). Gần như mọi gia đình sau này sẽ có ít nhất là một máy được nối trực tiếp vào xa lộ thông tin.

Đây là những thiết bị bạn dùng khi cần tính toán, hay đánh máy một thư từ nào đó. Nó đặt một màn hình có chất lượng cao cách mặt bạn khoảng chừng nửa thước sao cho mắt bạn dễ dàng đọc được nội dung hay hình ảnh nhỏ trên đó. Màn hình lớn của máy thu hình của bạn đặt tại nơi nào đó trong căn phòng, không có sự hiện diện của bàn phím, dù không tạo ra không khí riêng tư, nhưng nó sẽ là phương tiện lý tưởng khi có nhiều người cần xem cùng một lúc.

Các hộp điều khiển và giao diện của máy điện toán được thiết kế sao cho một máy thu hình kiểu cũ nhất và hầu hết các loại máy điện toán cá nhân đều có thể tiếp cận được với xa lộ thông tin. Sau này sẽ có những máy thu hình và máy điện toán cá nhân mới với hình ảnh có chất lượng tốt hơn. Những hình ảnh trên máy thu hình hiện nay còn rất kém so với hình ảnh trên các tạp chí hay trên các màn hình của các rạp chiếu phim. Trong khi hiện nay tín hiệu trên

máy thu hình của Mỹ có tới 486 dòng thông tin hình ảnh nhưng hầu hết đều rất khó phân biệt được, và các đầu máy video kiểu gia đình chỉ có khoảng 280 dòng phân giải. Kết quả là người xem gặp khó khăn trong việc đọc danh sách các diễn viên, đạo diễn của phim trên màn hình. Máy thu hình của chúng ta có tỷ lệ cơ ảnh (tức tương quan giữa chiều rộng và chiều cao của hình ảnh) là 4×3 , có nghĩa là chiều rộng rộng hơn một phần ba so với chiều cao của hình ảnh. Hình ảnh phim truyện thường có tỷ lệ cơ ảnh là 2×1 , tức chiều rộng gấp đôi chiều cao.

Những máy thu hình có độ phân tích cao (HDTV-Hight Defintion Television) có thể có tới hơn 1.000 dòng phân giải, với tỷ lệ cơ ảnh là 16×9 và màu sắc đẹp, đang được thử nghiệm, và hình ảnh của nó thật tuyệt vời. Mặc dù hiện nay giá các loại máy thu hình này còn rất đắt, nhưng rồi nó sẽ trở nên phổ biến hơn bởi vì xa lộ sẽ làm cho đầu máy video có thể tiếp nhận được hình ảnh có độ phân giải cao và các tỷ lệ cơ ảnh khác nhau. Ý nghĩ về độ phân giải có thể điều chỉnh được cũng khá quen thuộc với người sử dụng máy điện toán cá nhân, họ có thể chọn độ phân giải điển hình hiện nay là 480 (còn gọi là VGA) hoặc cao hơn từ 600, 768, 1024 hoặc 1.200 dòng phân giải ngang tùy thuộc vào loại màn hình họ có.

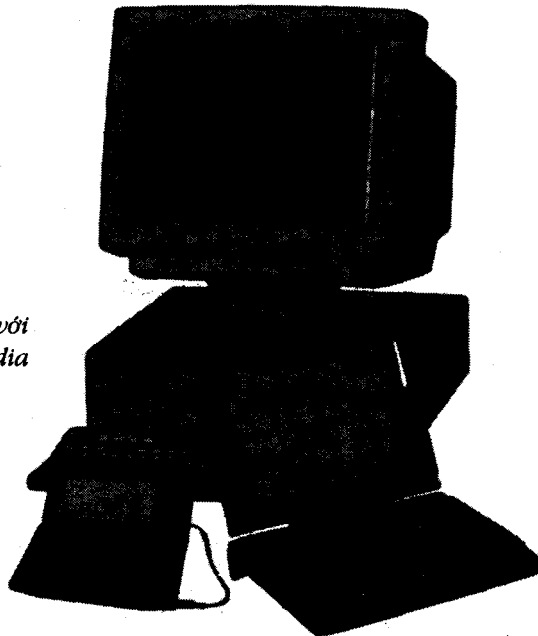
Cả hai loại màn hình của máy thu hình và máy điện toán cá nhân sẽ được tiếp tục cải tiến cho nhỏ hơn và có chất lượng tốt hơn. Hầu hết có hình dạng giống một tấm bảng trắng nhưng ở dạng số, có thể treo trên tường, có chiều dày khoảng một inch. Loại này sẽ thay thế loại bảng đen và bảng trắng hiện đang dùng. Bảng này sẽ thể hiện hình ảnh, phim hoặc văn bản, hay những hình ảnh có chi tiết li ti khác. Người ta có thể vẽ hoặc viết trên bảng đó. Máy điện toán nối với bảng này sẽ nhận dạng chữ viết và chuyển chúng thành loại chữ có thể đọc được. Những thiết bị này trước hết sẽ được trang bị cho các cuộc hội nghị và sau đó là các cơ quan và thậm chí cả cho các gia đình.

Điện thoại hiện đang dùng sẽ được nối chung mạng với máy điện toán cá nhân và máy thu hình. Nhiều kiểu điện thoại trong tương lai sẽ có một màn hình phẳng, và một máy chụp hình tí hon. Hoặc

ngược lại, chúng có hình dạng giống như kiểu chúng ta đang sử dụng hiện nay. Nhà bếp rồi sẽ có điện thoại treo tường, bạn có thể nhìn thấy người đang nói chuyện với bạn hoặc bất cứ hình ảnh nào người đó muốn chuyển đến cho bạn. Về phương diện kỹ thuật thì loại điện thoại treo trên máy giặt sẽ có đặc tính gần giống như chiếc hộp điều khiển trong phòng khách và chiếc máy điện toán trong phòng làm việc của bạn, nhưng về hình dáng thì nó vẫn là hình dáng của chiếc máy điện thoại. Bên trong chiếc vỏ bọc ngoài, tất cả các loại thiết bị thông tin sẽ có cấu trúc gần giống như một máy điện toán cá nhân. Hình dáng bên ngoài của chúng chẳng nói lên được điều gì so với vô vàn chức năng khác nhau mà chúng có thể thực hiện được.

Trong một xã hội luôn chuyển động, người ta thấy cần phải làm việc một cách có hiệu quả ngay cả những lúc đang trên đường đi. Hai thế kỷ trước đây, khách lữ hành thường mang theo một “bàn gỗ hay còn gọi là lap desk”. Nó có mặt bàn được gắn vào một hộp nhỏ

*Máy tính loại Notebook với
phương tiện Multimedia*



màu gỗ và có ngăn kéo để đựng bút mực. Khi gấp lại rất gọn nhẹ, và khi mở ra, nó là chiếc bàn viết. Ngày nay, loại bàn viết đó đã được thay thế bằng chiếc máy điện toán xách tay, còn được gọi một cách phổ biến theo tiếng Anh là laptop. Nhiều người, trong đó có cả tôi, thường làm việc ở cả hai nơi: văn phòng và ở nhà, chọn loại laptop này (hay một loại hơi nhỏ hơn, gọi là notebook) để dùng như một máy điện toán chính. Những chiếc máy điện toán nhỏ rồi đây cũng sẽ được nối vào mạng lưới của công ty. Những chiếc notebook đó sẽ tiếp tục được cải tiến sao cho ngày càng mỏng hơn. Notebook là loại máy điện toán xách tay nhỏ nhất và phổ biến nhất hiện nay, nhưng chẳng bao lâu nữa sẽ xuất hiện loại máy điện toán bỏ túi với màn hình màu cỡ bằng tấm ảnh.

Hiện nay, bạn đang mang theo trong người những thứ gì nào? Có lẽ ít ra là một chùm chìa khoá, giấy chứng minh thư, tiền và một đồng hồ đeo tay. Cũng rất có thể bạn mang theo thẻ tín dụng, sổ tiết kiệm, séc du lịch, sổ địa chỉ, sổ lịch hẹn công tác, tập giấy ghi chép, sách để đọc, máy ảnh, máy ghi âm bỏ túi, điện thoại di động, máy nhắn tin, vé xem hòa nhạc, bản đồ, la bàn, máy tính bỏ túi và có lẽ một chiếc còi cấp cứu dùng khi bị nạn.

Bạn có thể cất những thứ này và nhiều thứ khác nữa vào trong một thiết bị thông tin mà chúng tôi gọi là ví điện toán cá nhân (Wallet PC). Nó có cùng cỡ với chiếc ví tiền chúng ta đang dùng hiện nay. Nó sẽ hiển thị các mẫu tin nhắn, lịch công tác, và bạn cũng có thể đọc hoặc gửi thư điện tử hay các bản fax, theo dõi thời tiết hay giá cổ phần ở thị trường chứng khoán, và chơi được cả các trò chơi đơn giản lẫn phức tạp. Tại các cuộc họp, bạn có thể ghi chép, kiểm tra các buổi hẹn, xem lướt qua các thông tin, hoặc chọn một trong hàng ngàn cách điều khiển dễ dàng để ngắm các tấm hình của các con bạn.

Thay vì phải mang theo tiền mặt, chiếc ví mới của bạn có thể chứa tiền ở dạng số mà người ta không thể nào làm giả được. Bạn có thể trao cho ai đó một tờ đô la, một tấm séc, hoặc các phương tiện thanh toán khác, có nghĩa là khi trả một khoản tiền nào đó, bạn không cần phải thể hiện điều đó trên giấy. Các khoản thanh

toán bằng thẻ tín dụng hoặc qua phương tiện điện thoại được trao đổi dưới dạng thông tin tài chính số. Nay mai, chiếc ví điện toán sẽ giúp bạn gửi hoặc nhận lại các khoản tiền dưới dạng số. Chiếc ví của bạn sẽ được nối với máy điện toán của cửa hàng để bạn chuyển tiền mà không phải đích thân đi đến quầy thu tiền của cửa hàng. Nếu con bạn xin tiền, bạn có thể chuyển cho cháu 5 đô la từ ví điện toán của bạn sang ví điện toán của cháu.

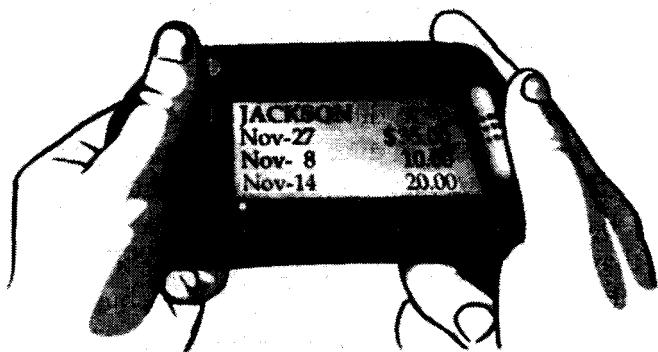
Khi ví điện toán cá nhân trở nên phổ biến, tình trạng đông nghẹt người đứng chờ để kiểm tra tại những nơi công cộng như ở sân bay, nhà hát sẽ được giải quyết. Chẳng hạn khi bạn đi qua một cửa ra của sân bay, ví điện toán của bạn sẽ được nối với máy của sân bay và xác nhận rằng bạn đã trả tiền vé. Bạn cũng không cần phải dùng chìa khóa hay thẻ từ để đi qua một cửa nào đó. Ví điện toán cá nhân sẽ giới thiệu nhận dạng của bạn vào máy điện toán đang quản lý ổ khóa đó.

Rồi đây tiền mặt và thẻ tín dụng sẽ không còn, lúc đó mục tiêu của bọn tội phạm sẽ là chiếc ví điện toán của bạn, cho nên phải đề ra biện pháp đề phòng. Ví điện toán sẽ lưu trữ những “chìa khóa” để bạn dùng. Bạn sẽ dễ dàng vô hiệu hóa chìa khóa của bạn, và việc đó sẽ được thay đổi thường xuyên. Đối với những thương vụ quan trọng, chiếc chìa khóa trong ví điện toán của bạn chưa đủ bảo đảm an toàn. Một giải pháp là bạn dùng một mật khẩu vào thời gian bạn chuyển tiền. Máy thu ngân tự động sẽ yêu cầu bạn báo số nhận dạng của bạn, thực ra đó là một mật khẩu rất ngắn. Giải pháp khác không cần phải nhớ mật khẩu là giải pháp dùng thước đo sinh học. Giải pháp dùng thước đo sinh học này an toàn hơn nhiều và gần như chắc chắn rằng cuối cùng nó cũng sẽ được đưa vào trong ví điện toán cá nhân.

Hệ thống an toàn sinh học ghi lại những đặc điểm thân thể như giọng nói, vân tay. Chẳng hạn, chiếc ví điện toán của bạn yêu cầu bạn đọc to lên bất kỳ chữ nào và giọng đó được phản ánh lên màn hình, hoặc yêu cầu bạn ấn ngón tay cái của bạn lên bề mặt của một thiết bị khi bạn sắp sửa thanh toán một khoản tiền lớn nào đó. Ví điện toán sẽ so sánh giọng nó “nghe” được hay “cảm nhận” được

với giọng hay vân tay của bạn mà nó đã lưu trữ dưới dạng số xem có đúng không.

Chiếc ví điện toán cá nhân với những thiết bị thích hợp có thể sẽ báo cho bạn biết một cách chính xác rằng bạn đang ở nơi nào trên trái đất này. Những vệ tinh có hệ thống định vị toàn cầu (Global Positioning System - GPS) bay trong một quỹ đạo chung quanh quả đất phát ra những tín hiệu báo cho máy bay phản lực, tàu biển, tên lửa có mang đầu đạn hạt nhân, có trang bị hệ thống tiếp nhận GPS biết vị trí chúng đang ở chính xác tới mức chỉ chênh lệch vài chục thước. Những thiết bị như vậy hiện đang được bán với giá chỉ vài trăm đô, và chúng sẽ được lắp vào trong ví điện toán cá nhân.



Ví điện toán cá nhân

Chiếc ví điện toán sẽ nói bạn với xa lộ thông tin trong khi bạn đang đi trên một xa lộ thực sự nào đó và nó sẽ báo cho bạn biết hiện bạn đang ở đâu. Bộ loa được lắp bên trong ví sẽ nói cho bạn biết mọi bất trắc có thể xảy ra trên đường bạn đi. Nó sẽ báo cho bạn biết rằng bạn nên ra sân bay sớm hơn dự định vì đường đó có thể sẽ bị tắc, và nó sẽ gợi ý cho bạn một con đường tắt để đi. Bản đồ màu của chiếc ví điện toán sẽ chỉ vị trí bạn đang đến với bất cứ loại thông tin nào bạn cần: tình hình đường sá và thời tiết, khu vực cắm trại, các danh lam thắng cảnh, thậm chí các cửa hàng bán thức

ăn nhanh. Bạn có thể hỏi: “Nhà hàng Trung Quốc nào gần nhất còn đang mở cửa” và câu hỏi đó của bạn sẽ được chuyển tới ví điện toán thông qua một mạng lưới vô tuyến. Khi bị lạc đường hay lúc ở trong rừng già, nó sẽ là chiếc la bàn hoặc tựa như một con dao nhỏ nhiều lưỡi rất hữu dụng cho bạn.

Thực ra, tôi cho rằng chiếc ví điện toán cá nhân của bạn cũng giống như một con dao nhỏ nhiều lưỡi. Lúc còn bé, tôi cũng có một con dao như vậy, nó có chiếc cán bóng láng màu đỏ với một chữ thập màu trắng với nhiều lưỡi và nhiều công cụ khác nhau, kể cả một cái tuốc nơ vít, một cái kéo tỉ xít, và một cái mở nút chai (mặc dù tôi chưa bao giờ dùng tới loại phụ tùng đặc biệt này). Một số ví điện toán cá nhân khá đơn giản, chỉ gồm vài công cụ cơ bản như một màn hình, một micro, một thiết bị an toàn để chuyển tiền dạng số, và khả năng có thể đọc hoặc sử dụng các thông tin cơ bản. Những cái khác thì đầy đầy các thiết bị khác nhau, kể cả máy ảnh, máy quét để có thể đọc được các mẫu tin in hoặc viết tay, và hệ thống tiếp nhận khả năng định vị toàn cầu. Hầu hết các loại ví điện toán cá nhân sẽ có một nút bấm báo động khi bạn gặp nguy hiểm cần được giúp đỡ. Một số còn có cả nhiệt độ kế, phong vũ biểu, thước đo độ cao và thiết bị đo nhịp tim.

Do có nhiều loại ví với nhiều chức năng, kiểu dáng khác nhau nên giá cả cũng rất khác nhau. Nhưng nhìn chung, giá một chiếc ví điện toán cá nhân khoảng bằng giá một máy ảnh hiện nay. Giá một “thẻ thông minh” đơn giản chỉ có một chức năng để thanh toán tiền dạng số chỉ bằng giá một máy ảnh chụp một lần hiện nay, trong khi đó, giống như một máy ảnh hiện đại, giá một chiếc ví điện toán cá nhân tinh vi thực sự có thể lên tới 1.000 đô hay cao hơn, nhưng nó có chức năng hoạt động vượt xa các máy điện toán chỉ cách nó khoảng mười năm trước. “Thẻ thông minh”, một dạng cơ bản nhất của ví điện toán cá nhân, trông giống như một thẻ tín dụng hiện đang rất phổ biến ở Châu Âu, và sẽ lưu trữ tiền, vé, hay y bạ của bạn. Nó không có màn hình, không có thiết bị nghe, hoặc các tiện ích khác như của các ví điện toán đắt tiền. Nhưng nó khá tiện lợi khi đi du lịch hoặc làm chức năng như một

bộ phận lưu trữ, và có lẽ bấy nhiêu cũng đủ đáp ứng được yêu cầu của người sử dụng.

Trường hợp bạn không mang theo chiếc ví điện toán, bạn sẽ phải sử dụng các trạm liên lạc công cộng để tiếp cận với xa lộ, một số miễn phí, số khác bạn phải trả tiền. Trên thực tế, nó chẳng những thay thế điện thoại mà cả các phương tiện thanh toán bởi vì nó có khả năng riêng cũng như các ứng dụng khác của xa lộ, từ việc gửi nhận các tin nhắn, truy tìm trên bản đồ và mua các loại vé. Nhưng tiếp cận thông qua các quầy ki-ốt là chính và chúng có mặt ở khắp nơi. Một số ki-ốt có trình bày các quảng cáo nổi với một số máy dịch vụ đặc biệt giống như kiểu máy điện thoại tại các sân bay nối thẳng với khách sạn hay dịch vụ cho thuê xe hiện nay vậy. Nhìn bề ngoài trông nó khá thô kệch giống như các máy đổi tiền hiện đang sử dụng tại các sân bay, nhưng bên trong là cả một chiếc máy điện toán cá nhân.

Dù cho máy điện toán đó có hình dạng gì đi nữa thì người sử dụng phải biết cách tiếp cận được các ứng dụng của nó. Hãy hình dung cách bạn sử dụng một bộ điều khiển từ xa để chọn chương trình truyền hình. Các hệ thống mới trong tương lai sẽ có nhiều chọn lựa hơn và sẽ thuận tiện hơn nhiều. Thay vì phải nhớ số của từng kênh để chọn chương trình thích hợp, các ứng dụng sẽ hiện lên trong một trình đơn đồ họa và bạn chỉ việc đưa con trỏ đến một biểu tượng vẽ một hình ảnh rất dễ hiểu để chọn đúng thứ mình cần.

Thậm chí không cần phải sử dụng con trỏ, bạn chỉ cần nói trực tiếp vào máy thu hình, máy điện toán hay bất cứ thiết bị thông tin nào khác, để nó thực hiện điều bạn cần. Đầu tiên, chúng ta phải có một số vốn từ vựng nhất định, nhưng về sau chỉ cần dùng lời để trao đổi. Khả năng này đòi hỏi phải có phần cứng và phần mềm thật mạnh bởi những đàm thoại mà con người hiểu một cách hết sức dễ dàng thì đối với máy điện toán là công việc vô cùng khó khăn. Hiện nay, việc nhận biết và thực hiện theo các lệnh được định trước như "Gọi chị tôi" đã được máy nhận biết và thực hiện khá tốt. Nhưng đối với máy điện toán, việc nhận biết một câu tùy tiện nào đó là việc rất khó, và phải mất ít ra là mười năm nữa máy mới có thể thực hiện được điều đó.

Những ai không thích dùng bàn phím hay nói trực tiếp, bạn có thể viết lên màn hình để ra lệnh cho máy. Cho đến nay có nhiều công ty, trong đó có cả Microsoft, đã bỏ ra nhiều năm trời để tạo ra cái mà chúng tôi gọi là “máy điện toán viết” có khả năng đọc được chữ viết. Nhưng tôi là người luôn lạc quan, tôi nghĩ rằng khả năng tạo ra phần mềm có thể nhận dạng được chữ viết của nhiều người sẽ sớm trở thành hiện thực. Những khó khăn chúng tôi gặp lại là những vấn đề hết sức tinh vi. Khi tiến hành thử nghiệm, hệ thống của chúng tôi hoạt động rất tốt, nhưng đối với những người mới sử dụng chúng lại liên tục giở trò. Sau đó, chúng tôi phát hiện ra rằng do việc vô tình nấn nét chữ viết đã khiến cho chúng dễ đọc hơn bình thường. Chúng tôi phải tìm cách thay đổi thay vì buộc máy phải thích nghi với mình.

Trong một trường hợp khác, có một nhóm kỹ sư nghĩ rằng đã tạo được một chương trình tốt nên tự hào đem trình bày thành tích này với tôi. Nhưng khi họ trình diễn thì chương trình không hoạt động được. Nguyên nhân là vì tất cả các thành viên tham gia vào công trình này đều là những người cầm bút tay phải, do đó máy điện toán đã được lập trình để nhận biết các nét lách trong chữ viết đã không sao nhận biết được những nét lách viết bằng tay trái của tôi. Tất nhiên việc làm cho máy nhận dạng được chữ viết to, nhỏ, nghiêng, đứng, viết bằng tay phải hay tay trái của từng người là một việc khó chẳng kém việc làm cho máy nhận dạng ra giọng nói của bạn.

Dù cho bạn dùng tiếng nói, chữ viết, hay con trỏ để chọn những ứng dụng bạn cần, điều khác nhau ở đây không phải chỉ có các chương trình phim truyền hình mà là hàng loạt các loại ứng dụng khác nhau, và bạn muốn việc chọn lựa đó phải thật dễ dàng, không mất thời gian. Người sử dụng sẽ không thể chịu đựng nổi sự lăm lăm, hoặc lãng phí thời gian. Phần mềm của xa lộ sẽ giúp cho việc tìm thông tin được dễ dàng, thậm chí khi người sử dụng không biết là mình đang tìm thông tin gì. Sẽ có vô số các loại thông tin và xa lộ sẽ truy nhập chúng vào trong hàng trăm thư viện.

Một trong những lo ngại đối với xa lộ thông tin là ‘sự quá tải về thông tin’. Một số người hình dung một cách khá thông minh rằng

cấp quang của xa lộ sẽ giống như những đường ống khổng lồ luôn tổng ra ngoài một khối lượng thông tin rất lớn.

Sự quá tải về thông tin không phải là vấn đề duy nhất đối với xa lộ, và nó cũng không phải là một vấn đề. Chúng ta đã từng đối phó với khối lượng thông tin rất lớn bằng cách dựa vào cơ sở hạ tầng rộng lớn hiện đang hình thành để giúp chúng ta chọn lựa – từ thẻ chọn sách trong thư viện, các bản tin tóm lược về phim ảnh, cho tới các trang vàng trong niên giám điện thoại và thư giới thiệu của bạn bè. Khi có ai đó tỏ ra lo ngại về sự quá tải thông tin, hãy hỏi họ xem họ sẽ làm cách nào để chọn những gì cần đọc. Khi chúng ta đến một cửa hàng sách hay một thư viện, chúng ta đâu có nghĩ rằng mình phải đọc hết mọi cuốn sách rồi mới mua được một cuốn. Chúng ta chọn được nhưng không cần phải đọc tất cả là nhờ có các phương tiện dẫn đường. Các phương tiện dẫn đường này bao gồm cả các quầy sách báo trên đường phố, hệ thống thập phân Dewey trong các thư viện, và mục điểm sách trên báo chí địa phương.

Trên xa lộ thông tin, kỹ thuật và các dịch vụ về biên tập sẽ kết hợp nhau để giúp bạn chọn lựa thông tin. Hệ thống dẫn đường lý tưởng sẽ rất mạnh, có thể tiếp cận được bất cứ nguồn tin nào trong nguồn thông tin không có giới hạn đó. Phần mềm sẽ cho ra những trình câu hỏi, trình lọc, trình dẫn đường không gian, trình siêu liên kết và trình đại lý như là những kỹ thuật chọn lựa ưu việt.

Có một cách giúp chúng ta dễ dàng hiểu được các phương pháp chọn lựa khác nhau là hãy nghĩ về chúng theo phép ẩn dụ. Hãy tưởng tượng ra một thông tin đặc biệt nào đó, chẳng hạn một bản sưu tập các loại sự kiện hay một danh mục phim, tất cả đều được để trong một nhà kho tưởng tượng nào đó. Một câu hỏi sẽ truy tìm tất cả các mục thông tin có trong nhà kho để xem có loại nào đáp ứng được các tiêu chuẩn bạn đã đề ra không. Một bộ lọc sẽ kiểm tra tất cả những thông tin mới được cho vào nhà kho để xem chúng có đáp ứng được các tiêu chuẩn không. Bộ phận dẫn đường không gian là một con đường bạn có thể đi vòng quanh trong nhà kho để kiểm tra danh mục tồn kho tại từng địa điểm. Nhưng có lẽ biện pháp hấp dẫn nhất, và cũng là biện pháp dễ dàng nhất trong tất cả các phương

tiện, là đăng ký sự giúp đỡ của một đại lý riêng (Agent), người sẽ đại diện cho bạn trên xa lộ thông tin. Người đại lý này thực tế là một phần mềm, nhưng nó đã được nhân cách hóa và bạn có thể nói chuyện với nó dưới hình thức này hay hình thức khác. Việc này cũng giống như việc cử một trợ lý đi tìm danh mục hàng tồn kho cho bạn vậy.

Và dưới đây là hoạt động của các hệ thống khác nhau đó. Hệ thống câu hỏi, đúng như tên gọi là một câu hỏi. Bạn có thể hỏi nhiều loại câu hỏi khác nhau và sẽ nhận được câu trả lời hoàn chỉnh. Giả sử bạn muốn tìm song không thể nhớ được trọn tên phim, bạn chỉ nhớ rằng nó được các minh tinh màn bạc Spencer Tracy và Katharine Hepburn thủ vai chính, và trong đó có một cảnh mà chàng hỏi hàng lô câu hỏi và nàng thì đang run lên vì lạnh. Vậy mời bạn hãy đánh vào mục câu hỏi về tất cả các phim có "Spencer Tracy", "Katharine Hepburn", "lạnh" và "câu hỏi". Để trả lời, một máy dịch vụ trên xa lộ sẽ nêu phim hài tình cảm Desk Set năm 1957, trong đó có cảnh Tracy nhìn chăm chăm vào một Hepburn run lập cập trên nóc một ngôi nhà đang giữa mùa đông. Bạn có thể xem được cảnh đó, có thể xem toàn bộ cuốn phim, có thể đọc phụ đề, xem mục điểm phim, và có thể đọc bất cứ bài báo nào đề cập đến Tracy hoặc Hepburn có liên quan tới cảnh đó. Nếu bạn muốn xem bản có phụ đề dành cho các nước không nói tiếng Anh thì bạn có thể yêu cầu để được xem bản đó. Những phim này được lưu trữ trên các máy phục vụ tại nhiều nước và nếu bạn yêu cầu sẽ có ngay tức khắc.

Hệ thống này chứa những loại câu hỏi như: "Cho tôi xem bài báo viết về trường hợp sinh con trong ống nghiệm đầu tiên", hoặc "Cho tôi danh mục của tất cả các cửa hàng có bán từ hai loại thức ăn cho chó trở lên và chuyển cho tôi một thùng theo địa chỉ này trong vòng một tiếng đồng hồ"... Hệ thống này cũng có thể trả lời những loại câu hỏi phức tạp hơn nhiều. Bạn có thể hỏi "Thành phố nào có số người thường xem phim nhạc rock và thường đọc về thương mại quốc tế cao nhất?" Nói chung, bạn không phải chờ lâu mới có được câu trả lời vì hầu hết các loại câu hỏi đều đã được mặc định trước và câu trả lời đã được lưu trữ lại.

Bạn cũng có thể tạo ra “bộ lọc”, thực chất là những câu hỏi. Bộ lọc làm việc liên tục, truy nhập những thông tin mới phù hợp với sở thích của bạn, và lọc bỏ các tin không liên quan. Bạn cũng có thể lập trình một bộ lọc để thu thập thông tin theo sở thích riêng của mình, chẳng hạn như thông tin về các đội bóng địa phương hay những phát minh khoa học đặc biệt nhất. Giả sử dự báo thời tiết là tin tức quan trọng nhất đối với bạn thì bộ phận lọc sẽ xếp nó lên hàng đầu trong tờ báo cá nhân của bạn. Một số bộ lọc sẽ được máy điện toán của bạn tự động lập nên, lưu trữ những thông tin bạn ưa thích. Bạn cũng có thể tạo ra một bộ lọc đặc biệt, chẳng hạn “*Cần mua phụ tùng của xe Nissan Maxima 1990*”, hoặc “*Có ai muốn bán vật lưu niệm của World Cup vừa rồi không?*” hay “*Có ai muốn tìm bạn để cùng đi chơi bằng xe đạp vào chiều chủ nhật, dù nắng hay mưa không?*” Bộ lọc sẽ tiếp tục tìm cho đến khi nào bạn ra lệnh ngưng. Nếu bộ lọc tìm được một bạn đồng hành cho bạn vào chiều chủ nhật chẳng hạn, nó sẽ tự động tìm hiểu thêm các tin tức khác đã có trên mạng về người đó. Nó sẽ cố gắng trả lời câu hỏi “*Trông anh ta như thế nào?*” – đó là câu hỏi đầu tiên bạn muốn biết về một người bạn mới.

Hệ thống dẫn đường không gian sẽ được tạo theo kiểu mẫu mà chúng ta đang lưu trữ thông tin hiện nay. Khi chúng ta muốn tìm một vài đề tài nào đó, tất nhiên là bạn tìm đến bộ phận lưu trữ trong thư viện. Báo chí hàng ngày đều có đăng tải các tin về thể dục thể thao, về bất động sản, về kinh doanh, đó là những nơi người ta tìm đến để thu thập thông tin. Trong hầu hết các loại nhật báo, tin dự báo thời tiết thường xuất hiện tại một vị trí quen thuộc ngày này qua ngày khác.

Hệ thống dẫn đường không gian, hiện đang được ứng dụng trong một số sản phẩm phần mềm, sẽ đưa bạn đến những nơi có thông tin bạn cần bằng cách làm cho bạn có thể giao lưu với một loại thiết bị nhìn thấy cảnh thực hay cảnh được tạo ra. Bạn có thể hình dung ra một mô hình như một bản đồ chẳng hạn, có minh họa, có bản nội dung không gian ba chiều. Hệ thống dẫn đường không gian có vai trò đặc biệt quan trọng trong giao lưu với các loại máy thu hình và với các loại máy điện toán cá nhân nhỏ, xách tay. Để rút một

khoản tiền nào đó từ ngân hàng, bạn phải tới một nơi rút tiền nằm trên một phố chính, rồi dùng con chuột, hoặc thiết bị điều khiển từ xa, hoặc thậm chí dùng ngón tay bạn để chỉ vào nơi rút tiền của ngân hàng. Bạn có thể chỉ vào một tòa án để xem hôm nay tòa xử vụ nào, do thẩm phán nào phụ trách hoặc những vụ nào còn tồn lại chưa xử. Bạn có thể chỉ vào một bến phà để xem lịch trình của phà hoặc xem phà chạy có đúng giờ không. Nếu bạn có ý định muốn thuê phòng tại một khách sạn, bạn có thể biết được hiện phòng nào còn trống, và có thể xem sơ đồ bố trí phòng của khách sạn, hoặc để xem khách sạn có máy quay video nối với xa lộ thông tin không, bạn có thể xem qua phòng đợi và nhà ăn của khách sạn xem có đông người không.

Bạn cũng có thể bấm ra một bản đồ để từ đó có thể đi vào một khu phố hay xem lướt qua các phòng của một khu nhà. Bạn cũng có thể xem chi tiết hoặc toàn cảnh một khu vực nào đó một cách dễ dàng. Chẳng hạn bạn muốn mua một máy cắt cỏ. Nếu màn hình trình chiếu khu vực bên trong của ngôi nhà, bạn có thể đi ra khỏi ngôi nhà bằng cửa sau, tại đó bạn có thể thấy các móc hàng rào, và một nhà để xe. Khi bấm vào nhà để xe thì bạn đã ở bên trong rồi, bạn có thể nhìn thấy các loại dụng cụ, trong đó có cả chiếc máy cắt cỏ. Bấm vào chiếc máy cắt cỏ, bạn có thể xem các thông tin có liên quan như quảng cáo, bản tóm tắt, bản hướng dẫn sử dụng máy, và các phòng trưng bày trong không gian điều khiển học. Việc so sánh một số cửa hàng diễn ra thật đơn giản và nhanh chóng. Khi bạn bấm vào hình ảnh của nhà để xe và muốn bước vào bên trong, thì những thông tin có liên quan tới vật bạn muốn tìm hiện lên ở phần sau của màn hình do các máy phục vụ ở xa hàng ngàn dặm trên xa lộ chuyển tới.

Khi bạn chỉ vào một vật trên màn hình để đọc thông tin về vật đó, tức bạn đang sử dụng một hình thức của dạng “siêu liên kết-hyperlinking”. Dạng siêu liên kết giúp cho người sử dụng có thể nhảy từ lãnh vực này sang lãnh vực thông tin khác ngay trong tích tắc, giống như kiểu các con tàu vũ trụ trong phim khoa học viễn tưởng nhảy từ địa điểm này sang địa điểm khác. Dạng siêu liên kết

trên xa lộ thông tin giúp bạn tìm được câu trả lời cho các câu hỏi khi nó nảy sinh trong đầu làm bạn cảm thấy thích thú. Chẳng hạn bạn đang xem chương trình thời sự và thấy một người đang đi cùng với Thủ tướng Anh mà bạn không sao nhớ ra được. Nếu muốn biết người đó là ai chỉ cần dùng bộ điều khiển từ xa bấm vào người đó, sẽ làm xuất hiện một tiểu sử và một danh mục của các sự kiện liên quan đến người này trong thời gian gần đây. Bấm vào mục nào đó trong danh mục trên, bạn có thể đọc hoặc xem các thông tin có liên quan, và bạn có thể nhảy từ mục này sang hàng loạt các đề tài khác và xem các hình ảnh, nghe các thông tin từ khắp nơi trên thế giới liên quan tới người này.

Bạn cũng có thể sử dụng hệ thống dẫn đường không gian để đi du lịch. Nếu bạn muốn xem cách người ta phục chế các tác phẩm nghệ thuật trong một bảo tàng, bạn có thể “đi dạo” quanh để xem nhiều tác phẩm khác nhau như chính bản thân bạn đang thực sự có mặt tại đó vậy. Muốn đi sâu vào chi tiết của một bức họa hay một pho tượng, nên sử dụng một siêu liên kết. Không có nhiều người, không phải chen lấn xô đẩy, bạn có thể hỏi bất cứ vấn đề gì mà không phải lo lắng vì không được trả lời. Bạn có thể bất ngờ gặp những điều thú vị hết như trong một phòng triển lãm tranh thực ngoài đời vậy. Dạo quanh một phòng triển lãm ảo không giống như việc dạo quanh một phòng triển lãm thực, nhưng nó cũng tạo cho bạn cảm giác gần giống như thực, cũng như việc bạn xem một điệu vũ ba-lê hay một trận bóng rổ trên truyền hình – nó cũng không kém phần hào hứng và cuốn hút cho dù lúc đó bạn không có mặt tại nhà hát hay sân vận động.

Nếu có những người khác cũng đang cùng xem một “bảo tàng” với bạn, bạn cũng có thể giao lưu với họ nếu muốn.

Nếu bạn sử dụng một hệ thống dẫn đường không gian thì nơi bạn đang tham quan không phải là cảnh thực. Bạn cũng có thể tạo lập nên một địa điểm tưởng tượng ra và quay trở lại với nó khi nào bạn muốn. Trong bảo tàng riêng của bạn, bạn có thể di chuyển các bức tường, bổ sung thêm các bức tranh, bố trí lại các tác phẩm. Bạn cũng có thể bố trí tất cả các tranh tĩnh vật vào một nơi, thậm chí trong

đó có cả một bức tranh tường chưa hoàn thành được treo trong phòng tranh nghệ thuật cổ La Mã, và một bức tranh lập thể của Picasso trong phòng tranh của thế kỷ 20. Bạn cũng có thể đóng vai nhà sưu tập, thu thập tất cả những tác phẩm nghệ thuật bạn ưa thích trên toàn thế giới về “treo” trong phòng tranh của mình. Giả sử bạn muốn có một bức tranh về một phong cảnh khá ảm cúng vẽ một người đàn ông đang được một con sư tử dùng mũi của nó ru ngủ, song bạn không thể nào nhớ ra được tên người họa sĩ đã vẽ bức tranh đó hoặc nơi bạn đã được xem lần đầu. Xa lộ thông tin không bắt bạn phải cất công đi tìm. Bạn chỉ cần mô tả những gì bạn muốn bằng cách nêu ra câu hỏi. Câu hỏi đó sẽ khởi động máy điện toán hoặc các thiết bị ứng dụng khác tìm chọn trong một kho lưu trữ thông tin để tìm ra bức tranh đúng với miêu tả của bạn.

Bạn còn có thể mời bạn bè cùng đi tham quan với mình dù người đó đang ngồi gần bạn hay đang ở một chân trời khác. Bạn có thể giới thiệu: *“Đây, ngay giữa hai bức tranh của Raphael và Modigliani là bức vẽ bằng các ngón tay mà tôi đã thực hiện từ lúc mới lên ba.”*

Loại cuối cùng trong hệ thống dẫn đường là một loại, xét về nhiều phương diện khác nhau, hữu ích nhất so với tất cả các loại. Đó là trình đại lý (agent) đây là một bộ lọc đã được nhân cách hóa và thể hiện được tính chủ động. Công việc của trình đại lý là giúp đỡ bạn. Trong thời đại thông tin, việc tạo ra trình đại lý là nhằm giúp bạn tìm chọn thông tin.

Để có thể hiểu được cách thức một đại lý giúp bạn trong nhiều công việc khác nhau hãy xem cách nó cải tiến giao diện của máy điện toán cá nhân hiện nay như thế nào. Hiện trạng của giao diện đang dùng là giao diện đồ họa, như Apple của Macintosh và Window của Microsoft, những giao diện này miêu tả thông tin và mối quan hệ trên màn hình thay vì chỉ thể hiện chúng bằng văn bản. Giao diện đồ họa cũng giúp cho người sử dụng có thể chỉ hoặc di chuyển các vật, kể cả hình ảnh, chung quanh màn hình.

Nhưng giao diện đồ họa hiện còn phức tạp nên chưa thể đưa vào sử dụng cho các hệ thống trong tương lai. Chúng ta đã nhồi nhét quá nhiều cách chọn lựa trên màn hình đến nỗi khi dùng tới những

chương trình này sẽ cảm thấy nản lòng. Những phương tiện trên thật là tuyệt vời và chúng giúp người ta làm quen nhanh chóng với phần mềm, nhưng đối với người sử dụng trung bình thì chúng thiếu phần hướng dẫn để giúp cho họ cảm thấy yên tâm. Hệ thống đại lý sẽ sửa chữa những thiếu sót đó.

Sở dĩ hệ thống đại lý biết cách giúp bạn một phần là nhờ máy điện toán đã ghi lại các hoạt động trước đây của bạn. Nó có thể tìm được cách thức để làm việc với bạn một cách có hiệu quả hơn. Thông qua tính chất kỳ diệu của phần mềm, các thiết bị thông tin nối với xa lộ sẽ học từ cách giao lưu của bạn và sẽ nêu cho bạn những gợi ý cần thiết. Tôi gọi nó là “phần mềm mềm hơn”.

Phần mềm mềm hơn sẽ xuất hiện để giúp cho công việc hiệu quả hơn trong khi bạn đang sử dụng nó. Nó sẽ nắm bắt yêu cầu của bạn cũng gần giống như một người trợ lý thực sự và công việc sẽ trở nên có hiệu quả hơn. Khi người trợ lý mới bắt tay vào công việc trong ngày đầu tiên, bạn không thể yêu cầu anh ta chuẩn bị một tài liệu giống như biên bản ghi nhớ mà bạn đã chuẩn bị vài tuần trước đây. Bạn không thể nói một cách giản đơn: “Hãy gửi cho những ai liên quan một bản sao tài liệu này”. Nhưng sau vài tháng hay vài năm, người trợ lý đó sẽ trở nên thông thạo hơn vì anh ta đã tích lũy được kinh nghiệm và hiểu được ý muốn của bạn trong từng công việc.

Máy điện toán hiện nay cũng giống như người trợ lý trong ngày làm việc đầu tiên vậy. Nó cần được chỉ vẽ càng rõ ràng, cụ thể càng tốt. Và nó cũng vẫn sẽ mãi mãi là người trợ lý làm việc trong ngày đầu tiên. Nó sẽ chẳng bao giờ điều chỉnh bất cứ việc gì khi làm việc với bạn. Chúng ta đang xúc tiến việc hoàn thiện phần mềm mềm hơn cho ngày thêm hoàn hảo. Không ai lại chấp nhận sử dụng mãi một người trợ lý, trong trường hợp này là phần mềm, mà không biết rút ra những bài học từ kinh nghiệm.

Giả sử bây giờ tôi có một đại lý biết học tập, tôi sẽ giao cho đại lý ấy một số công việc. Chẳng hạn, sẽ rất có lợi nếu nó có thể lướt qua tiến độ công việc của các công trình, ghi nhận những thay đổi, và nêu những gì tôi cần phải chú ý. Nó sẽ nắm bắt những tiêu

chuẩn thu hút sự chú ý của tôi: quy mô của công trình, những công trình nào phải phụ thuộc vào tiến độ, nguyên nhân và thời gian chậm trễ. Nó cần phải biết khi nào thì thời gian chậm trễ trong hai tuần có thể chấp nhận được, và khi nào thì nó là dấu hiệu rắc rối thực sự mà tôi phải can thiệp trước khi trở nên tệ hại. Cần phải có thời gian mới có thể đạt được mục tiêu này, một phần vì việc cân đối cho được tính chủ động sáng tạo và cách làm việc theo thói quen là một công việc vô cùng khó khăn, ngay cả đối với một trợ lý thực thụ. Chúng tôi không muốn cường điệu vấn đề. Nhưng nếu hệ thống đại lý lắp sẵn bên trong máy tỏ ra quá thông minh, có thể dự đoán và thực hiện một cách tự tin các công việc dù người chủ không yêu cầu hoặc không muốn thì e rằng nó sẽ làm phiền những người đã quen với việc khống chế hoàn toàn chiếc máy điện toán của họ.

Khi bạn sử dụng hệ thống đại lý, bạn có thể nói chuyện với một chương trình, mà trong chừng mực nào đó, nó hành động như một con người vậy. Cũng có thể là phần mềm bắt chước thái độ của một nhà hiền triết hoặc một nhân vật trong phim hoạt hình để giúp đỡ bạn. Một đại lý đã được nhân tính hóa có thể cung cấp “một giao diện thân thiện”. Nhiều công ty, trong đó có Microsoft, đang phát triển trình đại lý có khả năng của giao diện giao tiếp. Trình đại lý sẽ không thay thế phần mềm giao diện đồ họa của người sử dụng, nhưng nó bổ sung bằng cách cung cấp một nhân vật theo sự chọn lựa của bạn để giúp bạn. Nhân vật này sẽ biến mất khi bạn sử dụng một ứng dụng khá quen thuộc với bạn, nhưng nếu bạn tỏ ra do dự hay yêu cầu được giúp đỡ, trình đại lý sẽ xuất hiện để giúp bạn. Bạn có thể xem trình đại lý như một bạn đồng nghiệp nằm ngay trong phần mềm. Nó sẽ ghi nhớ mặt mạnh của bạn và những gì bạn đã làm trước đây, và cố gắng dự đoán trước những vấn đề có thể xảy ra và gợi cho bạn các giải pháp đối phó. Nếu bạn đang làm việc gì đó trong vài phút và rồi đột nhiên muốn loại bỏ, đại lý sẽ xuất hiện và hỏi bạn có thực sự muốn loại bỏ công việc đó không. Một vài phần mềm hiện có đã làm được việc đó. Nhưng nếu bạn đã làm công việc đó trong hai tiếng đồng hồ, và rồi ra lệnh xóa bỏ

thì giao diện giao tiếp sẽ suy luận rằng theo thường lệ thì đây có thể là một sai lầm nghiêm trọng của bạn. Trình đại lý sẽ nói: “*Bạn đã làm công việc này trong hai tiếng đồng hồ rồi đấy. Bạn có thực sự muốn xóa bỏ nó không?*”

Một vài người, sau khi nghe về phần mềm mềm hơn và về giao diện thân thiện, cho rằng việc nhân tính hóa máy điện toán là việc kỳ quái. Nhưng tôi tin rằng rồi những người đó sẽ thích nó nếu đã qua một lần sử dụng. Loài người chúng ta có khuynh hướng thích nhân tính hóa. Phim hoạt hình đã biết tận dụng khuynh hướng này của con người. Phim “*Vua Sư Tử*” – *The Lion King*, không thực tế lắm và nó cũng không cố gắng làm như vậy. Khi một chiếc xe hơi bị hỏng, hoặc chiếc máy điện toán bị rơi vỡ, chúng ta thường la ó, chửi bới, thậm chí hỏi vì sao nó lại phụ lòng chúng ta như thế. Tất nhiên, chúng ta biết nhưng chúng ta vẫn cứ muốn coi đồ vật như là những vật thể sống, có tâm hồn vậy. Các nhà nghiên cứu tại các trường đại học và các công ty phần mềm đang ra sức tìm cách làm cho giao diện máy điện toán trở nên hữu hiệu hơn bằng cách tận dụng xu hướng nói trên của con người.

Chúng ta đã có một ý niệm tương đối rõ về các loại hệ thống dẫn đường mà chúng ta sẽ có trên xa lộ. Nhưng vẫn chưa chắc là chúng ta sẽ đi qua những con đường nào. Tuy nhiên, chúng ta có thể đưa ra một vài dự báo. Nhiều áp dụng trên xa lộ thông tin chỉ thuần túy là để vui chơi. Đơn cử như là thú đánh cờ với những người bạn thân dù cho các bạn có thể sống tại nhiều thành phố khác nhau. Các buổi tường thuật thể thao trên truyền hình cũng sẽ cung ứng cho bạn khả năng chọn góc độ của camera, đoạn nào cần chiếu chậm lại và ngay cả bình luận viên ưa thích của bạn. Bạn có thể nghe bất cứ bản nhạc nào, vào bất cứ thời gian và không gian nào, được lưu trữ trong gian hàng đĩa hát đồ sộ nhất thế giới: xa lộ thông tin. Bạn có thể hát một giai điệu mình vừa sáng tác vào micro và nghe nó lại khi được chơi với một dàn hợp xướng hay một nhóm nhạc rock. Hoặc bạn có thể xem các cảnh trong phim “*Cuốn theo chiều gió*” với khuôn mặt và giọng nói của chính mình thay thế cho tài tử Vivien Leigh (hay Clark Gable).

Hoặc giả bạn có thể thấy mình đang nhún nhảy tại một buổi trình diễn thời trang, mặc những kiểu quần áo mới nhất của Paris được may cắt khít khao với thân hình mình hoặc bất cứ kiểu y phục nào bạn từng mơ ước.

Những người sử dụng có óc tò mò sẽ mê mết với sự phong phú của thông tin. Muốn biết một chiếc đồng hồ cơ khí hoạt động ra sao ư? Bạn có thể nhìn tận bên trong các cấu trúc và đặt câu hỏi. Cuối cùng bạn sẽ có thể “bò” xung quanh chiếc đồng hồ bằng cách áp dụng “thực và ảo” của xa lộ thông tin. Bạn cũng có thể đóng vai trò một bác sĩ phẫu thuật tim hoặc một tay trống của một ban nhạc rock có hạng, nhờ vào khả năng mô hình hóa của xa lộ thông tin. Các sự lựa chọn phần mềm trên xa lộ sẽ dựa trên dạng siêu liên kết, nhưng dạng đồ họa và nhân tính hóa sẽ tốt hơn nhiều. Một vài áp dụng khác rất thực tế, chẳng hạn khi bạn đi nghỉ, một chương trình quản gia có thể sẽ tắt lò sưởi, tắt quạt; báo cho bưu cục giữ thư từ của bạn lại và người đưa báo không mang ấn phẩm đến cho bạn trong thời gian đó; tuần tự đóng mở đèn trong nhà như thể bạn vẫn có mặt ở nhà và tự động thanh toán các hóa đơn định kỳ.

Còn một vài ứng dụng nữa rất thiết yếu. Chẳng hạn như, cụ thân sinh của tôi bị đập ngón tay vào một dịp cuối tuần và ông đã đến phòng cấp cứu gần nhất của bệnh viện nhi đồng ở Seattle. Họ từ chối chữa trị cho cụ với lý do là cụ đã quá lớn so với lứa tuổi bệnh nhi. Giả sử có xa lộ thông tin vào thời ấy thì cụ đã không gặp rắc rối vì biết rằng không nên thủ đến bệnh viện ấy. Một trình áp dụng nối với xa lộ sẽ cho cụ biết phòng cấp cứu nào gần nhất là tiện lợi nhất cho cụ vào thời điểm xảy ra tai nạn. Nếu cụ bị đập ngón tay trong vài năm tới, cụ sẽ không những có thể dùng xa lộ thông tin để tìm ra bệnh viện thích hợp mà còn có thể đăng ký bằng điện tử với bệnh viện khi đang trên đường đến đó để tiết kiệm thời giờ làm thủ tục. Máy tính của bệnh viện xét thương tích của cụ và đề nghị một bác sĩ thích hợp, vị này có thể truy xuất ý bạ của cụ từ máy phục vụ của xa lộ thông tin. Nếu bác sĩ đó cần xét nghiệm X-quang, phim sẽ được mã hóa và lưu trữ trên máy phục vụ, sẵn sàng cho một bác

sĩ hay một chuyên viên X-quang xem xét. Những nhận xét khi xem X-quang ở dạng viết hay dạng nói sẽ được liên kết với ý bạ của cụ. Sau đó cụ có thể ở nhà xem phim X-quang của mình và làm theo các chỉ định chuyên môn.

Hầu hết các ứng dụng này, từ việc tìm chọn thực đơn tại các nhà hàng cho đến việc tham khảo ý bạ bệnh nhân đều đã được thực hiện trên máy điện toán cá nhân. Việc giao lưu thông tin đang phát triển nhanh chóng và sắp trở thành một bộ phận quan trọng trong cuộc sống hàng ngày của chúng ta. Tuy nhiên, trước khi nó xuất hiện, còn biết bao công đoạn phải hoàn thành để sớm đưa xa lộ thông tin vào hoạt động.

5

TỪ INTERNET ĐẾN XA LỘ THÔNG TIN



Trong thế giới ngày nay không có khái niệm gọi là xa lộ thông tin. Điều này có lẽ sẽ gây ngạc nhiên cho những người từ trước đến nay vẫn được nghe rằng tất cả mọi thứ, từ điện thoại đường dài đến Internet, đều được gọi chung là một “siêu xa lộ” về dữ liệu. Mặc dù Internet đã cung cấp những dịch vụ truyền thông và thông tin cho hàng triệu người nhưng phải mất ít ra là một thập kỷ nữa chúng ta mới hy vọng có được một mạng tương tác băng thông rộng có khả năng thực hiện những ứng dụng kỳ diệu như đã được nêu ở chương 4. Không thể thiết lập được một hạ tầng cơ sở có tốc độ cao trước thời điểm đó.

Internet là tiền thân của mạng thông tin toàn cầu lớn nhất. Chúng ta có thể hoàn toàn tin tưởng rằng khi mạng tương tác toàn cầu phát triển thành xa lộ thông tin, nó sẽ vẫn được gọi là Internet. Do thuật ngữ “xa lộ thông tin” cũng còn rất xa lạ với đa số người dùng máy tính, việc sử dụng chính xác tên gọi “Internet” sẽ chỉ ra được sự khác biệt giữa mạng tương tác băng thông hẹp (là “Internet” ngày nay) và mạng tương tác băng thông rộng của tương lai (là “xa lộ thông tin”).

Cuối cùng cho dù được gọi như thế nào thì việc xây dựng một mạng tương tác có dung lượng lớn (dải băng thông) là một công việc lớn lao. Nó đòi hỏi phải có một sự phát triển mạnh mẽ về phần mềm Internet và các nền tảng phần cứng. Cuộc cạnh tranh quyết liệt trong công nghiệp phần mềm về máy tính cá nhân mà chúng ta đã chứng kiến trong những năm 1980 nay lại xuất hiện, lần này sẽ quyết định những linh kiện phần mềm nào trở thành chuẩn mực trong mạng Internet đang phát triển nhanh chóng. Xây dựng mạng cũng đòi hỏi phải lắp đặt hạ tầng cơ sở vật chất đắt tiền như đường dây, khoá chuyển đổi và máy chủ. Đôi khi thời gian biểu dành cho việc phát triển và đầu tư này chưa được rõ ràng. Chúng ta hiểu rằng các doanh nghiệp kết nối rất nhanh nhưng các gia đình thì chậm hơn – đầu tiên sự phát triển từ kết nối băng thông hẹp sang trung bình sẽ làm gia tăng thêm những công dụng của Internet so với ngày nay và cuối cùng việc chuyển sang kết nối cáp quang băng thông rộng sẽ là một triển vọng sáng sủa cho xa lộ thông tin.

Không có ranh giới rõ ràng giữa các mạng dữ liệu băng thông hẹp và trung bình, giữa trung bình và rộng. Tuy vậy, trong thực tế, việc kết nối băng thông hẹp cho phép truyền tải tối đa khoảng 50,000 bit thông tin trong 1 giây đến và đi từ một thiết bị truyền tin đơn lẻ trong khi kết nối băng thông rộng có thể thực hiện truyền tải liên tục ít nhất 2 triệu bit trong 1 giây – và với chất lượng hình ảnh tốt hơn thì có thể lên đến 6 triệu bit một giây hoặc cao hơn. Kết nối băng thông trung bình nằm giữa băng thông hẹp và băng thông rộng xét về số lượng bit thông tin truyền đi ổn định trong một giây đến một máy tính, máy thu hình hay thiết bị thông tin khác. Sự phân loại các dải băng thông này có thể hữu ích, nhưng nó hơi bị quá giản lược hóa, vì một số hình thức kết nối sẽ không đối xứng, có thể nhận thông tin nhanh hơn gửi đi. Một số kênh chuyển thông tin sẽ bị chia sẻ, vì vậy tốc độ kết nối sẽ phụ thuộc vào số lượng người đang cố giành quyền sử dụng cùng một đường dây.

Hiện nay hầu hết các kết nối tại nhà vào mạng tương tác đều là băng thông hẹp. Đa số người tiêu dùng truy cập vào các dịch vụ trực tuyến hay Internet đều sử dụng đường dây thép “xoắn” truyền thống

của mạng điện thoại, một hệ thống băng thông hẹp dựa trên tín hiệu tương tự để truyền thông tin. Một “modem” (viết tắt của 2 từ modulator/bộ điều biến-demodulator/bộ giải điều biến) là một thiết bị phần cứng kết nối máy tính cá nhân vào một đường dây điện thoại, đóng vai trò như một máy truyền tin giữa hai thế giới kỹ thuật số và tương tự. Modem chuyển đổi thông tin kỹ thuật số của máy tính cá nhân (0 và 1) thành những dạng tín hiệu mà hệ thống điện thoại có thể truyền tải và ngược lại. Vào những ngày đầu khi mới xuất hiện máy tính cá nhân của IBM, một modem phổ biến có thể chuyển tải dữ liệu với tốc độ 300 hay 1.200 bit một giây, còn được gọi là 300 hay 1.200 “bốt” (baud). Thông tin bạn gửi được chỉ là văn bản vì với tốc độ chậm như vậy thì gửi hình ảnh tốn rất nhiều thời gian. Hiện nay các modem phổ biến gửi và nhận 28.800 (28,8K) bit một giây. Tốc độ này có nhanh hơn nhưng vẫn không đủ nhanh để thực hiện tốt nhiều nội dung phong phú. Bạn có thể gửi một trang văn bản trong 1 giây, nhưng phải mất hàng chục giây để gửi được một bức ảnh có kích cỡ bằng màn hình dù đã được nén. Phải mất hàng phút để gửi được một bức ảnh màu có độ phân giải của một phim dương bản (slide). Và hình ảnh chuyển động chất lượng cao là điều không tưởng.

Có một số modem có thể truyền dữ liệu với tốc độ 33.600 hay thậm chí 38.400 baud, nhưng modem không thể nhanh hơn việc sử dụng đường dây điện thoại bình thường. Đây là một lý do tại sao thế giới đang bỏ các mạng liên biến (analog) băng thông hẹp, vốn được thiết kế để truyền tải giọng nói, để chuyển sang các mạng kỹ thuật số có thể chuyển tải lượng thông tin lớn hơn trong một giây.

Trong những năm sắp tới các công ty điện thoại và cáp sẽ nâng cấp các hệ thống mạng của mình với những khóa chuyển đổi kỹ thuật số và với cáp quang, nó có dải băng thông rộng hơn dây thép. Một khi cơ sở hạ tầng mới được lắp đặt thì kỷ nguyên truyền thông băng thông rộng – kỷ nguyên xa lộ thông tin – sẽ xuất hiện.

Khóa chuyển đổi kỹ thuật số không giống như công tắc đèn. Chúng không bật hoặc tắt gì cả. Chúng giống những thanh ghi chuyển đổi các toa tàu từ đường ray này sang đường ray khác. Hãy

hình dung một luồng thông tin, như một bức thư điện tử (e-mail) hay một bộ phim, đóng vai trò như một “đoàn tàu” (gói tin) chở đầy các bit rời khỏi sân ga (là máy chủ) và vượt qua quãng đường trong mạng và đến ga cuối cùng (là máy tính cá nhân ở nhà hay máy thu hình). Các hệ thống mạng có vô số khóa chuyển đổi, mỗi khóa có thể dẫn thông tin đến đích. Bạn có thể cho rằng chức năng của các khóa chuyển đổi là tìm ra con đường ngắn nhất cho đoàn tàu, nhưng thật ra không phải vậy. Dẫn đường cho toàn bộ đoàn tàu trong cùng một lúc sẽ làm tê liệt các đường ray và bất kỳ nhà ga nào mà đoàn tàu đi qua. Nó cũng giống như một đầu tàu phải kéo một hàng toa xe dài: Không thể làm được điều gì cho đến khi cả đoàn tàu đi qua. Để giải quyết vấn đề này, các khóa chuyển đổi kỹ thuật số tách đoàn tàu thành từng toa xe mang thông tin kỹ thuật số và trong một số trường hợp còn dẫn đường cho mỗi toa một cách độc lập.

Lấy thí dụ, các phần khác nhau của một bức thư điện tử có thể di chuyển theo các tuyến đường rất khác nhau, mỗi toa xe tìm con đường riêng của mình qua các khóa chuyển đổi để đến đích – nơi các toa xe được kết nối lại thành một “đoàn tàu” thông tin hoàn chỉnh. Mặc dù khi bạn đặt mua một bộ phim, tất cả các toa xe đều theo một tuyến đường để bảo đảm việc giao hàng trôi chảy, nhưng dù có như vậy chúng vẫn có rất nhiều khoảng trống ở giữa để các luồng nội dung khác đi xuyên qua cùng một khoa chuyển đổi có thể hòa nhập với chúng. Các cụm thông tin này tất nhiên không được gọi là “toa xe”. Chúng được đặt tên là “gói tin” (packet) hay “ngăn” (cell).

Tuyến đường của “tàu chở thư” có thể được hoàn thiện bằng việc sử dụng một giao thức truyền thông được biết đến dưới tên gọi Thẻ thức Truyền tải Đồng bộ, hay ATM (asynchronous transfer mode) (đừng nhầm với chữ viết tắt của automatic teller machine, “máy rút tiền tự động”). Các công ty dịch vụ điện thoại đường dài trên khắp thế giới rất hứng khởi với giao thức ATM này. Theo các quy tắc của giao thức này, một dòng dữ liệu kỹ thuật số được tách thành từng packet (gói), mỗi packet chứa 48 byte thông tin để chuyển đi và 5 byte thông tin kiểm soát cho phép các khoa chuyển

đổi của mạng dẫn đường cho packet đến đích. Ví dụ, một giây hình ảnh động được tách ra thành hàng nghìn packet, mỗi packet được ghi địa chỉ riêng và gửi đến đích. Các khóa chuyển đổi ATM có khả năng giải quyết nhiều luồng thông tin khác nhau trong cùng một lúc vì các luồng này được truyền tải với tốc độ rất cao - lên đến 622 triệu bit một giây với công nghệ hiện nay và cuối cùng tới 2 tỷ bit trong một giây hay nhanh hơn.

Các đường dây viễn thông cần có dung lượng lớn để có thể chuyển tải lượng thông tin lớn trong cùng một lúc, và đó là nơi cáp quang phát huy hiệu lực. Cáp quang, với chức năng truyền tải thông tin theo một tia ánh sáng điều biến sẽ đóng vai trò là “nhựa đường” để xây dựng xa lộ thông tin hay “đường ray” của tuyến đường tàu chuyển thông tin, nếu ta mở rộng loại suy. Tất cả đường dây điện thoại đường dài chính chuyển tải các cuộc gọi giữa các “trạm bẻ ghi” ở Mỹ đều đã sử dụng cáp quang. Các bộ phận của một số mạng lưới truyền hình cũng vậy. Các công ty mạng đã không nghĩ đến ATM khi họ bắt đầu lắp đặt cáp quang, nhưng giờ đây họ đã quan tâm rất nhiều đến công nghệ này. Các công ty điện thoại và cáp sẽ từng bước kéo đường dây cáp quang về những trạm phân phối trong khu vực dân cư, nơi các tín hiệu có thể được chuyển đến hệ thống cáp đồng trục cung cấp truyền hình cáp hay đến hệ thống dây thép xoắn là đường dây cung cấp dịch vụ điện thoại. Cuối cùng thì cáp quang có thể chạy trực tiếp đến gia đình bạn, đặc biệt nếu bạn sử dụng nhiều dữ liệu. Nhưng không nhất thiết phải có cáp quang chạy thẳng đến nhà bạn để sử dụng dịch vụ băng rộng.

Ngoại trừ ở lĩnh vực thương mại và những người sẵn sàng trả tiền kết nối, cũng phải còn lâu lắm các mạng băng thông rộng mới có thể phổ biến được. Hiện thời, mọi người đều nhất trí rằng phải mất một thời gian dài mới thực hiện được việc lắp đặt cơ sở hạ tầng tại nhà. Nhận thức này phản ánh một sự thay đổi trong tư duy rất phổ biến vào năm 1994; lúc đó các công ty điện thoại và công ty cáp hứa hẹn rằng hàng triệu kết nối theo băng thông rộng tại nhà sẽ được thực hiện trong vài năm tới. Đó là thời kỳ đáng nhớ vì có quá nhiều hứa hẹn. Nhiều công ty điện thoại lớn ở Mỹ đã tuyên bố rằng trong suốt

thập niên này, mỗi năm họ sẽ kết nối từ 500 nghìn đến 1 triệu hộ gia đình vào các mạng băng thông rộng, với tổng số hơn 9 triệu hộ hy vọng được kết nối vào cuối năm 1996. Công ty Bell Atlantic thông báo rằng họ sẽ kết nối cho khoảng 1,5 triệu hộ chỉ trong vài năm, 8 triệu vào năm 2000 – mặc dù công ty này công nhận rằng cho phép mọi người kết nối tốc độ cao không nhất thiết có nghĩa là họ đăng ký các dịch vụ băng rộng. Công ty Pacific Bell tuyên bố rằng 5,5 triệu trong số khách hàng của họ sẽ kết nối băng rộng vào cuối thập niên, và công ty Ameritech thông báo họ sẽ có 6 triệu hộ khách hàng được kết nối. Microsoft đã bị chỉ trích là bảo thủ vì phản ứng thận trọng trước những tuyên bố này: Chúng tôi cho rằng không nên xây dựng hạ tầng cơ sở mới trước khi có kết quả thử nghiệm cho thấy có đủ doanh thu để bảo đảm cho những đầu tư lớn.

Người ta thấy rằng việc kết nối băng thông rộng sẽ không thể diễn ra nhanh chóng khi các công ty hiểu rằng chi phí xây dựng một hệ thống băng thông rộng cao hơn dự kiến của họ và họ có rất ít ứng dụng cho hệ thống này. Còn một điều nữa cũng quan trọng không kém, đó là thành công nổi bật của Internet từ năm 1995 đã chứng minh rằng hàng triệu người sẽ say mê sử dụng các mạng tương tác băng thông hẹp để giải quyết các vấn đề thuộc máy tính cá nhân. Như tôi đã đề cập trong phần mở đầu, tính phổ biến bất ngờ của Internet đã làm tôi ngạc nhiên. Sai lầm của tôi là đã đánh giá thấp số lượng người sẵn sàng sử dụng một mạng kết nối tương đối chậm như vậy và đánh giá thấp một thế hệ đam mê Internet. Internet gặp phải rất nhiều vấn đề, từ khó khăn trong thực hiện kết nối đến tình trạng thiếu bảo mật và an ninh. Tuy nhiên đến cuối năm 1995 thì rõ ràng là Internet đã chiếm được đông đảo công chúng, tạo nên một bước tiến tích cực còn lớn hơn cả máy tính cá nhân trước đây. Hiện nay số người sử dụng Internet làm cho các công ty thấy rằng rất đáng bỏ công tạo nên những nội dung mới và nội dung mới sẽ thu hút nhiều người sử dụng hơn nữa. Thành công nhanh chóng của Internet là một bằng chứng đầy ấn tượng chứng minh cho tính chất đầy thuyết phục của các mạng tương tác – và một sự kiện bước ngoặt đã thay đổi hy vọng của mọi người đối với tương lai.

Khi thuật ngữ “xa lộ thông tin” trở nên thịnh hành vào mùa xuân năm 1993, nhiều công ty đã cho rằng cuộc cách mạng viễn thông sẽ thăng hoa cùng với truyền hình tương tác. Mọi người đều cho rằng các ứng dụng về video sẽ là một đòn bẩy để từ đó các mạng kỹ thuật số sẽ tìm được thành công về thương mại. Chiếc máy thu hình có vẻ là ứng viên thích hợp nhất để trở thành thiết bị cung cấp các dịch vụ ban đầu bởi vì máy thu hình rẻ hơn, phổ biến hơn và dễ sử dụng hơn máy tính cá nhân. Hầu hết mọi đề án đưa tương tác đến hộ gia đình đều tập trung vào cung cấp phim video - không có gì đáng ngạc nhiên khi dịch vụ xem video trên mạng (video theo yêu cầu) kéo theo một số lượng lớn phim ảnh và chương trình truyền hình đã có sẵn và là một ứng dụng tương đối dễ thực hiện. Các công ty điện thoại và cáp vọi vàng thực hiện các thử nghiệm trên truyền hình (nhằm nghiên cứu thị trường và nhằm chứng minh cho thế giới biết rằng họ đang hướng đến *Ý tưởng lớn tiếp theo*). Một số các thử nghiệm này tỏ ra không hiệu quả xét về mặt kỹ thuật. Ví dụ, khi một gia đình đặt xem một bộ phim, điều xảy ra ở hậu trường thật khôi hài: một băng videocassette được đưa vào đầu máy bằng tay tại văn phòng của công ty cáp và được phục vụ cho khách hàng đó ở phía bên kia thành phố. Điều này có thể tạo nên những thông tin tiếp thị tốt nhưng đó không phải là xa lộ thông tin.

Tại Microsoft chúng tôi nhất trí với quan điểm truyền thống rằng dịch vụ xem video trên mạng (video theo yêu cầu) là một ứng dụng tuyệt vời của kết nối băng thông rộng. Chúng tôi tin rằng một loạt các ứng dụng rộng rãi phải được thực hiện ngay từ đầu nếu mạng lưới thành công - chúng tôi bắt tay vào xây dựng một cơ sở phần mềm hỗ trợ cho vô số ứng dụng và tự chúng tôi tạo nên các ứng dụng. Nói cách khác, chúng tôi cố gắng thực hiện điều chúng tôi đã từng làm với Windows: tạo nên một nền tảng phần mềm và một bộ ứng dụng quan trọng giúp mang lại giá trị cho nền tảng đó. Chúng tôi không vọi vàng thử nghiệm, điều này đã khiến một số phóng viên cho rằng chúng tôi đang tụt hậu trong cuộc đua xây dựng xa lộ thông tin. Thực tế, chúng tôi quá bận rộn. Chúng tôi tập trung xây dựng một kiến trúc hoàn thiện để hỗ trợ cho một mạng toàn diện. Chúng tôi cho

rằng phần lớn các thử nghiệm sớm đều là các động tác mang tính quảng cáo, tung hỏa mù hơn là cơ hội, và chúng tôi không muốn thử nghiệm nếu chưa có cái gì cụ thể để thử nghiệm.

Một số công ty không thấy rằng phần mềm máy tính cá nhân đóng một vai trò quan trọng trong thị trường tương tác. Chúng tôi cố gắng đạt tới một sự tương thích và đồng bộ cao giữa máy tính cá nhân và truyền hình, và chúng tôi tin rằng các mạng máy tính công ty và mạng tương tác lớn hơn sẽ hợp nhất qua thời gian, dẫn đến một kiến trúc chung cho sự trao đổi thông tin kỹ thuật số.

Trong khi đó toàn bộ ngành công nghiệp đã bắt đầu xoay sở, tìm lý do chính đáng để thực hiện việc đầu tư cần thiết nhằm kết nối mạng bằng thông rộng cho hàng chục triệu hộ gia đình chỉ trong vài năm. Giá thành kết nối TV hay máy tính cá nhân hộ gia đình Mỹ vào mạng bằng thông rộng được ước tính vào khoảng 1,200 đôla, chênh lệch vài trăm đôla. Mức giá này bao gồm chi phí dẫn cáp quang vào khu dân cư, máy chủ, khóa chuyển đổi, và dụng cụ điện tử trong nhà. Với phỏng chừng 100 triệu hộ ở Mỹ, công trình này tốn khoảng 120 tỷ đôla đối với chỉ một nước. Các công ty một thời vạch những kế hoạch đầu tư hấp dẫn bắt đầu lo lắng không biết người ta có chấp nhận trả nhiều tiền cho các dịch vụ tương tác hay không. Họ hiểu rằng những dịch vụ mới sẽ phải mang lại mức doanh thu ít nhất cũng bằng truyền hình cáp và nếu chỉ có các ứng dụng giải trí không thì chưa đủ. Các thử nghiệm về tiếp thị cho thấy dịch vụ xem video trên mạng (video theo yêu cầu) có thể mang lại lợi nhuận lớn hơn một chút so với các hệ thống đơn giản hơn và rẻ hơn có chức năng đơn thuần là chiếu các bộ phim ăn khách. Thông tin này cho thấy thật khó có cơ sở để xây dựng cơ sở hạ tầng mới đắt tiền với tốc độ nhanh như thế.

Tôi cho rằng giải pháp cho vấn đề này có thể được tìm thấy từ các ứng dụng sáng tạo mới. Khi họp bàn về việc tham gia vào xa lộ thông tin, tôi thường hỏi: "Chúng ta sẽ làm gì trong lĩnh vực y học? Chúng ta sẽ làm gì trong lĩnh vực du lịch? Chúng ta sẽ làm gì trong lĩnh vực giáo dục? Chúng ta đang đùa với chính mình? Những ứng dụng này có được người dùng ưa chuộng không? Làm thế nào để phát triển những

gì chúng ta đang làm?" Chúng tôi biết rằng cũng phải phối hợp cùng nhiều công ty khác mới thiết lập được các ứng dụng này. Tuy vậy, không có mạng lưới thì khó thuyết phục được các công ty khác cùng tham gia đầu tư.

Một khi ngành công nghiệp nhận thấy rằng sẽ không có đủ lãi trước mắt để hỗ trợ cho kết nối băng thông rộng thì hầu hết mọi cuộc thử nghiệm dù đã được lên kế hoạch đều bị hủy bỏ hay hoãn lại. Trong số này có thử nghiệm của công ty Time-Warner ở Orlando và Florida; của Bell Atlantic gần Washington D.C và một thử nghiệm khác của nhà khổng lồ về viễn thông của Nhật Bản là NTT ở Yokosuka, Nhật Bản. Microsoft và NEC là những đối tác trong cuộc thử nghiệm ở Nhật Bản.

Nếu mạng băng thông rộng quá tốn kém, tại sao không dùng mạng băng thông trung bình để làm bước chuyển tiếp? Cho dù điều này sẽ loại bỏ ứng dụng dịch vụ xem video trên mạng (video theo yêu cầu), thì các công nghệ như ISDN (integrated services digital network, mạng dịch vụ kỹ thuật số tích hợp) và ADSL (asymmetrical digital subscriber line, đường dây thuê bao kỹ thuật số bất đối xứng) vẫn cung cấp được các dịch vụ dữ liệu băng thông trung bình (chỉ với video có chất lượng vừa phải) qua đường dây mạng hiện hành, tiết kiệm nhiều chi phí. Tuy vậy ngành công nghiệp vẫn không chắc rằng người tiêu dùng, trước nay vẫn được cho là cần dịch vụ xem phim video, sẽ hài lòng với kết nối mạng vốn cung cấp những video có chất lượng thấp. Cho dù chi phí thấp hơn, chúng ta vẫn cần các ứng dụng. Cuộc cách mạng tương tác dường như đang gặp bế tắc.

Sau đó, gần như ngay lập tức, Internet trả lời được câu hỏi đã ám ảnh cả ngành công nghiệp máy tính. Vấn đề trở nên rõ ràng rằng mạng tương tác sẽ được xây dựng đầu tiên dựa trên máy tính cá nhân và sau đó trên máy truyền hình, vì đây là thiết bị giống máy tính cá nhân nhất. Sẽ có sự đồng bộ giữa máy tính cá nhân và truyền hình. Mạng công cộng (còn gọi là xa lộ) và các mạng nội bộ sẽ tương tự nhau và chúng sẽ hoạt động đan xen nhau. Cuối cùng ngành công nghiệp nhận thấy rằng người ta sẽ trả tiền để được kết nối. Vấn đề cũng trở nên rõ ràng là nội dung tương tác ban đầu sẽ không tập

trung nhiều vào hình thức giải trí phong phú như video mà chỉ tập trung vào thông tin và các ứng dụng thương mại - các loại nội dung trước nay vẫn được cung cấp qua mạng băng thông hẹp và sẽ hoạt động tốt hơn trên mạng băng thông trung bình. Bỗng nhiên việc kết nối băng thông trung bình lại có một tương lai đầy hứa hẹn và dịch vụ băng thông rộng nhắm vào việc cung cấp giải trí video lại biến mất.

Internet là một tập hợp không chặt chẽ kết nối các mạng máy tính thương mại và phi thương mại. Các mạng cấu thành được liên kết lại bởi các đường dây viễn thông và bởi sự lệ thuộc chung vào các giao thức (qui tắc) truyền thông chuẩn. Cơ cấu phân quyền này có thể hiểu được khi bạn xem xét nguồn gốc của Internet.

Internet là một sản phẩm xuất thân từ một mạng chính phủ có tên gọi là ARPANET, được Bộ Quốc Phòng Mỹ tạo nên vào năm 1969 để các nhà thầu và nhà nghiên cứu về quốc phòng có thể giữ liên lạc thậm chí sau cuộc tấn công hạt nhân. Thay vì củng cố vững chắc hệ thống để đề phòng vũ khí hạt nhân, các nhà thiết kế của ARPANET quyết định làm cho mạng này trở nên linh động bằng cách phân bổ tài nguyên của nó theo cách hoàn toàn phân quyền - sao cho nếu bất kỳ một phần hay toàn bộ mạng lưới bị hư hỏng vẫn không gây cản trở cho luồng thông tin. Mạng này nhanh chóng nhận được sự ủng hộ từ các nhà khoa học và kỹ sư máy tính trong ngành công nghiệp và các trường đại học, và nó đã trở thành một cầu nối liên lạc quan trọng giữa các cộng tác viên từ xa. Mạng này hầu như không được người ngoài biết đến.

Vì Internet có xuất xứ từ tin học, không phải từ môi trường kinh doanh, nên nó luôn là mục tiêu thu hút tin tặc, và có những kẻ đã sử dụng tài năng của mình để đột nhập vào các mạng máy tính. Thực tế, chính một tay tin tặc là người đầu tiên làm cho nhiều người Mỹ biết đến sự tồn tại của Internet. Vào ngày 2 tháng 11 năm 1988, hàng nghìn máy tính kết nối với mạng Internet bỗng dưng chậm lại. Nhiều máy còn tạm ngưng hoạt động. Không có dữ liệu nào bị phá hủy, nhưng hàng triệu đôla giá trị thời gian sử dụng máy tính đã bị thiệt hại khi các chuyên viên quản lý hệ thống máy tính phải vật

lộn để giành lại quyền kiểm soát máy. Nguyên nhân hóa ra là một chương trình máy tính gây tác hại gọi là “con sâu” lây lan từ máy này sang máy khác trong mạng và tự nhân bản khi nó di chuyển. (Đây là một con sâu chứ không phải là virút vì nó không ảnh hưởng đến các chương trình khác.) Con sâu này sử dụng một “cánh cửa hậu” không được chú ý đến trong phần mềm của hệ thống để xâm nhập trực tiếp vào bộ nhớ của các máy tính. Ở đó chúng tự giấu mình và gửi đi các thông tin đánh lạc hướng làm nó rất khó xác định và đối phó. Trong vòng một vài ngày tờ New York Times đã phát hiện được tin tặc là Robert Morris Jr., một sinh viên 23 tuổi mới tốt nghiệp Trường Đại học Cornell. Sau này Morris khai rằng hắn đã thiết kế và thả con sâu đi để xem nó có thể xâm nhập được bao nhiêu máy tính nhưng một lỗi trong lập trình của hắn đã khiến con sâu này nhân bản nhanh hơn hắn tưởng. Morris đã bị buộc tội vi phạm Luật Gian lận và Lạm dụng Máy tính ban hành năm 1986, vi phạm ở cấp liên bang. Hắn bị kết án ba năm tù treo, chịu phạt 10,000 đôla và 400 giờ lao động công ích.

Năm 1989, khi chính phủ Mỹ biểu quyết để dừng tài trợ cho dự án ARPANET, những người sử dụng lâu nay tùy thuộc vào mạng này đã đưa ra những kế hoạch xây dựng một mạng thừa kế, gọi là “Internet”. Từ này bao hàm ý nghĩa của chính mạng máy tính này và các giao thức kiểm soát giao tiếp trên toàn mạng - một nghĩa kép gây lăm lăm ngay từ lúc ra đời. Thậm chí khi nó trở thành một dịch vụ thương mại, những khách hàng đầu tiên của Internet đa số cũng chỉ là các tổ chức nghiên cứu, các công ty máy tính, các nhà khoa học thuộc trường đại học và sinh viên mới tốt nghiệp, họ sử dụng mạng để trao đổi thư điện tử.

Cho đến những năm gần đây Internet mới trở thành một “xương sống” kết nối tất cả các mạng thư điện tử trên toàn thế giới. Ngày nay ai cũng có thể gửi một thông điệp trên Internet - vì mục đích kinh doanh, giáo dục hay chỉ để giải trí. Sinh viên trên toàn thế giới gửi thư cho nhau. Những người tàn tật không thể ra ngoài có thể sống một đời sống xã hội nhộn nhịp với những người bạn mà họ chưa bao giờ được gặp. Những người cảm thấy không thoải mái khi



"Trên Internet không ai biết bạn là ai"

giao tiếp trực tiếp có thể hiểu nhau qua mạng. Khi dải băng thông càng mở rộng và các bộ vi xử lý trở nên nhanh hơn, việc giao tiếp qua mạng sẽ được thực hiện cùng với hình ảnh video, điều này dù muốn hay không cũng góp phần loại bỏ hiện tượng không xác định được tình trạng về xã hội, chủng tộc và giới tính vốn là những hạn chế của giao tiếp văn bản.

Cả một hệ thống từ vựng và văn hóa đã phát triển quanh mạng thư điện tử. Một số người có thể cố ý tấn công người khác, một hành

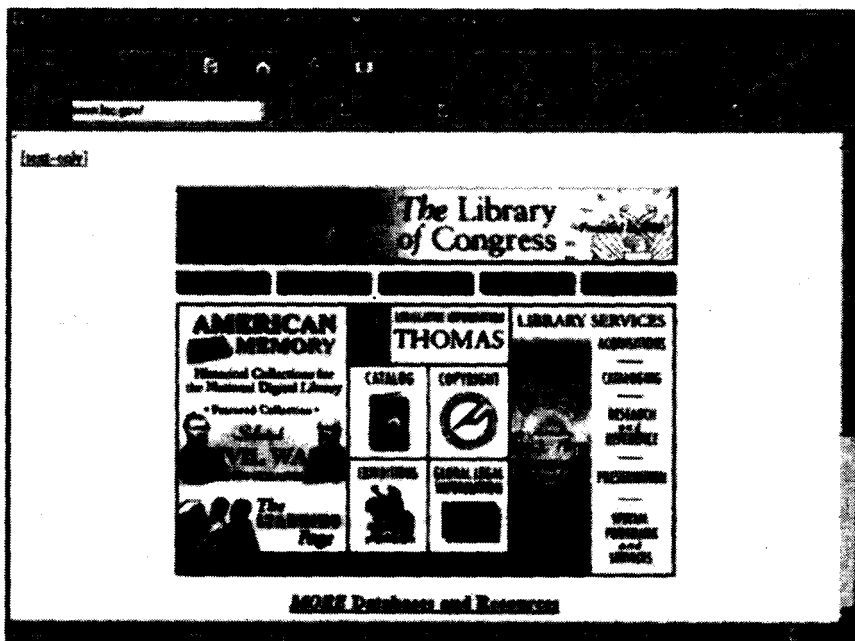
động được xem là “đốt cháy”, nhưng những người sử dụng thư điện tử xưa kia đôi khi khám phá ra rằng một nhận xét hài hước có thể bị hiểu lầm là “ngọn lửa”. “Emoticons” (viết tắt của hai từ emotion và icon, thể hiện cảm xúc bằng các biểu tượng), những biến tấu nhỏ trong văn bản quy ước, đã được phát triển để thể hiện cảm xúc của người viết một cách đầy đủ hơn và tránh bị hiểu lầm. Nếu bạn muốn kết thúc một câu nói bao hàm ý nghĩa hài hước, bạn có thể sử dụng một dấu hai chấm, một gạch ngang và một dấu ngoặc đơn. Biểu tượng lắp ghép này :-), nếu nhìn ngang sẽ tạo thành một khuôn mặt đang cười. Bạn có thể viết: “Tôi không chắc đó là một ý kiến hay :-).” Khuôn mặt đang cười này muốn nói rằng những từ ngữ bạn sử dụng mang ý nghĩa vui vẻ. Đảo dấu ngoặc đơn theo hướng ngược lại sẽ biến khuôn mặt cười thành khuôn mặt nhăn nhó, :-(là một cách thể hiện sự thất vọng theo ý nghĩa đùa cợt. Giống như việc không thể xác định về xã hội, chủng tộc và giới tính, những hình ảnh hài hước này có thể sẽ không còn tồn tại khi thư tín điện tử được kèm theo các thông tin bằng âm thanh và hình ảnh.

Khi tôi gửi cho bạn một bức thư điện tử, nó được truyền tải từ máy tính của tôi sang máy chủ có chứa “hộp thư” (mailbox) của tôi, và từ đó nó đi trực tiếp hay gián tiếp đến bất kỳ máy chủ nào chứa hộp thư của bạn. Khi bạn kết nối vào máy chủ của mình, dù qua mạng điện thoại hay qua mạng máy tính nội bộ, bạn có thể “tải xuống” các nội dung trong hộp thư của mình, bao gồm cả bức thư của tôi. Bạn có thể soạn một bức thư duy nhất và gửi cho một người hay 25 người, hay bạn có thể gửi nó lên “bảng thông báo” (bulletin board).

Địa chỉ điện tử trên bảng thông báo là nơi các bức thư được gửi đến để tất cả mọi người đều đọc được. Các cuộc đối thoại công cộng diễn ra khi mọi người trả lời thư. Những trao đổi này thường không đồng bộ. Các bảng thông báo thường được sắp xếp theo chủ đề để phục vụ cho những cộng đồng với những mối quan tâm riêng biệt. Sự sắp xếp này là một cách thức hiệu quả để giúp các bức thư tìm đến được đối tượng của mình. Các dịch vụ thương mại cung cấp bảng thông báo cho phi công, nhà báo, giáo viên và nhiều cộng đồng nhỏ khác. Trên Internet, các bảng thông báo thường là không được biên

tập và điều phối, có tên gọi “các nhóm trao đổi thông tin USENET”, đã tồn tại hơn 20 năm. Hàng nghìn cộng đồng đã gắn với các chủ đề cụ thể như caffeine (alt.drugs.caffeine), Ronald Reagan (alt.fan.ronald-reagan) và văn hóa dân gian thành thị (alt.folklore.urban). Bạn có thể tải tất cả các thư thuộc một chủ đề, những thư gần nhất, tất cả các thư trả lời một thư đặc biệt khác, hay những thư có chứa một từ đặc biệt trong dòng chủ đề v.v.

Ngày nay, ứng dụng phổ biến nhất của Internet là “duyet web”. “Mạng toàn cầu” (World Wide Web) là một mạng các máy chủ kết nối với Internet, chúng cung cấp những trang thông tin chứa văn bản, hình ảnh, âm thanh và chương trình. Khi bạn kết nối vào một



Trang chủ của thư viện Hạ viện Mỹ trên World Wide Web (năm 1996)

máy chủ của Web, màn hình (hay trang) đầu của thông tin có chứa một số đường dẫn sẽ xuất hiện. Khi kích hoạt một đường dẫn bằng cách nhấp chuột, bạn được dẫn sang một trang khác có thông tin bổ sung và có thể có các đường dẫn khác. Trang đó có thể được lưu giữ trên cùng một máy chủ đầu tiên hay bất kỳ máy chủ nào kết nối vào Internet.

Trang chính thuộc “web site” của một công ty hay cá nhân được gọi là “trang chủ.” Nếu bạn tạo một trang chủ thì người sử dụng Internet có thể tìm thấy nó bằng cách gõ lên địa chỉ (còn được gọi là “URL”, viết tắt của Uniform Resource Locator) hay bằng cách nhấp chuột vào đường dẫn đến địa chỉ đó. Ngày nay, trong quảng cáo trên truyền hình và quảng cáo báo chí, chúng ta bắt đầu thấy địa chỉ của trang chủ bên cạnh số điện thoại của công ty. Ví dụ như quảng cáo của hãng Boeing có thể bao gồm địa chỉ “http://www.boeing.com,” tức là URL của công ty Boeing.

Phần mềm để xây dựng một trang web rất rẻ và sử dụng được cho mọi máy tính. Phần mềm để dò tìm (duyệt) trang web cũng được cung cấp miễn phí cho hầu hết mọi máy tính. Các hệ điều hành máy tính cá nhân đang bắt đầu tích hợp việc dò tìm trang web và nhiều ứng dụng của máy tính cá nhân hiện nay cho phép người sử dụng có thể đọc và viết các trang web.

Hiện nay Internet đã tự khẳng định mình là một kênh phân phối chính cũng như một diễn đàn thu hút nhiều sáng kiến đổi mới. Các dự báo về cách tương tác và “siêu văn bản” - được đưa ra hàng thập kỷ trước đây bởi những người tiên phong như Vanevar Bush và Ted Nelson - đang trở thành hiện thực trên mạng.

Đúng là hiện nay, mỗi ngày đều có thêm những sự phát triển mới mẻ và thú vị về Internet. Tốc độ phát triển của Internet nhanh đến nỗi những thông tin về nó một năm hay thậm chí nửa năm trước đây có thể nhanh chóng trở nên lỗi thời. Thật khó giữ tính tại với một thứ năng động như Internet. Ngày nay, nói về Internet của thời điểm giữa những năm 1990 cũng kỳ lạ như câu chuyện về những đoàn xe goòng và những người tiên phong khai phá miền Viễn Tây trên tuyến đường Oregon vậy.

Nếu so sánh với hình ảnh của một xa lộ, tuyến đường Oregon rất giống với Internet. Giữa năm 1841 và đầu những năm 1860, hơn 300,000 người tiên phong đã đi tàu kéo xe goòng rời Independence, bang Missouri, trên một hành trình dài 2,000 dặm qua một vùng hoang vu đến vùng lãnh thổ Oregon hay đến những mỏ vàng ở California. Ước tính có khoảng 20,000 người đã không chống cự nổi bọn cướp, bệnh tiêu chảy, đói khát và việc dầm mưa dãi nắng. Bạn có thể dễ dàng cho rằng con đường mà họ đã đi, tuyến đường Oregon, là sự khởi đầu của hệ thống xa lộ xuyên bang ngày nay. Nó đi xuyên qua nhiều ranh giới và tạo nên tuyến giao thông hai chiều cho xe cộ. Xa lộ Interstate 84 (Xuyên tiểu bang) hiện đại và nhiều xa lộ khác vẫn chạy dọc theo tuyến đường của những người tiên phong trên toàn bộ chiều dài. Nhưng sự so sánh giữa tuyến đường Oregon và xa lộ xuyên bang không hoàn toàn chính xác. Bệnh tiêu chảy và đói khát không phải là một vấn đề trên Interstate 84. Thế nhưng vào thời đó, không có nạn xe đâm vào đuôi nhau và không có tài xế say rượu gây nhiều nguy hiểm cho đoàn xe goòng – mặc dù các tay cao bồi say xỉn có thể cũng xuất hiện và gây rắc rối.

Tuyến đường được Internet sáng lập đã dẫn đến xa lộ thông tin. Mạng Internet vào những ngày đầu là tiền thân của mạng tương tác bằng thông rộng cũng như Altair 8800 là tiền thân của máy tính cá nhân hiện đại. Altair, chiếc máy tính nhỏ đa năng do Paul Allen và tôi viết phần mềm, chạy rất chậm, sơ khai và khó sử dụng, nhưng đối với một nhóm nhỏ những người say mê thì nó có những khả năng thật lôi cuốn. So sánh với mạng tương tác bằng thông rộng mà chúng ta sẽ chứng kiến trong vài năm tới thì Internet còn chậm, sơ khai và khó sử dụng. Nhưng nó cải tiến nhanh hơn máy tính cá nhân và hứa hẹn một tầm quan trọng tương tự. Số người say mê Internet ngày càng tăng nhanh là một thành tựu phát triển quan trọng nhất của thế giới máy tính kể từ khi chiếc máy tính đầu tiên của IBM được giới thiệu vào năm 1981. Sự so sánh Internet với máy tính cá nhân cũng có những lý do khác. Máy tính cá nhân không hoàn thiện. Các chức năng của nó mang tính vô đoán và thậm chí

yếu về mặt kỹ thuật. Cho dù có những nhược điểm nhưng số người sử dụng máy tính cá nhân đã tăng đến mức nó đã trở thành chuẩn mực phần cứng để phát triển các ứng dụng. Có những công ty cố gắng chống lại chuẩn mực của máy tính cá nhân vì các lý do chính đáng nhưng họ đã thất bại vì nhiều công ty khác đang được đầu tư để tiếp tục phát triển máy tính cá nhân.

Những bài học của công nghiệp máy tính cá nhân được những công ty như Microsoft và Netscape vốn đang hợp tác – và cả cạnh tranh – rút tỉa để đưa ra các chuẩn mực nhằm khắc phục những hạn chế của Internet. Netscape và Microsoft là hai trong số những công ty cung cấp linh kiện của cơ sở phần mềm cho các mạng tương tác. Chúng tôi đang chạy đua để tận dụng và mở rộng thêm những chuẩn mực có sẵn.

Sự thành công của Internet đã làm cho mọi người tập trung vào việc cải tiến các chuẩn mực của nó. Vào năm 1994, Microsoft chuẩn bị xây dựng cơ sở phần mềm riêng của mình cho các mạng tương tác, AT&T chuẩn bị xây dựng hệ nền riêng, IBM và Oracle cũng vậy. Mỗi hệ nền đều hứa hẹn sẽ là một giải pháp hoàn chỉnh phục vụ cho ưu thế và quyền lợi của công ty đã sản sinh ra nó. Ví dụ như chuyên viên điều hành mạng của các công ty điện thoại và truyền hình cáp sẽ chọn một cơ sở cho khách hàng của mình. Ngành công nghiệp máy tính sẽ tìm cách để bit (chữ số nhị phân) chuyển động giữa các hệ thống khác nhau, tạo ra một mức độ hạn chế về tính tương thích.

Nhưng giờ đây rõ ràng là sẽ chỉ có một hệ nền phần mềm chính, hậu duệ tiến hóa của Internet ngày nay. Hệ nền này sẽ là chuẩn mực không chỉ trong các mạng công cộng trên toàn thế giới mà còn trong các mạng nội bộ nữa – tức là các “intranet” phục vụ các nhân viên trong một công ty nhưng lại hạn chế sự truy cập của bất kỳ ai nằm ngoài “bức tường lửa” của mạng nội bộ. Sự cạnh tranh ban đầu bây giờ không còn ở giữa các hệ nền phần mềm mà là cuộc cạnh tranh để đẩy nhanh sự phát triển của Internet. Đây là một bước thay đổi quan trọng và nó sẽ thúc đẩy nhiều sự thay đổi lớn trong khoảng thời gian không lâu.

Và chắc chắn sẽ có những sự thay đổi toàn diện. Ít nhất một vài mạng băng thông rộng không vượt qua được Internet có thể vẫn được phát triển. Một số chính phủ, như Hồng Kông và Singapore, ủy nhiệm và tài trợ cho các sáng kiến độc lập. Những nỗ lực này sẽ mang lại rất nhiều ích lợi bởi vì chúng sẽ khuyến khích việc thử nghiệm các ứng dụng và giao diện. Nhưng hầu hết các nỗ lực và qui trình đều được xây dựng trên cơ sở của Internet.

Nền tảng phần mềm của Internet rất mạnh. Giao thức TCP/IP điều tiết các trụ cột truyền tải đã hỗ trợ các mạng máy tính phân phối và thang độ rất tốt. Các giao thức qui định trình duyệt Web rất đơn giản và đã cho phép các máy chủ thực hiện được những khối lượng lưu thông lớn. Nhưng mặc dù có những nền tảng ưu việt, vẫn còn nhiều việc phải làm trước khi hệ nền phần mềm được hoàn thiện. Hệ nền phần mềm phải phát triển để thực hiện tốt các việc tìm kiếm và bảo mật, phối hợp năng lực các nhóm, các dịch vụ thanh toán và kế toán và kết nối được với các linh kiện phần mềm bắt buộc. Hệ nền này phải xác định các chuẩn mực để thể hiện sở thích của người sử dụng và chuyển tải giữa các ứng dụng một cách không sai sót.

Để đạt được tiềm năng thực sự của mình, Internet cần có khả năng duy trì dải băng thông đồng thời bảo đảm chất lượng dịch vụ. Vì ATM hỗ trợ cho việc bảo đảm chất lượng dịch vụ trong thiết kế, nên chắc chắn nó sẽ được sử dụng như một công nghệ nền – mặc dù có một số chất lượng của giao thức dịch vụ không cần đến ATM. Một người sử dụng có thể dùng bất kỳ giao thức nào trong số này để duy trì được dải băng thông giữa hai điểm trên mạng và dễ dàng nhận được nội dung như âm thanh và hình ảnh. Bảo đảm chất lượng dịch vụ là bước phát triển cần thiết nếu các ứng dụng như hội nghị qua video hay dịch vụ xem video trên mạng theo yêu cầu được thực hiện thành công, nhưng như vậy Internet mất đi một ưu điểm là miễn phí do người dùng phải trả một khoản tiền để sử dụng các dịch vụ truyền tải thông tin trên mạng. Có nhiều khả năng người sử dụng sẽ phải trả một khoản tiền nhỏ cho bất kỳ dịch vụ truyền thông nào có bảo đảm chất lượng dịch vụ. Nếu không có một hình thức chi phí, bất kỳ

ai cũng đòi hỏi phải có bảo đảm chất lượng dịch vụ cho mọi giao tiếp. Internet không thể duy trì dải băng thông cho tất cả các thông điệp – một điều không thể thực hiện – vì vậy phải có cách nào đó để buộc người sử dụng phải trả thêm một khoản phụ phí để hoạt động được bảo đảm. Giờ đây Internet giống như một nhà hàng không chấp nhận cho đặt bàn trước. Nếu bạn muốn được phục vụ, bạn phải đến tận nơi và chấp nhận bất kỳ món ăn nào đã có sẵn và tin chắc rằng bất kỳ ai cũng ở trong tình trạng đó và bạn không phải chịu bất lợi khi nói về khía cạnh phục vụ nhanh. Nhưng vì Internet của tương lai sẽ chấp nhận việc trả trước để đặt chỗ, nếu bạn không trả tiền thì chỉ có thể chấp nhận bất kỳ điều gì mà dải băng thông còn trống có thể thực hiện được. Bất kỳ khi nào bạn sử dụng một kết nối giọng nói, bạn sẽ sử dụng kết nối chất lượng dịch vụ. Chi phí phụ trội hàng tháng cho nhiều lần kết nối giọng nói là rất nhỏ, vì các kết nối âm thanh không đòi hỏi nhiều dải băng thông.

Chi phí sử dụng Internet rất thấp, ngoại trừ ở những nước phải chịu nhiều phụ phí nặng nề hay không có đủ người bán cạnh tranh để giảm giá. Với một khoản chi phí hàng tháng cố định, Internet đã cung cấp cho khách hàng ở Mỹ các dịch vụ kết nối toàn cầu giữa các máy chủ, cho phép trao đổi thư điện tử, các thông tin trên bảng thông báo và các dữ liệu khác. Phạm vi trao đổi dao động từ các bức thư ngắn vài chục chữ đến các bức ảnh nhiều triệu byte, phần mềm và các dữ liệu khác. Truy cập dữ liệu từ máy chủ cách xa hàng nghìn dặm, người sử dụng không phải trả chi phí nhiều hơn khi truy cập dữ liệu từ máy chủ chỉ cách đó một dặm. Cơ cấu giá phải chăng của Internet đã phá bỏ quan điểm cho rằng truyền thông phải được thanh toán theo thời gian và khoảng cách – giống như sự phổ biến của máy tính cá nhân đã làm cho người dùng không phải trả tiền máy tính theo giờ nữa.

Cơ cấu tài chính cho phép Internet có giá rẻ một cách đáng ngờ là do việc phát huy một tiền lệ thú vị vốn đã bị hạn chế trong một thời gian dài. Ngày nay khi sử dụng điện thoại, bạn nghĩ mình sẽ bị tính tiền theo thời gian và khoảng cách trừ phi bạn đang gọi từ một điện thoại nội hạt miễn phí. Nhưng các công ty thực hiện những

cuộc gọi đến một địa điểm cách đó rất xa có thể tránh các chi phí theo thời gian và khoảng cách này bằng cách thuê một đường dây điện thoại có mục đích đặc biệt dành cho các cuộc gọi giữa hai địa điểm. Không có chi phí lưu thông trên một đường dây thuê bao – chỉ phí hàng tháng vẫn như nhau bất kể đường dây được sử dụng nhiều hay ít.

Cơ sở của Internet là một loạt các đường dây thuê bao được kết nối bằng các hệ thống chuyển đổi để truyền dữ liệu. Các kết nối Internet đường dài ở Mỹ được cung cấp bởi 5 công ty thuê đường dây từ các công ty viễn thông. Từ khi tập đoàn AT&T chia tách vào năm 1984, giá thuê đường dây đã trở nên rẻ hơn nhiều. Vì khối lượng lưu thông trên Internet quá lớn, năm công ty này có thể hưởng những mức giá thấp nhất – điều này có nghĩa là họ truyền tải những khối lượng dữ liệu khổng lồ với giá rất thấp. Họ nhượng lại mức giá thấp này cho các công ty kết nối vào Internet dưới dạng các mức giá thấp và cố định.

Giá cả thường dựa trên công suất kết nối. Một kết nối băng thông tương đối cao có tên gọi “đường dây T-1” có thể có giá 1.600 đôla một tháng. Chi phí này bao gồm tất cả các lưu thông trên Internet của công ty, dù thường xuyên hay ít khi sử dụng, giữa khoảng cách một vài dặm hay vòng quanh thế giới. Cơ cấu giá cả này có nghĩa là một khi khách hàng kết nối vào Internet sẽ không phải trả phụ phí dành khi sử dụng nhiều, điều này tất nhiên sẽ thúc đẩy họ sử dụng nhiều hơn. Chi phí mà người tiêu dùng phải trả đã thanh toán cho toàn bộ mạng Internet mà không cần chính phủ hỗ trợ.

Hầu hết các cá nhân đều không thể thuê một đường dây T-1. Để kết nối vào Internet, họ liên hệ với một nhà cung cấp dịch vụ trực tuyến địa phương. Đây là công ty đã trả tiền để kết nối qua T-1 hoặc các phương tiện tốc độ cao khác vào Internet. Các cá nhân sử dụng đường dây điện thoại (băng thông hẹp) thông thường để gọi cho nhà cung cấp dịch vụ ở địa phương và sẽ được kết nối vào Internet.

Vào năm 1994 và 1995, chi phí sử dụng Internet hàng tháng thông thường ở Mỹ là 20 đôla. Với chi phí này, một khách hàng có thể sử dụng 20 tiếng vào giờ cao điểm. Vào mùa xuân năm 1996,

AT&T là một trong số những công ty bắt đầu cho phép khách hàng sử dụng không hạn chế cũng với chi phí 20 đôla, báo hiệu sự ra đời của một thị trường cạnh tranh mới. Các công ty điện thoại lớn khác trên toàn thế giới đang tiến vào ngành kinh doanh truy cập Internet. Các công ty dịch vụ trực tuyến như CompuServe và America Online nay đã tính luôn tiền truy cập Internet vào giá dịch vụ của họ. Trong vài năm tới, sẽ có một thị trường rất lớn, Internet sẽ tiếp tục cải tiến và được hưởng lợi từ tính năng truy cập dễ dàng, phổ biến rộng rãi, truy tìm dễ dàng và thống nhất với các dịch vụ trực tuyến thương mại.

Tất cả những lợi thế này mang đến cho các công ty điện thoại nhiều lợi ích cũng như lắm nguy cơ. Một mặt họ có thể trở thành những nhà cung cấp dịch vụ truy cập Internet lớn nhất. Mặt khác, Internet đe dọa sẽ chiếm giữ phần lớn ngành kinh doanh điện thoại đường dài béo bở hiện đang là lợi thế của các công ty điện thoại. Người ta có khuynh hướng sử dụng Internet để thực hiện các cuộc gọi đường dài đến những người sử dụng Internet khác ở mọi nơi trên thế giới – mặc dù chất lượng truyền giọng nói kém. Nhưng khi các hoạt động bảo đảm chất lượng dịch vụ được kết hợp với nền tảng Internet, các cuộc gọi kèm âm thanh hay hình ảnh sẽ có độ trung thực cao hơn.

Đây là một ích lợi thật tuyệt vời đối với khách hàng, nhưng không phải công ty nào cũng sẵn sàng đón nhận cạnh tranh. Vào tháng 3 năm 1996, một nhóm kinh doanh đại diện cho hơn 130 công ty điện thoại cỡ nhỏ và trung bình đề nghị Ủy ban Truyền thông Liên bang Mỹ (FCC, viết tắt của Federal Communication Commission) ban hành qui chế và đánh thuế đối với kinh doanh các sản phẩm phần mềm và phần cứng cho phép Internet thực hiện các cuộc gọi đường dài. Trong thông cáo báo chí của nhóm này, có tên là Hiệp hội các công ty viễn thông Hoa Kỳ, đã cáo buộc rằng Internet “*đã tạo nên lợi thế để lấn át các công ty viễn thông đường dài trong nước và quốc tế cũng như cho phép thực hiện các cuộc gọi hầu như không cần chi phí.*” Cáo buộc này cảnh báo rằng hình thức lưu thông này sẽ tràn ngập trên Internet.

Tôi không trách các công ty điện thoại khi họ thể hiện sự bất mãn này. Hiện nay tình thế của họ rất khó khăn. Trong quá trình điều chỉnh giá cả, chính phủ Mỹ đã đặt họ vào vị trí phải chịu thua lỗ đối với một số dịch vụ truy cập địa phương mà họ cung cấp. Có những lý do lịch sử chính đáng để đưa ra qui định về mức giá điện thoại, như nguyện vọng tạo điều kiện cho mọi người đều có thể sử dụng dịch vụ điện thoại – căn cứ theo học thuyết “dịch vụ toàn cầu.” Cho đến nay, các công ty điện thoại Mỹ đã hoạt động tốt bằng cách bù lỗ nhờ các chi phí của dịch vụ đường dài lãi cao. Thực vậy, dịch vụ đường dài chi phí cao đã bù lỗ cho dịch vụ nội hạt chi phí thấp. Nhưng đến mức các cuộc điện thoại đường dài bị thay thế bởi một hình thức truyền thông mới trên Internet thì các công ty điện thoại đường dài sẽ mất đi chi phí hỗ trợ cho dịch vụ nội hạt bị thua lỗ. Đây là một vấn đề nghiêm trọng, nhưng sẽ là một sai lầm lớn nếu đưa ra những qui định đối với truyền thông trên Internet như truyền thông qua điện thoại, và tôi cho rằng điều này không thể xảy ra. Có điều là rất khó xác định và kiểm tra các cuộc gọi từ hàng loạt dữ liệu kỹ thuật số được khách hàng trao đổi.

Các công ty điện thoại đã đúng khi cho rằng Internet sẽ thường xuyên bị tràn ngập lưu thông khi mạng này phát triển. Nhưng vấn đề này sẽ nhanh chóng được khắc phục vì các đầu tư liên tục vào cơ sở hạ tầng của Internet là rất lớn và bởi vì dải băng thông được công nghệ viễn thông cung cấp đang tăng trưởng rất nhanh chóng. Nhu cầu sẽ tăng nhanh nhưng công suất sẽ còn tăng nhanh hơn gấp bội. Thực hiện cân bằng đòi hỏi phải tinh tế, và có thể có những thời điểm xảy ra tình trạng thời gian phản hồi của Internet rất chậm, nhưng sự phát triển của Internet sẽ không gặp bất kỳ trở ngại lớn nào – kể cả việc truyền tải giọng nói trên mạng.

Nếu tình trạng nghẽn mạch trở thành một vấn đề lớn, có một giải pháp là mọi người phải trả một mức giá cố định cao hơn. Một giải pháp khác là phải tìm được một phương pháp đo đạc – có thể là đo thời gian trên hệ thống, khoảng cách truyền bit, số lượng bit, hoặc bất cứ cái gì. Nhưng đây không phải là một giải pháp dễ thực hiện vì có quá nhiều công ty đang cung cấp dịch vụ kết nối vào

Internet. Nếu chỉ vài công ty trong số đó có mức giá quá cao làm ảnh hưởng đến người sử dụng, những khách hàng này sẽ di trú sang những công ty có giá rẻ hơn và toàn bộ lưu thông trên mạng sẽ bị ảnh hưởng đôi chút. (Đây là hiện tượng được gọi “sự lựa chọn đối nghịch” rất quen thuộc với những ai làm việc trong ngành bảo hiểm. Những người có ít khả năng trở thành khách hàng nhất nay trở thành những khách hàng đăng ký nhiều nhất bởi vì họ có khá nhiều cơ hội hưởng lợi).

Khi Internet thay đổi cách thức chúng ta vẫn dùng để thanh toán chi phí truyền thông, nó cũng có thể thay đổi hình thức chúng ta trả tiền cho thông tin – hay nói chính xác là không trả một khoản nào cả. Hầu hết mọi đầu tư cho xuất bản trên mạng đến thời điểm này đều do niềm đam mê, hoặc để quảng cáo các sản phẩm được bán trên thị trường phi điện tử. Rất ít các nhà cung cấp nội dung được trả tiền trực tiếp bởi khách hàng, mặc dù nhiều người trong số họ đều mong đến ngày họ tìm ra cách thức để yêu cầu thanh toán. Một ngành công nghiệp nội dung tương tác mới đã phát triển trong đó hầu như chưa ai có được lợi nhuận.

Một vài người cho rằng Internet đã cho thấy rằng thông tin là miễn phí, hoặc phần lớn là miễn phí. Nói chính xác thì một lượng lớn thông tin, từ các bức ảnh của NASA đến các danh mục bảng thông báo được người sử dụng đóng góp vẫn tiếp tục được cung cấp miễn phí. Nhưng tôi tin rằng hầu hết những thông tin hấp dẫn nhất, như các bộ phim của Hollywood hay các cơ sở dữ liệu bạch khoa toàn thư, sẽ được thực hiện với ý tưởng sinh lợi.

Thật khó hình dung rằng Internet có thể phát triển như một phương tiện xuất bản trừ phi các nhà cung cấp nội dung được trả tiền cho công việc của họ. Tuy vậy, trong thời gian tới, các công ty sản xuất nội dung sẽ rất thất vọng vì họ gần như không có được lợi nhuận qua số lượng thuê bao và quảng cáo. Các công ty quảng cáo thường ít khi muốn chuyển sang sử dụng một phương tiện mới, và Internet là một phương tiện quảng cáo quá mới mẻ. Một số công ty sản xuất nội dung đang thử nghiệm kết hợp giữa thuê bao và quảng cáo, nhưng người ta không muốn trả tiền cho những nội dung đó mà

chỉ muốn sử dụng chúng miễn phí, vì vậy số khách hàng thuê bao mà một công ty sản xuất nội dung có thể cung cấp cho các công ty quảng cáo sẽ giảm, điều này dẫn đến việc giảm giá quảng cáo và từ đó kéo theo việc giảm doanh thu từ quảng cáo của công ty sản xuất nội dung này.

Một lý do để giải thích tại sao việc trả tiền cho những nội dung mà khách hàng truy cập chưa thể tiến hành được vì việc tính chi phí hay những khoản chi trả nhỏ là điều khó thực hiện. Việc thanh toán 3 xu để đọc một bài báo là không khả thi. Tình trạng khó khăn tạm thời này sẽ được giải quyết khi Internet phát triển. Nếu bạn quyết định viếng thăm một trang web mà phải tốn 10 cent thì khoản này sẽ được gộp vào một hóa đơn lớn hơn – cũng như ngày nay bạn thanh toán cho mọi dịch vụ điện thoại hàng tháng. Tôi nghĩ rằng rồi đây, thông tin được cung cấp với số lượng phong phú và giá cả rất thấp. Nói cho cùng thì kể cả các thông tin trị giá 3 xu cũng sẽ mang lại lợi nhuận nếu có nhiều người sử dụng.

Ngoài thông tin miễn phí, ngày nay trên Internet cũng có nhiều phần mềm miễn phí rất hữu ích. Đôi khi đó là những phần mềm thương mại được cho không từ một chiến dịch tiếp thị hoặc trong một dự án của sinh viên mới tốt nghiệp hay tại phòng thí nghiệm do chính phủ tài trợ. Nhiều sinh viên và các thành viên của các khoa thuộc trường đại học viết phần mềm miễn phí nay đang bận rộn soạn thảo những kế hoạch cho các công ty mới khởi nghiệp và họ sẽ cung cấp các phiên bản phần mềm thương mại với nhiều tính năng hơn, chưa kể dịch vụ hỗ trợ khách hàng và bảo trì.

Một trong những lĩnh vực phát triển nóng bỏng nhất là kết nối Internet không dây hai chiều, vốn trước nay chỉ được định hướng ban đầu là một dịch vụ băng thông hẹp trong một tương lai gần. Ngành cảnh sát và y tế có thể mua đủ băng thông để thực hiện các hình ảnh video hai chiều nhưng đối với hầu hết những người truy cập bình thường thì dải băng thông sẽ bị giới hạn hơn. Vệ tinh đã có thể truyền tải hàng loạt dữ liệu đến máy tính cá nhân nhưng về cơ bản sự lưu chuyển dữ liệu vẫn là một chiều. Các mạng không dây dành cho truyền thông di động sẽ phát triển vượt ra khỏi các hệ

thống điện thoại di động và dịch vụ điện thoại không dây ngày nay, gọi là PCS (Personal Communication Services). Khi bạn đang đi trên đường và muốn có thông tin từ nhà hay từ máy tính ở cơ quan, thiết bị xách tay của bạn sẽ kết nối với phần vô tuyến của xa lộ, và một khóa chuyển đổi sẽ chuyển kết nối này sang phần hữu tuyến, phần này sẽ nối thiết bị của bạn vào máy tính ở nhà hay ở cơ quan và đem đến cho bạn thông tin bạn cần.

Cũng sẽ có những loại mạng không dây nội hạt, ít tốn kém hơn trong các công ty và tại hầu hết các gia đình. Các mạng này sẽ cho phép bạn kết nối với xa lộ hay hệ thống máy tính của riêng bạn mà không phải trả tiền theo thời gian sử dụng nếu như bạn vẫn đang ở trong một phạm vi địa lý nào đó. Các mạng không dây nội hạt sẽ sử dụng công nghệ khác với công nghệ được sử dụng bởi các mạng không dây trong phạm vi rộng. Tuy nhiên, một thiết bị thông tin xách tay sẽ tự động lựa chọn mạng không dây rẻ nhất mà nó có thể kết nối vào được, vì vậy là người sử dụng bạn sẽ không nhận biết được sự khác biệt về công nghệ.

Một công nghệ quan trọng khác sẽ hoạt động trên mạng băng thông hẹp là sự chia sẻ màn hình hay một cửa sổ trên màn hình để có thể cho hai hoặc nhiều người xem tại những địa điểm khác nhau. Những phiên bản đầu tiên của tính năng này đang được cài đặt vào các trình duyệt Web, và đã có một số modem hỗ trợ cho sự truyền tải cùng lúc âm thanh và dữ liệu qua đường dây điện thoại. Nếu bạn muốn lên kế hoạch đi du lịch, bạn và nhân viên của công ty du lịch đó đều có máy tính được trang bị một modem thích hợp, người đó sẽ giới thiệu với bạn những bức ảnh của các khách sạn khác nhau để bạn lựa chọn, hay gửi đến bạn một biểu đồ so sánh giá cả. Nếu bạn gọi cho một người bạn để hỏi đường đến nhà người đó và cả hai đều có máy tính kết nối vào đường dây điện thoại của nhau, thì trong cuộc đối thoại người bạn ấy có thể gửi cho bạn một tấm bản đồ để hai người có thể cùng nhau tham khảo và tìm ra con đường ngắn nhất để bạn đi.

Kết nối băng thông trung bình đem lại cho bạn một sự cải tiến nếu so sánh với băng thông hẹp của một modem thông thường. Hình

ảnh được tải vào màn hình rất nhanh khi bạn kết nối bằng thông trung bình, và bạn thậm chí có thể sử dụng hình ảnh có chất lượng thấp, đặc biệt nếu hình ảnh này nằm trong một cửa sổ nhỏ trên màn hình máy tính của bạn. Băng thông bổ sung đã thật sự tạo nên một sự khác biệt trong việc sử dụng Web.

Các công ty điện thoại đã cung cấp các dịch vụ kết nối bằng thông trung bình tại gia đình bằng cách phát đi các tín hiệu kỹ thuật số (digital) thay vì các tín hiệu tương tự (analog). Kết nối hữu tuyến truyền thống vẫn được sử dụng, nhưng các khóa chuyển đổi dẫn đường cho thông tin lại khác với các khóa chuyển đổi vẫn được sử dụng trong một dịch vụ có tên gọi POTS, hay “dịch vụ điện thoại cổ điển giản đơn” (plain old telephone service).

Mục đích cơ bản của các công ty điện thoại là nhằm sử dụng hệ thống ISDN (viết tắt của integrated services digital network, hệ thống dịch vụ kỹ thuật số tích hợp), vì nó truyền tải tiếng nói và dữ liệu khởi đầu ở 64.000 hay 128.000 bit mỗi giây. Hình ảnh động có thể được truyền đi trên đường dây của hệ thống ISDN, nhưng hình ảnh có chất lượng rất thấp trong điều kiện tốt nhất – chắc chắn không đủ tốt để xem phim và chỉ thực hiện được chức năng hội nghị bằng hình ảnh, mặc dù chất lượng hội nghị bằng hình ảnh sẽ cải tiến nếu nhiều mạch ISDN được sử dụng cùng lúc.

Hàng trăm nhân viên của Microsoft sử dụng ISDN hàng ngày để kết nối máy tính tại gia đình của họ vào hệ thống nội bộ của chúng tôi. ISDN được phát minh hơn một thập niên trước, nhưng vì không có nhu cầu xuất phát từ các ứng dụng của máy tính cá nhân, cho nên hầu như không có ai cần đến hệ thống này. Rõ ràng là các công ty điện thoại đã đầu tư những khoản tiền lớn để phát triển hệ thống khóa chuyển đổi nhưng lại không hình dung được hiệu quả của nó. Tuy nhiên, có một tín hiệu khả quan là máy tính cá nhân cuối cùng sẽ tạo nên nhu cầu bùng nổ về ISDN. Một bản mạch gắn thêm vào máy tính cá nhân để hỗ trợ cho ISDN đã từng có giá 500 đôla, nhưng trong vài năm tới giá này sẽ giảm xuống còn dưới 200 đôla. Giá thuê đường dây thay đổi theo địa phương nhưng thường vào khoảng 50 đôla một tháng ở Mỹ. Tôi hy vọng rằng mức giá này sẽ giảm xuống

dưới 20 đôla, không cao hơn nhiều so với chi phí kết nối điện thoại thông thường.

Một nhược điểm của hệ ISDN theo quan điểm của một công ty điện thoại là đường dây ISDN bó buộc các tài nguyên trong mạng truyền tải tiếng nói truyền thống. Một công nghệ băng thông trung bình khác, một công nghệ mới sẽ trở nên quan trọng trong thời gian còn lại của thập niên, sẽ không có nhược điểm này. ADSL (viết tắt của asymmetrical digital subscriber line, mạng thuê bao kỹ thuật số không đồng bộ) đã hoàn toàn vượt qua mạng truyền tiếng nói. Hệ thống này sử dụng đường dây điện thoại truyền thống để kết nối một máy tính cá nhân với một văn phòng trung tâm của công ty điện thoại, từ đây nó được dẫn đường đến Internet.

Nhưng vượt qua mạng truyền tiếng nói không phải là lợi thế kinh doanh của ADSL. Tính năng đặc biệt của mạng này là nó có thể cung cấp nhiều dải băng thông cho các gia đình hơn mạng ISDN. ADSL có thể truyền tải vào gia đình ít nhất 1,6 triệu bit mỗi giây, tương đương với đường truyền T-1 kết nối các doanh nghiệp với Internet. Không may là tốc độ dữ liệu phản hồi từ gia đình (tốc độ "kênh phản hồi") có thể xuống đến 64.000 bit trên giây, nhanh hơn tốc độ của một modem thông thường nhiều, nhưng không đủ nhanh để có thể tạo kết nối video hai chiều. May mắn là công nghệ ADSL đang cải tiến, và tôi hy vọng rằng nhiều gia đình sẽ có khả năng gửi dữ liệu đến mạng với tốc độ 600.000 bit mỗi giây, một tốc độ kênh phản hồi đủ nhanh để có được chất lượng hội nghị bằng hình ảnh hợp lý.

ADSL cũng sẽ cung cấp cho các gia đình tốc độ cao hơn, đến 6,2 triệu bit mỗi giây và có khi còn nhanh hơn. Nhưng nó chỉ có thể làm được điều này khi khoảng cách giữa văn phòng trung tâm của điện thoại và máy tính cá nhân ngắn hơn 2 dặm.

ADSL được thiết kế một vài năm trước để giúp các công ty điện thoại đối phó với sự đe dọa của truyền hình tương tác mà đối thủ của họ là những công ty cáp hứa hẹn sẽ tung ra. ADSL sẽ là một cách truy cập vào Internet tuyệt hảo. Những trang web có nhiều hình ảnh đồ họa sẽ xuất hiện trên màn hình dường như là ngay lập

tức. Giá của modem ADSL phải giảm xuống dưới 300 đôla khi chúng trở nên phổ biến hơn.

Các công ty điện thoại không phải là những đối thủ cạnh tranh duy nhất có động lực và công nghệ để kết nối khách hàng vào Internet với tốc độ cao. Các công ty cáp có ý định sử dụng mạng cáp đồng trục để kết nối máy tính cá nhân với Internet cũng như cạnh tranh với các công ty điện thoại để cung cấp dịch vụ điện thoại nội hạt.

Cáp đồng trục, loại kết nối TV với đầu máy video, có nhiều tiềm năng bằng thông hơn đường dây điện thoại chuẩn. Tuy nhiên phần lớn tiềm năng to lớn này đã bị lãng phí, vì các hệ thống truyền hình cáp ngày nay không truyền tải bit; thay vào đó, chúng sử dụng công nghệ analog để truyền tải 30 đến 75 kênh video. Các công ty truyền hình cáp sẽ tiếp tục truyền qua các kênh truyền hình truyền thống. Nhưng với sự xuất hiện của các khóa chuyển đổi hỗ trợ cho việc truyền thông tin kỹ thuật số, đường cáp cũng sẽ có khả năng truyền tải đến hàng trăm triệu bit thông tin mỗi giây.

Theo quan điểm thực tế, dải băng thông mà một công ty cáp cung cấp cho một gia đình sẽ không lớn như người ta tưởng lúc ban đầu. Không giống như đường dây của các công ty điện thoại, vốn có khả năng tải một tín hiệu đặc biệt đến một gia đình nào đó, các tín hiệu cáp được phát cho từ 200 đến 1.000 gia đình. Khi một công ty điện thoại sử dụng ADSL để cung cấp cho một gia đình 1,5 triệu bit mỗi giây thì như vậy chỉ để phục vụ cho việc sử dụng riêng của gia đình đó. Khi công ty cáp địa phương cấp 6 MHz băng thông cho việc truyền tải 27 triệu bit mỗi giây trên cơ sở chia sẻ đến một vùng dân cư rộng lớn, tất cả các modem cáp đều cạnh tranh để giành được một phần của dải băng thông. Bằng cả hai cách, các gia đình đều được kết nối bằng thông trung bình vào Internet. Các công ty điện thoại có thể tăng dải băng thông hiệu quả bằng cách kích hoạt các đường dây điện thoại bổ sung đến các gia đình, và các công ty cáp có thể mở rộng dải băng thông bằng cách sử dụng nhiều kênh 6MHz để kết nối Internet – hay bằng cách lắp đặt một đường dây cáp quang khác vào khu dân cư đó.

Bên cạnh việc tìm ra phương thức để cung cấp dịch vụ Internet và dịch vụ điện thoại truyền thống, một bước chuyển tiếp khác mà các công ty cáp phải thực hiện là tăng số kênh truyền hình của mình lên 5 đến 10 lần. Các công ty này sẽ có được dải băng thông để thực hiện sự gia tăng này bằng cách mở rộng việc sử dụng cáp quang và bằng cách dùng công nghệ nén kỹ thuật số để loại bỏ những thông tin thừa trong dòng dữ liệu, từ đó ép nhiều kênh hơn vào bất kỳ dải băng thông nào có sẵn.

Việc có từ 300 đến 500 kênh sẽ cung cấp được dịch vụ video trên mạng theo yêu cầu, mặc dù chỉ đối với một số lượng giới hạn các chương trình truyền hình và phim. Bạn sẽ lựa chọn từ một danh mục trên màn hình thay vì chọn một kênh được đánh số. Một bộ phim nổi tiếng có thể được phát trên 20 kênh, với thời gian bắt đầu lệch nhau năm phút để bạn có thể bắt đầu xem trên kênh này hoặc kênh kia vào bất kỳ thời điểm nào bạn muốn. Chương trình CNN Headline News có thời lượng 30 phút – hoặc có thể một chương trình tin tức từ đài MSNBC! – có thể được phát trên 6 kênh thay vì một, với chương trình lúc 6 giờ chiều được phát lại vào lúc 6:05, 6:10, 6:15, 6:20 và 6:25. Sẽ có một chương trình mới được phát trực tiếp mỗi nửa giờ, như hiện nay. Nếu một số dải băng thông đã được sử dụng cho hoạt động của Internet, số lượng dải băng thông của 500 kênh sẽ được sử dụng hết khá nhanh chóng bằng cách này.

Các công ty cáp đang chịu sức ép phải tăng kênh để phần nào đối phó với tình trạng cạnh tranh. Các vệ tinh truyền hình trực tiếp như DIRECTV của công ty Hughes Electronics đã tải hàng trăm kênh đến các gia đình (và cũng đang bắt đầu truyền dữ liệu vào máy tính cá nhân). Các công ty cáp muốn tăng nhanh số lượng kênh để tránh mất khách hàng.

Nếu lý do duy nhất để nối mạng tương tác là nhằm cung cấp một số lượng phim hạn chế, có hoặc không kết nối Internet, thì lúc đó chỉ một hệ thống 500 kênh là đủ. Nhưng ở mức độ cao nhất, một hệ thống 500 kênh vẫn sẽ có tính đồng bộ cao, sẽ hạn chế sự lựa chọn, và chỉ cung cấp kênh phản hồi có tốc độ chậm. Một

kênh phản hồi trên một hệ thống có 500 kênh có thể cho phép bạn sử dụng hộp dò kênh truyền hình để đặt mua các sản phẩm hay chương trình, trả lời các câu hỏi thăm dò ý kiến hay tham dự đồ vui trên truyền hình, cũng như tham gia vào các trò chơi đa phương tiện. Nhưng một kênh phản hồi tốc độ chậm không thể mang lại tính linh động và tương tác mà nhiều ứng dụng thú vị cần phải có.

Xin hãy hiểu đúng ý tôi: việc có 500 kênh sẽ tốt hơn những gì chúng ta hiện có, và tôi đang trông chờ điều này. Nếu công ty cáp có thể vừa cung cấp dịch vụ kết nối Internet băng thông trung bình và hàng trăm video, thì sẽ còn tuyệt vời hơn nữa. Nhưng đó không phải là xa lộ thông tin băng thông rộng. Nó sẽ không cho phép bạn xem bất kỳ chương trình truyền hình trong hiện tại hay quá khứ vào bất kỳ thời điểm nào mà bạn muốn. Nó sẽ không cho phép bạn bỏ băng, tạm dừng hay quay lại bất kỳ bộ phim nào trong số hàng nghìn bộ được cung cấp qua mạng đến màn hình ở nhà bạn. Nó sẽ không cung cấp nhiều nội dung về giáo dục và giải trí tương tác có hình ảnh chất lượng cao. Nó sẽ không cho phép bố mẹ bạn trao đổi hình ảnh chất lượng cao tại nhà với bạn bè, con, cháu của mình.

Không rõ bao lâu nữa thì hàng triệu người mới có khả năng kết nối Internet băng thông rộng. Đường dây cáp quang và những công nghệ hỗ trợ khác sẽ dần vươn tới các vùng dân cư khi các công ty điện thoại và truyền hình cáp nâng cấp thường kỳ hệ thống của mình. Nhưng việc lắp đặt một phần hay toàn bộ hạ tầng cơ sở lại không giống với việc lắp đặt một mạng băng thông rộng tương tác. Cần phải có các ứng dụng và nội dung. Hàng triệu ngôi nhà, căn hộ và cư xá cần được kết nối trước khi thị trường phát triển đủ lớn để mang lại lợi nhuận cần thiết cho việc đầu tư phát triển hàng loạt các nội dung và ứng dụng tương tác dành cho gia đình.

Thật may mắn là các phần cứng và phần mềm của mạng băng thông rộng không cần phải hoàn toàn tương thích ngay. Sự quan tâm đến Internet của khách hàng đã tạo điều kiện để chúng ta phát

triển. Nhu cầu ngày càng cao của công chúng về dải băng thông là động lực thúc đẩy sự phát triển này. Người sử dụng Internet tại nhà nhận thấy rằng hạn chế về dải băng thông đang gây cản trở. Họ cảm thấy tình hình sẽ tốt hơn nhiều nếu việc kết nối mạng nhanh hơn. Những người có kết nối băng thông rộng tương đối nhanh tại công sở hay trường học đang mong ước có được những hình thức kết nối đó tại nhà. Nhu cầu này đang khuyến khích các công ty điện thoại và các đầu tư vào dịch vụ truy cập Internet băng thông trung bình cho các khách hàng tại nhà.

Các kết nối băng thông rộng sẽ theo sau. Công nghệ, ứng dụng và nội dung sẽ là sự phát triển của máy tính cá nhân và Internet thay vì sự phát triển của truyền hình như vài năm trước đây người ta vẫn nghĩ. Quá trình phát triển này thật ý nghĩa và nó sắp sửa diễn ra.



CUỘC CÁCH MẠNG VỀ NỘI DUNG



Qua hơn 500 năm, toàn bộ kiến thức và thông tin của con người được lưu trữ trên giấy. Bạn đang cầm trên tay một cuốn sách (trừ khi bạn đọc nó trên CD-ROM hay một ấn bản trực tuyến của tương lai). Trong thời gian tới, các ấn phẩm bằng giấy sẽ vẫn còn gắn bó với chúng ta, nhưng chức năng tìm kiếm, lưu trữ và phân phối thông tin của nó đã giảm đi đáng kể.

Khi nghe nói đến một “hồ sơ”, có lẽ bạn hình dung một hay nhiều trang giấy in, nhưng đây là một cách định nghĩa quá hạn hẹp. Hồ sơ có thể là bất kỳ dạng thông tin nào. Một bài báo là một hồ sơ, nhưng định nghĩa rộng nhất của từ này bao gồm một trang web, một chương trình truyền hình, một ca khúc hay một trò chơi video tương tác. Bởi vì mọi hình thức thông tin có thể được lưu trữ theo dạng kỹ thuật số nên hồ sơ chứa mọi thông tin có thể dễ dàng được tìm kiếm, lưu trữ và gửi đi trên mạng. Tài liệu bằng giấy rất bất tiện hơn khi lưu trữ và chuyển đi, và nội dung của giấy chỉ giới hạn ở các văn bản có hình vẽ và hình ảnh. Một hồ sơ được lưu trữ bằng kỹ thuật số có thể bao gồm hình ảnh, video, âm thanh và các hướng dẫn lập trình để tạo các

hoạt động tương tác, xây dựng hình ảnh động hay phối hợp tất cả các yếu tố này.

Với các tài liệu điện tử phong phú, chúng ta có thể sẽ làm được nhiều điều mà giấy in không bao giờ có thể làm được. Công nghệ dữ liệu tiên tiến của mạng trong tương lai sẽ cho phép chúng ta lập các bảng chỉ mục cũng như truy cập lại các hồ sơ bằng các phương tiện tương tác. Chi phí phân phối các hồ sơ này rất thấp và có thể thực hiện dễ dàng. Các hồ sơ kỹ thuật số mới mẻ này sẽ thay thế nhiều hồ sơ giấy in vì chúng có thể giúp đỡ chúng ta bằng nhiều cách.

Nhưng các hồ sơ bằng giấy cũng phải còn ở với chúng ta một thời gian nữa. Sách, tạp chí và báo in vẫn có rất nhiều lợi thế so với các ấn phẩm kỹ thuật số. Một tờ báo in có một tầm nhìn rộng hơn, độ phân giải cao, tiện lợi trong vận chuyển và dễ sử dụng. Một cuốn sách thường nhỏ gọn, nhẹ, độ phân giải cao và rẻ hơn nếu so sánh với giá của một chiếc máy tính hay các thiết bị thông tin khác bạn cần để đọc được dữ liệu kỹ thuật số. Trong vòng ít nhất là một thập niên tới, việc đọc các văn bản dài và liên tục trên màn hình máy tính vẫn không tiện lợi bằng bản giấy. (Tôi cũng đã thực hiện phần lớn công việc biên tập cuốn sách này bằng bút chì trên giấy và tôi thích đọc văn bản trên giấy hơn). Các tài liệu kỹ thuật số đầu tiên được sử dụng rộng rãi sẽ thực hiện được nhiều chức năng thay vì chỉ đơn giản là sự lặp lại của các phương tiện sao chép truyền thống. Suy cho cùng, máy thu hình vẫn to hơn, đắt hơn, cồng kềnh hơn và có độ phân giải thấp hơn sách báo, nhưng điều này không hạn chế tính phổ biến của truyền hình. Truyền hình mang giải trí video đến từng gia đình, và truyền hình hấp dẫn đến nỗi các máy thu hình có thể tồn tại song hành cùng sách báo.

Những tiến bộ lớn lao trong công nghệ máy tính và màn hình sẽ đem đến cho chúng ta một loại sách điện tử nhẹ và phổ biến toàn cầu, hay còn gọi là “e-book”, nó tương đương với sách in ngày nay. Trong một chiếc hộp có kích thước và trọng lượng bằng một cuốn sách bìa cứng hay bìa mềm, bạn sẽ có màn hình hiển thị văn bản, hình ảnh và video có độ phân giải cao. Bạn cũng có thể “lật” trang bằng ngón tay hay sử dụng tiếng nói để tìm những đoạn văn bản

bạn muốn. Bất kỳ hồ sơ nào trên mạng đều có thể được truy cập từ một thiết bị như vậy.

Nhưng vấn đề thực sự của các tài liệu điện tử không đơn giản chỉ là việc đọc chúng trên các thiết bị phần cứng. Thay đổi từ sách in sang sách điện tử chỉ là giai đoạn cuối cùng của một quá trình đang tiến triển tốt. Khía cạnh quan trọng của hồ sơ kỹ thuật số là sự tái định nghĩa lại chính khái niệm hồ sơ. Điều này sẽ tạo nên những tác động rất lớn. Chúng ta sẽ phải suy nghĩ lại không chỉ về ý nghĩa của thuật ngữ “hồ sơ” mà còn về nghĩa của từ “tác giả”, “nhà xuất bản”, “văn phòng”, “lớp học” và “sách vở.”

Thông thường nếu hai công ty đang thương thảo một hợp đồng thì bản dự thảo thứ nhất sẽ được đánh vào máy tính và sau đó được in ra giấy. Dự thảo này sẽ được gửi bằng fax cho bên đối tác; bên ấy sửa chữa bằng cách viết lên giấy hay nhập văn bản có sửa đổi vào một máy tính khác, từ đó một văn bản mới sẽ được in ra. Sau đó bên thứ hai sẽ fax một bản in của hợp đồng đó trở lại cho bên thứ nhất: các thay đổi khác sẽ được bổ sung thêm; một văn bản trên giấy được in ra và được fax ngược trở lại thêm lần nữa; và quá trình sửa chữa lặp lại. Trong toàn bộ quá trình này rất khó phân biệt ai thực hiện điều chỉnh nào, và việc điều phối tất cả các điều chỉnh và trao đổi qua lại sẽ tạo ra những chi phí phụ cho quá trình thương thảo. Với một hồ sơ điện tử, quá trình này được giản lược hóa. Hồ sơ hợp đồng được trao đổi qua lại nhanh chóng với các điều chỉnh, chú thích và ghi chép (do ai thực hiện và khi nào), so với bản chính. Ngoài ra, hai bên có thể trao đổi với nhau qua mạng trong khi họ cùng thực hiện điều chỉnh hợp đồng.

Trong vòng một vài năm, tài liệu kỹ thuật số cùng với chữ ký kỹ thuật số giống như thật sẽ được xem như bản gốc và bản in sẽ trở thành bản sao chép. Nhiều doanh nghiệp đã áp dụng hình thức trao đổi trên giấy và bằng máy fax. Họ trao đổi các văn bản có thể được biên tập, qua thư điện tử, giữa các máy tính. Cuốn sách này sẽ khó hoàn thành hơn nếu không có thư điện tử. Những độc giả có ý kiến hữu ích được tôi gửi cho bản thảo điện tử, họ tham gia sửa chữa bằng điện tử và gửi trả lại cho tôi. Thật vô cùng tiện lợi

khi nhìn các sửa chữa được đề nghị, thấy cơ sở hợp lý của các thay đổi trong các ghi chú, đồng thời có thể biết được ai đã đề nghị điều chỉnh và điều chỉnh vào lúc nào.

Vào cuối những năm 1990, một tỷ lệ đáng kể các hồ sơ, thậm chí hồ sơ tại công sở, sẽ không được in ra hết trên giấy. Tài liệu sẽ giống như một bộ phim hay một ca khúc hiện nay. Bạn vẫn có thể in trên mặt phẳng hai chiều một nội dung văn bản, nhưng điều này cũng giống như đọc một bản phổ nhạc thay vì thưởng thức một đĩa hát.

Một số hình thức tài liệu được thể hiện rất ưu việt ở dạng kỹ thuật số đến nỗi mọi người không còn cảm thấy nhu cầu đối với bản trên giấy. Hãng Boeing thiết kế máy bay phản lực 777 bằng cách sử dụng một hồ sơ điện tử khổng lồ để tập trung mọi thông tin về kỹ thuật. Trong suốt thời gian phát triển mỗi mẫu máy bay trước đây, Boeing đã sử dụng các sơ đồ và xây dựng một mô hình có kích thước thật của chiếc máy bay để điều phối sự hợp tác giữa các nhóm thiết kế, sản xuất và các nhà thầu từ bên ngoài. Mô hình này rất cần thiết để bảo đảm các phần của máy bay, do những kỹ sư khác nhau thiết kế, được đồng bộ theo đúng các tiêu chuẩn kỹ thuật. Trong thời gian phát triển máy bay Boeing 777, hãng Boeing đã bỏ sơ đồ và mô hình và ngay từ đầu đã sử dụng một hồ sơ điện tử bao gồm các mẫu 3 chiều kỹ thuật số của tất cả các bộ phận rời và cách thức ghép các bộ phận lại với nhau. Các kỹ sư ở các máy tính trạm có thể nhìn thiết kế và thấy các bộ phận ở nhiều góc cạnh. Họ có thể theo dõi qui trình ở mọi khu vực, tìm kiếm các kết quả thử nghiệm quan trọng, ghi chú về thông tin giá cả cho từng thiết kế, và thực hiện thay đổi mọi khía cạnh của thiết kế theo những cách thức mà giấy tờ không thể thực hiện được. Mỗi nhân viên liên quan đến dự án, làm việc với cùng một dữ liệu, đều có khả năng tìm kiếm những thông tin đặc biệt liên quan đến anh ta. Mọi thay đổi đều được chia sẻ, và ai cũng biết người nào thực hiện thay đổi nào, vào lúc nào và lý do tại sao. Boeing đã tiết kiệm hàng trăm nghìn đôla tiền in ấn cũng như nhiều năm phác thảo và sao chép, bằng cách sử dụng hồ sơ kỹ thuật số này.

Đúng như sự trông đợi của bạn, hồ sơ kỹ thuật số có thể được giải quyết nhanh hơn hồ sơ trên giấy. Bạn có thể gửi thông tin ngay

lập tức và nhận thông tin với một tốc độ gần như tương tự. Những người sử dụng hồ sơ kỹ thuật số giờ đây đã nhận thấy việc truy tìm thông tin dễ dàng và nhanh chóng hơn cũng như dễ tổ chức lại nội dung hơn.

Ví dụ như cuốn sổ theo dõi đặt chỗ trước tại một nhà hàng được trình bày một cách cứng nhắc theo thứ tự thời gian. Đăng ký đặt bàn vào lúc 9 giờ tối được ghi cách xa đăng ký lúc 8 giờ tối ở phía dưới trang giấy. Các đăng ký đặt bàn ăn tối vào thứ bảy theo sau đặt bàn ăn trưa thứ bảy. Người phụ trách nhóm phục vụ bàn có thể nhanh chóng nhận biết ai đã đặt chỗ vào ngày nào, giờ nào vì thông tin trong sổ được ghi theo ngày và thời gian. Nhưng nếu vì lý do bất kỳ một người nào đó muốn tìm hiểu một số thông tin khác, ví dụ như một người nào đó có đặt bàn hay không, vào ngày giờ nào. Lúc này thì hệ thống thứ tự thời gian thành vô ích.

Hãy hình dung ra tình trạng khó khăn của người điều hành nhà hàng nếu tôi gọi đến và nói: *"Tên tôi là Gates. Tôi nghĩ vợ tôi đã đặt chỗ cho tháng tới. Ông có thể kiểm tra lại xem cô ấy đã đặt chưa và đặt cho ngày nào?"*

Người quản lý sẽ hỏi: *"Xin lỗi ngài, ngài có thể cho biết ngày đặt bàn được không?"*

"Không. Đó chính là thông tin mà tôi muốn hỏi."

"Có phải vào một ngày cuối tuần không thưa ngài?"

Ông ta biết mình phải lần tìm từng trang, từng dòng trong cuốn sổ với hy vọng thu hẹp phạm vi tìm kiếm.

Nhà hàng có thể sử dụng một cuốn sổ đặt bàn bằng giấy vì số người đặt bàn không quá đông và người quản lý cũng ít khi nhận được những yêu cầu như của tôi. Nhưng hệ thống đặt chỗ trên máy bay chứa một lượng thông tin khổng lồ – số chuyến bay, giá vé, đặt vé, xếp chỗ và thông tin về hóa đơn thanh toán... – cho hàng trăm hay hàng ngàn chuyến bay mỗi ngày trên toàn thế giới. Hệ thống đặt chỗ SABRE của American Airlines lưu trữ các thông tin – gồm 4,4 nghìn tỷ byte, tương đương với hơn 4 triệu triệu chữ cái – trong một cơ sở dữ liệu trên đĩa cứng. Nếu thông tin trên hệ SABRE được sao chép vào một cuốn sổ đặt chỗ thì sẽ cần 2 tỷ trang giấy. Thật

may mắn là các nhân viên của American Airlines không phải lật 2 tỷ trang dữ liệu đặt chỗ. Bất kỳ ai truy cập vào hệ thống có thể tìm thấy bất kỳ thông tin nào theo nhiều cách khác nhau.

Chừng nào chúng ta vẫn còn duy trì hồ sơ giấy hay các tập hợp hồ sơ giấy, chúng ta vẫn phải tổ chức thông tin theo tuyến tính, với phụ lục, bảng biểu nội dung và hướng dẫn tham khảo dưới nhiều hình thức để cung cấp các phương tiện dò tìm thay thế. Trong phần lớn công sở, các tủ hồ sơ được tổ chức theo khách hàng, người bán, hay dự án theo thứ tự ABC. Nhưng để thuận tiện cho việc truy cập, bộ hồ sơ sao thường được lưu trữ theo thứ tự thời gian. Các chuyên gia làm phụ lục thường làm tăng giá trị cho một cuốn sách bằng cách thiết kế nhiều phương pháp khác nhau để giúp người đọc tìm kiếm thông tin. Và trước khi các danh mục thư viện được vi tính hóa, các đầu sách mới được đưa vào danh mục bằng giấy, trên thẻ, để người đọc có thể tìm ra một cuốn sách qua tiêu đề, tác giả hay vấn đề. Phải cần nhiều nhân viên thư viện mới có thể giúp người đọc tìm thông tin dễ dàng hơn.

Khi còn bé, tôi rất say mê cuốn Từ điển Bách khoa Toàn thư Thế Giới (World Book Encyclopedia) xuất bản năm 1960. Các tập sách nặng nề và chắc chắn này chỉ bao gồm văn bản và hình ảnh. Chúng chỉ cho tôi thấy chiếc máy hát của Edison trông như thế nào nhưng không thể cho phép tôi nghe âm thanh lạ xạ của nó. Cuốn từ điển có những ảnh chụp một con sâu xù xì biến thành một con bướm, nhưng không có hình ảnh video nào miêu tả sống động sự biến đổi đó. Sẽ hay hơn nếu cuốn từ điển bách khoa có thể kiểm tra tôi về những gì tôi mới đọc hay nếu thông tin luôn được cập nhật. Tuy vậy, lúc đó tôi chưa ý thức được những thiếu sót này. Lúc lên 8, tôi bắt đầu đọc tập đầu tiên và quyết tâm sẽ đọc hết tất cả các tập. Tôi có thể lĩnh hội nhiều hơn nếu các bài viết về thế kỷ 16 được sắp xếp theo chuỗi để dễ đọc hơn hay tất cả những bài viết về y học được xếp theo chuỗi. Thay vì vậy, tôi đọc về "Garter Snakes," sau đó là "Gary, Indiana," sau đó là "Gas." Tuy nhiên tôi rất thích thú khi đọc cuốn từ điển này và tiếp tục đọc trong 5 năm tiếp theo cho đến khi tôi đọc đến văn P. Rồi tôi khám phá ra cuốn

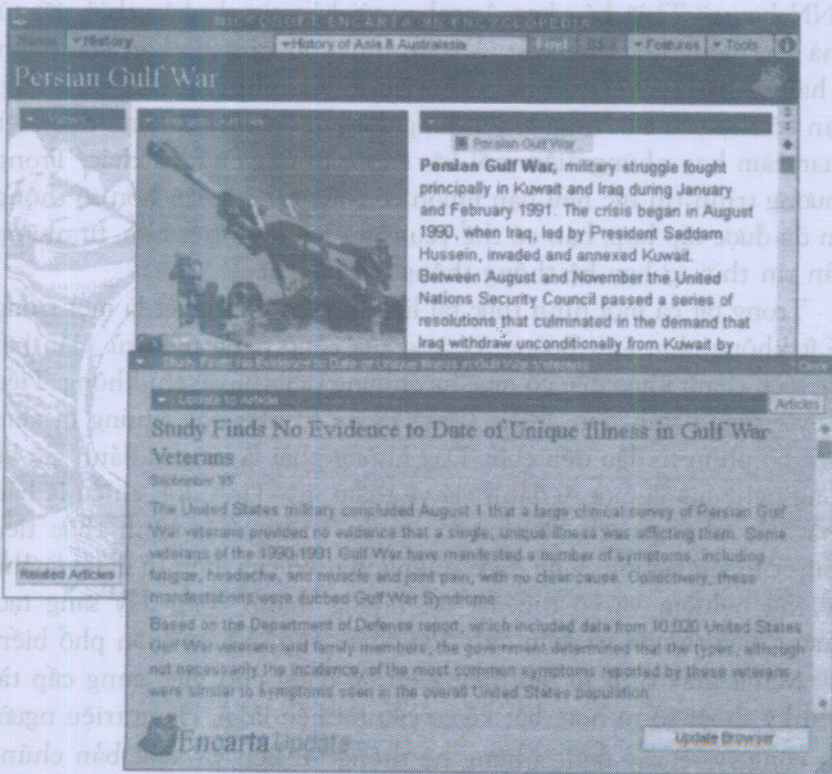
Từ điển Bách khoa nước Anh (Encyclopaedia Britannica), tinh tế và chi tiết hơn. Tôi biết mình sẽ không bao giờ có đủ kiên nhẫn để đọc hết cuốn sách. Và vào thời điểm đó, việc thỏa mãn niềm say mê máy tính đã chiếm hầu hết thời gian rảnh rỗi của tôi.

Một cuốn từ điển bách khoa in ấn ngày nay gồm gần vài chục tập, với hàng triệu từ và hàng nghìn hình ảnh minh họa, giá hàng trăm hoặc hàng nghìn đôla. Đây quả là một sự đầu tư lớn, đặc biệt khi bạn chứng kiến thông tin trở thành lỗi thời nhanh chóng như thế nào. Một cuốn từ điển bách khoa toàn thư đa phương tiện được thực hiện trên một đĩa CD-ROM (Compact Disc – Read Only Memory, Đĩa nén – Bộ nhớ chỉ để đọc) duy nhất có trọng lượng 1 ounce (28g35) bao gồm 26.000 chủ đề, 9 triệu từ, 8 giờ âm thanh, hơn 8.000 hình ảnh và minh họa, hơn 950 bản đồ, 250 biểu đồ và bảng biểu, 100 hình ảnh hoạt hình và video clip. Nó cũng bao gồm 300.000 kết nối liên quan đến các mục từ và có giá chưa đến 60 đôla ở Mỹ. Nếu bạn muốn biết đàn “ud” của Ai Cập có âm thanh như thế nào, muốn nghe bài diễn văn thoái vị của vua Edward III của Anh Quốc hay muốn xem một đoạn phim miêu tả một cỗ máy hoạt động ra sao, tất cả các thông tin đều có ở đó và không có một cuốn từ điển bách khoa toàn thư bằng giấy nào có được hình thức chuyển tải sinh động đó.

Một mục từ trong một cuốn từ điển bách khoa toàn thư bằng giấy thường được kèm theo bằng một danh sách các mục từ có nội dung liên quan. Để đọc một mục từ, bạn phải tìm mục từ tham khảo, có thể được in ở một tập khác. Với từ điển bách khoa toàn thư CD-ROM, tất cả những gì bạn làm là nhấp chuột vào đường dẫn và mục từ sẽ hiện ra. Trong thế giới trực tuyến, từ điển bách khoa toàn thư cũng nêu những mục từ dẫn đến những mục từ được cập nhật và những mục từ có nội dung liên quan – không chỉ đến những mục từ khác trong từ điển mà còn đến những mục từ và các loại hình thông tin từ các nguồn trên toàn thế giới. Khi Internet và các tham khảo trực tuyến khác phát triển, sẽ không còn những giới hạn thực tế đối với số lượng thông tin bạn có thể khám phá về một chủ đề mà bạn quan tâm. Một cuốn từ điển bách khoa toàn thư trên mạng

còn có nhiều tính năng hơn là một công trình tham khảo. Nó sẽ giống như một cuốn danh mục thẻ thư viện – một điểm xuất phát để khám phá.

Trước đây người ta rất khó xác định nơi có thể tìm được thông tin. Tìm được thông tin có giá trị nhất về một chủ đề cụ thể – bao gồm sách, báo, đoạn phim – dường như là một việc không tưởng. Và việc tập hợp những thông tin mà bạn có thể tìm thấy cũng rất tốn thời gian. Ví dụ nếu bạn muốn đọc tiểu sử của rất cả những người đoạt giải Nobel gần đây, việc tập hợp sẽ mất cả ngày. Trong khi đó, các hồ sơ điện tử lại mang tính tương tác. Bạn yêu cầu cung cấp một



Màn hình trực tuyến từ **Tự điển Bách khoa Toàn thư** điện tử đa phương tiện (năm 1996)

loại thông tin, và hồ sơ điện tử sẽ trả lời cho bạn. Bạn xác định lại yêu cầu của mình hoặc thông báo bạn vừa thay đổi ý định, và hồ sơ lại phản hồi lần nữa. Khi đã quen với hệ thống này, bạn sẽ nhận thấy rằng khả năng tiếp cận thông tin theo những cách thức khác nhau sẽ làm cho thông tin đó có giá trị hơn đối với bạn. Sự linh hoạt lời cuốn tìm tòi, và sự tìm tòi nhận được phần thưởng là sự khám phá.

Bạn cũng có thể nhận tin tức hàng ngày theo cách tương tự. Bạn có thể quyết định thời lượng chương trình tin tức của mình. Bạn có thể lựa chọn bản tin cho riêng mình. Bản tin được tập hợp chỉ dành riêng cho bạn có thể bao gồm tin tức thế giới từ đài NBC, BBC, CNN hay tờ Thời báo Los Angeles, với bản tin dự báo thời tiết từ nhà khí tượng học tại đài truyền hình địa phương mà bạn yêu thích – hay từ bất kỳ nhà khí tượng học tư nhân cung cấp dịch vụ riêng. Bạn có thể yêu cầu những nội dung dài hơn về chủ đề bạn đặc biệt quan tâm hay những điểm nổi bật thuộc những chủ đề khác. Trong chương trình tin tức nếu bạn muốn có nhiều thông tin hơn số thông tin đã được tập hợp, bạn có thể yêu cầu nhiều chi tiết hơn, từ những bản tin thời sự hay hệ thống thông tin lưu trữ.

Trong tất cả mọi hình thức tài liệu in ấn, tiểu thuyết là một trong số ít không chịu ảnh hưởng rõ ràng của công nghệ điện tử. Hầu hết các sách tham khảo đều có mục lục, nhưng tiểu thuyết thì không. Tiểu thuyết mang tính đơn chiều. Cũng tương tự như vậy, chúng ta xem một bộ phim từ đầu đến cuối. Đây không phải là một sự đánh giá về công nghệ mà là một sự đánh giá về thẩm mỹ. Tính đơn chiều là bản chất của phong cách kể chuyện truyền thống. Các hình thức tiểu thuyết tương tác tận dụng được những tiến bộ của điện tử đang là chủ đề thử nghiệm và có thể đạt tới những thành công đầy sáng tạo, nhưng tiểu thuyết và điện ảnh đơn chiều vẫn sẽ luôn luôn phổ biến.

Mạng máy tính sẽ tạo điều kiện dễ dàng cho việc cung cấp tài liệu kỹ thuật số rẻ hơn, bất kể cơ cấu tài liệu là gì. Hàng triệu người và công ty sẽ xây dựng những hệ thống tài liệu và xuất bản chúng trên mạng. Một số tài liệu sẽ nhằm vào khách hàng trả tiền và một số khác miễn phí. Thiết bị lưu trữ kỹ thuật số đã có giá rẻ thật bất

ngờ. Các ổ đĩa cứng trong máy tính cá nhân có chi phí từ 0,15 đôla trở xuống cho mỗi megabyte lưu trữ thông tin. Nhìn theo triển vọng, 1 megabyte chứa khoảng 700 trang văn bản, vì vậy chi phí cho mỗi trang là vào khoảng 0,00021 đôla – tương đương với 1 phần 200 chi phí 0,05 đôla cho mỗi trang tại cửa hàng copy tại địa phương. Và vì với lưu trữ kỹ thuật số bạn có thể tái sử dụng không gian lưu trữ cho một mục đích khác sau này, nên chi phí thực tế sẽ là chi phí lưu trữ trên đơn vị thời gian – nói cách khác, đó chính là chi phí thuê không gian. Nếu chúng ta ước lượng tuổi thọ trung bình của một ổ đĩa cứng là 3 năm thì chi phí trả dần cho mỗi trang trong một năm là 0,00007 đôla. Và việc thiết bị lưu trữ ngày càng rẻ hơn. Giá ổ đĩa cứng đã giảm khoảng 50% một năm trong vài năm qua.

Văn bản đặc biệt rất dễ lưu trữ vì văn bản ở dạng kỹ thuật số rất gọn nhẹ. Câu tục ngữ cổ nói rằng một hình ảnh đáng giá một ngàn từ là rất đúng và trong thế giới kỹ thuật số thì điều này càng đúng hơn. Những ảnh chụp kỹ thuật cao chiếm nhiều không gian hơn văn bản, và video (mà bạn có thể hình dung một chuỗi lên đến 30 hình ảnh xuất hiện trong một giây) còn chiếm nhiều chỗ hơn. Tuy nhiên, chi phí phát hành cho những loại hình dữ liệu này vẫn còn thấp. Một bộ phim truyện chiếm khoảng 4 gigabytes (4,000 megabytes) ở dạng nén kỹ thuật số, tương đương với khoảng 1.600 đôla giá trị không gian trên ổ đĩa cứng.

Một ngàn sáu trăm đôla để lưu trữ một bộ phim có thể không phải là thấp đối với bạn, nhưng hãy xem xét việc một cửa hàng cho thuê video ở địa phương mua 20 bản của một bộ phim ăn khách mới với giá 80 đôla cho mỗi bản. Và với 20 bản này thì cửa hàng chỉ có thể phục vụ cho 20 khách hàng một ngày.

Một khi ổ đĩa và máy tính quản lý ổ đĩa này được nối mạng, bạn chỉ cần một bản sao thông tin là đủ để cung cấp cho nhiều người. Với một lần đầu tư – gần giống với việc một cửa hàng mua nhiều bản sao của một bộ phim video nổi tiếng - một máy chủ dựa trên ổ đĩa sẽ có khả năng phục vụ cho hàng nghìn khách hàng trong cùng một lúc (cho dù bản sao của các tài liệu thực sự quan trọng sẽ được cung cấp từ nhiều máy chủ để tránh việc giao hàng chậm khi có

nhiều người muốn xem.) Chi phí phụ cho mỗi người sử dụng chỉ đơn giản là chi phí sử dụng lưu trữ trên ổ đĩa cứng trong một thời gian ngắn và chi phí viễn thông. Chi phí này đang xuống cực kỳ thấp. Chi phí phụ cho mỗi người sử dụng sẽ nhanh chóng xuống đến mức bằng 0.

Điều này không có nghĩa là thông tin sẽ được cung cấp miễn phí, nhưng chi phí phân phối thông tin sẽ rất thấp. Khi bạn mua một cuốn sách in, một phần tiền của bạn là dành cho chi phí sản xuất và phát hành hơn là chi phí cho tác giả. Phải đốn cây cối, xay chúng thành bột để làm giấy. Sách phải được in và đóng xén. Hầu hết các nhà xuất bản đều đầu tư vốn cho lần in đầu tiên một số lượng lớn mà họ nghĩ sẽ bán hết vì công nghệ in chỉ có hiệu quả kinh tế khi in với số lượng lớn. Số vốn đọng ở hàng tồn kho là một rủi ro tài chính đối với nhà xuất bản: Họ có thể sẽ không bao giờ bán hết số sách đó, và nếu có làm được thì phải mất nhiều thời gian. Trong khi đó, nhà xuất bản phải lưu kho số sách này và gửi chúng đến các đầu phát hành và cuối cùng là đến những cửa hiệu bán lẻ. Những cửa hàng này cũng phải đầu tư vốn vào hàng hóa và trông đợi có lãi từ số hàng này.

Khi khách hàng quyết định mua sách và trả tiền thì lợi nhuận cho tác giả chỉ chiếm một phần khá nhỏ so với số tiền thuộc về người thực hiện những công đoạn cung cấp thông tin trên giấy như nhà xuất bản, nhà in, nhà phân phối và cửa hàng bán lẻ. Đây được gọi là một sự “mâu thuẫn” trong phân phối và đồng tiền không đến được tác giả mà lọt vào tay những người khác.

Xuất bản qua mạng không mang tính mâu thuẫn. Tôi sẽ đề cập nhiều hơn đến vấn đề này ở chương 8. Tính không mâu thuẫn trong phát hành thông tin này là một bước phát triển quan trọng. Nó sẽ đem lại nhiều quyền hơn cho tác giả vì khách hàng phải trả rất ít tiền cho chi phí in ấn và phát hành.

Phát minh ra máy in của Gutenberg đã giảm nhẹ mâu thuẫn đầu tiên trong phát hành – nó cho phép thông tin về bất kỳ vấn đề nào được phát hành nhanh chóng và tương đối rẻ. Việc in ấn đã tạo ra một phương tiện truyền thông đại chúng vì nó cho phép sự nhân

bản dễ dàng hơn. Sự phát triển mạnh mẽ của sách thúc đẩy tất cả mọi người học đọc học viết. Và khi mọi người có được những kỹ năng này, họ có thể sẽ làm được nhiều việc khác trên văn bản. Các doanh nghiệp có thể theo dõi hàng hóa lưu trữ và soạn thảo hợp đồng. Những người yêu có thể trao đổi thư từ. Mọi người có thể ghi chép và viết nhật ký. Nếu đứng một mình, không có ứng dụng nào trong số này có sức lôi cuốn mạnh mẽ để mọi người nỗ lực học đọc và viết. Trước khi khả năng đọc viết là một “cơ sở vững chắc” để phát triển thì chữ viết không thật sự là một hình thức lưu trữ thông tin hữu ích. Sách đem lại khả năng đọc và viết cho công chúng, vì vậy bạn có thể nói rằng máy in đã dạy cho chúng ta đọc.

Máy in đã cho phép việc nhân bản hàng loạt hồ sơ trở nên dễ dàng hơn. Nhưng đối với những văn bản chỉ dành cho một vài người thì sẽ như thế nào? Đối với in ấn số lượng nhỏ, phải cần đến một công nghệ mới. Giấy than có tác dụng tốt nếu bạn chỉ cần một hay vài bản sao. Máy in rôbô và những loại máy móc thô kệch khác có thể in được hàng tá bản, nhưng để sử dụng được bất kỳ công đoạn nào trong số đó, bạn phải lên kế hoạch sẵn khi chuẩn bị văn bản.

Vào những năm 1930, Chester Carlson đã tỏ ra bực bội trước những khó khăn mà ông gặp phải khi soạn thảo các bằng sáng chế kỹ thuật vì phải sao chép các tranh ảnh và văn bản bằng tay. Ông bắt tay vào sáng chế ra một phương pháp thuận tiện hơn để sao chép thông tin có số lượng tương đối nhỏ và đã phát minh ra một quy trình mà ông gọi là “xerography” và nhận được bằng sáng chế cho công nghệ này vào năm 1940. Vào năm 1959 công ty mà ông đã gắn bó – sau này là công ty Xerox – đã thành công trong việc tung ra máy copy đầu tiên. Máy copy đời 914, với tính năng cho phép sao chụp tài liệu với số lượng khiêm tốn một cách dễ dàng và rẻ tiền, châm ngòi nổ cho hình thức và số lượng thông tin được cung cấp cho những nhóm nhỏ. Trong bản nghiên cứu thị trường, công ty Xerox dự kiến sẽ bán được nhiều nhất là 3.000 máy copy mẫu đầu tiên. Họ đầu tư khoảng 200.000 đôla, và một năm sau khi chiếc máy copy này được giới thiệu, các doanh nghiệp đã in 50 triệu bản copy trong một tháng. Vào năm 1986, hơn 200 triệu bản copy được in hàng

tháng và con số vẫn tiếp tục tăng kể từ đó. Nếu công nghệ không rẻ và dễ như vậy thì chắc người ta không photo nhiều đến thế.

Máy copy và người em họ của mình là máy in laser – cùng với phần mềm chế bản của máy tính cá nhân – đã cho phép sản xuất các tờ thông tin nội bộ, thư từ, bản đồ, tờ rơi và những tài liệu khác dành cho những nhóm đối tượng có qui mô nhỏ. Carlson đã làm giảm bớt mâu thuẫn trong phát hành thông tin.

Mặc dù tồn tại mâu thuẫn trong phát hành, nhưng lại không có một giới hạn nào đối với số lượng sách được xuất bản trong mỗi năm. Vì vậy đã có rất nhiều đầu sách hay được xuất bản và đã đạt được thành công. Một cửa hàng sách bình thường có thể có đến 10.000 đầu sách ở một thời điểm bất kỳ, và một số siêu thị sách có thể có tới 100.000 đầu sách. Chỉ có một tỷ lệ nhỏ dưới 10% tất cả những đầu sách thương mại được xuất bản là đem lại lợi nhuận cho nhà xuất bản, nhưng cũng có những cuốn sách thành công vượt qua mọi sự trông đợi.

Cuốn sách yêu thích của tôi là *Lược sử Thời gian* (A Brief History of Time) của Stephen W. Hawking, nhà bác học xuất sắc bị bệnh teo cơ phải ngồi trên xe lăn và rất khó khăn khi giao tiếp với mọi người. Vậy thuyết luận của Hawking về nguồn gốc của vũ trụ có cơ may nào được ấn hành nếu giả sử trên thế giới chỉ có một vài nhà xuất bản và mỗi nơi chỉ có thể xuất bản một vài cuốn sách trong một năm? Giả dụ một biên tập viên chỉ còn một chỗ trống trong danh mục sách có thể xuất bản và ông ta phải lựa chọn giữa cuốn sách của Hawking và cuốn *Sex* của Madonna? Tôi dám đánh cược rằng ông ta sẽ chọn quyển *Sex* của Madonna vì nó có khả năng bán được một triệu bản. Và đúng vậy. Nhưng cuốn sách của Hawking đã bán được 5,5 triệu cuốn và vẫn đang tiếp tục được bán.

Thỉnh thoảng, một cuốn sách bán chạy gây ngạc nhiên cho mọi người (trừ tác giả). Không ai có thể thực sự biết được điều gì sẽ lôi cuốn thị hiếu của người đọc. Luôn luôn có những quyển sách trên danh mục sách bán chạy nhất do tờ Thời báo New York thống kê lại không có xuất xứ nổi bật. Chi phí xuất bản sách tương đối thấp – nếu so sánh với hầu hết mọi phương tiện truyền thông khác – đến

nổi các nhà xuất bản có thể cho ấn hành một đầu sách mặc dù không chắc chắn về thành công của nó.

Chi phí trong truyền hình và điện ảnh cao hơn nhiều và danh mục phát hành ít hơn nên người ta cũng ít khi dám thử những gì được cho là rủi ro. Vào những ngày đầu của truyền hình, chỉ có vài đài truyền hình tại mỗi khu vực, và hầu hết các chương trình đều nhắm đến đối tượng khán giả nào đông nhất.

Truyền hình cáp đã gia tăng các lựa chọn, mặc dù bản thân người sản xuất không nhằm vào việc đa dạng hóa chương trình. Truyền hình cáp được phát triển vào cuối những năm 1940 để tạo điều kiện cho những vùng xa xôi có thể nhận được tín hiệu truyền hình tốt hơn. Những khán giả truyền hình có tín hiệu truyền hình bị đồi núi ngăn cản đã dựng nên những cột ăngten công cộng để hỗ trợ cho hệ thống cáp địa phương. Lúc đó không có ai hình dung rằng những người nhận được tín hiệu truyền hình có chất lượng hoàn hảo sẽ phải trả tiền để được kết nối cáp vào tận nhà để họ có thể xem được những video âm nhạc có hình ảnh ổn định, nếu không họ chỉ bắt được một kênh truyền hình toàn phát tin tức hay dự báo thời tiết suốt 24 tiếng trong ngày.

Khi số đài truyền hình mà một khán giả có thể lựa chọn tăng từ 3 hoặc 5 lên 24 hay 36 thì động lực thúc đẩy việc xây dựng chương trình cũng thay đổi. Nếu bạn chịu trách nhiệm chọn chương trình cho kênh số 30, bạn sẽ không thu hút được nhiều khán giả nếu chỉ bắt chước các kênh từ 1 đến 29. Thay vì vậy, các chuyên gia xây dựng chương trình truyền hình cáp buộc phải chuyên môn hóa. Cũng giống như các tạp chí và bản tin có chủ đề đặc biệt, những kênh truyền hình mới này lôi kéo khán giả bằng cách thu hút sự quan tâm mạnh mẽ từ những nhóm nhỏ gồm những khán giả ưa thích một loại chương trình nào đó – điều này trái ngược với việc chọn chương trình chung chung luôn cố gắng cung cấp một nội dung nào đó phù hợp với tất cả mọi người. Tuy nhiên, logic chuyên môn hóa này chỉ có thể làm được đến mức đó. Chi phí sản xuất và số lượng ít ỏi các kênh truyền hình nói chung vẫn hạn chế số chương trình truyền hình được sản xuất.

Mặc dù chi phí xuất bản một cuốn sách thấp hơn nhiều so với phát sóng một chương trình truyền hình nhưng xuất bản một cuốn sách vẫn có chi phí cao nếu so với xuất bản trên Internet. Để một cuốn sách được in, tác giả thường phải tìm được một nhà xuất bản đồng ý chi trả các chi phí ban đầu như sản xuất, phát hành và quảng cáo. Nhưng Internet là một phương tiện xuất bản có chi phí đăng ký thấp hơn bất kỳ phương tiện nào khác mà chúng ta từng được biết đến – phương tiện tự xuất bản tuyệt vời nhất. Tính năng vượt trội của bảng tin, nhóm tin và trang web đã chứng minh cho những thay đổi diễn ra khi hàng triệu người có thể truy cập vào hệ thống phát hành đơn giản này và ai cũng có thể gửi thư, hình ảnh hay phần mềm.

Bảng tin và nhóm tin đã đóng góp rất lớn vào sự phổ biến của Internet từ lúc còn sơ khai. Để xuất bản một tài liệu, tất cả những gì bạn phải làm là đánh máy các suy nghĩ của bạn ra và sau đó gửi đi. Điều này đã và đang tạo nên nhiều rác rưởi trên Internet, nhưng cũng có một số viên ngọc quý. Một thông điệp tiêu biểu chỉ dài một hoặc hai trang. Một thông điệp thông thường được gắn lên bảng tin hay được gửi đến một danh mục địa chỉ có thể đến được và thu hút sự chú ý của hàng triệu người. Hoặc nó chỉ dừng lại ở đó và không có một tác động nào. Lý do mà bất kỳ tác giả/nhà xuất bản nào cũng sẵn sàng chấp nhận thử nghiệm là chi phí phát hành rất thấp. Dải băng thông của mạng lớn và chi phí thấp đến nỗi không ai nghĩ đến chi phí để gửi đi một bức thư. Quá lắm là bạn có thể cảm thấy ngượng khi bức thư của bạn được gửi lên mạng và không có ai phản hồi. Đáng mừng nhất là có rất nhiều người đọc nó, gửi tiếp đến bạn bè của họ, điền thêm nhận xét và phản hồi lại.

Giao tiếp trên Internet rất nhanh và rẻ. Giao tiếp bằng thư từ hay điện thoại hiệu quả đối với những cuộc đối thoại tay đôi, nhưng nếu bạn muốn giao tiếp với một nhóm bạn phải trả khá nhiều tiền. Phải mất gần một đôla để in, gửi một bức thư và cũng tốn gần bằng như vậy cho một cuộc gọi đường dài. Và để thực hiện một cuộc hội nghị trên điện thoại bạn phải trả nhiều tiền hơn, tập hợp các số điện thoại, và phải điều phối thời gian để mọi người đều có thể thảo luận

thoải mái với những người khác. Phải mất nhiều thời gian và công sức để tập hợp một nhóm chỉ có qui mô nhỏ để liên lạc với nhau. Trên bảng tin, bạn chỉ cần soạn thư một lần và nó sẽ được gửi đến tất cả những người bạn muốn gửi.

Bảng tin trên Internet bao gồm nhiều chủ đề và việc gửi đi không đòi hỏi phải nghiêm túc. Ai đó có thể gửi một câu chuyện vui lên danh sách mail hay gửi đi đâu đó. Điều thú vị là thông điệp này sẽ được gửi tiếp đến vô số người và nhóm khác dưới dạng thư điện tử. Cuối năm 1994, điều này đã xảy ra với một thông cáo báo chí giả về việc Microsoft mua Giáo hội Công giáo. Hàng nghìn bản đã được phát hành trong nội bộ công ty Microsoft trên hệ thống thư điện tử của chúng tôi. Bản thân tôi nhận được hơn 20 bản được gửi đến từ những người bạn trong và ngoài công ty.

Bảng tin và thư điện tử đã được sử dụng để tập trung những người có cùng sự quan tâm hay sở thích. Trong thời gian xung đột chính trị ở Nga, cả hai phía đều có khả năng tiếp xúc với mọi người trên toàn thế giới qua những thông điệp gửi lên bảng tin điện tử. Internet cho phép bạn tiếp xúc với những người bạn chưa bao giờ gặp để chia sẻ những mối quan tâm cùng bạn.

Thông tin được xuất bản bằng điện tử được phân nhóm theo chủ đề. Mỗi bảng tin hay nhóm tin đều có tên, và bất kỳ ai quan tâm có thể "tự hợp" ở đó. Bạn có thể tìm thấy danh mục những nhóm tin thú vị hay có thể dò tìm trên bảng tin theo những tên gọi mà bạn thấy lôi cuốn. Nếu bạn muốn liên lạc với một nhóm quan tâm đến những hiện tượng huyền bí, bạn sẽ tìm đến nhóm tin alt.paranormal. Nếu bạn muốn thảo luận chủ đề này với những ai không tin, bạn tìm đến sci.skeptic. Bạn có thể kết nối vào copernicus.bbn.com và vào trang National School Network Testbed để xem một loạt các giáo án được sử dụng từ nhà trẻ đến các giáo viên lớp 12. Hầu hết mọi chủ đề đều có một nhóm thảo luận về nó trên mạng.

Phát minh của Gutenberg đã khởi đầu cho công nghệ in hàng loạt, nhưng tỷ lệ biết đọc biết viết gia tăng do công nghệ này thúc đẩy về sau lại dẫn đến việc giao tiếp cá nhân nhiều hơn. Giao tiếp

trên mạng máy tính lại phát triển theo hướng ngược lại. Nó bắt đầu bằng thư điện tử vốn là giao tiếp cá nhân hay trong nhóm nhỏ, và phát triển thành một hình thức giao tiếp công cộng. Ngày nay, hàng triệu người đang tận dụng hình thức phát hành ít mâu thuẫn của Internet để giao tiếp trên diện rộng qua nhiều hình thức gửi thư khác nhau.

Có lẽ hình thức liên lạc mạnh mẽ nhất, và cũng gần gũi với hình thức xuất bản truyền thống nhất, là trang Web. Sự bùng nổ nội dung trên Internet đã diễn ra trên Mạng toàn cầu (World Wide Web). Để tạo điều kiện cho những người không chuyên về kỹ thuật tạo ra trang web cho riêng mình, các ứng dụng phần mềm “wizard”, có thể miễn phí hoặc không, được cung cấp để hướng dẫn mọi người qua một mẫu đơn ghi tên và sở thích của người sử dụng, các site được yêu thích trên Internet, câu nói ưa thích, và những bức ảnh chụp con cái của người sử dụng, hoặc có thể loại xe hơi yêu thích hay con chó trong gia đình. Sau đó phần mềm này tạo nên một trang riêng mà người sử dụng có thể thông qua nhà cung cấp Internet như America Online hay UUNet. Presto! Instant để tải lên và xuất bản trên mạng.

Chất lượng của xuất bản trên mạng không mang tính ổn định, vì đó là một phương tiện mà bất kỳ ai cũng có thể xuất bản và bất kỳ ai cũng có thể dễ dàng thay đổi để phục vụ cho mục đích riêng. Tôi rất ghét phải dành hàng giờ liền để lang thang trên mạng tìm kiếm những thông tin không đáng tin cậy. Nhưng hàng triệu người thấy việc lang thang trên Internet là một cái thú, bất chấp những điều bất tiện đó. Có quá nhiều thông tin, từ quá nhiều nguồn khác nhau, đến nỗi các công ty chỉ đưa lên mạng những đường dẫn đến các trang web khác – và một số các công ty mới ra đời này đã trở nên nổi tiếng với tài sản lên tới hàng trăm triệu đôla. Tôi đã miêu tả một trong số các dịch vụ này là YAHOO, ở Chương 4.

Mạng tương tác có tiềm năng rất lớn, nhưng điều quan trọng đối với uy tín lâu dài của mạng này là không nên quá kỳ vọng vào nó. Tổng số người sử dụng Internet và các dịch vụ trực tuyến thương mại như CompuServe, America Online và Microsoft Network (MSN) chỉ là một phần rất nhỏ so với tổng dân số. Và số người rời bỏ các dịch

vụ trực tuyến lại khá cao – nhiều khách hàng thuê bao đã ngưng thuê bao, vì thất vọng, sau thời gian chưa đến một năm. Những người khác cứ sau vài tháng lại thay đổi dịch vụ để tận dụng những hình thức khuyến mãi. Một số dịch vụ, như e-Word của Apple, đã đóng cửa. Những dịch vụ khác, như Prodigy, đã có những kết quả không khả quan và đối mặt với một tương lai không có gì chắc chắn. Mạng MSN của Microsoft đã thu hút được hơn một triệu thuê bao sau bảy tháng hoạt động, nhưng tính phổ quát ngày càng tăng của Internet đã buộc chúng tôi tổ chức lại MSN để trở thành một phương tiện hỗ trợ và mở rộng Internet thay vì một sự lựa chọn thay thế cho Internet. Những dịch vụ trực tuyến khác cũng đang thực hiện theo cách này.

Cần phải có những đầu tư đáng kể để phát triển những nội dung trực tuyến có giá trị thu hút được người sử dụng máy tính cá nhân và tăng số người sử dụng dịch vụ trực tuyến từ 10 đến 50% và có thể lên đến 90%, nếu như tôi đoán đúng. Việc phát triển nội dung có phần bị chậm lại do những cơ chế đơn giản, an toàn mà các tác giả và nhà xuất bản cần để tính chi phí cho người sử dụng và các công ty quảng cáo chỉ mới bắt đầu xuất hiện.

Các dịch vụ trực tuyến thương mại có doanh thu, nhưng họ chỉ chi trả cho các nhà cung cấp thông tin từ 10 đến 30% số tiền khách hàng trả cho họ. Mặc dù nhà cung cấp nội dung có thể hiểu khách hàng và thị trường rõ hơn, nhưng giá cả và tiếp thị vẫn do dịch vụ kiểm soát. Đơn giản là dòng doanh thu nhận được không đủ lớn để khuyến khích một số lượng lớn các nhà cung cấp thông tin tạo nên những thông tin trực tuyến hấp dẫn và cập nhật chúng.

Trong nhiều năm tới sự phát triển của cơ cấu dịch vụ trực tuyến sẽ giải quyết được tồn tại này và tạo nên một sự khích lệ để các nhà cung cấp sáng tạo những nội dung hấp dẫn và dành riêng cho Internet. Những phương thức thanh toán mới – thuê bao tháng, thuê giờ, thanh toán cho từng mục truy cập, và chi phí quảng cáo – sẽ đem lại nhiều doanh thu hơn cho nhà cung cấp thông tin.

Bất kỳ khi nào một phương tiện mới ra đời, nội dung ban đầu của nó cũng đều được lấy từ những phương tiện khác. Nhưng để tận

dụng được các tính năng của phương tiện điện tử, nội dung phải được soạn thảo mang bản sắc đặc biệt của phương tiện sắp ra đời. Cho đến gần đây, hầu hết các thông tin trực tuyến mà chúng tôi đã đọc đều là thứ “thải ra” từ những nguồn khác. Các nhà xuất bản báo và tạp chí tiếp nhận văn bản được viết cho ấn phẩm báo chí và chỉ làm một công việc đơn giản là đưa lên mạng, thường thì bỏ bớt ảnh, biểu đồ và đồ họa. Nội dung này thường hấp dẫn nhưng không thể cạnh tranh được với những hình thức thông tin phong phú hơn trong cuộc sống của chúng ta. Ngày nay hầu hết mọi thông tin trực tuyến của các nhà xuất bản in thương mại đều có nhiều hình ảnh đồ họa, hình ảnh chụp và kết nối với những nguồn thông tin liên quan. Khi truyền thông trở nên nhanh hơn và cơ hội kinh doanh trở nên rõ ràng hơn thì càng có nhiều yếu tố âm thanh và hình ảnh được đưa vào nội dung trực tuyến.

CD-ROM cung cấp cho chúng ta một số mẫu để sáng tạo nội dung trực tuyến. Những tiêu đề đa phương tiện thực hiện trên CD-ROM đã tích hợp được nhiều loại thông tin khác nhau – văn bản, hình ảnh đồ họa, hình ảnh chụp, hình ảnh hoạt hình, âm nhạc và video – vào trong các tài liệu duy nhất, và giờ đây chúng đã gần đạt tới trình độ đa dạng của các tài liệu tương tác mà chúng ta sẽ có trong tương lai.

Âm nhạc và các âm thanh khác trên CD-ROM thì rõ nhưng chắc chắn chất lượng sẽ không bằng một đĩa nhạc thực thụ. Bạn có thể lưu trữ âm thanh có chất lượng như CD trên CD-ROM, nhưng dạng thức (format) mà một CD-ROM sử dụng cho âm thanh là rất lớn. Nếu bạn lưu trữ nhiều âm thanh có chất lượng như CD, bạn sẽ không còn chỗ cho dữ liệu, hình ảnh đồ họa và các loại phương tiện khác.

Hình ảnh động trên CD-ROM cũng cần được cải tiến. Những người sử dụng máy tính lâu năm tỏ ra rất hứng thú khi lần đầu tiên họ được thấy hình ảnh video trên máy tính, nhưng hình ảnh lại đầy hạt và chuyển động giật cục chẳng khác hơn hình truyền hình những năm 1950. Nếu bạn so sánh chất lượng video mà một máy tính cá nhân từ năm 1996 có thể hiển thị với những hình ảnh video nhỏ

bằng con tem thì sẽ thấy một sự tiến bộ rất lớn. Nhưng chúng ta vẫn chưa đạt được yêu cầu. Kích cỡ và chất lượng của hình ảnh sẽ cải thiện cùng với những bộ xử lý nhanh hơn và độ nén tốt hơn, và cuối cùng thì hình ảnh trên máy tính cá nhân sẽ tốt hơn nhiều so với hình ảnh truyền hình ngày nay.

Mặc dù có một số hạn chế, công nghệ CD-ROM đã mang lại những loại hình ứng dụng mới sẽ ảnh hưởng đến nội dung trực tuyến. Sách giới thiệu mua hàng, sách hướng dẫn thăm bảo tàng, và sách giáo khoa đang được xuất bản dưới dạng đa phương tiện hấp dẫn này. Mọi chủ đề đều được xử lý trên đa phương tiện. Cạnh tranh và tiến bộ trong công nghệ sẽ đem lại những cải tiến nhanh chóng về chất lượng nội dung. CD-ROM sẽ được thay thế bởi đĩa video kỹ thuật số (DVD), một loại đĩa có dung lượng cao có hình dạng giống như đĩa CD thông thường nhưng có thể chứa số lượng dữ liệu lớn gấp 10 lần. Dung lượng bổ sung của những đĩa CD mở rộng này có thể chứa hơn 2 giờ hình ảnh video kỹ thuật số, đủ để xem phim. Chất lượng âm thanh và hình ảnh sẽ cao hơn nhiều tín hiệu truyền hình tốt nhất mà máy thu hình của bạn có thể nhận được. Và những thế hệ vi xử lý đồ họa mới sẽ cho phép các nội dung đa phương tiện có được những hiệu quả đặc biệt của Hollywood trong tầm kiểm soát tương tác của người sử dụng.

CD-ROM đa phương tiện phổ biến ngày nay không phải vì chúng bắt chước truyền hình mà vì chúng mang lại tính năng tương tác cho người sử dụng. Sự hấp dẫn về mặt tương tác đã được chứng minh bằng sự phổ biến của những trò chơi trên CD-ROM như trò Myst của hãng Broderbund và Seventh Guest của hãng Virgin Interactive Entertainment, đó là những câu chuyện trinh thám kết hợp hình thức tiểu thuyết và một loạt những câu hỏi đồ để người chơi có thể điều tra một vụ án kỳ bí bằng cách thu thập các đầu mối theo mọi thứ tự.

Thành công của những trò chơi này đã khuyến khích các tác giả sáng tạo nên những tiểu thuyết hay phim tương tác trong đó họ giới thiệu các nhân vật và bố cục chung của kịch bản, từ đó người đọc/người chơi tự đưa ra những quyết định thay đổi diễn tiến và kết

cục của câu chuyện. Không ai muốn mọi cuốn sách và bộ phim đều có thể cho phép người đọc hay người xem làm ảnh hưởng đến kết quả. Bản thân tôi cũng không muốn chọn phần kết cho cuốn *The Great Gatsby* hay *La Dolce Vita*. Các tác giả F. Scott Fitzgerald và Fererico Fellini đã làm điều đó cho tôi. Nhưng việc lạm dụng tính tương tác sẽ ảnh hưởng đến sự thưởng thức một tác phẩm lớn. Bạn không thể vừa kiểm soát kịch bản vừa để trí tưởng tượng của mình chịu thua trước kịch bản đó.

Truyện và trò chơi tương tác cũng sẽ xuất hiện trên mạng. CD-ROM có thể chia sẻ thông tin với các ứng dụng của mạng, nhưng ít nhất vào thời điểm này thì phần mềm vẫn sẽ phải được thiết kế để nội dung của CD-ROM sẽ không bị chậm lại khi được sử dụng trên mạng. Tốc độ truyền tải bit từ CD-ROM đến máy tính – dải băng thông – lớn hơn nhiều so với dải băng thông trên mạng điện thoại hiện hành của chúng ta. Khi kết nối Internet tốc độ cao trở nên phổ biến, nội dung được xây dựng cho cả hai phương tiện có thể tương tự như nhau. Nhưng để có được sự tương thích này, phải mất một vài năm, đặc biệt khi cùng lúc có rất nhiều cải tiến được thực hiện đối với công nghệ CD-ROM-DVD.

Ngoài các trang web, hiện có rất ít tài liệu đa phương tiện được người sử dụng máy tính cá nhân thực hiện. Lĩnh vực này vẫn còn đòi hỏi nhiều công sức. Hàng triệu người có máy quay video và ghi lại hình ảnh con cái họ trong những chuyến nghỉ mát. Nhưng để biên tập hình ảnh, bạn phải là người chuyên nghiệp và cần những thiết bị đắt tiền. Tình trạng này sẽ thay đổi. Những phát triển của bộ xử lý văn bản trên máy tính cá nhân và phần mềm chế bản điện tử đã trở thành những công cụ có chất lượng chuyên nghiệp để tạo ra những tài liệu in tinh xảo có giá cả tương đối không đắt đối với hàng triệu người. Phần mềm chế bản điện tử đã phát triển đến một trình độ mà các ấn phẩm báo chí được sản xuất bằng máy tính cá nhân và những thiết bị phần mềm mà bạn có thể mua tại bất kỳ cửa hàng máy tính nào tại địa phương và sử dụng để thiết kế giấy mời dự sinh nhật của con gái bạn. Phần mềm biên tập phim và tạo kỹ xảo đặc biệt sẽ trở nên thông thường như phần

mềm chế bản điện tử. Đến lúc đó, sự khác biệt giữa người chuyên nghiệp và nghiệp dư là tài năng và sự khéo léo hơn là khả năng tiếp cận thiết bị.

George Méliès đã tạo nên một trong những kỹ xảo điện ảnh đầu tiên vào năm 1899, khi ông biến một người phụ nữ thành những cộng lông vũ trong bộ phim *The Conjuror*, và kể từ đó các nhà làm phim đã làm nên vô số điều kỳ ảo cùng với các kỹ xảo điện ảnh. Gần đây, công nghệ kỹ xảo điện ảnh đã cải tiến đáng kể với kỹ thuật xử lý hình ảnh kỹ thuật số. Đầu tiên một tấm ảnh được chuyển sang dạng thông tin nhị phân mà các ứng dụng phần mềm có thể dễ dàng xử lý. Sau đó thông tin kỹ thuật số được thay đổi và cuối cùng trở lại dạng ảnh, như một khung hình trên phim. Những thay đổi này không thể nhận ra nếu chúng được thực hiện tốt và kết quả là cho ra những hình ảnh tuyệt vời. Phần mềm máy tính đã sản sinh ra những con khủng long trong phim *Jurassic Park* (Công viên kỷ Jura), những con đồ chơi Woody và Buzz trong phim *Toy Story* (Câu chuyện Đồ chơi) và những hiệu quả hoạt hình kỳ dị trong phim *The Mask* (Mặt nạ). Nhiều bộ phim ăn khách trong năm 1996, từ *Twister* và đến *Independence Day* (Ngày Độc lập), chủ yếu dựa vào hiệu quả đặc biệt. Khi tốc độ phần cứng và độ tinh xảo của phần mềm tăng lên, hầu như không có giới hạn nào đối với thành tựu của hiệu quả đặc biệt. Hollywood sẽ tiếp tục thúc đẩy trình độ phát triển của nghệ thuật.

Một chương trình phần mềm có thể tạo nên những cảnh giống như những hình ảnh được quay bằng camera. Những ai xem bộ phim *Forrest Gump* đều biết rằng những cảnh Gump xuất hiện bên cạnh các tổng thống Kennedy, Johnson và Nixon đều là giả. Mọi người đều biết diễn viên Tom Hanks đã không thực sự xuất hiện ở đó. Rất khó để nhận ra việc xử lý kỹ thuật số đã xóa bỏ đôi chân lành lặn của Gary Sinise để anh vào vai một người bị cụt hai chân. Chẳng bao lâu nữa bạn sẽ có thể sử dụng một máy tính cá nhân chuẩn để tạo nên các hiệu quả đặc biệt này. Khi máy tính cá nhân và phần mềm sửa ảnh có thể xử lý những hình ảnh phức tạp một cách dễ dàng, người ta có thể làm giả hay thay đổi hình ảnh đến

mức không thể nhận ra được. Khi kỹ thuật tổng hợp có chi phí rẻ hơn, nó sẽ được sử dụng nhiều hơn. Nếu chúng ta có thể làm sống lại loài khủng long bạo chúa Tyrannosaurus, tại sao không làm được đối với Elvis?

Thậm chí những người không muốn trở thành C.B. DeMille hay Lina Wertmuller thứ hai vẫn sẽ thiết kế các hồ sơ đa phương tiện hàng ngày. Ai đó có thể bắt đầu bằng cách đánh máy, viết tay, hay nói miệng thư điện tử: *"Ăn trưa ở công viên không phải là một ý tưởng hay. Hãy xem dự báo thời tiết."* Để đem lại một thông điệp nhiều hiệu quả thông tin, người ta có thể đưa con trở vào một biểu tượng hiển thị mục dự báo thời tiết trên đài truyền hình địa phương và kéo biểu tượng này ngang qua màn hình để thả vào hồ sơ của mình. Khi bạn bè của anh ta nhận được thông điệp, họ có thể xem dự báo ngay trên màn hình của họ – một hình thức truyền thông chuyên nghiệp.

Trẻ con ở trường có thể sẽ tạo nên các album ảnh hay phim của riêng mình và gửi qua mạng cho bạn bè hay gia đình. Khi tôi có thời gian, tôi thích làm những thiệp chúc mừng hay giấy mời đặc biệt. Ví dụ nếu tôi làm một thiệp chúc mừng sinh nhật tặng em gái, để nhân cách hóa, đôi khi tôi đưa vào những bức ảnh gợi cho cô ấy nhớ lại những câu chuyện vui của chúng tôi ngày xưa. Vào mùa Giáng sinh năm 1995, tôi đã tặng cho rất nhiều bà con của mình những chiếc máy quay phim Kodak kỹ thuật số ghi hình ảnh bằng điện tử thay vì dùng phim. Người ta dễ dàng sử dụng máy tính cá nhân để sửa lỗi "mất đỏ" hay những lỗi khác. Ngày nay chúng ta sử dụng Internet để trao đổi ảnh vượt qua nhiều dặm đường ngăn cách. Trong tương lai, chúng ta có thể tùy biến những clip phim chỉ sau vài phút làm việc, chỉ cần một số thao tác đơn giản ta có thể tạo nên những "album" ảnh, video hay những cuộc đối thoại tương tác. Mọi hình thức và qui mô kinh doanh đều sẽ sử dụng đa phương tiện để liên lạc. Những đôi tình nhân sẽ sử dụng hiệu quả đặc biệt để trộn văn bản, tạo một video clip từ một bộ phim cũ và một ca khúc yêu thích để làm quà nhân ngày lễ tình nhân. Những người yêu cũ sẽ sử dụng phương tiện kỹ thuật số để xóa hình ảnh mình hoặc người kia khỏi các ảnh chung (xin đừng cười – điều này đã từng xảy ra).

Khi độ trung thực của hình ảnh và âm thanh được cải tiến, chúng ta có thể sao chép mọi thứ như thật. “Hiện thực ảo” (virtual reality) này, hay còn gọi là VR, sẽ cho phép chúng ta “đi” đến những nơi và “làm” những việc mà thông thường chúng ta không thể làm được.

Những mô hình máy bay, xe ô tô đua và tàu vũ trụ mang đến cho chúng ta cảm giác về hiện thực ảo. Một số trò chơi du hành phổ biến nhất tại Disney Land là những chuyến đi mô phỏng. Những phần mềm giả lập như mô hình bay là một trong những trò chơi phổ biến nhất được tạo cho máy tính cá nhân, nhưng chúng buộc bạn phải sử dụng trí tưởng tượng. Một mô hình bay trị giá nhiều triệu đôla ở hãng Boeing có thể cho bạn một cảm giác bay thật hơn. Nhìn từ bên ngoài, nó là một bộ cơ khí có chân nghiêng ở dạng hình hộp, giống như trong phim Star Wars (Chiến tranh giữa các vì sao). Bên trong, màn hình video buồng lái cung cấp cho bạn những dữ liệu phức tạp. Những thiết bị bay và bảo dưỡng được nối với một máy tính mô phỏng lại những đặc điểm bay – kể cả trường hợp khẩn cấp – với một độ chính xác được phi công đánh giá là hoàn hảo.

Tôi và vài người bạn đã “bay” trên một mô hình máy bay 747 vài năm trước đây. Bạn ngồi cạnh một bảng điều khiển trong buồng lái giống hệt buồng lái trên máy bay thật. Bên ngoài cửa sổ, bạn nhìn thấy những hình ảnh video màu được phát từ máy tính. Khi bạn “cất cánh”, bạn có thể nhìn thấy một sân bay và khu vực lân cận giống như thật. Mô hình sân bay Boeing còn hiển thị một chiếc xe tải tiếp nhiên liệu trên đường băng và ngọn núi Rainier ở xa xa. Bạn có thể nghe tiếng gió rít dọc theo hai bên cánh của máy bay, tiếng ma sát của việc cài số hạ cánh. Sáu hệ thống thủy lực làm nghiêng và lắc buồng lái. Thật đáng kinh ngạc.

Mục đích chính của các mô hình này là tạo cơ hội cho các phi công có được kinh nghiệm giải quyết những trường hợp khẩn cấp. Khi tôi đang sử dụng một mô hình, những người bạn đã làm tôi ngạc nhiên bằng cách tạo ra hình ảnh một chiếc máy bay nhỏ bay bên cạnh. Khi ngồi trên ghế phi công thì hình ảnh một chiếc Cessna

giống như thật bay thẳng vào tầm nhìn của tôi. Tôi không xử lý được “tình huống khẩn cấp” này và đã đâm thẳng vào chiếc Cessna.

Một số công ty, từ những tập đoàn khổng lồ cho đến những công ty nhỏ mới ra đời, đang đưa những mô hình bay có qui mô nhỏ vào các khu mua bán và những địa điểm công cộng ở thành phố. Khi giá công nghệ giảm, các mô hình giải trí có thể trở nên phổ biến như rạp chiếu bóng ngày nay. Và chẳng bao lâu nữa, bạn cũng có thể sở hữu một mô hình chất lượng cao ngay tại phòng khách của mình.

Bạn muốn khám phá bề mặt sao Hỏa? Thực hiện điều này trên VR (hiện thực ảo) sẽ an toàn hơn nhiều. Còn việc viếng thăm những nơi mà con người sẽ không bao giờ tới được? Một bác sĩ tim mạch có thể khám tìm một bệnh nhân theo cách mà vị bác sĩ ấy có lẽ sẽ không thể làm được với những thiết bị truyền thống. Một bác sĩ phẫu thuật có thể thực tập một cuộc phẫu thuật phức tạp nhiều lần, với những sự cố giả, trước khi chạm dao mổ lên người bệnh nhân thật. Hay bạn cũng có thể dùng VR để khám phá hình ảnh tương tượng về thiết kế của bạn.

VR dựa vào phần mềm để tạo cảnh và làm cho cảnh này phản hồi lại thông tin mới và dựa vào phần cứng cho phép máy tính chuyển tải thông tin vào các giác quan của chúng ta. Phần mềm phải miêu tả hình ảnh, âm thanh và cảm giác của thế giới ảo đến từng chi tiết nhỏ nhất. Điều này nghe có vẻ rất khó khăn, nhưng thật ra đây lại là phần dễ dàng. Mặc dù chúng ta cần có công suất máy tính lớn hơn để làm cho các kết quả mang tính trung thực cao hơn, nhưng với tốc độ phát triển của công nghệ hiện tại thì công suất đó sẽ sớm trở thành hiện thực. Phần thực sự khó khăn của VR là cung cấp thông tin có khả năng đánh lừa được các giác quan của người sử dụng.

Thính giác là giác quan dễ bị đánh lừa nhất. Bạn chỉ cần đeo tai nghe vào. Trong cuộc sống thực tế, đôi tai của bạn có thể nghe được những âm thanh khác biệt nhẹ do vị trí của chúng trong đầu bạn và các hướng phát ra âm thanh. Từ trong tiềm thức, bạn dựa trên những sự khác biệt này để phân biệt âm thanh từ đâu đến. Phần mềm có thể tái tạo lại những khác biệt này bằng cách sắp xếp một âm thanh nào đó cho phù hợp với mỗi tai. Kỹ thuật này được thực

hiện rất chuẩn xác. Bạn có thể đeo một bộ tai nghe được nối với máy tính và nghe một lời thì thầm bên tai trái hay tiếng chân bước từ phía sau.

Đôi mắt khó bị đánh lừa hơn. Thiết bị VR luôn luôn bao gồm một đôi kính đặc biệt với thấu kính tập trung mỗi mắt vào một màn hình máy tính nhỏ riêng. Một bộ cảm biến cho phép máy tính xác định phương hướng bạn đang nhìn để máy có thể tổng hợp những hình ảnh bạn sẽ thu nhận. Khi bạn quay sang phải, mắt kính sẽ cho thấy hình ảnh phía xa bên phải. Khi bạn ngẩng đầu, mắt kính sẽ hiển thị trần nhà hay bầu trời. Kính hiện thực ảo ngày nay vẫn quá nặng và đắt tiền, cũng như có độ phân giải không đạt yêu cầu. Hệ thống máy tính điều khiển chúng vẫn còn khá chậm. Nếu bạn quay đầu nhanh, các cảnh sẽ bị chậm lại phía sau. Sự chậm lại này gây mất phương hướng và sau một thời gian ngắn sẽ làm mọi người nhức đầu. Nhưng công nghệ này đang được ngày một cải tiến hơn.

Những giác quan khác càng khó đánh lừa hơn vì không có cách nào thuận tiện để nối máy tính vào mũi hay lưỡi bạn. Đối với xúc giác, người ta đang nghĩ đến cách chế tạo một chiếc áo kín phủ người được lắp đặt những bộ cảm biến nhỏ và các thiết bị phản hồi tiếp xúc với toàn bộ bề mặt của da. Tôi không nghĩ loại áo này sẽ trở nên phổ biến, nhưng chúng sẽ mang tính khả thi.

Có khoảng 72 đến 120 điểm màu cực nhỏ (còn gọi là pixel, ảnh điểm) trên một inch màn hình máy tính thông thường, và tổng số ảnh điểm là từ 300.000 đến 1 triệu ảnh điểm. Một chiếc áo phủ kín người có thể được nối với những điểm cảm biến xúc giác - mỗi điểm có thể chạm vào một vùng nhỏ trên da. Ta tạm gọi những điểm tiếp xúc nhỏ này là "tactel" (tiếp xúc điểm).

Nếu chiếc áo có đủ những điểm tiếp xúc này, và nếu chúng được kiểm soát tốt, mọi cảm giác đều có thể được sao chép. Nếu một số lượng lớn tiếp xúc điểm cùng chạm vào một độ sâu tương đương, "bề mặt" có được sẽ có cảm giác êm dịu, như một tấm kim loại được mài nhẵn áp vào da bạn. Nếu chúng chạm vào ở những độ sâu khác nhau, sẽ có cảm giác như tiếp xúc với một tấm vải thô.

Tùy thuộc vào số lượng mức độ nông sâu mà các tiếp xúc điểm này phải châm vào da, cần có từ 1 hay 10 triệu tiếp xúc điểm cho một chiếc áo tạo hiện thực ảo. Các nghiên cứu về da người cho thấy một chiếc áo phủ kín người cần có 100 tiếp xúc điểm trên một inch – và nhiều hơn ở những vùng như đầu ngón tay, môi và một số vùng nhạy cảm khác. Theo tôi, 256 mức độ tiếp xúc trên một điểm tiếp xúc sẽ đủ để đạt được một mô phỏng có chất lượng cao nhất. Đó cũng là số màu đạt yêu cầu cho mỗi ảnh điểm trên nhiều màn hình máy tính cá nhân.

Toàn bộ số lượng thông tin mà một máy tính cần có để tính toán việc truyền cảm giác vào áo xúc giác là khoảng từ 1 đến 10 lần số thông tin cần cho hiển thị hình ảnh video trên máy tính cá nhân hiện nay. Con số này không đòi hỏi công suất ở máy tính lớn. Tôi tin chắc rằng khi một người nào đó chế tạo nên chiếc áo xúc giác đầu tiên, các máy tính cá nhân vào thời điểm đó sẽ không gặp khó khăn nào khi điều khiển chiếc áo này.

Điều này nghe giống như chuyện viễn tưởng? Những miêu tả sinh động nhất về hiện thực ảo xuất phát từ truyện khoa học viễn tưởng trên mạng của William Gibson. Thay vì mặc áo xúc giác, một số nhân vật của Gibson “nạp năng lượng” bằng cách cắm một dây cáp máy tính vào hệ thần kinh trung ương. Cần phải mất một thời gian để các nhà khoa học có thể hình dung cách thức thực hiện điều này, và khi họ đã hình dung ra được, cũng phải cần một thời gian dài sau khi mạng tương tác bằng thông rộng được thiết lập. Một số người hoảng sợ trước ý tưởng này, trong khi những người khác lại rất hứng thú. Một sự đổi mới như vậy có lẽ sẽ được sử dụng – đầu tiên để nhằm giúp đỡ những người tàn tật.

Có một điều chắc chắn rằng đã có nhiều dự đoán (và mơ tưởng) về tình dục ảo hơn mọi hình thức sử dụng hiện thực ảo khác. Nội dung chuyên về tình dục cũng cũ xưa như thông tin vậy, và cũng không cần mất nhiều thời gian để tìm ra phương thức áp dụng mọi công nghệ mới cho những ước mơ xa xưa nhất. Người Babylon đã để lại những bài thơ tình bằng chữ hình nêm (chữ Ba Tư xưa) trên những phiến đất sét, và tài liệu chuyên về tình dục là một trong

những ấn phẩm đầu tiên mà máy in được sử dụng để sản xuất. Khi trở thành một thiết bị phổ biến trong gia đình, đầu máy video đã thúc đẩy việc mua và thuê băng video loại X. Ngày nay đĩa CD-ROM về tình dục rất phổ biến, và Mạng Toàn Cầu trên Internet cũng đầy đầy những website có nội dung tình dục. Nếu căn cứ theo lịch sử, thì tình dục ảo sẽ là một thị trường mới mẻ khi hiện thực ảo phát triển. Nhưng, cũng căn cứ vào lịch sử, khi mỗi thị trường mới mẻ phát triển lên, nội dung tình dục ảo sẽ trở thành yếu tố nhỏ dần.

Trí tưởng tượng sẽ là một yếu tố chủ đạo để sáng tạo nội dung cho mọi ứng dụng mới. Chỉ tái tạo thế giới thật là không đủ. Những bộ phim lớn không chỉ là những miêu tả trên phim các hình ảnh về những sự kiện thật. Phải mất gần một thập kỷ để những nhà cải cách như D.W. Griffith và Sergei Eisenstein mới sử dụng Vitascope và công nghệ quay phim của anh em nhà Lumière và nhận ra rằng điện ảnh còn có thể làm được nhiều thứ hơn là chỉ ghi lại đời sống thực hay thậm chí là một vở kịch. Phim chuyển động là một loại hình nghệ thuật mới và năng động, và lôi cuốn khán giả theo cách hoàn toàn khác với sân khấu. Những nhà tiên phong đã nhìn thấy điều này và họ đã phát minh ra điện ảnh như chúng ta biết ngày nay.

Liệu thập kỷ tới sẽ tạo ra cho chúng ta những Griffith và Eisenstein trong lĩnh vực đa truyền thông không? Ta hoàn toàn có thể tin rằng họ đang thử nghiệm công nghệ hiện tại để xem nó có thể làm được điều gì và chúng ta có thể làm gì với công nghệ này.

Tôi dự đoán rằng thử nghiệm đa phương tiện sẽ tiếp tục diễn ra cho đến thập niên tới, và cả những thập niên bất tận tiếp theo. Những phần cấu thành của đa truyền thông xuất hiện trong các tài liệu trên mạng ngày nay là sự tổng hợp của phương tiện truyền thông hiện tại – và chúng thường hoàn thành tốt công việc làm cho giao tiếp trở nên phong phú. Nhưng qua thời gian chúng ta sẽ bắt đầu tạo nên những hình thức đa truyền thông mới cho phép chúng ta vượt xa giới hạn về những gì mình có thể làm ngày nay. Sự phát triển theo số mũ của công suất máy tính sẽ tiếp tục thay đổi các công cụ và mở ra những khả năng mới tưởng như xa vời và cường điệu, giống như một số điều mà tôi dự đoán trong cuốn sách này đang thể

hiện trong hiện tại. Tài năng và tính sáng tạo luôn hình thành nên những tiến bộ mà ta không thể dự đoán hết được.

Bao nhiêu người có đủ tài để trở thành một Steven Spielberg, một Jane Austen hay một Albert Einstein? Chúng ta biết rằng có ít nhất là một người có đủ khả năng để trở thành một trong những nhân vật này, và có thể cũng chỉ một mà thôi. Tuy nhiên tôi tin chắc rằng tiềm năng và hoài bão của nhiều người có tài đã bị cản trở bởi lý do kinh tế và thiếu phương tiện. Công nghệ mới sẽ đem lại cho con người những phương tiện mới để tự thể hiện mình. Internet sẽ mở ra cho một thế hệ thiên tài mới – và cũng cho tất cả mọi người – những cơ hội khoa học và mỹ thuật nằm ngoài sự mơ ước.

7

KINH DOANH TRÊN INTERNET



Trong thập niên tới, các doanh nghiệp trên toàn thế giới sẽ thay đổi. Mạng nội bộ sẽ cách mạng hóa phương thức chia sẻ thông tin nội bộ trong các công ty và Internet sẽ cách mạng hóa cách thức các công ty này giao tiếp với bên ngoài. Các tập đoàn sẽ thiết kế lại hệ thống thần kinh kỹ thuật số của họ nhằm sử dụng mạng để kết nối với mọi thành viên của công ty và vươn ra thế giới bên ngoài, tìm đến các nhà cung cấp, tư vấn và khách hàng. Các thay đổi sẽ cho phép các công ty hoạt động hiệu quả và có quy mô hơn. Về lâu dài, khi các mạng băng thông rộng phát triển, các dịch vụ ở thành thị sẽ không còn ưu thế về khoảng cách địa lý nữa. Khi đó nhiều doanh nghiệp sẽ tiến hành phân cấp và phân tán các hoạt động của mình, đồng thời thành phố cũng có thể bị thu hẹp lại.

Các công ty đều đón nhận công nghệ thông tin vì thành công lâu dài trong kinh doanh sẽ phụ thuộc vào việc nâng cao năng suất. Việc kết nối mạng và sử dụng rộng rãi hơn nữa các tài liệu điện tử hứa hẹn mang lại cho công ty những tiện ích như xuất bản trên mạng, hội nghị video, thư điện tử, các phương pháp đọc dữ liệu linh động, và khả năng giao tiếp dễ dàng hơn giữa các nhân viên, nhà

cung cấp và khách hàng trên toàn thế giới. Thậm chí những doanh nghiệp nhỏ nhất cũng được hưởng những lợi ích thương mại của công nghệ thông tin.

Một số công ty đã sử dụng truyền thông điện tử trên Internet để tiếp cận khách hàng gần hơn và khuynh hướng này sẽ phát triển nhanh với những kết quả khả quan. Mặc dù cũng phải nhiều năm nữa dịch vụ tương tác bằng thông rộng mới đến được với các gia đình nhưng các công ty điện thoại và cáp sẽ nhanh chóng kết nối các công ty vào mạng tương tác bằng thông rộng ở những vùng đô thị nơi mà sự tập trung vào khách hàng thương mại sẽ mang lại những lợi nhuận đầu tiên. Các ứng dụng phần mềm nhắm đến khách hàng công ty đã bắt đầu tận dụng được những kết nối tốc độ cao này.

Nhưng trong tương lai, sự phát triển hỗ trợ nhiều nhất cho các doanh nghiệp là việc xây dựng và sử dụng rộng rãi mạng nội bộ – là những mạng Internet riêng được sử dụng để chia sẻ thông tin trong các tổ chức. Mạng nội bộ xây dựng trực tiếp dựa trên các đầu tư về công nghệ thông tin mà các công ty đã thực hiện. Ngay cả khi mạng nội bộ không thể kết nối cực nhanh với thế giới bên ngoài, nhưng hầu hết các công ty lớn và trung bình đều có những mạng nội bộ cung cấp các kết nối bằng thông trung bình và thậm chí bằng thông rộng giữa các máy tính cá nhân của công ty. Mạng Ethernet truyền thống trong các công ty chạy với tốc độ 10 hay 100 triệu bit mỗi giây, nhưng vì dải băng thông thường được nhiều máy tính chia sẻ nên băng thông hiệu quả – là số lượng bit được truyền tải đến một máy tính cá nhân nhất định trong một thời gian nhất định – thường chậm hơn tốc độ này một cách đáng kể. Tuy nhiên, việc truyền dữ liệu trong công ty nhanh hơn nhiều so với dịch vụ tại nhà với các modem kết nối qua đường dây điện thoại đã quen thuộc với mọi người. Trong một vài năm tới, chúng ta sẽ còn được chứng kiến những cải tiến lớn hơn trong số lượng băng thông được truyền tải đến các máy tính nội bộ khi các công ty nâng cấp để tăng tốc độ cho thiết bị Ethernet và ATM.

Khởi đầu vào những năm 1980 các công ty đã chi những khoản tiền rất lớn để mua máy tính cá nhân và thiết lập mạng kết nối

những máy tính này. Mọi người đã học được cách soạn thảo văn bản mới với các chương trình xử lý văn bản, các tập hợp cơ sở dữ liệu, bảng tính, các ứng dụng đồ họa trình bày và các công cụ phần mềm khác. Không nghi ngờ gì nữa, những đầu tư này đã mở rộng các khả năng của cá nhân và cho phép chia sẻ thông tin hiệu quả hơn trong nội bộ các công ty.

Bên cạnh đó, cũng có một sự thay đổi trong cách chúng ta suy nghĩ và sử dụng máy tính làm công cụ kinh doanh. Khi còn bé, hình dung về máy tính của tôi là chúng rất đồ sộ và mạnh mẽ. Các ngân hàng có rất nhiều máy tính, và các hãng hàng không lớn sử dụng chúng để theo dõi việc đặt chỗ của khách hàng. Chúng là những thiết bị lớn trong những công ty khổng lồ và đã tạo ưu thế cho các công ty lớn trước những công ty nhỏ nơi nhân viên chỉ sử dụng bút chì và máy đánh chữ.

Sau đó máy tính cá nhân xuất hiện. Như tên gọi, nó là một thiết bị dành cho cá nhân, thậm chí trong những công ty lớn. Bạn sử dụng máy tính cá nhân theo cách riêng của mình để thực hiện công việc. Khi sử dụng máy tính cá nhân, những người làm việc độc lập có thể viết báo cáo, sổ ghi nhớ, thư từ, ghi chép, lập hóa đơn cho khách hàng, tính toán lỗ lãi, làm tờ tin nội bộ, thiết kế sản phẩm, kiểm tra sản xuất và khám phá những ý tưởng kinh doanh mới tốt hơn.

Doanh nghiệp thuộc mọi qui mô đều hưởng lợi từ máy tính cá nhân, nhưng điều đáng nói là chính các công ty nhỏ được hưởng lợi nhiều nhất. Phần cứng và phần mềm có giá rẻ cho phép một công ty nhỏ bé có thể cạnh tranh hiệu quả, trong phạm vi tập trung của mình, với các tập đoàn đa quốc gia. Các công ty lớn có khuynh hướng xây dựng những phòng chuyên môn: Phòng chuyên viết tờ giới thiệu quảng cáo, phòng kế toán, phòng dịch vụ khách hàng và vân vân. Khi bạn gọi cho một công ty lớn để thảo luận về vấn đề thanh toán của mình, bạn luôn trông đợi sẽ có được câu trả lời nhanh chóng từ một chuyên gia. Đối với các công ty nhỏ, bạn không mong gì có được điều này vì các công ty nhỏ không có khả năng thuê những chuyên gia như vậy. Khi một cá nhân điều hành một công ty hay một cửa hàng, người đó phải tự làm tờ giới thiệu, giải

quyết sổ sách kế toán và tiếp xúc khách hàng. Đôi khi tôi rất ngạc nhiên trước số lượng công việc mà một chủ công ty nhỏ phải nắm vững và thực hiện hàng ngày. Một máy tính cá nhân có thể hỗ trợ rất nhiều. Với chiếc máy tính cá nhân và một vài phần mềm, một người điều hành công ty nhỏ được phương tiện điện tử hỗ trợ trong tất cả các chức năng khác nhau mà người đó cần thực hiện. Người ấy có thể theo dõi khách hàng, phân tích tình hình kinh doanh, và soạn thảo các tài liệu tiếp thị cũng hiệu quả như các công ty lớn. Trang web của người ấy, chẳng hạn, trông cũng chuyên nghiệp như trang web của các tập đoàn khổng lồ, dù có chi phí thấp hơn. Nhờ máy tính cá nhân, một công ty nhỏ có thể cạnh tranh với những công ty lớn, dễ dàng hơn so với bất kỳ thời nào trước đây.

Dù làm công việc gì, dù kiếm sống bằng một nghề chuyên môn hay là một nghệ sĩ cũng đều được máy tính cá nhân tạo thêm sức mạnh. Một người không có nhân viên vẫn có thể soạn báo cáo, viết thư, làm hóa đơn cho khách hàng và duy trì được một phong cách kinh doanh đáng tin cậy – tất cả đều được thực hiện dễ dàng đến mức đáng ngạc nhiên. Từ lĩnh vực này đến lĩnh vực khác, các công cụ kinh doanh đều được máy tính cá nhân và phần mềm thay đổi. Kiến trúc sư thường vẽ bản thảo và các chú thích trên một máy tính cá nhân. Năng suất của nhân viên vẽ bản đồ địa chính đã tăng lên vì phần mềm giờ đây đảm nhiệm phần lớn công việc tính toán, vốn rất mất thời gian, để xác định ranh giới đất đai – và một máy in được nối với máy tính sẽ in ra các bản đồ ranh giới và địa hình. Nhà soạn nhạc sử dụng phần mềm để in bản tổng phổ mà một nhạc sĩ có thể biểu diễn trên hệ thống tổng hợp âm thanh điều khiển bằng máy tính. Người viết kịch bản phim sẽ ít lo lắng hơn về việc soạn kịch bản, để tập trung nhiều hơn cho chất lượng của lời thoại. Tác giả thuộc mọi loại hình đều được hưởng lợi nhiều từ máy tính cá nhân.

Những người hoài nghi có thể đặt câu hỏi: “Nếu Churchill sử dụng một phần mềm xử lý văn bản thì liệu kỹ năng viết của ông ta có khác hơn không? Liệu Cicero sẽ có những bài diễn văn hay hơn tại Nghị viện La Mã không?” Những người hay chỉ trích này cho rằng những điều phi thường được thực hiện không cần đến những thiết bị hiện đại

và cho rằng những thiết bị tốt hơn cũng không thể nâng cao năng lực của con người. Thật khó mà đoán được điều gì sẽ xảy ra đối với những thiên tài như Da Vinci hoặc Shakespeare, nhưng rõ ràng là máy tính cá nhân đã nâng cao hiệu quả và sự chính xác của những người vốn rất thông minh. Đã có những nhà báo kiệt xuất trong lịch sử, nhưng ngày nay công việc kiểm tra các sự kiện, chuyển tin tức nóng hổi từ hiện trường, liên lạc bằng điện tử với những nguồn tin, các biên tập viên và thậm chí đọc giả, đều được thực hiện dễ dàng hơn. Giá trị sản phẩm báo chí cũng tăng lên. Tôi đã theo dõi tin tức khoa học từ khi còn bé, và cho đến khi máy tính cá nhân xuất hiện tôi vẫn coi các cuốn sách khoa học và những tờ tạp chí có trình bày đẹp như tờ Scientific America là những địa chỉ đáng tin cậy vì ở đó tôi có thể tìm thấy nhiều bài viết và minh họa về khoa học có chất lượng cao nhất. Ngày nay, nhờ phần mềm minh họa chạy trên máy tính cá nhân mà các bản vẽ chi tiết có chất lượng cao trở nên rất phổ biến trên các tờ báo hàng ngày.

Lợi ích lớn nhất của máy tính cá nhân trong các công ty là sự cải tiến trong việc chia sẻ thông tin. Các máy tính được nối mạng giảm nhẹ tổng chi phí mà các công ty phải gánh chịu cho các hoạt động điều phối qua hợp hành, báo cáo, thư thông báo, văn bản chính sách và sách chỉ dẫn qui trình. Ví dụ như các công ty lớn hưởng nhiều lợi ích từ thư điện tử hơn các công ty nhỏ.

Thậm chí trước khi Internet ra đời thì một số công ty ở Mỹ đã thực hiện trao đổi thông tin qua một hệ thống điện tử có tên là *Trao đổi Dữ liệu Điện tử* (Electronic Document Interchange, viết tắt là EDI). Hệ thống EDI này cho phép các công ty có quan hệ hợp đồng thực hiện các hình thức giao dịch tự động, và thường sử dụng những mạng độc quyền. Các giao dịch được tổ chức chặt chẽ, làm cho hệ thống EDI phù hợp với việc tái đặt hàng, kiểm tra tình trạng vận chuyển, hay các hình thức giao tiếp khác được lập kế hoạch trước. Tuy nhiên, EDI ngày nay không phù hợp với giao tiếp phi thể thức. Nhiều công ty đang cố gắng kết hợp các ưu điểm của EDI với thư điện tử trên Internet, để tạo nên những hệ thống năng động và ít tốn kém hơn. Không rõ liệu EDI có phát triển đủ

nhANH hay các chuẩn mực khác phong phú hơn sẽ ra đời. Internet rõ ràng sẽ là mạng được sử dụng cho giao dịch bằng điện tử giữa các doanh nghiệp.

KhuyNH hướng sử dụng Internet nhiều hơn và loại bỏ dần các hệ thống truyền thông dữ liệu như đường dây viễn thông thuê bao riêng cũng đã mở rộng đến lĩnh vực truyền dữ liệu từ văn phòng chính của công ty đến các chi nhánh. Các công ty toàn cầu đã đầu tư rất nhiều vào các mạng băng thông rộng riêng tư, nhưng chẳng bao lâu nữa, thay vào đó, Internet sẽ kết nối tất cả các văn phòng của công ty. Số tiền mà chi nhánh của Microsoft tại Hy Lạp thanh toán cho kết nối vào mạng riêng của chúng tôi còn cao hơn cả tiền trả lương cho nhân viên. Với những hình thức kết nối này, Internet sẽ nhanh hơn và ít đắt đỏ hơn.

Các công ty đón nhận công nghệ thông tin với những nhịp độ khác nhau, và một số công ty vượt xa các công ty khác. Nhưng trước khi đầu tư, một nhà quản lý phải nhớ rằng một máy tính hay một mạng máy tính chỉ là một công cụ giúp giải quyết các vấn đề đã được xác định. Nó không phải là một công cụ vạn năng có thể làm được mọi việc, như những người làm kinh doanh thường mong mỏi. Nếu tôi nghe một chủ doanh nghiệp nói: *"Tôi đang thua lỗ nên phải cần đến máy tính"*, thì tôi sẽ khuyên anh ta nên xem xét lại chiến lược của mình trước khi đầu tư. Trong trường hợp tốt nhất, công nghệ có lẽ chỉ làm chậm trễ nhu cầu thực hiện các thay đổi cơ bản hơn. Nguyên tắc đầu tiên đối với mọi công nghệ mà bạn dự định đưa vào kinh doanh là sự tự động hóa được ứng dụng cho một hoạt động có năng suất cao sẽ nâng cao tính hiệu quả. Nguyên tắc thứ hai là tự động hóa được ứng dụng cho một hoạt động không có năng suất cao sẽ chỉ làm tăng thêm tính không hiệu quả.

Thay vì vội vã mua những thiết bị mới và ưu việt nhất cho nhân viên hay đầu tư vào mạng, các nhà quản lý trong bất cứ một công ty nào cần phải xem xét và cân nhắc về cách thức mà họ mong muốn công ty của mình hoạt động. Những quy trình thiết yếu và các cơ sở dữ liệu cơ bản của công ty là gì? Thông tin phải lưu chuyển như thế nào để được cho là lý tưởng?

Ví dụ, ở đất nước bạn, khi một khách hàng gọi đến thì liệu bạn có thể truy cập ngay lập tức tất cả những thông tin về giao dịch với khách hàng – như tình hình kế toán, những than phiền, tên nhân viên đã làm việc với khách hàng? Để có được những thông tin này, không cần đến những công nghệ phức tạp, và khách hàng ngày càng hy vọng nhiều vào mức độ phục vụ cao từ công nghệ này. Hiện nay một số công ty sản xuất xe hơi thực hiện chế độ tập trung thông tin dịch vụ vào một nơi để bất kỳ đại lý nào cũng có thể dễ dàng kiểm tra toàn bộ hồ sơ bảo trì của chiếc xe và cảnh giác với những lỗi thường gặp. Nếu hệ thống của bạn không thể trả lời ngay lập tức rằng một sản phẩm nào đó hiện đang có sẵn hay không hay đưa ra bảng báo giá trong thời gian thật ngắn thì bạn có nguy cơ mất khách hàng vào tay đối thủ cạnh tranh biết tận dụng công nghệ tốt hơn.

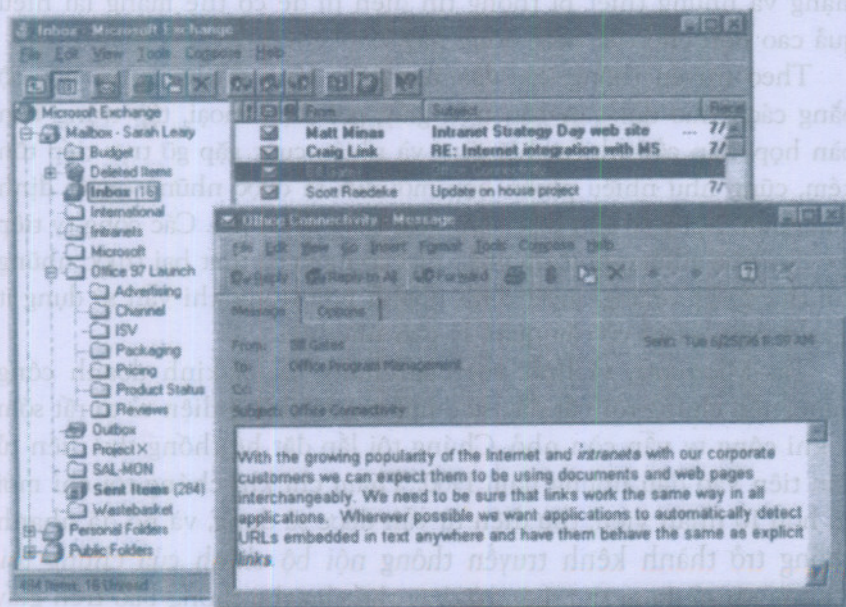
Công ty cũng phải kiểm tra mọi qui trình nội bộ của mình – đánh giá nhân viên, lập kế hoạch kinh doanh, phân tích doanh số, phát triển sản phẩm – nhằm xác định cách thức tận dụng máy tính, mạng và những thiết bị thông tin điện tử để có thể mang lại hiệu quả cao hơn cho các hoạt động này.

Theo truyền thống, các doanh nghiệp chia sẻ thông tin nội bộ bằng cách trao đổi văn bản trên giấy, gọi điện thoại, tập trung bên bàn họp. Bạn cần nhiều thời gian và nhiều cuộc gặp gỡ trực tiếp tốn kém, cũng như nhiều phiên họp mới đưa ra được những quyết định đúng đắn. Nguy cơ dẫn đến năng suất thấp là rất lớn. Các công ty tiếp tục dựa trên những phương pháp này có nguy cơ thất bại trước những đối thủ có khả năng quyết định nhanh hơn trong khi vẫn sử dụng ít nguồn hơn, và có cơ cấu quản lý gọn nhẹ hơn.

Tại Microsoft, vì lĩnh vực của chúng tôi là kinh doanh công nghệ, nên chúng tôi bắt đầu sử dụng truyền thông điện tử từ rất sớm – khi công ty vẫn còn nhỏ. Chúng tôi lắp đặt hệ thống thư điện tử đầu tiên vào đầu những năm 1980. Thậm chí khi chúng tôi chỉ mới có hơn 10 nhân viên, thư điện tử vẫn được sử dụng, và nó đã nhanh chóng trở thành kênh truyền thông nội bộ chính của chúng tôi. Chúng tôi sử dụng thư điện tử thay thế cho thư thông báo trên giấy và các cuộc họp, để bố trí những cuộc họp mà chúng tôi vẫn thấy

cần thiết, để thảo luận nhanh về công nghệ, để báo cáo kết quả công tác, để tập hợp ý kiến thống nhất – từ thời điểm tung ra sản phẩm tiếp theo cho đến việc chọn nước sốt trên bánh pizza. Thư điện tử đã đóng góp đáng kể vào năng suất của chúng tôi khi chúng tôi còn là công ty nhỏ, và khi nhân viên của chúng tôi tăng lên con số hàng nghìn thì nó càng đóng vai trò thiết yếu. Không có thư điện tử, chúng tôi không thể phát triển nhanh như vậy.

Thư điện tử rất dễ sử dụng. Để viết và gửi một thư điện tử, tôi nhấp chuột vào một biểu tượng để hiện ra trên màn hình một mẫu đơn giản. Đầu tiên tôi đánh tên của người hay những người tôi muốn gửi thư, hay chọn tên từ danh sách lưu địa chỉ điện tử (electronic address book). Thậm chí tôi cũng có thể chỉ thị, chỉ bằng một tên chung cho cả nhóm, rằng tôi muốn bức thư được gửi đến một nhóm người nhận. Ví dụ, tôi thường gửi thư cho các nhân viên chủ chốt chuyên nghiên cứu dự án Microsoft Office, nên tôi tạo một địa chỉ



Một thư điện tử gửi đến nhóm "Office" (năm 1996)

có tên "Office" trong sách địa chỉ điện tử của tôi. Nếu tôi chọn tên đó thì bức thư sẽ được gửi đến tất cả những người liên quan. Sau đó tôi đánh một tiêu đề ngắn cho bức thư để người nhận có thể hình dung về nội dung bức thư. Khi bức thư được chuyển đi, tên tôi sẽ tự động xuất hiện trên khung "From".

Một bức thư điện tử thường chỉ gồm một hay hai câu mà không cần phải có những lời chào hỏi rườm rà. Tôi có thể gửi một bức thư điện tử cho ba hay bốn người, chỉ với một nội dung đơn giản: *"Hãy hủy buổi họp vào lúc 10 giờ sáng thứ Hai và sử dụng thời gian riêng để tự chuẩn bị cho phần trình bày vào sáng thứ Ba. Có ai phản đối không?"* Thông điệp trả lời cho bức thư này cũng chỉ ngắn gọn, ví dụ như "Đồng ý". Nếu sự trao đổi này có vẻ cộc lốc, xin hãy nhớ rằng trung bình mỗi nhân viên Microsoft nhận được hàng tá thư điện tử mỗi ngày. Một bức thư điện tử cũng giống như một phát biểu hay câu hỏi tại cuộc họp – là một suy nghĩ hay yêu cầu trong một hoạt động giao tiếp liên tục.

Microsoft cung cấp thư điện tử cho nhân viên để sử dụng vào mục đích kinh doanh, nhưng cũng giống như điện thoại văn phòng, thư điện tử rất cực cũng được sử dụng cho các mục đích cá nhân và xã hội. Một người đi bộ đường dài có thể liên lạc với tất cả các thành viên của Câu lạc bộ những người đi bộ đường dài tại Microsoft để hẹn nhau tham gia một chuyến đi lên núi. Một người hâm mộ bóng chày có thể cố gắng tìm vé xem trận đấu đã bán hết vé. Và tất nhiên một vài mối tình lãng mạn xung quanh Microsoft cũng được lợi từ thư điện tử. Khi vợ tôi Melinda và tôi lần đầu hẹn hò với nhau, chúng tôi đã tận dụng e-mail. Vì lý do nào đó – có lẽ là vì giao tiếp diễn ra chệnh nhau về thời gian – mọi người ít rụt rè hơn khi gửi thư điện tử hơn là giao tiếp qua điện thoại hay gặp trực tiếp. Điều này có thể là một lợi ích và cũng có thể là một rắc rối, tùy hoàn cảnh.

Tôi dành nhiều giờ mỗi ngày để đọc và trả lời thư điện tử của nhân viên, khách hàng và đối tác của Microsoft trên toàn thế giới. Bất kỳ ai trong công ty cũng có thể gửi thư điện tử cho tôi, và vì tôi là người duy nhất đọc chúng nên không có ai phải lo lắng về các hình thức trình bày trong thư gửi đến tôi.

Có lẽ tôi đã không phải dành quá nhiều thời gian để đọc và trả lời thư điện tử nếu địa chỉ thư điện tử của tôi không bán công khai. Khi John Seabrook viết một bài báo về tôi trên tạp chí Người New York, ông ta chủ yếu phỏng vấn tôi bằng thư điện tử. Tôi rất thích tờ tạp chí khi nó được phát hành, nhưng nó đã đăng địa chỉ thư điện tử của tôi. Kết quả là tôi nhận được một cơn mưa thư từ việc các sinh viên nhờ tôi làm bài tập giúp họ, cho đến những người liên hệ xin tiền, và cả một nhóm những người yêu thích cá voi đã bổ sung địa chỉ thư điện tử của tôi vào danh sách của họ. Địa chỉ thư điện tử của tôi cũng là mục tiêu của những bức thư thân thiện và cả những bức thư thô lỗ từ những người lạ – và có cả những bức thư khiêu khích từ giới báo chí, đại loại kiểu như: “Nếu ông không trả lời thư này vào ngày mai, tôi sẽ cho đăng một bài báo về ông và cô chiêu đãi viên chuyên ăn mặc hở hang đó”.

Từ khi tôi bắt đầu viết cho một chuyên mục đăng trên nhiều báo, tôi có một địa chỉ e-mail đặc biệt (askbill@microsoft.com) để trả lời những thắc mắc của độc giả. Tôi không thể trả lời mọi e-mail mà tôi nhận được trên địa chỉ này nhưng tôi đều đọc qua. Tôi đặc biệt rất thích những bức thư của trẻ con. Đây là một trong những bức thư mà tôi rất thích: “Cháu chỉ mới 13 tuổi rồi, cháu muốn nói là cháu đang gặp rắc rối. Bố cháu cứ quấy rầy cháu. Lúc nào ông cũng bảo cháu đừng làm thế này, đừng làm thế kia. Con hãy nhìn Bill Gates kìa, ông ấy không kiếm được ngàn ấy tiền bằng cách xem những chương trình truyền hình ngu ngốc như con đang xem đâu. Vậy tất cả những gì cháu muốn nói là cảm ơn ông bởi vì ông mà bố cháu cứ luôn quấy rầy cháu. Tạm biệt.”

Chúng tôi có những địa chỉ thư điện tử có chủ đề đặc biệt tại Microsoft – dành cho người xin việc, phản hồi về sản phẩm, và những nội dung giao tiếp khác cần phải gửi vào công ty. Một vài e-mail về những vấn đề này vẫn được gửi trực tiếp cho tôi, và tôi phải chuyển cho người khác.

Tất cả những “thông tin” tình cờ này đều lẫn lộn với những bức thư mà tôi thực sự cần xem. Cũng may mắn là phần mềm thư điện tử luôn được cải tiến, và nó cho phép tôi sắp xếp thư từ theo thứ tự ưu tiên.

Khi đi xa, tôi nối máy tính xách tay của mình vào hệ thống thư điện tử của Microsoft để nhận thư mới và gửi đi những bức thư tôi đã viết trong ngày. Hầu hết người nhận thư đều không biết là tôi đã đi khỏi văn phòng. Khi tôi được kết nối vào mạng công ty từ một nơi cách xa, tôi cũng có thể nhấp chuột vào một biểu tượng nào đó để xem tình hình kinh doanh, diễn tiến của các dự án hay truy cập vào các cơ sở dữ liệu của bộ phận điều hành. Tôi cảm thấy yên tâm khi kiểm tra hộp thư khi đang ở xa hàng nghìn dặm và hàng chục múi giờ khác biệt. Những tin xấu được chuyển đi rất nhanh và nếu không có gì xấu đang chờ tôi trên hộp thư thì tôi biết mình không có gì phải lo lắng.

Ngày nay, chúng tôi dùng thư điện tử trong mọi lĩnh vực mà trước đó chúng tôi không dự đoán được. Ví dụ như lúc bắt đầu chiến dịch tặng quà từ thiện hàng năm của Microsoft, các nhân viên nhận được thư khuyến khích họ tham gia và nhắc nhở rằng công ty Microsoft sẽ đóng góp một phần tương đương với những món quà của họ. Thông điệp trên thư điện tử bao gồm một chương trình phiếu tham dự điện tử. Khi nhấp vào biểu tượng trên thông điệp, phiếu tham dự sẽ xuất hiện trên màn hình của nhân viên và người đó có thể cho biết mình sẽ đóng góp quà bằng tiền mặt hay khẩu lương. Nếu nhân viên chọn hình thức khấu trừ lương, thông tin được tự động nhập vào cơ sở dữ liệu bảng lương của Microsoft. Từ phương thức điện tử này, nhân viên có thể chuyển quà của mình trực tiếp đến tổ chức United Way hay các tổ chức phi lợi nhuận khác. Nếu muốn, họ có thể lựa chọn một hình thức đóng góp qua United Way cho một hay nhiều tổ chức và nhấp vào những kết nối thông tin về tổ chức đó hay về việc tham gia tình nguyện tại cộng đồng. Từ đầu đến cuối, toàn bộ quy trình đều được thực hiện qua mạng điện tử. Là người lãnh đạo, tôi có thể phân tích thông tin tóm tắt hàng ngày để xem mọi người có tham gia tích cực không hay phải vận động nhiều hơn thì chiến dịch mới thực hiện có hiệu quả.

Việc chia sẻ thông tin bằng điện tử không chỉ dừng ở phạm vi trao đổi thư. Một trong những cách thức đầu tiên khi Microsoft bắt đầu sử dụng thiết bị thông tin trong nội bộ là loại bỏ dần các báo

cáo in. Ở nhiều công ty, khi đến văn phòng của giám đốc, bạn sẽ thấy những tập hồ sơ đồ sộ chứa các văn bản in từ máy tính, về những số liệu tài chính hàng tháng, được lưu trữ cẩn thận trên giá. Tại Microsoft, những con số đó chỉ được tìm thấy trên màn hình máy tính. Khi ai đó muốn tìm hiểu thông tin, người ấy có thể kiểm tra các con số theo giai đoạn, địa điểm hay bất kỳ hình thức nào khác. Khi chúng tôi lần đầu tiên đưa hệ thống báo cáo tài chính lên mạng, mọi người bắt đầu nhìn vào các con số theo những cách thức mới. Chẳng hạn, họ bắt đầu phân tích tại sao thị phần của chúng tôi tại một khu vực nào đó lại khác với thị phần ở những nơi khác. Và khi bắt đầu xử lý thông tin một cách sáng tạo hơn, chúng tôi đã phát hiện ra những sai sót. Nhóm xử lý dữ liệu đã phải lên tiếng: "Chúng tôi rất lấy làm tiếc về những sai sót này, nhưng chúng tôi đã tổng hợp và cung cấp những con số này trong vòng 5 năm qua, hiện trạng này đã tồn tại trong suốt thời gian đó mà không một ai nhận thấy và đề cập đến chúng cả." Người ta đã làm việc chưa đủ nhiều với thông tin in trên giấy nên đã không thể phát hiện ra những lỗi sai, có lẽ là vì họ không thể kiểm tra thông tin một cách sáng tạo như khi nó được đưa lên mạng.

Sự năng động của thông tin có sẵn trên mạng rất khó chuyển¹ đến "người không sử dụng" – là người không dùng máy tính¹ nhân. Tôi hiếm khi xem báo cáo tài chính trên giấy, tôi thích xem chúng trên máy tính hơn.

Khi chương trình bảng tính điện tử xuất hiện lần đầu vào năm 1978, chúng là một sự tiến bộ vượt bậc so với giấy và bút chì. Người ta có thể đặt những công thức tạo dữ liệu phía sau mỗi mục trong bảng dữ liệu. Một công thức đặc biệt cũng có thể được gắn với những mục khác trong bảng, cho nên bất kỳ thay đổi nào trong một giá trị ngay lập tức sẽ được hiển thị trong những ô khác. Các biểu diễn về bán hàng, về tăng trưởng hoặc thay đổi lãi suất có thể được thực hiện cùng với những tình huống "điều gì sẽ xảy ra nếu", và ảnh hưởng của mỗi thay đổi được nhanh chóng thể hiện một cách rõ ràng.

Các chương trình bảng tính ngày nay cho phép bạn xem bảng dữ liệu theo những cách khác nhau. Nhờ có những lệnh đơn giản

bạn có thể sàng lọc và phân loại dữ liệu. Ứng dụng bảng tính mà tôi hiểu rõ nhất, là Microsoft Excel, có một tính năng gọi là bảng trung tâm cho phép bạn theo dõi thông tin tóm tắt bằng nhiều cách. Tiêu chuẩn tóm tắt có thể thay đổi bằng một cú nhấp chuột. Thứ tự các mục có thể được thay đổi bằng cách sử dụng chuột để kéo một thanh hiển thị cột từ một bên của bảng sang phía bên kia. Chỉ cần một vài thao tác đơn giản, ta có thể thay đổi từ một báo cáo tóm lược thành một bản phân tích bất kỳ loại dữ liệu nào hay để kiểm tra từng chi tiết một. Là một cá nhân, khả năng của bạn được tăng lên bởi năng lực và phần mềm máy tính được phân cấp. Trước đây khi vẫn tồn tại máy chủ và các bản báo cáo trên giấy, bạn phải yêu cầu phòng MIS (hệ quản lý nhân sự) hay IT (công nghệ thông tin) cung cấp một bản báo cáo mới nếu bạn muốn xem những con số bán hàng theo những cách khác nhau – và bạn cũng có thể phải chờ vài tuần lễ. Với máy tính cá nhân và phần mềm phân tích mạnh, bạn có thể tự mình biến những dữ liệu còn thô thành những thông tin có ý nghĩa, không cần chờ đợi.

Một bảng trung tâm chứa dữ liệu bán hàng theo văn phòng, sản phẩm và kênh bán hàng của năm tài chính hiện hành hay của năm trước, được gửi bằng điện tử đến tất cả các giám đốc của Microsoft mỗi tháng. Mỗi giám đốc có thể nhanh chóng đưa ra một quan điểm riêng về dữ liệu này để phục vụ cho yêu cầu của mình. Một giám đốc kinh doanh có thể so sánh doanh số hàng trong khu vực mình với ngân sách hay với năm trước. Hàng nghìn khả năng có thể được thực hiện chỉ bằng một cú nhấp và rê chuột.

Mặc dù đã có những tiến bộ rõ rệt về việc chia sẻ thông tin trong các công ty, nhưng có một chức năng quan trọng vẫn chưa được cải thiện đủ nhanh. Từ trước đến nay, việc tìm các tập tin cần thiết trên mạng nội bộ luôn là một công việc rắc rối, vì bạn phải nhớ những chi tiết như tên các máy chủ, tên thư mục và tên các tập tin – mà cho đến gần đây vẫn bị giới hạn trong phạm vi 8 ký tự, nên rất khó để diễn tả. (Điều này xảy ra khi chưa có Windows 95). Ngay cả những người thuộc tất cả các tên một cách chính xác, hay

	1996				
	(All)				
Sum of Sales					
	East	North	South	West	Grand Total
Gasoline	1,722	8,019	53,160	71,936	134,836
Heating Oil	27,498	11,098	4,891	36,670	80,157
Lubricants	2,294	1,531	993	3,527	8,345
Grand Total	31,514	20,648	59,044	112,132	223,338

Bảng số liệu trung tâm trình bày các số liệu bán hàng trong năm 1996, được tổng kết theo kiểu sản phẩm và theo vùng.

	1996				
	Adams				
Sum of Sales					
	East	North	South	West	Grand Total
Gasoline	1,722	8,019	2,420	15,154	27,315
Heating Oil	6,955	11,098	2,516	9,886	30,455
Lubricants	-	1,531	436	1,512	3,479
Grand Total	8,677	20,648	5,372	26,552	61,249

Cũng bảng trung tâm nói trên, sau khi bấm chuột vào ô chọn salesperson (nhân viên bán hàng) sẽ trình bày số liệu bán hàng năm 1996 của một nhân viên bán hàng được liệt kê theo loại sản phẩm và theo vùng.

	(All)								
Sum of Sales									
	Gasoline		Heating Oil		Lubricants		Grand Total		
	1995	1996	1995	1996	1995	1996	1995	1996	
Adams	40,251	27,315	28,804	30,455	3,435	3,479	72,490	61,249	
Barnes	31,136	56,781	45,045	26,784	622	2,015	76,802	86,580	
Cooper	40,936	50,740	28,770	22,918	1,475	2,851	71,181	76,509	

Cũng bảng trung tâm này sau khi nhấp vào các nhãn "Product", "Year" và "Salesperson" để kéo đến vị trí mới; sẽ trình bày số liệu bán hàng trong năm 1995 và 1996, được tổng kết theo nhân viên bán hàng và theo loại sản phẩm.

họ tự cho là như vậy, cũng thường bị lúng túng khi ai đó đổi tên, vị trí hay nội dung của một tập tin.

Là người sử dụng, cái chúng ta thực sự cần là một trang miêu tả những gì đang xảy ra và trả lời được những câu hỏi của chúng ta. Có phải đây là phiên bản mới nhất không? Còn có những tập tin tương tự mà tôi có thể cần không? Tôi có thể chia sẻ tập tin này với khách hàng không? Phải liên hệ với ai để có thêm thông tin? Có thông tin tương tự nào trong một tập tin khác mà tôi không biết không? Tóm lại, điều chúng ta cần trên một mạng công ty là một trang web cho mỗi tập hợp tin và trang web đó cung cấp cho chúng ta thông tin về các tập tin và cho phép chúng ta truy cập vào các tập tin này bằng cách nhấp chuột vào tên hay biểu tượng của chúng. Và chúng ta muốn có khả năng sử dụng các công cụ tìm kiếm trên Internet để xác định thông tin và để có thể nhấp chuột vào những đường dẫn đến các thông tin liên quan.

Tôi so sánh việc xây dựng mạng nội bộ giống như việc ghép khít mảnh rời cuối cùng trong trò chơi ghép hình. Các công ty trên toàn thế giới đều có tư tưởng lạc quan này. Họ làm việc tích cực trong nhiều năm, đầu tư cho phần cứng, phần mềm và đào tạo để họ có thể chia sẻ thông tin dễ dàng hơn. Đây là một sự đầu tư hợp lý, nhưng không phải mọi khâu đều đã ổn định. Việc tạo lập tập tin đã được đơn giản hóa, nhưng việc tìm kiếm hồ sơ vẫn còn khó khăn. Khi mạng nội bộ được hoàn tất, chúng ta sẽ có được bức tranh tổng thể – và các công ty không tốn kém gì khi thực hiện điều này vì họ đã đầu tư xong cho cơ sở hạ tầng, tức là đã lo xong phần tốn nhiều chi phí nhất.

Giống như một trận hỏa hoạn, mạng nội bộ đã phát triển thật nhanh trong thế giới kinh doanh. Các công ty đã tìm ra được nhiều lợi ích của mạng nội bộ. Cũng như thư điện tử thay thế thư in trên giấy, các cuộc điện đàm và họp hành, mạng nội bộ cũng thay thế cho các bản báo cáo, sách chỉ dẫn, biểu mẫu, tủ hồ sơ, niên giám điện thoại, bảng thông báo và tờ tin nội bộ. Các website trên Internet trở thành nơi lưu trữ các hồ sơ thủ tục của công ty và những nguồn thông tin cập nhật nhất về tình trạng dự án, doanh thu và các quyết định đủ loại.

Trên mạng nội bộ của Microsoft chúng tôi có hàng nghìn trang thông tin nội bộ. Một chuyên viên phát triển phần mềm muốn tìm hiểu về tiến độ dự án có thể truy cập vào một trang web cung cấp thông tin tóm tắt và đường dẫn vào các báo cáo chi tiết. Nhân viên này chỉ cần nhấp chuột vào mục mình cần, và có thể tin chắc rằng sẽ nhận được thông tin đó mà không phải mất nhiều thời gian. Mạng nội bộ của chúng tôi có tất cả các thông tin quan trọng về mọi sản phẩm, mọi phòng ban và mọi chiến lược chủ đạo. Nhân viên có thể xem các giới thiệu về hàng trăm chủ đề, tìm những thông tin mới nhất về các chính sách nhân sự hay cơ hội nghề nghiệp, hoặc thậm chí đọc được cả danh mục các ngày nghỉ ở châu Á có thể làm gián đoạn công việc kinh doanh. Họ cũng có thể tìm thông tin về giá cả, tờ dữ liệu về sản phẩm, sách trắng về nhiều công nghệ khác nhau, thông báo về tình hình tiếp thị, các quyết định về phương pháp lưu trữ mới nhất, tin vắn và thông tin về phát hành sản phẩm mới. Các trang web nội bộ của chúng tôi là một cuốn sách hướng dẫn rất hoàn chỉnh về mọi khía cạnh của công ty từ cách nhìn nội bộ. Chúng bổ sung cho hàng nghìn trang web trên website Internet công cộng (<http://www.microsoft.com>) chuyên cung cấp cho người bên ngoài công ty những thông tin đầy đủ về công ty, sản phẩm và những ý tưởng của sản phẩm mới.

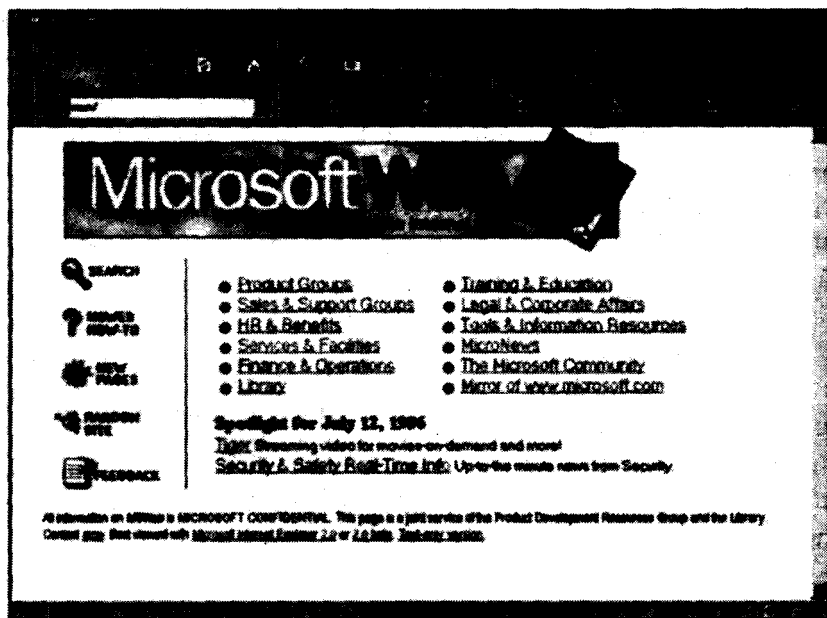
Nếu tôi có bất kỳ sự ngờ vực nào về giá trị của mạng nội bộ của Microsoft, nghi ngờ đó sẽ tan biến ngay khi tôi được biết rằng những dữ liệu về tài chính nào đó hiện được truy cập nhiều gấp 5 lần khi được đưa lên trang web. Các nhân viên sử dụng dữ liệu rất thạo máy tính, có một ý thích tìm hiểu thông tin, đồng thời để tìm kiếm và sử dụng được các thông tin đó không phải là quá khó. Số người sử dụng tăng nhanh luôn nhắc tôi nhớ ích lợi của việc cung cấp thông tin rõ ràng và tiện dụng, chỉ bằng một vài cú nhấp chuột – không cần đánh tên của máy chủ hay tên tập tin như trước đây.

Để đọc các trang web, dù là trên mạng nội bộ hay mạng Internet, các nhân viên có thể mở một cửa sổ trên màn hình, hoặc dùng những ứng dụng họ đã quen thuộc, hay có thể sử dụng một ứng dụng “trình duyệt” (browser). Giả sử một mạng nội bộ công ty phù hợp

đã được lắp đặt, chi phí quan trọng duy nhất dành cho việc lắp đặt và duy trì một mạng nội bộ chính là thời gian mà các nhân viên phải bỏ ra để viết các trang mô tả và tạo đường dẫn - một khối lượng thời gian khá khiêm tốn được sử dụng có hiệu quả. Các thiết bị không tốn kém nhiều. Các ứng dụng không đắt tiền giúp xây dựng và quản lý những lượng lớn các trang được kết nối đang được chào bán tại nhiều công ty phần mềm. Nhiều ứng dụng phần mềm sản xuất có những chức năng tạo sẵn, cho phép nhân viên tạo các trang web có đường dẫn, vì vậy những thiết bị phần mềm để viết và in thư từ, bảng tính cũng cho phép họ tạo ra trang web. Những tính năng liên quan đến Internet này là trọng tâm của nhiều phiên bản ứng dụng được cập nhật của bộ phần mềm Office. Một số người cho rằng các ứng dụng phần mềm cơ bản đã hoàn thiện và có nhiều tính năng nên sẽ không bao giờ cần đến những phiên bản mới. Nhưng cũng có những người đã từng suy nghĩ như vậy về phần mềm 5 hoặc 10 năm trước đây. Tôi không hề nghi ngờ rằng các phiên bản phần mềm sản xuất mới sẽ tiếp tục hấp dẫn trong nhiều năm tới khi phần mềm nhận dạng giọng nói, các giao diện xã hội, và các kết nối vào mạng nội bộ và Internet được đưa vào các ứng dụng cơ bản.

Ngành máy tính cá nhân đang phát triển nhanh chóng theo hướng dựa trên mô hình trang web, trong đó mọi folder (hay còn gọi là directory, thư mục) đều có thể được coi là một trang web. Khi bạn đọc các nội dung của một thư mục, bạn sẽ không chỉ thấy những tên tập tin hay biểu tượng - bạn còn thấy các văn bản mô tả. Bạn có thể thấy rằng danh mục tập tin theo kiểu truyền thống, trên trang web, nghèo nàn đến nỗi chúng chỉ có các đường dẫn đến các tập tin mà không có các văn bản mô tả - là một trang web mà không ai dành thời gian bổ sung thêm những mô tả cần thiết. Một danh mục tập tin theo kiểu truyền thống giống như một trang giới thiệu danh mục truyền hình chỉ hiển thị thời gian, kênh và tên của các chương trình, không có tiêu đề và phần miêu tả về kịch bản, hoặc giới thiệu bất kỳ chi tiết thông tin nào khác có thể giúp bạn chọn một chương trình để xem.

Phần mềm Windows của Microsoft luôn cho phép bạn xem danh mục tập tin, nhưng nó không cho phép bạn thiết kế và biểu diễn



Một trang Web từ mạng nội bộ của Microsoft (năm 1996)

một trang web hiển thị văn bản mô tả và các hình ảnh đồ họa cho danh mục. Trong tương lai Windows sẽ hiển thị một thư mục gồm các tập tin theo kiểu truyền thống hay dưới hình thức trang web. Chúng tôi cho rằng không nên có sự phân biệt giữa cách thức phần mềm xử lý thông tin tại chỗ, được lưu trên đĩa máy tính hay CD-ROM, và dữ liệu từ xa, được lưu trữ trên một mạng nội bộ hay bất kỳ nơi nào trên Mạng Toàn Cầu của Internet. Tất cả chỉ là thông tin kỹ thuật số, và bạn không nên sử dụng các kỹ thuật khác nhau để dò tìm thông tin chỉ vì nó được lưu trên nhiều vị trí khác nhau.

Khi việc sử dụng mạng nội bộ và thư điện tử đã trở nên quen thuộc, bạn sẽ nhận thấy mình có khả năng tổ chức lại các hoạt động – cả trong nội bộ lẫn bên ngoài – mà trước đây bạn nghĩ là không hiệu quả. Có thể công ty của bạn có truyền thống họp kiểm tra tiến độ vào sáng thứ Hai hay họp thiết kế vào chiều thứ Năm. Thư điện

tử và phần mềm phối hợp công việc sẽ làm giảm sự phụ thuộc vào những cuộc họp như vậy. Những cuộc họp để nghe trình bày, thường được tổ chức để mọi người có thể lắng nghe và học hỏi, có thể được thay thế bằng những trang web trên mạng nội bộ hay bằng thư điện tử có bảng tính và những hình ảnh minh họa khác kèm theo. Khi phải tổ chức các cuộc họp trực tiếp, những cuộc họp này sẽ hiệu quả hơn vì qua thư điện tử người tham dự đã trao đổi các thông tin cơ sở họ cần.

Các công ty sẽ sử dụng các kết nối với thế giới bên ngoài để làm cho thư điện tử trở thành một sự tiện dụng cho cả người tiêu dùng. Hãy hình dung cách thức một công ty và khách hàng giải quyết vấn đề hóa đơn trong hiện tại. Công ty in hóa đơn ra trên một tờ giấy, cho vào phong bì và chuyển đến khách hàng. Khách hàng xem hóa đơn, kiểm tra sổ sách để xem số tiền và các chi tiết trên hóa đơn có chính xác không, viết séc và gửi hóa đơn đó trở lại trước khi quá hạn. Các công ty và khách hàng của họ quá quen thuộc với quy trình này đến nỗi họ không hề nhận ra nó gây lãng phí như thế nào. Giả sử khách hàng không đồng ý với hóa đơn mà công ty đã gửi cho họ. Họ gọi đến công ty để gặp được người chịu trách nhiệm giải quyết – nhưng sau khi giải thích hết vấn đề, cả hai bên mới nhận ra rằng người này không có chức năng giải quyết vấn đề. Trong trường hợp này, họ phải chờ ai đó trong công ty trả lời điện thoại hay phải gọi lại sau.

Hiện nay, vị khách hàng này có thể kiểm tra trên máy tính để bàn, ví tiền điện tử hay thậm chí máy thu hình – là những thiết bị thông tin tùy chọn theo ý thích – để đọc thư điện tử, trong đó có các hóa đơn. Khi hóa đơn được gửi đến, họ có thể kiểm tra sổ sách, kể cả các hóa đơn trước đây và thanh toán bằng phương thức điện tử vào bất kỳ ngày nào họ muốn. Nếu có thắc mắc về hóa đơn, họ có thể gửi cho công ty đó một e-mail có nội dung: *"Tại sao khoản thanh toán này lại nhiều đến như vậy?"* vào bất cứ lúc nào họ muốn. Không còn tình trạng phải chờ đợi ai đó để được giải quyết. Người chịu trách nhiệm của công ty sẽ gọi điện thoại hay gửi thư điện tử để trả lời các thắc mắc của khách hàng.

Việc sử dụng thư điện tử ngày càng gia tăng sẽ được bổ sung bằng việc sử dụng hội nghị qua hình ảnh video trong nội bộ và cả với bên ngoài. Các cuộc họp sẽ được tổ chức với công nghệ điện tử bằng cách trao đổi hình ảnh trên màn hình. Mỗi thành viên tham dự, dù đang ở đâu, có thể nhìn vào một màn hình khác nhau – có thể là một màn hình video, một màn hình TV hay máy tính cá nhân – nhưng mỗi màn hình đều hiển thị hình ảnh gần như giống nhau. Một phần của màn hình có thể hiển thị gương mặt của ai đó trong khi một phần khác hiển thị một văn bản. Nếu ai đó điều chỉnh văn bản đó, sự thay đổi sẽ xuất hiện ngay lập tức trên tất cả các màn hình. Trong hình thức chia sẻ đồng bộ này, các màn hình máy tính sẽ theo sát những người sử dụng chúng. Những cộng tác viên ở các vị trí khác nhau có thể sẽ phối hợp cùng nhau rất nhịp nhàng.

Nếu một nhóm gặp nhau trên mạng để cùng thực hiện một bản thông cáo báo chí, mỗi thành viên có thể sử dụng máy tính cá nhân hay máy xách tay để di chuyển các đoạn văn bản và đưa vào một hình ảnh hay một đoạn video. Những người trong nhóm có thể nhìn kết quả trên các màn hình cá nhân và thấy công việc của mỗi cộng tác viên như đang ngồi bên cạnh người thực hiện vậy.

Chúng ta đã quen với việc xem các cuộc họp qua hình ảnh video. Bất kỳ ai bật chương trình tin tức trên truyền hình như chương trình Nightline tường thuật những cuộc thảo luận từ xa, đều có thể xem như đang quan sát một hội nghị qua hình ảnh video. Người dẫn chương trình và khách mời có thể ở những lục địa khác nhau, nhưng họ bỗng dưng qua lại như thể đang ở trong cùng một phòng, và khán giả truyền hình sẽ có cảm giác rằng họ đang thực sự ngồi chung với nhau ở một nơi.

Nhiều bộ phần mềm ứng dụng cung cấp việc hội nghị bằng hình ảnh video có chi phí rẻ, chất lượng thấp, qua đường dây điện thoại chuẩn. CU-SeeMe, một chương trình được phát triển tại Trường Đại học Tổng hợp Cornell, cho phép người sử dụng Windows và Macintosh trao đổi các hình ảnh video và âm thanh qua Internet. Ngoài một máy tính cá nhân và một modem, chỉ cần thêm một

micro và một máy quay video – và bạn không cần những thiết bị này nếu bạn chỉ nhận chứ không truyền tín hiệu.

Phối hợp công việc không nhất thiết đòi hỏi việc trao đổi hình ảnh video. Phần mềm phối hợp hiện hành cho phép mọi người ở khắp nơi trên thế giới chia sẻ các ứng dụng và tài liệu trên Internet mà không cần trao đổi hình ảnh video. Ví dụ, hai hay nhiều người có thể cùng làm việc trên một bảng tính hay tiến hành một cuộc họp trong đó các thành viên tham dự cùng làm việc trên các văn bản, biểu đồ và các chú giải trong cùng một không gian làm việc mà không cần đến hình ảnh video.

Nhưng hình ảnh video cũng là một lợi thế thực sự. Để tham gia một hội nghị bằng hình ảnh video có độ trung thực cao, bạn cần phải có kết nối tốc độ cao và máy quay phim chất lượng tốt, được xem là những thiết bị đặc biệt. Bố trí cảnh quay cũng phải theo đúng nghi thức. Microsoft có ít nhất một phòng dành riêng cho hội nghị video trong mỗi trụ sở giao dịch của công ty trên toàn thế giới. Các thiết bị này được sử dụng rất nhiều và tiết kiệm cho chúng tôi chi phí đi lại. Nhân viên ở các văn phòng khác “ngồi vào” các cuộc họp nhân viên, còn khách hàng và các đại lý thì “ghé thăm” chúng tôi mà không cần đến trụ sở của chúng tôi ở ngoại ô Seattle. Những cuộc trao đổi như vậy trở nên phổ biến vì tiết kiệm được thời gian, tiền bạc và thường có hiệu quả hơn các cuộc gặp trên điện thoại chỉ có âm thanh hoặc họp mặt đối mặt. Mọi người có vẻ tập trung hơn nếu họ biết mình đang được quay phim.

Tôi thấy rằng cần phải mất một thời gian để mọi người quen dần với hình thức hội nghị video. Nếu một người xuất hiện trên màn hình hội nghị, người đó có khuynh hướng thu hút nhiều sự chú ý hơn những người khác trong cuộc họp. Tôi để ý thấy điều này lần đầu tiên khi ở Seattle, nhóm chúng tôi thực hiện trao đổi bằng hình ảnh video với Steve Ballmer, khi đó đang ở châu Âu. Chúng tôi như đang dán mắt vào Steve Ballmer vậy. Khi Steve làm gì đó như cời giày chẳng hạn, tất cả chúng tôi đều kiểm tra phản ứng của nhau. Khi cuộc họp chấm dứt, tôi có thể kể cho bạn nghe về kiểu tóc mới của Steve nhưng lại không thể nhớ tên những người khác ở cùng

phòng họp với tôi. Tôi cho rằng tình trạng này sẽ được giải quyết khi hội nghị video trở nên phổ biến.

Một số người lo ngại rằng, bằng cách loại bỏ những quy tắc tinh tế của con người vẫn thường diễn ra trong các cuộc họp, hội nghị video và màn hình chia sẻ sẽ mang đến cho các cuộc họp công ty tính tự nhiên như khi chụp ảnh trong quốc hội vậy. Mọi người sẽ ít nói thảm, đảo mắt nhìn một người phát biểu đơn điệu hay chuyển các mẫu giấy ghi chép cho nhau. Giao tiếp ngầm sẽ đơn giản hơn tại cuộc họp video vì phần mềm có thể cho phép thực hiện giao tiếp bên lề. Các cuộc họp luôn có những qui tắc bất thành văn, nhưng khi mạng thực hiện điều phối hội nghị video thì một số qui tắc sẽ phải được quy định rõ ràng. Liệu mọi người có thể ra hiệu công khai hay riêng tư, với tư cách cá nhân hay tập thể, để cho mọi người biết rằng họ đang cảm thấy chán không? Ở mức độ nào thì người tham dự được phép tách hình ảnh hay âm thanh của mình khỏi những người khác? Nhiều người có thể nói cùng một lúc không? Những cuộc đối thoại riêng tư bên lề, giữa hai máy tính cá nhân, có được phép không? Qua thời gian, khi chúng ta sử dụng các thiết bị dùng cho hội nghị video, các qui tắc mới trong lễ nghi họp hành sẽ xuất hiện, như đã từng diễn ra với điện thoại hay thư điện tử.

Khi một hội nghị video chỉ có hai người tham dự, nó đơn giản chỉ là một cuộc gọi điện thoại có hình. Dùng công nghệ này để hỏi thăm con cái khi chúng đi chơi xa, miêu tả cho bác sĩ thú y tình trạng đi khắp khiêng vì tai nạn của con chó hay con mèo của bạn thì thật tuyệt. Nhưng khi sự thích thú ban đầu đã qua đi, có khả năng bạn sẽ tắt máy quay trong mọi cuộc gọi bạn nhận ở nhà, nhất là từ những người lạ. Rất nhiều cuộc gọi sẽ không cần phải xem hình ảnh. Công ty mà bạn gọi đến cung cấp cho bạn hình ảnh video – ghi hình một nhân viên phục vụ khách hàng đang tươi cười – nhưng rõ ràng bạn chỉ cần nói chuyện với người này mà không cần phải nhìn mặt anh ta. Trong một số trường hợp, bạn có thể gửi đi các hình ảnh (được ghi vào đĩa) của chính bạn, gia đình bạn, hay bất kỳ điều gì mà bạn cho là thể hiện được điều bạn muốn diễn tả mà không cần phải lộ diện. Trong quá trình đối thoại, bạn có thể

gửi đi một loạt các bức ảnh này – bức thì cười mỉm, bức thì cười tươi, bức khác lại trầm ngâm và có thể có bức giận dữ – chúng thay đổi tùy theo tâm trạng hay ý định bạn muốn thể hiện. Hình ảnh video truyền trực tiếp có thể được thực hiện cho bạn bè hay khi công việc yêu cầu.

Khi máy tính trở nên mạnh mẽ hơn, một máy tính cá nhân chuẩn có thể tái tạo những hình ảnh tổng hợp như thật. Điện thoại hay máy tính của bạn sẽ có khả năng tạo nên hình ảnh kỹ thuật số của khuôn mặt bạn giống như thật, cho thấy bạn đang nghe hay thậm chí đang nói. Giả sử bạn đang tắm thì điện thoại reo. Bạn chạy ra khỏi nhà tắm để trả lời, người vẫn còn ướt sũng. Thế nhưng khi bạn cầm ống nghe lên, điện thoại của bạn sẽ tổng hợp hình ảnh bạn đang diện một bộ vét ra dáng nhà kinh doanh nhất. Những biểu lộ trên mặt bạn sẽ khớp với lời nói. Xin hãy nhớ rằng các máy tính nhỏ bé sẽ trở nên rất mạnh. Tương tự như vậy, điện thoại của bạn có thể sẽ truyền hình ảnh về các từ của bạn đang phát ra từ miệng một người khác, hay từ một phiên bản lý tưởng của bạn. Nếu bạn đang nói chuyện với ai đó mà bạn chưa từng gặp và không muốn cho họ thấy một khiếm khuyết nào đó của khuôn mặt, bạn có thể nhờ đến sự trợ giúp của máy tính, người gọi cho bạn sẽ không thể biết rằng bạn thật sự giống diễn viên Cary Grant (hoặc Meg Ryan) hay bạn đang được máy tính trợ giúp.

Trong thời gian trước khi hạ tầng cơ sở băng thông rộng được cung cấp đến các gia đình, các công ty vẫn có thể tiếp cận được các gia đình bằng những cách rất thực tế và hiệu quả. Tạm thời người ta chưa có được hình ảnh video có chất lượng cao, nhưng hình ảnh tĩnh trên màn hình và cuộc đối thoại đồng thời sẽ được chia sẻ qua các kết nối băng thông trung bình – và thậm chí qua các kết nối băng thông hẹp.

Đây là một cách thực hiện: Khi công ty của bạn đưa thông tin về các sản phẩm lên Internet, một phần thông tin đó sẽ là những hướng dẫn cho khách hàng kết nối đồng bộ với một đại diện bán hàng có thể trả lời các câu hỏi qua kết nối dữ liệu giọng nói. Giả sử bạn điều hành một cửa hiệu chuyên kinh doanh dụng cụ dã ngoại và một khách hàng đang tìm mua giày qua trang chủ của bạn, trang

chủ này thực sự là một catalog điện tử. Khách hàng đó có thể muốn biết liệu đôi giày họ thích có phù hợp cho việc leo trèo không. Người này có thể nhấp chuột vào một biểu tượng để gặp đại diện của bạn. Người đại diện này sẽ ngay lập tức nhìn thấy khách hàng đó đang xem đôi giày và sẽ có trong tay bất kỳ thông tin nào về khách hàng đó – không chỉ về áo quần, cỡ giày, sở thích về kiểu dáng và màu sắc, mà còn cả các sở thích về thể thao, những sản phẩm mà người này đã từng mua của bạn và thậm chí cả mức giá phù hợp mà họ có thể mua được. Các khách hàng sẽ chọn thông tin nào về mình để cung cấp. Máy tính ở cửa hàng của bạn có thể chuyển yêu cầu của khách hàng đến người mà khách hàng này đã nói chuyện lần trước, hay có thể dẫn khách hàng đó đến một nhân viên đã có kinh nghiệm về sản phẩm – trong trường hợp này là giày dép. Không cần mào đầu, khách hàng đó có thể hỏi ngay: *“Nhưng đôi giày này có thích hợp cho việc leo núi không?”* Người đại diện này không nhất thiết phải có mặt ở văn phòng. Anh ta có thể ở bất kỳ nơi nào miễn là cũng đang truy cập vào máy tính và cho biết mình sẵn sàng tiếp nhận câu hỏi.

Hay giả sử bạn là một luật sư và một trong số khách hàng của bạn quyết định thay đổi di chúc. Người đó gọi đến và bạn nói: *“Chúng ta hãy đọc qua một chút.”* Bạn mở bản di chúc đó trên máy tính của mình, và nó cũng xuất hiện trên màn hình của người khách hàng. Hai bên sẽ thảo luận về yêu cầu của khách hàng đó, và ông ta theo dõi trên màn hình của ông ta khi bạn sửa lại bản di chúc trên màn hình của bạn.

Một ứng dụng quan trọng khác của kết nối dữ liệu giọng nói sẽ nhằm cải tiến sự hỗ trợ sản phẩm. Microsoft có hàng nghìn nhân viên làm công việc là trả lời các câu hỏi về sự hỗ trợ sản phẩm phần mềm của Microsoft, số người này nhiều bằng số các kỹ sư đang thiết kế nó. Thuận lợi của hình thức giao tiếp này là chúng tôi tiếp nhận mọi phản hồi và sử dụng chúng để cải tiến sản phẩm của mình. Chúng tôi nhận được nhiều câu hỏi của khách hàng trên e-mail, nhưng hầu hết các khách hàng thường gọi điện thoại. Những cuộc đối thoại trên điện thoại này là không hiệu quả. Thường khi khách

hàng gọi đến họ sẽ phải giải thích cấu hình cụ thể của máy anh ta và phải đọc đúng các thông báo lỗi đang hiện ra. Nhân viên của chúng tôi phải chú ý lắng nghe và rồi hướng dẫn họ thực hiện một vài thao tác – thông thường mất khoảng vài phút họ mới thực hiện được. Sau đó cuộc đối thoại tiếp tục. Mỗi một cuộc gọi trung bình mất 15 phút và một số cuộc kéo dài đến hàng giờ. Chúng tôi mong muốn nhân viên của mình có thể nhìn thấy màn hình của khách hàng và trực tiếp kiểm tra máy tính của người đó (tất nhiên là có sự cho phép của khách hàng đó và phải cẩn thận để không vi phạm đến sự riêng tư của bất kỳ bên nào). Nhờ giảm được quá trình phải miêu tả dài dòng, qui trình mới sẽ rút ngắn thời gian sửa chữa lỗi xuống 30% hay 40%, điều này sẽ làm khách hàng hài lòng hơn cũng như giúp giảm chi phí và giá thành sản phẩm.

Phần mềm hoạt động trên Internet hay mạng nội bộ cũng sẽ hỗ trợ cho việc lập kế hoạch họp hành hay gặp mặt được dễ dàng hơn. Nếu khách hàng muốn gặp mặt để trao đổi trực tiếp với bạn, máy tính của hai bên sẽ được kết nối để chọn ra một thời gian mà cả hai đều rảnh rỗi. Sau đó cuộc hẹn sẽ hiển thị trên lịch điện tử của mỗi người.

Đây cũng là cách hiệu quả để giúp khách hàng đặt chỗ ở nhà hàng hay ở rạp hát, nhưng nó dẫn đến một vấn đề thú vị. Giả sử nhà hàng của bạn không được đắt khách cho lắm, rạp hát của bạn không bán được nhiều vé, hay bạn là một luật sư không muốn khách hàng của mình biết rằng họ là khách hàng duy nhất của bạn cho đến thời điểm này. Bạn có thể hướng dẫn cho chương trình trả lời lại đề nghị đặt chỗ, đặt vé hay yêu cầu gặp mặt của khách hàng. Chương trình của khách hàng sẽ không thể đòi hỏi chương trình của bạn liệt kê các chi tiết như những thời gian chưa có người đặt ở nhà hàng, những chỗ ngồi còn trống trong rạp, hay những khoảng thời gian trống bạn có thể gặp khách hàng. Tuy nhiên, nếu khách hàng hỏi về một thời gian nào đó, về chỗ ngồi họ muốn trong rạp, hay về một cuộc gặp gỡ kéo dài trong 2 giờ, chương trình lập kế hoạch của bạn sẽ đáp ứng.

Các khách hàng đều mong muốn luật sư, nha sĩ, chuyên viên tư vấn của họ, và những người làm việc trong các lĩnh vực khác

có thể trao đổi với họ trên mạng. Một bệnh nhân có thể hỏi bác sĩ của mình – chẳng hạn như, có nên tiếp tục dùng một loại thuốc nào đó không. Các bệnh nhân và khách hàng có thể trao đổi thư điện tử với bác sĩ hay luật sư của mình một cách liên tục mà không cần phải gặp mặt nhau. Chúng ta sẽ chứng kiến sự cạnh tranh của công cụ truyền thông này và sự cạnh tranh đã làm cho công cụ này hiệu quả hơn và dễ truy cập hơn. Tôi tin chắc rằng chúng ta sẽ sớm thấy các mục quảng cáo trong đó các công ty khẳng định trình độ tân tiến của họ trong việc sử dụng Internet. Chúng ta đã chứng kiến sự khởi đầu của khuynh hướng này, khi số lượng quảng cáo thuộc mọi loại hình có đăng các địa chỉ website và thư điện tử ngày càng tăng.

Tất cả những tiến bộ điện tử này – từ thư điện tử, màn hình chia sẻ, hội nghị video và điện thoại video – là những hình thức khắc phục mọi khoảng cách về địa lý. Khi trở nên phổ biến, chúng sẽ thay đổi không chỉ cách thức phối hợp công việc mà còn thay đổi sự khác biệt do chúng ta tạo nên giữa công sở và bất kỳ nơi nào khác.

Vào năm 1996 ở Mỹ đã có hơn 8 triệu “người đi làm qua hệ thống điện tử”, là những người không đi đến công sở hàng ngày mà thay vào đó là “đi làm” qua máy fax, điện thoại và thư điện tử. Hiện tượng này ra đời trước khi có sự bùng nổ của Internet. Rất nhiều nhà văn, kỹ sư, luật sư và những người làm việc tương đối độc lập thường không ở trong công ty trọn vẹn thời gian trong ngày. Nhân viên bán hàng được nhận xét dựa trên kết quả. Nếu một nhân viên bán hàng thể hiện được năng suất cao, dù anh ta có mặt ở công sở, ở nhà, hay đi đâu đó cũng không thành vấn đề. Nhiều người làm việc trên phương tiện điện tử cảm thấy tự do và thuận tiện, nhưng một số khác lại có cảm giác tù túng khi ở nhà suốt và nhiều người cũng cảm thấy rằng khi làm việc ở nhà họ không ép mình tuân theo luật lệ như ở công ty được. Trong những năm tới sẽ có thêm hàng triệu người làm việc ở nhà, ít nhất là bán thời gian, bằng cách sử dụng Internet.

Những nhân viên làm việc chủ yếu qua điện thoại là những người thích hợp nhất cho hình thức làm việc tại nhà, vì các cuộc

gọi có thể được chuyển tiếp cho họ. Những nhân viên làm việc ở nhà như tiếp thị, đại diện dịch vụ khách hàng, nhân viên nhận đặt chỗ và các chuyên gia hỗ trợ sản phẩm, có thể truy cập vào số lượng thông tin trên màn hình ở nhà họ tương đương với trên màn hình ở văn phòng. Trong một thập niên nữa, đối với một số công việc, mục quảng cáo tuyển dụng sẽ đề cập đến số giờ làm việc trong một tuần, trong đó có bao nhiêu giờ làm việc tại văn phòng. Một số công việc sẽ đòi hỏi nhân viên phải có máy tính để có thể làm việc tại nhà. Các công ty dịch vụ khách hàng sẽ có thể dễ dàng sử dụng lao động bán thời gian.

Khi nhân viên và cấp trên cách xa nhau về địa lý, hình thức quản lý phải thích nghi và mỗi cá nhân phải học cách tự trở thành một nhân viên có năng suất cao. Các cơ chế phản hồi mới cũng sẽ phải phát triển, để cả người sử dụng lao động và người lao động có thể quyết định chất lượng công việc đang được thực hiện.

Một nhân viên tại công sở được ước tính là làm việc trong toàn bộ thời gian người ấy có mặt ở đó và được trả lương tương đương, nhưng cũng nhân viên đó nếu làm việc ở nhà sẽ được công nhận (có lẽ theo một mức lương khác) theo thời gian họ thực sự làm việc. Nếu con của họ khóc và cần đến họ, họ sẽ nhấp vào ký hiệu "Đang bận" để chăm sóc đứa trẻ và sẽ không được trả lương cho những phút không làm việc. Khi họ trở lại công việc, ký hiệu "Sẵn sàng" sẽ thông báo cho mạng biết để giao công việc cần giải quyết. Làm việc bán thời gian và chia sẻ công việc sẽ mang những ý nghĩa mới.

Số văn phòng mà một công ty cần do đó có thể giảm xuống. Những công ty kiểm toán lớn như Arthur Andersen và Ernst & Young thuộc trong số những công ty đã thay thế số lượng lớn các văn phòng riêng tốn kém bằng những văn phòng có thiết kế giống nhau, các nhân viên khi đi công tác về có thể gọi điện để đặt phòng trước. Một khi công nghệ đã sẵn sàng, máy tính, điện thoại và bảng trắng kỹ thuật số sẽ được định dạng cho một nhân viên khi cần làm việc ở công ty. Tại một thời gian trong ngày, các bảng trắng của một văn phòng có thể hiển thị lịch làm việc, các bức

ảnh gia đình, những bức biếm họa yêu thích của một nhân viên và sau đó là những bức ảnh và hình thức nghệ thuật yêu thích của một nhân viên khác. Bất kỳ khi nào một nhân viên truy cập vào, khung cảnh văn phòng thân thuộc của anh ta có thể xuất hiện cùng lúc, nhờ sự trợ giúp của bảng trắng kỹ thuật số và mạng băng thông rộng.

Công nghệ thông tin sẽ có ảnh hưởng lớn hơn việc vị trí địa lý và giám sát nhân viên. Bản chất của hầu hết mọi tổ chức kinh doanh sẽ phải được xem xét lại. Sự xem xét này phải bao gồm một cái nhìn chính xác đối với cơ cấu của tổ chức và đối với sự cân bằng giữa đội ngũ nhân viên, chính thức và những cố vấn bên ngoài cũng như các công ty hợp tác.

Phong trào tái tổ chức công ty bắt đầu với tiền đề rằng người ta có những cách thức tốt hơn để thiết kế công ty. Cho đến nay, hầu hết mọi công việc tái tổ chức đều tập trung vào lưu chuyển thông tin trong nội bộ theo những cách thức khác nhau. Bước tiếp theo sẽ nhằm xác định lại ranh giới giữa một công ty với khách hàng và các nhà cung cấp của công ty đó. Những vấn đề chủ đạo cần xem xét bao gồm: Khách hàng sẽ tìm hiểu về sản phẩm như thế nào? Khách hàng sẽ đặt hàng như thế nào? Các đối thủ cạnh tranh sẽ xuất hiện ra sao khi khoảng cách địa lý trở nên hẹp hơn? Bằng cách nào công ty có thể giữ được khách hàng sau khi bán hàng?

Cấu trúc công ty sẽ trải qua một quá trình tiến hóa. Thư điện tử và mạng nội bộ là những lực mạnh mẽ để san bằng hệ thống cấp bậc phổ biến ở các công ty lớn. Nếu các hệ thống truyền thông hoạt động đủ hiệu quả, các công ty không cần đến nhiều cấp quản lý như vậy. Những nhà quản lý ở cấp trung gian, vốn đã phải chuyển thông tin lên và xuống theo dây chuyền mệnh lệnh, ngày nay không còn quan trọng như trước đây. Microsoft ra đời như một công ty thuộc Thời đại Thông tin, và cơ cấu báo cáo của nó luôn tương đối không qua nhiều tầng nấc. Mục tiêu của chúng tôi là có được tối đa là 6 cấp quản lý tính từ tôi xuống đến bất kỳ nhân viên nào trong công ty. Nhưng ở một khía cạnh nào đó, nhờ có thư điện tử nên không có cấp bậc nào giữa tôi và bất kỳ người nào

trong công ty. Thật không may, tất cả mọi công nghệ trên thế giới đều không thể cho tôi hơn 24 giờ một ngày, cho nên có nhiều nhân viên mà tôi chưa từng gặp mặt hay gửi thư cá nhân. Nhưng nếu họ gửi thư điện tử cho tôi, tôi sẽ đọc và bảo đảm rằng họ sẽ được hồi âm.

Khi công nghệ tạo điều kiện dễ dàng hơn cho các công ty tìm kiếm và hợp tác với nguồn chất xám bên ngoài, sẽ xuất hiện một thị trường tư vấn lớn và mang tính cạnh tranh cao. Nếu bạn muốn nhờ người thiết kế một mẫu quảng cáo phản hồi trực tiếp, bạn sẽ yêu cầu một ứng dụng phần mềm chạy trên xa lộ thông tin để liệt kê tên các nhà tư vấn có trình độ chuyên môn nhất định, sẵn sàng làm việc với mức lương nào đó, và có thời gian rảnh rỗi thích hợp. Phần mềm sẽ tiến hành kiểm tra lý lịch ban đầu cho bạn, và giúp lọc ra những người không đủ khả năng. Bạn sẽ có thể hỏi: "Có ai trong số những ứng cử viên này đã từng làm việc cho chúng ta và được chấm trên 8 điểm không?" hay "Liệu người này có đồng ý không làm việc cho đối thủ cạnh tranh của chúng ta trong một thời gian không?" Hệ thống này có chi phí thấp đến nỗi đôi khi bạn có thể sử dụng nó để tìm người trông trẻ hay thợ cắt cỏ. Nếu bạn tìm việc với tư cách như một nhân viên hay nhà thầu, hệ thống sẽ liên hệ bạn với những ông chủ tiềm năng và có thể gửi sơ yếu lý lịch của bạn trên mạng chỉ bằng một cú nhấp chuột.

Các công ty sẽ đánh giá lại các vấn đề về tuyển dụng, ví dụ như họ phải duy trì phòng pháp chế và tài chính ở qui mô nào, dựa trên những lợi ích tương đối giữa việc tuyển dụng nhân viên chính thức hay thuê tư vấn bên ngoài. Trong những thời gian đặc biệt bận rộn, một công ty có thể tìm sự hỗ trợ dễ dàng hơn, không cần tuyển thêm nhân viên và mở rộng văn phòng. Các công ty tận dụng triệt để những nguồn có sẵn trên mạng sẽ có năng suất cao hơn, điều này sẽ buộc các công ty cạnh tranh phải làm theo.

Cuối cùng nhiều công ty có qui mô nhỏ hơn vì Internet sẽ tạo điều kiện dễ dàng hơn cho việc tìm kiếm và hợp tác với những nguồn bên ngoài. Trong kinh doanh, lớn không có nghĩa là hiệu quả. Các phim trường ở Hollywood có số nhân viên chính thức gọn nhẹ

một cách đáng ngạc nhiên vì họ ký hợp đồng dịch vụ – gồm cả diễn viên và thiết bị – theo từng phim. Một số công ty phần mềm cũng theo mô hình tương tự, khi thuê những nhà lập trình theo nhu cầu. Tất nhiên, các công ty vẫn sẽ duy trì nhiều chức năng cho các nhân viên chính thức. Hiệu quả sẽ vô cùng thấp nếu đào tạo một loạt các nhân viên chuyên nghiệp không chính thức để làm công việc lặp đi lặp lại mà một nhân viên có thể đảm nhiệm. Các công ty sẽ chọn những lĩnh vực đòi hỏi “khả năng nòng cốt” và sử dụng nhân viên chính thức cho các công việc này, còn một số chức năng khác sẽ phải linh động giải quyết, cả về tổ chức lẫn địa lý.

Phân tán địa lý sẽ có ảnh hưởng lớn hơn nhiều so với cơ cấu công ty. Nhiều vấn đề xã hội trọng đại của ngày nay đã nảy sinh do dân số đổ xô về các vùng đô thị. Những nhược điểm của cuộc sống đô thị là rõ ràng và có thật – giao thông, mức sống cao, tội phạm và hạn chế giao hòa với thiên nhiên... Những tiện lợi của cuộc sống đô thị là công việc thuận tiện, dịch vụ, giáo dục, giải trí và bạn bè.

Hơn trăm năm qua, hầu hết dân số của thế giới công nghiệp đã lựa chọn sống ở đô thị, sau khi đã có hoặc không chủ ý cân nhắc các lợi thế cũng như nhược điểm của nó.

Mạng tương tác bằng thông rộng sẽ giúp thay đổi sự cân bằng giữa lợi thế và bất lợi. Đối với những người có kết nối vào mạng, xa lộ thông tin sẽ giảm đáng kể những nhược điểm của việc sống bên ngoài thành phố lớn. Là một nhân viên hay nhà tư vấn thuộc lĩnh vực dịch vụ, bạn có thể phối hợp với khách hàng hay các nhân viên khác dễ dàng hơn, gần như từ mọi vị trí. Là một người chuyên nghiệp, bạn có thể tư vấn về tài chính, pháp luật hay cả y tế, mà không cần ra khỏi nhà hay đề nghị khách hàng hoặc bệnh nhân phải đến gặp bạn. Tính linh động sẽ đóng vai trò ngày càng lớn khi mọi người đều nỗ lực cân bằng giữa gia đình và công việc. Bạn sẽ không phải luôn di chuyển để thăm bạn bè, gia đình hay để vui chơi. Những hình thức giải trí mang tính văn hóa sẽ xuất hiện trên mạng – mặc dù tôi không cho rằng xem một vở nhạc kịch Broadway hay West End ở phòng ngủ cũng hay như khi ngồi trong rạp hát ở New York hay Luân Đôn. Tuy nhiên, sự cải tiến trong kích cỡ mìn

hình và độ phân giải sẽ tăng chất lượng hình ảnh. video, gồm cả phim ảnh tại gia đình. Việc lên chương trình giáo dục cũng có qui mô bao quát. Tất cả các tiến bộ này sẽ giải phóng cho những người thích từ bỏ cuộc sống đô thị.

Việc mở hệ thống xa lộ xuyên tiểu bang ở Mỹ có một ảnh hưởng cơ bản đối với nơi người dân lựa chọn để định cư. Nó tạo thuận tiện cho việc đi lại của những ngoại ô mới. Sẽ có sự thu hút mạnh những nhà qui hoạch đô thị, những nhà phát triển bất động sản, và những khu vực trường học khi sự mở ra xa lộ thông tin cũng khuyến khích người dân di chuyển ra xa trung tâm thành phố. Khi những tài năng phân tán ra, các công ty sẽ cảm thấy sức ép phải sáng tạo ra những cách thức cộng tác với những nhà tư vấn và nhân viên ở ngoài phạm vi hoạt động của công ty. Yêu cầu phải có sự năng động mới này sẽ tạo nên một vòng phản hồi tích cực, khuyến khích cuộc sống ở nông thôn.

Nếu dân số của một thành phố giảm 10%, nhà nước sẽ tiết kiệm được rất nhiều, nếu tính theo giá trị tài sản và tỷ lệ hư hỏng về giao thông và các hệ thống đô thị. Nếu một viên chức trung bình ở bất kỳ một thành phố lớn nào ở nhà một hoặc hai ngày một tuần, việc tiêu thụ khí đốt, ô nhiễm không khí và tắc nghẽn giao thông sẽ giảm đáng kể. Ảnh hưởng thực đối với tài chính ở đô thị rất khó dự đoán. Nếu những người di chuyển ra khỏi đô thị phần lớn là những trí thức giàu có, mặt bằng thuế ở đô thị sẽ giảm. Điều này sẽ làm trầm trọng thêm những than phiền của cuộc sống nội thị và kéo theo người giàu có khác rời thành phố. Nhưng đồng thời hạ tầng cơ sở đô thị sẽ giảm tải. Giá thuê nhà sẽ hạ, giá sinh hoạt giảm cho những người vẫn lưu lại ở thành phố.

Sẽ mất nhiều thập niên nữa mọi người mới hiểu được ảnh hưởng toàn diện của truyền thông điện tử. Người lớn tuổi sẽ già đi trước khi những sự tiến bộ mới trong ngành truyền thông ra đời, và nhiều người trong số họ sẽ không muốn thay đổi nếp sống quen thuộc. Nhưng những thế hệ mới sẽ có những cách nhìn mới. Con cái của chúng ta sẽ lớn lên trong tiện nghi với ý tưởng làm việc cùng với các công cụ điện tử trên những khoảng cách xa.

Những thiết bị này sẽ trở nên bình thường đối với chúng cũng như điện thoại và bút bi đối với chúng ta. Trong vòng 10 năm tới chúng ta sẽ chứng kiến những thay đổi trong cách thức và nơi chúng ta làm việc, công ty chúng ta chọn và nơi chúng ta sống. Lời khuyên của tôi là hãy tìm hiểu về những công nghệ mới đầy ưu việt với tất cả những khả năng bạn có. Bạn càng hiểu rõ chúng thì chúng càng dễ sử dụng và càng hữu ích. Vai trò của công nghệ là mang lại tính năng động, hiệu quả và mục tiêu của bạn là phải tận dụng được nó.

8

CHỦ NGHĨA TƯ BẢN KHÔNG MA SÁT



Khi Adam Smith miêu tả khái niệm về thị trường trong cuốn *Wealth of Nations* (Sự thịnh vượng của các quốc gia) vào năm 1776, ông lý luận rằng nếu mỗi người mua đều biết được giá của người bán và mỗi người bán đều biết được người mua sẽ sẵn sàng trả tiền để mua cái gì, mọi người trong “thị trường” đều có thể đưa ra những quyết định đúng đắn do có đầy đủ thông tin, và tài nguyên của xã hội sẽ được phân phối có hiệu quả hơn. Cho đến nay, chúng ta vẫn chưa đạt đến được ý tưởng của Smith vì khách hàng và người bán hầu như không bao giờ có được những thông tin toàn diện.

Rất ít người tiêu dùng khi tìm mua một món đồ, ví dụ như hệ thống âm thanh nổi trên xe hơi, lại có đủ thời gian hay kiên nhẫn để thảo luận tỉ mỉ với mỗi nhà cung cấp, và vì vậy hầu hết người tiêu dùng đều hành động dựa trên những thông tin không đầy đủ hoặc bị giới hạn. Nếu bạn quyết định mua một hệ thống âm thanh nổi trên xe hơi với giá 500 đôla và một hoặc hai tuần sau lại thấy nó được quảng cáo trên báo với giá chỉ 300 đôla, bạn sẽ thấy mình thật ngu ngốc vì đã trả quá nhiều tiền. Nhưng bạn còn cảm thấy tệ hại hơn nhiều nếu bạn chọn một công việc không phù hợp vì đã không nghiên cứu kỹ.

Có một số thị trường đã đạt đến gần mức lý tưởng của Smith. Các nhà đầu tư chuyên mua bán tiền tệ và các loại hàng hóa nào đó đã tham gia vào các thị trường điện tử có khả năng cung cấp thông tin hầu như kịp thời và toàn diện về cung, cầu và giá cả trên toàn thế giới.

Mọi người đều thực hiện kinh doanh theo một hình thức tương tự vì thông tin về chào hàng, đấu thầu và các giao dịch đều di chuyển rất nhanh qua hệ thống hữu tuyến đến các văn phòng ở khắp mọi nơi. Tuy vậy hầu hết các thị trường đều không có hiệu quả. Nếu bạn đang cố gắng tìm một bác sĩ, luật sư, kế toán viên hay đang tìm mua nhà, thông tin bạn có sẽ không đầy đủ và như vậy bạn sẽ rất khó so sánh.

Internet sẽ mở rộng thị trường điện tử và trở thành một người môi giới quan trọng, một người trung gian toàn cầu. Thông thường, những người tham gia vào các giao dịch là người mua và người bán. Tất cả những mặt hàng để bán trên thế giới đều có sẵn để bạn xem xét, so sánh và đưa ra yêu cầu. Khi bạn muốn mua một mặt hàng, bạn có thể ra lệnh cho máy tính tìm kiếm cho bạn mặt hàng đó với mức giá hợp lý nhất hoặc lệnh cho máy tính của bạn “mặc cả” với máy tính của nhiều người bán khác. Thông tin về người bán và các sản phẩm, dịch vụ của họ sẽ có sẵn trên mọi máy tính được nối mạng. Các máy chủ được phân bố trên toàn thế giới sẽ nhận đấu thầu, xem xét các giới thiệu chào hàng để quyết định giao dịch, xác minh hàng hóa, bảo đảm an ninh và giải quyết các chức năng khác của thị trường, kể cả việc chuyển tiền. Chúng ta sẽ nhận thấy mình đang sống trong một thế giới tư bản có ít mâu thuẫn, tổng phí thấp, với thông tin về thị trường rất phong phú và các chi phí giao dịch thấp. Đó sẽ là một thiên đường cho người mua hàng.

Mỗi thị trường, dù chỉ là một tiệm tạp hóa hay là một mạng băng thông rộng trong tương lai, đều thúc đẩy giá cả cạnh tranh và giúp hàng hóa lưu thông từ người bán đến người mua một cách hiệu quả với mức độ mâu thuẫn tối thiểu – nhờ những người tạo nên thị trường, họ vốn có chức năng đem người bán và người mua lại với nhau. Khi mạng tương tác đảm nhận vai trò người tạo nên thị trường

cho mọi hình thức hàng hóa và dịch vụ, những người trung gian theo kiểu truyền thống sẽ phải đóng góp những giá trị thực sự cho các giao dịch để chứng tỏ mình xứng đáng được hưởng hoa hồng. Các cửa hàng và dịch vụ cho đến nay vẫn hưởng lợi chỉ vì chúng có mặt “ở đó” – trong một địa điểm nhất định, chẳng hạn – nay có thể nhận thấy rằng chỉ việc có mặt thôi, vẫn chưa đủ. Nhưng những người môi giới biết tạo thêm giá trị gia tăng sẽ không chỉ tồn tại, mà còn phát triển mạnh mẽ, vì xa lộ thông tin sẽ cho phép họ cung cấp dịch vụ đến khách hàng trên toàn thế giới.

Những ý tưởng này sẽ làm một số nhà bán lẻ và khách hàng lo lắng. Thay đổi có thể gây lo ngại. Nhưng tôi cho rằng một khi chúng ta đã quen với nhiều sự thay đổi như vậy, chúng ta sẽ ngạc nhiên vì sao mình lại có thể tồn tại được trước khi có sự ra đời của những thay đổi đó. Người tiêu thụ sẽ không chỉ tiết kiệm nhờ giá cả cạnh tranh, mà còn có nhiều sản phẩm và dịch vụ để lựa chọn. Kết quả là chúng ta sẽ có ít cửa hàng hơn, nhưng số cửa hàng kinh doanh vẫn nhiều bằng nhu cầu của khách hàng. Tuy nhiên, bạn không cần đi đến cửa hàng. Khi sử dụng Internet để mua quà tặng bạn bè, bạn sẽ có nhiều khả năng lựa chọn hơn và bạn sẽ làm được một công việc gì đó sáng tạo hơn so với việc đi đến cửa hàng. Bạn có thể dùng thời gian tiết kiệm được vào việc nghĩ ra một câu chuyện vui gắn lên gói quà hay chuẩn bị một tấm thiệp chúc mừng. Hay bạn cũng có thể dành thời gian đó để vui chơi với bạn bè.

Internet hiện nay không cung cấp nhiều dịch vụ liên quan đến thương mại như mạng tương tác bằng thông rộng trong tương lai, nhưng Internet cũng đã được sử dụng để mua hàng. Các catalô trực tuyến bắt đầu xuất hiện, và người mua hàng dành thời gian để đọc qua sẽ tìm được những mặt hàng tốt để mua cũng như các cơ hội khi mua hàng. Một đồng nghiệp của tôi muốn có ấn bản đầu tiên của cuốn sách này bằng tiếng Ý, đã đặt mua nó bằng cách tìm trên trang web của một cửa hàng bán sách tiếng Ý và đặt hàng qua thư điện tử. Một nhân viên nhiệt tình ở cửa hàng đã trả lời bằng tiếng Anh và vui vẻ ghi lại số thẻ tín dụng của bạn tôi.

Tất cả chúng ta đều hiểu rõ giá trị của một nhân viên bán hàng nhiều kinh nghiệm và thạo việc, khi chúng ta mua bảo hiểm, áo quần, đầu tư, đồ trang sức, máy ảnh, thiết bị hay nhà cửa. Chúng ta cũng biết rằng lời khuyên của nhân viên bán hàng đôi khi có tính thiên vị bởi vì suy cho cùng người ấy vẫn muốn bán được hàng có trong kho.

Trên mạng, nhà sản xuất sẽ cung cấp trực tiếp nhiều thông tin về sản phẩm. Theo cách làm hiện thời, người bán hàng sẽ sử dụng nhiều kỹ thuật mang tính giải trí và hấp dẫn để lôi kéo chúng ta. Quảng cáo sẽ phát triển thành một sản phẩm lai tạo, một tổng hòa của quảng cáo và thông tin trên truyền hình, quảng cáo trên tạp chí và các tờ rơi. Nếu một mẫu quảng cáo thu hút sự chú ý của bạn, bạn có thể yêu cầu cung cấp thêm thông tin một cách trực tiếp và dễ dàng. Các đường dẫn sẽ giúp bạn tìm kiếm bất kỳ thông tin nào mà nhà quảng cáo đã cung cấp. Quảng cáo và hướng dẫn sử dụng sản phẩm có thể được thực hiện bằng hình ảnh, âm thanh và văn bản. Người bán hàng sẽ giúp bạn tìm hiểu thông tin để hiểu rõ hơn về sản phẩm của họ.

Bạn sẽ nhận được không chỉ những thông tin miêu tả sản phẩm. Thế giới trực tuyến sẽ giúp bạn hiểu rõ cơ cấu về giá cả – đây là điều hay nếu bạn là người tiêu thụ, nhưng có thể là điều xấu nếu bạn là nhà sản xuất sản phẩm có giá cao hay là nhà bán lẻ hay tăng giá. Hiệu quả của việc cung cấp thông tin đầy đủ cho người mua đã xảy ra trên thực tế. Đó là một ý tưởng đeo đuổi tôi về đến tận nhà khi từ “Internet” đập vào mắt tôi ở dòng tít trên trang nhất của tờ Thời báo Tài chính (Financial Times) vào mùa Xuân năm 1996. Bài báo bắt đầu như sau: “Các công ty xuất khẩu Đức, chống lại ngoại tệ mạnh và giá lao động cao, đã tìm ra một nguyên nhân khác giải thích cho tình trạng giảm thị phần quốc tế: đó là Internet.” Bài báo trích lời một quan chức của hiệp hội thương mại Đức, tuyên bố rằng các thị trường xuất khẩu màu mỡ đang bị mất đi khi khách hàng ở nước ngoài sử dụng mạng toàn cầu để tìm mua các hàng hóa có giá rẻ hơn. Bài báo viết rằng: “Ở những thị trường mà một công ty Đức đã từng cung cấp hàng với những mức giá nào đó và đã từng thu được nhiều

thành công, giờ đây khách hàng tiềm năng ở đó thường tham khảo giá cạnh tranh từ ít nhất 5 nhà cung cấp và tạo cho công ty Đức đó một sức ép phải điều chỉnh lại các điều khoản của mình.”

Tại Microsoft chúng tôi đang sử dụng Internet để chuyển tải thông tin về các sản phẩm của mình. Trong nhiều năm, chúng tôi đã in ra hàng triệu trang giấy để giới thiệu về sản phẩm và dữ liệu và gửi cho những khách hàng có yêu cầu. Nhưng chúng tôi không bao giờ biết cần bao nhiêu thông tin để đưa vào một trang dữ liệu. Chúng tôi không muốn đe dọa những người đưa ra yêu cầu không nghiêm túc, nhưng chúng tôi biết có những người thật sự muốn biết hết mọi chi tiết về chỉ số kỹ thuật trong sản phẩm của chúng tôi. Và do thông tin thay đổi khá nhanh, chúng tôi thường ở vào tình thế phải loại bỏ hàng chục nghìn trang giới thiệu sản phẩm, vì chúng miêu tả một sản phẩm chúng tôi sắp sửa nâng cấp. Chúng tôi hy vọng rằng phần lớn sự phổ biến thông tin rồi sẽ chuyển sang xuất bản điện tử, đặc biệt vì chúng ta phải phục vụ người sử dụng máy tính. Chúng tôi đã loại bỏ việc in hàng triệu trang giấy bằng cách gửi các CD-ROM theo từng quý và sử dụng các dịch vụ trực tuyến để liên lạc với các chuyên gia phát triển phần mềm chuyên nghiệp, họ thuộc nhóm khách hàng sành sỏi nhất của Microsoft. Trang chủ của Microsoft trên Mạng Toàn Cầu đã nhanh chóng phát triển thành một đường dẫn truy cập vào các thông tin chi tiết về từng sản phẩm và dịch vụ của Microsoft. Trước đây, viếng thăm trụ sở của một công ty là cách thức tốt để tìm hiểu về công ty đó, và trong việc kinh doanh hình thức gặp gỡ đó vẫn còn có thể tiếp tục. Nhưng trong trường hợp Microsoft và nhiều công ty khác, cách nhanh nhất để hiểu rõ về chúng tôi là nghiên cứu kỹ các tài liệu điện tử của chúng tôi trên mạng.

Mức độ chi tiết và số lượng nguồn thông tin trên mạng sẽ tăng nhanh. Bạn sẽ không chỉ phụ thuộc vào các thông tin mà Microsoft hay bất kỳ nhà sản xuất nào khác cung cấp về một sản phẩm. Bạn còn có thể đọc những bài nhận xét và thông tin độc lập. Sau khi bạn đọc bài nhận xét, quảng cáo và sách hướng dẫn đa phương tiện về một sản phẩm, bạn có thể yêu cầu cung cấp dữ liệu về sản phẩm

từ các cơ quan quản lý của chính phủ. Bạn cũng có thể kiểm tra xem người bán hàng có khảo sát khách hàng hay không và kết quả ra sao. Sau đó bạn có thể đi sâu hơn vào lĩnh vực mà bạn quan tâm đặc biệt – độ bền của sản phẩm chẳng hạn. Hoặc bạn cũng có thể tìm kiếm những lời khuyên từ các nhà tư vấn, bằng cách liên lạc trực tiếp hay qua mạng, là những người đã thực hiện và xuất bản những bài nhận xét về tất cả các sản phẩm, từ mũ khoan cho đến giày múa balê. Tất nhiên, bạn vẫn có thể hỏi ý kiến những người mà bạn quen biết, nhưng thực hiện trên mạng rất hiệu quả.

Nếu bạn đang xem xét việc kinh doanh với một công ty hay mua một sản phẩm, bạn sẽ có thể tìm hiểu khách hàng nhận xét gì về sản phẩm đó. Nếu muốn mua một tủ lạnh, bạn sẽ tìm những trang web và bảng thông báo điện tử có các bài nhận xét chính thức và không chính thức về tủ lạnh và các nhà sản xuất và bán lẻ các sản phẩm này. Bạn sẽ có thói quen tìm hiểu trực tuyến trước khi quyết định mua hàng. Khi bạn đọc được lời khen ngợi hay than phiền về một cửa hàng bán đĩa nhạc, một bác sĩ hay thậm chí một bộ vi xử lý máy tính, bạn có thể dễ dàng tìm ra các địa chỉ trên mạng nơi đó người ta thảo luận về công ty hay sản phẩm đó và bạn tham gia ý kiến. Cuối cùng, hình thức tương tác giữa các khách hàng sẽ cho thấy rằng công ty nào không phục vụ tốt khách hàng thì uy tín và doanh số của họ sẽ giảm sút. Công ty nào làm việc tốt sẽ thu hút được nhiều khách hàng qua hình thức truyền miệng mới mẻ này.

Không chỉ số lượng thông tin tạo nên hiệu quả cho thị trường mà chất lượng thông tin cũng quyết định điều này. Để có được thông tin tốt, bạn phải sàng lọc thật kỹ lưỡng nhiều sự khen ngợi và đặc biệt là những nhận xét tiêu cực mà bạn tìm được trên mạng. Nhiều người dễ bị thuyết phục bởi những quảng cáo ồn ào hơn là những thông tin đáng tin cậy. Đây là một thực tế trên Internet ngày nay. Mặc dù một nghi thức trên mạng đang phát triển, văn hóa mạng vẫn còn mới mẻ đến nỗi đôi khi nó cũng cởi mở như miền Tây hoang dã không có luật pháp vào thời phân định ranh giới lãnh thổ. Nó có cả thuận lợi lẫn nhược điểm.

Giả sử một công ty sản xuất một loại máy điều hòa nhiệt độ làm 99,9% khách hàng hài lòng. Một khách hàng giận dữ còn lại có thể đưa ra những lời chê bai về chiếc máy điều hòa đó, về nhà sản xuất và thậm chí cả các nhân viên của công ty lên website dành cho người tiêu dùng hay đưa lên bảng tin và sau đó liên tục gửi đi các thông điệp này. Hậu quả của việc này cũng giống như tham gia một cuộc họp lớn nơi đó mọi người đều cầm một chiếc loa với bộ điều chỉnh âm lượng và âm thanh của cuộc đối thoại đang được chỉnh, thí dụ ở mức số 3. Sau đó có một hay hai người quyết định tăng volume lên mức số 100 và bắt đầu la hét. Nếu tình cờ tôi truy cập vào một website dành cho người tiêu dùng để tìm mua một chiếc máy điều hòa nhiệt độ, cuộc viếng thăm này có thể chỉ là một sự lãng phí thời gian vì tất cả những gì tôi tìm thấy ở đó chỉ là những lời chê bai âm 1. Điều này không công bằng với tôi, với những khách hàng khác và cả với nhà sản xuất loại máy điều hòa đó.

Tôi thường nhìn thấy trên các bảng tin nhiều ý kiến, đôi khi xuất hiện liên tục, về các sản phẩm, công ty, tổ chức và những người mà họ không thích. Tôi đã chứng kiến những thành viên của một diễn đàn phải chịu đựng những lời lăng mạ đầy thô bỉ. Một cá nhân hay nhiều cá nhân có thể chia sẻ quan điểm của mình với các thành viên của một cộng đồng mạng có qui mô lớn một cách dễ dàng hơn bao giờ hết. Và vì cộng đồng mạng rất dễ truy cập nên một kẻ cuồng tín có thể gửi dễ dàng một bức thư đầy thù hận lên 20 site khác nhau. Một vài cuộc thảo luận của nhóm tin tức đã biến thành những trận khẩu chiến lố bịch. Khi điều đó xảy ra, các thành viên khác trong cuộc thảo luận thường sẽ không biết phải làm gì. Một số người trả đũa. Một số cố gắng lập lại trật tự. Nếu cuộc tranh cãi tiếp tục, tinh thần cộng đồng của diễn đàn sẽ bị tổn hại.

Internet đã dựa vào sức ép của thành viên để đưa ra nội qui. Nếu ai đó trong nhóm thảo luận gửi đi một lời bình luận không phù hợp, hoặc tồi tệ, hay cố gắng bán một sản phẩm nào đó trên diễn đàn điện tử mà các thành viên của diễn đàn ấy nhận thấy đó là một sự dàn xếp phi thương mại, thì người bán hàng đó có thể bị chặn lại bằng một rào chắn là những lời lăng mạ.

Các dịch vụ trực tuyến thương mại tuyển những người tình nguyện và những điều phối viên chuyên nghiệp để giám sát hành vi trên bảng tin. Các điều phối viên trên diễn đàn có thể sàng lọc một hành vi phản xã hội nào đó bằng cách không cho phép những lời lăng mạ hay thông tin có bản quyền được lưu lại trên các máy chủ của hệ thống. Tuy nhiên, hầu hết mọi diễn đàn trên Internet đều không được điều phối. Mọi thứ đều có thể được chuyển đi, và vì mọi người đều có thể gửi thông điệp hay thông tin nặc danh, nên không có ai chịu trách nhiệm. Chúng ta cần có một qui trình tinh vi hơn nhằm tập hợp các ý kiến nhất trí của khách hàng mà không cần phải phụ thuộc vào Phòng Giải quyết Khiếu nại của Khách hàng thuộc văn phòng Chương lý để giải quyết. Chúng ta phải tìm cách bảo vệ quyền tự do phát ngôn trong khi vẫn yêu cầu mọi người vận nhỏ âm lượng lại để mạng không trở thành bộ phận khuếch đại âm thanh dành cho những lời phỉ báng, vu khống, hay chỉ là một nơi thông gió.

Những diễn đàn mà tôi vừa đề cập là những diễn đàn công cộng và miễn phí. Nhưng sẽ có những địa chỉ trên mạng nơi đó các thông tin chuyên nghiệp hay những lời tư vấn đòi hỏi phải trả tiền. Bạn có thể cần đến một chuyên gia giúp bạn phân loại tất cả những thông tin có sẵn trên mạng, vì những lý do như bạn thuê chuyên gia hiện nay. Tạp chí Consumer Reports đưa ra những đánh giá khách quan về rất nhiều dữ liệu dành cho khách hàng, nhưng những bài nhận xét thường nhắm đến một đối tượng rộng rãi – chúng không nhất thiết phải đáp ứng các yêu cầu cụ thể của bạn. Đôi khi bạn cần những lời khuyên phục vụ khách hàng. Nếu bạn không thể tìm thấy trên mạng đúng thông tin mà bạn cần, bạn có thể thuê một cố vấn bán hàng có hiểu biết, trong vòng 5 phút hay một buổi chiều. Qua công nghệ hội nghị video, người cố vấn đó sẽ giúp bạn lựa chọn các sản phẩm mà máy tính của bạn sau đó sẽ mua cho bạn từ nguồn tin cậy và với giá rẻ nhất.

Tôi hy vọng rằng sự kết hợp truyền thống giữa tư vấn và bán hàng sẽ ít phổ biến hơn như hiện nay. Mặc dù ngày nay tư vấn được cung cấp miễn phí cho khách hàng, nhưng các cửa hàng và dịch vụ

cung cấp tư vấn phải trả tiền để có được những sự tư vấn đó, và họ cộng chi phí đó vào giá hàng hóa. Các cửa hàng đã nâng giá sản phẩm vì cung cấp tư vấn từ những nhân viên bán hàng có kiến thức, sẽ gặp phải những khó khăn ngày càng lớn trong việc cạnh tranh với các cửa hàng giảm giá hoạt động trên mạng tương tác. Trên mạng, bạn vẫn sẽ nhận thấy những sự dao động giá không đáng kể của sản phẩm tại các cửa hàng khác nhau. Những sự khác biệt trong chính sách chiết khấu đại lý, thời hạn giao hàng, và việc hỗ trợ khách hàng sẽ tiếp tục quyết định cơ cấu giá cả ít nhất là trong một chừng mực nào đó.

Một số cửa hàng sẽ cung cấp “nhà tư vấn”, và chi phí này sẽ được cộng vào giá bán, nhưng đối với những mặt hàng quan trọng có lẽ bạn phải cần đến một sự hướng dẫn thực sự độc lập. Chi phí tư vấn độc lập sẽ được bù lại bởi chất lượng tư vấn mà bạn nhận được, bởi thời gian mà bạn tiết kiệm và bởi mức giá thấp nhất mà bạn phải trả tại cửa hàng mà nhà tư vấn giới thiệu bạn đến. Chi phí tư vấn sẽ rất cạnh tranh. Ví dụ bạn sử dụng dịch vụ tư vấn trên mạng để được thông tin về nơi có thể mua một chiếc xe hơi đắt tiền với giá rẻ nhất và sau đó bạn mua chiếc xe đó. Nhà tư vấn đã đóng vai trò người trung gian trong giao dịch này có thể tính tiền bạn với một mức giá thấp theo giờ hay tính một tỷ lệ phần trăm nhỏ từ giá bán. Mức chi phí hay tỷ lệ phần trăm sẽ phụ thuộc vào chất lượng độc đáo của dịch vụ. Cạnh tranh trên mạng sẽ liên quan rất nhiều đến việc xác định chi phí.

Trong tương lai sự tư vấn sẽ được cung cấp nhiều hơn nữa bởi các ứng dụng phần mềm được lập trình để phân tích các yêu cầu của bạn và đưa ra những đề nghị phù hợp. Một số lớn ngân hàng đã phát triển thành công các hệ thống máy tính “chuyên gia” để phân tích các qui trình cho vay thông thường và đơn vay tiền. Khi các phần mềm trung gian trở nên phổ biến và phần mềm mô phỏng – nhận dạng giọng nói được cải tiến, bạn sẽ có cảm giác như đang nói chuyện với người thật khi bạn đề nghị tư vấn về một tài liệu đa phương tiện nào đó với một nhân viên của đại lý. Bạn có thể ngắt lời, hỏi thêm thông tin, hay đề nghị nhắc lại một

lời giải thích. Việc này cũng giống như bạn đang trò chuyện thân mật với một chuyên gia thật sự.

Các mạng lưới truyền hình mua hàng tại nhà hiện nay là một bước tiến đến hình thức thương mại điện tử có chi phí giảm. Vào năm 1994 các mạng này đã bán gần 3 tỷ đôla giá trị hàng hóa mặc dù bạn phải xem qua tất các giới thiệu về vô số chủng loại hàng hóa trước khi tìm được món hàng mà bạn thích. Trên mạng băng thông rộng, bạn có thể xem lướt qua hàng hóa và dịch vụ trên toàn cầu với tốc độ bạn muốn. Nếu đang tìm mua một chiếc áo len, bạn sẽ chọn một mẫu hàng cơ bản nào đó và xem qua bao nhiêu kiểu tùy ý, với mọi mức giá. Bạn có thể xem một chương trình biểu diễn thời trang hay cách sử dụng một sản phẩm. Tính tương tác sẽ kết hợp sự tiện lợi với yếu tố giải trí.

Ngày nay các sản phẩm hàng hiệu thường xuất hiện trong các phim truyện hay chương trình truyền hình. Một nhân vật ngày xưa khi vào quán chỉ đơn giản là gọi một ly bia bây giờ sẽ yêu cầu một chai Budweiser. Trong bộ phim Kẻ Hủy Diệt (Demolition Man), năm 1993, các nhà hàng Taco Bell dường như là những nhà hàng chuyên bán thức ăn nhanh duy nhất còn tồn tại. Công ty mẹ của Taco Bell là PepsiCo đã trả tiền để có được sự chiếu cố này. (Thế nhưng ở nước ngoài, nhà hàng Taco Bell không được phổ biến lắm nên PepsiCo lại trả tiền để có được cảnh nhà hàng Pizza Hut trong bản sao bộ phim phát hành ở nước ngoài. Những thay đổi cần thiết cho bộ phim được thực hiện bằng kỹ thuật số, không cần quay lại.) Microsoft đã trả tiền để có cảnh Arnold Schwarzenegger khám phá phiên bản Windows bằng tiếng Ả-rập chạy trên màn hình máy tính trong bộ phim Lời Nói Dối Chân Thật (True Lies), và Apple đã trả tiền để máy tính Powerbooks của hãng được sử dụng trong phim Điệp Vụ Bất Khả Thi (Mission Impossible). Trong tương lai các công ty có thể trả tiền không chỉ để có được sản phẩm của mình xuất hiện trên màn ảnh mà còn để cho sản phẩm có sẵn để bạn mua. Một cách kín đáo, Internet sẽ cho phép bạn lựa chọn hình ảnh mà bạn nhìn thấy. Nếu bạn đang xem bản video của bộ phim Top Gun và cho rằng cặp kính phi công của Tom Cruise thật độc đáo, bạn sẽ

có thể dừng bộ phim và tìm hiểu về cặp kính đó hay thậm chí đặt mua – nếu bộ phim có kèm theo các thông tin thương mại. Bạn cũng có thể đánh dấu cảnh đó và xem lại sau. Nếu một bộ phim có cảnh quay tại một khách sạn ở nơi nghỉ mát, bạn có thể tìm thấy địa chỉ của khách sạn đó, xem giá phòng hay đặt phòng. Nếu một minh tinh xách một cặp da hay túi xách đẹp, mạng sẽ cho bạn xem lướt qua tất cả các mặt hàng da của nhà sản xuất và đặt hàng hay được hưởng dẫn đến một cửa hàng bán lẻ ở gần đó.

Vì các mạng băng thông rộng sẽ truyền tải hình ảnh video có chất lượng cao, nên bạn thường có thể nhìn thấy chính xác mặt hàng mà bạn đặt mua. Điều này sẽ giúp tránh kiểu sai sót mà bà nội tôi từng mắc phải. Tôi đi dự trại hè, và bà tôi đặt mua một ít kẹo cam để gửi cho tôi. Bà đặt mua 100 viên và nghĩ rằng tôi sẽ nhận được 100 viên. Thay vì vậy, tôi nhận được 100 gói. Tôi đã phát cho mọi người và trở nên đặc biệt nổi tiếng cho đến khi tất cả chúng tôi đều bị bệnh vì ăn quá nhiều kẹo.

Trên mạng tương tác, bạn có thể đi dạo bằng hình ảnh video đến một khách sạn trước khi quyết định đặt phòng. Bạn sẽ không phải thắc mắc liệu bó hoa mà bạn đặt cho mẹ qua điện thoại có đẹp như bạn mong muốn không. Bạn cũng có thể xem người bán hoa bài trí bó hoa. Khi mua sắm áo quần, mọi kiểu dáng sẽ được hiển thị theo số đo của bạn. Thậm chí bạn cũng có thể nhìn thấy một chiếc áo len đi cùng với chiếc áo choàng mà bạn mới mua hay sắp mua.

Một khi bạn biết chính xác mình muốn gì, bạn có thể mua món hàng đó theo ý thích riêng của mình. Máy tính sẽ cho phép những loại hàng hóa được sản xuất hàng loạt ngày nay trở thành hàng hóa được sản xuất theo yêu cầu của khách hàng. Sản xuất theo yêu cầu khách hàng sẽ trở thành hình thức quan trọng để nhà sản xuất có thể tăng thêm giá trị cho sản phẩm của mình. Số hàng hóa ngày càng tăng – từ giày dép đến bàn ghế, từ báo chí đến các album nhạc – sẽ được sản xuất để phù hợp với những đặc điểm của một khách hàng nào đó. Thường, một mặt hàng làm theo yêu cầu khách hàng có giá không cao hơn khi sản xuất hàng loạt là bao. Đối với nhiều

loại sản phẩm, “sản xuất hàng loạt theo yêu cầu khách hàng” sẽ thay thế sản xuất hàng loạt, như trước đây sản xuất hàng loạt đã thay thế sản xuất theo đơn đặt hàng.

Trước thời sản xuất hàng loạt, mọi mặt hàng đều được sản xuất theo hình thức từng công đoạn bằng những phương pháp đòi hỏi nhiều công lao động, đã hạn chế năng suất và kéo mức sống xuống thấp. Trước khi chiếc máy may tiện lợi đầu tiên ra đời, áo sơ mi vẫn được may bằng tay. Người bình thường không thể mua nhiều áo sơ mi vì chúng rất đắt tiền. Vào thập niên 1860, khi các kỹ thuật sản xuất hàng loạt bắt đầu được sử dụng để may áo quần thì máy móc đã cho ra những lượng lớn áo sơ mi giống hệt nhau, giá thành giảm, và thậm chí một công nhân bình thường cũng có thể sở hữu nhiều áo hơn một người khá giả trước kia.

Chẳng bao lâu nữa, những máy sản xuất áo sơ mi được điều khiển bằng máy tính sẽ làm theo một nhóm lệnh khác nhau cho mỗi áo. Khi bạn đặt hàng, bạn sẽ cho biết số đo của mình và mẫu vải, kiểu cắt, kiểu cổ áo và những thứ khác. Thông tin sẽ được chuyển đến nhà máy sản xuất để làm chiếc áo đó và sớm giao hàng. Việc giao hàng theo đơn đặt hàng được thực hiện trên mạng sẽ trở thành một ngành kinh doanh lớn, có nhiều cạnh tranh, và khi sản lượng tăng thì giao hàng sẽ rất rẻ và nhanh.

Công ty Levi Strauss & Co đã thử nghiệm quần jean nữ theo yêu cầu của khách hàng. Tại những cửa hàng của công ty, khách hàng trả thêm khoảng 10 đôla để có được chiếc quần jeans may theo số đo chính xác của họ. Thông tin được chuyển từ máy tính cá nhân đặt tại cửa hàng đến nhà máy của Levi tại Tennessee, ở đó vải jean chéo được cắt bằng máy do máy tính điều khiển, đính kèm nhãn ghi mã vạch và sau đó được đem đi wash (gột cho bạc màu) và may. Chiếc quần jean hoàn tất được gửi trở lại cửa hàng nhận đơn đặt hàng, hoặc được gửi trực tiếp ngay đến khách hàng.

Có thể hình dung được rằng trong vòng một vài năm tới mọi người đều có thể đăng ký số đo của mình bằng điện tử nên áo quần may sẵn sẽ rất vừa vặn và cách thức đặt hàng cũng sẽ phổ biến hơn. Nếu bạn cho phép bạn bè hay người thân truy cập vào thông tin

này, họ sẽ dễ mua được đồ thích hợp với bạn hơn. Tuy nhiên, bạn có thể sẽ gặp khó khăn khi gửi trả áo quần may theo yêu cầu này lại cho cửa hàng.

Cung cấp thông tin về khách hàng là một trong những mong ước của các cửa hàng truyền thông mới đang phát triển mạnh trên mạng để phục vụ cho các cộng đồng. Nhiều công ty hy vọng rằng thay vì trả 60 cent để mua một tờ báo, sau này bạn chỉ trả vài cent một ngày để tập hợp các bản tin bằng điện tử cho mình - và cũng hy vọng rằng bạn sẽ trả một ít tiền cho nhà xuất bản gốc đã phát hành bản tin được lựa chọn đó. Để có liều lượng tin tức hàng ngày cho mình, bạn có thể đặt nhiều dịch vụ điểm tin và để cho một đại lý phần mềm hay một đại lý có nhân lực lựa chọn trong số các bài báo này, tập hợp thành một "tờ báo" hoàn toàn theo ý bạn muốn.

Rất nhiều sự đầu tư và đổi mới trong phát hành tin tức vẫn đang ở phía trước. Nhiều cổ động viên thể thao đã bắt đầu say sưa với ESPN SportsZone (<http://espn.sportszone.com>), một website tin tức thể thao do Starwave và ESPN lập ra, mạng truyền hình cáp thể thao với 80% do công ty Disney sở hữu. Microsoft và NBC đã thành lập nên MSNBC (<http://www.msnbc.com>), vừa làm kênh tin tức truyền hình cáp vừa cung cấp thông tin trên mạng. Nhiều tờ báo đến nay đã có website riêng, mặc dù cho đến thời điểm này phần lớn họ đều chuyển nội dung in ấn thành dạng điện tử hơn là tận dụng những tiến bộ mới để thực hiện tương tác, cập nhật, tính trách nhiệm và tính hiệu quả.

Ngày nay, báo chí tỏ ra không có hiệu quả, đối với cả nhà báo và độc giả. Một phóng viên dành một lượng thời gian đáng kể để tường thuật lại những sự kiện đã qua hay tạo bối cảnh cho thông tin mới theo những cách thức khác. Một bạn đọc phải lãng phí thời gian lặn ngụp trong những thông tin mà người đó đã biết, để tìm kiếm những diễn biến mới hoặc chi tiết sinh động. Thời gian cũng bị lãng phí khi người đọc không có đủ thông tin cơ sở để hiểu được những diễn biến gây chú ý. Thật khó chịu khi phải chờ đợi một bản tin đặc biệt nào đó, dù là tin được đăng trên báo hay phát trên truyền hình.

Khi báo chí trên mạng phát triển, các phóng viên sẽ chuyển tải các thông tin về các diễn biến mới và duy trì được thông tin cơ sở mở rộng cho những người muốn khám phá bối cảnh của thông tin đáng chú ý trong ngày. Các phóng viên sẽ không cần nhắc đi nhắc lại những thông tin cũ, và người đọc không cần phải nghe lại những thông tin đã biết rồi. Vì thông tin được cung cấp theo hình thức tương tác, độc giả sẽ có được mức độ chi tiết và thông tin cơ sở họ cần và họ sẽ có ngay khi muốn mà không phải chờ đợi cho đến khi phát xong phần quảng cáo tiếp theo hay chờ thêm một giờ nữa. Những thông tin quan trọng sẽ luôn luôn được cung cấp và cập nhật thường xuyên. Độc giả có thể kiểm tra tài liệu nguồn của một phóng viên, từ các thông cáo báo chí, bài phỏng vấn cho đến các tài liệu công cộng, chúng sẽ thúc đẩy tính chuyên nghiệp của các tòa soạn báo.

Toàn bộ tiềm năng mang lại tính hiệu quả của điện tử làm cho một số người lo lắng rằng, nếu họ sử dụng các mạng tương tác để mua hàng hay lấy thông tin, họ sẽ mất đi cơ hội tìm thấy một bài thú vị trên báo hay nhận được niềm vui bất ngờ tại khu mua bán. Nhưng “những điều bất ngờ” này hiếm khi là ngẫu nhiên. Do kinh nghiệm, các biên tập viên báo chí hiểu rất nhiều về những gì độc giả quan tâm. Thỉnh thoảng tờ Thời báo New York (New York Times) đăng một bài báo trên trang nhất về một tiến bộ trong toán học. Thông tin có phần chuyên môn này được trình bày một cách hấp dẫn cho một đối tượng độc giả khá lớn, gồm cả những người không quan tâm đến toán học. Cũng tương tự như vậy, người mua hàng thường nghĩ đến những gì mới mẻ và kích thích khả năng mua của họ. Các cửa hàng không chỉ cung cấp những gì khách hàng yêu cầu. Họ trưng bày trong cửa kính những sản phẩm mới bắt mắt với hy vọng sẽ thu hút được khách hàng vào để dùng thử những mặt hàng khác.

Sẽ có rất nhiều cơ hội để tạo nên bất ngờ trên mạng tương tác. Đôi khi phần mềm trợ lý của bạn sẽ cố gắng thuyết phục bạn điền vào một bảng câu hỏi khảo sát về thị hiếu của bạn. Bảng câu hỏi này có đủ loại hình ảnh nhằm rút ra những phản ứng tinh tế từ

bạn. Đại lý của bạn có thể làm cho công việc này trở nên thú vị bằng cách cho bạn biết những nhận xét về bạn khi so sánh với những người khác. Thông tin mà bạn cung cấp sẽ được đưa vào hồ sơ lưu trữ về thị hiếu của bạn, nhằm giúp đỡ cho phần mềm trợ lý đó. Khi bạn sử dụng hệ thống mạng để đọc tin hay mua hàng, phần mềm trợ lý có thể cập nhật hồ sơ của bạn. Nó sẽ theo dõi bạn vừa thể hiện quan tâm đến điều gì, và cũng như bạn “tình cờ nhìn thấy” cái gì và sau đó theo đuổi nó. Phần mềm trợ lý này sẽ sử dụng các thông tin này vì nó chuẩn bị những sự bất ngờ khác để thu hút và duy trì sự chú ý của bạn. Bất kỳ khi nào bạn cần một món hàng nào đó độc đáo và hấp dẫn, nó sẽ đang chờ bạn. Không cần nói, sẽ có nhiều tranh cãi và thảo luận về việc ai sẽ được phép truy cập vào hồ sơ của bạn. Tất nhiên, điều quan trọng là bạn phải truy cập được vào đó.

Tại sao bạn lại muốn tạo một hồ sơ như vậy? Một phần là để nhận được những bất ngờ thú vị. Một phần là để cho hệ thống máy tính của bạn có thể giúp đỡ bạn tốt hơn. Tất nhiên là tôi không muốn tiết lộ bất kỳ điều gì về bản thân mình, nhưng sẽ rất có ích nếu một đại lý biết rằng tôi muốn tìm hiểu về những tính năng an toàn của chiếc Lexus đời mới. Hoặc nó có thể báo cho tôi biết về việc xuất bản cuốn sách mới của Philip Roth, John Irving, Ernest J. Gaines, Donald Knuth hay bất kỳ tác giả nào mà tôi yêu thích từ lâu. Tôi cũng muốn được thông báo khi một cuốn sách mới xuất hiện với chủ đề mà tôi quan tâm: kinh tế và công nghệ, các lý thuyết về học tập, Franklin Delano Roosevelt, và công nghệ sinh học. Tôi hoàn toàn bị cuốn hút bởi cuốn sách *Bản năng Ngôn ngữ* (The Language Instinct) của Steven Pinker, thuộc viện MIT, và tôi cũng thích tìm hiểu về những cuốn sách mới và những bài báo nói về những ý tưởng của cuốn sách này. Để bảo vệ sự riêng tư, các hệ thống sẽ được thiết lập để cho phép các phần mềm trợ lý sử dụng thông tin trong hồ sơ về khách hàng mà không cần tìm hiểu về chuyện riêng tư của bất kỳ ai. Chẳng hạn, một phần mềm trợ lý có thể thông báo cho tôi biết rằng nhà xuất bản Halberstam vừa xuất bản một cuốn sách mới, nhưng tất cả những gì mà người ta biết là

một danh sách những người xa lạ vừa được thông báo. Thông tin cá nhân của tôi – hay của bạn – sẽ được bảo vệ.

Bạn cũng có thể làm ngạc nhiên và giúp đỡ chính bản thân mình bằng cách lần theo những đường dẫn mà người khác đã tạo nên. Danh mục các website được giới thiệu có rất nhiều trên mạng, nhưng không có nhiều người nổi tiếng hay các chuyên gia cung cấp sự lựa chọn của mình. Trên Internet, một người vừa đạt được một thành tựu nổi bật trong một lĩnh vực nào đó có thể nêu bình luận, giới thiệu hay thậm chí là quan điểm về thế giới của mình như cách những nhà đầu tư thành công thường xuất bản các tờ tin nội bộ. Một Arnold Palmer hay một Nancy Lopez có thể cung cấp những bài thực hành của mình về môn golf và các đường dẫn cho các quyển sách, bài báo, video về golf họ thấy đáng giá và gây hứng thú. Ngày nay, một biên tập viên làm việc cho tờ The Economist có thể mở dịch vụ riêng cung cấp bản tóm tắt tin tức với các đường dẫn đến văn bản hay hình ảnh video từ nhiều nguồn khác nhau.

Các dịch vụ thuê bao kiểu này, dù là trực tiếp giữa con người hay bằng điện tử, sẽ thu thập thông tin phù hợp với quan điểm hay những sự quan tâm của bạn. Các dịch vụ này sẽ cạnh tranh nhau trên cơ sở tài năng và uy tín của họ để hoàn thành tốt công việc.

Sớm muộn gì, hầu hết các công ty đều sẽ tạo trang chủ để khách hàng dễ tìm ra các sản phẩm và dịch vụ của công ty đó. Bất kỳ công ty nào đã có sẵn một chiến lược phân phối thành công – trong trường hợp của Microsoft là sử dụng các đại lý bán lẻ – phải quyết định khai thác cơ hội mới này như thế nào. Ngay cả Rolls-Royce, dù đã có một hệ thống phân phối cực kỳ hiệu quả, có lẽ cũng sẽ cần đến một trang chủ trên đó bạn có thể xem những kiểu xe mới nhất của họ và tìm hiểu xem có thể mua xe ở đâu. Đưa ra thông tin mới nhất, kể cả tên các nhà phân phối, là chuyện rất dễ dàng – nhưng bảo vệ nhà bán lẻ của mình cũng là điều quan trọng.

Các nhà bán lẻ đã hỗ trợ rất tốt cho Microsoft, và chúng tôi rất vui khi khách hàng có thể vào cửa hàng và nhìn thấy hầu hết mọi sản phẩm của mình, còn người bán hàng có thể đưa ra những lời khuyên hữu ích. Kế hoạch của Microsoft là tiếp tục bán hàng

qua hệ thống bán lẻ, mặc dù một số các nhà bán lẻ sẽ giao dịch bằng điện tử.

Liệu có thể nào một công ty bảo hiểm đã hoạt động hiệu quả qua mạng lưới đại lý lại quyết định rằng khách hàng sẽ mua trực tiếp từ văn phòng chính? Liệu công ty đó có cho phép các đại lý vốn chỉ bán trong phạm vi địa phương lại tiến hành bán bằng điện tử trên phạm vi toàn cầu? Các kênh bán hàng và địa bàn bán hàng sẽ rất khó xác định. Và mỗi công ty sẽ phải tính toán kỹ những vấn đề mà công ty đó cho là quan trọng nhất đối với sự thành công của mình.

Các trang chủ là một hình thức quảng cáo điện tử. Một khi các mạng tương tác bằng thông rộng trở nên phổ biến thì các công ty thực hiện quảng cáo phải sáng tạo để nắm bắt được những khán giả hiếu động, họ là những người quen với việc chỉ xem những gì họ muốn, vào thời điểm phù hợp với họ và có thể xem lướt qua mọi chương trình.

Ngày nay, quảng cáo bao cấp chi phí cho hầu hết các chương trình mà chúng ta xem trên truyền hình và các bài báo chúng ta đọc trên tạp chí. Các công ty quảng cáo đưa thông điệp của họ vào các chương trình và các ấn phẩm thu hút đối tượng công chúng lớn nhất có triển vọng mua hàng hóa của họ. Các công ty bỏ tiền ra đăng quảng cáo để bảo đảm rằng các chiến dịch quảng cáo của họ phát huy hiệu quả. Trên mạng, các công ty quảng cáo cũng muốn bảo đảm rằng thông điệp của họ đến được những nhóm khách hàng mục tiêu. Công ty đăng quảng cáo sẽ không phải trả tiền nếu mọi người bỏ qua không xem mục quảng cáo của họ. Mạng băng thông rộng sẽ đưa ra các khả năng lựa chọn. Khả năng thứ nhất là phần mềm cho phép khách hàng lướt tới nhanh (fast-forward) bỏ qua tất cả các mục, trừ mục quảng cáo vì mục này chạy ở tốc độ bình thường. Hoặc mạng có thể cho phép người xem lựa chọn các chương trình quảng cáo đã phân loại. Khi các chương trình quảng cáo phân loại được phát trên truyền hình Pháp, cụm quảng cáo có độ dài 5 phút là một trong những khoảng thời gian phổ biến nhất.

Ngày nay khán giả truyền hình được tiếp cận các mục quảng cáo trên cơ sở tập trung theo cụm. Các quảng cáo nhắm vào đối tượng trẻ em thường tài trợ cho các chương trình của trẻ em; các quảng cáo nhắm đến những người nội trợ thường tài trợ cho các chương trình phát vào ban ngày; các quảng cáo về xe hơi và bia thường tài trợ các chương trình thể thao. Nhà quảng cáo truyền hình chỉ có thông tin tổng hợp về khán giả của một chương trình, dựa trên một mẫu thống kê. Vì vậy quảng cáo truyền hình có thể đến với người không quan tâm đến sản phẩm.

Các tạp chí, vì chúng có thể có và thường có ít độc giả, có thể hướng các quảng cáo của mình vào những đối tượng tập trung hơn - như những người yêu thích xe hơi, các nhạc sĩ, các phụ nữ quan tâm đến việc gìn giữ thể hình, thậm chí những nhóm nhỏ như nhóm những người yêu thích gấu nhồi bông. Những người mua một tạp chí về gấu nhồi bông muốn thấy những quảng cáo về gấu nhồi bông và các chi tiết của chúng. Thực ra, số người thường mua tạp chí có nội dung đặc biệt để đọc quảng cáo cũng nhiều như số người mua để đọc các bài báo. Độc giả của tạp chí máy tính thường mải mê với các trang quảng cáo. Các tạp chí thời trang thành công có số mục quảng cáo chiếm hơn phân nửa số trang của cả tạp chí. Các quảng cáo này giúp độc giả xem các mẫu mã mới của họ mà không phải đi đến cửa hàng giới thiệu sản phẩm. Nhà quảng cáo không biết những đặc điểm riêng của từng độc giả, nhưng lại biết thông tin chung chung về đối tượng độc giả.

Mạng sẽ có thể phân biệt rõ ràng hơn giữa các nhóm khách hàng và sẽ chuyển tải đến mỗi khách hàng một dòng quảng cáo khác nhau. Điều này sẽ có lợi cho cả đôi bên: tiện cho người tiêu dùng vì các quảng cáo sẽ đáp ứng các nhu cầu riêng của họ tốt hơn và vì vậy trở nên thú vị hơn đối với họ; và có lợi cho những nhà sản xuất vì họ có thể bán cho các nhà quảng cáo những nhóm khán giả và độc giả. Các nhà quảng cáo sẽ có thể sử dụng tiền quảng cáo của mình có hiệu quả hơn. Các dữ liệu về sở thích của khách hàng sẽ được tập hợp và phổ biến mà không vi phạm đến sự riêng tư của bất kỳ ai, vì mạng tương tác có thể sử dụng thông tin về người tiêu

dùng để định hướng cho quảng cáo mà không cần tiết lộ đối tượng đang được nhắm đến là ai.

Một nhân viên quản lý trung niên và chồng mình có thể xem một quảng cáo về nơi ở khi về hưu vào lúc bắt đầu chương trình Home Improvement, trong khi một đôi vợ chồng trẻ ở nhà bên cạnh có thể xem một quảng cáo về kỳ nghỉ gia đình vào lúc bắt đầu cũng của chương trình đó, bất kể hai cặp vợ chồng này xem chương trình cùng lúc hay vào những thời điểm khác nhau. Những quảng cáo được tập trung một cách khéo léo như vậy sẽ mang lại nhiều giá trị hơn cho nhà quảng cáo (với kết quả kinh doanh cao hơn).

Một số nhà quảng cáo – ví dụ như Coca Cola – muốn nhắm đến mọi đối tượng. Nhưng Coca Cola cũng có thể quyết định hướng các quảng cáo về Cola dành cho người ăn kiêng đến những gia đình quan tâm đến các sách hướng dẫn ăn kiêng. Công ty sản xuất ô tô Ford có thể muốn những người giàu có thấy quảng cáo của chiếc Lincoln Continental, muốn những người trẻ tuổi xem quảng cáo cho chiếc Ford Escort, những người sống ở nông thôn xem quảng cáo các loại xe tải nhẹ và muốn mọi người đều nhận được quảng cáo cho chiếc Taurus. Hoặc một công ty có thể quảng cáo cùng một sản phẩm cho mọi người, nhưng thay đổi diễn viên tùy theo giới tính, chủng tộc hay tuổi tác. Họ có thể sửa chữa lại phiên bản quảng cáo để hướng đến những người mua nào đó. Để tận dụng tối đa giá trị của quảng cáo, các thuật toán sẽ được dùng đến để phân bổ không gian quảng cáo trong một chương trình cho mỗi khán giả. Điều này sẽ cần nhiều nỗ lực hơn, nhưng vì nó làm cho các thông điệp hiệu quả hơn, nên nỗ lực ấy sẽ là một sự đầu tư hợp lý.

Ngay cả cửa hàng tạp hóa ở góc phố hay cửa hàng giặt ủi ở địa phương cũng sẽ thể quảng cáo theo những cách mà họ chưa thể làm trước đây. Bởi vì những dòng quảng cáo tập trung vào từng cá nhân sẽ luôn xuất hiện trên mạng, quảng cáo bằng video có thể sẽ trở nên kinh tế và hiệu quả thậm chí đối với những cơ sở nhỏ. Quảng cáo về một cửa hàng có thể nhắm đến chỉ một số khu phố và đáp ứng các nhu cầu của những khu dân cư hay cộng đồng đặc biệt nào đó.

Nếu bạn rao bán nhà trên thị trường, bạn sẽ có thể miêu tả nó đầy đủ, bao gồm hình ảnh, video, bản thiết kế mặt bằng, hồ sơ thuế, trang thiết bị, các hóa đơn sửa chữa và thậm chí cả một đoạn nhạc. Một khách hàng muốn mua nhà của bạn có nhiều cơ hội nhìn thấy mẫu quảng cáo hơn, vì mạng máy tính giúp mọi người có thể tìm kiếm dễ dàng hơn. Nhiều danh mục bất động sản đang xuất hiện trên mạng, mặc dù số lượng thông tin về số tài sản đó là rất ít. Tình trạng này sẽ thay đổi khi có nhiều cạnh tranh hơn giữa các nhà cung cấp thông tin bất động sản trực tuyến. Toàn bộ hệ thống các công ty môi giới bất động sản và hoa hồng có thể được thay đổi nếu các chủ tài sản có thể truy cập trực tiếp vào một số lượng thông tin lớn.

Việc thử nghiệm trong chuyển tải quảng cáo chỉ mới bắt đầu. Một số tờ báo ở Mỹ đã hợp nhất để cùng xây dựng các quảng cáo tìm người, ví dụ như trang (<http://www.careerpath.com>). Đây là một sự đổi mới tương đối giới hạn, nhưng lại tiện lợi với những người muốn tìm hiểu về các cơ hội việc làm tại các khu vực địa lý rộng lớn.

Mỗi thành phố thuộc mọi qui mô ở Mỹ đều đã có nhiều công ty cung cấp các chương trình quảng cáo trên Internet. Những dịch vụ đầu tiên này không hấp dẫn lắm vì không có nhiều người sử dụng. Có những thị trường không có nhiều người tham gia. Nhưng tình trạng này sẽ thay đổi. Ở một chừng mực nào đó, những lời truyền miệng từ khách hàng hài lòng sẽ thu hút càng nhiều người sử dụng đến với các dịch vụ quảng cáo tốt nhất. Một vòng phản hồi tích cực sẽ được tạo nên, khi nhiều người bán thu hút nhiều người mua và nhiều người mua sẽ thu hút nhiều người bán. Khi một đối tượng công chúng lớn được tiếp cận, chỉ một hoặc hai năm sau khi một dịch vụ được giới thiệu lần đầu tiên, thì website cung cấp quảng cáo sẽ được biến đổi từ sự tò mò thành một phương pháp cơ bản cho người bán và người mua gắn kết với nhau.

Quảng cáo phản hồi trực tiếp – là ngành kinh doanh quảng cáo bằng ấn phẩm gửi qua bưu điện – sẽ có những thay đổi thậm chí còn lớn hơn. Chúng ta chặt rất nhiều cây để làm giấy viết, mà phần lớn trong số đó bị vứt đi khi chưa mở. Một quảng cáo phản hồi trực tiếp trên mạng sẽ là một tài liệu đa truyền thông tương

tác hơn là một tờ giấy. Nó sẽ không lãng phí nguồn tài nguyên, nhưng vẫn sẽ phải có một cách nào đó để bảo đảm rằng bạn không phải nhận hàng nghìn thông tin gần như miễn phí kiểu này trong một ngày.

Bạn sẽ không phải bị ngập chìm trong vô số các quảng cáo, và những thông tin không quan trọng. Bạn sẽ sử dụng phần mềm để lọc các quảng cáo và các thông điệp lạ khác sắp xuất hiện, và dành thời gian quý giá của mình tìm kiếm những thông điệp mà bạn quan tâm. Hầu hết mọi người đều chặn (block) các quảng cáo trên e-mail, trừ những quảng cáo về các sản phẩm mà họ đặc biệt quan tâm. Có một cách để nhà quảng cáo thu hút được sự chú ý của bạn là tặng cho bạn một khoản tiền nhỏ – ví dụ một xu hoặc một đôla – nếu bạn xem quảng cáo của họ. Sau khi bạn xem xong mẫu quảng cáo, hay khi bạn đang giao tiếp với nó thì tài khoản điện tử của bạn sẽ được cộng thêm tiền và tài khoản điện tử của nhà quảng cáo bị khấu hao tiền. Kết quả là một phần trong số hàng tỷ đôla hiện đang được chi hàng năm cho quảng cáo truyền thông, cho in ấn và bưu phí để phục vụ cho quảng cáo trực tiếp qua thư, thay vì vậy sẽ được sử dụng cho những người đồng ý xem hay đọc quảng cáo được đăng tải trên hệ thống mạng.

Hình thức quảng cáo trả tiền này có thể rất hiệu quả, vì chúng có thể xác định đối tượng một cách cẩn thận. Các nhà quảng cáo sẽ khôn ngoan trong việc lựa chọn đối tượng để gửi thông điệp. Một công ty như Ferrari hay Porsche có thể gửi những thông điệp trị giá 1 đôla đến những người yêu thích xe hơi với hy vọng rằng việc nhìn thấy một loại xe mới độc đáo và nghe tiếng máy nổ sẽ tạo nên sự quan tâm. Nếu quảng cáo mang đến kết quả 1 trên 1000 người sau khi xem sẽ mua xe, thì vẫn xứng đáng để công ty đầu tư. Họ có thể điều chỉnh số tiền trả dựa trên thông tin về khách hàng. Những quảng cáo như vậy cũng sẽ được cung cấp cho những người tiêu dùng không có mặt trong danh sách A của nhà quảng cáo. Nếu một đứa trẻ 16 tuổi say mê xe hơi muốn thử mẫu quảng cáo về chiếc Ferrari và sẵn sàng làm điều đó mà không cần tiền, cậu ta vẫn nhận được thông điệp đó.

Trả tiền để mọi người xem quảng cáo nghe có vẻ hơi lạ, nhưng nó chỉ là một hình thức khác của việc sử dụng cơ chế thị trường phục vụ cho chủ nghĩa tư bản không ma sát. Nhà quảng cáo quyết định trả tiền cho khoảng thời gian mất đi của bạn khi xem quảng cáo, còn bạn thì quyết định hy sinh một khoảng thời gian để nhận lại một điều gì đó.

Các thông điệp quảng cáo, giống như thư đến qua mạng, sẽ được lưu trữ trong những thư mục khác nhau. Bạn sẽ hướng dẫn cho máy tính cách phân loại thư cho bạn. Thư chưa đọc của bạn bè và gia đình có thể được đưa sang một thư mục khác trong khi chờ bạn có thời gian. Các thông điệp và tài liệu liên quan đến các mối quan tâm riêng hay về công việc của bạn có thể nằm trong một thư mục khác. Các quảng cáo và thư từ những người hay tổ chức không quen biết có thể được phân loại theo số tiền được gửi kèm theo những quảng cáo đó. Bạn có thể có nhóm các thông điệp trị giá 1 cent, nhóm các thông điệp trị giá 10 cent và vân vân. Bạn có thể chỉ dẫn cho máy tính của mình từ chối những thư có nội dung không phù hợp với những thư mục mà bạn đã tạo hay những thư không có tiền. Có những ngày có thể bạn không xem bất kỳ thư mục quảng cáo nào. Nhưng nếu ai đó gửi cho bạn một thông điệp trị giá 10 đôla, bạn có thể sẽ muốn xem qua – nếu không phải vì tiền thì cũng để tìm hiểu xem ai lại muốn nhận được sự chú ý của bạn với giá 10 đôla.

Tất nhiên, bạn không bắt buộc phải nhận số tiền mà ai đó đã chào mời. Khi chấp nhận một thông điệp, bạn có thể xóa bỏ số tiền trả. Số tiền mời chào chỉ là số tiền mà người gửi chấp nhận bỏ ra để có được sự chú ý của bạn. (Uy tín của người gửi sẽ được kiểm tra trước.) Nếu một người gửi cho bạn một thông điệp 100 đôla với nội dung nói rằng anh ta nghĩ mình là một người anh em bị thất lạc đã nhiều năm của bạn, thì bạn có thể miễn cho anh ta số tiền đó, nếu thật sự anh ta là người anh em của bạn. Mặt khác, nếu anh ta chỉ là một người nào đó cố gắng thu hút sự chú ý của bạn để bán cho bạn một mặt hàng nào đó, có lẽ bạn nên nhận tiền và nói lời cảm ơn.

Ở Mỹ, các nhà quảng cáo hiện đang chi hơn 20 đôla một tháng cho mỗi gia đình để tài trợ cho truyền hình cáp hay để phát sóng miễn phí. Quảng cáo đã trở nên phổ biến đến nỗi chúng ta cũng không mấy phiền lòng khi gặp quảng cáo lúc đang xem truyền hình hay nghe radio. Chúng ta hiểu rằng các chương trình truyền hình là “miễn phí” vì nhờ có quảng cáo. Khách hàng trả tiền cho quảng cáo một cách gián tiếp vì chi phí quảng cáo được đưa vào giá bánh bột ngô nướng, dầu gội đầu và kim cương.

Khi bạn trả tiền cho giải trí bằng cách mua băng từ hay đĩa CD, quyền dùng lại hay bán lại chúng là rất hạn chế. Nếu bạn mua một đĩa nhạc Abbey Road của nhóm Beatles, thực ra bạn đang mua một băng từ hay đĩa cùng với giấy phép được nghe lại âm nhạc được lưu trữ trên băng đĩa đó bất kỳ bao nhiêu lần, với mục đích phi thương mại. Nếu bạn mua một cuốn sách bìa mềm, cái mà bạn thực sự mua là giấy mực và quyền được đọc, và được cho phép người khác đọc những từ ngữ in trên giấy đó với loại mực đó. Bạn không sở hữu từ ngữ, bạn không thể in lại chúng trừ một số trường hợp hiếm hoi. Khi xem một chương trình truyền hình, bạn cũng không sở hữu nó.

Cuối cùng, mạng sẽ cho phép những đổi mới theo phương thức mà lâu nay người ta vẫn vận dụng để cấp phép cho sở hữu trí tuệ như âm nhạc và phần mềm. Các công ty sản xuất đĩa nhạc, hay thậm chí những nghệ sĩ sản xuất đĩa nhạc riêng, có thể sử dụng phương thức mới trong việc bán âm nhạc. Là người tiêu dùng, bạn sẽ không cần đến đĩa CD, băng từ hay bất kỳ hình thức truyền thông khác mang tính vật lý. Âm nhạc sẽ được lưu trữ như những bit thông tin trên máy chủ của mạng. “Mua” một ca khúc hay một album sẽ thật sự có nghĩa là mua quyền truy cập vào những bit thông tin phù hợp. Bạn có thể nghe nhạc tại nhà, ở chỗ làm việc hay khi đi nghỉ, mà không cần mang theo các đĩa nhạc. Bất kỳ nơi nào bạn đến mà có hệ thống loa âm thanh kết nối vào Internet, bạn đều có thể tự nhận dạng và sử dụng các quyền của mình. Bạn sẽ không có giấy phép thuê một phòng hòa nhạc và bán vé để chơi lại các bản nhạc đã được ghi âm đó. Nhưng ở bất kỳ nơi nào bạn đến, bạn đều có quyền nghe ca khúc đó mà không phải trả thêm tiền cho người sở hữu bản quyền.

Việc mua quyền cá nhân có hiệu lực suốt đời này cũng tương tự như việc ngày nay chúng ta mua đĩa, băng từ hay sách, ngoại trừ trường hợp rằng trong tương lai người ta không phát minh ra một hình thức mới nào ảnh hưởng đến phương thức mua bán này.

Mọi hình thức tính toán giá cả cho các hình thức giải trí sẽ được thử nghiệm. Một ca khúc có thể được sản xuất dựa trên cơ sở trả tiền để nghe. (Cũng giống như chiếc máy hát tự động ngày xưa, khi nghe phải bỏ đồng xu vào). Mỗi khi nghe bài hát này, tài khoản của bạn sẽ bị trừ một khoản tiền nhỏ, ví dụ 5 cent. Với giá đó, sẽ tốn 60 cent để nghe một album có 12 ca khúc. Bạn phải nghe toàn bộ album ấy 25 lần để dùng hết 15 đôla, tương đương với giá bán một đĩa CD trên thị trường hiện nay. Nếu bạn chỉ thích một ca khúc trong album, bạn có thể nghe bài đó 300 lần với giá 5 xu cho mỗi lần để tiêu cho hết 15 đôla. Và vì thông tin kỹ thuật số rất năng động, bạn sẽ không phải trả tiền cho cùng một xuất phẩm âm nhạc chỉ vì nó vừa được thay thế bởi một phương tiện khác, như cách mà mọi người thường làm khi mua đĩa CD để thay thế cho đĩa nhựa trong thư viện đĩa của mình.

Chúng ta có thể thấy giải trí kỹ thuật số có hạn sử dụng hoặc chỉ cho phép nghe một số lần, trước khi người dùng phải bỏ tiền ra mua lần nữa. Một công ty sản xuất đĩa nhạc có thể chào bán một ca khúc với giá rất thấp, nhưng chỉ cho phép bạn nghe 10 hay 20 lần. Hoặc họ cũng có thể cho phép bạn nghe một ca khúc – hay một trò chơi hấp dẫn – 10 lần miễn phí trước khi hỏi bạn có muốn mua hay không. Hình thức sử dụng “demo” (viết tắt của từ demonstration, có nghĩa là biểu diễn) này có thể thay thế một phần chức năng của các đài phát thanh ngày nay. Một nhà xuất bản âm nhạc có thể cho phép bạn gửi một ca khúc mới cho một người bạn qua thư điện tử, nhưng người đó chỉ có thể nghe ca khúc đó một vài lần trước khi cô ta bắt đầu bị tính tiền. Một nhóm nhạc có thể đưa ra một mức giá đặc biệt, thấp hơn giá mua một album mà họ tự thực hiện, cho người muốn mua tất cả các tác phẩm của họ.

Thậm chí ngày nay, việc trả tiền để có thông tin giải trí không phải không có những nét đặc thù. Giá trị thời gian giới hạn của

thông tin giải trí ảnh hưởng đến cách thức tiếp thị sản phẩm của các nhà xuất bản và các phim trường. Đối với một ấn phẩm, nhà xuất bản sách thường có hai bản riêng, loại bìa cứng và loại bìa mềm. Nếu một độc giả thích một cuốn sách và thoải mái về tiền bạc, người ấy có thể trả ngay 25 hay 30 đôla để mua nó. Hoặc phải chờ trong vòng 6 tháng hay 2 năm để mua cuốn sách đó, có phần rẻ hơn và bền hơn, với giá 5 đến 20 đôla.

Những bộ phim thành công được chiếu trước hết tại những rạp hạng nhất, sau đó đến những rạp hạng nhì, tiếp theo là ở phòng khách sạn, ở hệ thống truyền hình trả tiền, và trên máy bay. Sau đó những bộ phim này chuyển sang hình thức băng video cho thuê, chiếu trên những kênh có chất lượng cao như HBO và cuối cùng là trên mạng truyền hình. Sau đó chúng xuất hiện trên truyền hình địa phương và các kênh truyền hình cáp cơ sở. Mỗi một kênh mới sẽ đưa bộ phim đến với một nhóm khán giả khác, khi khách hàng lỡ mất những hình thức phát hành trước (do tình cờ hay có chủ định) có thể tận dụng được cơ hội mới.

Trên mạng tương tác, nhiều kênh phát hành nội dung khác nhau tất nhiên sẽ được thử nghiệm. Khi một bộ phim hấp dẫn, một xuất phẩm đa truyền thông hay một cuốn sách điện tử được phát hành, có thể có một thời gian ban đầu sản phẩm đó được định giá cao. Một số người sẵn sàng chi trả giá cao, có lẽ tới 30 đôla, để xem một bộ phim trong cùng thời điểm bộ phim xuất hiện tại các rạp được chiếu đầu tiên. Sau một tuần, một tháng hay một mùa, mức giá đó sẽ giảm xuống có thể chỉ còn 3 hay 4 đôla. Những người tiếp thị có thể thử nghiệm những kế hoạch liều lĩnh. Có lẽ bạn sẽ không thể xem một bộ phim trong tháng phát hành đầu tiên, trừ khi bạn là một trong số 1000 người trả giá cao nhất trong cuộc bán đấu giá trên xa lộ. Ở khía cạnh khác, nếu bạn đã từng mua các quảng cáo phim và hàng hóa liên quan đến những gì bạn xem, bạn có thể được xem những bộ phim không bị hay ít bị quảng cáo gián đoạn. Cơ hội thúc đẩy việc mua những sản phẩm từ bộ phim Câu chuyện Đồ chơi (Toy Story) hay Aladdin có thể chứng minh cho chương trình mà hãng phim Disney cho phép mỗi trẻ em trên thế giới được xem một lần miễn phí.

Tính chất có thể chuyển tải của thông tin sẽ là trọng tâm của một vấn đề khác về giá, rất quan trọng: cho mượn quyền. Ngày nay, ở Mỹ, cho mượn phần mềm máy tính là bất hợp pháp, trừ khi nhà xuất bản phần mềm cho phép. Nhưng cho mượn sách in trên giấy, CD nhạc và băng video là hợp pháp. Trong một phạm vi nào đó, Internet cho phép một người cho người khác mượn tài sản sở hữu trí tuệ nào đó với tốc độ của ánh sáng, với điều kiện những sự chuyển giao tạm thời này được cho phép. Hầu hết mọi xuất phẩm âm nhạc, văn học hay các hình thức sở hữu trí tuệ khác được lưu trên đĩa hay trong sách, đều không được dùng đến trong phần lớn thời gian. Khi bạn không sử dụng bản sao album nhạc Thriller hay Bonfire of the Vanities, chắc chắn cũng không có ai sử dụng cả. Các nhà xuất bản dựa vào điều này. Nếu mỗi người mua đều thường xuyên cho bạn mình mượn album nhạc hay sách, kết quả là hàng sẽ bán được ít hơn và giá sẽ cao hơn. Nếu chúng ta cho rằng một album được sử dụng trong 0,1% thời gian, việc “cho mượn nhanh bằng tốc độ ánh sáng” có thể cắt giảm số ấn bản bán ra với hệ số 1000. Các nhà xuất bản thuộc mọi hình thức sở hữu trí tuệ muốn giới hạn hình thức cho mượn bằng điện tử, để người sử dụng chỉ được phép cho mượn một ấn bản 10 lần một năm - hay có thể là không cho mượn lần nào. Các chính sách cho mượn phải được xây dựng bởi những chủ sở hữu bản quyền, và ngành công nghiệp sẽ cần phát triển các hệ thống quản lý sao chép cho phù hợp với thị trường mới.

Các thư viện công cộng sẽ trở thành những địa điểm ở đó mọi người đều có thể ngồi xuống và sử dụng những thiết bị chất lượng cao để truy cập vào các nguồn trên Internet. Các hội đồng thư viện có thể sử dụng ngân sách vốn được dùng cho việc mua sách, album nhạc, phim hay đặt báo trong hiện tại, để tài trợ cho tiền bản quyền phải trả để có được các tài liệu điện tử phục vụ cho giáo dục. Các tác giả có thể quyết định chịu mất một số hay tất cả những khoản tiền bản quyền cho những “bản sao” tác phẩm của mình sắp được sử dụng trong thư viện.

Luật bản quyền sẽ cần phải được làm rõ để bảo đảm rằng chúng hoạt động trong một môi trường trực tuyến. Trong mọi lĩnh vực và

đối với mọi thị trường, mạng sẽ buộc chúng ta phải suy nghĩ rõ ràng hơn về những quyền nào mà người sử dụng được hưởng đối với sở hữu trí tuệ.

Các phim video, vốn có khuynh hướng chỉ để xem một lần, sẽ tiếp tục được thuê, nhưng có lẽ không phải từ những cửa hàng. Thay vào đó, người tiêu dùng sẽ mua hàng trên mạng tương tác để tìm những bộ phim và chương trình có thể được giao theo yêu cầu. Các cửa hàng cho thuê băng video và bán đĩa nhạc ở trong vùng sẽ phải đối đầu với một thị trường ngày càng thu hẹp lại. Các cửa hàng sách sẽ tiếp tục phải chịu tổn kho sách in trong một thời gian dài, nhưng sách không hư cấu và đặc biệt là tài liệu tham khảo có lẽ sẽ thường được sử dụng ở dạng điện tử hơn là ở dạng in.

Mọi vấn đề mà tôi miêu tả cho đến thời điểm này là một sự thể hiện trực tiếp hay gián tiếp về một thị trường vô cùng hiệu quả. Hầu hết mọi người hay doanh nghiệp hoạt động với tư cách là người môi giới sẽ cảm thấy được sức nóng của cuộc cạnh tranh điện tử.

Một luật sư ở thành phố nhỏ có lẽ sẽ đối mặt với cuộc cạnh tranh mới, khi các dịch vụ pháp lý được cung cấp qua hình thức hội nghị video trên mạng. Một người mua một cơ sở bất động sản có thể chọn tham khảo ý kiến của một luật sư giỏi chuyên về bất động sản ở một nơi khác trong nước, thay vì nhờ một luật sư bình thường ở địa phương. Tuy vậy trong vấn đề này cũng có điểm ưu và khuyết. Các nguồn trên mạng sẽ cho phép luật sư địa phương tự đào tạo lại và trở thành chuyên gia trong chuyên ngành mình chọn. Và từ thành phố nhỏ của mình, luật sư đó có thể cạnh tranh trên mạng trong chuyên ngành này, vì người này có tổng chi phí thấp hơn. Khách hàng cũng được hưởng lợi. Giá thực hiện các công việc pháp lý mang tính thủ tục, như thảo di chúc, sẽ được hạ xuống thấp do hiệu quả và tính chuyên môn hóa của thị trường điện tử. Mạng cũng có thể cung cấp các dịch vụ tư vấn phức tạp về y tế, tài chính, và cả những tư vấn video khác. Những dịch vụ này sẽ thuận tiện và phổ biến, đặc biệt khi chúng đòi hỏi ít thời gian hơn những cuộc tiếp xúc trực tiếp. Sắp xếp cuộc hẹn và bật máy thu hình hay màn hình máy tính để thực hiện một cuộc họp kéo dài trong 15 phút sẽ

dễ dàng hơn là lái xe đi xa, đỗ xe, ngồi trong một phòng họp, bàn thảo về công việc kinh doanh, và sau đó lái xe về nhà hay quay lại công sở.

Hội nghị video sẽ dần dần thay thế cho những chuyến bay và hành trình bằng xe hơi đến một cuộc họp. Khi bạn phải di chuyển đi đâu, thì đó phải là một cuộc họp quan trọng đòi hỏi sự gặp mặt, hay có điều gì đó vui vẻ cần bạn phải có mặt. Việc đi lại vì công việc có thể giảm, nhưng du lịch sẽ tăng, vì mọi người có thể thực hiện những chuyến đi vừa nghỉ vừa làm việc, do biết rằng họ có thể vẫn giữ kết nối về văn phòng và gia đình thông qua mạng.

Công nghiệp du lịch sẽ thay đổi cho dù toàn bộ khối lượng di chuyển vẫn giữ nguyên. Các đại lý du lịch, giống như tất cả những người chuyên nghiệp có dịch vụ cung cấp truy cập thông tin, sẽ bổ sung thêm giá trị theo những cách thức mới mẻ. Các đại lý du lịch ngày nay tìm kiếm những nguồn đăng ký du lịch sử dụng các cơ sở dữ liệu và sách tham khảo mà khách hàng không thể tiếp cận. Một khi đã trở nên quen thuộc với năng lực của mạng và tất cả các thông tin được tải trên mạng, nhiều khách du lịch sẽ thích tự tìm kiếm thông tin.

Các đại lý du lịch sáng tạo, có kinh nghiệm và khôn ngoan sẽ phát triển mạnh, nhưng các đại lý này sẽ phải chuyên môn hóa và làm nhiều việc hơn là chỉ làm mỗi việc đặt chỗ. Giả sử bạn muốn đến thăm châu Phi. Bạn sẽ có thể tự tìm mua vé đến Kenya với giá rẻ nhất, vì vậy công ty du lịch phải cung cấp một dịch vụ gì đó khác. Công ty du lịch có thể chỉ chuyên đặt chỗ cho những chuyến đi đến Đông Phi và vì vậy có thể cho bạn biết những địa danh nào mà các khách hàng thực sự yêu thích, hay Công viên Quốc gia Tsavo đã đóng cửa, hay nếu bạn thực sự thích xem những đàn ngựa vằn, bạn nên đến Tanzania. Một số đại lý du lịch khác có thể quyết định tập trung vào việc bán tour đến các thành phố của họ, chứ không phải xuất phát từ các thành phố đó. Một đại lý ở Chicago có thể cung cấp dịch vụ trên mạng đến khách hàng trên toàn thế giới muốn đến thăm thành phố của mình, hơn là bán dịch vụ cho những người sống ở Chicago muốn đến thăm những thành phố khác. Các khách hàng sẽ không hiểu biết về đại lý du lịch theo

cách hiện nay, nhưng đại lý du lịch tất nhiên sẽ biết về Chicago và điều này là quan trọng hơn.

Mặc dù phần lớn các tờ báo ngày nay vẫn sẽ tồn tại trong một thời gian dài, nhưng ngành kinh doanh báo chí sẽ thay đổi cơ bản khi người tiêu dùng truy cập vào mạng. Ở Mỹ, phần lớn doanh thu của báo ngày phụ thuộc vào quảng cáo ở địa phương. Vào năm 1950, khi máy thu hình còn là một vật dụng mới lạ, quảng cáo toàn quốc đã chiếm 25% doanh thu từ quảng cáo của các tờ báo. Vào năm 1993, quảng cáo toàn quốc chỉ đóng góp 12%, phần lớn là do cạnh tranh từ truyền hình. Số lượng báo ngày ở Mỹ đã giảm đáng kể, và gánh nặng tài chính còn lại đã chuyển sang phần bán lẻ tại địa phương và quảng cáo có phân loại. Vào năm 1950 các quảng cáo phân loại chỉ chiếm 18% doanh thu từ quảng cáo của các tờ báo ngày, nhưng vào năm 1993 con số này đã tăng lên đến 35% và tương đương với hàng tỷ đôla. Các quảng cáo có phân loại không thực sự hiệu quả trên phát thanh truyền hình.

Mạng sẽ mang đến những giải pháp có hiệu quả và có tính lựa chọn để người mua và người bán xích lại gần nhau hơn. Khi đa số khách hàng trong một thị trường sử dụng hình thức truy cập điện tử để mua sắm, thì ngay cả doanh thu từ quảng cáo phân loại của các tờ báo cũng sẽ bị đe dọa. Điều này có nghĩa là phần lớn nền tảng của quảng cáo báo chí có thể gặp khó khăn.

Tuy vậy, điều này không có nghĩa là báo chí sẽ biến mất ngay, hay các công ty báo chí không thể tiếp tục là những nhân tố quan trọng và có lãi trong lĩnh vực chuyển tải tin tức và quảng cáo. Nhưng cũng giống như tất cả các công ty đóng vai trò trung gian hay môi giới, để thành công trong thế giới điện tử, các công ty báo chí sẽ phải nhanh nhạy để thay đổi và tận dụng những đặc trưng riêng của mình.

Ngân hàng là một ngành công nghiệp khác hướng đến cải cách. Có khoảng 14.000 ngân hàng ở Mỹ phục vụ cho các khách hàng bán lẻ. Hầu hết mọi người đều gửi tiền vào ngân hàng có chi nhánh gần nhà hay trên đường đi làm. Mặc dù một số khác biệt không đáng kể về tỷ lệ lãi suất và chất lượng dịch vụ có thể làm mọi người thay đổi

từ một ngân hàng địa phương sang một ngân hàng khác, nhưng rất ít khách hàng nghĩ tới việc thay đổi sang một chi nhánh cách chỗ của họ hàng chục dặm. Ngày nay di chuyển hồ sơ ngân hàng là chuyện tốn thì giờ.

Nhưng khi mạng làm giảm bớt tầm quan trọng của khoảng cách địa lý, chúng ta sẽ chứng kiến sự ra đời của những ngân hàng điện tử, trực tuyến, không có văn phòng – không gạch, không vữa – và có chi phí thấp. Một số ngân hàng, gồm cả một ngân hàng ở Anh, đang thử nghiệm phục vụ khách hàng toàn bằng điện thoại. Các ngân hàng điện tử có tổng chi phí thấp trong tương lai sẽ vô cùng cạnh tranh, và các giao dịch sẽ được thực hiện qua các thiết bị điện tử. Nhu cầu tiền mặt sẽ ít hơn vì hầu hết mọi giao dịch đều được thực hiện qua máy tính cá nhân bỏ túi hay “thẻ thông minh” điện tử, là loại thẻ kết hợp các tính năng của thẻ tín dụng, thẻ rút tiền tự động và séc. Tất cả những tiến bộ này sẽ ra đời khi công nghiệp ngân hàng ở Mỹ mang tính thống nhất và có hiệu quả hơn.

Các ngân hàng sẽ đặc biệt bị ảnh hưởng bởi “những cuộc chiến giá cả”, trong đó khách hàng sẽ lựa chọn ngân hàng chỉ trên cơ sở chi phí và lãi suất. Nếu các dịch vụ của một ngân hàng không trở thành một mặt hàng duy nhất, ngân hàng đó sẽ phải tìm cách duy trì bản sắc và điều chỉnh vai trò của mình như một người trung gian, bằng cách tăng thêm giá trị. Những ngân hàng mạnh nhất sẽ nắm bắt những cơ hội tiết kiệm ngân sách, được tạo nên bởi mạng tương tác, để sáng tạo, tiếp thị và cung cấp các chương trình quảng cáo ngân hàng cho các mảng thích hợp. Các ngân hàng sẽ sử dụng công cụ phần mềm để thiết kế những trang web phong phú về hình ảnh, tạo điều kiện dễ dàng cho khách hàng tìm ra và sử dụng dịch vụ của mình. Các ngân hàng sẽ được lợi từ dữ liệu tiếp thị nhanh chóng và đầy đủ, cho phép họ nhấn mạnh sự có mặt của mình trên mạng, bằng cách tiếp cận gần hơn và phản hồi nhanh hơn với khách hàng của mình. Khách hàng có thể cho phép ngân hàng biết rõ điều họ thích và không thích, và ngân hàng sẽ phải đầu tư để đổi mới và cải tiến dịch vụ của mình. “Các chi nhánh” trực tuyến là tổng hợp của các dịch vụ ngân hàng điện tử theo yêu cầu khách hàng, sẽ có

thể khôi phục tính chất cá nhân mà các ngân hàng địa phương đã có trước khi các chi nhánh bị buộc phải cung cấp mọi dịch vụ cho mọi khách hàng.

Một khách hàng của các dịch vụ ngân hàng trực tuyến này sẽ sử dụng phần mềm tài chính của mình như một tủ đựng hồ sơ, là nguồn tài liệu và dữ liệu để có được một cái nhìn tổng thể về tình hình tài chính của mình. Phần mềm sẽ tập hợp những dữ liệu mới từ nhiều khách hàng khác nhau, phân tích các hình thức chi tiêu, tính toán nghĩa vụ thuế, xem xét đầu tư dựa trên những tình huống giả định và chỉ tiêu đề ra, viết báo cáo và cung cấp dữ liệu cho các bảng tính và vẽ bảng biểu.

Khách hàng sẽ rất vui mừng khi nhận thấy rằng rất nhiều sự khác biệt về lãi suất giữa số tiền gửi lớn và nhỏ sẽ biến mất. Bằng những hình thức truyền thông trên mạng, những người trung gian sẽ tập hợp những khách hàng nhỏ một cách hiệu quả và dành cho họ một mức lãi suất rất gần với mức thấp mà những người gửi số tiền lớn được hưởng. Chi phí sẽ được tính cho tất cả những dịch vụ này, nhưng cơ cấu về chi phí sẽ dựa trên sự cạnh tranh rộng rãi và có hiệu quả.

Trước đây không lâu, một nhà đầu tư nhỏ gần như không thể đặt tiền vào bất cứ thứ gì ngoài tài khoản gửi tiết kiệm. Thế giới chứng khoán và xa hơn – vốn hỗ tương, chứng khoán trị giá thấp, chứng từ cam kết thương mại, tiền vay nợ không có bảo đảm, và những thứ bí mật khác – đơn giản là nơi không tới được đối với ai không phải người bên trong phố Wall (Wall Street).

Nhưng đó là chuyện trước khi máy tính thay đổi mọi thứ. Ngày nay, danh mục các nhà môi giới chứng khoán “giá rẻ” có đầy đủ trên Trang Vàng, và rất nhiều nhà đầu tư thực hiện mua cổ phiếu từ một chiếc máy đặt tại một ngân hàng địa phương hay qua điện thoại. Một số công ty môi giới ngày nay cung cấp dịch vụ buôn bán cổ phiếu giá rẻ trên mạng Internet với chi phí giao dịch tương đương với người môi giới bằng xương bằng thịt. Khi mạng trở nên hiệu quả hơn, sự lựa chọn đầu tư sẽ nhiều hơn. Những người môi giới chứng khoán, giống như những người trung gian mà chức năng đơn giản là đi kèm theo các giao dịch, có lẽ sẽ có khả năng thực hiện những

công việc khác. Họ sẽ tăng thêm giá trị bằng cách tỏ ra hiểu biết hơn. Các công ty dịch vụ tài chính sẽ vẫn phát triển. Quy luật kinh tế cơ bản của ngành công nghiệp tài chính sẽ thay đổi, nhưng khối lượng giao dịch sẽ tăng nhanh khi mạng cho phép khách hàng bình thường truy cập vào các thị trường tài chính. Các nhà đầu tư có vốn tương đối nhỏ sẽ có được những lời khuyên tốt hơn ngày nay, và có cơ hội sinh lời từ những hình thức đầu tư hiện nay chỉ dành cho các công ty lớn.

Khi tôi tiên đoán về những thay đổi sẽ diễn ra ở một ngành công nghiệp, mọi người thường thắc mắc liệu Microsoft có tham gia vào lĩnh vực đó không. Năng lực của Microsoft là ở chỗ xây dựng những sản phẩm phần mềm độc đáo và các dịch vụ thông tin đi kèm chúng. Chúng tôi phối hợp cùng các cửa hàng, và đôi khi tự bán hàng và dịch vụ, vì chúng tôi luôn luôn có, nhưng chúng tôi sẽ không trở thành một ngân hàng hay một cửa hàng theo kiểu truyền thống.

Có lần, khi tôi so sánh các dữ liệu chương trình phụ trợ của một ngân hàng như “những con khủng long” về công nghệ, một phóng viên đã viết rằng tôi xem ngân hàng là những con khủng long và tôi muốn cạnh tranh với họ. Tôi phải mất hơn một năm đi khắp thế giới đính chính với các ngân hàng rằng tôi đã bị trích dẫn sai và rằng chúng tôi thật sự không có ý định kinh doanh ngân hàng. Microsoft đối đầu với nhiều thử thách và cơ hội trong lĩnh vực kinh doanh mà chúng tôi biết – dù là hỗ trợ doanh nghiệp, sản xuất phần mềm máy tính, phần mềm nhóm cho các máy chủ Internet, hay bất kỳ lĩnh vực nào trong ngành kinh doanh của mình.

Công nghiệp này đến công nghiệp khác sẽ được thay đổi, và sự thay đổi cũng ít nhiều làm cho người ta lo ngại. Một số người làm việc trong lĩnh vực xử lý thông tin hay phân phối sản phẩm sẽ nhận thấy rằng họ không còn đóng vai trò gì nữa, và họ sẽ thay đổi nghề nghiệp, trong khi những người khác sẽ phải đối mặt với thách thức cạnh tranh. Có gần như vô số công việc vẫn chưa được giải quyết trong các dịch vụ, giáo dục, và các vấn đề thành thị, đó là chưa nói đến lực lượng lao động ngày càng tăng mà bản thân Internet sẽ đòi hỏi. Hiệu quả mới trong thị trường sẽ tạo ra mọi cơ hội việc làm hấp

dẫn. Và mạng băng thông rộng, là mạng sẽ đem lại cho mọi người một khối lượng thông tin khổng lồ, sẽ trở thành một công cụ đào tạo vô giá. Một người trung gian dứt khoát quyết định đổi nghề và chuyển sang tư vấn máy tính, sẽ truy cập vào những văn bản quý nhất, những bài giảng hay nhất, và thông tin về yêu cầu đào tạo, thi cử và cấp bằng. Sẽ có những thay đổi, nhưng trên hết, xã hội sẽ hưởng lợi từ những thay đổi này.

Chủ nghĩa tư bản, vốn được chứng minh là ưu việt nhất trong số các hệ thống kinh tế đã được xây dựng, trong thập niên qua đã chứng minh được một cách rõ ràng những lợi thế của nó trước những hệ thống khác. Khi Internet phát triển thành mạng tương tác toàn cầu, băng thông rộng, thì các lợi thế này sẽ được nhân lên. Các nhà cung cấp sản phẩm và dịch vụ sẽ nhìn thấy nhu cầu của người mua rõ ràng hơn bao giờ hết và người tiêu dùng sẽ mua nhiều hơn. Tôi cho rằng Adam Smith sẽ rất hài lòng.

9

GIÁO DỤC: SỰ ĐẦU TƯ HIỆU QUẢ NHẤT



Có thể là do phát xuất từ tính lạc quan bẩm sinh của tôi thôi, nhưng tôi hy vọng mọi hình thức giáo dục sẽ được cải thiện đáng kể trong vòng thập niên tới. Tôi tin rằng công nghệ thông tin sẽ đem lại cho mọi người ở mọi lứa tuổi, dù đến trường hay không đến trường, khả năng để học tập dễ dàng hơn, hứng thú hơn và thành công hơn trước đây.

Mục đích cơ bản của máy tính cá nhân – quản lý thông tin để hỗ trợ tư duy – tương xứng một cách tuyệt vời với sứ mệnh của các tổ chức giáo dục. Cải cách giáo dục là cuộc đầu tư hiệu quả nhất mà chúng ta có thể thực hiện, vì các lợi ích đối với mọi thành phần trong xã hội. Đó là lý do tại sao đưa máy tính và Internet vào nhà trường là một triển vọng đầy lạc quan.

Khi bạn xem xét những luận điểm của tôi trong chương này, xin hãy lưu ý đến cách nhìn của tôi. Tôi không đứng trên quan điểm của một nhà giáo dục, mà của một người học. Và một trong những điều mà tôi yêu thích nhất về công việc của mình là được sống trong một môi trường gồm những người ham học hỏi. Trong môi trường liên quan đến công nghệ mọi người phải lĩnh hội kiến thức với một

tốc độ cực nhanh. Tại Microsoft, chúng tôi đọc, hỏi, khám phá, dự các buổi diễn thuyết, so sánh các ghi chép và phát hiện của mình với của người khác, tham vấn các chuyên gia, mơ mộng, động não, hình thành và kiểm tra các giả thuyết, xây dựng các hình mẫu và mô phỏng, giao tiếp những gì mình học được và rèn luyện những kỹ năng mới. Các hoạt động tương tự diễn ra tại những lớp học tiêu biểu nhất nhưng với một sự khác biệt lớn. Tại Microsoft, các hoạt động lĩnh hội này được thúc đẩy từ những công nghệ truyền thông và tin học mới nhất. Microsoft thành công vì các nhân viên của công ty này học tập có hiệu quả, một phần là nhờ sử dụng các thiết bị thông tin.

Tôi luôn quan tâm đến giáo dục và giờ đây khi đã làm cha tôi càng suy nghĩ nhiều hơn về nó. Từ kinh nghiệm của bản thân, tôi thấy rằng chất lượng học tập của học sinh sẽ được nâng cao khi có các thiết bị phù hợp và sẽ khó khăn khi không có các thiết bị tốt và thiếu thông tin. Tiềm năng của con người sẽ bị lãng phí khi học sinh ở khắp nơi – đặc là biệt trẻ con, mà bản chất luôn mê máy tính và thích các hành động tương tác – không tiếp cận được với nền công nghệ thông tin vốn rất phổ biến trong các công ty có quan điểm tiến bộ.

Ngày nay những học sinh mẫu giáo vốn đã được làm quen với điện thoại di động, máy nhắn tin, và máy tính cá nhân đã bước chân vào nhà trẻ, nơi mà bảng phấn và máy chiếu đại diện cho trình độ phát triển khoa học kỹ thuật hiện tại. Số máy tính tương đối ít ỏi tại các trường được nhập từ nhiều nguồn khác nhau. Chúng thường không tương thích với nhau và không đủ mạnh để chạy các phần mềm cập nhật. Rất ít máy có khả năng lưu trữ hay kết nối mạng để đủ thỏa mãn trí tò mò của người học. Các trường học ở Mỹ là nơi chứa những thiết bị lỗi thời mà họ không được phép bán hay cho. Một số máy tính ở trường thậm chí không có ổ đĩa cứng.

Các trường học không chỉ thiếu các máy tính đời mới có chất lượng tốt mà còn thiếu ổ cắm điện, cáp nối mạng, đường dây điện thoại để truy cập vào mạng, những vị trí an toàn để đặt phần cứng và ngân sách bảo dưỡng. Reed Hundt, chủ tịch của Ủy ban Truyền

thông Liên bang Hoa Kỳ là một trong số những người đưa ra bình luận về tình trạng này: “Có hàng nghìn tòa nhà ở đất nước này với hàng triệu người đang sống trong đó không có điện thoại, truyền hình cáp và không có triển vọng được hưởng các dịch vụ bằng thông rộng. Các tòa nhà này được chúng ta gọi là trường học.”

Tình trạng thiếu thốn máy tính cá nhân tại lớp học là một lý do giải thích cho sự chậm chạp của trường học trong việc nắm bắt công nghệ. Rất nhiều người nghi hoặc về cái gọi là công nghệ trong giáo dục bởi vì nó đã được thổi phồng quá mức và đã không thực hiện được những lời hứa. Giáo viên đã chứng kiến các “phòng máy tính” được đưa về trường một cách ồn ào khoa trương nhưng sau đó lại không được dùng đến. Thường thì các giáo viên không biết đích xác phải làm gì với máy tính, và phải tự mày mò tìm hiểu công năng của chúng. Một trường học có thể chỉ đầu tư một lần cho máy tính và sau đó không có ngân sách để bảo trì và nâng cấp chúng, mua phần mềm, và thực hiện những thay đổi trong phương pháp giảng dạy để tận dụng máy tính. Sự lỗi thời nhanh chóng của phần cứng lại không thích hợp với chính sách mua của nhà trường: mua một lần và sử dụng mãi mãi. Khi mua máy tính mới, các trường học thường mua những máy có giá cả và hiệu năng thấp nhằm tiết kiệm tiền – điều này lại càng làm cho họ sở hữu những máy tính lỗi thời nhanh hơn nữa. Chi phí cho máy tính được xem là khoản ngân sách “thặng dư”, vì vậy chi phí để sắm đủ phần cứng nhằm tạo nên sự khác biệt là chuyện rất lớn và không thể vượt qua, cho dù theo ước tính thì tổng chi phí giáo dục hàng năm chỉ cần tăng thêm 3% là có thể cập nhật được phần cứng.

Mặc dù tổ chức giáo dục đã tiếp nhận những thay đổi chậm hơn so với thế giới kinh doanh vốn chỉ quan tâm đến lợi nhuận, nhưng điều đáng nói là rất ít người làm công tác giáo dục quan tâm đến khả năng đóng góp của máy tính. Cuộc tranh cãi giờ đây đã chuyển sang đề tài về việc nên sử dụng máy tính như thế nào và vào thời điểm nào, về cách thức trả tiền để mua máy và việc sử dụng máy tính sẽ có những yêu cầu gì mới đối với giáo viên. Một số nhà giáo dục tỏ ra thận trọng. Họ không muốn đảm nhận những cuộc thử

nghiệm chưa được xem xét cẩn thận. Nhưng sự bảo thủ này, kết hợp với sự an toàn nghề nghiệp quá đáng của một số nhà giáo dục, có thể trở thành sự đề kháng trước các cơ hội tích cực mà công nghệ có thể mang lại cho giáo dục.

Trước những trở lực như vậy, sự hoài nghi về những cải cách trong giáo dục là điều dễ hiểu. Đó là lý do tại sao trước khi miêu tả cách thức công nghệ có thể nâng cao chất lượng học tập, tôi sẽ nêu những lý lẽ cho thấy hệ thống giáo dục có thể tiếp nhận sự thay đổi và chắc chắn sẽ thay đổi – mặc dù vào thời điểm nào thì vẫn chưa tìm được lời đáp.

Hệ thống giáo dục ở Mỹ, như ở những nước khác, luôn là một thế giới riêng biệt. Các doanh nghiệp đua nhau áp dụng các phương pháp tiếp cận mới có hiệu quả cao, nhưng các trường học lại thay đổi một cách miễn cưỡng khi phải thay đổi. Nếu ai đó bị cách ly khỏi xã hội 20 năm và bây giờ bước vào một văn phòng, người đó sẽ ngạc nhiên trước môi trường làm việc mới: có ít cấp quản lý hơn, máy tính trên tất cả các bàn làm việc, thư điện tử, máy fax và mạng nội bộ. Nhưng nếu bước vào một phòng học ở Mỹ, người ấy sẽ nhận ra rất ít sự khác biệt. Hai hoặc ba chiếc máy tính cũ kỹ ở cuối phòng có thể thu hút sự chú ý của người ấy, nhưng tất cả chỉ có vậy. Khi quan sát cách giảng dạy và học tập giữa học sinh và giáo viên, người ấy sẽ nhận ra những vai trò và mô hình giảng dạy giống hệt như họ đã trải qua khi còn nhỏ – và có thể ngay cả chính bạn cũng đã từng trải qua khi còn nhỏ, bất kể bây giờ bạn bao nhiêu tuổi.

Nhưng nếu chúng ta nhìn lại một thời gian mang tính bước ngoặt trong lịch sử, nhìn lại một kỷ nguyên khác, lúc các mô hình kinh doanh và xã hội đang trong tiến trình thay đổi cơ bản, chúng ta có thể thấy trường học cũng có dấu hiệu thay đổi.

Các phương tiện truyền thông đại chúng đã bùng nổ vào đầu những năm 1890. Số người đọc báo chí đã tăng nhanh, và các tạp chí có số phát hành lớn xuất hiện. Thế giới trở nên nhỏ bé hơn vì giao thông và liên lạc tốt hơn, và con người ý thức sâu sắc mức độ phát triển nhanh chóng của xã hội và sự lơ nhịp của hệ thống giáo dục là như thế nào. Các thiếu niên khám phá ra rằng công việc của

người đưa thư, vốn đã từng rất dễ kiếm, nay bỗng nhiên lại trở nên hiếm hoi vì đã có điện thoại. Giới trẻ nhận ra rằng cần phải có những kỹ năng mới, phức tạp hơn để phục vụ cho ngành công nghiệp và kinh doanh, vì vậy chúng đến trường nhiều hơn. Nhiều người nhận thấy rằng có được trình độ học vấn khá cũng có nghĩa là sẽ kiếm được một việc làm tốt. Ở Mỹ, số học sinh vào học cấp hai đã tăng nhanh.

Hãy hình dung nền giáo dục vào lúc ấy. Hàng chục triệu người nhập cư tràn ngập các trường học và các dịch vụ xã hội ở những thành phố lớn. Nhiều học sinh hầu như không biết tiếng Anh. Họ có ít kỹ năng và ít hy vọng. Tuy vậy thế hệ đó và thế hệ tiếp theo đã có được mức sống tăng vượt bậc, một phần nhờ hệ thống giáo dục đã thích ứng với nhu cầu của họ.

Gần như trong suốt thế kỷ 17, giáo viên phải tự mày mò tích lũy kinh nghiệm giáo dục. Nhưng đến cuối thế kỷ, người ta hiểu rằng trường học sẽ phải hiện đại hóa và họ đã chuẩn bị cho con em mình giành lấy thành công trong xã hội công nghiệp mới. Những phong trào cải cách yêu sách rằng các chương trình dạy học chính thức phải đóng một vai trò lớn hơn, và cá nhân giáo viên sẽ giữ vai trò ít mang tính chi phối hơn, trong việc quyết định trường học sẽ dạy dỗ những gì cho trẻ em. Đã xảy ra những cuộc tranh cãi dai dẳng kéo dài nhiều thập niên về vấn đề chương trình giảng dạy có nên nhấn mạnh khả năng tư duy hay một kiến thức cụ thể nào đó không, liệu một số tiết học ở cấp đại học hay thậm chí là phổ thông cấp hai có nên là những môn không bắt buộc không, có nên phân nhóm học sinh theo khả năng, các môn khoa học tự nhiên có được đưa vào giảng dạy trong lớp học... Sự ra đời của kỷ nguyên công nghiệp không mang theo những thay đổi nhanh chóng trong các trường học, nhưng các trường học đã thay đổi, và qua thời gian những đổi thay đã góp thêm phần vào việc tái tổ chức lại hệ thống giáo dục.

Ngày nay, vào cuối một thế kỷ khác, chuyện thay đổi lại được đặt ra. Người ta đang thắc mắc không biết các trường học có trang bị cho con cái của họ những kỹ năng cần thiết để thành công hay không, và lần này là trong thời đại thông tin. Cuộc cách mạng công

nghe mới đang biến đổi ngành kinh doanh và đặt lên hệ thống giáo dục của chúng ta những yêu cầu mới – thậm chí khi tự thân công nghệ cũng đang cung cấp những phương tiện để đáp ứng những yêu cầu này. Những ai chống lại thay đổi sẽ phải đối đầu với rất nhiều người đã nhận ra được rằng đang có những phương pháp học tập tốt hơn nhờ vào công nghệ. Đi đầu trong những nhân tố tạo nên thay đổi sẽ chính là trẻ em.

Trẻ em và máy tính rất tâm đầu ý hợp, một phần vì trẻ em không buộc phải thực hiện công việc theo những phương pháp đã định sẵn. Chúng thích gây phản ứng, mà máy tính lại mang tính phản hồi cao. Các bậc cha mẹ đôi khi tỏ ra ngạc nhiên khi thấy những đứa con thậm chí chưa đến tuổi đến trường của mình bị quyến rũ bởi máy tính, nhưng sự lôi cuốn này là hoàn toàn dễ hiểu khi bạn hiểu ra rằng trẻ rất thích chuyện tác động qua lại – dù chỉ là chơi trò “ú òa” với bố mẹ hay bấm điều khiển từ xa và xem các kênh chuyển đổi.

Khi cháu gái của tôi mới ba tuổi, nó đã thích chơi trò “Chỉ có bà nội và tôi” (Just Grandma and Me), một CD-ROM của hãng Broderbund dựa trên một cuốn sách trẻ em. Cô bé đã thuộc lời thoại trong câu chuyện tranh này và nói chuyện với các nhân vật. Nếu cháu tôi sử dụng con chuột để nhấp vào một hộp thư, hộp thư này sẽ mở ra và một con ếch nhảy ra hay có khi một bàn tay hiện ra và kéo cánh cửa hộp thư đóng lại. Những gì nhìn thấy trên màn hình giúp trả lời cho câu hỏi: “Điều gì sẽ xảy ra nếu tôi nhấp chuột vào đây?” – và làm thỏa mãn trí tò mò cho cô bé. Tính tương tác, cộng với tình tiết hấp dẫn của câu chuyện làm cô bé say mê.

Gần đây các bậc cha mẹ thường than phiền rằng nhiều phần mềm “giáo dục bằng hình thức giải trí” có quá ít nội dung giáo dục và quá nhiều nội dung giải trí. Họ mong muốn máy tính phải đóng một vai trò nào đó trong việc giáo dục trẻ. Số lượng máy tính cá nhân được bán cho các gia đình ở Mỹ rất lớn, và trong số các gia đình có trẻ con thì tỷ lệ thâm nhập là 50%. Trong những cuộc khảo sát, các bậc cha mẹ nói rằng “giáo dục” và “làm việc tại nhà” là hai lý do chính để họ mua máy tính. Định luật Moore và tính cạnh

tranh quyết liệt đã phối hợp để biến chiếc máy tính cá nhân trị giá 1.200 đôla thành một cơ sở giáo dục kỳ diệu – bạn có một ổ cứng lớn, một màn hình màu, một ổ CD-ROM, các thiết bị âm thanh và một modem để kết nối vào Internet.

Ở Mỹ, nhu cầu về lực lượng lao động có trình độ là rất lớn. Các bậc cha mẹ không yên tâm về triển vọng nghề nghiệp của con cái mình, khi luôn đọc thấy rằng sẽ có “hai xã hội” tồn tại trong tương lai: Những nhân công tri thức được trả lương cao và những nhân công làm dịch vụ được trả lương thấp. Các bậc cha mẹ đang dùng máy tính ở công sở và ở nhà sẽ gây áp lực để các trường học phải theo chương trình này. Những nhà tuyển dụng lo lắng rằng những nhân công mới vào nghề không có các kỹ năng về ngôn ngữ, toán học, tạo ra hiệu quả và cả kỹ năng sử dụng công nghệ.

Áp lực phải thay đổi không chỉ đến từ những bậc cha mẹ và người tuyển dụng. Các trường tư và việc học tại nhà đều đang trở nên phổ biến. Các loại hình trường học này mang đến cho cha mẹ và học sinh nhiều sự lựa chọn hơn. Việc học tại nhà chiếm gần 1 triệu học sinh thuộc hệ 12 lớp ở Mỹ, tương đương với 2% tổng số học sinh. Gần một nửa học sinh trong số 2% này học ở nhà vì lý do tôn giáo hoặc văn hóa, nhưng phần còn lại học ở nhà do các bậc phụ huynh của các trẻ này cho rằng họ có thể làm tốt hơn nhà trường. Lý do để các bậc cha mẹ tin rằng họ có thể thành công là “máy tính”. Những chương trình lựa chọn trong các trường công phổ biến đến nỗi hầu hết các chương trình đều có giới hạn chỉ tiêu tuyển sinh và danh sách chờ. Bằng cách hợp thức hóa các mô hình đa dạng và tạo điều kiện dễ dàng hơn cho việc điều hành một ngôi trường không chuẩn, những xu hướng này cho thấy có vẻ như các trường công chú trọng hơn về công nghệ có uy tín sẽ xuất hiện.

Ở cấp đại học, ảnh hưởng từ sự tăng nhanh dân số đang góp phần nâng cao số lượng sinh viên ghi danh. Khi giới trẻ trong giai đoạn tăng dân số này tốt nghiệp trung học, chúng đổ về các trường đại học, đặc biệt là các trường đại học cộng đồng.

Các trường đại học, có lẽ trừ những trường tư đào tạo bốn năm dành cho sinh viên xuất sắc, đều phải tìm cách đào tạo nhiều sinh

viên hơn mà không chi nhiều tiền hơn. Các trường này ngày càng chú ý đến các giải pháp dựa trên công nghệ. Một số trường mở các khóa đào tạo từ xa, thường là bằng cách truyền hình khóa học ở trường đến một địa điểm thứ hai, có giáo sư sẵn sàng trả lời qua điện thoại các câu hỏi của sinh viên. Những trường tiên phong khác đang áp dụng mô hình lớp học ảo, ở đó sinh viên có thể học qua video, truyền hình và máy tính. Trong một thời đại mà hỗ trợ tài chính của chính phủ cho các chương trình xây dựng trường đại học sụt giảm và các khoa giảng dạy tăng lên, những khuyến khích này có thể thúc đẩy nhanh hơn quá trình dùng máy tính cá nhân làm thành phần nòng cốt để thực hiện giáo dục đại học.

Năng suất là động lực thúc đẩy sự cải tiến trong mọi hệ thống. Khi chúng ta muốn có một ngành y tế tốt hơn, chúng ta tìm những cách điều trị ít tốn kém hơn hay có hiệu quả hơn, hay cả hai. Khi chúng ta muốn có thực phẩm rẻ hơn, chúng ta phải tìm cách làm cho việc canh tác hiệu quả hơn. Chỉ dùng tiền – hay “vung tiền ra để giải quyết vấn đề”, như người ta thường nói – là không đủ để tạo nên một sự cải thiện rộng lớn. Nếu chúng ta muốn có một nền giáo dục tốt hơn – học nhanh hơn và hiểu tốt hơn – chúng ta phải tìm cách đạt được những kết quả lớn hơn cho từng đồng đôla chúng ta bỏ ra.

Hầu hết các lĩnh vực khác trong xã hội sẽ trở nên có hiệu quả hơn nhờ có công nghệ thông tin, và ở một chừng mực nào đó, các trường học cũng vậy. Tính phù hợp là điều quá tốt, không thể bỏ qua: máy tính cá nhân, giống như giáo dục, là để phục vụ cho thông tin – làm sao có thông tin, tổ chức thông tin, đánh giá thông tin, sử dụng thông tin, lưu trữ và phổ biến nó. Những lợi thế về năng suất của máy tính cá nhân sẽ trở nên rõ ràng trong những năm tới, đến mức dường như không thể hình dung được việc không cho phép các học sinh hưởng những lợi ích này.

Sự biến đổi sẽ không gây bất ngờ. Nền công nghệ thông tin mới, cho đến thời điểm này, chỉ đem lại những cải tiến ngày càng lớn. Và xét từ bên ngoài, nhiều mô hình lớp học cơ bản sẽ vẫn là những mô hình chúng ta đã quen thuộc. Học sinh sẽ tiếp tục đến trường,

nghe giáo viên giảng bài, hỏi câu hỏi, hoàn tất bài học của riêng mình và tham gia học nhóm, gồm cả thí nghiệm thực hành, và làm bài tập ở nhà. Nhưng qua thời gian, theo từng giai đoạn, các tỷ lệ sẽ thay đổi và các thói quen hàng ngày của học sinh và giáo viên sẽ thay đổi để tận dụng được các cơ hội mà mạng tương tác mang đến. Nhiều thay đổi nhỏ sẽ được đưa thêm vào những thay đổi lớn trong các qui trình giáo dục chính thức, như đã từng diễn ra tại văn phòng kinh doanh trong hai thập niên qua.

Có sự quan tâm rộng rãi đối với việc trang bị nhiều máy tính hơn tại trường học, nhưng tốc độ thực hiện lại rất khác nhau. Chỉ một số nước, như Hà Lan, đã trang bị máy tính tại hầu hết mọi trường học. Chính quyền ở một số nước, trong đó có Pháp, ít nhất đã cam kết sẽ trang bị máy tính cho tất cả phòng học ở các trường trong nước. Anh, Nhật Bản và Cộng hòa Nhân dân Trung Hoa đã bắt đầu quá trình đưa công nghệ thông tin vào giáo trình quốc gia của mình với sự tập trung vào đào tạo hướng nghiệp. Theo thời gian – với những nước chậm phát triển hơn, thời gian này sẽ dài hơn – chúng ta sẽ nhìn thấy máy tính được lắp đặt tại mọi lớp học trên thế giới. Nhiều trẻ em cũng có máy tính cá nhân ở nhà. Ở Hàn Quốc, 25% máy tính bán ra cho các hộ gia đình. Điều này cho thấy cơ cấu gia đình mạnh mẽ ở quốc gia này, vốn có truyền thống xem trọng con đường tiến thân thông qua giáo dục.

Biến công nghệ thông tin thành một phần không thể tách rời của quá trình học tập sẽ mang lại một số lợi ích. Tôi sẽ trình bày một số mặt thuận lợi và đề cập đến một số tình huống, nhưng trước tiên tôi muốn nêu ra một số điều để trấn an dư luận.

Giáo viên đôi khi thể hiện sự lo ngại rằng công nghệ sẽ thay thế họ. Tôi có thể khẳng định một cách chắc chắn rằng điều này sẽ không xảy ra. Máy tính cá nhân sẽ không thay thế hay làm mất giá trị của bất kỳ tài năng con người nào mà chúng ta cần cho những thách thức giáo dục trước mắt: Chúng ta cần những giáo viên có trách nhiệm, những nhà quản lý sáng tạo, những bậc cha mẹ có lòng quan tâm và tất nhiên là những học sinh siêng năng. Học với máy tính là một bước trung gian để đạt đến trình độ học không cần máy

tính. Trẻ em vẫn sẽ cần đến đôi tay để cầm đồ chơi và vật dụng. Quan sát những phản ứng hóa học trên màn hình máy tính có thể là một phương pháp bổ sung cho những thao tác thực hành bằng tay ở phòng thí nghiệm, nhưng nó không thể thay thế cho các thí nghiệm thực sự. Trẻ em thuộc mọi lứa tuổi cần phải đích thân giao tiếp với những trẻ em khác và với người lớn, để học tập các kỹ năng xã hội và giao tiếp, ví dụ như cách thức làm việc khi cùng hợp tác với nhau.

Một số người sợ rằng công nghệ sẽ làm mất đi tính nhân bản của nhà trường, vì nó sẽ làm cô lập học sinh. Nhưng bất kỳ ai đã từng nhìn thấy một nhóm trẻ con cùng làm việc trên máy tính như cách tôi và các bạn tôi đã thể hiện vào năm 1968, hay theo dõi những cuộc đối thoại giữa các học sinh trong các lớp học cách xa nhau bởi các đại dương, đều biết rằng công nghệ có thể tạo nên tính nhân bản cho môi trường giáo dục. Một trong những kinh nghiệm quan trọng về giáo dục là sự cộng tác, và ở một vài phòng học thuộc loại sáng tạo nhất thế giới, máy tính và mạng truyền thông đã tạo điều kiện thuận lợi cho sự cộng tác.

Máy tính sẽ không chi phối quá trình học tập, mà thúc đẩy việc học tập có hiệu quả, đặc biệt ở bên ngoài lớp học. Trong số tất cả những khả năng hứa hẹn nhất của máy tính, tôi thấy hết sức phấn khởi bởi tiềm năng của nó trong việc cho phép con người theo đuổi những mối quan tâm của mình một cách dễ dàng và tùy theo giới hạn mà họ muốn.

Những nhà giáo dục tên tuổi luôn biết rằng việc học tập diễn ra ở mọi nơi, không chỉ trong lớp học và không chỉ dưới sự giám sát của giáo viên. Động lực học tập bằng cách tìm tòi và khám phá đã ăn sâu vào tất cả chúng ta, nhưng ngay cả những học sinh có động lực mạnh mẽ được các giáo viên xuất sắc hướng dẫn không phải lúc nào cũng cảm thấy dễ dàng khi học tập. Tìm kiếm thông tin để thỏa mãn tính tò mò và mở mang kiến thức luôn là nhu cầu của những sinh viên ham học hỏi.

Tôi luôn cho rằng con người thông minh hơn và có óc tò mò hơn các thiết bị thông tin đã tạo điều kiện cho họ được phát triển

đầy đủ. Hầu hết mọi người đều trải qua cảm giác hài lòng về những thành tựu xuất phát từ việc quan tâm đến một chủ đề và sau đó tìm kiếm những thông tin ý nghĩa về chủ đề đó. Nhưng nếu sự tìm kiếm thông tin không đem lại kết quả, bạn sẽ trở nên nản lòng. Bạn có thể bắt đầu nghĩ rằng mình sẽ không bao giờ hiểu được vấn đề. Nếu bạn trải qua phản ứng tự nhiên đó quá nhiều lần, đặc biệt khi bạn còn nhỏ tuổi, thì động lực theo đuổi những chủ đề mà bạn quan tâm sẽ giảm dần đi.

Tôi đã rất may mắn. Tôi lớn lên trong một gia đình biết khuyến khích con cái đặt ra các câu hỏi. Và tôi có may mắn khi vào tuổi niên thiếu đã làm bạn được với Paul Allen. Chẳng bao lâu sau khi tôi gặp Paul, chúng tôi đã có một cuộc đối thoại về xăng. Trước đó tôi đã tò mò về xăng và tôi hỏi cậu ấy về nguồn gốc của nó. Tôi muốn biết “lọc” dầu có nghĩa là gì. Tôi muốn biết chính xác làm cách nào mà xăng đã tạo nên sức mạnh cho một chiếc xe hơi. Tôi đã tìm ra một cuốn sách viết về chủ đề đó nhưng nó rất khó hiểu. Xăng là một trong nhiều chủ đề mà Paul Allen hiểu biết và cậu ấy đã giải thích điều này cho tôi một cách thú vị và dễ hiểu. Bạn có thể nói rằng sự tò mò của tôi về xăng đã tạo nên nguồn động lực cho tình bạn của chúng tôi.

Paul đã giải đáp được rất nhiều câu hỏi mà tôi tò mò (và cũng có một bộ sưu tập sách khoa học viễn tưởng lớn). Bù lại, tôi giỏi toán hơn Paul. Chúng tôi đã quyết định cùng nhau viết phần mềm. Chúng tôi trở thành những nguồn tương tác cho nhau: Chúng tôi đặt câu hỏi và tìm cách giải đáp, vẽ biểu đồ để minh họa cho quan điểm của mình và hướng sự quan tâm đến lĩnh vực thông tin. Chúng tôi thích thử thách và kiểm tra nhau.

Máy tính ngày nay cũng mang lại tính tương tác. Bạn đặt câu hỏi và rồi nhận được câu trả lời. Nhưng máy tính kiên nhẫn hơn con người. Bạn hỏi một ngàn câu sẽ nhận được đủ một ngàn câu trả lời. Và khi máy tính được nối vào Internet, số lượng câu hỏi sẽ không có giới hạn. Đây là một sự phát triển nổi bật bởi vì nó tạo nguồn sức mạnh cho học sinh ở mọi lứa tuổi khả năng tự học, với tốc độ mà mình muốn. Giáo viên vẫn sẽ rất cần thiết đối với hầu hết học

sinh trong hầu hết thời gian, nhưng thường thì giáo viên sẽ đóng vai trò là người hướng dẫn cho các học sinh của mình khám phá thế giới thông tin. Tôi thích đi học, nhưng tôi theo đuổi những đam mê mạnh mẽ nhất của tôi một cách độc lập. Tôi có thể hình dung ra việc truy cập vào Internet đã làm thay đổi quá trình học tập của tôi như thế nào. Rõ ràng là mạng sẽ dịch chuyển trọng tâm của giáo dục từ tập thể sang cá nhân. Ý tưởng về một sự học tập suốt đời sẽ trở thành hiện thực đối với nhiều người hơn.

Tất cả chúng ta đều có thể học tập có hiệu quả nhất theo phương pháp của riêng mình. Một số người học tốt hơn khi học mỗi lúc một môn, trong khi một số khác lại làm tốt hơn khi học kết hợp ba môn với nhau. Một số người học có hiệu quả nhất theo một phương pháp có tổ chức, tuần tự, trong khi một số khác học tốt nhất theo lối 'nhảy cóc', 'bao vây' một môn học hơn là xuyên suốt bên trong. Một số người thích học bằng cách thao tác với các hình mẫu, và số khác lại học bằng cách đọc sách. Máy tính cá nhân có thể cung cấp cho bạn một phạm vi rộng lớn để khai thác hiệu quả của các cách học và trong những lĩnh vực mà bạn quan tâm, để không phải nhận lãnh những 'hậu quả' vì không theo kịp chương trình hoặc không theo đúng phương pháp giảng dạy của giáo viên hay sách giáo khoa. Máy tính cá nhân cũng giúp cho việc học đan xen giữa các môn dễ dàng hơn. Một học sinh có thể kiểm tra một sự kiện lịch sử trong khi đang học môn tâm lý, hay truy cập vào một bài giảng toán khi đang cố nhớ một kỹ năng toán vào giữa giờ học vật lý.

Khoa học về nhận thức đã chỉ ra rằng máy tính cá nhân có thể hỗ trợ tốt cho nhiều kiểu học tập và tư duy khác nhau hơn so với những gì giảng viên hoặc sách giáo khoa đã làm. Hơn nữa, bằng cách thao tác thông tin trên nhiều phương tiện khác nhau, học sinh có thể nắm bắt được những qui trình và khái niệm phức tạp dễ dàng hơn. Nghiên cứu cũng cho thấy rằng những người mắc chứng rối loạn về khả năng tập trung có thể "hòa nhập" với máy tính lâu hơn là làm việc với một chuyên gia trị liệu. Thậm chí những học sinh có mức tập trung bình thường cũng nhận thấy rằng truyền thông đa

phương tiện, tính tương tác, sự phản hồi nhanh và cảm giác kiểm soát đã biến máy tính thành một thiết bị hấp dẫn để “hỗ trợ tư duy” khi được so sánh với sách giáo khoa hay bài giảng.

Howard Gardner, một giáo sư tại khoa đào tạo Cao học Giáo dục của Harvard, cho rằng mỗi học sinh cần được dạy khác nhau, vì mỗi cá nhân hiểu thế giới theo những cách khác nhau. Giáo dục hàng loạt không thể quan tâm đến các phương pháp tiếp cận thế giới khác nhau của học sinh. Gardner khuyến cáo rằng các trường “cần phải có thật nhiều chương trình thực tập, các dự án và công nghệ” để mỗi dạng học sinh khác nhau đều được khích lệ và thích nghi. Chúng ta sắp khám phá ra tất cả những quan điểm sự phạm khác nhau vì các công cụ trên mạng sẽ tạo điều kiện dễ dàng cho việc thử nghiệm những phương pháp mới và đo lường tính hiệu quả của chúng.

Ở chương 8, tôi đã đề cập đến cách thức mà công nghệ thông tin ngày nay giúp công ty Levi Strauss & Co bán quần jean sản xuất hàng loạt mà vẫn phù hợp với từng khách hàng. Máy tính và truyền thông tạo nên những hàng hóa “sản xuất hàng loạt theo đúng yêu cầu của khách hàng”, quần jean sản xuất theo giá sản xuất hàng loạt nhưng lại vừa với từng khách hàng vốn đã từng chịu chi phí cắt may rất cao. Sự năng động tương tự đang được áp dụng khi một website trên Internet cung cấp các tin tức phù hợp với sự quan tâm của bạn. Bạn có thể nhận được những tin tức vừa với yêu cầu của mình và chỉ phải trả chi phí thấp. Công nghệ thông tin cũng sẽ mang đến việc học tập tính tùy nghi hàng loạt tương tự. Các tài liệu truyền thông đa phương tiện và các công cụ soạn thảo để sử dụng sẽ cho phép giáo viên xây dựng chương trình giảng dạy hàng loạt nhưng thích nghi với nhu cầu của từng học sinh. Cũng như quần jean được sản xuất hàng loạt theo nhu cầu khách hàng và báo điện tử, máy tính sẽ điều chỉnh ở mức độ chi tiết nhất các tài liệu giảng dạy sao cho học sinh có thể theo phương pháp học tập riêng của mình với tốc độ học tùy ý.

Dù có hay không có năng lực, mỗi học sinh đều học theo nhịp độ của riêng mình – trong hay ngoài lớp học. Các công nhân sẽ kịp thời cập nhật những kỹ thuật thuộc lĩnh vực của họ. Mọi người ở

bất cứ nơi nào cũng đều có thể theo học những khóa học tốt nhất do những giáo viên giỏi nhất giảng dạy. Mạng sẽ sẵn sàng đáp ứng rộng rãi các nhu cầu học hành cho người lớn, gồm việc dạy nghề, đào tạo lại và các khóa học bồi dưỡng nghiệp vụ trên toàn thế giới. Máy tính với các giao diện mang tính xã giao sẽ hình dung ra cách trình bày thông tin để tương hợp với người đang dùng nó.

Nhiều chương trình phần mềm giáo dục sẽ có tính đặc thù, và học sinh cùng chương trình sẽ tìm hiểu lẫn nhau. Một học sinh có thể nói to thành lời câu hỏi: “*Nguyên nhân nào dẫn đến cuộc nội chiến ở Hoa Kỳ?*” Máy tính sẽ trả lời, trình bày về các nguyên nhân dẫn đến xung đột: nó là cuộc chiến chủ yếu vì lý do kinh tế hay vì quyền con người. Độ dài và phương pháp tìm câu trả lời sẽ thay đổi tùy theo học sinh và hoàn cảnh. Học sinh có thể cắt ngang vào bất kỳ lúc nào để hỏi kỹ thêm về chi tiết hay hỏi về một phương pháp tiếp cận khác. Máy tính sẽ biết học sinh đó đã đọc hay xem gì rồi, và sẽ giới thiệu những vấn đề liên kết hay tương quan và cung cấp các đường dẫn đến những vấn đề liên quan để học sinh này tham khảo thêm. Nếu máy tính biết rằng học sinh đó thích đọc tiểu thuyết lịch sử, những truyện về chiến tranh, thích nhạc dân gian, hay thích thể thao, nó sẽ sử dụng hiểu biết này để cho ra các câu trả lời thú vị hơn. Máy tính sẽ khai thác sở thích của học sinh để dạy một chương trình có nội dung rộng hơn.

Giả sử có một thiếu niên khác muốn tìm hiểu về xăng – không phải vào thời điểm năm 1970 như trường hợp của tôi, mà chỉ cách đây vài năm. Có thể cậu ta không may mắn có bên cạnh một người bạn như Paul Allen. Nhưng nếu trường hay thư viện ở địa phương của cậu ta có máy tính được nối vào nguồn thông tin đa phương tiện, cậu ta có thể tìm hiểu đề tài này kỹ đến mức nào là tùy ở cậu ta.

Hình ảnh, video và phim hoạt hình sẽ minh họa cho cậu ta thấy phương pháp khoan, vận chuyển và lọc dầu. Cậu ta sẽ hiểu sự khác biệt giữa xăng dành cho ô tô và xăng dành cho máy bay. Nếu muốn biết về sự khác biệt giữa động cơ đốt trong của một chiếc xe hơi và động cơ tước bin của máy bay phản lực thì tất cả những gì cậu ta phải làm là đặt câu hỏi. Cậu ta cũng sẽ có thể khám phá cấu trúc

phân tử phức tạp của xăng, một tổ hợp gồm hàng trăm loại hydro cacbon khác nhau, và cũng biết sâu thêm về hydro cacbon nữa. Với những đường dẫn đến những thông tin có sẵn, nhu cầu thỏa mãn trí tò mò sẽ đưa cậu ta đến vô số các chủ đề hấp dẫn.

Ngoài một vài trường hợp ngoại lệ đáng chú ý, loại phần mềm giáo dục và nội dung này vẫn chưa ra đời. Không có nhiều phần mềm giảng dạy tốt, mà chỉ có một số lượng khiêm tốn các phần mềm hỗ trợ tốt. Những lượng thông tin khổng lồ đã lên Internet, nhưng không có nhiều thông tin trong số này đặc biệt hướng đến học sinh. Chưa có thị trường thực sự dành cho phần mềm giáo dục vì các trường học chưa đòi hỏi.

Tuy nhiên, một số công ty phần mềm giáo dục và sách giáo khoa đã phân phối các sản phẩm máy tính xây dựng những kỹ năng cơ bản theo phương pháp tương tác ở những môn học như toán, ngôn ngữ, kinh tế, sinh vật và những môn học khác trong giáo trình giảng. Công ty Academic Systems của Palo Alto ở California, đã nghiên cứu trong bốn năm về một hệ thống giảng dạy đa phương tiện có tính tương tác dành cho những trường đại học áp dụng hỗ trợ giảng dạy toán cơ bản và Anh ngữ. Phương pháp “học gián tiếp” này kết hợp phương pháp giảng dạy truyền thống và phương pháp học tập dựa trên máy tính. Mỗi học sinh làm một bài kiểm tra xếp lớp để xác định trình độ am hiểu về một chủ đề nào đó của học sinh và trọng tâm của việc giảng dạy sẽ đặt ở đâu. Như vậy, hệ thống này tạo nên một giáo án phù hợp cho mỗi sinh viên. Các bài kiểm tra định kỳ sẽ theo dõi sự tiến bộ của sinh viên, và giáo án sẽ được điều chỉnh khi sinh viên đã nắm vững các ý niệm. Chương trình sẽ báo cáo các khó khăn cho giáo viên, lúc đó giáo viên mới có thể giúp đỡ riêng cho sinh viên. Công ty đã đạt được thành công đáng khích lệ với môn học đại số trong trường đại học, với số điểm sinh viên vượt qua các kỳ thi cao hơn từ 20 đến 38% so với các phương pháp truyền thống. Công ty này cho rằng 7.000 sinh viên tại 16 trường đại học đã tham gia khóa học thích những tài liệu học tập mới này, nhưng công ty cũng thông báo rằng những lớp học thành công nhất là những lớp với giáo viên có mặt trong phần lớn thời gian. Các kết

quả này đã nhấn mạnh rằng bản thân công nghệ thường không đủ để cải cách giáo dục nhưng một công nghệ phù hợp gần như lúc nào cũng có thể giúp đỡ giáo viên làm việc có hiệu quả hơn.

Khi ngân sách dành để mua sách giáo khoa và chi phí của cha mẹ chuyển sang tài liệu tương tác, hàng nghìn công ty phần mềm mới sẽ phối hợp cùng giáo viên để tạo nên những chương trình học tương tác có tính chất giải trí. Công ty Lightspan Partnership đã sử dụng tài năng của Hollywood để sáng tạo nên các chương trình hoạt hình và biểu diễn trực tiếp mang tính tương tác. Lightspan hy vọng rằng các kỹ thuật sản xuất tinh xảo của mình sẽ thu hút và duy trì được sự chú ý của đối tượng khán giả trẻ – từ 5 đến 11 – và khuyến khích chúng dành nhiều thời gian hơn để học tập. Các nhân vật hoạt hình dẫn dắt học sinh thông qua những bài học – giải thích các khái niệm cơ bản và sau đó là phần trò chơi để thực hành những khái niệm đó. Các bài học của Lightspan được phân theo nhóm với độ tuổi chênh nhau hai năm, và mỗi loạt bài học sẽ được sử dụng để bổ sung cho chương trình giảng dạy tiểu học trong môn toán, tập đọc và nghệ thuật ngôn ngữ. Mục tiêu cơ bản là nhằm tạo điều kiện cho các chương trình tương tác được phân phối trên mạng băng thông rộng đến các gia đình, trung tâm cộng đồng cũng như các lớp học. Trong thời gian chuyển tiếp, chương trình sẽ được cung cấp ở dạng CD-ROM.

Đĩa CD-ROM ngày nay được cung cấp từ nhiều nguồn, và chúng mang đến cảm nhận cho kinh nghiệm tương tác. Phần mềm phần hồi lại bài giảng bằng cách thể hiện thông tin dưới dạng văn bản, hình ảnh và âm thanh. Một số chương trình CD-ROM đang được sử dụng ở trường và cho các trẻ làm bài tập ở nhà, nhưng những chương trình này có những giới hạn mà thông tin được cung cấp trên mạng không gặp phải. CD-ROM có thể cung cấp hoặc một ít thông tin về nhiều chủ đề, như cách mà từ điển bách khoa toàn thư truyền thống đã làm, hoặc cung cấp nhiều thông tin về một chủ đề duy nhất, như về khủng long, nhưng toàn bộ lượng thông tin được cung cấp sẵn một lần lại bị giới hạn bởi dung lượng của đĩa. Và tất nhiên, học sinh có thể chỉ sử dụng khi có đĩa trong tay. Tuy nhiên, từ điển bách

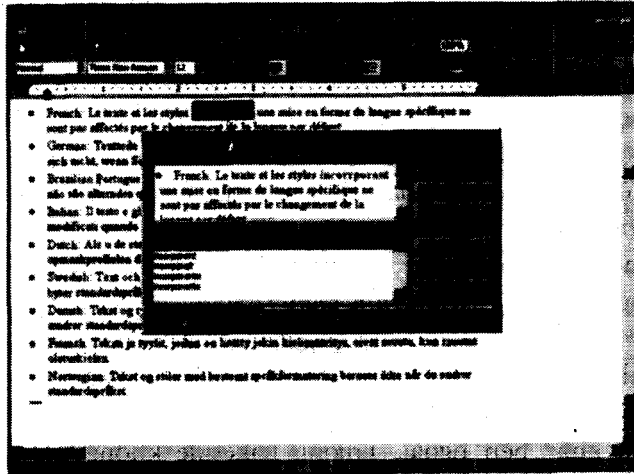
khoa toàn thư trên đĩa CD-ROM và những công cụ nghiên cứu tương tác khác là một sự tiến bộ vượt bậc so với văn bản trên giấy ở nhiều phương diện.

Nhiều tài liệu tương tác đang bắt đầu tạo sự chuyển tiếp từ CD-ROM sang Mạng Toàn Cầu của Internet, là nơi không bị giới hạn về dung lượng. Các trang Web đã tổng hợp lại công việc của nhiều người như giáo viên giỏi, nhà khoa học, nghệ sĩ, nhà báo, nhạc sĩ, nhà văn và doanh nhân. Các giáo viên đứng lớp đang học cách bắt kịp công nghệ này, và học sinh đang khám phá nó qua hoạt động tương tác. Sẽ đến lúc khả năng truy cập này sẽ mang đến những cơ hội giáo dục và riêng tư, thậm chí cho những học sinh không may mắn được học những trường tốt nhất hoặc có nguồn hỗ trợ lớn từ gia đình. Việc truy cập phổ biến sẽ khuyến khích mỗi đứa trẻ tận dụng hết mọi tài năng thiên bẩm của mình. Điều này sẽ không xảy ra nhanh chóng, nhưng tôi tin rằng nó sẽ xảy ra.

Mặc dù chưa có nhiều phần mềm giáo dục có chất lượng cao, nhưng một số giáo viên đã sử dụng các phần mềm kinh doanh phổ biến để quản lý các hoạt động của mình và giúp cho học sinh có được kinh nghiệm với các thiết bị của một phòng làm việc hiện đại. Ít nhất một nửa các sinh viên đại học ở Mỹ và một số lượng ngày càng nhiều các học sinh trung học ngày nay làm bài tập trên máy tính cá nhân bằng phần mềm xử lý văn bản thay vì dùng máy đánh chữ hay viết tay. Các học sinh học ngoại ngữ có thể tận dụng khả năng của hầu hết các chương trình xử lý văn bản để làm việc với những ngôn ngữ khác nhau. Những chương trình như vậy cung cấp các công cụ bổ sung để kiểm tra lỗi chính tả và tra từ đồng nghĩa ở hàng chục ngôn ngữ khác nhau. Bảng tính cỡ lớn và các ứng dụng vẽ biểu đồ trên máy tính cá nhân thường xuyên được học sinh và giáo viên sử dụng để giải thích các lý thuyết về toán học và kinh tế, và chúng đã trở thành phần chuẩn của hầu hết các khóa học về kế toán.

Sự say mê máy tính và mạng đã phát triển mạnh tại các trường đại học. Một số trường trở thành những trung tâm nghiên cứu tiên tiến các công nghệ máy tính mới, và nhiều trường khác lập ra các phòng máy lớn để sinh viên sử dụng dưới dạng hợp tác để nghiên

1996: Chương
trình xử lý
văn bản sửa
lỗi một tư liệu
đa ngôn ngữ



cứu và mày mò học hỏi. Những lập trình viên sinh viên – những người sẵn sàng làm việc với mức lương thấp hay tự nguyện đóng góp thời gian – đạt được những thành tựu đầy ấn tượng với các website trong phạm vi trường đại học, và các giáo sư có đầu óc cạnh tranh luôn tìm cách làm cho máy tính cá nhân và việc truy cập Internet có giá trị hơn đối với sinh viên. Tại trường Đại học Washington, các giáo án và bài tập dành cho một số lớp học được gửi lên trang Web. Những bài giảng cũng được đưa lên trang Web, một dịch vụ miễn phí mà tôi đã rất yêu thích khi còn học đại học.

Thư điện tử trên Internet đã hỗ trợ rất nhiều cho việc nghiên cứu học thuật từ nhiều năm qua, tạo điều kiện dễ dàng để các nhà khoa học ở xa và những nhà nghiên cứu khác cùng cộng tác với nhau. Ngày nay, sinh viên ở mọi nơi đều nhận được sự tiện lợi của việc sử dụng thư điện tử cho cả mục đích học tập lẫn liên lạc với gia đình và bạn bè với chi phí thấp, kể cả những người bạn thời trung học nay đang học ở một trường đại học khác. Ngày càng có nhiều phụ huynh của các sinh viên đại học trở thành những người thường xuyên sử dụng thư điện tử, vì dường như đó là cách tốt nhất để họ liên lạc với con mình.

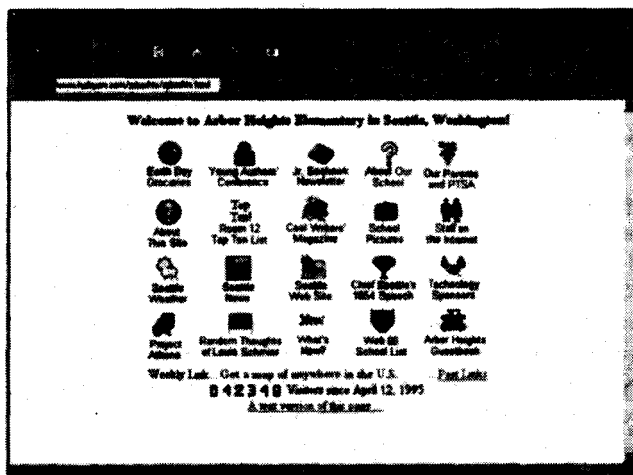
Một số trường trung học và thậm chí tiểu học đã cho phép học sinh có tài khoản Internet riêng. Tại trường Lakeside, nơi tôi từng theo học, mạng của trường hiện đang được kết nối vào Internet, và học sinh có thể đọc thông tin trực tuyến và trao đổi thư điện tử với bạn bè trên khắp thế giới. Hầu hết học sinh tại trường Lakeside đều đòi phải có tài khoản thư điện tử. Trong thời gian 12 tuần, các học sinh nhận được tổng cộng 259.587 bức thư, trung bình 30 bức cho mỗi học sinh trong một tuần. Khoảng 49.000 bức thư gửi đến từ bên ngoài trường trong thời gian 12 tuần, và học sinh gửi lại 7.200 bức.

Trường Lakeside không biết chính xác mỗi học sinh gửi đi bao nhiêu bức thư và về nội dung gì. Một số thư nói về học tập và sinh hoạt trong trường, nhưng chắc là nhiều bức liên quan đến những vấn đề khác bên ngoài. Trường Lakeside không coi đây là một sự lạm dụng hệ thống thư điện tử mà là một cách học khác của học sinh.

Tại trường tiểu học Juanita, một trường công nằm không xa trụ sở của Microsoft gần Seattle, thậm chí những học sinh nhỏ nhất cũng sử dụng e-mail. Những học sinh này đeo những chiếc thẻ nhỏ chứng nhận rằng mình đã qua huấn luyện về Internet và biết “nghi thức trên mạng”. Chúng trao đổi thư từ với nhau và với giáo viên trên máy tính được đặt ở khắp trường, và một số máy đặt trong các lớp học. Bất kỳ học sinh nào được phép của cha mẹ đều có thể lên Mạng Toàn Cầu (World Wide Web) và gửi thông tin lên trang web của nhà trường (<http://www.jua.lkwash.wednet.edu/juanita/jes.html>) – tuy rằng chúng không được phép đưa hình ảnh của mình hoặc chỉ được tiết lộ danh tánh mình bằng các chữ viết tắt của tên. Có nhiều máy tính tại phòng học tin học và toán đến nỗi trong giờ ra chơi nhà trường phải bãi bỏ qui định ai đến trước dùng trước để học sinh khỏi phải chen lấn nhau đọc hành lang giành quyền vào mạng trước.

Trường Juanita vượt xa hầu hết các trường tiểu học khác về phương diện sử dụng công nghệ, nhưng máy tính và nối mạng vẫn chưa chính thức đóng vai trò trọng tâm trong chương trình giảng dạy. Thật thú vị khi dự đoán về những mô hình giáo dục sẽ ra đời trong tương lai khi công nghệ thông tin tương tác đóng một vai trò to lớn hơn trong tất cả các trường học, kể cả trường tiểu học.

1996: Trang chủ
WWW của
trường Arbor
Heights.



Hãy tưởng tượng một phòng học dành cho lớp năm vào năm năm tới, trong một trường học mà mỗi giáo viên có một máy tính và cứ mỗi ba học sinh cũng có một máy tính. Các máy tính, cùng chủng loại để cùng một phần mềm có thể chạy trên mọi máy, được thay thế 4 năm một lần. Ngôi trường trong tưởng tượng của chúng ta cũng có các máy tính quản lý và các máy chủ, và mọi máy tính trong trường đều nối mạng với nhau và được kết nối Internet tốc độ cao. Như nhiều thế hệ qua, các học sinh dành một phần thời gian trong ngày để tự học, một phần để làm việc theo nhóm và một phần nghe giáo viên giảng bài và tham gia thảo luận với bạn. Nhưng giờ đây, các học sinh tự học hay học theo nhóm trên các máy tính. Vì máy tính thường xuyên được sử dụng, nên giáo viên rất hiếm khi phải hướng dẫn cả lớp trong khi thảo luận. Thay vì vậy, giáo viên trao đổi với từng học sinh hay theo từng nhóm nhỏ trong khi các học sinh khác vẫn sử dụng máy tính. Kết quả giáo viên dành sự chú ý cho từng học sinh được nhiều hơn. Thậm chí trong thời gian diễn ra thảo luận trên lớp, những nhóm nhỏ cũng sẽ được giáo viên theo dõi kỹ hơn và được khuyến khích đặt câu hỏi nhiều hơn.

Máy tính lưu trữ các giáo trình và hỗ trợ cho sự tiến bộ của học sinh thông qua giáo trình này. Phần mềm thay thế cho nhiều sách giáo khoa, sách bài tập, bài kiểm tra và các bài tập ở nhà. Phần mềm cũng cung cấp nhiều nội dung mà các giáo viên thường dùng khi giảng bài trước lớp học hoặc khi thuyết trình. Giáo viên được tự do giải thích, hướng dẫn thảo luận, chỉ dẫn và khuyến khích học sinh. Hệ thống theo dõi sự tiến bộ của từng học sinh và kịp thời thông báo cho học sinh, giáo viên và phụ huynh về tình hình học tập này.

Lớp năm dành nhiều thời gian cho môn đọc và toán cũng như những môn học cơ bản khác như khoa học và nghiên cứu xã hội. Đôi khi các môn học được giảng dạy trực tiếp, nhưng thường chúng cũng được tiếp cận qua một “chủ đề”. Trong sự tiếp cận này, nhiều môn học nặng tính lý thuyết được sử dụng để nghiên cứu một hệ thống trong thế giới thật như sinh thái rừng, xây dựng nhà cửa, tòa hình sự, hay điều hành một doanh nghiệp nhỏ.

Bất kỳ ai cũng có thể sa đà vào các tiểu tiết. Chưa có ai cố gắng biến viễn cảnh này thành sự thật, một phần vì chưa có phần mềm. Viễn cảnh của tôi là một điều mơ mộng, nhưng những viễn cảnh kinh doanh mà chúng tôi đưa ra cách đây mười năm cũng vậy, khi chúng tôi nghĩ rằng các nhân viên văn phòng và những người làm việc trên máy tính nối mạng sẽ hợp tác với nhau thông qua hệ thống mạng và bằng thư điện tử.

Đối với học sinh trung học, công nghệ giáo dục sẽ mang lại sự độc lập còn cao hơn. Hãy hình dung một ngày bình thường trong thời gian 10 năm nữa của Hannah, một học sinh tưởng tượng, học lớp 11.

Hannah bắt đầu buổi sáng của mình ở nhà bằng cách sử dụng máy tính có nối mạng Internet để kiểm tra tập tin về bài tập trên máy chủ của trường. Khi cô đến bên máy tính, một chiếc camera tí hon được gắn vào màn hình đưa vào máy tính hình ảnh video của Hannah. Máy tính sẽ nhận ra Hannah là ai, chào cô bằng tên, và – vì đây là một công việc hàng ngày – nó hiển thị tập tin bài tập của cô mà không cần cô chạm vào bàn phím hay nói một lời nào. Khi cô nói, máy tính lắng nghe âm thanh của lời nói và nhìn cử động

môi – một sự phối hợp cho phép máy tính trở nên vô cùng chính xác trong việc nhận biết Hannah đang nói gì. Chiếc camera là một tính năng chuẩn của máy tính cá nhân. Cùng với những thiết bị khác, máy tính có camera sẽ cho phép Hannah và các thành viên trong gia đình giao tiếp bằng hình ảnh với những người ở bên ngoài. Tất nhiên mọi người trong gia đình Hannah cẩn thận với những hình ảnh họ phát đi, giống như người ta cẩn thận với những gì mình nói trên điện thoại.

Hannah nhận ra rằng cô giáo dạy toán đã có vài nhận xét trên bài tập của mình và ra cho cô một bài tập mới đã được biên soạn phù hợp để giúp cô hiểu được những phương trình mà cô đang đánh vật. “Sách bài tập” của Hannah nằm trên máy tính, mặc dù cô thường in ra một số trang để có thể giải bằng tay, vào những lúc rảnh trên chuyến xe buýt đến trường.

Vào cuối buổi sáng ấy ở trường, Hannah nộp một bài bình giảng về cuốn sách kèm theo clip âm thanh ghi giọng nói của chính tác giả được cô tải xuống từ Internet. Và cả lớp thảo luận liệu có phải đó là một ý kiến hay khi tìm ra phương pháp mà tác giả đó đọc tác phẩm của mình trước khi mình tự đọc lấy.

Vào cuối giờ nghỉ trưa, Hannah mở biểu mẫu nhận xét điện tử của quán ăn tự phục vụ, trên mạng nội bộ của trường và xếp thứ tự các món ăn từ món thích nhất đến món ít thích nhất. Đó là cách để cô góp ý cho thực đơn nhà trường trong những tháng tiếp theo. Khi đang trên mạng, cô truy cập biểu mẫu lập kế hoạch học tập và điều chỉnh lại – lần thứ tư – chương trình dự kiến cho năm học cuối ở trường trung học. Cô bé gửi bảng kế hoạch đó cùng với những câu hỏi đến hai giáo viên.

Thư điện tử gửi đến cho Hannah gồm một bản sao bức thư của bác sĩ gửi cho giáo viên thể dục khẳng định cô có đủ sức khỏe để tham gia bộ môn này. Còn có một bức thư trao đổi giữa mẹ cô và giáo viên hóa với đề nghị rằng cô phải cố gắng ít gây lộn xộn hơn trong giờ tự học.

Hannah dành thời gian ở thư viện để nghiên cứu một bài viết về Cuộc cách mạng Mexico bằng cách sử dụng sách, những tài liệu

tham khảo trên CD-ROM, và các nguồn trên Internet. Qua mạng, cô cũng kiểm tra những dữ kiện về chuyến thám hiểm khoa học ở Patagonia mà một trong những lớp học của cô đang thực hiện, và đọc nhật ký của một nhà nghiên cứu đang tìm cách xác định vấn đề ngưng tụ.

Khi về nhà vào cuối ngày, Hannah chỉ mang về một vài cuốn sách vì hầu hết các bài tập ở nhà đều đã được đưa lên mạng, sẵn sàng và đang chờ cô. Những bài giảng tương tác và các tài liệu học tập khác cũng có sẵn trên mạng.

Tess, chị gái của Hannah, đi học xa ở trường đại học, thậm chí còn kiểm soát công việc học tập của mình nhiều hơn. Tess là sinh viên năm thứ hai và cô bắt đầu một ngày ở phòng ký túc xá của mình bằng việc vào trang Web để biết lịch học của lớp và đọc các bài tập.

Tess cảm thấy mình không theo kịp các bài học về tích phân và cô quyết định dành một vài giờ đầu ngày để ôn lại. Cô dùng máy tính để lướt qua một bài trắc nghiệm ngắn để nhận ra điểm mạnh và điểm yếu của mình trong bài học hiện tại. Khi Tess giải các bài toán trên màn hình, cô nhận được kết quả trả lời ngay. Cô không cần phải chờ một tuần – hay thậm chí một phút – để nhận lại các bài tập đã được chấm điểm. Máy tính giám sát việc học của cô và kiểm tra sức học của cô bất kỳ khi nào cô muốn. Máy tính cũng nhắc nhở rằng cô phải đến lớp học tiếng Nhật trong vòng 15 phút nữa. Tess hát lên bài “Domo arigato gozaimasu!” và chạy nhanh đến lớp. Khi cô trở lại vào đầu giờ chiều, máy tính hỏi Tess có muốn làm một bài tập về tích phân nữa không hay cô muốn kiểm tra môn viết tiếng Nhật với một loạt những “thẻ nhớ” ghi chữ kanji hiện trên màn hình.

Tôi đặc biệt quan tâm đến khả năng của máy tính trong việc giúp học sinh tự kiểm tra mình. Các nhà giáo dục gọi đây là sự tích hợp của việc học tập và đánh giá. Các bài kiểm tra, như chúng ta đã biết, có thể là những trải nghiệm đáng buồn đối với nhiều học sinh, những người hay than thở: “Tôi bị điểm kém”, “Tôi không đủ thời gian” hay “Tôi chưa sẵn sàng”. Sau một thời gian nhiều sinh viên

không thành công trong những kỳ kiểm tra bắt đầu có những suy nghĩ tiêu cực như *"Tốt hơn là mình cứ nên giả vờ rằng những bài kiểm tra chẳng đáng quan trọng vì mình không bao giờ có thể đạt được điểm cao với chúng"*. Những trải nghiệm tiêu cực với các bài kiểm tra sẽ nuôi dưỡng những thái độ tiêu cực đối với việc giáo dục nói chung.

Mạng tương tác sẽ cho phép học sinh tự kiểm tra vào bất kỳ lúc nào mà không gặp phải rủi ro. Một bài kiểm tra do mình ra đề là một hình thức tự đánh giá bản thân, cũng giống như những bài thi mà Paul Allen và tôi thường dành để kiểm tra nhau. Kiểm tra sẽ trở thành một phần tích cực của quá trình học tập. Một lỗi sai sẽ không bị đưa ra một lời quở trách nào mà ngược lại hệ thống máy tính sẽ có cơ hội giúp đỡ học sinh nhận ra các lỗi sai và tránh mắc phải ở những lần sau. Nếu việc học hành của ai đó thực sự dậm chân tại chỗ, hệ thống sẽ giúp giải thích những tình huống này với giáo viên. Sẽ có ít đi những lo lắng về những bài kiểm tra chính thức và cũng ít sự bất ngờ hơn; những bài tự kiểm tra liên tục sẽ giúp học sinh hiểu rõ hơn về trình độ hiện tại của mình, tạo điều kiện dễ dàng hơn cho việc đề nghị giáo viên giúp đỡ, và – có lẽ quan trọng hơn hết – cho phép giáo viên dễ dàng đưa ra một sự hỗ trợ thích hợp.

Lúc nào tôi cũng muốn nhấn mạnh rằng giáo viên luôn đóng vai trò tối cần thiết. Khác với viễn cảnh của một số ngành nghề, tương lai của ngành giáo dục rất tươi sáng. Khi những đổi mới làm mức sống chúng ta trở nên tốt hơn thì luôn có một sự gia tăng trong lực lượng lao động tâm huyết với nền giáo dục. Peter Drucker cho rằng về lâu dài giáo viên sẽ được đãi ngộ tốt hơn vì họ có năng suất cao hơn, giống như các ngành nghề khác. Ông dự đoán rằng trong tương lai nghề giáo là nghề có giá trị cao hơn, được trả lương cao hơn, nhờ có công nghệ, và tôi hoàn toàn nhất trí. Các nhà giáo dục mang lại sức sống và sự sáng tạo cho lớp học sẽ được tưởng thưởng xứng đáng. Các nhà giáo tạo được mối quan hệ gắn bó với học sinh cũng vậy. Trẻ em vẫn thích những giờ học do những người thực sự quan tâm đến chúng dạy.

Kinh nghiệm riêng của chúng ta cũng đã nhận ra những người thầy người cô có khả năng tạo nên sự khác biệt. Tôi có một giáo viên hóa tuyệt vời ở trường trung học, người đã đem lại sự lôi cuốn rất lớn cho môn học của mình. Môn hóa học dường như lôi cuốn hơn so với môn sinh vật. Ở môn sinh vật, chúng tôi giải phẫu ếch – thật ra chỉ là chặt rời chúng ra thôi – và thầy giáo không bao giờ giải thích tại sao. Trong khi đó giáo viên hóa học chuẩn bị những bài giảng hấp dẫn và cường điệu hóa môn học này lên một chút, và hứa hẹn rằng hóa học sẽ giúp chúng tôi hiểu biết cả thế giới. Tôi bước vào tuổi 20 với niềm tin rằng hóa học hấp dẫn hơn sinh vật học. Sau đó tôi đọc cuốn “Sinh vật học nguyên tử về gen” (Molecular Biology of the Gene) của James D. Watson, một cuốn sách rất hay đã giúp tôi nhận ra rằng kinh nghiệm ở trường trung học đã làm tôi có những nhận định sai về môn này. Sinh vật, môn học tìm hiểu về sự sống, bây giờ lại hấp dẫn tôi hơn hóa học. Thông tin về sinh vật là thông tin quan trọng nhất mà chúng ta có thể khám phá, vì trong vòng nhiều thập niên tới nó sẽ cách mạng hóa y học và dẫn đến khả năng điều trị hầu hết bệnh tật. Cấu trúc DNA của con người giống như chương trình máy tính nhưng tiến bộ hơn rất nhiều so với mọi phần mềm mà chúng ta đã từng tạo ra.

Tôi ước gì mình có được một cuộn băng video ghi lại giờ lên lớp của giáo viên hóa học của mình trước đây. Một vài năm trước, tại một trường đại học, tôi và một người bạn tìm được một số đoạn phim quay những bài giảng của nhà vật lý tài năng nay đã quá cố: Richard Feynman. Chúng được lưu ở dạng phim nhựa, và chúng tôi phải cần đến máy chiếu. Vào dịp nghỉ chúng tôi có thể xem lại những bài giảng nhiều năm sau khi thầy Feynman lên lớp tại trường Cornell. Chúng tôi có thể linh hoạt được nhiều hơn nếu chúng tôi có mặt trong giảng đường hoặc nếu chúng tôi có thể hỏi thầy Feynman những câu hỏi thông qua hình thức hội nghị bằng video. Nhưng sự rõ ràng trong tư duy của Feynman đã mang lại cho tôi nhiều khái niệm về vật lý học hơn bất kỳ cuốn sách nào tôi từng đọc hay bất kỳ giảng viên nào tôi đã từng theo học. Feynman là một thầy giáo kiệt xuất, và thật là một sự lãng phí nếu ai học vật lý mà không để

dàng truy cập vào những bài giảng này, cũng như là các công trình của những giáo viên giỏi khác. Cuối cùng, mạng tương tác sẽ cung cấp những nguồn tư liệu quý giá này cho giáo viên và học sinh – một cách nhanh chóng và ít tốn kém.

Không may mắn như những bài giảng của thầy Feynman, sự dày công của người thầy hóa học ở trường trung học của tôi chỉ được biết đến bởi một số người đã học lớp của thầy. Đây là điều luôn xảy ra. Khi một giáo viên chuẩn bị tài liệu hấp dẫn để hỗ trợ cho một bài học nào đó, chỉ có vài chục học sinh của giáo viên đó tiếp nhận được bài giảng hữu ích này. Và thực tế, một giáo viên dù giỏi nhất cũng không thể soạn tài liệu chi tiết và hấp dẫn cho 25 học sinh, liên tiếp 6 giờ một ngày, cho 180 ngày hoặc hơn nữa trong suốt một năm. Mạng Internet sẽ nâng cao tính hiệu quả trong giáo dục bằng cách cho phép giáo viên chia sẻ các bài giảng và tài liệu, xây dựng dựa trên công việc của nhau để những tài liệu và phương pháp giáo dục tốt nhất có thể phổ biến rộng rãi.

Nếu một giáo viên ở Providence, Rhode Island, bỗng nhiên nghĩ ra được một phương pháp rất hay để giải thích hiện tượng quang hợp thì các giáo viên trên toàn thế giới có thể sẽ nhận được các ghi chép về bài giảng và những minh họa đa phương tiện của giáo viên này. Một số giáo viên sẽ sử dụng nguyên bản tài liệu này khi tải nó từ mạng xuống, nhưng một số khác sẽ tận dụng phần mềm soạn thảo để sử dụng, cho phép họ chỉnh sửa và kết hợp với những gì chính họ nghĩ ra được. Ý kiến phản hồi từ những giáo viên khác có cùng quan tâm sẽ dễ đến tai mọi người và giúp cải tiến bài giảng đó. Trong một thời gian ngắn, tài liệu đã được cải sửa đó sẽ có mặt tại hàng nghìn lớp học trên toàn thế giới. Giáo viên ở mọi nơi, thậm chí ở những vùng đất hẻo lánh, cũng sẽ tiếp cận được với tài liệu tốt nhất này. Rất dễ phân biệt công trình nào được nhiều người quan tâm, vì mạng có thể đếm số lần một bài giảng nào đó được truy cập hoặc trưng cầu ý kiến giáo viên trên mạng.

Các giáo viên nhận thấy rằng máy tính nổi mạng vượt trội hẳn trong việc san bằng những sự tách biệt về văn hóa. Các mạng máy tính có thể giúp học sinh của họ học tập từ học sinh của những nền

văn hóa khác và tham gia vào những cuộc thảo luận trên toàn thế giới. Giáo viên tại các tiểu bang và quốc gia khác nhau đã kết nối các lớp học của họ vào những “vòng tròn học tập” (nhóm học tập). Mục đích của hầu hết các nhóm học tập là nhằm giúp học sinh nghiên cứu về một chủ đề cụ thể phối hợp cùng những học sinh khác ở cách xa. Vào năm 1989, khi Bức Tường Bá Linh sụp đổ, các học sinh Đức có thể thảo luận về đề tài này với những bạn đồng trang lứa ở những nước khác. Một nhóm học tập nghiên cứu về ngành công nghiệp cá voi bao gồm cả những học sinh người Inuit ở bang Alaska, những người mà làng Eskimo của họ vẫn phải phụ thuộc vào cá voi để sinh sống. Nhóm học sinh này bị hấp dẫn đến nỗi chúng đã mời một già làng Inuit đến lớp của mình để cùng tham gia vào một cuộc thảo luận về chủ đề cá voi.

Thậm chí khi máy tính không được kết nối vào Internet, các giáo viên vẫn sử dụng chúng để cung cấp những bài giảng tương tác hấp dẫn cho học sinh để chúng khai thác những tình huống giả định. Nhiều năm trước đây, một giáo viên tại trường trung học Sunnyside ở Tucson, Arizona, tổ chức một câu lạc bộ để tạo nên những mô phỏng trên máy tính về những hành vi trong đời sống thật. Các học sinh khám phá ra những hậu quả khôn lường của hành vi bằng đảng bằng cách tạo lại hình mẫu của hành vi này cho mình bằng toán học. Sự thành công của câu lạc bộ đã dẫn đến việc tổ chức lại chương trình giảng dạy môn toán dựa trên quan điểm rằng giáo dục không phải nhằm đưa ra câu trả lời đúng mà cung cấp cho trẻ những phương pháp để quyết định rằng câu trả lời có đúng hay không.

Những trò chơi mô phỏng sẽ ngày càng trở nên hay hơn, nhưng ngay vào thời điểm này những trò chơi hay nhất trong số này là các trò chơi hấp dẫn và có tính giáo dục cao. Đã có một số mô hình máy tính dạy môn sinh vật. SimLife, một chương trình phần mềm phổ biến, đã mô phỏng lại sự tiến hóa để trẻ em có thể ‘thăm’ được quá trình này thay vì chỉ nhận được những dữ liệu về nó. Không phải là trẻ em bạn mới có thể yêu thích chương trình này. Đây là chương trình cho phép bạn vẽ cây cối và động vật, sau đó xem chúng giao tiếp và tiến hóa trong một hệ sinh thái cũng do bạn

thiết kế. Maxis Software, công ty đã xuất bản SimLife, cũng cho ra đời SimCity cho phép bạn thiết kế một thành phố với tất cả những hệ thống tương quan như đường sá và các phương tiện giao thông công cộng. Khi tham gia vào trò chơi, bạn phải đóng vai thị trưởng hay người quy hoạch đô thị của một cộng đồng ảo và tự đặt ra trách nhiệm phải đạt được những mục tiêu mới cho cộng đồng, hơn là những mục tiêu giả mà phần mềm giao cho bạn. Bạn xây dựng trang trại, nhà máy, nhà cửa, trường học, trường đại học, thư viện, viện bảo tàng, vườn thú, bệnh viện, nhà tù, bến thuyền, đường cao tốc, cầu cống và thậm chí là cả đường tàu điện ngầm. Bạn phải giải quyết vấn đề phát triển đô thị hay thiên tai, như hỏa hoạn. Bạn cũng thay đổi địa hình. Khi bạn điều chỉnh thành phố mô phỏng của mình bằng cách xây dựng một sân bay hay tăng thuế, những sự thay đổi này có thể gây ra những tác động mà bạn có thể trù liệu trước hay hoàn toàn bất ngờ đối với xã hội mô phỏng này. Mô phỏng là một hình thức hiệu quả và giúp bạn nhanh chóng hiểu rõ hơn về sự vận hành của thế giới thật.

Trong tương lai, học sinh ở mọi lứa tuổi và mọi trình độ sẽ có thể hình dung ra và giao tiếp với nhiều loại thông tin. Một lớp học về khí tượng thủy văn có thể xem những hình ảnh vệ tinh mô phỏng dựa trên một mô hình các điều kiện về khí tượng học mang tính giả thuyết. Học sinh sẽ đưa ra những câu hỏi như: *"Thời tiết ngày mai sẽ ra sao nếu tốc độ gió lên đến 15 dặm/giờ"*. Máy tính sẽ đưa ra các kết quả dự đoán, biểu diễn hệ thống thời tiết mô phỏng như nó sẽ xuất hiện trên không gian.

Khi những hình thức mô phỏng trở nên giống y như thật, chúng ta sẽ bước vào vương quốc của hiện thực ảo. Tôi chắc rằng vào một lúc nào đó, các trường học sẽ có các thiết bị hiện thực ảo – thậm chí là các phòng hiện thực ảo, kiểu như các phòng nghe nhạc và chiếu bóng hiện nay – để học sinh có thể khám phá một vùng đất, một sự vật hay một chủ đề theo cách tập trung và mang tính tương tác.

Giáo viên vẫn tiếp tục ra bài tập, nhưng bài tập của họ sẽ bao gồm những tài liệu tham khảo từ nguồn tư liệu điện tử. Học sinh sẽ tự tạo các đường dẫn riêng và sử dụng các yếu tố đa phương tiện.

trong bài tập ở nhà của mình và những bài tập này sẽ được nộp qua mạng. Một số bài tập trắc nghiệm sẽ được phần mềm chấm điểm và một số hình thức bài tập khác sẽ được gửi qua mạng để những người hỗ trợ kiểm tra – đó là các học sinh ở lớp trên học cùng trường hay thậm chí các sinh viên đại học ở cách xa đó nhiều dặm.

Khái niệm "dạy giỏi" sẽ thay đổi ở một vài khía cạnh, nhưng chắc chắn không phải ở tất cả. Giáo viên vẫn sẽ giữ vị trí chủ đạo trong vai trò tương lai của ngành công nghệ giáo dục. Họ phải làm việc nhiều hơn chứ không đơn thuần là chỉ hướng dẫn cho học sinh phải tìm thông tin ở đâu trên mạng. Giáo viên vẫn phải hiểu khi nào thì cần tiến hành khảo sát, quan sát, kích thích và khuấy động học sinh. Họ vẫn sẽ phải xây dựng các kỹ năng của học sinh trong giao tiếp bằng cách nói hay bằng cách viết ra giấy. Nhưng họ sẽ sử dụng công nghệ như một xuất phát điểm hay một công cụ hỗ trợ.

Nhà giáo, cũng giống như nhiều nghề khác trong nền kinh tế ngày nay, phải thích nghi và tái thích nghi với những điều kiện luôn thay đổi. Đầu tiên họ phải tạo nên một sự chuyển tiếp ở đó các phong cách và kỹ năng giảng dạy sẽ được cho là giá trị hơn hay ít có giá trị hơn trước đó. Qui mô lớp học sẽ tăng thêm vài học sinh ở một số trường nhằm góp phần trang trải chi phí cho công nghệ hay có thể là tạo mức đãi ngộ cao hơn cho giáo viên. Tuy vậy, các nhóm giao tiếp sẽ nhỏ hơn, và môi trường học tập sẽ hiệu quả hơn, để nhiều giáo viên có thể coi nghề giáo là một nghề được ưu đãi.

Phần mềm sẽ hỗ trợ cho giáo viên cũng nhiều như đã giúp cho học sinh. Các chương trình sẽ giúp giáo viên tóm tắt các thông tin về kỹ năng, sự tiến bộ, mức độ quan tâm và cả những nguyện vọng của học sinh. Một khi các giáo viên có đủ thông tin về học sinh của mình và thoát khỏi nhiều công việc giấy tờ rườm rà, họ sẽ có nhiều thời gian và sức lực hơn để đáp ứng những nhu cầu cá nhân đã bộc lộ của học sinh. Họ sẽ sử dụng những thông tin mới thu thập được để điều chỉnh bài tập ở lớp và bài tập về nhà cho từng học sinh. Giáo viên có thể cất giữ công việc của một học sinh được tích lũy theo thời gian, để có thể xem lại sau này và chia sẻ với những giáo viên khác. Giáo viên và phụ huynh có thể cùng kiểm tra và thảo

luận dễ dàng về những điểm đáng lưu tâm trong sự tiến bộ của học sinh đó. Nếu có thêm công nghệ hội nghị video thì tiềm năng của sự phối hợp giữa phụ huynh và giáo viên sẽ ngày càng lớn hơn.

Tôi hy vọng rằng giáo viên mỗi tuần sẽ dành ra vài phút để gửi thư điện tử cho phụ huynh học sinh, thông báo vắn tắt – bằng miệng hay bằng văn bản – tình hình học tập của con cái họ. Các phụ huynh có thể chúc mừng con mình khi chúng vừa làm được một điều gì đó và biết khi nào con mình cần được giúp đỡ. Phụ huynh có thể theo dõi chương trình học tập của con mình dễ dàng hơn, khi ngày nay gặp được giáo viên qua điện thoại đang ngày càng khó hơn. Bài tập, bài kiểm tra, bản báo cáo, và các thông tin khác sẽ được dễ sẵn trên mạng để dễ truy cập. Những thắc mắc của phụ huynh như: *“Hôm nay ở trường con học ra sao?”* có thể sẽ có ngay lời giải đáp. Nếu một gia đình không có máy tính, phụ huynh có thể sử dụng máy trong thư viện hay ở các điểm truy cập công cộng khác để vào mạng – như con cái của mình vẫn thường làm.

Một đề tài mà phụ huynh, giáo viên, các nhà quản lý và ban giám hiệu chắc chắn sẽ thảo luận là những chính sách quy định việc sử dụng công nghệ thông tin của học sinh. Việc học sinh kết nối trực tiếp vào nguồn thông tin không giới hạn và kết nối với nhau không chỉ gợi ra nhiều vấn đề đáng lưu tâm cho các bậc cha mẹ và nhà trường mà cho cả xã hội nói chung. Vấn đề quan tâm hàng đầu hiện ra trong trí của hầu hết mọi người là có nên giới hạn lĩnh vực truy cập các thông tin trên Internet hoặc phải kiểm tra chúng trước hay không và thực hiện bằng cách nào. Đây là vấn đề tôi sẽ đề cập ở Chương 12. Tuy vậy cũng có những câu hỏi khác dành cho nhà trường. Liệu học sinh có được phép thường xuyên mang theo máy PC xách tay vào lớp học hay không? Liệu chúng có được phép tìm tòi một cách độc lập trong các lần thảo luận nhóm hay không? Chúng được tự do đến đâu? Liệu chúng có truy cập những thông tin mà cha mẹ thấy là đi ngược lại đạo đức, xã hội, hoặc chính trị không? Chúng có được phép làm bài tập ở nhà cho một lớp học khác không liên quan? Chúng ta có phải cấm học sinh không được trao đổi thư với nhau trong giờ học? Liệu giáo viên có phải giám

sát màn hình của mỗi học sinh hay thu lại máy tính của học sinh để tiến hành kiểm tra đột xuất sau đó? Những câu hỏi này, trong đó nhiều câu chỉ là sự “hiện đại hóa” những vấn đề giáo dục cũ, sẽ được trả lời khác nhau ở những nơi khác nhau, thường là sau cuộc tranh cãi gay gắt trên mạng có sự tham gia của phụ huynh và cộng đồng rộng lớn hơn.

Các giáo viên sẽ sử dụng thư điện tử để tìm kiếm những phụ huynh tham gia các diễn đàn giáo dục trực tuyến về những đề tài mà phụ huynh nắm vững. Ông bà, những người chuyên nghiệp, và các nhà lãnh đạo cộng đồng cũng sẽ có cơ hội tham gia vào quá trình giảng dạy, có khi chỉ một giờ đồng hồ. Sẽ rất thực tế, ít tốn kém và phổ biến để những vị khách có trình độ giữ vai trò điều khiển hay tham gia các cuộc thảo luận trên Internet và cuối cùng là qua các hội nghị video từ nhà hay văn phòng của họ.

Các doanh nghiệp cũng sẽ ngày càng bị cuốn hút vào. Sự tham gia về mặt tài chính của họ sẽ đặc biệt quan trọng. Nhiều công ty cáp và điện thoại ở Mỹ đã hứa miễn hoặc giảm giá kết nối mạng cho các trường học và thư viện trong khu vực họ. Ví dụ công ty TCI cung cấp cáp miễn phí cho các trường nằm trong các cộng đồng mà công ty phục vụ. Time Warner và AT&T cũng đưa ra các cam kết lớn. Các công ty và tổ chức khác đang cùng phối hợp để đưa máy tính, phần mềm và kết nối mạng vào các trường tiểu học, trung học, đại học và thư viện.

Một số doanh nghiệp đã chứng kiến đầu tư của họ vào giáo dục tạo nên sự khác biệt, thậm chí cho những học sinh đang gặp phải thử thách khó vượt qua. Trường cấp hai Christopher Columbus ở thành phố Union, bang New Jersey, là một ngôi trường được xây dựng lên từ khủng hoảng. Vào cuối những năm 1980, điểm thi trên toàn bang thấp và tỉ lệ học sinh vắng mặt, bỏ học ở khu vực trường học cao đến nỗi bang đã xem xét việc tiếp quản lại trường này. Hệ thống trường học, giáo viên và phụ huynh (hơn 90% trong số này là người gốc Tây Ban Nha và không sử dụng tiếng Anh như ngôn ngữ chính thức) đã đưa ra một kế hoạch đổi mới năm năm để cứu vãn tình hình.

Bell Atlantic, một công ty điện thoại ở địa phương, đã đồng ý giúp tài trợ một hệ thống máy tính đa phương tiện nối mạng đặc biệt, kết nối gia đình học sinh với lớp học, giáo viên và ban giám hiệu nhà trường. Lúc đầu, tập đoàn này tài trợ 140 máy tính cá nhân đa phương tiện, đủ để cung cấp một máy cho mỗi gia đình của một học sinh lớp bảy và mỗi giáo viên lớp bảy và ít nhất 4 máy cho mỗi phòng học. Tất cả các máy tính đều được nối Internet qua những dây truyền tốc độ cao, và các giáo viên được huấn luyện để có thể sử dụng chúng. Về phần mình, các giáo viên sẽ tổ chức các khóa đào tạo vào cuối tuần dành cho các bậc phụ huynh, hơn một nửa số phụ huynh đã tham dự. Đồng thời giáo viên cũng đã khuyến khích học sinh và phụ huynh sử dụng thư điện tử và Internet.

Sau hai năm, nhiều phụ huynh vẫn tích cực ủng hộ việc sử dụng máy tính tại nhà của con cái mình, và bản thân họ cũng sử dụng máy tính để liên lạc với giáo viên và ban giám hiệu. Tỷ lệ vắng mặt và bỏ học gần như không còn nữa. Số học sinh của trường này đạt kết quả trên các bài thi chuẩn cao hơn gấp ba lần con số trung bình dành cho những trường nội thị ở New Jersey. Không ngạc nhiên khi chương trình này hiện nay đã được mở rộng từ lớp bảy này ra cho toàn trường.

Raymond W. Smith, chủ tịch hội đồng quản trị và TGD điều hành của Bell Atlantic, đã gắn sự thành công này với "sự phối hợp giữa một hệ thống nhà trường sẵn sàng cho sự thay đổi tận gốc các phương pháp giảng dạy, một hội phụ huynh luôn ủng hộ và muốn được tham gia vào, và một sự hợp nhất thật trọng nhưng mạnh mẽ về mặt công nghệ cả trong gia đình lẫn nhà trường. Ông miêu tả kết quả này như "một cộng đồng học tập thực sự, trong đó gia đình và nhà trường thúc đẩy và hỗ trợ lẫn nhau".

Các tập đoàn kinh doanh đã thực hiện những nỗ lực này vì họ nhận ra rằng họ có một mối lợi bảo đảm bất di bất dịch đối với giáo dục. Tôi cũng mong đợi điều này trở nên phổ biến đối với những công ty có ý định hỗ trợ giáo dục để công nhận và khen thưởng hiện vật cho những giáo viên có tài liệu giảng dạy độc đáo – được chia sẻ trên mạng Internet, để mọi người đều có thể sử dụng –

những công ty ấy đang làm một sự thay đổi. Một cách khiêm tốn, hình thức đầu tư này sẽ là những kích lệ tài chính để phổ biến những phương pháp thực hiện tốt nhất.

Phần lớn những viễn cảnh về giáo dục mà tôi đã miêu tả cho đến giờ đều có thể thực hiện được trong hiện tại nếu nhà trường được trang bị tốt hơn, được nối mạng Internet, và có phần mềm cần thiết hỗ trợ. Nếu chúng ta xem xét ảnh hưởng mà công nghệ bằng thông rộng sẽ tạo nên trong tương lai, chúng ta sẽ còn tìm ra nhiều cách thức để xây dựng nhà trường thành nơi học tập hấp dẫn.

Lớp học vẫn sẽ là lớp học, nhưng công nghệ sẽ làm thay đổi nhiều kinh nghiệm học tập trên cơ sở từng ngày một. Những bảng trắng chiếu video treo trên tường sẽ thay thế bảng phấn viết tay của giáo viên, với các phong chữ dễ đọc và hình ảnh đầy màu sắc được lấy ra từ kho tư liệu giáo dục đa phương tiện rất phong phú trên mạng – hàng triệu hình ảnh minh họa, phim hoạt hình, ảnh chụp và các phim video.

Tôi có thể tưởng tượng một giáo viên cấp hai trong hơn một thập niên sắp tới khi thực hiện một bài giảng về mặt trời sẽ không chỉ giải thích về mặt khoa học mà cả về mặt lịch sử của những khám phá về mặt trời nữa. Khi giáo viên này muốn chiếu một hình ảnh tĩnh hay một phim video, dù là về một tác phẩm nghệ thuật, một chân dung của một nhà khoa học nghiên cứu mặt trời, hay một phim video mô phỏng các hành tinh quay quanh mặt trời, mạng máy tính sẽ cho phép người này lựa chọn từ một catalô ảnh đầy đủ nhất. Các trích đoạn video và các phim hoạt hình tương tự từ nhiều nguồn sẽ luôn sẵn sàng. Chỉ tốn vài phút là giáo viên đó có thể thực hiện được một chương trình hình ảnh minh họa mà ngày nay phải mất nhiều ngày để biên soạn, chuẩn bị. Khi giáo viên giảng về mặt trời, họ có thể tùy nghi cho xuất hiện hình ảnh và sơ đồ vào những thời điểm thích hợp. Nếu một học sinh hỏi giáo viên về nguồn gốc của năng lượng mặt trời, họ có thể trả lời bằng những hình ảnh chuyển động của các nguyên tử khí hydro và helium. Giáo viên có thể cho thấy ánh sáng chói lòa hay vệt đen của mặt trời hay các hiện tượng khác. Họ cũng có thể chiếu một video về năng lượng hỗn hợp trên

bảng video. Người thầy sẽ sắp xếp, chọn lọc trước những đường liên kết dẫn đến các máy chủ trên mạng toàn cầu, và cung cấp danh mục các đường dẫn này cho học sinh để chúng có thể xem lại tài liệu nhiều lần ở nhà hay thư viện theo những quan điểm mà chúng thấy hữu ích.

Hoặc hãy tưởng tượng một giáo viên nghệ thuật ở trường trung học sử dụng một bảng trắng kỹ thuật số để hiển thị một phiên bản của tác phẩm *Bathers at Asnières* của họa sĩ Seurat, vẽ cảnh một nhóm thanh niên đang thư giãn bên bờ sông Seine vào những năm 1880, phía sau là cảnh những chiếc thuyền buồm và ống khói tàu thủy. Bảng trắng này có thể đọc tên tác phẩm theo nguyên bản bằng tiếng Pháp – *Une Baignade à Asnières* – và hiển thị một bản đồ của vùng ngoại vi Paris với khu vực được nhấn mạnh là thị trấn Asnières. Giáo viên có thể sử dụng bức tranh này, được cho là báo hiệu sự ra đời của trường phái Pointillism (trường phái vẽ tranh bằng những chấm màu li ti, phát triển ở Pháp cuối thế kỷ 19, ND.), để minh họa sự kết thúc của trường phái ấn tượng. Hoặc giáo viên cũng có thể dùng bức tranh để bước vào những chủ đề rộng hơn - như cuộc sống ở Pháp vào cuối thế kỷ 19, cuộc cách mạng Công nghiệp, hay thậm chí cả chủ đề liên quan đến cách thức mà mắt nhìn thấy những màu bổ sung.

Người thầy có thể chỉ vào chiếc mũ màu đỏ cam của một người đứng bên mép phải của bức tranh và nói: *"Hãy nhìn vào sự sinh động của chiếc mũ. Seurat đã đánh lừa con mắt. Chiếc mũ màu đỏ, nhưng ông đã thêm vào những chấm nhỏ màu cam và xanh dương. Bạn sẽ không nhận ra màu xanh dương nếu không nhìn kỹ."* Khi giáo viên đề cập đến điều này, bức tranh có thể được phóng lớn ở chỗ cái mũ cho đến khi kết cấu vải dệt của bức tranh sơn dầu hiện rõ. Tại điểm phóng đại này, những chấm xanh dương sẽ được nhìn thấy rõ, và giáo viên sẽ chỉ ra rằng màu xanh dương là màu bổ sung của màu cam. Một bảng màu hình tròn có thể xuất hiện trên bảng trắng, và giáo viên hay tài liệu đa phương tiện đều có thể giải thích: *"Mỗi một màu trên bảng màu tròn này được đặt đối xứng với màu bổ sung của nó. Đỏ đối xứng với xanh lục, vàng với tím và xanh dương với cam. Chính*

sự tình cờ khi mắt liếc nhìn qua một màu sắc nấp đó đã tạo nên dư ảnh của màu bổ sung. Seurat đã sử dụng mẹo này để làm cho màu sắc được tạo nên giữa màu cam và đỏ trên mũ trông thật sinh động. Ông đã 'lén lút' thêm vào những chấm xanh dương".

Tôi đang miêu tả một kinh nghiệm giáo dục cần đến những thay đổi lớn đối với những gì chúng ta chứng kiến ở nhà trường ngày nay, nhưng chúng ta biết rằng thay đổi lớn đó là điều có thể. Như nền giáo dục ở Mỹ đã thay đổi một thế kỷ trước, nó có thể và sẽ thay đổi thêm lần nữa. Sự thay đổi sẽ không giới hạn trong phạm vi nước Mỹ. Nó sẽ xuất hiện với những hình thức khác nhau ở những nước khác nhau, nhưng công nghệ thông tin luôn là nòng cốt của sự thay đổi ở bất kỳ nơi nào. Trong vòng 5 năm nữa, chúng ta có thể không nhìn thấy nhiều tiến bộ, nhưng trong vòng 10 năm nữa, công nghệ mới sẽ đóng một vai trò lớn trong việc học tập cả bên trong lẫn bên ngoài lớp học. Thành quả của sự đầu tư sẽ có ý nghĩa rất sâu sắc.

KẾT NỐI TẠI NHÀ



Một mối lo ngại thường được đề cập đến khi thảo luận về cuộc cách mạng truyền thông sắp diễn ra, là con người sẽ không giao tiếp với nhau trong xã hội nữa. Một số nhà bình luận lo ngại rằng các gia đình rồi sẽ thành nơi giải trí ẩm cúng khiến chúng ta không muốn rời xa chúng nữa, và rằng được an toàn trong nơi trú ẩn riêng tư, chúng ta sẽ thành cô lập. Tôi không nghĩ điều đó sẽ xảy ra, và ở phần cuối của chương này, khi mô tả ngôi nhà mà tôi đang xây dựng, tôi sẽ chứng minh điều này.

Ngôi nhà được xây dựng theo những ý thích của cả cuộc đời tôi (Dường như tôi đã đọc rất nhiều về xây dựng vậy). Vâng, nó đầy những thiết bị giải trí cao cấp – một rạp chiếu phim nhỏ và một hệ thống video theo yêu cầu – và nó hẳn sẽ là một nơi thú vị để sống, nhưng tôi không có kế hoạch sẽ ở nhà suốt. Những người khác cũng thế, khi họ đã có các phương tiện giải trí tràn đầy trong nhà. Họ cũng vẫn tiếp tục đi xem hát ở nhà hát, như là tiếp tục thăm viếng công viên và viện bảo tàng, và đi mua sắm. Như những người theo chủ nghĩa hành vi vẫn thường nhắc nhở, chúng ta là động vật xã hội. Chúng ta sẽ có xu hướng ở nhà nhiều hơn, vì Internet sẽ tạo ra

quá nhiều khả năng mới cho giải trí và thông tin liên lạc trong gia đình – vừa cho cá nhân vừa cho nghề nghiệp. Tôi cho rằng người ta vẫn sẽ dành thì giờ đi ra ngoài nhiều bằng như trước đây, mặc dù sự phối hợp các hoạt động trong nhà và bên ngoài sẽ thay đổi.

Trong chương 1, tôi đã nói về các phản ứng ban đầu đối với đường sắt và điện thoại, những dự đoán thảm khốc đã không bao giờ xảy ra. Gần đây hơn, trong thập niên 50, có người cho rằng rạp chiếu phim rồi sẽ biến mất khi người ta ở nhà để xem phát minh mới, đó là truyền hình. Về sau việc phải trả tiền truyền hình, tiền thuê video đã gợi lên những lo sợ tương tự. Tại sao lại có những người chịu trả tiền cho bãi đậu xe và người giữ trẻ, và chịu mua các loại nước giải khát và kẹo đất tiền nhất thế giới – tất cả để ngồi trong phòng tối với những người xa lạ? Nhưng các phim nổi tiếng vẫn tiếp tục thu hút người xem vào chập cả rạp. Cá nhân tôi, tôi thích điện ảnh và thích đi xem ở rạp. Tôi đi xem phim hầu như mỗi tuần, và tôi không nghĩ rằng mạng sẽ thay đổi điều đó.

Các khả năng truyền thông mới sẽ làm cho việc liên lạc với bạn bè và họ hàng ở xa trở nên dễ dàng hơn hiện nay rất nhiều. Phần lớn chúng ta từng lúc đã cố gắng giữ tình bạn với một người nào đó ở xa. Trước đây tôi vẫn thường hẹn hò với một phụ nữ sống trong một thành phố khác. Chúng tôi dành nhiều thì giờ để trao đổi thư điện tử. Và hình dung ra cách để cùng nhau đi xem phim. Chúng tôi tìm được một phim chiếu đồng thời trên cả hai thành phố. Chúng tôi lái xe đến rạp có chiếu phim đó ở thành phố mình, vừa đi vừa nói chuyện trên điện thoại di động. Chúng tôi xem phim, và trên đường về nhà, chúng tôi lại dùng điện thoại di động để bàn bạc về cuốn phim. Dĩ nhiên, trong tương lai loại “hẹn hò ảo” này sẽ tốt hơn, vì cả việc xem phim và việc trò chuyện trong và sau khi xem phim có thể diễn ra với kỹ thuật hội thảo thông qua video.

Tôi đã chơi bài bridge trên một hệ thống trực tuyến, hệ thống này giúp người chơi có thể nhìn thấy những người khác đang thích thú tham gia vào trò chơi – vì họ ở trong một chỗ gọi là phòng đợi. Các đấu thủ được chọn cách thức xuất hiện trước những đấu thủ khác: giới tính, kiểu tóc, thể trạng... Lần đầu tiên tôi nói với hệ

thống này, tôi quá vội vì muốn giữ đúng giờ hẹn để tham gia chơi cờ bridge, nên tôi không có thời gian chuẩn bị cho diện mạo bên ngoài của mình. Sau khi tôi bắt đầu chơi, mọi người bắt đầu gửi tin hỏi vì sao đầu hói quá vậy và vì sao lại không mặc áo vét (vì màn hình chỉ cho xuất hiện ảnh bán thân). Dù hệ thống này lúc đó vẫn chưa có khả năng truyền được hình ảnh hoặc lời nói truyền thông như các hệ thống sau này, nhưng chỉ riêng việc hệ thống này truyền được các mẫu tin trong khi chúng tôi đang chơi cờ đã thực sự là một chiến tích vang dội.

Internet không chỉ giúp chúng ta duy trì việc liên lạc với bạn bè ở xa được dễ dàng, mà còn giúp chúng ta tìm được bạn mới. Tình bạn được hình thành qua mạng tất nhiên sẽ dẫn đến việc trực tiếp gặp nhau sau này. Chủ chương trình câu truyền hình Rush Limbaugh đã gặp vợ mình trên một dịch vụ trực tuyến. Hiện nay, phương pháp liên lạc với những người bạn mới còn khá hạn chế, nhưng mạng sẽ thay đổi điều đó. Chúng ta sẽ gặp gỡ một số bạn mới theo cách thức mới. Chỉ riêng việc đó cũng đủ làm cho cuộc sống trở nên lý thú hơn.

Giả sử bạn muốn tìm một ai đó để cùng chơi bridge. Mạng sẽ giúp bạn tìm được những đấu thủ ngang tài ngang sức – người đó có thể là ông hàng xóm của bạn, hoặc một người ở một thành phố khác, ở một nước khác. Ý tưởng về các trò chơi tương tác giữa những người tham gia ở rất xa nhau không phải là chuyện mới mẻ gì. Các đấu thủ chơi cờ đã từng chơi cờ bằng thư tín, mỗi lá thư là một nước cờ, đã nhiều thế hệ rồi. Khi chơi cờ thông qua mạng bạn dễ tìm được những người cùng chia sẻ sở thích của bạn. Tốc độ chơi cờ cũng bằng tốc độ khi hai người chơi cờ đối mặt. Trong khi bạn đang chơi một trò chơi – chẳng hạn cờ vua hay bài bridge hoặc Starfighter – bạn có thể tán gẫu với những người chơi khác qua mạng.

Chơi một trò chơi tập thể thân hữu, như bạn vẫn thường làm ở các trò chơi truyền thống, thích thú vì tình bạn cũng ngang với vì tranh đua. Trò chơi càng thêm vui vẻ nếu bạn vừa chơi vừa tán chuyện. Nhiều công ty đang đưa ý tưởng trò chơi nhiều người từ xa lên một mức mới. Bạn có thể chơi một mình, với vài người bạn hoặc

với hàng ngàn người, và điều thú vị là bạn có thể nhìn thấy những người đang chơi với mình – nếu họ đồng ý cho bạn nhìn thấy họ. Trường hợp bạn muốn tìm một “sư phụ” để xem cách chơi hoặc để học hỏi ông cũng dễ thôi. Trên mạng, bạn và các bạn của bạn chẳng những có thể quây quần quanh bàn chơi, mà còn có thể “gặp” nhau tại một địa điểm ảo thể hiện cảnh thực – chẳng hạn tại vườn hoa Kensington – hoặc trong một khung cảnh hoàn toàn tưởng tượng. Bạn cũng có thể chơi các trò chơi truyền thống tại một địa điểm nổi tiếng, hoặc chơi một loại trò chơi mới, trong đó việc khám phá ra những khung cảnh ảo là một phần của trò chơi.

Thời gian qua, ranh giới giữa cái là trò chơi với cái không phải là trò chơi có phần không rõ, và nó sẽ trở nên còn mờ nhạt hơn. Nếu bạn dùng thực tế ảo để khám phá một thế giới tưởng tượng hoặc nghiên cứu nội tạng của con người, đó có phải là trò chơi không? Nếu máy tính làm cho việc học vui hơn bằng cách đặt những câu hỏi thông minh, đó có phải là trò chơi không? Người ta có khuynh hướng cho rằng trò chơi vi tính là những cuộc tranh tài video bọc hành động phục vụ cho thiếu niên, nhưng đó cũng là một quan điểm hẹp hòi.

Warren Buffett, một trong những bạn tốt của tôi, một người nổi tiếng khôn ngoan về các khoản đầu tư, cố tình tránh kỹ thuật và đầu tư kỹ thuật. Trong nhiều năm, tôi cố thuyết phục Warren sử dụng máy tính cá nhân. Thậm chí tôi còn gợi ý rằng tôi sẽ đến chỗ anh ở Omaha để giúp anh. Nhưng anh ấy vẫn chẳng quan tâm chút nào, cho đến khi anh ấy phát hiện ra rằng anh có thể chơi bài bridge với bạn bè trên khắp đất nước qua dịch vụ trực tuyến. Trong 6 tháng đầu tiên sau phát hiện đó, sau khi từ sở về nhà, Warren chơi liên tục từ hàng mấy tiếng đồng hồ. Một khi thử máy tính, anh ta bị cuốn hút vào đó. Bây giờ, trong nhiều tuần, Warren sử dụng các dịch vụ trực tuyến còn nhiều hơn cả tôi. Hệ thống hiện tại không đòi hỏi bạn phải trình diện mạo, tên, tuổi, hoặc giới tính của bạn, tuy nhiên, đại bộ phận những người sử dụng – hình như hoặc là trẻ con hoặc là những người về hưu (không ai đoán ra được Warren cả). Một chức năng khác cần thêm vào hệ thống là chức năng giới hạn để

giúp các bậc cha mẹ hạn chế thì giờ và cả tiền bạc mà con cái của họ tiêu xài cho dịch vụ trực tuyến.

Tôi nghĩ các trò chơi trên máy tính thông qua hệ thống trực tuyến sẽ rất thịnh hành. Chúng ta có thể chọn từ trong một dãy rộng lớn các trò chơi, bao gồm các trò chơi cổ điển và chơi bài, cũng như các trò chơi thám hiểm và đóng vai. Các thể loại trò chơi mới sẽ được phát minh một cách đặc biệt cho môi trường tương tác. Các cuộc thi sẽ tặng giải. Thỉnh thoảng, những đấu thủ kỳ cựu và các chuyên gia sẽ xuất hiện trên hệ thống, và mọi người có thể xem các đấu thủ kỳ cựu chơi hoặc đăng ký đấu với họ.

Các buổi trình chiếu trò chơi trên truyền hình sẽ được cải tiến khi phản hồi của người xem trở thành một yếu tố. Người xem có thể bầu chọn và biết kết quả ngay – loại giống như máy ghi sự tán thưởng của khán giả thực trong các cuộc trình diễn các vở kịch tài năng và Queen for a Day – để giải có thể được trao cho diễn viên. Vài công ty thầu, Answer TV là một, đã thiết kế và thử nghiệm những hệ thống đặc biệt cho các trò chơi TV tương tác, nhưng vì những trò chơi như thế chỉ có một ứng dụng, nên đến nay họ chưa nắm vững để làm ra tiền. Trên Internet, bạn sẽ không phải mua phần cứng hoặc phần mềm đặc biệt để tương tác với buổi trình chiếu trên truyền hình. Hãy tưởng tượng trong tương lai buổi chiếu Mật khẩu (Password) hoặc Lâm nguy (Jeopardy)! cho phép khán giả ngồi nhà có thể tham gia trò chơi và thắng cuộc bằng tiền mặt hoặc bằng thẻ tín dụng. Các buổi chiếu còn có thể theo dõi và thưởng số khán giả thưởng kỳ bằng cách tặng họ những phần thưởng đặc biệt hoặc tuyên dương nếu họ chọn tham gia tiếp trò chơi.

Đánh bài sẽ là một cách chơi khác trên Internet. Nó là một cuộc kinh doanh đồ sộ ở Las Vegas, Reno, và Atlantic City, và gần như nuôi sống cả vương quốc Monaco. Các sòng bài thu những món lợi khổng lồ vì người đánh bạc vẫn cứ tin rằng mặc dù vận may chưa tới với họ, nhưng rồi họ sẽ chiến thắng – ngay cả trong những trò chơi chỉ trông chờ vào may rủi. Tôi luôn luôn thích những trò chơi sử dụng kỹ năng kỹ xảo, như bài xì (poker), bridge, cờ vua, cờ đam (checkers), và Go. Ngay cả khi sự may mắn giữ một vai trò, như

trong bài xì, việc có thể ước định chênh lệch vẫn là một kỹ năng đáng giá.

Có lần Warren Buffett rủ tôi chơi một trò đánh cá đòi hỏi tôi phải tính toán nhanh. Anh ấy đặt bốn con súc sắc lên bàn và đề nghị mỗi người chọn một, rằng chúng tôi bỏ đi hai con còn lại, và rằng chúng tôi đánh cá xem con súc sắc của ai khi đổ sẽ thường có số lớn hơn nhiều nhất. Anh ta đề nghị cho tôi chọn trước.

Tôi biết Warren sắp dở trò gì đây, vì các con súc sắc có những sự kết hợp đặc biệt về chữ số. Một trong những con súc sắc, mà tôi gọi là A, đưa lên các số 1, 2, 3, 9, 10 và 11. Súc sắc B đưa lên các số 0, 1, 7, 8, 8, và 9. Súc sắc C đưa lên 5, 5, 6, 6, 7, và 7. Súc sắc D đưa lên 3, 4, 4, 5, 11 và 12.

Warren hỏi: *"Câu bốc trước, vậy câu muốn loại đánh cá nào? Câu có muốn chơi chắn lẻ không? Cho tôi bên lẻ nhé?"*

Tôi nói: *"Để tôi xem mấy con súc sắc này đã".*

Sau khi nghiên cứu các con súc sắc trong một phút, tôi nói: *"Đây là một đề nghị thua. Anh chọn trước đi".*

Warren chọn trước, nhưng cả hai chúng tôi biết rằng tôi sẽ thắng. Tôi nghiên cứu con súc sắc anh ấy chọn, và để ra vài phút suy nghĩ về ba con súc sắc còn lại trước khi chọn một.

Không phải hiển nhiên do sự khéo chọn số cho các con súc sắc mà chúng không liên đoạn (nontransitive) – nguyên lý liên đoạn (principle of transitivity) trong toán học, rằng nếu A thắng B và B thắng C, thì A thắng C, không áp dụng. Giả sử chơi lại, mỗi con súc sắc này có thể bị một trong những con khác thắng. Súc sắc A sẽ thắng súc sắc B trung bình 11 trên 17 lần quay – gần như hai phần ba thời gian. Súc sắc B sẽ thắng C với cùng tần số. Cũng thế, C cũng sẽ thắng D 11 / 17 lần. Và không chừng D sẽ thắng A cỡ như vậy. Dĩ nhiên, tôi không hình dung ra tất cả điều đó. Tôi chỉ muốn nghiên cứu các con súc sắc đủ kỹ để tính được nên chọn con nào.

Mặc dù thỉnh thoảng tôi vẫn chơi blackjack khi ở Las Vegas, tôi đi tìm thách thức, không trông chờ may rủi. Điều đó có lẽ do tôi không có thì giờ hơn là do thiếu tiền. Nếu có một hình thức đánh

bạc nào đó thưởng người thắng thêm một vài giờ trong ngày, có thể tôi sẽ bị cuốn hút vào ngay.

Các tiến bộ trong kỹ thuật đã tác động mạnh vào các trò đánh bài. Một cách sử dụng ban đầu của điện báo và, sau này, của các dịch vụ điện báo, là thông báo kết quả cuộc đua. Truyền hình vệ tinh cũng đã góp phần trong các dịch vụ này. Thiết kế của các loại máy đánh bài luôn được cải tiến theo tiến bộ trong các máy tính cơ học và gần đây là trong máy tính. Hiện nay, Internet hấp dẫn sự chú ý của ngành đánh bạc, mặc dù đó là sự chú ý thận trọng vì cái gì là hợp pháp vẫn chưa rõ ràng. Lãnh địa Liechtenstein nhỏ bé ở châu Âu còn tổ chức xổ số quốc gia trên Internet, gọi là InterLotto, với những người tham gia từ khắp nơi trên thế giới. Chắc chắn rồi chúng ta sẽ thấy người ta thông báo kết quả của các cuộc đổ đên trên các đài dịch vụ, và dùng thư điện tử làm chuyện cá cược với tiền điện tử. Tiền điện tử rồi cũng sẽ được dùng để chi trả cho các cuộc thắng thua.

Bài bạc là một công nghiệp được quy định rất ngặt nghèo, nên khó có thể đoán trước được loại hình nào sẽ được cho phép trên Internet hoặc luật lệ sẽ ra sao. Vài hãng hàng không quốc tế đang thử nghiệm cho du khách dùng màn hình video để đánh bạc. Một điều chắc chắn là: mạng tương tác toàn cầu sẽ làm cho việc đánh bạc khó kiểm soát hơn hiện nay. Kỹ thuật sẽ giúp người ta cá cược về những điều họ thích, và nếu có một hình thức hợp pháp, chắc chắn sẽ có người đứng ra lập dịch vụ đó.

Tất cả mọi người, không chỉ người chơi trò chơi và người đánh bạc, sẽ dùng những khả năng độc nhất của mạng tương tác để tìm người cùng sở thích. Bạn có thể là thành viên của câu lạc bộ trượt tuyết địa phương, để bạn có thể gặp nhiều người khác cùng sở thích. Bạn cũng có thể đăng ký vào Recreational Skier (Người trượt tuyết giải trí) để có tin tức về những sản phẩm mới trong môn trượt tuyết. Hiện nay, nếu bạn thường xuyên lên mạng Internet, bạn có thể vào một trong những Web site chuyên bàn luận và hô hào việc trượt tuyết, việc kinh doanh trượt tuyết, và các địa điểm trượt tuyết. Bạn sẽ tìm thấy các thông báo về thời tiết, các hình ảnh "sống", và các

tường thuật dài từ những điểm trượt tuyết quan trọng nhất. Thông tin nhất định còn phong phú hơn, trong những năm tới. Các Web site tốt nhất về trượt tuyết sẽ phát triển thành các cộng đồng không chỉ cung cấp cho bạn thông tin mới nhất về trang bị và điều kiện thời tiết, mà sẽ còn giúp bạn cách giữ liên lạc với những người nhiệt tình trên khắp thế giới.

Đối với một cộng đồng điện tử tiêu biểu, số người tham gia càng lớn, nó càng có giá trị cho mọi người. Cuối cùng, phần lớn những người say mê trượt tuyết trên thế giới sẽ tham gia vào một cộng đồng điện tử này hoặc kia, ít nhất cũng từng lúc.

Nếu bạn tham gia một cộng đồng, bạn sẽ biết những sườn núi nào ở Munich là tốt nhất, nơi nào bán giày trượt tuyết rẻ nhất, cùng tin tức và quảng cáo mới nhất về các sản phẩm liên quan tới trượt tuyết. Nếu người ta chụp ảnh hoặc quay phim video một cuộc đua hoặc cuộc du lịch, họ có thể gửi chúng cho mọi người. Bất cứ người nào có ý kiến đối với một quyển sách nói về trượt tuyết đều có thể gửi đi lời nhận xét. Luật lệ và thực hành an toàn sẽ được thảo luận. Các phim video hướng dẫn đa truyền thông sẽ có ngay tức khắc, miễn phí hoặc mất tiền, cho một hoặc cho hàng trăm ngàn người. Cộng đồng này trên mạng là nơi nên đến, nếu bạn quan tâm tới trượt tuyết.

Các thành viên của cộng đồng này có thể gặp nhau để động viên nhau và thậm chí cùng vạch kế hoạch. Bạn sẽ tự tin hơn trong một chương trình luyện tập mà mọi người cũng giống như bạn. Nếu bạn vẫn không thoải mái, bạn còn có thể tắt máy quay video đi.

Cộng đồng những người trượt tuyết khá đông và dễ xác định. Nhưng các ứng dụng trên mạng sẽ giúp bạn tìm người và thông tin hợp sở thích, dù đặc biệt thế nào. Nếu bạn đang nghĩ tới chuyện thăm viếng thành phố Berlin, mạng Internet sẽ cung cấp ngay cho bạn một lượng thông tin phong phú về lịch sử, xã hội học, và du lịch. Nhưng các ứng dụng còn giúp bạn tìm được những người nhiệt tình thân hữu ở đó nữa. Bạn sẽ được mời đăng ký sở thích vào dữ liệu. Dữ liệu này sẽ được phân tích bằng các ứng dụng để tìm ra người bạn thích gặp trên đường du lịch. Nếu bạn có một bộ sưu tập về cái chén giấy bằng thủy tinh của thành phố Venice, chắc là bạn sẽ thích thú

làm thành viên của một hoặc nhiều cộng đồng toàn cầu, gồm những người chia sẻ sở thích của bạn. Một số người sống ở Berlin và rất vui sướng cho bạn xem bộ sưu tập của họ. Nếu bạn dẫn theo đứa con gái mười tuổi đi Berlin, bạn có thể hỏi liệu có ai ở Berlin có đứa con mười tuổi và nói ngôn ngữ của bạn mà sẵn lòng vui chơi với bạn. Nếu bạn tìm thấy hai hoặc ba người thích hợp, bạn sẽ tạo một cộng đồng nhỏ – dù chỉ tạm thời – gồm những người cùng sở thích.

Gần đây, tôi mới đi thăm châu Phi về, và có chụp nhiều hình các con tinh tinh. Nếu hiện thời Internet phát triển và được sử dụng rộng rãi hơn, tôi đã có thể phát một thông báo đề nghị trao đổi hình ảnh với những người đi săn khác, hoặc tôi đã có thể gửi các hình ảnh tinh tinh của tôi lên thông báo mà chỉ các thành viên thân hữu đi săn ở châu Phi mới có thể truy cập. Người ta hoàn toàn có thể giới hạn truy cập bằng cách này vì phần mềm dịch vụ Web dễ dàng được bảo vệ bằng mật mã.

Hàng ngàn nhóm thảo luận (newsgroup) trên Internet và vô số diễn đàn trên các dịch vụ trực tuyến thương mại đã được thành lập tạo chỗ cho các cộng đồng nhỏ có sở thích có thể chia sẻ thông tin. Trên mạng Internet, bạn sẽ tìm thấy những nhóm thảo luận sống động dựa trên văn bản, với những tên như alt.agriculture.fruit, alt.animals.raccoons, alt.asian-movies, alt.coffee, bionet.biology, cardiovascular, soc.religion.islam và talk.philosophy.misc. Nhưng các chủ đề này hầu như không chuyên môn hóa như vài đề tài mà tôi hy vọng các cộng đồng điện tử sẽ lưu trữ trong tương lai.

Một số cộng đồng trực tuyến sẽ chỉ có quy mô địa phương và một số cộng đồng sẽ có quy mô toàn cầu. Bạn sẽ không còn bị ngợp bởi số cộng đồng để chọn lựa như ngày nay bạn bị ngợp trong số lượng mục trong sổ điện thoại. Bạn sẽ tìm một nhóm phù hợp với sở thích của bạn, và sau đó bạn sẽ tìm qua nó mục nhỏ hơn nếu bạn muốn tham gia. Tôi có thể tưởng tượng việc hành chánh của mỗi thành phố tự trị, chẳng hạn, trở thành điểm nhấn của một cộng đồng điện tử.

Như khi tôi bực mình về một cái đèn giao thông gần văn phòng của tôi luôn báo đỏ lâu hơn tôi nghĩ. Tôi có thể viết thư lên thành

phố, nói với các kỹ sư lập trình đèn giao thông rằng thời gian tính toán không tối ưu, nhưng đó sẽ là cái thư lập dị. Nhưng nếu tôi có thể tìm được “cộng đồng” những người lái xe trên đoạn đường đó, chúng tôi có thể cùng gửi một thư phản nài đầy sức thuyết phục lên thành phố. Tôi sẽ tìm ra những người cùng suy nghĩ, bằng cách gửi thư cho những người làm việc gần tôi hoặc gửi thư lên bảng thông báo của cộng đồng (có đưa ra bản đồ của giao lộ kèm thông điệp): *“Trong suốt giờ cao điểm buổi sáng, có ai rẽ trái ở giao lộ này không? Có ai nghĩ nên rút ngắn chu kỳ đèn giao thông ở đoạn đường này không? Ai đồng ý có thể bổ sung vào thư của tôi”*.

Khi các cộng đồng trực tuyến phát triển hơn, mọi người sẽ quay lại nó để tìm xem công chúng đang thực sự quan tâm tới điều gì. Người ta muốn biết hiện nay điều gì đang xảy ra, bạn bè đã xem những phim nào, và những tin tức nào người khác cho là lý thú. Có thể tôi muốn đọc cùng một “tin trang nhất trên nhật báo” như người tôi sắp sửa gặp lát đây, để chúng tôi có điểm chung mà bàn luận.

Một số thể chế rồi sẽ phải thay đổi khi các cộng đồng trực tuyến trở nên mạnh hơn. Các bác sĩ và các nhà nghiên cứu y khoa đang phải chấp nhận tình trạng bệnh nhân nghiên cứu tài liệu y khoa qua mạng và so sánh các ghi chú của họ với những bệnh nhân khác có cùng thứ mà họ đã được đọc. Tin tức về các phương pháp trị liệu không chính thống hay không được chấp nhận sẽ lan nhanh trong các cộng đồng này. Một số bệnh nhân đang được thử nghiệm thuốc có thể phát hiện ra, bằng cách liên lạc với các bệnh nhân khác cũng đang được thử nghiệm thuốc, rằng họ đang được cho dùng thuốc trấn an (giả dược, placebo) chứ không phải thuốc chữa bệnh thật sự. Sự khám phá đó làm cho vài bệnh nhân từ bỏ cuộc thử nghiệm hoặc tìm cách chữa trị khác, đồng thời điều này sẽ làm hỏng các cuộc nghiên cứu, nhưng khó có thể đổ lỗi cho các bệnh nhân khi họ tự bảo vệ cho chính mình.

Các bậc phụ huynh sẽ phải chấp nhận để cho con em mình tìm ra hầu như bất kỳ điều gì chúng muốn, ngay từ một trang bị thông tin tại nhà. Các hệ thống kiểm soát đang được thiết kế để giúp các bậc phụ huynh có thể kiểm tra những gì con em mình truy cập từ

mạng, vấn đề tôi sẽ bàn ở chương 12. Điều này có thể trở thành một vấn đề chính trị quan trọng nếu những nhà cung cấp thông tin không xử lý nó đúng đắn.

Công bằng mà nói, các lợi ích của thông tin đầy đủ sẽ đặt ra các vấn đề. Nhiều thông tin hơn có nghĩa là nhiều chọn lựa hơn. Hiện nay, mọi người thường quay quanh tivi vào buổi tối để chờ xem các chương trình truyền hình mà họ yêu thích, nhưng điều này sẽ thay đổi một khi video theo yêu cầu tạo cho chúng ta cơ hội xem bất kỳ cái gì chúng ta thích và vào bất kỳ thời gian nào mà chúng ta muốn. Chính sinh hoạt gia đình hoặc xã hội, hơn là lịch phát hình, sẽ kiểm soát giờ giấc giải trí của chúng ta. Trước khi có điện thoại, người ta nghĩ về những người hàng xóm của mình với nghĩa như là cộng đồng của mình. Hầu như mọi quan hệ đều giới hạn trong phạm vi người bạn láng giềng. Điện thoại và xe ô tô cho phép chúng ta mở rộng phạm vi giao tiếp ra xa hơn. Chúng ta có thể ít đi thăm viếng trực tiếp như một thế kỷ trước, vì giờ ta có thể nhắc điện thoại lên để trò chuyện cùng nhau, nhưng điều đó không có nghĩa là chúng ta trở thành cô lập. Chúng ta dễ gặp gỡ và trao đổi với nhau hơn và duy trì được liên lạc.

Điện thoại di động, máy nhắn tin và máy fax thực sự cần thiết đối với những nhà kinh doanh khi cần ra quyết định hay chỉ thị ngay lập tức. Một thập niên trước, bạn không phải suy nghĩ xem nên nhận tài liệu ở nhà hay nhận ngay trong lúc đang trên đường đi, chỉ cần rút lui vào nhà – hoặc một cách chắc chắn, vào xe và đi đâu đó. Với kỹ thuật hiện đại, bạn phải trả lời bạn đang ở đâu và khi nào thì có thể có mặt. Mọi người đều có thể liên lạc với bạn dù bạn không có mặt ở công ty. Trong tương lai, dù làm việc ở bất cứ đâu (trong nước hay đang ở nước ngoài) bạn đều có thể xác định người đang liên lạc với bạn để từ chối hoặc chấp nhận trả lời nếu muốn.

Phần mềm trên mạng sẽ trợ giúp bạn bằng cách hiển thị trên màn hình tất cả các liên lạc nhận được, dù là các cuộc gọi trực tiếp, các tư liệu đa phương tiện, thư điện tử, quảng cáo, hoặc thậm chí các tin tức sốt dẻo. Khi được bạn chấp nhận, mọi người có thể

liên lạc qua hộp thư điện tử hoặc điện thoại của bạn. Bạn có thể cho phép vài người gửi thư cho bạn nhưng không được gọi điện thoại. Bạn có thể cho những người khác gọi điện thoại, khi bạn đã cho biết mình không bận, và cho những người khác liên lạc vào bất kỳ lúc nào. Bạn không muốn mỗi ngày phải nhận hàng ngàn quảng cáo không cần thiết, nhưng nếu bạn hỏi mua vé cho một buổi hòa nhạc đã bán hết vé, bạn sẽ muốn nhận được phúc đáp ngay. Các thông tin bạn thu nhận được phân loại theo nguồn và loại – chẳng hạn, trả lời yêu cầu của bạn, tư liệu liên quan đến công việc, hóa đơn, thư chúc mừng, câu hỏi, xuất bản, quảng cáo. Bạn có thể sắp xếp trình tự ưu tiên cho các mục thông tin nhận được, cho phép ai có thể gọi điện thoại cho bạn trong bữa cơm tối, ai có thể gặp bạn trong xe bạn hoặc vào giờ bạn đi nghỉ, và các loại điện thoại hoặc lời nhắn nào đáng để đánh thức bạn vào giữa đêm. Bạn có thể đặt ra nhiều phân biệt khi cần và thay đổi các tiêu chí khi bạn muốn. Thay vì cho số điện thoại của bạn, nó sẽ được chuyển từ người này sang người khác và được sử dụng không xác định, thêm tên của người gọi bạn muốn nhận tin vào một danh sách được cập nhật thường xuyên. Danh sách này cho bạn biết mức độ quan tâm của bạn trong việc nhận thông tin của người ấy. Nếu một ai đó không có tên trên bất cứ danh sách nào của bạn mà muốn tiếp cận bạn, người ấy sẽ phải nhờ một ai đó có tên trên danh sách chuyển lời trước. Bạn có thể thường xuyên điều chỉnh thứ tự ưu tiên hoặc xóa tên một ai đó ra khỏi danh sách của bạn. Nếu bạn làm việc đó, người gọi sẽ phải gọi tới bạn một trong những dạng tin nếu bạn đọc sẽ nhận được một khoản tiền nào đó mà đã đề cập đến ở chương 8, nếu người ấy muốn được bạn chú ý.

Như bạn có thể rút ra từ tất cả hoạt động này, máy tính của bạn sẽ hiếm khi bị tắt. Nếu nó bị tắt, nó sẽ tự chạy lại ngay lúc có yêu cầu. Nó sẽ là một thiết bị dễ dùng ở trung tâm giải trí, thông tin, ở văn phòng và ở nhà bạn. Máy tính của bạn sẽ kết nối với máy ghi hình video, âm thanh lập thể (stereo), máy thu hình (TV), các hệ thống an ninh và Internet. Tất nhiên là bạn dùng nó để chọn âm nhạc, duyệt

phim ảnh, chơi game, xem lại tài chính, hoặc tìm ra một phương pháp mới. Nó sẽ là một thiết bị chuẩn trong nhà như điện thoại vậy.

Những thay đổi này trong kỹ thuật nội thất sẽ bắt đầu ảnh hưởng tới kiến trúc nhà ở. Các khung hiển thị có kích thước khác nhau, được máy tính điều khiển, sẽ được nêu trong bản thiết kế ngôi nhà. Người ta cũng sẽ nghĩ tới chuyện đặt màn hình tùy theo cửa sổ để giảm thiểu sự phản chiếu và chói sáng. Các đường dây nối với các thiết bị sẽ được cài đặt trong thời gian xây dựng. Khi các trang bị thông tin được nối với Internet, chúng ta sẽ giảm nhu cầu sách tham khảo, tai nghe stereo, đĩa compact, máy fax, ngăn đựng hồ sơ, tủ đựng hồ sơ lưu trữ và biên nhận. Nhiều thứ linh tinh chiếm không gian sẽ được thu nhỏ thành các thông tin dạng kỹ thuật số mà ta có thể gọi lên khi muốn. Chúng ta có thể lưu trữ cả những ảnh kỹ thuật số cũ và gọi chúng lên màn hình nếu chúng ta muốn.

Tôi đang suy nghĩ nhiều về các chi tiết này, vì hiện tôi đang xây dựng một ngôi nhà, và tôi dự tính sẽ hoàn thành kế hoạch trong một tương lai không xa. Ngôi nhà đang được thiết kế và xây dựng sao cho nó đi trước thời đại một bước, và nó có thể gọi lên những điều về tương lai của nhà cửa nói chung. Dù vậy, tôi cảnh báo bạn, khi tôi trình bày kế hoạch, đôi khi người ta liếc nhìn tôi như muốn nói rằng: *"Anh thực sự muốn xây dựng một ngôi nhà như vậy sao?"*

Giống như hầu hết những người muốn xây nhà, tôi muốn ngôi nhà của tôi phải hài hòa với cảnh vật chung quanh và đáp ứng được nhu cầu của những người sẽ sống trong đó. Tôi muốn nó hấp dẫn về phương diện kiến trúc, nhưng điều chính yếu tôi muốn nó tiện nghi. Nó là nơi tôi và gia đình sẽ sinh sống. Bạn có thể cho rằng ngôi nhà là một tổ ấm, hoặc bạn có thể nghĩ về ngôi nhà theo quan niệm của Le Corbusier, nhà kiến trúc vĩ đại của thế kỷ 20, rằng ngôi nhà là "một guồng máy để con người sinh sống trong đó".

Nhà của tôi làm bằng gỗ, kiếng, bê tông và đá. Nó được xây dựng trên một sườn đồi, hầu hết phần bằng kiếng nhìn ra phía Tây, trông ra hồ Washington hướng đến thành phố Seattle để có thể thưởng ngoạn cảnh hoàng hôn và phong cảnh của ngọn núi Olympic.

Nhà của tôi cũng được làm bằng silicon và phần mềm. Sự cài đặt của các bộ vi xử lý silicon, các chip bộ nhớ và các phần mềm hữu dụng, sẽ làm cho ngôi nhà mang một số đặc điểm mà mạng tương tác sẽ mang lại cho hàng triệu ngôi nhà trong vài năm tới. Kỹ thuật tôi sẽ sử dụng mới chỉ là sự thử nghiệm, nhưng theo thời gian, một số rồi đây có thể trở nên phổ biến và ít tốn kém hơn. Hệ thống giải trí sẽ phù hợp với cách thức truyền thông hoạt động trong tương lai, để tôi có thể biết được cảm giác khi sống với những kỹ thuật khác nhau.

Dĩ nhiên, ta không thể dựa theo các ứng dụng giải trí của băng thông rộng, vì chúng đòi hỏi nhiều người khác cũng phải được nối mạng. Có một mạng băng thông rộng riêng cho một cá nhân chẳng khác gì việc chỉ một người có điện thoại và chẳng thể gọi cho ai khác. Các ứng dụng mạng thật sự hữu ích sẽ phát triển với sự tham gia của hàng chục hoặc hàng trăm triệu người không phải chỉ có tận hưởng giải trí và các thông tin khác, mà còn tạo ra chúng nữa. Cho đến khi có một sự chia sẻ rộng lớn của mọi người ở các nước phát triển liên thông nhau trên mạng băng thông rộng, tìm tòi những vấn đề họ cùng quan tâm và làm đủ loại đóng góp đa phương tiện của mình, chúng ta mới cảm nhận ra hiệu quả của kỹ thuật tương tác băng thông rộng.

Công nghệ cạnh tranh trong ngôi nhà tôi đang xây dựng sẽ không để chỉ tiện lợi các ứng dụng giải trí. Nó còn giúp gia đình tôi đáp ứng các nhu cầu bình thường trong nhà: sưởi ấm, thấp sáng, thoải mái, tiện lợi, vui tươi và an toàn. Cũng mới đây thôi, công chúng ngạc nhiên với ý tưởng về một ngôi nhà có đèn điện, phòng vệ sinh, điện thoại và máy điều hòa không khí. Mục đích của tôi là một ngôi nhà với những tiện nghi giải trí và kích thích sự sáng tạo trong một bầu không khí thư giãn, thoải mái, thân tình. Những mong muốn này không khác lắm so với những mong muốn của những người đủ khả năng xây dựng các ngôi nhà độc đáo trong quá khứ. Tôi đang thử nghiệm để tìm ra những gì tốt nhất cho tương lai, và ước muốn đó cũng có một truyền thống lâu dài của nó.

Năm 1925, khi trùm báo chí William Randolph Hearst chuyển vào lâu đài San Simeon của ông ở California, ông muốn cho ngôi nhà của mình được trang bị những kỹ thuật hiện đại nhất. Thời đó, việc điều chỉnh các máy thu thanh để có thể bắt được rõ tín hiệu của tất cả các đài phát là chuyện vô cùng phiền phức và tốn thời gian, vì thế, ông cho đặt nhiều máy thu thanh trong tầng hầm của lâu đài San Simeon, mỗi máy được điều chỉnh để bắt riêng một đài. Các dây loa chạy đến căn phòng riêng của Hearst ở tầng 3, tại đó chúng được gắn vào trong một tủ làm bằng gỗ sồi của thế kỷ 15. Lúc ấn một nút, Hearst có thể nghe được một đài do ông chọn. Sự thoải mái ấy là kỳ công trong thời đại bấy giờ. Ngày nay đây là một chức năng chuẩn trên mọi máy thu thanh đặt trong xe hơi.

Tôi hoàn toàn không có ý so sánh ngôi nhà của tôi với lâu đài San Simeon, một trong những đài kỷ niệm của vùng Bờ biển phía Tây. Tất cả những điều tôi muốn làm là những cải tiến kỹ thuật mà tôi dự định áp dụng cho ngôi nhà của mình, về cơ bản, không khác mấy so với những cái mà Hearst muốn cho ngôi nhà của ông ấy. Ông muốn tin tức và giải trí, tất cả chỉ bằng việc ấn nút. Và tôi cũng vậy.

Tôi đã bắt đầu nghĩ về việc xây dựng một ngôi nhà mới vào cuối thập niên 80. Tôi muốn một ngôi nhà được trang bị những công nghệ thật tinh vi, nhưng không làm mất đi ý nghĩa: kỹ thuật là đây đó, không phải chủ nhân. Tôi không muốn ngôi nhà được định nghĩa theo khả năng ứng dụng kỹ thuật của nó. Lúc vẽ thiết kế ban đầu tôi còn là một anh chàng độc thân, nhưng khi Melinda và tôi cưới nhau, chúng tôi đã thay đổi kế hoạch nhằm làm cho ngôi nhà hợp ý nàng hơn và phù hợp cho một gia đình hơn. Chúng tôi thiết kế lại nhà bếp cho ấm cúng và phù hợp với sinh hoạt của một gia đình. Tuy nhiên, các thiết bị trong nhà bếp cũng giống với thiết bị của các nhà bếp được trang bị hiện đại. Melinda cũng chỉ ra điểm bất hợp lý rằng tôi đã dày công nghiên cứu nhưng lại không thiết kế chỗ để nàng có thể làm các công việc bếp núc, bản thiết kế do đó lại được chỉnh sửa.

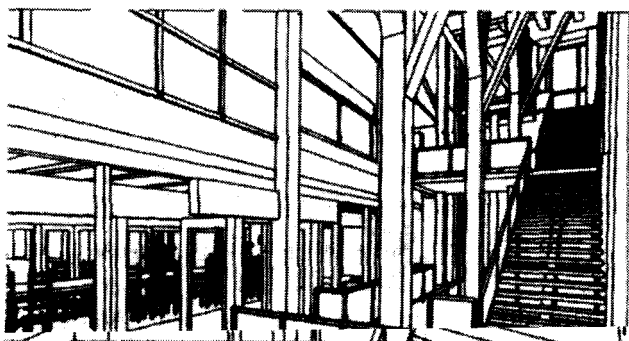
Quang cảnh ngôi nhà tương lai của Gates nhìn ra phía tây, trông ra hồ Washington được thể hiện trên máy tính.



Tôi chọn khu đất trên bờ hồ Washington một phần vì trong tâm đi lại gần trụ sở Microsoft. Năm 1990, chúng tôi bắt đầu cho xây dựng một nhà khách tại đó. Sau đó, vào năm 1992, chúng tôi bắt đầu đào và đặt móng cho ngôi nhà ở. Đây là một công trình lớn, đòi hỏi nhiều bê tông, vì Seattle là một khu vực thường xuyên bị động đất với mức độ nguy hiểm ít ra cũng bằng California.

Diện tích khu vực sinh hoạt của ngôi nhà này sẽ là trung bình đối với ngôi nhà lớn. Phòng khách rộng khoảng 4,2 m x 8,4 m, kể cả một khu vực để xem truyền hình và nghe nhạc. Nhà sẽ có một không gian ấm cúng dành cho một hoặc hai người, mặc dù cũng sẽ có một phòng tiếp tân để phục vụ 100 khách dùng cơm tối một cách tiện lợi. Tôi thích hợp mặt với những nhân viên mới và nhân viên tập sự của Microsoft. Ngôi nhà cũng sẽ có một phòng chiếu phim nhỏ, một hồ bơi và một phòng thể dục. Một sân thể thao nằm ẩn mình trong các rặng cây gần mé nước, phía sau vũng trượt nước, một trong những môn thể thao ưa thích của tôi. Một cửa sông nhỏ sẽ được cung cấp nước ngầm từ ngọn đồi sau nhà. Chúng tôi sẽ nuôi giống cá quả ở cửa sông, và người ta bảo tôi có thể rồi rái cá sẽ xuất hiện.

Nếu bạn đến thăm, bạn sẽ lái xe xuống con đường cong dẫn tới gần ngôi nhà qua một khu rừng mới, trồng các loại cây dương, cây trần và



*Cầu thang và
thế hiện.*

rải rác đó đây điểm thêm vài cây thông Douglas. Vài năm trước đây, người ta thu gom lá cây mục và đem rải phía sau khu nhà. Tất cả các loại thảo mộc có tiếng đang phát triển ở đây. Sau một vài thập kỷ, khi khu rừng trưởng thành, thông Douglas sẽ ngự trị trên phong cảnh toàn khu vực, giống như cảnh những cây đại thụ đã một thời ngự trị trong vùng này nhưng vào đầu thế kỷ 20 đã bị đốn sạch để lấy gỗ.

Khi dừng xe tại một khúc quanh hình bán nguyệt, bạn sẽ ở cửa trước nhưng không thấy nhiều về ngôi nhà. Đó là vì bạn đang đi vào tầng trên cùng. Khi bước vào, trước tiên, bạn sẽ được trao một cây kim điện tử để kẹp vào y phục của bạn. Cây kim này sẽ nối bạn vào các dịch vụ điện tử của ngôi nhà. Bạn sẽ đi xuống tầng trệt hoặc bằng thang máy hoặc bằng một cầu thang chạy thẳng đến một hồ nước dưới một mái hơi dốc, lơ lửng bằng thủy tinh với các cột chống bằng gỗ thông Douglas. Ngôi nhà có nhiều xà ngang, và cột dọc lộ ra. Bạn sẽ nhìn toàn cảnh hồ nước khi đi xuống tầng nhất, và tôi hy vọng là khung cảnh đó và các cây gỗ thông Douglas, chứ không phải sự mới lạ của cây kim điện tử, sẽ là điều bạn thích thú nhất khi đi xuống tầng trệt. Phần lớn gỗ để xây dựng ngôi nhà này đều lấy từ nhà máy xẻ gỗ Weyerhaeuser có tuổi thọ trên 80 năm, trên dòng sông Columbia chảy xiết. Loại gỗ này được thu hoạch gần 100

năm trước và lấy từ những cây cao trên 100 thước, đường kính khoảng từ 2,4 mét đến 4,5 mét. Gỗ thông Douglas là một trong những loại gỗ nặng nhất trên thế giới. Không may, gỗ thông Douglas mới trồng dễ bị nứt nếu bạn xẻ để làm xà ngang, bởi vì thớ gỗ của loại cây 70 tuổi không chắc bằng một cây thọ 500 tuổi. Hiện nay, hầu hết loại thông Douglas có tuổi thọ cao đã bị đốn, và do đó, số còn lại cần phải được bảo tồn. Tôi may mắn tìm được loại gỗ cũ còn có thể tái sử dụng được.

Các xà gỗ thông nâng đỡ hai tầng làm chỗ sinh hoạt riêng tư mà bạn sẽ đi ngang qua trên đường đến tầng trệt. Tính riêng tư rất quan trọng. Tôi muốn ngôi nhà của mình bao giờ cũng đảm bảo tính riêng tư ngay cả những lúc khách đang sử dụng các phần khác của nó.

Ở cuối cầu thang, nhà hát nhỏ sẽ ở bên phải, và bên trái, bên hướng nam, bạn sẽ thấy một phòng khách rộng lớn. Khi bạn bước vào phòng, bên phải là một loạt các cửa kính đẩy mở ra một khoảng trống dẫn tới hồ nước. Âm vào tường phía đông sẽ là 24 màn hình video, bài trí kiểu lên bốn, ngang sáu, mỗi cái có một ống chiếu hình ảnh 40 inch. Các màn hình này sẽ kết hợp với nhau để hiển thị các hình ảnh lớn có nội dung nghệ thuật, giải trí, hoặc kinh doanh. Trước đây, tôi muốn rằng khi không sử dụng, các màn hình có thể biến hẳn vào trong phần gỗ. Tôi muốn các màn hình hiển thị các mẫu vân gỗ phù hợp với phần còn lại của tường. Không may, ước muốn của tôi không thể toại nguyện được, vì màn hình có tính phát sáng trong khi gỗ lại phản chiếu nó. Vì thế, tôi đành chấp nhận cho các màn hình biến mất đằng sau các bảng gỗ khi không sử dụng.

Kim điện tử bạn được trao khi mới bước vào ngôi nhà sẽ báo cho ngôi nhà biết bạn là ai và từ đâu tới, và ngôi nhà sẽ dùng thông tin này để đáp ứng và thậm chí tiên đoán các nhu cầu của bạn – hoàn toàn càng ít gây trở ngại cho bạn càng tốt. Một ngày nào đó, thay vì cây kim, chúng ta có thể dùng một hệ thống camera có các khả năng nhận biết hình ảnh, nhưng điều đó còn ngoài tầm của kỹ thuật ngày nay. Khi ngoài trời đã tối, cây kim sẽ tạo một vùng ánh sáng di chuyển theo bạn khi bạn đi qua ngôi nhà. Các phòng không có người ở sẽ không sáng lên. Khi bạn đi xuống một hành lang, bạn có

thể không chú ý các ngọn đèn phía trước bạn đang sáng dần lên và các ngọn đèn phía sau bạn đang mờ dần đi. Âm nhạc cũng sẽ di chuyển theo bạn. Mặc dù người ta có cảm giác dường như âm nhạc có ở khắp nơi, thực ra những người ở các chỗ khác trong ngôi nhà nghe các bản nhạc hoàn toàn khác, hoặc không nghe gì cả. Một phim ảnh hoặc tin tức cũng có thể đi theo bạn khắp nhà. Nếu bạn nhận điện thoại, chỉ chiếc điện thoại gần bạn nhất sẽ reo.

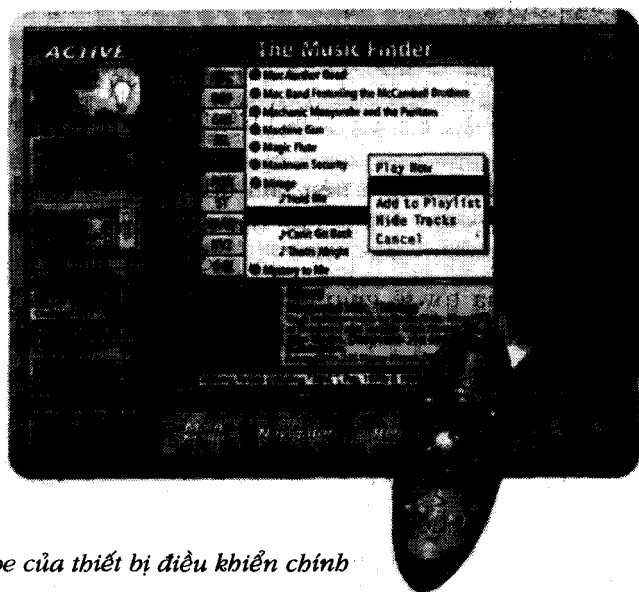
Bạn sẽ không bị đối mặt với kỹ thuật, nhưng nó có sẵn ở khắp nơi. Các bộ điều khiển cầm tay từ xa sẽ giúp bạn làm chủ môi trường trước mắt bạn và của hệ thống giải trí của ngôi nhà. Bộ điều khiển từ xa sẽ mở rộng các khả năng của kim điện tử. Bạn sẽ dùng bộ điều khiển để ra lệnh các màn hình trong một phòng hiển thị và hiển thị điều bạn muốn. Bạn có thể chọn từ trong hàng ngàn hình ảnh, đĩa ghi, phim, chương trình truyền hình, và bạn sẽ có tất cả các loại chọn lựa để chọn thông tin ưa thích.

Một bộ điều khiển, tương đương một bàn phím và giúp bạn ra các chỉ thị rất đặc biệt cho hệ thống ngôi nhà, sẽ được đặt tại một nơi kín đáo trong mỗi phòng, nhưng điều đó không gây chú ý. Một chức năng đặc biệt, để nhận diện, sẽ báo người vào phòng nhận dạng được bộ điều khiển và biết nó nằm ở đâu. Điện thoại đã có đặc tính này. Nó không gây sự chú ý đặc biệt, nhưng vẫn có đó, khi chúng ta cần.

Mọi hệ thống tính hóa nên làm đơn giản và tự nhiên để dễ sử dụng, không nhằm lẫn. Nhưng để đạt được tính đơn giản là chuyện khó. Dù vậy, máy tính vẫn mỗi năm mỗi dễ sử dụng hơn, và các thử nghiệm trong nhà tôi sẽ giúp chúng ta nhận biết cách tạo một hệ thống thực sự đơn giản. Bạn sẽ khỏi phải chỉ dẫn hoặc yêu cầu trực tiếp. Chẳng hạn, bạn khỏi phải yêu cầu một bài hát cụ thể. Bạn có thể yêu cầu hệ thống trong nhà cho hát các bài hát thịnh hành mới nhất, hoặc các bài hát của một nghệ sĩ đặc biệt nào đó, hoặc các bài hát được trình diễn ở Woodstock, hoặc âm nhạc được sáng tác vào thế kỷ 18 ở Vienna, hoặc các bài hát có từ "yellow" trong các tựa đề của nó. Bạn có thể yêu cầu những bài hát bạn đã phân loại theo một tính từ nào đó, hoặc các bài hát chưa được trình diễn khi một vị

khách đặc biệt thăm viếng ngôi nhà trước đó. Bạn có thể lập trình âm nhạc cổ điển làm nhạc nền cho việc thưởng ngoạn, và một cái gì đó hiện đại và sôi nổi hơn để chơi trong khi bạn đang tập thể dục. Nếu bạn muốn xem phim đã đoạt giải Academic 1957 về hình ảnh đẹp nhất, bạn có thể yêu cầu theo cách này – Cầu Sông Kwai (The Bridge on the River Kwai) sẽ hiện lên màn hình. Bạn có thể tìm thấy cũng phim ấy, bằng cách yêu cầu các phim do Alec Guinness hay William Holden thủ vai, hoặc phim về các nhà giam.

Nếu bạn dự định thăm Hong Kong, bạn có thể yêu cầu màn hình chiếu cho bạn các hình ảnh về thành phố đó. Bạn sẽ có cảm tưởng như hình ảnh có ở khắp mọi nơi trong nhà, mặc dù thực sự những hình ảnh đó chỉ xuất hiện trên các vách tường của các căn phòng vừa ngay trước khi bạn đi vào và biến mất sau khi bạn rời khỏi. Nếu bạn và tôi đang xem những thứ khác nhau và một người trong chúng ta bước vào phòng của người kia, căn phòng sẽ theo một chương trình trung gian, phù hợp với cả hai người. Ngôi nhà có thể



Prototype của thiết bị điều khiển chính

tiếp tục âm thanh và hình ảnh cho người đang ở trong phòng từ trước, hoặc nó có thể thay đổi lập trình theo thứ mà nó biết cả hai đều thích.

Ngôi nhà theo dõi những người cư trú trong đó để đáp ứng các nhu cầu đặc biệt của họ và nó kết hợp hai phương pháp. Phương pháp thứ nhất là không gây trở ngại cho người sử dụng, và thứ hai là một vật ta mang là dấu hiệu cho biết chúng ta được đối xử theo một cách thức nào đó. Bạn đã quen với ý tưởng rằng một vật có thể xác nhận bạn. Nó có thể báo cho người hoặc máy móc rằng bạn được phép làm một điều gì đó như mở một cánh cửa đã khóa, bước lên một máy bay, hoặc sử dụng mức tiền giới hạn nào đó trong tài khoản tín dụng của bạn để mua sắm món gì. Chìa khóa, thẻ nhập điện tử, bằng lái xe, hộ chiếu, biển tên, thẻ tín dụng và vé xe, tất cả là những hình thức để xác nhận. Nếu tôi đưa cho bạn chìa khóa chiếc xe của tôi, chiếc xe cho phép bạn ngồi vào, khởi động máy, và lái đi. Bạn có thể nói rằng chiếc xe tin tưởng bạn vì bạn cầm chìa khóa của nó. Nếu tôi đưa cho người giữ xe một chìa khóa thích hợp với bộ khởi động xe nhưng không giao chìa khóa của cốp xe, chiếc xe để ông ta lái nhưng không cho mở cốp xe. Điều đó không khác với ngôi nhà của tôi, nó sẽ tạo các tiện nghi khác nhau cho bạn dựa trên chìa khóa điện tử mà bạn cầm.

Không có gì do tôi vạch ra là chu toàn tuyệt đối. Vài người có tầm nhìn xa trông rộng còn thấy trước những thay đổi lớn lao hơn. Họ tiên đoán rằng trong vòng 10 năm tới các người máy sẽ quanh quẩn trong nhà để giúp chúng ta nhiều việc vặt. Tôi không chuẩn bị cho điều đó, vì tôi nghĩ còn phải nhiều thập kỷ nữa người máy mới trở nên thực tế. Những người máy duy nhất mà tôi thấy được sử dụng rộng rãi là các đồ chơi thông minh. Trẻ con sẽ có thể lập trình chúng theo một số kiểu cách có giới hạn để đáp ứng các tình huống riêng biệt, và thậm chí để nói tiếng nói của các nhân vật chúng yêu thích. Chúng sẽ giới hạn "tầm nhìn", và biết khoảng cách tới bức tường ở mỗi hướng, thời gian và điều kiện ánh sáng. Chúng sẽ chấp nhận đơn vị nhập tiếng nói có hạn chế, đó sẽ là một trò vui. (Tôi nghĩ thật là gọn nếu có chiếc xe hơi bằng cỡ món

đồ chơi, khi mình còn bé, để tôi có thể cùng trò chuyện và lập trình cho nó đáp ứng các chỉ thị của tôi). Khác với đồ chơi, các thiết bị người máy quan trọng khác sắp xuất hiện sẽ dùng vào các ứng dụng quân sự. Tôi nghi ngờ việc những người máy thông minh sẽ giúp việc vặt trong nhà, vào một tương lai gần. Cần phải có nhiều thông minh thị giác, và sự khéo léo để chuẩn bị thức ăn hoặc thay tã lót. Vệ sinh hồ nước, cắt cỏ, và có thể ngay cả hút bụi có thể được thực hiện bằng một hệ thống tương đối đơn giản, nhưng một khi chúng ta vượt khỏi các tác vụ trong đó người máy chỉ chuyển dịch một vật gì, thì thật khó thiết kế một cái máy có thể nhận biết và phản ứng trước các sự cố đột xuất.

Các hệ thống tôi xây dựng trong ngôi nhà của mình nhằm làm cho cuộc sống dễ chịu hơn, nhưng tôi không chắc liệu chúng có đáng công cho đến khi tôi chuyển đến ở không. Tôi luôn luôn thử nghiệm và học hỏi. Đội thiết kế dùng phòng khách của tôi, được xây dựng trước khi xây ngôi nhà chính, làm một loại phòng thí nghiệm cho việc trang bị nhà cửa. Vì một số người thích nhiệt độ ấm hơn những người khác, phần mềm của ngôi nhà thiết lập nhiệt độ theo phản ứng với những người sống ở bên trong, và theo thời gian trong ngày. Ngôi nhà biết làm cho nhiệt độ ấm lên vào một buổi sáng lạnh, trước khi khách ra khỏi giường. Vào buổi chiều, đèn trong ngôi nhà sẽ mờ xuống nếu bạn mở máy thu hình. Nếu một ai đó ở trong ngôi nhà ban ngày, căn nhà sẽ làm cho ánh sáng bên trong hòa hợp với bên ngoài. Dĩ nhiên, người sống trong nhà luôn luôn có thể cho các chỉ dẫn rõ ràng để tái xác lập điều kiện mới.

Loại dụng cụ trang bị nhà cửa này có thể được dùng để tiết kiệm năng lượng đáng kể. Nhiều tiện ích điện tử đang kiểm tra mạng để giám sát việc sử dụng năng lượng trong nhà. Nếu thành công, phương pháp này sẽ chấm dứt công đoạn tốn kém đưa đồng hồ đọc vào từng nhà mỗi tháng hoặc hai tháng. Nhưng quan trọng hơn, là các máy tính trong gia đình và ở công ty phục vụ công cộng có thể quản lý từng phút yêu cầu về năng lượng từng thời điểm khác nhau trong ngày. Sự quản lý yêu cầu về năng lượng có thể tiết kiệm nhiều tiền và giúp bảo vệ môi trường bằng cách giảm tải.

Không phải tất cả các thí nghiệm của chúng tôi trong phòng khách đều đã thành công. Tôi đã lắp đặt những cái loa từ trên trần xuống, khi cần. Thùng loa được treo cách tường, ở vị trí tối ưu về độ vang. Nhưng sau khi thử lại, nó nhắc tôi nhớ tới các dụng cụ nhỏ bé của James Bond, vì thế ở trong ngôi nhà chính, tôi đã giấu khuất các loa vào trong.

Một ngôi nhà thiết kế theo đúng điều bạn muốn thì sẽ không có các ngoại lệ. Nó sẽ tuân thủ đúng theo chế độ đã được bạn cài đặt. Có lần, tôi đi dự tiệc ở một ngôi nhà có hệ thống điều khiển bằng máy tính. Các ngọn đèn được thiết kế để tự tắt lúc 10 giờ 30, là lúc thường lệ chủ nhân đi ngủ. 10 giờ 30 tối hôm đó buổi tiệc vẫn tiếp diễn, nhưng các ngọn đèn đã tắt đúng giờ đã định. Chủ nhà phải chỉnh sửa khá lâu để cố làm cho chúng sáng lại. Một vài tòa nhà văn phòng dùng các máy dò chuyển động để kiểm soát ánh sáng trong từng căn phòng. Nếu thấy không có hoạt động nào trong vài phút, đèn sẽ tự tắt. Những người ngồi gần như bất động tại các bàn làm việc thỉnh thoảng phải vẫy tay hoặc cử động để tránh tình trạng này.

Tắt hay mở đèn không phải là việc khó. Các công tắc đèn rất đáng tin cậy và dễ sử dụng, nhưng nếu bạn định thay nó bằng các thiết bị tự điều khiển, bạn sẽ gặp rủi ro. Bạn phải cài đặt các hệ thống hoạt động với một tỉ lệ chính xác cực kỳ cao về thời gian, vì nếu thiếu bất cứ sự tin cậy và nhạy cảm nào sẽ khó đạt được độ chuẩn xác như mong muốn. Tôi hy vọng hệ thống trong ngôi nhà của tôi có thể tự động mở đèn ở các độ sáng thích hợp. Dù vậy, mỗi phòng vẫn có công tắc riêng trên tường, dùng để chỉnh sửa lại độ chiếu sáng của căn phòng khi cần thiết.

Nếu bạn thường xuyên thay đổi độ sáng tối trong nhà, hệ thống sẽ cho rằng đó là ý thích của bạn. Thực vậy, hệ thống trong nhà sẽ nhớ mọi thứ nó học về các sở thích của bạn. Nếu trong quá khứ bạn đã yêu cầu xem các bức tranh của Henri Matisse hoặc các tấm ảnh của Chris Johns trong National Geographic, bạn có thể tìm thấy những tác phẩm khác của họ được trưng bày trên tường của các căn phòng mà bạn đi vào. Nếu bạn đã nghe bản

concerto dành cho kèn của Mozart, vào lần cuối cùng bạn thăm viếng, bạn có thể lại nghe thấy chúng khi trở lại. Nếu bạn không nhận điện thoại trong khi ăn tối, lần sau điện thoại sẽ không reo nữa nếu có ai gọi bạn. Chúng ta cũng có thể “kể” cho hệ thống trong nhà điều mà khách thích. Paul Allen là một người hâm mộ Jimi Hendrix, và một điệu nhạc có tiếng ghi-ta ầm ập sẽ chào mừng khi anh ấy đến thăm.

Ngôi nhà sẽ được trang bị sao cho nó thống kê được về sự vận hành của tất cả các hệ thống, và chúng ta có thể phân tích thông tin đó để điều chỉnh các hệ thống này.

Tôi sẽ là người đầu tiên sử dụng tại nhà một trong các đặc điểm điện tử khác thường nhất, đó là một cơ sở dữ liệu của hơn một triệu ảnh tĩnh, bao gồm các ảnh chụp và các bức tranh vẽ lại. Nếu bạn là khách, bạn có thể yêu cầu xem hầu như bất cứ ảnh nào bạn thích, trên các màn hình khắp nhà – chân dung của các tổng thống, bản sao các bức tranh thời Phục Hưng, các cảnh hoàng hôn, máy bay, những người trượt tuyết ở dãy núi Andes (Nam Mỹ), một con tem hiếm của Pháp, ban nhạc Beatles năm 1965.

Vài năm trước đây, tôi đã thành lập một công ty nhỏ, giờ đây được gọi là Corbis, để xây dựng một tài liệu lưu trữ dạng số độc nhất và toàn diện. Corbis là một cơ quan lưu trữ kỹ thuật số đủ các loại hình ảnh. Cuối năm 1995, Corbis mở rộng kho hình ảnh khi chúng tôi mua Bettman Archive, một bộ sưu tập ảnh hàng đầu. Dùng máy quét chất lượng cao, Corbis chuyển đổi hình ảnh thành dạng số. Hình ảnh được lưu trữ ở độ phân giải cao trong một cơ sở dữ liệu được sắp xếp sáng tạo để mọi người dễ dàng tìm thấy chính xác hình ảnh họ cần. Các hình ảnh dạng số này cũng phục vụ cho những người dùng về thương mại như các nhà xuất bản sách và tạp chí, và cho cả những người truy tìm cá nhân. Corbis cũng sản xuất một số sản phẩm đa phương tiện dựa trên tài liệu lưu trữ của mình. Tiền bản quyền được trả cho chủ hình ảnh, bản quyền của họ được Corbis bảo vệ nghiêm ngặt. Corbis đang làm việc với các viện bảo tàng và thư viện, cũng như với số đông nhà chụp ảnh tư, các đại lý, và các nơi lưu trữ khác. Chẳng hạn, mùa xuân năm 1996, nó có

độc quyền kỹ thuật số về các tác phẩm của nhà chụp ảnh đen trắng nổi tiếng Ansel Adams.

Tôi tin rằng hình ảnh có chất lượng sẽ có nhu cầu lớn trên mạng tương tác. Ý kiến của tôi là công chúng sẽ xem việc duyệt hình ảnh là công việc đáng giá, nhưng tôi nghĩ rằng với giao diện thích hợp nó sẽ hấp dẫn nhiều người hơn. Tôi đang hy vọng vào một công nghệ mới, khi chỉ cần nói “thuyền buồm”, “núi lửa” hoặc “các nhà khoa học nổi tiếng” thì hình ảnh sẽ hiển thị lên.

Mặc dù có một số hình ảnh sẽ là các tác phẩm nghệ thuật, điều đó không có nghĩa tôi đánh đồng bản sao với bản gốc. Trong thời gian đi công tác, tôi đã dành nhiều thời giờ vào các viện bảo tàng và không có gì thú vị bằng xem tác phẩm thật. Tác phẩm “nghệ thuật thực sự” thú vị nhất mà tôi làm chủ là một sổ tay khoa học, do Leonardo da Vinci giữ trong những năm đầu 1500. Tôi đã thần phục Leonardo từ khi còn trẻ, vì ông là một thiên tài trong quá nhiều lĩnh vực và luôn có tầm nhìn đi trước thời đại. Mặc dù nó chỉ là một sổ tay với các nét chữ và các hình vẽ, chứ không phải là một bức tranh, nhưng không một phiên bản nào có thể thay được nó. Tôi vẫn tin rằng dữ liệu hình ảnh để duyệt sẽ được nhiều người quan tâm cả về mặt nghệ thuật tạo hình lẫn nghệ thuật nhiếp ảnh.

Nghệ thuật, như hầu hết các lĩnh vực khác, sẽ lý thú hơn, nếu bạn có đôi chút hiểu biết về nó. Bạn có thể đi hàng giờ qua Viện bảo tàng Louvre (ở Pháp) ngắm các bức tranh nhưng sẽ thú vị hơn nếu có người có kiến thức cùng đi với bạn. Tư liệu đa phương tiện có thể đóng vai trò người hướng dẫn, dù ở nhà hay trong viện bảo tàng. Nó có thể đọc cho bạn nghe bài thuyết trình của một học giả nổi tiếng về một tác phẩm. Thậm chí bạn có thể phóng to ảnh lên để xem kỹ hơn. Nếu sự mô phỏng và giới thiệu đa phương tiện làm cho nghệ thuật dễ tiếp cận hơn và dễ hiểu hơn, người xem các phiên bản sẽ muốn xem bản gốc. Sự trưng bày các phiên bản có thể làm gia tăng chứ không làm giảm đi sự tôn kính đối với tác phẩm nghệ thuật thực sự và khuyến khích nhiều người hơn đến các viện bảo tàng và các phòng trưng bày.

Một thập kỷ nữa, việc truy xuất hàng triệu hình ảnh và tất cả các cơ hội giải trí khác tôi đã mô tả sẽ có trong nhiều gia đình và chắc chắn sẽ gây ấn tượng hơn những cái mà tôi sẽ có khi tôi chuyển vào sinh sống trong ngôi nhà của mình.

Tôi thích thử nghiệm, và biết đâu tôi sẽ có những thử nghiệm mới tốt hơn những thử nghiệm ban đầu. Có thể tôi sẽ quyết định che giấu các màn hình đằng sau tác phẩm nghệ thuật trên bức tường cũ hoặc ném cây kim điện tử vào thùng rác. Hoặc có thể tôi sẽ thích các hệ thống trong ngôi nhà và tự hỏi làm thế nào để thích ứng hơn với chúng. Đó hoàn toàn là ý nguyện của riêng tôi.

11

CUỘC ĐỔ XÔ TÌM VÀNG TRÊN INTERNET



Ở đỉnh cao của thời kỳ xa lộ thông tin, năm 1994 và phần lớn năm 1995, dường như hầu hết mỗi ngày đều có một công ty hay nghiệp đoàn tuyên bố tham gia vào cuộc đua xây dựng các mạng tương tác băng thông rộng đưa hình thức giải trí bằng video đến các khu dân cư. Những cuộc sáp nhập lớn liên miên và những sự đầu tư táo bạo đã tạo nên một không khí đổ xô tìm vàng – con người và các công ty chạy đua hối hả để giành lấy công nghệ và nội dung mà họ hy vọng sẽ mang lại lợi nhuận cao.

Các nhà đầu tư rất thích việc chuyển giao cổ phiếu trên xa lộ thông tin. Báo chí trước đây chưa từng đăng về những thông tin này, đặc biệt khi bạn biết rằng cả công nghệ băng thông rộng và đòi hỏi của người tiêu dùng đối với các dịch vụ giải trí tương tác vẫn chưa được chứng minh. Không khí gấp gáp của một sự lạc quan pha chút lo sợ làm cho những ngày tháng sơ khai của ngành công nghiệp máy tính cá nhân có vẻ bình lặng. Cuộc chạy đua làm mọi người say sưa.

Nhiều tuyên bố đầu tư và sáp nhập dường như được thúc đẩy bởi ý của các công ty muốn qua mặt các công ty khác hơn là được thúc đẩy bởi một sự hiểu biết về kinh tế. Khi nhìn lại, rõ ràng là vàng

nằm dưới sâu hơn và ở những địa điểm khác hơn là chỗ người tìm kiếm nhìn nhận. Hầu hết các công ty điện thoại và truyền hình cáp đều gắn với dịch vụ xem video trên mạng theo yêu cầu, và một số công ty rất quan tâm đến ý tưởng điện thoại video. Họ đã không dự kiến nhiều về vai trò của máy tính cá nhân.

Rất khó đoán được chính xác hình thức ứng dụng tương tác nào sẽ hấp dẫn đối với công chúng, mặc dù tôi biết cách sử dụng một mạng băng thông rộng để theo đuổi những sở thích của mình. Chẳng hạn, tôi thích cập nhật thông tin về các tiến bộ của y học. Tôi thích tìm hiểu cách để giảm thiểu các nguy cơ về sức khỏe đối với những người ở tuổi tôi. Vì vậy tôi muốn có một mạng băng thông rộng để truyền tải thông tin về sức khỏe và y tế cũng như những ứng dụng giúp tôi tự học hỏi ở những lĩnh vực khác. Nhưng đây là trường hợp của riêng tôi. Liệu những người sử dụng khác có muốn những lời khuyên về y tế không? Hay họ muốn những trò chơi mới? Những cách thức mới để gặp gỡ mọi người? Mua hàng từ nhà? Hay muốn có nhiều bộ phim hơn? Không ai có thể biết được chính xác.

Trước tình trạng không chắc chắn này, các công ty thuộc các ngành công nghiệp điện thoại, truyền hình cáp và phần mềm đã lập kế hoạch cho hàng tá cuộc thử nghiệm tại chỗ đối với các dịch vụ băng thông rộng ở Bắc Mỹ, châu Âu, và châu Á. Các công ty sẵn sàng cam kết tài trợ cho những cuộc thử nghiệm tốn kém này nhằm có được lợi thế ngay từ ban đầu trong việc thông qua các thiết kế phần mềm và xác định ứng dụng nào và dịch vụ nào sẽ thu hút khách hàng. Thử nghiệm tại chỗ là cách duy nhất để bảo vệ cho sự đầu tư khổng lồ được đòi hỏi để đưa truyền hình tương tác đến với những cộng đồng dân cư. Các mô hình kinh doanh tỏ ra không chắc chắn, và việc thực hiện một quyết định sai lầm có thể lãng phí những khoản tiền lớn. Một lượng lớn công ty cam kết sẽ tiến hết tốc lực, trong khi một số khác lại dè chừng hơn.

Sau đó Internet được biết đến rộng rãi nhờ tiếp cận được một đối tượng công chúng quan trọng. Cuộc đổ xô tìm vàng trên của truyền hình tương tác đã nhanh chóng chết yểu và cuộc đổ xô tìm

vàng của Internet ra đời. Truyền hình tương tác bỗng nhiên trở nên lỗi thời, và ngành máy tính tương tác được nối mạng trở thành thời trang. Đó là một sự thay đổi lớn cho các công ty khi nhận ra rằng sự tham gia của người tiêu dùng vào các dịch vụ tương tác sẽ diễn ra trước tiên trên máy tính cá nhân và sau đó mới đến truyền hình và các thiết bị khác. Thay đổi diễn ra với tốc độ chóng mặt. Nó đã xảy ra lúc tôi mất cảnh giác – mặc dù sự phổ biến ngày càng tăng của máy tính cá nhân là rất quan trọng đối với sự thay đổi này. Nhưng đó là một sự phát triển được hoan nghênh. Nó phù hợp với viễn cảnh từ ngày đầu của Microsoft về “một máy tính cá nhân trên mỗi bàn làm việc và trong mỗi gia đình”. Máy tính cũng sẽ thực hiện được viễn cảnh về “thông tin có sẵn để dùng ngay” của chúng tôi.

Chiến lược luôn thay đổi đột ngột tại mọi công ty viễn thông, máy tính, phần mềm và sản xuất nội dung đã đưa ra tuyên bố theo đuổi xa lộ thông tin. Nhiều kế hoạch nhanh chóng bị bỏ quên khi thành công ngày càng lớn của Mạng toàn cầu cho thấy rằng người dân sẽ trả tiền để được kết nối vào nội dung tương tác thuộc nhiều loại hình – cho dù nội dung đó được cung cấp qua các kết nối băng thông hẹp cực kỳ chậm chạp. Hầu hết mọi thử nghiệm băng thông rộng đều bị hủy bỏ. Chúng đóng vai trò ít quan trọng hơn, vì hàng triệu người đã thể hiện sự nhiệt tình của mình đối với tương tác – và thể hiện sự quan tâm đặc biệt của họ – bằng cách truy cập vào mạng vô số giờ. Thị trường kết nối tương tác ngắn hạn đầy sôi động này cho thấy các ứng dụng tương tác quan trọng có thể phát triển song song cùng với sự gia tăng băng thông kết nối đến các gia đình. Hàng trăm công ty mới đã trở thành những nhà cung cấp dịch vụ Internet, hàng nghìn trang web công ty đã xuất hiện mỗi tuần, và các công ty phần cứng, phần mềm bắt đầu sản xuất các sản phẩm Internet.

Ngành công nghiệp cho rằng các dịch vụ mạng ở khu dân cư sẽ khởi đầu bằng các ứng dụng giải trí như dịch vụ xem phim trên mạng theo yêu cầu, và sau đó phát triển từ hình thức mua hàng trên mạng thành “các dịch vụ thông tin tương tác”. Internet đã phát triển ngược đời vì Internet không thể kiểm soát sự trao đổi tiền tệ một cách chắc chắn và dễ dàng, cho nên thương mại điện tử đã bị

đình trệ và hầu hết những thông tin trên mạng cuối cùng vẫn được cung cấp miễn phí. Khi hàng triệu người bị lôi kéo vào phương sách khác biệt khó tin này, “các dịch vụ thông tin tương tác” trở thành loại hình rộng rãi đầu tiên hơn là cuối cùng về các ứng dụng quan trọng. Khi phần mềm Internet được cải thiện, thương mại điện tử trở nên khả thi và nó hứa hẹn sẽ là một hoạt động Internet quan trọng. Cuối cùng, khi các mạng băng thông rộng thực sự đến được các gia đình, chúng ta sẽ chứng kiến những ứng dụng giải trí làm cơ sở cho sự lạc quan ban đầu về truyền hình tương tác.

Những người đổ xô tìm vàng thường bị ám ảnh bởi giấc mộng làm giàu nhanh chóng nên họ thường chỉ chú trọng đầu tư vào những lĩnh vực trước mắt mà không nhìn thấy những cơ hội tiềm ẩn hay lâu dài về sau. Trong một cuộc đổ xô tìm vàng thực sự, cơn sốt hầu như luôn dẫn những người tìm vàng đến những thảm họa về tài chính – mặc dù vài người thắng lớn và toàn bộ nền kinh tế có khuynh hướng được hưởng lợi.

Một ít kho báu được tìm thấy ở các bãi vàng tại California một thế kỷ rưỡi trước đây. Gần như không có đủ vàng để trang trải, và tình trạng lạm phát trầm trọng đã làm cho cuộc sống của những người không tìm thấy vàng trở nên cực kỳ khó khăn. Một quả trứng luộc giá 75 cent, cao gấp nhiều lần so với trước khi cuộc đổ xô đi tìm vàng bùng nổ vào năm 1849. Đa số những người tìm được vàng không phải là những người thợ mỏ, và hầu hết những thành công đều không đến ngay. Một người Đức nhập cư có tên Levi Strauss kinh doanh đồ khô ở San Francisco 3 năm sau khi cuộc đổ xô tìm vàng nổ ra. Hai mươi năm sau, vào năm 1872, một thợ may ở Nevada đề nghị Strauss chia sẻ một nửa lợi tức của bằng phát minh ra chiếc quần vải chéo có tán đỉnh. Tính từ thời điểm đó đã có hơn một tỷ chiếc quần jeans hiệu Levi's được bán ra – chúng ta có thể gọi đó là vàng xanh.

Di sản còn lại của Cuộc đổ xô tìm vàng ở California là sự phát triển kinh tế ở vùng miền Tây được tạo nên bởi những người tiên phong có tinh thần lạc quan sẵn sàng bắt tay vào công việc đã hình thành nên tinh thần Mỹ. Cơn sốt vàng là nội lực vực dậy nền kinh

tế California, làm cho nó phát triển nhanh chóng. Vào năm 1848, California có một nền kinh tế nông nghiệp chỉ thu hút được 400 người định cư. Năm sau, với sự bắt đầu của cơn sốt vàng, hai mươi lăm ngàn người định cư đổ xô đến. Chỉ một thập niên sau, trong nền kinh tế của California, công nghiệp trở thành một lĩnh vực còn lớn hơn cả sản xuất vàng và thu nhập đầu người của bang là cao nhất trên toàn quốc.

Cuộc đổ xô tìm vàng trên Internet là một lực thúc đẩy sự phát triển của kinh tế. Nó đang sinh ra một mức độ đầu tư cao không bình thường khi các công ty thử nghiệm những cách tiếp cận khác nhau. Mỗi hạn chế lớn của Internet, từ an ninh đang bị tranh cãi cho đến nội dung lộn xộn của nó, đã sinh ra hàng tá công ty nhằm giải quyết vấn đề này. Sẽ tốn kém rất nhiều tiền trong quá trình thực hiện. Những thị trường có vẻ sinh lợi trong hiện tại sẽ có nguy cơ trở thành những thị trường cạnh tranh dữ dội với lợi nhuận thấp. Hoặc đơn giản là chúng trở thành không phổ biến. Điều đáng chú ý là giá trị cao của các công ty có liên quan đến Internet nếu xét đến sự khó khăn trong việc tạo được sự khác biệt và lợi nhuận. Tổng doanh thu từ các hoạt động Internet còn thấp, và lợi nhuận đã là một con số âm to lớn, nhưng mọi người và các công ty vẫn theo đuổi nó vì họ tin tưởng – hoặc bị cơn sốt lôi cuốn.

Người ta đã đưa ra những lời hứa hẹn không có cơ sở về Internet. Tôi nghe một quảng cáo trên đài phát thanh nói rằng bạn cũng có thể làm giàu trên Internet cho dù bạn chưa từng sử dụng máy tính! Chỉ cần trả tiền tham dự một buổi hội thảo và bạn sẽ có được bí quyết. Trong các thông cáo báo chí và bản tin, nhiều tuyên bố vô thưởng vô phạt như vậy hứa hẹn về lợi nhuận lớn từ sản phẩm phần mềm hay phần cứng này, nọ. Tôi rất ngạc nhiên trước phản ứng của một số người không có sự sáng suốt đối với cơn sốt Internet, trước những lời hứa hẹn này. Nếu một công ty tuyên bố vào năm 1994 rằng họ sẽ sớm tung ra một chương trình phần mềm tốt hơn gấp nhiều lần những sản phẩm khác đã có sẵn trên thị trường thì chắc hẳn nhiều người sẽ nghi ngờ điều này – và họ có lý để nghi ngờ. Nhưng hai năm sau, một người nào đó cũng đưa ra lời tuyên bố tương

tự, nhưng bóng bẩy hơn: "...dành cho Internet" ắt sẽ nhận được một sự cởi mở đáng kinh ngạc: *"Ồ! Phần mềm này tốt hơn 10 lần so với mọi sản phẩm khác trên thị trường, và lại dành cho Internet?"*

Thận trọng trước những sự thổi phồng là điều nên làm. Ngày nay thành công trong đầu tư không phải là dễ dàng so với những ngày đầu của công nghiệp máy tính, khi hàng tá các công ty đưa ra nhiều loại máy tính khác nhau. Nếu bạn đã đầu tư vào Compaq, ắt hẳn bây giờ bạn hạnh phúc. Nếu bạn đầu tư vào máy tính Mindset, hoặc Gavelin hoặc Eagle, đều là những công ty tham vọng ở thời của mình, bạn sẽ bất hạnh. Những công ty này dường như rất thích những cuộc đầu tư mang lại hiệu quả tức thời – họ chỉ sản xuất máy tính cá nhân dành cho cuộc cách mạng máy tính cá nhân. Thông thường, một số những sự đầu tư hiệu quả nhất lại thuộc về những công ty ít có cơ hội thành công nhất. Intel cung cấp bộ vi xử lý, Microsoft cung cấp phần mềm và Hewlett-Packard sản xuất máy in. Những nhà sản xuất những linh kiện máy tính khác, như chip bộ nhớ, cũng đạt được kết quả tốt cho các nhà đầu tư, mặc dù không thường xuyên lắm vì thị trường linh kiện rất hay dao động. Nhiều công ty đạt kết quả tồi dù có nhiều tham vọng, vốn và tài năng. Khi hội chứng Internet qua đi, là chuyện sớm muộn gì rồi cũng xảy ra, chúng ta sẽ rất có ấn tượng với những thành công lớn và ngờ vực trước những thất bại. Chúng ta sẽ thắc mắc: *"Ai tài trợ cho những công ty đó? Họ đang nghĩ gì? Hay đó chỉ là một sự ngẫu hứng nhất thời?"*

Ngày nay, cần nói rõ rằng, mặc dù tôi thận trọng với hầu hết những đầu tư vào Internet, tôi vẫn tin vào những cơ hội lâu dài do mạng tương tác cung cấp. Rõ ràng mọi việc Microsoft thực hiện ngày nay thể hiện niềm tin của tôi rằng Internet sẽ phát triển để mọi người trong thế giới đã phát triển và rất nhiều người trong thế giới đang phát triển sẽ là những người sử dụng nó. Các công ty thuộc mọi lĩnh vực đều liều lĩnh bỏ qua điều này.

Có nhiều lĩnh vực khác nhau để đầu tư vào Internet. Các công ty cáp, điện thoại và các công ty khác sẽ cạnh tranh để cung cấp cơ sở hạ tầng về cáp, vô tuyến và vệ tinh. Các công ty phần cứng sẽ

cạnh tranh để bán máy chủ, bộ chuyển đổi ATM, hộp thu các chương trình truyền hình qua vệ tinh, máy tính cá nhân, máy thu hình kỹ thuật số, điện thoại video và những thiết bị thông tin khác cho người tiêu dùng. Một số tương đối nhỏ các công ty phần mềm sẽ cạnh tranh để giao linh kiện cho nền tảng phần mềm Internet, trong khi nhiều công ty – lên đến con số hàng nghìn – sẽ sản xuất nội dung Internet mà một vài trong số này sẽ tạo nên những thị trường mới. Cuối cùng thì hàng triệu công ty và cá nhân sẽ bán thông tin và giải trí qua mạng.

Các công ty truyền hình cáp và điện thoại trên khắp thế giới sẽ di chuyển theo bốn hướng song song. Đầu tiên, mỗi công ty sẽ theo sau phương thức kinh doanh của công ty kia. Các công ty cáp sẽ cung cấp dịch vụ điện thoại, và các công ty điện thoại sẽ cung cấp dịch vụ phát sóng video. Thứ hai, cả hai hệ thống sẽ cung cấp kết nối băng thông trung bình cho Internet bằng cách sử dụng ISDN và ADSL, hoặc modem cáp (tất cả những hệ thống này đều được đề cập ở chương 5). Thứ ba, cả công ty cáp và điện thoại sẽ chuyển sang công nghệ kỹ thuật số để cung cấp nhiều kênh truyền hình và tín hiệu chất lượng cao hơn. Thứ tư, một vài công ty sẽ thực hiện thử nghiệm trên các hệ thống băng thông rộng được nối với máy thu hình và máy tính cá nhân ở những thành phố có đời sống cao. Mỗi chiến lược đều sẽ thúc đẩy đầu tư nâng cao công suất của mạng kỹ thuật số, kích thích cạnh tranh mạnh mẽ giữa các công ty điện thoại và các công ty cáp để trở thành nhà cung cấp mạng đầu tiên với số lượng băng thông phong phú tại những khu vực dân cư.

Cho đến năm 1996, một mạng tương tác băng thông rộng truyền tải cả dịch vụ video và điện thoại vẫn bị coi là bất hợp pháp ở Mỹ. Các công ty điện thoại không thể truyền video, và các công ty truyền hình cáp không thể cung cấp các dịch vụ điện thoại nếu không tuân thủ những quy định nghiêm ngặt. Tuy nhiên, vào mùa hè năm 1995, Hạ viện đã bị lôi kéo vào cuộc thảo luận về cách thức mở cửa tự do đối với ngành công nghiệp viễn thông. Đầu năm 1996, Hạ viện đã thông qua Luật Cải cách Viễn thông, cho phép các công ty điện thoại, cáp và các công ty khác được tự do

cả về cạnh tranh và về xây dựng các mạng băng thông trung bình và cuối cùng là băng thông rộng để truyền tải các dịch vụ giải trí cũng như truyền thông.

Hậu quả tức thì của việc mở cửa tự do là chúng ta được chứng kiến nhiều thủ đoạn giữa các công ty điện thoại (nội hạt và đường dài), cáp và giải trí – như than phiền, kiện cáo, các hành động cô lập và hợp nhất. Một số công ty cố gắng hạn chế các công ty khác can thiệp vào công việc kinh doanh của họ, đồng thời đẩy mạnh việc can thiệp vào công việc kinh doanh của các công ty khác.

Các công ty điện thoại địa phương đang ở trong tình thế phòng thủ. Họ sẽ phải đương đầu với cuộc cạnh tranh ngày càng gia tăng từ các công ty điện thoại và cáp, các công ty này tham gia vào thị trường cung cấp các dịch vụ điện thoại nội hạt và các dịch vụ viễn thông khác. Sự mở cửa tự do đang tạo nên sự cạnh tranh chỉ một vài năm trước khi giá dịch vụ điện thoại đường dài có thể giảm vì có cạnh tranh từ Internet.

Trước năm 1997, các công ty viễn thông sẽ lắp đặt các kết nối băng thông rộng tại các công ty vừa và lớn, và các kết nối băng thông trung bình tại các gia đình và các công ty nhỏ. Cơ hội cung cấp ISDN cho người sử dụng máy tính tại nhà sẽ tạo doanh thu cho các công ty điện thoại thực hiện giảm giá để xây dựng thị trường lớn. ADSL sẽ trở thành một nhân tố quan trọng, thay thế ISDL trong một vài trường hợp. Sử dụng ADSL, các công ty điện thoại sẽ cung cấp các kết nối điện thoại, điện thoại video, và Internet cho các gia đình với tốc độ cao. Nhưng ADSL không phải là giải pháp toàn diện cho việc truyền tải hình ảnh video có chất lượng cao vì nó không cung cấp đủ băng thông để đưa những chương trình khác nhau vào nhiều máy thu hình ở gia đình – và ở một số nơi nó sẽ không thể cung cấp đầy đủ băng thông để đưa tín hiệu chất lượng cao vào một máy thu hình đơn lẻ.

Các công ty điện thoại thường có nguồn tài chính mạnh hơn các công ty cáp, mặc dù các cổ đông của các công ty điện thoại đòi hỏi cổ tức cao hơn. Chỉ riêng thị trường tổng đài điện thoại nội hạt ở Mỹ, với doanh thu hàng năm đạt khoảng 100 tỷ đôla, lại có lợi nhuận cao

hơn so với ngành kinh doanh cáp có giá trị 2 tỷ đôla. Các công ty vận hành trong khu vực thuộc tập đoàn Bell (RBOCs) sẽ cạnh tranh với công ty mẹ trước đây của mình là AT&T, để cung cấp dịch vụ đường dài, di động và các dịch vụ mới. Nhưng cũng giống như các công ty điện thoại khác trên toàn thế giới, vốn trước đây là những công ty do nhà nước quản lý, RBOCs vẫn còn mới mẻ trong thế giới cạnh tranh.

Các công ty cáp có tuổi đời ít hơn và có qui mô nhỏ hơn các công ty điện thoại lớn và có khuynh hướng thầu khoán. Các mạng truyền hình cáp cung cấp cho khách hàng video băng thông rộng một chiều, thông qua một hệ thống cáp đồng trục, và đôi khi là qua cáp quang. Mặc dù tỷ lệ thâm nhập của họ trên toàn thế giới là khá thấp – 189 triệu thuê bao – nhưng các hệ thống cáp chạy qua gần 95% các gia đình ở Mỹ và đến 68 triệu gia đình. Các công ty cáp sẽ khẩn trương để nâng cấp các thiết bị nhằm hỗ trợ kết nối Internet với tốc độ băng thông trung bình. Hiện chỉ có khoảng 10% thiết bị là sẵn sàng, và phải mất có lẽ 5 năm trước khi 75% thiết bị được nâng cấp để giải quyết lưu thông trên băng thông rộng.

Trên thế giới, các công nghiệp cáp và điện thoại sẽ là các đối thủ cạnh tranh ban đầu, nhưng không phải duy nhất về cung cấp các dịch vụ kết nối mạng. Ví dụ, các công ty đường sắt ở Nhật Bản nhận thấy rằng chỗ đất có cột điện và ống dẫn khí sẽ là lý tưởng để chạy các đường dây cáp quang dài. Các ngành điện, khí và nước ở nhiều quốc gia cho biết họ cũng chạy đường dây đến các gia đình và doanh nghiệp. Một số ngành còn cho biết hiệu quả kinh tế từ việc thực hiện điều khiển bằng máy tính, đơn cử như hệ thống sưởi ấm trong gia đình, sẽ thanh toán phần lớn chi phí chạy đường dây cáp quang đến cùng những gia đình đó. Việc quản lý tập trung, trong đó máy tính sẽ ảnh hưởng hay thậm chí kiểm soát việc sử dụng năng lượng ở hàng nghìn gia đình, sẽ làm bão hòa nhu cầu năng lượng cao và từ đó giảm nhu cầu xây dựng những nhà máy điện mới. Trong thực tế, hầu hết các kết nối truyền hình cáp ở Pháp do hai công ty cáp nước lớn làm chủ. Nhưng bên ngoài nước Pháp, nước và các công ty phục vụ công cộng khác không phải là những công ty tiềm năng trong xây dựng mạng viễn thông.

Cơ sở hạ tầng sẽ phát triển theo nhịp độ khác nhau ở những cộng đồng khác nhau và những quốc gia khác nhau. Mạng có khuynh hướng vươn tới trước nhất những khu dân cư giàu có hơn vì đó là những nơi người dân chi tiêu nhiều hơn. Những nhà quản lý địa phương có thể cảm thấy phải cạnh tranh để tạo nên những môi trường thuận lợi cho việc sớm triển khai mạng. Nhưng sẽ không cần đến sự đầu tư trực tiếp từ tiền thuế để xây dựng cơ sở hạ tầng mạng tại các nước công nghiệp có luật pháp ủng hộ.

Khi tôi ra nước ngoài, báo chí nước họ thường hỏi phát triển ở nước họ tụt hậu bao nhiêu năm so với Mỹ. Đó là một câu hỏi khó. Lợi thế ở Mỹ là quy mô của thị trường, sự phổ biến của máy tính ở các gia đình, và sự cạnh tranh giữa các công ty điện thoại và cáp. Các công ty có trụ sở ở Mỹ là những công ty đứng đầu trong hầu hết mọi công nghệ. Các công nghệ này sẽ góp phần xây dựng cơ sở hạ tầng băng thông rộng: bộ vi xử lý, phần mềm, giải trí, máy tính cá nhân, hộp dò kênh truyền hình vệ tinh, và thiết bị chuyển đổi mạng. Những ngoại lệ duy nhất đáng kể là công nghệ màn hình và con chip bộ nhớ.

Mặc dù sự quan tâm đối với các hệ thống truyền thông công nghệ cao ở Nhật Bản có lẽ cao hơn bất kỳ quốc gia nào khác, nhưng thật khó dự đoán Nhật Bản sẽ sử dụng mạng tương tác nhiều ở mức độ nào. Nhật Bản phát triển khá chậm trong việc sử dụng máy tính cá nhân ở các công ty, trường học và gia đình dựa trên những con số có thể được so sánh với những nước phát triển khác, mặc dù thị trường ở nước này bắt đầu tăng trưởng đáng kể vào năm 1995. Nhật Bản chậm trong việc sử dụng máy tính, một phần do sự khó khăn trong việc đưa chữ kanji vào bàn phím, mà còn do thị trường rộng lớn và tách biệt của Nhật Bản làm cho khó đưa vào các máy chuyên xử lý văn bản.

Nhật Bản chỉ đứng sau Mỹ về số lượng công ty đầu tư vào việc phát triển những khu nhà làm hạ tầng cơ sở xa lộ thông tin. Nhiều công ty lớn của Nhật Bản có công nghệ tuyệt hảo và một truyền thống luôn thực hiện những đầu tư dài hơi. Khẩu hiệu của công ty NEC, “Máy tính và Truyền thông”, đã dự báo cuộc cách mạng

truyền thông vào những năm 1984 và là một sự thể hiện cam kết của công ty này. Nhiều công ty Nhật Bản kết hợp trình độ công nghệ với kinh doanh nội dung. Hãng Sony sở hữu Sony Music và Sony Pictures, gồm Columbia Records và Columbia Studios. Toshiba đầu tư rất lớn vào Time Warner. Nền công nghiệp cáp ở Nhật Bản bị nhà nước kiểm soát nặng nề cho đến khá gần đây, nhưng tốc độ tự do hóa rất ấn tượng. Công ty điện thoại Nhật Bản NTT là một trong những công ty dịch vụ công cộng có giá trị lớn nhất thế giới và sẽ đóng vai trò dẫn đầu trong việc phát triển mạng tương tác ở Nhật Bản.

Ở Canada, cũng như ở Mỹ, gia đình truyền hình cáp chiếm tỷ lệ cao. Đây là một lợi thế vì cạnh tranh giữa các công ty cáp và điện thoại sẽ làm tăng nhanh tốc độ đầu tư vào cơ sở hạ tầng mạng. Tuy nhiên, Anh Quốc là nước tiến xa nhất trong việc sử dụng một mạng duy nhất để cung cấp cả hai dịch vụ điện thoại và cáp. Các công ty ở nước này được phép cung cấp dịch vụ điện thoại bắt đầu vào năm 1990. Các công ty nước ngoài, ban đầu là các công ty điện thoại và cáp của Mỹ, theo sau với những dự án đầu tư lớn vào cơ sở hạ tầng cáp quang ở Anh Quốc. Ngày nay người tiêu dùng ở Anh có thể lựa chọn dịch vụ điện thoại từ công ty truyền hình cáp của mình. Sự cạnh tranh này đã thúc đẩy công ty British Telecom cải thiện tốc độ và dịch vụ của mình.

Ở Pháp, công ty tiên phong trong dịch vụ trực tuyến là Minitel đã phát triển một cộng đồng các nhà xuất bản thông tin, và đã làm cho công chúng quen với các hệ thống trực tuyến nói chung. Mặc dù công suất thiết bị đầu – cuối và dải băng thông vẫn còn hạn chế, nhưng thành công của Minitel đã khuyến khích sự đổi mới và đưa ra những bài học cho thị trường.

Ở Đức, công ty Deutsche Telekom đã giảm đáng kể giá dịch vụ ISDN vào năm 1995. Điều này đã dẫn đến sự gia tăng đáng kể số lượng người sử dụng kết nối mạng vào máy tính cá nhân. Giảm giá dịch vụ ISDN là một việc làm khôn ngoan, vì giá cả thấp hơn sẽ thúc đẩy phát triển những ứng dụng giúp nhanh chóng xây dựng hệ thống băng thông rộng.

Mức độ thâm nhập vào kinh doanh của máy tính cá nhân ở những nước Bắc Âu còn cao hơn ở Mỹ. Những nước này hiểu rằng lực lượng lao động có trình độ học vấn cao sẽ hưởng lợi từ việc kết nối tốc độ cao với phần còn lại của thế giới.

Khi đến thăm Thụy Điển vào năm 1996, tôi rất có ấn tượng với sự triển khai mạnh mẽ, ở thủ đô Stockholm, một mạng dây cáp để cho các công ty tư nhân, kể cả các công ty cáp, thuê. Ấn tượng hơn có lẽ là sự nhiệt tình của thành phố này trong việc xây dựng các ứng dụng tương tác, bao gồm cả việc tạo ra thị trường điện tử cho các dịch vụ. Thị trường Mats Hulth đã thách thức những thành phố lớn ở châu Âu khác xem thành phố nào sử dụng công nghệ thông tin thành công nhất. Mùa hè năm 1996, hai mươi ba thành phố tham dự cuộc thi “Bangemann Challenge”, đưa ra 99 dự án trong các lĩnh vực như làm việc qua mạng máy tính, học tập từ xa, mạng trong trường đại học, kiểm soát giao thông và chăm sóc sức khỏe. Những thành phố tham gia cuộc thi là Amsterdam, Antwerp, Barcelona, Berlin, Bologna, Bradford, Bremen, Brussels, Budapest, Edinburgh, Eindhoven, Gothenburg, The Hague, Hanover, Helsinki, London-Lewisham, Lyon, Manchester, Modena, Paris, Rotterdam, Stockholm và Utrecht.

Đông Âu cũng không bỏ qua cuộc cách mạng về truyền thông. Thiết bị viễn thông hiện đại đã được lắp đặt ở nơi từng là Đông Đức. Khi tôi đến những nước như Ba Lan, Cộng hòa Séc và Hungary, tôi đã gặp gỡ nhân viên của các công ty điện thoại và quan chức chính phủ, khuyến khích họ thông qua những chính sách hỗ trợ đầu tư vào viễn thông. Tôi tìm thấy những đối tượng biết lĩnh hội, vì nhiều người trong số họ ý thức được các hệ thống truyền thông toàn cầu sẽ giúp đất nước họ hữu ích như thế nào trong việc tạo công ăn việc làm cho những người tài năng.

Do khoảng cách địa lý khá xa đối với những nước phát triển khác nên Úc và New Zealand đặc biệt có động lực theo đuổi những cơ hội mà mạng tốc độ cao mang lại. Công ty PTT do nhà nước kiểm soát của Úc – một công ty độc quyền về dịch vụ bưu chính, điện thoại và điện tín – đã bị thay thế bởi sự cạnh tranh công khai toàn diện. Sự phát triển này khích lệ những kế hoạch lạc quan nhắm đến

việc nhanh chóng xây dựng cơ sở hạ tầng dựa trên dây và cáp. Môi trường cạnh tranh thành khốc liệt đến nỗi nhiều gia đình và doanh nghiệp ở Úc cuối cùng có thể được phục vụ bởi các dịch vụ kết nối dây tính cạnh tranh vào mạng tốc độ cao. New Zealand có thị trường viễn thông cởi mở nhất thế giới, và công ty mới tư hữu hóa của nước này là một ví dụ về tính hiệu quả của tư hữu hóa. New Zealand đã hoàn toàn mở cửa tự do hai lĩnh vực máy tính và viễn thông. Vào những năm 1980, nước này đã hạ thuế suất cao đối với máy tính nhập khẩu, và công ty New Zealand Telecom tư hữu hóa đã là một nỗ lực thành công để khuyến khích đầu tư và cạnh tranh của nước ngoài. Các công ty điện thoại Mỹ sở hữu New Zealand Telecom đã sử dụng New Zealand như một thị trường thử nghiệm thiết bị và dịch vụ.

Ở Singapore, mật độ dân số và sự tập trung của chính phủ đối với hạ tầng cơ sở cho thấy đây sẽ là một quốc gia đi đầu trong phát triển hạ tầng. Một quyết định của chính phủ Singapore để thực hiện điều gì đó là có ý nghĩa rất lớn đối với nước này. Cơ sở hạ tầng mạng đang được xây dựng, và công ty Singapore Telecommunications Ltd. đang phối hợp với Time Warner trong cuộc thử nghiệm mười tám tháng các dịch vụ xem video trên mạng theo yêu cầu. Các công ty phát triển nhà tại Singapore sẽ được yêu cầu phải cung cấp cho mỗi ngôi nhà hay căn hộ một đường dây cáp bằng thông rộng, giống như họ được luật pháp yêu cầu phải đặt hệ thống ống nước, khí đốt, dây điện và điện thoại. Khi tôi đến thăm Lý Quang Diệu, nhà lãnh đạo chính trị của Singapore (từ năm 1959 đến năm 1990), tôi rất ấn tượng với sự hiểu biết của ông về cơ hội này và sự tin tưởng của ông rằng đó là ưu tiên hàng đầu để tiến lên phía trước với tốc độ cao nhất. Ông Lý coi đó là một đòi hỏi rằng đất nước nhỏ bé của ông phải là một địa điểm đứng đầu ở Châu Á về những công việc có giá trị cao. Tôi hỏi liệu ông có nghĩ chính phủ Singapore sẽ từ bỏ sự kiểm soát chặt chẽ đối với thông tin như đang làm hiện nay, xem đó là một cách để khẳng định những giá trị chia sẻ có khuynh hướng kiểm tra những vấn đề xã hội. Ông đồng ý và nói rằng Singapore công nhận: trong tương lai, nước này sẽ phải phụ thuộc nhiều vào các phương

pháp hơn là vào sự kiểm duyệt để duy trì một nền văn hóa vốn hy sinh sự tự do theo kiểu phương Tây để đổi lấy một ý thức cộng đồng mạnh mẽ. Thật thú vị nếu được chứng kiến Singapore thực hiện tất cả những điều này.

Chính quyền Hồng Kông cung cấp hạ tầng cơ sở, tiền đầu tư cơ bản, thậm chí giảm giá thuê bao và các hỗ trợ về thủ tục khác cho các công ty thực hiện đổi mới trong lĩnh vực điện tử, viễn thông và đa truyền thông. Chính quyền dường như rất quyết tâm xây dựng một mạng băng thông rộng kết nối toàn bộ thành phố, và cũng cho phép cạnh tranh để khuyến khích phát triển các dịch vụ và nội dung. Sự cạnh tranh từ những công ty tư nhân mà công ty Hồng Kông Telecom lần đầu tiên phải đối mặt hy vọng sẽ dẫn đến sự đưa vào các dịch vụ tân tiến, như đa truyền thông tương tác, là dịch vụ có quan hệ mật thiết với nền công nghiệp điện ảnh và sản xuất đồ chơi ở Hồng Kông. Tất nhiên, không có ai dám chắc là điều gì sẽ xảy ra ở Hồng Kông sau khi Trung Quốc tiếp quản vào tháng 7 năm 1997.

Ngay cả ở Trung Quốc, chính phủ dường như có một mối quan hệ yêu-ghét đối với tiềm năng của công nghệ truyền thông để phục vụ đất nước. Chính quyền đang nỗ lực sàng lọc luồng thông tin đổ vào Trung Quốc. Bộ Trưởng Bưu chính Viễn thông Wu Jichuan đã thông báo với các phóng viên tại một buổi họp báo rằng: "Kết nối vào Internet không có nghĩa là tuyệt đối tự do về thông tin. Tôi cho rằng mọi người đều ý thức được điều này. Nếu bạn đi qua trạm kiểm soát hải quan, bạn phải trình hộ chiếu. Quản lý thông tin cũng tương tự như vậy". Giải pháp của Trung Quốc cuối cùng biến thành sự phát triển của mạng nội bộ quốc gia, có phần cách ly khỏi hệ thống truyền thông điện tử với phần còn lại của thế giới.

Mặc dù tốc độ để hạ tầng phát triển trực tiếp đến các gia đình sẽ tương ứng phần lớn với tổng sản phẩm quốc nội tính trên đầu người (GDP) của một quốc gia, nhưng thậm chí các quốc gia đang phát triển cũng bắt đầu được chứng kiến sự kết nối vào các doanh nghiệp và nhà trường. Điều này sẽ có ảnh hưởng rất lớn và bắt đầu thu hẹp khoảng cách về thu nhập và công nghệ giữa các xã hội. Các nước vùng Caribê như Jamaica và Cộng hòa Dominique đã kết

nối với các nước Bắc Mỹ qua hệ thống dây cáp để các dịch vụ truy cập dữ liệu có chi phí thấp của họ có thể trực tuyến. Ở Châu Mỹ Latinh, Costa Rica nổi bật vừa là một nhà cung cấp các dịch vụ truy cập dữ liệu vừa là nước chủ nhà của nhiều tập đoàn đa quốc gia. Thành phố Bangalore ở Ấn Độ, Thượng Hải và Quảng Châu ở Trung Quốc sẽ nối mạng vào các doanh nghiệp và trường đại học. Điều này sẽ cung cấp các dịch vụ của nhân công có trình độ cao cho thị trường toàn cầu.

Trên toàn thế giới, các dịch vụ vô tuyến mặt đất hay vệ tinh đều đóng vai trò rất quan trọng. Nhiều thiết bị thông tin sẽ kết nối trực tiếp hay gián tiếp vào mạng qua sóng vô tuyến hay tia hồng ngoại, cho phép truy cập vào các tín hiệu băng thông hẹp. Các vệ tinh hiện nay truyền video phát sóng chất lượng cao mặc dù không có đủ dải băng thông để cung cấp các video theo yêu cầu của khách hàng với giá phải chăng và không có kênh phụ trợ tốt. Một giải pháp từng phần là sử dụng hệ thống điện thoại dành cho kênh phụ trợ băng thông hẹp. Các hệ thống vệ tinh phát trực tiếp như hệ thống DIRECTV của công ty Hughes Electronics sử dụng đường dây điện thoại thông thường tại gia đình bạn để theo dõi bất kỳ chương trình trả tiền nào mà bạn đã chọn. DIRECTV lúc đầu là một hệ thống giải trí – là tiền thân của truyền hình cáp “500 kênh” trong tương lai. Nhưng với một mạch đặc biệt được cài bên trong, các vệ tinh phát trực tiếp có thể gửi dữ liệu đến cả máy tính cá nhân lẫn máy thu hình.

Công ty Teledesic, một công ty được nhà tiên phong trong lĩnh vực điện thoại di động Craig McCaw và tôi đã đầu tư vào, hiện đang thực hiện một kế hoạch đầy tham vọng nhằm sử dụng một số lượng lớn các vệ tinh quỹ đạo thấp để cung cấp dịch vụ băng thông rộng hai chiều cho toàn thế giới. Phạm vi bao phủ truyền thông toàn cầu đạt được ngày nay bằng cách phóng một loạt các vệ tinh cực kỳ đắt tiền vào các quỹ đạo cùng thời gian địa lý cách trái đất 22,300 dặm. Quỹ đạo này hoạt động cho các vệ tinh truyền dữ liệu bao gồm cả chương trình truyền hình. Nhưng sử dụng quỹ đạo cao cũng đòi hỏi nhiều công suất và gây ra chậm trễ đáng kể về dẫn truyền, những

nhân tố làm cho truyền thông qua vệ tinh cùng thời gian địa lý không chắc chắn.

Teledesic đề nghị đưa mấy trăm vệ tinh tương đối rẻ vào các quỹ đạo địa cực chỉ cao 435 dặm – gần trái đất gấp 50 lần so với các vệ tinh cùng thời gian địa lý. Khoảng cách tương đối gần trái đất này có nghĩa là các vệ tinh của Teledesic cần năng lượng ít hơn 2500 lần so với các vệ tinh quỹ đạo cao, và là họ có thể đạt được khả năng hai chiều đáng tin cậy và có thể cung cấp tốc độ truyền được so sánh với tốc độ truyền qua dây cáp. Đây là một ý tưởng hấp dẫn.

Teledesic được phép sử dụng các tần số nó cần để hoạt động ở phần lớn các quốc gia, nhưng công ty này vẫn gặp phải những thách thức lớn về kỹ thuật và tài chính. Một phần của điều tạo nên tham vọng cho ý tưởng của Teledesic chính là việc công ty này không thể giảm số lượng vệ tinh trong kế hoạch của mình. Không giống như những vệ tinh trong quỹ đạo có cùng thời gian địa lý, các vệ tinh của Teledesic có thể tiến gần đến bề mặt trái đất. Để cung cấp dịch vụ liên tục cho một khu vực địa lý duy nhất cũng đòi hỏi rất nhiều vệ tinh có mặt trong quỹ đạo để lúc nào cũng có một vệ tinh bay qua trên trời. Với đủ số vệ tinh trong quỹ đạo, hệ thống của Teledesic có thể cung cấp tầm bao phủ truyền thông toàn cầu – có cùng chất lượng và số lượng dịch vụ băng thông rộng tương tác khắp nơi.

Teledesic có thể nhận ra rằng nó dùng hầu hết số vốn đầu tư để phục vụ cho những vùng nông thôn của các nước phát triển. Doanh thu từ những nước kém phát triển hơn hoặc từ những vệ tinh bay qua đại dương là không lớn. Tôi có thể hình dung Teledesic, hay bất kỳ công ty nào triển khai các vệ tinh quỹ đạo thấp, tham gia vào những hợp đồng phí cố định sáng tạo, cho phép chính phủ của những nước đang phát triển sử dụng dải băng thông nếu họ thấy phù hợp. Dịch vụ ngoài khơi cũng có thể được bán rẻ, vì ở đó không có nhiều nhu cầu so với dải băng thông lớn của hệ thống Teledesic. Một khi hệ thống đã được triển khai toàn bộ, công suất truyền thông của nó ở miền trung Trung Quốc hoặc miền trung Thái Bình dương cũng sẽ lớn như ở khu vực phía trên bang New York, và chi phí vận hành hệ thống sẽ không đổi, bất kể nó được sử dụng nhiều hay ít.

Điều này cũng giống như thực tế kinh doanh mà một hãng hàng không phải đương đầu: Một máy bay hành khách có chi phí gần như không đổi nếu máy bay vắng khách hay đầy khách, vậy tại sao lại không bán công suất không được sử dụng với giá thỏa thuận?

Nếu thành công, Teledesic có thể thay đổi hàng triệu cuộc sống bằng cách đưa truyền thông và nội dung mang tính giáo dục, thương mại và giải trí đến với đối tượng không có khả năng kết nối. Đối với chúng ta, những người sống trong các nước phát triển, thật khó hình dung rằng có tới hai phần ba dân số thế giới chưa bao giờ thực hiện một cuộc gọi điện thoại. Ở những nơi có điện thoại, dịch vụ này thường được cung cấp qua các mạng dây thép analog thường bị lỗi thời và khó có thể được nâng cấp thành hệ thống băng thông rộng kỹ thuật số, ngoài những thị trường phát triển nhất. Trong khi nhiều nơi trên thế giới đã được kết nối bằng dây cáp, đến nay nó được sử dụng trước nhất cho các đường dây điện thoại giữa các nước hay dành cho các hệ thống chuyển đổi của các công ty điện thoại. Chạy dây cáp đến các gia đình và công sở là rất tốn kém, thậm chí ở những vùng đông dân cư. Không rõ khi nào thì có thể chạy dây cáp rộng rãi ở những khu vực ít dân cư.

Ngay cả khi không có hệ thống của Teledesic hay các hệ thống vệ tinh đang được đề trình khác, người sử dụng Internet vẫn sẽ phát triển lên đến con số hàng trăm triệu. Đó là lý do tại sao ngành công nghiệp phần mềm đang tập trung rất lớn vào Internet.

Cuộc cạnh tranh phần mềm quyết liệt nhất mà chúng ta đương đầu khi bước vào năm 1997 thuộc về "các trình duyệt Web", là những chương trình cho phép bạn đọc lướt các trang trên Mạng Toàn Cầu hay mạng nội bộ của các công ty. Những trình duyệt nổi tiếng nhất là Netscape Navigator, lúc đầu được nhiều người sử dụng vì nó dẫn đầu với những đặc tính duyệt web và đã từng được cung cấp miễn phí, và Microsoft Internet Explorer vẫn đang còn miễn phí.

Netscape đứng đầu trong lĩnh vực phần mềm mới mẻ này, và chiến lược của Microsoft để theo kịp và vượt qua là phải "nắm bắt và mở rộng". Đây là cách mà Lotus đã sử dụng với phần mềm Lotus 1-2-3 vào đầu những năm 1980 để thay thế cho bảng tính VisiCalc

là phần mềm mở đường và đứng đầu thị trường. Đến lượt Microsoft cũng đã sử dụng chiến lược này với Microsoft Excel để thay thế Lotus 1-2-3. Mỗi phiên bản mới của Microsoft Internet Explorer đều nắm bắt tất cả những đặc tính duyệt nhanh (browse) mới, gồm những đặc tính đã được Netscape phát triển và sau đó mở rộng khả năng hoạt động với những đặc tính mới nhắm vào người sử dụng Windows và Macintosh. Microsoft gọi các công nghệ Internet của mình là "ActiveX", một cái tên nói lên sự tin tưởng rằng những trang web không có sức sống và tĩnh tại là nhàm chán, và rằng những website nổi tiếng sẽ "sống động" với tính tương tác. Tất nhiên là Netscape cũng nắm bắt và mở rộng vào bất kỳ thời điểm nào công ty tung ra một phiên bản Navigator mới. Những sự mở rộng theo hình thức này, dù được bên nào thực hiện, đều trở thành những chuẩn mực để công ty kia đến lượt mình nắm bắt – chừng nào mà người sử dụng và các nhà xuất bản vẫn còn nhận thấy chúng hấp dẫn.

Vai trò của các nhà xuất bản trên Internet hay còn gọi là "Webmasters", là quan trọng vì họ xác định nên sử dụng những sự mở rộng nào để tạo nên những trang web hay. Phiên bản Netscape Navigator 2.0 giới thiệu tính năng hỗ trợ khung, là những vùng độc lập trên màn hình có viền hình chữ nhật và có thể hiển thị các trang web trong các trang web khác. Một số Webmaster quả quyết rằng khung rất có giá trị và sử dụng chúng trên các site của mình. Microsoft Internet Explorer 2.0 không có khả năng này, vì vậy những người duyệt nhanh một trang web có tận dụng khung đều chọn sử dụng Navigator. Netscape đã vượt trội trong lĩnh vực này. Nhưng Microsoft trở lại với Internet Explorer 3.0, mà trong số các cải tiến, có sử dụng các giao thức khung và phát triển chúng để có được các khung không viền, có viền tùy chỉnh và nổi. Trong lúc đó Netscape vẫn đang gặp khó khăn với công việc cải tiến của mình.

Sự có mặt của nhiều trình duyệt đưa ra một sự thách thức đối với các nhà xuất bản website, cũng như sự có nhiều hệ điều hành sẽ đem đến thách thức cho các công ty phát triển phần mềm: một nhà xuất bản phải hỗ trợ cho các chuẩn mực nào? Ngoài tất cả những trình

duyet khác nhau và các phiên bản của chúng, các nhà xuất bản phải xem xét những giới hạn của phần cứng như kích cỡ màn hình, kích cỡ bộ nhớ, công suất âm thanh và đồ họa. Tốc độ để các nhà xuất bản Web site sẵn sàng tận dụng những mở rộng giao thức lại bị ngân sách của họ. Không thể thực hiện mở rộng 12 lần mỗi năm mãi. Tuy nhiên, vẫn cần có một số giao thức mới, vì các trang web vào khoảng năm 1996 không đủ đa dạng để đáp ứng được sự trông đợi của các nhà xuất bản và cuối cùng là của khách hàng.

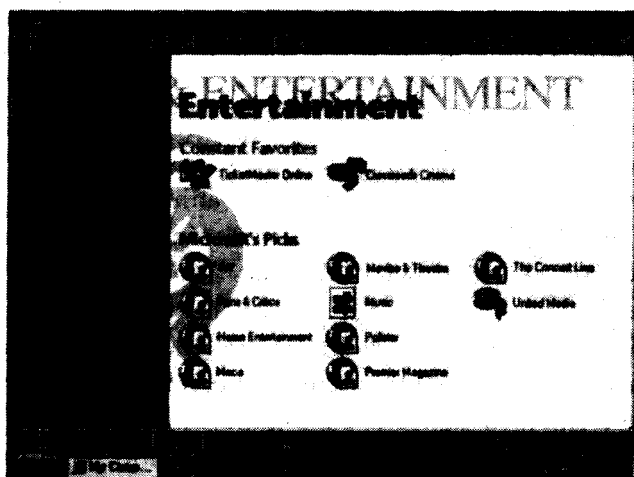
Một hậu quả của sự đổi mới này là các trình duyệt sẽ phát triển thành những chương trình lớn đòi hỏi mọi yếu tố của một máy tính cá nhân. Hiện nay, vì các trình duyệt hỗ trợ cho các trang web sử dụng phần mềm lập trình Java, các phần mềm mô phỏng Shockwave, hình ảnh 3 chiều, các tập tin Acrobat, hình ảnh đồ họa nén, hình ảnh, âm thanh và các phong chữ đa dạng, nên chúng càng đòi hỏi phải có các nguồn của một máy tính, bao gồm công suất bộ nhớ và bộ xử lý, nhiều hơn bất kỳ chương trình phổ biến nào khác.

Cuộc cạnh tranh giữa các hệ điều hành sẽ bị ảnh hưởng nhiều bởi cách thức mà mỗi hệ điều hành tích hợp với các đặc tính của trình duyệt. Chiến lược của Microsoft là cài đặt truy cập web vào ngay Windows. Chiến lược của Netscape là làm cho hệ điều hành Windows và Apple Macintosh trở nên không phù hợp bằng cách phát triển Navigator thành một hệ điều hành có đầy đủ tính năng.

Dù ai giành được chiến thắng trong cuộc cạnh tranh thì kết quả vẫn sẽ là một sự tiến bộ quan trọng: kết hợp những tính năng ưu việt nhất của máy tính cá nhân với những tính năng ưu việt nhất của web, tạo nên một cách duy nhất để xử lý thông tin. Dữ liệu tại chỗ và từ xa sẽ được xử lý giống nhau. Duyệt nhanh các trang trực tuyến bằng đường dẫn sẽ là giao diện mà bạn sử dụng – bất kể bạn đang xem dữ liệu được lưu trữ trên một đĩa CD-ROM, đĩa cứng hay một địa chỉ Internet ở xa.

Windows 95 cho phép một folder (thư mục) (được gọi là "directory" trong những phiên bản trước đây của Windows) chứa những đường dẫn đến các tập tin hay các thư mục khác. Những đường dẫn này được gọi là "lối tắt" (shortcut). Nhấp chuột hai lần

vào một đường dẫn sẽ đưa bạn đến bất kỳ nơi nào mà lối tắt dẫn đường. Những lối tắt này cũng giống như những đường dẫn trên các trang web. Bước tiếp theo là cho phép bất kỳ tính năng nào được sử dụng trên các trang web sẽ được sử dụng trên thư mục, để các thư mục có thể cung cấp nhiều thông tin hơn chỉ là danh mục các tên tập tin mà chúng chứa. Các thư mục sẽ bao gồm những miêu tả về các tập tin, hình ảnh, hoạt hình, các khung không đường viền và bất kỳ tính năng web nào khác. “Web view” là tên gọi của các hình thức xem thư mục phong phú này. Xem thư mục là một tính năng của Internet Explorer 4, được phát hành vào đầu năm 1997.



Một hình thức xem thư mục hiển thị trên Windows, bạn có thể nhấp chuột vào bất cứ file hay thư mục nào để xem.

Như một phần của chiến lược phát triển Navigator thành một cơ sở của các hệ điều hành, Netscape sẽ nâng cấp Navigator với những giao diện quản lý bộ nhớ, các hệ thống tập tin, an ninh, đặt lịch trình, đồ họa và bất kỳ yếu tố nào mà các ứng dụng đòi hỏi trong một hệ điều hành như Windows. Kế hoạch là phát triển trình duyệt của Netscape thành một cơ sở phần mềm phổ biến vượt qua hệ điều hành Windows, Macintosh hay UNIX. Netscape hy vọng mọi người sẽ từ bỏ các ứng dụng hiện hành để chuyển sang sử dụng những ứng dụng mới sẽ phát triển dựa trên các chuẩn mực của Netscape.

Phương thức tổng quát trong cạnh tranh với một hệ điều hành theo kiểu này đã được thử nghiệm trước đây. Lotus đã có tham vọng phát triển phần mềm Notes thành một cơ sở phần mềm trung gian quan trọng, trên đó các ứng dụng chính thống sẽ được xây dựng. Nhưng viễn cảnh Notes trở thành một cơ sở phần mềm trung gian quan trọng đã bị phá sản bởi sự ra đời của Internet. Thật khó đạt được một thành công lớn với một chiến lược phần mềm trung gian, khi hầu hết các hệ điều hành phổ biến nhất đang nắm bắt, theo cách tích hợp, những tính năng tương tự mà phần mềm trung gian phát triển.

Một cuộc cạnh tranh khác, do sự phổ biến của Internet sinh ra, đang quyết định sự thay đổi của máy tính cá nhân và thiết bị đầu cuối thế nào để có giá rẻ hơn và phù hợp hơn cho việc duyệt nhanh. Một số nhà quan sát và những người có quan tâm tin rằng sự trao đổi quan trọng là giữa máy tính cá nhân và sự kết hợp của các máy chủ và thiết bị đầu cuối có chức năng giới hạn – máy chủ đắt hơn máy tính cá nhân, và thiết bị đầu cuối thì yếu và rẻ hơn máy tính cá nhân. Các công ty khởi xướng mô hình “máy chủ mạnh/khách hàng yếu” này là Sun Microsystems, một công ty bán máy chủ, và Oracle, một công ty bán phần mềm máy chủ. Sun và Oracle thống nhất rằng cuối cùng Internet sẽ làm cho họ những việc mà họ đã thất bại trong quá khứ – chuyển hướng sang các máy tính cá nhân mạnh và tái tập trung lĩnh vực máy tính.

Sun và Oracle gọi các máy tính (dành cho khách hàng) mà họ bảo vệ là “các thiết bị đầu cuối Internet” hay “các máy tính mạng”. Các thiết bị này không có ổ đĩa và thay vào đó sẽ nhận phần mềm và thông tin từ các máy chủ trung tâm. Các công ty này cho rằng sự kết hợp của các máy chủ, phần mềm có thể tải xuống được, và các đường dẫn truyền thông nhanh sẽ làm cho máy tính cá nhân trở nên không cần thiết đối với nhiều người. Họ vẫn khẳng định rằng những thiết bị đầu cuối được nối mạng, vốn tương thích về mặt thiết kế với máy tính cá nhân và các ứng dụng ngày nay, là tất cả những gì mà con người cần đến.

Khi tôi viết cuốn sách này vào mùa hè năm 1996, có điều rõ ràng là sẽ có nhiều thiết bị khác nhau không tương thích với phần mềm

máy tính cá nhân. Đối với mỗi thiết bị, điều quan trọng là phải xem xét điều gì đang bị bỏ sót và nên cân bằng các yếu tố khác biệt như thế nào để đạt được sự kết hợp tốt nhất.

Nếu có một điều gì đó mà những người sử dụng máy tính cá nhân chỉ ra cho chúng ta, đó là thực tế mọi người không hài lòng với những tính năng hay hoạt động đã lỗi thời. Sự phản ứng của khách hàng đối với sản phẩm là điều thúc đẩy cần đổi mới và rằng những chiếc máy tính cá nhân đã sử dụng 3 năm đã trở nên lỗi thời như những tờ báo đã xuất bản 3 năm vậy.

Nhiều e ngại của tôi đối với các thiết bị đầu cuối không có ổ đĩa sẽ tan biến nếu mạng kết nối với các thiết bị này có tốc độ đủ nhanh. Thậm chí những chương trình phần mềm lớn cũng có thể được tải xuống chỉ trong vài giây nếu dải băng thông có trên máy chủ của mạng đủ rộng. Nhưng không phải tất cả các máy tính cá nhân không có ổ đĩa đều hữu ích như nhau. Những sự lựa chọn tốt nhất sẽ là những lựa chọn cho người sử dụng nhiều quyền kiểm soát và chạy trên những ứng dụng phổ biến.

Sun và Oracle đã từng quảng cáo “các thiết bị đầu cuối thế hệ X” không có ổ đĩa dành cho các mạng nội bộ của các công ty. Những thiết bị đầu cuối được gọi là “cắm” này chưa bao giờ trở nên phổ biến, một phần vì chúng không tiết kiệm được nhiều nếu so sánh với chi phí của một máy tính cá nhân thực sự.

Tương lai phụ thuộc vào ngành máy tính nếu tạo được sự cân bằng giữa khách hàng và máy chủ, trong đó cả khách hàng (thường là một máy tính cá nhân) và máy chủ đều có năng lực và hợp tác trong việc chạy các ứng dụng phần mềm. Tôi không tìm thấy lý do gì để triệt tiêu máy tính để bàn. Và tôi cũng không thấy được lý do để các công ty đầu tư lớn vào những máy chủ mới dựa trên các hệ thống máy tính lớn hay một loạt các máy tính nhỏ. Công nghệ đang tạo nên máy chủ cá nhân có hiệu suất lớn và giá cả thấp.

Cung cấp các dịch vụ kết nối Internet, phần mềm trình duyệt, hệ điều hành, máy chủ, các thiết bị thông tin là những cơ hội dành cho các công ty công nghệ. Nhưng cung cấp nội dung Internet là một cơ hội tiềm tàng dành cho mọi công ty. Công ty nào dù nhỏ

cũng có thể tham gia. Mặc dù cuộc cách mạng truyền hình cách đây 50 năm đã tạo nên một số lợi nhuận cho các công ty sản xuất máy thu hình, nhưng những người giành thắng lợi lớn nhất chính là các công ty sử dụng phương tiện mới để truyền tải nội dung: giải trí, tin tức, thể thao, quảng cáo. Chúng ta cũng sẽ thấy động lực tương tự đối với Internet. Đến lúc này, mọi người đều có thể trở thành một nhà xuất bản thông tin vì mọi người đều có thể có “kênh” cho nội dung của mình, đó là website. Chúng ta sẽ chứng kiến cuộc cạnh tranh quyết liệt ở mọi hình thức nội dung, từ tin tức, bình luận, thể thao, trò chơi, sách hướng dẫn đến quảng cáo phân loại.

Đầu tư vào xuất bản Internet cho đến nay chưa tạo được nhiều thu nhập hay lợi nhuận. Thu nhập lớn nhất vào thời điểm này là từ việc sử dụng Internet để trao đổi thông tin, kể cả thông tin về tiếp thị. Ngày càng có nhiều lạc quan về lợi nhuận trong tương lai, mặc dù tôi nghĩ phải mất nhiều thời gian hơn sự trông đợi của hầu hết mọi nhà đầu tư.

Nguồn thu nhập cuối cùng triển vọng nhất từ Internet là quảng cáo, vốn được coi là cỗ máy kiếm tiền của các phương tiện truyền thông cũ. Các nhà quảng cáo có khuynh hướng ngần ngại khi thử một phương tiện mới, nhưng nhiều công ty quảng cáo lại rất nhiệt tình với những cách thức tiên phong trong khai thác hình thức tương tác. Người sử dụng Internet bằng thông hợp khó chịu khi chờ những hình ảnh quảng cáo lớn được tải xuống, nhưng khi các kết nối băng thông trung bình trở nên phổ biến thì việc tải xuống sẽ nhanh hơn và quảng cáo sẽ không gặp phải những bất lợi lớn về hoạt động.

Một số công ty sản xuất nội dung đang cố gắng thu phí thuê bao từ những khách hàng duyệt nội dung web của họ. Tuy vậy rất khó để thực hiện điều này, vì có vô số nội dung miễn phí trên Internet. Những website không cung cấp miễn phí thông tin sẽ có tương đối ít người truy cập. Điều này sẽ rất khó để thu hút quảng cáo.

Một nguồn tài chính khác dành cho các công ty sản xuất nội dung là các dịch vụ trực tuyến, trong đó có America Online, CompuServe, Prodigy và MSN. Đây là những công ty sẽ trả tiền cho

các nhà thầu về nội dung để cung cấp thông tin độc quyền cho các khách hàng thuê bao của họ.

Nhiều mô hình kinh doanh Internet sẽ được thử nghiệm và một số sẽ tự chứng minh. Vì nội dung là một ngành kinh doanh hấp dẫn trên các phương tiện khác, nên sẽ có rất nhiều công ty mới được thành lập, có qui mô lớn và nhỏ, chuyên làm nội dung. Cũng giống như Microsoft đang đầu tư cho nội dung, các công ty khác cũng làm như vậy. Ví dụ như tham vọng của hầu hết các công ty cáp và điện thoại còn vượt ra ngoài giới hạn chỉ cung cấp đường dẫn để truyền tải bit. Nhiều công ty truyền thông muốn được hưởng lợi tài chính từ một số bit được truyền đi. Họ xem nền kinh tế mạng như một chuỗi các nhà hàng, với sự truyền tải và phân phối bit ở bên dưới và nhiều hình thức ứng dụng, dịch vụ và nội dung nằm bên trên. Các công ty kinh doanh phân phối bit bị thu hút bởi ý tưởng tự di chuyển lên phía trên chuỗi nhà hàng – hưởng lợi nhuận từ việc sở hữu một số bit hơn là từ việc phân phối chúng. Đây là lý do tại sao các công ty cáp, các công ty điện thoại trong khu vực, và các nhà sản xuất điện tử tiêu dùng đang phối hợp với các phim trường ở Hollywood và các công ty phát sóng truyền hình và cáp. Mọi hình thức liên kết đã hình thành.

Cũng sẽ có nhiều sự sáp nhập – một số nhằm tạo nên một công ty lớn hơn trong một lãnh vực kinh doanh, và một số khác nhằm kết hợp nhiều công ty ở những ngành kinh doanh khác nhau. Các công ty truyền thông đang phát triển qua những cuộc sáp nhập. Một số công ty điện thoại đang củng cố, bằng cách chuyển sang dịch vụ đường dài hay nội hạt, hoặc mua các công ty cáp. AT&T mua lại McCaw Cellular, một công ty truyền thông vô tuyến. Disney mua mạng truyền hình Capital Cities-ABC. Time Warner Bros mua Turner Broadcasting. US West có thể đã mua Continental Cablevision khi bạn đọc cuốn sách này.

Một trong những bài học của ngành công nghiệp máy tính – cũng như của cuộc sống – là không thể thực hiện tốt đẹp mọi thứ. IBM, DEC và một số công ty khác trong ngành công nghiệp máy tính lâu đời đã cố gắng cung cấp mọi dịch vụ – chip, phần mềm, các hệ thống thuộc mọi qui mô và tư vấn. Chiến lược đa dạng hóa đã

làm cho các công ty này trở nên dễ bị ảnh hưởng một khi các chuẩn mực của bộ vi xử lý và của máy tính cá nhân thúc đẩy tốc độ cải tiến. Sau một thời gian, đối thủ cạnh tranh của các công ty này, vốn tập trung vào các lãnh vực cụ thể, lại thành công hơn. Một công ty cạnh tranh chuyên sản xuất chip, công ty khác chuyên thiết kế máy tính cá nhân và có công ty lại chuyên phân phối và tích hợp. Mỗi một công ty mới ra đời thành công chiếm giữ một phần của cái bánh và đặt trọng tâm vào đó. Các công ty nào tập trung vào một vài năng lực chủ đạo cũng sẽ thành công nhất trong lĩnh vực sắp ra đời.

Một bài học khác từ ngành công nghiệp máy tính cá nhân là, khi các công ty thông báo là họ có một liên minh, thì đó có thể là cái vỏ nhẹ trên lưng để kết nối các nỗ lực có tầm quan trọng thật sự. Những công ty chỉ vỏ nhẹ nhau trên lưng thường dùng những từ ngữ nồng nhiệt nhất. Một số liên minh quan trọng, như liên minh giữa Intel và Microsoft, đã không được chú ý nhiều khi nó được thành lập. Trong thế giới đầy rẫy những liên minh phức tạp này, các công ty phải có thể là đối tác trong một số dự án nhưng lại cạnh tranh quyết liệt trong những dự án khác. Có ít công ty trong các ngành máy tính và truyền thông là thuần túy bạn hay thù.

Không thể bảo đảm rằng một công ty lớn hay có liên minh là sẽ thành công. Ngày nay có nhiều cơ hội để thể hiện tài kinh doanh hơn trước đây. Chỉ một số ít các công ty sản xuất phần mềm máy tính lớn là kiểm soát được quá trình chuyển sang máy tính cá nhân. Hầu hết các thành công đều là những sự khởi động của những người sẵn sàng đón nhận những khả năng mới. Điều này cũng đúng với những thành công của mạng tương tác nữa. Đối với mọi công ty lớn, thành công với một ứng dụng hay dịch vụ mới, thì mười sự khởi động sẽ phát triển mạnh, năm mươi sự khởi động khác sẽ ra đời và tận hưởng vinh quang ngắn ngủi trước khi đi vào quên lãng.

Hình thức hoạt động này là dấu hiệu bảo đảm về một thị trường thâu khoán đang phát triển: Đối mới nhanh chóng xuất hiện ở nhiều mặt. Hầu hết mọi sự đổi mới đều không thành công, bất kể do một công ty lớn hay nhỏ thực hiện. Các công ty lớn có khuynh hướng ít gặp rủi ro hơn, nhưng khi sụp đổ thì do chính sự kết hợp giữa tính

tự mãn với nguồn lực có qui mô lớn – có nghĩa là họ đào cái hố cũng lớn hơn. Một sự khởi động thường là thất bại không báo trước. Điều hữu ích là người ta đều rút ra bài học từ cả những sự thành công lẫn thất bại, và kết quả cuối cùng là sự phát triển nhanh chóng.

Chính người tiêu dùng, chứ không phải người làm luật, phải lựa chọn giữa tính tương thích và sự đổi mới. Khi nền công nghiệp máy tính cá nhân còn non trẻ, nhiều loại máy tính đã ra đời và đi vào quên lãng. Máy Altair 8800 đã bị thay thế bởi Apple I. Tiếp sau đó là sự ra đời của Apple II, máy tính cá nhân gốc của IBM, Apple Macintosh, Máy tính AT của IBM, máy 386, 486, Power Macintosh, Pentium PC, và Petium Pro. Các máy này đều ít nhiều tương thích với nhau. Ví dụ, tất cả đều có thể chia sẻ các tập tin văn bản thuần túy. Nhưng cũng có rất nhiều sự không tương thích, vì mỗi thế hệ máy tính tiếp theo đều chứng tỏ những đột phá về cơ bản mà những thế hệ trước không có.

Sự tương thích với những thế hệ máy trước là một ưu điểm trong một vài trường hợp. Cả các máy tính cá nhân tương thích và máy Apple Macintosh đưa ra một vài sự tương thích ngược với những đời máy cũ sử dụng cấu hình máy của chúng. Tuy nhiên máy PC và máy Mac cơ bản là không tương thích với nhau. Vào thời điểm khi máy PC được giới thiệu, nó không tương thích với những đời máy IBM trước. Cũng tương tự, máy Mac không tương thích các đời máy trước của Apple.

Nền công nghiệp máy tính cá nhân phát triển chính là nhờ những chuẩn mực kỹ thuật không được qui định bởi nhà nước. Vào đầu những năm 1980, nếu Hạ Viện Mỹ quyết định “bảo vệ” khách hàng bằng cách yêu cầu mọi máy PC đều phải gắn với các tiêu chuẩn kỹ thuật của các máy tính lớn, thì nhiều sự đổi mới mà chúng ta coi là tất yếu ngày nay sẽ không bao giờ được thông qua. Các nhà sản xuất loại máy tính lớn đã có thể là những kẻ thắng lớn, và người tiêu dùng là kẻ thất bại ê chề.

Mùa thu năm 1996, Ủy ban Truyền thông Liên bang (FCC) đã xem xét một đề trình do các công ty truyền hình và các nhà sản xuất máy thu hình đưa ra, yêu cầu xây dựng một chuẩn mực bắt buộc cho mọi hình thức phát sóng. Tiêu chuẩn được đề trình này sẽ cho

phép có được những hình ảnh truyền hình có chất lượng cao hơn, nếu tương thích với một số trong công nghệ phát sóng ngày nay. Ngành công nghiệp máy tính, cho rằng máy thu hình và máy tính luôn song hành về mặt kỹ thuật, đã phản đối tiêu chuẩn này vì nó sẽ cản trở sự đổi mới về tính tương thích.

Công nghệ máy tính năng động đến nỗi mọi công ty đều phải có thể đưa ra bất kỳ sản phẩm nào mình muốn và để cho thị trường quyết định liệu mình đã tung ra những sản phẩm phù hợp hay không. Như chúng ta thấy ở Chương 3, thị trường sẽ thực hiện điều này một cách mạnh mẽ. Vì một máy thu hình (hay hộp dò kênh) nối mạng Internet sẽ trở thành một máy tính thực thụ, nên sự phát triển của nó sẽ theo cùng một mẫu hình đổi mới nhanh chóng, mẫu hình này đã thúc đẩy công nghệ máy tính cá nhân. Thật lố bịch khi áp đặt qui định về thiết kế do nhà nước đưa ra đối với một phát minh chưa hoàn thành.

Tôi hy vọng rằng các nỗ lực đưa ra tiêu chuẩn sẽ được thực hiện ở nhiều quốc gia. Đưa ra những qui định nghe hợp lý hình như dễ, nhưng nếu chúng ta không cẩn thận thì chính những qui định này sẽ kìm hãm sự đổi mới.

Xây dựng một thị trường truyền thông cạnh tranh là chuyện phức tạp ở những nước mà các công ty độc quyền về viễn thông là sở hữu của nhà nước. PTT (Bưu điện – Điện tín – Điện thoại) ở những nước này đang đầu tư vào cơ sở hạ tầng mạng mới, nhưng khi các cơ quan chính phủ tham gia vào thì công việc thường chuyển biến chậm chạp. Tốc độ đầu tư và phá bỏ qui định nhà nước đối với toàn thế giới sẽ tăng lên trong vòng 10 năm tới, vì các chính trị gia nhận thấy điều này đóng vai trò quan trọng đối với khả năng cạnh tranh lâu dài trên bình diện quốc tế của nước mình. Trong nhiều chiến dịch tranh cử, bài diễn thuyết của các ứng cử viên thường nói đến đầu tư Internet dành cho máy tính cá nhân ở nhà trường và xây dựng các hệ thống kết nối Internet tốt hơn trên toàn quốc. Chính trị hóa các vấn đề về Internet sẽ làm cho các ứng cử viên nổi bật hơn. Cuộc cạnh tranh giữa các quốc gia nhằm hoặc giành lấy vị trí đi đầu trong phát triển hoặc là bảo đảm rằng họ không tụt hậu, đều là tạo ra một động lực tích cực.

Một số chính phủ có thể tài trợ một số phần trong các cơ sở hạ tầng thông tin ở nước mình. Đầu tư của chính phủ có thể giúp xây dựng một xa lộ thông tin nhanh hơn, nhưng các chính phủ cần khẳng định rằng họ tận dụng được công nghệ đã được kiểm chứng ở những nước khác. Nếu không, một quốc gia có thể kết thúc với một dự án có chất lượng thấp được xây dựng bởi những kỹ sư không bắt kịp tốc độ nhanh chóng của sự phát triển công nghệ.

Điều tương tự đã xảy ra tại Nhật Bản với dự án truyền hình độ phân giải cao có tên là Hi-Vision. MITI, Bộ Ngoại thương và Công nghiệp đầy quyền lực của Nhật Bản, và NHK, công ty truyền hình nhà nước, đã nỗ lực cùng với các công ty điện tử tiêu dùng khác của Nhật Bản để xây dựng một hệ thống truyền hình analog có độ phân giải cao. NHK cam kết phát các chương trình vài giờ một ngày với dạng thức này. Không may là dạng thức này đã lỗi thời khi công nghệ kỹ thuật số đã vượt trội. Mặc dù vậy Nhật Bản sẽ được hưởng lợi từ các đầu tư cho dự án Hi-Vision, ở chỗ phát triển máy quay phim và màn hình có độ phân giải cao.

Trừ khi người ta đưa ra những quyết định chính trị nghèo nàn, tôi ngờ rằng nhiều nước phát triển cuối cùng rồi sẽ vượt qua hay tụt hậu hơn một hoặc hai năm so với những nước khác trong việc phát triển cơ sở hạ tầng truyền thông Internet. Nhưng đây đó luôn có những quyết định về chính sách tồi. Nếu chúng ta nhìn lại 10 năm trước, chúng ta sẽ thấy một sự tương quan giữa số lượng cải cách viễn thông ở mỗi nước và tình trạng nền kinh tế thông tin của nước đó. Có đủ quốc gia tham gia vào công nghệ thông tin đến nỗi tôi dám chắc rằng đủ các hình thức chương trình về qui định và bãi bỏ qui định sẽ được thử nghiệm.

Bất kể một chính phủ hay một công ty dù khôn ngoan đến mấy, về lâu dài chính phủ hay công ty đó sẽ không thể sánh kịp sự đổi mới được tạo nên từ cuộc cạnh tranh quyết liệt giữa hàng ngàn công ty tham gia vào cuộc đổ xô đi tìm vàng. Thị trường là người quyết định quan trọng nhất, thông minh hơn bất kỳ công ty hay nhà lãnh đạo chính trị nào, và nó rất nghiêm khắc trong việc hướng dẫn sự phát triển của chuẩn mực truyền thông toàn cầu là Internet.

NHỮNG VẤN ĐỀ THIỆT YẾU



Đây là thời điểm thú vị nhất trong Thời Đại Thông Tin vì nó chính là giai đoạn khởi đầu. Hầu như nơi nào tôi đến, dù để thuyết trình hay ăn tối với bạn bè, tôi đều gặp những câu hỏi tương tự như: công nghệ thông tin sẽ thay đổi cuộc sống của chúng ta như thế nào, tương lai sẽ có gì khác biệt, cuộc sống sẽ tốt đẹp hơn hay xấu đi?

Cũng cần phải nhắc lại rằng tôi thuộc tuýp người lạc quan, tôi lạc quan về ảnh hưởng của nền công nghệ mới đối với cuộc sống. Bằng cách mở rộng khả năng phân phối thông tin, công nghệ mới sẽ làm cho cuộc sống có nhiều thời giờ rảnh rỗi hơn, đời sống văn hóa phong phú hơn. Áp lực đối với các đô thị sẽ giảm xuống do chúng ta có thể làm việc tại nhà hoặc ở những nơi xa thành phố. Sản phẩm tạo ra ngày càng nhiều dưới dạng các đơn vị thông tin thay vì dưới hình thức sản phẩm chế biến. Theo đó, nguồn tài nguyên thiên nhiên ít phải chịu áp lực khai thác hơn. Cuộc sống dễ kiểm soát hơn, kinh nghiệm và sản phẩm làm ra đúng với thực tế mong muốn hơn. Công dân trong xã hội có nhiều cơ hội mới trong việc làm, học hành, giải trí. Những quốc gia can đảm bước đi đầu và

hợp tác chặt chẽ với nhau tất sẽ gặt hái được những phần thưởng xứng đáng về kinh tế với hàng loạt những thị trường mới với muôn vàn vận hội mới mở ra.

Nếu xét theo từng giai đoạn mười năm, kinh tế luôn là một tiến trình đột phá đầy kịch tính. Suốt mấy trăm năm qua, mỗi thế hệ nối tiếp nhau phát kiến những cách thức xử lý công việc hiệu quả hơn và đã tích lũy được những lợi ích to lớn. Ngày nay, mỗi người dân bình thường có được điều kiện sống hơn hẳn một nhà quý tộc của vài trăm năm trước. Sống như những ông hoàng thuở trước giữa lãnh địa rộng lớn quả thú vị thật, nhưng liệu ông ta có thoát khỏi được các căn bệnh nan y không? Riêng các tiến bộ trong y học đã kéo dài tuổi thọ con người cũng như cải thiện mức sống một cách đáng kể.

Những năm đầu thế kỷ 20, Henry Ford là chủ một tập đoàn sản xuất xe hơi. Vậy mà xe bạn đang sử dụng vượt xa tất cả những chiếc xe mà ông ta từng có: an toàn hơn, đáng tin cậy hơn và chắc chắn có hệ thống âm thanh hiện đại hơn nhiều. Sự tiến bộ theo cách này sẽ cứ tiếp tục. Sản lượng gia tăng thúc đẩy xã hội phát triển. Đến một lúc nào đó người bình thường cũng có thể “giàu có hơn” bất kỳ ai trong chúng ta bây giờ. Vấn đề chỉ là thời gian thôi.

Tôi là người lạc quan nhưng không phải là không lo lắng đến những vấn đề sẽ xảy đến với tất cả chúng ta. Những đổi thay quan trọng sẽ có giá của nó, và chúng ta phải trả giá cho những lợi ích mà xã hội thông tin mang lại. Nền kinh tế sẽ phải gặp nhiều khó khăn trong việc chấp nhận sự phổ biến của công nghệ, sự đầu tư vào giáo dục, sự phổ biến của các luật lệ mới, và sự cân bằng giữa sự riêng tư cá nhân và an ninh cho cộng đồng. Chúng ta sẽ phải đối đầu với những vấn đề khó khăn mới, và trong số này, chỉ có một số ít là có thể tiên đoán trước được. Trong một số bộ phận kinh tế sẽ có những xáo trộn đòi hỏi có sự tái đào tạo nhân công. Các dịch vụ truyền thông liên lạc và công nghệ thông tin gần như miễn phí làm thay đổi mối quan hệ giữa các quốc gia và giữa các thành phần kinh tế trong từng quốc gia. Uy lực và tính đa năng của kỹ thuật số làm nảy sinh những lo ngại mới về đời sống riêng tư, bí mật thương mại và an ninh quốc gia. Ngoài ra, vấn đề công bằng cũng được đặt ra vì

xã hội thông tin phải phục vụ cho mọi đối tượng chứ không ưu tiên cho một nhóm người am hiểu kỹ thuật hoặc có đặc quyền về kinh tế. Tóm lại, hàng loạt vấn đề đang chờ đợi chúng ta. Không hẳn tôi đã có hướng giải quyết, nhưng như tôi nói ở đầu cuốn sách, đây là thời điểm tốt nhất để chúng ta thảo luận với nhau một cách cởi mở.

Mặc dù nên bắt đầu suy nghĩ về tương lai, nhưng cũng không có nghĩa là chúng ta hành động vội vã. Hiện nay, chúng ta chỉ có thể đặt ra những câu hỏi tổng quát. Vì vậy, đừng vội đưa ra những giải pháp và quy định chi tiết, cụ thể. Tốc độ thay đổi của công nghệ sẽ diễn ra rất nhanh, đến mức có lúc chúng ta nghĩ rằng chỉ ngày một ngày hai, thế giới này sẽ thay đổi hoàn toàn. Lẽ dĩ nhiên điều đó không đúng nhưng chúng ta nên bắt đầu suy nghĩ về tương lai là vừa. Vẫn còn rộng thời gian để chúng ta quan sát diễn trình của cuộc cách mạng đang đến để đưa ra quyết định sáng suốt thay vì thuần túy mang tính phản ứng.

Có lẽ điều người ta lo ngại nhất sẽ là: *"Tôi phải làm thế nào để thích nghi với một nền kinh tế đang phát triển?"* Ai ai cũng lo sợ rằng công việc họ đang làm trở nên lỗi thời và rồi không thể nào thích nghi với cách thức làm việc mới; con cái họ đang làm việc trong những lãnh vực sau này sẽ bị dẹp bỏ, hoặc những thay đổi kinh tế sẽ dẫn đến tình trạng thất nghiệp đại trà, nhất là đối với thế hệ công nhân lớn tuổi. Đây là những mối quan ngại chính đáng. Sẽ có những ngành nghề, nghiệp vụ rồi sẽ mai một dần. Nhưng sẽ có những ngành nghề mới phát sinh. Theo kinh nghiệm của lịch sử, chúng ta sẽ chứng kiến sự thay đổi này trong vài ba thập niên nữa với tốc độ nhanh chóng, nhưng cũng không đủ dội hơn ảnh hưởng của cuộc cách mạng mà công nghệ vi xử lý mang lại, hay sự thay đổi lớn lao trong lãnh vực vận tải không gian, đường bộ, hay dịch vụ ngân hàng trong thập kỷ qua.

Dù bộ vi xử lý và thành quả của nó là máy điện toán cá nhân làm thay đổi, thậm chí xóa sổ một số ngành nghề và tên tuổi một số công ty, chúng ta cũng khó tìm thấy một bộ phận kinh tế lớn nào bị ảnh hưởng một cách tiêu cực. Các công ty sản xuất bộ xử lý trung ương, máy điện toán mini, máy đánh chữ đang thu nhỏ qui

mô lại, nhưng công nghệ tin học, xét về tổng thể, tạo thêm việc làm cho vô số người. Hầu hết những người bị những công ty điện toán lớn như IBM, DEC sa thải đều tìm được việc làm khác trong cùng lãnh vực, thường là ở những công ty ít nhiều liên quan đến máy tính cá nhân.

Ngoài ngành công nghệ thông tin, khó lòng tìm thấy một bộ phận kinh tế nào bị tác động toàn bộ một cách tiêu cực từ máy tính cá nhân. Công việc sắp chữ in bị thay thế bởi phần mềm xuất bản. Thế nhưng, phần lớn số thợ in này đều tìm được những việc làm khác do chính phần mềm này tạo ra. Sự thay đổi không phải lúc nào cũng tốt đẹp đối với tất cả mọi người, nhưng khi cuộc cách mạng diễn ra, công việc nào được máy tính xử lý sẽ mang lại kết quả tốt đẹp.

Một số người lo ngại rằng trong tương lai chỉ còn một số loại công việc nhất định và công việc nào đó mất đi sẽ kéo theo số người mất việc. May thay, nền kinh tế không vận hành theo cách đó. Kinh tế là một cấu trúc liên kết khổng lồ trong đó các thành phần hoạt động nhịp nhàng, ăn ý với nhau. Một bộ phận nào đó bị phóng thích tức khắc tìm thấy chỗ đứng quan trọng của nó ở một bộ phận khác. Một khi công việc đang làm không còn cần thiết nữa, người ta được giải phóng để làm công việc khác. Kết quả là giải quyết được nhiều việc hơn. Về lâu dài, mức sống được nâng cao. Nếu nền kinh tế có sự biến động như suy thoái hoặc trì trệ thì hậu quả là nhiều người lần lượt mất việc làm, nhưng bất kỳ sự thay đổi nào do chính kỹ thuật mang lại đều có khuynh hướng là tạo thêm việc làm mà thôi.

Trong một nền kinh tế thay đổi, thể loại ngành nghề thay đổi liên tục. Đã có một thời, các cuộc điện đàm đều phải thông qua sự giúp đỡ của tổng đài viên. Hồi tôi còn bé, muốn gọi điện thoại đường dài từ gia đình đi phải bấm số "0" rồi nói số điện thoại cần gọi để nhân viên tổng đài gọi cho. Sau này, khi tôi lớn hơn một chút vẫn thấy còn nhiều công ty sử dụng nhân viên tổng đài nội bộ. Tổng đài viên nối đường dây bằng cách cắm dây vào tổng đài. Ngày nay, chỉ còn rất ít nơi sử dụng tổng đài viên. Dù vậy, số lượng các cuộc điện thoại tăng nhiều hơn bao giờ hết. Tự động hóa đã thay thế tất cả.

Trước Cách Mạng Công Nghiệp, đa số dân chúng sống bằng nghề nông. Trồng trọt là nghề nghiệp chính của nhân loại thời đó. Giả sử như lúc đó có người tiên đoán rằng vài thế kỷ sau xã hội chỉ cần một bộ phận nhỏ để sản xuất lương thực, ắt hẳn đã gieo lo âu cho giới nông dân về kế sinh nhai của họ sau này. Trong số 501 loại công việc do Cục Điều Tra Dân Số Hoa Kỳ thống kê được vào năm 1990 thì đa số các loại công việc này không có trước đó năm mươi năm. Mặc dù chúng ta không thể nào biết trước được những loại công việc mới phát sinh, nhưng hầu hết đều ít nhiều liên quan đến nhu cầu chưa được đáp ứng về giáo dục, dịch vụ xã hội cũng như giải trí.

Chúng ta biết rằng khi xa lộ thông tin nối mạng giữa người mua và người bán thì những người làm trung gian trong các thương vụ sẽ chịu áp lực nặng nề, tương tự như các nhà buôn bán nhỏ chịu áp lực từ các hãng buôn đầu mối như Wal-Mart, Price-Costco, và những công ty có mạng lưới tiếp cận người tiêu dùng đặc biệt hiệu quả. Có thể chúng ta tiếc cho những hình thái văn hóa đã biến mất, nhưng các cửa hiệu đầu mối và hàng loạt những tiệm bán thức ăn nhanh đang phát đạt bởi vì người tiêu dùng, bằng lá phiếu đồ la, có khuynh hướng ủng hộ cho những nguồn cung cấp tìm kiếm hiệu quả sản xuất bằng giá cả nói hơn.

Giảm đi số lượng người trung gian, môi giới, cũng là một cách hạ thấp giá thành. Điều này sẽ làm cho nền kinh tế thay đổi, nhưng sự thay đổi đó sẽ không nhanh hơn những thay đổi mà phương thức bán lẻ mang lại trong thập kỷ qua. Phải nhiều năm nữa mới có thể đưa xa lộ thông tin vào phục vụ thật rộng rãi trong việc mua bán để giảm thiểu số lượng người trung gian. Vẫn còn nhiều thời gian để chúng ta chuẩn bị. Những công việc sau này thay thế những người trung gian có thể xa lạ đến mức chưa thể nghĩ tới được. Chúng ta hãy chờ đợi xem nền kinh tế mới sẽ tạo ra những sản phẩm đầy sáng tạo như thế nào. Thế nhưng, một khi xã hội còn cần đến sự giúp đỡ, nhất định còn nhiều công việc mỗi chúng ta phải làm.

Lợi ích lớn lao mà nền sản xuất tiên tiến mang lại không đủ làm yên tâm những ai đang có việc làm ổn định. Với những người được

đào tạo cho một công việc nào đó mà bỗng nhiên không còn cần thiết nữa, ta không thể đơn giản đề nghị họ ra đi và học lấy một nghề khác. Quá trình tự thích ứng không đơn giản và nhanh chóng như vậy nhưng lại rất cần thiết. Chuẩn bị cho thế kỷ sắp đến không phải chuyện dễ dàng, vì thậm chí chúng ta không thể tính trước được những ảnh hưởng phụ do những thay đổi mà chúng ta có thể tiên liệu được gây nên, nói chi đến những đổi thay mà chúng ta không thể tiên đoán được. Cách đây một trăm năm, một chân trời mới trong công nghệ sản xuất xe hơi mở ra chắc chắn đã mang lại những món lợi kếp sù và đè bẹp một số ngành nghề hoặc những ngành sản xuất khác. Nhưng khó có thể đoán trước những gì cụ thể. Không chừng bạn đã báo cho người bạn của mình làm ở công ty AsmeBuggy Whip chuẩn bị hồ sơ xin việc làm và có lẽ khuyên anh ta nên đăng ký một khóa học về máy móc, nhưng bạn có tính đến việc đầu tư bất động sản để xây dựng hàng loạt các thương xá không?

Hơn bao giờ hết, hình thức giáo dục nhấn mạnh đến kỹ năng giải quyết vấn đề là điều hết sức quan trọng. Trong thế giới đầy biến động này, giáo dục giữ vai trò quan trọng nhất giúp cho con người dễ dàng thích nghi với môi trường mới. Khi nền kinh tế chuyển đổi, những người hay những xã hội nào được trang bị trình độ phù hợp sẽ có khuynh hướng thích ứng tốt nhất. Chi phí mà xã hội phải trả cho việc thuê mướn người có chuyên môn sẽ tăng cao. Vì vậy, tôi khuyên bạn hãy chuẩn bị cho mình vốn học vấn chính quy và không ngừng học hỏi để kịp thời nắm bắt nghiệp vụ mới và lợi ích mới trong suốt cuộc đời.

Nhiều người sẽ bị đẩy ra khỏi nơi mình đã quen thuộc. Nhưng những gì họ biết trước đó không hẳn không có chỗ sử dụng. Mọi người, kể cả các công ty, phải tự tái tạo lại mình – ít nhất hơn một lần. Các công ty và chính phủ phải có chính sách tái đào tạo nhân công, nhưng mỗi cá nhân phải có trách nhiệm trong việc tự nâng cao trình độ học vấn của bản thân.

Bước đầu tiên là phải làm quen với máy tính. Bất cứ người nào lần đầu tiên ngồi vào máy tính đều có cảm giác sợ hãi. Riêng trẻ con là một ngoại lệ. Người lớn khi lần đầu tiên sử dụng máy tính

đều lo sợ rằng chỉ một lỗi lầm nhỏ trong khi sử dụng cũng làm hỏng máy hoặc đánh mất toàn bộ thông tin lưu trữ. Đồng ý là các số liệu sẽ mất nhưng hiếm khi chúng ta không phục hồi lại được. Hiện nay, chúng ta có nhiều cách để giữ thông tin khỏi bị mất và dễ phục hồi hơn. Hầu hết các phần mềm có lệnh “lập lại – Undo” để người dùng dễ dàng thử nghiệm những công việc mới rồi nhanh chóng phục hồi lại thông tin cũ. Người sử dụng trở nên tự tin hơn vì những sai sót không phải là quan trọng lắm. Và mọi người bắt đầu thử nghiệm. Máy tính cá nhân tạo nhiều cơ hội cho người dùng thử nghiệm. Càng có kinh nghiệm sử dụng, người ta càng hiểu những gì có thể làm, những gì không thể làm được. Máy tính trở thành một công cụ hơn là một mối đe dọa. Cũng như máy xới, máy may, máy tính giúp ta giải quyết công việc hiệu quả hơn.

Một điều ám ảnh con người là máy điện toán sẽ quá “thông minh” đến nỗi có thể thay thế và không cần đến trí óc của con người. Dù tôi tin rằng sau này sẽ có những chương trình có chức năng tư duy về mặt nào đó như con người, nhưng cả cuộc đời tôi cũng chưa từng chứng kiến được một máy tính thông minh hơn con người. Suốt nhiều chục năm qua, các nghiên cứu trí tuệ nhân tạo đã cố gắng tạo cho máy điện toán một khả năng hiểu biết, tư duy như con người. Vào năm 1950, Alan Turning đã đưa ra lý thuyết trắc nghiệm gọi là trắc nghiệm Turning: Nếu bạn đối thoại cùng lúc với máy và người mà bạn không nhìn thấy, và bạn không phân biệt được đâu là máy đâu là người thì quả thật bạn đã có một chiếc máy thông minh.

Cho đến nay, mọi sự tiên đoán về sự tiến bộ quan trọng trong lãnh vực trí tuệ nhân tạo xưa nay đều tỏ ra quá lạc quan. Ngày nay, chỉ riêng việc học hỏi đơn giản của con người cũng vượt xa năng lực của những chiếc máy hiện đại nhất trên thế giới. Máy tính tỏ ra thông minh vì được lập trình đặc biệt nhằm thực hiện một cách máy móc một số công việc nhất định như lên chương trình trước hàng tỷ tỷ nước đi để có thể chơi một ván cờ ở đẳng cấp quốc tế. Những chiếc máy như Deep Blue của công ty IBM thiết kế để đấu cờ vua, có thể chiến thắng con người và thực tế đã chiến thắng

người chơi cờ giỏi nhất hành tinh là Kasparov. Nhưng điều đó có ý nghĩa gì? Dù xét ở góc độ nào thì khả năng chơi cờ của một máy tính không phải là sự mô phỏng trí thông minh của con người. Nó chỉ phản ánh khả năng của máy tính trong việc xem xét cân nhắc hàng tỉ nước đi trong ván cờ mà thôi. Trong tương lai gần, máy tính có thể trở thành một công cụ thúc đẩy trí tuệ con người.

Vua cờ Kasparov đã đánh bại Deep Blue năm 1996, nhưng chính ông cũng phải thừa nhận rằng ông cũng rất sợ hãi khi máy tính thắng ván đầu tiên. Tuy nhiên máy tính chỉ thắng ván đó mà thôi. Cuộc đấu này được mô tả là “con người đấu với máy”, nhưng suy cho cùng thì đó chính là cuộc đấu giữa người và người, tức là giữa Kasparov và nhóm kỹ sư máy tính cùng với các đấu thủ khác. Kasparov thắng trận đó, nhưng sau này ông đã bị cỗ máy thứ hai, cải tiến hơn, mạnh hơn, đánh bại. Khi một chiếc máy đánh bại con người, thì không có nghĩa là con người bị xúc phạm. Suy cho cùng, chẳng ai ganh tị vì một cái ống nhòm có thể nhìn xa hơn mắt thường. Vì máy tính chỉ được lập trình cho một công việc cụ thể, nên không có nghĩa rằng nó đang học hỏi. Mà cho dù nó có học hỏi thì cũng không phải là sự đe dọa đối với con người.

Tuy nhiên, tôi nghĩ đến một vấn đề khác. Đó là về lâu dài, máy tính và phần mềm có thể có được trí thông minh thật sự. Cũng khó mà tiên đoán được thời điểm nhất định vì ngành nghiên cứu về trí thông minh nhân tạo tiến triển khá chậm. Nhưng khi máy tính có khả năng học hỏi thật sự, chúng sẽ đảm đương hầu hết các công việc của con người ngày nay. Điều này sẽ đặt ra vấn đề về việc ai nắm quyền kiểm soát và con người sống, làm việc vì mục đích gì?

Đĩ nhiên, những điều lo ngại này chẳng có gì mới mẻ. Quyền tiểu thuyết *Frankenstein* của Mary Shelley năm 1818 có lẽ là quyển sách nổi tiếng nhất về một sinh vật do con người tạo ra và sau đó kiểm soát được người tạo ra nó. Năm 1942, lúc mới khoảng 20 tuổi, Issac Asimov đã đặt ra “Ba Định luật về Robo học”, trong đó ông đề nghị các biện pháp có thể dùng để bảo đảm rằng những cỗ máy thông minh không thể có được khả năng phán đoán độc lập gây nguy hiểm cho con người. Ba định luật đó như sau: 1) Một người máy

không thể gây tổn thương cho con người hoặc do việc không hoạt động của nó, có thể gây hại cho con người. 2) Một người máy phải tuân theo các mệnh lệnh của con người trừ khi các mệnh lệnh này ngược lại với định luật thứ nhất. 3) Một người máy phải bảo vệ sự tồn tại của chính nó với điều kiện rằng sự bảo vệ này không ngược lại với định luật thứ nhất hoặc thứ hai. Những bộ phim gần đây như *Terminator* (Người máy hủy diệt) đã gây ra nhiều sự lo ngại về triển vọng xung khắc giữa con người và những cỗ máy thông minh.

Trong tương lai trước mắt, tôi lo ngại về vấn đề khủng bố nhiều hơn. Công nghệ đang cho phép bất kỳ ai cũng có thể tiếp cận các loại vũ khí nguy hiểm, mang tính hủy diệt cao. Đây là một xu hướng đáng sợ vì các vũ khí phòng thủ không thể bắt kịp các loại vũ khí tấn công. Do đó, mặc dù là người lạc quan, tôi vẫn không thể không lo ngại về việc con người ứng dụng công nghệ vào các mục đích đen tối.

Xét trên bình diện rộng, công nghệ là một lực lượng tích cực để có thể giúp bạn giải quyết cả những vấn đề nhỏ nhất nhất. Cách nay hai thế kỷ, nhà kinh tế học Thomas Malthus đã cảnh báo về những nguy cơ dân số gia tăng. Sự gia tăng dân số vẫn còn là một điều đáng lo ngại vì hiện nay nhân loại đang tăng theo cấp số mũ, nhưng các khuynh hướng hiện nay tỏ ra rất khả quan: sự gia tăng của dân số đang chậm lại nhờ các ảnh hưởng của công nghệ và do con người có ý thức hơn. Những vấn đề ô nhiễm môi trường và sự cạn kiệt các nguồn tài nguyên cũng phải được lưu ý, nhưng tôi cho rằng những kẻ bi quan đã không đánh giá đúng tiềm năng của công nghệ trong việc hỗ trợ chúng ta giải quyết các vấn đề này.

Thật tình mà nói, tôi rất ngạc nhiên trước sự lạc quan của nhiều người đối với tương lai. Nhìn chung thế giới sẽ tiến đến nền kinh tế thị trường và dân chủ. Những tiến bộ trong y học vẫn diễn ra đều đặn và công nghệ sinh học hứa hẹn những thành tựu tuyệt vời góp phần cải thiện cuộc sống con người. Do đó, tôi không hề xem nhẹ các vấn đề quan trọng hiện nay của thế giới hoặc những khó khăn của một số cộng đồng, nhưng tôi chỉ muốn nói rằng sự lạc quan quá đáng về tương lai đôi khi là điều không nên.

Dù trong bất cứ trường hợp nào, máy tính cũng là cơ sở để người ta có thể lạc quan trong một tương lai trước mắt. Máy tính phát triển trí tuệ của con người một cách đáng kể. Thật thú vị nếu mọi người dù giàu hay nghèo, ở thành thị hay nông thôn, già hay trẻ, đều có cơ hội tiếp xúc với máy. Thế nhưng hiện nay, máy vẫn còn quá đắt đối với hầu hết mọi người. Muốn xa lộ thông tin là một phương tiện phổ biến, trước hết máy tính phải là một công cụ phổ biến đối với mọi đối tượng, không riêng gì thành phần nào đó có đặc quyền trong xã hội.

Điều này không có nghĩa là mỗi gia đình phải có một máy. Khi đa số người đều có máy tính tại nhà thì những người khác có thể sử dụng máy ở các thư viện, trường học, bưu điện, quầy sách báo. Cần nhớ rằng chỉ khi nào xa lộ thông tin thực sự thành công, ít ra thành công hơn những gì các nhà phê bình vẫn phát biểu, khi ấy mới đặt đến vấn đề phổ biến rộng rãi. Thật lạ lùng, cũng một số nhà phê bình ấy, khi thì cho rằng nếu xa lộ thông tin trở nên phổ biến rộng rãi sẽ không tránh khỏi những rắc rối trong xã hội, lại cũng chính những người đó, có lúc lo ngại rằng xa lộ thông tin sẽ không thể phổ biến rộng rãi được.

Tôi cho rằng chúng ta cần đưa máy tính vào lớp học và thư viện. Trước đây vài thế kỷ, khi xã hội thấy rằng mọi người đều phải được tiếp cận với sách vở, thì tất cả các chính phủ, nhà từ thiện, và công ty đều hợp sức nhau để biến điều đó thành hiện thực. Và họ đã phải mất rất nhiều thời gian để làm được điều đó. Và lại một lần nữa, xã hội cần phải sử dụng tất cả nguồn lực hiện có để làm cho máy tính đến với tất cả mọi người. Microsoft là một trong những công ty đang cố gắng đóng một vai trò quan trọng trong việc đưa máy tính vào trường học và thư viện. Ví dụ như chúng tôi đang hợp tác với nhiều hệ thống thư viện ở Mỹ và Canada để thử nghiệm sáng kiến là mọi người đều có thể bước vào thư viện để sử dụng máy tính cho việc truy cập Internet. Dự án thử nghiệm này sẽ trả lời cho một số vấn đề then chốt. Thứ nhất, nhu cầu sử dụng Internet tại thư viện có lớn không. Thứ hai, liệu việc sử dụng Internet miễn phí tại thư viện có lôi cuốn được những người trước nay chưa hề sử dụng máy tính

và truy cập Internet hay không. Thứ ba, cần phải có bao nhiêu nhân viên để bảo đảm rằng hệ thống không bị sử dụng sai mục đích. Vì không có quốc gia nào đủ khả năng lắp cho mỗi gia đình một máy tính, nên việc cung cấp dịch vụ Internet miễn phí tại các thư viện và nhà trường là hy vọng lớn nhất của chúng ta trong việc phổ biến máy tính. Phải có nhiều công ty, nhiều cộng đồng hợp sức lại mới mong đạt được điều này.

Một xa lộ thông tin thực sự phát triển phải phù hợp với khả năng tài chính của mọi người, ít ra trong định nghĩa là vậy. Một mạng thông tin tốn kém giữa các công ty lớn với nhau hoặc giữa những thành phần khá giả trong xã hội không phải là xa lộ thông tin mà là những con đường thông tin tư nhân. Mạng lưới thông tin sẽ không mang lại nhiều thông tin phong phú nếu chỉ có 10% những người giàu có trong xã hội sử dụng. Bản quyền thông tin có giá nhất định. Vì vậy, để vừa túi tiền mọi người, đòi hỏi phải thu hút số đông người sử dụng. Quảng cáo trên Internet sẽ không có tác dụng gì nếu đa số người sử dụng không truy cập mạng. Nếu việc truy cập quá đắt so với thu nhập của đa số người dùng hoặc nếu mạng máy tính không hấp dẫn được nhiều người, thì giá của dịch vụ sẽ bị cắt giảm. Về lâu dài, xa lộ thông tin phải trở thành một hiện tượng mang tính đại chúng, hoặc sẽ không bao giờ tồn tại.

Suy cho cùng, phần lớn số tiền bạn sẽ dùng để chi trả cho các dịch vụ mạng sẽ là số tiền bạn đang chi xài hôm nay cho cùng những dịch vụ đó, chỉ có điều là dưới dạng khác mà thôi. Trong quá khứ, bạn đã từng chuyển số tiền mua đĩa hát nhựa sang mua đĩa CD và thay vì mua vé xem phim ở rạp thì bạn lại trả tiền thuê băng video. Khi dịch vụ tương tác băng thông rộng đến với bạn, thì số tiền bạn vẫn dùng để thuê hay mua băng đĩa phim sẽ chuyển thành tiền trả cho dịch vụ phim ảnh theo yêu cầu. Và kể cả khi bạn chỉ có đường truyền băng thông trung bình, bạn cũng sẽ chuyển một phần số tiền mua sách báo thành tiền trả cho các dịch vụ thông tin tương tác. Phần lớn số tiền hiện nay dùng để trả tiền điện thoại nội hạt, điện thoại đường dài và truyền hình cáp sẽ được dùng để trả tiền truy cập mạng.

Các thông tin về chính sách của chính phủ, tư vấn, y tế và tài liệu cho học tập, nghiên cứu sẽ được cung cấp miễn phí. Một khi tiếp xúc với xa lộ thông tin, mọi người bình đẳng khi sử dụng các nguồn thông tin. Trong vòng hai mươi năm nữa, khi mà thương mại, giáo dục, các dịch vụ thông tin sẽ được đưa vào xa lộ, khả năng cá nhân, một yếu tố quan trọng của xã hội, sẽ tùy thuộc phần nào đó vào việc biết sử dụng xa lộ thông tin hay không. Xã hội sẽ phải tính đến việc trợ cấp một số dịch vụ thông tin sao cho mọi người có cùng cơ hội được tiếp xúc với nguồn thông tin rộng rãi.

Giáo dục không phải là lời giải đáp duy nhất cho những thách thức mới mà Thời Đại Thông Tin đặt ra. Nhưng giáo dục là một phần của lời giải đáp cho hàng loạt các vấn đề xã hội. Ngay từ năm 1920, bằng trí tưởng tượng phong phú và tầm nhìn tiến bộ của một nhà tương lai học, H.G. Wells đã phát biểu: *"Lịch sử nhân loại càng lúc càng tỏ ra là một cuộc chạy đua giữa tri thức và tai họa"*. Tri thức là đòn bẩy mạnh mẽ cho xã hội và bất cứ sự tiến bộ nào về tri thức cũng là một bước tiến trên quãng đường dài đi đến một cơ hội bình đẳng cho mọi người. Một phần vẻ đẹp của thế giới điện tử là tạo cơ hội thêm cho nhiều người sử dụng tài liệu tri thức mà chi phí tăng thêm hầu như không đáng kể.

Người ta không cần phải đến trường để học hỏi về máy tính. Như tôi đã nói, niềm say mê của tôi bắt đầu từ việc chơi các trò chơi điện tử và những năm sau đó Warren Buffett cũng vậy. Cha tôi bị máy tính hấp dẫn khi ông bắt đầu sử dụng máy để tính thuế. Nếu bạn cảm thấy e sợ máy tính, sao không thử bắt đầu bằng những việc như vậy? Hãy dùng máy tính làm những gì có thể giúp cho cuộc sống của bạn dễ dàng hơn, thú vị hơn, xem đó như một cách tiếp cận. Hãy soạn một vở kịch trên máy, tham gia một nhóm thảo luận trên mạng, giao dịch ngân hàng, giúp con gái bạn làm bài tập. Nếu máy tính làm cho cuộc sống bạn dễ chịu hơn thì cũng đáng bỏ công học hỏi lắm chứ. Hãy cho máy móc một cơ hội, rất có thể bạn sẽ bị cuốn hút đấy. Nếu như bạn vẫn còn thấy lúng túng hay khó khăn với chiếc máy, điều đó không có nghĩa bạn kém thông minh. Điều đó có nghĩa rằng chúng ta còn nhiều điều cần cải tiến để làm cho máy móc trở nên dễ sử dụng hơn.

Bạn còn trẻ chừng nào thì máy tính còn quan trọng với bạn chừng ấy. Nếu bạn đang ở tuổi 50 hoặc hơn, có thể bạn sẽ về hưu trước khi cảm thấy nó cần thiết, nhưng tôi cho rằng bạn đã bỏ qua một điều thú vị của cuộc sống. Nhưng nếu bạn đang ở tuổi 25 và không sử dụng được máy tính, rất có thể sau này bạn sẽ không làm được bất cứ công việc gì mà bạn đang theo đuổi một cách hiệu quả. Nếu không học, sau này bạn sẽ khó làm việc được hiệu quả.

Suy cho cùng, xa lộ thông tin không phải cho thế hệ chúng tôi hay trước đó, mà cho thế hệ tương lai. Những đứa trẻ lớn lên với máy tính trong thập kỷ qua và những đứa trẻ lớn lên với xa lộ thông tin trong thập kỷ tới sẽ giúp đẩy khoa học đến đỉnh cao.

Chúng ta phải chú ý đặc biệt đến sự mất cân đối do phân biệt giới tính. Hồi tôi còn bé, hình như chỉ có bọn con trai được khuyến khích làm quen với máy tính. Ngày nay, các em gái được tiếp cận với máy nhiều hơn so với hai mươi năm về trước. Nhưng vẫn còn rất ít phụ nữ hiện nay đảm nhiệm các công việc mang tính kỹ thuật. Nếu tạo điều kiện tốt cho các em, không phân biệt giới tính để hiểu biết về máy tính từ khi còn bé, tôi tin rằng tương lai các em sẽ có cơ hội như nhau trong những việc làm liên quan đến máy tính.

Từ những kinh nghiệm hồi còn bé và những kinh nghiệm có được từ bạn bè là những bậc cha mẹ đang nuôi dạy con cái, tôi thấy rằng một khi trẻ em có điều kiện tiếp xúc với máy, chúng tức khắc bị lôi cuốn ngay. Nhưng chúng ta phải tạo cơ hội cho chúng. Trường học nên tạo điều kiện cho các em tiếp xúc với xa lộ thông tin với giá rẻ. Đồng thời, các giáo viên phải được huấn luyện để làm quen với công cụ mới này.

Một điều tuyệt diệu về xa lộ thông tin là để đạt được sự bình đẳng hơn trong đời thực. Nếu như phải tốn kém rất nhiều để trang bị cho các trường tiểu học ở các vùng xa xôi những thư viện tầm cỡ như các trường ở Beverly Hills thì nên dùng khoản chi phí đó giúp cho các trường học được nối với xa lộ thông tin, lúc đó học sinh sẽ có cùng cơ hội đến với thông tin bình đẳng như nhau. Thực tế chúng ta đều bình đẳng trong thế giới ảo. Vậy, hãy sử dụng quyền bình đẳng này để giải quyết các vấn đề mang tính xã hội trong thực

tế. Mạng lưới thông tin sẽ không xóa bỏ được hàng rào thành kiến và bất công, nhưng nó chính là một lực lượng mạnh mẽ góp phần đạt được mục đích đó.

Vấn đề định giá tài sản trí tuệ trong các dịch vụ giải trí và cung cấp tài liệu học tập, nghiên cứu, còn gây nhiều bàn cãi. Trong lĩnh vực sản xuất thực tế, các kinh tế gia hiểu rõ sự định giá phải phản ánh trực tiếp chi phí bỏ ra. Nơi thị trường có nhiều nhà sản xuất lớn, giá cả có khuynh hướng giảm đến mức đủ trang trải chi phí. Nhưng phương thức này không thể áp dụng cho sản phẩm trí tuệ.

Giáo trình kinh tế căn bản mô tả hai đường biểu thị cung cầu giao nhau tại một điểm là giá thích hợp cho sản phẩm. Nhưng lý thuyết kinh tế gặp trở ngại đối với sản phẩm trí tuệ, bởi qui luật thông thường cho chi phí sản xuất không thể áp dụng được trong sản phẩm trí tuệ. Thông thường, quá trình đầu tư cho sản phẩm trí tuệ được tích lũy đến mức khổng lồ. Chi phí này cố định dù chỉ một ấn bản hay hàng triệu ấn bản được bán ra. Sản phẩm điện ảnh kế tiếp của George Luca trong bộ phim dài nhiều tập *Chiến Tranh Giữa Các Vì Sao* sẽ tốn kém hàng triệu đô la bất kể có bao nhiêu người đến rạp xem. Khi nhà sản xuất hàng hóa trí tuệ đã thu được đủ chi phí đầu tư, giá sản phẩm sẽ được hạ xuống thấp để có thể làm ra nhiều bản sao hơn nữa.

Ngành dược phẩm cũng là một loại sản phẩm trí tuệ. Khi bạn mua một loại thuốc mới, bạn phải chịu hầu hết các chi phí mà công ty dược phẩm tốn kém cho việc nghiên cứu, phát triển và thử nghiệm. Ngay cả khi chi phí sản xuất mỗi viên thuốc không là bao, các nhà sản xuất vẫn tính vào chút ít nhất là khi thị trường không lớn lắm. Khoản thu được trung bình trên mỗi bệnh nhân sẽ trang trải cho chi phí đầu tư sản xuất và tạo một lợi nhuận hợp lý để nhà đầu tư hài lòng vì sự đầu tư với nhiều khả năng rủi ro về tài chính được đền bù thỏa đáng. Trường hợp những nước nghèo có nhu cầu về thuốc men, thì rất dễ hiểu tình trạng khó khăn của nhà sản xuất. Nếu công ty dược không miễn hoặc giảm đáng kể phí cấp giấy phép sản xuất, những nước nghèo sẽ không thể có thuốc dùng.

Một giải pháp khả thi nhưng có vẻ không công bằng là buộc người khá giả phải trả cho một loại thuế mới nào đó, hoặc vé xem phim, sách báo, với giá cao hơn người nghèo. Tuy nhiên giải pháp này cũng tương tự như chính sách mà chính phủ đang áp dụng – đánh thuế lũy tiến. Bằng cách đánh thuế người khá giả phải trả học phí, phí cầu đường, đóng góp cho quân đội hoặc bất cứ tiện nghi nào khác, cao hơn người dân có thu nhập trung bình. Năm ngoái tôi phải trả 100 triệu đô la cho các chi phí nói trên dưới hình thức thuế thu nhập sau khi đã bán một số cổ phần Microsoft. Tôi không thắc mắc về chuyện đó nhưng đó là một ví dụ minh chứng cùng một dịch vụ nhưng giá cả lại rất khác nhau. Và đó cũng là chuyện công bằng.

Việc định giá dịch vụ trên xa lộ thông tin có thể mang tính chính trị hơn là theo thực tế thị trường. Đối với những gia đình hay cộng đồng ở những vùng xa xôi, việc nối mạng khá tốn kém vì chi phí dẫn đường dây rất cao. Các nhà đầu tư cũng không nhiệt tình lắm mà khả năng các vùng bị trở ngại về địa lý cũng không làm nổi. Những người có thẩm quyền đang tích cực thảo luận về vấn đề chính phủ có nên trợ cấp nối mạng cho những nơi thôn quê, hoặc nên có những chính sách nào đó buộc những người thành thị chịu một phần chi phí cho người sống ở nông thôn. Người ta đã thiết kế một chính sách gọi là “dịch vụ đại chúng”, nhằm trợ cấp các dịch vụ điện, điện thoại, thư tín, cho các vùng quê ở Mỹ. Tức là, bất kể bạn ở đâu, bạn chỉ phải trả một giá cố định áp dụng cho tất cả, cho dù dịch vụ ở thôn quê đắt hơn vì khoảng cách giữa các gia đình và các doanh nghiệp xa hơn khu vực dân cư tập trung.

Trước đây, không có chính sách tương tự như vậy cho các dịch vụ phát hành báo chí, phát thanh, truyền hình, dù vậy, hiện nay hình thức dịch vụ như thế này đang được áp dụng rộng rãi. Rõ ràng, trong một số trường hợp, sự can thiệp của chính phủ không phải lúc nào cũng đảm bảo được tính phổ biến. Ban đầu, Sở Bưu Chính Hoa Kỳ được thành lập vì cho rằng đó là cách duy nhất có thể cung cấp dịch vụ thật sự đại chúng. Tuy nhiên, có lẽ Sở Bưu Chính Hoa Kỳ và Công ty Phát Chuyển Nhanh Liên Bang không tán thành quan điểm này vì cả hai đang cố gắng mở rộng thị trường vì lợi nhuận.

Vấn đề cần xem xét là chính phủ có nên can thiệp vào dịch vụ xa lộ thông tin không, và nếu can thiệp thì can thiệp ở mức độ nào. Vấn đề này chắc chắn sẽ còn được tranh luận nhiều trong thời gian tới. Xa lộ thông tin sẽ cho phép những người sống ở những vùng xa xôi có thể tham vấn, hợp tác và tiếp cận với nhịp sống của phần còn lại của thế giới. Một số ý kiến cho rằng sự kết hợp giữa đời sống nông thôn và thị thành sẽ là một đề tài quyến rũ. Điều này góp phần khích lệ các công ty xây dựng mạng, đầu tư xây dựng đường dây sợi quang học đến một số tiểu bang, một số cộng đồng. Thậm chí, các nhà đầu tư sẽ nâng cao điều kiện sống của địa phương bằng cách xây dựng đường dây nối mạng với xa lộ thông tin. Một số vùng quê có điều kiện và đặc điểm phù hợp với cuộc sống cao sẽ làm mọi cách để thu hút giới thị dân phong lưu. Nói chung, các khu vực đô thị có khuynh hướng tìm đến thông tin trước các khu vực nông thôn. Tương tự, xa lộ thông tin sẽ mang thông tin và cơ hội đến tất cả các quốc gia đang phát triển. Hệ thống liên lạc toàn cầu với giá rẻ có thể đưa người ta vào hợp lưu kinh tế thế giới. Một tiến sĩ nào đó biết nói tiếng Anh ở Trung Quốc có thể cạnh tranh trong lãnh vực tư vấn với đồng nghiệp của anh ta ở Luân Đôn. Giới lao động trí thức ở các nước công nghiệp phát triển, một mặt nào đó, sẽ đối đầu với sự cạnh tranh mới. Cũng như công nhân ở các nước phát triển đã phải đối đầu với sự cạnh tranh từ các nước đang phát triển trong thập kỷ qua. Chính vì vậy xa lộ thông tin sẽ làm lực đẩy cho thương mại quốc tế trong lãnh vực tri thức và dịch vụ, tương tự như sự ra đời của ngành vận chuyển hàng hóa bằng công-ten-nơ đã thúc đẩy thương mại quốc tế trong thập kỷ qua.

Kết quả cuối cùng sẽ là một thế giới giàu có hơn, theo chiều hướng ổn định. Các nước phát triển và nhân công ở các nước đó có thể duy trì vị trí dẫn dắt kinh tế. Tuy nhiên, sự cách biệt giữa nước giàu và nghèo sẽ biến mất. Khởi đầu chậm một bước đôi khi cũng là một lợi thế, cho phép chúng ta bỏ qua một số bước và tránh được những sai lầm mà những người đi tiên phong gặp phải. Một số quốc gia sẽ bỏ qua giai đoạn công nghiệp hóa để tiến thẳng lên Thời Đại Thông Tin. Châu Âu có truyền hình sau Hoa Kỳ nhiều năm. Nhưng

cuối cùng thì họ có hình ảnh tốt hơn, vì vào lúc châu Âu đặt ra các tiêu chuẩn là lúc đã có sẵn nhiều tiêu chuẩn để họ có thể lựa chọn tiêu chuẩn tốt nhất. Kết quả là dân châu Âu được hưởng thức vô tuyến truyền hình có hình ảnh tốt hơn hàng thập kỷ nay.

Các hệ thống điện thoại là một thí dụ khác về việc khởi đầu chậm sẽ có lợi thế hơn. Tại Châu Phi, Trung Quốc và các khu vực đang phát triển khác, điện thoại cầm tay đang phát triển mạnh vì không cần phát triển các hệ thống đường dây tốn kém. Các công ty điện thoại di động tiên đoán rằng các tiến bộ công nghệ sẽ đồng nghĩa với việc các khu vực này có lẽ không bao giờ có một hệ thống điện thoại dùng dây dẫn đồng thông thường. Các nước này sẽ chẳng bao giờ phải đón hàng triệu cây cối để làm cột điện thoại hoặc mắc hàng ngàn dặm dây điện thoại để rồi khoảng 10 năm sau lại hạ tất cả xuống và dẹp bỏ toàn bộ hệ thống. Hệ thống điện thoại không dây sẽ là hệ thống điện thoại đầu tiên của họ. Họ sẽ liên tục lắp các hệ thống điện thoại di động ngày càng tốt hơn ở bất cứ nơi nào mà họ không thể có được một mạng nối bằng tần rộng.

Sự hiện diện của các hệ thống thông tin liên lạc tiên tiến sẽ làm cho các quốc gia trở nên giống nhau hơn và làm cho việc cách trở biên giới giữa các nước không còn quan trọng nữa. Máy fax, máy quay video xách tay và hãng truyền hình CNN đã thúc đẩy xã hội tiến nhanh hơn vì chúng cho phép tin tức được chuyển qua lại trong thời gian ngắn nhất. Hầu hết website hiện nay đều viết bằng tiếng Anh, điều này mang lại lợi ích về kinh tế và giải trí cho những người nói tiếng Anh. Những quốc gia sử dụng tiếng Anh sẽ được hưởng lợi thế này nhưng trong tương lai những ngôn ngữ khác cũng sẽ được đưa lên mạng, và sẽ có những phần mềm để dịch các ngôn ngữ này.

Khả năng tiếp cận thông tin có thể đưa con người đến gần nhau hơn vì nó tạo nên sự hiểu biết về các nền văn hóa khác. Nhưng các vệ tinh viễn thông phát sóng đến các quốc gia như Iran có thể cho người dân biết đến một thế giới bên ngoài mà không bị chính phủ kiểm soát. Có người cho rằng việc đó sẽ gây bất bình và tệ hơn nữa là một cuộc "Cách mạng về sự mong đợi" khi mà những người bị cô lập có đủ dữ liệu về một lối sống khác để đối chiếu với chính lối

sống của họ. Trong lòng từng xã hội, cán cân giữa các kinh nghiệm truyền thống và hiện đại sẽ thay đổi khi con người sử dụng xa lộ thông tin nhằm tiếp xúc với nhiều khả năng hơn. Ở một số nền văn hóa người ta có thể sẽ cảm thấy như bị xúc phạm khi người dân chú ý nhiều đến các vấn đề hoặc các nền văn hóa toàn cầu hơn là nền văn hóa truyền thống.

"Có thể cùng một mẫu quảng cáo sẽ hấp dẫn người sống trong một căn hộ ở New York, cũng như ở một trang trại ở Iowa, hay một làng quê Châu Phi, nhưng điều đó không chứng minh được rằng những nơi này giống nhau", Bill McKibben, một nhà phê bình nhận xét về điều mà ông xem là khuynh hướng của truyền hình trong việc xóa đi tính đa dạng theo từng địa phương bằng những điều chung nhất. "Đó chỉ là bằng chứng cho thấy rằng những người sống ở các nơi đó chia sẻ những cảm xúc giống nhau, và chính những điểm chung tối thiểu đó lại chính là nội dung của một ngôi làng toàn cầu".

Tuy nhiên, nếu con người chọn xem quảng cáo, hoặc chương trình được các quảng cáo hỗ trợ thì họ có nên bị tước mất đặc quyền đó hay không? Đây là một vấn đề chính trị của riêng mỗi quốc gia.

Nền văn hóa đại chúng Mỹ mạnh đến độ có một số quốc gia khác hiện đang cố hạn chế nó. Họ hy vọng đảm bảo được khả năng tồn tại phát triển của những nhà cung cấp chương trình thông tin nội địa bằng cách chỉ cho phép truyền hình nước ngoài phát sóng một số giờ nhất định trong tuần. Tại châu Âu, các vệ tinh và những chương trình truyền hình cáp làm giảm khả năng bị chính quyền kiểm soát. Xa lộ thông tin sẽ xóa đi các biên giới, và có thể sẽ đưa đến một nền văn hóa thế giới, hoặc ít ra là sự chia sẻ các hoạt động văn hóa và các giá trị. Xa lộ này cũng sẽ tạo điều kiện để những người quan tâm đến cộng đồng của mình, cho dù họ đang sống trong hay ngoài nước, dễ dàng tiếp cận với những người khác có cùng mối quan tâm bất kể họ đang ở đâu. Việc này có thể tăng cường tính đa dạng trong văn hóa và phản lại khuynh hướng vươn tới một nền văn hóa thế giới đơn nhất. Cũng khó mà nói trước rằng xa lộ thông tin sẽ có ảnh hưởng tăng cường hay làm suy yếu những giá trị văn hóa địa phương.

Nếu con người chỉ thực sự gắn bó với các mối quan tâm của bản thân và rút khỏi thế giới bên ngoài – ví dụ như các vận động viên cử tạ chỉ liên lạc với các vận động viên cử tạ khác, và người Latvia chỉ chọn đọc báo chí Latvia – có một nguy cơ là các kinh nghiệm và giá trị chung sẽ bị lụi tàn. Sự bài ngoại như thế sẽ làm phân hóa các xã hội. Tôi tin rằng điều này sẽ không xảy ra, vì tôi cho rằng con người muốn cảm thấy mình thuộc về nhiều cộng đồng, kể cả một cộng đồng thế giới. Khi người Mỹ chia sẻ nhau các sự kiện trên toàn quốc, thường là do tất cả chúng ta đều chứng kiến các sự việc cùng một lúc qua truyền hình – dù đấy có là sự kiện tàu vũ trụ Challenger nổ tung sau khi rời bệ phóng, giải bóng bầu dục Super Bowl, hay một lễ nhậm chức, tin tức về cuộc chiến vùng Vịnh hay cảnh O.J Simpson bị săn đuổi. Vào những giây phút đó, chúng ta “sống cùng nhau”. Cả thế giới cùng chứng kiến những thông tin quan trọng để chia sẻ cùng nhau những điều mang tính toàn cầu. Chỉ đáng buồn là ngoại trừ một số sự kiện như Thế Vận Hội hay hình ảnh người đầu tiên đặt chân lên mặt trăng, hầu hết những hình ảnh mà con người trên toàn thế giới cùng nhau chứng kiến lại chỉ là những hình ảnh đau thương như lũ lụt ở Bangladesh, chiến tranh ở vùng Vịnh hay những thông tin khác đại loại như vậy.

Một mối lo khác của con người là hệ thống giải trí đa truyền thông sẽ quá dễ tìm và quá hấp dẫn, sẽ có những người lạm dụng nó. Điều này có thể trở thành một vấn đề nghiêm trọng khi thực tế ảo trở nên hoàn chỉnh và phổ biến.

Một ngày nào đó một trò chơi thực tế ảo sẽ đưa bạn vào một quán bar ảo và gặp gỡ “người đặc biệt”, người này sẽ tiến đến và trò chuyện với bạn. Bạn sẽ trò chuyện, gây ấn tượng với người bạn mới này bằng sự duyên dáng và di dỏm của mình. Có lẽ ngay lúc đó cả hai bạn sẽ quyết định đi Paris. Thế là bùm! Bạn sẽ có mặt ở Paris, cùng ngắm những cửa kính ố màu của Nhà Thờ Đức Bà. “Em đã bao giờ đi chuyến phà Star Ferry ở Hồng Kông chưa?” Có thể bạn sẽ hỏi cô bạn của mình như thế. Và lại bùm! Bạn có mặt ở Hồng Kông. Thực tế ảo chắc chắn sẽ chiếm nhiều thời gian hơn các trò chơi điện tử, và làm cho con người say mê hơn.

Nếu bạn nhận ra rằng mình đã lẩn trốn vào trong những thế giới hấp dẫn này quá thường xuyên, hoặc ở lại quá lâu, và bắt đầu lo ngại về việc này, thì bạn có thể tự đặt ra kỷ luật cho chính mình trong việc giải trí bằng cách ra lệnh cho hệ thống: *"Dù tôi có đưa ra mã khóa gì đi nữa, xin đừng cho tôi chơi quá nửa giờ một ngày"*. Điều này sẽ là một vật cản nho nhỏ, một lời cảnh cáo nhằm làm giảm nhịp độ bạn tham gia vào một việc mà bạn thấy quá hấp dẫn. Nó sẽ có tác dụng giống như tấm ảnh một người béo phì bạn dán vào tủ lạnh để hạn chế thói ăn vặt của chính mình. Các vật cản rất có tác dụng đối với các hành vi có khuynh hướng làm bạn phải hối tiếc vào hôm sau. Nếu có ai đó muốn bỏ ra vài giờ xem các cửa kính ố màu trong một mô hình Nhà Thờ Đức Bà hoặc chuyện gẫu với một người bạn trong một quán bar ảo, người đó đang thực thi quyền tự do của mình. Ngày nay có nhiều người bỏ ra rất nhiều thời gian để xem truyền hình mỗi ngày. Ở mức độ mà ta có thể thay một phần của việc giải trí thụ động đó bằng giải trí có giao tiếp, có thể sẽ tốt hơn cho người xem. Thành thật mà nói, tôi không mấy quan ngại về việc thế giới dành thời gian cho xa lộ thông tin. Tôi cho rằng có tội tệ đến mấy thì đây cũng chỉ giống như mất thời gian cho trò chơi điện tử hoặc đánh bạc.

Mối lo ngại nghiêm trọng hơn cả việc đam mê các chương trình giải trí trên máy tính là khả năng dễ bị tấn công, và điểm yếu đó có thể là hậu quả của việc xã hội quá lệ thuộc vào xa lộ này.

Mạng lưới này, và các máy dựa trên cơ sở máy điện toán nối mạng với nó, sẽ hình thành sân chơi mới, nơi làm việc mới, và lớp học mới của xã hội. Nó sẽ bao gồm hầu hết các hình thức thông tin liên lạc đang tồn tại. Nó sẽ là album ảnh, nhật ký, máy truyền hình của chúng ta. Tính đa năng này sẽ là sức mạnh của mạng, nhưng cũng có nghĩa là chúng ta sẽ trở nên phụ thuộc vào nó.

Việc phụ thuộc quá nhiều vào bất cứ thứ gì cũng có thể mang đến nguy hiểm. Trong những lần mất điện ở New York, hàng triệu người đã gặp phiền toái – ít ra trong vài giờ – vì họ phụ thuộc quá

nhiều vào điện. Họ cần có điện để thắp sáng, để sưởi, để đi lại và giữ gìn an ninh. Khi mất điện, người ta bị kẹt trong thang máy, đèn giao thông ngưng hoạt động, và máy bơm nước bị tắt. Bất cứ vật gì bị mất đi đều là những vật thực sự hữu dụng.

Người ta hoàn toàn có lý khi lo ngại rằng xa lộ thông tin bỗng nhiên bị mất hoàn toàn. Vì hệ thống này rồi sẽ phân tán, bất cứ một đầu ra đơn lẻ nào cũng khó mà gây ảnh hưởng sâu rộng. Nếu một máy chủ riêng lẻ không hoạt động được, người ta sẽ thay thế máy khác và các dữ liệu sẽ được phục hồi. Nhưng hệ thống này có thể dễ bị tấn công. Khi hệ thống máy tính trở nên quan trọng hơn, ta sẽ phải thiết kế những hệ thống dự phòng.

Một lãnh vực có thể tạo nhiều nguy hiểm là sự phụ thuộc vào các hệ thống mật mã – loại khóa toán học giữ thông tin an toàn của hệ thống. Hiện tại, không có bất kỳ hệ thống bảo vệ nào là tuyệt đối an toàn, dù đó là khóa vô-lăng hay hàm thép ngân hàng. Việc tốt nhất mà ta có thể làm là làm cho nó ngày càng khó khăn đối với những ai muốn đột nhập. Có thể bạn không tin nhưng hệ thống an ninh của máy tính đã chứng minh tính hữu hiệu của nó. Máy tính có khả năng bảo vệ thông tin chặt chẽ đến ngay cả các tay đánh cắp thông tin thông minh nhất cũng không thể lấy thông tin sẵn có được, trừ phi người được giao quản lý thông tin mắc sai lầm. Sự cầu thả là nguyên do chính của việc hệ thống an ninh máy tính bị chọc thủng. Sẽ có những sai lầm trên xa lộ thông tin, và sẽ có nhiều thông tin lọt qua được. Sẽ có ai đó phát hành vé ca nhạc dùng kỹ thuật số mà lại là vé giả, và thế là sẽ có quá nhiều người vào rạp. Bất cứ khi nào những trường hợp tương tự như thế xảy ra, toàn hệ thống phải được cải tổ lại và luật lệ cũng sẽ phải được sửa đổi.

Vụ giả mạo tiền kỹ thuật số lớn nhất xảy ra vào năm 1996 khi một công ty của Nhật, có phần góp vốn của tập đoàn Misubishi, công bố rằng họ bị mất 55 tỉ yen (tương đương với 588 triệu đôla) do các thẻ từ giả để chơi trò pachinko. Pachinko là một trò chơi được ưa chuộng ở Nhật, nơi có hơn 18,000 điểm chơi trò chơi này. Theo tin từ báo chí Nhật, đằng sau những tấm thẻ giả này là một tập đoàn tội phạm và bọn chúng đã đổi những tấm thẻ này thành tiền mặt.

Rõ ràng là bước đột phá nguy hiểm nhất trong toán học sẽ là việc phát triển một phương cách dễ dàng để tìm thừa số các con số nguyên tố lớn. Bất kỳ ai hoặc tổ chức nào sở hữu sức mạnh này đều có thể làm tiền giả, xâm nhập vào hồ sơ lưu trữ cá nhân công ty hoặc nhà nước, và thậm chí có thể làm nguy hại đến an ninh quốc gia, và đó là lý do tại sao ta phải thận trọng trong việc thiết kế hệ thống. Ta phải đảm bảo rằng nếu bất kỳ kỹ thuật mã khóa nào cho thấy có thể bị hỏng hóc, phải có cách chuyển ngay sang một kỹ thuật khác thay thế. Tuy nhiên vẫn phải còn thêm một vài phát minh nữa trước khi chúng ta hoàn thiện điều đó. Theo định luật Moore, chúng ta khó lòng giữ được bí mật của thông tin trong vòng một thập kỷ hoặc hơn. Những máy tính ngày càng mạnh hơn và có khả năng bẻ gãy bất kỳ loại khóa nào chúng ta đang có.

Một vấn đề gây lo ngại chính của xa lộ thông tin nữa là việc mất đi tính riêng tư. Rất nhiều thông tin về mỗi chúng ta đang được các công ty tư nhân cũng như các cơ quan nhà nước thu thập, và ta chẳng hiểu là thông tin đó được sử dụng như thế nào hoặc có chính xác hay không. Các số liệu thống kê phòng điều tra dân số chứa đựng rất nhiều chi tiết. Các bệnh án, hồ sơ lưu về lái xe, hồ sơ thư viện, học bạ, hồ sơ tòa án, tiểu sử tín dụng, hồ sơ thuế vụ, hồ sơ tài chính, hồ sơ lưu về công việc và các hóa đơn khi dùng thẻ thanh toán đều có mô tả về bạn. Công ty điện thoại có thể nhận thấy rằng bạn thường gọi đến các cửa hàng xe gắn máy và như vậy họ cho rằng có thể bạn sẽ quan tâm đến các quảng cáo xe gắn máy. Họ sẽ bán thông tin về bạn cho các cửa hàng xe gắn máy và những cửa hàng này sẽ liên tục dội bom quảng cáo vào nhà bạn dưới mọi hình thức. Thông tin về chúng ta thường được đưa vào danh sách tiếp thị và báo cáo tín dụng. Các sai phạm và xâm phạm về thẻ tín dụng đã làm cho nhà nước phải ban hành các pháp lệnh nhằm quản lý việc

sử dụng các dữ liệu này. Tại Mỹ, bạn có quyền xem một số loại thông tin lưu trữ nhất định về bạn, và bạn có thể có quyền được thông báo khi có ai đó dòm ngó các thông tin đó. Bản chất tản mát của thông tin bảo vệ đời tư của bạn một cách không chính thức, nhưng khi các kho dữ liệu được nối với nhau trên xa lộ thông tin, người ta có thể dùng máy tính để tìm mối liên quan giữa các thông tin. Dữ liệu về tín dụng có thể được nối với hồ sơ tuyển dụng nhằm tạo ra một bức tranh chính xác về các hoạt động cá nhân của bạn.

Khi có nhiều giao dịch thương mại trên xa lộ thông tin hơn và lượng thông tin được lưu trữ trên đó gia tăng, các chính phủ sẽ chủ động đặt ra các chính sách về tự do cá nhân và tiếp cận thông tin. Sẽ có những phần mềm tự quản lý các chính sách đó, đảm bảo rằng một bác sĩ không tiếp cận được các hồ sơ thuế vụ của bệnh nhân, một nhân viên thuế vụ nhà nước không thể xem hồ sơ học bạ của người đóng thuế, và một giáo viên không được phép sử dụng bệnh án của sinh viên. Vấn đề tiềm tàng là sự xâm phạm chứ không phải sự tồn tại đơn thuần của các thông tin.

Ngày nay, chúng ta cho phép một công ty bảo hiểm nhân thọ xem xét các bệnh án trước khi quyết định nhận bảo hiểm. Các công ty này cũng có thể muốn biết chúng ta có tham gia vào các trò chơi cảm giác mạnh nguy hiểm như tàu lượn, đua xe hoặc chúng ta có hút thuốc lá hay không. Có nên cho phép người làm bảo hiểm dùng máy tính dò tìm hồ sơ mua hàng của chúng ta để xem xét các yếu tố rủi ro không? Có nên cho phép một chủ thuê nhân công trong tương lai dùng máy tính xem xét hồ sơ về quan hệ giao tiếp hoặc giải trí của chúng ta nhằm tìm hiểu tâm lý người sắp được tuyển dụng hay không? Một cơ quan liên bang, bang hoặc thành phố được xem bao nhiêu thông tin? Một người cho thuê nhà có thể biết về bạn đến mức nào? Một người vợ hoặc chồng nên có những thông tin nào? Chúng ta sẽ phải định ra các định mức tự do cá nhân cả về mặt pháp luật cũng như trên thực tế.

Những nỗi sợ hãi về sự xâm phạm tự do cá nhân này xuất phát từ việc bất cứ ai đó cũng có thể đang theo dõi các thông tin về bạn. Nhưng xa lộ thông tin cũng sẽ giúp cho một cá nhân có thể theo

dôi mình đang ở đâu – để theo đuổi một cuộc sống ta có thể gọi là “một cuộc sống được lập hồ sơ”.

Máy tính cá nhân bỏ túi của bạn có thể lưu trữ âm thanh, thời điểm, địa điểm và thậm chí cả hình ảnh về những điều bạn đã trải qua. Nó có thể giữ lại mỗi lời người ta nói với bạn, cũng như thân nhiệt hay huyết áp của bạn, điều kiện khí áp và nhiều loại dữ liệu khác về bạn và môi trường chung quanh. Nó sẽ có thể theo dõi việc giao tiếp của bạn với xa lộ thông tin – toàn bộ các lệnh bạn đưa ra, các thông điệp bạn gửi đi và những người bạn gọi đến hoặc người gọi cho bạn. Nếu tổng kết tất cả dữ liệu và hồ sơ thu được bạn có thể viết được một quyển nhật ký hoặc một cuốn tự truyện đầy đủ. Ít nhất thì bạn cũng có thể biết chính xác thời gian và địa điểm bạn đã chụp một bức ảnh nào đó khi bạn muốn soạn một album ảnh gia đình dưới dạng kỹ thuật số.

Hiện nay chúng ta đã có những công nghệ để có thể làm được những điều đó. Chẳng bao lâu nữa sẽ có thể nén tiếng nói con người xuống còn vài ngàn đơn vị thông tin kỹ thuật số một giây, điều đó có nghĩa là một cuộc nói chuyện dài một giờ sẽ được chuyển thành tập dữ liệu kỹ thuật số chiếm khoảng 1 megabyte. Các băng từ nhỏ dùng để lưu trữ dự phòng thay cho đĩa cứng đã có thể chứa 10 gigabytes (10 tỷ) dữ liệu hoặc hơn nữa – đủ để ghi lại 10 ngàn giờ âm thanh nén, tức là hơn một năm. Các băng từ dùng cho các thế hệ máy video kỹ thuật số mới sẽ chứa được hơn 100 gigabyte, có nghĩa là một cuốn băng giá vài đô la có thể ghi lại tất cả các cuộc nói chuyện của một cá nhân trong một thập kỷ hoặc có thể là cả đời – tùy thuộc vào việc người đó nói ít hay nhiều. Các con số này lấy trên cơ sở dung lượng phần cứng ngày nay – trong tương lai việc lưu trữ sẽ rẻ hơn nhiều. Việc ghi âm để đã đành, trong vòng vài năm nữa việc ghi hình cũng sẽ không có gì khó khăn.

Tôi thấy viễn cảnh là toàn bộ đời sống đều được ghi nhận có phần hơi đáng sợ, nhưng sẽ có vài người thấy thoải mái đối với chuyện đó. Một trong những lợi ích của việc ghi nhận thông tin là để tránh mọi rắc rối. Ta có thể xem máy điện toán bỏ túi như một chứng cứ ngoại phạm, vì chữ ký kỹ thuật số được mã hóa sẽ đảm

bảo một bằng chứng ngoại phạm không thể giả mạo được chống lại các lời buộc tội sai. Nếu có ai đó buộc tội bạn về việc gì, bạn có thể đáp lại: *"Này anh bạn, cuộc sống của tôi được lưu trong hồ sơ. Những chuyện đó có trong lưu trữ đấy. Tôi có thể nghe lại bất kỳ điều gì mình đã nói. Thế thì chớ có đùa với tôi"*. Mặt khác, nếu bạn phạm tội gì đấy, sẽ có hồ sơ lưu việc đó. Cũng sẽ có hồ sơ lưu về bất kỳ sự lục lọi hay xem trộm nào. Việc Richard Nixon thu băng các cuộc nói chuyện trong Nhà Trắng – và rồi có nghi ngờ rằng ông ta đã cố sửa đổi các cuốn băng đó – đã góp phần vào việc hạ bệ ông ta. Ông ta đã chọn đi theo một cuộc sống chính trị với toàn bộ hồ sơ được lưu trữ và suốt đời ông hối tiếc vì việc ấy.

Vụ Rodney King cho thấy ích lợi của việc cung cấp bằng chứng bằng băng video cũng như các giới hạn của nó. Không bao lâu nữa mỗi xe cảnh sát, hoặc mỗi cảnh sát viên, có thể sẽ được trang bị máy quay video kỹ thuật số, có gắn tem thời gian và địa điểm không thể giả mạo được. Có thể công chúng sẽ nhất quyết đòi cảnh sát cũng phải lưu hồ sơ về chính họ trong quá trình làm việc. Và cảnh sát sẽ hoàn toàn ủng hộ điều đó, một mặt nhằm tự bảo vệ trước những cáo buộc rằng họ thô bạo, hay xâm phạm, và mặt khác việc đó sẽ giúp thu thập các chứng cứ tốt hơn. Cũng đã có một số lực lượng cảnh sát quay video tất cả các vụ bắt bớ. Loại hồ sơ này sẽ không chỉ ảnh hưởng đến cảnh sát. Việc bảo hiểm những sơ xuất y tế có thể sẽ rẻ hơn nhiều, hoặc chỉ có được đối với các bác sĩ có ghi lại các quy trình giải phẫu hoặc thậm chí các ca khám bệnh tại phòng mạch. Các công ty xe buýt, tắc-xi và xe tải chắc chắn có quan tâm đến công việc của các lái xe. Có những công ty vận tải đã lắp đặt các thiết bị ghi lại độ dài đoạn đường và tốc độ trung bình rồi. Tôi có thể tưởng tượng đến ngày người ta sẽ đề nghị mọi ô tô, kể cả của bạn lẫn của tôi, được gắn một máy thu phát sóng xác định chiếc xe và vị trí của nó – đó là biển số xe tương lai. Nói cho cùng thì ngày nay máy bay có các hộp đen, và một khi giá thành hạ xuống, chẳng có lý do gì không nên gắn các thiết bị này trong ô tô của chúng ta cả. Nếu một chiếc xe được báo là bị đánh cắp, ta sẽ biết vị trí của nó ngay lập tức. Sau một vụ đụng xe bỏ chạy hoặc một vụ bắn người từ trong xe, quan

tòa có thể đặt câu hỏi này: “Trong khoảng thời gian 30 phút này, những xe cộ nào nằm trong khu vực hai khu nhà sau đây?”. Hộp đen có thể ghi lại tốc độ và vị trí của bạn, và việc đó sẽ buộc người lái xe thực thi một cách triệt để các luật giới hạn tốc độ. Chắc chắn tôi sẽ bỏ phiếu chống điều đó vì tôi thường không tuân thủ tốc độ giới hạn.

Trong một thế giới ngày càng có nhiều công cụ hỗ trợ cuộc sống, ta có thể đến một thời điểm mà các máy quay phim sẽ ghi lại hầu hết mọi việc diễn ra nơi công cộng. Các máy quay video tại khu vực công cộng hiện đã tương đối phổ biến. Chúng thường được giấu trên cao chung quanh các ngân hàng, sân bay, máy rút tiền tự động, bệnh viện, đường cao tốc, tiền sảnh và thang máy khách sạn, và trong các tòa nhà văn phòng.

Trước đây 50 năm, có thể chúng ta không vui khi nghĩ rằng trong tương lai sẽ luôn luôn có các máy quay phim soi mói chúng ta, như trường hợp của George Orwell. Nhưng ngày nay, cũng chẳng có mấy người chú ý đến các máy quay phim này. Ở một số khu dân cư tại châu Âu và Hoa Kỳ, người dân chấp nhận có các máy quay phim trên đường và tại các bãi đậu xe. Ở Monaco, tội phạm đường phố đã giảm đáng kể vì đã có hàng trăm máy quay video được đặt xung quanh công quốc tí hon này. Tuy thế, Monaco có diện tích tương đối nhỏ, chỉ có 370 mẫu Anh (khoảng 150 héc-ta), nên vài trăm máy quay có thể đã tương đối đủ. Nhiều bậc phụ huynh sẽ hân hoan chấp nhận có các máy quay xung quanh sân trường để làm nản chí hoặc giúp bắt giữ các tên buôn bán ma túy, những tay gạ gẫm tình dục trẻ em, và thậm chí các trường hợp bắt nạt trong sân chơi. Đèn đường ở mỗi đô thị thể hiện sự đầu tư đầy đủ vào an ninh công cộng của một cộng đồng. Trong vài năm tới chỉ cần thêm một khoản tiền tương đối khiêm tốn để lắp thêm và vận hành các máy quay phim được nối mạng với xa lộ thông tin. Trong vòng một thập kỷ, máy điện toán sẽ có thể quét các băng video để dò tìm một người hoặc một hoạt động nào đấy với chi phí thấp. Tôi có thể dễ dàng hình dung ra các đề nghị rằng trên mỗi cột đèn đường cũng nên có một hoặc vài máy quay. Người ta có thể có sử dụng các hình ảnh trong các máy quay này khi xảy ra tội phạm, và ngay cả khi đó có lẽ cũng

phải có lệnh của tòa án. Có thể có người cho rằng mọi hình ảnh trong mọi máy nên trong tình trạng sẵn sàng khi có người muốn xem vào bất cứ lúc nào. Điều này đặt ra trong tôi một câu hỏi về tự do cá nhân, nhưng những người ủng hộ việc đó sẽ lý luận rằng điều đó vẫn thích hợp nếu chỉ đặt máy nơi công cộng.

Hầu hết mọi người đều sẵn lòng chấp nhận vài sự giới hạn để đổi lấy an ninh. Trên góc độ lịch sử, con người sống ở các nền dân chủ Phương Tây, đã được hưởng một mức độ tự do cá nhân chưa từng có trong suốt lịch sử loài người. Nếu các máy quay hiện có ở khắp nơi được gắn vào xa lộ thông tin chúng tỏ làm giảm đáng kể tội phạm nghiêm trọng tại các cộng đồng thí điểm, sẽ khởi đầu một cuộc tranh luận thật sự về vấn đề con người sợ cái nào hơn – bị theo dõi hay tội phạm. Thật khó mà hình dung một cuộc thí nghiệm được nhà nước kiểm duyệt theo kiểu này tại Mỹ vì các vấn đề về tính riêng tư mà nó đặt ra và khả năng gây ra các thách thức với hiến pháp. Tuy nhiên các ý kiến có thể thay đổi. Có lẽ phải có thêm vài sự cố như vụ đánh bom tại bang Oklahoma ngay trong lòng nước Mỹ thì các thái độ đối với vấn đề bảo vệ sự riêng tư sẽ thay đổi. Cái mà hôm nay giống như một “người anh em lớn” kỹ thuật số độc đoán, có thể vào một ngày nào đó sẽ trở thành tiêu chuẩn nếu giải pháp dự phòng được trao vào tay bọn khủng bố hoặc bọn tội phạm. Tôi chẳng ủng hộ cách nào cả – công nghệ sẽ giúp cho xã hội khả năng đưa ra quyết định về mặt chính trị.

Khi các tiến bộ về công nghệ góp phần hạ giá thành của băng video, nó cũng sẽ cho phép giữ toàn bộ các hồ sơ và các thông điệp cá nhân hoàn toàn riêng tư. Các phần mềm công nghệ tạo mã khóa, mà ai cũng có thể lấy từ mạng Internet, có thể chuyển một máy tính cá nhân thành một máy có mã số không thâm nhập vào được. Khi xa lộ thông tin được triển khai, các dịch vụ an ninh sẽ được áp dụng cho tất cả các dạng thông tin kỹ thuật số – các cuộc điện đàm, các tập tin, các kho dữ liệu, tất cả mọi thứ. Nếu bạn bảo vệ được mã khóa, thì bạn sẽ chắc chắn rằng không ai xâm phạm được thông tin lưu trữ trong máy tính của bạn. Biện pháp an ninh này góp phần bảo vệ cho các bí mật thông tin cá nhân.

Nhiều người trong chính phủ Mỹ chống lại khả năng mã khóa này, vì nó làm giảm khả năng thu thập thông tin của họ. Không may cho họ, công nghệ này không thể bị ngăn chặn. Cơ quan An ninh Quốc gia (NSA) là một phần trong các tổ chức quốc phòng và tình báo của chính phủ bảo vệ các thông tin liên lạc mật của đất nước và dò các đường thông tin liên lạc của nước ngoài nhằm thu thập các dữ liệu tình báo. NSA không muốn các phần mềm có chứa các kỹ thuật mã khóa được đưa ra khỏi nước Mỹ. Tuy vậy, các phần mềm này hiện đang có trên toàn thế giới. Sẽ chẳng có quyết định về chính sách nào có thể khôi phục khả năng gắn máy nghe trộm mà một số chính phủ đã làm trong quá khứ.

Các pháp lệnh hiện nay ngăn cản việc xuất khẩu các phần mềm có kỹ thuật mã khóa có thể làm tổn hại các công ty phần cứng và phần mềm của Mỹ. Các biện pháp hạn chế này đã tạo ưu thế cạnh tranh cho các công ty nước ngoài đối với các công ty ở Mỹ. Các công ty Mỹ hầu như nhất trí là các giới hạn xuất khẩu kỹ thuật mã khóa hiện tại không có hiệu quả.

Mỗi tiến bộ về thông tin có một ảnh hưởng sâu rộng đến cách giao tiếp giữa nhân dân và nhà nước. Việc in ấn báo chí và sau đó là các báo xuất bản số lượng lớn đã thay đổi bản chất các cuộc tranh luận chính trị. Đài phát thanh và truyền hình cho phép các nhà lãnh đạo chính phủ trò chuyện trực tiếp và thân mật với công chúng. Tương tự như vậy, xa lộ thông tin sẽ có ảnh hưởng riêng với chính trị. Lần đầu tiên các chính khách có thể xem ngay các cuộc thăm dò ý kiến quần chúng. Các đơn vị bầu cử có thể viết thư cho đại diện của mình tại quốc hội để biết rõ quan điểm của người này về các vấn đề đang diễn ra, và quan điểm của người đại biểu quốc hội này ra sao. Cử tri có thể bỏ phiếu ở nhà hoặc qua máy tính bỏ túi và không sợ rủi ro đếm nhầm hoặc gian lận.

Thậm chí nếu như người ta không thay đổi cách thức đưa ra các quyết định chính trị, xa lộ thông tin cũng sẽ tạo quyền lực cho các nhóm công dân muốn hình thành tổ chức để nhằm thúc đẩy các phong trào của họ hoặc giới thiệu các ứng viên. Điều này có thể dẫn đến việc tăng số các nhóm ủng hộ phong trào và thậm chí các đảng

phái chính trị. Ngày nay, tổ chức một phong trào chính trị về một vấn đề cụ thể nào đó cần phải có sự phối hợp lớn lao. Bạn tìm ra người có cùng quan điểm với mình bằng cách nào? Bạn khuyến khích và liên lạc với họ như thế nào? Điện thoại và máy fax là những phương tiện liên lạc thích hợp khi cần liên lạc với một người – nhưng chỉ khi bạn biết người cần gọi. Truyền hình cho phép một người đến với hàng triệu người, nhưng thật tốn kém và lãng phí nếu hầu hết người xem đều không quan tâm đến vấn đề được bàn luận.

Các hoạt động chính trị cần rất nhiều công lao động. Phải cho thư vào phong bì để gửi trực tiếp, và những người tình nguyện phải ra ngoài và tiếp xúc với người khác bất cứ cách nào có thể sử dụng được. Chỉ có vài tổ chức, chẳng hạn như tổ chức về môi trường, là có thể vượt qua khó khăn trong việc tuyển hàng ngàn người tình nguyện để vận hành có hiệu quả một tổ chức chính trị.

Xa lộ thông tin làm cho mọi thông tin liên lạc dễ dàng hơn. Các bản tin và các diễn đàn trên hệ trực tuyến cho phép người ta liên hệ với nhau giữa một người với một người, hoặc giữa một người với nhiều người, hoặc nhiều người với nhiều người, theo các phương pháp rất hiệu quả. Những người có cùng sở thích có thể gặp nhau qua mạng và tổ chức lại thành từng nhóm mà chẳng cần phải gặp nhau trên thực tế. Việc tổ chức các phong trào chính trị sẽ trở nên dễ đến nỗi người ta có thể tổ chức các hội đoàn vì bất cứ lý do nào. Các website đã trở thành điểm tập trung chủ yếu cho các ứng viên và các nhóm hoạt động chính trị trong kỳ bầu cử ở Mỹ năm 1996, và dần dần mạng Internet và xa lộ thông tin sẽ trở thành phương thức chủ yếu để thực hiện các hoạt động chính trị.

Hình thức bỏ phiếu trực tiếp đã được sử dụng tại Mỹ đối với những vấn đề đặc biệt ở mức tiểu bang. Vì các lý do hậu cần, các kiểu bỏ phiếu này chỉ xảy ra khi một cuộc bầu cử chính đang diễn ra. Xa lộ thông tin sẽ cho phép việc bỏ phiếu như thế được làm thường xuyên hơn nhiều, vì chi phí cho chúng rất thấp.

Sẽ không nghi ngờ về việc có người đề nghị có “dân chủ trực tiếp” hoàn toàn, đòi đưa tất cả các vấn đề ra bỏ phiếu. Cá nhân tôi nghĩ rằng bỏ phiếu trực tiếp không phải là cách điều hành chính

quyền hay. Các nghị sĩ – những người trung gian – đã có một vị trí cụ thể trong chính quyền để thực thi công việc của họ. Họ là những người có nhiệm vụ bỏ thời gian tìm hiểu tất cả các sắc thái của các vấn đề phức tạp. Chính trị bao gồm sự nhượng bộ, một điều hầu như không thể thực hiện được nếu không có một số lượng tương đối nhỏ các dân biểu thay mặt những người đã bầu họ đưa ra các quyết định. Công việc của một người chuyên làm việc tạo ra chính sách là phát triển chuyên môn. Điều đó cho phép những người giỏi nhất trong số họ nghĩ ra và chấp nhận các giải pháp không rõ ràng mà hình thức dân chủ trực tiếp có thể không cho phép, vì cử tri có thể không hiểu các yếu tố cân bằng cần thiết cho sự thành công lâu dài.

Giống như các nhân vật trung gian trong thế giới điện tử mới, các dân biểu sẽ phải tự thận trọng. Xa lộ thông tin sẽ rọi ánh sáng vào họ, một việc làm trước đây chưa từng có. Thay vì chỉ có hình ảnh và âm thanh, các cử tri sẽ có thể tìm hiểu trực tiếp các đại diện của họ đang làm gì và đang bỏ phiếu ra sao. Rồi sẽ đến ngày mà một nghị sĩ nhận được một triệu thư điện tử về một đề tài hoặc có thể làm cho máy nhắn tin thông báo kết quả thăm dò ý kiến từ khu vực bầu cử.

Khi Internet ngày càng trở nên phổ biến trên khắp thế giới, người ta bắt đầu lên tiếng cảnh báo về khả năng con người sẽ lạm dụng quyền tự do Internet mang lại để phát tán bất kỳ thông tin nào, dù đúng hay sai. Hiện nay, vấn đề lạm dụng Internet để xúc phạm người khác, phát tán tài liệu khiêu dâm và vi phạm bản quyền đang tràn lan khắp nơi. Và những thông tin công nghệ nguy hiểm cũng đầy dẫy trên mạng. Người ta cũng đưa lên mạng các quan điểm chính trị không phù hợp.

Có những người tin rằng Internet đã vượt ngoài tầm kiểm soát và cần phải có cách kìm hãm lại. Đây lại là một quan điểm cực đoan khác. Internet là một tài sản vô giá của nhân loại. Đây là phương tiện trung gian đầu tiên cho phép phổ biến thông tin trên toàn thế giới với chi phí gần như không có gì. Nếu các chính phủ siết chặt quá, Internet sẽ không thể tồn tại được.

Ở một thái cực khác, có những người nhất mực cho rằng các mạng tương tác không nên được mở rộng – tức là không gian máy tính tự do phải được xem là một thế giới tồn tại tự do, không cần đến các luật lệ về bản quyền, công kích, khiêu dâm và bảo mật. Đây là quan điểm hết sức ấu trĩ. Internet đã trở thành một dòng thông tin chính thống và những ngày sơ khai vô chính phủ, vô luật pháp đã qua rồi.

Điều phải làm hiện nay là thiết lập một cơ chế quản lý hợp lý. Chúng ta phải để cho Internet phát triển, đồng thời giữ cho trẻ em, cho những người dễ bị tổn hại, tránh được những ảnh hưởng xấu. Những tài liệu được xem là hợp pháp tại các thư viện, nhà sách, cũng phải được xem là hợp pháp trên mạng trực tuyến. Và đương nhiên, những tài liệu bị nghiêm cấm ngoài đời cũng phải được nghiêm cấm trên Internet. Chúng ta không ngăn cản sự phát triển của Internet, nhưng chúng ta cũng không thể để cho trẻ em tiếp cận với những sách báo khiêu dâm và khủng bố.

Năm 1996, Quốc hội Mỹ đã thất bại trong việc tìm được sự cân đối trong quản lý khi họ cho thông qua đạo luật Communications Decency, hạn chế tất cả những thông tin như tránh thai, phòng chống AIDS, hoặc phá thai. Một hội đồng gồm ba thẩm phán ở Tòa án Philadelphia đã phán quyết rằng đạo luật này vi phạm quyền tự do ngôn luận. Chánh án Steward Dalzell tuyên bố: *"Internet có thể được xem như một cuộc đối thoại trên toàn thế giới không bao giờ chấm dứt. Chính phủ có thể không được quyền ngăn cản cuộc đối thoại này. Với tư cách là một hình thức phát ngôn đại chúng phát triển, kéo theo nhiều người tham gia, Internet xứng đáng được nhà nước quan tâm bảo vệ."* Khi quyển sách này ra đời cũng là lúc chính phủ kiện Thẩm phán Dalzell lên Tối cao Pháp viện.

Chắc chắn không chỉ có Quốc Hội Mỹ đang cố gắng áp đặt những biện pháp hạn chế này. Chính phủ Trung Quốc cũng đang yêu cầu người dùng Internet và thư điện tử phải đăng ký và họ tìm cách hạn chế việc bày tỏ quan điểm chính trị một cách rộng rãi vì lý do an ninh và trật tự xã hội. Tôi không tán thành quan điểm cực đoan của Trung Quốc, nhưng vấn đề là hầu hết các quốc gia đều

nhạy cảm với vấn đề phát tán tin tức, có thể thuộc loại này hay loại khác. Nước Anh rất muốn quản lý Internet trong các vấn đề liên quan đến bí mật quốc gia và việc xâm phạm đời tư. Nước Pháp xưa nay vẫn có truyền thống tự do báo chí, nhưng gần đây đã cấm một quyển sách nói về bệnh sử của Tổng thống François Mitterrand. Điều thú vị là quyển sách này lại đủ tiêu chuẩn để được phát hành trên Internet và nó nhanh chóng được phổ biến theo đường này. Nếu giả sử quyển sách này không đủ điều kiện phát hành trên Internet ở Pháp, chắc chắn nó sẽ được phát hành qua một máy chủ khác đặt ở ngoài nước Pháp, ngoài phạm vi luật pháp nước này – nhưng không ngoài phạm vi truy cập của người dân Pháp. Điều tương tự cũng xảy ra với nhà chức trách của nước Đức. Nước Đức rất nghiêm khắc về việc truyền bá tư tưởng Đức Quốc Xã mới, nhưng người Đức vẫn có thể truy cập vào các trang web này qua một máy chủ đặt ở Canada. Việc quản lý những nguồn thông tin ngoài nước ngày càng khó.

Tôi cũng đã nói qua, việc quản lý thông tin trong nước cũng không kém phần khó khăn trong thời đại thông tin điện tử này. Trước đây công việc này rất đơn giản, và các chính phủ có thể thực hiện được việc quản lý này vì các lý do kinh tế, quân sự hoặc chính trị. Trong thế kỷ 17, người ta quy tội tử hình cho người nào tiết lộ chi tiết quy trình sử dụng sức nước để dệt sợi vải trong nhà máy ở Piedmont thuộc nước Ý. Trong thời của Ivan Bạo chúa ở Nga, mang một con chồn zibelin sống ra khỏi nước Nga sẽ bị chém đầu vì nước Nga muốn giữ độc quyền nghề thuộc da chồn. Thông tin về cách thuộc da chồn nằm trong bộ mã gen của loài vật này. Vì vậy, cách duy nhất để tìm hiểu nghề này là phải có một con chồn còn sống. Việc mang chồn sống ra khỏi nước Nga ngày nay vẫn là tội phạm, mặc dù không phải tội chém đầu.

Khi nói đến những khó khăn trong vấn đề giữ bí mật những thông tin chủ quan, chúng ta thấy rằng một phần vấn đề nằm ở chỗ không có những người giữ cổng đáng tin cậy trong thế giới hữu hình. Xã hội yêu cầu những người bán hàng không được cung cấp các ấn phẩm khiêu dâm, thuốc lá, bia rượu cho người vị thành niên.

Xã hội cũng yêu cầu được sĩ không được bán các loại thuốc đặc biệt nếu không có toa bác sĩ.

Cho dù xa lộ thông tin còn có vấn đề này vấn đề khác, tôi vẫn có sự nhiệt tình vô hạn đối với công nghệ mới này. Công nghệ thông tin đã ảnh hưởng sâu sắc đến đời sống, mà một mẫu thư điện tử một độc giả đã gửi cho tôi tháng sáu năm 1995 là bằng chứng. "Thưa ông Gates, tôi là một nhà thơ mắc chứng Dyslexia, có nghĩa là tôi không có khả năng đánh vần lấy một từ, và sẽ chẳng bao giờ có hy vọng cho xuất bản thơ hoặc tiểu thuyết của mình nếu không có phần kiểm tra chính tả trên máy điện toán này. Có thể với tư cách nhà văn tôi thất bại, nhưng nhờ ông mà tôi hoặc sẽ thành công hoặc sẽ thất bại, nhưng thất bại là do tôi thiếu tài năng, chứ không phải vì khuyết tật của tôi".

Chúng ta đang chứng kiến một sự kiện lịch sử, và nó sẽ ảnh hưởng mạnh mẽ đến thế giới, làm ta chấn động giống như việc tìm ra một phương pháp khoa học, việc phát minh ra in ấn, và khi bắt đầu thời đại công nghiệp. Nếu xa lộ thông tin có khả năng giúp người dân một nước hiểu biết hơn về nước láng giềng và do đó giảm thiểu các mối căng thẳng quốc tế, tự thân điều đó cũng đủ biện minh cho chi phí triển khai xa lộ này. Nếu xa lộ chỉ dành cho các nhà khoa học, cho phép họ hợp tác tốt hơn nhằm tìm ra cách chữa các bệnh vốn vẫn chưa chữa được, riêng điều đó cũng đã là vô giá. Nếu hệ thống chỉ dành riêng cho trẻ em, để chúng có thể theo đuổi các hứng thú trong và ngoài lớp học, bản thân điều đó cũng sẽ thay đổi điều kiện của nhân loại. Xa lộ thông tin không giải quyết mọi vấn đề, nhưng sẽ là một lực lượng hữu ích trong nhiều lĩnh vực.

Xa lộ thông tin sẽ không bày trước chúng ta theo một kế hoạch đã được định trước. Sẽ có các trở lực không đoán trước được. Sẽ có người nắm lấy các trở lực để chỉ ra rằng xa lộ thông tin chẳng có gì khác hơn là sự lừa bịp. Nhưng trên xa lộ, các thất bại ban đầu sẽ chỉ là các kinh nghiệm học tập. Xa lộ thông tin chắc chắn sẽ hình thành.

Các thay đổi lớn thường phải xảy ra trong vài thế hệ hoặc thế kỷ. Riêng công nghệ này cũng sẽ không xảy ra trong một đêm, nhưng nó sẽ biến chuyển nhanh hơn nhiều. Các biểu hiện đầu tiên của xa lộ thông tin tại Mỹ sẽ là thời kỳ đầu hạnh phúc và thịnh

vượng cho mọi người. Trong vòng một thập kỷ sẽ có các ảnh hưởng sâu rộng. Nếu tôi phải đoán các ứng dụng nào sẽ được sử dụng nhiều nhất, và cái nào sẽ tốn nhiều thời gian nhất, tôi chắc sẽ đoán sai vài thứ. Trong vòng hai mươi năm tới, gần như mọi thứ tôi đã bàn đến trong cuốn sách này sẽ phổ biến tại các nước tiên tiến, trong các doanh nghiệp và trường học tại các nước đang phát triển. Phần cứng sẽ được lấp đặt. Rồi sẽ chỉ còn lại vấn đề là người ta sẽ làm gì với nó – có nghĩa là người ta sẽ sử dụng các phần mềm ứng dụng nào.

Bạn sẽ biết xa lộ thông tin đã trở thành một phần trong đời sống của bạn khi bạn bắt đầu bức tức vì không lấy được thông tin qua mạng. Một ngày nào đó bạn sẽ cố công tìm bảng hướng dẫn sửa xe và thấy bức mình vì đó là một tờ giấy mà có thể bạn đã để nhầm ở đâu đó. Bạn sẽ ước sao đó là một văn bản điện tử, có các minh họa sinh động và hướng dẫn bằng video, luôn sẵn có trên mạng để khỏi phải lục tung cả phòng lên để tìm.

Mạng sẽ đưa chúng ta đến với nhau, nếu ta muốn, hoặc tách chúng ta thành hàng triệu cộng đồng trung gian. Trên tất cả, và theo vô số phương cách mới, xa lộ thông tin sẽ cho chúng ta các lựa chọn giúp chúng ta liên lạc với các thông tin, hệ thống giải trí và với nhau.

Tôi cho rằng Antoine de Saint-Exupéry, người đã nhiệt thành ủng hộ việc con người tiếp nhận tàu hỏa và các kỹ thuật khác, sẽ hoan hô xa lộ thông tin, và coi những ai từ chối nó là lạc hậu. Năm mươi năm trước, ông đã viết: *“Việc vận chuyển thư từ, vận chuyển giọng nói của con người, vận chuyển các hình ảnh lấp lánh – trong thế kỷ này cũng như các thế kỷ trước, các thành tựu cao nhất của chúng ta cũng chỉ nhằm vào một mục đích là đưa con người lại với nhau. Có phải những người hay đa nghi trong chúng ta cho rằng việc phát minh ra công nghệ in ấn, chữ viết, tàu đi biển, đã hạ thấp đi tinh thần của con người chăng?”*

Xa lộ thông tin sẽ dẫn chúng ta mau đến đích. Tôi vui mừng là đã nêu ra được vài đích trong số đó. Rất có thể những tiên đoán của tôi là ngớ ngẩn, nhưng tôi hy vọng số đó không nhiều. Dù sao thì tôi cũng cảm thấy rất phấn khởi được lên đường – được đi đến cái đích mà xa lộ thông tin dẫn dắt cho tôi.

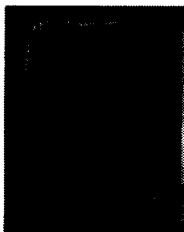
PHỤ LỤC

1

LỊCH SỬ PHÁT TRIỂN NGÀNH CÔNG NGHỆ THÔNG TIN

4000 TCN – 1300

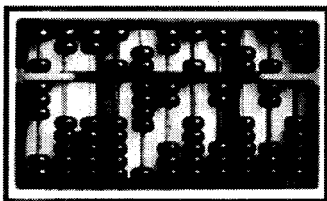
Năm 4000-1200 trước Công nguyên (TCN) những cư dân văn minh đầu tiên của nhân loại được biết đến sống ở Sumer đã ghi chép những lần mua bán của họ trên một bảng nhỏ bằng đất sét.



Năm 3000 TCN Bàn tính được người Babylon phát minh.

Năm 250-230 TCN Bộ Sàng của Eratosthenes (The Sieve of Eratosthenes) được dùng để xác định các số nguyên tố.

Khong năm 70 Sau Công nguyên: “Thiết bị Antikythera” khi được đặt đúng cao độ và vào ngày trong tuần thích hợp sẽ báo cho biết tháng âm lịch có 29 hay 30 ngày.



◀ **Khong năm 1300:** Bàn tính làm bằng dây và hạt quen thuộc hơn đã thay thế những sợi dây thắt nút trong cách tính toán ở Trung Quốc.

1600

1612-1614 John Napier, nhà toán học Tô Cách Lan, dùng dấu chấm thập phân, nghĩ ra phép tính lôgarit và dùng các que được đánh số – còn gọi là Xương của Napier – để tính toán.

1622 William Oughtred, nhà toán học người Anh, phát minh ra thước trượt vòng dựa trên phép tính lôgarit của Napier.

1623 William (Wilhelm) Schickard, nhà khoa học Đức, chế ra một ‘đồng hồ tính toán’, dùng cơ chế

vận hành của các bánh răng để làm tính cộng, và với sự trợ giúp của bảng lôgarit, có thể làm tính nhân và chia.

1642-1643 Blaise Pascal ở Pháp sáng chế một máy làm tính cộng, dùng các bánh răng, gọi là “Pascalene”. Đây là máy tính cộng cơ khí đầu tiên của loài người.

1686 Ở Anh, Samuel Morand sản xuất máy tính cơ khí có thể làm được tính cộng và trừ.

1674 – 1801



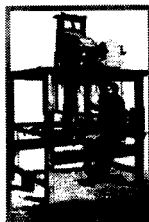
1674 Gottfried Leibniz ở Đức chế tạo cỗ máy “Stepped Reckoner”, một máy tính cộng dùng bánh răng hình trụ.

1774 Philipp-Matthaus Hahn chế tạo và bán một số lượng nhỏ các máy tính chính xác đến: 12 số hạng.

1777 Bá tước Stanhope Đệ Tam phát minh máy tính nhân

1788 J.H. Mueller nghĩ ra một “máy sai phân” (difference engine) nhưng không có tiền để chế tạo nó.

1801 Một chuỗi các thẻ đục lỗ được nối liền với nhau điều khiển việc dệt các mẫu hoa văn trong chiếc máy dệt của Joseph-Marie Jacquard.

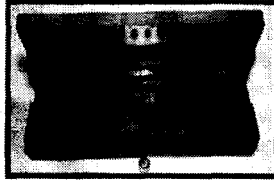


1811 – 1822



1811 Luddites, nhóm công nhân dệt có tay nghề cao, đã nổi loạn phá hỏng các máy dệt vì sợ bị mất việc làm.

1820 Thomas Arithmometer, dựa trên nguyên tắc phân bước của Leibniz, được mang ra giới thiệu tại Viện Hàn Lâm Khoa Học Pháp. Đây là máy tính được sản xuất hàng loạt và bán trong nhiều năm.

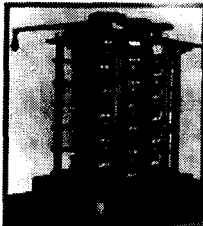


1822 Charles Babbage bắt đầu thiết kế và chế tạo "Máy Sai Phân".

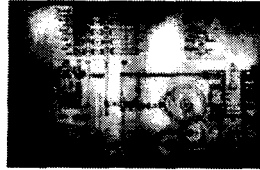


1829 – 1838

1829 William Austin Burt nhận bằng sáng chế cho máy đánh chữ, tuy thô kệch nhưng dùng được. Đây là "máy viết" đầu tiên ở Mỹ.



1832 Babbage và Joseph Clement sản xuất một phần trong Cổ máy Sai Phân.



1834-35 Babbage chuyển sự tập trung sang cho việc thiết kế Máy Vi Phân.

Tháng giêng năm 1838 Samuel Morse và Alfred Vail giới thiệu các bộ phận của hệ thống điện báo.

1842 – 1854



1842-43 Augusta Ada, Nữ Bá tước xứ Lovelace, dịch quyển sổ ghi chép của Luigi Menabrea viết về Cổ máy Sai Phân và thêm vào những lời nhận xét riêng của bà.

1847-48 Babbage hoàn tất 21 bản vẽ cho phiên bản thứ hai của Cổ máy Sai Phân nhưng phần thiết kế vẫn chưa xong.



1844 Samuel Morse gửi bức điện tin đầu tiên từ Washington đến Baltimore.



1854 George Boole xuất bản quyển "Nghiên cứu về Luật tư tưởng" mô tả một hệ thống dành cho các lập luận mang tính biểu tượng và luận lý, sẽ trở thành căn bản cho việc thiết kế máy điện toán.

1858 – 1882



1858 Đường cáp điện báo lần đầu tiên vượt qua biển Đại Tây Dương và cung cấp dịch vụ trong vài ngày.



1876 Alexander Graham Bell phát minh và nhận bằng sáng chế cho máy điện thoại.



1876-1878 Baron Kelvin chế tạo máy phân tích hàm điều hòa và máy tiên đoán thủy triều.



1882 William S. Burroughs từ bỏ công việc bán giấy ở ngân hàng, quyết định phát minh máy tính cộng.

1881 Tuyến dây điện báo xuyên lục địa nối liền hai bờ Thái Bình Dương và Đại Tây Dương.

1889 – 1901



1889 Thiết bị tính toán có 4 chức năng đầu tiên được phát minh.

1895 Guglielmo Marconi truyền đi một tín hiệu sóng vô tuyến (radio).

1901 Máy xuyên phiếu xuất hiện và sẽ rất ít thay đổi trong hơn 50 năm kể tiếp.

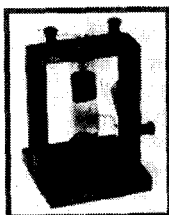


1889 Hệ thống Lập bảng Kế Điện Tử của Herman Hollerith đã chứng tỏ khả năng vượt trội so với các đối thủ khác và được chọn dùng trong công tác thống kê dân số ở Mỹ vào mùa thu năm 1890.

1898 Hollerith thành lập công ty Máy Lập Bảng Kế (Tabulating Machine).

1904 – 1911

1904 John A. Fleming được cấp bằng sáng chế cho đèn chân không điôt, mở ra một giai đoạn truyền tin tốt hơn bằng sóng vô tuyến.



1906 Lee de Forest thêm một đèn chân không thứ ba với chức năng điều khiển dòng điện thời cho đi-ốt của Fleming để tạo ra đèn chân không ba điện cực.

1907 Nhạc phát từ máy thu gramophone lần đầu tiên từ New York được chính thức phát đều đặn trên các làn sóng vô tuyến.

1908 Nhà khoa học người Anh, Campbell Swinton, mô tả phương pháp quét điện tử và gợi ý dùng đèn hình chân không (CRT) để truyền hình.

1911 Nhà vật lý Hà Lan, Kamerlingh Onnes, thuộc đại học Leiden khám phá ra chất siêu dẫn.

1911 Công ty Tabulating Machines của Hollerith kết hợp cùng hai công ty khác để lập ra công ty C-T-R (Calculating, Tabulating, and Recording Co.) tiền thân của công ty IBM ngày nay.



1912 – 1924



1912 Viện Radio Engineers, về sau đã sáp nhập cùng các tổ chức khác để hình thành nên IEEE.

1915 Việc sử dụng vi mạch (microchip) đã được báo trước khi nhà vật lý Manson Benedicks khám phá ra rằng tinh thể germanium có thể được dùng để biến dòng điện hai chiều thành một chiều.

1919 Eccles và Jordan, hai nhà vật lý người Mỹ, phát minh ra mạch lật (flip-flop) – mạch điện tử có hai trạng thái ổn định và có thể chuyển đổi giữa hai trạng thái này – góp phần quan trọng cho các hệ thống đếm điện tử tốc độ cao.

1920-1921 Từ "robot" (theo tiếng Czech có nghĩa là lao động cưỡng bức) lần đầu tiên được Karel Capek sử dụng trong vở kịch RUR (Rossum's Universal Robots) của ông.



1924 T.J. Watson đổi tên công ty CTR thành

IBM và nổi tiếng với khẩu hiệu "Hãy Suy Nghi" mà ông nghĩ ra khi làm việc ở National Cash Register.



1927 – 1934

1927 Khuôn mặt của Herbert Hoover được nhìn thấy trên màn hình trong cuộc triển lãm máy truyền hình đầu tiên ở Mỹ. Tiếng nói đi kèm được truyền đi bằng đường điện thoại.



1931 Reynold B. Johnson, giáo viên trung học ở Michigan, nghĩ ra được phương pháp tính điểm các bài kiểm tra trắc nghiệm bằng cách cảm nhận dấu bút chì có thể dẫn điện trên các trang trả lời. IBM sau này đã mua lại công nghệ này.

1928 Đồng hồ bằng tinh thể thạch anh có khả năng giúp cho việc duy trì thời gian một cách chính xác trở thành hiện thực.

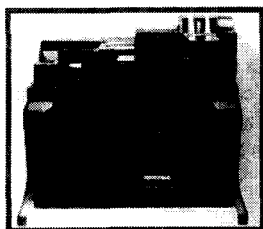
1929 Tín hiệu truyền hình màu được truyền đi thành công.

1930 Máy Sai Phân do Vannevar Bush và các đồng nghiệp tại học viện MIT chế tạo, giải quyết được nhiều dạng bài toán sai phân khác nhau.

1934 Tại Đức, Konrad Zuse tìm cách chế tạo một máy tính tốt hơn những máy hiện đang có.



1935 – 1937



1935 IBM công bố không những một máy xuyên phiếu mà còn là một máy đánh chữ điện nữa.

1936 Konrad Zuse nhận thấy các chương trình bao gồm các tổ hợp bit có thể được lưu trữ và ông nộp đơn xin bằng sáng chế ở Đức cho cách thực hiện tự động các phép tính toán, bao gồm cả "bộ nhớ tổ hợp".



1937 Howard Aiken chuyển một đề nghị cho IBM về một máy tính kỹ thuật số có khả năng thực hiện bốn phép toán số học căn bản và hoạt động trong một chuỗi số được xác định trước.

1937 Claude Shannon công bố các nguyên tắc của máy cộng điện theo cơ sở hai.

1937 George Stibitz phát triển mạch nhị phân dựa trên môn đại số Boole.

1937 – 1939



1937 John Vincent Atanasoff dành trọn mùa đông để nghĩ ra các nguyên lý của máy tính điện kỹ thuật số.

1937 Bài viết "Về các con số có thể tính toán" (On Computable Numbers) của Turing trình bày ý niệm về máy Turing.

1938 William Hewlett và David Packard thành lập công ty Hewlett-Packard trong một nhà để xe tại Palo Alto, California.

1938 Zuse hoàn thành máy tính nhị phân cơ điện Z1 và tinh chỉnh bản thiết kế cho máy Z2.



1938 Làm việc từ tháng 10 cho đến hết tháng 11, John Vincent Atanasoff, với sự giúp đỡ của sinh viên cao học Clifford E. Berry, đã tạo ra mẫu của một máy điện toán kỹ thuật số dùng phép toán số học nhị phân.

1940 – 1944

1940 Konrad Zuse hoàn thành máy Z2, dùng bộ tiếp âm điện thoại thay cho các mạch luận lý cơ khí.

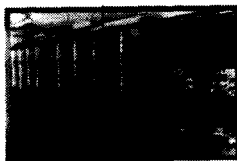
1941 Zuse hoàn thành máy Z3, máy tính cơ điện kỹ thuật số đầu tiên có các chức năng được điều khiển hoàn toàn bằng chương trình.

1943 Ngày 31-5-1943, máy tính ENIAC bắt đầu được khởi công xây dựng tại Khoa Kỹ thuật Điện Moore ở Philadelphia.



1943 Tháng 12, Colossus, máy tính đèn chân không của Anh, có thể đi vào hoạt động nhờ vào các nỗ lực của Alan Turing, Tommy Flowers, và M.H.A. Newman. Máy này được xem là thiết bị tính toán đầu tiên của loài người chạy hoàn toàn bằng điện năng.

1944 Máy Harvard Mark I (biệt danh của máy Automatic Sequence Controlled Calculator [ASCC]), do Howard Aiken sản xuất, trở thành tâm điểm quan tâm của đại học Harvard vào ngày 7/8/1944.



1945



1945 J. Presper Eckert và John Mauchly ký một hợp đồng chế tạo máy EDVAC (Electronic Discrete Variable Automatic Computer).

1945 Máy Z4 của Zuse "sống sót" sau Thế chiến Thứ hai và giúp mở ra một giai đoạn phát triển thời hậu chiến các máy tính khoa học ở Đức.

1945 Mùa xuân năm này, máy tính ENIAC được xây dựng và hoạt động.

1945 Trong bản báo cáo nháp về việc thiết kế máy EDVAC đề ngày 30 tháng 6, John von Neumann đưa ra khái niệm chương trình được lưu trữ.



1945 Vào mùa hè, khi nghiên cứu trên nguyên mẫu của máy Mark II, Grace Murray Hopper phát hiện "con bọ" máy tính đầu tiên, một con bướm đêm đã gây ra hỏng hóc trong bộ tiếp sóng của máy này.

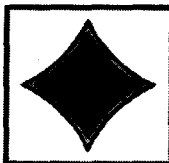
Tháng 7/1945, bài báo "Như Chúng ta Có Thể Nghi" (As We May Think) của Vannevar Bush được đăng trong tờ nguyệt san Atlantic.

1946



1946 ENIAC, do J. Presper Eckert và John Mauchly thiết kế, được trưng bày tại đại học Pennsylvania vào ngày 14 tháng 2.

1946 Viện Kỹ thuật Điện của Mỹ (AIEE) thành lập Tiểu ban phụ trách Các Thiết Bị Tính Toán có Qui Mô Lớn – tiền thân của Hội Máy Tính IEEE ngày nay.



1946 Arthur Burks, Herman Goldstine, và John von Neumann đồng tác giả của bài viết “Cuộc Thảo Luận Sơ Bộ về Thiết Kế Luận Lý của Thiết Bị Tính Toán Điện Tử”.

1946 Alan Turing công bố một báo cáo về việc thiết kế máy ACE (Automatic Computing Engine), có khả năng trích xuất thông tin ngẫu nhiên.

1947 – 1948

Tháng 7/1947, Howard Aiken và nhóm của ông hoàn thành máy Harvard Mark II.



Ngày 23 tháng 12/1947, Ban giám đốc Phòng thí nghiệm Bell được John Bardeen và Walter Brattain thông báo rằng cùng với William Shockley họ đã phát triển thành công thiết bị bán dẫn (transistor) đầu tiên.



1947-48 Bộ nhớ trống điện tử (magnetic drum memory) được giới thiệu như thiết bị lưu trữ dữ liệu cho các máy tính.

1948



1948 Claude Shannon xuất bản tác phẩm “Lý thuyết Toán học về truyền tin”, xác lập bằng công thức những hiểu biết hiện đại về qui trình thông tin.



Ngày 21/6/1948, máy Manchester Mark I, hoặc máy “em bé”, trở thành máy điện toán kỹ thuật số đầu tiên vận hành bằng chương trình được lưu trữ. Máy dùng bóng đèn chân không, mạch điện.

1948 Richard Hamming nghĩ ra phương pháp phát hiện và sửa lỗi trong các khối dữ liệu. Mã Hamming sau đó được dùng trong các hệ thống chuyển mạch điện thoại và máy tính.



1948 – 1950



1948 Máy tính chuỗi chọn lọc (SSEC) của dùng điện tử vừa dùng thiết bị tiếp sóng (relay), được tập trung nghiên cứu vào ngày 24/1.



tiên xử lý theo thời gian thực, được đưa vào phục vụ trong qui ba năm này. Nó chứa 5.000 bóng đèn chân không.

1948 Máy điện toán Whirlwind, được xây dựng dưới sự lãnh đạo của Jay Forrester tại MIT trở thành máy điện toán đầu

1948 Máy điện toán lưu trữ chương trình, EDSAC, được Maurice Wilkes chế tạo tại đại học Cambridge, Anh, thực hiện công việc tính toán đầu tiên của nó vào ngày 6/5/1949.

1949 Mã lệnh Short Order Code, do John Mauchly phát triển được xem là ngôn ngữ lập trình cấp cao đầu tiên.

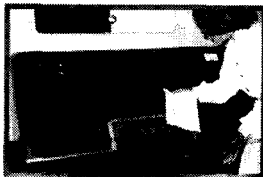
1950 Máy Pilot ACE được hoàn thành tại Phòng Thí Nghiệm vật Lý Quốc Gia (Anh) và chạy chương trình đầu tiên của nó vào ngày 10/5.

1950 – 1951

1950 Máy điện toán SWAC, được chế tạo dưới sự lãnh đạo của Harry Huskey, được tập trung nghiên cứu tại đại học UCLA vào ngày 17/8.

1950 Alan Turing đăng một bài viết trên nhật báo Mind thiết lập các chuẩn mực cho máy Turing Test, dùng để kiểm tra khả năng thông minh của máy tính.

1950 Remington Rand mua công ty Eckert-Mauchly Computer.



1951 Máy Univac I đầu tiên được giao theo đơn đặt hàng cho Cục Thống kê Dân Số Mỹ vào tháng 3.

1951 Jay Forrester nộp đơn xin cấp bằng sáng chế cho bộ nhớ nhân ma trận (matrix core memory) vào ngày 11.5.



1951 – 1952



1951 David Wheeler, Maurice Wilkes và Stanley Gill giới thiệu chương trình con và "lệnh nhảy Wheeler" như là phương tiện để thi hành chúng.

1951 William Shockley phát minh ra bóng bán dẫn cầu nối (junction transistor).

1951 Betty Holberton tạo ra trình sắp thứ tự bằng cách trộn (sort-merge generator), ông tổ của trình biên dịch.



1951 Maurice Wilkes khai sinh ra khái niệm vi lập trình, một kỹ thuật cung cấp cách tiếp cận theo trình tự trong việc thiết kế khu vực điều khiển của hệ thống máy tính.



1951-1952 Grace Murray Hopper phát triển A-0, trình biên dịch đầu tiên.

1952



1952 Máy EDVAC chạy chương trình sản xuất đầu tiên vào ngày 28/1.

1952 Máy xử lý bit song song IAS của John von Neumann được hoàn thành vào tháng 6 cho Viện Nghiên cứu Cao cấp ở Princeton, New Jersey.



1952 Thomas Watson Jr. trở thành chủ tịch công ty IBM.

1952 Illiac I được chế tạo tại đại học Illinois, Urbana- Champaign; Ordvac được quân đội xây dựng. Cả hai đều áp dụng kiến trúc von Neumann.

1952 Viện Kỹ thuật Vô Tuyến đề xướng phương thức Giao Dịch dữ liệu của Tổ chức Điện tử I.R.E. trên các máy tính điện, tiền thân của IEEE Transactions on Computers.

1952 Trên TV, máy Univac I tiên đoán kết quả cuộc bầu cử tổng thống Mỹ và mở rộng tầm nhận thức của công chúng đối với máy tính.

1952 Máy IBM 701 - Máy Tính Quốc Phòng - được giới thiệu vào tháng 12.



1953 – 1954



1953 Sau nhiều năm phát triển, LEO, một phiên bản thương mại của EDSAC được xây dựng bởi Lyons Company ở Anh, đi vào hoạt động.

1954 Uniprinter, hoặc máy in dòng, của Earl Masterson, được phát triển cho máy tính, in 600 dòng /phút.



1953 Máy IBM 650, được biết dưới cái tên Magnetic Drum Calculator, được giới thiệu lần đầu và trở thành máy tính được sản xuất hàng loạt đầu tiên.

1953 Kenneth Olsen dung bộ nhớ có lõi là oxyd sắt từ (ferrite) của Jay Forrester để chế tạo máy tính Memory Test.



1954 Công ty Texas Instruments giới thiệu transistor bằng chất liệu silicon, mở ra viễn cảnh giảm chi phí sản xuất.

1954 – 1958

1954 Máy Univac 1103A trở thành máy thương mại đầu tiên có bộ nhớ lõi ferrite.

1956 John McCarthy và Marvin Minsky chủ tọa một cuộc họp tại Dartmouth College và khái niệm trí tuệ nhân tạo đã được phát triển tại hội nghị này.



1956-57 IBM giới thiệu và bắt đầu cài đặt công nghệ RAMAC (random-access method of accounting and control: phương pháp truy cập ngẫu nhiên áp dụng trong ghi chép và điều khiển) dùng cho việc lưu trữ dữ liệu trong đĩa cứng.

1957 Máy điện toán Atlas Guidance Computer từ Burroughs, một trong những máy điện toán đầu tiên dùng transistor, giúp kiểm soát việc phóng hỏa tiễn Atlas.

1957 Công ty Electrotechnical Laboratory (Nhật) phát triển máy tính transistor, ETL Mark III, dùng 130 transistor và 1700 di-ốt

1957 Liên Xô phóng thành công vệ tinh Sputnik I lên quỹ đạo ngày 4/10, và "cuộc chạy đua vào không gian" bắt đầu.

1957 Control Data chính thức trở thành công ty vào ngày 8/7.

1958 Công ty Fuji Photo Film ở Nhật phát triển một máy điện toán gồm 1.700 đèn chân không dùng cho việc tính toán trong thiết kế thấu kính.

1958 Máy Univac dùng transistor và được thiết kế để bán ra thị trường được mang ra giới thiệu.

1957 John Backus và các đồng nghiệp tại IBM hoàn thành đơn đặt hàng trình biên dịch Fortran đầu tiên cho Westinghouse.



```

Hello, World,
Program Hello
implicit none
logical DONE
DO while (.NOT. DONE)
  write(*,10)
  END DO
10 format('Hello, world. ')
END
  
```



1957 John McCarthy thành lập Khoa Trí Tuệ Nhân tạo tại MIT.

1957 Công ty Nippon Telegraph và Telephone phát triển máy Musasino-1, máy điện toán parametron đầu tiên. Nó dùng 519 đèn chân không và 5.400 parametrons – những phần tử luận lý dựa trên nguyên lý kích thích tham số và được Eiji Goto phát minh năm 1954.

1957-1958 Gordon Moore, Robert Noyce, và những người khác cùng lập ra công ty Fairchild Semiconductor.

1958

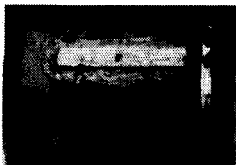


1958 Công ty DEC (Digital Equipment Corp.) được thành lập.

1958 Dự án Whirlwind được mở rộng để sản xuất một hệ thống kiểm soát giao thông.



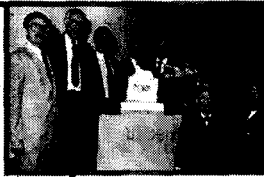
1958 Tại Texas Instruments, Jack Kilby phát triển một mạch tích hợp (IC) bán dẫn mẫu trong khi Robert Noyce cũng nghiên cứu độc lập về IC tại công ty Fairchild Semiconductor.



1958 Việc phát triển máy điện thoại dữ liệu hiện đại của công ty Bell cho phép các đường dây điện thoại có thể truyền dữ liệu dạng nhị phân (kỹ thuật số).

1959

000100 IDENTIFICATION DIVISION,
000200 PROGRAM-ID, HELLOWORLD,
000300 DATE-WRITTEN, 02/05/59 21-04,
000400 AUTHOR JOHN DINES
000500 ENVIRONMENT DIVISION,
000600 CONFIGURATION SECTION,
000700 SOURCE-COMPUTER, RM-COBOL,
000800 OBJECT-COMPUTER, RM-COBOL,
000900
001000 DATA DIVISION,
001100 FILE SECTION,
001200
100000 PROCEDURE DIVISION,
100100
100200 MAIN-LOGIC SECTION
100300 BEGIN
100400 DISPLAY " " LINE 1 POSITION 1 ERASE EOS,
100500 DISPLAY "HELLO, WORLD," LINE 15 POSITION 10,
100600 STOP RUN,
100700 MAIN-LOGIC EXIT,
100800 EXIT.



1959 Ủy ban về Ngôn Ngữ hệ Thống dữ liệu (Codasy) được thành lập để tạo ra ngôn ngữ Cobol (Common Business Oriented Language).

1959 Jack Kilby tại Texas Instruments thiết kế mạch IC flip-flop.



Ngày 30/7/1959, Robert Noyce và Gordon Moore thay mặt công ty Fairchild Semiconductor nộp đơn lấy bằng sáng chế cho công nghệ mạch tích hợp.

1959 UNESCO bảo trợ một hội nghị quốc tế đầu tiên về máy tính.

1959 General Electric sản xuất GE ERMA để xử lý các chi phiếu trong một ứng dụng ngân hàng thông qua việc nhận dạng ký tự mực từ tính.



LISP
(LISTEN HELLO WORLD C)
(PRINT (LIST HELLO WORLD))

1959 John McCarthy phát triển ngôn ngữ Lisp (list processing: xử lý danh sách) dùng cho các ứng dụng về trí tuệ nhân tạo.

Tháng 8/1959, máy điện toán bán dẫn thương mại đầu tiên của Nhật, NEAC 2201 của công ty NEC, được trưng bày tại một cuộc triển lãm ở Paris.

1959 Xerox giới thiệu máy sao chép thương mại đầu tiên.

1960



1960 Làm việc tại Rand Corp., Paul Baran phát triển nguyên lý chuyển gói tin (packet-switching principle) dùng trong việc truyền tin dữ liệu.

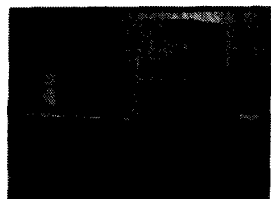
BEJN
FILE F (IND-REBITE)
ERASE ARRAY F (011)
REPLAC E BY "HELLO WORLD"
WHILE TRUE DO
BEJN
WRITE (F, "L)
END
END

1960 Các tiêu chuẩn của ngôn ngữ Algol 60 được các nhà khoa học máy tính ở Anh và Mỹ cùng góp công lập nên.

1960 Máy tính LARC (Livermore Advance Research Computer) của công ty Remington Rand được thiết kế cho công tác nghiên cứu khoa học và dùng 60.000 đèn bán dẫn.

1960 Tại đại học Cornell, Frank Rosenblatt chế tạo một máy tính - the Perceptron - có thể học tập bằng phương pháp "thử và sai" thông qua mạng neural.

Tháng 11/1960, DEC giới thiệu PDP-1, máy tính thương mại đầu tiên có một màn hình và bàn phím để nhập liệu.



1961



1961 Georg C. Devol nhận bằng sáng chế cho một thiết bị robot, được công ty Unimation nhanh chóng đưa ra thị trường như là robot công nghiệp đầu tiên. Lần đầu tiên robot được dùng trong việc tự động hóa sản xuất đèn hình TV.



1961 Máy 7030 của IBM, có tên Stretch, hoàn thành và chạy nhanh gấp 30 lần máy tính 704, dẫn đầu trong việc khai thác loại siêu máy tính.

1961 Fernando Corbató tại MIT phát triển một phương pháp để nhiều người dùng có thể chia sẻ thời gian hoạt động của máy tính.

1962 – 1963

1962 Max V. Mathews lãnh đạo nhóm nghiên cứu ở Bell Labs team phát triển phần mềm có thể thiết kế, lưu trữ và biên tập âm nhạc điện tử tổng hợp.

1962 Hai trường đại học Stanford và Purdue thành lập khoa Khoa học Máy tính đầu tiên.

1962 H. Ross Perot thành lập công ty Electronic Data Systems, sau này trở thành cơ sở dịch vụ máy tính lớn nhất thế giới.

1962 Video game đầu tiên được phát minh bởi Steve Russell, một nghiên cứu sinh ở MIT. Không lâu sau trò chơi này đã được chơi tại các phòng máy tính trên khắp nước Mỹ.



1962 Vệ tinh truyền thông Telstar được phóng lên quỹ đạo vào ngày 10/7 và tiếp sóng hình ảnh của vô tuyến truyền hình xuyên đại dương đầu tiên.

1962 Atlas, được đánh giá là máy tính mạnh nhất thế giới, được đưa vào hoạt động lần đầu tiên tại Anh vào ngày 7/12. Công nghệ tiên tiến được sử dụng trong máy này là bộ nhớ ảo và hoạt động theo cơ chế đường ống.

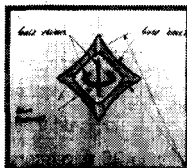
1963 Dựa trên ý tưởng của Alan Turing, Joseph Weizenbaum tại MIT phát triển một "bác sĩ điều trị tâm thần cơ học" gọi là Eliza, có vẻ như có trí thông minh.

1963

Vào tháng giêng/1963, Ivan Sutherland công bố Sketchpad, dẫn đến việc hợp nhất ngành đồ họa máy tính.

A	1	0	0	0	0	1
B	1	0	0	0	0	1
C	1	0	0	0	0	1
D	1	0	0	0	1	0
E	1	0	0	0	1	0
F	1	0	0	0	1	0
G	1	0	0	0	1	1
H	1	0	0	1	0	0
I	1	0	0	1	0	0
J	1	0	0	1	0	1
K	1	0	0	1	0	1
L	1	0	0	1	1	0
M	1	0	0	1	1	0

1963 Viện Tiêu chuẩn Quốc Gia Mỹ chấp nhận dùng mã ASCII 7 bit trong việc trao đổi thông tin.



1963 Viện kỹ thuật Vô Tuyến và Viện Kỹ thuật Điện tử của Mỹ sáp nhập lại thành IEEE.

1963 Tại đại học California ở Berkeley, Lotfi Zadeh bắt đầu nghiên cứu về fuzzy logic*.

1963 Hệ thống SAGE dành cho quốc phòng được phát triển đầy đủ với tổng chi phí vào khoảng 8 tỉ đô la. Phần lớn các công nghệ tiên tiến dùng trong hệ thống này đã cho thấy rất hữu ích cho toàn bộ ngành công nghiệp máy tính.

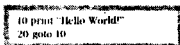


*fuzzy logic: Môn luận lý học chứa tên những dạng câu trả lời không rõ ràng hoặc mơ hồ. Môn học này hình thành nên cơ sở cho loại lập trình máy tính được thiết kế nhằm cho phép máy tính bắt chước trí thông minh của con người.

1964



1964 IBM thông báo dòng máy tính "thế hệ thứ ba" System/360.



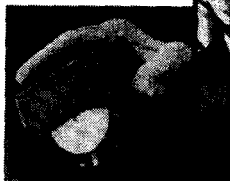
1964 Ngôn ngữ Basic (Beginner's All-Purpose Symbolic Instruction Code) được John Kemeny và Thomas Kurtz phát triển tại Dartmouth. Ngôn ngữ này sau đó đã sinh ra nhiều dị bản khác nhau.

1964 Dự án Sabre của IBM kéo dài 7 năm, cho phép các đại lý lữ hành ở bất cứ nơi nào trên thế giới cũng có thể đăng ký vé máy bay cho khách hàng, đã hoàn thành tốt đẹp.



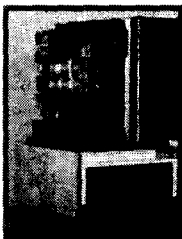
1964 Với tốc độ 9 megaflop (một triệu phép tính dấu phẩy động/giây - ND), CDC 6600 của công ty Control Data, do Seymour Cray thiết kế, được gọi là siêu máy tính đầu tiên thành công về mặt kinh doanh.

1964 Doug Engelbart phát minh ra con chuột [máy tính].



1964 IBM phát triển hệ thống thiết kế bằng máy tính (CAD).

1965



1965 J.A. Robinson phát triển sự hợp nhất, nền móng của việc lập trình logic và quan trọng đối với nhiều công nghệ lập trình ngày nay.

1965 Maurice Wilkes đề nghị dùng bộ nhớ đệm (cache memory) dựa trên ý tưởng của Gordon Scarrott.

1965 DEC giới thiệu máy tính mini đầu tiên, PDP-8, sử dụng các mô-đun mạch điện bán dẫn (transistor circuitry module).

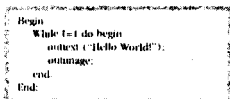


1965 Dự án MAC, một dự án chia sẻ thời gian cộng tác, mở đường cho hệ điều hành Multics.



1965 Tại đại học Belgrade (Nam Tư), Rajko Tomovic đã có một trong những nỗ lực đầu tiên để phát triển một chi trong thân thể có xúc giác.

1967 – 1968



1967 Ole-Johan Dahl và Kristen Nygaard tại Trung tâm Máy Tính Na Uy hoàn tất phiên bản đa mục đích của ngôn ngữ Simula, ngôn ngữ hướng đối tượng đầu tiên.

1967 Công ty Fairchild giới thiệu vi mạch 8 bit ALU 3800.

1967 Tại Texas Instruments, Jack Kilby, Jerry Merryman và James Van Tassel phát minh ra máy tính tay bốn chức năng.

1967 Donald Knuth viết sách cho rằng thuật giải và cấu trúc dữ liệu là các thực thể tách biệt với chương trình mà chúng được dùng.

1968 Edsger Dijkstra nổi về hậu quả tai hại của lệnh goto, và quan tâm đến sự mạnh mẽ của việc lập trình có cấu trúc.



1968 Một hội nghị do Ủy ban Khoa học NATO bảo trợ đề cập đến nội dung "khủng hoảng phần mềm" và đưa ra thuật ngữ "công nghệ phần mềm".

1968

1968 Công ty Burroughs giới thiệu các máy tính đầu tiên kết hợp các mạch tích hợp: B2500 và B3500.

1968 Federal Information Processing Standard khuyến khích sử dụng định dạng dữ liệu gồm 6 chữ số (YYMMDD) trong việc trao đổi thông tin với nhau, nguyên nhân gây ra "sự có năm 2000".



1968 Siêu máy tính CDC 7600 do Seymour Cray thiết kế có khả năng thực hiện được 40 megaflop phép tính.

1968 Công ty Rand trình bày khái niệm mạng truyền thông phi tập trung cho cơ quan ARPA.

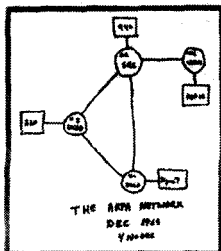
1968 Robert Noyce, Andy Grove, và Gordon Moore lập ra công ty Intel - trở thành tập đoàn vào ngày 18/7.

1969 – 1970

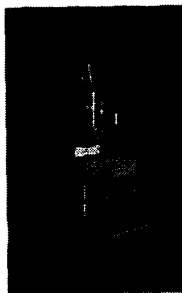
1969 Bell Labs rút khỏi Dự án MAC, phát triển hệ điều hành Multic, và bắt đầu phát triển Unix.

1969 Chuẩn RS-232-C giới thiệu nhằm tạo điều kiện thuận lợi cho việc trao đổi dữ liệu giữa các máy tính và các thiết bị ngoại vi.

1969 Bộ Quốc Phòng Mỹ trao cho mạng Arpanet nhiệm vụ nghiên cứu và bốn "nút" đầu tiên bắt đầu hoạt động tại đại học UCLA, UC Santa Barbara, SRI, và Utah.



1970 Người máy Shakey, phát triển tại SRI International, là người máy đầu tiên dùng trí tuệ nhân tạo để di chuyển.



1970 Winston Royce xuất bản "Quản Lý Việc Phát triển các Hệ Thống Phần mềm Lớn" phác thảo đại cương phương pháp phát triển thác nước.

1970



1970 Unix được Dennis Ritchie và Kenneth Thomson phát triển tại Bell Labs.



1970 Tạp chí Computer Group News đổi tên thành Computer, tờ nguyệt san chuyên ngành dành cho hội viên Hội Điện Toán.

1970 Công nghệ MOS (chất bán dẫn oxit kim loại) của RCA hứa hẹn tạo ra những IC rẻ hơn và nhỏ hơn.

1970 Xerox thành lập Trung tâm Nghiên cứu Palo Alto tại trường đại học Stanford để nghiên cứu về máy tính.

1970 E.F. Codd mô tả mô hình quan hệ.



1970 Đĩa mềm và máy in bánh xe cánh hoa (daisywheel printer) ra mắt lần đầu tiên.

1971



1971 Nhóm Ted Hoff, S. Mazor, và F. Fagin phát triển bộ vi xử lý Intel 4004 – một “máy tính trên một vi mạch”.

1971 Tên gọi “Silicon Valley USA” lần đầu xuất hiện trong loạt bài viết cho tờ Electronic News của Don Hoefler.

1971 David Parnas mô tả nguyên tắc che dấu thông tin.

1971 Ray Tomlinson thuộc Bolt Beranek và Newman gửi bức thư điện tử đầu tiên qua mạng.



```
Program Hello (input, output);
Begin
  WriteLn ('Hello World!');
End.
```

1971 Niklaus Wirth phát triển ngôn ngữ Pascal, tiền thân của Modula-2.

1971 The IEEE Computer Group trở thành The IEEE Computer Society.



1972



1972 Máy tính tay trở nên phổ biến, làm cho cây thước trượt trở thành lạc hậu.

1972 Vi mạch 8008 của Intel, bộ vi xử lý 8 bit đầu tiên xuất hiện nhưng đã nhanh chóng được thay bằng 8080.

```
#include
main()
{
  for(;;)
  {
    print("Hello World");
  }
}
```

1972 Dennis Ritchie phát triển ngôn ngữ C tại Bell Labs, được đặt tên như vậy vì tên trước đó của ngôn ngữ này là B.

1972 Trò chơi điện tử Pong của Nolan Bushnell thành công đến mức anh quyết định thành lập công ty Atari.

1972

Smalltalk

được nhóm Learning Research Group của Xerox PARC phát triển, phần lớn dựa trên ý tưởng của Alan Kay.

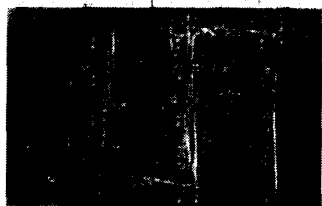
Transcript show: 'Hello World'.cr

1972

HELLO WORLD Works with Spk (printing)
hello --
printing ("HELLO WORLD!!!")
printing (!!)
printing (H???) -- put (H), printing (T).

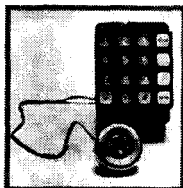
1972 Alain Colmerauer tại trường đại học Marseille phát triển ngôn ngữ Prolog và qua đó đã làm cho khái niệm lập trình logic trở nên nổi tiếng.

1972 Tại Wimbledon, Anh, một máy siêu âm trục diện toán hóa (computerized axial tomography imager) đang trong giai đoạn thực nghiệm đã tìm thấy một khối u não trong đầu một bệnh nhân.



1972 máy tính PDP 11/45 của DEC được giới thiệu, hệ thống mạch điện của máy này được đặt trong các vi mạch.

1972 – 1973



1972 Steve Wozniak chế tạo máy phát thanh điện "blue box", mô phỏng tín hiệu điện thoại gọi miễn phí. Máy này được bán cho các sinh viên ở ký túc xá tại đại học Berkeley.

1973 Các nhà nghiên cứu tại Xerox PARC phát triển một máy PC thực nghiệm, gọi là Alto, dùng con chuột, mạng Ethernet, và một giao diện đồ họa.



1973 Giao thức Kiểm Soát Truyền tin (TCP) bắt đầu được nghiên cứu tại phòng thí nghiệm của đại học Stanford dưới sự chỉ đạo của Vinton Cerf.

1973 Alan Kay phát triển một máy PC thế hệ tương lai. "Máy tính văn phòng" của ông dựa trên Smalltalk, dùng biểu tượng, đồ họa và con chuột.

1973 – 1974

1973 Thông qua một kỹ thuật gọi là tích hợp trên diện rộng, 10.000 thành phần được đặt trên một con chip có diện tích chỉ bằng 1 cm².

1973 John Vincent Atanasoff được công nhận là người tạo ra máy tính hiện đại khi một thẩm phán liên bang tuyên bố bằng sáng chế máy ENIAC của Eckert và Mauchly không có giá trị pháp lý.

1974 Một bài viết trên tờ Radio Electronics mô tả cách chế tạo một "máy tính mini cá nhân", máy Mark-8.

1974 Tại Xerox PARC, Charles Simonyi viết trình ứng dụng WYSIWYG (những gì bạn nhìn thấy là những gì bạn có) đầu tiên: Bravo.

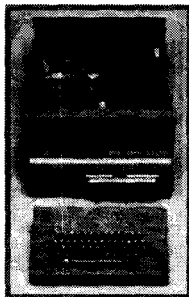
1974 Chip D-RAM 4Kbit trở nên thông dụng trên thị trường.

1973 Robert Metcalfe viết một phiên bản chạy thử (memo) trên "Ether Acquisition" mô tả Ethernet dựa trên Alohanet đã thay đổi.



1974 Tại Stockholm, các máy tính chơi cờ tham gia vòng thi đầu đầu tiên của chúng.

1975



1975 John Cocke nghiên cứu dự án 801 ở IBM để phát triển một máy tính mini với cấu trúc RISC* chưa được đặt tên.

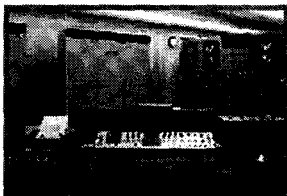
*RISC (Reduced Instruction Set Computer): máy tính có tập lệnh thu gọn.

1975 Máy PC đầu tiên, Altair 8800, được bán nguyên bộ trên thị trường, xuất hiện trên trang bìa của tạp chí Popular Electronics số tháng giêng.

1975 IBM giới thiệu máy in laser.



1976



1976 Máy tính Cray-1 của Cray Research là siêu máy tính đầu tiên có cấu trúc vectơ.

1976 Gary Kildall phát triển hệ điều hành CP/M cho các máy PC 8 bit.

1976 OnTyme, dịch vụ thư điện tử thương mại đầu tiên, nhận thấy rằng thị trường này bị hạn chế vì số người có thể dùng dịch vụ này quá nhỏ.

1976 IBM phát triển máy in phun (ink-jet printer).



1976 Steve Jobs và Steve Wozniak thiết kế và chế tạo máy tính Apple I, hầu như chỉ là một bo mạch.

1977



1977 Steve Jobs và Steve Wozniak thành lập tổng công ty Apple Computer vào ngày 3/1.

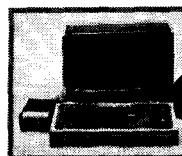
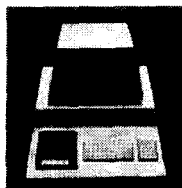
1977 Apple II xuất hiện vào mùa xuân và thiết lập một phương pháp đo lường tiêu chuẩn công năng của máy tính cá nhân.

1977 Nhiều công ty bắt đầu thử nghiệm với đường cáp quang.

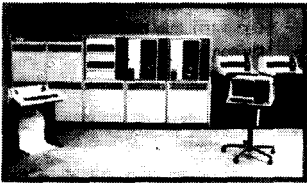
1977 Bill Gates và Paul Allen thành lập Microsoft, mở cửa hàng đầu tiên ở Albuquerque, bang New Mexico.



1977 Các máy PC từ Tandy và Commodore xuất hiện trên thị trường với màn hình được gắn sẵn do đó không cần chỗ kết nối với TV.



1978



1978 DEC giới thiệu máy VAX 11/780, máy tính 32 bit, và trở nên phổ biến cho các ứng dụng khoa học và kỹ thuật.

1978 Phần mềm Wordstar được giới thiệu và tiếp tục trở thành phần mềm xử lý văn bản phổ biến nhất trên các máy dùng hệ điều hành CP/M và sau này trên hệ điều hành DOS.

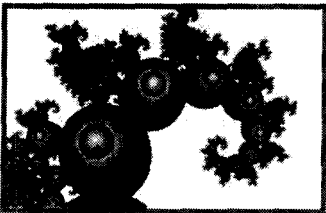


1978 Structured Analysis and System Specification của Tom DeMarco trở nên phổ biến cho việc phân tích cấu trúc.

1978 Ron Rivest, Adi Shami và Leonard Adelman đề nghị dùng bộ mã RSA làm hệ thống mật mã để mã hóa việc truyền thông tin kỹ thuật số.

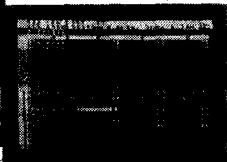
1978 Bộ vi xử lý 16 bit đầu tiên của Intel, 8086, ra mắt lần đầu.

1979



1979 Benoit Mandelbrot tiếp tục nghiên cứu fractal* bằng cách tạo ra các bộ Mandelbrot, xuất phát từ $z(n+1) = z(n) * z(n) - (0)$.

1979 Chương trình bảng tính điện tử đầu tiên, VisiCalc, của Don Bricklin và Bob Franston được công bố vào ngày 11/5 và được công nhận là “phần mềm sát thủ” – rất tuyệt vời – đối với các máy PC đầu tiên.



1979 Motorola giới thiệu vi mạch 68000, sau này hỗ trợ máy Macintosh.

1979 Các đĩa video số xuất hiện từ nỗ lực của Sony và Philips.

1979 Điện thoại di động được thử nghiệm ở Nhật và thành phố Chicago.



*Fractal: mẫu hình học lặp đi lặp lại: một hình thể gồm các đường nét đơn giản bất thường hoặc bị phân mảnh có thể lặp đi lặp lại quá trình phân nhỏ và mỗi phần phân nhỏ này lại là một bản sao chép nhỏ hơn của phần tổng thể. Fractal được dùng trong việc tạo mô hình các cấu trúc tự nhiên không có hình thể đường nét đơn giản, thí dụ như mây, cảnh núi non và bờ biển.

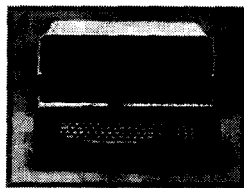
1980



1980 IBM chọn hệ điều hành DOS của công ty Microsoft mới thành lập làm hệ điều hành cho máy PC mới của họ.

1980 Sau một thời gian phát triển lâu dài, ngôn ngữ Ada ra đời. Được Bộ Quốc Phòng Mỹ phát triển, ngôn ngữ này được thiết kế để dùng cho các trình ứng dụng nhúng và kiểm soát tiến trình.

```
with i_o; use i_o;
procedure hello is
begin
  put ("Hello World!");
end hello;
```



1980 Máy tính xách tay Osborne 1, cân nặng khoảng 11 ký và có kích thước bằng một cái vali nhỏ.

1980 Wayne Ratliff phát triển dBase II, phiên bản chương trình đầu tiên về cơ sở dữ liệu của máy PC.

1980 – 1981



1980 David A. Patterson tại đại học UC Berkeley bắt đầu dùng thuật ngữ "tập

lệnh thu gọn" (RIS: reduced-instruction set) và, cùng với John Hennessy tại đại học Stanford, phát triển khái niệm này.

1981 Barry Boehm nghĩ ra mô hình Cocomo (Constructive Cost Model), dùng để đánh giá phí tổn phần mềm.

1981 Nhật chiếm giữ thị phần lớn về vi mạch (chip) khi sản xuất các vi mạch có bộ nhớ 64 Kbit.

1981 Xerox giới thiệu phiên bản thương mại của Alto, gọi là Xerox Star.



1981 Máy IBM PC với kiến trúc mở được tung ra thị trường vào tháng 8, phát tín hiệu cho toàn bộ nước Mỹ biết rằng máy tính cá nhân sẽ trở thành dòng máy tính chủ đạo.

1982

1982 Công ty Columbia Data Products sản xuất máy tính "nhái" IBM PC đầu tiên. Hãng Compaq nhanh chóng theo sau với sản phẩm riêng của mình.

1982 Công ty Autodesk được thành lập và xuất xưởng phiên bản AutoCAD đầu tiên vào cuối năm.



1982 John Warnock phát triển ngôn ngữ mô tả trang PostScript và kết hợp với Charles Geschke lập ra công ty Adobe Systems.

1982 Tạp chí Time chọn máy tính là "Nhân vật trong năm".

1982 Siêu máy tính Cray X-MP (hai siêu máy tính Cray-1 được nối song song với nhau) cho thấy là nhanh gấp ba lần máy Cray-1.

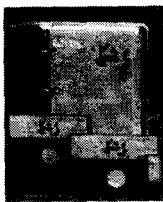


1982 Nhật khởi động dự án máy tính "thế hệ thứ năm", tập trung vào lĩnh vực trí tuệ nhân tạo.

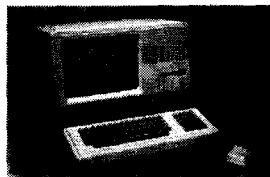
1982 Dịch vụ email mang tính thương mại bắt đầu trong 25 thành phố ở Mỹ.

1982 tháng 11 Compaq công bố máy tính PC xách tay tương thích IBM.

1983



1983 Bằng cách đưa vào các hình đồ họa như biểu đồ pie charts và bar graphs, Lotus 1-2-3 đã làm được cho máy IBM PC những gì mà phần mềm VisiCalc làm cho máy tính Apple II.



những gì có thể thực hiện được bằng con chuột, biểu tượng và trình đơn thả xuống.

1983 Mặc dầu không may mắn gặt hái được thành công về thương mại, máy Lisa của Apple, tung ra vào tháng 5, cho thấy

1983 Điểm nổi Josephson được phát triển trên cơ sở dự đoán của Brian Josephson trong năm 1962, mang ý tưởng tốc độ nhanh hơn và điện năng thấp hơn vào IC.

1983 Máy IBM PC-XT càng chứng tỏ sự thành công trên thị trường thì máy PC Junior lại càng sớm đối diện với sự tận diệt.

1983 Việc hoàn tất bước chuyển đổi TCP/IP đánh dấu sự tạo ra mạng Internet toàn cầu.

1983 Công ty Thinking Machines và Ncube được thành lập, tạo nên một cú hích cho việc xử lý song song.

```
#include
int main()
{
    char *s1, *s2;
    par {
        s1 = "hello, ";
        s2 = "world!";
    }
    count = s1 + s2 + endl;
    return(0);
}
```



1983 Tại Bell Labs của AT&T, Bjarne Stroustrup tiếp tục nghiên cứu C++, phần mở rộng hướng đối tượng của ngôn ngữ C.

1984



Tháng 1/1984, máy tính Macintosh được trình làng bằng một chiến dịch quảng cáo rầm rộ.

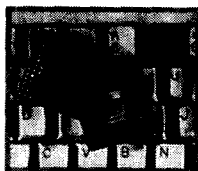


1984 Apple thêm sức mạnh cho đồ họa vi tính bằng phần mềm MacPaint của mình.

1984 Tiêu chuẩn âm nhạc MIDI (Musical Instrument Digital Interface - Giao diện Nhạc cụ Kỹ thuật số) được phát triển, tạo cầu nối cho máy tính và các loại nhạc cụ kỹ thuật số.



1984 Đĩa CD-ROM, được Sony và Philips giới thiệu, cung cấp một dung lượng lưu trữ lớn cho các dữ liệu số hóa.

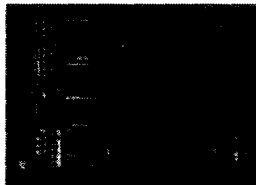


1984 Motorola giới thiệu máy MC68020 với 250.000 transistor.

1984 Phim chiếu màn ảnh rộng, The Last Starfighter, dùng hình ảnh tạo ra từ siêu máy tính.

1984 NEC sản xuất vi mạch 256 Kbit, và IBM giới thiệu vi mạch bộ nhớ RAM 1 MB.

1984 Tại Neuromancer, nhà văn William Gibson sáng chế ra thuật ngữ "cyberspace" (tạm dịch: không gian ảo).



1984 Bắt đầu từ tháng 8, bộ vi xử lý 16 bit của Intel, 80286, được gắn trên loại máy PC AT mới của IBM, mở rộng khả năng của máy tính để bàn.

1985



1985 Tốc độ của siêu máy tính đạt đến 1 tỉ phép toán/giây khi máy Cray 2 và máy xử lý song song Connection Machine của Thinking Machines được bán ra thị trường.

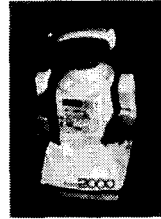
1985 Inmos giới thiệu transputer*, với điểm đặc sắc là kiến trúc xử lý đồng thời.

1985 Quý khoa Học Quốc Gia (Mỹ) thành lập 4 trung tâm siêu máy tính quốc gia.

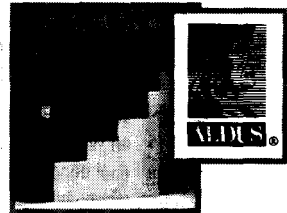
1985 Với sự phát triển của Windows 1.0, Microsoft mang các đặc điểm giống như Macintosh-like vào các máy PC tương thích hệ điều hành DOS.

1985 Phần mềm PageMaker của Paul Brainard trở thành chương trình "xuất bản trên bàn" đầu tiên của máy PC và được dùng rộng rãi, đầu tiên trên máy Macintosh và sau đó là máy PC tương thích IBM.

1985 Tháng 10, Intel giới thiệu vi mạch xử lý 32 bit 80386 có khả năng quản lý bộ nhớ gắn trên vi mạch.



1985 Người máy Omnibot 2000 của Tony Kyogo có thể di chuyển, nói và cầm đồ vật.



(*Transputer - vi mạch có khả năng của vi xử lý: một vi mạch mạnh có các chức năng của một bộ vi xử lý, có bộ nhớ riêng và có khả năng thực hiện công việc xử lý song song.)

1986 – 1987

1986 Một bài báo đăng trên tờ Wall Street Journal đã giúp phổ biến rộng rãi khái niệm và thuật ngữ CASE, viết tắt của "computer-aided software engineering" (công nghệ phần mềm được máy tính trợ giúp).

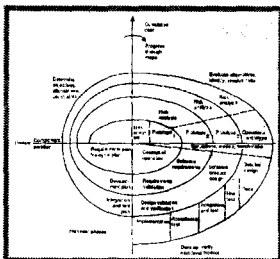
1986 Siêu máy tính Cray XP với bốn bộ vi xử lý thực hiện 713 triệu phép toán dấu chấm động một giây.

1987 Experimental 4- và vi mạch 16 Mb được giới thiệu.

1987 Watts Humphrey (ảnh) và William Aweert, của Phân viện kỹ thuật phần mềm công bố framework xử lý chính sau này trở thành Capability maturity Model, được thiết kế để tiên đoán năng lực của trình phát triển để tạo ra phần mềm đáng tin cậy.



1988



1988 Barry Boehm công bố mô tả về mô hình xoắn ốc trong phát triển phần mềm, thừa nhận nhu cầu tăng cường xây dựng hệ thống.

1988 Loạt bộ vi xử lý 32 bit RISC thuộc họ 88000 của Motorola cho thấy tốc độ xử lý tăng lên đến 17 triệu lệnh/ giây.

1988 Sinh viên cao học Robert Morris Jr. minh chứng tính cần thiết phải bảo mật mạng hơn nữa khi thả một chương trình chứa virus máy tính vào mạng Internet vào ngày 2/11.

1988 Máy tính Next của Steve Jobs ra mắt người tiêu dùng nhưng, bất chấp những tính năng tiên tiến, đã không thu hút được nhiều người mua trong thị trường cạnh tranh.



1989



1989 Tim Berners-Lee đề nghị dự án World Wide Web với CERN (Hội đồng Nghiên cứu Nguyên tử của châu Âu).

1989 Bộ vi xử lý 80486 của Intel với 1,2 triệu transistor được giới thiệu vào tháng tư.

1989 Seymour Cray thành lập công ty Cray Computer và bắt đầu phát triển Cray 3 dùng vi mạch bằng chất gallium arsenide.

1989 Các tiêu chuẩn đo lường năng lực máy tính đầu tiên SPEC được tung ra, tạo thuận lợi cho việc so sánh hiệu năng giữa các máy tính nhằm phục vụ cho công tác tính toán khoa học.

1990 – 1991

1990 Microsoft giới thiệu Windows 3.0 vào tháng 5, tạo ra cuộc tranh cãi căng thẳng về tính pháp lý của công ty này với Apple liên quan đến việc giống nhau về "đáng vẻ và cảm quan" của hệ điều hành này với hệ điều hành của Macintosh.



1990 Các nhà khoa học tại Bell Labs biểu diễn bộ vi xử lý hoàn toàn bằng quang học đầu tiên vào ngày 29/1.

1990 Hewlett-Packard và IBM cùng lúc thông báo các máy tính RISC của mình.

1990 Vi mạch xử lý i486 và iPSC/860 của Intel, cùng 68040 của Motorola xuất hiện trên thị trường.

1990 Berners-Lee viết nguyên mẫu đầu tiên cho World Wide Web, dùng các thuật ngữ sáng tạo riêng của mình: URLs, HTML và HTTP.

1990 Mạng Arpanet chính thức ngưng mọi hoạt động.

1991 Bộ Thương Mại và Công nghiệp Nhật từ bỏ chương trình xây dựng máy tính "thế hệ thứ năm" và thay vào đó là lập kế hoạch thiết kế máy tính "thế hệ thứ sáu" dựa trên mạng tế bào thần kinh – mô phỏng các hoạt động của não bộ con người.

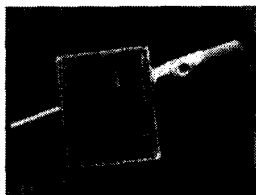
1991 Cray Research công bố siêu máy tính Cray Y-MP C90 với 16 bộ vi xử lý và đạt tốc độ 16 Gflops.

1991 Liên minh PowerPC giữa IBM, Motorola và Apple được tuyên bố vào ngày 30/7.

1992 – 1993

1992 Sau khi gây nhiều lo ngại vào đầu tháng 3, thiết hại thực sự do virus Michelangelo gây nên không lớn.

1992 Tháng ba, hệ thống truyền âm thanh tới nhiều người dùng một lúc, M-bone, bắt đầu được dùng trên mạng Internet.



1992 DEC giới thiệu bộ vi xử lý thực hiện kiến trúc RISC Alpha 64 bit của công ty.

1993 Apple tung ra máy Newton, trợ giúp cá nhân kỹ thuật số đầu tiên. Thiết bị này dùng



loại bút chấm (stylus), và là thế hệ đầu tiên có một điểm yếu là nhận dạng chữ viết kém.



1993 Sinh viên và nhân viên trường đại học tại Trung tâm Ứng dụng Siêu máy tính quốc gia tạo ra giao diện đồ họa người dùng để di chuyển trên Internet gọi là NCSA Mosaic.

1993 Bộ vi xử lý Pentium của Intel được giới thiệu vào tháng 3.

1994 – 1995



1994 Trình duyệt đầu tiên Netscape xuất hiện trên thị trường vào tháng 9 và giúp tăng nhanh lượng người sử dụng trang Web.

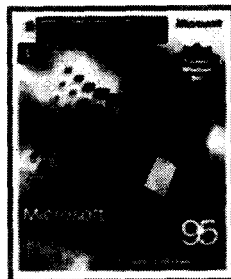
1994 Leonard Adleman thuộc đại học Nam California chứng minh rằng DNA có thể dùng làm phương tiện tính toán.

Tháng 4/1994, Jim Clark và Marc Andreessen thành lập Netscape Communications (nguyên thủy là Mosaic Communications).

1995 Bộ phim Câu chuyện Trò chơi (Toy Story) là bộ phim hoạt hình dài đầu tiên trên thế giới được thực hiện hoàn toàn bằng máy tính.



1995 Ngôn ngữ lập trình Java, công bố vào tháng 5, cho phép phát triển các trình ứng dụng độc lập với hệ nền. "Duke" là applet đầu tiên của ngôn ngữ này.



1995 Windows 95 được tung ra vào ngày 24/8 với sự quảng cáo rầm rộ.

1996 – 1999

1996 Bộ vi xử lý Pentium Pro của Intel được thông báo.

1996 PointCast Network được nhiều người chọn làm Ứng Dụng Trong Năm. Công ty này cung cấp miễn phí cho người dùng nhiều thông tin phong phú và hữu ích như tin tức, tài chính, thể thao, thời tiết và thu tiền lại từ những người quảng cáo trên trang Web của họ.

1996 Do sự cổ "sup mạng" vào tháng 8, AOL, nhà cung cấp dịch vụ Internet hàng đầu ở Mỹ, miễn phí 60 phút truy cập Internet cho tất cả các khách hàng của mình.

1996 AT&T tham gia thị trường cung cấp dịch vụ Internet.

1996 Cuộc chiến giành quyền thống trị thị trường trình duyệt Web giữa Navigator của công ty Netscape và Internet Explorer của Microsoft bùng nổ.

1996 Đường kết nối Internet kỹ thuật số, tốc độ cao ISDN, len lỏi vào hộ gia đình và các doanh nghiệp nhỏ.

1996 Các công ty bắt đầu xây dựng mạng nội bộ Intranet để lưu trữ dữ liệu và tài liệu trên các trang Web và cho phép nhân viên truy cập vào.

1996 Tính năng multimedia được tích hợp vào bo mạch chủ (mainboard).

Tháng 05 năm 1997 Tại New York, máy tính Deep Blue của IBM đánh bại nhà vô địch cờ vua Gary Kasparov trong trận đấu gồm 6 ván.

1997 Phần mềm đọc trên máy tính mang tính đột phá của công ty Dragon Systems. Khác với các phần mềm trước loại này chỉ đọc từng từ một, phần mềm của công ty Dragon Systems cho phép đọc một cách tự nhiên.

1997 Lần đầu tiên máy tính để bàn được bán với giá dưới 1.000 USD.

1997 IBM thông báo có thể dùng chất liệu đồng thay cho nhôm đang dùng trong các vi mạch. Nhờ đó các vi mạch sẽ nhỏ hơn, tiết kiệm được điện năng và mạnh hơn.

Tháng 12 năm 1997 Chuẩn modem trên toàn thế giới chính thức được nâng lên tới 56.000 bit/giây.

1997 Máy tính mạng (NC) – hoàn toàn không dùng ổ đĩa – được phát triển dùng để truy cập mạng công ty và mạng Internet.

1997 Intel giới thiệu Pentium II, thế hệ vi xử lý mới.

Ngày 26 tháng 1 năm 1998 Compaq mua lại DEC – với giá cao nhất trong lịch sử ngành điện toán: 9,6 tỉ USD – trở thành công ty lớn thứ hai trên thế giới (doanh số 38 tỉ USD), chỉ sau IBM (doanh số 78 tỉ USD).

Ngày 24 tháng 11 năm 1998 AOL mua Netscape với giá 4,2 tỉ USD.

Tháng 2 năm 1998 Hai nhà sản xuất máy điện toán IBM và DEC, người trước kẻ sau, thông báo sẽ sản xuất bộ vi xử lý vượt qua rào cản 1.000 MHz. Lúc này, Pentium II của Intel chỉ chạy với tốc độ 333 MHz.

Ngày 19 tháng 5 năm 1998 Bộ Tư Pháp Mỹ Janet Reno đệ đơn kiện công ty Microsoft vi phạm luật chống độc quyền. Cùng lúc chính quyền ở 20 tiểu bang và hạt Columbia cũng đồng đứng tên kiện Microsoft với lý do tương tự. Đây là một trong những vụ kiện chống độc quyền quan trọng nhất nước Mỹ chiếu theo các điều khoản trong Luật Chống Độc Quyền của Sherman ban hành năm 1890.

Tháng 5 năm 1999 IBM thông báo đã thiết kế một loại bộ nhớ máy tính (tmj-ram) có thể thúc đẩy ngành công nghệ thông tin vào kỷ nguyên mới, mở đường cho việc phát triển máy tính lượng tử (quantum computer) trong tương lai.

1999 IBM lập kỷ lục lưu trữ mới khi nói rằng họ có thể lưu trữ 20 gigabit thông tin trên mỗi inc vuông (khoảng 3 Gb/cm²) nhiều gấp 3 lần chuẩn lưu trữ hiện thời của ổ đĩa cứng (khoảng 6,5 Gb/inch²).

Tháng 7/1999 Các nhà khoa học ở HP đã lắp ráp được một mạch điện máy tính nhỏ nhất, có kích thước bằng một lớp đơn của một phân tử. Với công

nghệ này, các máy tính phân tử có thể chạy nhanh gấp 100 tỉ lần máy tính chạy nhanh nhất hiện nay.

Ngày 24/9/1999 Trên một bài báo, Paul A. Packan thuộc công ty Intel cho rằng công nghệ thiết kế vi mạch điện toán dựa trên silicon đã đạt đến mức giới hạn vật lý và có thể làm cho Luật Moore trở nên lạc hậu vào trước năm 2010.

2

... TƯƠNG LAI CỦA MÁY TÍNH

Năm 1965 người đi đầu trong lãnh vực chất bán dẫn Gordon Moore tiên đoán rằng số lượng transistor chứa trong một vi mạch máy điện toán mỗi năm sẽ tăng lên gấp đôi. Phát biểu này của ông ngày nay được mọi người biết đến dưới cái tên Định luật Moore, và đã được chứng minh là khá chính xác. Trung bình cứ khoảng 18 tháng, số lượng transistor và tốc độ tính toán của các bộ vi xử lý hiện thời đã tăng gấp đôi. Các thành phần trong máy tính tiếp tục giảm kích thước nhưng lại ngày càng nhanh hơn, rẻ hơn và đa năng hơn.

Do sức mạnh và tính đa năng tăng lên, các máy điện toán ngày càng giúp đời sống thường nhật của con người ngày càng đơn giản hơn. Không may, khi việc sử dụng máy tính trở nên phổ biến sâu rộng thì các cơ hội sử dụng chúng vào các mục đích sai trái cũng nhiều hơn. Những hacker máy tính – những kẻ cố tình xâm nhập bất hợp pháp vào các hệ thống máy tính – thường vi phạm tính riêng tư và thậm chí còn có hành vi xục xạo hoặc tiêu hủy các tài liệu quan trọng. Những chương trình gọi là virus có thể sao chép và lây lan từ máy này sang máy khác, xóa bỏ thông tin hoặc gây hỏng hóc, phá hoại cho hệ thống. Có người lại còn dùng máy tính để chiếm đoạt tiền hoặc thay đổi thẻ tín dụng của người khác. Vấn đề về đạo đức trong sử dụng Internet đã trở nên quan trọng và đã không ít lần người ta đã đưa ra câu hỏi về việc luật pháp sẽ qui định như thế nào đối với các tài liệu đưa lên mạng và các trang Web. Những vấn đề tồn tại đã lâu như quyền riêng tư và tự do ngôn luận cũng được mang ra xem xét lại dưới ánh sáng của cuộc cách mạng kỹ thuật số. Cá nhân, công ty và chính phủ, thông qua các cuộc đối thoại hiểu biết, hòa giải, đang hợp tác với nhau để cùng giải quyết các vấn đề liên quan đến vấn đề sử dụng máy tính an toàn hơn và có những qui định pháp luật tốt hơn.

Máy điện toán sẽ trở nên tiên tiến hơn và cũng sẽ dễ dùng hơn. Kỹ thuật nhận dạng tiếng nói được cải tiến sẽ giúp cho việc điều khiển máy tính dễ hơn. Thực tế ảo – công nghệ tương tác với máy tính bằng cách sử dụng mọi giác quan của con người cũng sẽ góp phần

làm cho sự giao tiếp giữa người và máy trở nên thuận lợi hơn. Các tiêu chuẩn đối với các ngôn ngữ lập trình thực tế ảo – thí dụ, ngôn ngữ Virtual Reality Modeling (VRML) – hiện nay đã đang được dùng và được phát triển cho World Wide Web.

Những mô hình điện toán xa lạ khác cũng đang được phát triển, bao gồm máy tính sinh học, sử dụng các cơ thể sống; máy tính phân tử dùng phân tử có các tính chất đặc biệt và máy tính dùng DNA, đơn vị căn bản của hệ di truyền, để lưu trữ dữ liệu và thực hiện các phép toán. Những thí dụ này có thể là nền tảng tính toán trong tương lai mà, cho đến giờ, còn bị giới hạn trong khả năng hoặc mới chỉ là lý thuyết.

Các nhà khoa học đang nghiên cứu chúng vì bị giới hạn vật lý trong việc thu nhỏ các mạch điện gắn trong silicon. Còn có những giới hạn khác liên quan đến sự tỏa nhiệt phát ra từ những transistor nhỏ nhất.

Những đột phá đáng chú ý xảy ra trong lãnh vực điện toán lượng tử (quantum computing) vào cuối những năm 1990. Máy điện toán lượng tử đang được nghiên cứu dùng các thành phần của phân tử chloroform (một hợp chất giữa nguyên tử clor và hydro) và một trạng thái khác của một phương pháp dùng trong y học gọi là chụp ảnh cộng hưởng từ (MRI) để tính toán ở cấp độ phân tử. Các khoa học gia dùng một nhánh của ngành vật lý học có tên cơ học lượng tử, mô tả hành vi của các mảnh nguyên tử nhỏ (các mảnh này cấu thành nguyên tử), làm cơ sở cho cách tính toán lượng tử. Máy điện toán lượng tử một ngày kia có thể sẽ nhanh hơn gấp ngàn cho đến triệu lần các máy điện toán hiện thời, vì chúng lợi dụng các luật chi phối hành vi của mảnh nguyên tử nhỏ. Những luật chi phối này cho phép các máy điện toán lượng tử xem xét cùng một lúc tất cả các câu trả lời có thể có đối với một câu hỏi. Việc sử dụng máy điện toán lượng tử trong tương lai có thể bao gồm cả việc giải mã và tra vấn các kho dữ liệu khổng lồ. Các lý thuyết gia về hóa học, khoa học máy tính, toán học và vật lý giờ đây đang miệt mài nghiên cứu để xác định khả năng và giới hạn của cách tính toán lượng tử này.

Việc liên lạc giữa người dùng máy tính và mạng sẽ được hưởng lợi từ các công nghệ mới như hệ thống liên lạc băng thông rộng có thể chuyển tải qua lại nhiều dữ liệu nhanh hơn và thuận tiện hơn đối với các kho dữ liệu khổng lồ được nối liền với nhau và sẽ phát triển không ngừng về số lượng và chủng loại.

BILL GATES



CON ĐƯỜNG PHÍA TRƯỚC

BAN BIÊN DỊCH FIRST NEWS

Chịu trách nhiệm xuất bản:
Tiến sĩ QUÁCH THU NGUYỆT

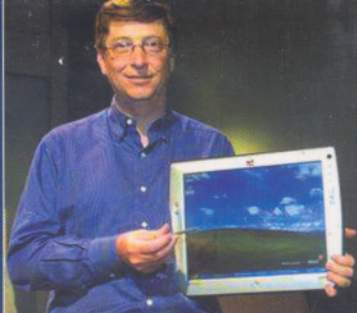
Biên tập : Yên Thảo
Trình bày : First News
Sửa bản in : Quỳnh Lâm
Thực hiện : First News

NHÀ XUẤT BẢN TRẺ

161 LÝ CHÍNH THẮNG - QUẬN 3 - TP. HCM

Tel: 9316211 - Fax: 8437450

In 1.000 cuốn, khổ 14,5 x 20,5 cm tại XN In Công ty Văn hóa Phương Nam. Giấy
đăng ký KHXB số 1554/19/CXB do Cục Xuất Bản cấp ngày 27/12/2002 và giấy
trích ngang KHXB số 1214/KHXB/2004. In xong và nộp lưu chiểu tháng 8/2004.



Một tính cách - Một tài năng Một tầm nhìn - Một đế chế.

Đây là cuốn tự truyện đặc biệt của một con người huyền thoại - một người đã làm thay đổi thế giới chúng ta khỏi đầu từ những suy nghĩ và ước mơ táo bạo cùng niềm say mê khám phá ngay từ tuổi 13.

"The Road Ahead - Con Đường Phía Trước là một cuốn sách nổi tiếng do chính Bill Gates viết, cuốn sách đã lập một kỷ lục được bình chọn là cuốn sách bán chạy nhất suốt nhiều tháng liền khi phát hành tại Mỹ, là một cuốn sách không thể thiếu được cho bất cứ ai quan tâm đến công nghệ thông tin, bất cứ ai yêu hay ghét Gates".
- Wall Street Journal

Cuốn sách được cập nhật với những thông tin và hình ảnh mới nhất này sẽ mở ra cho chúng ta những câu chuyện từ những ngày tháng thuở ban đầu của chàng thiếu niên với ý tưởng "chiếc máy tính" cho mọi người, rồi bỏ ngang trường Đại học danh tiếng Harvard để làm điều mình thích, rồi biết bao thử thách thăng trầm để tạo dựng tập đoàn khổng lồ hàng đầu thế giới - Microsoft. Cậu bé ngày nào đã thống trị và làm xôn xao thế giới nhiều thập kỷ liền - là người sáng tạo nhất, quyền lực nhất và giàu có nhất hành tinh - đã, đang và sẽ còn làm thay đổi thế giới.

Các bạn sẽ khám phá câu chuyện thú vị, một tính cách đặc biệt, một tầm nhìn rộng lớn, một suy nghĩ mới mẻ, rất độc đáo và một tài năng hiếm có của một con người mà tầm ảnh hưởng đối với thế giới chúng ta mạnh mẽ biết bao.

Một cuốn sách có thể giúp bạn nhìn thấy rõ hơn và mạnh dạn bước trên con đường của mình!

