

# SAU NHỮNG TỪ KHÓA CÔNG NGHỆ 4G/5G/6G, IoT, BLOCKCHAIN



TRẦN TUẤN HƯNG, LÊ NGỌC DUYÊN

5G, IoT, Blockchain nằm trong nhóm những từ khóa công nghệ đã dần trở nên quá quen thuộc, ngay cả với cộng đồng không chuyên. Mức độ phổ biến hàng ngày của những tên gọi này là điều không phải bàn cãi. Thêm vào đó, khi xem xét từ góc độ ứng dụng vào đời sống, giữa những khái niệm này có mối liên kết chặt chẽ với nhau, bao hàm nhiều phạm trù công nghệ nền tảng, từ CNTT, viễn thông, cơ sở dữ liệu (CSDL), lưu trữ và phân tích dữ liệu lớn... Chúng ta cùng xem xét một số khía cạnh liên quan đến những công nghệ này và mối tương quan của chúng trong môi trường quốc tế và cả ở Việt Nam.



### 4G, 5G và xa hơn nữa

Trong mảng công nghệ tiêu dùng, theo chu kỳ hàng năm, các hãng như Apple hay Samsung đều đặn tung ra thị trường mẫu điện thoại thông minh mới, các hãng máy tính như HP, Dell cũng cho ra đời các dòng máy tính xách tay mới. Hiệu ứng luôn có phiên bản “mới” xảy ra theo năm, mặc dù nhiều trường hợp đó chỉ là đôi chút cải tiến so với phiên bản cũ.

Còn trong lĩnh vực viễn thông di động, thực tế cho thấy ở các nước trình độ phát triển, thường mất ít nhất tầm 5 năm trở lên từ khi phong trào nghiên cứu phát triển bắt đầu trở nên rầm rộ, các nghiên cứu khoa học và tài liệu kỹ thuật được công bố một cách sôi động thì những công nghệ di động như 4G, 5G mới được đưa vào khai thác thương mại, bắt đầu trở thành phổ biến và được sử dụng thực tế. Đối với các nước điều kiện tương đồng Việt Nam, thời gian này kéo dài đến 10 năm hoặc hơn vì nhiều lý do khác nhau (hạ tầng kỹ thuật, thói quen người dùng, chi phí cước, cơ sở pháp lý, vòng đời sản phẩm kế trước...). Với 4G, trong khi phong trào nghiên cứu rộng rãi về 4G đã thực sự nổ rộ vào thập kỷ 2000 - 2010, dựa vào những kết quả nghiên cứu phát triển trước đó, đến 2009 lần đầu tiên mạng 4G được đưa vào khai thác thương mại bởi nhà mạng Telia ở Thụy Điển, Na Uy, và phải đến năm 2016 - 2017 mới được đưa vào khai thác thương mại tại Việt Nam (xem Bảng 1).

2009	Norway, Sweden
2010	Germany, Japan, U.S.
2011	Australia, Canada, S. Korea
2012	Brazil, France, India, Russia, S. Africa
2013	China, Malaysia, Spain
2014	Argentina, Indonesia, Kenya
2015	Cameroon, Ethiopia
2016	Ghana, Turkey, Vietnam
2017	Egypt, Syria
2018	Bangladesh, Ukraine
2019	Cuba, Niger

Bảng 1: Thời điểm mạng 4G được đưa vào khai thác thương mại ở các quốc gia (nguồn: <https://blog.telegeography.com/tracking-the-4g-decade>)

Với 5G, xu hướng nghiên cứu phát triển đã có từ những năm 2008 - 2012<sup>1</sup>. Công bố các nghiên cứu 5G nổ rộ từ những năm 2015 - 2017. Tính đến cuối tháng 3/2021, có 24 nước khu vực EU đã khai thác thương mại mạng 5G. Bên ngoài EU, các

1. <https://www.techadvisor.com/feature/small-business/timeline-of-5g-development-3788816/>

nước Mỹ, Canada, Anh, Nhật, Hàn Quốc... và các nước vùng Ả Rập đều đã khai thác thương mại mạng 5G với những quy mô khác nhau, mặc dù một số nước quy mô vẫn còn tương đối hạn chế. Bảng 2 tổng hợp thời gian 5G được đưa vào khai thác thương mại ở các nước trên thế giới (Nguồn: <https://5gobservatory.eu/market-developments/5g-services/>).

Năm khai thác thương mại 5G (ở quy mô một vài khu vực trong quốc gia hoặc lớn hơn)	Quốc gia
2018	Mỹ, Hàn Quốc, Qatar, UAE
2019	Áo, Phần Lan, Đức, Hungary, Italia, Rumania, Tây Ban Nha, Thụy Sĩ, Vương quốc Anh, Úc, Trung Quốc, Bahrain, Kuwait, New Zealand, Oman, Philippine, Saudi Arabia, Uruguay
2020	Bỉ, Bulgaria, Croatia, Czech, Đan Mạch, Estonia, Pháp, Hy Lạp, Latvia, Luxembourg, Hà Lan, Ba Lan, Slovakia, Slovenia, Thụy Điển, Na Uy, Nhật, Brazil, Canada, Hong Kong, Israel, Singapore, South Africa (Nam Phi), Thái Lan, Đài Loan
2021	Cyprus (đảo Síp)
2022	Ấn Độ (mục tiêu)

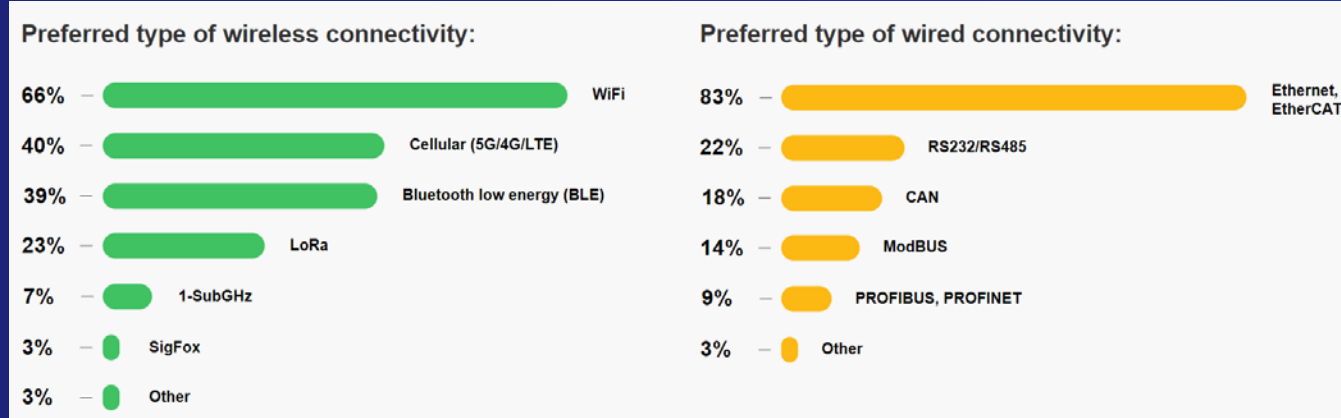
Bảng 2: Thời điểm 5G được đưa vào khai thác ở các nước trên thế giới.

Trong khi giới nghiên cứu quốc tế đã bắt tay vào những dự án nghiên cứu và chuẩn hóa công nghệ di động 6G, thì độ phủ của dịch vụ 5G trên thế giới và của Việt Nam hiện tại (cuối năm 2021) vẫn đang còn hạn chế. 6G bao hàm những mục tiêu vượt trội so với 5G: 100% độ bao phủ sóng, hiệu quả sử dụng băng tần cao hơn nhiều lần, tốc độ dữ liệu lên đến Tbps, giảm độ trễ lên đến 10 lần, mật độ kết nối cao hơn 100 lần. Nhưng kể cả khi 6G đem lại cuộc cách mạng về kết nối và chất lượng kết nối như vậy, khả năng phổ biến sẽ đến mức nào, và khi nào sẽ được thương mại hóa, đặc biệt là ở những vùng quốc gia còn chưa phổ cập 5G, vẫn là câu hỏi bỏ ngỏ sẽ chỉ dần được trả lời trong những năm tới.

### IoT, rồi đến IoB?

Kết nối vạn vật (Internet of Things - IoT), có khả năng kết hợp với các công nghệ thời thượng khác, liệu có mang lại sự phát triển đột phá? IoT là xu hướng được kỳ vọng sẽ mang lại kết nối mọi nơi mọi chỗ, tạo nguồn dữ liệu lớn và những mức độ tự động hóa nhất định, ứng dụng đặc biệt trong lĩnh vực kiến tạo nên các thành phố thông minh. Nhưng IoT cũng chưa mang lại sự phổ biến rộng rãi, nhất là ở các nước có mức độ phát triển tương đồng Việt Nam.





Hình 1: Thống kê các nền tảng kết nối không dây (wireless) và có dây (wired) được sử dụng cho IoT

Các nền tảng hạ tầng chuyên biệt cho hệ sinh thái IoT như SigFox, LoraWAN cũng đã ra đời từ những năm 2009 - 2010. Các hệ sinh thái này phát triển theo thời gian, đến nay (2021) cũng đã hơn một thập kỷ, với hiện tại 75 quốc gia có sự hiện diện của SigFox cho phép liên thông với nhau (<https://www.sigfox.com>). Trên 160 quốc gia có sự hiện diện của LoraWAN với quy mô đa dạng bao gồm cả private hay public LoraWAN, và mạng lưới cho phép roaming ở 25 quốc gia<sup>2</sup>.

Hạ tầng IoT tận dụng dải tần số của 4G, với công nghệ NB-IoT hay LTE-M là hướng đi song song với các hệ sinh thái độc lập SigFox, LoraWAN. Tính đến 7/2021, đã có 159 mạng di động cung cấp tính năng kết nối IoT ở các nước châu Âu, Úc, Hàn Quốc, Mỹ, Canada...<sup>3</sup>. Khi 5G được đưa vào khai thác, hạ tầng IoT sẽ còn được mở ra một sự thúc đẩy nhân rộng mới khi tận dụng khả năng kết nối mạnh mẽ, tốc độ dữ liệu cao và mật độ dày của các trạm phát sóng của 5G.

Việt Nam không đứng tên trong bất cứ danh sách nào về hạ tầng IoT kể trên. Lý do chính là nhu cầu sử dụng chưa thật sự cao nên hệ sinh thái chưa có tiềm năng phát triển, dẫn đến sự cấp thiết về thiết lập chính sách quản lý chưa lớn, chưa cần đến sự ưu tiên đặc biệt nào để đẩy nhanh tiến trình. Tiềm năng ứng dụng IoT ở Việt Nam không hề thiếu, nhưng để thực sự được phát triển và đưa vào áp dụng trong thực tế có lẽ còn là con đường khá xa, không chỉ phụ thuộc vào các yếu tố kỹ thuật, mà còn bị ảnh hưởng bởi nhiều nhân tố không kém phần quan trọng khác như thái độ đón nhận của người dùng, các rào cản từ việc phát sinh các xung đột lợi ích (ví dụ như do dùng công nghệ, dùng tự động hóa các công việc cần sức người thủ công sẽ làm giảm cơ hội việc làm, ít nhất là trong tầm ngắn hạn), nguồn vốn đầu tư, thủ tục cấp phép triển khai và vận hành v.v..

Có lẽ cũng không quá ngạc nhiên, khi kết quả khảo sát của Newark công bố năm 2021 (xem Hình 1, nguồn <https://www.newark.com/iot-trends-2021>), công nghệ kết nối Lora hay Sigfox không phải là các lựa chọn hàng đầu cho mạng lưới IoT. Chiếm thế thượng phong vẫn là các công nghệ và nền tảng kết nối quen thuộc WiFi và di động (Cellular) (5G/4G/LTE). Theo chiều hướng này, có thể dự đoán rằng các nhà cung cấp dịch vụ nền tảng kết nối cho IoT trong tương lai gần sẽ chính là các nhà mạng di động. Với thế mạnh hạ tầng 4G/5G của mình, họ sẽ chiếm đa số thị phần so với các nhà cung cấp hạ tầng IoT độc lập như SigFox hay Lora. Và điều này nhiều khả năng cũng sẽ đúng cho Việt Nam của chúng ta.

Một khái niệm tiếp theo của IoT là kết nối hành vi (Internet of Behavior - IoB), khi hành vi, thói quen, sở thích... của người sử dụng các thực thể trong mạng lưới IoT được phân tích và dự đoán, tạo tiền đề cho việc phát triển các ứng dụng và thiết lập các phương thức kinh doanh "hướng đối tượng", tức là được tùy chỉnh khớp với xu hướng cá nhân của đối tượng được nhắm đến trong nhiều lĩnh vực khác nhau. Về bản chất, khái niệm IoB chính là sự phân tích nguồn dữ liệu lớn (quen thuộc với tên gọi big data - dữ liệu lớn) để đưa ra những tính chất, dự đoán hành vi của người dùng. Điểm khác biệt so với khai thác dữ liệu (data mining) thông thường là kho dữ liệu được thu thập được từ mạng lưới IoT. Tại thời điểm cuối năm 2021, có lẽ còn tương đối sớm để tên gọi IoB có sức lan tỏa mang tính thực tiễn ở Việt Nam, nhất là khi bản thân khái niệm này còn chưa thực sự đạt đến sự phổ biến rộng rãi trong cộng đồng quốc tế.

Một khái niệm tiếp theo của IoT là kết nối hành vi (Internet of Behavior - IoB), khi hành vi, thói quen, sở thích... của người sử dụng các thực thể trong mạng lưới IoT được phân tích và dự đoán, tạo tiền đề cho việc phát triển các ứng dụng và thiết lập các phương thức kinh doanh "hướng đối tượng", tức là được tùy chỉnh khớp với xu hướng cá nhân của đối tượng được nhắm đến trong nhiều lĩnh vực khác nhau. Về bản chất, khái niệm IoB chính là sự phân tích nguồn dữ liệu lớn (quen thuộc với tên gọi big data - dữ liệu lớn) để đưa ra những tính chất, dự đoán hành vi của người dùng. Điểm khác biệt so với khai thác dữ liệu (data mining) thông thường là kho dữ liệu được thu thập được từ mạng lưới IoT. Tại thời điểm cuối năm 2021, có lẽ còn tương đối sớm để tên gọi IoB có sức lan tỏa mang tính thực tiễn ở Việt Nam, nhất là khi bản thân khái niệm này còn chưa thực sự đạt đến sự phổ biến rộng rãi trong cộng đồng quốc tế.

2. <https://lora-alliance.org/lora-alliance-press-release/lorawan-roaming-now-available-in-more-than-25-countries/>  
 3. <https://www.gsma.com/iot/mobile-iot-commercial-launches/>



**Blockchain**

Nhìn sang lĩnh vực blockchain, có thể nhận định rằng sự phát triển rầm rộ chủ yếu nằm ở các dự án tiền kỹ thuật số và nền tảng trò chơi blockchain (gaming).

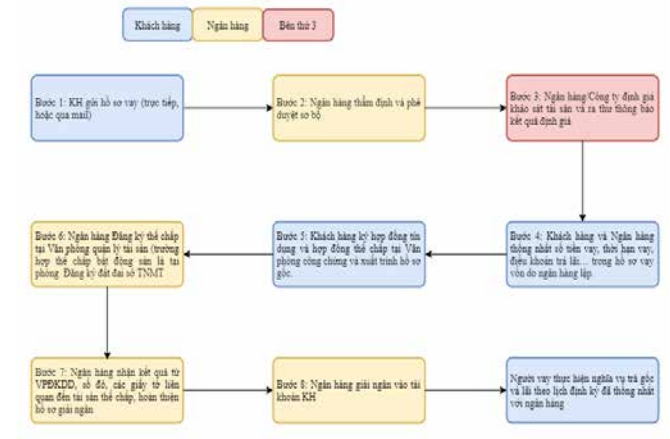
Với bản chất sử dụng CSDL phân tán, tính bảo mật và toàn vẹn dữ liệu mức cao dựa trên cơ chế đồng thuận chặt chẽ, blockchain hứa hẹn sẽ có nhiều ứng dụng trong tương lai gần. Nhưng ngoại trừ những trường hợp mang tính đơn lẻ, nổi lên về ứng dụng blockchain như Pi, Coin98 Finance (chuyên về hệ sinh thái cho các giao thức và ứng dụng DeFi - Decentralized Finance - tài chính phi tập trung, thuật ngữ chỉ các ứng dụng tài chính được xây dựng trên blockchain), các start-up ứng dụng công nghệ blockchain để phát triển các trò chơi NFT (Non-Fungible Token) trong đó điển hình là Axie Infinity, không có nhiều các ứng dụng blockchain trong các lĩnh vực chuyên ngành nghiệp vụ, ở mức quy mô rộng hoặc tầm quốc gia được công nhận và/hoặc đưa vào sử dụng.

Đến cuối năm 2021, với blockchain phần lớn các đánh giá về độ sẵn sàng sử dụng, mức độ phát triển công nghệ và ứng dụng đều liên quan đến tiền ảo (tiền kỹ thuật số) hoặc phát triển trò chơi (gaming). Có thể thấy điều đó qua hàng loạt các dự án liên quan đến phát hành tiền kỹ thuật số, các dự án phát triển trò chơi, các hiệp hội, liên minh như Blockchain Game Alliance<sup>4</sup> với sự tham gia của các công ty hàng đầu như Ubisoft, Ultra. Tuy nhiên, dù những lợi ích do blockchain có tiềm năng mang lại đều có tính thuyết phục cao, rất ít hoặc hầu như không có các đánh giá liên quan đến blockchain áp dụng cho các lĩnh vực khác, mang tính quốc gia như nền tảng dịch vụ công cho chính phủ, y tế, giáo dục...

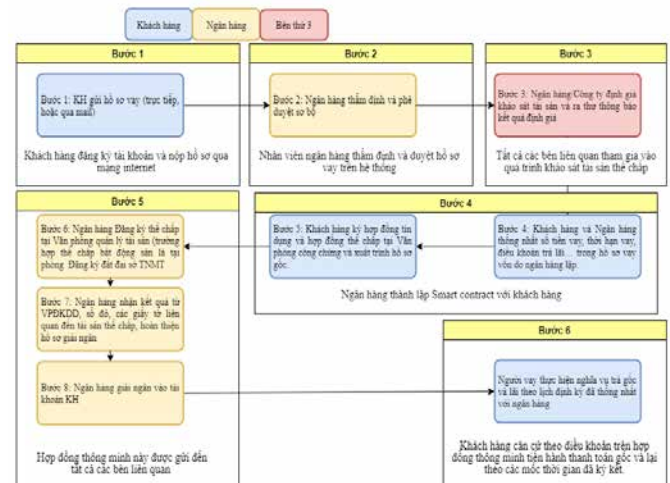
Đơn cử trong lĩnh vực tài chính ngân hàng, vay thế chấp mua nhà đang là một hình thức dịch vụ rất phổ biến ở Việt Nam. Theo quy trình cho vay hiện tại, trung bình kéo dài 8-10 ngày, trải qua nhiều thủ tục giấy tờ và các bước thẩm tra phê duyệt, người vay mới được ngân hàng giải ngân khoản tiền vay. Những trường hợp cá biệt liên quan đến nhiều bên liên quan, thời gian xử lý thậm chí có thể kéo dài nhiều tuần từ lúc khởi động đến thời điểm được giải ngân. Đó là do các thủ tục giấy tờ không đơn giản, quy trình xét duyệt lại liên quan đến nhiều bên thứ ba ngoài ngân hàng và chủ thể đi vay như thẩm định, công chứng v.v.. Mỗi bước thẩm định lại là một lần các bộ phận chức năng của ngân hàng cần thời gian để thu thập thông tin (được cung cấp bởi chính chủ thể đi vay, hoặc từ các bên liên quan thứ ba), đánh giá độ chính xác và tin cậy của thông tin thu thập được (xem Hình 2).

4. <https://www.blockchaingamealliance.org/>

Nếu giả sử chúng ta có một hệ thống blockchain vay thế chấp được xây dựng và đưa vào sử dụng, một CSDL dùng chung cho các bên, đảm bảo tính chân thực, an toàn (dựa trên các đặc tính kỹ thuật cơ bản của blockchain), cùng với sự áp dụng của hợp đồng thông minh trên nền tảng blockchain đó, tổng thời gian xét duyệt hồ sơ và giải ngân có thể giảm xuống chỉ còn ít hơn 2-3 ngày, tiết kiệm rất nhiều công sức, thời gian và các chi phí liên quan cho xã hội. Lợi ích từ góc độ người sử dụng dịch vụ là rõ ràng. Quy trình xử lý truyền thống và quy trình áp dụng smart contract trên nền tảng blockchain được thể hiện trong Hình 2 và Hình 3.



Hình 2: Quy trình truyền thống đang được áp dụng của dịch vụ vay thế chấp ngân hàng



Hình 3: Quy trình vay thế chấp ngân hàng dựa trên nền tảng Blockchain và hợp đồng thông minh (smart contract).

Tương tự như vậy, trong hoàn cảnh dịch COVID-19 đang hoành hành, nếu giả sử chúng ta có một nền tảng blockchain chung, thì việc tận dụng một CSDL phân tán, chứa thông tin xác thực, không thể giả mạo, về tình trạng tiêm chủng COVID, thông tin chính xác, sử dụng chung cho

**Top Countries in Blockchain Patents 2021**

COUNTRY/JURISDICTION	PATENT	PENDING APPLICATION	GRAND TOTAL
China	6086	28476	34562
United States	3218	5541	8759
Korea	1911	2124	4035
Europe (EPO)	329	1959	2288
WIPO (PCT)	0	2018	2018
Japan	562	1087	1649
Taiwan	640	604	1244
Singapore	0	789	789
Canada	97	628	725
Australia	287	398	685

Hình 4: Số lượng đăng ký phát minh sáng chế (patent) về blockchain theo từng quốc gia.

các ứng dụng khác nhau (app đi đường, app khai báo y tế, khai báo di chuyển, app quản lý các ca nhiễm...) sẽ được nhất quán hơn rất nhiều. Thời gian từ lúc lên ý tưởng phát triển ứng dụng phục vụ phòng chống dịch COVID đến khi đưa ra sản phẩm trên kho ứng dụng Android và iOS cũng sẽ được rút ngắn đáng kể, với chất lượng ổn định, triệt tiêu các lỗi liên quan đến dữ liệu (không được đồng bộ, không chính xác, thậm chí giả mạo...).

Để cảm nhận được sức nóng phát triển của blockchain, độc giả quan tâm có thể tham khảo nhiều thông tin thống kê được cập nhật và công bố rộng rãi. Đơn cử <https://builtin.com/blockchain/blockchain-companies-roundup> liệt kê và tóm tắt ngắn gọn lĩnh vực kinh doanh, sản phẩm của 41 công ty ở Mỹ có lĩnh vực hoạt động liên quan đến các lĩnh vực ứng dụng khác nhau của blockchain. Theo trang web này, đây là những công ty, với hoạt động liên quan đến blockchain của mình, đang góp phần quan trọng vào việc

đưa công nghệ blockchain vào thực tiễn sử dụng. Sẽ rất bổ ích nếu có được bức tranh tương tự cho các công ty Việt Nam, nhưng đến tháng 12/2021 chưa có thống kê báo cáo nào được công bố.

Trong Hình 4 là một thống kê khác về các quốc gia có số lượng hàng đầu về đăng ký phát minh sáng chế (patent) về blockchain<sup>5</sup>. Việt Nam chưa được xếp vào nhóm dẫn đầu này.

Độ sẵn sàng cho công nghệ blockchain và ứng dụng hàng đầu trên nền tảng blockchain, tiền ảo, được đánh giá qua chỉ số tiền ảo (Cryptocurrency Index)<sup>6</sup>. Chỉ số này do GlobalData đưa vào sử dụng để đánh giá mức độ chấp nhận tiền ảo của một quốc gia, bao gồm 5 nhân tố: phương pháp tiếp cận và quản lý nhà nước đối với tiền ảo, trạng thái của

5. <https://harrityllp.com/titans-of-technology-blockchain-the-top-companies-in-blockchain-patents-2021/>

6. <https://www.electronicpaymentsinternational.com/comments/switzerland-is-a-global-leader-in-blockchain-adoption/>



hệ thống ngân hàng trung ương tiền ảo, độ phổ cập truy cập Internet cho khách hàng, tỷ lệ tiêu dùng bằng tiền mặt trong dân chúng, số lượng việc được quảng bá tìm nhân sự trong lĩnh vực blockchain và tiền ảo. Theo đánh giá này thì Thụy Sĩ đang là quốc gia đứng đầu danh sách trên thế giới. Tất nhiên, tập hợp các tham số để cấu thành chỉ số chấp nhận tiền ảo có được thay đổi, tùy thuộc vào hệ quy chiếu đánh giá và đây cũng là cách mà các tổ chức đánh giá trên thế giới đang áp dụng. Do vậy, không ngạc nhiên khi mỗi hệ tham chiếu sẽ đưa ra danh sách kết quả xếp hạng không hoàn toàn giống nhau.

**Và tiếp theo sẽ thế nào?**

Tất nhiên, Việt Nam muốn tiến cùng các xu hướng 5G/6G, IoT, blockchain của thế giới. Câu hỏi đặt ra là làm thế nào để thực hiện điều đó một cách hiệu quả. Bản thân việc xác định các tiêu chí bao hàm trong khái niệm “hiệu quả” cũng đã là một đề tài cần phải được thảo luận chi tiết. Không nhắm tới mục đích tổng quát hóa, chúng ta có thể nhìn nhận hiệu quả là

sự cân bằng hợp lý giữa chi phí đầu tư, chất lượng sản phẩm và giá trị đóng góp xã hội.

Theo ý kiến chủ quan của tác giả bài viết này, nên bắt đầu bằng việc xác định mục tiêu xây dựng một khung nền tảng, một khung thiết kế (design platform) chung, hoàn chỉnh để từ cơ sở chung đó, những ứng dụng cụ thể mang tính đặc thù có thể được xây dựng nhanh, không mất quá nhiều thời gian và công sức. Về lý thuyết, có thể chọn một

trong hai phương án: hoặc sử dụng nội lực để tự chủ động nghiên cứu phát triển nền tảng/khung thiết kế từ đầu hoặc chấp nhận, đưa vào sử dụng những nền tảng đã có sẵn trên trường quốc tế với những tùy chỉnh nhỏ (nếu cần thiết) cho phù hợp với môi trường Việt Nam. Với cách tiếp cận thứ nhất, có thể gọi đó là cách làm nghiên cứu phát triển từ đầu để làm chủ và sở hữu công nghệ. Cách tiếp cận thứ hai có thể xem là cách tập trung vào ứng dụng, làm chủ cách áp dụng công nghệ vào môi trường Việt Nam. Nói cách khác, mặc dù giống nhau về mục tiêu làm chủ công nghệ, nhưng ở cách tiếp cận thứ nhất, công nghệ đó do chúng ta nghiên cứu phát triển từ đầu, hay nói cách khác là chủ sở hữu trí tuệ của công nghệ đó. Còn trong cách tiếp cận thứ hai, công nghệ là của các đơn vị thứ ba, chúng ta làm chủ công nghệ ở mức áp dụng vào thực tiễn Việt Nam.

Trong rất nhiều các định hướng, xu hướng về công nghệ của thế giới, không nhất thiết chúng ta phải dồn lực, phải đầu tư vào tất cả các định hướng đó với mục tiêu duy ý chí cần đạt đến trình độ chủ động và nắm vững, sở hữu công nghệ ở mức tương đồng thế giới. Sẽ là lựa chọn sáng suốt hơn nếu chúng ta lựa chọn một số lĩnh vực, xu hướng điểm mà Việt Nam chúng ta có tiềm năng để đẩy mạnh nghiên cứu phát triển. Các xu thế khác chúng ta chỉ nên tập trung vào ứng dụng, dựa vào các kết quả nghiên cứu phát triển đã có của các quốc gia hay tổ chức chuyên sâu trên thế giới.

Tất nhiên việc xác định và tuyên bố mục tiêu như trên nói dễ hơn làm rất nhiều. Khó khăn không đơn thuần đến từ khía cạnh kỹ thuật và tri thức, đội ngũ nhân lực đủ tầm có thể xây dựng khung thiết kế chung. Chúng ta có thể tự tin Việt Nam đủ nguồn lực có năng lực để thực thi giải quyết những bài toán cụ thể. Vấn đề có lẽ lớn hơn từ góc độ quản lý và thống nhất chủ trương, chiến lược ở tầm vĩ mô để có thể huy động được tổng lực. Những câu hỏi mang tính mở cần được xem xét như đơn vị nào sẽ làm đầu mối chịu trách nhiệm chính? Tại sao lại là đơn vị đó mà không phải đơn vị khác? Nguồn tài trợ cho nhiệm vụ này đến từ đâu? Đâu là khung cơ sở pháp lý cho nguồn vốn đầu tư? Động lực cho các tổ chức, doanh nghiệp tham gia vào nhiệm vụ chung là gì v.v..

Những vấn đề mở này cần phải được thảo luận dựa trên phân tích, tham khảo các kinh nghiệm được đúc kết, đồng thời lắng nghe tư vấn của các chuyên gia đầu ngành trong và ngoài nước. Trong quá trình này, cần phải nhìn nhận vai trò dẫn dắt, điều phối của cơ quan/ thực thể quản lý nhà nước là rất quan trọng, nhất là trong các lĩnh vực công nghệ mang tính thời cuộc như 5G/6G, IoT, blockchain. ■ THÔNG TIN & TRIỂN VỌNG