

TÌM HIỂU VỀ TRÍ TUỆ NHÂN TẠO

GET TO KNOW ARTIFICIAL INTELLIGENCE

TRẦN MINH TÂM^(*)

TÓM TẮT: Thời gian gần đây, chúng ta thường gặp khái niệm về trí tuệ nhân tạo (AI) trên các phương tiện thông tin. Tuy nhiên, để hiểu về khái niệm này nhiều người cũng chưa rõ. Vì thế, trong phạm vi bài viết này, chúng tôi muốn cung cấp đến bạn đọc khái niệm và một số nội dung liên quan đến trí tuệ nhân tạo, đồng thời cho biết thêm triển vọng của (AI) trong thời kỳ Cách mạng công nghiệp 4.0 và đang hiện hữu ở Việt Nam.

Từ khóa: Cách mạng công nghiệp 4.0; trí tuệ nhân tạo.

ABSTRACT: Recently, we often encounter the concept of artificial intelligence in the media. However, many people are not clear about this concept. So within the scope of this article, we would like to provide you with a reading of the concept and some of the content that is relevant to artificial intelligence, as well as the outlook of the AI during the Industrial Revolution 4.0. and is currently in Vietnam.

Key words: Industrial Revolution 4.0; artificial intelligence.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Thời gian gần đây chúng ta thường bắt gặp khái niệm về trí tuệ nhân tạo trên các phương tiện thông tin. Tuy nhiên để hiểu rõ về khái niệm này nhiều người còn chưa rõ. Vì thế trong phạm vi bài viết này, chúng tôi muốn cung cấp cho bạn đọc khái niệm và một số nội dung có liên quan đến trí tuệ nhân tạo.

2. NỘI DUNG

2.1. Tìm hiểu những khái niệm về trí tuệ nhân tạo

Trí tuệ nhân tạo hay trí thông minh nhân tạo (tiếng Anh: Artificial Intelligence hay Machine Intelligence - AI) là một ngành thuộc lĩnh vực khoa học máy tính (Computer Science), là trí tuệ do con người lập trình tạo nên với

mục tiêu giúp máy tính có thể tự động hóa các hành vi thông minh như con người. Trí tuệ nhân tạo khác với việc lập trình logic trong các ngôn ngữ lập trình là ở việc ứng dụng các hệ thống học máy (Machine Learning) để mô phỏng trí tuệ của con người trong các xử lý mà con người làm tốt hơn máy tính. Cụ thể, trí tuệ nhân tạo giúp máy tính có được những trí tuệ của con người như: biết suy nghĩ và lập luận để giải quyết vấn đề, biết giao tiếp do hiểu ngôn ngữ, tiếng nói, biết học và tự thích nghi,... [2, tr.10].

Trí tuệ nhân tạo bao gồm các cơ sở lý thuyết và việc lập trình xây dựng của các hệ thống máy tính, giúp tạo ra máy tính có khả năng suy nghĩ, là khoa học nghiên cứu các hoạt động trí não thông qua các mô hình

^(*) PGS.TS. Phó Tổng biên tập Tạp chí Khoa học Đại học Văn Lang, tranminhtam@vanlanguni.edu.vn
Mã số: TCKH13-23-2019

tính toán, nghiên cứu các hành vi thông minh mô phỏng các vật thể nhân tạo, nghiên cứu xem thế nào để máy tính có thể thực hiện được những công việc mà con người làm tốt hơn máy tính,... [1], [3], [5], [7].

Trí tuệ nhân tạo (AI) chia thành hai trường phái tư duy: Trí tuệ nhân tạo truyền thống và Trí tuệ tính toán.

Trí tuệ nhân tạo truyền thống hầu như bao gồm các phương pháp hiện được phân loại là các phương pháp học máy, đặc trưng bởi hệ hình thức (*Formalism*) và phân tích thống kê. Nó còn được biết với các tên Trí tuệ nhân tạo biểu tượng, Trí tuệ nhân tạo logic, Trí tuệ nhân tạo ngăn nắp (*Neat AI*) và Trí tuệ nhân tạo cổ điển (*Good Old Fashioned Artificial Intelligence*).

Trong giai đoạn thúc đẩy cuộc Cách mạng công nghiệp 4.0, trí tuệ nhân tạo thường được nhắc đến như một thành phần cốt lõi trong các công nghệ thành phần. Vì thế chúng ta có thể điểm lại một chút về khái niệm của trí tuệ nhân tạo từ các góc nhìn khác nhau của giới khoa học và nghiên cứu để hình dung rõ ràng hơn về công nghệ này.

Trong cuốn sách nổi tiếng “Trí tuệ nhân tạo: Hướng tiếp cận mới nhất” (*Artificial Intelligence: A modern Approach*) tái bản lần 3 của 2 tác giả Stuart Russel và Peter Norvig có tổng hợp một số định nghĩa khác nhau về AI như sau: [9], [10], [11]

Trí tuệ nhân tạo là nỗ lực thú vị nhằm khiến suy nghĩ của máy tính có thêm nhận thức, tư duy.

Trí tuệ nhân tạo là những hành động của máy móc gắn liền với tư duy của con người, ví dụ như ra quyết định hay giải quyết vấn đề.

Trí tuệ nhân tạo là nghiên cứu về năng lực trí tuệ vận hành vào các mô hình tính toán.

Trí tuệ nhân tạo là nghiên cứu để máy tính có khả năng nhận thức, nhận định và hành động.

Trí tuệ nhân tạo là nghệ thuật tạo ra các cỗ máy có thể thực hiện những chức năng yêu cầu trí tuệ khi thực hiện bởi con người.

Trí tuệ nhân tạo là nghiên cứu cách khiến máy tính làm được điều mà ở thời điểm hiện tại con người vẫn đang làm tốt hơn.

Mặt khác phạm vi của AI cũng là vấn đề gây tranh luận khi mà máy móc càng được nâng cao khả năng thì những nhiệm vụ được coi là đòi hỏi trí thông minh cũng bị lọc bớt, điều này dẫn đến câu nói vui rằng “AI là bất kỳ thứ gì máy móc chưa làm được”. Ví dụ, chức năng quét nhận dạng chữ viết từ trang giấy đang bị bỏ ra khỏi phạm vi trí tuệ nhân tạo, và trở thành công nghệ thường.

2.2. Ứng dụng của trí tuệ nhân tạo

AI và machine learning đang được dùng trong một loạt hoạt động như xử lý dữ liệu theo thời gian thực, kiểm soát thông tin, quản lý rủi ro, giám sát thương mại và quản lý tiền mặt thông minh. Đối với ngành tài chính: Thu thập và phân tích được nhiều dữ liệu hơn.

Đây là những hoạt động có hàng triệu dữ liệu phi cấu trúc và có độ biến động lớn, cần được xử lý và phân tích cùng lúc mà không cho phép xảy ra sai sót nào. Nhờ AI và machine learning, việc quản lý lượng dữ liệu lớn không còn là một vấn đề nan giải nữa. Vì vậy vào năm 2018, giới chuyên gia dự báo các tổ chức tài chính sẽ tập trung vào việc thu thập và phân tích nhiều dữ liệu hơn như hành vi ứng xử và vị trí của khách hàng, nhân khẩu học-xã hội, thói quen chi tiêu và thu nhập,... để có thể đưa ra nhiều

dịch vụ được cá nhân hóa cụ thể cho khách hàng hơn [4].

Các ngân hàng đã bắt đầu sử dụng AI để bảo mật thông tin khách hàng, trợ giúp nhân viên chăm sóc khách hàng, làm các giao dịch tự động, và giải quyết khiếu nại, nhằm phát hiện và ngăn chặn các giao dịch lỗi.

Một lĩnh vực ứng dụng khác của AI là trong hoạt động Marketing-ứng dụng của AI liên quan đến nghiên cứu hành vi khách hàng, thu thập thông tin khách hàng, trả lời khách hàng về các sản phẩm của doanh nghiệp,... Hiện nay, rất nhiều công ty lớn đầu tư và ứng dụng trí tuệ nhân tạo như Google, Facebook, Amazon, IBM, Microsoft hay Baidu, Xiaomi và các công ty khác của Trung Quốc. Những ứng dụng điển hình hiện nay trong hoạt động Marketing là:

Ứng dụng trong công cụ tìm kiếm: Các dịch vụ tìm kiếm có thể ứng dụng AI để “dự đoán” mục đích của người sử dụng khi thực hiện tìm kiếm với một cụm từ khóa lạ.

Ứng dụng trong việc xác định khách hàng mục tiêu: Với AI, các công ty có thể dựa vào dữ liệu lớn (Big data) để phân chia bảy loại khách hàng vào các nhóm khác nhau dựa trên thông tin nhân khẩu học, sản phẩm từng mua, hành vi ngoại tuyến và lịch sử duyệt web trực tuyến,...

Ứng dụng trong xây dựng và phát triển mối quan hệ với khách hàng tiềm năng: Đó là việc sử dụng hệ thống bán hàng tự động ứng dụng trí tuệ nhân tạo để giao tiếp với khách hàng tiềm năng của công ty.

Ứng dụng trong hoạt động bán hàng: AI có thể cho phép các website gợi ý các sản phẩm phù hợp với nhu cầu hoặc cho phép tìm kiếm sản phẩm bằng giao tiếp hay

bằng hình ảnh giống như giao tiếp với người bán hàng trong thực tế.

Ứng dụng trong quảng cáo tự động (Programmatic Advertising): AI sử dụng những thế mạnh của computational advertising-chuỗi thuật toán cho phép các chuyên gia marketing cung cấp quảng cáo vào đúng thời điểm.

Ứng dụng trong quảng cáo hình ảnh (In-Image Advertising) và lọc cộng tác (Collaborative Filtering)

Dựa trên công nghệ machine learning để tạo ra những mẫu quảng cáo phù hợp trong từng trường hợp cụ thể với một chuỗi thuật toán thông minh xử lý thông tin theo cách tương tự như não bộ của con người.

Ứng dụng trong hoạt động định giá: AI có thể sử dụng machine learning để đặt giá tốt nhất cho hàng hóa và dịch vụ của người bán ở bất kỳ thời điểm nào.

Trong cuộc sống thường ngày, AI cũng có nhiều ứng dụng đáng kể [3], [8], [12].

Trên các thiết bị nghe nhìn: như tivi của LG, Samsung người dùng dễ dàng tận hưởng những tính năng tiện lợi từ công nghệ hỗ trợ giọng nói tiên tiến, mọi thao tác với tivi được thực hiện một cách nhanh chóng chỉ bằng những mệnh lệnh bằng lời nói qua bộ điều khiển.

Trí tuệ nhân tạo (AI) đã được tích hợp trên smartphone: từ lâu kể từ khi iPhone ra đời. Năm 2017 chứng kiến cuộc đua tích hợp trí tuệ nhân tạo dưới dạng trợ lý ảo của các hãng smartphone như trên Google Pixel, HTC U Ultra, LG G6 và sắp tới là Galaxy S8.

Thiết bị âm thanh: như hệ thống loa hay các loại loa mini được các hãng công nghệ sáng tạo nhằm đáp ứng nhu cầu của người

dùng về sự tiện ích của các loại loa thông minh trên thị trường.

Ngoài ra còn có các thiết bị giặt ủi thông minh như máy giặt của LG, thiết bị nhà bếp thông minh, tủ lạnh, lò vi sóng đang dần được các nhà sản xuất tích hợp trí tuệ nhân tạo, người dùng có thể điều khiển từ xa tủ lạnh bằng điện thoại thông minh, dễ dàng tùy chỉnh nhiệt độ tủ lạnh và chẩn đoán tất cả các vấn đề về thiết bị qua ứng dụng trên smartphone.

Bên cạnh đó, các hãng điện tử khác còn trang bị Alexa hay Google Assistant cho các thiết bị thông minh của mình.

2.3. Những sản phẩm của trí tuệ nhân tạo

Gần đây trên một số thông tin truyền thông, chúng ta đã bắt gặp một số sản phẩm rất lạ và hấp dẫn của trí tuệ nhân tạo (Theo nguồn *Fox News*).

Máy quay hội nghị trực tuyến Meeting Owl: Thiết bị hội nghị trực tuyến nhỏ này giống như con cú, nhưng nó được phát triển bởi AI. Bạn đặt nó trên bàn của phòng hội nghị và có thể trò chuyện với bất cứ ai từ xa.

Robot tuần tra mọi địa hình Knightscope K7: Các robot tuần tra Knightscope có thể phát hiện kẻ xâm nhập, cũng như âm thanh của một chiếc xe bắt đầu chạy hoặc một tiếng súng trong nhiệm vụ tuần tra của chúng, rồi báo động cho nhân viên.

Ô che bóng râm ShadeCraft Sunflower: Nó có thể học được góc nhìn tốt nhất để chặn ánh nắng mặt trời, có thể điều khiển nó bằng giọng nói và có một loa để nghe nhạc.

Robot sáu chân HEXA: Đó là con nhện robot, nó có thể bò rất chân thực (công ty

nói rằng nó được lấy cảm hứng từ sinh vật thực tế).

Thùng rác Bin-e: Là một thùng rác thông minh dành cho văn phòng. Bằng cách sử dụng công nghệ học máy và nhận dạng hình ảnh, nó có thể tự động nhận diện các vật dụng như chai thủy tinh hoặc vỏ lon và sắp xếp chúng vào thùng rác.

2.4. Trí tuệ nhân tạo ở thời kỳ Cách mạng công nghiệp 4.0

2.4.1. Triển vọng của trí tuệ nhân tạo trên nhiều lĩnh vực trong năm 2018

Hiện mọi người đang sống trong một kỷ nguyên mà trước đó chỉ hiện hữu trong phim khoa học viễn tưởng là nhờ sự ra đời và phát triển của trí tuệ nhân tạo (AI). Tất cả những phát minh kỳ diệu giờ đều có thể thành hiện thực. Triển vọng của AI trong năm nay vẫn lạc quan và thú vị. Nhiều lĩnh vực khác nhau mà nhân loại sẽ được hưởng lợi trong tương lai gần như [8].

Chăm sóc sức khỏe: Lĩnh vực được quan tâm hàng đầu

Đây là một trong những lĩnh vực được nghiên cứu nhiều nhất trong lĩnh vực công nghệ AI. Đó là việc mở ra xu hướng “y tế (có tính) cá nhân hóa”.

Với cách tiếp cận mới dựa trên các dữ liệu (như lịch sử/hồ sơ bệnh án, yếu tố môi trường, nghiên cứu lâm sàng,...), cùng các thuật toán *machine learning* và các công cụ chính xác tới hàng phân tử, các bác sỹ có thể tìm hiểu được diễn biến của các loại bệnh tật, qua đó đưa ra phương pháp điều trị phù hợp với từng cá nhân.

Một ứng dụng quan trọng khác của AI trong ngành y tế là các trợ lý robot (Robot Assistant) có thể giúp người bệnh thực hiện các hoạt động hằng ngày, hoặc thông báo

cho ai đó khi bệnh nhân không thể rời khỏi giường,... bệnh nhân có thể dùng các *app* trên điện thoại, chụp hình và điền vào các thông tin gửi lên một hệ thống trí tuệ nhân tạo và gần như tức thì, kết quả chẩn bệnh và cách điều trị sẽ được trả về.

Một điều quan trọng nữa là máy móc hầu hết được sử dụng để tiếp nhận các công việc nguy hiểm. Hiện tại các máy bay không người lái đang tham gia vào việc loại bỏ bom mìn (tuy vẫn cần sự kiểm soát của con người).

Một công việc nguy hiểm khác cũng sẽ được cân nhắc sử dụng các máy móc tích hợp AI là hàn ghép, vốn được biết đến với việc sản sinh ra các chất độc hại, nhiệt độ cao và tiếng ồn lớn.

AI hiện diện ở khắp mọi nơi. Thực tế tại Việt Nam, trí tuệ nhân tạo xuất hiện từ lâu và đã có một số ứng dụng như nhận dạng chữ tiếng Việt, bộ dịch máy, ... Gần đây có một số nhóm nghiên cứu là người Việt trong và ngoài nước đạt được một số thành tựu nhất định trong nghiên cứu và áp dụng trí tuệ nhân tạo.

Trong cuộc “Cách mạng công nghiệp 4.0”, trí tuệ nhân tạo được nhận định sẽ hiện diện khắp mọi lĩnh vực đời sống xã hội. Chẳng hạn như những chiếc xe tải không người lái đã vận hành trơn tru tại các mỏ khoáng sản ở Tây Úc vài năm nay. Tại Mỹ, Uber đã thử nghiệm xe tải không người lái OTTO giao hàng xuyên tiểu bang. Chức năng lái tự động (Autopilot) đã được triển khai đại trà trên nhiều mẫu xe hơi, từ tất cả các nhà sản xuất xe lớn.

Chương trình giáo dục nổi tiếng nước Mỹ Sesame Street và IBM Watson đã hợp tác để đổi mới việc giáo dục, đào tạo cho

trẻ nhỏ. Việc học cho trẻ em đã được cá nhân hóa nhằm tạo điều kiện cho học sinh được học theo nhịp độ của mỗi cá nhân, theo cách phù hợp nhất với trẻ. Bên cạnh đó, trí tuệ nhân tạo còn được sử dụng để hỗ trợ cho người dân giải đáp những thắc mắc về pháp lý khi họ không biết gì về luật; ứng dụng để quản lý các chính sách, an sinh xã hội,... Như vậy, trí tuệ nhân tạo sẽ ảnh hưởng đến lĩnh vực từ giao thông, y tế, an ninh, quốc phòng, ngân hàng cho tới thời trang, âm thực, âm nhạc,...

Xu thế tất yếu. Nếu như trong các cuộc cách mạng công nghiệp trước đây, tự động hóa đã khiến nhiều việc tay chân bị thay thế bởi máy móc, thì nay với các tiến bộ mới như trí tuệ nhân tạo, ở thời kỳ cách mạng công nghệ 4.0, thì có thể thấy viễn cảnh thất nghiệp hàng loạt là không thể tránh khỏi, tỷ lệ phân chia giàu nghèo giữa các nước sẽ rõ rệt, tội phạm công nghệ gia tăng, đặc biệt hơn là chiến tranh sử dụng công nghệ cao,...

Tuy nhiên, trí tuệ nhân tạo sẽ không thể thay thế con người mà chỉ hỗ trợ họ làm việc hiệu quả hơn, đưa ra những quyết định đúng đắn hơn. Như vậy trong thời điểm hiện nay, phát triển trí tuệ nhân tạo được các chuyên gia công nghệ đánh giá là cơ hội cho các nước.

2.4.2. Trí tuệ nhân tạo hiện hữu ở Việt Nam

Ở Việt Nam trí tuệ nhân tạo cũng đang được đón nhận và dần đi vào đời sống. Trong phiên hội thảo chuyên đề của hội thảo - triển lãm quốc tế về phát triển công nghiệp thông minh - Smart Industry World 2017 đầu tháng 12, ông Lê Hồng Việt, Giám đốc công nghệ FPT nhận định:

“Ứng dụng AI có thể xử lý một lượng dữ liệu vô cùng lớn, đưa vào robot để tự

động hóa các tác vụ. Hiện chúng ta đang đối mặt với nhiều vấn đề: khi máy đủ thông minh như người, dễ dàng thấy công việc chúng ta đang làm sẽ bị ảnh hưởng. Tuy nhiên, ngược lại AI cũng đang đem đến cho con người trải nghiệm mới, những năng lực mới, giúp đạt được hiệu quả tốt hơn nhiều”[8].

Theo ông Việt, nhiều nghiên cứu đã cho thấy, hiện công nghệ AI đang được ứng dụng khá nhiều trong cuộc sống, hoạt động kinh doanh. Ví dụ như trong lĩnh vực tài chính, robot được dùng để tính toán xem nên đầu tư vào cổ phiếu nào, mặt hàng nào; hay với lĩnh vực chăm sóc sức khỏe, hiện đã có máy chẩn đoán chữa bệnh. Trong một số công việc, AI đang được ứng dụng rất nhiều ví dụ như về bảo mật, tự động hóa,...

Ông Việt cũng đưa ra số liệu thống kê, 725.000 là số lượng robocall mà khách hàng của FPT đã thực hiện. Robot có thể thực hiện 15.000 cuộc gọi 1 lúc, mỗi cuộc gọi 2 phút, và để làm được việc đó trong 1 giờ cần 500 người. Tại Mỹ hiện đang có khoảng 2,4 tỷ cuộc gọi bằng robot mỗi tháng. Đề cập đến ứng dụng AI vào lĩnh vực giao thông, Giám đốc công nghệ FPT chia sẻ: *“Tôi tin tưởng tương lai chúng ta sẽ ngồi trên xe trải nghiệm thoải mái mà không phải làm gì cả. Hiện nay, FPT đang phát triển công nghệ cho xe tự hành. Ngoài ra, chúng tôi cũng đang đẩy mạnh ứng dụng công nghệ AI để đếm xe, tối ưu hóa các luồng di chuyển, đưa ra các gợi ý đường đi,...”*

Dự báo về tương lai của robotic, ông Việt cho rằng, robot sẽ có thể làm được những công việc mà con người làm hằng ngày ở nhiều lĩnh vực khác nhau.

Tổng công ty Điện lực thành phố Hà Nội đã cho ra đời hệ thống chăm sóc khách hàng tự động sử dụng trí tuệ nhân tạo (EVNHANOI CSKH 1.0 phiên bản thử nghiệm) trên ứng dụng Facebook Messenger và website chăm sóc khách hàng: cskh.evnhanoi.com.vn. Không phải cài đặt, khách hàng chỉ cần tìm kiếm “EVNHANOI CSKH” trên Facebook Messenger của mình để truy cập sử dụng tra cứu tiền điện, lịch ghi chỉ số, lịch tạm ngừng cung cấp điện, đăng ký cấp điện mới và nhiều dịch vụ hữu ích khác.

Và trong chương trình Giao lưu với Cộng đồng startup tại Đà Nẵng của Ban Tổ chức Giải thưởng Nhân tài Đất Việt 2017 với sự tham dự của các diễn giả nổi tiếng, với chủ đề “Sức mạnh Trí tuệ Nhân tạo trong cuộc cách mạng Công nghiệp 4.0” đã thu hút được sự quan tâm tích cực của cộng đồng startup. Với làn sóng của Cách mạng công nghiệp 4.0, công nghệ phát triển nhanh và robot xuất hiện nhiều trong các nhà máy khiến nhiều người tự hỏi về viễn cảnh máy móc thay thế hoàn toàn con người. Ở góc nhìn lạc quan, các chuyên gia cho hay tương lai trên không đáng sợ, vì thế giới khi đó sẽ tốt đẹp hơn, hiệu quả hơn, con người được giải phóng để theo đuổi những công việc sáng tạo, thú vị hơn.

3. KẾT LUẬN

Trí tuệ nhân tạo AI đang trên đà phát triển mạnh và ngày càng có nhiều ứng dụng hữu ích trong đời sống xã hội, trong hoạt động kinh doanh, trong sự phát triển kinh tế ở nhiều lĩnh vực khoa học kỹ thuật khác nhau, và chắc chắn AI sẽ là xu hướng sáng tạo trong tương lai, là đòn bẩy thúc đẩy mọi sự phát triển của xã hội.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] Chaniaka và McDemott (1985), *Trí tuệ nhân tạo là khoa học nghiên cứu các hoạt động trí não thông qua các mô hình tính toán*, Tài liệu hội thảo khoa học.
- [2] *Giáo trình Trí tuệ nhân tạo*, AI Học viện Bưu chính viễn thông.
- [3] Haugeland (1985), *Trí tuệ nhân tạo giúp tạo ra máy tính có khả năng suy nghĩ, máy tính có trí tuệ theo đầy đủ nghĩa của từ này*, Tài liệu hội thảo khoa học.
- [4] Kỷ yếu Hội thảo (2003), *Từ trí tuệ nhân tạo và tạo dựng tri thức đến khoa học tri thức*, Hà Nội.
- [5] Nilsson (1998), *Trí tuệ nhân tạo nghiên cứu các hành vi thông minh mô phỏng các vật thể nhân tạo*, Tài liệu hội thảo khoa học.
- [6] Phạm Thọ Hoàn, Phạm Thị Anh Lê (2011), *Giáo trình Trí tuệ nhân tạo*, Khoa Công nghệ Thông tin Trường Đại học Sư phạm Hà Nội.
- [7] Rich và Knight (1991), *Trí tuệ nhân tạo là khoa học nghiên cứu xem thế nào để máy tính có thể thực hiện được những công việc mà con người làm tốt hơn máy tính*, Tài liệu hội thảo khoa học.
- [8] Smart Industry World 12/2017, Hội thảo chuyên đề về phát triển công nghiệp thông minh, Triển lãm quốc tế về phát triển công nghiệp thông minh.
- [9] Stuart Russel và Peter Norvig *Trí tuệ nhân tạo: Hướng tiếp cận mới nhất* (Artificial Intelligence: A modern Approach), ictnews.vn/cntt/cach-mang-40/diem-lai-khai-niem-ve-tri-tue-nhan-tao-ai-162580.ict.
- [10] Nguyễn Đình Thức (Chủ biên, 2009), *Trí tuệ nhân tạo Lập trình tiến hóa*, Nxb Giáo dục.
- [11] Nguyễn Thiện Thành (2006), Bài giảng môn học, *Trí tuệ nhân tạo và hệ chuyên gia*, Đại học Bách khoa, Đại học Quốc gia Thành phố Hồ Chí Minh.
- [12] Winston (1992), *Trí tuệ nhân tạo nghiên cứu các mô hình máy tính có thể nhận thức, lập luận và hành động*, Tài liệu hội thảo khoa học.

Ngày nhận bài: 31-12-2018. Ngày biên tập xong: 11-01-2019. Duyệt đăng: 21-01-2019