

KHẢ NĂNG VÀ ĐỊNH HƯỚNG VỀ SỰ PHÁT TRIỂN INTERNET KẾT NỐI VẠN VẬT (INTERNET OF THINGS - IOT) TRÊN THẾ GIỚI¹

Bạch Tân Sinh²

Viện Chiến lược và Chính sách KH&CN

Tóm tắt:

IoT không còn là một dự đoán, một xu thế mà là một cuộc cách mạng phát triển và ứng dụng công nghệ mới đang diễn ra như vũ bão trên toàn thế giới, trong vòng 5-10 năm tới sẽ phát triển ổn định, mang lại hiệu quả cao. IoT có tiềm năng để thay đổi thế giới dựa trên nền tảng Internet, cho phép thông tin được chia sẻ và quyết định thực hiện mà không cần sự can thiệp nhiều của con người. IoT đã cho phép tiết kiệm rất lớn về nguồn lực vật chất, thời gian và nguồn nhân lực. IoT được ứng dụng trong nhiều lĩnh vực và mang lại nhiều tác động tích cực như tăng hiệu quả hoạt động của các lĩnh vực. Tuy nhiên, IoT cũng có những tác động tiêu cực về mặt an toàn an ninh thông tin, tiêu tốn nguồn năng lượng để duy trì các hệ thống của IoT, làm phát sinh hệ thống rác thải điện tử mới trong quá trình thay thế hệ thống cũ.

Từ khóa: Internet kết nối vạn vật (IoT); Cách mạng công nghiệp lần thứ Tư (Industry 4.0).

Mã số: 17090701

1. Khái niệm IoT

Khái niệm IoT lần đầu được chuyên gia công nghệ Kevin Ashton sử dụng từ năm 1999, khái niệm IoT ban đầu khá đơn giản để chỉ vật dụng, máy móc trong nhà như TV, tủ lạnh, máy giặt, bếp gas,... được trang bị những công nghệ như Wi-Fi, Bluetooth, cảm biến RFID, NFC,... nhằm giúp chúng kết nối với nhau. Sau đó, có rất nhiều cách giải thích hay khái niệm khác nhau về IoT được đưa ra, trong đó phải kể đến khái niệm về IoT của Liên minh Viễn thông thế giới (ITU) đã phần nào làm sáng tỏ về IoT. Ngoài ra, cũng có nhiều đơn vị, cá nhân khác cũng đưa ra những giải thích về IoT để nhằm làm đơn giản hóa khái niệm IoT.

Theo ITU 2015, IoT kết nối các vật thể theo cả 2 cách thông minh và có cảm nhận, thông qua sự phát triển kỹ thuật của các công nghệ nhận dạng vật thể qua sóng vô tuyến RFID, công nghệ cảm biến, công nghệ thông minh và công nghệ nano (thu nhỏ vật thể). IoT là một cơ sở hạ tầng mang

¹ Bài viết này được chuẩn bị trong khuôn khổ của Đề tài nghiên cứu cấp Bộ “Xu hướng phát triển, triển vọng ứng dụng và các khuyến nghị chính sách phát triển Internet kết nối vạn vật (Internet of Things - IoT) ở Việt Nam cho giai đoạn đến năm 2025” (2017-2018). Thành viên cùng tham gia nhiệm vụ: Đặng Thị Hoa, Dương Khánh Dương, Trần Tuyết Anh và Nguyễn Thảo (Viện Chiến lược Công nghệ Thông tin và Truyền thông).

² Liên hệ tác giả: btsinh@most.gov.vn

tính toàn cầu cho xã hội thông tin, mang đến những dịch vụ tiên tiến bằng cách kết nối các “đồ vật” (cả vật lý lẫn ảo) dựa trên sự tồn tại của thông tin, khả năng tương tác của các thông tin đó và dựa trên các công nghệ truyền thông. Thông qua việc khai thác khả năng nhận diện, thu thập dữ liệu, xử lý và công nghệ truyền thông, các hệ thống IoT cung cấp dịch vụ cho nhiều loại ứng dụng khác nhau, đồng thời, đảm bảo tính bảo mật và quyền riêng tư. Từ đó, IoT có thể được coi là một xu thế của công nghệ và là một khuynh hướng phát triển của xã hội.

Ngoài các định nghĩa về IoT của ITU, một số tổ chức cũng đưa ra các cách giải thích, khái niệm về IoT để giúp cho các bên liên quan có cái nhìn đa chiều hơn, hiểu rõ hơn về khái niệm IoT. Trong từ điển Oxford có cung cấp một định nghĩa ngắn gọn về IoT: “Internet of things (danh từ): Sự kết nối thông qua Internet của các thiết bị điện toán nhúng trong đối tượng hàng ngày, cho phép chúng gửi và nhận dữ liệu” (*Oxford Dictionaries*).

Định nghĩa về IoT trong Bách khoa toàn thư mở Wikipedia được mô tả như sau: IoT là một kịch bản của thế giới, khi mà mỗi đồ vật, con người được cung cấp một định danh của riêng mình, và tất cả có khả năng truyền tải, trao đổi thông tin, dữ liệu qua một mạng duy nhất mà không cần đến sự tương tác trực tiếp giữa người với người, hay người với máy tính. IoT đã phát triển từ sự hội tụ của công nghệ không dây, công nghệ vi cơ điện tử và Internet. Nói đơn giản là một tập hợp các thiết bị có khả năng kết nối với nhau, với Internet và với thế giới bên ngoài để thực hiện một công việc nào đó (*Wikipedia*).

Trong báo cáo đặc biệt về IoT của Viện Kỹ thuật Điện và Điện tử (IEEE) có giải thích về IoT như là một mạng của các đối tượng, trong đó, mỗi đối tượng được nhúng với các cảm biến (*IEEE, 2014*).

Nhìn chung vẫn chưa có một định nghĩa chung nào về IoT, mà các tổ chức, các doanh nghiệp đều đưa ra những định nghĩa, những giải thích của mình về khái niệm IoT, tuy nhiên, các khái niệm này đều cơ bản xoay quanh việc kết nối các đồ vật qua mạng Internet. Và trong các nghiên cứu hay trình bày về IoT thì khái niệm về IoT của ITU hay Wikipedia được các nhà nghiên cứu viện dẫn, tham chiếu nhiều nhất.

Trong bài báo này, nhóm tác giả đề xuất một định nghĩa về IOT của nhóm, theo đó, IoT được hiểu là khi tất cả mọi thứ đều được kết nối với nhau qua mạng Internet, người dùng có thể kiểm soát mọi đồ vật của mình qua mạng chỉ bằng một thiết bị thông minh. IoT có một số đặc điểm như: (1) Khả năng giao tiếp ở mọi lúc, mọi nơi, mọi thời điểm; (2) Khả năng xác định vị trí của các thiết bị; (3) Khả năng trao đổi thông tin của các thiết bị thông qua Internet hoặc mạng LAN nội bộ. Với sự phát triển của IoT chúng ta có

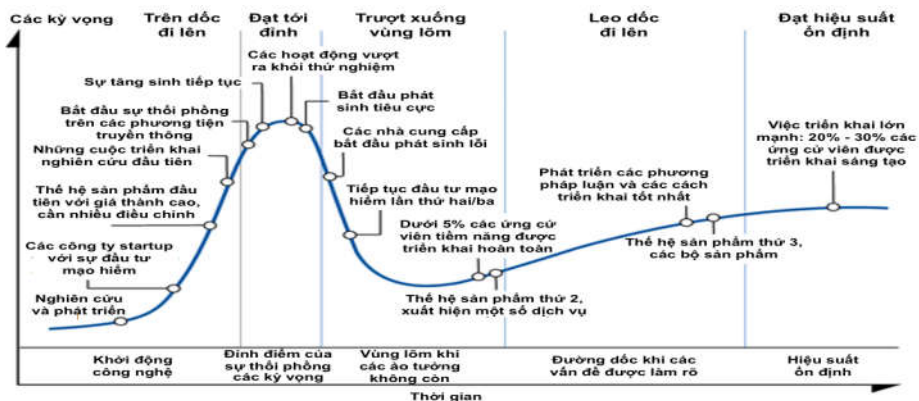
thê: (i) Kết nối với mọi vật; (ii) Giám sát mọi vật; (iii) Điều khiển mọi vật; (iv) Tìm kiếm mọi vật khi có nhu cầu và Quản lý mọi vật.

2. Khả năng phát triển của IoT trong thời gian tới

Cách mạng công nghiệp lần thứ Tư (Industry 4.0 - I4.0) được xây dựng trên nền tảng cuộc CMCN lần thứ Ba, là sự hợp nhất các công nghệ, làm mờ đi ranh giới giữa các lĩnh vực vật lý, kỹ thuật số và sinh học. I4.0 làm thay đổi căn bản cách thức con người tạo ra sản phẩm, từ đó, tạo nên “cách mạng” về tổ chức các chuỗi sản xuất-giá trị. Bề rộng và chiều sâu của những thay đổi này báo trước sự chuyển đổi mạnh mẽ của toàn bộ hệ thống sản xuất, quản lý và quản trị của xã hội loài người. Với sự phát triển của IOT, các hệ thống vật lý không gian ảo này tương tác với nhau và với con người theo thời gian thực, phục vụ con người thông qua mạng Internet dịch vụ.

IoT có thể tạo ra một cuộc cách mạng công nghiệp mới, khiến cả nền kinh tế thế giới và đời sống nhân loại phải chuyển mình theo. Không giống như các cuộc cách mạng trước - thường diễn ra theo xu hướng phát minh mới làm mờ đi phát minh cũ, IoT sẽ tạo cơ hội cho tất cả các ngành nghề đều được hưởng lợi. IoT gia tăng cũng có nghĩa là việc truyền tải dữ liệu và giao tiếp qua Internet tăng lên. Chính vì thế mà tất cả các công ty, ngành nghề đều có thể sử dụng các dữ liệu đó để phân tích và quyết định chiến lược cạnh tranh giành lấy thành công cho mình trong tương lai.

Việc đẩy mạnh đầu tư vào IoT cũng thay đổi cả phương thức hoạt động của nền kinh tế. IoT sẽ có ảnh hưởng lớn tới nền kinh tế bằng việc chuyển đổi rất nhiều doanh nghiệp vào thương mại điện tử và tạo điều kiện cho việc hình thành các mô hình kinh doanh mới, cải thiện hiệu quả và sản sinh ra các loại hình doanh thu mới.

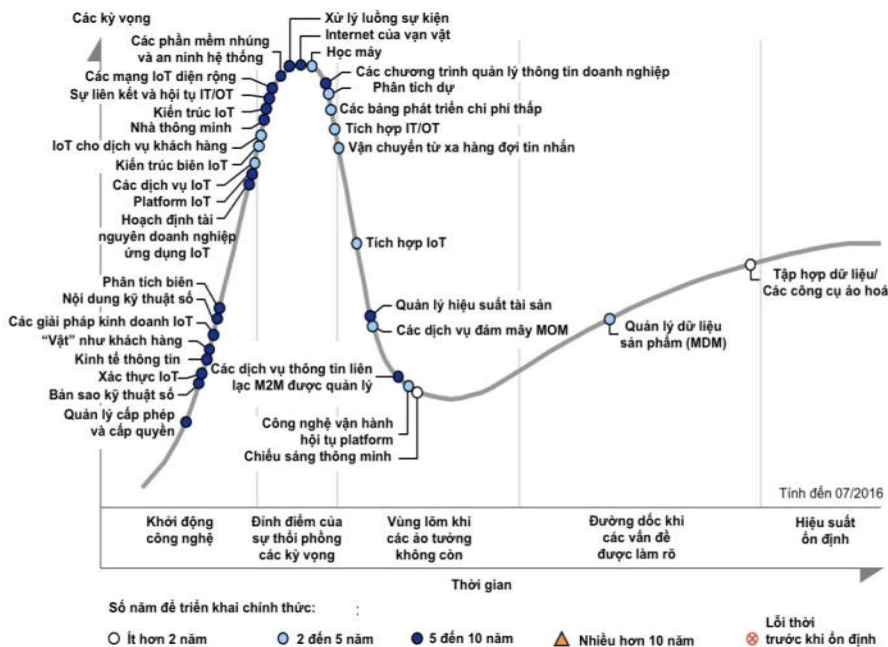


Nguồn: Burton, B. and Walker, M.J. 2015

Hình 1. Biểu đồ HYPE CYCLE về các giai đoạn phát triển công nghệ của Gartner

Trong những năm vừa qua, Gartner đã liên tục đưa ra những nghiên cứu và dự đoán về sự phát triển của công nghệ được gọi là biểu đồ Hype Cycle. Hype Cycle gồm có năm giai đoạn: Khởi động của công nghệ; Đỉnh điểm của sự thổi phồng về kỳ vọng của công nghệ; Vùng lồi khi kết thúc sự thổi phồng; Sự bắt đầu leo dốc đi lên khi các vấn đề được làm rõ; Phát triển ổn định. Trong đó, Gartner khuyến nghị nên đợi đến các giai đoạn chín muồi của công nghệ để ứng dụng vào thực tế.

Trong đó IoT đã được Gartner đặc biệt quan tâm, có những nghiên cứu và dự đoán dựa trên biểu đồ Hype Cycle. Trong 3 năm gần đây, IoT luôn nằm trên đỉnh cao nhất của biểu đồ, điều đó có nghĩa là nó đang nhận được sự chú ý lớn nhất và phần nào đang trong trạng thái bị thổi phồng (Hình 2).



Nguồn: Gartner 2016

Hình 2. Vị trí của IoT và các công nghệ liên quan trong biểu đồ Hype Cycle của Gartner

Trong biểu đồ này, IoT cũng được đánh giá là công nghệ đột phá nhất và có nhiều cơ hội nhất trong vòng 5 năm tới. Năng lực lớn nhất của IoT là khả năng biến dữ liệu thành hành động không cần tới những thực thể đứng giữa (như con người hay máy móc).

Việc IoT đứng ở điểm cao nhất trong biểu đồ là kết quả của rất nhiều hoạt động mang tính ảnh hưởng toàn cầu đẩy mạnh thương hiệu IoT. Trong đó, phải kể tới các sáng kiến và động thái của các hãng công nghệ và ngành công nghiệp lớn nhất thế giới tại khu vực Bắc Mỹ và châu Âu.

Như vậy, theo dự đoán của Gartner, IoT sẽ phát triển mạnh mẽ trong vòng 5-10 năm tới rồi sẽ đi vào phát triển ổn định. Khi đó, việc ứng dụng, phát triển IoT sẽ mang lại nhiều hiệu quả kinh tế cho các đơn vị tham gia đầu tư phát triển IoT.

Sự phát triển của IoT được củng cố bởi một số công nghệ liên quan. Một số lĩnh vực chủ chốt bao gồm: Tập hợp dữ liệu/Các công cụ ảo hóa; Kiến trúc biên mạng IoT; Tích hợp IoT; Các dịch vụ IoT; Các bản mạch điện tử cho người dùng tự phát triển có chi phí thấp; Học máy; Quản lý dữ liệu sản phẩm. Bên cạnh đó, phần 2 cũng xét đến một số công nghệ khác: Nền tảng IoT; Nhà thông minh; Chiếu sáng thông minh.

3. Xu thế phát triển của IoT đến năm 2020 và 2025

Theo Công ty nghiên cứu Rand Europe, đến năm 2020, IoT sẽ đem lại doanh thu tiềm năng khổng lồ cho các ngành trên thế giới vào khoảng từ 1,4 - 14,4 nghìn tỷ USD - tương đương với mức GDP của cả Liên minh châu Âu. Không những thế, một báo cáo mới nhất của Business Insider Intelligence còn dự báo, đến năm 2020, nhiều ngành kinh tế cơ bản sẽ tăng cường đầu tư cho hệ sinh thái IoT với tổng số tiền đầu tư cho các giải pháp IoT ước chừng 6 nghìn tỷ USD.

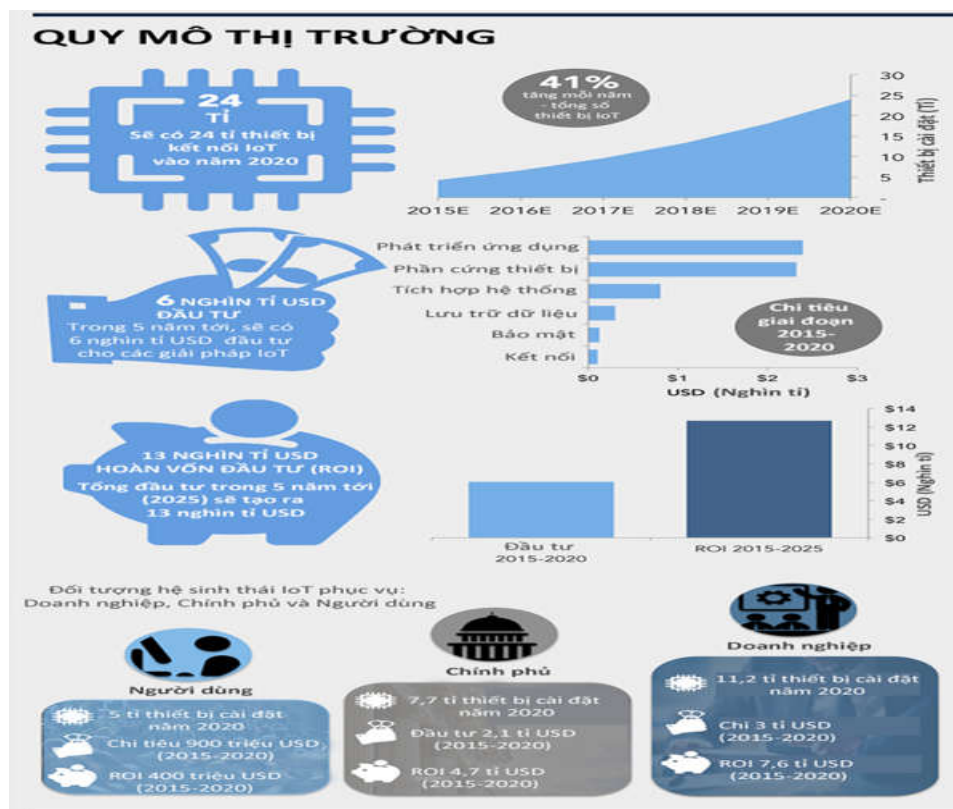
Trong đó, các nhà sản xuất công nghiệp chế tạo sẽ tăng 35% đầu tư cho việc sử dụng các cảm biến thông minh. Ngành giao thông sẽ có hơn 220 triệu xe hơi được kết nối. Ngành công nghiệp quốc phòng sẽ chi 8,7 tỷ USD cho các phương tiện không người lái và sẽ có 126 nghìn robot quân sự được xuất xưởng. Sản xuất nông nghiệp sẽ cài đặt 75 triệu thiết bị IoT, chủ yếu là các thiết bị cảm biến được đặt ở trong đất để theo dõi nồng độ axit, nhiệt độ và các chỉ số khác để giúp nông dân tăng năng suất mùa vụ. Lĩnh vực cơ sở hạ tầng sẽ tăng đầu tư 133 tỷ USD cho các hệ thống IoT.

Ngoài ra, còn nhiều lĩnh vực khác cũng tăng cường đầu tư hệ sinh thái IoT như lĩnh vực bán lẻ, dịch vụ vận tải, ngân hàng, y tế,... Nói chung, trong vài năm nữa, IoT sẽ bao trùm hầu khắp các ngành nghề trong ba khu vực chính: Chính phủ, doanh nghiệp và người tiêu dùng, với ước tính có 24 tỷ thiết bị được kết nối Internet và tham gia vào hệ sinh thái IoT.

Với đà này, IoT sẽ tạo ra sự tăng trưởng đáng kể cho nền kinh tế trên toàn cầu. Theo dự báo của hãng tư vấn Accenture (Mỹ), nếu Mỹ đầu tư nhiều hơn 50% vào công nghệ IoT để mở rộng mạng lưới kết nối thì có thể thu được lợi nhuận tới 7,1 nghìn tỷ USD, góp phần nâng GDP cao hơn 2,3% vào năm 2030 so với việc đầu tư vào các dự án khác. Trong khi đó, Đức có thể đạt lợi nhuận 700 tỷ USD và nâng mức GDP lên tới 1,7%; Anh có thể đạt lợi nhuận 531 tỷ USD và nâng GDP lên 1,8%; Trung Quốc có thể đạt

lợi nhuận 1,8 nghìn tỷ USD và nâng GDP lên 1,3% vào năm 2030 nếu đầu tư vào IoT tương tự như Mỹ.

Về phát triển thị trường, thị trường IoT đạt doanh thu 1.900 tỷ USD trong năm 2013 và 7.100 tỷ USD vào năm 2020.



Nguồn: BI Intelligence, 2016

Hình 3. Quy mô thị trường IoT trong thời gian tới

Đến nay, thị trường IoT vẫn đang trong những ngày đầu phát triển. Về dự báo sự phát triển của IoT trong thời gian tới, Cisco đã hình dung giá trị kinh tế được tạo ra bởi thị trường này sẽ là 19.000 tỷ USD vào năm 2020, con số này bao gồm các tác động trực tiếp và qua cắt giảm chi phí, tăng năng suất... Do đó, nó không chỉ đơn thuần dựa trên doanh số bán thêm các sản phẩm và dịch vụ (Cisco, 2011). Theo nghiên cứu của tổ chức Gartner, đến năm 2020, thiết bị IoT sẽ đạt khoảng 26 tỷ thiết bị và sản phẩm IoT. Các nhà cung cấp dịch vụ sẽ tạo ra doanh thu gia tăng vượt quá 300 tỷ USD, chủ yếu là các dịch vụ, vào năm 2020. IoT sẽ mang lại giá trị kinh tế toàn cầu trị giá 1,9 nghìn tỷ USD thông qua bán hàng vào các thị trường cuối cùng khác nhau.

Theo báo cáo của *Ericsson (2015)*, trong năm 2020, dân số trên toàn cầu sẽ lên tới 9 tỷ người, hơn 8 tỷ thuê bao băng rộng di động và 1,5 tỷ ngôi nhà với truyền hình kỹ thuật số. Trong báo cáo của IDC về triển vọng phát triển của IoT giai đoạn 2013-2020 ước tính vào cuối năm 2013, đã có 9,1 tỷ cài đặt IoT - với kết nối IP và giao tiếp mà không cần sự tương tác của con người. IDC dự đoán với tốc độ tăng trưởng là 17,5%, đến năm 2020 thế giới sẽ có 28,1 tỷ kết nối.

Về dự báo các khu vực phát triển trên thế giới, IDC đã đánh giá cho từng khu vực lớn trên thế giới và cho rằng, trong khi mọi nơi trên thế giới đã bắt đầu triển khai thực hiện các giải pháp IoT, khu vực phát triển đang dẫn đầu và sẽ tiếp tục dẫn đường cho sự phát triển ồ ạt của IoT vào năm 2020. Đầu tư vào thông tin truyền thông và công nghệ chắc chắn là một trong những yếu tố quan trọng để phát triển thị trường IoT trong tương lai (*MIC, 2014*).

Bảng 2. Sự phát triển IoT của các khu vực trên thế giới

	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2013-2020 CAGR (%)
Châu Á Thái Bình Dương	2,8	3,6	4,4	5,4	6,4	7,6	8,9	10,1	20,1
Trung Âu và Đông Âu	0,3	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,8	15,0
Mỹ La-tinh	0,2	0,2	0,3	0,2	0,4	0,4	0,5	0,6	17,0
Trung Đông/Châu Phi	0,3	0,4	0,4	0,5	0,5	0,7	0,7	0,8	15,0
Bắc Mỹ	3,1	3,8	4,5	5,2	5,9	6,5	7,0	7,5	13,5
Tây Âu	2,4	3,1	3,7	4,5	5,4	6,3	7,3	8,3	19,4
Tổng	9,1	11,4	13,7	16,3	19,2	22,2	25,2	28,1	17,5

Nguồn: IDC, 2014

IoT đang phát triển vô cùng mạnh mẽ khi người tiêu dùng, doanh nghiệp và các chính phủ nhận ra lợi ích của nền tảng này. Mới đây, theo một dự báo của Business Insider Intelligence, IoT sẽ thúc đẩy nền kinh tế một cách mạnh mẽ trong thời gian tới.

4. Kết luận và gợi suy cho Việt Nam

IoT không còn là một dự đoán, một xu thế nữa mà là một cuộc cách mạng phát triển và ứng dụng công nghệ mới đang diễn ra như vũ bão trên toàn thế giới, trong vòng 5-10 năm tới sẽ phát triển ổn định, mang lại hiệu quả cao.

IoT là một xu thế tất yếu, thị trường IoT hiện đã phát triển và dự kiến sẽ phát triển mạnh mẽ trong những năm tiếp theo. IoT có tiềm năng để thay đổi thế giới dựa trên nền tảng Internet. IoT đã cho phép thông tin được chia sẻ và quyết định được thực hiện mà không cần sự can thiệp nhiều của con

người. Nó đã cho phép tiết kiệm rất lớn về nguồn lực vật chất, thời gian và nhân lực.

Xu thế phát triển của IoT đã được các tổ chức, các công ty lớn trên thế giới đều khẳng định sẽ phát triển mạnh trong thời gian tới với khoảng từ 30 tỷ đến 50 tỷ thiết bị và được ứng dụng trong tất cả các lĩnh vực của cuộc sống như: nhà thông minh, thành phố thông minh, y tế, nông nghiệp, công nghiệp thông minh,...

IoT là sự kết hợp rất nhiều thành phần công nghệ bao gồm nền tảng, mạng không dây, các thiết bị phần cứng, thiết bị kết nối, lớp ứng dụng. IoT được ứng dụng trong nhiều lĩnh vực và mang lại nhiều tác động tích cực như tăng hiệu quả hoạt động của các lĩnh vực khác như giám sát và quản lý đô thị, trong giao thông, tăng năng suất và chất lượng trong nông nghiệp,...., giảm tiêu thụ năng lượng, giảm lượng phát thải khí nhà kính, tăng cường cảnh báo nguy cơ thiên tai, dịch bệnh,... Bên cạnh đó, IoT cũng còn có các tác động tiêu cực về mặt an toàn an ninh thông tin; tiêu tốn nguồn năng lượng để duy trì các hệ thống của IoT; hay làm phát sinh hệ thống rác thải điện tử mới trong quá trình thay thế hệ thống cũ.

Để Việt Nam có thể tận dụng lợi thế của nước phát triển đi sau và tiềm năng to lớn của công nghệ về IoT, cần nâng cao nhận thức trong toàn xã hội từ chính phủ đến cộng đồng doanh nghiệp, khu vực nghiên cứu và đào tạo cũng như người dân về vai trò của IoT trong việc nâng cao năng lực cạnh tranh ở mọi cấp, từ cấp quốc gia đến địa phương, ngành và doanh nghiệp. Ngoài ra, IoT còn tác động đến phương thức tổ chức xã hội, phương thức sản xuất-kinh doanh cũng như mô hình phát triển quốc gia.

Trong các thách thức nhằm khai thác tiềm năng của IoT, thách thức về thiếu nguồn nhân lực có chất lượng là thách thức chính của Việt Nam. I4.0 nói chung và IoT nói riêng đặt ra nhu cầu cao về lao động có khả năng thích nghi và sáng tạo công nghệ, cần “tài năng” nhiều hơn là “kỹ năng”. Mặc dù, đang có nguồn nhân lực trẻ dồi dào, song chất lượng nguồn nhân lực Việt Nam còn hạn chế³. Việt Nam cần xây dựng chính sách đào tạo nhân lực có trình độ chuyên ngành liên quan đến ứng dụng IoT trong một số lĩnh vực ưu tiên như giao thông, phát triển đô thị và an toàn vệ sinh thực phẩm, đồng thời, có một số kỹ năng mềm như làm việc nhóm mang tính liên ngành, năng lực giải quyết vấn đề một cách sáng tạo. Tiếp theo là sự cần thiết phải có được năng lực đánh giá hiện trạng phát triển công nghệ IoT ở cấp quốc gia, từ đó, xác định được những nhóm công nghệ IoT cần được ưu tiên đầu

³ Năng suất lao động của Việt Nam còn khoảng cách xa so với khu vực và thế giới. Năm 2012, năng suất lao động của Việt Nam vẫn thấp hơn Singapore 14,5 lần, Nhật Bản 8,5 lần, Hàn Quốc 7 lần, Thái Lan 2,9 lần (OECD, 2015). Giả định duy trì tốc độ tăng năng suất lao động trung bình như giai đoạn 2007-2012 thì phải đến năm 2038 Việt Nam mới bắt kịp năng suất lao động của Philippines, đến năm 2069 mới bắt kịp Thái Lan.

tư ở Việt Nam. Nghiên cứu về xu thế phát triển của IoT trong một số năm vừa qua của Công ty Gartner (<http://www.gartner.com/technology/home.jsp>) có thể được xem là một ví dụ tốt để Việt Nam tham khảo./.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Ministry of Internal Affairs and Communications Japan (MIC). 2014. *Smart Japan ICT Strategy*.
2. ITU. 2005. *The Internet of things*.
3. River Publisher. 2013. *Internet of Things - From research and innovation to market deployment*.
4. IDC.2014. *Worldwide and Regional Internet of Things (IoT) 2014-2020*.
5. IEEE. 2014. *Internet of Things*, <<http://theinstitute.ieee.org/static/special-report-the-internet-of-things>>
6. Ericsson. 2015. *Mobility Report: On the pulse of the networked society*.
7. OECD. 2015. *The next production revolution*. Paper prepared for the conference ‘Shaping the strategy for tomorrow’s production’.
8. BI Intelligence. 2016. *Here's how the Internet of Things will explode by 2020*, see 31/8/2016, <<http://www.businessinsider.com/iot-ecosystem-internet-of-things-forecasts-and-business-opportunities-2016-2>>
9. Cisco. 2011. *The Internet of Things: How the Next Evolution of the Internet Is Changing Everything*.
10. Gartner. 2016. Hype Cycle for Emerging Technologies
11. Burton, B. and Walker, M.J. 2015. “Hype Cycle for Emerging Technologies”. Gartner’s Hype Cycle Special Report for, 3100227.
12. John Greenough. 2016. The “Internet of Things” will be the world's most massive device market and save companies billions of dollars, see 18/7/2016, <<http://www.businessinsider.com/how-the-internet-of-things-market-will-grow-2014-10>>
13. John Greenough and Jonathan Camhi. 2016. “The Internet of things 2015”, Report: Examining how the IoT will affect the world, see 04/01/2016, <<http://www.businessinsider.com/internet-of-things-2015-forecasts-of-the-industrial-iot-connected-home-and-more-2015-10>>
14. Oxford Dictionaries. *Internet of Things*, <<http://www.oxforddictionaries.com/definition/english/internet-of-things>>
15. Wikipedia.com.