CHẾ TẠO CẢM BIẾN VÀ CƠ HỘI PHÁT TRIỂN NỀN CÔNG NGHIỆP IoT CỦA VIỆT NAM

TS Dương Minh Tâm
Ban Quản lý Khu CNC TP Hồ Chí Minh

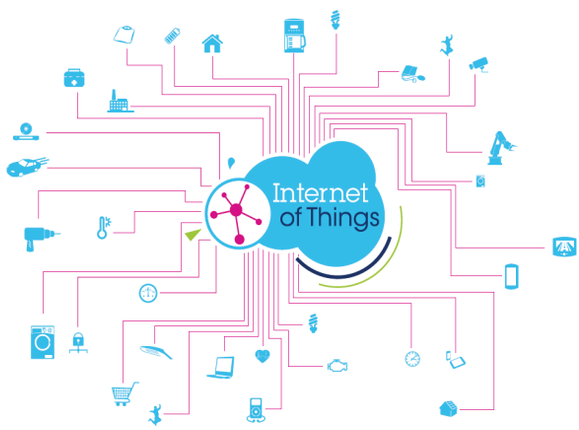
Kết quả chế tạo và thương mại hóa thành công một số linh kiện vi mạch bán dẫn của các đơn vị nghiên cứu - triển khai trong nước đã bước đầu cho thấy Việt Nam rất có tiềm năng trong việc xây dựng và phát triển công nghiệp Internet of Things (IoT). Vậy IoT là gì và Việt Nam đã đặt được những viên gạch nền móng nào để có thể hoà nhập vào dòng chảy IoT đang phát triển mạnh mẽ trên thế giới?

Xu thế phát triển của IoT

Từ thế kỷ XIX, truyền thông không dây với việc sử dụng các loại công nghệ khác nhau như sóng radio, viba, ánh sáng (hồng ngoại, laser...), đã đưa đến các ứng dụng quan trọng phục vụ đời sống con người. Đến năm 1991, khi Internet được phổ biến dưới hình thức World Wide Web với giao thức TCP/IP, toàn bộ cơ cấu truyền thông không dây bắt đầu thay đổi cơ bản và thực sự trở thành một trong những phát minh làm thay đổi sâu sắc đời sống con người. Vậy mà chỉ trong chưa đầy 25 năm, thế giới đã chứng kiến phương thức Web truyền thống (WWW, các trang web, các web browser) dần trở nên lạc hậu vì sự phổ biến các thiết bị không dây thế hệ mới. Các "webpage" liên tục được cải tiến, phục vụ đúng người, đúng việc, không quá ôm đồm đủ loại chức năng, nội dung như các webpage trước đây... và cũng không nhất thiết phải dùng máy tính làm phương tiện truyền nhận, xử lý. Đa số các hiển thị chỉ còn vài thông số chính hay chỉ ở dạng media (hình ảnh, âm thanh). Chính sự tiện ích của thiết bị không dây cùng với sự xuất hiện những công nghệ mới chuyên về theo dõi, nhận biết hiện trạng hệ thống các dây chuyền sản xuất, nông nghiệp, môi trường, đô thị, nhà ở, dịch vụ, thương mại, cơ thể sinh vật... đến những thiết bị thông dụng trong đời sống đã làm thay đổi rất nhiều cách chúng ta tương tác với đồ vật, máy móc, hệ thống đối tượng... cũng như cách tương tác giữa người với người. Hãy tưởng tượng, khi bạn về đến ngôi nhà của mình, ổ khóa sẽ được mở tự động thông qua bộ điều khiển từ xa, thông điệp phát ra từ ổ khóa sẽ khiến đèn cầu thang bật sáng, hệ thống điều khiển nhiệt đang ở chế độ nghỉ ngơi sẽ hoạt động để đảm bảo nhiệt độ phù hợp nhất… Hoặc, trong tương lai, bạn sẽ sử dụng một chiếc tủ lạnh có thể thông báo cho bạn biết các loại thực phẩm có bên trong, ngày hết hạn của thực phẩm và thậm chí có thể "nhắc nhở" bạn về chế độ dinh dưỡng và cân nặng khi bạn lấy một que kem trong tủ ra… Để có được điều này, hàng loạt các thiết bị đã cùng nhau vận hành rất nhịp nhàng. Đó chính là IoT [1]. Như vậy, hiểu một cách đơn giản IoT 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. Thuật ngữ IoT được đưa ra bởi Kevin Ashton vào năm 1999. Ông là người đã sáng lập ra Trung tâm Auto-ID ở Đại học MIT (Mỹ), nơi thiết lập các quy chuẩn toàn cầu cho RFID (một phương thức giao tiếp không dây dùng sóng radio) cũng như một số loại cảm biến khác.

IoT đang được coi là động lực của mọi thành tựu công nghệ. Lượng thông tin cực lớn hiện nay trên Internet giữa cá nhân - cá nhân hay trong nhóm người qua các trang mạng xã hội như Facebook, Twitter, Instagram, Yahoo... chỉ là phần nổi của tảng băng IoT. Trong tương lai gần, giao thức giao tiếp con người với thiết bị gia dụng, y tế, quy trình sản xuất, hệ thống quản lý, thương mại... sẽ chủ yếu qua mạng không dây. Tại Diễn đàn Cisco Live 2014 tổ chức ở Milan, Italia, các chuyên gia của Cisco đã dự báo, đến năm 2018 sẽ có khoảng trên 1,5 ZB ($1,5x10^{21}$ byte) lượng băng thông trên toàn thế giới, con số này sẽ bằng tất cả lưu lượng từ năm 1984 đến năm 2013 cộng lại [2]. Đến lúc đó kết nối

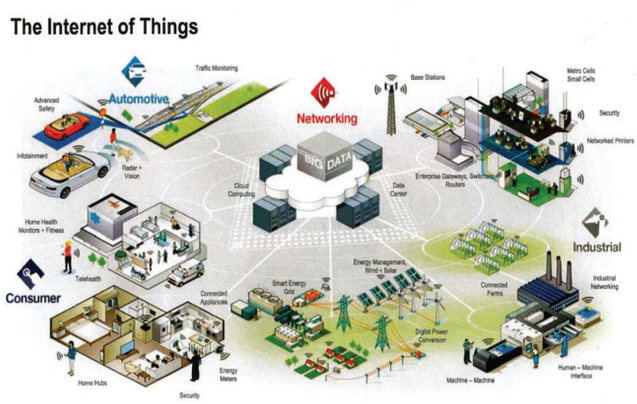
Wifi sẽ là phương thức kết nối chính (chiếm khoảng 61%), vượt qua mạng dây. Trong đó có khoảng 5,2 tỷ người dùng điện thoại thông minh. Theo tính toán của các công ty nghiên cứu thị trường, đến năm 2020 ước tính sẽ có khoảng 50 tỷ thiết bị được kết nối không dây vào mạng lưới IoT [3]. Internet thế hệ mới đang thực sự trỗi dậy và thiết yếu trong đời sống, kinh tế - xã hội.



Hình 1: mạng không dây là nền tảng cho ngành công nghiệp IoT, số chủng loại thiết bị, dụng cụ nối kết mạng tăng lên ngày càng nhiều [4]

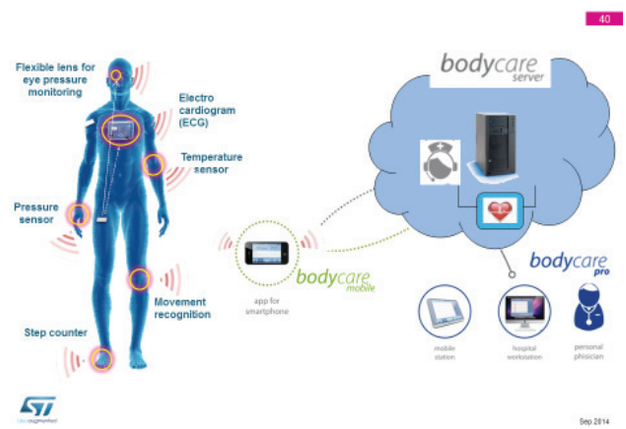
Cảm biến - tế bào hệ thống trong các ứng dụng IoT

Điều gì giúp IoT "thông minh" và "hiểu" bạn đến vậy. Đó chính là nhờ các cảm biến. Nhiều thiết bị IoT có các loại cảm biến để ghi nhận sự thay đổi nhiệt độ, ánh sáng, áp lực, âm thanh và chuyển động, Những thứ đó cũng tương tự như đôi mắt và đôi tai của bạn với những gì đang xảy ra trên thế giới.



Hình 2: IoT là "hệ thống của các hệ thống" với các đầu nhận thông tin chủ yếu là cảm biến các loại [5]

Chỉ riêng lĩnh vực y sinh, để theo dõi tình trạng sức khỏe, sinh hoạt của một người có sức khỏe bình thường, đã có các chủng loại cảm biến không dây xuất hiện trên thị trường hiện nay (hình 3). Theo mô tả của hình 2 và hình 3, các loại cảm biến, từ cảm biến hình ảnh, cảm biến áp suất, cảm biến tiệm cận, cảm biến gia tốc đến cảm biến sinh học... là linh kiện "đầu vào", thu nhận tín hiệu thông tin của đối tượng và chuyển thành dạng số để đưa lên mạng Internet bằng các công nghệ truyền tin không dây (Wifi, 3G, 4G...).



Hình 3: các loại cảm biến đo, ghi nhận hoạt động sinh lý của một người và truyền thông tin trực tiếp qua mạng không dây về các trung tâm theo dõi, xử lý thông tin [1]

Cơ hội của Việt Nam

Việt Nam đang đứng trước cơ hội đi thẳng vào việc xây dựng ngành công nghiệp IoT. Trong 3 năm trở lại đây, chúng ta đã có những thành công đáng ghi nhận trong việc nghiên cứu chế tạo các cảm biến có nhu cầu rất lớn của thị trường trong nước và thế giới. Cụ thể, Khu Công nghệ cao TP Hồ Chí Minh (SHTP), Trung tâm Nghiên cứu và đào tạo thiết kế vi mạch (ICDREC) và một số doanh nghiệp vi mạch đã làm chủ các công đoạn chế tạo chip và đã chế tạo thành công nhiều sản phẩm: cảm biến sinh học, cảm biến áp suất, cảm biến gia tốc, chip RFID... Các sản phẩm sản xuất thử nghiệm đưa ra thị trường từ các loại cảm biến này là khóa điện tử cho xe container, điện kế điện tử, thủy kế điện tử, máy đo huyết áp, bộ kit phát hiện tác nhân sinh học (vi khuẩn), thiết bị đo mức nước…

Đặc biệt, Trung tâm Nghiên cứu triển khai (SHTP) phối hợp với ICDREC đã nghiên cứu chế tạo thành công linh kiện vi cân tinh thể thạch anh

(Quartz Crystal Microbalance - QCM) ứng dụng trong cảm biến sinh học. Cảm biến sinh học trên cơ sở linh kiện QCM chỉ mới được một số đại học nghiên cứu từ năm 1997 và phát triển mạnh cho một số ứng dụng đầu tiên từ khoảng năm 2004-2008 [5]. Cảm biến QCM có ưu điểm là độ nhạy cao (cỡ picogram), thời gian phản ứng nhanh (real-time), khả năng cơ động cao và đặc biệt là nó có thể hoạt động cả trong môi trường lỏng và môi trường khí [6].

Hình 4: vi cân tinh thể thạch anh QCM và bộ kit đo, phát hiện tác nhân sinh học

Tiềm năng ứng dụng cảm biến QCM rất rộng, thuộc nhiều lĩnh vực của cuộc sống như chẩn đoán bệnh sớm, giải mã gen, ảnh hưởng chuyển gen lên sự phát triển của thực vật cũng như môi trường sống, hoặc ảnh hưởng của một số chủng virus gây bệnh lên cơ thể sống… Hơn nữa, các kết quả nghiên cứu cũng cho thấy khả năng vượt trội của chúng so với các phương pháp truyền thống thường được sử dụng trong công nghệ sinh học như PCR hay các bộ kit chuẩn. Nhóm tác giả tại Đại học RMIT đã tiến hành khảo sát đầy đủ các thông số hoạt động của cảm biến QCM trong chẩn đoán virus gây bệnh cúm sử dụng 67 bệnh phẩm và so sánh chúng với phương pháp khác như phương pháp nuôi cấy tế bào chuẩn, RT-PCR, kit… Kết quả cho thấy, cảm biến QCM có độ nhạy bằng với phương pháp cấy tế bào chuẩn, nhưng cao hơn hẳn phương pháp RT-PCR (khoảng 87%) [5]. Đặc biệt, loại cảm biến này còn cho thấy khả năng phát hiện virus ở nồng độ cực kỳ thấp (khoảng 10^4 pfu/ml). Việc thúc đẩy thương mại hóa cảm biến sinh học QCM được mong đợi phát triển nhiều hơn phục vụ lĩnh vực nghiên cứu, xét nghiệm y sinh học.

Tháng 11.2014, ICDREC, Khu Nông nghiệp công nghệ cao TP Hồ Chí Minh và Công ty Mimosa Tek (Nhật Bản) đã liên minh triển khai mô hình ứng dụng công nghệ cao trên nền tảng IoT cho nuôi tôm ở thôn Hoà Hiệp (Long Hoà, Cần Giờ, TP Hồ Chí Minh). Tháng 6.2015, mô hình trên đã hoàn thiện phần cứng và phần mềm cũng như đội ngũ chuyên gia để vận hành mô hình IoT. Mô hình này sử dụng ba đầu cảm biến (sensor) chức năng: nhiệt độ nước, đo độ pH và nồng độ oxy trong nước (do Việt Nam sản xuất). Mô hình được người nông dân rất hưởng ứng. Mới đây (20.7.2015), SHTP, Hội Kỹ thuật chính xác Nhật Bản và Viện Khoa học công nghệ Nhật Bản, ICDREC đã cùng nhau ngồi lại và bàn bạc về việc thành lập liên minh nghiên cứu thiết kế và chế tạo cảm biến sensor và ứng dụng cảm biến không dây và IoT trong nông nghiệp. Trong liên minh này, SHTP sẽ nghiên cứu về sensor, ICDREC nghiên cứu về chip, phía Nhật Bản sẽ đóng góp về công nghệ không dây (wireless) và các thiết bị hoàn chỉnh (MEMS). Dự kiến, những kết quả nghiên cứu không chỉ ứng dụng trong nước mà còn xuất sang các quốc gia khác.

Có thể nói, chủ trương phát triển công nghiệp vi mạch của Việt Nam là hoàn toàn đúng đắn. Thành quả từ Chương trình chính là những bước đi đầu tiên giúp chúng ta tự tin vào khả năng xây dựng nền công nghiệp IoT và hướng đến mục tiêu Việt Nam có tên trên bản đồ công nghiệp IoT thế giới trong 5 năm tới ✍

Tài liệu tham khảo

[1]http://www.pcworld.com.vn/articles/cong-nghe/cong-nghe/2014/05/1234873/internet-of-things-nhung-dieu-can-biet/.

[2] http://www.cisco.com/web/solutions/trends/iot/overview.html.

[3] http://www.pcworld.com.vn/articles/kinh-doanh/2014/02/1234516/ket-noi-5-ty-nguoi-50-ty-thiet-bi-den-nam-2020/.

[4] Solomon NG, STMicroelectronics, Answering Society's Calls Through Biomedical Electronics, SHTP Annual International Conference, Ho Chi Minh City, 18 Sep 2014.

[5] Freescale: Cloudy dumb sensors? Nope, not OUR smart Internet of Things, http://www.theregister.co.uk/2014/05/07/freescale_internet_of_things/.

[6] Dương Minh Tâm, Ngô Võ Kế Thành (2012), Thuyết minh báo cáo Đề tài "Nghiên cứu thiết kế và chế tạo thử nghiệm linh kiện vi cân tinh thể thạch anh (Quartz Crystal Microbalance - QCM) ứng dụng trong cảm biến sinh học" do ICDREC và Trung tâm Nghiên cứu triển khai (SHTP) chủ trì.