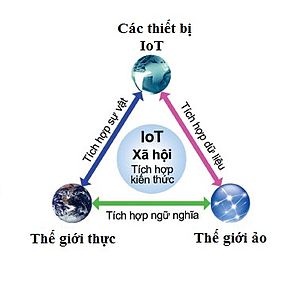
1. TỔNG QUAN VỀ IoT
   1. IoT là gì?

Internet of Things – Mạng lưới vạn vật kết nối Internet hoặc Mạng lưới thiết bị kết nối Internet viết tắt là IoT(Internet of Things) là một kịch bản của thế giới, khi mà mỗi đồ vật, con người được cũng cấp mật định danh riêng của 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 thưc hiện một công việc nào đó.



Hình 1.1 Mô tả tương tác của mạng lưới IoT

Một vật trong IoT có thể là một người với một trái tim cấy ghép; một động vật ở trang trại với bộ chip sinh học; một chiếc xe với bộ cảm ứng tích hợp cảnh báo tài xế khi bánh xe xẹp hoặc bất kỳ vật thể tự nhiên hay nhân tạo nào mà có thể gán được một địa chỉ IP và cung cấp khả năng truyền dữ liệu thông qua mạng lưới. Cho đến nay, IoT là những liên kết máy-đến-máy (M2M) trong ngành sản xuất, công nghiệp năng lượng, kỹ nghệ xăng dầu. Khả năng sản phẩm được tích hợp máy-đến-máy thường được xem như là thông minh.

* 1. Thuật ngữ

IoT là thuật ngữ dùng để chỉ các đối tượng có thể được nhận biết (identifiable) cũng như chỉ sự tồn tại của chúng trong một kiến trúc mang tính kết nối. Cụm từ này được đưa ra bởi Kevin Ashton vào năm 1999. Ông là một nhà khoa học đã sáng lập ra Trung tâm Auto-ID ở đại học MIT, 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 sau đó cũng được dùng nhiều trong các ấn phẩm đến từ các hãng và nhà phân tích.

* 1. Khả năng định danh độc nhất

Điểm quan trọng của IoT đó là các đối tượng phải có thể được nhận biết và định dạng (identifiable). Nếu mọi đối tượng, kể cả con người, được "đánh dấu" để phân biệt bản thân đối tượng đó với những thứ xung quanh thì chúng ta có thể hoàn toàn quản lí được nó thông qua máy tính. Việc đánh dấu (tagging) có thể được thực hiện thông qua nhiều công nghệ, chẳng hạn như RFID, NFC, mã vạch, mã QR, watermark kĩ thuật số... Việc kết nối thì có thể thực hiện qua Wi-Fi, mạng viễn thông băng rộng (3G, 4G), Bluetooth, ZigBee, hồng ngoại...[4]

Ngoài những kĩ thuật nói trên, nếu nhìn từ thế giới web, chúng ta có thể sử dụng các địa chỉ độc nhất để xác định từng vật, chẳng hạn như địa chỉ IP. Mỗi thiết bị sẽ có một IP riêng biệt không nhầm lẫn. Sự xuất hiện của IPv6 với không gian địa chỉ cực kì rộng lớn sẽ giúp mọi thứ có thể dễ dàng kết nối vào Internet cũng như kết nối với nhau.

* 1. Xu hướng và tính chất
* **Thông minh**

Sự thông minh và tự động trong điều khiển thực chất không phải là một phần trong ý tưởng về IoT. Các máy móc có thể dễ dàng nhận biết và phản hồi lại môi trường xung quanh (ambient intelligence), chúng cũng có thể tự điều khiển bản thân (autonomous control) mà không cần đến kết nối mạng. Tuy nhiên, trong thời gian gần đây người ta bắt đầu nghiên cứu kết hợp hai khái niệm IoT và autonomous control lại với nhau. Tương lai của IoT có thể là một mạng lưới các thực thể thông minh có khả năng tự tổ chức và hoạt động riêng lẻ tùy theo tình huống, môi trường, đồng thời chúng cũng có thể liên lạc với nhau để trao đổi thông tin, dữ liệu.

Việc tích hợp trí thông minh vào IoT còn có thể giúp các thiết bị, máy móc, phần mềm thu thập và phân tích các dấu vết điện tử của con người khi chúng ta tương tác với những thứ thông minh, từ đó phát hiện ra các tri thứcmới liên quan tới cuộc sống, môi trường, các mối tương tác xã hội cũng như hành vi con người.

* **Kiến trúc dựa trên sự kiện**

Các thực thể, máy móc trong IoT sẽ phản hồi dựa theo các sự kiện diễn ra trong lúc chúng hoạt động theo thời gian thực. Một số nhà nghiên cứu từng nói rằng một mạng lưới các sensor chính là một thành phần đơn giản của IoT.

* **Là một hệ thống phức tạp**

Trong một thế giới mở, IoT sẽ mang tính chất phức tạp bởi nó bao gồm một lượng lớn các đường liên kết giữa những thiết bị, máy móc, dịch vụ với nhau, ngoài ra còn bởi khả năng thêm vào các nhân tố mới.

* **Kích thước**

Một mạng lưới IoT có thể chứa đến 50 đến 100 nghìn tỉ đối tượng được kết nối và mạng lưới này có thể theo dõi sự di chuyển của từng đối tượng. Một con người sống trong thành thị có thể bị bao bọc xung quanh bởi 1000 đến 5000 đối tượng có khả năng theo dõi.

* **Vấn đề không gian, thời gian**

Trong IoT, vị trí địa lý chính xác của một vật nào đó là rất quan trọng. Hiện nay, Internet chủ yếu được sử dụng để quản lí thông tin được xử lý bởi con người. Do đó những thông tin như địa điểm, thời gian, không gian của đối tượng không mấy quan trọng bởi người xử lí thông tin có thể quyết định các thông tin này có cần thiết hay không, và nếu cần thì họ có thể bổ sung thêm. Trong khi đó, IoT về lý thuyết sẽ thu thập rất nhiều dữ liệu, trong đó có thể có dữ liệu thừa về địa điểm, và việc xử lí dữ liệu đó được xem như không hiệu quả. Ngoài ra, việc xử lí một khối lượng lớn dữ liệu trong thời gian ngắn đủ để đáp ứng cho hoạt động của các đối tượng cũng là một thách thức hiện nay.

* Luồng năng lượng mới

Hiện nay, IoT đang trải qua giai đoạn phát triển "bộc phát" và điều này xảy ra nhờ vào một số nhân tố, trong đó gồm IPv6, 4G, chi phí, tính sẵn có của công nghệ. Gary Atkinson, Giám đốc tiếp thị sản phẩm nhúng của ARM cho rằng, đã có nhiều thiết bị chứng tỏ rằng có thể thu thập dữ liệu và truyền tải dữ liệu trên mạng nhưng chỉ có giá khoảng 40USD/sản phẩm. Hiện nay, chúng ta có thể nhìn thấy các bộ vi điều khiển 32-bit nền tảng ARM có giá dưới chỉ trên dưới 1USD (chỉ ở 20.000đồng). Với bộ vi điều khiển này, bạn có thể làm nhiều điều trên đó. Thu thập và truyền dữ liệu rẻ hơn nhiều: chỉ 50 xu cho một bộ vi điều khiển 32-bit của ARM

ARM đã "nhanh chân" trong việc nhận ra rằng, ổ đĩa có xu hướng sử dụng các bộ vi điều khiển 32-bit là giải pháp cho những người có ý định thực hiện một số quyết định của riêng họ theo một cách tự động. Gary tin rằng, khả năng của các bộ vi điều khiển này ngày càng tăng, điều này có nghĩa là người dùng có thể làm những điều mà trước đây là bất khả.

Trong 5 năm tiếp theo, bạn sẽ thấy ngày càng có nhiều thiết bị trên thị trường. Những thách thức đang diễn ra là quản lý dữ liệu và chuyển sang IPv6 (IPv6 đã sẵn sàng và chạy với địa chỉ đã được cấp phát. IPv4 đã cạn kiệt và 2011 chỉ còn lại những địa chỉ cuối cùng).

Axel Pawlik, Giám đốc Quản lý của RIPE NCC lý giải tại sao IPv6 cần thiết cho tương lai của IoT, với IPv6 chúng ta sẽ có lượng địa chỉ phong phú và điều này sẽ mở ra khả năng gán địa chỉ cho mỗi thiết bị (gadget) và chip. Các giải pháp sẽ dễ dàng và đơn giản hơn, rõ ràng hơn, có thể phục hồi đến từng mục địa chỉ riêng, và phạm vi phát triển vô cùng to lớn.

Lan Pearson, nhà tương lai học với thành tích ấn tượng tại những hãng như BT, Canon và Fujitsu cho rằng, những gì mà chúng ta thấy ở đây là chưa có tiền lệ hội tụ và phát triển nhanh chóng, không giống như bất kỳ điều gì chúng ta từng thấy trước đó. Động lực cho việc này chính là áp lực hướng đến công nghệ mới, để giúp chúng ta tạo ra những chiếc máy tính nhanh hơn, những ổ đĩa có tốc độ quay nhanh hơn....

* 1. Các hệ thống phụ trợ

Không phải tất cả mọi thứ nằm trong IoT đều nhất thiết phải kết nối vào một mạng lưới toàn cầu, chúng ta có thể hoạt động trong từng hệ thống đơn lẻ (subsystem). Hãy tưởng tượng đến một căn nhà thông minh, trong đó các đồ điện gia dụng có thể tự chúng tương tác với nhau và hoạt động mà không cần phải vào Internet, trừ khi chúng ta cần điều khiển nó từ xa. Ngôi nhà này có thể được xem là một subsystem. Cũng giống như hiện nay chúng ta có các mạng LAN, WAN, mạng ngang hàng nội bộ chứ không kết nối trực tiếp vào Internet.

* 1. Ứng dụng

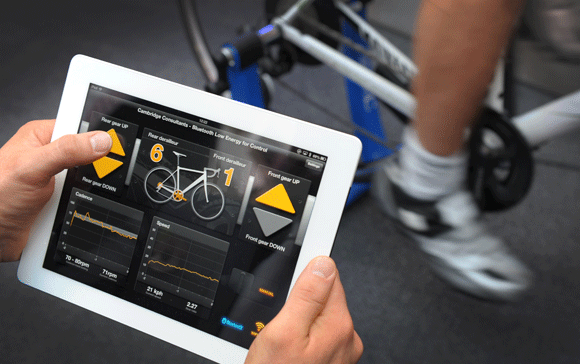


Hình 1.6.1 Đèn điều khiển từ xa của hãng Greenwaves

IoT có ứng dụng rộng vô cùng, có thể kể ra một số thứ như sau:

* Quản lí chất thải
* Quản lí và lập kế hoạch quản lí đô thị
* Quản lí môi trường
* Phản hồi trong các tinh huống khẩn cấp
* Mua sắm thông minh
* Quản lí các thiết bị cá nhân
* Đồng hồ đo thông minh
* Tự động hóa ngôi nhà…

Một trong những vấn đề với IoT đó là khả năng tạo ra một ứng dụng IoT nhanh chóng. Để khắc phục, hiện nay nhiều hãng, công ty, tổ chức trên thế giới đang nghiên cứu các nền tảng giúp xây dựng nhanh ứng dụng dành cho IoT. Đại học British Columbia ở Canada hiện đang tập trung vào một bộ toolkit cho phép phát triển phần mềm IoT chỉ bằng các công nghệ/tiêu chuẩn Web cũng như giao thức phổ biến. Công ty như ioBridge thì cung cấp giải pháp kết nối và điều khiển hầu như bất kì thiết bị nào có khả năng kết nối Internet, kể cả đèn bàn, quạt máy...



Hình 1.6.2 Xe đạp cũng trở thành một thiết bị IoT

* **Quản lý hạ tầng**

Giám sát và kiểm soát các hoạt động của cơ sở hạ tầng đô thị và nông thôn như cầu, đường ray tàu hỏa, trên và trang trại là một ứng dụng quan trọng của IoT. Các cơ sở hạ tầng IoT có thể được sử dụng để theo dõi bất kỳ sự kiện hoặc những thay đổi trong điều kiện cơ cấu mà có thể thỏa hiệp an toàn và làm tăng nguy cơ. Nó cũng có thể được sử dụng để lập kế hoạch hoạt động sửa chữa và bảo trì một cách hiệu quả, bằng cách phối hợp các nhiệm vụ giữa các nhà cung cấp dịch vụ khác nhau và người sử dụng của các cơ sở này. Thiết bị IoT cũng có thể được sử dụng để kiểm soát cơ sở hạ tầng quan trọng như cầu để cung cấp truy cập vào tàu. Cách sử dụng của các thiết bị iốt để theo dõi và hạ tầng hoạt động có khả năng cải thiện quản lý sự cố và phối hợp ứng phó khẩn cấp, và chất lượng dịch vụ, tăng lần và giảm chi phí hoạt động trong tất cả các lĩnh vực cơ sở hạ tầng liên quan. Ngay cả các lĩnh vực như quản lý chất thải đứng được hưởng lợi từ tự động hóa và tối ưu hóa có thể được đưa vào bởi IoT

* **Y tế**

Thiết bị IoT có thể được sử dụng để cho phép theo dõi sức khỏe từ xa và hệ thống thông báo khẩn cấp. Các thiết bị theo dõi sức khỏe có thể dao động từ huyết áp và nhịp tim màn với các thiết bị tiên tiến có khả năng giám sát cấy ghép đặc biệt, chẳng hạn như máy điều hòa nhịp hoặc trợ thính tiên tiến. Cảm biến đặc biệt cũng có thể được trang bị trong không gian sống để theo dõi sức khỏe và thịnh vượng chung là người già, trong khi cũng bảo đảm xử lý thích hợp đang được quản trị và hỗ trợ người dân lấy lại mất tính di động thông qua điều trị là tốt. Thiết bị tiêu dùng khác để khuyến khích lối sống lành mạnh, chẳng hạn như, quy mô kết nối hoặc máy theo dõi tim mạch, cũng là một khả năng của IoT.

* **Xây dựng và tự động hóa nhà**

Thiết bị IoT có thể được sử dụng để giám sát và kiểm soát các hệ thống cơ khí, điện và điện tử được sử dụng trong nhiều loại hình tòa nhà (ví dụ, công cộng và tư nhân, công nghiệp, các tổ chức, hoặc nhà ở)Hệ thống tự động hóa, như các tòa nhà tự động hóa hệ thống, thường được sử dụng để điều khiển chiếu sáng, sưởi ấm, thông gió, điều hòa không khí, thiết bị, hệ thống thông tin liên lạc, giải trí và các thiết bị an ninh gia đình để nâng cao sự tiện lợi, thoải mái, hiệu quả năng lượng và an ninh.

* **Giao thông**

Các sản phẩm IoT có thể hỗ trợ trong việc tích hợp các thông tin liên lạc, kiểm soát và xử lý thông tin qua nhiều hệ thống giao thông vận tải. Ứng dụng của IoT mở rộng đến tất cả các khía cạnh của hệ thống giao thông, tức là xe, cơ sở hạ tầng, và người lái xe hoặc sử dụng. Năng động, tương tác giữa các thành phần của một hệ thống giao thông vận tải cho phép truyền thông giữa nội và xe cộ, điều khiển giao thông thông minh, bãi đậu xe thông minh, hệ thống thu phí điện tử, quản lý đội xe, điều khiển xe, an toàn và hỗ trợ đường bộ.

* 1. Tác nhân ngăn cản sự phát triển
* **Chưa có một ngôn ngữ chung**

Ở mức cơ bản nhất, Internet là một mạng dùng để nối thiết bị này với thiết bị khác. Nếu chỉ riêng có kết nối không thôi thì không có gì đảm bảo rằng các thiết bị biết cách nói chuyện nói nhau. Ví dụ, bạn có thể đi từ Việt Nam đến Mỹ, nhưng không đảm bảo rằng bạn có thể nói chuyện tới với người Mỹ.

Để các thiết bị có thể giao tiếp với nhau, chúng sẽ cần một hoặc nhiều giao thức (protocols), có thể xem là một thứ ngôn ngữ chuyên biệt để giải quyết một tác vụ nào đó. Chắc chắn bạn đã ít nhiều sử dụng một trong những giao thức phổ biến nhất thế giới, đó là HyperText Transfer Protocol (HTTP) để tải web. Ngoài ra chúng ta còn có SMTP, POP, IMAP dành cho email, FTP dùng để trao đổi file, vâng vâng và vâng vâng.

Những giao thức như thế này hoạt động ổn bởi các máy chủ web, mail và FTP thường không phải nói với nhau nhiều, khi cần, một phần mềm phiên dịch đơn giản sẽ đứng ra làm trung gian để hai bên hiểu nhau. Còn với các thiết bị IoT, chúng phải đảm đương rất nhiều thứ, phải nói chuyện với nhiều loại máy móc thiết bị khác nhau. Đáng tiếc rằng hiện người ta chưa có nhiều sự đồng thuận về các giao thức để IoT trao đổi dữ liệu. Nói cách khác, tình huống này gọi là "giao tiếp thất bại", một bên nói nhưng bên kia không thèm (và không thể) nghe.

* **Hàng rào subnetwork**

Như đã nói ở trên, thay vì giao tiếp trực tiếp với nhau, các thiết bị IoT hiện nay chủ yếu kết nối đến một máy chủ trung tâm do hãng sản xuất một nhà phát triển nào đó quản lí. Cách này cũng vẫn ổn thôi, những thiết bị vẫn hoàn toàn nói được với nhau thông qua chức năng phiên dịch của máy chủ rồi. Thế nhưng mọi chuyện không đơn giản như thế, cứ mỗi một mạng lưới như thế tạo thành một subnetwork riêng, và buồn thay các máy móc nằm trong subnetwork này không thể giao tiếp tốt với subnetwork khác.

Lấy ví dụ như xe ô tô chẳng hạn. Một chiếc Ford Focus có thể giao tiếp cực kì tốt đến các dịch vụ và trung tâm dữ liệu của Ford khi gửi dữ liệu lên mạng. Nếu một bộ phận nào đó cần thay thế, hệ thống trên xe sẽ thông báo về Ford, từ đó hãng tiếp tục thông báo đến người dùng. Nhưng trong trường hợp chúng ta muốn tạo ra một hệ thống cảnh báo kẹt xe thì mọi chuyện rắc rối hơn nhiều bởi xe Ford được thiết lập chỉ để nói chuyện với server của Ford, không phải với server của Honda, Audi, Mercedes hay BMW. Lý do cho việc giao tiếp thất bại? Chúng ta thiếu đi một ngôn ngữ chung. Và để thiết lập cho các hệ thống này nói chuyện được với nhau thì rất tốn kém, đắt tiền.

Một số trong những vấn đề nói trên chỉ đơn giản là vấn đề về kiến trúc mạng, về kết nối mà các thiết bị sẽ liên lạc với nhau (Wifi, Bluetooth, NFC,...). Những thứ này thì tương đối dễ khắc phục với công nghệ không dây ngày nay. Còn với các vấn đề về giao thức thì phức tạp hơn rất nhiều, nó chính là vật vản lớn và trực tiếp trên còn đường phát triển của Internet of Things.

* **Có quá nhiều "ngôn ngữ địa phương"**

Bây giờ giả sử như các nhà sản xuất xe ô tô nhận thấy rằng họ cần một giao thức chung để xe của nhiều hãng có thể trao đổi dữ liệu cho nhau và họ đã phát triển thành công giao thức đó. Thế nhưng vấn đề vẫn chưa được giải quyết. Nếu các trạm thu phí đường bộ, các trạm bơm xăng muốn giao tiếp với xe thì sao? Mỗi một loại thiết bị lại sử dụng một "ngôn ngữ địa phương" riêng thì mục đích của IoT vẫn chưa đạt được đến mức tối đa. Đồng ý rằng chúng ta vẫn có thể có một trạm kiểm soát trung tâm, thế nhưng các thiết bị vẫn chưa thật sự nói được với nhau.

* **Tiền và chi phí**

Cách duy nhất để các thiết bị IoT có thể thật sự giao tiếp đó là khi có một động lực kinh tế để mạnh khiến các nhà sản xuất đồng ý chia sẻ quyền điều khiển cũng như dữ liệu mà các thiết bị của họ thu thập được. Hiện tại, các động lực này không nhiều. Có thể xét đến ví dụ sau: một công ty thu gom rác muốn kiểm tra xem các thùng rác có đầy hay chưa. Khi đó, họ phải gặp nhà sản xuất thùng rác, đảm bảo rằng họ có thể truy cập vào hệ thống quản lí của từng thùng một. Điều đó khiến chi phí bị đội lên, và công ty thu gom rác có thể đơn giản chọn giải pháp cho một người chạy xe kiểm tra từng thùng một.

Tài liệu liên quan:

[1]<https://vi.wikipedia.org/wiki/M%E1%BA%A1ng_l%C6%B0%E1%BB%9Bi_v%E1%BA%A1n_v%E1%BA%ADt_k%E1%BA%BFt_n%E1%BB%91i_Internet#Thu.E1.BA.ADt_ng.E1.BB.AF> truy cập ngày 21/10/2016.

[2]<https://tinhte.vn/threads/internet-of-things-la-gi-va-no-co-anh-huong-nhu-the-nao-trong-cuoc-song-cua-chung-ta.2129417/#post-38496790> truy cập ngày 21/10/2016