

NỀN TẢNG INTERNET KẾT NỐI VẠN VẬT (IOT), ỨNG DỤNG TRONG CÁC CƠ QUAN THÔNG TIN - THƯ VIỆN HIỆN ĐẠI

Hà Duyên Trung^{*} - Nguyễn Hữu Trung^{**} - Hà Thị Huệ^{***}

Tóm tắt: Mục đích chung của bài báo là cung cấp cái nhìn tổng quát với những đặc tính nổi bật về một số nền tảng công nghệ Internet kết nối vạn vật (Internet of Things: IoT) có thể phát triển cho các cơ quan thông tin (Information Agencies: IA) như thư viện, kho lưu trữ, viện bảo tàng, v.v. Tiếp đến, chúng tôi tập trung phân tích đặc tính của IoT trong các hoạt động thư viện hiện đại. Đặc biệt, một số kỹ thuật thường đã được sử dụng trong quản lý thư viện như dùng thẻ định danh RFID chứa dữ liệu thư mục được tích hợp vào IoT, sử dụng robot dò đường trong hoạt động mượn/trả sách, công nghệ sử dụng camera nhận diện mặt người sử dụng, ... cũng được chúng tôi thảo luận một cách chi tiết. Cuối cùng, một mô hình sản phẩm thực tế về IoT trong hoạt động thu thập dữ liệu môi trường được trình bày mô tả tính khả thi của ứng dụng nền tảng IoT trong IA cũng như thư viện hiện đại.

Từ khóa: Internet kết nối vạn vật (IoT); Cơ quan thông tin; Thư viện thông minh.

1. ĐỊNH NGHĨA VỀ INTERNET KẾT NỐI VẠN VẬT (IOT)

Có nhiều cách hiểu về IoT, nhưng định nghĩa được chấp nhận rộng rãi về IoT được phát biểu như sau:

Internet kết nối vạn vật (Internet of things - IoT) là sự phát triển của các dịch vụ Internet, không chỉ bao gồm các máy tính mà còn bao gồm các hệ thống

^{*} Phó Giáo sư, Tiến sĩ, Viện Điện tử - Viễn thông, Trường Đại học Bách khoa Hà Nội.

^{**} Phó Giáo sư, Tiến sĩ, Viện Điện tử - Viễn thông, Trường Đại học Bách khoa Hà Nội.

^{***} Thạc sĩ, Thư viện Tạ Quang Bửu, Trường Đại học Bách khoa Hà Nội.

nhúng kết nối đến các đối tượng vật lý, tất cả được nối vào mạng internet, cho phép các thiết bị có thể tạo, trao đổi, phân tích dữ liệu và đưa ra các quyết định với sự can thiệp của con người là tối thiểu.

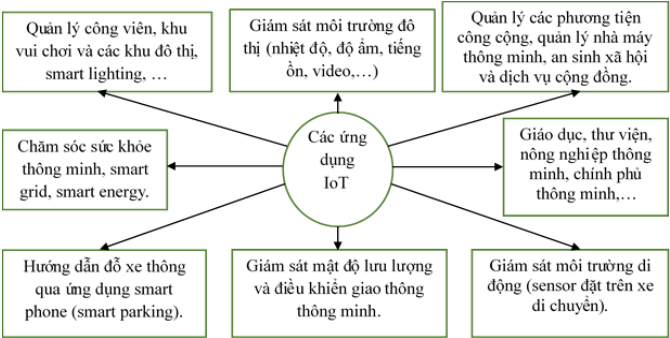
Internet kết nối vạn vật là một kịch bản của thế giới, khi mà mỗi đồ vật, con người được cung cấp một định danh của riêng mình, và tất cả có khả năng truyền tải, trao đổi thông tin, dữ liệu qua mạng Internet mà không cần đến sự tương tác trực tiếp giữa người với người, hay người với máy tính. IoT đã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

Thuật ngữ “*Internet kết nối vạn vật*” do Kevin Ashton đưa ra vào năm 1999, là một phần trong bài thuyết trình về các thẻ RFID. Kevin Ashton là một nhà khoa học đã sáng lập ra Trung tâm Auto-ID ở Học viện Công nghệ Massachusetts (Massachusetts Institute of Technology – MIT) của Mỹ, nơi thiết lập các tiêu chuẩn toàn cầu cho RFID và một số loại cảm biến khác [1]. Tại thời điểm đó (1999), một vật (“*thing*”) trong *Internet kết nối vạn vật* được hiểu là thứ có thể đo đếm được và tồn tại trong rất nhiều ứng dụng liên quan: thẻ RFID trong các công-ten-nơ, các hệ thống giám sát đỗ xe thông minh biết chỗ đỗ nào còn trống,...

Cũng theo Ashton, năm 2009, phát biểu: “hiện nay máy tính - và do đó, Internet - gần như phụ thuộc hoàn toàn vào con người để chuyển tải dữ liệu. Gần như tất cả trong số 50 petabyte dữ liệu đang có trên Internet (vào thời điểm đó) đều được ghi lại hoặc tạo ra bởi con người chúng ta, thông qua các cách thức như gõ chữ, nhấn nút, chụp ảnh, quét mã vạch...”, “Con người chính là nhân tố quyết định trong thế giới Internet hiện nay. Thế nhưng, con người lại có nhiều nhược điểm so với máy móc: thời gian hạn chế, khả năng tập trung và độ chính xác cũng ở mức thấp. Điều đó có nghĩa là chúng ta không giỏi trong việc thu thập thông tin về thế giới xung, ...” [2].

Internet kết nối vạn vật có tiềm năng thay đổi thế giới, giống như cách mà Internet đã thay đổi cuộc sống của chúng ta. Ngôi nhà thông minh (smart house) với các bóng đèn thông minh, máy giặt thông minh,

tủ lạnh thông minh,... có thể xem là bước đầu của IoT bởi chúng đều có thể được liên kết với nhau và/hoặc liên kết vào Internet. Một chi nhánh của Auto-ID tại Châu Âu từng nói về IoT như sau: “Chúng tôi có một tầm nhìn rất rõ ràng - tạo ra một thế giới nơi mà mọi thứ - từ những chiếc máy bay phản lực khổng lồ cho đến từng cây kim khâu - đều được kết nối vào Internet. Mục tiêu này chỉ có thể đạt được khi và chỉ khi tất cả mọi người áp dụng nó ở tất cả mọi nơi” [3]. IoT có rất nhiều ứng dụng khác nhau. Một ứng dụng IoT mà hiện nay chúng ta hay nghe đó là “*Thành phố thông minh*” với các ngôi nhà thông minh, tất cả các thiết bị như điều hòa, hệ thống đèn LED, hệ thống giám sát sức khỏe, khóa thông minh và hệ thống cảm biến thông minh như nhận dạng chuyển động, cảnh báo các chất gây ô nhiễm môi trường không khí: NO_x (NO_2 và NO), SO_2 , O_3 , CO , bụi chì, bụi PM_{10} , và tổng lượng bụi lơ lửng (TSP), đều được kết nối với Internet và điều khiển thông minh như chỉ ra trên hình 1.



Hình 1. Một số ứng dụng điển hình của IoT trong xã hội thông minh (smart society)

2. IOT TRONG HOẠT ĐỘNG THƯ VIỆN HIỆN ĐẠI



Hình 2. Một số đặc tính của thư viện hiện đại

Thông thường, các thư viện được định nghĩa là ngôi đền tri thức, trung tâm của trường, xương sống của bất kỳ trường học, viện hàn lâm nào, v.v. Ngày nay, các thư viện đang chuyển đổi từ quản lý in ấn để quản lý tri thức. Vì vậy, thư viện đóng một vai trò thiết yếu trong nghiên cứu và giảng dạy. Trong các Thư viện hiện đại đang triển khai các ý tưởng sáng tạo mới về tài nguyên và dịch vụ, tức là chia sẻ thông tin, lập chỉ mục, điều hướng chi tiết thư mục và truy cập tài nguyên từ xa thông qua máy tính và ứng dụng di động. Trong khi đó, “Các dịch vụ thư viện hiện đang có sẵn dưới nhiều hình thức khác nhau và cung cấp các công cụ như trò chuyện, e-mail, mạng xã hội, điện thoại di động ứng dụng và những thứ khác” [4].

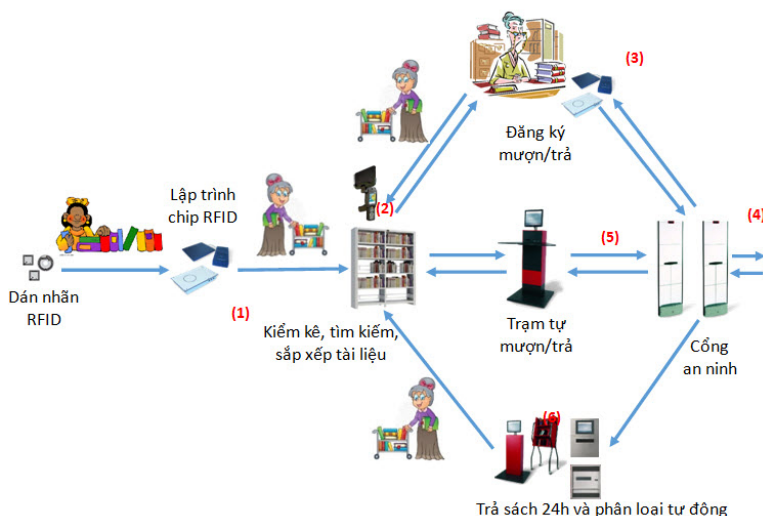
Thư viện học thuật là một trung tâm chia sẻ thông tin, một phần thiết yếu của kiến thức, giảng dạy và nghiên cứu khoa học [5]. Vai trò quan trọng là phổ biến thông tin và trung gian tiếp cận thông tin [6]. Trong thời gian gần đây, các thư viện đang phải đối mặt với nhiều thách thức trong việc cung cấp thông tin cho người dùng về nguồn lực vật chất, thiếu nguồn nhân lực, thiếu hỗ trợ tài chính, v.v. [7]. Để xử lý những thách thức về thư viện vật lý, Internet hoặc Công nghệ Truyền thông Thông tin (ICT) để cải thiện và đổi mới các dịch vụ chất lượng thư viện, tức là dịch vụ di động, thông báo thư viện, trên dịch vụ bàn [8]. Các thư viện sẽ bổ sung thêm nhiều hơn nữa cho các dịch vụ của họ thông qua IoT tức là quản lý, giám sát, lưu thông, bảo mật và tự phục vụ. Nó giúp cải thiện thu thập, phổ biến, đưa ra quyết định dễ dàng hơn trong các hoạt động nội bộ. Công nghệ IoT coi như công cụ phổ cập thông tin để giáo dục người dùng hiểu biết về thư viện [9].

Công nghệ IoT có thể được sử dụng để cải thiện các dịch vụ thư viện. Các chuyên gia thư viện và các nhà thiết kế cũng phải đối mặt với những thách thức, lo lắng và nâng cao cơ hội phát triển liên quan đến các công nghệ đang nổi như IoT, trí tuệ nhân tạo (AI). Sử dụng IoT và công nghệ mới có thể cải thiện hiệu quả hoạt động trong thư viện, cả về thu thập thông tin và dịch vụ người dùng. Giao tiếp giữa các đối tượng trong công nghệ IoT có thể dễ dàng hơn trong quá trình ra quyết định và quản lý trong thư viện. Theo ý tưởng về tòa nhà thông minh, các thư viện có thể được trang bị bởi các thiết bị kết nối vô tuyến IoT.

IoT sẽ cho phép các thư viện giảm thiểu mất mát và tăng cường an toàn kỹ thuật. Các thư viện sẽ có thể thêm nhiều giá trị bổ sung cho các dịch vụ. Thủ thư là những chuyên gia đã quen thuộc với công nghệ trong thư viện của họ do người dùng RFID, điều này thực hiện tương tác với máy móc, phần mềm thẻ và cập nhật hệ thống quản lý thư viện với các mục nhập sách được cấp cho người dùng. Nhưng trong IoT, chỉ có sự khác biệt là “đó là sự tương tác giữa Internet với một thứ hoặc đối tượng chẳng hạn như sách”.

Như trong phần 1 đã trình bày, IoT là một mạng thông minh khổng lồ có thể thiết lập kết nối giữa con người, quy trình, dữ liệu và vật, do đó trong phần này chúng tôi giới thiệu một số công nghệ IoT trong thư viện, công nghệ cảm biến nhúng trong nhiều đối tượng, có thể tương tác thông qua truyền thông hữu tuyến hoặc vô tuyến, hệ thống mạng đa phương tiện và cung cấp các dịch vụ chất lượng cao, tiện lợi và hiệu quả cho người dùng thư viện.

2.1. Thẻ định danh RFID trong quản lý thư viện



Hình 3. Dùng thẻ định danh RFID chứa dữ liệu thư mục cũng như trong các hoạt động thư viện, được tích hợp vào IoT

RFID (Radio Frequency Identification Device) là công nghệ nhận dạng đối tượng bằng sóng vô tuyến. Công nghệ này cho phép nhận biết các đối tượng thông qua hệ thống thu phát sóng radio, từ đó có thể giám sát, quản lý hoặc lưu vết từng đối tượng [10]. Một hệ thống RFID thường bao gồm 2 thành phần chính là thẻ tag (chip RFID chứa thông tin) và đầu đọc (reader) đọc các thông tin trên chip.

Tài nguyên vật lý của thư viện và thẻ nhận dạng người dùng được kích hoạt với thẻ RFID để chứa dữ liệu thư mục. Các thẻ là đồng bộ với phần mềm quản lý thư viện. Dữ liệu có thể được đọc qua máy tính và thiết bị RFID. Về mặt IoT, quá trình thu thập thư viện và các hoạt động được thông báo thông qua Internet. Công nghệ IoT sẽ thông báo và đáp ứng các truy vấn liên quan đến người dùng thông qua internet tức là tự nhận phòng, tự trả phòng, nhắc nhở quá hạn, thanh toán tiền phạt trực tuyến, sách thất lạc trên kệ, v.v.

Công nghệ RFID bắt đầu được áp dụng rộng rãi vào quản lý thư viện từ khoảng những năm 2000 trong các mô hình thư viện hiện đại, thân thiện, luôn hướng tới việc tạo sự tiện nghi và chủ động cho người dùng. Ngay từ thời điểm mới được áp dụng, RFID đã chứng minh được tính tiện lợi và ưu thế vượt trội so với các công nghệ quản lý tài liệu trước đây. Đã có hàng trăm thư viện tiến hành chuyển đổi sang RFID ngay tại thời điểm đó. Tuy nhiên rào cản lớn nhất lúc đó chính là giá thành của các thiết bị và vật tư cho RFID là quá cao, vượt ngoài tầm với của đa số các thư viện. Tại Việt Nam, cho tới thời điểm trước năm 2015, vẫn chưa có nhiều thư viện đã đầu tư và vận hành thành công hệ thống này. Tuy nhiên, với sự phát triển vượt bậc của khoa học kỹ thuật ngày nay, giá thành của một hệ thống RFID đã thay đổi rất nhiều. Thay đổi đến mức nếu làm một phép so sánh ngang từng hạng mục, giá thành RFID không còn quá “đắt” so với cổng từ (EM). Điều này dẫn tới hàng chục ngàn thư viện trên thế giới đã áp dụng RFID và tại Việt Nam đang có một làn sóng các thư viện xây dựng kế hoạch với RFID.

Với tính năng “3 trong 1”, “lưu thông - an ninh - kiểm kê”, RFID không những tối ưu hóa quỹ thời gian của nhân viên thư viện mà đặc

biệt đem lại sự thuận tiện, đảm bảo tính riêng tư và nâng cao tính chủ động của bạn đọc. Ứng dụng công nghệ RFID vào trong thư viện thực sự đã và đang đem đến những lợi ích trước mắt và lâu dài cho quy trình quản lý thư viện hiện đại, cho phép “truy tìm dấu vết” của các tài liệu xếp sai vị trí, tự động mượn trả, gia tăng an ninh thư viện.

2.2. Robot lấy sách phục vụ thư viện

Hệ thống thư viện thông minh tự động được phát triển sẽ giúp bạn đọc có được nguồn tài liệu thư viện hiệu quả với sự trợ giúp của cơ sở dữ liệu thư viện để tìm kiếm sách và chỉ tiết người dùng. Thư viện cơ sở dữ liệu sẽ được cập nhật tự động với tất cả các bản ghi của tất cả các độc giả. Hệ thống được phát triển rất hữu ích trong thư viện lớn - nơi các hoạt động như tìm kiếm, duy trì và quản lý sách với số lượng rất lớn.

Hiện nay, tại một số thư viện đã ứng dụng robot trong việc sắp xếp tài liệu và phục vụ bạn đọc tại thư viện. Ví dụ, Thư viện James B. Hunt Jr. Library là thư viện chính thứ hai của Đại học Bang Bắc Carolina (NCSU) nằm trong khuôn viên Centennial của trường đại học. Hunt Library hiện đại trong cả thiết kế nội thất và thiết kế tòa nhà. Mỗi tầng được sắp xếp theo những chủ đề khác nhau. Đặc biệt là hệ thống robot lưu trữ và truy xuất sách bookBot; Thư viện Oodi, Phần Lan, chỉ một phần ba không gian trong thư viện được sử dụng lưu trữ 100.000 cuốn sách. Nhờ có các dịch vụ trực tuyến và một nhóm robot phân loại sách, người dùng có thể truy cập vào gần 3,4 triệu hạng mục sách chỉ với cú nhấp chuột. Điều này làm cho Oodi trở thành điểm dịch vụ chính trong một hệ thống thư viện phân loại sách rộng lớn; Thư viện Joe and Rika Mansueto là thư viện mới nhất của Đại học Chicago từ năm 2011, được xây dựng theo kiểu mái vòm hình elip. Nó được thiết kế bởi kiến trúc sư Helmut Jahn ở Chicago bao gồm một phòng đọc bằng kính. Trên những ngăn sách có mật độ cao có thể được truy cập thông qua hệ thống lưu trữ và thu hồi tự động tài liệu trong thời gian trung bình 3 phút thông qua việc sử dụng cần cẩu robot; Tại Việt Nam, Trường Đại học Sư phạm Kỹ thuật Thành phố Hồ Chí Minh đã tuyển 2 robot thay thế gần 20 nhân viên thư viện đang làm việc, thay nhân viên thư viện robot sẽ trợ giúp sinh

viên mượn trả sách, chỉ dẫn tìm sách ở các kệ, thậm chí sẽ mang sách ra bàn học nhóm và trò chuyện với sinh viên...

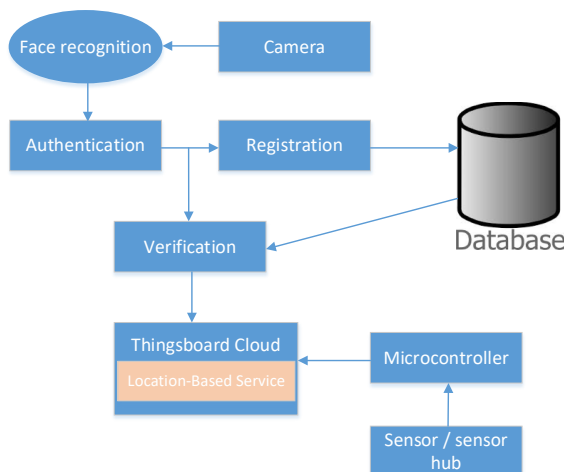
Những quyển sách trong thư viện được cài các thẻ nhận dạng và robot thì được lập trình sẵn để có thể giúp bạn đọc tìm kiếm tài liệu, phục vụ bạn đọc và sắp xếp tài liệu về đúng vị trí trên các giá sách.



Hình 5. Sử dụng robot phục vụ thư viện

2.3. Sử dụng phương pháp nhận diện khuôn mặt người dùng tại thư viện

Giải pháp đề xuất cho thư viện thông minh có triển vọng nhanh nhất, hiệu quả nhất để theo dõi và xác định vị trí các dịch vụ thư viện, chẳng hạn như tính sẵn sàng của các phòng học với phần tăng cường kết nối của người dùng vào hệ thống thư viện cho phép họ truy cập vào hệ thống với cấp độ cao hơn các giao thức xác thực. Mục tiêu chính của hệ thống này là khắc phục các vấn đề như tìm ra chiếm dụng phòng làm việc của thư viện và giảm bớt công sức thủ công. Ngoài ra, nhận dạng khuôn mặt được giới thiệu như trên Hình 6 nhằm để truy cập và xác thực dưới dạng ứng dụng dựa trên nhận dạng khuôn mặt không có tác dụng, không thể tái tạo, làm cho quá trình nhận dạng của con người trở nên hiệu quả hơn và quá trình được máy tính hóa, và dữ liệu sinh trắc học của khuôn mặt có thể dễ dàng lấy bằng các thiết bị có sẵn như máy ảnh. Khi đó các công việc cụ thể bao gồm:

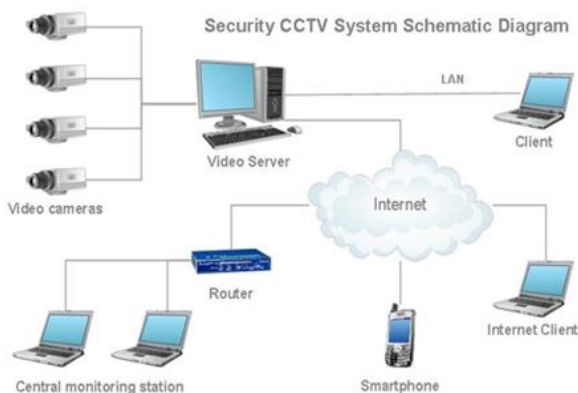


Hình 6. Mô hình kiến trúc hệ thống nhận diện khuôn mặt người dùng thư viện

- Xác định hình thức của dịch vụ thư viện thông minh và tạo tổng quan cơ bản về các dịch vụ thư viện dựa trên IoT cũng như các chức năng. Giải thích cơ chế chung để triển khai và lưu trữ thư viện dựa trên IoT.
- Xác định môi trường IoT rộng lớn hơn trong hệ thống thư viện hiện tại để cải thiện dịch vụ thư viện và khung phát triển, chứng minh các thủ tục để thiết lập công nghệ IoT.
- Mô tả ứng dụng IoT trong thư viện thông minh sử dụng Open API dưới nền tảng mã nguồn mở IoT như trình bày trong phần 1. Dựa vào đó, phát triển hệ thống thông minh cho người dùng thư viện để cung cấp quyền truy cập vào thư viện dựa trên IoT bằng cách sử dụng thuật toán nhận dạng khuôn mặt.
- Hình thành triển vọng sử dụng hệ thống IoT trong thư viện thông minh bằng cách cung cấp chế độ xem thời gian thực an toàn cho những người sử dụng thư viện tại các phòng nghiên cứu hoặc phòng hội thảo có sẵn.

Ngoài ra, trong các hệ thống thư viện cũng thường được trang bị hệ thống CCTV (Closed-Circuit Television). Nó được định nghĩa là một hệ thống TV trong đó tín hiệu không được phân phối công khai nhưng được giám sát, chủ yếu cho mục đích giám sát và an ninh (Hình 6).

Ngày nay, sử dụng CCTV để giám sát bộ lưu trữ và thiết bị trong cơ quan thông tin. Ví dụ, CCTV có thể được sử dụng trong cơ quan thông tin thư viện để giám sát các hoạt động của người dùng và hành vi của họ. Những hoạt động nghịch ngợm thường thấy như xé sách, việc giấu sách và trộm cắp sách có thể được giảm thiểu.



Hình 7. Mô hình kiến trúc hệ thống CCTV

2.4. Ứng dụng IoT trong giám sát môi trường trong thư viện

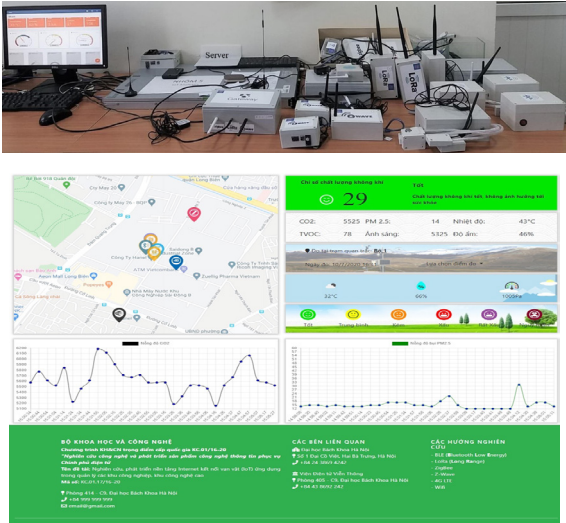
Công nghệ điện toán đám mây (Cloud computing) là một giải pháp cung cấp dịch vụ công nghệ thông tin toàn diện. Cloud computing là giải pháp điện toán trong môi trường internet. Ở đó, tài nguyên sẽ được cung cấp, chia sẻ giống như dòng điện phân phối trên lưới điện. Các máy tính sử dụng dịch vụ này chạy trên một hệ thống duy nhất. Tức là, chúng sẽ được cấu hình để làm việc cùng nhau, các ứng dụng khác nhau sử dụng sức mạnh điện toán tập hợp.

Trong ví dụ này, nhóm tác giả sử dụng Thingsboard là cloud. ThingsBoard là một nền tảng IoT mã nguồn mở. Nó cho phép phát triển nhanh chóng, quản lý và mở rộng các dự án IoT. Với nền tảng Thingsboard bạn có thể thu thập, xử lý, hiển thị trực quan và quản lý thiết bị. Ngoài ra ThingsBoard cho phép tích hợp các thiết bị được kết nối với các hệ thống cũ và bên thứ ba bằng các giao thức hiện có. Kết nối với máy chủ OPC-UA, MQTT broker, Sigfox Backend hoặc Modbus slaves chỉ trong vài phút bằng cách kết nối qua IoT Gateway.

Thingsboar hỗ trợ thu thập và lưu trữ dữ liệu từ xa rất đáng tin cậy. Chúng ta có thể truy cập dữ liệu đã thu thập bằng cách sử dụng trang tổng quan Web tùy chỉnh hoặc API phía máy chủ.

Các ứng dụng Web, app giúp thông tin đến gần hơn với người dùng. Các thông tin được hiển thị một cách trực quan dưới dạng số và đồ thị hiển thị thời gian thực. Các ứng dụng Web, app sẽ sử dụng API để trao đổi dữ liệu với cloud và lấy các thông số từ cloud, xử lý các thông số đó và đưa tới tay người sử dụng. Với các dữ liệu đo được và lưu trên cloud, tính toán chỉ số chất lượng không khí (Air Quality Index - AQI) để cảnh báo về chất lượng không khí dựa trên thang chuẩn được quốc tế sử dụng. Ngoài hiển thị các thông số môi trường, Website cũng hiển thị vị trí mà bộ Gateway được đặt thông qua module GPS, cũng như vị trí của các device. Dưới đây là hình ảnh Web và app biểu thị các thông số cơ bản của môi trường đo đạc được.

Hệ thống này khi được lắp đặt trong thư viện sẽ cung cấp cho người quản lý các thông số về môi trường trong thư viện tại thời điểm hiện tại (nhiệt độ, ánh sáng, độ ồn, chất lượng không khí,...). Kết hợp với các thiết bị smart khác nữa thì có thể giúp tự động điều chỉnh môi trường trong thư viện.



Hình 8. Hệ thống và sản phẩm thiết bị IoT đo lường thông số môi trường không khí và nước

3. MỘT SỐ HẠN CHẾ, THÁCH THỨC KHI TRIỂN KHAI ỨNG DỤNG IOT

- *Hạn chế tài chính*: Hạn chế về tài chính là một trong những yếu tố khó áp dụng IoT trong IA vì IA cần mua thiết bị và thiết bị mới cũng như cần đào tạo đội ngũ nhân viên sử dụng công nghệ IoT. Đây là bởi vì ban lãnh đạo cao nhất không coi IA là cơ quan có thể tạo ra lợi nhuận cho tổ chức. Họ nghĩ thông tin đó không thể mang lại bất kỳ điều gì tốt cho họ vì họ cho rằng thông tin có thể ổn chỉ bằng làm theo cách truyền thống. Ví dụ: chỉ bằng cách hỏi những người có kinh nghiệm về vấn đề họ đang gặp phải đối mặt. Nhưng trong thực tế, hiện nay, hầu hết thông tin cần phải có bằng chứng, cũng cần được hiển thị cho đúng người vào đúng thời điểm và đến đúng nơi.

- *An ninh và quyền riêng tư*: Trong việc áp dụng IoT, có một vấn đề về bảo mật và quyền riêng tư. Đây có thể coi là vấn đề nghiêm trọng bởi vì thông tin có thể bị cho sai người. Ví dụ, nếu sai người có thể nhận được thông tin cá nhân liên quan đến cuộc sống cá nhân của mình, họ có thể bị tống tiền hoặc có thể đe dọa trong tương lai. Với tình huống này, nó sẽ mang lại rất nhiều căng thẳng cho người đó cho đến một ngày có thể người đó thấy tự tử sẽ là cách giải thoát duy nhất cho cuộc sống. Có 3 vấn đề chính của bảo mật trên Internet là malware, Trojan Horse và phần mềm tường lửa.

- *Thiếu kiến thức chuyên môn về công nghệ IoT*: Trong thời đại công nghệ hiện nay, hầu hết mọi người đều biết đến công nghệ nhưng rất ít người theo dõi sự phát triển của công nghệ. Hầu hết các nhân viên trong IA cần bắt kịp với công nghệ để có được thông tin mới nhất và tính năng từ công nghệ mới nhất. Trong IA, thiếu chuyên môn về công nghệ IoT mang lại hầu hết thách thức. Điều này là do khi ở đó không có nhân viên chuyên gia về IoT trong IA, sẽ không có hướng dẫn về cách sử dụng và cũng không có chức năng của công nghệ IoT đó khi có điều gì đó xảy ra với công nghệ. Cơ quan cần cử một số nhân viên kỹ thuật đi đào tạo để đảm bảo rằng có chuyên môn trong lĩnh vực này. Theo bài báo của Cisco, 75% dự án IoT không thành công là do thiếu chuyên môn. Kiến thức chuyên môn của IoT dựa trên các yếu tố là kỹ năng kinh doanh và chuyên môn kỹ thuật. Kỹ năng kinh doanh là cần thiết vì cần phải giao

tiếp giữa CNTT và doanh nghiệp. Kỹ năng này cũng cần thiết vì cần phải làm cho người dùng hiểu về cách thức hoạt động của IoT hoặc công nghệ đó và cũng cần lập tài liệu tham khảo cho tương lai. Kỹ năng kỹ thuật là cần thiết vì cần hiểu thêm về chính công nghệ IoT. Nếu bất cứ điều gì xảy ra với công nghệ, những kỹ năng này là bắt buộc.

4. KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ

Sự phát triển gần đây của Internet of Things làm thay đổi hoàn toàn lối sống của con người trong mọi lĩnh vực. Giống như các lĩnh vực khác, thư viện học thuật cũng đáp ứng nhu cầu của người dùng theo cách triển khai các dịch vụ và tài nguyên sáng tạo thông qua IoT. Các cơ sở và dịch vụ công nghệ cao đang thúc đẩy sinh viên sử dụng tài nguyên thư viện mà không có bất kỳ rào cản nào. Hơn nữa, những người được hỏi rất hài lòng với hiệu suất của các thư viện hiện đại dựa trên IoT. Có thể nhận thấy rằng IoT có thể triển khai tất cả các lĩnh vực chức năng và dịch vụ của thư viện, tức là quản lý bộ sưu tập, thông tin chương trình, sử dụng hiệu quả cổng thông tin học tập trực tuyến, truy cập tài nguyên thư viện,...

Các thư viện cũng giống như các tổ chức công nghiệp khác đang cố gắng áp dụng công nghệ IoT trong các dịch vụ và bộ sưu tập khác nhau của họ. Như đã đề cập trong bối cảnh, các công nghệ IOT có thể hữu ích cho việc quản lý thu thập, dịch vụ trực tuyến, giáo dục và cung cấp quyền truy cập vào không gian và thiết bị, thu thập, phân tích, lưu trữ và chia sẻ thông tin. Các tác giả cũng xem xét điểm mạnh và điểm yếu của Internet vạn vật trong thư viện. IoT có thể giúp các thư viện bằng cách tối ưu hóa việc sử dụng không gian, nâng cao trải nghiệm của khách truy cập và bảo quản các bộ sưu tập có giá trị thông qua quản lý phòng thông minh. Rõ ràng là các công nghệ và thiết bị mới sẽ mang lại những cơ hội và những thách thức. IOT có thể tối ưu hóa truyền thống và trực tuyến các bộ sưu tập và dịch vụ của thư viện (đặc biệt là thư viện hàn lâm).

Bảo mật và quyền riêng tư là khía cạnh quan trọng của IoT. Nhà nghiên cứu thiết kế và các chuyên gia nên nhận thức được vấn đề này và cần sử dụng giao thức bảo mật để bảo vệ thông tin người dùng.

LỜI CẢM ƠN

Nghiên cứu này được tài trợ bởi Trường Đại học Bách khoa Hà Nội trong đề tài mã số T2020-SAHEP-015.

Tài liệu tham khảo

1. Kevin Ashton et al, "That 'Internet of Things' Thing", 1999.
2. <http://www.rfidjournal.com/articles/view?4986>
3. "Introduction to the Internet of Things: What, Why and How", <http://www.codeproject.com/Articles/832492/Stage-Introduction-to-theInternet-of-Things-Wha>. Last accessed by 12 December 2015.
4. Qin, J. (2018), The research of the library services based on Internet of Things. *Advances in Social Science, Education and Humanities Research*. 89, pp. 412-420. Atlantis Press.
5. Nie, W. (2017), The application of Internet of Things in the university library. 7th International Conference on Education, Management, Computer and Medicine (EMCM 2016) (pp. 24-27).
6. Wojcik, M. (2016), Internet of Things – potential for libraries. *Library Hi Tech*, 34 (2), 404 -420
7. Liang, X., & Chen, Y. (2017), Libraries in Internet of Things. *Library Hi Tech*.
8. Pera, M. (2014), Libraries and the internet of things. *American Libraries*, available at: <http://americanlibrariesmagazine.org/blogs/the-scoop/libraries-and-the-internet-of-things/>
9. Mohammadi, M., & Yegane, M. (2018), IOT: applied new technology in academic libraries. *International conference on distributed computing and high performance computing*, (pp. 1-12).
10. Shahid, Syed Md. "Use of RFID technology in libraries: A new approach to circulation, tracking, inventorying, and security of library materials." (2005).