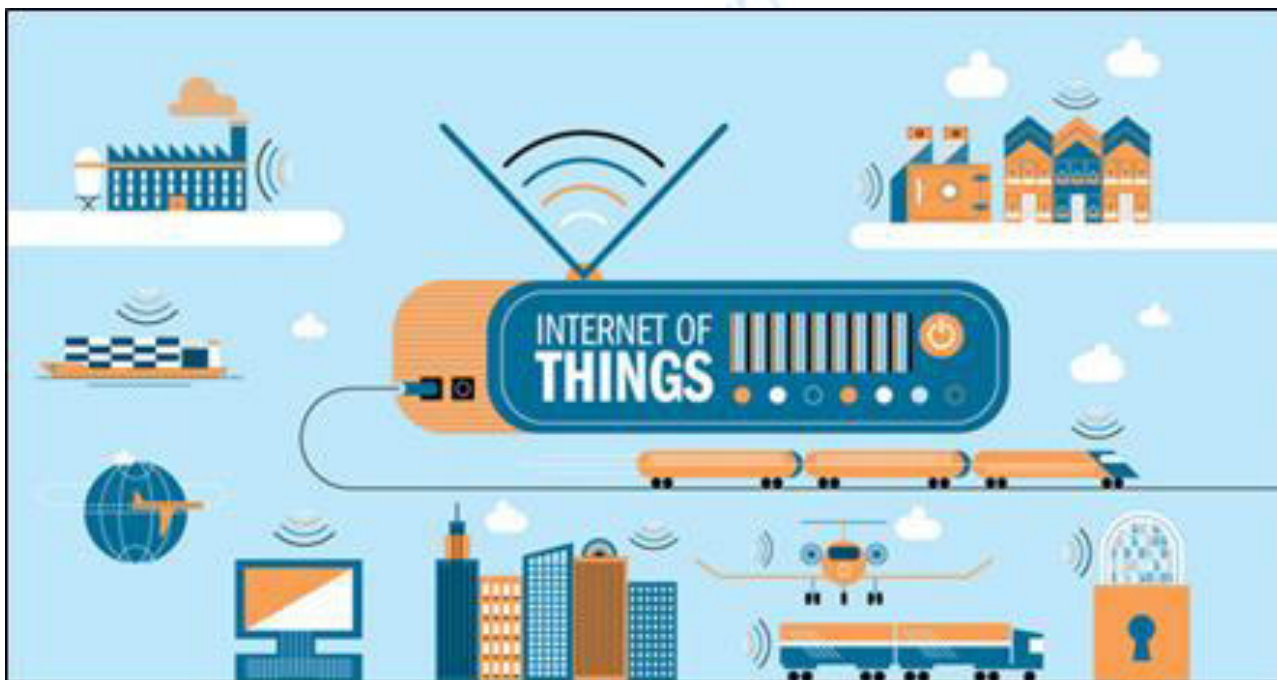


TẬP ĐOÀN DỆT MAY VIỆT NAM
TRƯỜNG CAO ĐẲNG CÔNG NGHỆ TP. HCM

KHOA CƠ ĐIỆN

Tài liệu giảng dạy
CÔNG NGHỆ IoT



TP. HỒ CHÍ MINH, THÁNG 09 NĂM 2021

TẬP ĐOÀN DỆT MAY VIỆT NAM
TRƯỜNG CAO ĐẲNG CÔNG NGHỆ TP. HCM

KHOA CƠ ĐIỆN

Tài liệu giảng dạy

CÔNG NGHỆ IoT

TP. HỒ CHÍ MINH, THÁNG 09 NĂM 2021

LƯU HÀNH NỘI BỘ

MỤC LỤC	Trang
Mục lục	i
Lời nói đầu	v
Bài 1. Tìm hiểu về công nghệ IoT	
I. Khái niệm, chức năng và đặc điểm của IoT	1
1. Khái niệm	1
2. Chức năng	2
3. Đặc điểm	2
II. Cơ sở hạ tầng hệ thống IoT	3
1. Vạn vật - Things	3
2. Trạm kết nối - Gateway	3
3. Hạ tầng mạng và điện toán đám mây - Network and Cloud	7
4. Các lớp tạo và cung cấp dịch vụ - Services _ creation and Solutions layers	9
5. Các mô hình thiết bị IoT kết nối Internet	9
III. Kiến trúc thượng tầng hệ thống IoT	11
IV. Thế giới với xu hướng phát triển IoT	11
1. Kịch bản phát triển	11
2. Ứng dụng của IoT	12
Bài tập	13
Bài 2. IoT với công nghệ nhà thông minh	
I. Công nghệ nhà thông minh	14
1. Tổng quan về công nghệ nhà thông minh	14
2. Cấu trúc, đặc trưng và yêu cầu công nghệ	15
3. Kiến trúc và giao diện điều khiển	16
II. Giám sát và nhận dạng an ninh	17
1. Tương tác người dùng	17
2. Áp dụng sinh trắc học vào kỹ thuật nhận dạng an ninh	17
3. Mạch điều khiển giám sát và nhận dạng an ninh	17
4. Thiết kế và thi công mạch điều khiển	21
III. Giám sát và cảnh báo an toàn	25
1. Tương tác người dùng	25
2. Công nghệ báo cháy, báo khói, báo khí gas	26

3. Mạch điều khiển giám sát và cảnh báo an toàn	27
4. Thiết kế và thi công mạch điều khiển	27
IV. Quản lý và điều khiển thiết bị điện dân dụng	29
1. Trung tâm điều khiển –Gateway	29
2. Giao diện và kỹ thuật tương tác người dùng	30
3. Kỹ thuật định lượng, ước lượng và cảnh báo theo dòng thời gian	30
4. Chế độ học lệnh remote, ưu tiên và điều tiết	31
5. Mạch quản lý và điều khiển thiết bị điện dân dụng cơ bản	31
6. Thiết kế và thi công mạch điều khiển	32
V. Giám sát, cảnh báo và quản lý sức khỏe hộ dân	39
1. Kỹ thuật thu thập và nhận dạng thông tin, tương tác người dùng	39
2. Chế độ nhắc việc và chế độ cảnh báo	41
3. An toàn thông tin và liên kết cơ sở y tế	41
4. Mạch điều khiển giám sát và cảnh báo thông tin sức khỏe cơ bản	41
5. Thiết kế và thi công mạch điều khiển	42
Bài tập	43
Bài 3. IoT với lĩnh vực đô thị thông minh	
I. Tổng quan về đô thị thông minh	45
1. Các mô hình đô thị thông minh	45
2. Cấu trúc và đặc tính đô thị thông minh	47
II. Công nghệ quản trị hành chính công	48
1. Số hóa đô thị thông minh	48
2. Phần mềm số hóa	48
3. Mô phỏng quản trị trên nền Tpizi	51
III. Giám sát và điều tiết giao thông	51
1. Đặc điểm cơ bản giao thông trong đô thị thông minh	51
2. Thực hành quản lý bằng công nghệ GPS	52
3. Thực hành quản lý bằng công nghệ RFID	54
4. Xây dựng giao diện giám sát trên hệ điều hành Android	58
IV. Giám sát, quản lý và cảnh báo an ninh, an toàn	58
1. Công nghệ nhận trắc học, đặc điểm an ninh đô thị	58
2. Thực hành mô phỏng nhận dạng khuôn mặt qua camera số	59
3. Quản lý cư dân đô thị qua công nghệ Meshlium Scanner	59
V. Giám sát, quản lý và cảnh báo chất lượng không khí	63

1. Tài nguyên không khí trong đô thị thông minh	63
2. Giám sát môi trường khí thải bằng công nghệ 3D – Flycam	63
3. Xây dựng giao diện giám sát trên hệ điều hành Android	64
Bài tập	65
Bài 4. IoT với công nghệ giám sát môi trường và cảnh báo sớm	68
I. Số hóa tài nguyên môi trường	68
1. Tổng quan	68
2. Mục đích và yêu cầu	69
3. Công nghệ quản lý, kiểm soát	69
II. Thời tiết và các điều kiện môi trường tự nhiên	70
1. Tổng quan	70
2. Nhu cầu dự báo	70
3. Công nghệ GNSS	70
III. Thực hành cảnh báo qua hệ điều hành Android	71
1. Phân tích, thiết kế giao diện	71
2. Thi công trạm điều khiển thu thập dữ liệu	79
3. Thi công trạm dự báo và cảnh báo từ xa	88
Bài tập	92
Bài 5. IoT với lĩnh vực thương mại và dịch vụ	94
I. Tổng quan về IoT trong thương mại và dịch vụ	94
1. Tổng quan	94
2. Đặc điểm và nhu cầu ứng dụng	95
II. Công nghệ quản lý và điều hành	97
1. Khái niệm về chuỗi liên kết	97
2. Khái niệm về chuỗi giá trị	98
3. Các công nghệ quản lý và điều hành	98
III. Thực hành lớp ứng dụng người dùng	101
1. Thiết kế và thi công mạch mã hóa, giải mã QRCode	101
2. Thiết kế và thi công mô hình kho lưu trữ trực tuyến	107
IV. Thực hành quản lý khách bộ hành bằng công nghệ Smartphone Detection	108
1. Khái niệm về công nghệ Smartphone Detection	108
2. Phân tích yêu cầu và đặc tính của ứng dụng	109
3. Lập trình giao diện, điều khiển kiểm soát lưu lượng khách bộ hành	110
Bài tập	117

Phụ lục	119
Tài liệu tham khảo	122

TaiLieu.vn

LỜI NÓI ĐẦU

Tài liệu giảng dạy Công nghệ IoT được biên soạn cho sinh viên cao đẳng ngành Công nghệ Kỹ thuật Điện – Điện tử và ngành Công nghệ Kỹ thuật Cơ điện tử.

Tài liệu trang bị các kiến thức lý thuyết, thực hành cơ bản để sinh viên nghiên cứu thiết kế, thi công một số mô hình ứng dụng công nghệ IoT trong các lĩnh vực nhà thông minh, đô thị thông minh, giám sát môi trường và cảnh báo sớm, thương mại và dịch vụ.

Tài liệu gồm 5 bài:

Bài 1. Tìm hiểu về công nghệ IoT

Bài 2. IoT với công nghệ nhà thông minh

Bài 3. IoT với lĩnh vực đô thị thông minh

Bài 4. IoT với công nghệ giám sát môi trường và cảnh báo sớm

Bài 5. IoT với lĩnh vực thương mại và dịch vụ

Rất mong được sự phản hồi quý báu từ bạn đọc để tài liệu ngày càng được hoàn thiện hơn.

Bài 1

TÌM HIỂU VỀ CÔNG NGHỆ IoT

Bài 1 giới thiệu tổng quan về IoT, trình bày các kiến thức cơ bản về công nghệ IoT hiện hữu cũng như kịch bản phát triển IoT.

Các nội dung chính được giới thiệu đến bạn đọc:

- + Khái niệm, chức năng và đặc điểm của IoT.
- + Cơ sở hạ tầng hệ thống IoT.
- + Kiến trúc thượng tầng hệ thống IoT.
- + Thế giới với xu hướng phát triển IoT.

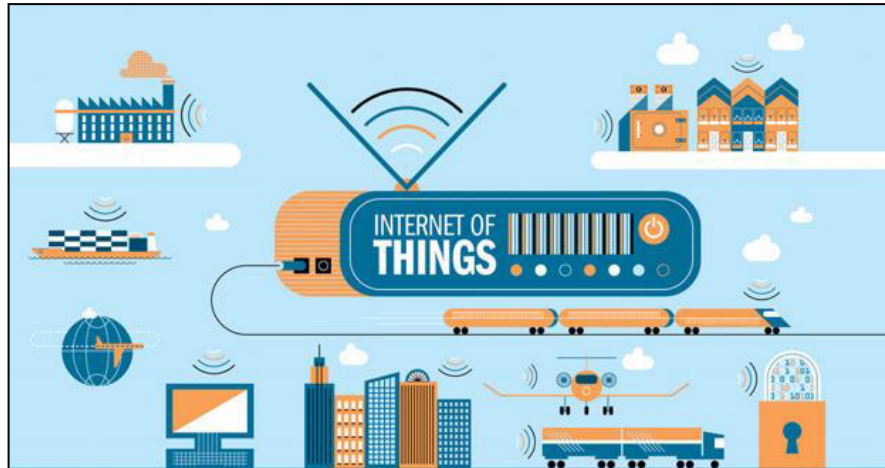
I. Khái niệm, chức năng và đặc điểm của IoT

1. Khái niệm

1.1. Lịch sử của thuật ngữ IoT

Thuật ngữ “Internet of Things” đã được đưa ra vào năm 1999 bởi nhà khoa học Kevin Ashton. Ông là người sáng lập trung tâm Auto-ID ở đại học MIT, nơi thiết lập các quy chuẩn toàn cầu cho RFID (phương thức giao tiếp không dây dùng sóng Radio - Radio Frequency Identification) cũng như một số loại cảm biến khác.

IoT được phát triển từ sự hội tụ của công nghệ không dây, công nghệ vi cơ điện tử và Internet. Đây là một tập hợp các thiết bị có khả năng kết nối với nhau, Internet (thế giới ảo) với thế giới bên ngoài (thế giới thực) để thực hiện một công việc nào đó.



Hình 1.1. Công nghệ không dây trong mạng lưới IoT

1.2. Khái niệm IoT

- IoT: Internet of Things
- Năm 2013, tổ chức *Global Standards Initiative on Internet of Things (IoT-GSI)* định nghĩa IoT như sau **“IoT là hạ tầng cơ sở toàn cầu phục vụ cho xã hội thông tin, hỗ trợ các dịch vụ (điện toán) chuyên sâu thông qua các vật thể (cả thực và ảo) được kết nối với nhau nhờ vào công nghệ thông tin và truyền thông hiện hữu được tích hợp, và với mục đích ấy một “vật” là một thứ trong thế giới thực (vật**

thực) hoặc thế giới thông tin (vật ảo), mà vật đó có thể được nhận dạng và được tích hợp vào một mạng lưới truyền thông”.

Như vậy, có thể hiểu đơn giản IoT là tất cả các thiết bị có thể kết nối với nhau. Mỗi đồ vật, con người được cung cấp một danh định (ID - Identification) riêng biệt, tất cả có khả năng truyền tải, trao đổi thông tin, dữ liệu qua một mạng duy nhất.

- **Kiến trúc IoT** được cấu thành từ 4 bộ phận chính: vạn vật (Things), trạm kết nối (Gateways), hạ tầng mạng và điện toán đám mây (Network and Cloud), các lớp tạo và cung cấp dịch vụ (Services - creation and Solutions layers). Mục II sẽ trình bày chi tiết về kiến trúc IoT.

2. Chức năng

Nhu cầu phát triển nhân loại theo hướng bền vững dẫn đến thế giới phải tiết kiệm năng lượng, điều khiển thông minh với tốc độ nhanh nhất, thông tin chính xác, giám sát toàn cầu và đa kênh/đa chiều, hợp tác đa phương, bùng nổ thông tin,... Tất cả những điều này cần thiết phải có một cơ sở hạ tầng kỹ thuật thông minh, kết nối sâu rộng và tương tác cao.

Do đó, IoT với công năng là hạ tầng kỹ thuật dành cho ứng dụng kết nối đã được lựa chọn và trở thành **xu hướng tất yếu của thời đại**. Việc kết nối có thể thực hiện qua mạng Ethernet (mạng toàn cầu), Wifi, mạng viễn thông băng rộng (3G, 4G, 5G), Bluetooth, Zigbee, hồng ngoại, RF,...

Các thiết bị kết nối có thể là điện thoại thông minh, máy tính bảng, máy tính để bàn, máy tính xách tay, tivi, tủ lạnh, máy giặt, tai nghe, bóng đèn, và rất nhiều thiết bị khác.

IoT sẽ là **mạng khổng lồ** kết nối mọi thứ kể cả con người, tồn tại các mối quan hệ giữa người với người, người với thiết bị, thiết bị với thiết bị trên không gian mạng. Một mạng lưới IoT có thể chứa đến 100 nghìn tỷ đối tượng được kết nối và mạng lưới có thể theo dõi sự di chuyển của từng đối tượng. Một con người sống trong một thành phố có thể bị theo dõi bởi từ 1000 đến 5000 đối tượng bao bọc xung quanh. Như thế, thế giới trong tương lai là thế giới của nghìn tỷ cảm biến kết nối.

3. Đặc điểm

Những đặc điểm cơ bản của hệ thống IoT:

- Tính kết nối liên thông (interconnectivity): với IoT, bất cứ điều gì cũng có thể kết nối với nhau thông qua mạng lưới thông tin và cơ sở hạ tầng liên lạc tổng thể.

- Dịch vụ liên quan đến “Things”: hệ thống IoT có thể cung cấp các dịch vụ liên quan đến Things, chẳng hạn như dịch vụ bảo vệ sự riêng tư và nhất quán giữa vật thực (Physical things) với vật ảo (Virtual things).

- Tính không đồng nhất: các thiết bị trong IoT là không đồng nhất vì chúng có phần cứng khác nhau và mạng lưới (cấp độ mạng -network) khác nhau. Giữa các thiết

bị của các mạng lưới khác nhau có thể tương tác với nhau nhờ vào sự liên kết, tương tác giữa các mạng lưới (network).

- Tính thay đổi linh hoạt: trạng thái của các thiết bị tự động thay đổi; ví dụ: ngủ và thức, kết nối hoặc bị ngắt, vị trí thiết bị thay đổi, tốc độ đã thay đổi, số lượng thiết bị tự động thay đổi.

- Quy mô lớn: Số lượng lớn thiết bị được quản lý và giao tiếp với nhau. Số lượng thiết bị lớn hơn số lượng máy tính hiện nay. Số lượng thông tin được truyền bởi các thiết bị lớn hơn nhiều so với lượng thông tin được truyền bởi con người.

II. Cơ sở hạ tầng hệ thống IoT

Bốn thành tố cấu thành hệ thống IoT gồm: vạn vật (Things), trạm kết nối (Gateways), hạ tầng mạng và điện toán đám mây (Network and Cloud), các lớp tạo và cung cấp dịch vụ (Services - creation and Solutions layers).

1. Vạn vật - Things

Ngày nay có hàng tỷ vật dụng gia dụng và công nghệ ở khắp mọi nơi như: nhà cửa, xe hơi, đồng hồ đeo tay, điện thoại di động đang được kết nối trực tiếp thông qua băng tần mạng không dây và truy cập vào Internet.

Giải pháp IoT giúp các thiết bị thông minh được sàng lọc, kết nối và quản lý dữ liệu một cách cục bộ; còn các thiết bị chưa thông minh thì được kết nối thông qua các trạm kết nối.

2. Trạm kết nối - Gateway

2.1. Các chú thích thuật ngữ

- ISDN (Integrated Services Digital Network): Mạng số tích hợp đa dịch vụ

- + Đây là công nghệ băng thông hẹp được sử dụng rộng rãi, cho phép truyền dữ liệu số hóa từ một hệ thống cuối (máy chủ) gia đình qua đường điện thoại ISDN tới một công ty điện thoại.

- + ISDN là loại mạng sử dụng kỹ thuật nối chuyển mạch có một bộ tiêu chuẩn quốc tế về truyền thông bằng âm thanh, dữ liệu, tín hiệu và hình ảnh kỹ thuật số. Ví dụ: ISDN cung cấp dịch vụ truyền hình hội thảo (video conference); cùng lúc trao đổi hình ảnh, âm thanh, văn bản giữa các máy cá nhân có kết nối với nhóm các hệ thống hội thảo truyền hình.

- + ISDN signal: tín hiệu mạng số tích hợp

- IP (Internet Protocol): giao thức Internet. Đây là địa chỉ đơn nhất của những thiết bị điện tử sử dụng để nhận diện và liên lạc với nhau trên mạng máy tính.

- VoIP (Voice over Internet Protocol): là giao thức truyền thông thoại qua cơ sở hạ tầng Internet. Công nghệ này dựa trên kỹ thuật chuyển mạch gói thay thế công nghệ truyền thông thoại cũ là chuyển mạch kênh.

- PSTN (Public Switched Telephone Network): mạng điện thoại chuyển mạch công cộng (mạng điện thoại để bàn có dây dẫn). Mạng này cho phép khách hàng sử

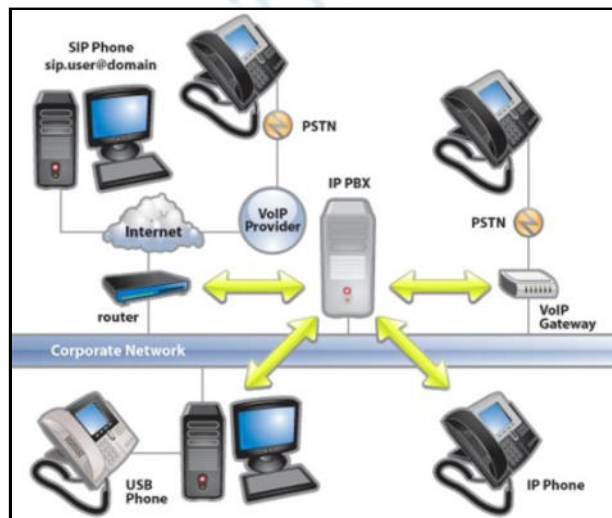
dụng điện thoại cố định hoặc fax dùng số điện thoại để làm danh định và quay số liên lạc với các số khác trong cùng hệ thống mạng điện thoại cố định.

- Analoge signal: tín hiệu analoge từ điện thoại để bàn, máy fax, tín hiệu từ modem,...

- PBX (Private Branch Exchange): tổng đài nhánh riêng, là mạng điện thoại riêng được sử dụng trong phạm vi một công ty, một tổ chức. Những người sử dụng chung một hệ thống PBX sẽ dùng chung một vài số điện thoại để liên lạc ra bên ngoài.

+ Hệ thống PBX kết nối các điện thoại nội bộ trong một doanh nghiệp, đồng thời cũng kết nối chúng vào mạng điện thoại chuyển mạch công cộng PSTN.

+ Một trong những xu hướng phát triển của hệ thống PBX là VoIP PBX hay còn gọi là IP PBX: sử dụng giao thức Internet để truyền dẫn các cuộc gọi. IP PBX là giải pháp hệ thống điện thoại PBX chạy bằng phần mềm giúp thực hiện một số nhiệm vụ nhất định và cung cấp những dịch vụ mà khi thực hiện bằng các phần cứng truyền thống của PBX thì khó khăn và tốn kém.



Hình 1.2. Hệ thống PBX trong môi liên kết với PSTN

- MQTT (Message Queuing Telemetry Transport) là một giao thức gửi dạng publish/subscribe sử dụng cho các thiết bị Internet of Things với băng thông thấp, độ tin cậy cao và khả năng được sử dụng trong mạng lưới không ổn định. Bởi vì giao thức này sử dụng băng thông thấp trong môi trường có độ trễ cao nên nó là một giao thức lý tưởng cho các ứng dụng M2M.

- M2M (Machine to machine): giao tiếp giữa máy với máy. Về cơ bản M2M kết nối tất cả các loại thiết bị và máy móc trên hệ thống mạng, từ đó chúng có thể giao tiếp với nhau thông qua máy chủ trung tâm hoặc đám mây mà chủ thể sở hữu.

+ Kết cấu của giao tiếp M2M là các hệ thống hoặc trạng thái môi trường xung quanh có khả năng trao đổi, truyền tải dữ liệu đến cơ sở hạ tầng kết nối Internet, tạo ra hiệu quả về thu thập dữ liệu, thay đổi phương thức làm việc; từ đó tiết kiệm được chi phí cho chủ thể.

+ Bất cứ vật thể nào có cảm biến kết nối từ xe hơi, đèn đường, cho đến tủ lạnh, tivi,... và “biến” chúng thành một Things trong hệ thống IoT. Tất cả thông tin dữ liệu mà cảm biến kết nối có thể thu thập và truyền là vị trí, tốc độ, độ cao, nhiệt độ, ánh sáng, chuyển động, độ ẩm, lượng đường trong máu cho đến cho đến chất lượng không khí,...

+ Giao tiếp: trong dòng chảy của Internet of Things thì M2M được xem là đường ống dẫn thông tin. Trong mạng lưới M2M thì không có một tiêu chuẩn **công nghệ** kết nối cụ thể nào, tất cả các thiết bị có thể sử dụng bất kỳ công nghệ kết nối nào mà nó có. Các thiết bị trên M2M hoạt động và làm việc trong cùng một **phương thức** kết nối. Ví dụ: các trang web thương mại cho phép người dùng sử dụng dịch vụ kết nối của họ với bộ nhớ trên nền điện toán đám mây. Các thiết bị của người dùng có thể sử dụng công nghệ kết nối Wifi, Zigbee, Z-Wave, Bluetooth, XBee, HomePlug, HomePNA, M-Bus,... Đối với khả năng truyền dữ liệu tầm xa hoặc diện rộng thì có mạng lưới di động sử dụng các công nghệ vệ tinh và GSM, GPRS, 3/4/5G/6G, LTE hay Wimax. Ngoài ra, các kết nối không dây khác như SIGFOX-ultra-narrowband và NeulNET - TV white - space cũng được thiết kế đặc biệt dành riêng cho M2M. Một số nền tảng như WaspMote Libelium (hãng Libelium) được thiết kế vừa phù hợp với cấu hình tầm ngắn vừa phù hợp với mạng diện rộng dần phát triển cho các ứng dụng M2M.

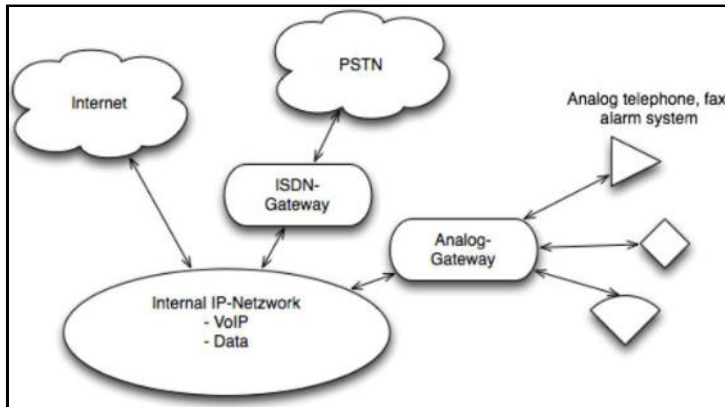


Hình 1.3. Kết nối 4G/LTE trong giao tiếp M2M của Gateway hãng BEG

2.2. Khái niệm và ứng dụng Gateway

- Gateways (trạm kết nối): là một thiết bị điện tử có thể kết nối các loại mạng khác nhau; cho phép kết nối các mạng truyền thông cũ và mới lại với nhau như: Analoge, ISDN, VoIP,...do đó việc bắt tay giữa các giao thức truyền thông: IP, VoIP, PSTN, MQTT, M2M phải được đảm bảo chặt chẽ. Ngày nay, vấn đề này đã được giải quyết bởi các hãng truyền thông trên xu hướng “Plug and Play” tạm dịch “Cắm và chạy”. Tuy nhiên, vẫn còn một số Gateway cần thông qua vài bước khai báo trước khi chạy.

- **Trong hệ thống IoT, Gateway làm những nhiệm vụ gì?:** Trong một hệ thống IoT, trạm kết nối (Gateway) thực hiện nhiệm vụ định tuyến kết nối, tiền xử lý dữ liệu và chuyển tiếp dữ liệu giữa thiết bị (Devices) với máy chủ (Server).

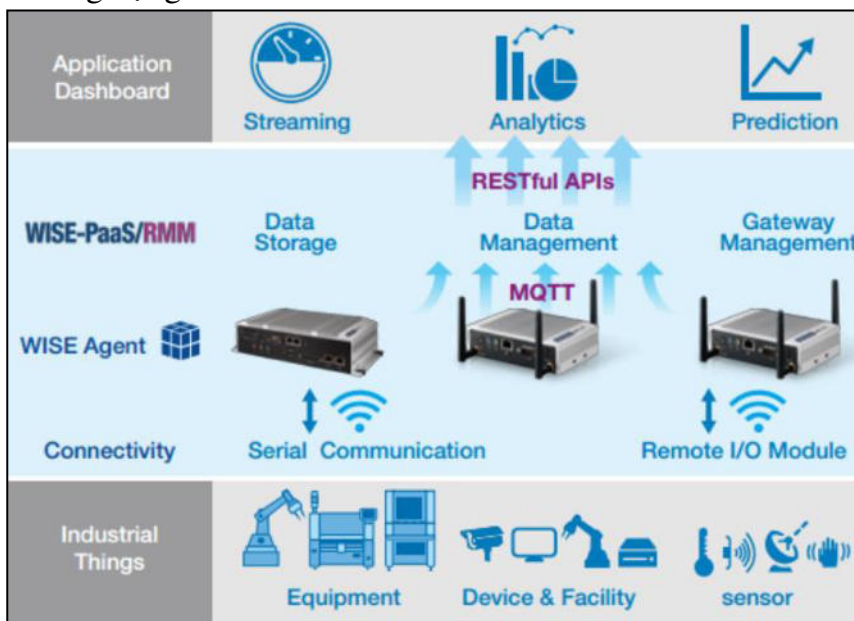


Hình 1.4. Trạm kết nối trong hệ thống thông tin liên lạc

- Một rào cản chính khi triển khai hệ thống IoT đó là gần 85% thiết bị đã không được thiết kế để có thể kết nối Internet và không thể chia sẻ dữ liệu với điện toán đám mây. Chính nhờ Gateways (các trạm kết nối) đóng vai trò là trung gian trực tiếp cho phép các vật thể này kết nối với điện toán đám mây một cách bảo mật và dễ dàng quản lý.

2.3. Giao thức sử dụng trong Gateways

- MQTT là giao thức mã nguồn mở có độ ổn định và phù hợp cho các ứng dụng IoT nên thường được sử dụng trong các IoT Gateway. Trên thị trường hiện nay có công nghệ Advantech WISE-PaaS/RMM là phần mềm quản lý các Gateways (trạm kết nối) hỗ trợ MQTT; cho phép các Gateway quản lý dữ liệu, lưu trữ dữ liệu, truyền tải dữ liệu đến các ứng dụng khác nhau.



Hình 1.5. Mô hình 3 lớp ứng dụng Gateway với giao thức MQTT trong hệ thống IoT

- Mô hình IoT được sử dụng phổ biến trong cả dân dụng và công nghiệp được mô tả ở hình 1.5.

+ Lớp dưới cùng (tầng thấp): là lớp dành cho các Things hay còn được gọi là lớp thực thi.

+ Lớp giữa (tầng trung): là lớp giao thức kết nối dành cho các Gateways (trạm kết nối) thực hiện chức năng lưu trữ dữ liệu, quản lý và truyền tải dữ liệu. Các chủ thể là cá nhân hoặc nhà mạng trung gian có thể sở hữu lớp này.

+ Lớp trên cùng (tầng cao): là lớp ứng dụng; sử dụng để lưu trữ, phân tích, dự đoán dữ liệu và dữ kiện.

2.4. Các loại IoT Gateways

Gateways dùng trong hệ thống IoT được phân chia làm ba loại:

- Multifunction Gateway: có thể hoạt động trong môi trường sản xuất khắc nghiệt với dải nhiệt độ hoạt động rộng. Cho phép mở rộng các giao thức I/O và linh hoạt trong việc kết nối tới nhiều loại máy móc và trang thiết bị nhà xưởng. Ví dụ các Gateway của các hãng: Siemens, Advantech,...

- Energy Saving Gateway: được thiết kế để làm việc với các tiêu chuẩn thông thường như Wasmote (hãng Libelium), Zigbee, Z-Wave, Beg,...

- Application Gateway: được thiết kế cho thị trường chuyên biệt như nhà thông minh, cảnh báo sớm: yêu cầu các yếu tố đặc biệt để đảm bảo hệ thống hoạt động tốt và ổn định: Daikin, Broadlink,...

- Trong giáo trình này có hướng dẫn thực thi Gateway bằng các MCU (Micro Control Unit -khối vi điều khiển) trên máy tính nhúng Raspi, AI NVIDIA Jetson, ESP8266.

3. Hạ tầng mạng và điện toán đám mây - Network and Cloud

3.1. Hạ tầng mạng

- **Chú thích thuật ngữ:**

+ DNS (Domain Name System): Hệ thống tên miền, là hệ thống đặt tên theo thứ tự cho máy vi tính, dịch vụ hoặc bất cứ nguồn lực nào tham gia vào Internet.

+ NAP (Network Access Pointer): Điểm truy cập mạng

+ Back bone: mạng xương sống

+ ISP (Internet Service Provider): Nhà cung cấp dịch vụ Internet, mỗi máy khách sẽ nhận một địa chỉ ISP do nhà cung cấp ấn định để truy cập Internet.

+ POP (Point of Presence): Điểm hiện diện, mỗi nhà cung cấp dịch vụ Internet có điểm truy cập tại các vùng địa lý khác nhau, ví dụ: điểm truy cập tại từng thành phố trong một quốc gia. Điểm quản lý các POP gọi là NAP.

+ Router: Thiết bị định tuyến hoặc bộ định tuyến; chức năng dùng để chuyển các gói dữ liệu qua một liên mạng (giữa các mạng) và đến thiết bị đầu cuối, qua một tiến trình gọi là định tuyến.

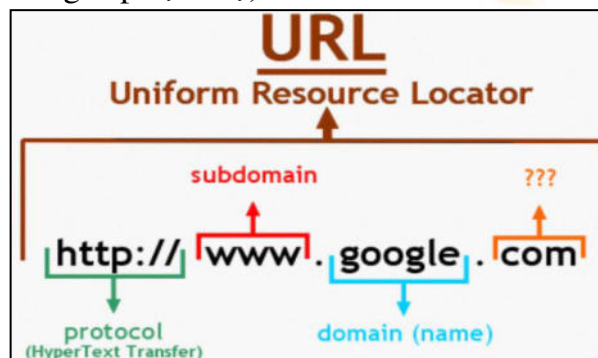
+ URL (Uniform Resource Locator): đường dẫn tham chiếu tài nguyên trên Internet. Nói cách khác, URL chính là đường dẫn tới một Website cố định trên Internet.

+ Server: Máy chủ Internet

+ Client: Máy khách Internet

+ HTTP (HyperText Transfer): Giao thức truyền tải siêu văn bản

- **Internet là một hệ thống toàn cầu** của nhiều mạng IP được kết nối với nhau và liên kết với hệ thống máy tính. Cơ sở hạ tầng mạng này bao gồm thiết bị định tuyến, trạm kết nối, thiết bị tổng hợp, thiết bị lặp và nhiều thiết bị khác có thể kiểm soát lưu lượng dữ liệu lưu thông và cũng được kết nối đến mạng lưới viễn thông (được triển khai bởi các nhà cung cấp dịch vụ).



Hình 1.6. Mối liên hệ giữa URL, HTTP, Domain

- Internet là kết nối giữa các NAP (mạng của mạng), mỗi NAP quản lý một hoặc một số POP nhất định thông qua các Router. Hiện tại, nước ta đang có các nhà mạng như VNPT, Viettel, FPT,... sẽ kết nối với nhau qua các NAP (sau khi thỏa thuận). Trong khi đó, mỗi POP (điểm kết nối theo khu vực địa lý) do một nhà mạng quản lý. Mỗi khu vực địa lý có nhiều POP do nhiều nhà mạng cung cấp.

- Tất cả các mạng đều dựa vào các NAP, mạng xương sống và các Router để truyền thông với nhau.

3.2. Điện toán đám mây

- **Khái niệm điện toán đám mây** (Cloud computing): là một tập hợp các nguồn tài nguyên liên quan đến điện toán và máy tính bao gồm: phần cứng, phần mềm, hạ tầng mạng cho đến các máy chủ và mạng lưới các máy chủ cỡ lớn dành cho mục đích cung cấp tài nguyên máy tính cho người dùng thông qua kết nối Internet.

- **Chú ý:** Box, Dropbox, OneDrive, GoogleDrive, Mediafire, Mega chỉ là một bộ phận trong điện toán đám mây; chúng là các công cụ hỗ trợ vùng nhớ lưu trữ dữ liệu dung lượng lớn trên không gian mạng (lưu trữ đám mây).

- **Trung tâm dữ liệu - hạ tầng điện toán đám mây:** Các trung tâm dữ liệu và hạ tầng điện toán đám mây bao gồm một hệ thống lớn các máy chủ, hệ thống lưu trữ và mạng ảo hóa được kết nối.

4. Các lớp tạo và cung cấp dịch vụ - Services _ creation and Solutions layers

- Các nhà cung cấp dịch vụ IoT xây dựng, phát triển các ứng dụng cho phép người dùng đăng ký dịch vụ truy cập kết nối Internet, điều khiển thiết bị qua mạng, thu thập và phân tích dữ liệu, dự đoán và báo cáo số liệu thông qua công cụ phần mềm và lưu trữ đám mây. Các nhà cung cấp điển hình: Intel, Microsoft, Cayenne (Mydevices), Arest,...

- Intel đã kết hợp những phần mềm quản lý API hàng đầu (Application Programming Interface) là Mashery* và Aepona* để giúp đưa các sản phẩm và giải pháp IoT ra thị trường một cách nhanh chóng và tận dụng được hết giá trị của việc phân tích các dữ liệu từ hệ thống và tài sản đang có sẵn.

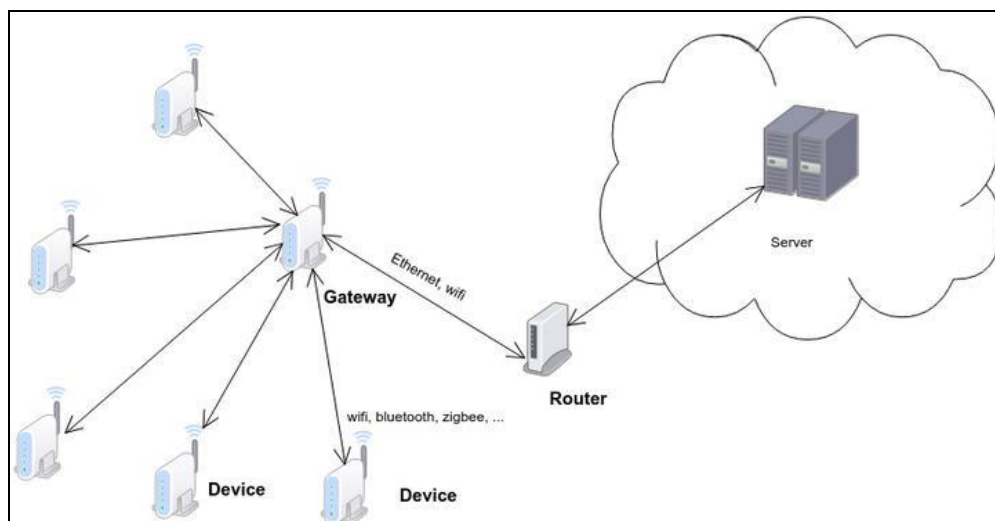
5. Các mô hình thiết bị IoT kết nối Internet

- Đối với thiết bị sử dụng sóng Wifi làm phương thức truyền dẫn thì các thiết bị đó có thể kết nối với internet thông qua điểm truy cập wifi. Người dùng cần nhập hai thông tin là tên Wifi (SSID) và mật khẩu Wifi (PASSWORD). Tuy nhiên, nhiều thiết bị IoT không có bàn phím và màn hình để nhập hai thông tin trên. Lúc này, người dùng phải kết nối chúng với thiết bị có màn hình và bàn phím như máy vi tính hoặc điện thoại thông minh.

- Đối với các thiết bị sử dụng sóng không truy cập Wifi thì không kết nối trực tiếp đến Internet được. Lúc này, người dùng phải kết nối gián tiếp; sử dụng trạm kết nối (Gateways) để liên kết các thiết bị này với mạng có dây hoặc không dây rồi mới kết nối ra bên ngoài (mạng Internet toàn cầu - Ethernet).

- Có ba mô hình thiết bị IoT kết nối Internet sau:

5.1. Mô hình 1



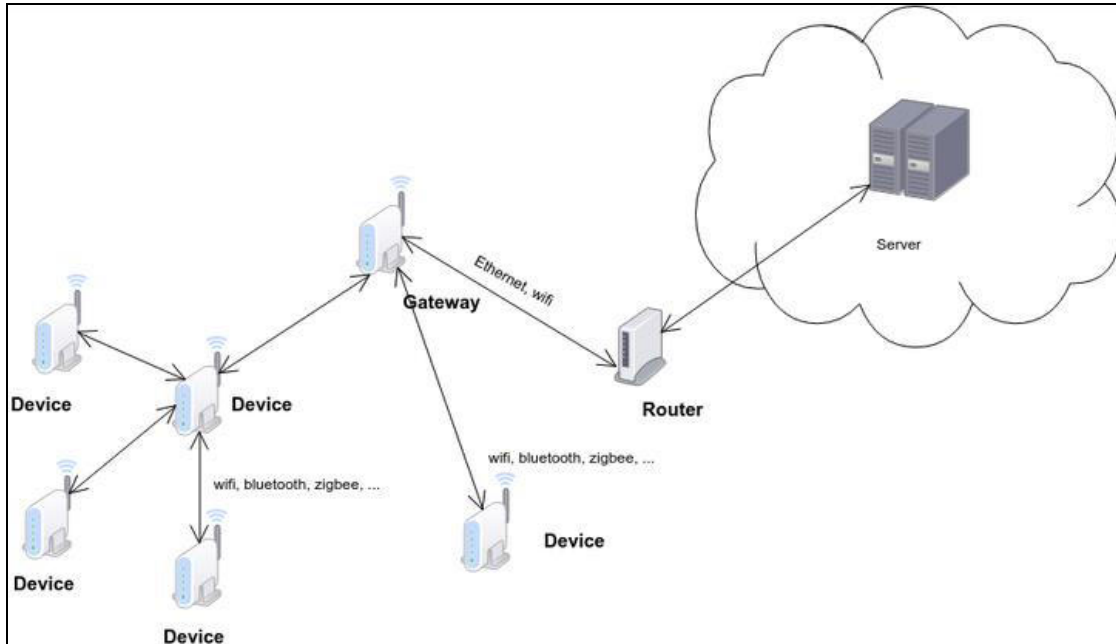
Hình 1.7. Mô hình thiết bị IoT kết nối trực tiếp Gateways

- Ở mô hình này, các thiết bị sẽ kết nối trực tiếp đến trạm kết nối (Gateways). Gateways có nhiệm vụ định tuyến, tiền xử lý dữ liệu và chuyển tiếp dữ liệu giữa hai thành phần: thiết bị (Device -Things) và máy chủ (Server). Gateways thông thường sẽ

kết nối với mạng Internet bên ngoài bằng dây để đảm bảo đường truyền được ổn định nhất.

- Với cách kết nối này thì các thiết bị truyền nhận dữ liệu với máy chủ (Server) là rất nhanh. Nhưng khoảng cách để truyền thì sẽ phụ thuộc vào công nghệ truyền tín hiệu mà thiết bị đó sử dụng. Trên thực tế sẽ có nhiều gateway để tăng tốc độ truyền tải dữ liệu cũng như mở rộng tầm hoạt động của hệ thống.

5.2. Mô hình 2



Hình 1.8. Thiết bị IoT kết nối gián tiếp đến Gateways

- Hình 1.8 mô tả liên kết thiết bị IoT đến Server (máy chủ) gián tiếp.

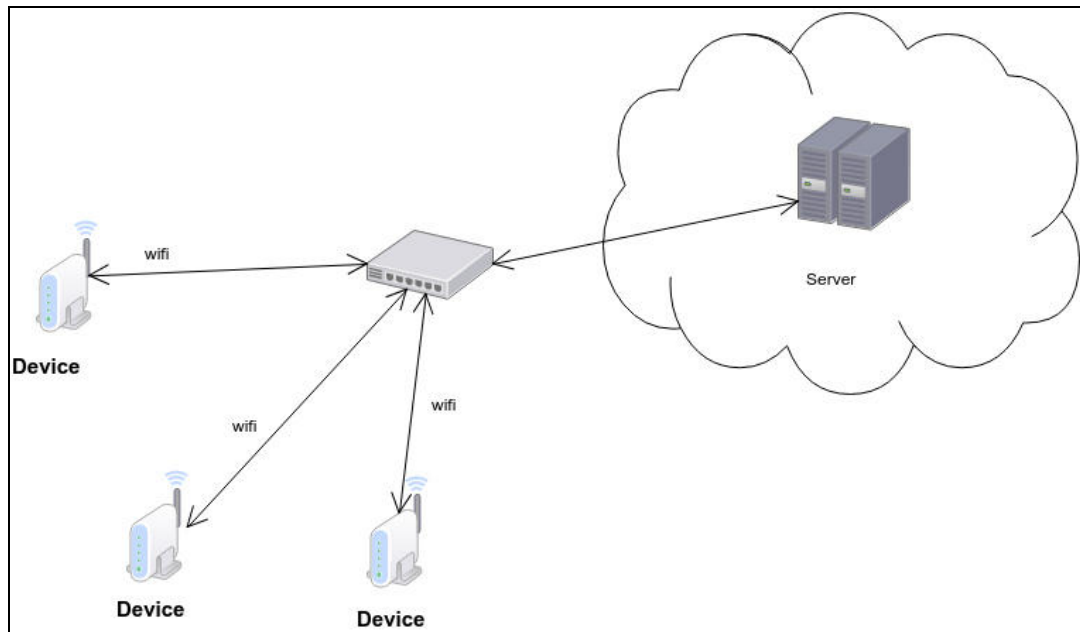
- Ở mô hình này, các thiết bị vừa làm chức năng của thiết bị đầu cuối vừa có thể định tuyến cho dữ liệu gửi từ thiết bị khác về Gateway gốc. Gateway vẫn làm nhiệm vụ của nó. Gateway sẽ định tuyến, tiền xử lý dữ liệu và truyền nhận dữ liệu giữa các bên để giữ cho kết nối được thông suốt.

- Đối với mô hình này thì các thiết bị có thể kết nối với khoảng cách cực xa. Bên cạnh đó thì độ trễ cũng là một vấn đề cần bàn tới. Khoảng cách càng xa thì độ trễ truyền nhận càng lớn.

5.3. Mô hình 3

- Mô hình này gần giống với mô hình 1. Điểm khác ở đây là sẽ không cần Gateway nữa. Các thiết bị sẽ trực tiếp kết nối lên Server trên điện toán đám mây (Cloud). Yêu cầu để các thiết bị có thể làm được điều đó là các thiết bị phải sử dụng công nghệ kết nối trực tiếp được vào mạng Internet như sử dụng kết nối wifi, 3G, 4G, 5G, 6G,...

- Để cài đặt ban đầu cho các thiết bị này, người dùng phải kết nối chúng với một thiết bị thông minh khác như điện thoại thông minh, máy vi tính.



Hình 1.9. Kết nối thiết bị IoT đến Server không cần Gateways

Sau đó cấu hình các cài đặt cần thiết để chúng có thể tự liên lạc được với thế giới bên ngoài thông qua mạng Internet.

III. Kiến trúc thượng tầng hệ thống IoT

Kiến trúc thượng tầng hệ thống IoT gắn với quá trình phát triển cơ sở hạ tầng, khi cấu trúc Gateway càng **“tinh vi”** thì đội ngũ lập trình cũng cho ra đời các sản phẩm phần mềm tương thích để việc định hướng, lưu trữ và phân tích dữ liệu ngày càng **“thông minh”** hơn.

Phần mềm công nghệ thông tin và điện tử truyền thông hiện nay rất hiệu quả, tạo ra công cụ xử lý mạnh mẽ, giám sát chặt chẽ và điều khiển chính xác dòng dữ liệu IoT. Hơn thế, công cụ phân tích, ước lượng, tiên đoán dữ liệu dựa trên nền tảng số hóa, trí thông minh nhân tạo AI, logic mờ,... giúp định danh một số lĩnh vực và ngành nghề mới như Logistic thông minh, thương mại điện tử, phân tích và dự báo thị trường,... đã làm thay đổi nền sản xuất, tăng năng suất và nâng cao chất lượng sản phẩm.

IV. Thế giới với xu hướng phát triển IoT

1. Kịch bản phát triển

Dự báo: Cisco, nhà cung cấp giải pháp và thiết bị mạng hàng đầu hiện nay dự báo: đến năm 2020, có khoảng 50 tỷ đồ vật kết nối Internet, 4 nghìn tỷ USD doanh thu từ IoT, hơn 25 triệu ứng dụng, 25 tỷ hệ thống nhúng và hệ thống thông minh, 50 nghìn tỷ Gigabytes dữ liệu.

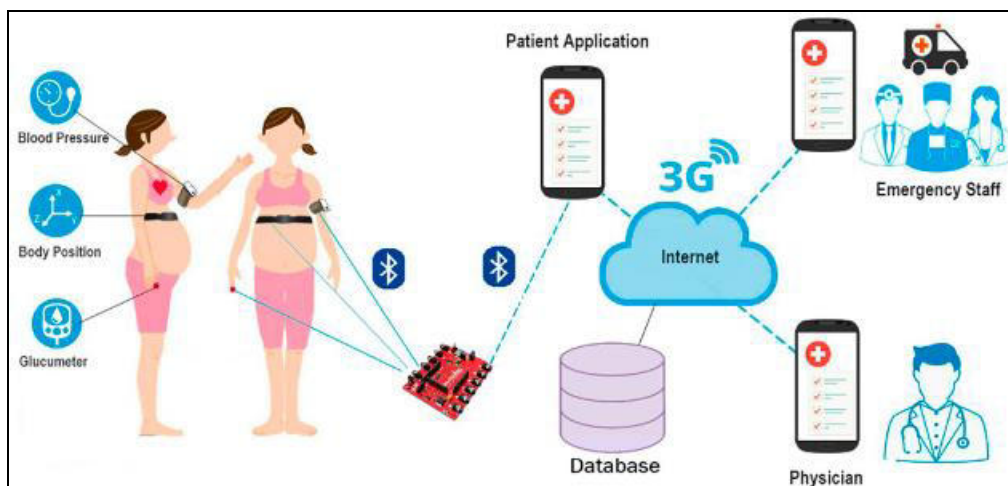
Các hãng công nghệ lớn như Cisco, Intel và Qualcomm đã không ngần ngại khi đầu tư rất nhiều tiền vào các dự án khởi nghiệp IoT. Trong năm 2014, Intel đã kiếm được hơn 2 tỷ đô la từ Internet of Things.

Có thể nói IoT đang là chìa khóa của thành công trong tương lai.

2. Ứng dụng của IoT

- Sản xuất công nghiệp thông minh
- Nông nghiệp thông minh
- Lập kế hoạch và quản lý đô thị (đô thị thông minh)
- Thương mại điện tử
- Cảnh báo sớm (lũ lụt, hạn hán, sạt lở, cháy rừng,...)
- Quản lý môi trường
- Nhà thông minh
- Mua sắm thông minh
- Ăn uống nghỉ dưỡng và du lịch
- Quản lý thiết bị cá nhân
- Khám chữa bệnh và quản lý hồ sơ y tế (Ehealth)
- Giáo dục (E-learning,...)
- Quản lý giao thông, phương tiện thông minh
- ...

Tác động của IoT rất đa dạng, trên tất cả các lĩnh vực: quản lý hạ tầng, y tế, xây dựng, giao thông, đô thị, tự động hóa,... Ví dụ: trong lĩnh vực y tế, thiết bị IoT có thể theo dõi sức khỏe từ xa, thông báo và cảnh báo, nhắc nhở tự động (robot gia đình), lưu trữ hồ sơ sức khỏe và gửi đến cơ sở y tế hoặc bác sĩ gia đình một cách tự động. Các loại cảm biến đặc biệt được bố trí trong các máy theo dõi điện tim, nhịp thở và trợ thính thông minh. Chúng được bố trí trong không gian sống là căn hộ hoặc thành phố, dữ liệu được cập nhật liên tục vào dữ liệu chung của cộng đồng và truy xuất chỉ dành riêng cá nhân hoặc khi được phân quyền, tính bảo mật cao.



Hình 1.10. Sơ đồ quản lý sức khỏe phụ nữ mang thai qua ứng dụng Smart-Health

Câu hỏi

- 1.** Trình bày khái niệm và chức năng của hệ thống IoT? Nêu một ứng dụng hệ thống IoT mà bạn biết?
- 2.** Things là gì, cho ví dụ về Things?
Trình bày khái niệm và ứng dụng của Gateway?
- 3.** Điện toán đám mây là gì? Cho ví dụ ứng dụng?
- 4.** Trình bày các mô hình thiết bị IoT kết nối Internet? Cho ví dụ?
- 5.** Trình bày và giải thích cấu trúc một hệ thống IoT mà bạn biết?

Tailieu.vn