

HỌC VIỆN CÔNG NGHỆ BƯU CHÍNH VIỄN THÔNG



BÀI GIẢNG MÔN IOT VÀ ỨNG DỤNG

CHƯƠNG 1 – TỔNG QUAN VỀ INTERNET KẾT NỐI VẠN VẬT

Giảng viên: TS. Nguyễn Đức Minh

Điện thoại/E-mail: minnd@ptit.edu.vn

Bộ môn: Trung tâm TNTH



TÀI LIỆU BẮT BUỘC

- 1. A. Bahga, V. Madisetti, Internet-of-things A hands-on approach, 2019;
- 2. BK Tripathy, J Anuradha, Internet of Things (IoT) Technologies, Applications, Challenges and Solutions, CRC Press. 2020



TÀI LIỆU THAM KHẢO

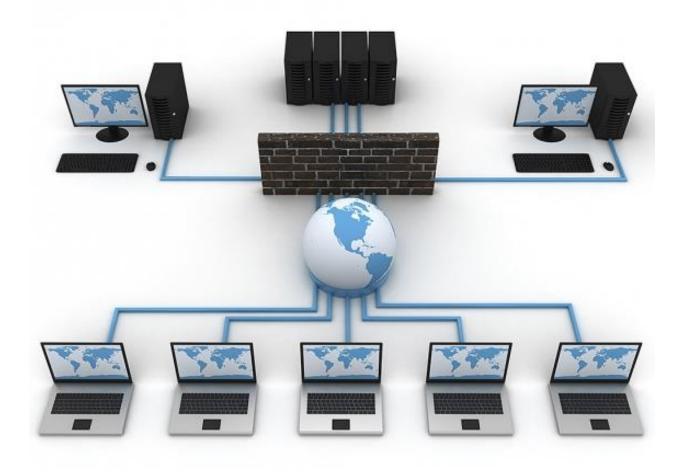
- 1. Amita Kapoor, Hands-on Artificial Intelligence for IoT: Expert machine learning and deep learning techniques for developing smarter IoT systems, Packt publishing, 2019.
- 2. Rolando Herrero Fundamentals of IoT Communication Technologies, Springer, 2021.
- 3. Jun Huang and Kun Hua, *Managing the Internet of Things. Architectures, Theories and Applications,* The Institution of Engineering and Technology, 2016.
- 4. Gaston C. Hillar, *Internet of Things with Python Interact with the world and rapidly prototype IoT applications using Python,* Packt publishing, 2016.
- 5.on the Internet!



CHƯƠNG 1: TỔNG QUAN VỀ INTERNET KẾT NỐI VẠN VẬT (IoT)

- 1. Giới thiệu về IoT
- 2. Các đặc điểm của IoT
- 3. Thiết kế vật lý của hệ thống loT
- 4. Thiết kế logic của hệ thống loT
- 5. Các giao thức truyền thông IoT
- 6. Một số mô hình trao đổi thông tin IoT
- 7. Các cấp độ phát triển hệ thống loT
- 8. Ứng dụng của IoT trong một số lĩnh vực











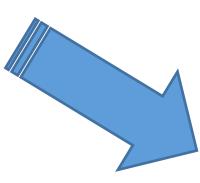


Sensors For Knowing The world





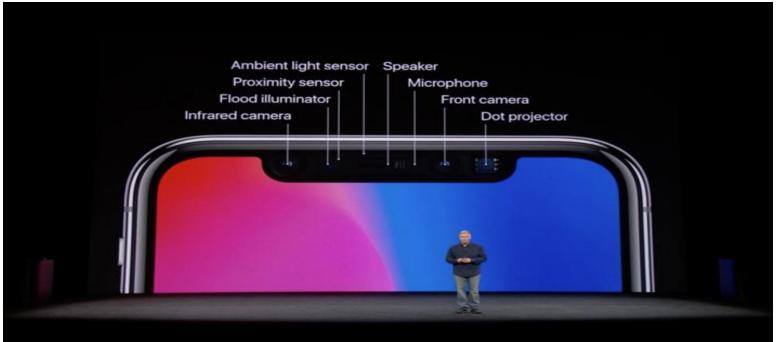






GIẢNG VIÊN: TS. NGUYỄN ĐỰC MINH TRUNG TÂM TNTH

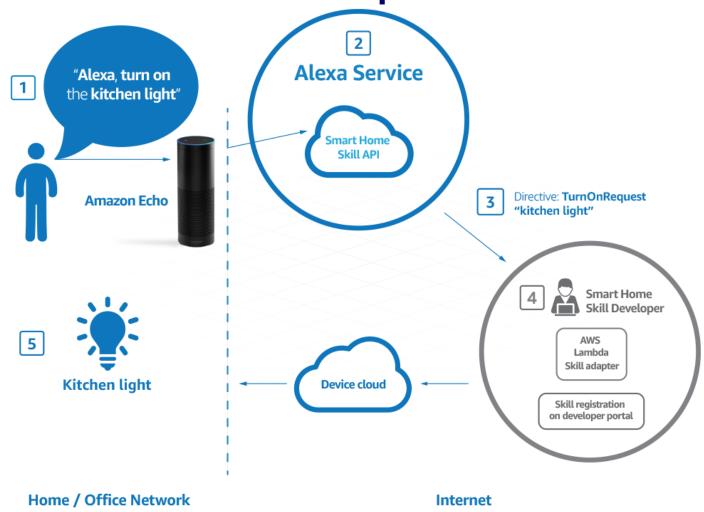






GIẢNG VIÊN: TS. NGUYỄN ĐỰC MINH TRUNG TÂM TNTH





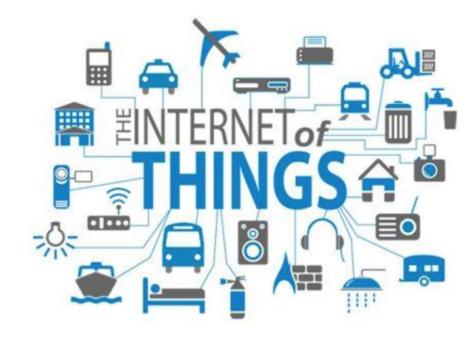




















Health





Wearables

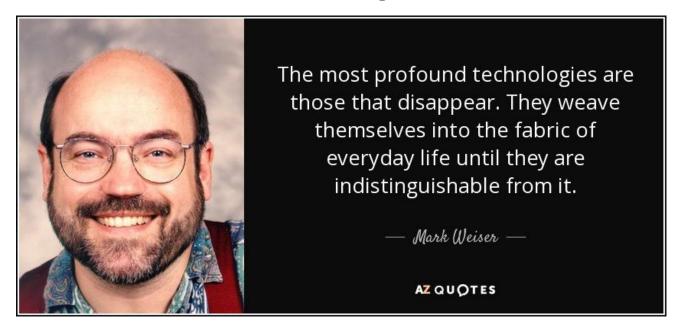






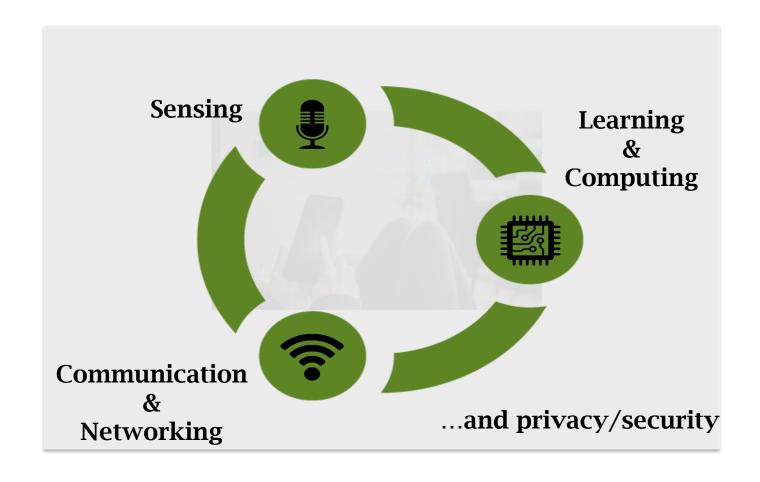


1.1 Giới thiệu về loT



Những công nghệ sâu sắc nhất là những công nghệ đã biến mất. Chúng dệt chính mình vào tấm vải đời thường cho đến khi chúng không thể phân biệt được với cuộc sống hàng ngày nữa!



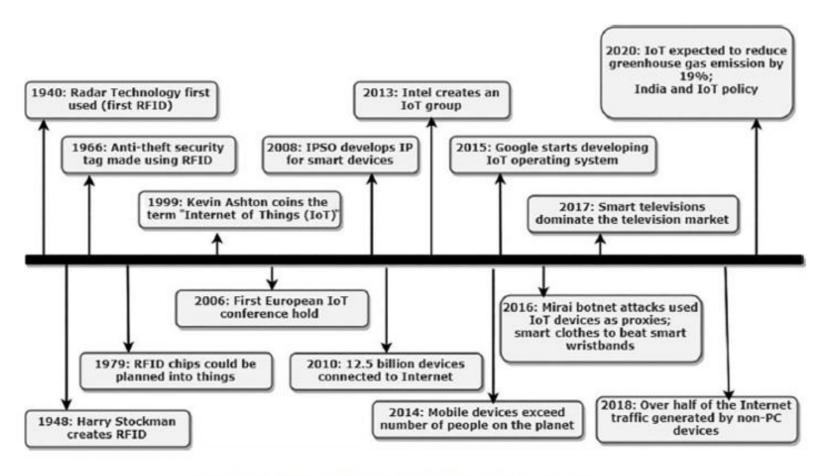




- ❖ Lịch sử phát triển
- Ý tưởng về một mạng lưới các thiết bị thông minh đã được thảo luận từ 1982, với một máy bán nước Coca-Cola tại Đại học Carnegie Mellon được tùy chỉnh khiến nó đã trở thành thiết bị đầu tiên được kết nối Internet, có khả năng báo cáo kiểm kho và báo cáo độ lạnh của những chai nước mới bỏ vào máy.
- Năm 1999, Kevin Ashton đã đưa ra cụm từ Internet of Things nhằm để chỉ các đối tượng có thể được nhận biết cũng như sự tồn tại của chúng.



1.1 Giới thiệu về loT



Brief history of IoT and RFID technology.



1.2 Định nghĩa về loT

Wikipedia

Internet Vạn Vật, hay cụ thế hơn là Mạng lưới vạn vật kết nối Internet hoặc là Mạng lưới thiết bị kết nối Internet (tiếng Anh: Internet of Things, viết tắt IoT) là một liên mạng, trong đó các thiết bị, phương tiện vận tải (được gọi là "thiết bị kết nối" và "thiết bị thông minh"), phòng ốc và các trang thiết bị khác được nhúng với các bộ phận điện tử, phần mềm, cảm biến, cơ cấu chấp hành cùng với khả năng kết nối mạng máy tính giúp cho các thiết bị này có thể thu thập và truyền tải dữ liệu.



1.2 Định nghĩa về loT

Global Standards Initiative on Internet of Things (IoT-GSI)

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 lẫn 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"



1.2 Định nghĩa về loT

The International Telecommunication Unit (ITU)

Một cơ sở hạ tầng toàn cầu cho xã hội thông tin, cho phép các dịch vụ tiên tiến bằng cách kết nối với nhau (vật lý và ảo) dựa trên công nghệ thông tin và truyền thông tương thích hiện có và đang phát triển.



1.2 Định nghĩa về loT

❖ Tài liệu chính : A. Bahga, V. Madisetti, Internetof-things A hands-on approach, 2019

Cơ sở hạ tầng mạng toàn cầu năng động với khả năng tự định cấu hình dựa trên các giao thức truyền thông chuẩn và có thể tương tác trong đó các "things" vật lý và ảo có danh tính, thuộc tính vật lý và tính cách ảo, chúng sử dụng các giao diện thông minh và được tích hợp liền mạch vào mạng thông tin, thường truyền dữ liệu liên kết với người dùng và môi trường của họ.

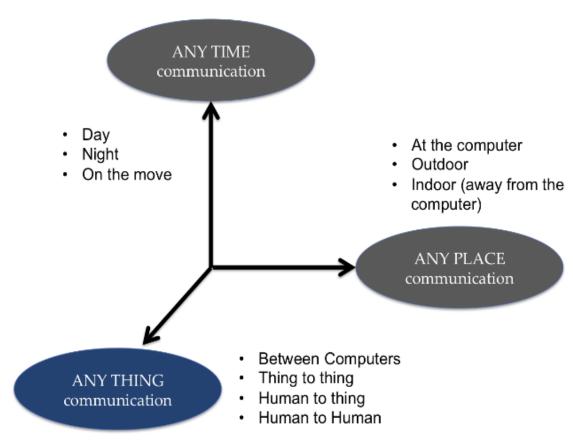


1.2 Định nghĩa về loT

ICT có thể truyền thông: any-time any-place

IoT any-time any-place +

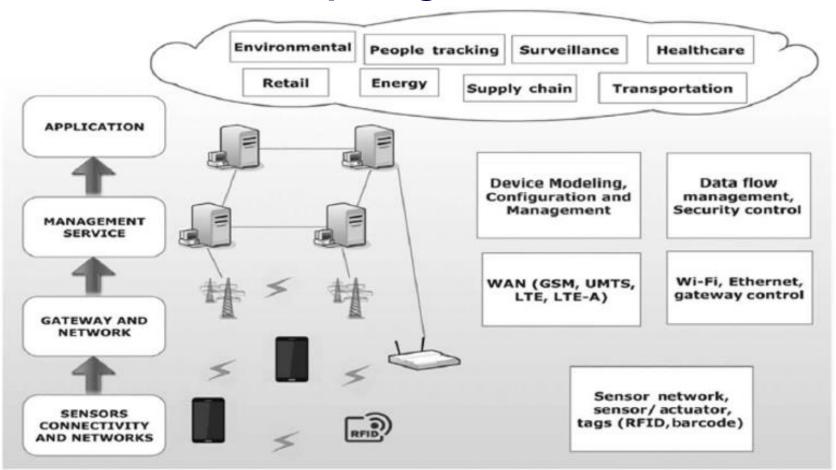
anything



New dimension introduced in IoT (adapted from b-ITU-T Y.2060 report)



1.2 Định nghĩa về loT



Kiến trúc của IoT



- Hoạt động động & tự động thích nghi (Dynamic & Self-Adapting)
 - VD: Hệ thống camera giám sát có thể:
 - Thay đổi chế độ hoạt động tùy theo ngày hay đêm (normal or infra-red night modes) → Dynamic
 - Thay đổi từ độ phân giải thấp sang cao khi phát hiện đối tượng chuyển động và cảnh báo tiếp cận -> Self-Adapting
 - → Thay đổi dựa trên ngữ cảnh (context) và điều kiện làm việc (condictions)



- ❖ Tự động cấu hình (Self-Configuring)
 - VD: Hệ thống giám sát thời tiết
 - Các cảm biến có thể làm việc với chức năng định sẵn
 - Có thể thay đổi chức năng hoạt động, thiết lập lại mạng, nhận phần mềm cập nhận với rất ít sự can thiệp của con người (khả năng FOTA-Firmware Over The Air của ESP32).
- Các giao thức truyền thông có thể tương tác (Interoperable Communication Protocols)
 - Các thiết bị IoT có thể hỗ trợ một số các giao thức truyền thông tương tác được (interoperable) để có thể trao đổi thông tin với các thiết bị khác cũng như cơ sở hạ tầng IoT



- ❖Định danh duy nhất (Unique Identity)
 - Mỗi thiết bị IoT có thể có giao diện thông minh có tính năng tự thích nghi, tự cấu hình, cho phép trao đổi thông tin với người dùng và ngữ cảnh, hoàn cảnh môi trường.
 - Người dùng có thể truy vấn 1 thiết bị IoT, giám sát, điều khiển từ xa kết hợp với việc cấu hình và quản lý cơ sở hạ tầng IoT.
 - → Mỗi thiết bị IoT phải có một định danh duy nhất
 - VD: IP hoặc URI (Uniform Resource Identifier)



- Được tích hợp vào trong mạng thông tin (Integrated into Information Network)
 - Các thiết bị IoT thường được tích hợp vào trong mạng để trao đổi thông tin, dữ liệu với hệ thống hoặc với các thiết bị khác. Chúng có thể được nhận biết động trong mạng bởi các thiết bị khác hoặc bởi mạng.
 - VD: Một node trong mạng loT giám sát thời tiết có thể "mô tả" khả năng giám sát của bản thân với một node khác được kết nối với nó, do vậy chúng có thể trao đổi thông tin và dữ liệu với nhau. Từ đó dữ liệu thời tiết từ một số lượng lớn node trong mạng được tổng hợp lại và phân tích để dự đoán thời tiết.
- → Tích hợp vào trong mạng sẽ khiến hệ thống loT "thông minh" hơn do sự tổng hợp "trí tuệ" của các thiết bị riêng lẻ kết hợp với cơ sở hạ tầng loT.



- ❖ Từ "vạn vật" trong IoT thường được biết tới là các thiết bị IoT, chúng có định danh duy nhất và có thể thực hiện các công việc cảm nhận (sensing), chấp hành (actuator) và giám sát (monitoring).
- Các thiết bị IoT có thể
 - Gửi dữ liệu đến các máy chủ tập trung hoặc phần back- end của ứng dụng dựa trên đám mây để xử lý dữ liệu.
 - Thực hiện một số tác vụ cục bộ và các tác vụ khác trong cơ sở hạ tầng IoT, dựa trên các hạn chế về thời gian và không gian.
 - Trao đổi dữ liệu với các thiết bị khác, các ứng dụng khác được kết nối cùng, một cách trực tiếp hoặc gián tiếp.
 - Thu thập dữ liệu từ các quá trình xử lý dữ liệu cục bộ hoặc từ thiết bị khác.



Connectivity	Processor	Audio/Video Interfaces	I/O Interfaces (for sensors,
USB Host	CPU	HDMI	actuators, etc.)
RJ45/Ethernet	A SECOND	3.5mm audio	UART
		RCA video	
			SPI
Memory Interfaces	Graphics	Storage Interfaces	12C
NAND/NOR	GPU	SD	120
DDR1/DDR2/DDR3	G, C	ммс	CAN
		SDIO	0

Sơ đồ khối chung của một thiết bị IoT

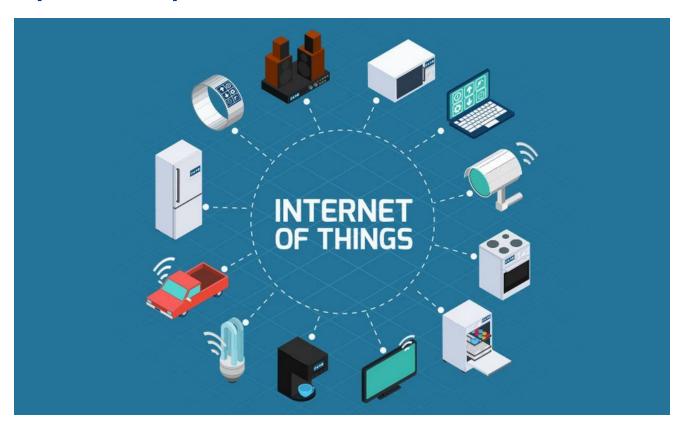


- Một thiết bị IoT có thể bao gồm một số giao diện để kết nối với các thiết bị khác, cả có dây và không dây
 - Các giao diện I/O cho các cảm biến
 - Các giao diện cho việc kết nối Internet (internet connectivity)
 - Các giao diện với thiết bị lưu trữ và bộ nhớ (memory & storage)
 - Các giao diện âm thanh và hình ảnh (audio & video)



1.4 Thiết kế vật lý của loT

❖ Các loại thiết bị IoT khác nhau





1.4 Thiết kế vật lý của loT

Các loại thiết bị IoT khác nhau

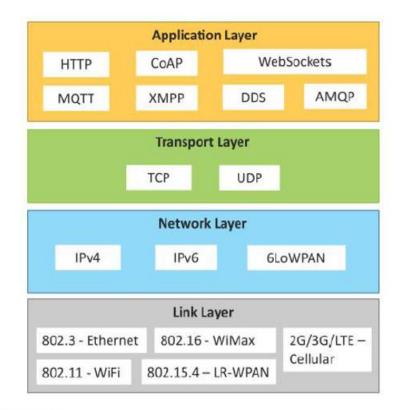
- Các thiết bị gia dụng
- Điện thoại thông minh & máy tính
- Các thiết bị điện tử cầm tay (hoặc đeo được-Wearable)
- Ô tô
- Các hệ thống năng lượng
- Hệ thống thanh toán bán lẻ
- Các loại máy in
- Các máy móc công nghiệp, nông nghiệp
- Hệ thống chăm sóc sức khỏe
- Hệ thống giám sát
- ….......... Phụ thuộc vào sự sáng tạo của chúng ta!



1.4 Thiết kế vật lý của loT

Các giao thức IoT

- Link Layer
 - 802.3 Ethernet
 - 802.11 WiFi
 - 802.16 WiMax
 - 802.15.4 LR-WPAN
 - 2G/3G/4G
- Network/Internet Layer
 - IPv4
 - IPv6
 - 6LoWPAN
- Transport Layer
 - TCP
 - UDP
- Application Layer
 - HTTP
 - CoAP
 - WebSocket
 - MQTT
 - XMPP
 - DDS
 - AMQP



Các giao thức loT



1.4 Thiết kế vật lý của loT

Các giao thức IoT

- Lóp mạng (Network/Internet Layer)
 - IPv4 phổ biến nhất sử dụng để định danh các thiết bị trong mạng loT. Sử dụng lược đồ địa chỉ phân cấp với 32 bít (2^32 ~ 4.294.967.296 địa chỉ). IP truyền các gói tin (packets)
 - IPv6 dùng 128 bit → 3,4*10^38 địa chỉ
 - 6LoWPAN (IPv6 over Low power Wireless Personal Area Networks). Dùng cho các thiết bị định danh bởi IPv6 có công suất nhỏ. Tần số vô tuyến 2,4GHz, tốc độ truyền dữ liệu 250Kb/s.



1.4 Thiết kế vật lý của loT

Các giao thức IoT

- Lóp giao vận (Transport Layer)
 - TCP (Transmission Control Protocol) giao thức phổ biến nhất, sử dụng bởi Web browser (lớp ứng dụng HTTP, HTTPS), các chương trình gửi thư điện tử (giao thức lớp ứng dụng SMTP), truyền file (FTP). Có khả năng phát hiện lỗi, chống tắc ngẽn, điều khiển luồng dữ liệu.
 - UDP (User Datagram Protocol) gửi những dữ liệu ngắn datagram. UDP không cung cấp sự tin cậy, thứ tự truyền nhận;UDP nhanh và hiệu quả hơn đối với các mục tiêu như kích thước nhỏ và yêu cầu khắt khe về thời gian. Bản chất không trạng thái nên hữu dụng đối với việc trả lời các truy vấn nhỏ với số lượng lớn yêu cầu. Những ứng dụng phổ biến sử dụng UDP: DNS (Domain Name System), streaming media, Voice over IP, Trivial File Transfer Protocol (TFTP) và game trực tuyến.

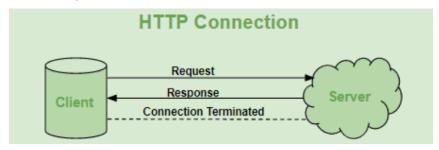


- Các giao thức IoT
 - Lóp Ứng dụng (Application Layer)
 - HTTP Hypertext Transfer Protocol
 - CoAP Constrained Application Protocol
 - WebSocket
 - MQTT- Message Queue Telemetry Transport
 - XMPP Extensible Messaging & Presence Protocol
 - DDS Data Distribution Service
 - AMQP Advanced Message Queuing Protocol



1.4 Thiết kế vật lý của loT

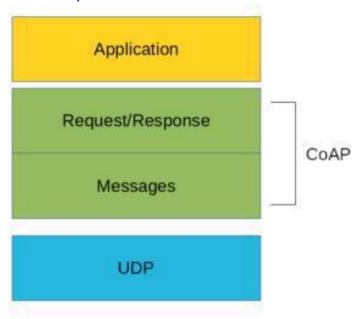
- Các giao thức IoT
 - Lóp Úng dụng (Application Layer)
 - HTTP Giao thức siêu văn bản (Hypertext Transfer Protocol)
 - Là giao thức lớp ứng dụng hình thành nên World Wide Web (WWW)
 - Hoạt động theo mô hình Request-Response trong đó client gửi request tới server sử dụng các lệnh HTTP . VD: GET, PUT, POST, DELETE, TRACE...
 - HTTP là giao thức phi trạng thái (stateless) và các request độc lập với nhau.
 - Giao thức HTTP sử dụng URI để định danh tài nguyên HTTP
 - HTTP client có thể là Browser hoặc App chạy trên máy khách
 - Được mô tả trong chuẩn RFC 2616





1.4 Thiết kế vật lý của loT

- Các giao thức IoT
 - Lớp Ứng dụng (Application Layer)
 - CoAP Giao thức ứng dụng bị ràng buộc (Constrained Application Protocol)





1.4 Thiết kế vật lý của loT

Các giao thức IoT

- Lóp Ứng dụng (Application Layer)
 - CoAP Giao thức ứng dụng bị ràng buộc (Constrained Application Protocol)
 - Được dùng cho các ứng dụng M2M (Machine to Machine)
 - Sử dụng mô hình Request-Response và là giao thức truyền web
 - Chạy trên đỉnh UDP thay vì TCP
 - Truyền các datagram theo phương thức phi kết nối giữa server và client
 - CoAP được thiết kế để giao tiếp dễ dàng với HTTP
 - Hỗ trợ các phương thức như GET, POST, PUT và DELETE
 - Được thiết kế để sử dụng trong các thiết bị internet hạn chế tài nguyên, chẳng hạn như các nút mạng cảm biến không dây.
 - Định nghĩa trong RFC 7252



1.4 Thiết kế vật lý của loT

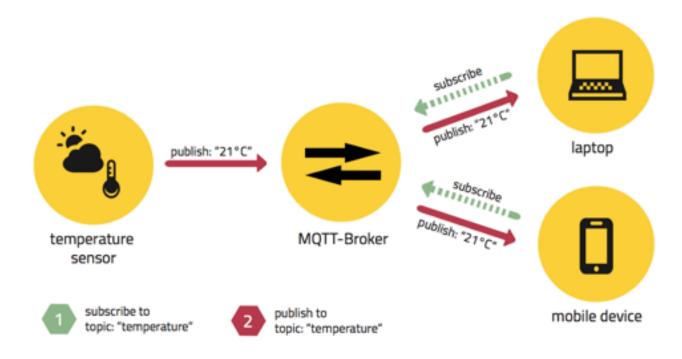
- Các giao thức IoT
 - Lóp Ứng dụng (Application Layer)
 - WebSocket
 - Truyền thông tin song công full-duplex trên một kết nối TCP duy nhất được duy trì để gửi bản tin giữa client và server.
 - Client có thể là browser, ứng dụng di động hoặc các thiết bị IoT.
 - Websocket nhanh hơn và cải thiện hiệu suất ứng dụng
 - Được dùng trong các ứng dụng web thời gian thực, chat, game online





1.4 Thiết kế vật lý của loT

- Các giao thức IoT
 - Lớp Ứng dụng (Application Layer)
 - MQTT (Message Queue Telemetry Transport)





1.4 Thiết kế vật lý của loT

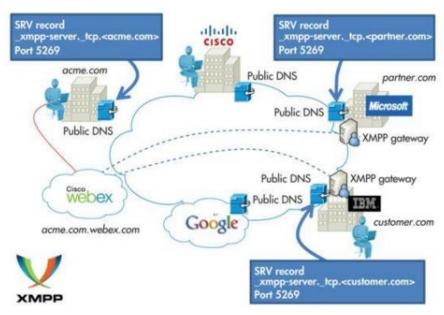
Các giao thức IoT

- Lóp Ứng dụng (Application Layer)
 - MQTT (Message Queue Telemetry Transport)
 - MQTT là một giao thức nhắn tin theo tiêu chuẩn OASIS cho IoT.
 - Nó được sử dụng như một phương tiện truyền tải tin nhắn dạng xuất bản (Publish)/đăng ký (Subscrible) rất nhẹ.
 - MQTT rất thích hợp để kết nối các thiết bị từ xa với băng thông mạng thấp và các thiết bị giới hạn bộ nhớ và khả năng xử lý.
 - Một MQTT broker là một máy chủ (server) nhận tất cả các tin nhắn (message) từ các client và sau đó định tuyến (route) các tin nhắn này đến các client phù hợp.
 - Một MQTT client là bất kỳ thiết bị nào (từ vi điều khiển đến một máy chủ chính thức) chạy thư viện MQTT và kết nối tới MQTT broker qua mạng.
 - Quá trình hoạt động của MQTT được chia thành 4 giai đoạn. Đó là kết nối, xác thực, giao tiếp và kết thúc.



1.4 Thiết kế vật lý của loT

- Các giao thức IoT
 - Lớp Ứng dụng (Application Layer)
 - XMPP Giao thức nhắn tin mở rộng và thông tin hiện diện trực tuyến (Extensible Messaging & Presence Protocol)





1.4 Thiết kế vật lý của loT

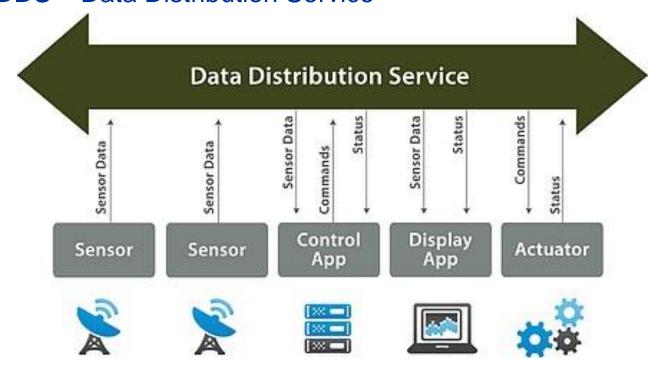
Các giao thức IoT

- Lóp Ứng dụng (Application Layer)
 - XMPP Extensible Messaging & Presence Protocol
 - XMPP (trước đây gọi là "Jabber") là giao thức truyền thông dùng cho định hướng tin nhắn trung gian dựa trên ngôn ngữ XML.
 - XMPP là mô hình phân quyền client-server phi tập trung
 - XMPP cho phép gửi 1 đoạn XML từ một thực thể trên mạng tới một thực thể khác theo thời gian thực (Real Time). Trong hệ thống IoT XMPP cho phép trao đổi thời gian thực giữa các thiết bị IoT.
 - XMPP hỗ trợ truyền thông cả client to server và server to server
 - — Úng dụng trong gửi tin nhắn, dữ liệu trực tuyến, cung cấp dữ liệu, game, chat đa thành viên và hỗ trợ cuộc gọi thoại/video.
 - Được định nghĩa trong RFC 6120



1.4 Thiết kế vật lý của loT

- Các giao thức IoT
 - Lóp Ứng dụng (Application Layer)
 - DDS Data Distribution Service





1.4 Thiết kế vật lý của loT

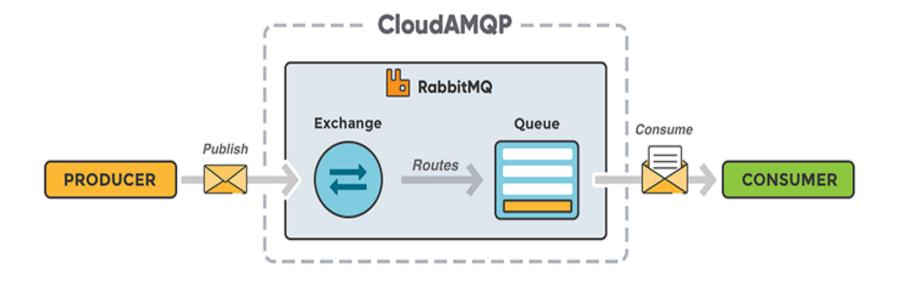
Các giao thức IoT

- Lóp Ứng dụng (Application Layer)
 - DDS Dịch vụ phân bổ dữ liệu (Data Distribution Service)
 - Là một phần mềm trung gian (middleware) dùng cho việc trao đổi thông tin giữa thiết bị tới thiết bị (device to device), máy tới máy (machine to machine).
 - DDS gửi và nhận dữ liệu, sự kiện, và thông tin lệnh trên UDP nhưng cũng có thể chạy trên các giao thức truyền tải khác như IP Multicast, TCP / IP, bộ nhớ chia sẻ ...
 - DDS sử dụng mô hình Publish-Subscribe trong đó Publisher (ex: thiết bị tạo ra dữ liệu) tạo các topic với các Subscribe (ex: thiết bị muốn sử dụng dữ liệu).
 - Publisher là một đối tượng tương ứng cho việc phân phối dữ liệu còn Subscribe là đối tượng tương ứng cho việc nhận dữ liệu được publish.
 - Có khả năng điều khiển chất lượng dịch vụ (QoS) và khả năng tự dò tìm



1.4 Thiết kế vật lý của loT

- Các giao thức IoT
 - Lớp Ứng dụng (Application Layer)
 - AMQP Advanced Message Queuing Protocol





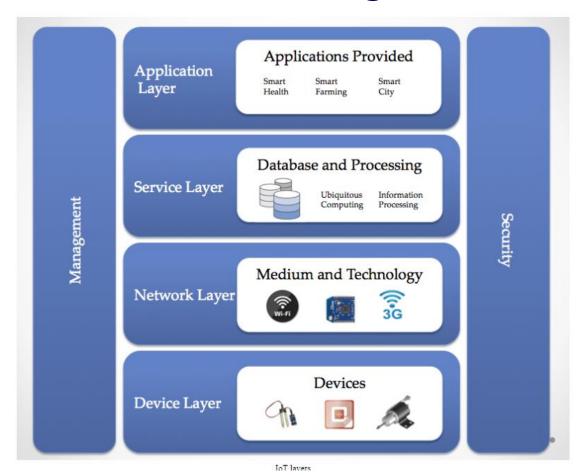
1.4 Thiết kế vật lý của loT

Các giao thức IoT

- Lóp Ứng dụng (Application Layer)
 - AMQP (Advanced Message Queuing Protocol)
 - Là một giao thức mở lớp ứng dụng, dùng để trao đổi các bản tin
 - AMQP hỗ trợ truyền thông theo các mô hình Publisher-Subscribe, Point to Point. Có khả năng định tuyến và xếp hàng.
 - Các AMQP brokers nhận các bản tin từ Publisher (ex: các thiết bị hoặc ứng dụng tạo ra dữ liệu) sau đó định tuyến chúng tới Consumer (các ứng dụng sẽ xử lý dữ liệu nhận được) thông qua các kết nối.
 - Các Publisher xuất bản các bản tin tới các Exchange sau đó các Exchange sẽ phân phối các bản copy của dữ liệu tới các hàng đợi.
 - Các bản tin cũng được chuyển đi bởi Broker tới Consumer đã được mô tả với hàng đợi. Hoặc các Consumer có thể lấy các bản tin từ hàng đợi.



1.5. Thiết kế logic của loT



Sơ đồ khối chức năng của hệ thống loT



1.5. Thiết kế logic của loT

- Thiết kế logic của một hệ thống loT đề cập đến sự thể hiện trừu tượng của các thực thể và quy trình mà không đi sâu vào các đặc điểm cụ thể ở cấp độ thấp của việc triển khai.
- Hệ thống loT bao gồm một số khối chức năng cung cấp cho hệ thống các khả năng nhận dạng (identification), cảm biến (sensing), hành động (actuation), trao đổi thông tin (communication) và quản lý (management).



1.5. Thiết kế logic của loT

- Lớp Thiết bị (Device Layer)
 - Một hệ thống IoT bao gồm các thiết bị cung cấp khả năng cảm nhận, chấp hành, giám sát và điều khiển. VD: các cảm biến, các động cơ, relay, đèn, quạt, máy lạnh,..vv
- Lớp Trao đối thông tin (Communication Layer)
 - Lớp này điều khiển việc trao đổi thông tin của hệ thống loT.
- ❖ Lớp Dịch vụ (Service Layer)
 - Lớp này cung cấp các dịch vụ cho hệ thống IoT: giám sát, điều khiển, xuất bản dữ liệu, tự động dò tìm,...



1.5. Thiết kế logic của loT

- ❖ Lớp Ứng dụng (Application Layer)
 - Lớp này cung cấp các giao diện để người dùng có thể sử dụng nhằm điều khiển và giám sát rất nhiều khía cạnh khác nhau của hệ thống IoT. Lớp ứng dụng cũng cho phép người dùng xem xét trạng thái của hệ thống, phân tích và xử lý dữ liệu.
- Chức năng Quản lý (Management)
 - Cung cấp các chức năng quản lý cho hệ thống IoT
- Chức năng Bảo mật (Security)
 - Cung cấp khả năng bảo mật cho hệ thống IoT. VD: xác thực, ủy quyền, tích hợp nội dung và bản tin, bảo mật dữ liệu,...

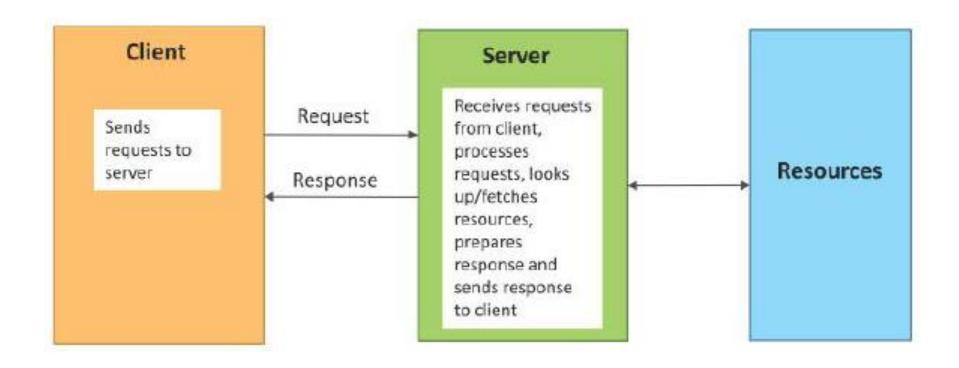


1.6. Một số mô hình trao đổi thông tin loT

- Mô hình Request Response
- Mô hình Publish Subscribe
- Mô hình Push Pull
- Mô hình Exclusive Pair
- Mô hình REST APIs
- Mô hình WebSocket APIs

1.6. Một số mô hình trao đổi thông tin loT

Mô hình Request – Response





1.6. Một số mô hình trao đổi thông tin loT

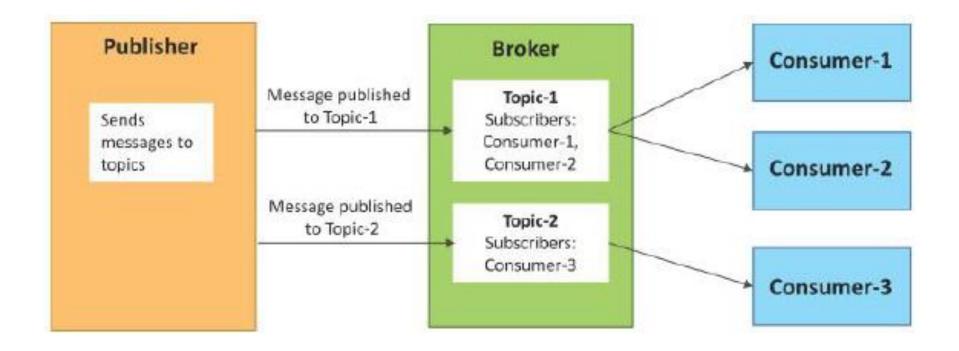
Mô hình Request – Response

- Request-Response là một mô hình trao đối thông tin trong đó (máy khách) client gửi yêu cầu (request) tới (máy chủ) server và server phản hồi lại những yêu cầu đó.
- Khi server nhận được một yêu cầu nó sẽ quyết định cách thức phản hồi, nhận dữ liệu, truy xuất tài nguyên, chuẩn bị phản hồi, và sau đó gửi phản hồi tới client.



1.6. Một số mô hình trao đối thông tin loT

Mô hình Publish-Subscribe





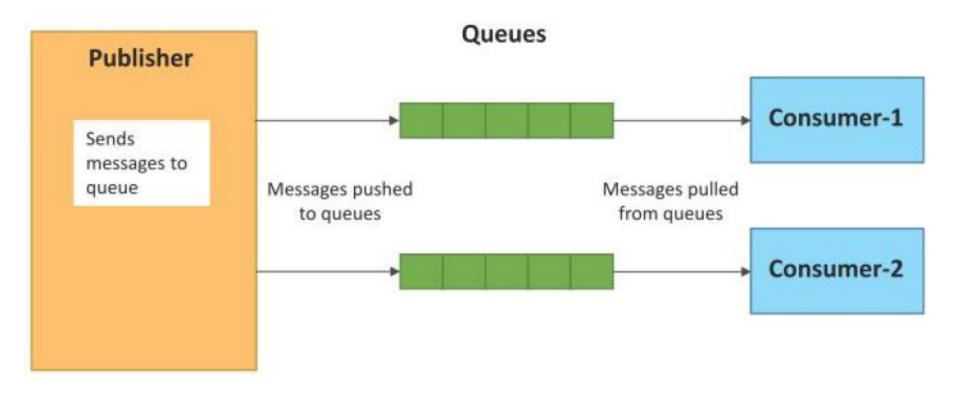
1.6. Một số mô hình trao đổi thông tin loT

Mô hình Publish-Subscribe

- Mô hình Publish-Subscribe là một mô hình trao đổi thông tin trong đó liên quan đến Publisher (người xuất bản), Broker (người môi giới) và Consumer (người tiêu dùng).
- Publisher là là nguồn dữ liệu, từ đây dữ liệu được gửi tới các Topic. Các Topic được quản lý bởi các Brocker.
 Publisher không biết về Comsumer.
- Consumer đăng ký (subscribe) với các topic được quản lý bởi Broker.
- Khi Broker nhận dữ liệu cho một Topic từ Publisher, nó gửi dữ liệu này tới tất cả các Consumer đã đăng ký.

1.6. Một số mô hình trao đổi thông tin loT

Mô hình Push-Pull





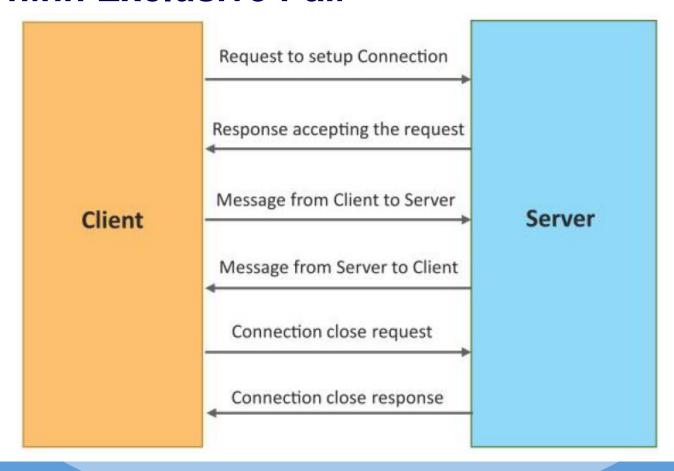
1.6. Một số mô hình trao đối thông tin loT

Mô hình Push-Pull

- Mô hình Push-Pull là một mô hình trao đối thông tin trong đó các nhà sản xuất dữ liệu (Data Producers) đẩy (Push) dữ liệu tới hàng đợi và Consumer sẽ kéo (Pull) dữ liệu về từ hàng đợi. Các nhà sản xuất dữ liệu (Producers) không cần biết về Consumer.
- Hàng đợi giúp phân tách thông điệp giữa các nhà sản xuất dữ liệu Producer và người tiêu dùng Consumer.
- Hàng đợi (Queue) cũng hoạt động như một bộ đệm và nó trợ giúp trong trường hợp khi có sai lệch giữa tốc độ đẩy dữ liệu lên của Publisher và kéo dữ liệu về của Consumer.

1.6. Một số mô hình trao đổi thông tin loT

Mô hình Exclusive Pair





1.6. Một số mô hình trao đổi thông tin loT

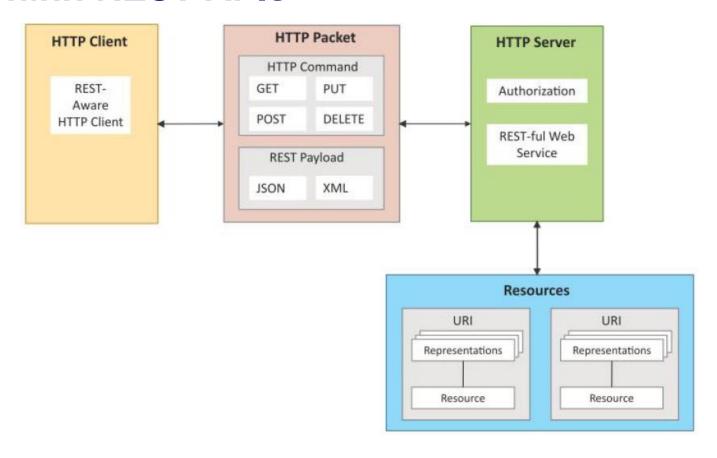
Mô hình Exclusive Pair

- Mô hình Exclusive Pair là một mô hình trao đối thông tin hai hướng, song công, sử dụng kết nối duy trì liên tục giữa máy chủ và máy khách.
- Khi một kết nối được thiết lập, nó sẽ duy trì liên tục cho tới khi máy khách gửi tới máy chủ một yêu cầu đóng kết nối này lại.
- Máy chủ và máy khách có thể gửi tin cho nhau khi kết nối được thiết lập.



1.6. Một số mô hình trao đổi thông tin loT

Mô hình REST APIs





1.6. Một số mô hình trao đổi thông tin loT

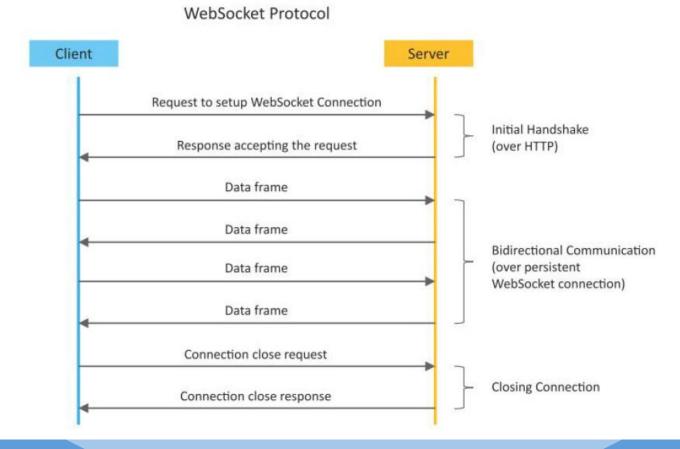
Mô hình REST APIs

- REST- (Representational State Transfer Chuyên giao trạng thái đại diện) là một tập hợp các nguyên tắc kiến trúc mà dựa vào đó chúng ta có thể thiết kế các dịch vụ web và Web API tập trung vào tài nguyên của hệ thống và cách giải quyết và chuyển trạng thái tài nguyên.
- REST APIs hoạt động theo mô hình trao đổi thông tin Request – Response.
- Các ràng buộc của kiến trúc REST áp dụng đối với các thành phần, các trình kết nối và các phần tử dữ liệu trong một hệ thống siêu phương tiện phân tán.



1.6. Một số mô hình trao đổi thông tin loT

Mô hình WebSocket APIs





1.6. Một số mô hình trao đối thông tin loT

Mô hình WebSocket APIs

- WebSocket APIs cho phép truyền thông song công, hai hướng giữa các client và các server.
- Mô hình này tuân theo mô hình trao đối thông tin Exclusive Pair



- Một hệ thống loT thường bao gồm các thành phần sau:
 - Device (thiết bị): Một thiết bị IoT cho phép định danh, nhận biết từ xa, chấp hành và giám sát từ xa. Có rất nhiều ví dụ đã biết ...
 - Resource (tài nguyên): Tài nguyên là các thành phần phần mềm trên thiết bị loT để truy cập, xử lý và lưu trữ thông tin cảm biến hoặc điều khiển các cơ cấu chấp hành được kết nối với thiết bị. Tài nguyên cũng bao gồm các thành phần phần mềm cho phép truy cập mạng cho thiết bị.



- Một hệ thống loT thường bao gồm các thành phần sau:
 - Controller service (bộ điều khiển dịch vụ): Dịch vụ bộ điều khiển gửi dữ liệu từ thiết bị đến dịch vụ web và nhận lệnh từ ứng dụng (thông qua các dịch vụ web) để bật các thành phần thiết bị cho phép truy cập mạng cho thiết bị.
 - Database (cở dữ liệu): cơ sở dữ liệu có thể là csdl cục bộ hoặc trên đám mây. Cơ sở dữ liệu lưu trữ các dữ liệu được tạo ra bởi các thiết bị IoT.



- Một hệ thống loT thường bao gồm các thành phần sau:
 - Web service (dịch vụ web): Các dịch vụ Web đóng vai trò như một liên kết giữa các thiết bị IoT, các ứng dụng, cơ sở dữ liệu và các thành phần phân tích. Dịch vụ web có thể được triển khai bằng cách sử dụng các nguyên tắc HTTP và REST (dịch vụ REST) hoặc sử dụng giao thức WebSocket (Dịch vụ WebSocket).
 - Analysis Component (các thành phần phân tích): Các thành phần phân tích chịu trách nhiệm phân tích dữ liệu loT và tạo ra kết quả ở dạng dễ hiểu cho người dùng.



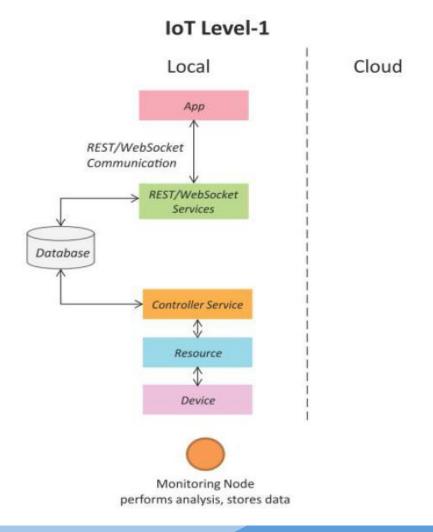
- Một hệ thống loT thường bao gồm các thành phần sau:
 - Application (ứng dụng): Các ứng dụng loT cung cấp một giao diện mà người dùng có thể sử dụng để điều khiển và giám sát các khía cạnh khác nhau của hệ thống loT. Các ứng dụng cũng cho phép người dùng xem trạng thái hệ thống và xem dữ liệu đã xử lý.



1.7 Các cấp độ phát triển loT

❖ loT cấp độ 1

- Hệ thống loT cấp độ 1 có một nút/thiết bị duy nhất thực hiện nhiệm vụ cảm biến và/hoặc hoạt động, lưu trữ dữ liệu, thực hiện phân tích và lưu trữ ứng dụng.
- Hệ thống loT cấp độ 1 phù hợp cho mô hình loT chi phí thấp và các giải pháp có độ phức tạp thấp, trong đó dữ liệu liên quan không lớn và các yêu cầu phân tích không chuyên sâu về mặt tính toán.

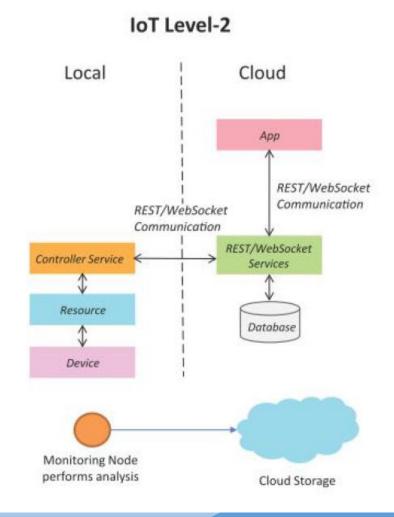




1.7 Các cấp độ phát triển loT

❖ loT cấp độ 2

- Hệ thống loT cấp độ 2 có một nút duy nhất thực hiện cảm biến và/hoặc hoạt động và phân tích cục bộ.
- Dữ liệu được lưu trữ trên đám mây và ứng dụng thường dựa trên đám mây.
- Hệ thống loT cấp độ 2 phù hợp với các giải pháp có dữ liệu liên quan lớn, tuy nhiên, yêu cầu phân tích chính không chuyên sâu về mặt tính toán và có thể được thực hiện tại chỗ.

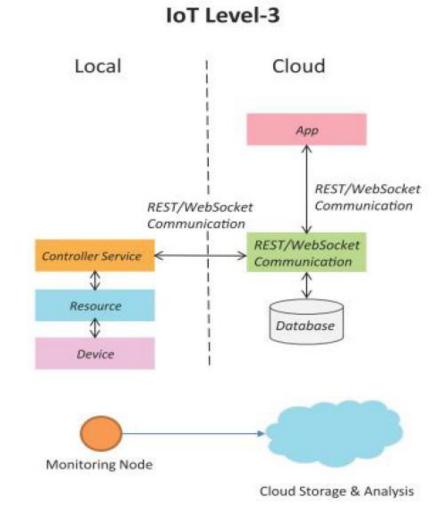




1.7 Các cấp độ phát triển loT

❖ loT cấp độ 3

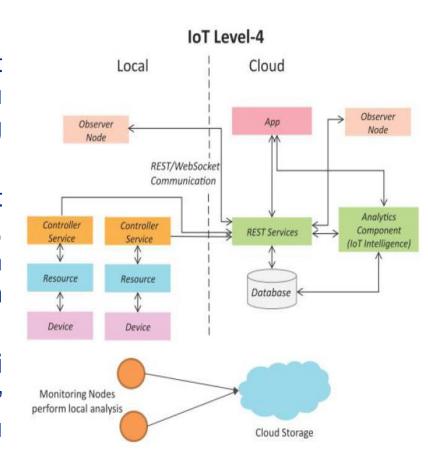
- Hệ thống loT cấp độ 3 có một nút duy nhất. Dữ liệu được lưu trữ và phân tích trên đám mây và ứng dụng dựa trên đám mây.
- Hệ thống loT cấp độ 3 phù hợp với các giải pháp mà dữ liệu liên quan lớn và các yêu cầu phân tích chuyên sâu về tính toán.



1.7 Các cấp độ phát triển loT

❖ loT cấp độ 4

- Hệ thống loT cấp 4 có nhiều nút thực hiện phân tích cục bộ. Dữ liệu được lưu trữ trên đám mây và ứng dụng dựa trên đám mây.
- Cấp độ 4 chứa các nút quan sát cục bộ và dựa trên đám mây, chúng có thể đăng ký và nhận thông tin được thu thập trên đám mây từ các thiết bị loT.
- Hệ thống loT cấp 4 phù hợp với các giải pháp yêu cầu nhiều nút, dữ liệu liên quan lớn và các yêu cầu phân tích chuyên sâu về tính toán.





1.7 Các cấp độ phát triển loT

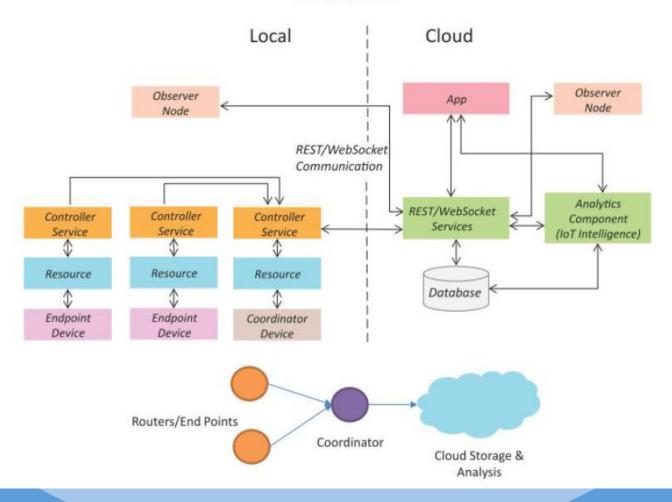
❖ loT cấp độ 5

- Hệ thống IoT cấp độ 5 có nhiều node đầu cuối và một node điều phối (coodinator).
- Các node đầu cuối thực hiện việc cảm nhận và chấp hành.
- Các node điều phối thực hiện việc thu thập dữ liệu từ các node đầu cuối và gửi dữ liệu lên đám mây.
- Dữ liệu được lưu trữ và phân tích trên đám mây và các ứng dụng dựa trên đám mây.
- loT cấp độ 5 phù hợp cho các giải pháp dựa trên mạng cảm biến vô tuyến, trong đó dữ liệu có liên quan là lớn và có các yêu cầu phân tích và tính toán chuyên sâu.



1.7 Các cấp độ phát triển loT

IoT Level-5





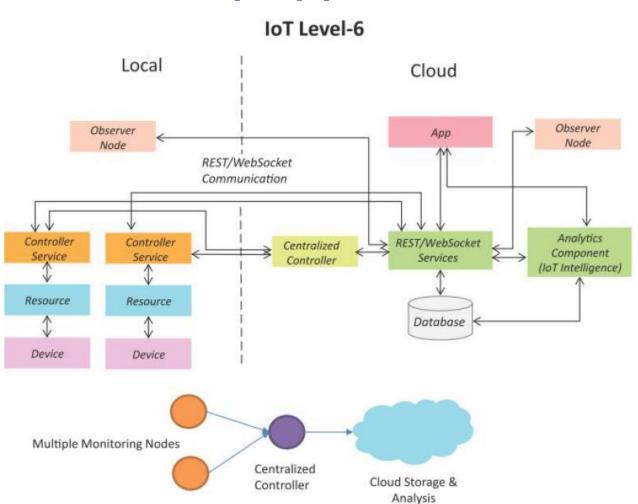
1.7 Các cấp độ phát triển loT

❖ loT cấp độ 6

- Hệ thống IoT cấp độ 6 có nhiều node đầu cuối độc lập thực hiện việc cảm nhận, chấp hành và gửi dữ liệu lên đám mây.
- Dữ liệu được lưu trữ trên đám mây và ứng dụng dựa trên đám mây.
- Các thành phần trong hệ thống IoT làm nhiệm vụ phân tích sẽ phân tích dữ liệu và lưu trữ kết quả trên cơ sở dữ liệu đám mây.
- Các kết quả thường là trực quan với các ứng dụng của đám mây.
- Bộ điều khiển tập trung (cetralized controller) được biết trạng thái của tất cả các node đầu cuối và có thể gửi các lệnh tới các node này.



1.7 Các cấp độ phát triển loT





- Home automation
- Smart Cities
- Environment
- Energy
- * Retail
- Logistic
- Agriculture
- Industry
- Health and Lifestyle
- And.... So much more!

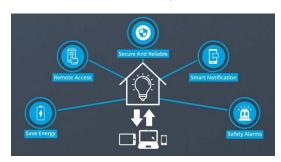


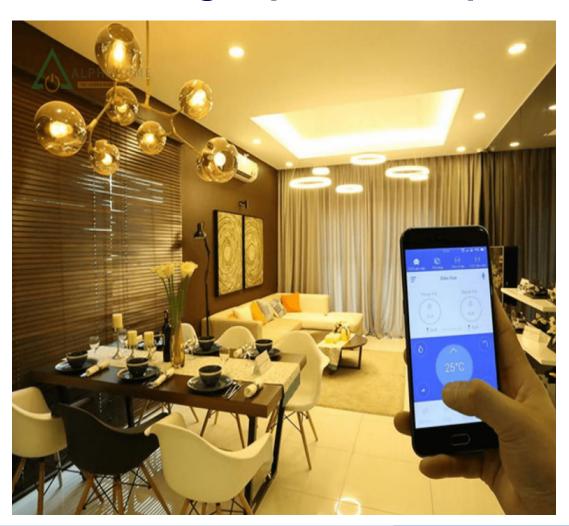


1.8 Ứng dụng của loT trong một số lĩnh vực

❖ Smart Home

- Smart Lighting (chiếu sáng thông minh)
 - LED light + IP enabled light → đèn thông minh
 - Tiết kiệm năng lượng, điều khiển từ xa qua IP, cải tiến chức năng,...







1.8 Ứng dụng của loT trong một số lĩnh vực

Smart Home

- Smart Appliance (Thiết bị thông minh)
 - TV, tủ lạnh, điều hòa, máy giặt, thiết bị âm thanh, camere giám sát, lò vi sóng,...

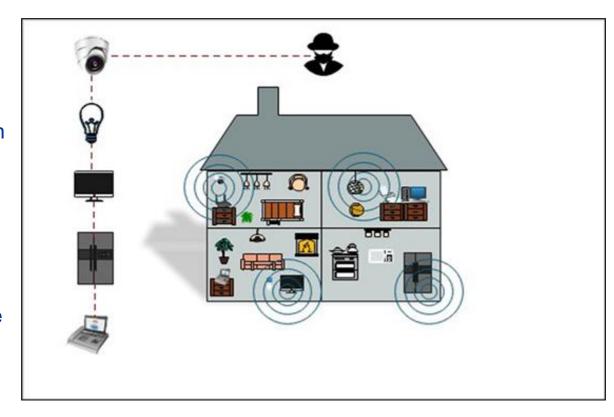




1.8 Ứng dụng của loT trong một số lĩnh vực

Smart Home

- Intrusion
 detection (Phát
 hiện xâm nhập)
 - Sử dụng cảm biến PIR, siêu âm, camera, hồng ngoại,.. laser.., cảm biến chuyển động,...vv
 - Cảnh báo bằng âm thanh, capture hình ảnh, mail, mesage,...cuộc gọi thoại, ..vv

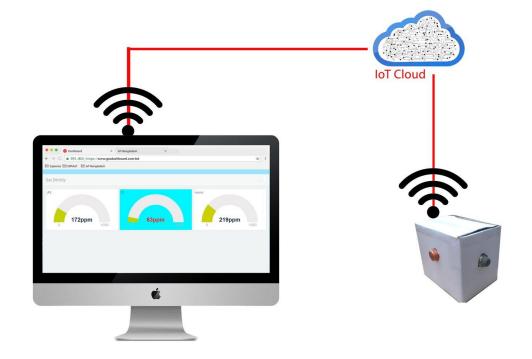




1.8 Ứng dụng của loT trong một số lĩnh vực

❖ Smart Home

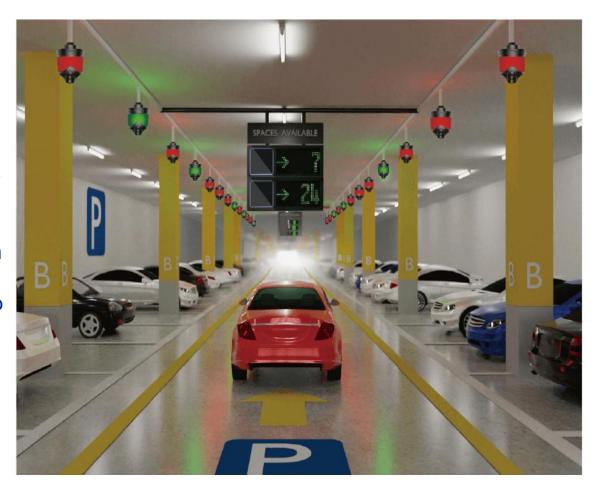
- Smoke/gas detectors (Phát hiện khói bụi/khí gas)
 - Sử dụng cảm biến khói, bụi, khí gas, báo cháy,...
 - Cảnh báo sớm bằng âm thanh,email,mesage, cuộc gọi thoại, ..vv





1.8 Ứng dụng của loT trong một số lĩnh vực

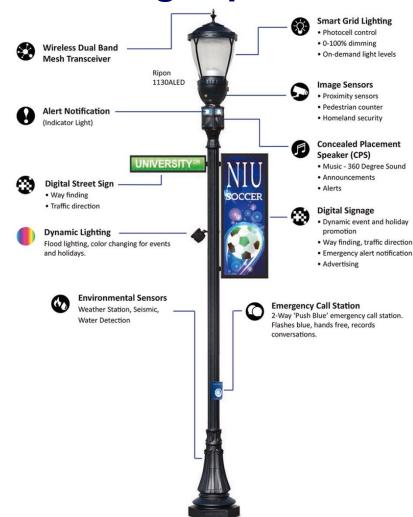
- Smart parking (đỗ xe thông minh)
 - Phát hiện chỗ đỗ xe còn trống trong thành phố và gửi thông tin lên internet cho người dùng.
 - Tiết kiệm thời gian, giảm ùn tắc, giảm chi phí xây dưng cơ sở hạ tầng giao thông.





1.8 Ứng dụng của loT trong một số lĩnh vực

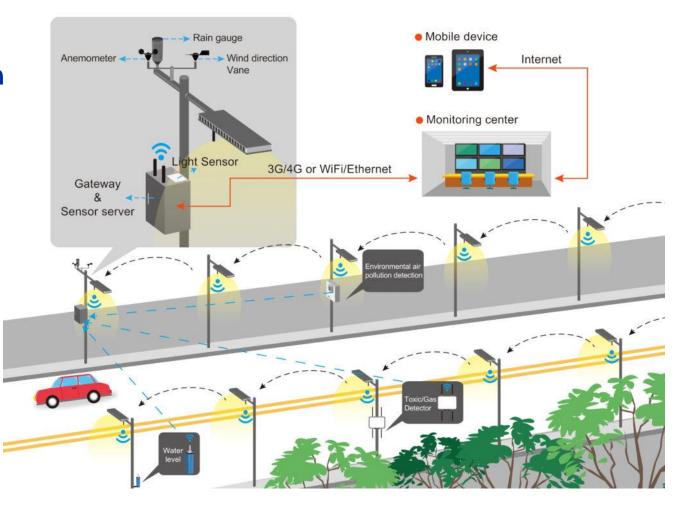
- Smart Lighting (chiếu sáng thông minh)
- Smart Road (giao thông thông minh)





1.8 Ứng dụng của loT trong một số lĩnh vực

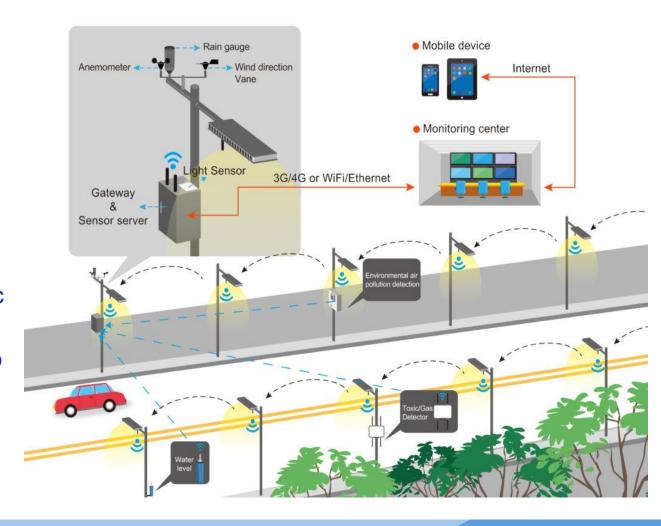
- Smart Lightin (chiếu sáng thông minh)
- Smart Road (giao thông thông minh)





1.8 Ứng dụng của loT trong một số lĩnh vực

- Smart Lighting (chiếu sáng thông minh)
- Smart Road (giao thông thông minh)
- Structural Health Monitoring (giám sát độ bền cấu trúc xây dựng)
- Surveillance (theo dõi, giám sát)
- Emmergency
 Response (cảnh báo khẩn cấp)





1.8 Ứng dụng của loT trong một số lĩnh vực

❖ Environment (Môi trường)

- Weather Monitoring (theo dõi thời tiết)
- Air Pollution Monitoring (giám sát độ ô nhiễm môi trường)
- Noise Pollution Monitoring (giám sát tiếng ồn môi trường)
- Forest Fire detection (phát hiện cháy rừng)
- River Floods Detection (phát hiện lũ lụt)



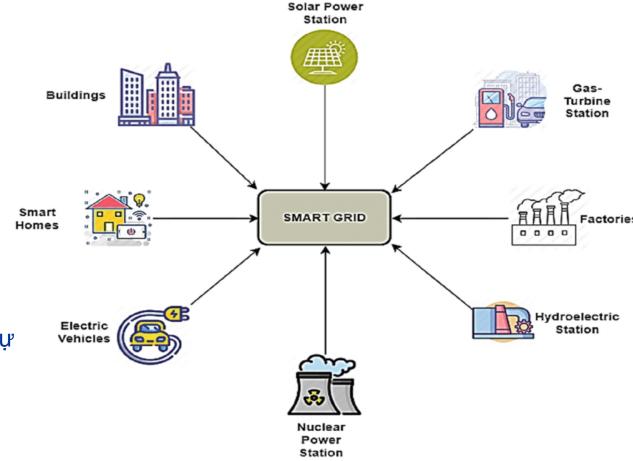




1.8 Ứng dụng của loT trong một số lĩnh vực

Energy (Năng lượng)

- Smart Grid (Mang điện thông minh) → Truyền dữ liệu trên mạng điện,...
- Renewable Energy (Năng lượng tái tạo)→ gió, nắng
- Prognostics (dự đoán hỏng hóc) → dự đoán hỏng hóc của các thiết bị trong hệ thống máy móc.





1.8 Ứng dụng của loT trong một số lĩnh vực

* Retail (bán le)

- Inventory
 management (quản
 lý hàng tồn kho)
- Smart Payments
 (Thanh toán thông minh)
- Smart Vending Machine (máy bán hàng tự động thông minh).





- Logistics (hậu cần)
 - Route generation and Scheduling (tạo lộ trình và lập lịch trình)
 - Fleed Tracking (Theo dõi các phương tiện vận tải)
 - Shipment Monitoring (giám sát các lô hàng)
 - Remote Vehicle Diagnostics (chẩn đoán hỏng hóc xe cộ từ xa)

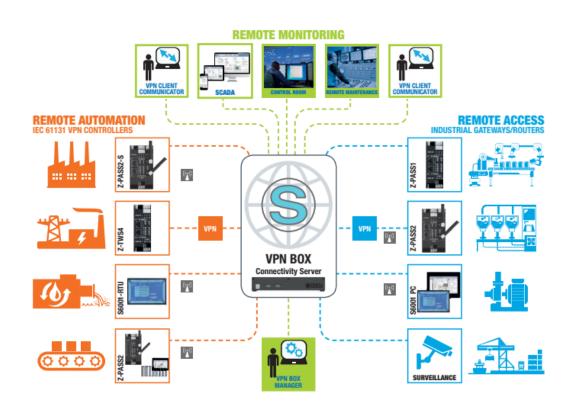




- Agriculture (nông nghiệp)
 - Smart Irrigation (tưới tiêu thông minh)
 - Green house control (điều khiển nhà kính)



- Industry (công nghiệp)
 - Machine Diagnosis & Prognosis (chẩn đoán và tiên lượng hỏng hóc của máy móc trong nhà máy).
 - Indoor Air Quality
 Monitoring (giám sát
 chất lượng không khí
 trong nhà máy)





- Health & Lifestyle (sức khỏe và phong cách sống)
 - Health and Fitness monitoring (theo dõi sức khỏe và thể chất)
 - Wearable Electronics (các thiết bị đeo điện tử)







CÂU HỎI ÔN TẬP CHƯƠNG 1

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.
- 5