

Internet of Things:

Cheat Sheet - Tóm lược nội dung

TÓM LƯỢC NỘI DUNG MÔN HỌC INTERNET OF THINGS, ĐẠI HỌC FPT-HCM

BIÊN SOẠN BỞI GIÁO-LÀNG (FB/GIAO.LANG.BIS)

PHIÊN BẢN 19.0729.18 (TIẾP TỤC CẬP NHẬT...)

DOWNLOAD TẠI [HTTPS://GITHUB.COM/DOIT-NOW](https://github.com/doit-now)

NỘI DUNG

- IoT là gì?
- Đặc tính cơ bản của IoT
- Ứng dụng của IoT
- Internet of Things và Big Data
- Phân loại IoT
- IoT trong tương lai
- Các giao thức trong IoT
- Thuật ngữ IoT
- Thuật ngữ linh kiện điện tử cơ bản
- Kiến thức điện học cần nhớ
- Thuật ngữ board mạch
- Board mạch Arduino
- Lập trình với Arduino

Lời phi lộ

© 2019 giáo-làng | DoIT-Now

Bạn đang cầm trên tay bản Tóm lược nội dung môn học IoT (IoT Cheat Sheet) thuộc series bài viết **Cheat Sheet for...** với mục đích giúp các bạn sinh viên tổng kết kiến thức các môn học cuối học kì.

Tài liệu này là một phần của dự án **DoIT-Now** do giáo-làng chủ biên, với mong muốn chia sẻ miễn phí các kiến thức về IT (Do IT), về kĩ năng sống (Do it) một cách đơn giản, dễ hiểu, vui vẻ, làm được ngay và luôn.

Mọi kiến thức ghi ra ở đây đến từ sự trải-nghiệm cá nhân, đến từ việc học-hỏi, sưu-tầm, tham-khảo từ đồng nghiệp, bạn bè, các thế hệ sinh viên, và từ nguồn chia sẻ "khủng" trên Internet của "bá tánh".

Đa tạ tất cả!

Xin nhận mọi gạch đá, phản biện để có được bản tài liệu ngày càng hoàn thiện hơn ngõ hầu phục vụ quý bạn đọc gần xa.

Trân trọng,

giáo-làng | fb/giao.lang.bis | <https://github.com/doit-now>

PS: Bạn không cần cảm ơn giáo-làng. Nếu thấy tài liệu này có chút hữu ích, hãy chia sẻ nó **miễn phí** tới mọi người...

IoT là gì?

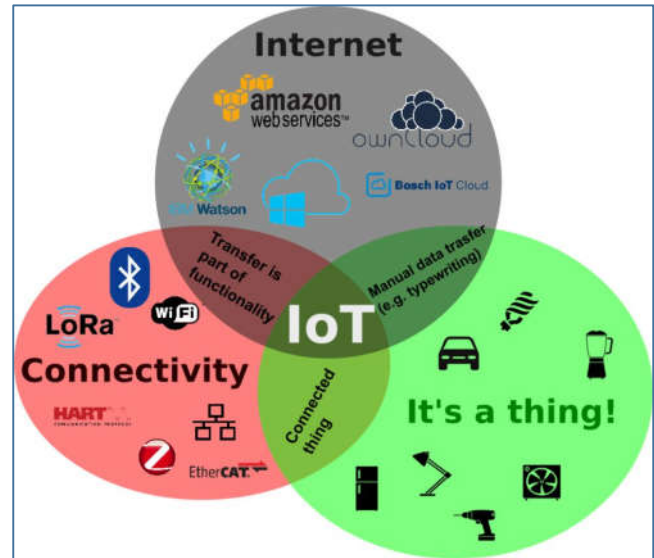
Theo định nghĩa của Wikipedia

“Mạng lưới vạn vật kết nối Internet hoặc là Mạng lưới thiết bị kết nối Internet viết tắt là IoT (tiếng Anh: Internet of Things) là một bức tranh lớn, một câu chuyện lớn, 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 một mạng duy nhất mà không cần đến sự tương tác trực tiếp giữa người với người, hay người với máy tính. IoT đã phát triển từ sự hội tụ của công nghệ không dây, công nghệ vi cơ điện tử và Internet”.

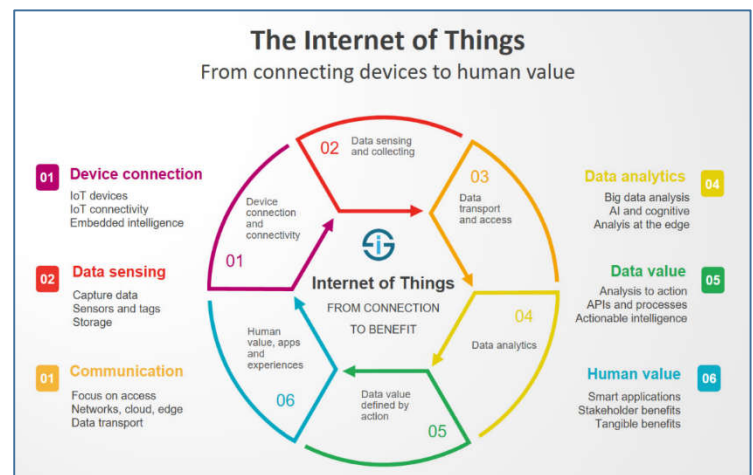
Nói đơn giản là một tập hợp các thiết bị có khả năng kết nối với nhau, với Internet và với thế giới bên ngoài để thực hiện một công việc nào đó. Việc kết nối thì có thể thực hiện qua Wi-Fi, mạng viễn thông băng rộng (3G, 4G), Bluetooth, ZigBee, hồng ngoại... Các thiết bị có thể là điện thoại thông minh, máy pha cafe, máy giặt, tai nghe, bóng đèn, và nhiều thiết bị khác.

Như vậy có thể tạm hiểu, Internet of Things là khi tất cả mọi thứ đều được kết nối với nhau qua mạng Internet, người dùng (chủ) có thể kiểm soát mọi đồ vật của mình qua mạng mà chỉ bằng một thiết bị thông minh, chẳng hạn như smartphone, tablet, PC hay thậm chí chỉ bằng một chiếc smartwatch nhỏ bé trên tay.

Gần đây, Internet of Things còn bao gồm cả những giao tiếp theo kiểu máy với máy (M2M), hạn chế sự tác động của con người nhưng chủ yếu được áp dụng trong sản xuất năng lượng hay các ngành công nghiệp nặng.



Source: <https://www.iot-architect.de/3-simple-questions-for-an-iot-definition>



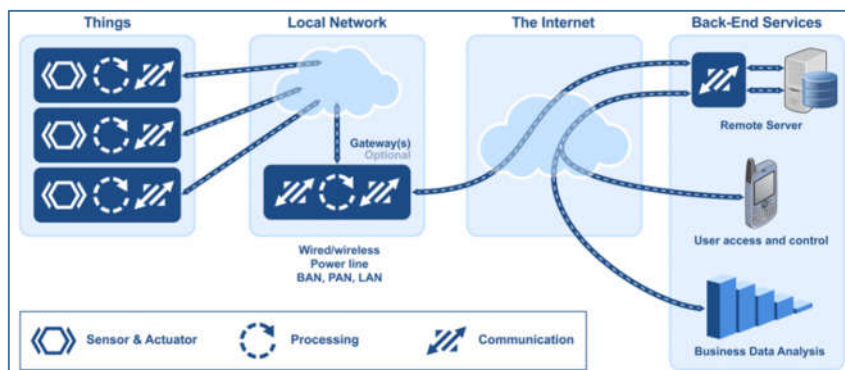
Source: <https://www.micrium.com/iot/devices/>

Many people have tried to define the Internet of Things. But as a hardware or software engineer, you already know the essential element: to build interconnected products. Embedded systems are already playing a crucial role in the development of the IoT. In broad strokes, there are four main components of an IoT system.

Đặc tính cơ bản của IoT

Có nhiều định nghĩa/góc nhìn được đưa ra khi nói về IoT, nhưng tựu trung lại IoT gồm 4 thành phần sau:

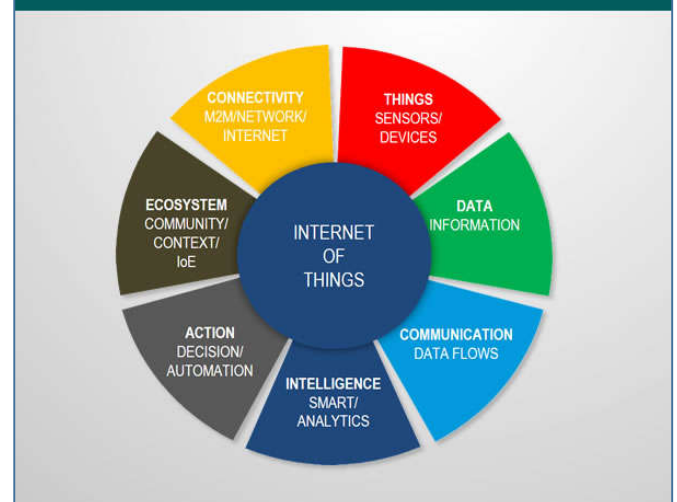
- **The Thing itself** (the device)
- **The Local Network**; this can include a gateway, which translates proprietary communication protocols to Internet Protocol
- **The Internet**
- **Back-End Services**; enterprise data systems, or PCs and mobile devices



Source: <https://www.i-scoop.eu/internet-of-things/>

- **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.
- **Những dịch vụ liên quan đến “Things”:** hệ thống IoT có khả năng cung cấp các dịch vụ liên quan đến “Things”, chẳng hạn như bảo vệ sự riêng tư và nhất quán giữa Physical Thing và Virtual Thing. Để cung cấp được dịch vụ này, cả công nghệ phần cứng và công nghệ thông tin (phần mềm) sẽ phải thay đổi.
- **Tính không đồng nhất:** Các thiết bị trong IoT là không đồng nhất vì nó có phần cứng khác nhau, và network khác nhau. Các thiết bị giữa các network có thể tương tác với nhau nhờ vào sự liên kết của các network.
- **Thay đổi linh hoạt:** Status của các thiết bị tự động thay đổi, ví dụ, ngủ và thức dậy, kết nối hoặc bị ngắt, vị trí thiết bị đã thay đổi, và tốc độ đã thay đổi... Hơn nữa, số lượng thiết bị có thể tự động thay đổi.

DEFINING IOT: 7 CHARACTERISTICS

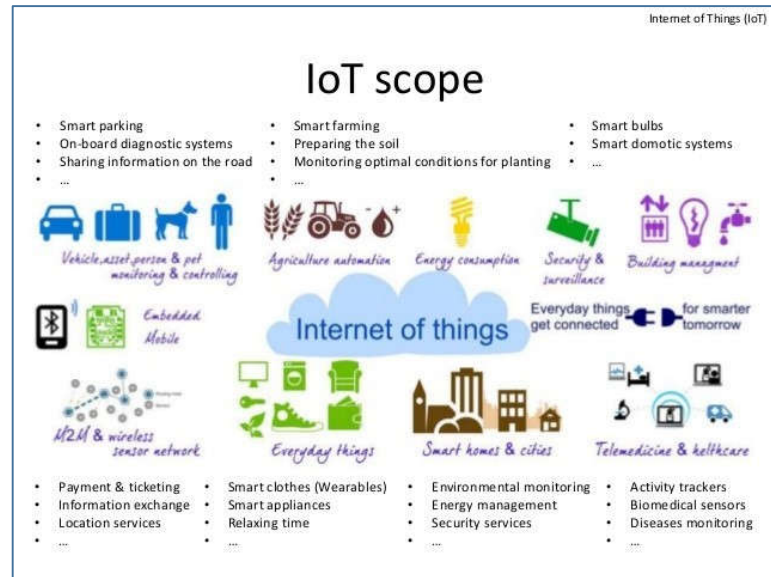


Source: <https://www.i-scoop.eu/internet-of-things/>

- **Quy mô lớn:** Sẽ có một số lượng rất lớn các thiết bị được quản lý và giao tiếp với nhau. Số lượng này lớn hơn nhiều so với số lượng máy tính kết nối Internet hiện nay. Số lượng các thông tin được truyền bởi thiết bị sẽ lớn hơn nhiều so với được truyền bởi con người.

Source: <http://iot.dtt.vn/InternetofThings.html>

Ứng dụng của IoT



https://www.insight.com/en_US/learn/content/2017/02072017-heres-how-the-internet-of-things-iot-will-change-workplaces.html

Tác động của IoT rất đa dạng, trên các lĩnh vực: quản lý hạ tầng, y tế, xây dựng và tự động hóa, giao thông...

- Quản lý chất thải
- Quản lý và lập kế hoạch quản lý đô thị
- Quản lý môi trường
- Phản hồi trong các tình huống khẩn cấp
- Mua sắm thông minh
- Quản lý các thiết bị cá nhân
- Đồng hồ đo thông minh
- Tự động hóa ngôi nhà
- Chăm sóc sức khỏe
- ...

Source: <http://iot.dtt.vn/InternetofThings.html>

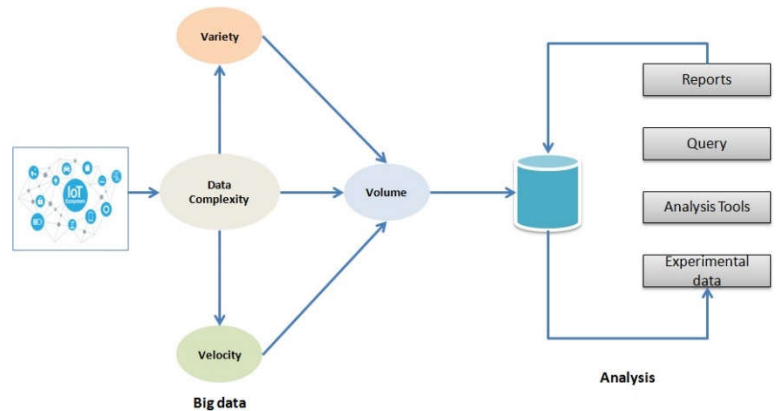
Internet of Things và Big Data

Big data, as its name indicates, represents massive amounts of data. But, that's not all. In addition to volume, IBM data scientists have recognized big data to show variety, velocity and veracity.

Big data is a result of a variety of sources – social media, transactions, enterprise content, sensors and mobile devices, among many others. Velocity refers to the speed at which big data is collected. Every 60 seconds, there are 72 hours of footage uploaded to YouTube, 216,000 Instagram posts and 204 million emails sent. In regards to veracity, the data collected needs to be of good quality that is continuously updated in real-time. Analyzing big data can offer superior value to the companies and individuals who use it.

Source: <https://internet-of-things-innovation.com/insights/the-blog/differences-between-big-data-iot/#.XT7B-OgzaUk>

process a large amount of data on a real-time basis and storing them using different storage technologies



Source: <https://www.whizlabs.com/blog/iot-and-big-data/>

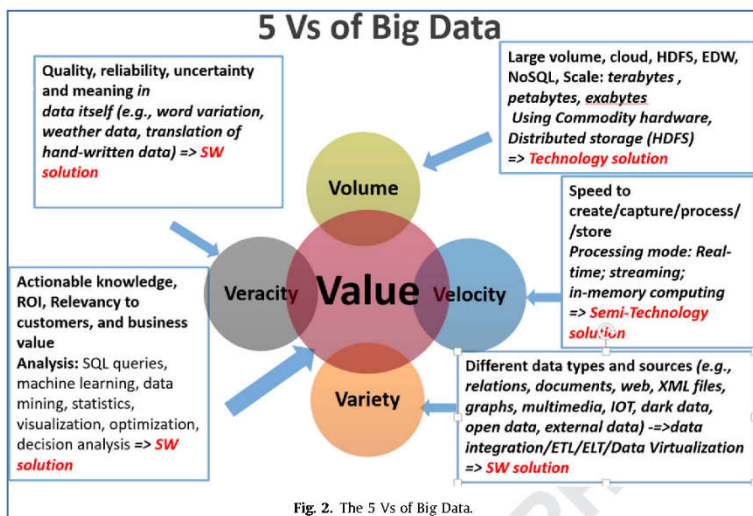


Fig. 2. The 5 Vs of Big Data.

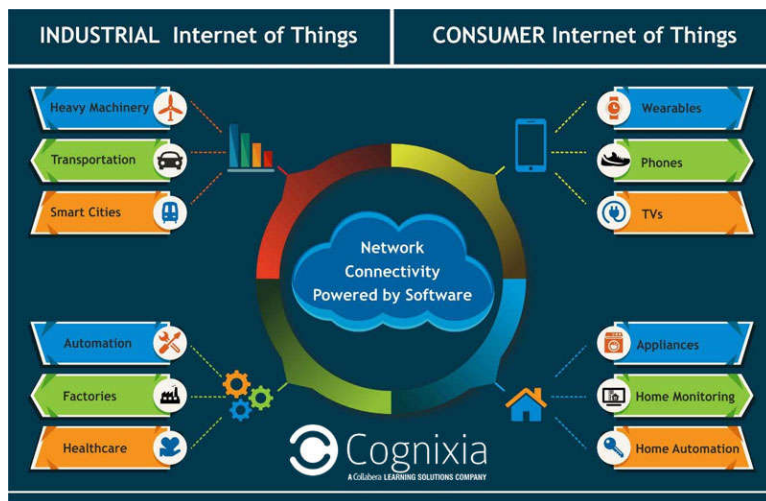
Source: <https://www.semanticscholar.org/paper/Big-data-technologies-and-Management%3A-What-modeling-Storey-Song/012337ba57bf3b76f43515b2aae3d06fa34e333f>

Big data analytics is emerging as a key to analyzing **IoT** generated **data** from “connected devices” which helps to take the initiative to improve decision making. The **role** of big data in IoT is to

Phân loại IoT

Two broad categories:

- **Industrial IoT (IIoT):** IoT trong công nghiệp và trong sản xuất
- **Consumer Internet (CIoT):** IoT trong tiêu dùng, kinh doanh

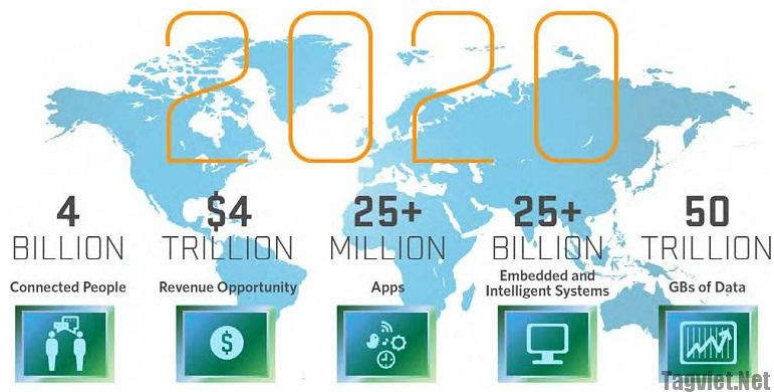


Source: <https://www.cognixia.com/blog/learn-industrial-internet-things>

IoT trong tương lai

Internet of Things đến năm 2020:

- 4 tỷ người kết nối với nhau
- 4 ngàn tỷ USD doanh thu
- Hơn 25 triệu ứng dụng
- Hơn 25 tỷ hệ thống nhúng và hệ thống thông minh
- 50 ngàn tỷ Gigabytes dữ liệu



Các giao thức trong IoT

Rather than trying to fit all of the IoT Protocols on top of existing architecture models like OSI Model, we have broken the protocols into the following layers to provide some level of organization:

- **Infrastructure** (ex: 6LowPAN, IPv4/IPv6, RPL)
- **Identification** (ex: EPC, uCode, IPv6, URIs)
- **Comms / Transport** (ex: Wifi, Bluetooth, LPWAN)
- **Discovery** (ex: Physical Web, mDNS, DNS-SD)
- **Data Protocols** (ex: **MQTT**, CoAP, AMQP, WebSocket, Node)
- **Device Management** (ex: TR-069, OMA-DM)
- **Semantic** (ex: JSON-LD, Web Thing Model)
- **Multi-layer Frameworks** (ex: Alljoyn, IoTivity, Weave, Homekit)

Session		MQTT, SMQTT, CoRE, DDS, AMQP, XMPP, CoAP, ...	Security	Management
Network	Encapsulation	6LowPAN, 6TiSCH, 6Lo, Thread, ...	TCG, Oath 2.0, SMACK, SASL, ISASecure, ace, DTLS, Dice, ...	IEEE 1905, IEEE 1451, ...
	Routing	RPL, CORPL, CARP, ...		
Datalink		WiFi, Bluetooth Low Energy, Z-Wave, ZigBee Smart, DECT/ULE, 3G/LTE, NFC, Weightless, HomePlug GP, 802.11ah, 802.15.4e, G.9959, WirelessHART, DASH7, ANT+, LTE-A, LoRaWAN, ...		

Source: <https://www.postscapes.com/internet-of-things-protocols/>

	Internet of Things	Internet
Semantic Layer	SensorML, Semantic Sensor Net Ontology	Several Ontologies and Schemas
Message Format Layer	XML, JSON, EXI, MessagePack	XML, JSON
Messaging Layer	MQTT-SN, CoAP, XMPP-IoT	AMQT, MQTT, XMPP, Restful
Transport Layer	UDP	TCP, UDP
Addressing Layer	6LowPAN	IPv4/IPv6
Infrastructure Layer	Zigbee, LoRa, BLE, NFC, Sigfox, WiFi, LTE	WiFi, LTE

COMMUNICATION / TRANSPORT LAYER

Technology	Frequency	Data Rate	Range	Power Usage	Cost
2G/3G	Cellular Bands	10 Mbps	Several Miles	High	High
Bluetooth/BLE	2.4Ghz	1, 2, 3 Mbps	~300 feet	Low	Low
802.15.4	subGhz, 2.4GHz	40, 250 kbps	> 100 square miles	Low	Low
LoRa	subGhz	< 50 kbps	1-3 miles	Low	Medium
LTE Cat 0/1	Cellular Bands	1-10 Mbps	Several Miles	Medium	High
NB-IoT	Cellular Bands	0.1-1 Mbps	Several Miles	Medium	High
SigFox	subGhz	< 1 kbps	Several Miles	Low	Medium
Weightless	subGhz	0.1-24 Mbps	Several Miles	Low	Low
Wi-Fi	subGhz, 2.4GHz, 5Ghz	0.1-54 Mbps	< 300 feet	Medium	Low
WirelessHART	2.4Ghz	250 kbps	~300 feet	Medium	Medium
ZigBee	2.4Ghz	250 kbps	~300 feet	Low	Medium
Z-Wave	subGhz	40 kbps	~100 feet	Low	Medium

https://www.postscapes.com/wp-content/uploads/2018/03/1_T75ssuHY8ygRiuheqfXJgA.png

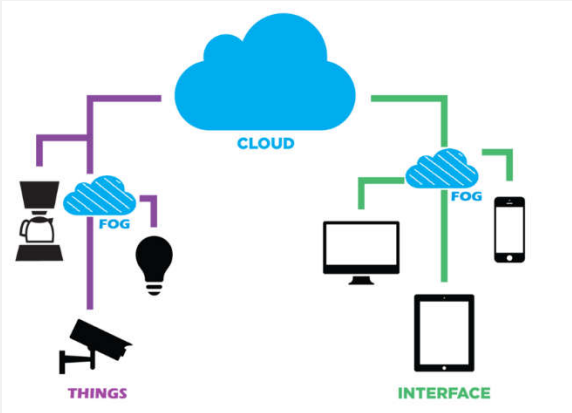
PHÂN BIỆT M2M VÀ IOT

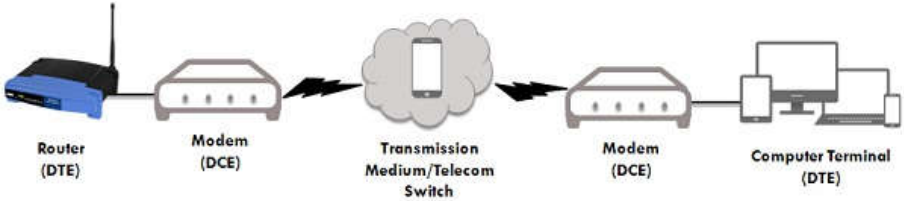
M2M	IoT
Point-to-point communication usually embedded within hardware at the customer site	Devices communicate using IP Networks, incorporating with varying communication protocols
Many devices use cellular or wired networks	Data delivery is relayed through a middle layer hosted in the cloud
Devices do not necessarily rely on an Internet connection	In the majority of cases, devices require an active Internet connection
Limited integration options, as devices must have corresponding communication standards	Unlimited integration options, but requires a solution that can manage all of the communications

<https://blog.incognito.com/iot-and-m2m-whats-the-difference/>

Machine-to-Machine communication, or M2M, is exactly as it sounds: two machines “communicating,” or exchanging data, without human interfacing or interaction. ...

Thuật ngữ IoT

Thuật ngữ	Giải nghĩa
Fog computing vs Cloud computing	 <p>The main difference between fog computing and cloud computing is that cloud is a centralized system, while fog is a distributed decentralized infrastructure. Fog computing is a mediator between hardware and remote servers. It regulates which information should be sent to the server and which can be processed locally</p>
Wireless communication protocols	<ul style="list-style-type: none"> • Satellite • WiFi • Radio Frequency (RF) • RFID • Bluetooth • NFC
'things' in Internet of Things	A physical object/machine with embedded electronics
Network types?	<p>Local Area Network (LAN) Home Area Network (HAN) Wireless LAN (WLAN) Personal Area Network (PAN) Campus Area Network (CAN) Metropolitan Area Network (MAN) Wide Area Network (WAN) Storage Area Network (SAN) Body Area Network (BAN) Near-me Network (NAN) Virtual Private Network (VPN) Enterprise private network (EPN) Wireless sensor network (WSN)</p>

	Low Power Wide Area Network (LPWAN) Long Range Wide Area Network (LoRaWAN)
Network types under IoT?	Heterogeneous
NFC	Near Field Communication
MQTT	Message Queuing Telemetry Transport. MQTT is a machine-to-machine (M2M)/"Internet of Things" connectivity protocol. It was designed as an extremely lightweight publish/subscribe messaging transport.
MAC	A Media Access Control address of a device is a unique identifier assigned to a network interface controller
DTE (Data Terminal Equipment)	Là thuật ngữ chung cho các máy của người sử dụng cuối, có thể là máy tính hoặc một trạng thái cuối (Terminal). Như vậy tất cả các ứng dụng của người sử dụng (chương trình dữ liệu) đều nằm ở DTE lại cho phép chúng ta phân chia tài nguyên, trao đổi dữ liệu và lưu trữ thông tin dùng chung
DCE (Data circuit terminal Equipment)	<p>Là thuật ngữ dùng chung chỉ các thiết bị làm nhiệm vụ nối các DTE với các đường truyền thông. Nó có thể là một Modem, Transducer, Multiplexer... hoặc một thiết bị số nào đó (máy tính chẳng hạn, trong trường hợp máy tính đó là một nút mạng và DTE được nối với mạng qua nút nối mạng đó). DCE có thể được cài đặt ngay bên trong bên DTE hoặc đứng riêng như một thiết bị độc lập</p>  <pre> graph LR Router["Router (DTE)"] --- Modem1["Modem (DCE)"] Modem1 --- Switch["Transmission Medium/Telecom Switch"] Switch --- Modem2["Modem (DCE)"] Modem2 --- Computer["Computer Terminal (DTE)"] </pre>
WiFi	Is the name of a popular wireless networking technology that uses radio waves to provide wireless high-speed Internet and network connections (2.4GHz)
Bluetooth	<p>Bluetooth là một đặc tả công nghiệp cho truyền thông không dây tầm gần giữa các thiết bị điện tử. Công nghệ này hỗ trợ việc truyền dữ liệu qua các khoảng cách ngắn giữa các thiết bị di động và cố định, tạo nên các mạng cá nhân không dây (Wireless Personal Area Network-PANs).</p> <p>Bluetooth có thể đạt được tốc độ truyền dữ liệu 1Mb/s. Bluetooth hỗ trợ tốc độ truyền tải dữ liệu lên tới 720 Kbps trong phạm vi 10 m–100 m. Khác với kết nối hồng ngoại (IrDA), kết nối Bluetooth là vô hướng và sử dụng giải tần 2,4 GHz.</p>
Còn tiếp...	

Thuật ngữ linh kiện điện tử cơ bản

"Linh kiện điện tử" là "các phần tử rời rạc cơ bản có những tính năng xác định được dùng cho ghép nối thành mạch điện hay thiết bị điện tử".

Tiếng Anh	Tiếng Việt	Ghi chú/Hình ảnh
IC: Integrated Circuit	Mạch tích hợp	
LSI: Large Scale Integration	Tích hợp quy mô lớn	
VLSI: Very Large Scale Integration	Tích hợp quy mô rất lớn	
ELSI: Extremely Large Scale Integration	Tích hợp quy mô cực lớn	
LED (Light-Emitting Diode)	Điốt phát quang/phát sáng	
7-Segment LED	Đèn LED 7 đoạn	
Gyroscope	Con quay hồi chuyển là một thiết bị dùng để đo đặc hoặc duy trì phương hướng, cảm biến được góc quay giữa các trục XYZ	
Magnetometer	Từ kế, máy đo từ. Cảm biến này đảm nhận việc đo đặc từ trường trong không gian, từ đó xác định hướng nam là hướng nào	
Proximity sensor	Cảm biến tiệm cận (còn được gọi là "Công tắc tiệm cận" hoặc đơn giản là "PROX") phản ứng khi có vật ở gần cảm biến	
Accelerometer	Cảm biến gia tốc được sử dụng để đo gia tốc theo 3 chiều. Dùng để phát hiện chuyển động shock, rơi hoặc dao động, rung lắc, đo đặc góc nghiêng. Ví dụ lắc thiết bị mạnh thì giá trị các trục của nó cao và ngược lại	
Light sensors/ Ambient light sensor	Cảm biến ánh sáng, xác định điều kiện ánh sáng trong phòng	
Movement sensor	Là một thiết bị điện tử được sử dụng để phát hiện chuyển động	
Barometer	Cảm biến khí áp dùng để đo áp suất không khí, hay xác định đang ở độ cao bao nhiêu	

Moisture detector/Humidity sensors	Cảm biến độ ẩm, đo lường và báo cáo cả độ ẩm và nhiệt độ không khí	
Thermostat	Linh kiện bên trong tủ lạnh có tác dụng cảm biến nhiệt độ trong tủ lạnh, lấy tín hiệu nhiệt độ từ ngăn lạnh để điều khiển máy nén	
Reticulation	Võng mạc	
Relays	Rơ-le là một công tắc chuyển đổi, dùng để đóng cắt mạch điều khiển, nó hoạt động bằng điện	
RF antennae (Radio Frequency antennae)	Ăng-ten, là một thiết bị được sử dụng để bức xạ hay nhận sóng điện từ	
Heater coil	Giàn ống xoắn đốt nóng, giàn ống xoắn gia nhiệt, giàn ống xoắn sưởi ấm	
Thermocouple	Cảm biến nhiệt độ dùng trong công nghiệp	
DC motor	Động cơ điện 1 chiều	
AC motor	Động cơ điện xoay chiều	
Servo motor	Là một bộ phận của hệ thống điều khiển chuyển động của máy móc. Khi động cơ vận hành thì vận tốc và vị trí sẽ được điều khiển bởi một board mạch	
Actuator	Là một động cơ, 1 thiết bị truyền chuyển động, chuyển động lên xuống, sang trái sang phải, chuyển động quay. Nó được vận hành bởi một nguồn năng lượng, điển hình là dòng điện, áp lực thủy lực, hoặc áp lực khí nén, và chuyển năng lượng đó thành chuyển động	
Actuator valve	Được hiểu là 1 loại van trên đường ống dẫn (nước, chất lỏng). Chúng được đóng mở thông qua 1 thiết bị truyền động	
Pneumatic actuator	Thiết bị khí nén, có thể hoạt động được nhờ vào lực của khí nén. Khi chúng ta cấp lực khí nén vào Pneumatic, sẽ làm cho bộ khí nén dịch chuyển theo phương ngang, thẳng đứng hoặc xoay	

Electric actuator	Electric là thiết bị/động cơ điện mà khi chúng ta cấp điện sẽ làm cho nó chuyển động theo phương thẳng đứng, xoay 1 góc 90. Điện áp sử dụng ở đây có thể là 24V, 220V, 380V, 110V, tùy vào nhu cầu sử dụng mà chúng ta sẽ cấp điện áp khác nhau	
Transducer	Bộ chuyển đổi là thiết bị chuyển đổi năng lượng từ dạng này sang dạng khác	
Còn tiếp...		

CÁCH TÍNH GIÁ TRỊ CỦA ĐIỆN TRỞ (RESISTOR)

Đọc giá trị của điện trở thông qua các vạch màu?



Điện trở là linh kiện thụ động có sức lan tỏa trong rất nhiều mạch điện tử bé đến lớn, cho nên ít nhất chúng ta cũng phải biết cách xác định giá trị của điện trở bằng mã màu mà không cần đồng hồ đo vì nó rất dễ dàng, chúng ta có bảng chỉ số với các màu tương ứng như sau.

Màu sắc	Số thứ 1	Số thứ 2	Số thứ 3	Số 10 mũ	Sai số
Đen	0	0	0	$\times 10^0$	
Nâu	1	1	1	$\times 10^1$	$\pm 1\%$ (F)
Đỏ	2	2	2	$\times 10^2$	$\pm 2\%$ (G)
Cam	3	3	3	$\times 10^3$	
Vàng	4	4	4	$\times 10^4$	
Lục	5	5	5	$\times 10^5$	$\pm 0.5\%$ (D)
Lam	6	6	6	$\times 10^6$	$\pm 0.25\%$ (C)
Tím	7	7	7	$\times 10^7$	$\pm 0.1\%$ (B)
Xám	8	8	8	$\times 10^8$	$\pm 0.05\%$ (A)
Trắng	9	9	9	$\times 10^9$	
Vàng Gold				$\times 0.1$	$\pm 5\%$ (J)
Bạc				$\times 0.01$	$\pm 10\%$ (K)
None					$\pm 20\%$ (M)

Ok, bây giờ chúng ta sẽ làm một ví dụ rất đơn giản như sau, những trường hợp khác các bạn làm tương tự, vì đây là phần dễ và trên internet cũng đã nói khá nhiều về vấn đề này nên mình chỉ xin phép hướng dẫn sơ đẳng ở mức cần thiết mà thôi.

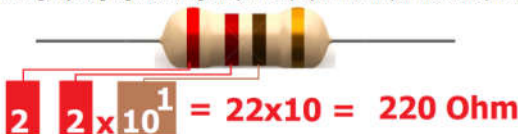


Điện trở ở phía trên chắc hẳn đã quá quen thuộc đối với các bạn đã nghịch về led, đúng vậy nó chính là điện trở 220 Ohm. Vậy làm thế nào để xác định được nó thông qua mã màu? Rất đơn giản chúng ta sẽ tìm bằng cách như sau.

Dựa vào bảng trên ta sẽ thu được các giá trị vòng 1, vòng 2, vòng 3, vòng 4, tức nhiên một số điện trở có vòng 5. Xác định điện trở vòng 5 cũng tương tự với các điện trở còn lại.

Các bước thực hiện,

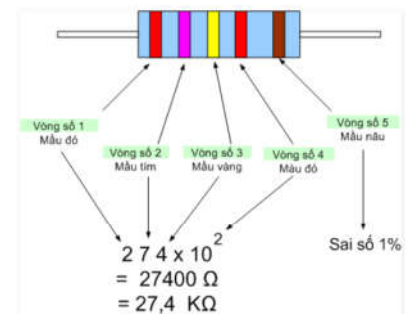
- Xác định đầu-duôi. Như ở bảng trên việc xác định đầu khó hơn xác định đuôi vì đuôi hay sai số chỉ có 2 màu đó là màu vàng gold và màu bạc nên ta sẽ xem xác định đuôi trước.
- Sau khi đã xác định được đuôi ta tìm các giá trị tương ứng với các vòng còn lại từ trái qua phải như hình phía dưới và bỏ qua vòng sai số.



• Để xác định sai số các bạn tính như sau:

Ở trên vòng thứ 4 là màu vàng gold nghĩa là sai số $\pm 5\%$. Mà điện trở của chúng ta là 220 do đó giá trị sai số của chúng ta sẽ thu được trong 2 khoảng trên và dưới 220 Ohm. 5% của 220 là $(220 \times 5) / 100 = 11 \text{ Ohm}$ \Rightarrow sai số trong khoảng $> 220 - 11 = 209 \text{ Ohm}$ và $< 220 + 11 = 231 \text{ Ohm}$

* Cách đọc trị số điện trở 5 vòng màu : (điện trở chính xác)



Vòng số 5 là vòng cuối cùng, là vòng ghi sai số, trở 5 vòng màu thì màu sai số có nhiều màu, do đó gây khó khăn cho ta khi xác định đầu là vòng cuối cùng, tuy nhiên vòng cuối luôn có khoảng cách xa hơn một chút.

Đối điện vòng cuối là vòng số 1

Tương tự cách đọc trị số của trở 4 vòng màu nhưng ở đây vòng số 4 là bội số của cơ số 10, vòng số 1, số 2, số 3 lần lượt là hàng trăm, hàng chục và hàng đơn vị.

Trị số = (vòng 1)(vòng 2)(vòng 3) $\times 10^{\text{(mũ vòng 4)}}$

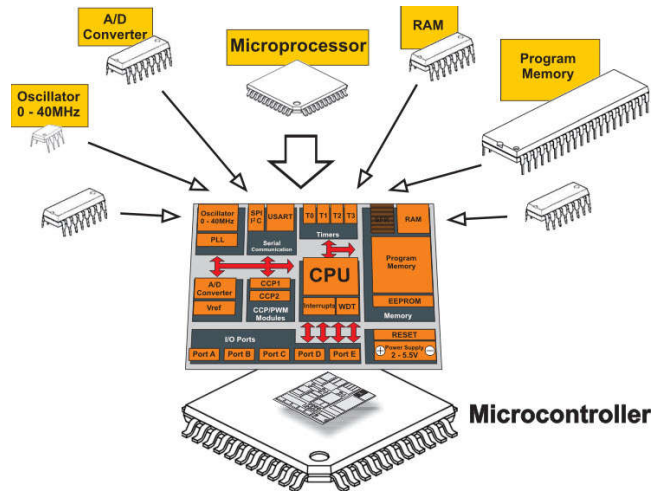
Có thể tính vòng số 4 là số con số không "0" thêm vào.

Kiến thức điện học cần nhớ

Tiếng Anh	Tiếng Việt
Current	Dòng điện
Direct Current - DC	Về bản chất, các hạt mang điện tích âm e- (electron) sẽ xuất phát từ cực âm của dòng điện và đi về cực dương. Tuy nhiên, theo quy ước, chiều của dòng điện trong một mạch điện được quy định sẽ đi ra từ cực dương của nguồn điện và đi vào cực âm của nguồn điện đó - dòng điện này được gọi là dòng điện 1 chiều (Direct Current - DC)
Alternating Current - AC	Dòng điện xoay chiều
Voltage	Hiệu điện thế: Hay điện áp là sự khác biệt về điện thế giữa một điểm cực dương và một điểm cực âm trong mạch điện. Đơn vị đo lường của hiệu điện thế là Vols (V)
Power	Công suất: Công suất là một đại lượng cho biết tỉ lệ chuyển đổi năng lượng từ điện năng sang một dạng năng lượng khác. Đơn vị đo lường của công suất là Watts (W). Ví dụ như một bóng đèn có công suất là 100W sẽ sáng hơn một bóng đèn 60W vì trong một đơn vị thời gian, bóng đèn 100W có thể chuyển đổi được nhiều điện năng thành ánh sáng hơn so với bóng đèn 60W Trong điện tử, công suất được tính bởi công thức: $Power (W) = Voltage (V) \times Current(A)$
Resistor	Điện trở: Là sự cản trở dòng điện của một vật dẫn điện, nếu một vật dẫn điện tốt thì điện trở nhỏ, vật dẫn điện kém thì điện trở lớn, vật cách điện thì điện trở là vô cùng lớn. Giá trị điện trở được tính theo đơn vị Ohm (Ω), k Ω , M Ω , hoặc G Ω .
Định luật Ohm	Hiệu điện thế, V, trên hai đầu vật dẫn luôn tỷ lệ thuận với cường độ dòng điện, I, với hằng số tỷ lệ, R, không phụ thuộc vào hiệu điện thế (tại một điều kiện môi trường, ví dụ nhiệt độ, ổn định): $Voltage (V) = Current (I) \times Resistance (R)$
Còn tiếp...	

Thuật ngữ board mạch

Tiếng Anh	Tiếng Việt
Firmware	<p>Cũng giống như driver, cũng có cùng chức năng nhưng khác nhau ở chỗ là Firmware được lưu trữ trên thiết bị phần cứng còn driver được cài đặt bên trong hệ điều hành.</p> <p>Còn gọi là "software for hardware" (tạm dịch là phần mềm cho phần cứng), Firmware là chương trình được nhúng trong một phần của phần cứng chẳng hạn như bàn phím, ổ cứng, BIOS, hoặc card video. Firmware được thiết kế để cung cấp các chương trình để giao tiếp với các thiết bị khác trong hệ thống và thực hiện các chức năng như cơ bản chức năng đầu vào/ đầu ra.</p>
Microcontroller vs. Microprocessor	<p>Vi điều khiển và Vi xử lý</p>  <p>Difference between CPU, MPU, MCU, SOC, and MCM.</p>
	 <p>AVR Tutorials Diagrams www.AVR-Tutorials.com</p> <p>MICROCONTROLLER MICROPROCESSOR</p>

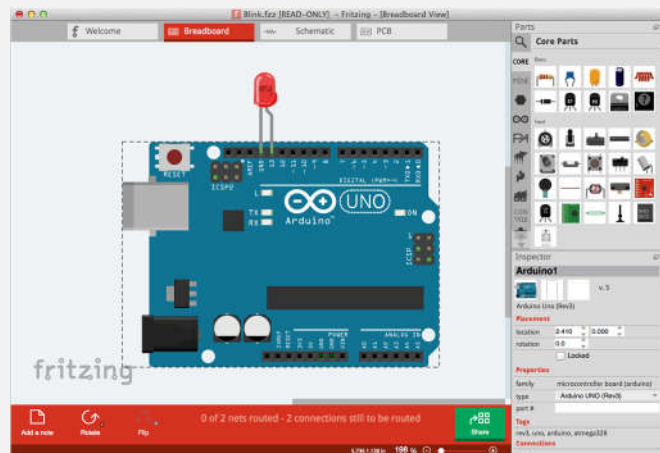


Fritzing là phần mềm tự động hóa thiết kế điện tử, được phát triển nhằm hỗ trợ các nhà thiết kế, kỹ sư và thậm chí là dân nghệ sỹ thiết kế dự án và xây dựng ý tưởng. Bên cạnh đó, Fritzing còn được sử dụng làm công cụ hỗ trợ giáo dục, cung cấp tất cả các kiến thức tạo và xử lý các bảng mạch in (Printed Circuit Board - PCB) và các thành phần điện tử khác.

Với phần mềm Fritzing hỗ trợ chúng ta các tính năng như sau:

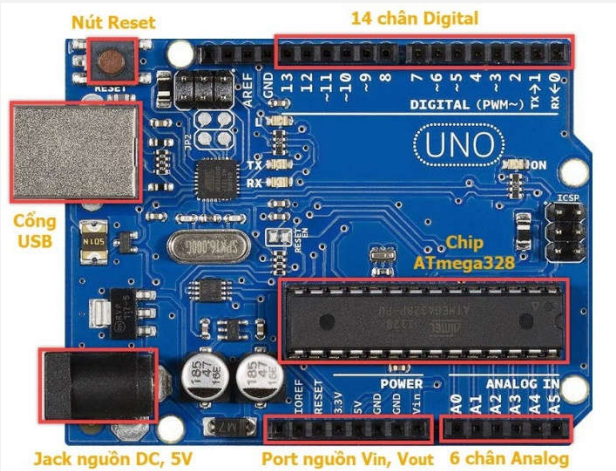
- Sơ đồ cắm linh kiện trực tiếp dùng để kiểm tra mạch với Breadboard.
- Sơ đồ mạch nguyên lý với Schematic.
- Sơ đồ mạch in với PCB.
- Hỗ trợ chứa code dùng cho sơ đồ mạch (nếu có lập trình).

Fritzing



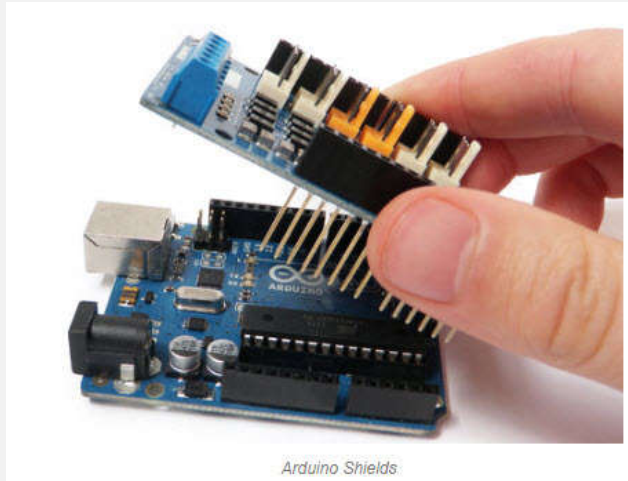
Còn tiếp...

Board mạch Arduino

Khái niệm	Giải nghĩa																																		
Arduino là gì?	Arduino là một bo mạch xử lý được dùng để lập trình tương tác với các thiết bị phần cứng như cảm biến, động cơ,... Phần cứng bao gồm một bảng mạch điện tử dạng nguồn mở được thiết từ bộ vi xử lý 8-bit Atmel AVR, hoặc 32-bit Atmel ARM. Phần mềm cho phần cứng này bao gồm một trình biên dịch ngôn ngữ lập trình chuẩn và một bộ nạp khởi động, để có thể thực hiện các lệnh trên bộ vi điều khiển																																		
Board	Các dòng sản phẩm: Arduino Uno, Arduino Pro, Arduino Mega, Arduino 101, Arduino Zero, LilyPad Arduino...																																		
Arduino Uno	<p>Là dòng mạch Arduino phổ biến, khi mới bắt đầu làm quen, lập trình với Arduino thì mạch Arduino thường nói tới chính là dòng Arduino UNO. Hiện dòng mạch này đã phát triển tới thế hệ thứ 3 (Mạch Arduino Uno R3)</p> <p>Thông số của board mạch Uno</p> <table border="1"> <tbody> <tr><td>Vi điều khiển</td><td>ATmega328P</td></tr> <tr><td>Điện áp hoạt động</td><td>5V</td></tr> <tr><td>Điện áp đầu vào (khuyến dùng)</td><td>7-12V</td></tr> <tr><td>Điện áp đầu vào (giới hạn)</td><td>6-20V</td></tr> <tr><td>Chân Digital I/O</td><td>14 (Với 6 chân PWM output)</td></tr> <tr><td>Chân PWM Digital I/O</td><td>6</td></tr> <tr><td>Chân đầu vào Analog</td><td>6</td></tr> <tr><td>Dòng sử dụng I/O Pin</td><td>20 mA</td></tr> <tr><td>Dòng sử dụng 3.3V Pin</td><td>50 mA</td></tr> <tr><td>Bộ nhớ Flash</td><td>32 KB (ATmega328P) với 0.5KB dùng bởi bootloader</td></tr> <tr><td>SRAM</td><td>2 KB (ATmega328P)</td></tr> <tr><td>EEPROM</td><td>1 KB (ATmega328P)</td></tr> <tr><td>Clock Speed</td><td>16 MHz</td></tr> <tr><td>LED_BUILTIN</td><td>13</td></tr> <tr><td>Chiều dài</td><td>68.6 mm</td></tr> <tr><td>Chiều rộng</td><td>53.4 mm</td></tr> <tr><td>Trọng lượng</td><td>25 g</td></tr> </tbody> </table> 	Vi điều khiển	ATmega328P	Điện áp hoạt động	5V	Điện áp đầu vào (khuyến dùng)	7-12V	Điện áp đầu vào (giới hạn)	6-20V	Chân Digital I/O	14 (Với 6 chân PWM output)	Chân PWM Digital I/O	6	Chân đầu vào Analog	6	Dòng sử dụng I/O Pin	20 mA	Dòng sử dụng 3.3V Pin	50 mA	Bộ nhớ Flash	32 KB (ATmega328P) với 0.5KB dùng bởi bootloader	SRAM	2 KB (ATmega328P)	EEPROM	1 KB (ATmega328P)	Clock Speed	16 MHz	LED_BUILTIN	13	Chiều dài	68.6 mm	Chiều rộng	53.4 mm	Trọng lượng	25 g
Vi điều khiển	ATmega328P																																		
Điện áp hoạt động	5V																																		
Điện áp đầu vào (khuyến dùng)	7-12V																																		
Điện áp đầu vào (giới hạn)	6-20V																																		
Chân Digital I/O	14 (Với 6 chân PWM output)																																		
Chân PWM Digital I/O	6																																		
Chân đầu vào Analog	6																																		
Dòng sử dụng I/O Pin	20 mA																																		
Dòng sử dụng 3.3V Pin	50 mA																																		
Bộ nhớ Flash	32 KB (ATmega328P) với 0.5KB dùng bởi bootloader																																		
SRAM	2 KB (ATmega328P)																																		
EEPROM	1 KB (ATmega328P)																																		
Clock Speed	16 MHz																																		
LED_BUILTIN	13																																		
Chiều dài	68.6 mm																																		
Chiều rộng	53.4 mm																																		
Trọng lượng	25 g																																		
Vi điều khiển	ATmega328P. P nghĩa là picoPower (very low power), tiết kiệm điện năng																																		

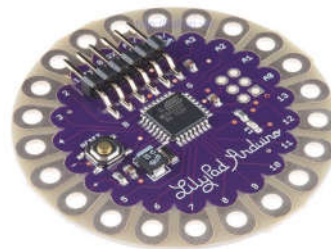
Add on modules
(shield)

Các board mạch in mở rộng được dùng bằng cách cắm vào các chân header của Arduino. Các shield có thể là module điều khiển cho động cơ, GPS, Ethernet, LCD, hoặc cũng có thể là breadboard. Một số lượng lớn các shield cũng có thể được chế tạo bởi DIY (những người thích tự làm lấy các ứng dụng cho riêng họ)

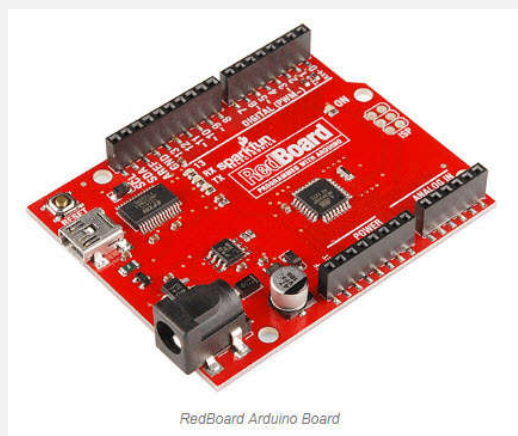


Arduino LilyPad

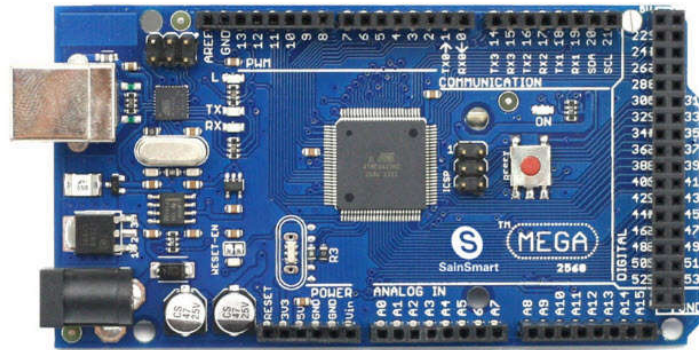
Là một phiên bản Arduino sử dụng chip ATmega328P giống như những board Arduino khác. Arduino LilyPad ATmega328P nhỏ gọn, có độ thẩm mỹ cao và khả năng kháng nước, có thể may cố định lên quần áo bằng chỉ dẫn điện và giặt mà không sợ bị hư (do mạch mạ vàng)



Arduino RedBoard

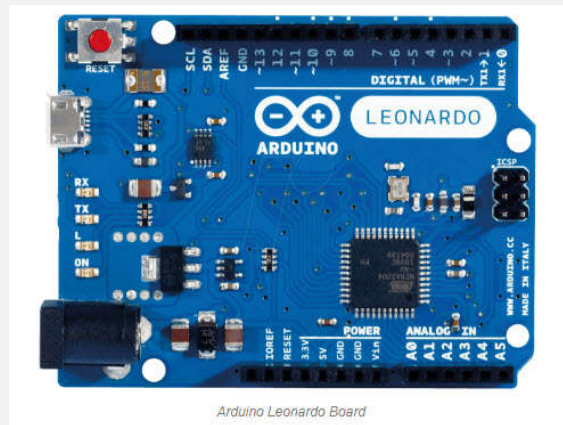


Board Arduino Mega
(R3)



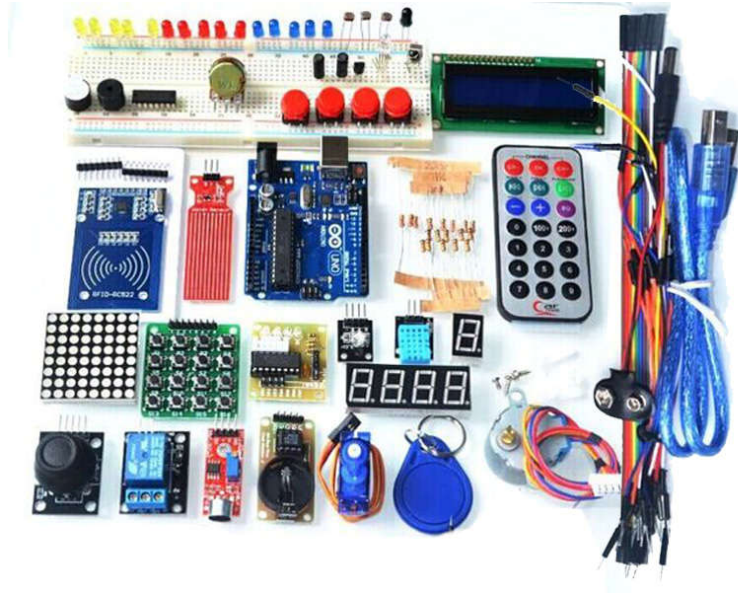
Arduino Mega (R3) Board

Board Arduino
Leonardo



Arduino Leonardo Board

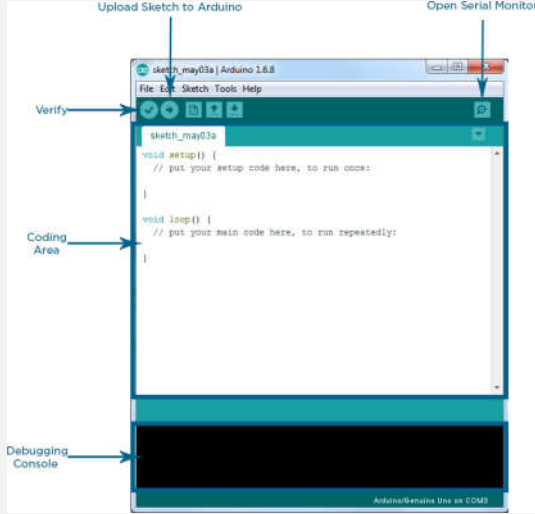
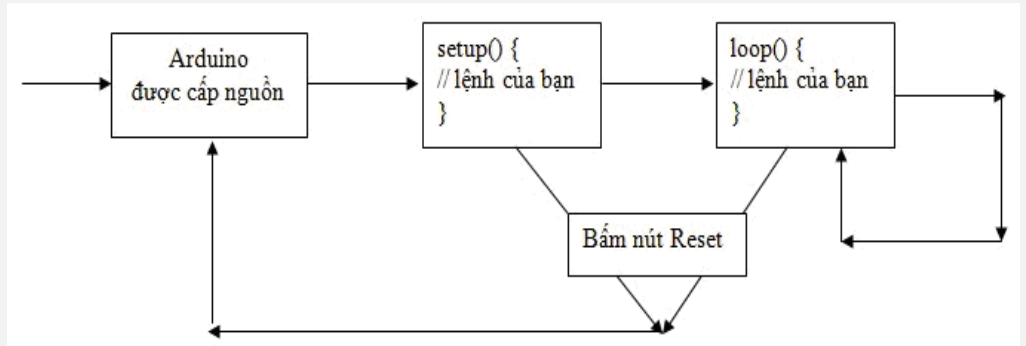
Một bộ Arduino
Starter Kit gồm có
những gì?



Board mạch + các linh kiện điện tử + môi trường/tool để lập trình điều khiển board mạch - Arduino
IDE (Intergrated Development Environment)

Còn tiếp...

Lập trình với Arduino

Khái niệm	Giải nghĩa
Màn hình Arduino IDE	
Sketch	Chương trình được lập trình viên viết ra để điều khiển board Arduino
Cấu trúc chương trình	<p>Những lệnh trong <code>setup()</code> sẽ được chạy khi chương trình của bạn khởi động và chỉ chạy 1 lần. Bạn có thể sử dụng nó để khai báo giá trị của biến, khai báo thư viện, thiết lập các thông số,...</p> <p>Sau khi <code>setup()</code> chạy xong, những lệnh trong <code>loop()</code> được chạy. Chúng sẽ lặp đi lặp lại liên tục cho tới khi nào bạn ngắt nguồn của board Arduino mới thôi.</p> <p>Bất cứ khi nào bạn nhấn nút Reset, chương trình của bạn sẽ trở về lại trạng thái như khi Arduino mới được cấp nguồn.</p> <p>Quá trình này có thể được miêu tả như sơ đồ dưới đây</p> 
Các lệnh cơ bản	Cập nhật sau...

Còn tiếp...

Tài liệu tham khảo

Đang cập nhật...



Biên soạn bởi **Nguyễn Thế Hoàng (giáo-làng)**, giảng viên CNTT Đại học FPT, TP HCM

Kẻ gàn dở - yêu thơ văn - và giảng dạy IT.

Với gã, *"Code này đang chảy trong huyết quản. Cày code không cày rank/cày view"*. Với gã phải là *"Trên thông IT - Dưới tường showbiz..."*.

Cực đoan hơn, gã hay lẩm bẩm, *"Lòng anh nghĩ đến em - Cả trong mơ còn code"* - Mong thi sĩ Xuân Quỳnh lượng thứ.

Và còn hơn thế nữa, *"Ta thường tới bữa quên ăn, nửa đêm gõ code, ruột đau như cắt, nước mắt đầm đìa, chỉ cảm tức chưa giải được thuật toán, vẽ được diagram, fix được bug để hoàn tất chương trình"* - Lạy cụ Trần Hưng Đạo tha thứ vì con đã mạo phạm văn thơ cụ.

Gặp gã ở đây: hoang.nguyenthe@gmail.com | fb/giao.lang.bis