## Introdução ao ESP8266 e MQTT

Ivan F. Martinez

Instituto Federal de São Paulo Campus São Paulo

SEDCITEC 2019-09-11



## Agenda

- Introdução
  - Alimentação / Energia
  - Controles e Sensores
- 2 ESP8266
  - Módulos
  - Desenvolvimento e Ferramentas
  - Segurança
- 3 ESP8266 x Arduino
- 4 Mercado
  - Placas
  - Produtos
- 5 MQTT
- 6 Homie
- 7 Automação Residencial
- 8 Demonstração
- 9 Dúvidas



Introdução



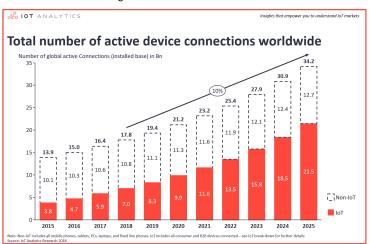
## Introdução - Comunicação

- Popularização do acesso a Internet
  - Redes 3G, 4G
  - Concorrência das operadoras de Banda Larga
- Disponibilidade de conexões Wifi
  - Roteadores com Wifi de baixo custo a partir de R\$ 40
  - Operadoras banda larga oferecem roteadores Wifi
  - Hotspot público (lojas, shoppings, restaurantes)



### Introdução - IoT

IoT - Internet of Things - Internet das Coisas







## Introdução - Equipamentos

- Movimento Maker
- Placas Prontas: sem solda, sem placa protótipo (proto board)
- Produtos de baixo custo (com caixa, isolamento, conectores)
- Sem necessidade de grandes conhecimentos de eletrônica, somente conceitos básicos



### Tensão AC / DC

Alimentação / Energia

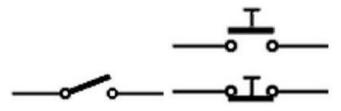
- Tensão Volts Diferença de potencial entre dois pontos
- Corrente Amperes Fluxo de cargas elétricas em um condutor
- AC Alternating Current / CA Corrente Alternada
  - Rede elétrica
  - Geradores
  - 24V 110V 220V 380V etc...
  - Normalmente a polaridade n\u00e3o importa
- DC Direct Current / CC Corrente Continua
  - Polaridade Positivo e Negativo
  - Conversão de CA para CC por fontes de alimentação
  - Baterias / Pilhas
  - Painéis solares
  - 1.5V 3.3V 5V 9V 12V 24V 380V etc....
- Eletricidade estática / Descarga eletrostática
  - choque ao sair do carro
  - raios
- Existe perigo tanto em CA como CC



Controles e Sensores

### Chaves / Interruptores

- Dispositivo que permite fechar / abrir contatos elétricos
- Interruptor abertura e fechamento por ação do usuário
- Pulsador ação do usuário fecha a conexão que volta ao estado aberto (ex campainha)





#### Sensores utilizados em alarmes / "contato seco"

- Sensor magnético utilizado normalmente em portas / janelas R\$ 2
- Sensor de presença / movimento fecha conexão ao detectar movimento



Introdução

Controles e Sensores





Ivan F. Martinez IFSP-SPO Introdução ao ESP8266 e MQTT SEDCITEC 2019-09-11

Automação Residencial

Introdução Controles e Sensores

### Sensores de nível

00000

■ Bóia e contato magnético - https://www.eicos.com.br



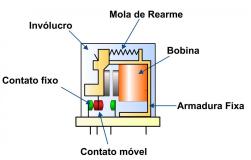




Mercado Homie Automação Residencial Dúvidas Introdução

### Relé (derivado do Francês relais) ou Relê (derivado do Inglês relay)

- Dispositivo eletromecânico que permite fechar / abrir contatos elétricos
- os contatos possuem limites de corrente (A amperes) e tensão (V volts)
- contato C (Comum / Common)
- contato NA (Normalmente Aberto) / NO (Normally Open)
- contato NF (Normalmente Fechado) / NO (Normally Closed)
- https://www.findernet.com/pt-br/portugal/news/ o-que-voce-precisa-saber-sobre-reles





Controles e Sensores

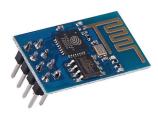
ESP8266



#### **ESP8266**

Introdução

- Microcontrolador da empresa chinesa Expressif
- Wifi
- Baixo custo valor inicial era de US\$ 10
- módulos ESP-01 já podem ser encontrados por aproximadamente R\$ 16 no Brasil
- evoluiu para ESP32

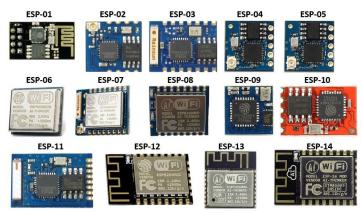




ESP8266 Automação Residencial •00000

### Módulos - 1

Módulos



microcontrolleslab.com





Fonte:

## Módulos - 2

Módulos









OOOO OOOOO

Desenvolvimento e Ferramentas

# Gravador / Programador - 1



Fonte: Embarcados



### Gravador / Programador - 2

Desenvolvimento e Ferramentas



Fonte: Adaptador USB Serial PL2303HX - AF Eletrônica R\$ 13,50



ESP8266 Mercado Homie Dúvidas Introdução

Desenvolvimento e Ferramentas

#### Desenvolvimento

#### Ambiente de Desenvolvimento / SDK

- Arduino IDE C / C++ https://www.arduino.cc/en/Main/Software https://github.com/esp8266/Arduino
- PlatformIO C / C++ https://platformio.org/
- NodeMCU Lua http://www.nodemcu.com
- Espruino JavaScript https://www.espruino.com/
- MicroPython Python https://micropython.org/
- outros...

#### Ferramentas

- esptool https://github.com/espressif/esptool/
- https://www.espressif.com/en/support/download/other-tools



### Segurança

Segurança

- Como qualquer outro dispositivo / sistema deve ser mantido atualizado
- https:
  //hackaday.com/2019/09/05/esp8266-and-esp32-wifi-hacked/
- https://github.com/Matheus-Garbelini/esp32\_esp8266\_attacks



### ESP8266 x Arduino



### Características

Comparativo (Existem variações)			
	ESP8266	ESP32	Arduino
Wifi	✓	✓	Х
Bluetooth	Х	✓	Х
CPU	32bits	32bits	8bits
RAM	160KB	512KB	2KB
Flash	512KB-4MB	16MB	32KB
Clock	80MHz	80-240MHz	16MHz
GPIO	17 @3.3V	36 @3.3V	14 @5V
AD	1x10bits @1V	18x10bits @1V	6
Interfaces	SPI / I2C / UART / I2S	SPI / I2C / UART / I2S / CAN	SPI / I2C / UART



Mercado



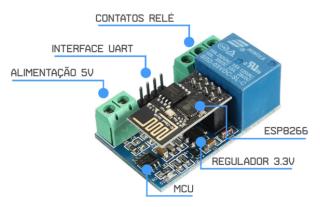
### Placas - 1



Curto Circuito - Placa 1 Relê - Alimentação DC - R\$ 32,50



#### Placas - 2



Filipe Flop - Placa 1 Relê - Alimentação DC - R\$ 59,90



### Placas - 3



Filipe Flop - Placa 2 Relês - Alimentação DC - R\$ 79,90



Placas - 4



AF Eletronica - 2 Relês - Alimentação DC - R\$ 106,92



ESP8266 Mercado 000000000

#### Placas - 5

Placas



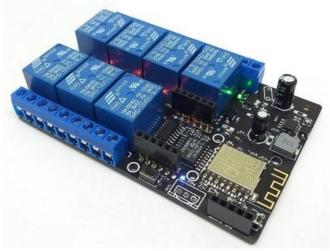
AF Eletronica - 2 Relês - 2 Pulsadores - Alimentação AC - R\$ 129,90



Ivan F. Martinez IFSP-SPO

### Placas - 6

Placas



AF Eletronica - 7 Relês I2C - Alimentação DC - R\$ 152,30



IFSP-SPO

#### Placas - 7

Placas



AF Eletronica - 7 Relês I2C - 8 Entradas I2C - Alimentação DC - R\$ 184,30



### Equipamentos - 1

Produtos



Sonoff 1 Saída - a partir de R\$ 28



### Equipamentos - 2

Produtos



Sonoff 4 saídas - Receptor RF 433MHz - a partir de R\$ 180



**MQTT** 



### MQTT - Características

- Protocolo para comunicação M2M Machine-To-Machine
- Sistema de Mensagens
- Publicação (Publish) e Assinatura (Subscribe)
- Persistência (retain)
- Ultimo Desejo (will)
- Autenticação e Criptografia (SSL / TLS) Opcionais
- QoS / Qualidade de Serviço
- Broker (Servidor) / Cliente



33 / 47

# MQTT - Tópicos

- hierárquicos
- homie/123456789ab/rele1/on



Homie



#### Homie

- Um formato padronizado para simplificar automação
- https://github.com/homieio/convention
- Comunicação via MQTT
- Implementação oficial para ESP8266
- Atualização de Firmware OTA Over the Air
- Implementações em diversas linguagens e ambientes
- https://homieiot.github.io/implementations/



### Tópicos Homie

- homie / deviceld deviceld único, normalmente endereço MAC
- homie / deviceld / \$homie versão homie disponível
- homie / deviceld / \$name nome do dispositivo
- homie / deviceld / \$nodes sensores e controladores disponíveis neste dispositivo
- homie / deviceld / \$state init / ready / disconnected / sleeping / lost / alert
- homie / deviceld / \$implementation / ota / enabled true / false



### Tópicos Homie Node

- homie / deviceld / nodeld
- homie / deviceld / nodeld / \$name nome do nó (sensor / controlador)
- homie / deviceld / nodeld / \$type tipo do nó
- homie / deviceld / nodeld / \$properties propriedades do nó
- homie / deviceld / nodeld / proertyld / \$name nome da propriedade
- homie / deviceld / nodeld / proertyld / \$type integer, float, boolean, string, enum, color...



## Tópicos Homie Node - Exemplos

- homie/1234567890ab/rele1/\$properties -> on:settable,timeout:settable indica que possui duas propridades, on e timeout
- homie/1234567890ab/rele1/on <- true liga relé</p>
- homie/1234567890ab/contact1/open -> true indica que a chave da entrada mudou para estado aberto



### Homie Node Collection

- https://github.com/luebbe/homie-node-collection
- Classes C++ para simplificar mais ainda o desenvolvimento
- RelayNode
- ContactNode
- ButtonNode
- PulseNode Utiliza Interrupção para detectar mudança
- AdcNode
- Sensores de Temperatura : BME280 DHT22 DS18B20



Automação Residencial



## Funções

- Gerenciamento de elementos via internet
- Automatizar comportamentos
- Respostas a comandos de voz : Google Home, Alexa



# Algumas Aplicações

- openHAB / Eclipse SmartHome
- Home Assistant
- ioBroker
- Domoticz
- IFTTT



Demonstração



# Demonstração

#### Atividades

- Cruzar os dedos
- Conexão inicial
- Ligar / Desligar Relê
- Botão



Dúvidas



### Dúvidas

#### Dúvidas

Façam suas perguntas

#### Contato

- Ivan Francolin Martinez
- ivanfm@ifsp.edu.br
- https://ha.ivanfm.com
- https://dicas.ivanfm.com

