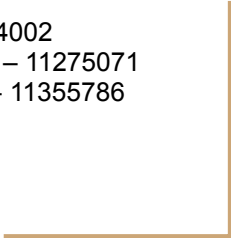


# INTRODUÇÃO AO ESP32

Álefe Alves Silva - 11218601  
Gustavo Santos Schimiti - 7564002  
Igor Guilherme Pereira Loredó – 11275071  
Márcio Guilherme Vieira Silva - 11355786  
Natã Silva Botelho - 11275105



# Introdução ao ESP32

- O que é o ESP32?
- Arquitetura ESP32
- Especificações do ESP32
- Diferenças entre ESP32 e ESP8266
- Sparkfun ESP32 Thing
- Aplicações
- Placas Alternativas
- Como programar o ESP32?

# O que é ESP32?



ESP32 é uma tecnologia de microcontroladores de baixo custo e baixo consumo de energia projetada e mantida pela Espressif Systems.

- Sucessora do ESP8266
- Wi-Fi integrado
- Tensilica Xtensa LX6 (dual-core)
- Transceptor de Bluetooth

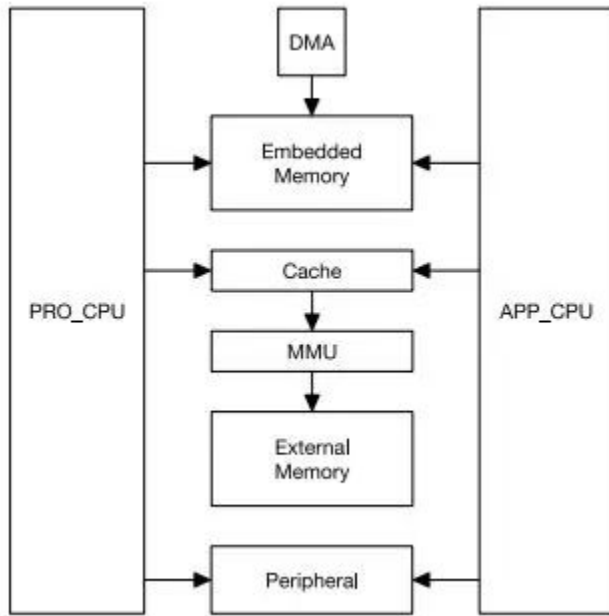
# O que é ESP32?



Tecnologia existente em uma série de microcontroladores

- Sparkfun ESP32 Thing
- ESP32-CoreBoard ou ESP32-DevKitC (Espressif Systems)
- ESP32-WROOM-32
- Olimex ESP32-EVB
- ...

# Arquitetura ESP32



- **CPU:** Xtensa dual-core (ou single-core) de 32 bits LX6 microprocessador, operando em 160 ou 240 MHz cada e realiza até 600 DMIPS
  - Ultra baixa potência (ULP) co-processador
  - RISC
  - Pipeline de 4-7 estágios
- Set de instruções de 16/24-bits
- Suporte para ponto flutuante
- Processador Digital de Sinais (DSP)

# Especificações do ESP32



- **Memória:** 520 KB SRAM
- **Conectividade sem fio:**
  - Wi-Fi: 802.11 b/g/n
  - Bluetooth: v4.2 BR/EDR e BLE
- **Gerenciamento de energia:**
  - Regulador de baixa eliminação interno
  - Domínio Individual de energia para o RTC
  - Deep Sleep onde maior parte da memória RAM e seus periféricos digitais com clock estão desligados
- **Segurança:**
  - Suporte a protocolos de segurança WPA, WPA/WPA2 e WAPI
  - Criptografia de flash.
  - Aceleração de Criptografia em Hardware

# Especificações do ESP32



- **Interfaces:**

- Cartão SD
- UART(3 canais)
- SPI (3 canais)
- SDIO
- I2C (2 canais)
- I2S (2 canais)
- PWM LED (2 canais)
- PWM motor (3 canais);

# Diferença entre ESP32 e seu antecessor ESP8266

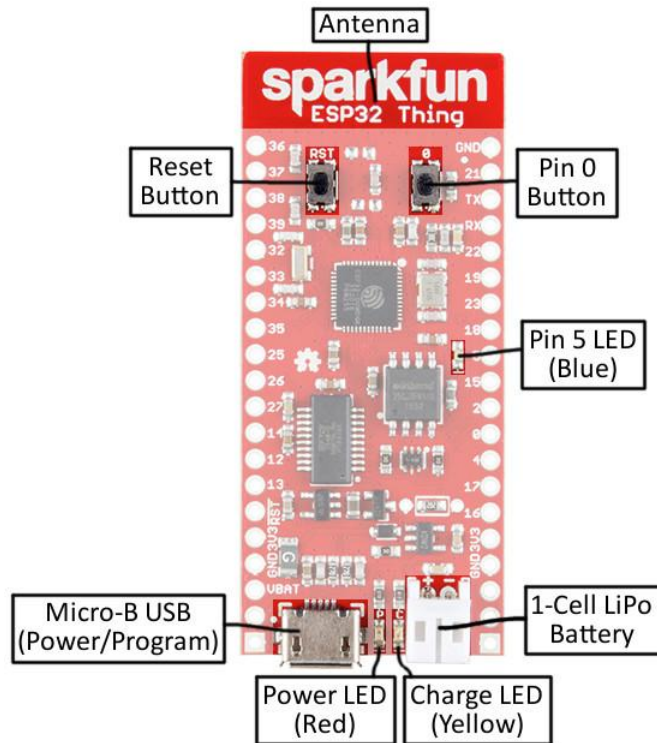
Specifications	ESP8266	ESP32
MCU	Xtensa® Single-Core 32-bit L106	Xtensa® Dual-Core 32-bit LX6 600 DMIPS
802.11 b/g/n Wi-Fi	Yes, HT20	Yes, HT40
Bluetooth	None	Bluetooth 4.2 and below
Typical Frequency	80 MHz	160 MHz
SRAM	160 kBytes	512 kBytes
Flash	SPI Flash , up to 16 MBytes	SPI Flash , up to 16 MBytes
GPIO	17	36
Hardware / Software PWM	None / 8 Channels	1 / 16 Channels
SPI / I2C / I2S / UART	2/1/2/2	4/2/2/2
ADC	10-bit	12-bit
CAN	None	1
Ethernet MAC Interface	None	1
Touch Sensor	None	Yes
Temperature Sensor	None	Yes
Working Temperature	- 40°C ~ 125°C	- 40°C ~ 125°C



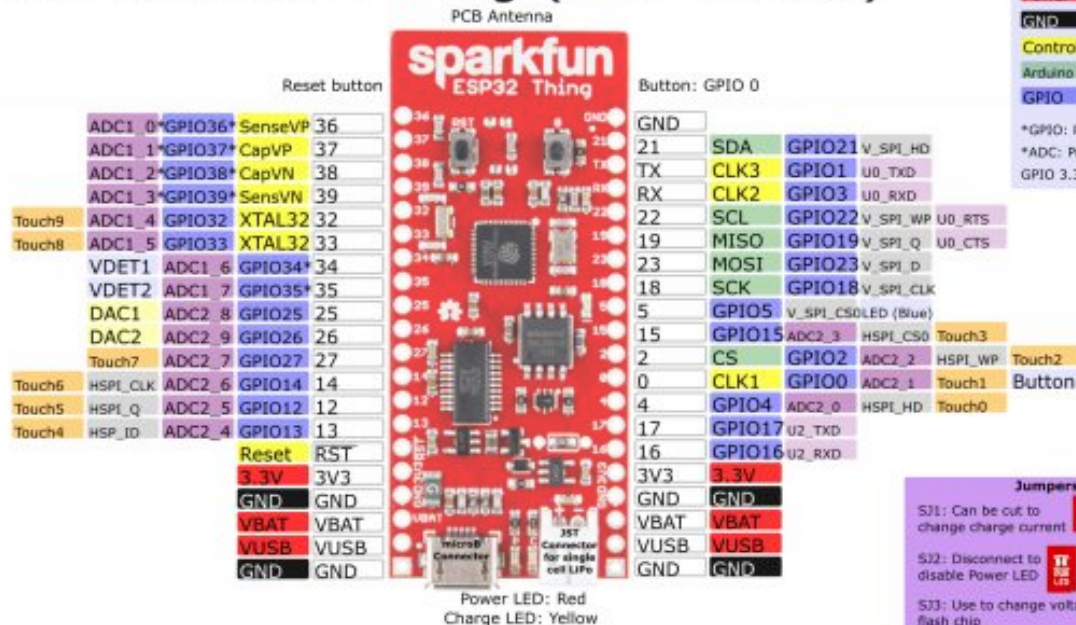
# Sparkfun ESP32 Thing

Microcontrolador ESP32  
implementado pela Sparkfun

- Bateria de íons de lítio integrada - carregada por micro USB
- Compatível com protoboard
- Grande quantidade de I/O disponíveis
- Parecida com Dev Boards



# SparkFun ESP32 Thing (DEV-13907)



Name	
Power	ADC
GND	DAC
Control	SPI
Arduino	UART
GPIO	Touch
	Misc

\*GPIO: Port Input Only  
\*ADC: Preamplifier ADC  
GPIO 3.3V tolerant only

## Jumpers

- S31: Can be cut to change charge current
- S32: Disconnect to disable Power LED
- S33: Use to change voltage to flash chip

## Power

ESP32 VCC range: 2.2V-3.6V  
VBAT: direct to battery (and charger)  
VUSB: direct to USB (5V)  
VCC: Output of regulator 3.3V/600mA  
Up to 250mA during RF transmissions

## Wireless

Wifi: 802.11 b/g/n/e/l  
WPA/WPA2/WPA2-Enterprise/SPS

## ESP32

Dual-core Xtensa 32-bit LX6  
Up to 240MHz  
520kB internal SRAM  
4MB external flash

## Multiplexed I/Os allow up to

- 18 ADC channels
- 3 SPI interfaces
- 3 UART interfaces
- 2 I2C interfaces
- 2 I2S interfaces
- 16 LED PWM outputs
- 2 DACs
- 10 Capacitive Touch Inputs

## ADC Preamplifier

GPIO pins 36, 37, 38, and 39 are able to be used as a low noise analog pre-amplifier

## Other\*

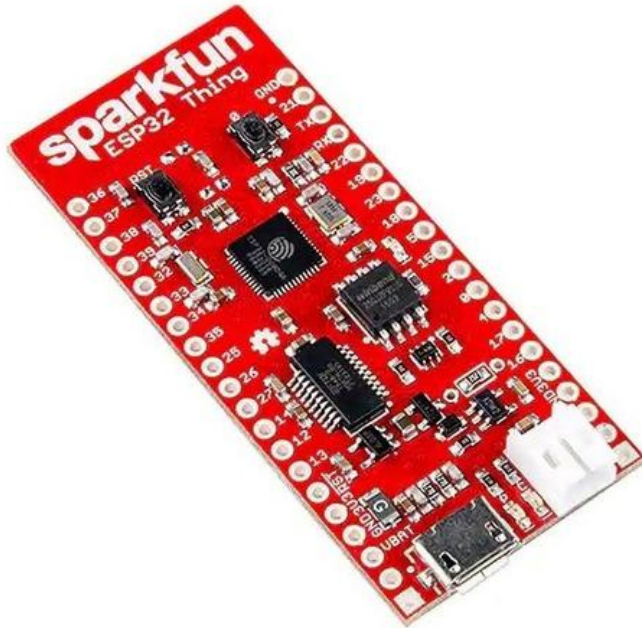
- Hall Sensor
- Temp sensor (-40C to 125C)
- SD/SDIO/MMC Host Controller
- CAN Bus

\*On datasheet, but may not be supported yet

sparkfun.  
ELECTRONICS



# Aplicações



- IoT: envio de dados do sensor para a Internet
- Tecnologias vestíveis: pequenas, alimentadas por bateria e sem fio
- Aplicações similares às de Arduino

# Placas Alternativas



- ESP8266
  - menos potente
  - tecnologia mais barata
  - conexão WiFi insegura
  - sem bluetooth
- Arduino UNO WiFi
  - menos potente
  - tecnologia mais cara
  - maior
  - sem plug de bateria
- ...

# Como programar o ESP32?

- Arduino
  - Fácil de aprender
  - Grande comunidade de suporte
    - Suporte aos sensores
    - Bibliotecas
  - IDE bem limitada
  - Sem depuração
  - Funcionalidades limitadas
- PlatformIO
  - Similar ao Arduino
  - IDE baseada em Atom
- ESP-IDF
  - C/C++
  - Difícil de configurar
  - IDE
  - Depuração JTAG
  - (Free) RTOS
  - Funcionalidades completas
- Micropython
  - Python 3.X
  - REPL
  - Funcionalidades limitadas

Obrigado