

# ESP32

Stručné představení horké novinky fy Espressif

# předchůdci ESP32

- ESP8089 – WiFi SoC pro tablety (5x5 mm)
- ESP8266 – 32-bit Tensilica MCU s WiFi
- ESP8285 – ESP8266 s 1 MB flash

# ESP8266

## At a glance

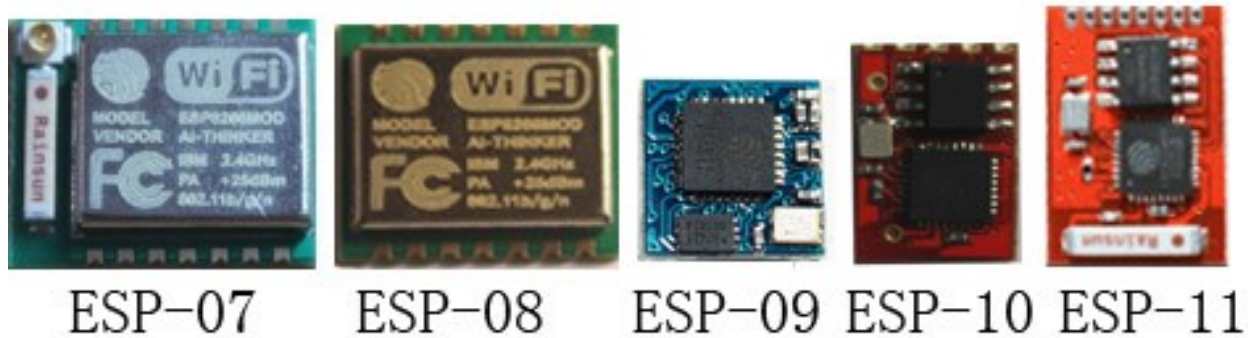
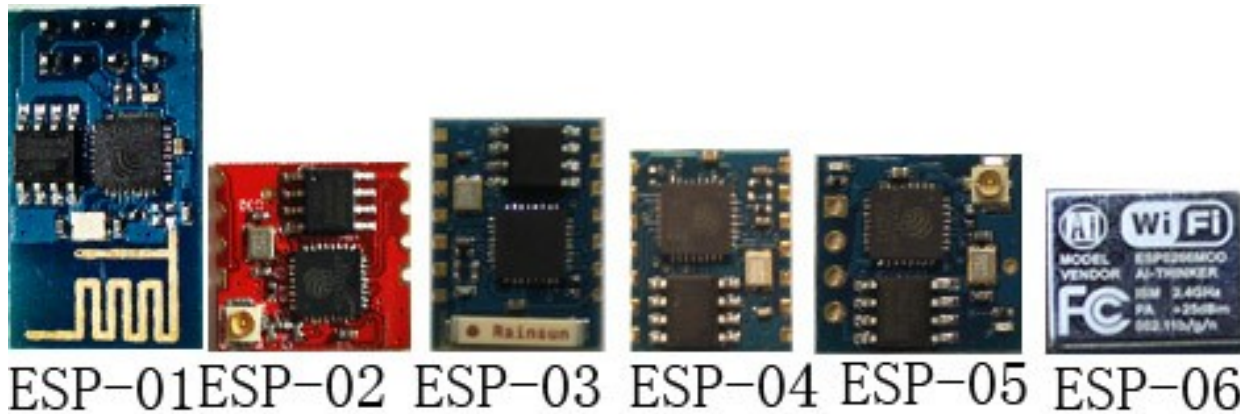
- 32-bit 80MHz Xtensa lx106 processor
- 802.11b/g/n WiFi (AP/client modes)
- 96KB data RAM
- 64KB instruction RAM
- 64KB boot ROM
- External SPI flash
- Analog to Digital Converter
- 2xSPI, 2xUART, SDIO, I2S
- Low power modes



# ESP8266

- původně WiFi převodník k MCU bez konektivity
- 32-bit CPU na 80/160 MHz, 80 % volné kapacity
- 96 kB datové paměti
- 16 GPIO pinů
- obvyklá rozhraní: UART, SPI, I2S, ADC, PWM
- spící režimy
- drtivě nízká cena

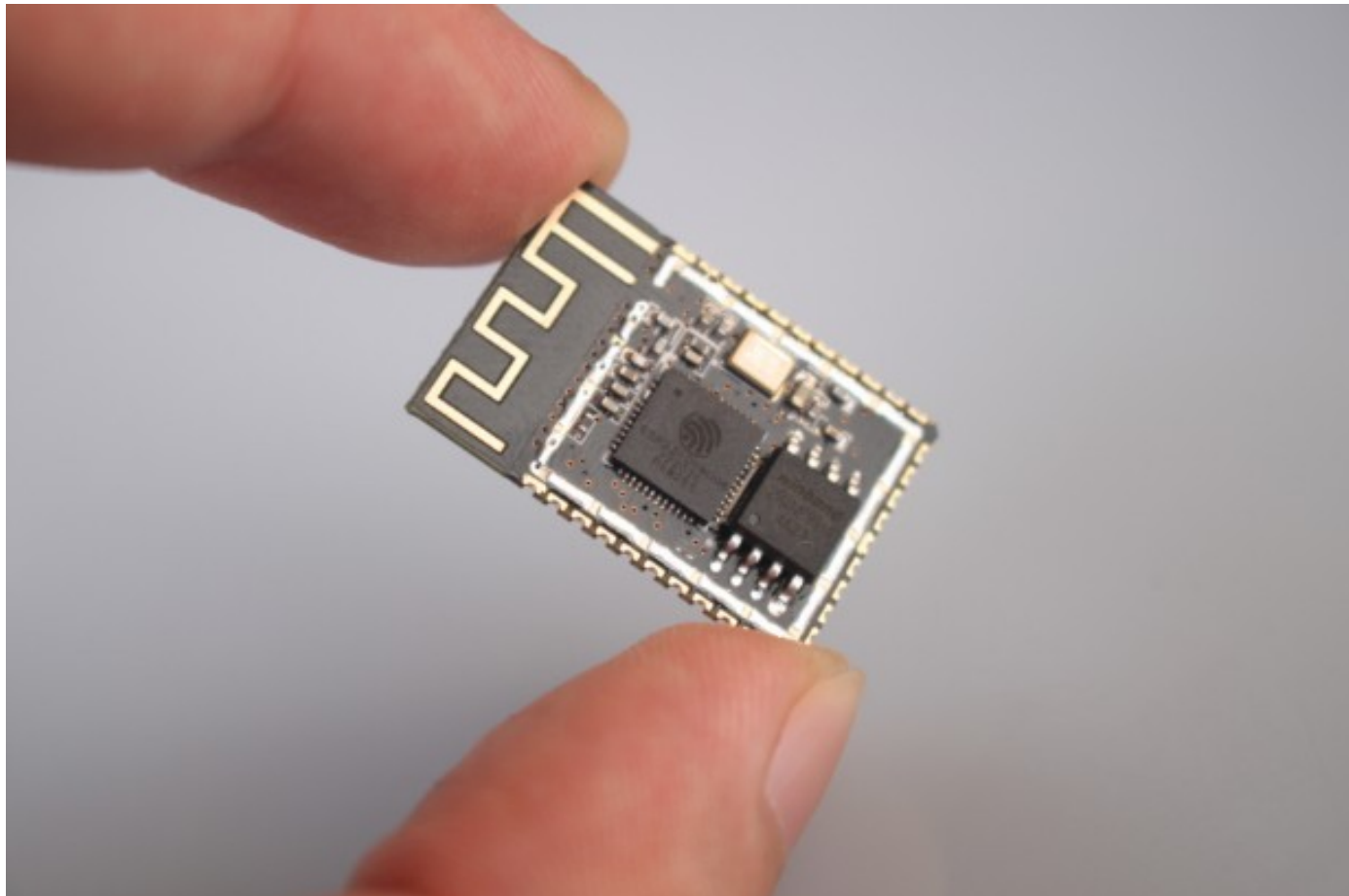
# Ai-Thinker moduly



# ESP8266 v praxi

- uzavřené SDK, verze NonOS a OS (FreeRTOS)
- slabá dokumentace, původně pouze v čínštině
- blob pro WiFi stack, asynchronní volání „userspace“
- CPU nesmíme zdržet déle než 10 ms
- polovina RAM obsazena WiFi stackem
- z 16 GPIO použitelných tak 10
- pouze jeden ADC (a jen 10bitový)
- I2C jen softwarově

# Bájný ESP32



# ESP32 = řešení všech neduhů

- komplet open source vývoj, od začátku na GitHubu
- pouze FreeRTOS verze (žádný Non-OS)
- dvě CPU jádra Tensilica LX108 na 160 (240?) MHz!
- jedno CPU aplikační, druhé pro WiFi? Možná i SMP
- 512 kB RAM! Volných pro uživatele cca 170 kB
- 36 GPIO, víc a přesnější ADC, nově DAC, HW I2C, touch senzory
- důraz na bezpečnost, HW akcelerace šifrování
- důraz na nízkou spotřebu, sleep mody, lepší výrobní technologie
- Bluetooth LE a rychlejší WiFi (150 Mbps)
- RTC, ULP koprocessor, Ethernet, CAN, IR, ..., ..., ...



# ESP32 modul

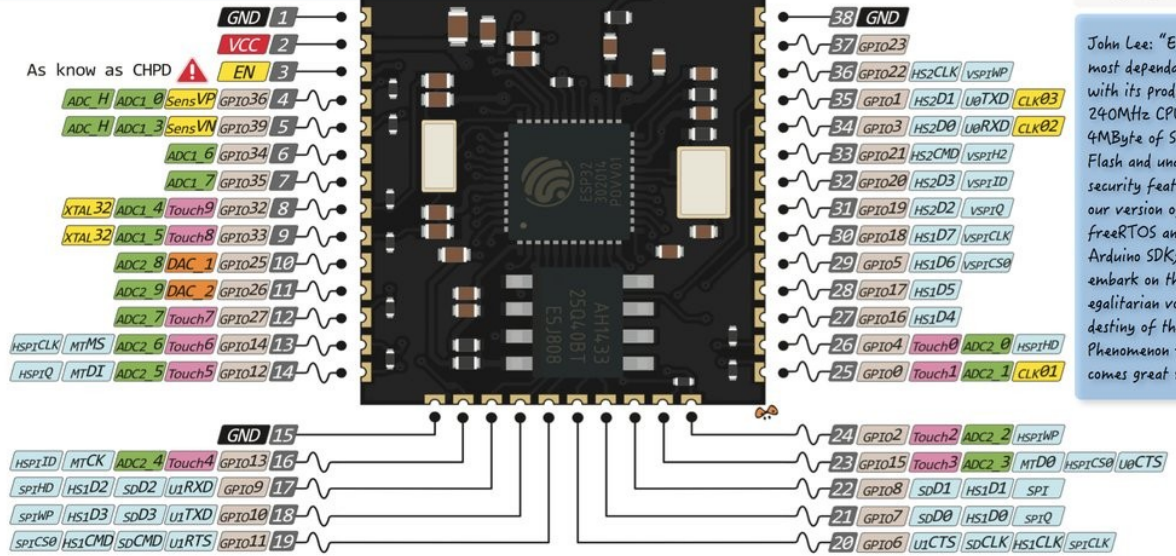
- 802.11BGN HT40 • 150Mbps • Bluetooth • Bluetooth LE • Ultra long range
- Dual core CPU • Dual FPU • Iterative 32x32 multiplier • 32-bit integer divider
- 40-bit MAC (multiply and accumulate) • 240MHz CPU clock • PWM • data cache
- 512 kByte SRAM • 8 MByte Flash • Timers • 32 x GPIO • 4uA interactive low power sleep
- Low power retention memory • Memory protection unit • 4096-bit RSA Accelerator
- ECC accelerator • AES-256 • Flash encryption • Secure boot • 1024-bit OTP memory
- 2x I2S • 3x SPI • 3x I2C • SD Card interface LCD interface • PWM motor drivers
- Capacitive touch sensor • Hall sensor • Low noise amplifier • Slow clock • Secure boot
- 12-channel dual ADC • -40°C to 125°C ambient temperature operation
- Dual 10-bit DAC • Calibrated 8MHz clock • 160kHz low power RTC
- Secure boot • 32kHz low power oscillator • 12 years longevity commitment
- 2.0V to 3.6V wide supply voltage range operation

ESP32 News!

Scheduled  
Release: 1st  
September 2016

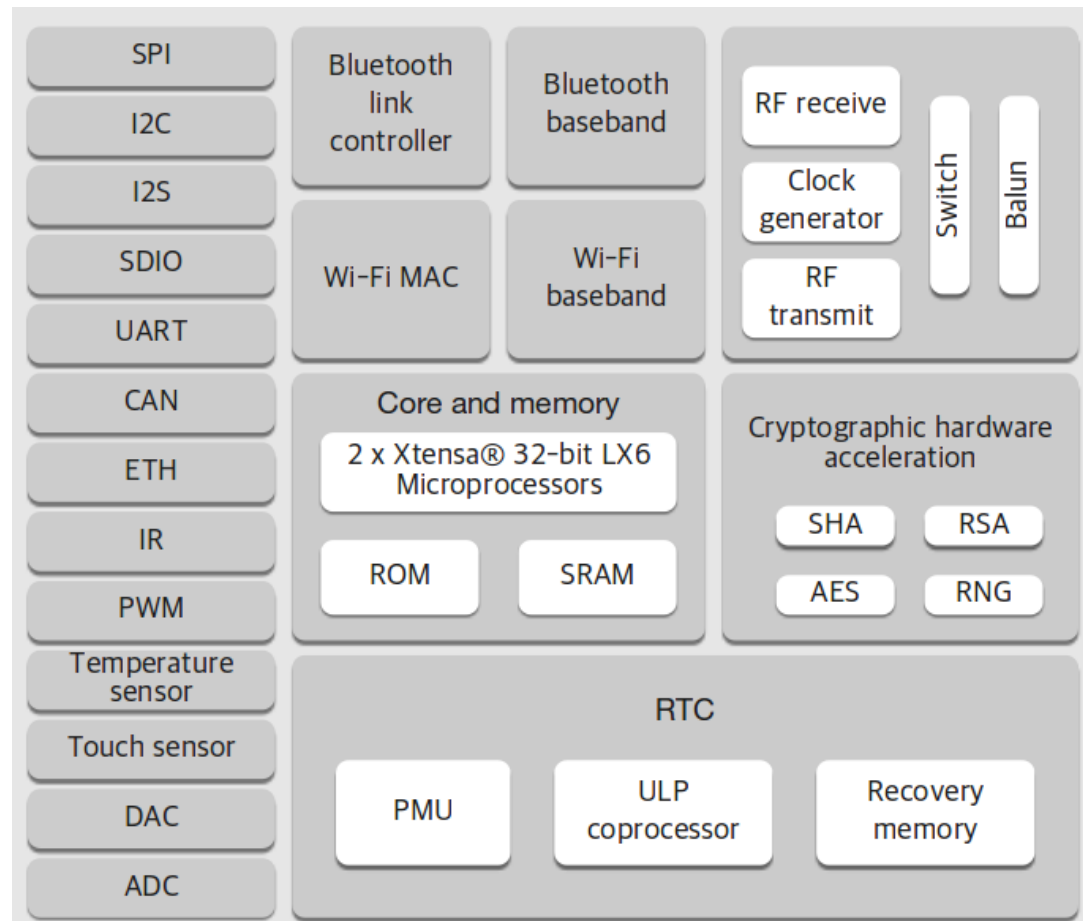
■ Power  
■ GND  
■ Serial Pin  
■ Analog Pin  
■ Control  
■ Physical Pin  
■ Port Pin  
■ Touch Pin  
■ DAC Pin  
 PWM Pin

John Lee: "ESP32-wROVER is my most dependable trusty companion with its prodigious dual core 240MHz CPU+FPU, capacious 4MByte of SRAM, 16MByte of Flash and unassailable bulletproof security features. It runs with our version of multi-core freertos and the Espressif Arduino SDK; now we shall embark on this serendipitous egalitarian voyage to find the destiny of the Internet of Things Phenomenon — with great power comes great responsibility."



<http://esp32.com/>

# ESP32 blokový diagram




# ESP32 chronologicky

- prosinec 2015: ohlášen e-mailem vývojářům
- leden 2016: rozesláno prvních 200 vzorků vývojářům
- květen 2016: předpokládaná dostupnost
- 1.září 2016: slavnostní vydání, reálná dostupnost
- dnes: stále není možné jednoduché koupit

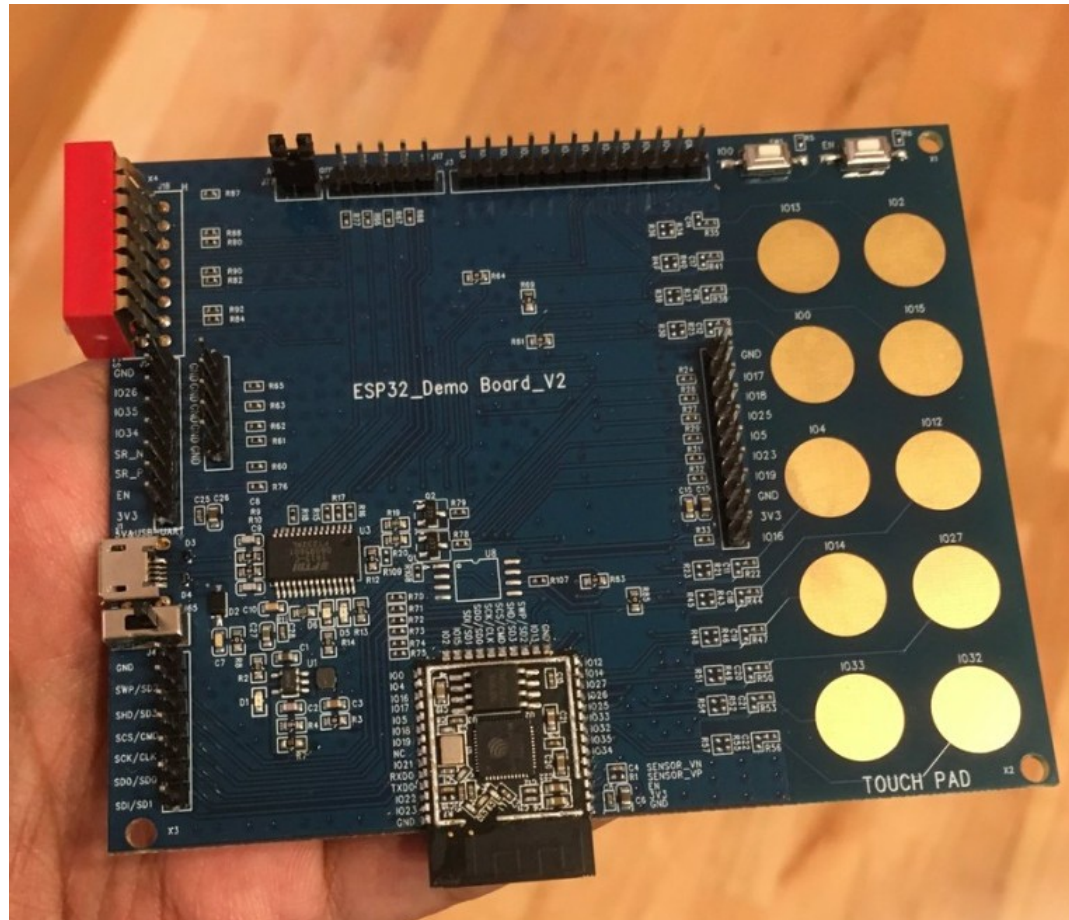
# Unboxing vsuvka

# Vývojový modul ESP32

ESP32 Dev Board PINMAP

				<b>RESET</b>	<b>3.3V</b>		<b>GND</b>						
(pu)					<b>EN</b>		<b>GPIO23</b>	VSPI MOSI					<b>SPI MOSI</b>
SVP		ADC0			<b>GPIO36</b>		<b>GPIO22</b>						<b>Wire SCL</b>
SVN		ADC3			<b>GPIO39</b>		<b>GPIO1</b>	TX0					<b>Serial TX</b>
		ADC6			<b>GPIO34</b>		<b>GPIO3</b>	RX0					<b>Serial RX</b>
		ADC7			<b>GPIO35</b>		<b>GPIO21</b>						<b>Wire SDA</b>
	TOUCH9	ADC4			<b>GPIO32</b>		<b>GND</b>						
	TOUCH8	ADC5			<b>GPIO33</b>		<b>GPIO19</b>	VSPI MISO					<b>SPI MISO</b>
DAC1		ADC18			<b>GPIO25</b>		<b>GPIO18</b>	VSPI SCK					<b>SPI SCK</b>
DAC2		ADC19			<b>GPIO26</b>		<b>GPIO5</b>	VSPI SS			(pu)		<b>SPI SS</b>
	TOUCH7	ADC17			<b>GPIO27</b>		<b>GPIO17</b>						
	<b>TMS</b>	TOUCH6	ADC16	HSPI SCK	<b>GPIO14</b>		<b>GPIO16</b>						
(pd)	<b>TDI</b>	TOUCH5	ADC15	HSPI MISO	<b>GPIO12</b>		<b>GPIO4</b>		ADC10	TOUCH0		(pd)	
					<b>GND</b>		<b>GPI00</b>	<b>BOOT</b>	ADC11	TOUCH1		(pu)	
	<b>TCK</b>	TOUCH4	ADC14	HSPI MOSI	<b>GPIO13</b>		<b>GPIO2</b>		ADC12	TOUCH2		(pd)	
				FLASH D2	<b>GPIO9</b>		<b>GPIO15</b>	HSPI SS	ADC13	TOUCH3	<b>TDO</b>	(pu)	
				FLASH D3	<b>GPIO10</b>		<b>GPIO8</b>	FLASH D1					
				FLASH CMD	<b>GPIO11</b>		<b>GPIO7</b>	FLASH D0					
					<b>5V</b>		<b>GPIO6</b>	FLASH SCK					

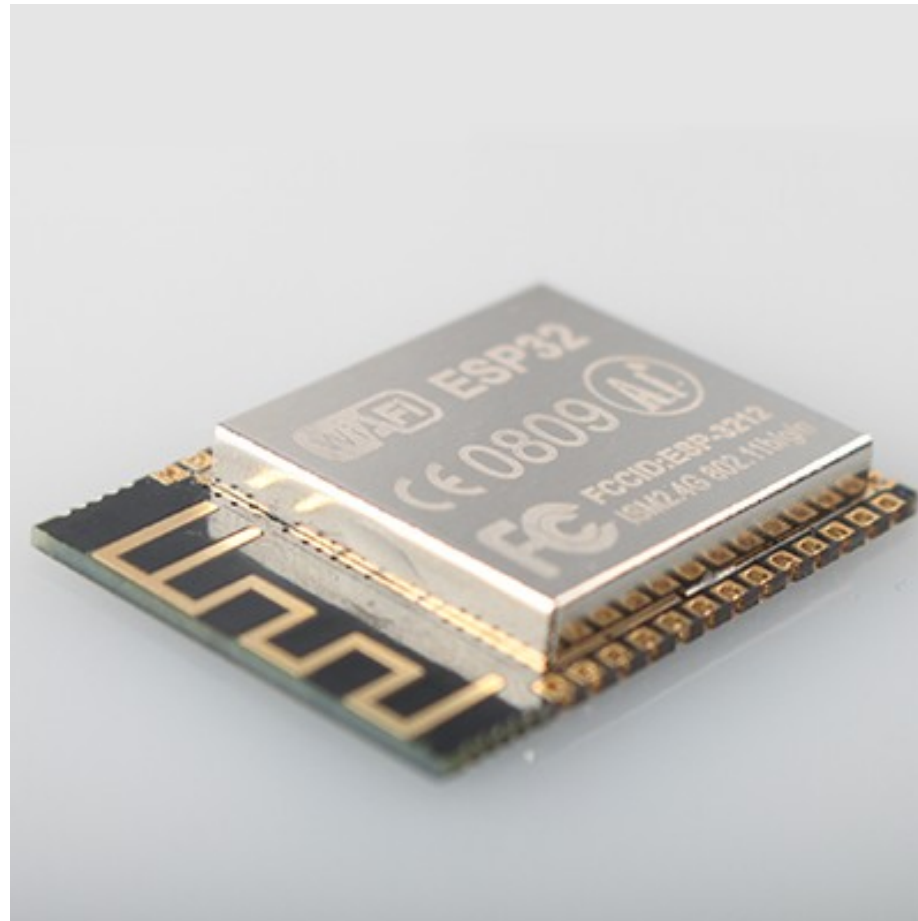
# ESP32 Demo Board



# Jak ESP32 programovat?

- Primárně skrz ESP32 IoT Development Platform
- IDF (1.října verze 0.9) – GitHub espressif/esp-idf
- přehled vydání: [github.com/espressif/esp-idf/releases](https://github.com/espressif/esp-idf/releases)
- Arduino core (7.října v0.0) – espressif/arduino-esp32
- MicroPython (?)
- NodeMCU Lua (?)

# ESP3212 od Ai-Thinker





# Prodejci

- Espressif prodává samotné čipy
- Ai-Thinker a další vyrábějí moduly či přímo desky
- Adafruit, AliExpress, Seeed Studio atd. je prodávají
- přehled například na [www.esp32.net](http://www.esp32.net)

# ESP32 informační zdroje

- [espressif.com/products/hardware/esp32/resources](https://www.espressif.com/products/hardware/esp32/resources)
- [github.com/espressif/esp-idf/tree/master/docs](https://github.com/espressif/esp-idf/tree/master/docs)
- [www.esp32.com](https://www.esp32.com) fórum

# Díky za pozornost

... a těším se na otázky

Petr Stehlík

[www.pstehlik.cz](http://www.pstehlik.cz)

[petr@pstehlik.cz](mailto:petr@pstehlik.cz)