

# Novinky u Espressif Systems

hardware, software a bezpečnost v 2019-20  
plus představení čerstvé novinky

# Petr Stehlík - kontakty

...aneb kde si stěžovat na úroveň této přednášky:

- [www.pstehlik.cz](http://www.pstehlik.cz)
- [www.twitter.com/joysfera](http://www.twitter.com/joysfera)
- <http://joysfera.blogspot.com>
- [www.youtube.com/PetrStehlik](http://www.youtube.com/PetrStehlik)
- [www.github.com/joysfera](http://www.github.com/joysfera)

# Dnešní plán

...nebo-li co bych chtěl stihnout říct a ukázat:

- novinky v hardware
- novinky v software
- průšvihy v bezpečnosti
- představit ESP32-S2
- odpovědět na dotazy

# Espressif Systems

- A world-leading Internet-of-Things company
- 2013: ESP8089 – WiFi SoC pro tablety
- 2014: ESP8266EX – samostatný serial-WiFi převodník
- 2016: ESP8285 – integrované WiFi řešení
- 2016: ESP32 – dvoujádrový zázrak, přehršel rozhraní
- 2017: ESP32-PICO-D4 – integrované ESP32 řešení
- 2019: ESP32-S2 „beta“
- 2020: ESP32-S2 „ostrá“

# ESP8266

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

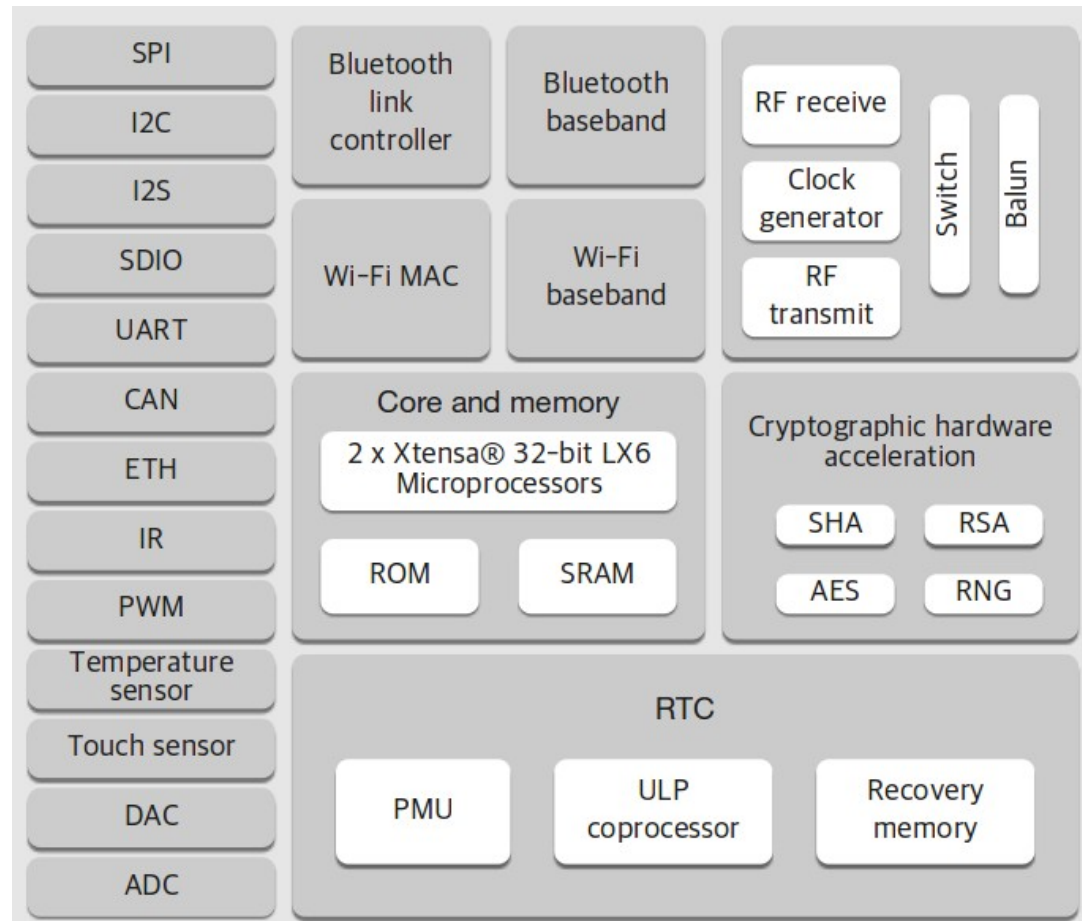
# ESP8266 v praxi

- 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

# ESP32 = řešení všech neduhů

- komplet open source vývoj, od začátku na GitHubu
- pouze FreeRTOS verze (žádný Non-OS)
- dvě CPU jádra Tensilica LX6 na 160 (240) MHz
- jedno CPU aplikační, druhé pro WiFi? Ne, plně SMP!
- 512 kB RAM! Volných pro uživatele přes 270 kB
- 34 GPIO, 8xvíc 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 (150 Mbps) a delší (>1 km) WiFi
- RTC, ULP koprocessor, Ethernet MAC, CAN, IR, Hall senzor, ...

# ESP32 blokový diagram





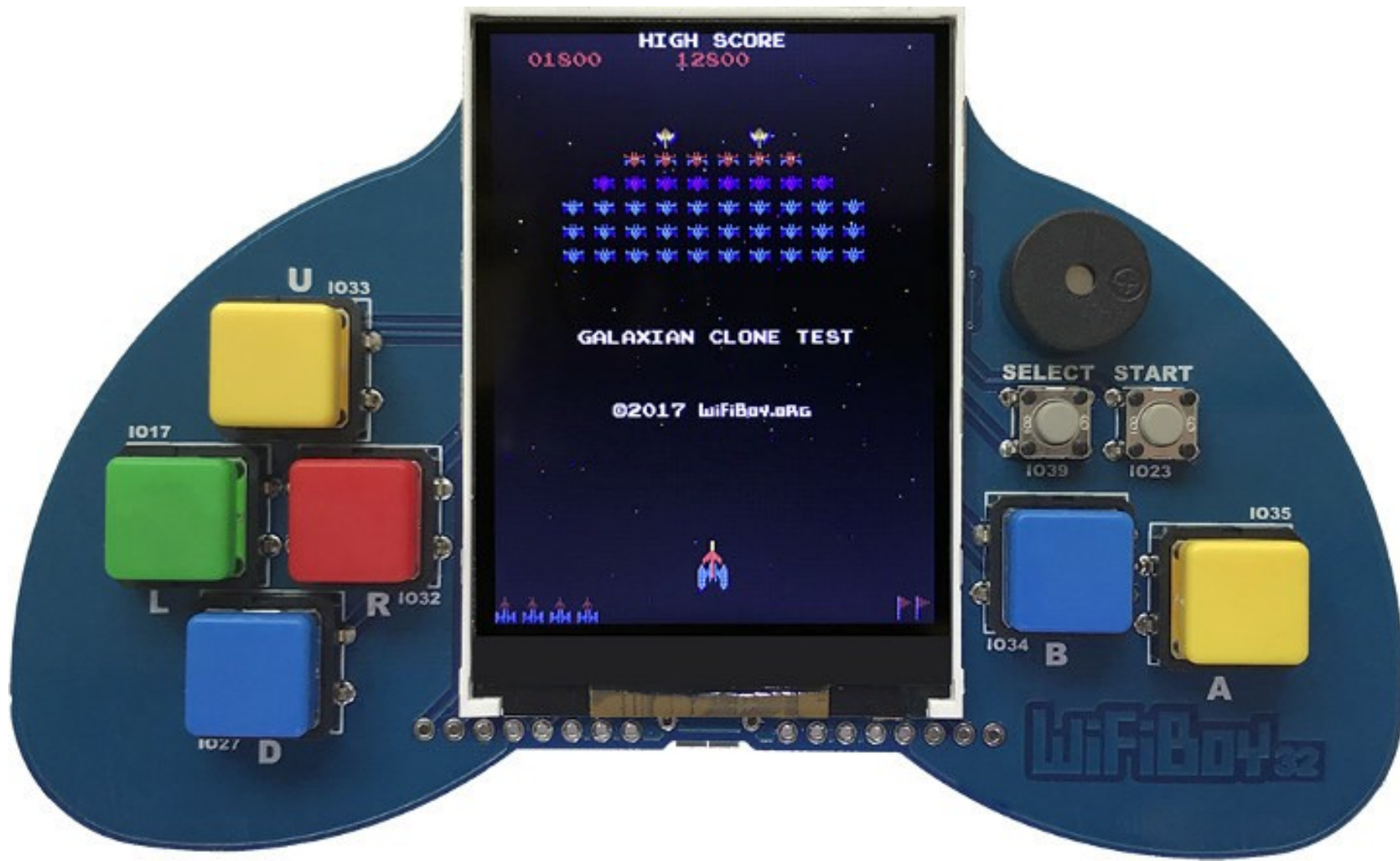
# Novinky obecně

- rozpoznávání hlasu (Skainet) (dokonce i na ESP8266)
- rozpoznávání obličeje (ESP32)
- Marlin portován (3D tiskárny s WiFi)
- mini herní konzole (např. WiFiBoy32, ODROID-GO)
- ESPcopter = fully customizable drone
- chytré žárovky, žaluzie, větrání, vypínače, zásuvky, ...

# ESPcopter



# WiFiBoy32



# ODROID-GO



# Novinky v hardware

- Espressif ESP-ADK - zvuk
- Espressif ESP-EYE - obraz
- Espressif Smart Home – Smart Light, Button, Plug
  
- AliExpress: roztržený pytel s vývojovými deskami
- doslova záplava hotových IoT řešení s ESP8266
  
- rada: při vývoji preferujte ESP32 nad ESP8266

# ESP-EYE



中文

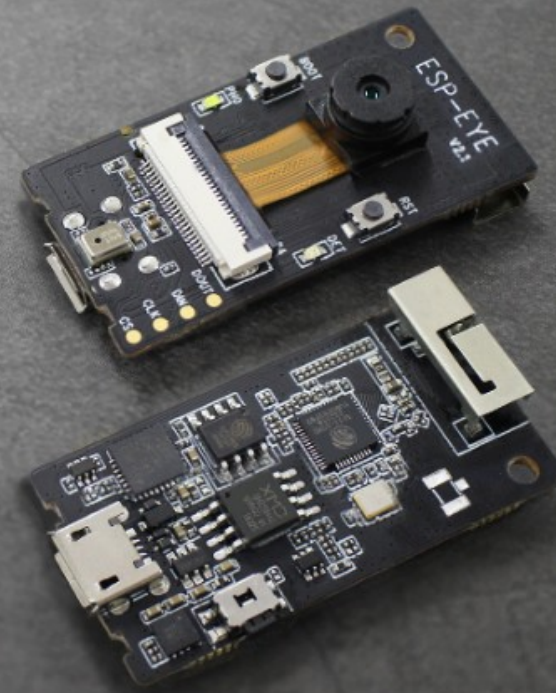


Subscribe

## ESP-EYE

Espressif's development board for image recognition and audio processing in AIoT applications

[Learn more >](#)



**ESP32**  
Chip on Board

# ESP32 s kamerou



# ESP32 s mikrofony

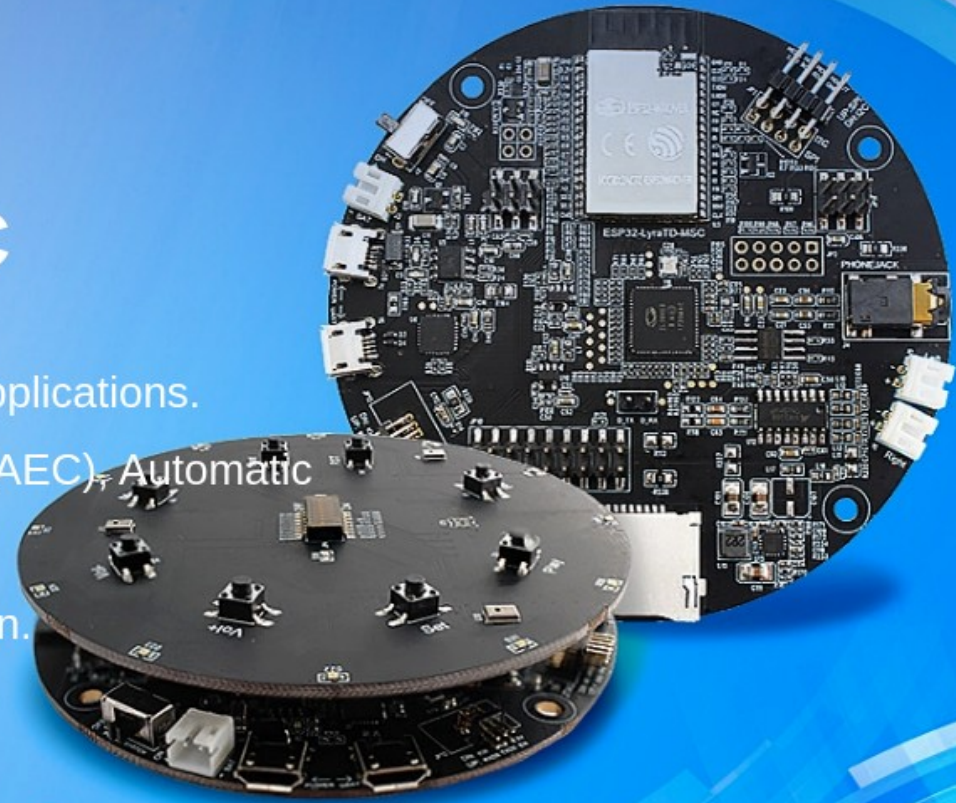
## ESP32-LyraTD-MSO

Designed for smart speakers and AI applications.

Supports Acoustic Echo Cancellation (AEC), Automatic

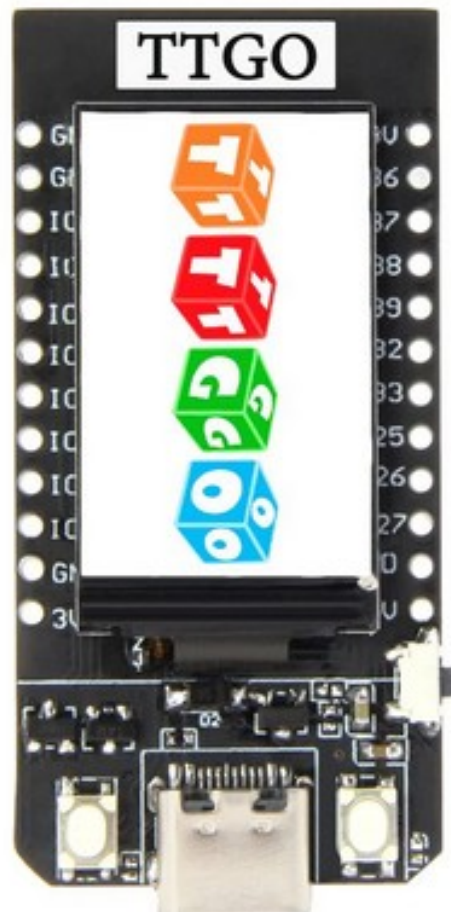
Speech Recognition (ASR),

Wake-up Interrupt and Voice Interaction.





# ESP32 s displejem



TTGO T-Display ESP32 WiFi An  
o 1.14 Inch LCD

**US \$1** ~~US \$10~~ -90%

Quantity:

– 1 + 894 pieces available

**Free Shipping** to Czech Repub

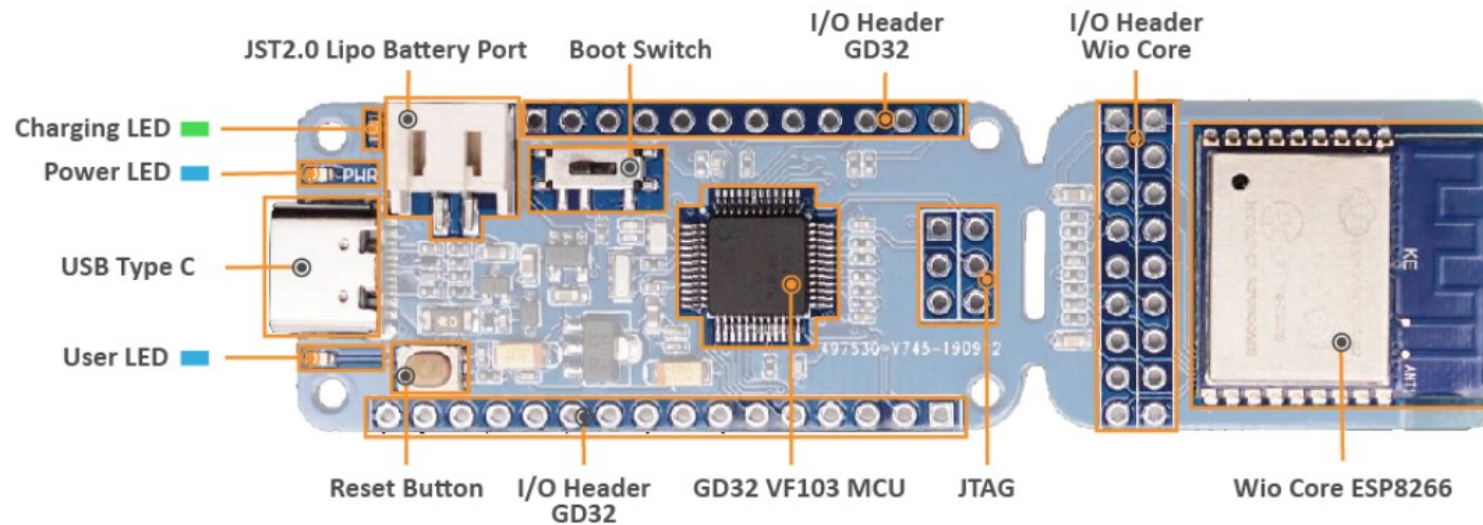
Estimated Delivery on 08/06

Buy Now



**60-Day Buyer Protection**  
Money back guarantee

# WiFi modem pro RISC-V



# Novinky v software

- Espressif: ESP-ADK, ESP-EYE, ESP-Azure IoT Kit, Alexa SDK, GoogleCloud SDK, Apple HomeKit SDK
- Espressif Smart Home: Smart Apps pro Android
- ESP-IDF v4.0 LTS
- ESP NONOS SDK v3.0.1
- ESP8266 core pro Arduino v2.6.3
- ESP32 core pro Arduino v1.0.4

## ESP-SDK

We collaborate with developers to build software platforms.



## ESP HomeKit SDK

Control your Home from your iPhone, iPad or Apple Watch.



## ESP-AT

Use our AT command firmware solution to go wireless.



## ESP-MESH

Enable more nodes to directly connect to the same router.



## ESP-TOUCH

Connect your device to Wi-Fi through Smart Config on your phone.



## ESP-NOW

Let your devices talk to each other without Wi-Fi.



# Novinky v programování

- NodeMCU Lua – v3.0 (SDK 3.0), Lua Flash Store
- <https://chilipeppr.com> – Lua Workspace
- <https://github.com/andidittrich/NodeMCU-Tool>
  
- MicroPython – 4 MB RAM
  
- TinyGO a Rust díky LLVM pro ESP8266/32

# Novinky v hotovém firmware

- Tasmota (479 devices)

<https://blakadder.github.io/templates/>

- ESPurna Firmware

<https://github.com/xoseperez/espurna/wiki/Hardware>

# Bezpečnost

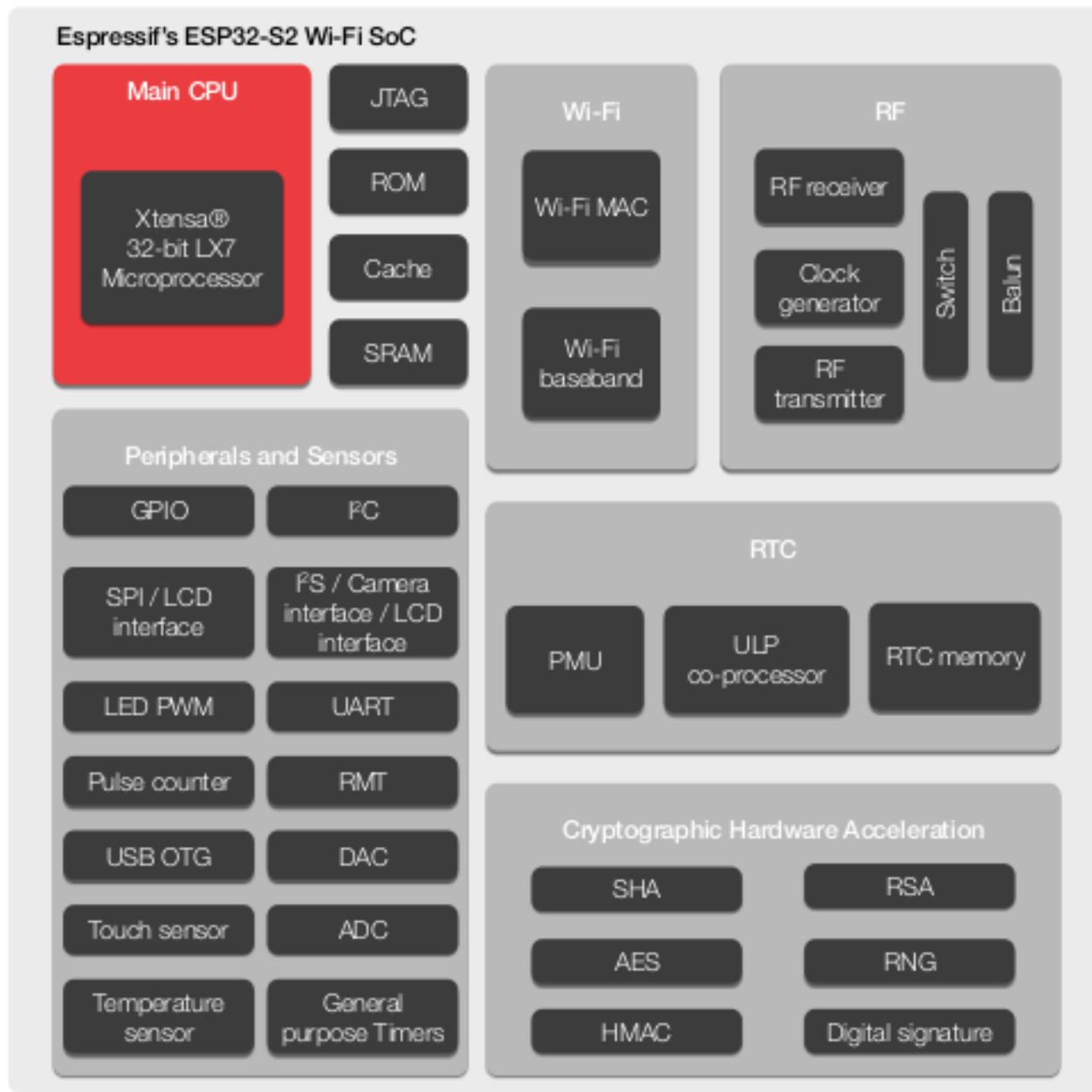
- WiFi průšvihy: KRACK (loni), Matheus Garbelini 3x  
CVE-2019-12586 = crash (dokonce klidně i z druhého ESP8266)  
CVE-2019-12587 & CVE-2019-12588 = EAP session hijack (WPA2 je OK)  
<https://hackaday.com/2019/09/05/esp8266-and-esp32-wifi-hacked/>
- ESP32 HW šifrování obejito by „LR“  
Flash Encryption Key and Sec Boot Key extracted from 'fully secure' Esp32.  
Allows Persistent FW modification on the target, firmware & data readout...  
No way to patch except hardware redesign .  
More info and write-up soon...





# ESP32-S2

- Mikrokontrolér (SoC) s WiFi
- Xtensa® jednojádrový 32-bit LX7 procesor @240 MHz
- ULP = ultra low power koprocesor – vlastně dva různé!
- 320 kB RAM, 128 kB ROM, 16 kB RTC paměti
- zvládá hodně externí flash i SRAM paměti
- WiFi HT40 (802.11bgn) 2,4 GHz 150 Mbps, TOF měření
- 43 GPIO, 14 kap., SPI, I2C, UART, ADC/DAC, PWM
- 2x rozhraní pro LCD, DVP 8/16 rozhraní pro kameru
- full speed USB OTG



# ESP32-S2 vs ESP32 - mínusy

- o 200 kB méně RAM (řeší externí RAM)
- jednojádro místo dvoujádra (problémy ESP8266 ne)
- méně I<sup>2</sup>S (1 vs 2), méně UART (2 vs 3)
- chybí Bluetooth
- chybí Ethernet MAC a taky CAN 2.0
- chybí SD/MMC rozhraní
- chybí Hall senzor

# ESP32-S2 vs ESP32 - plusy I

- nové CPU (zřejmě rychlejší ve floating point)
- více externí flash (1 GB vs 16 MB)
- více ext. SRAM (256 MB vs 8 MB)
- ext. SRAM má 2x rychlejší přístup (8 pinů) a bez chyb
- WiFi: WPA3 a Time-of-Flight měření pro indoor navigaci
- lepší ULP (umí i wake-on-pin)
- druhý(!) ULP s RISC-V (!!)

# ESP32-S2 vs ESP32 - plusy II

- o 7 GPIO více, více ADC (20 vs 18) – lineární? ;-)
- o 4 kapacitní vstupy více + jsou citlivější
- paralelní 8/16/24 a sériové rozhraní pro LCD
- rychlé (40 MHz) rozhraní pro DVP senzor (kameru)
- full speed USB OTG včetně DFU bootloaderu
- RSA trusted app boot, AES256 flash encryption
- 4096-bit OTP (4x víc), up to 1792 bits for users

# ESP32-S2 vs ESP32 - plusy III

- HW akcelerovaná kryptografie: AES-128/192/256, Hash (SHA-2), RSA, Random Number Generator (RNG), HMAC, Digital signature – a bez známých chyb ;-)
- Mnohem úspornější provoz na baterii: Automatic RF power management – 5  $\mu$ A in idle mode, 24  $\mu$ A at 1% duty cycle

# Díky za pozornost

... a těším se na otázky

Petr Stehlík

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

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