

Hardware pro IoT

Neúplný a subjektivní přehled malých počítačů
vhodných na hraní, kterému se dnes honosně říká
Internet Věcí (Internet of Things)

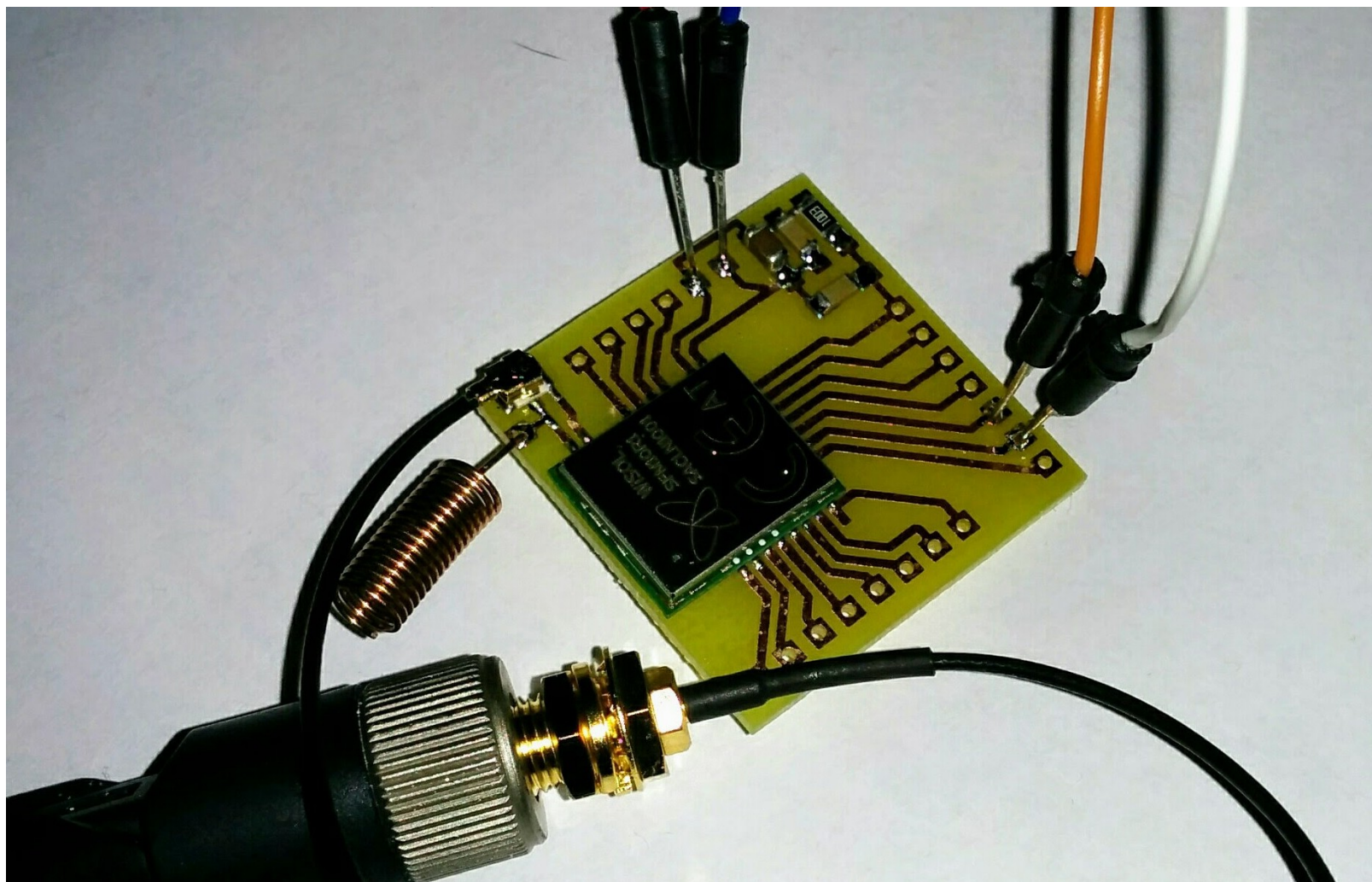
Internet of Things

- buzzword jak vyšitý
- „velká věc, která nebude vidět“
- do roku 2020 dle Intelu zapojeno 50 miliard zařízení
- dle IDC by se mělo točit až 1,5 bilionu dolarů
- odečty vody, elektřiny, plynu, „chytré parkování“, SmartCity, Industry 4.0, zabezpečovací zařízení, logistika, sledování teplot při transportu a uskladnění, péče o děti a seniory, měření srážek a průtoků kvůli povodním, zemědělství, včelařství atd. atp.

IoT „celoplošné sítě“

- všechny v bezlicenčním pásmu 868 MHz
- Sigfox z Francie (SimpleCell s T-Mobile)
- LoRa od ČRa
- NB-IoT od Vodafone
- The Things Network = komunitní LoRaWAN
- maličké pakety (12 bajtů) málokrát denně
- celé roky na malou baterii

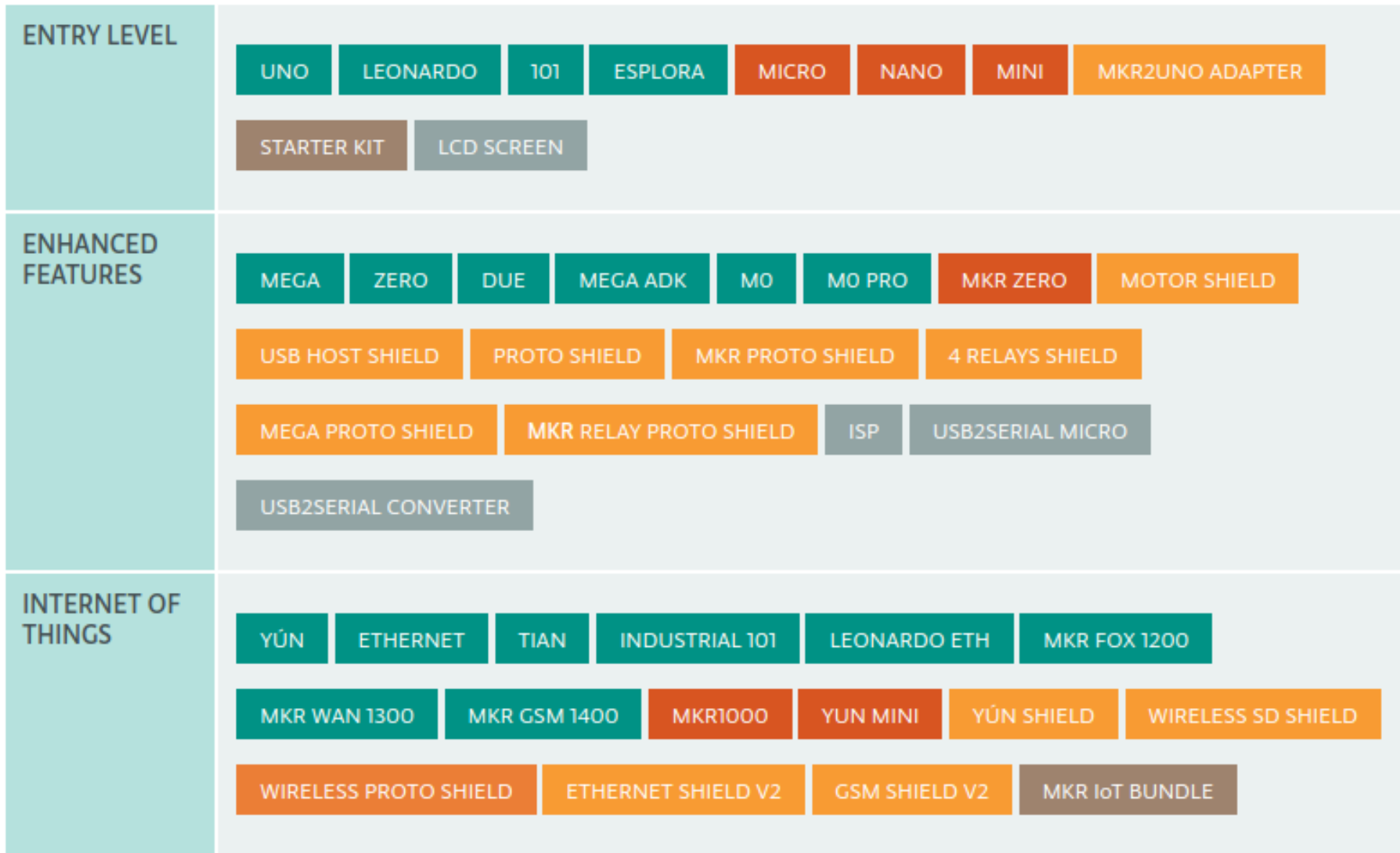
Wisol pro Sigfox



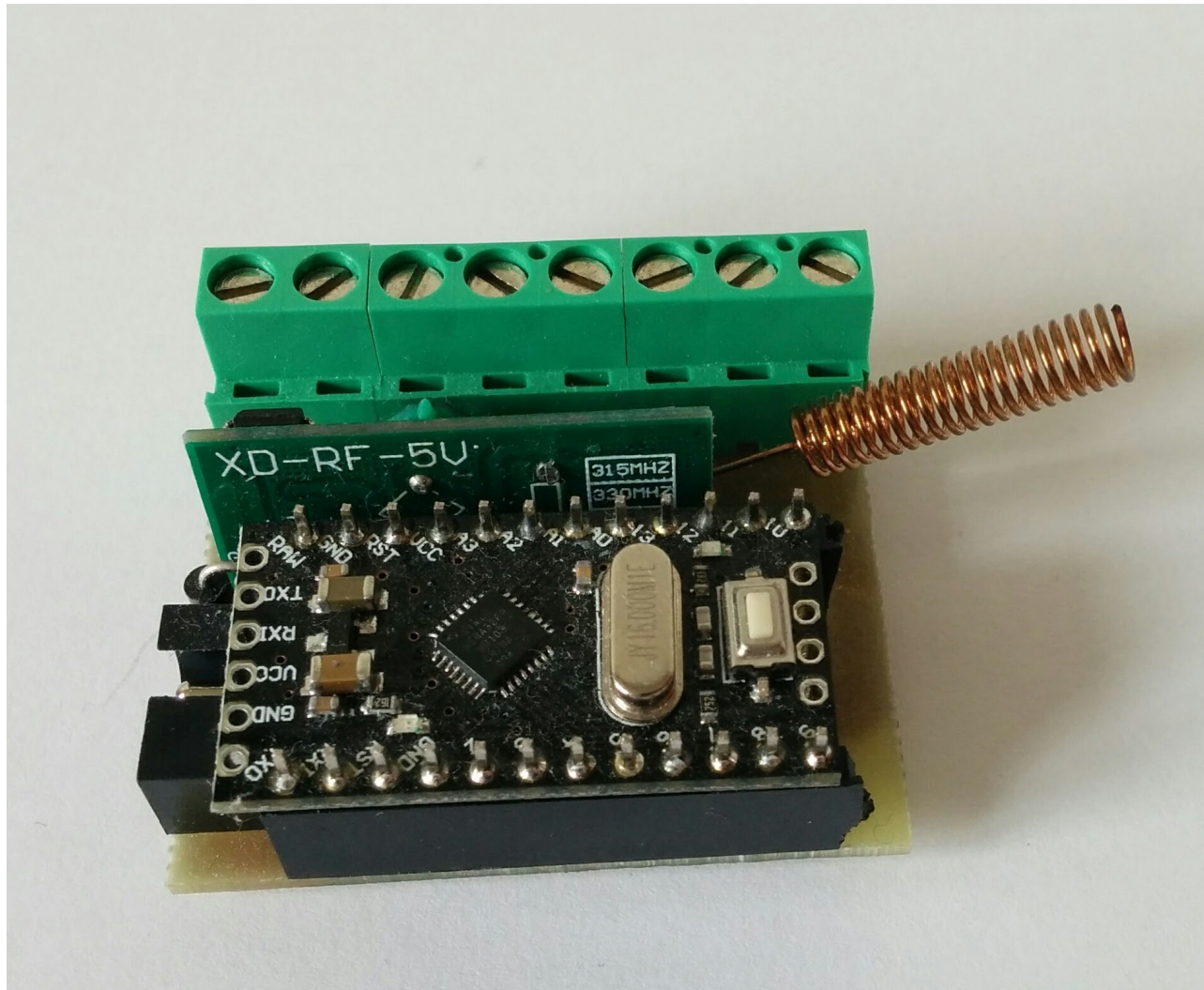
Hardware

- Arduino – od Uno přes Leonardo až po MKR1000 stačí doplnit konektivitu: 433/868 MHz, Eth, WiFi, BT
- STM32Fxxx a další ARM Cortex M0/1/3/4 případně rovnou ARM Cortex s WiFi aka PADI
- samozřejmě rodina WiFi SoC od Espressif Systems
- český BigClown
- SBC: * Pi, především Zero odrůdy, a mikro VoCore
- „refurbished“ mobily a další hračky

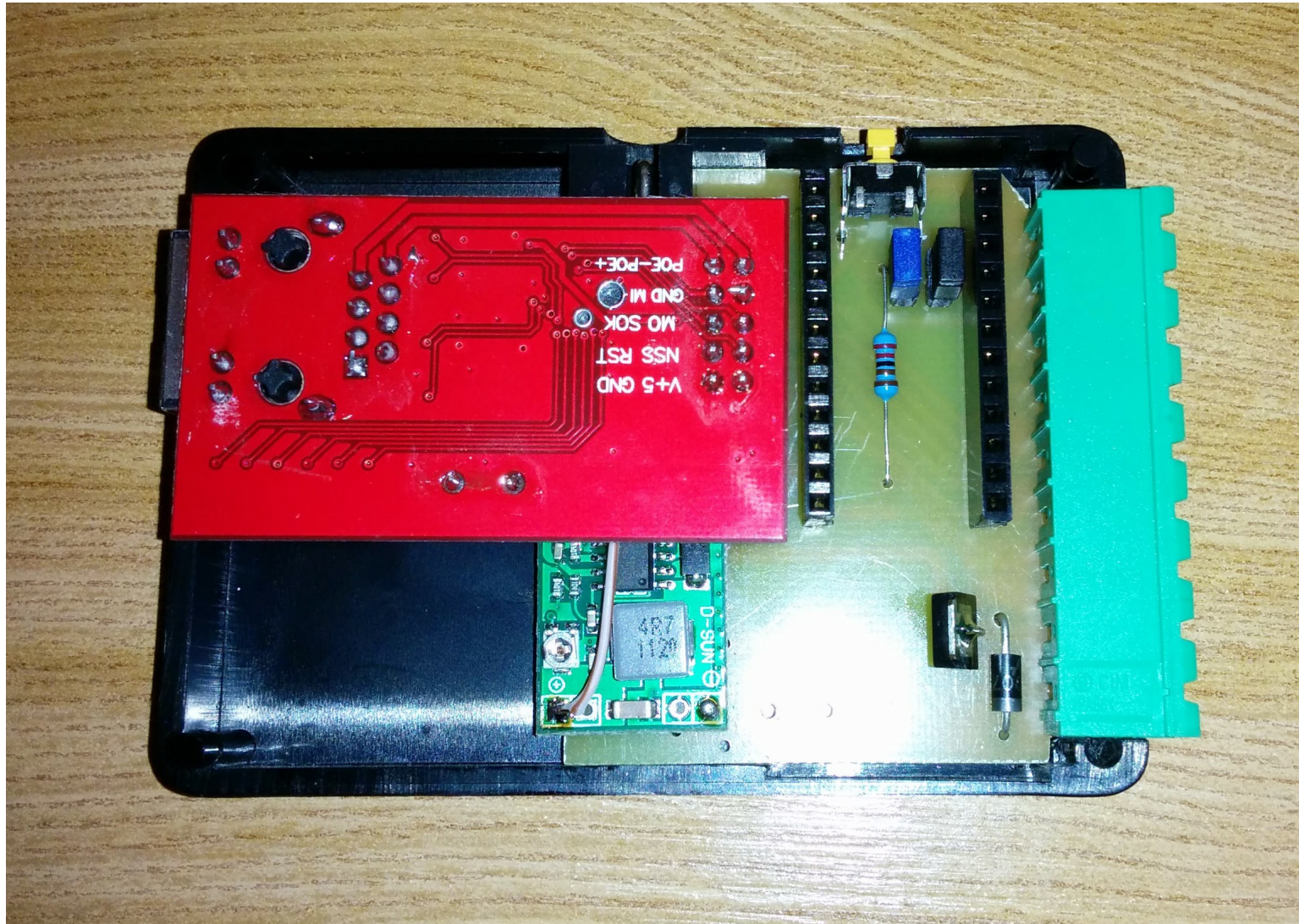
Arduino



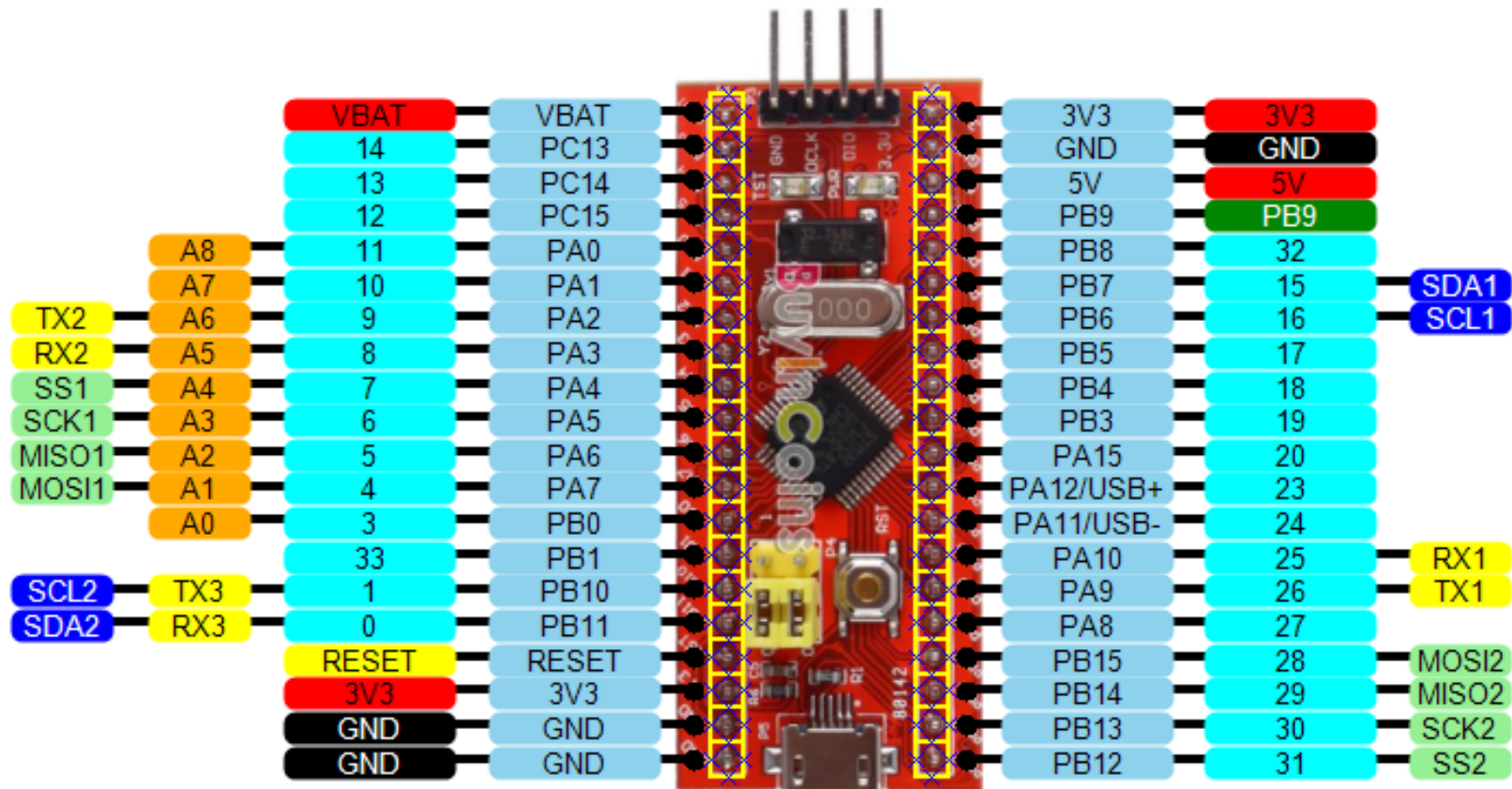
Arduino Pro Mini na 433 MHz



Arduino Pro Mini @ Ethernet



Mini STM32



PADI od Pine64



PADI IoT Stamp

- highly integrated, single-chip, low power WiFi controller with built-in antenna
- ARM Cortex M3, integrated Flash and RAM, WLAN MAC, WLAN baseband, RF balun, PA, LNA receiver, saw filter and power management module
- high speed SPI/I2C/UART interfaces for IoT applications
- srdcem je SoC Realtek RTL8710AF s 83MHz CPU
- ROM / RAM / Flash = 1MB / 512KB / 1MB
- OS = FreeRTOS, ARM® mbed™ (možná někdy)
- Cena = \$1.99 (!)

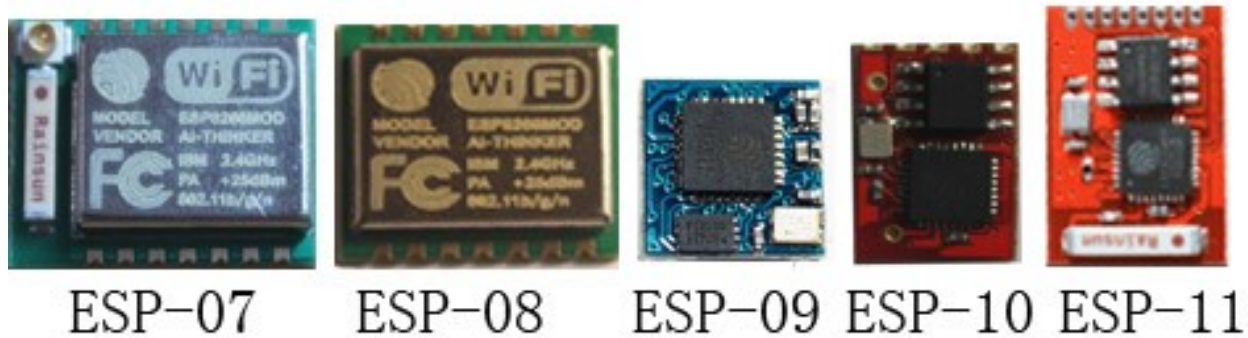
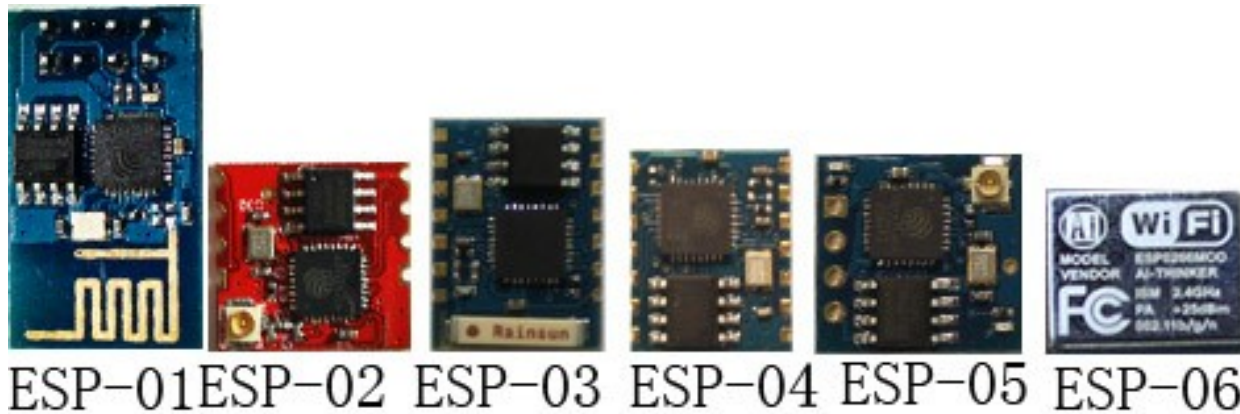
Espressif Systems

- A world-leading Internet-of-Things company
- ESP8089 – WiFi SoC pro tablety (5x5 mm)
- ESP8266 – přidáme procesor a externí flash paměť
- ESP8285 – nacpeme všechno dovnitř mini čipu
- ESP32 – ESP8266 ^{^2} a o řád výš
- ESP32-PICO-D4 – SiP všem vytře zrak!

ESP8266

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

ESP8266 moduly



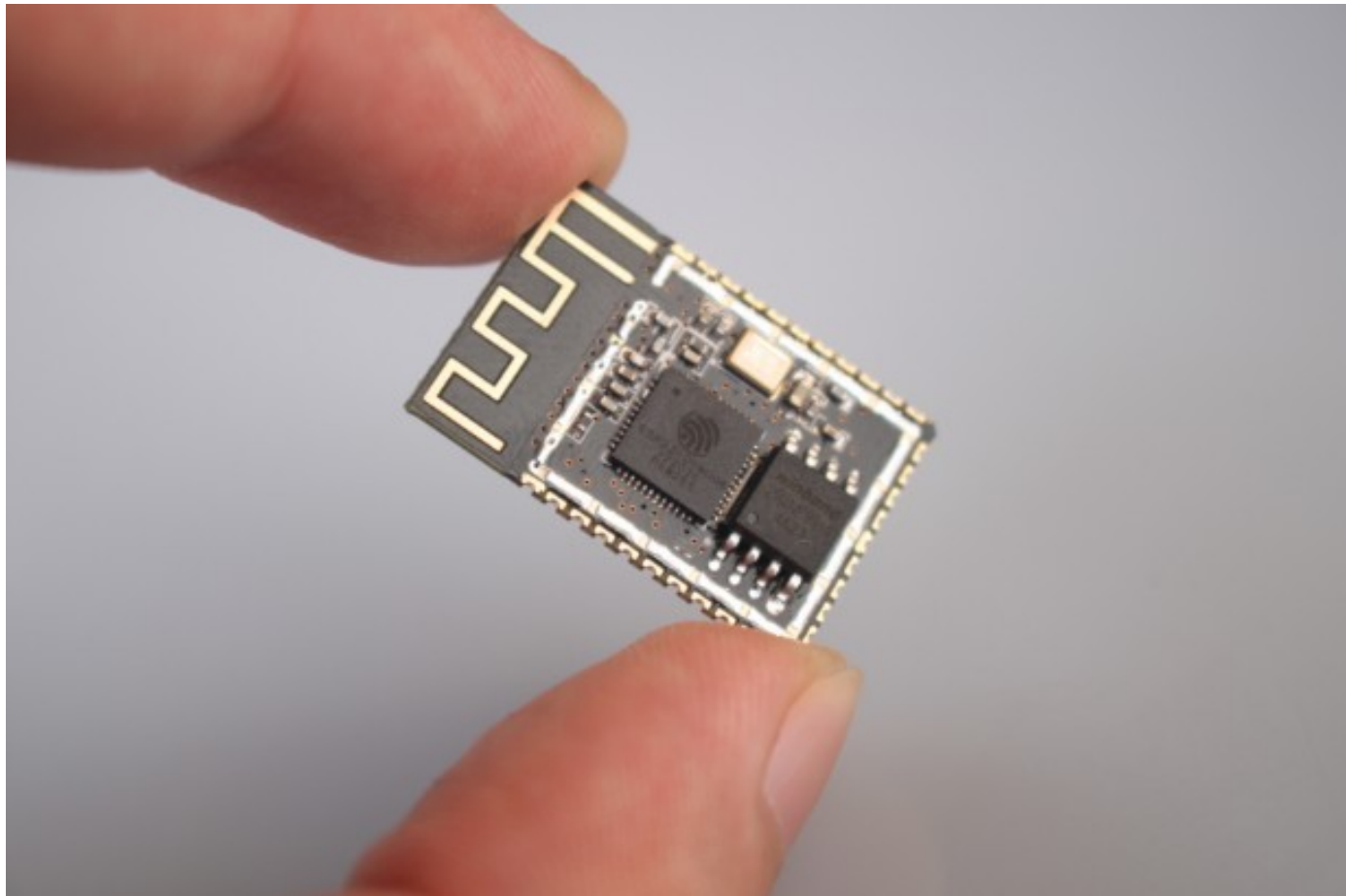
Itead PSF-A85 – 14x13 mm



ESP32 = ESP8266² * 10

- dvě CPU jádra Tensilica LX108 na 160 až 240 MHz
- jedno CPU aplikační, druhé pro WiFi? Ne, plně SMP!
- 512 kB RAM! Volných pro uživatele přes 270 kB
- 36 GPIO, 8x víc a přesnější ADC, nově DAC, HW I2C, touch senzory, Hallův senzor
- důraz na bezpečnost - HW akcelerace šifrování paměti i sítě
- důraz na nízkou spotřebu, sleep mody, lepší výrobní technologie
- Bluetooth LE a rychlejší (150 Mbps) a delší (>1 km) WiFi
- RTC, **ULP koprocesor**, Ethernet, CAN, IR, ..., ..., ...

Modul s ESP32



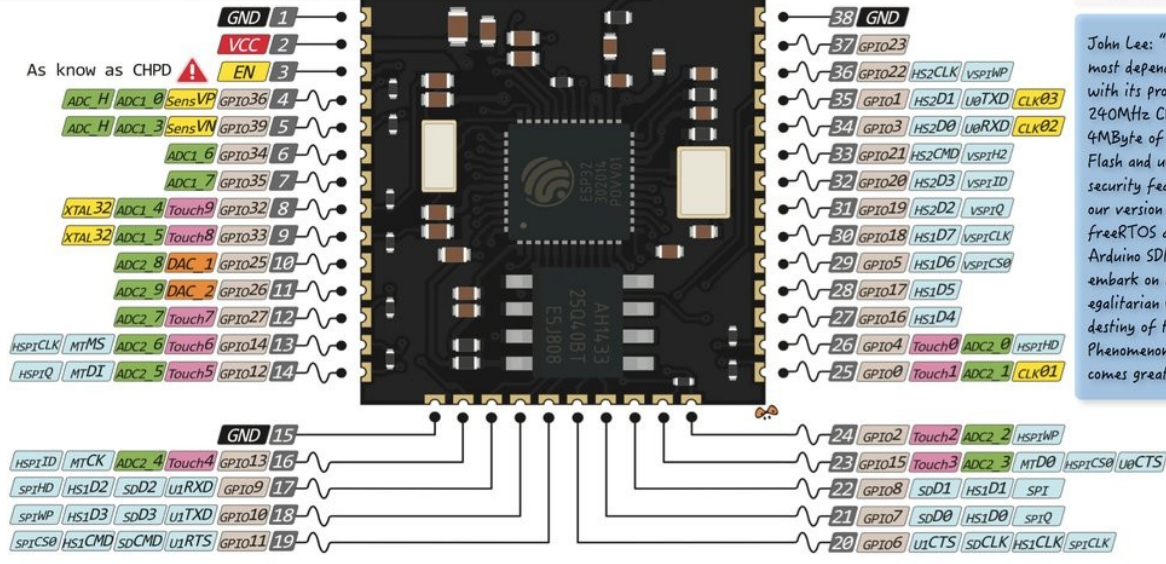
ESP32 modul

- 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

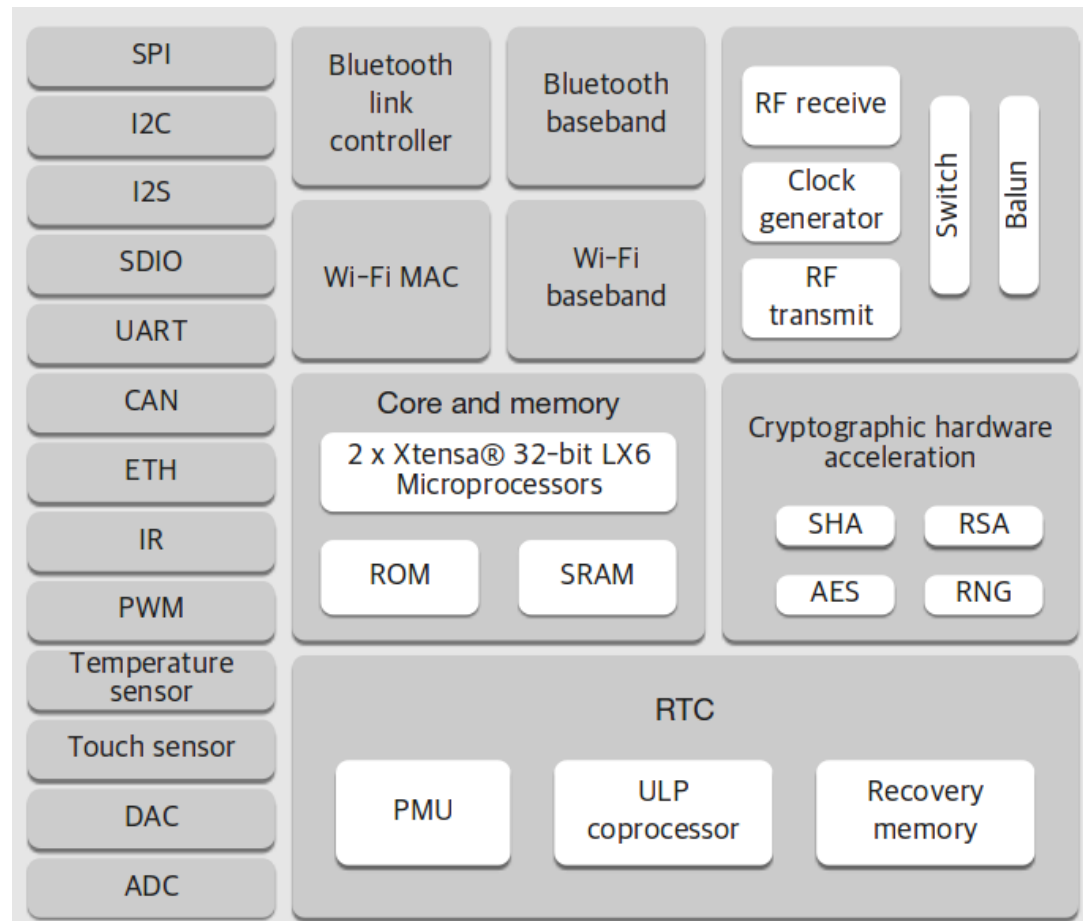
- Power
- GND
- Serial Pin
- Analog Pin
- Control
- Physical Pin
- Port Pin
- Touch Pin
- DAC Pin
- PWM Pin



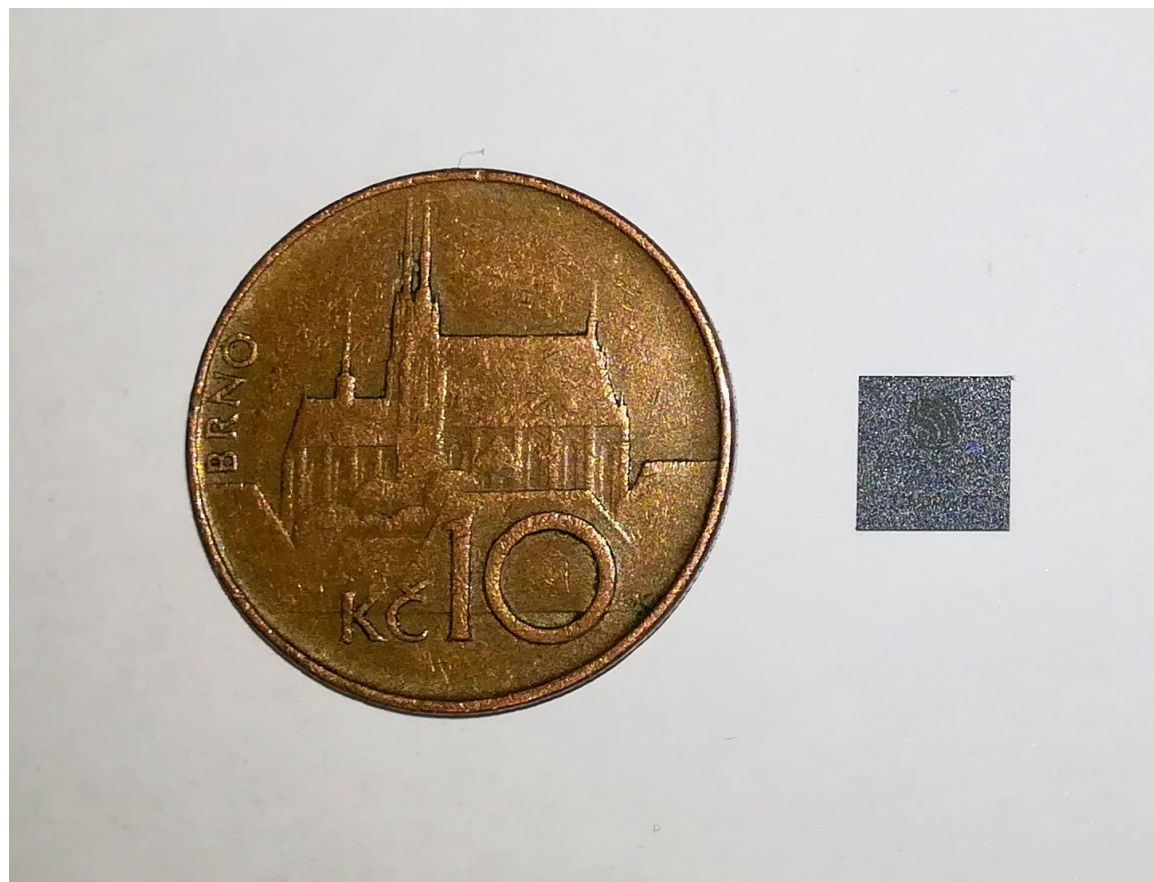
John Lee: "ESP32-wROVER is my most dependable trusty companion with its prodigious dual core 240MHz CPU+FPU, capacious 4MByte of SRAM, 16MByte of Flash and unassailable bulletproof security features. It runs with our version of multi-core freertos and the Espressif Arduino SDK; now we shall embark on 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



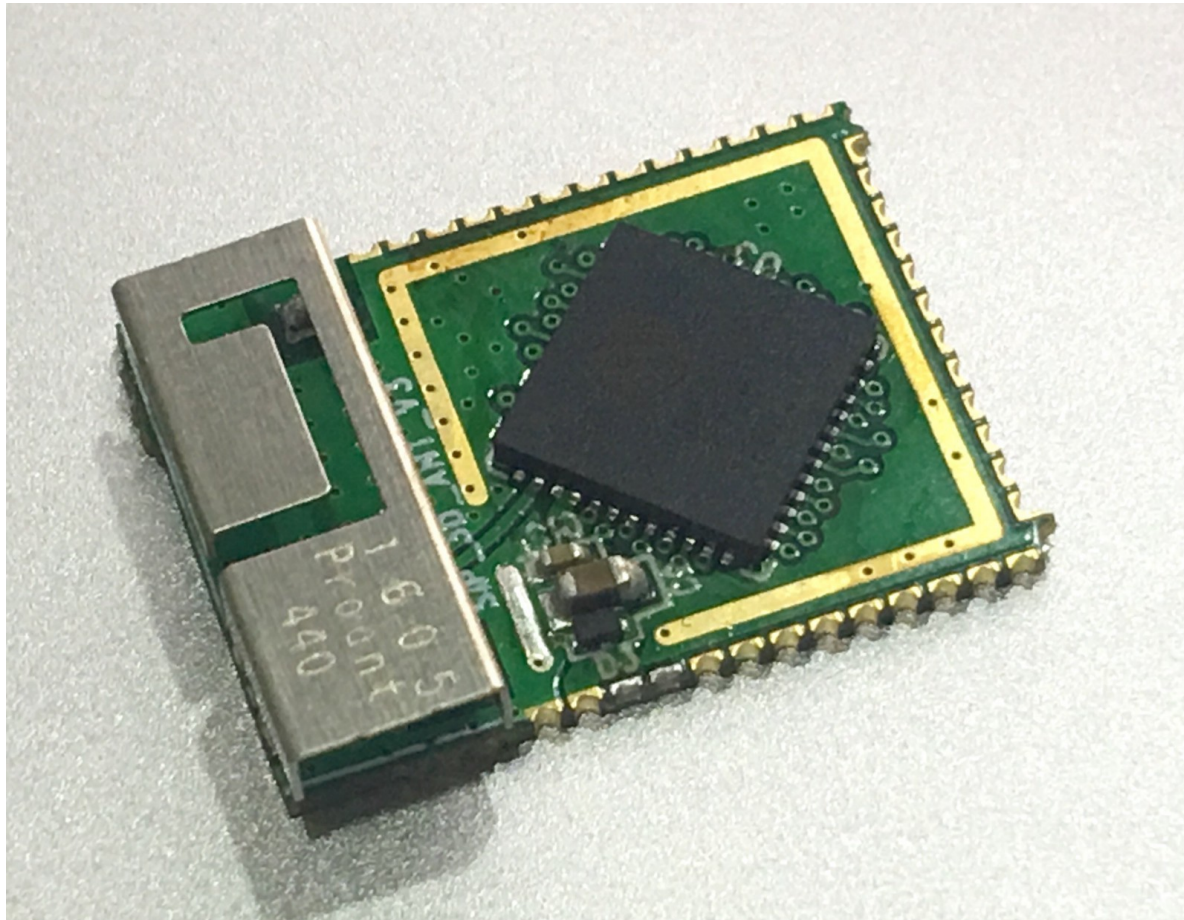
ESP32-PICO-D4



ESP32-PICO-D4

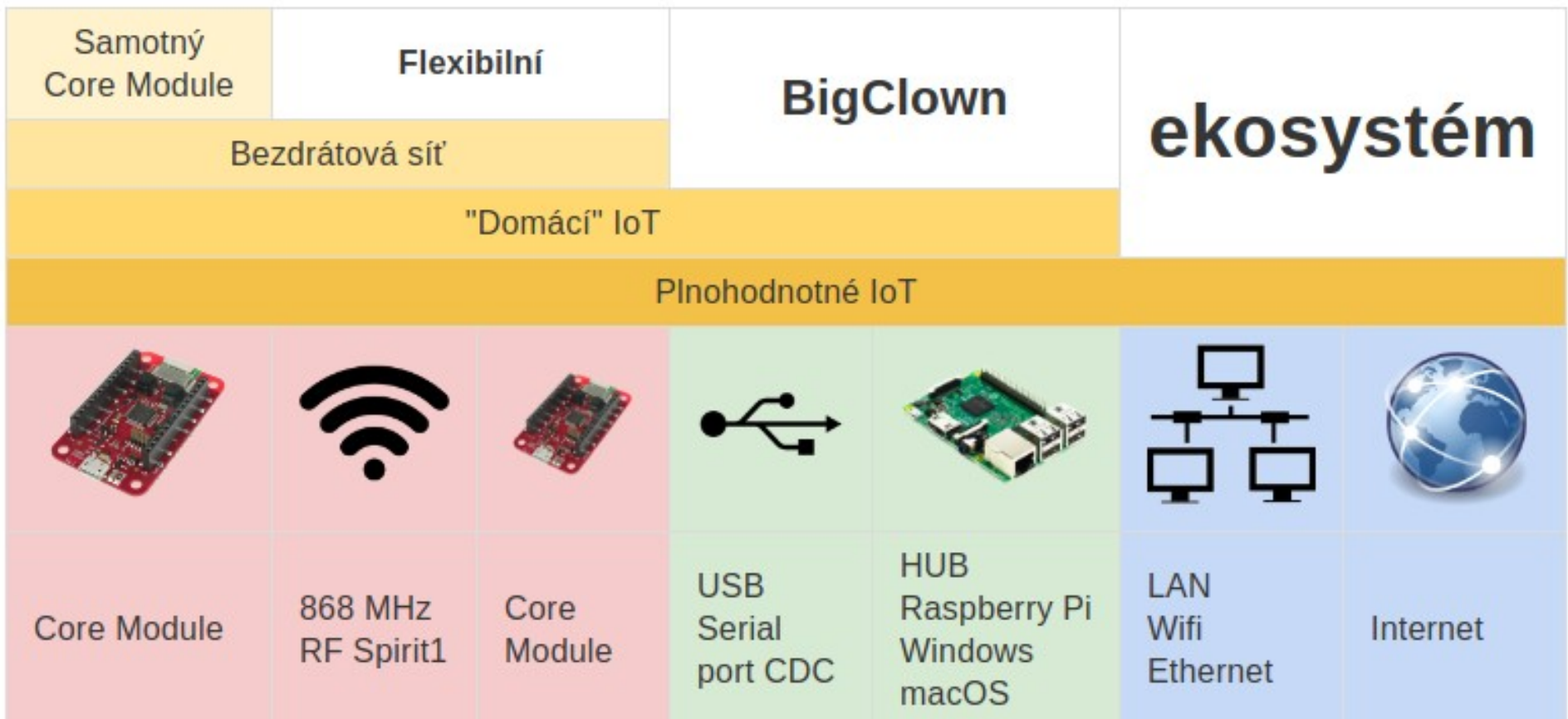
- System-in-Package (SIP) modul založený na ESP32
- obsahuje ESP32, krystalový oscilátor, filtrační kondenzátory a RF věci
- navíc obsahuje i 4 MB flash paměti!
- to vše v pouzdru o rozměrech pouhých 7x7 mm!
- stačí pouze 3V baterie a anténa a jedeme!
- http://espressif.com/sites/default/files/documentat/esp32-pico-d4_datasheet_en.pdf

ESP32-PICO-D4



Český BigClown

Můžeš začít i s jedním Core Module. Můžeš vytvořit plnohodnotnou IoT síť. BigClown ekosystém si rozšíříš tak, jak chceš ty sám.



SBC: Raspberry Pi

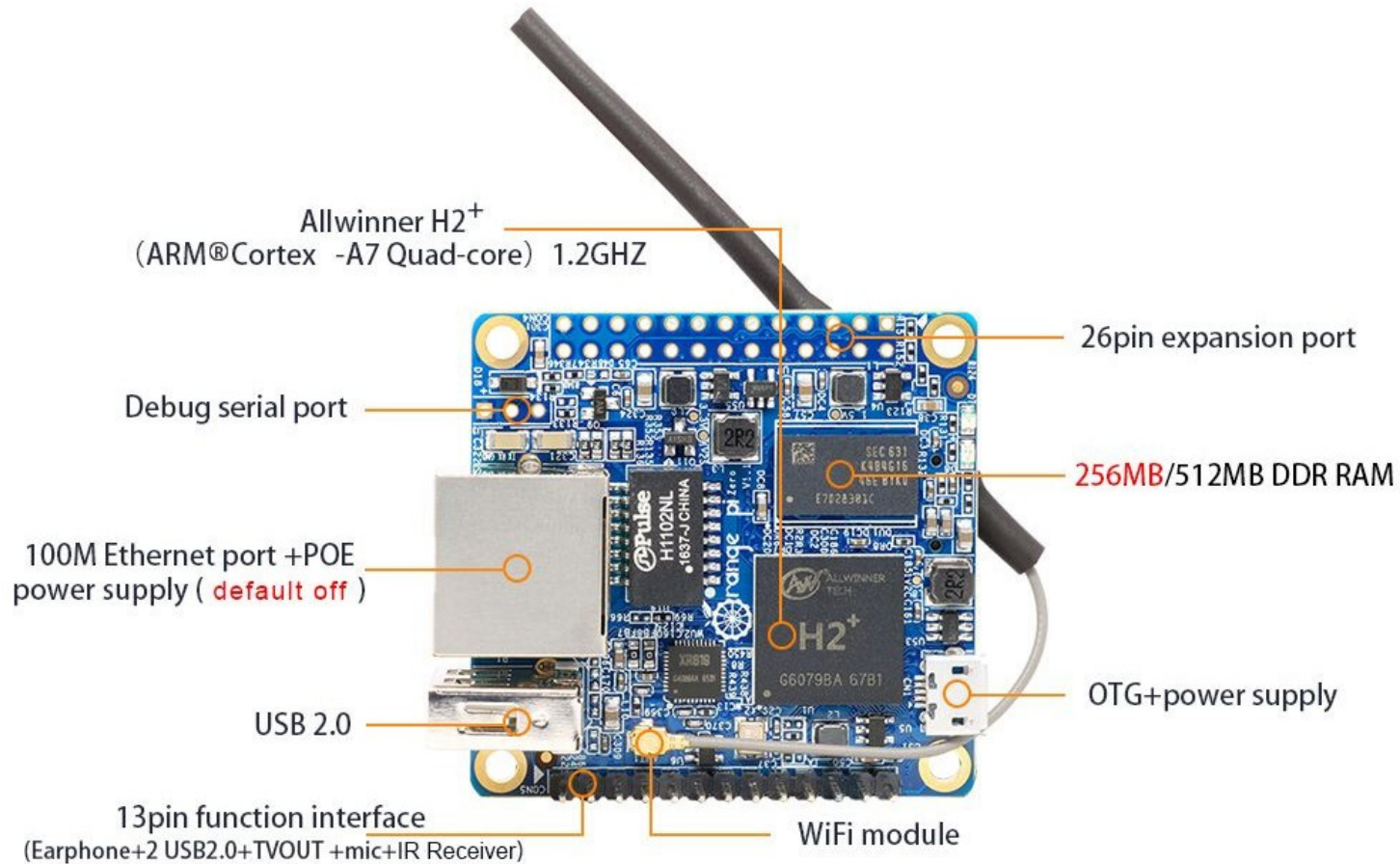
Pro IoT je zajímavé Raspberry Pi Zero W:

- stejné vlastnosti jako Zero (1 GHz, 512 MB RAM)
- navíc WiFi a BT BLE
- malé rozměry, nízká spotřeba, GPIO a USB
- konektor pro kameru a dost výkonu na rozpoznávání obrazu
- oficiální český distributor – konečně rozumné ceny včetně poštovného

Ovoce z Číny a další SBC

- Banana Pi, Orange Pi, NanoPi
- C.H.I.P. a další malé počítače
- Z rodiny Orange Pi je zajímavý Orange Pi 2G-IOT (slot na SIM kartu a GSM anténa)
a různé verze Orange Pi Zero (kvůli rozměrům a spotřebě)

Orange Pi Zero



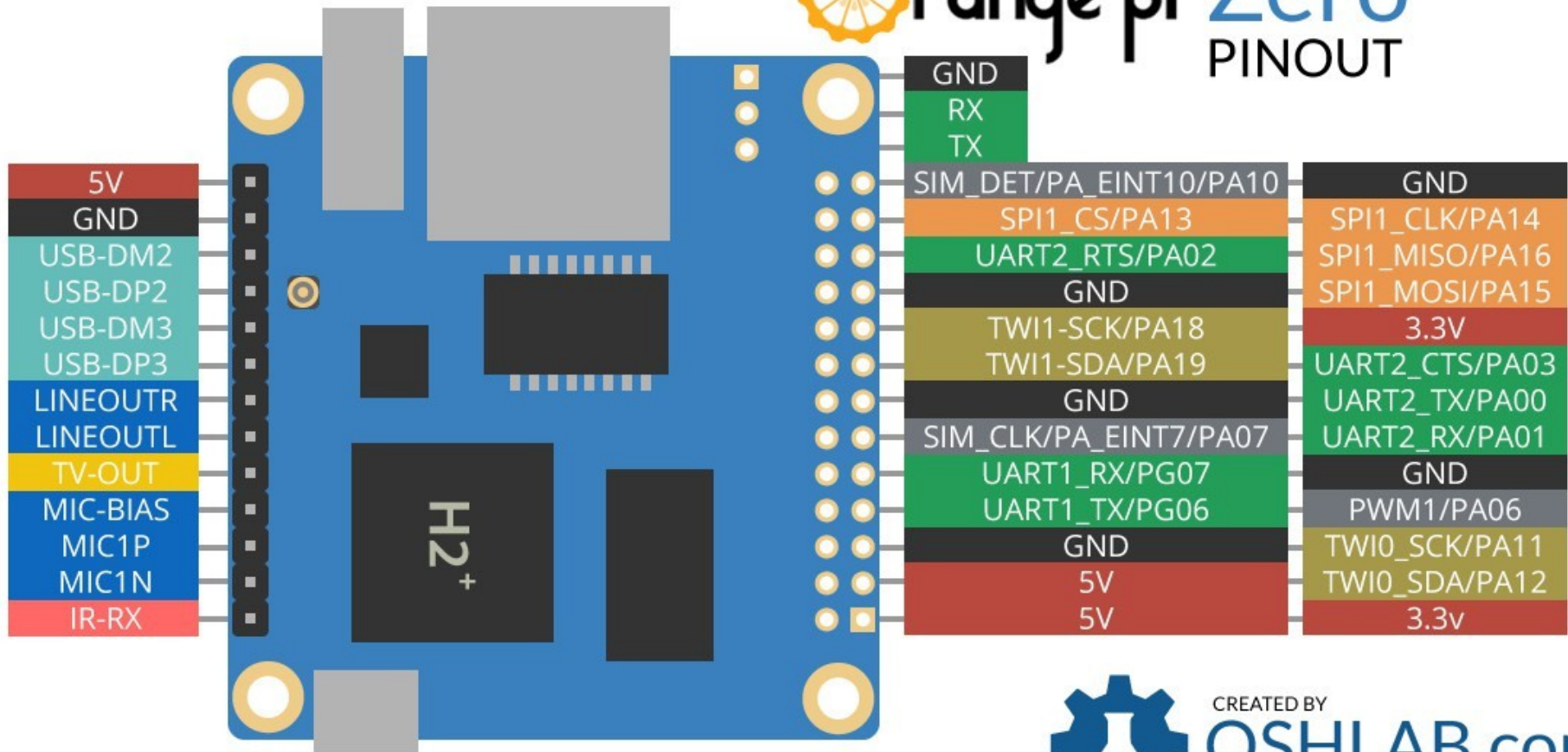
Orange Pi Zero

- miniaturní! 48 x 46 mm, 46 % velikosti Raspberry Pi
- levné - \$6.99 (+\$3.64 poštovné)
- jiný SoC – AllWinner H2, jen 2x USB, WiFi, Ethernet
- poprvé nemá HDMI, ale aspoň TV out je na pinech
- sluchátka, mikrofon a další 2x USB na pinech
- poprvé napájení přes microUSB
- poprvé možnost PoE! (napájení přes Ethernet)
- na 512 MB verzi je přes SPI 2MB flash paměť



orange pi Zero

PINOUT



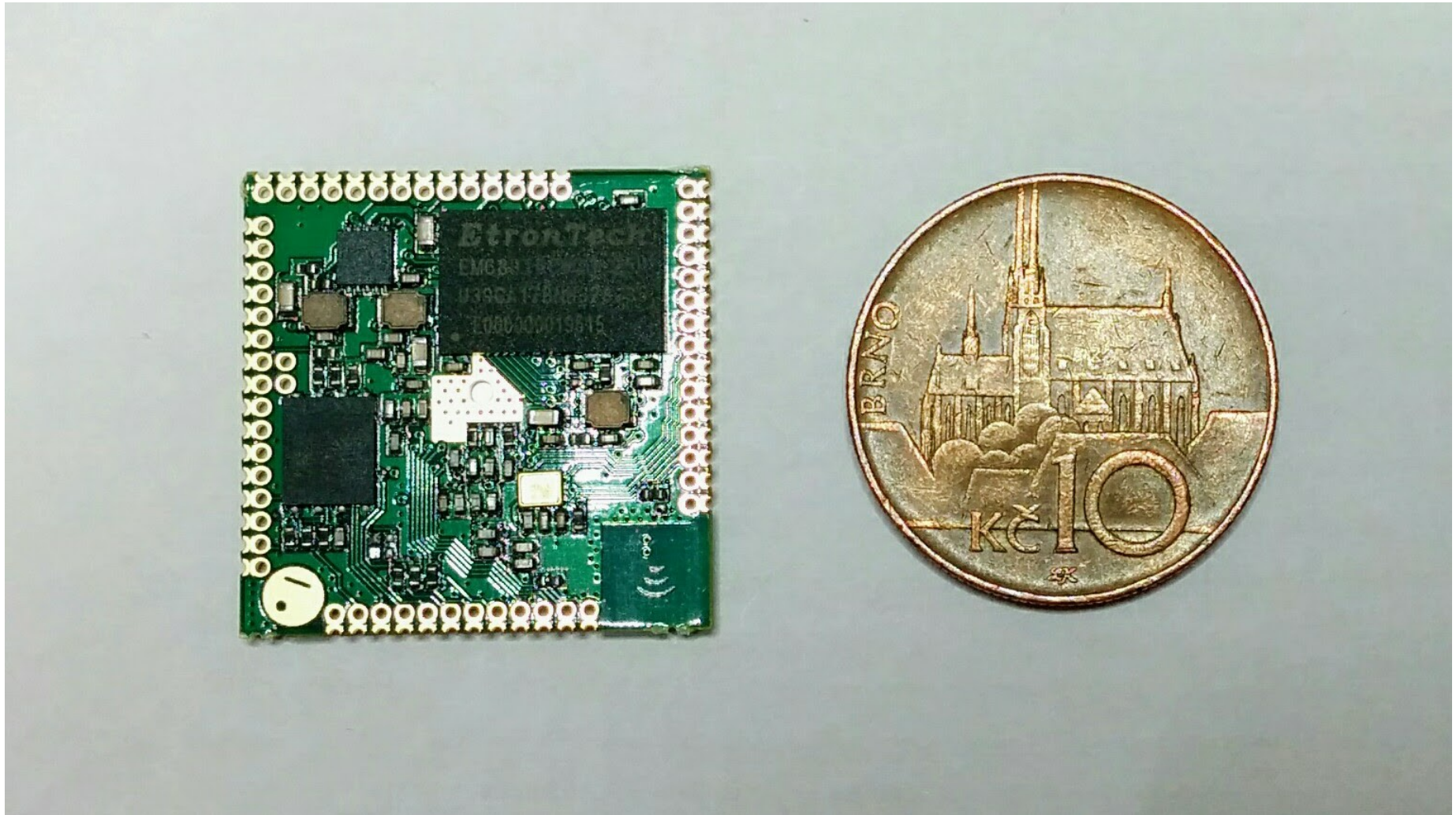
CREATED BY

OSHLAB.com

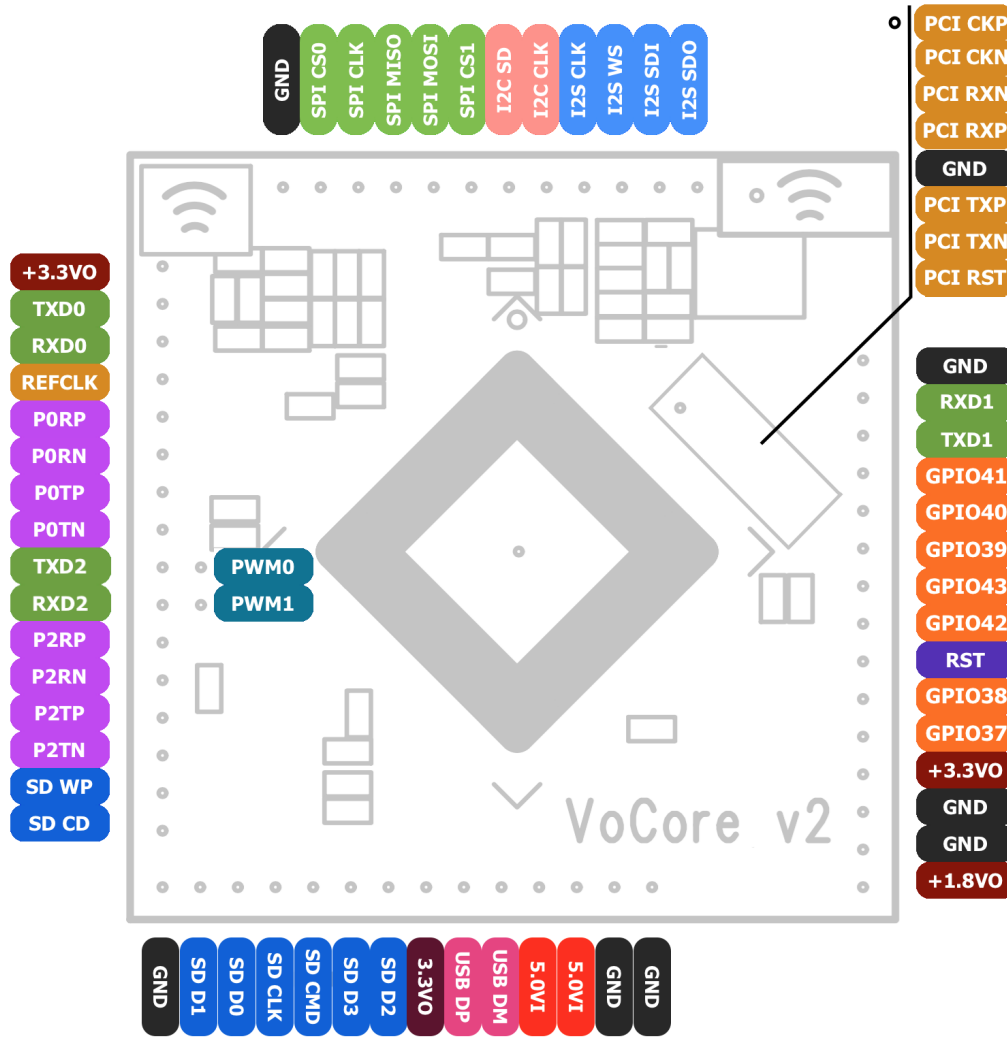
Orange Pi Zero



VoCore 2 lite



VoCore 2 lite



Díky za pozornost

... a těším se na otázky

Petr Stehlík

www.pstehlik.cz

<https://plus.google.com/+PetrStehlik>

petr@pstehlik.cz