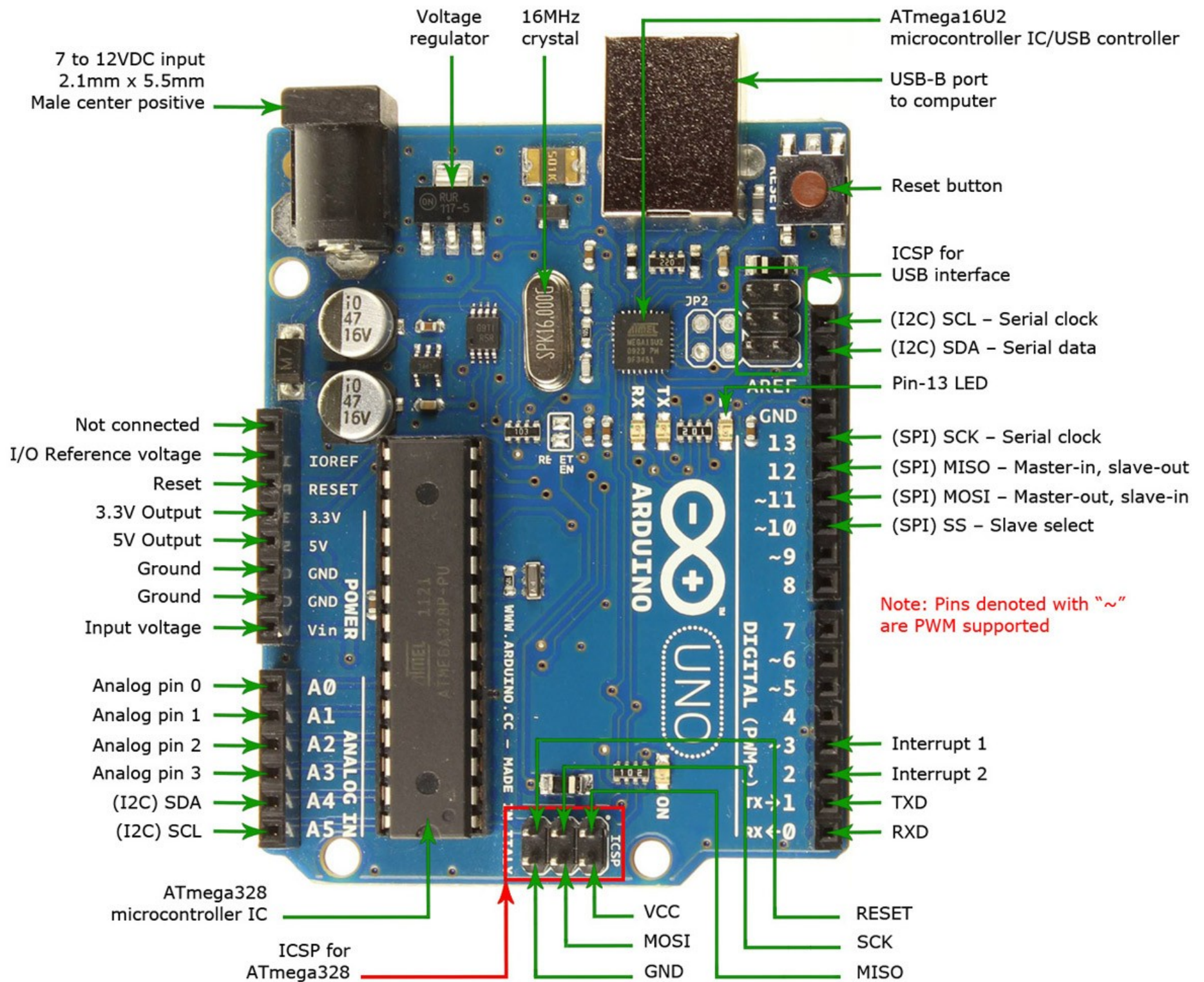


Arduino bootloader

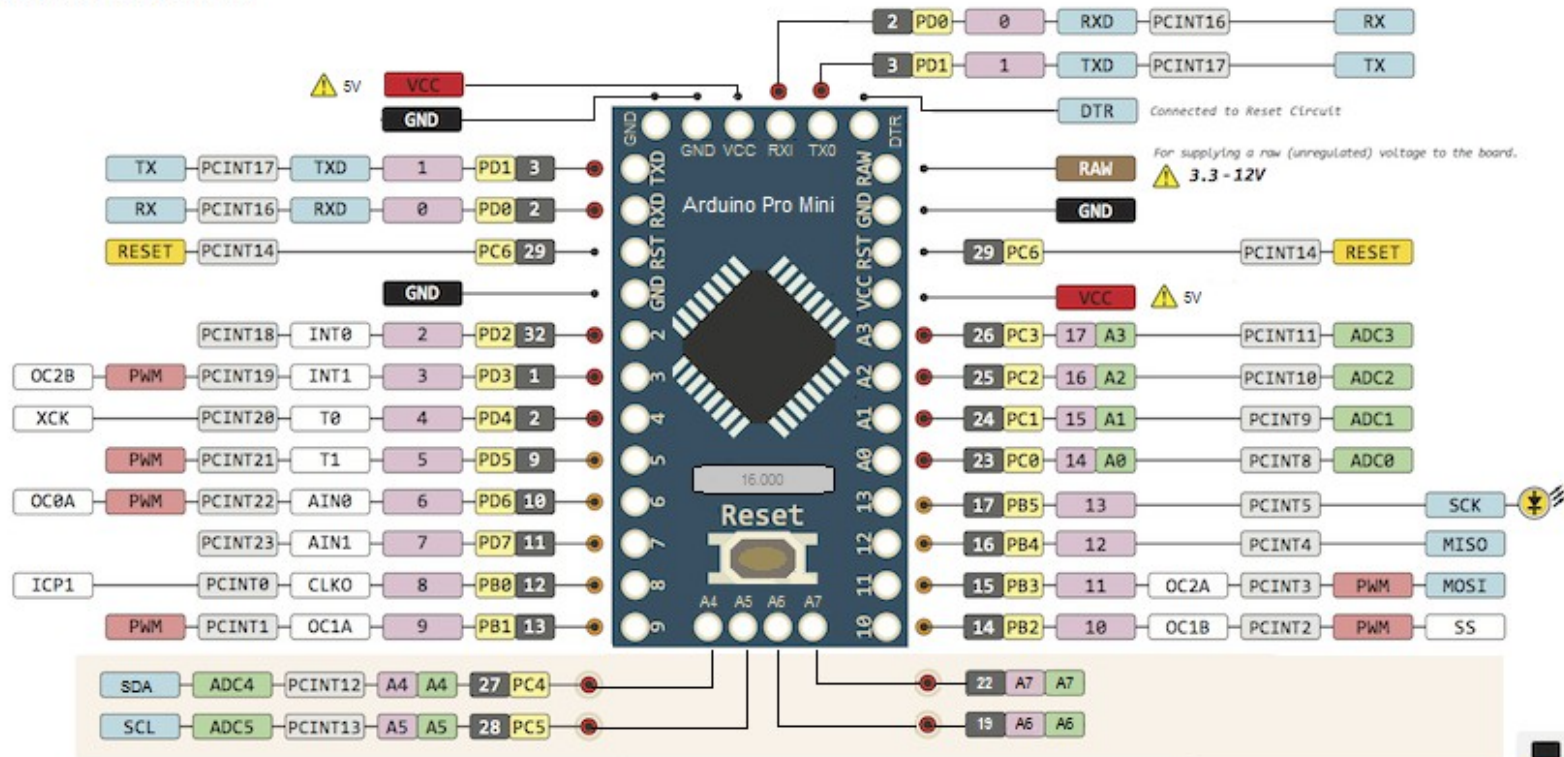
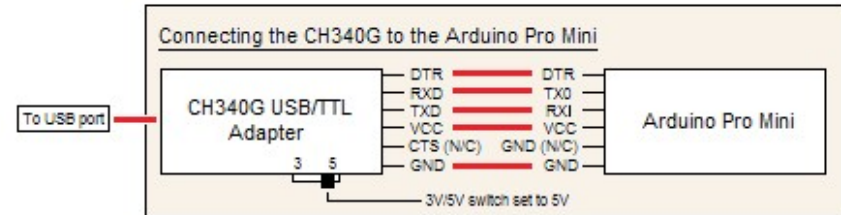
Lehké seznámení s bootloaderem v Arduino a jeho využití pro vzdálené nahrávání programů přes Bluetooth, Ethernet a WiFi.

Arduino = ATmega328p

- Arduino UNO a jeho serial-USB převodník
- Arduino Pro Mini – serial RX, TX na D0, D1
- Holý (barebone) MCU ATmega328p



THE UNOFFICIAL
ARDUINO ProMini
 PINOUT DIAGRAM

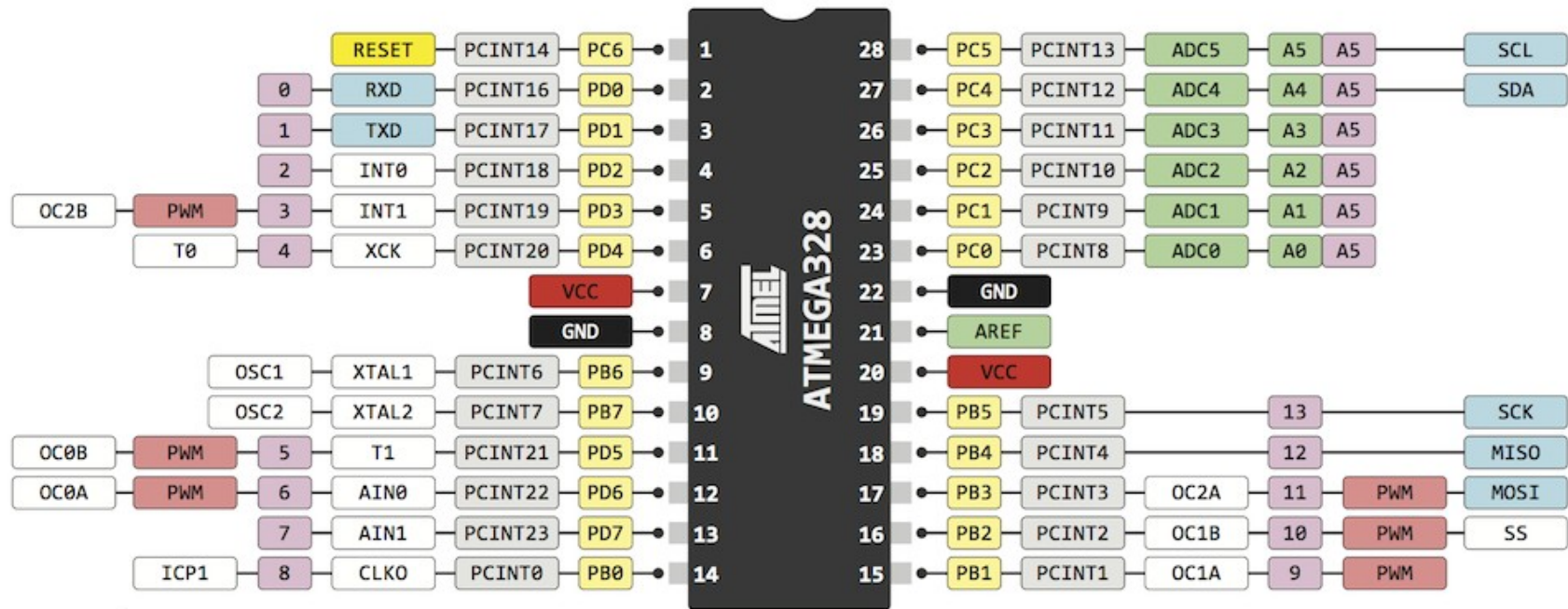


⚠ Absolute max per pin 40mA
 recommended 20mA

⚡ Absolute max 200mA
 for entire package

- ⬛ GND
- ⬜ Power
- ⬜ Control
- ⬜ Physical Pin
- ⬜ Port Pin
- ⬜ Pin Function
- ⬜ Digital Pin
- ⬜ Analog Related Pin
- ⬜ PWM Pin
- ⬜ Serial Pin
- ⬜ IDE
- ⬜ Source Total 150mA

THE
DEFINITIVE
ATMEGA328
&Arduino
PINOUT DIAGRAM



Způsoby programování

- standardně ISP (ICSP) přes SPI
- v nouzi paralelně s pomocí vysokého napětí
- Arduino přes sériový port s pomocí bootloaderu

Bootloader

- „zavaděč“ programu, u Arduina spíš „programátor“
- Arduino bootloader čeká instrukce na seriovém portu
- implementuje ATMEL protokol STK500
- DTR signál resetuje v pravou chvíli (před a po)
- průběh programování
<http://baldwisdom.com/bootloading/>

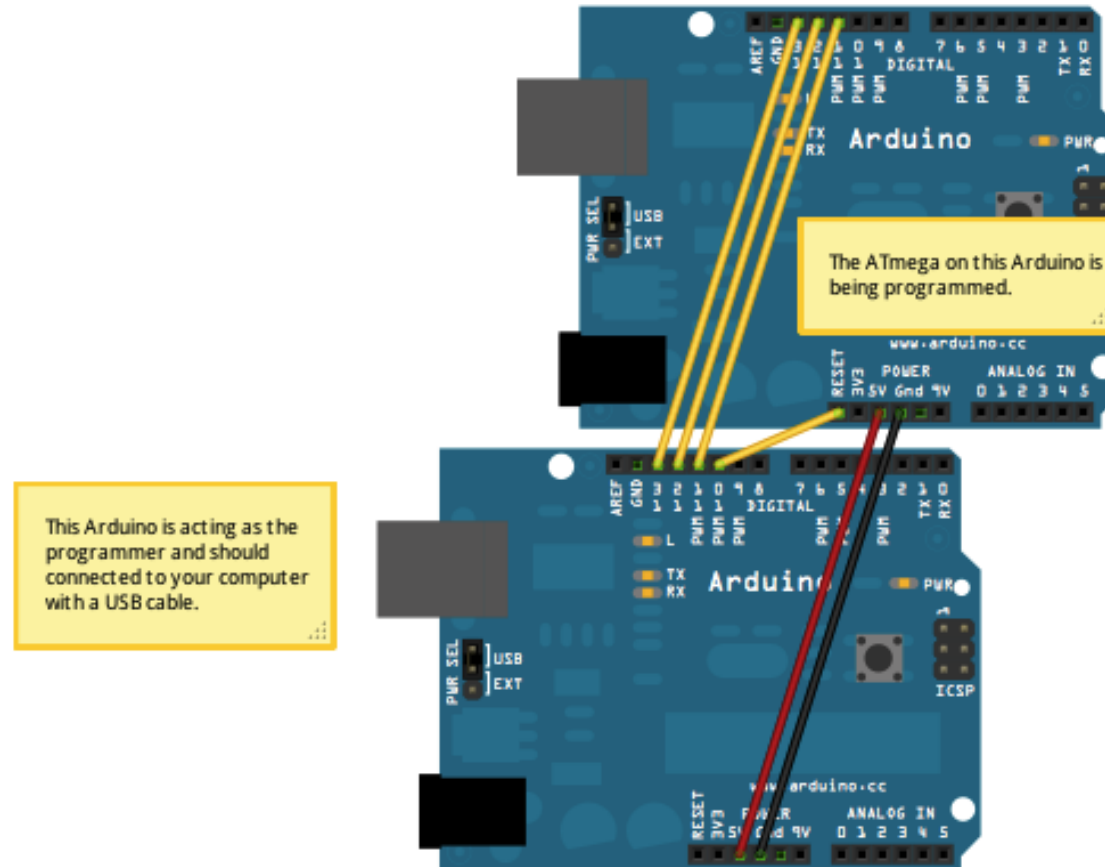
Pojistky?

- Fuses = čtvrtá „paměť“ vedle FLASH, RAM a EEPROM
- nastavuje parametry mikrokontroléru
- kalkulátor pojistek
<http://www.engbedded.com/fusecalc/>
<http://elecceleator.com/fusecalc/fusecalc.php?chip=atmega328p>
- nastavit velikost Boot Flash sekce (pozor na slova)
- zapnout Reset vektor
- zapsat pomocí avrdude

avrdude

- programovací SW na PC straně
- mnoho podporovaných MCU (-p m328p)
- mnoho podporovaných HW programátorů (-c ...)
- umí programovat i přes síť (na Linuxu) (-P ...)
- součástí instalace ArduinoIDE
nebo apt-get install avrdude

Arduino as ISP



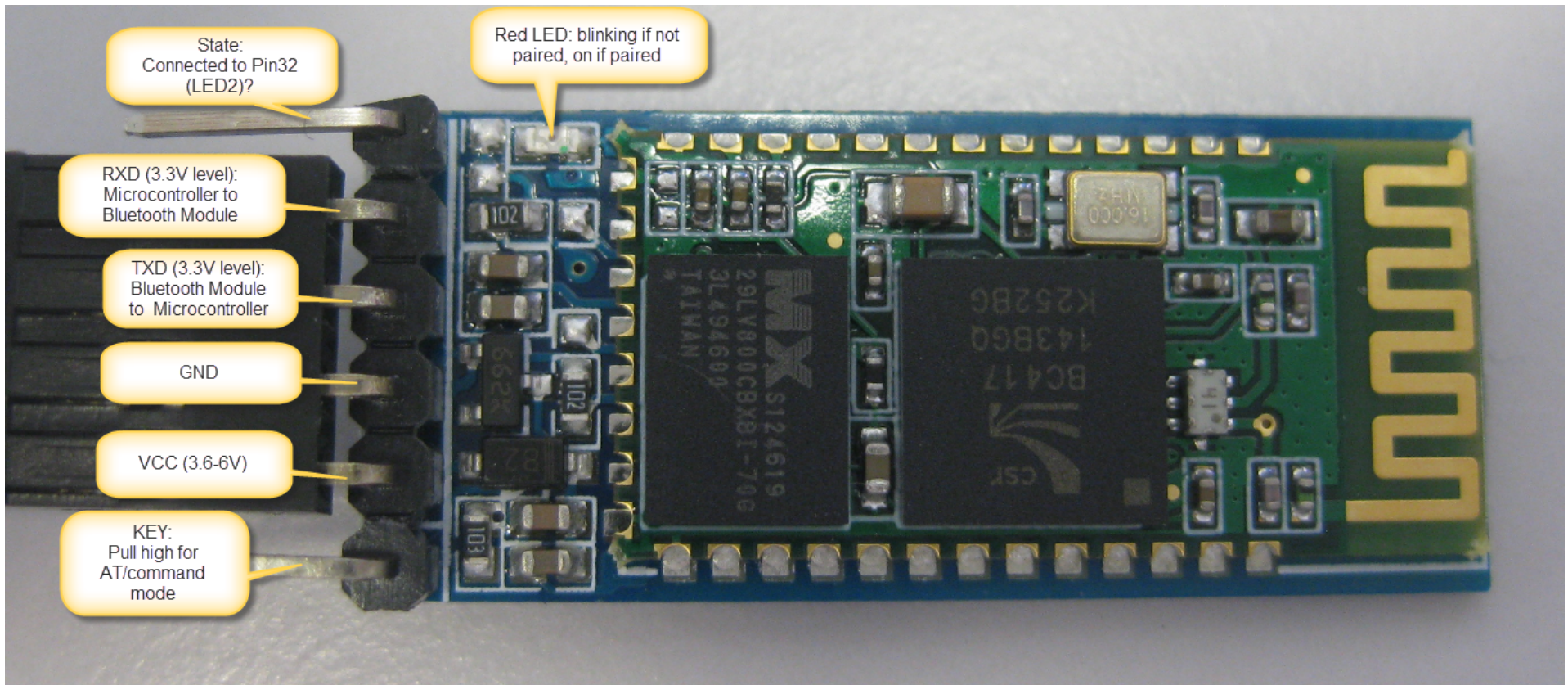
Arduino bootloadery

- standardní 2kB v klonech Arduina z Číny
- Optiboot 0,5kB v Arduinu UNO
<https://github.com/Optiboot/optiboot>
- „vypálení“ bootloaderu – Arduino IDE nebo avrdude

Arduino a Bluetooth

- funguje téměř bez úprav bootloaderu (no-wait mod)
- vhodný BT modul: HC-06 (\$3), SPP-C (\$1.60)
- stačí spojit RX a TX do kříže (lvl conv), GND, VCC (3,3 V?)
- nastavit SPP a správnou rychlost (9600 bps)
- softwarově restartovat do bootloaderu
- na PC nastavit serial-BT most
`rfcomm bind /dev/rfcomm0 20:13:06:09:18:44`
- `avrdude -p m328p -c arduino -b 9600 \`
`-P /dev/rfcomm0 -U program.hex`

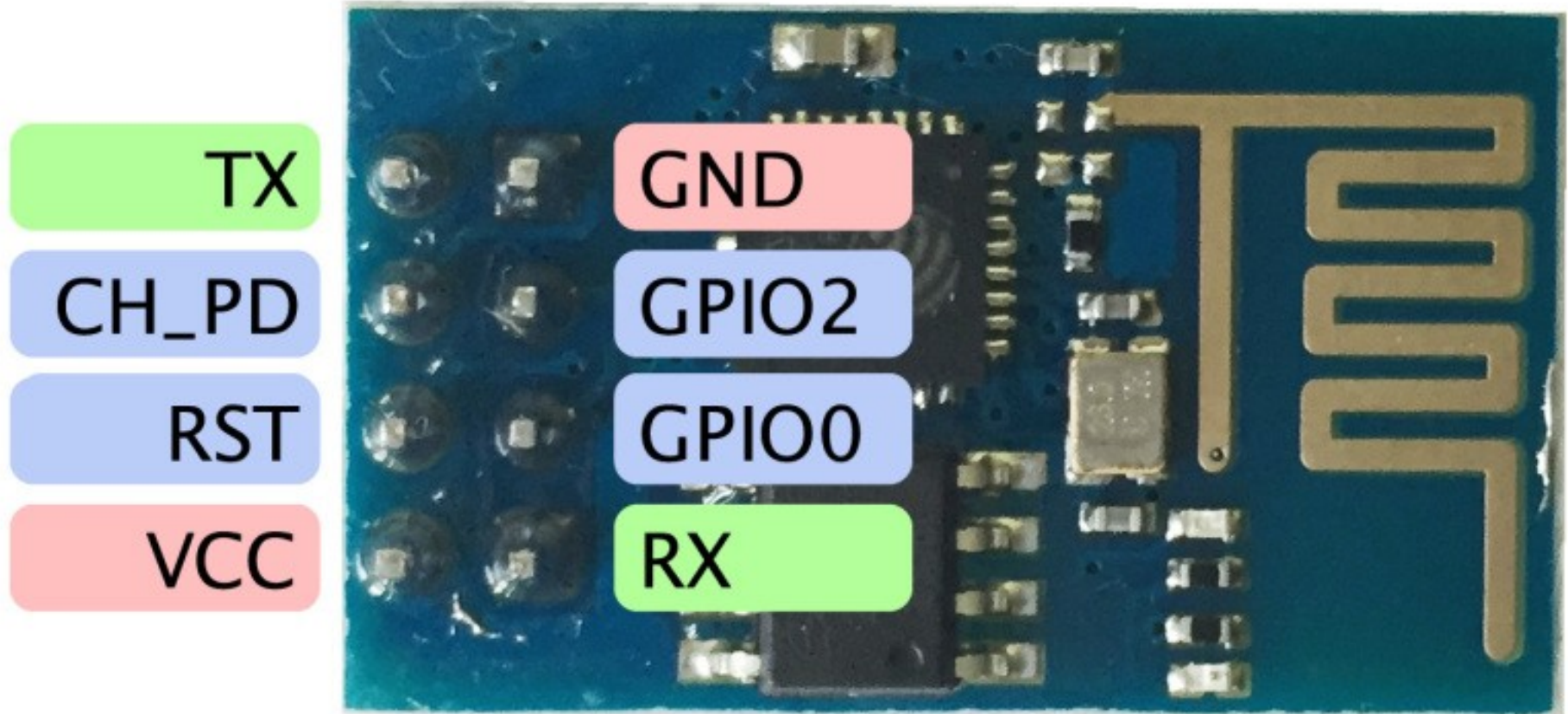
Bluetooth HC-06



Arduino a WiFi

- funguje bez jakýchkoliv úprav bootloaderu
- vhodný WiFi modul: ESP8266-01 (\$1.60)
- stačí spojit RX a TX do kříže, RESET na GPIO0, GND, VCC (3,3 V!)
- do ESP8266 nahrát ESP-Link
<https://github.com/jeelabs/esp-link>
- nastavit správnou rychlost (115200 bps)
- `avrdude -p m328p -c arduino -b 115200 \`
`-P net:esp-link:23 -U program.hex`

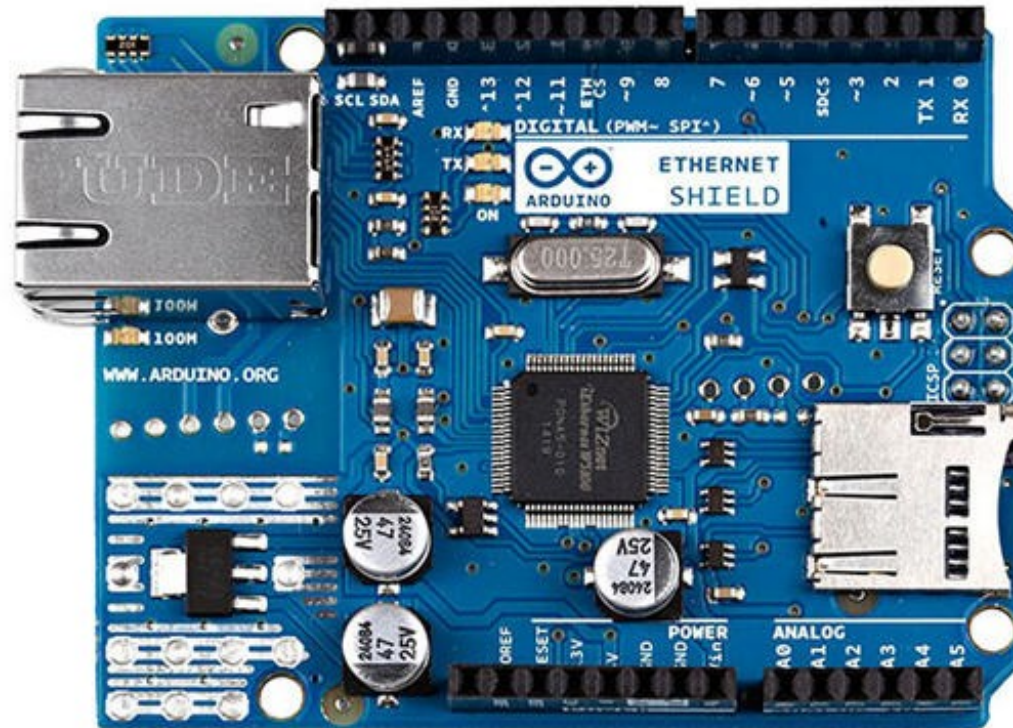
ESP8266-01



Arduino a Ethernet

- vyžaduje upravený bootloader
- flashovat přes TFTP nebo standardní avrdude?
- vhodný Ethernet modul: nutný čip W5100 (\$5)
- Optiboot-W5100 (pozor, má 1 kB nebo 2 kB)
<http://sowerbutts.com/optiboot-w5100/>
- softwarově restartovat do bootloADERu (předtím nastavit IP adresy a příznak v EEPROM!)
- `avrdude -p m328p -c arduino -b 115200 \`
`-P net:192.168.1.123:61440 -U program.hex`

Arduino Ethernet shield



Díky za pozornost

... a těším se na otázky

Petr Stehlík

www.pstehlik.cz

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

petr@pstehlik.cz