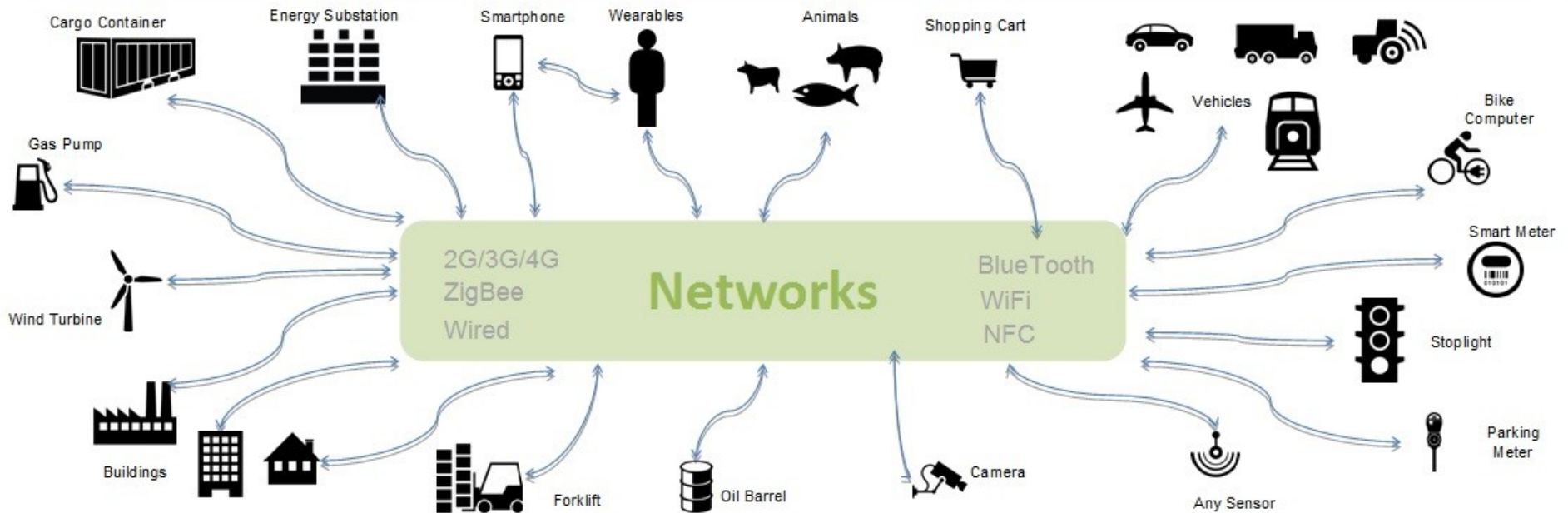


Arduino a Internet věcí

Mírně retrospektivní teoretické zamyšlení nad možnostmi propojení Arduina s okolním světem.
Přehled drátových i bezdrátových řešení.

Internet of Things

“Things” refer to any physical object with a device that has its **own IP address** and can **connect & send/receive** data via a **network**



Internet věcí

- Internet věcí = chytré věci komunikují samy po Internetu, je možné monitorovat je a ovládat na dálku.
- 50 miliard zařízení online už za pět let? Rychle si postavme vlastní!
- Kontrola a řízení světel, topení, garáže, zahrádky... Květináče, skleníky, jezírka, kurníky – vše online! Nositelná elektronika, zdravotní a sportovní doplňky atd.






HW/SW pro Internet věci

- RaspberryPi za \$35? Odroid? Intel Edison?
- Raspbian, Microsoft Windows 10 či Snappy Ubuntu?
- NE, jediné Arduino! :-)

Ivrea, Itálie



Králové a císaři

Image	Name	Life	Coronation	Ceased to be King
	Otto I	23 November 912 - 7 May 973	962 ^[4]	7 May 973
	Otto II	955 - 7 December 983	c. October 980 ^[5]	7 December 983
	Otto III	980 - 23 January 1002	c. February 996 ^[6]	23 January 1002
	Arduin I of Ivrea	955 - 1015	1002 ^[4]	1014
	Henry II ^[7]	6 May 973 - 13 July 1024	1004 ^[4]	13 July 1024

„Arduino bar“



Otcové Arduina



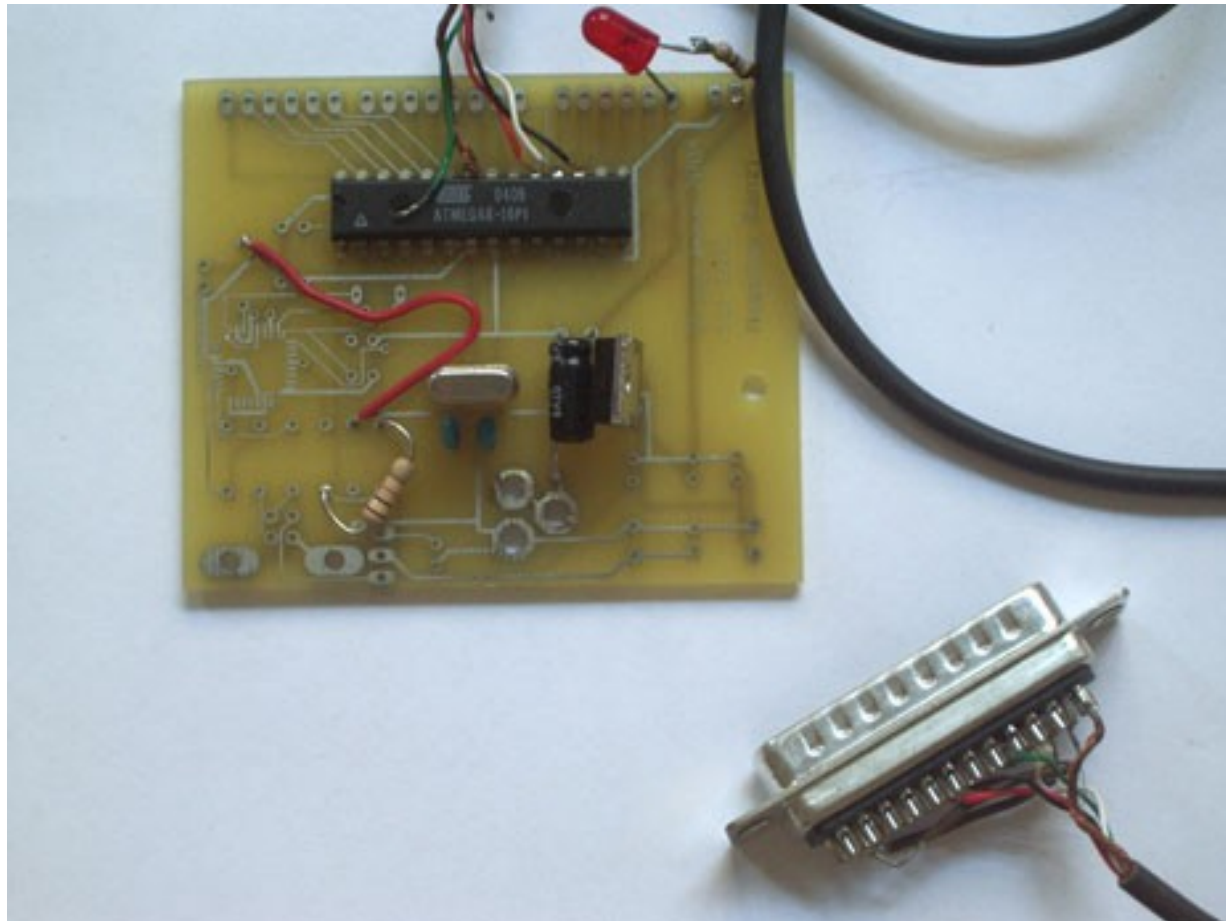
Co je to Arduino?

- Arduino je otevřená (open source) elektronická platforma, založená na uživatelsky jednoduchém hardware a software.
- Arduino je určeno pro každého, kdo chce tvořit rychle a jednoduše nové, interaktivní a zábavné projekty.
- Arduino je vlastně počítač, který pomocí různých senzorů dokáže vnímat vnější svět a reagovat na něj například pohybem motorků, svícením LEDek nebo jak si jen dokážete představit (citace z arduino.cz)
- Arduino je fenomén starý přes 10 let, ale aktuálně se u nás vrací na výsluní, učí se v kroužcích, prodává(la) ho Alza a další.
- Arduino je hardware, software, komunita a další, třeba vlna kutilství (DIY, Maker Faire).

Proč vlastně Arduino?

- Arduino má ohromnou základnu fanoušků, podporovatelů, vývojářů a neustále roste (novinky: Yún, Zero, Genuino, WiFi 101) plus přibývají partneři – Adafruit, Seeed, Microsoft, ...
- Arduino má neskutečnou SW a HW podporu pro připojení všemožných čidel, senzorů a dalších s realitou interagujících prvků.

Prototyp prvního Arduina



A které Arduino přesně?

- Určitě znáte Arduino UNO - etalon
- Arduino UNO == Atmel AVR (ATMEGA328p)
- Chtělo by to něco menšího a levnějšího – Mini, Micro, Nano, Pico, Femto, Tiny, Bare, ...
- můj favorit = Pro Mini za 50 korun :)
- alternativa: holý ATtiny procesor za 25 Kč

Arduino rodina



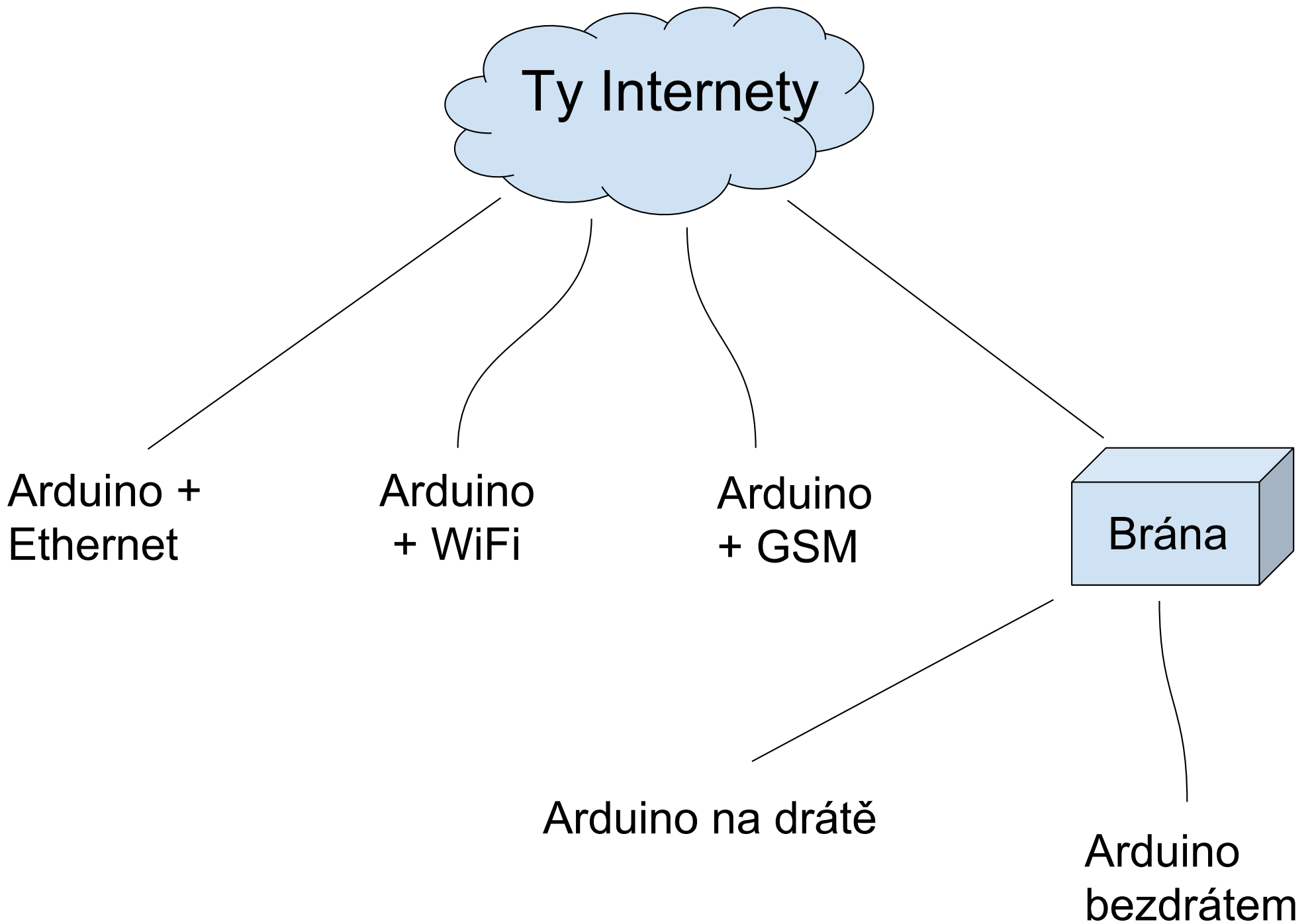
Poznámka k cenám

- Italský originál skladem v českém obchodě (HW Kitchen) s dvouletou zárukou
- Čínská kopie na aukčním serveru, za 3+ týdny a roční „zárukou“
- kvůli ESP8266 (čínský originál v čínském obchodě) dále pracuji s čínskými cenami

Arduino a Internet?

Aneb dvě možnosti, jak dostat Arduino “online”:

- přímo - k Arduinou připojíme modul pro drátovou či bezdrátovou komunikaci s Internetem, Arduino dostane vlastní IP adresu (více-méně)
- nepřímo - Arduino propojíme drátově či bezdrátově s jiným zařízením (bránou), které teprve je online a předává nám data z/do Internetu.



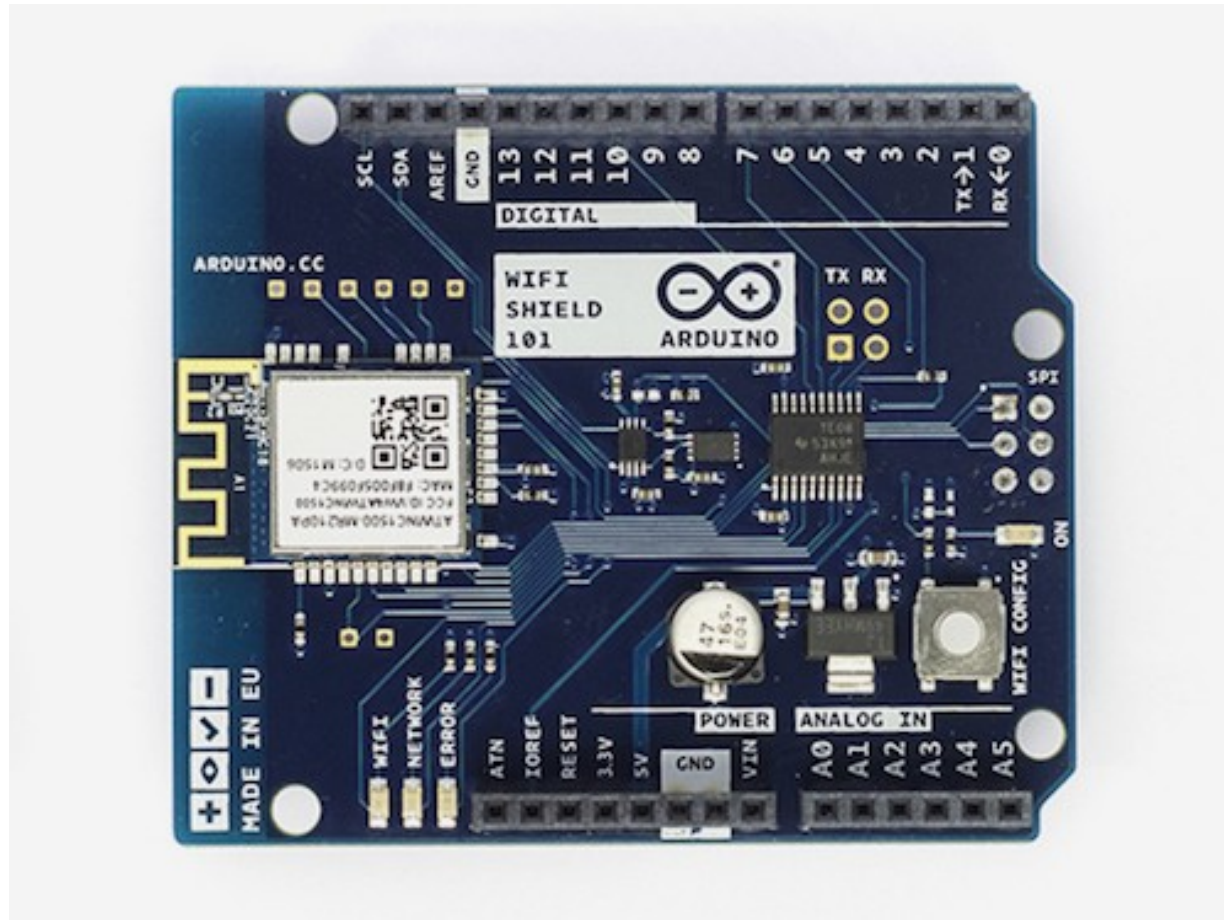
Arduino a Ethernet

- oficiální Arduino Ethernet shield (1300+ Kč) a jeho čínské kopie (130 Kč)
- ENC28J60 – 10 Mbps, malé, levné (60 Kč), softwarové TCP/UDP, nestabilní(?). Výhodou kontrola, nevýhodou obsazenost paměti IP stackem.
- WIZnet W5100 a výš – 100 Mbps, taky malé, dražší (130 Kč), IP stack v HW, stabilní dva roky, bootloader, spokojenost

Arduino a WiFi

- starý Arduino WiFi shield (2000+ Kč?)
- zbrusu nový Arduino Wifi Shield 101 (\$49,95)
- modul s ESP8266 za 50 Kč.

Arduino WiFi Shield 101



ESP8266

- kompletní WiFi on chip, s mikrokontrolérem 10x rychlejším než Arduino
- Serial-WiFi konvertor (ala Bluetooth SPP)
- ovládání AT příkazy – Hayes command set
- Pozor – komplet 3,3 V (napájení i data)
- divoký vývoj firmware, varianty s Lua, javascriptem, Lispem, problémy s pamětí, PWM, ...
- životnost do 2026, nový nástupce za rohem

verze ESP8266



ESP-01



ESP-02



ESP-03



ESP-04



ESP-05



ESP-06



ESP-07



ESP-08



ESP-09



ESP-10

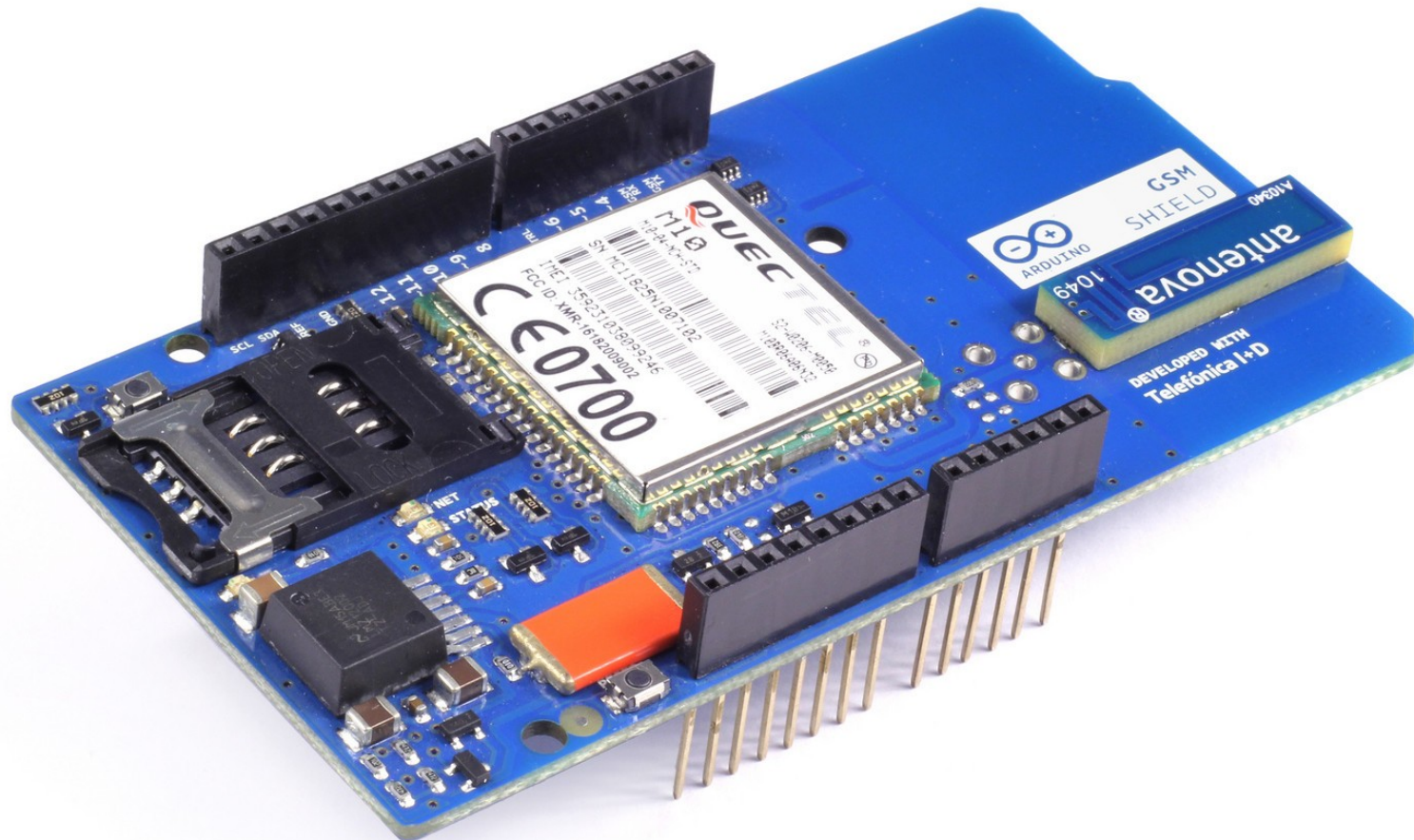


ESP-11

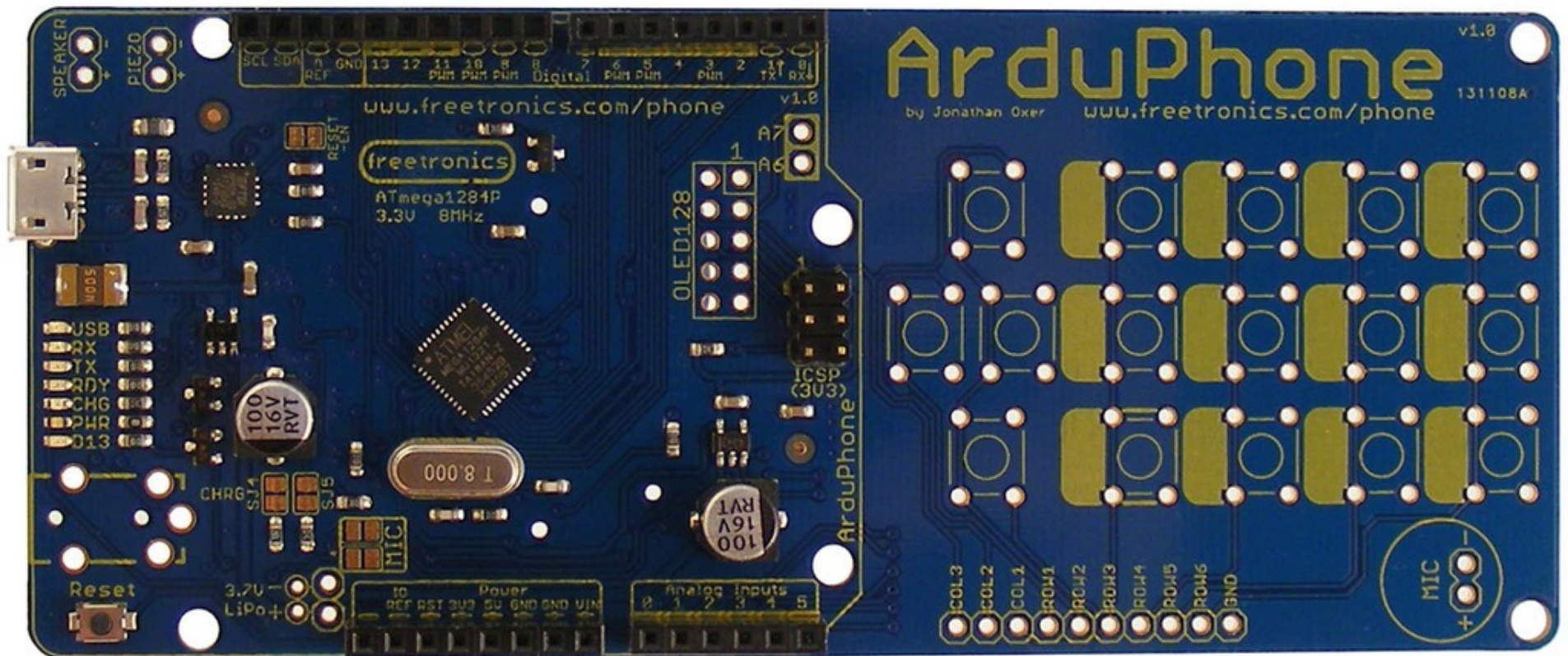
Arduino a GSM

- Arduino GSM Shield
- datová SIMka
- Arduino mobilní telefony

Arduino GSM Shield



ArduPhone



Arduino za bránou na drátě

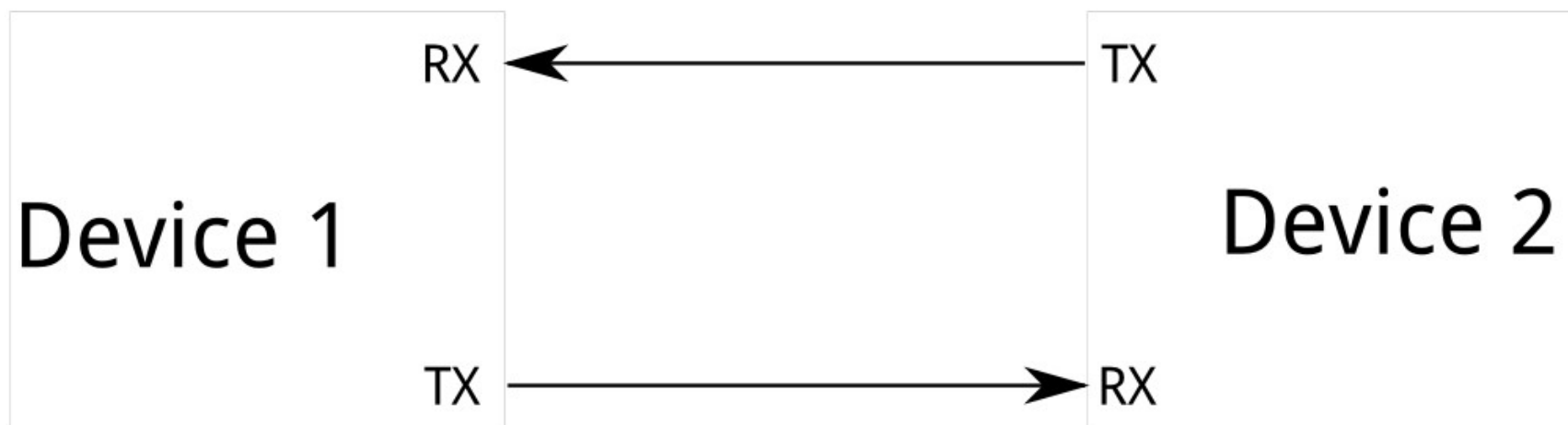
Brána je propojena s Arduiny kabelem přes:

- Sériový port (RS232)
- SPI
- I²C
- 1-Wire

Sériová komunikace

- 115k2, 8N1, bez HW handshake, 20 metrů
- HW sériový port (piny D0/D1) s TTL úrovněmi
- knihovny SoftwareSerial, AltSoftSerial
- nezapomeňte překřížit (RX->TX a TX->RX)
- USB-Serial převodníky (kolikrát padělané)
- TTL-RS232 převodníky (MAX232)
- Bluetooth Serial Port Profile

Spojení sériových portů

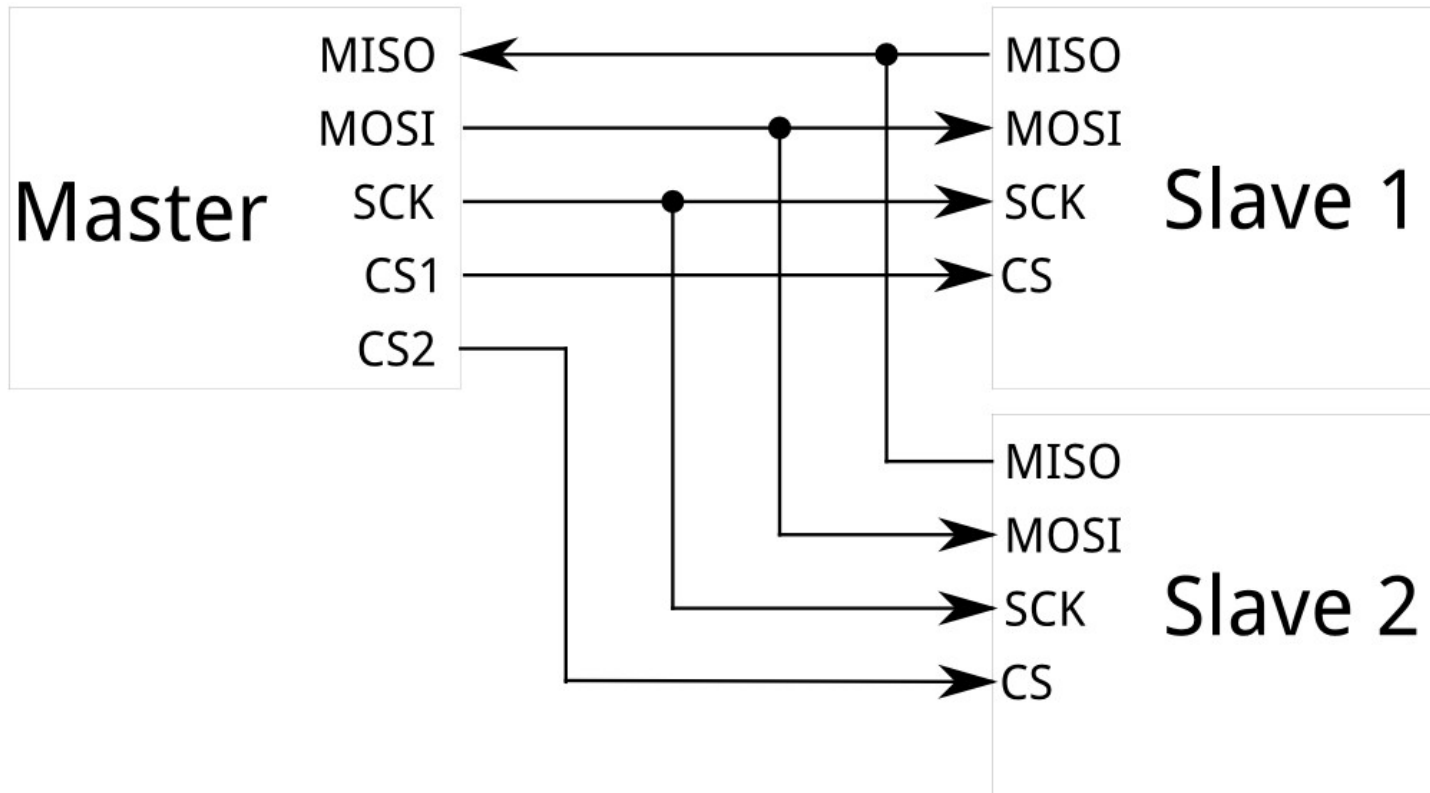


SPI, I²C, 1-Wire

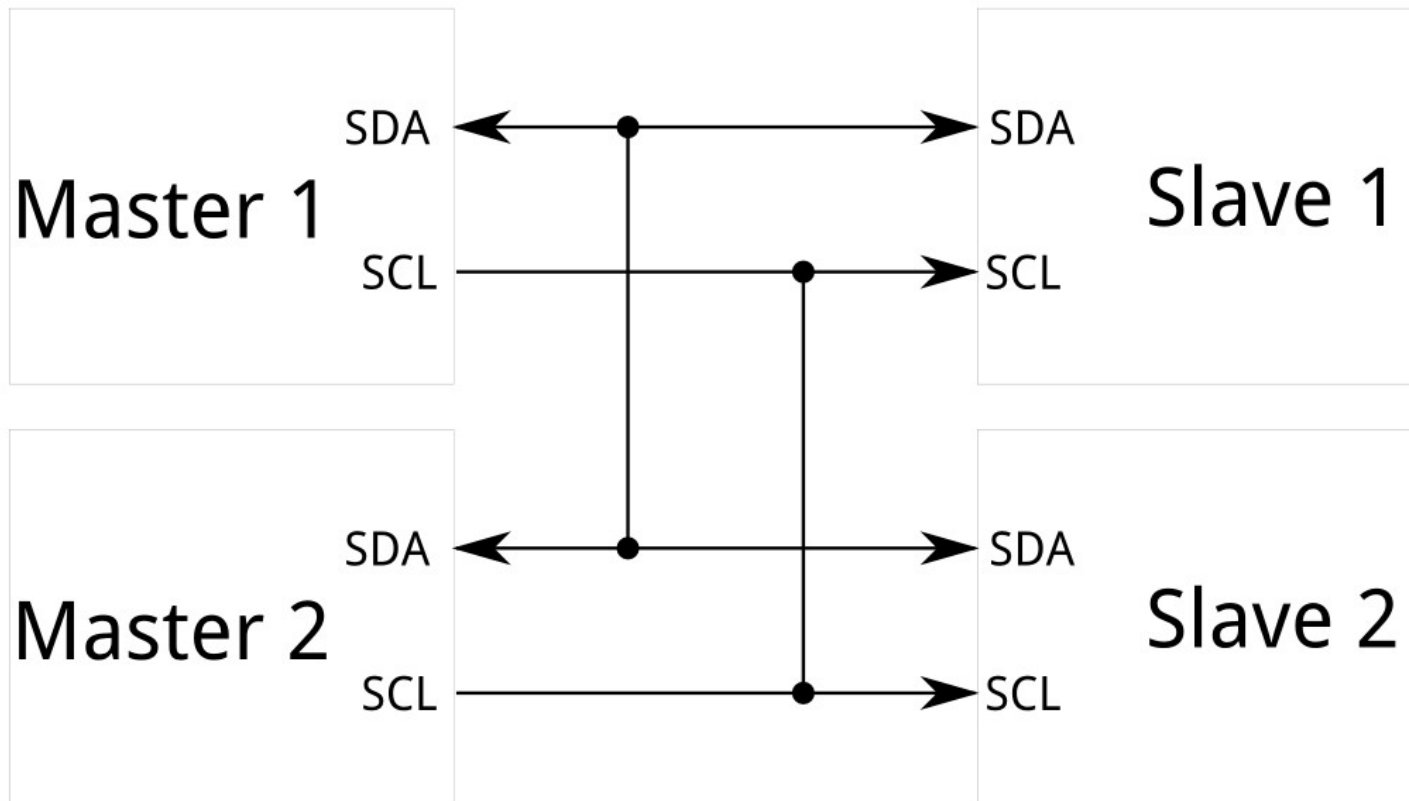
Sítě s jedním masterem a řadou otroků:

- SPI: 8 Mbps, 4 dráty (MOSI/MISO/CLK, select)
- I²C: 100 kbps, 2 dráty (SDA/SCL) na piny A4/A5, 128 adres, 400 pF omezení délky
- 1-Wire: 16 kbps, 1 drát (!), 2⁵⁶ adres, stovky metrů
- Arduino nemusí být jen masterem...

SPI = Sériové periferní rozhraní



I2C = Inter-Integrated Circuit



Arduino za bránou bezdrátově

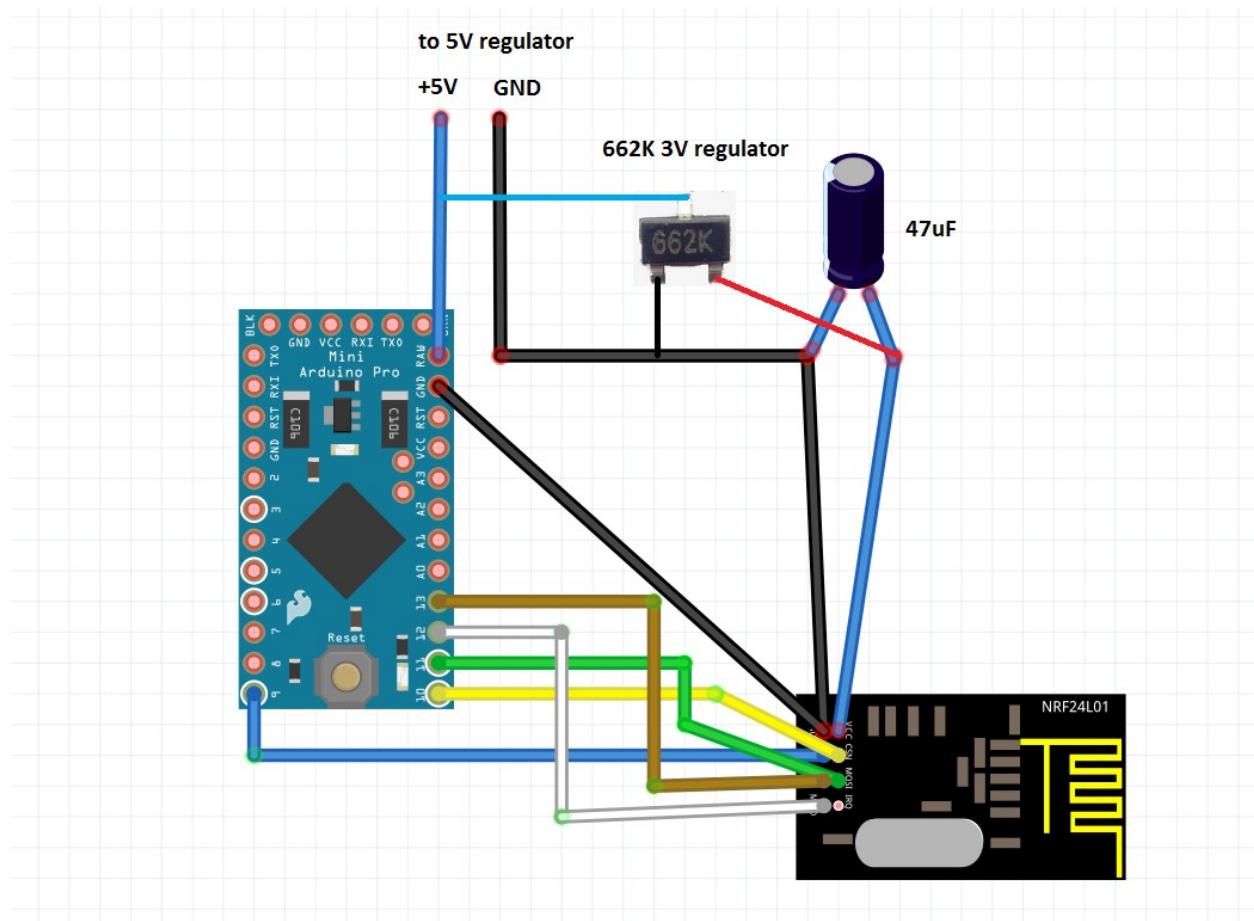
Brána i Arduina jsou vybaveny jedním z následujících bezdrátovým řešením:

- Xbee shield / Wireless SD shield (800+ Kč)
- nRF24L01 (18 Kč)
- Bluetooth (50 Kč)
- RF 315/433/868 MHz (16 Kč)

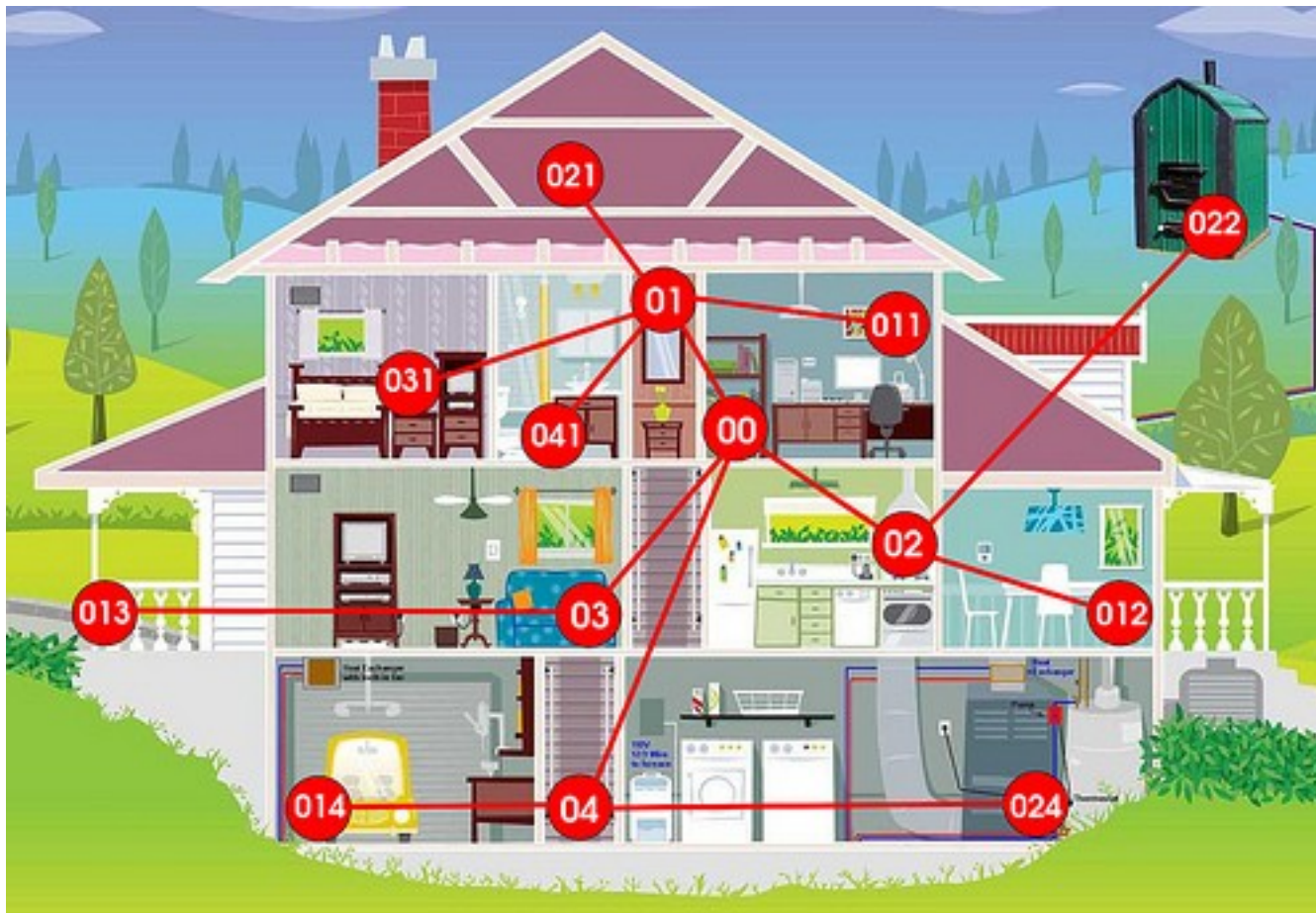
nRF24L01+

- ultra low power miniaturní transceiver
- pásmo 2,4 GHz, 128 1MHz kanálů, 1-2Mbps
- HW pro síť stromové topologie, 1 rodič a 5 dětí
- připojen přes SPI
- knihovny RF24, Mirf a RadioHead
- pozor – 3,3V napájení
- těžký život v zarušeném pásmu

Arduino s nRF24L01+



Stromová síť v domě



Bluetooth

- Bluetooth 2.1 s Serial Port Profile
- moduly HC-05/06
- virtuální sériová linka
- ovládání AT příkazy
- na PC straně poslouží miniaturní dongle za \$1
- Pozor, 3,3 V napájení!
- Bluetooth 4.0 LE ?

RF 315/433/868 MHz

- zvlášť vysílač a přijímač
- různá provedení od primitivních až po drahé
- Arduino knihovny pracující v přerušení
- Možnost komunikace s komerčně dostupnými bezdrátovými teploměry, el. zásuvkami atp.

Arduino je online, co dál?

- Připojíme senzory světla, tepla, vlhka, tlaku, soli, plynu, přítomnosti, vzdálenosti, napětí, proudu, ...
- Ovládáme relé a svítíme, topíme, stahujeme žaluzie, větráme, kropíme a děláme milion dalších věcí na dálku přes Internet.

Děkuji za pozornost

<https://google.com/+PetrStehlík>