

Jednočipové počítače

Michal Šerý

Tento vzdělávací materiál vznikl v rámci projektu
CZ.02.3.68/0.0/0.0/16_036/0005322 **Podpora rozvíjení informatického myšlení.**



EVROPSKÁ UNIE
Evropské strukturální a investiční fondy
Operační program Výzkum, vývoj a vzdělávání



Podléhá licenci Creative Commons Uveďte původ-Zachovejte licenci 4.0



Úvod

- Michal Šerý
- kyklop@pf.jcu.cz
- J216

Studijní materiály

- <https://github.com/Nowis75/PRIM>
- **Doporučená:** *https://arduino.cz/*.
- **Doporučená:** Zbyšek Voda:.. *PRŮVODCE SVĚTEM ARDUINA.*
- Internet

Úvod do problematiky, proč to používat?

- Úvod
 - Co je to řízení
 - Prostředky pro řízení
 - Senzory
 - Akční členy

 - Co je to jednočipový počítač
 - Úskalí

Co je to řízení?

- Cílevědomá činnost, kdy na základě „nějakých“ vstupních informací působíme na „něco“ tak, aby se to chovalo ve výsledku podle našich představ.
- Jak můžeme získat vstupní informace?
- Co je to chování podle našich představ?
- Co je to „to působení“?

Co je to řízení?



Projev = funkcí (objekt; vliv)

Akční člen

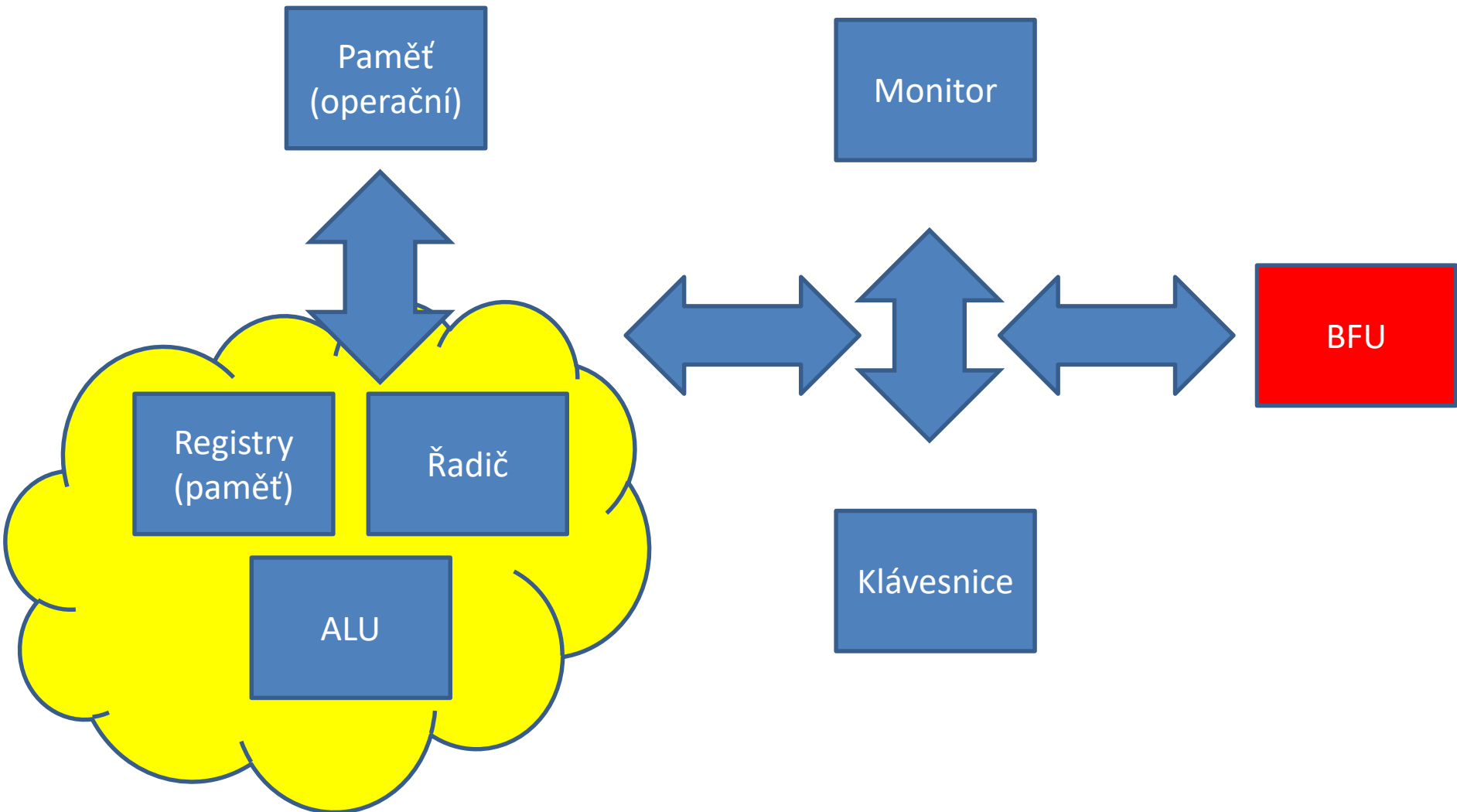
Senzor

působení

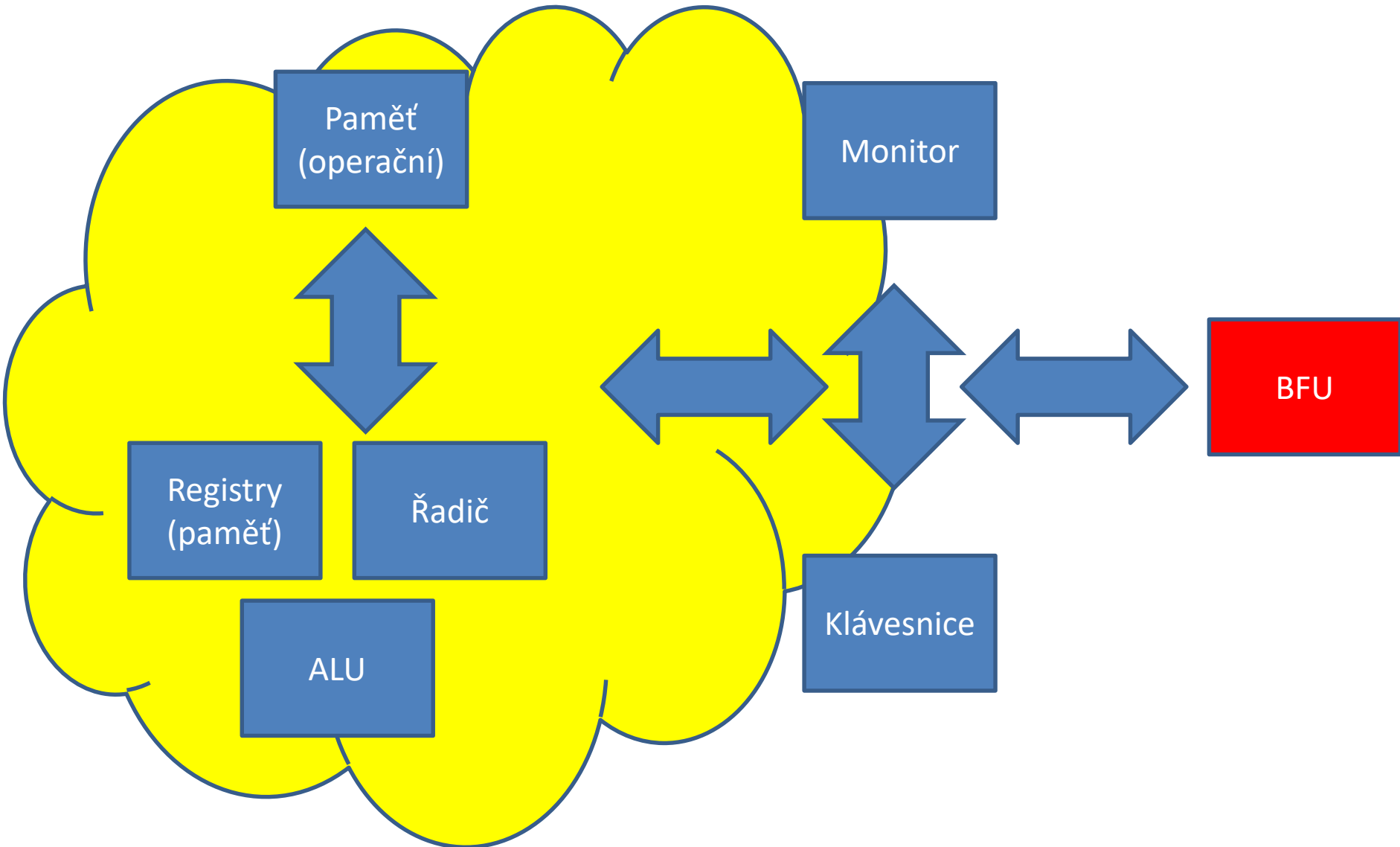
Mikro-
počítač

Zjišťujeme
(projev)

Z čeho se skládá počítač?



Co je jednočipový (mikro)počítač?



Proč použít μ -počítač

- Je navržen, aby jednoduše získával údaje z okolí a jednoduše dokázal ovlivnit okolí
 - DI digitální (logické) vstupy Digital Input
 - DO digitální (logické) výstupy Digital Output
 - AI analogové vstupy Analog Input
 - AO analogové výstupy Analog Output,
 - sběrnice
- Je malý
- Je jednoduchý

Úloha μ -počítač

- Sbírat data
- Komunikovat
- Poskytovat informace
- Realizovat řízení

Jak realizovat řízení

- Sběr dat
- Vyhodnocení dat
- Výpočet řídicího (regulačního) zásahu
- Provedení řídicího (regulačního) zásahu

Co je to informace?

- Pojmy
 - Abeceda
 - Znak (symbol)
 - Pravděpodobnost
 - Entropie

Řízení

- Senzory – čidla
 - Binární vstup
 - Teploměr
 - Měřič vzdálenosti
 - Akcelerometr
 - Měřič vlhkosti
 -
- Akční členy
 - Binární výstup
 - Servomotor
 - Relé
 - Siréna
 - Motor
 -

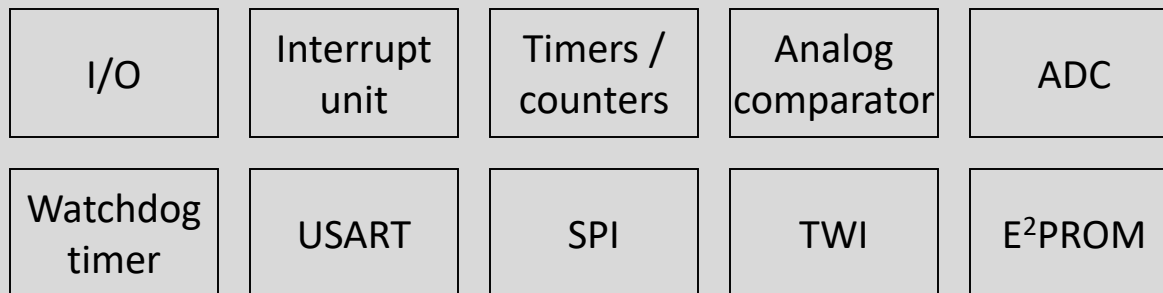
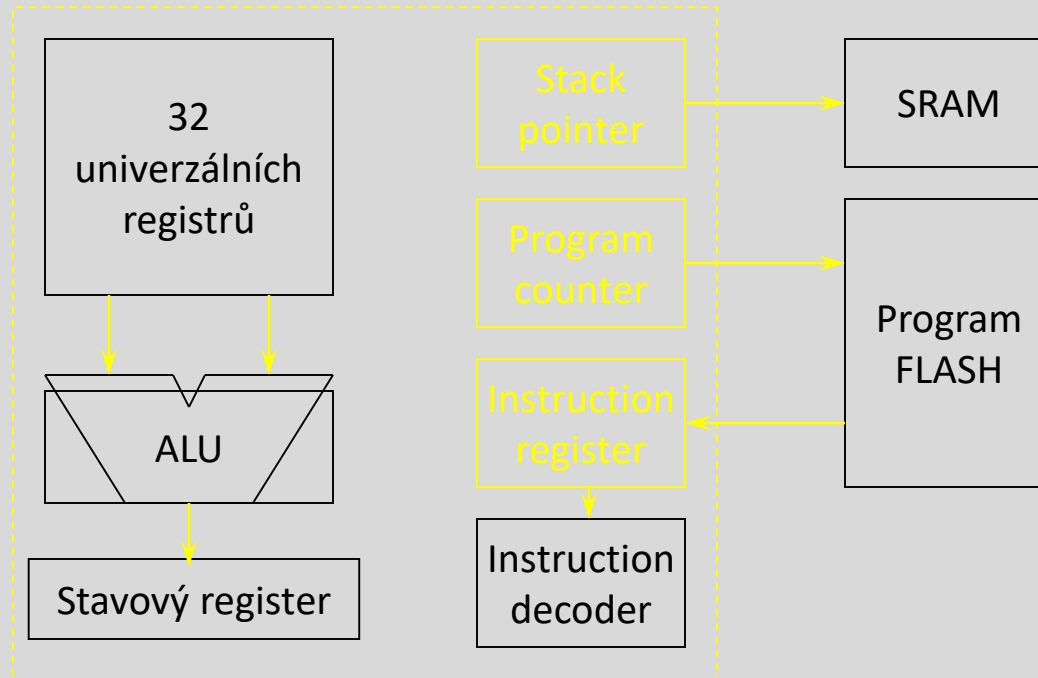
Arduino UNO

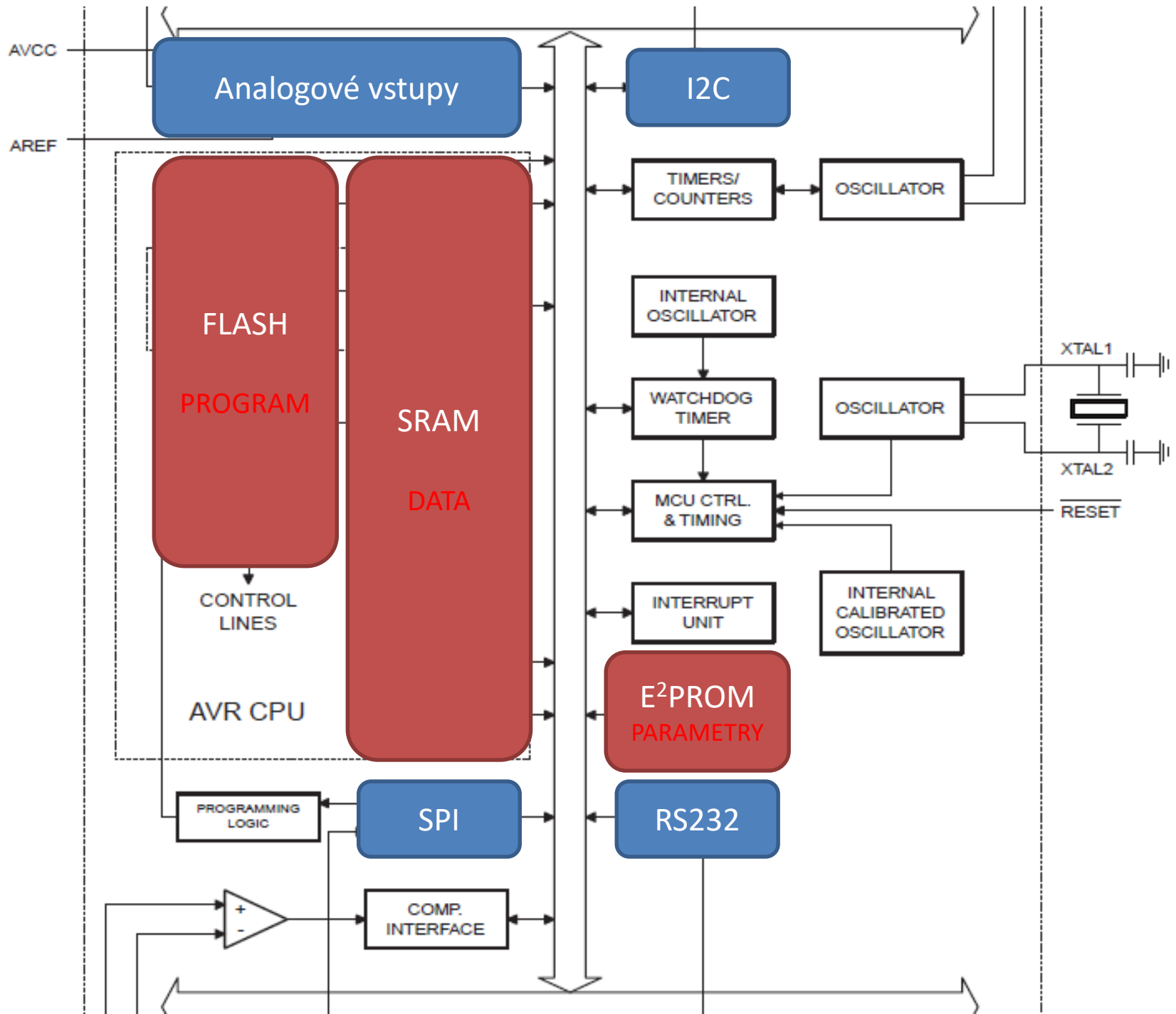
- Řídicí jednotka

Použitý SW

- Arduino IDE
 - Wiring
- Fritzing

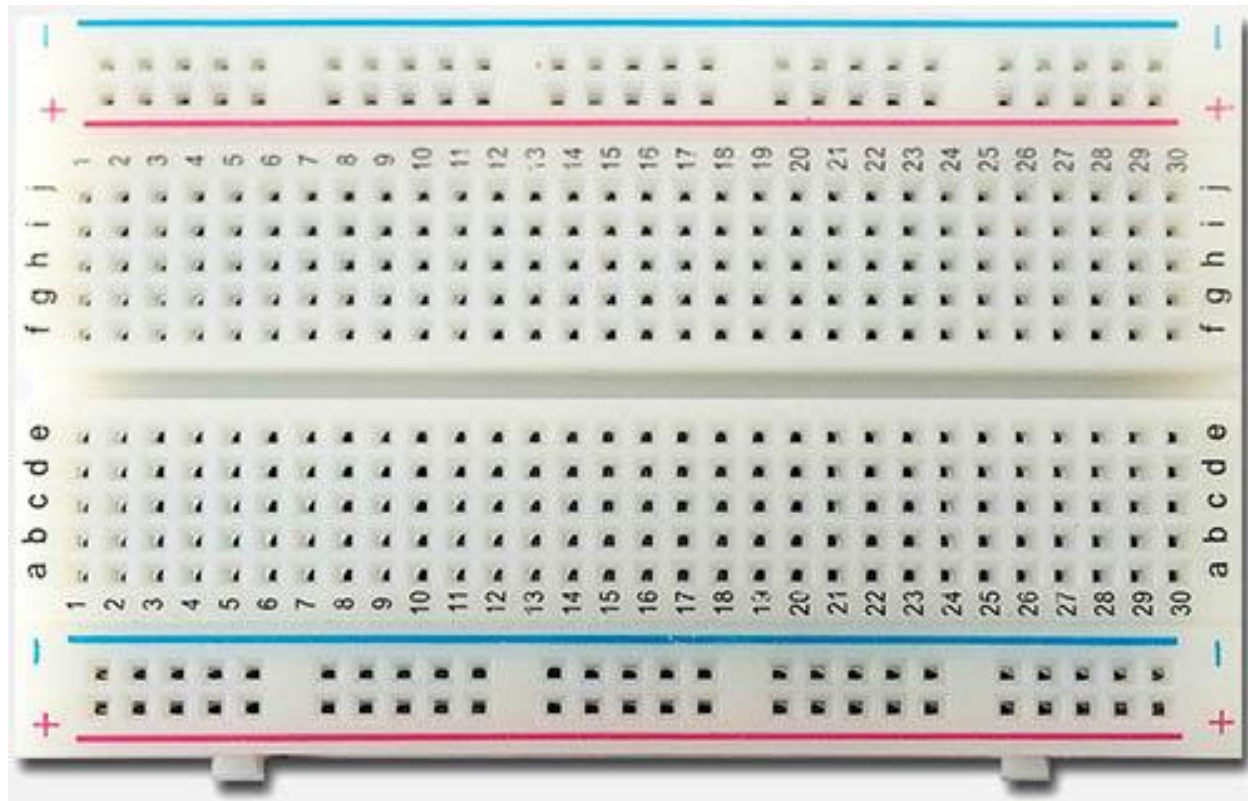
AVR – blokové schéma



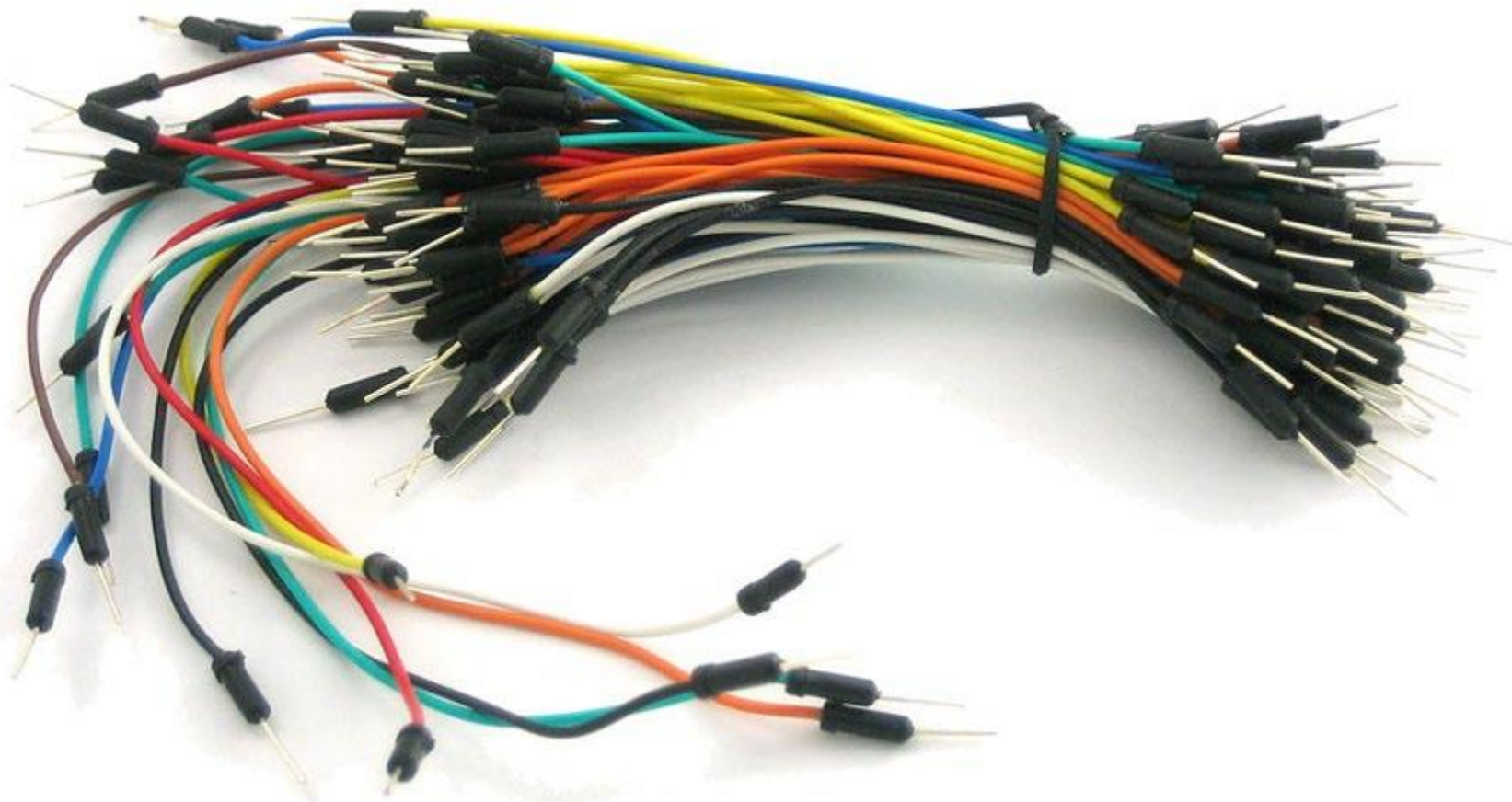


Potřebný materiál

Testovací propojovací deska – Breadboard

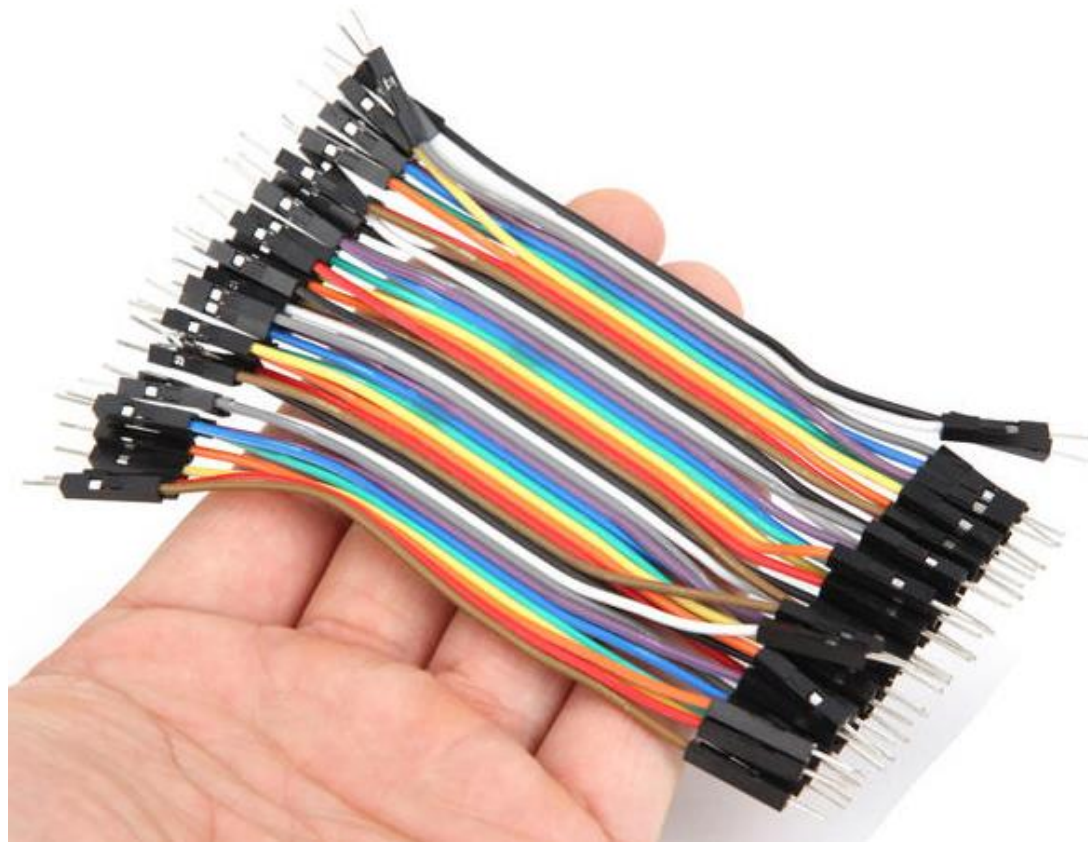


Propojovací kabely – jumper wire nebo dupont wire



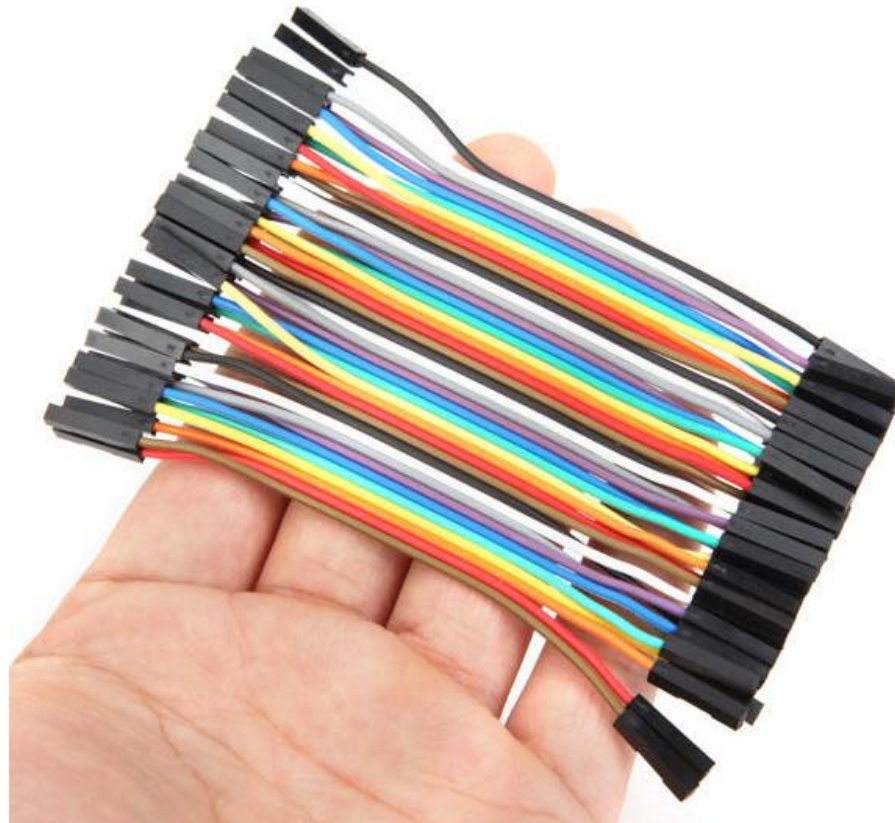
Propojovací kabely – jumper wire nebo dupont wire

- samec-samec [male-male]



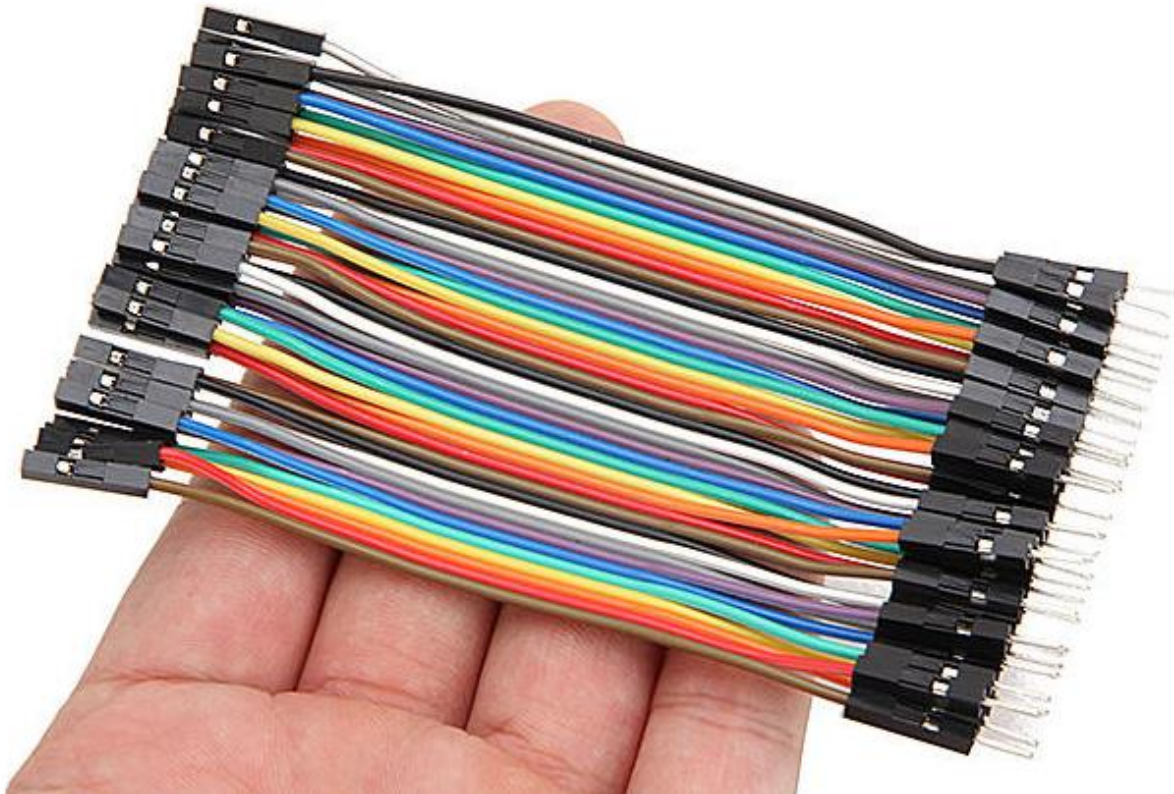
Propojovací kabely – jumper wire nebo dupont wire

- samice-samice [female-female]

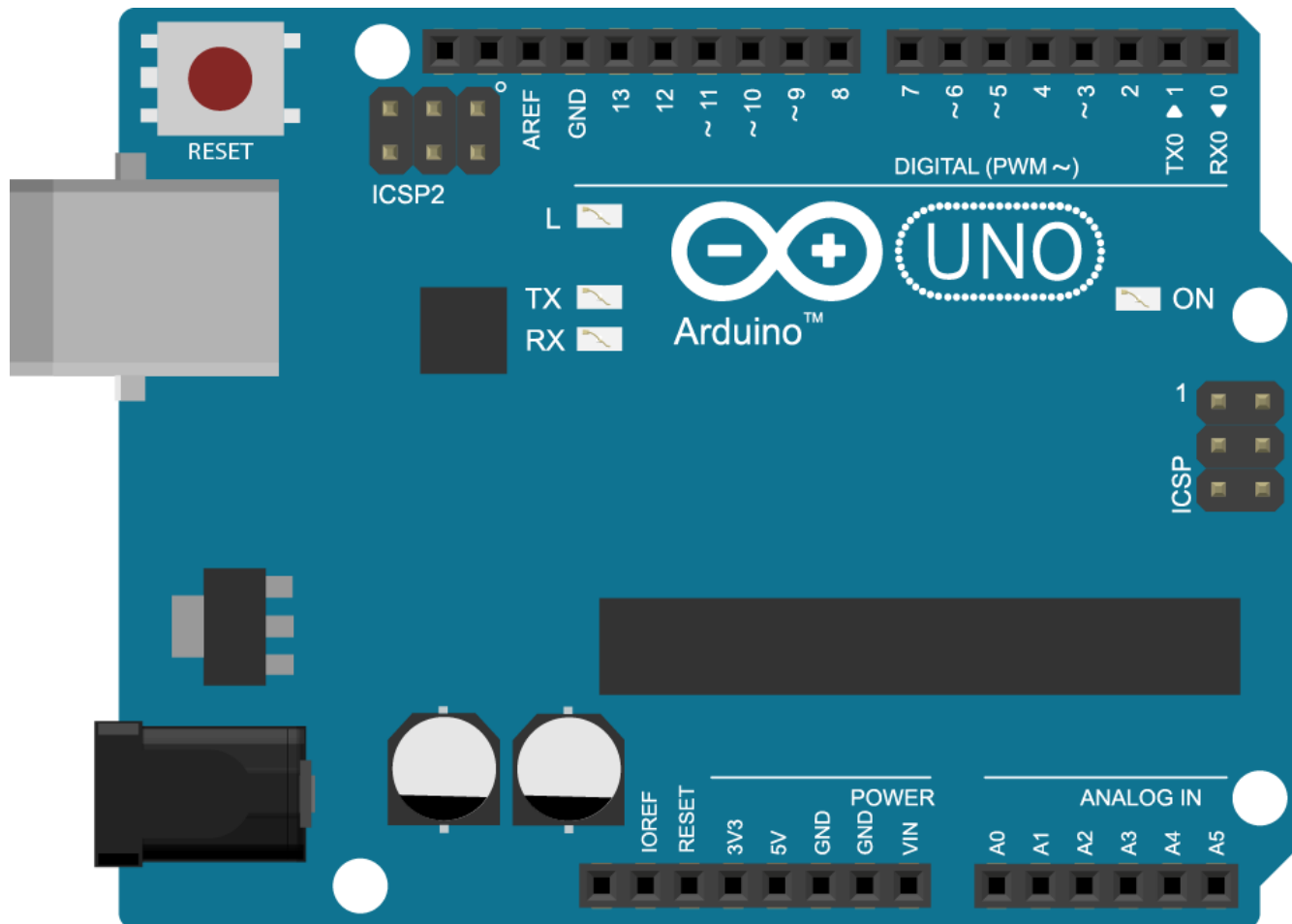


Propojovací kabely – jumper wire nebo dupont wire

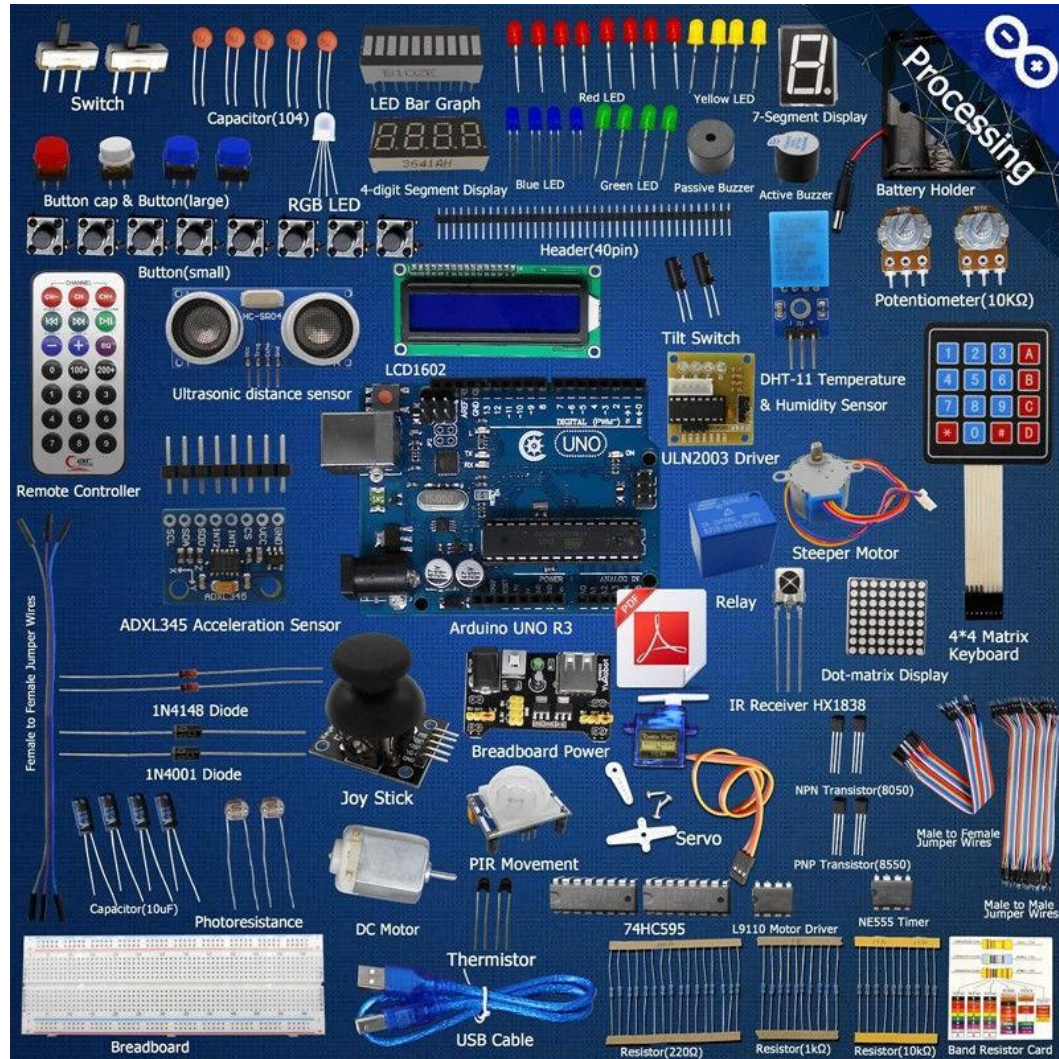
- samec-samice [male-female]



Procesorová deska - Arduino board (například Arduino UNO)



Stavebnice

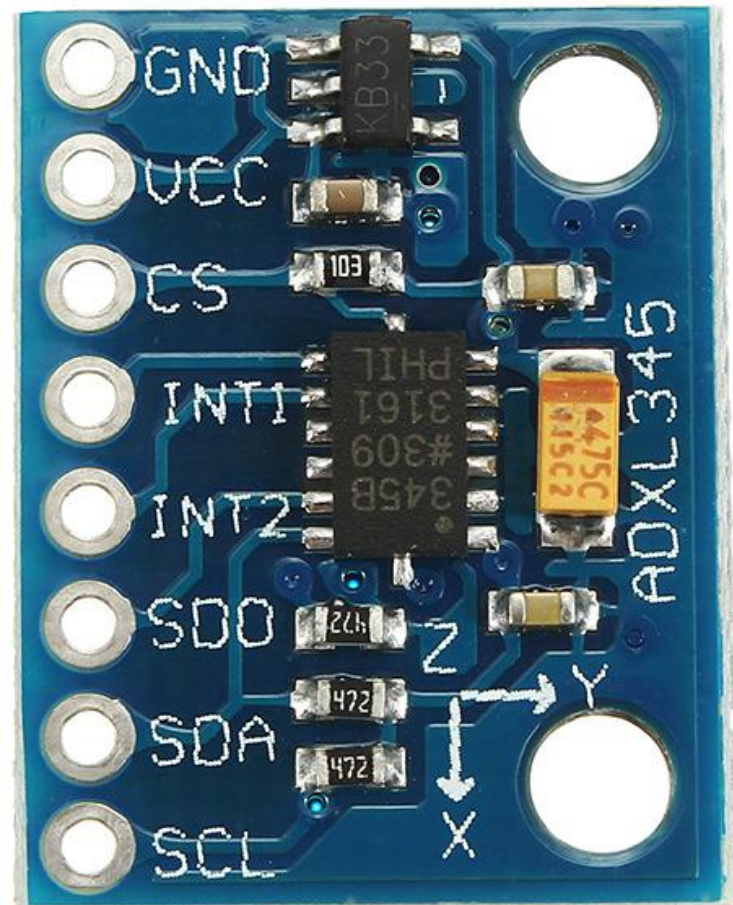


Obsah stavebnice

- **Součástí balení:**
 - 1x Adept UNO Board (Arduino UNO)
 - 1x ADXL345 Acceleration Sensor
 - 1x Ultrasonic Distance Sensor
 - 1x IR Receiver HX1838
 - 1x Remote Controller
 - 1x PS2 Joystick Module
 - 1x Relay
 - 1x Stepper Motor
 - 1x ULN2003 Stepper Motor Driver Module
 - 1x DHT-11 Temperature & Humidity Sensor
 - 1x LED Bar Graph
 - 1x Active Buzzer
 - 1x Passive Buzzer
 - 1x PIR Movement Sensor
 - 1x Servo
 - 2x Analog Temperature Sensor(Thermistor)
 - 1x Breadboard Power Supply Module
 - 1x 4*4 Matrix Keyboard
 - 1x DC Motor
 - 1x L9110 DC Motor Driver
 - 1x LCD1602
 - 1x Dot-matrix Display
 - 1x 7-segment Display
 - 1x 4-bit 7-segment Display
 - 1x NE555 Timer
 - 2x 74HC595
 - 2x Light Sensor (Photoresistor)
 - 2x Tilt Switch
 - 2x Switch
 - 1x RGB LED
 - 8x Red LED
 - 4x Green LED
 - 4x Yellow LED
 - 4x Blue LED
 - 16x Resistor(220 Ω)
 - 10x Resistor(1k Ω)
 - 10x Resistor(10k Ω)
 - 2x Potentiometer(10K Ω)
 - 5x Capacitor(104)
 - 4x Capacitor(10uF)
 - 4x Button(large)
 - 8x Button(small)
 - 1x Button Cap(red)
 - 1x Button Cap(white)
 - 2x Button Cap(blue)
 - 2x NPN Transistor(8050)
 - 2x PNP Transistor(8550)
 - 2x 1N4148 Diode
 - 2x 1N4001 Diode
 - 1x Battery Holder
 - 1x Breadboard
 - 1x USB Cable
 - 40x Male to Male Jumper Wires
 - 20x Male to Female Jumper Wires
 - 1x Header(40pin)
 - 1x Band Resistor Card

Akcelerometr ADXL345

- 3-osý akcelerometr



Přijímač HX1838

- Dálkový infračervený (IR) ovladač s přijímačem k bezdrátovému ovládání spotřebičů. Pracuje na frekvenci 38 kHz do vzdálenosti přibližně 8 metrů.



Dálkové ovládání



PS2 joystick

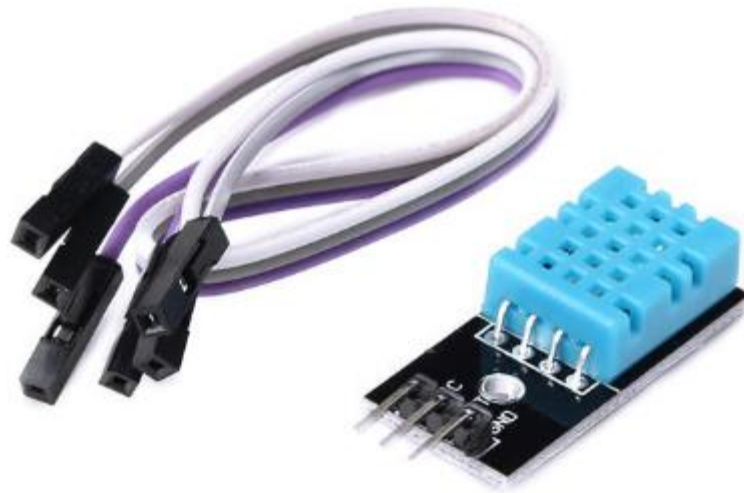
- X, Y analogový signál
- Z spínač



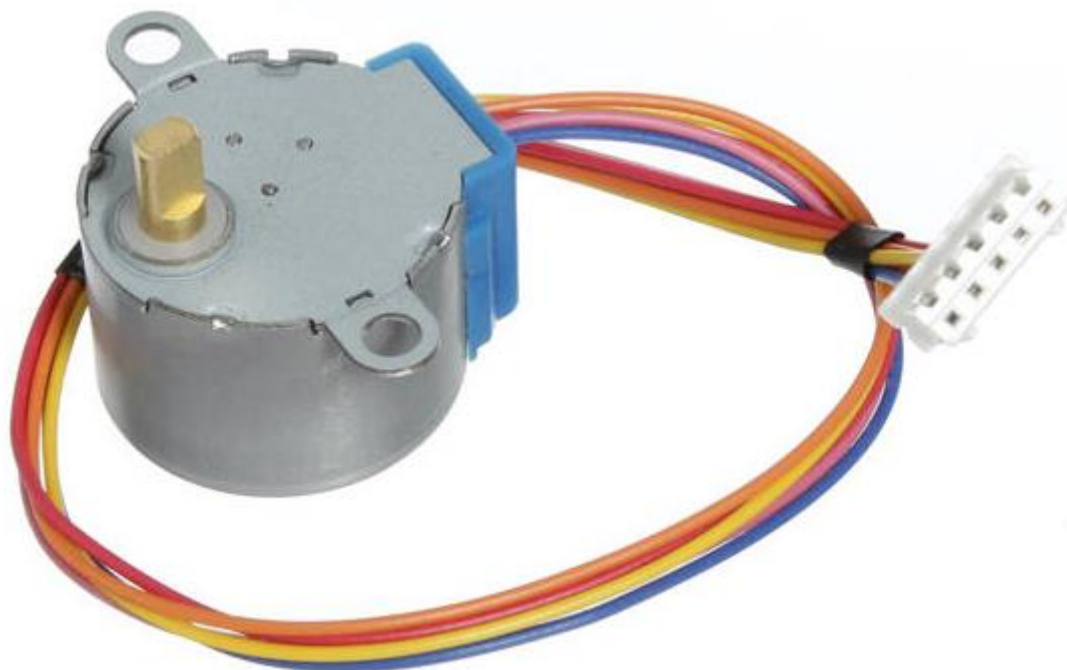
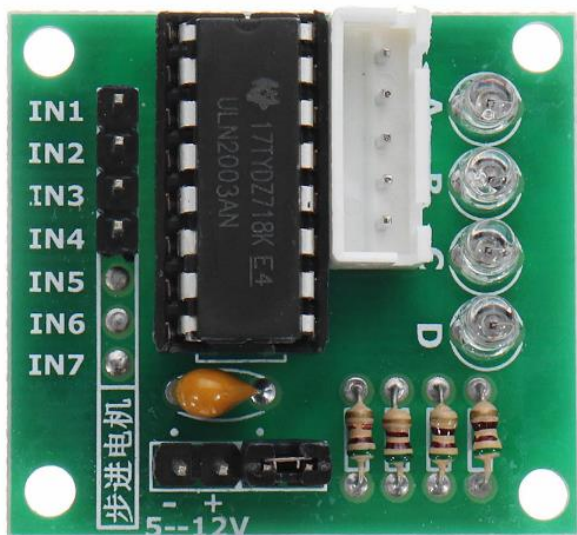
Relé



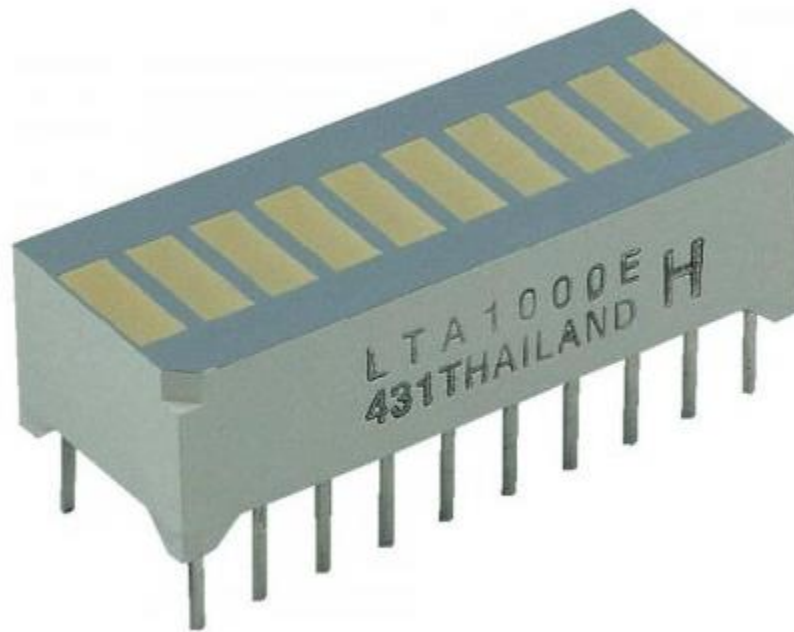
Senzor teploty a vlhkosti - DHT-11



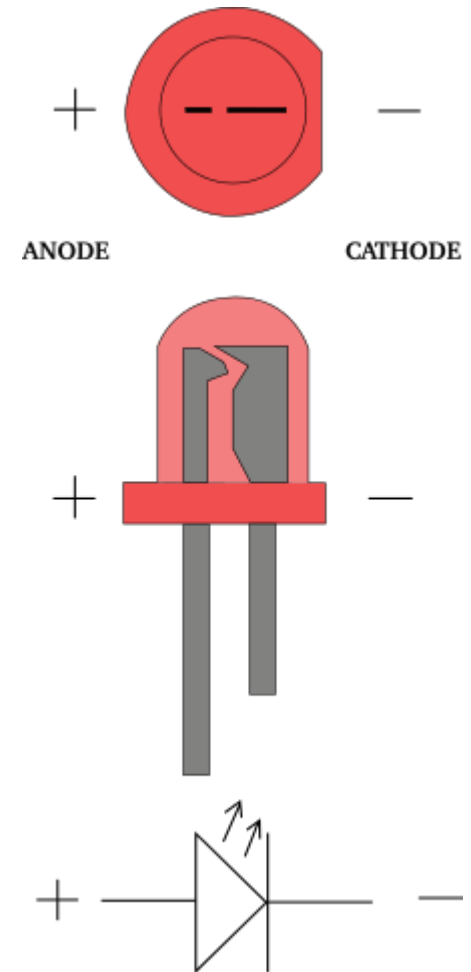
Krokový motor + ULN2003 driver



LED bar graf



LED dioda



Rezistor

- Rezistor má odpor
- Hodnota v Ohmech (Ω)

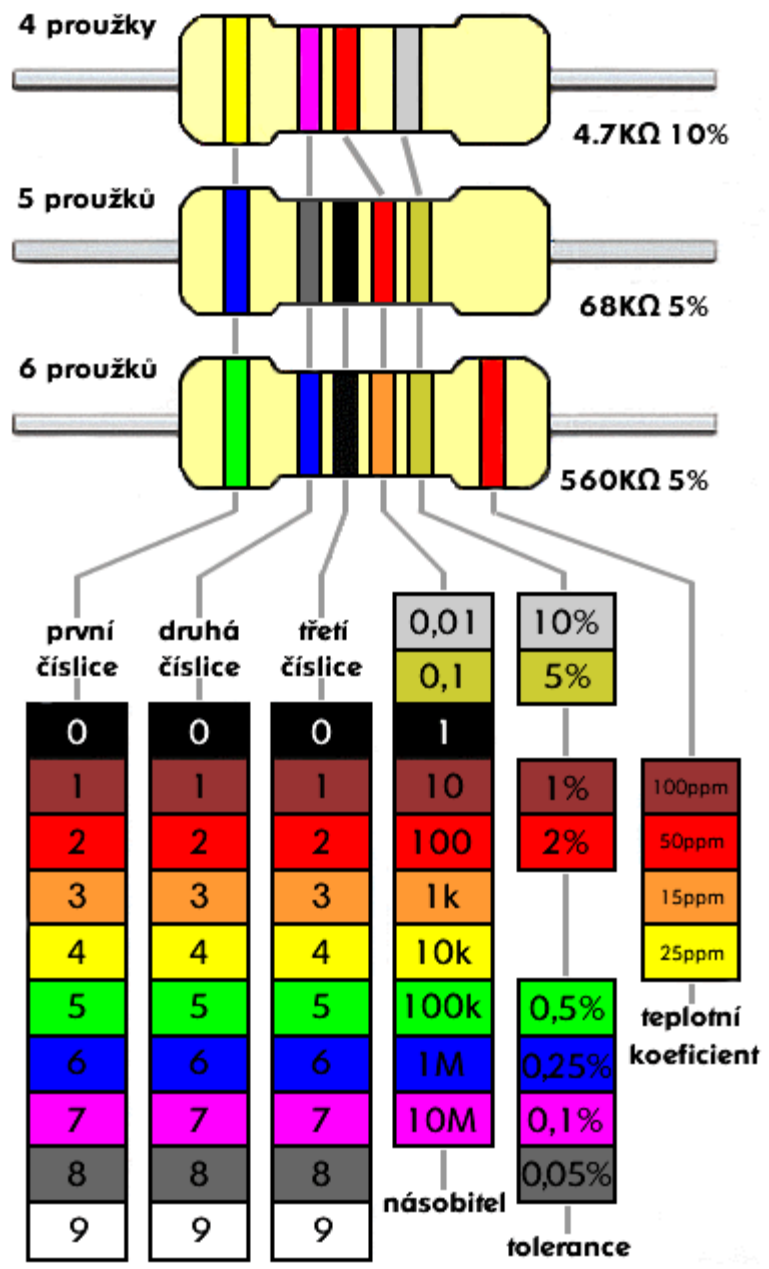


- Spojování do série
- Spojování paralelně

Značení rezistorů

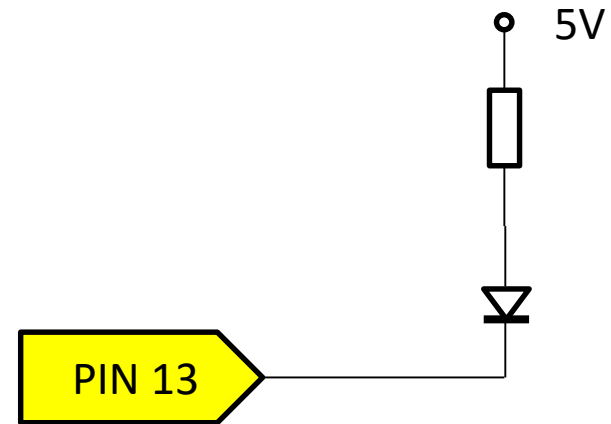
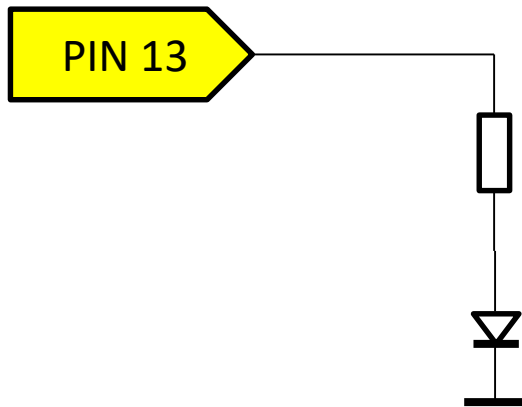
Barva	První proužek	Druhý proužek	Třetí proužek	Násobitel	Tolerance	Teplotní koeficient
černá	0	0	0	1		
hnědá	1	1	1	10	±1%	100
červená	2	2	2	100	±2%	50
oranžová	3	3	3	1k		15
žlutá	4	4	4	10k		25
zelená	5	5	5	100k	±0,5%	
modrá	6	6	6	1M	±0,25%	
fialová	7	7	7	10M	±0,10%	
šedá	8	8	8		±0,05%	
bílá	9	9	9			
zlatá				0,1	±5%	
stříbrná				0,01	±10%	

Teplotní koeficient = ppm/°C



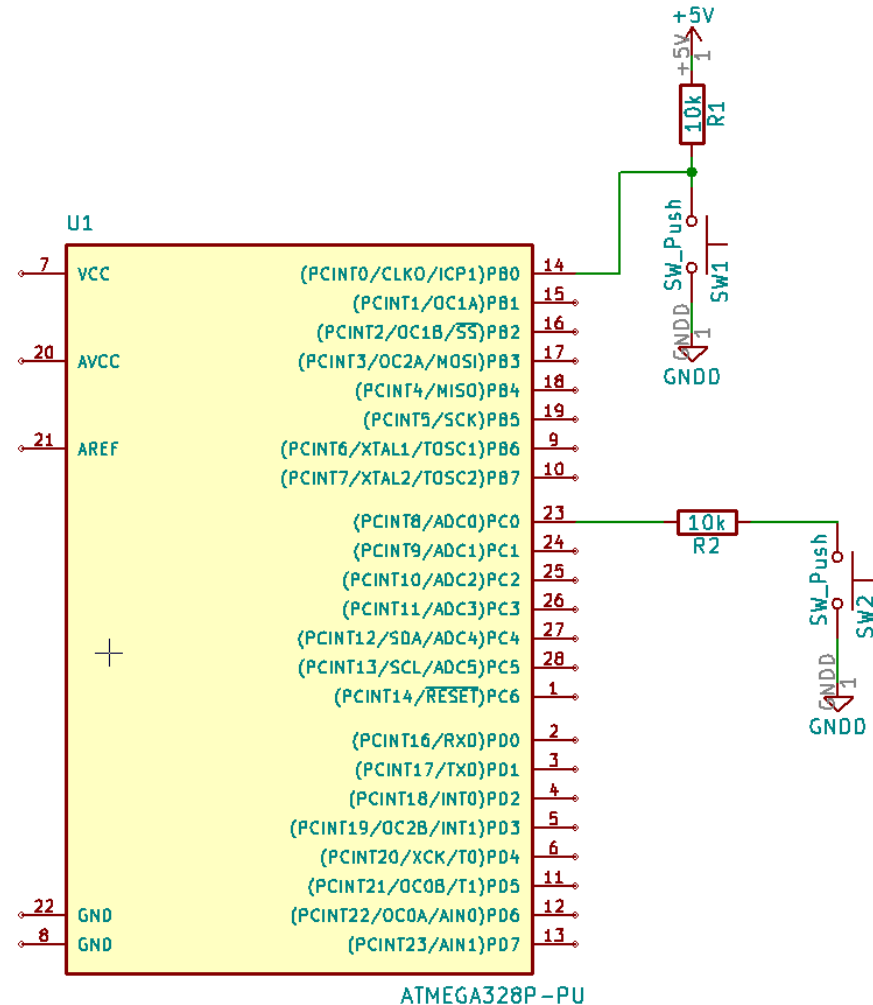
Zapojení LED diody

- Dvě možnosti:



Tlačítko

- Dvě možnosti
 - S pullup resistorem
 - „přímo“



pinMode ()

Syntax

```
pinMode (pin, mode)
```

Parametry:

- pin: číslo pinu, který chcete použít (v obrázku hnědé)
- mode: INPUT, OUTPUT, or INPUT_PULLUP

Tlačítko

- Zabudované pullup resistory
 - Hodnota mezi 20-50 k Ω
 - Nastavit v příkazu pinMode() jako INPUT_PULLUP

```
pinMode(3, INPUT_PULLUP); // set pin to input
```

– nebo

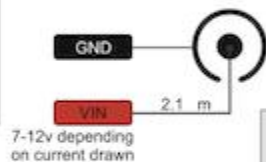
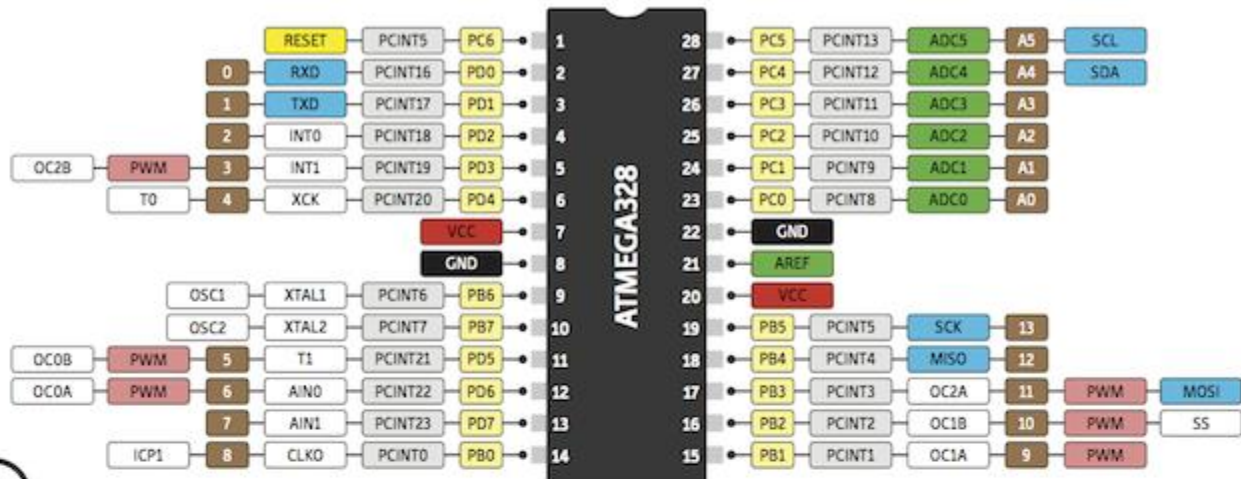
```
pinMode(3, INPUT); // nastaví pin 3 jako vstup  
digitalWrite(3, HIGH); // zapne pullup resistor
```

Obrázek PinOut Arduina

LEGEND

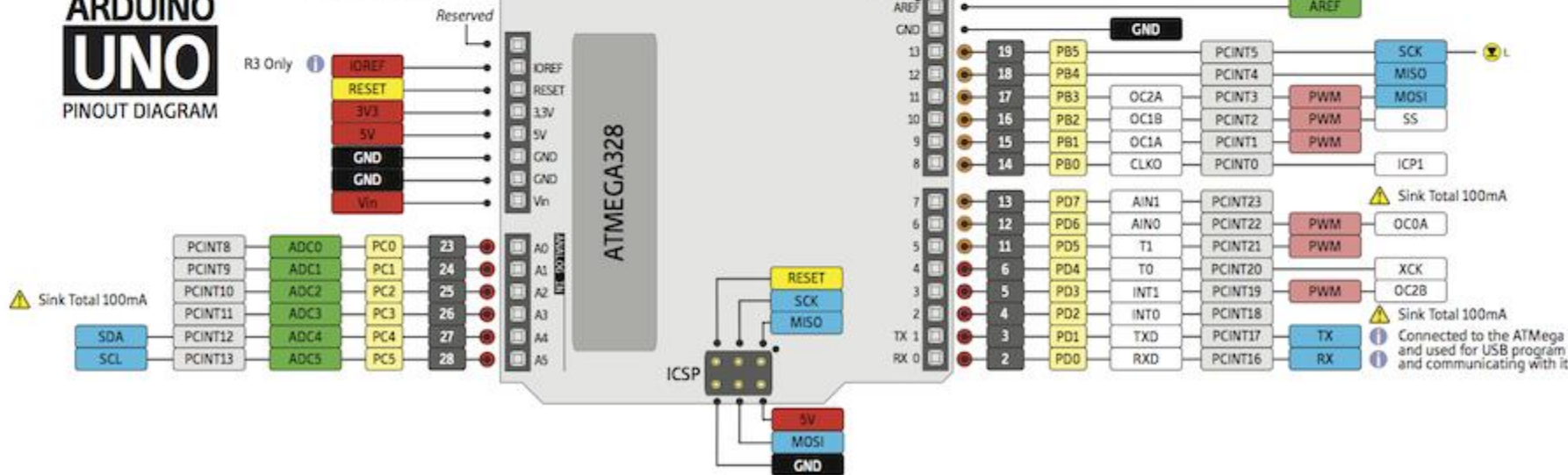
GND
POWER
CONTROL
PHYSICAL PIN
PORT PIN
ATMEGA328 PIN FUNC
DIGITAL PIN
ANALOG-RELATED PIN
PWM PIN
SERIAL PIN
ARDUINO PIN

- Source Total 150mA
- Source Total 150mA
- General Information
- Pay Attention
- No Really PAY ATTENTION
- LED



- Absolute max per pin 40mA recommended 20mA
- Absolute max 200mA for entire package

THE UNOFFICIAL ARDUINO UNO PINOUT DIAGRAM



Co je to program?

- Sled instrukcí vedoucí ke splnění nějakého úkolu
- Specifika programů pro jednočipové mikropočítače
 - Konfigurační část
 - Výkonná – nekonečná smyčka

Arduino IDE

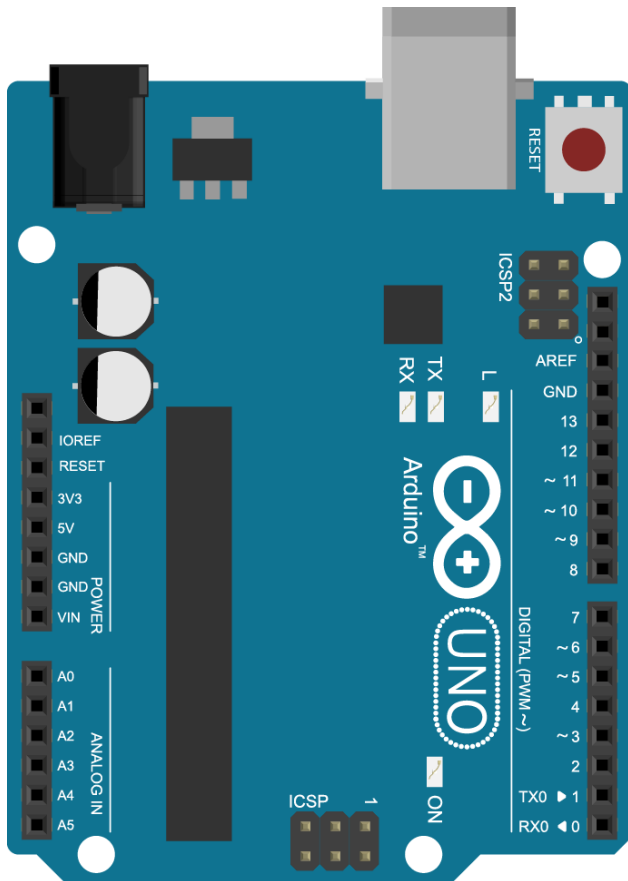
- Online:
- <https://create.arduino.cc/>
- Offline:

Připojení desky k Arduino IDE

- Připravit desku arduino a USB kabel
- Stáhnout program Arduino (IDE)
- Připojit desku
- Instalovat ovladače
- Spustit Arduino IDE
- Otevřít příklad `Blink`
- Vybrat používanou desku
- Vybrat sériový port
- Přeložit a nahrát program

Připravit desku arduino a USB kabel

Arduino UNO



USB kabel (A plug to B plug)



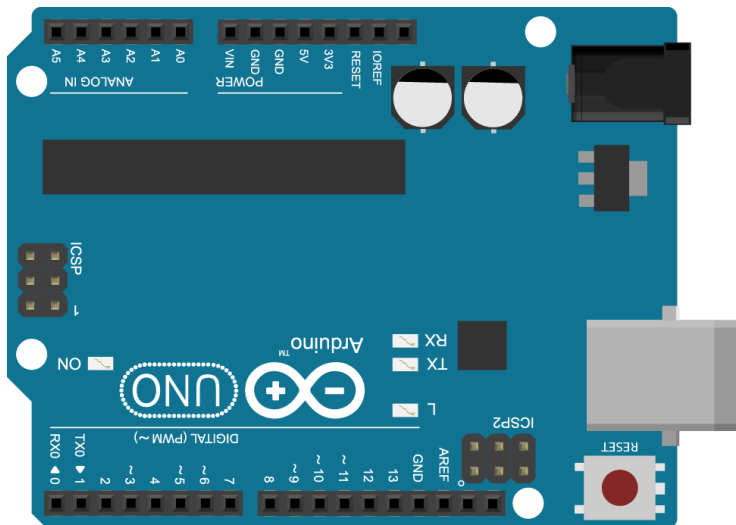
www.arduino.cc/en/Guide/Windows.html#toc1

Stáhnout program Arduino (IDE)

- Ze stránky:

<https://www.arduino.cc/en/Main/Software>

Připojit desku



Typ B



Instalovat ovladače

- Připojit Arduino desku k PC. Proběhne neúspěšný pokus o instalaci ovladačů.
- Otevřít správce zařízení
- Otevřít položku Porty (COM & LPT). Měli by jste zde najít port: "Arduino UNO (COMxx)". Pokud ne tak v neznámých zařízeních "Unknown Device".
- Right click on the "Arduino UNO (COMxx)" port and choose the "Update Driver Software" option.
- Next, choose the "Browse my computer for Driver software" option.
- Finally, navigate to and select the driver file named "arduino.inf", located in the "Drivers" folder of the Arduino Software download (not the "FTDI USB Drivers" sub-directory). If you are using an old version of the IDE (1.0.3 or older), choose the Uno driver file named "Arduino UNO.inf"
- Windows will finish up the driver installation from there.

Struktura programu

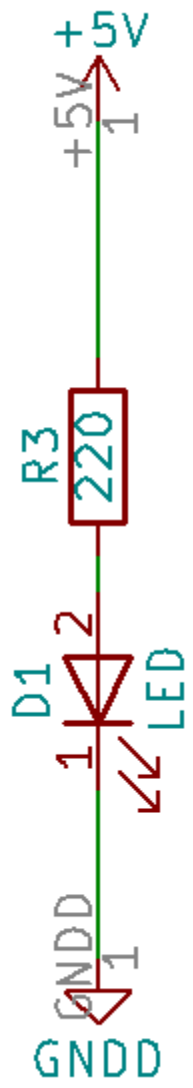
```
/*  
Blokový komentář  
*/  
// řádkový komentář  
// funkce setup proběhne pouze 1x  
void setup() {  
}  
// funkce loop se opakuje do „nekonečna“  
void loop() {  
  
}
```

```
/*  
  První program,  
  Autor: MS  
  Datum: 10.10.2018  
*/  
void setup() {  
  pinMode(13, OUTPUT); // inicializuje digitální pin 13 jako výstup  
}  
  
void loop() {  
  digitalWrite(13, HIGH); // pin 13 log 1 (5 V)  
  delay(1000); // počkat 1000 ms t.j. 1 vteřinu  
  digitalWrite(13, LOW); // pin 13 log 0 (0 V)  
  delay(1000); // počkat 1000 ms t.j. 1 vteřinu  
}
```

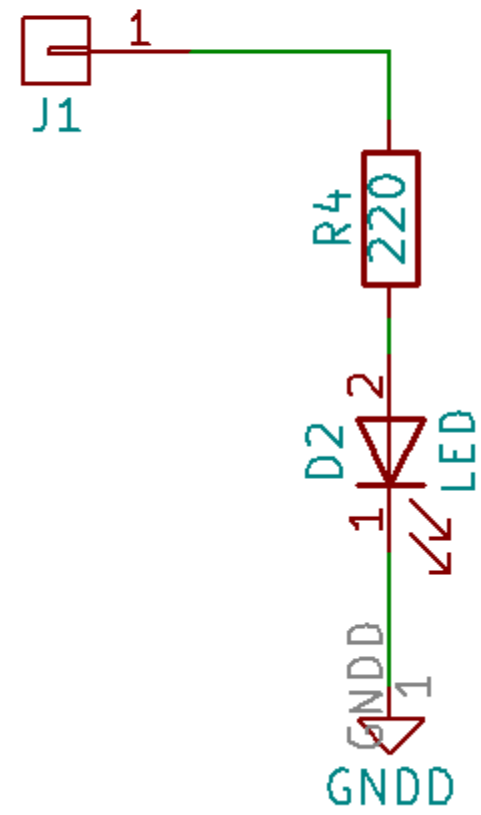
Úkoly

- Rozsvítit LED
- Zhasnout LED
- Na tlačítko rozsvítit LED
- Na tlačítko zhasnou LED

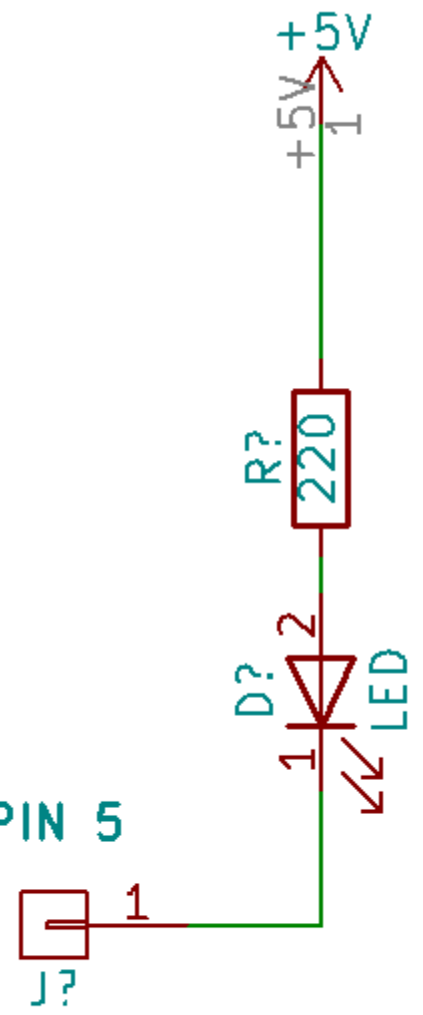
(různá zapojení tlačítka a LED)



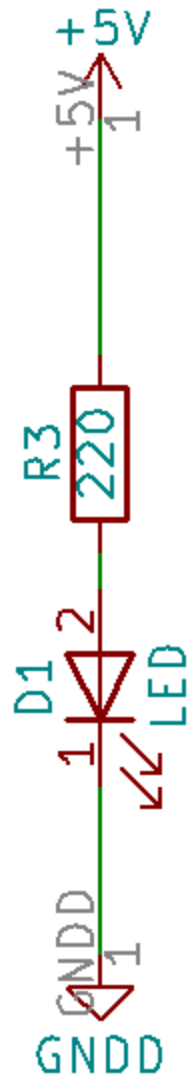
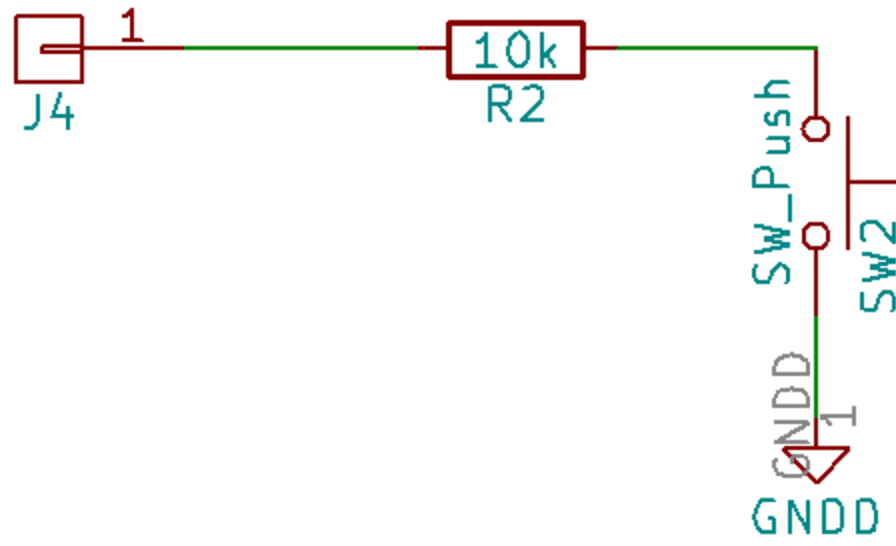
PIN 5



PIN 5

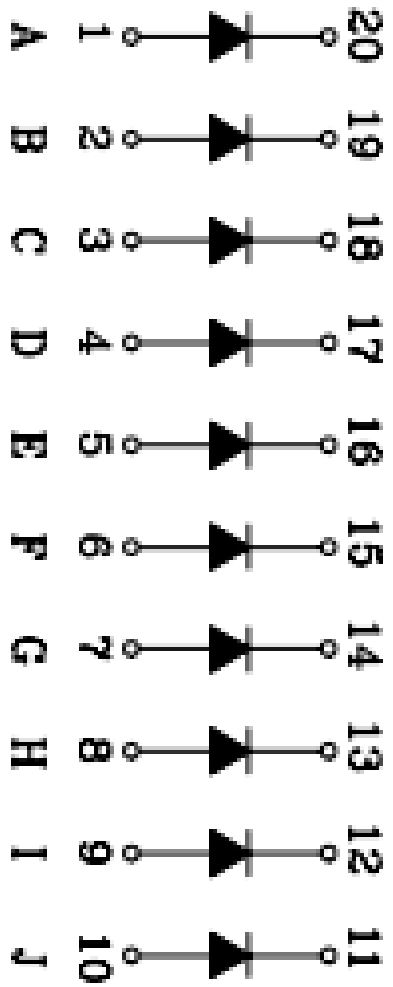
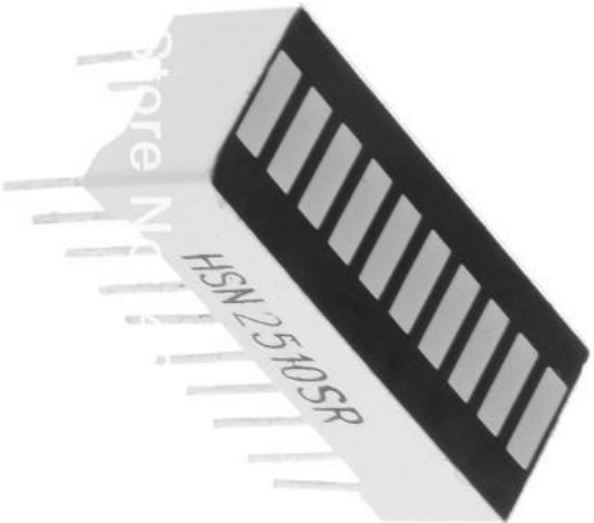


PIN 5



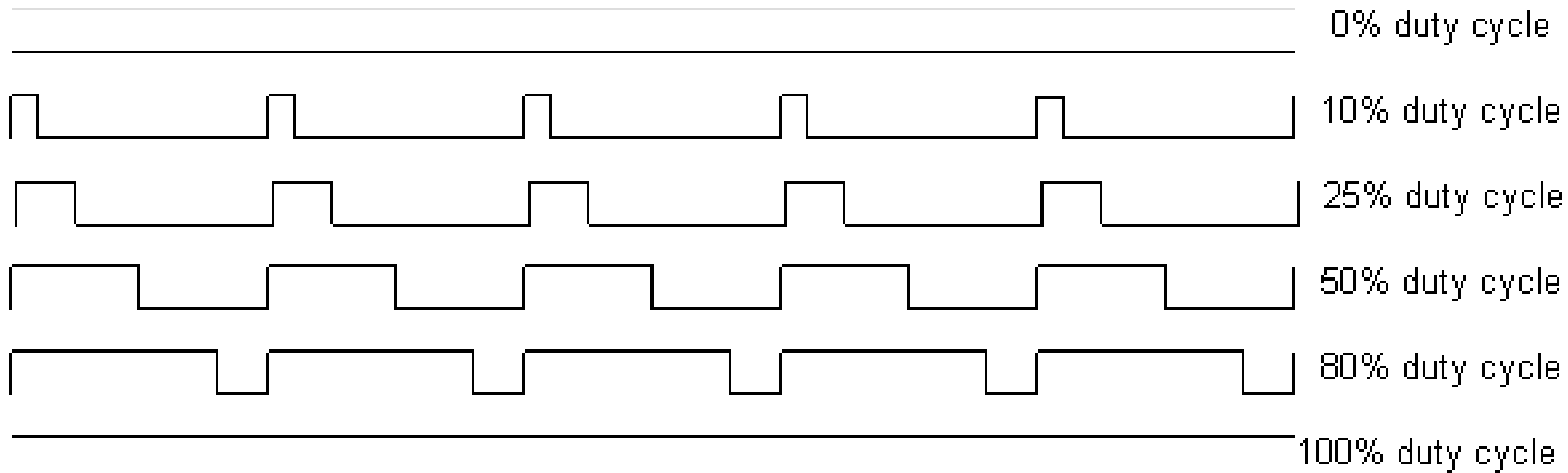
HSN-2510SR

- 10 LED



PWM

- Co je Pulse Width Modulation (pulzně šířková modulace)?
- Jedna z možností, jak z digitálního signálu udělat skoro analogový



Použití CMOS IO

- 74HC595 (HC) znamená CMOS technologie
- Úroveň výstupního logického signálu je dána hodnotou napájení - VDD. Napěťová úroveň bude v rozsahu 0 do VDD.
- Low level „0“ je někde mezi 0 and $1/3$ VDD a
- High level „1“ je mezi $2/3$ VDD a VDD

Použití CMOS IO

POZOR

NIKDY nenechávat CMOS vstupy nezapojené (anglicky float).

NIKDY nepřipojuj vstupy obvodu bez zapojeného napájení. Jinak.

VŽDY nejprve připoj napájení

TTL logika

- TTL IO pracuje v rozmezí 0 - 5.
- Napájecí napětí V_{cc} je typicky 4.75V - 5.25V
- Rozsah 0 - 0.8 V odpovídá logické úrovni „0“
- Rozsah 2 – V_{cc} odpovídá logické úrovni „1“

74HC595

- Posuvný registr
- Zapojení

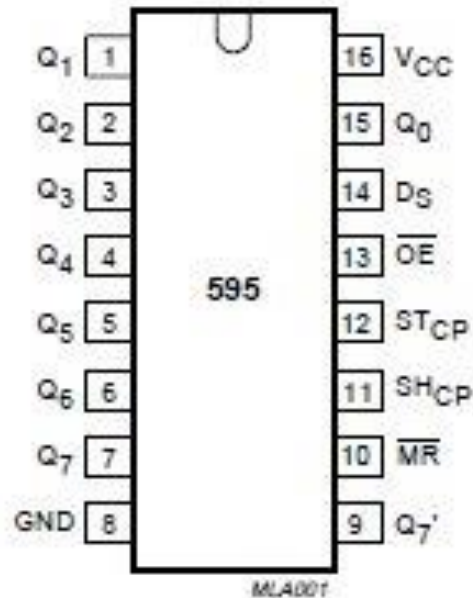


Fig.1 Pin configuration.

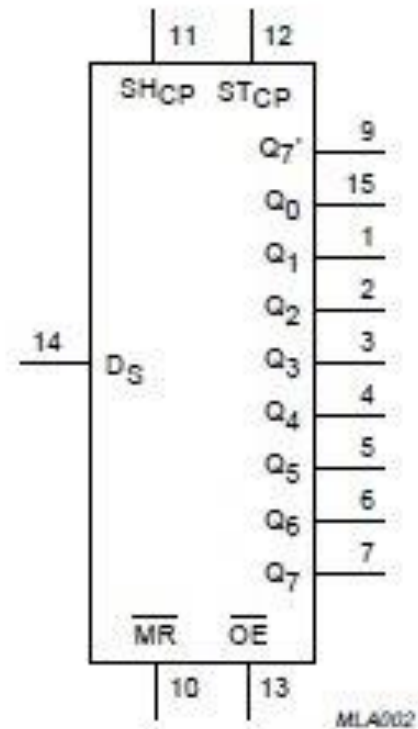


Fig.2 Logic symbol.

74HC595

- Výstupy data paralelní: Q0-Q7
- Výstupy data sériová: Q7S
- Vstupy:
 - D_S (Data Serial) - Data
 - MR' (Master reset) - $\overline{\text{Reset}}$
 - OE' (Output Enable) - $\overline{\text{Enable}}$
 - SH_{CP} (Shift Clock Pulse) - Shift
 - ST_{CP} (Store Clock Pulse) - Store

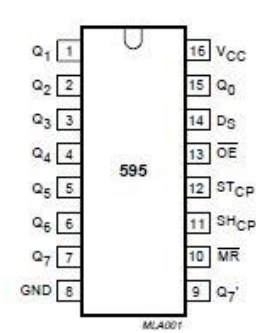


Fig.1 Pin configuration.

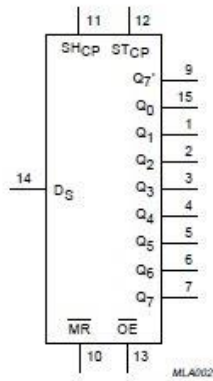


Fig.2 Logic symbol.

74HC595

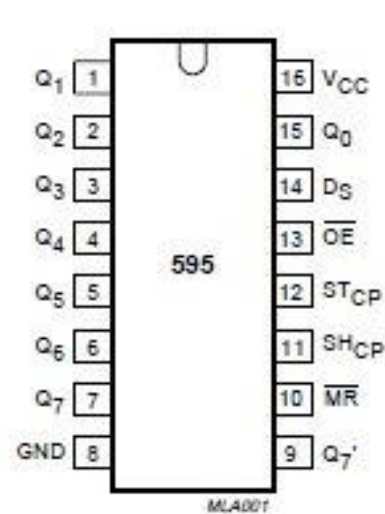
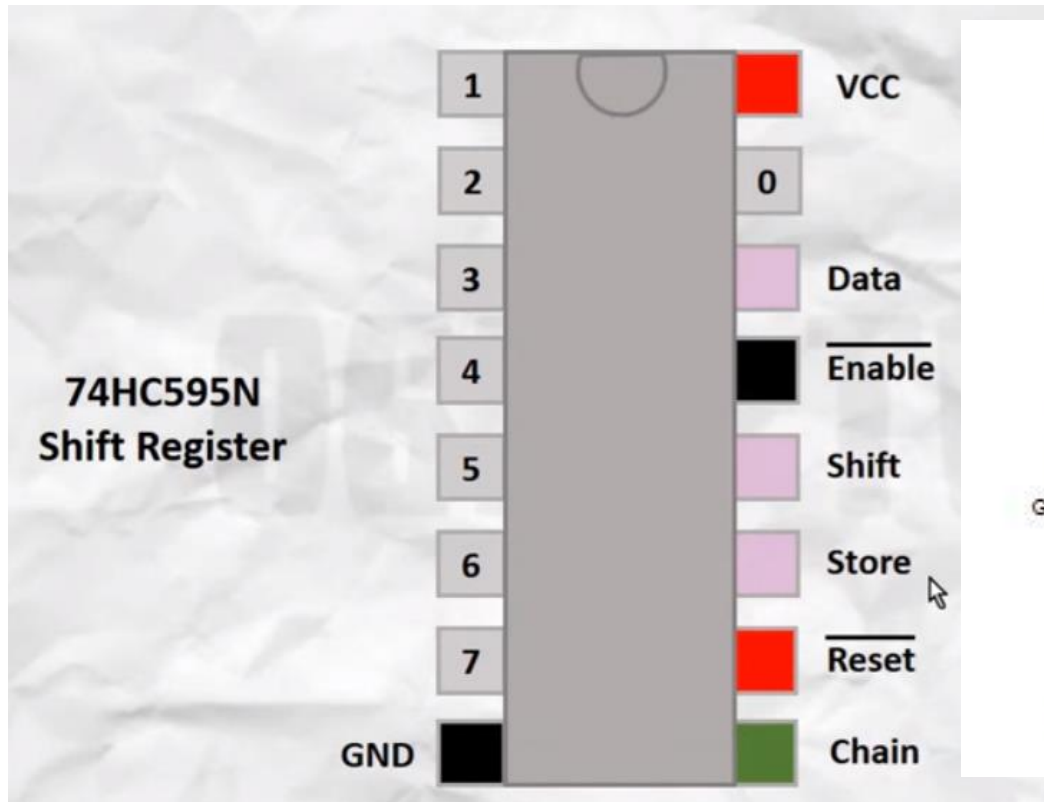


Fig.1 Pin configuration.

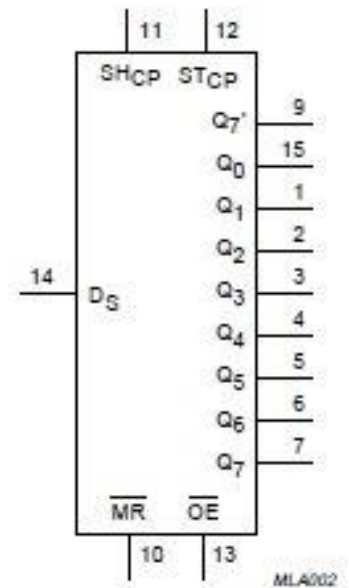
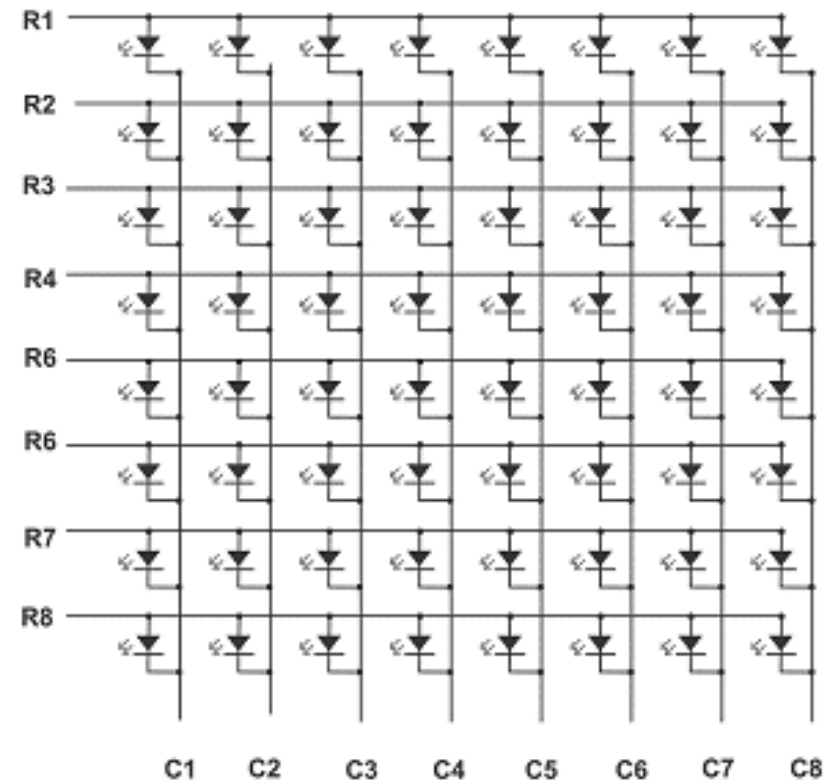
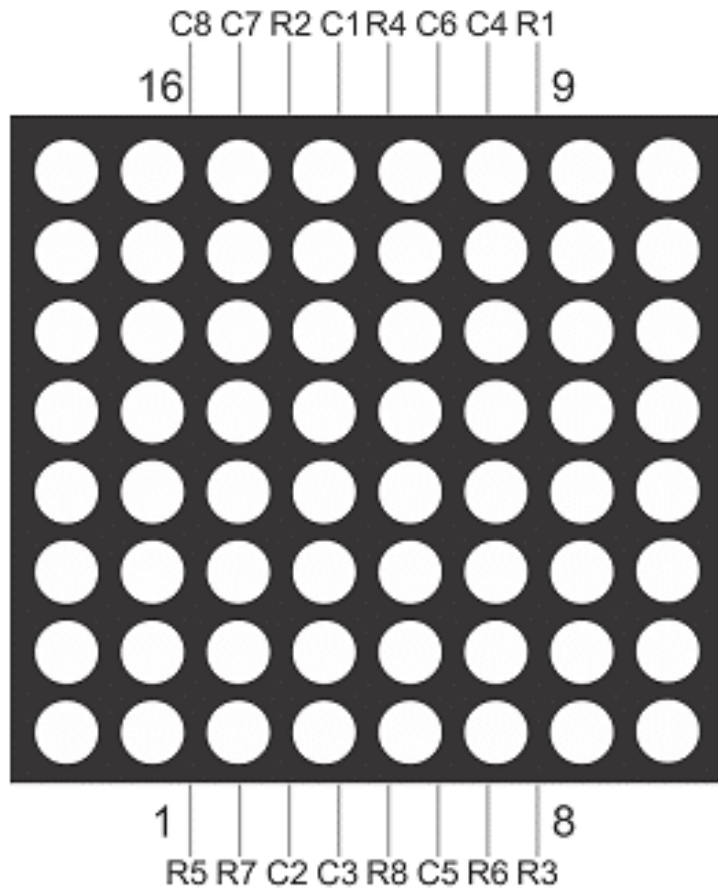


Fig.2 Logic symbol.

LED Matic 1588BS



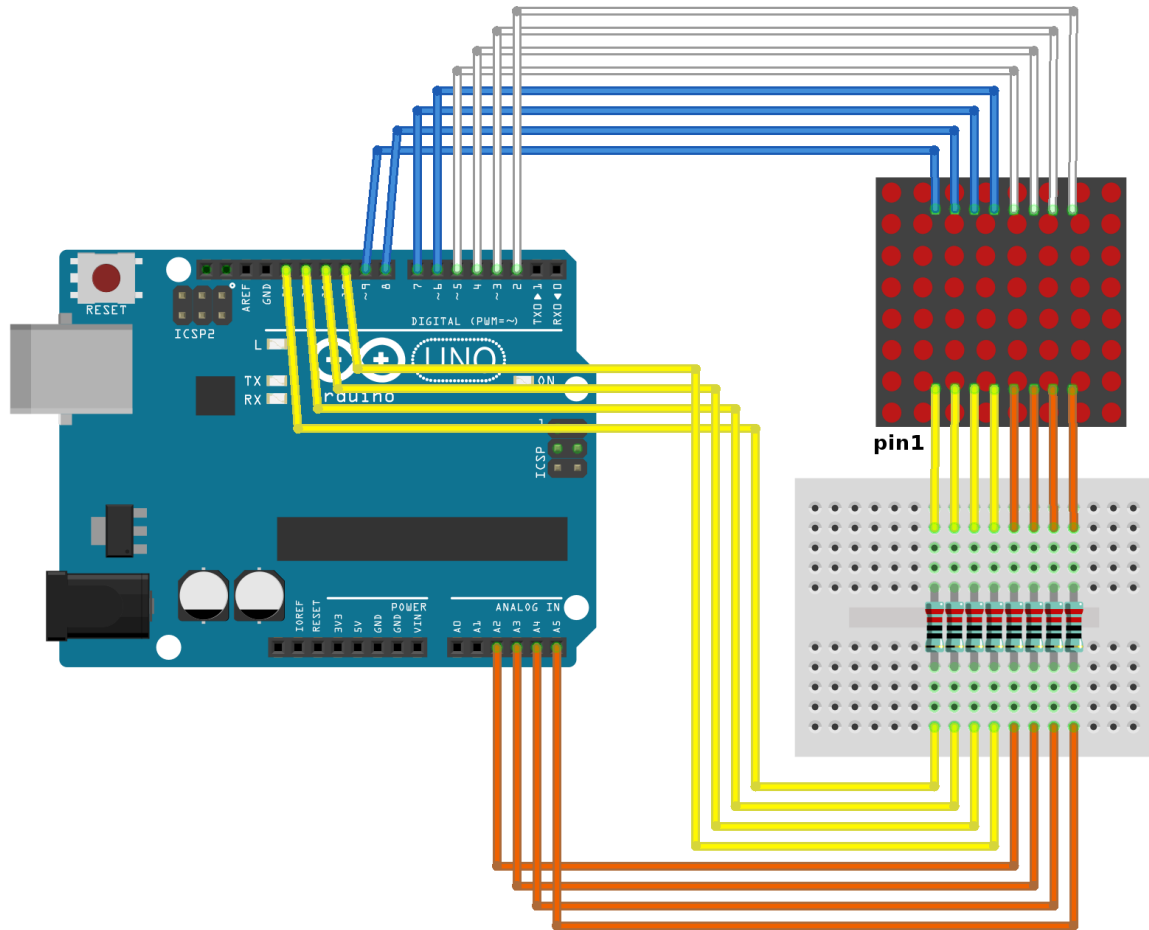
LED Matice 1588BS

Pin (LED Matrix)	Column (+ Pole)	Row (- Pole)
1	4	.
2	2	.
3	.	2
4	.	3
5	1	.
6	.	5
7	3	.
8	6	.
9	.	8
10	.	7
11	7	.
12	.	1
13	5	.
14	.	4
15	.	6
16	8	.

LED Matice

- Kódový generátor:
 - <https://xantorohara.github.io/led-matrix-editor/#>

LED Matrice



LED Matice

