

# Výuková laboratorní sestava - seminář pro učitele

## Ukázky s BBC micro:Bit

Jakub Vodsed'álek

Katedra měření  
Fakulta elektrotechnická  
České vysoké učení v Praze

1. prosince 2017



# Obsah

## ① Úvod

## ② Blikání LED

- Elektrické schéma

- Prosté blikání

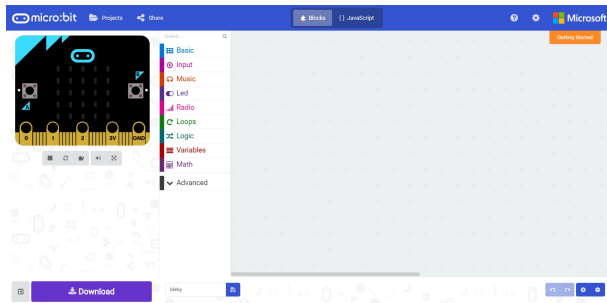
- Pomocí tlačítek

- Pomocí Analogové výstupu

## ③ SPI

# Úvod I

- Zaměřeno na grafické programovací prostředí dostupné na <https://makecode.microbit.org>
  - Po prvním začtení dostupné i bez připojení k internetu
  - Zároveň umožňuje přepínání mezi grafickým jazykem a JavaScriptem



Obrázek: Grafické programovací prostředí pro microBit.

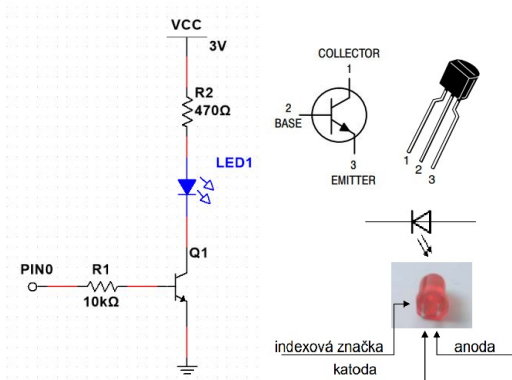
# Úvod II

- Dokumentace k programovacímu prostředí a různé ukázky na <https://makecode.microbit.org/docs>
- Ukázkové programy použité v této prezentaci dostupné na [http://embedded.fel.cvut.cz/stredni\\_skoly/seminar\\_2017\\_12\\_1](http://embedded.fel.cvut.cz/stredni_skoly/seminar_2017_12_1)

# Blikání externí LED

## Elektrické schéma

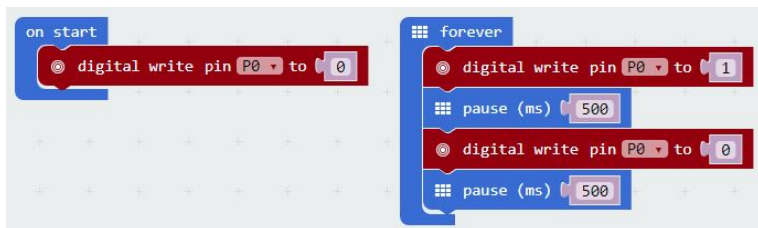
- Cílem je blikání externí LED spínané tranzistorem
- Ke spínání použít NPN bipolární tranzistor



# Blikání externí LED

## Prosté blikání

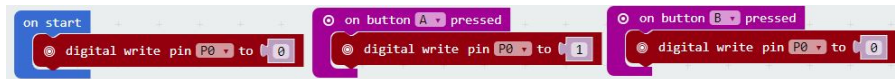
- Přepínání úrovně uvnitř hlavní programové smyčky
  - Ukázkový program blikLEDsimple.hex
  - Velmi jednoduchý zápis
  - Omezená přesnost frekvence blikání - především 25 ms na konci bloku forever + krok 6 ms v bloku pause (možno vylepšit použitím while a wait)
  - Spínání PINu 0 na frekvenci přibližně 1 Hz.



# Blikání externí LED

## Ovládání výstupu pomocí tlačítek

- Přepínání úrovně na PINu 0 pomocí tlačítek
  - Ukázkový program buttonLED.hex
  - Po zmáčknutí tlačítka A se LED rozsvítí
  - Po zmáčknutí tlačítka B LED zhasne



# Blikání externí LED I

## Využití analogového výstupu

- Využití vlastností "analogového" výstupu
  - Ukázkový program blikLED.hex
  - Na kitu se nenachází D/A převodník → místo něho se používá PWM
  - Nastavením velikosti "analogového" výstupu jde tedy řídit střída
  - Frekvence PWM je možné také nastavit
  - Při nastavení poloviny rozsahu (512) dostaneme střidu 1:1
  - Program mění frekvenci blikání po zmáčknutí tlačítek A(-), B(+)



# Blikání externí LED II

Využití analogového výstupu

The image displays a sequence of code blocks in a Scratch-like environment, designed to control an LED using an analog output. The code is organized into three main sections: an initial setup, and two event-driven actions triggered by button presses.

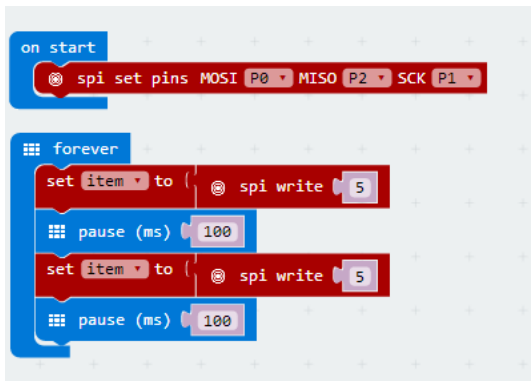
- on start** (blue block):
  - set **T** to 1000000
  - analog write pin **P0** to 512
  - analog set period pin **P0** to ( $\mu$ s) **T**
- on button A pressed** (purple block):
  - change **T** by 100000
  - analog set period pin **P0** to ( $\mu$ s) **T**
- on button B pressed** (purple block):
  - change **T** by -100000
  - analog set period pin **P0** to ( $\mu$ s) **T**

The variable **T** represents a time period in microseconds. The initial value is 1,000,000. Pressing button A increases **T** by 100,000, and pressing button B decreases **T** by 100,000. The analog output pin **P0** is set to 512 at the start and its period is updated based on the current value of **T**.

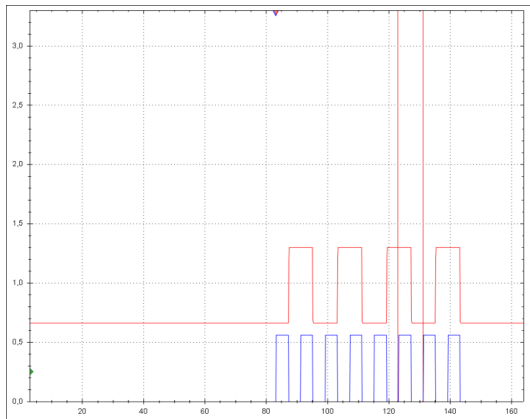
# Použití SPI I

- Možnost přemapovat SPI na piny P0, P1, P2
- Pozor- zápis na SPI – realizace spolu s blokem čtení
- SPI rozhraní – výměna dat mezi master a slave
- Použití výstupu SPI bez adaptoru:
  - namapovat MOSI na P0, SCK na P1
  - MISO namapovat na jiný nevyužitý pin (P8, , ?) - nutné pouze pokud Slave vrací informace Masteru
  - Pin P2 ponechat pro funkci nebo přepis shift registru
- Zapisovaná data se interpretují jako 8-bitové binární číslo:
  - 9 se zapíše 0000 1001
  - 254 se zapíše 1111 1110

# Použití SPI II



# Použití SPI III



**Obrázek:** Vysílání dat 85 ( 0x55 hexadecimálně, 0101 0101 binárně) na SPI (mode 0), dolní signál SCK, horní MOSI

**Děkuji za pozornost!**

**Jakub Vodsed'álek**

`vodsejak@fel.cvut.cz`