

Výuková laboratorní sestava - seminář pro učitele

Základy programování v grafickém programovacím prostředí pro BBC micro:bit

Jakub Vodsed'álek
vodsejak@fel.cvut.cz

Fakulta elektrotechnická
České vysoké učení v Praze

27. června 2018



Obsah

① Úvod

② Basic

③ Input

④ Loops + Logic

Loops

Logic

⑤ Další bloky

Music

LED

Radio

Variables

Math

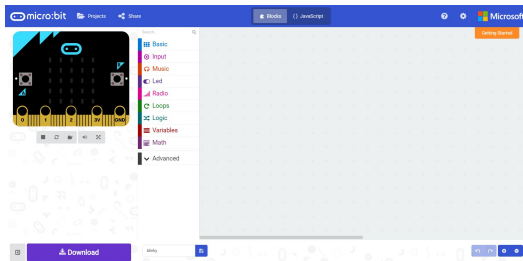
Advanced

⑥ Omezení program

⑦ Debug

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 micro:Bit.

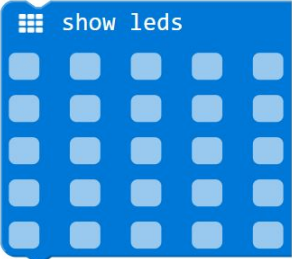
Úvod II

- Dokumentace k programovacímu prostředí a různé ukázky na <https://makecode.microbit.org/docs>
- Ukázkové programy použité v této prezentaci dostupné na <https://embedded.fel.cvut.cz/platformy/bbc/seminar/materialy>

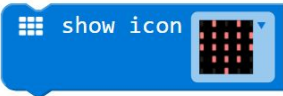



Základní bloky (Basic) I

- Obsahuje základní bloky pro:
 - Práci s maticí LED
 - Strukturu programu

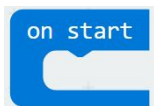
-  - pro zobrazení čísla na matici LED

-  - pro zapnutí/vypnutí vybraných LED

Základní bloky (Basic) II

-  - pro zobrazení ikony na matici LED
-  - pro zobrazení textu na matici LED
-  - reprezentuje hlavní programovou smyčku
-  - čekání zadanou dobu

Základní bloky (Basic) III



- - příkazy jež se provedou pouze při spuštění programu (provedou se jako první)



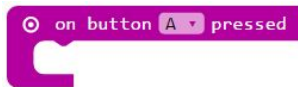
- - vypne všechny LED

Základní bloky (Basic) IV

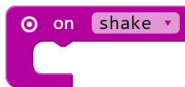
The image shows a block-based programming interface. On the left is a palette of block categories: Basic (selected), More, Input, Music, Led, Radio, Loops, Logic, Variables, Math, and Advanced. The 'Basic' category is expanded, showing a search bar and a list of blocks. The main workspace on the right contains a sequence of blocks: 'show number' with a value of 0, 'show leds' (a 5x5 grid of blue squares), 'show icon' with a black and white icon, 'show string' with the text 'Hello!', 'forever' (a loop block), 'pause (ms)' with a value of 100, and 'on start' (a start block). The 'show leds' block is highlighted with a yellow border.

Vstupní bloky (Input) I

- Obsahuje bloky pro práci se vstupy do kitu:
 - Tlačítka
 - Senzory



- - po zmáčknutí tlačítka se vykonají funkce v tomto bloku



- - po vykonání akce (například zatřesení) se vykonají funkce v tomto bloku



- - vrací hodnotu zrychlení ze senzoru na kitu ve vybraném směru

Vstupní bloky (Input) II

- Dále tato skupina obsahuje bloky určené ke čtení:
 - Stavů tlačítek
 - Stavů pinů
 - Dat ze senzoru osvětlení
 - Dat z kompasu
 - Dat ze senzoru teploty
 - Dat z akcelerometru
 - Doby času od zapnutí zařízení

Vstupní bloky (Input) III

The image displays two side-by-side views of the Scratch 'Input' block palette. The left view shows the 'acceleration (mg) x' block highlighted with a yellow box. The right view shows the 'set accelerometer range 1g' block highlighted with a yellow box. Both views show a search bar at the top and a list of categories on the left: Basic, Input, More, Music, Led, Radio, Loops, Logic, Variables, Math, and Advanced. The right view also shows a list of code blocks on the right side of the palette.

Left View (Input palette):

- Search...
- Basic
- Input**
- More
- Music
- Led
- Radio
- Loops
- Logic
- Variables
- Math
- Advanced

Right View (Input palette):

- Search...
- Basic
- Input**
- More
- Music
- Led
- Radio
- Loops
- Logic
- Variables
- Math
- Advanced

Code blocks (Right View):

- rotation (°) pitch
- magnetic force (μT) x
- running time (ms)
- calibrate compass
- on pin P0 released
- set accelerometer range 1g

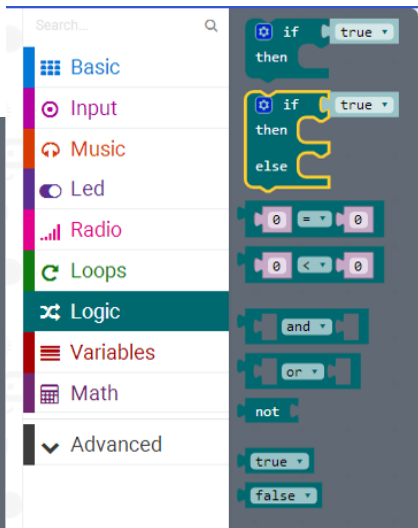
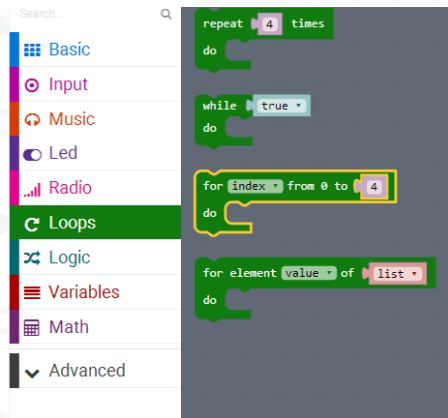
Řídící struktury I

Cykly + podmínky (Loops + Logic)

- Obsahuje bloky reprezentující základní řídicí struktury:
 - Cyklus for:
 - Klasická iterace s předem daným počtem opakování
 - Obsahuje dva bloky pracující totožně (repeat a for)
 - Cyklus while:
 - Nutné použít s ukončovací podmínkou (bloky Logic)
 - Vykonávání bloku dokud je vložena podmínka splněna
 - Podmínku if:
 - Umožňuje větvení programu
 - Lze k bloku přidávat další větve else/elseif
 - Logické operace:
 - Základní logické funkce (AND, OR)
 - Porovnávání číselných hodnot (vrací logickou proměnnou)

Řídící struktury II

Cykly + podmínky (Loops + Logic)



Další bloky I

- Grafické programovací prostředí obsahuje množství dalších bloků z oblastí:
- Music
 - Obsahuje bloky pro práci s hudbou
 - Umožňuje jednoduše generovat tóny na piny kitu
 - Je nutné mít připojená sluchátka na příslušné piny
- LED
 - Obsahuje bloky pro pokročilou práci s LED
 - Umožňuje zapínat/vypínat jednotlivé LED z matice
 - Umožňuje měnit jas LED
- Radio
 - Obsahuje bloky pro práci s proměnnými
- Variables
 - Obsahuje bloky pro práci s Radiovou komunikací mezi bloky

Další bloky II

- Math
 - Obsahuje bloky se základními matematickými operacemi (+, -, /, *, %)
 - Hledání maximální/minimální hodnoty
 - Absolutní hodnota
 - Generování pseudonáhodného čísla

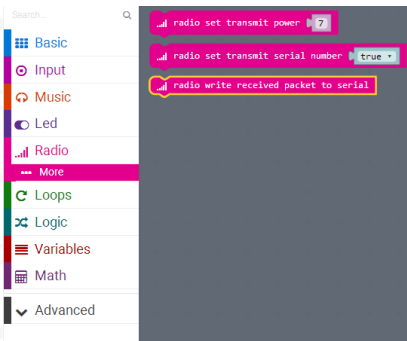
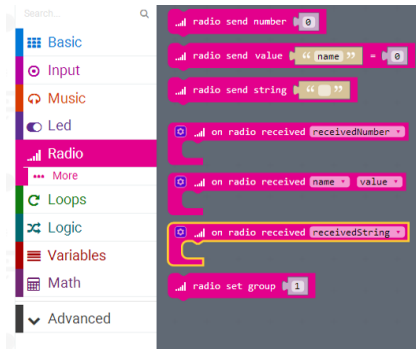
Další bloky III

The image shows the Scratch Music block palette. The left sidebar lists categories: Basic, Input, Music (selected), Led, Radio, Loops, Logic, Variables, Math, and Advanced. The main area displays the Music block palette with the following blocks:

- play tone (Middle C) for (1) beat
- ring tone (Hz) (Middle C)
- rest(ms) (1 beat)
- start melody (dadadum) repeating (once)
- music on (melody note played)
- Middle C
- (1) beat
- tempo (bpm)
- change tempo by (bpm) (20)
- set tempo to (bpm) (120)

The right sidebar shows the same categories, with the Music block palette also visible on the right side of the screen.

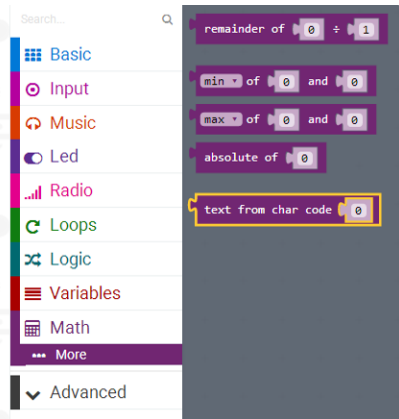
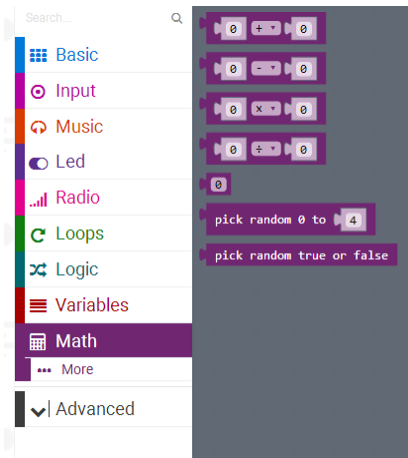
Další bloky IV



Další bloky V



Další bloky VI



Další bloky VII

- Advanced
 - Obsahuje bloky pro pokročilé funkce:
 - Definice vlastních funkcí
 - Práce s poli hodnot
 - Práce s textovými řetězci (string)
 - Bloky pro tvorbu jednoduchých her
 - Pokročilé ovládání LED matice
 - Pokročilá práce s piny kitu
 - Obsluha sériové linky
 - Navíc je možné ještě přidat další balíčky (dostupné např. pro práci s Bt zařízením)

Další bloky VIII

Search...

- Basic
- Input
- Music
- Led
- Radio
- Loops
- Logic
- Variables
- Math
- Advanced
- Arrays**

create array with 0

create array with " "

length of

list get value at 0

list set value at 0 to

list add value to end

get and remove last value from list

Search...

- Basic
- Input
- Music
- Led
- Radio
- Loops
- Logic
- Variables
- Math
- Advanced
- Arrays
- Text**

" "

length of "abc"

join " "

char from " " at 0

compare " " to " "

substring of " " from 0 of length 0

parse to integer " "

Další bloky IX



Další bloky X

The image shows the MicroPython IDE interface. On the left is a block palette with categories: Basic, Input, Music, Led, Radio, Loops, Logic, Variables, Math, Advanced, Arrays, Text, Game, Images, Pins, and Serial. The 'Basic' category is selected, showing blocks like 'serial write line', 'serial write number', 'serial write value', 'serial write string', 'serial read line', 'serial read until', 'serial read string', 'serial on data received', 'serial redirect to', and 'serial'. The main editor displays a program with the following blocks:

- serial write line "X"
- serial write number 0
- serial write value "x" = 0
- serial write string " "
- serial read line
- serial read until new line
- serial read string
- serial on data received new line
- serial redirect to TX: P0, RX: P1, at baud rate 115200

On the right, a search bar is visible. Below it, a list of categories is shown: Basic, Input, Music, Led, Radio, Loops, Logic, Variables, Math, Advanced, Arrays, Text, Game, Images, Pins, and Serial. The 'Advanced' category is expanded, showing blocks like 'run in background', 'reset', 'wait (μs)', 'raise event', 'on event', 'event timestamp', and 'event value'.

Další bloky XI

The screenshot displays the Scratch programming environment with two code editors. The left editor shows a sequence of blocks for creating, deleting, moving, and turning a sprite, followed by a score system and a countdown. The right editor shows a sequence of blocks for displaying and moving an image, creating a grid of images, and displaying a ship icon.

Left Editor Code:

```

create sprite at x: 2 y: 2
delete item
item move by 1
item turn right by (°) 45
item change x by 1
item set x to 0
item x
item touching ?
item touching edge?
item if on edge, bounce
change score by 1
set score 0
score
start countdown (ms) 10000
game over
  
```

Right Editor Code:

```

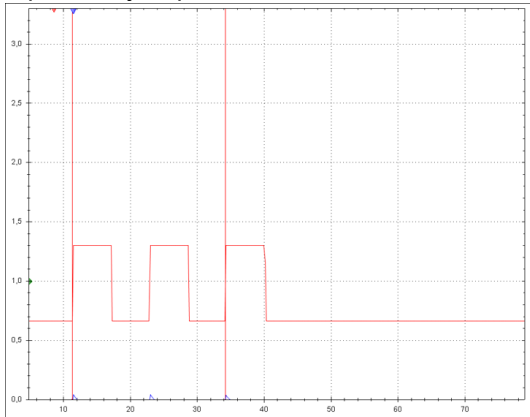
zobrazit obrázek item při posunu 0
posunout obraz item s posunem 1 a intervalem (ms) 200
create Image
create big image
obrázek ikony
Sever
obraz šípu Sever
  
```


Omezení programu generovaného pomocí grafického prostředí I

- Forever – na konci bloku vkládá čekání cca 25 ms
- Digitální výstup:
 - trvá cca 5.7 us
 - kaskádní řazení více bloků dig. out = 0, 1, 0, každý trvá 5,7 us
 - v případě použití smyčky – za posledním blokem smyčky cyklu navíc cca 1.7 us
- Blok pause:
 - sice možné zadávání na jednotky ms, reálně je však krok 6 ms
 - tedy wait 1 ms, bude trvat 6 ms, wait 10 ms bude 12 ms,
- Doba převodu ADC trvá cca 80 – 90 us

Omezení programu generovaného pomocí grafického prostředí II

Opakovaný zápis set 1, 0, 1, 0, 1, 0 - trvání jednoho zápisu 5,7 us



Možnosti ladění programu

- Není přímá podpora ladění programu
- Pomocné funkce pro ladění:
 - výpis hodnoty na UART, nebo jen signalizace průchodu danou částí programu
 - bliknutí LED
 - zobrazení čísla na LED
 - graf na LED
 - PWM výstup s proměnnou střídou (analog write), připojit LED přes rezistor, indikace stavu programu jasnou LED.

Děkuji za pozornost!

Jakub Vodseďálek

`vodsejak@fel.cvut.cz`