

Výuková laboratorní sestava - seminář pro učitele

Základy programování v grafickém programovacím prostředí pro BBC micro:bit

Jakub Vodsed'álek

Katedra měření
Fakulta elektrotechnická
České vysoké učení v Praze

30. listopadu 2017

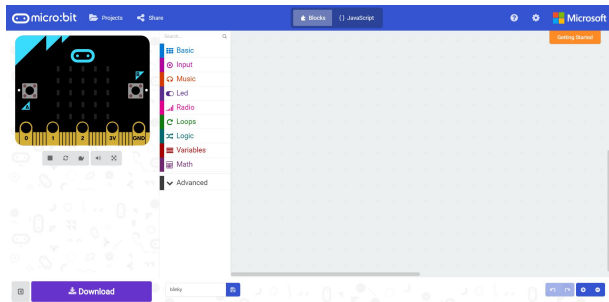


Obsah

- 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.

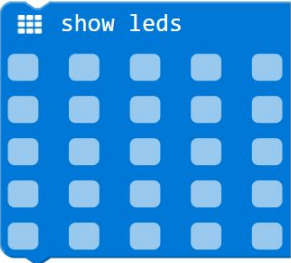
Úvod II

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

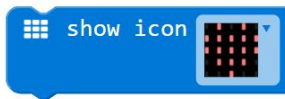
Základní bloky (Basic) I

- 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



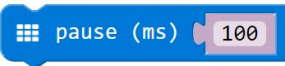
- - pro zobrazení ikony na matici LED



- - pro zobrazení textu na matici LED

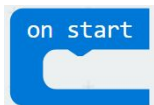


- - reprezentuje hlavní programovou smyčku



- - 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

Search...

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

show number 0

show leds

show icon

show string "Hello!"

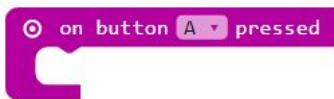
forever

pause (ms) 100

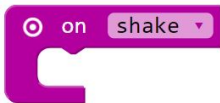
on start

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' category. The left view shows the full category with a search bar and a list of sub-categories: Basic, Input (selected), More, Music, Led, Radio, Loops, Logic, Variables, Math, and Advanced. The right view shows the 'Input' sub-category expanded, displaying a list of sensor blocks: rotation (*), magnetic force (μT), running time (ms), calibrate compass, on pin P0 pressed, on pin P0 released, acceleration (mg), light level, compass heading (*), and temperature (*C). The 'acceleration (mg)' block is highlighted with a yellow border in the left view, and the 'set accelerometer range 1g' block is highlighted with a yellow border in the right view.

Search...

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

on button A pressed

on shake

on pin P0 pressed

button A is pressed

pin P0 is pressed

acceleration (mg) x

light level

compass heading (*)

temperature (*C)

Search...

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

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 řídící 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 vložená podmínka splněna
 - Podmínku if:
 - Umožňuje větvení programu
 - Lze k bloku přidávat další větve else/elseif
 - Logické operace:
 - Skupina Logic dále obsahuje bloky pro práci s logickými proměnnými
 - Základní logické funkce (AND, OR)
 - Porovnávání číselných hodnot (vrací logickou proměnnou)

Řídící struktury II

Cykly + podmínky (Loops + Logic)

Search...

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

repeat 4 times

do

while true

do

for index from 0 to 4

do

for element value of list

do

Search...

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

if true

then

if true

then

else

0 = 0

0 < 0

and

or

not

true

false

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
 - Variables
 - Obsahuje bloky pro práci s proměnnými
 - 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 screenshot displays the Scratch 'More Blocks' panel with the 'Music' category selected. The left sidebar shows the category list: Basic, Input, Music (highlighted), Led, Radio, Loops, Logic, Variables, Math, and Advanced. The main area shows a search bar and a list of music-related blocks. The right sidebar shows a search bar and a list of blocks from other categories: Basic, Input, Music (highlighted), Led, More, Radio, Loops, Logic, Variables, Math, and Advanced.

Music Category 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)

Other Categories:

- Basic: plot x (0) y (0), unplot x (0) y (0), toggle x (0) y (0), point x (0) y (0), plot bar graph of (0) up to (0)
- Input
- Led
- Radio
- Loops
- Logic
- Variables
- Math
- Advanced

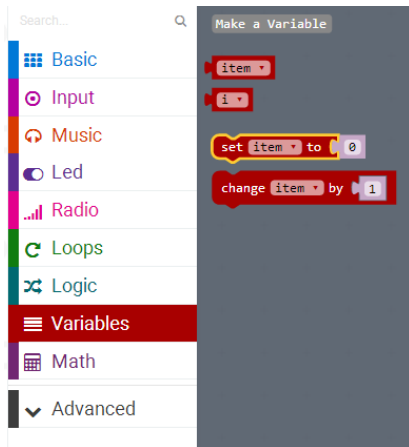
Další bloky IV

The screenshot displays the Arduino IDE interface, specifically the 'Radio' block category in the left sidebar. The sidebar lists various block categories: Basic, Input, Music, Led, Radio (highlighted), More, Loops, Logic, Variables, Math, and Advanced. The main workspace shows a search bar and a list of radio-related blocks. The blocks are as follows:

- radio send number (with a numeric input field set to 0)
- radio send value (with a dropdown menu set to 'name' and a numeric input field set to 0)
- radio send string (with a text input field set to ' ')
- on radio received (receivedNumber) (with a numeric input field set to 0)
- on radio received (name) (value) (with a dropdown menu set to 'name' and a numeric input field set to 0)
- on radio received (receivedString) (with a text input field set to ' ')
- radio set group (with a numeric input field set to 1)
- radio set transmit power (with a numeric input field set to 7)
- radio set transmit serial number (with a dropdown menu set to 'true')
- radio write received packet to serial

The 'Radio' block category is highlighted in the sidebar, and the 'radio set transmit serial number' block is highlighted in the main workspace.

Další bloky V



Další bloky VI

Search...

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

0 + 0

0 - 0

0 x 0

0 ÷ 0

0

pick random 0 to 4

pick random true or false

Search...

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

remainder of 0 ÷ 1

min of 0 and 0

max of 0 and 0

absolute of 0

text from char code 0

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 npař. 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

Search...

Basic

Input

Music

Led

Radio

Loops

Logic

Variables

Math

Advanced

Arrays

Text

Game

Images

Pins

Serial

Control

Add Package

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

Radio

Loops

Logic

Variables

Math

Advanced

Funkce

Pole

Text

Game

Images

Pins

Serial

Control

Add Package

zobrazit obrázek item pfi posunu 0

posunout obraz item s posunem 1 a intervalem (ms) 200

create image

create big image

obrázek ikony

Sever

obraz šipu Sever

Další bloky X

Search...

- Basic
- Input
- Music
- Led
- Radio
- Loops
- Logic
- Variables
- Math
- Advanced
- Arrays
- Text
- Game
- Images
- Pins

digital read pin P0

digital write pin P0 to 0

analog read pin P0

analog write pin P0 to 1023

analog set period pin P0 to (μs) 20000

map

from low 0

from high 1023

to low 0

to high 4

servo write pin P0 to 180

servo set pulse pin P0 to (μs) 1500

Search...

- Basic
- Input
- Music
- Led
- Radio
- Loops
- Logic
- Variables
- Math
- Advanced
- Arrays
- Text
- Game
- Images
- Pins
- More
- Serial
- Control
- Add Package

on pin P0 pulsed high

pulse duration (μs)

pulse in (μs) pin P0 pulsed high

I2C read number at address 0 of format Int8LE repeated false

I2C write number

at address 0

with value 0

of format Int8LE repeated false

SPI write 0

analog pitch 0 for (ms) 0

set pin P0 to emit edge events

SPI frequency 1000000

analog set pitch pin P0

set pull pin P0 to up

SPI format bits 8 mode 5

SPI set pins MOSI P0 MISO P0 SCK P0

Další bloky XI

Search...

- Basic
- Input
- Music
- Led
- Radio
- Loops
- Logic
- Variables
- Math
- Advanced
- Arrays
- Text
- Game
- Images
- Pins
- Serial

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

TX P0

RX P1

at baud rate 115200

Search...

- Basic
- Input
- Music
- Led
- Radio
- Loops
- Logic
- Variables
- Math
- Advanced
- Arrays
- Text
- Game
- Images
- Pins
- Serial
- Control

run in background

reset

wait (µs)

raise event

from source MICROBIT_ID_BUTTON_A

with value MICROBIT_EVT_ANY

on event

from MICROBIT_ID_BUTTON_A

with value MICROBIT_EVT_ANY

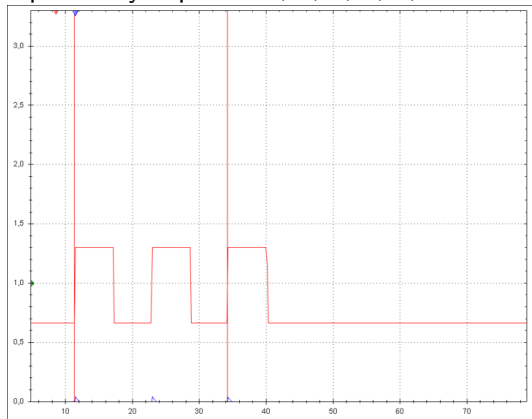
event timestamp

event value

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

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 jasně LED.

Děkuji za pozornost!

Jakub Vodseďálek

`vodsejak@fel.cvut.cz`