

OPEN ROBERTA LAB

RNDr. Jan Preclík, Ph.D.

preclik@gymnachod.cz

Jiráskovo gymnázium, Náchod, Řezníčkova 451



Open Roberta Lab



- <https://lab.open-roberta.org>
- cloudové prostředí určené k programování různého HW určeného pro výukové účely
- Open Source projekt
- v češtině

Open Roberta Lab



- projekt vznikl v r. 2002 v rámci německé vzdělávací iniciativy „Roberta – Learning with robots“
- Fraunhofer Institute for Intelligent Analysis and Information Systems
- Google
- Lego Education



Proč?

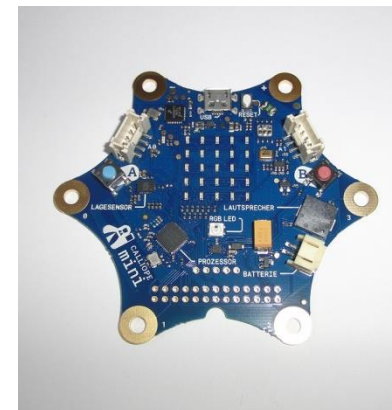


STE(A)M

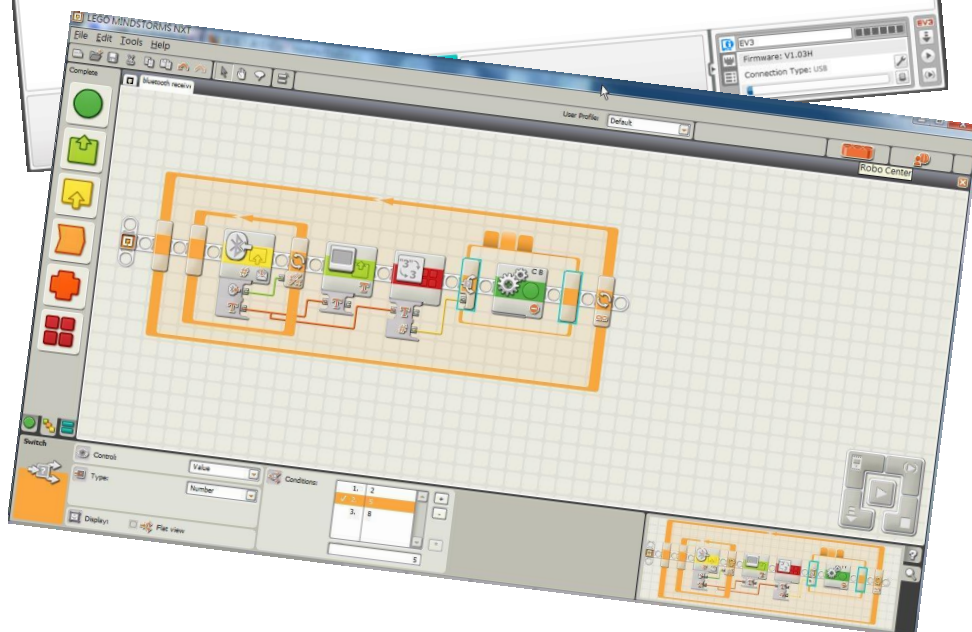
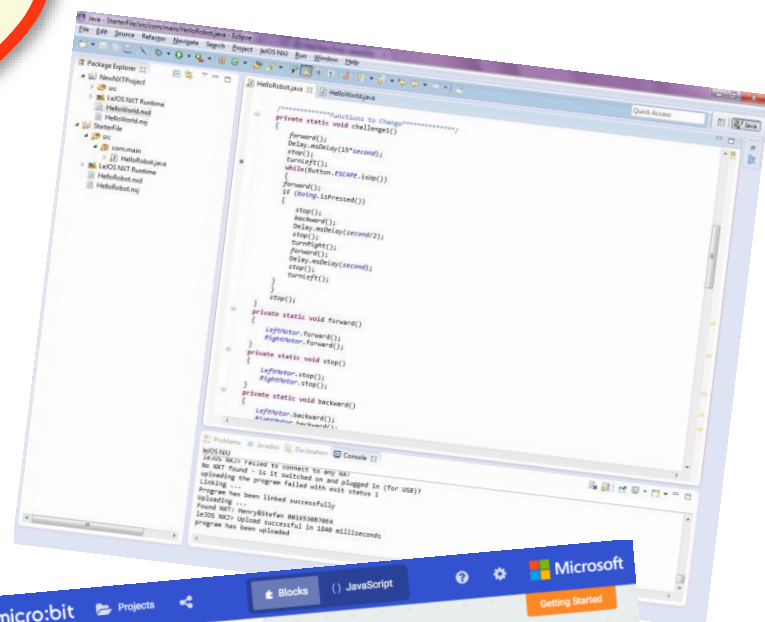
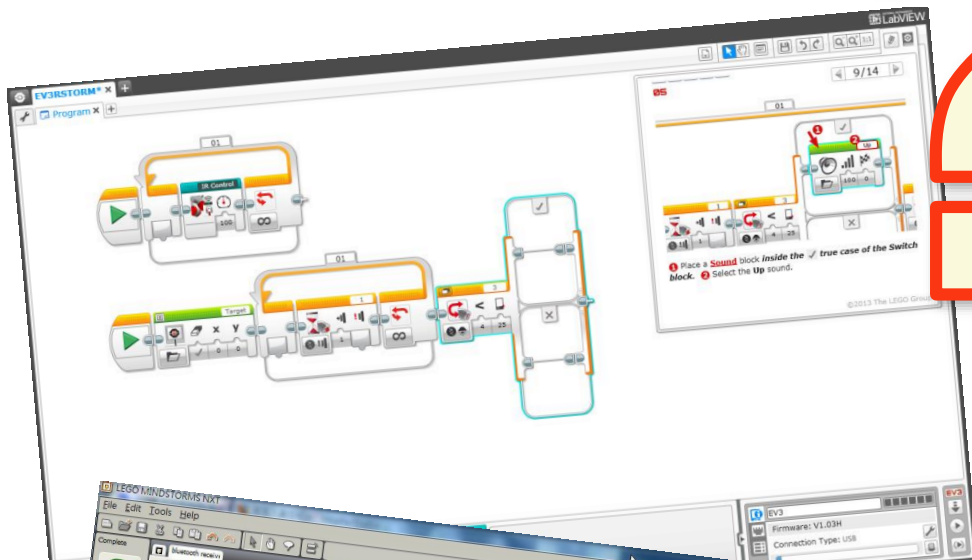


STE(A)M

STE(A)M



Proč?



Open Roberta, protože...



- jednotné softwarové řešení pro různé HW platformy
 - ☺ výhodné i pro učitele (začínající, méně zkušené, ... revize RVP...)
- „čistě“ online řešení
 - ☺ nižší náklady na správu
- ☹ horší spolupráce s hardwarem

Ukázka prostředí



hlavní menu

přepnutí do nastavení konfigurace robota

přepínání mezi bloky pro začátečníky a pro pokročilé

zobrazení zdrojového kódu

přepnutí do simulátoru

```
start [x] zobrazovat data ze senzorů
jed dopředu rychlost % 30
zobraz text "Hallo"
ve sloupci 0
v řádku 1
```

Programování – NEPO



- grafické (Blockly, Scratch)
- **NEPO = New Easy Programming Online**
 - podmínky, cykly
 - proměnné, pole...



Jak funguje podpora HW



- program z grafických NEPO bloků přeloží do zdrojového kódu, který je vhodný pro konkrétní hardware
- a ten potom do něj (přímo nebo pomocí nějakého pomocného programu) nahraje

Podporovaný HW



■ LEGO Mindstorms NXT

- standardní firmware v řídicí kostce
- generuje program v jazyce NXC

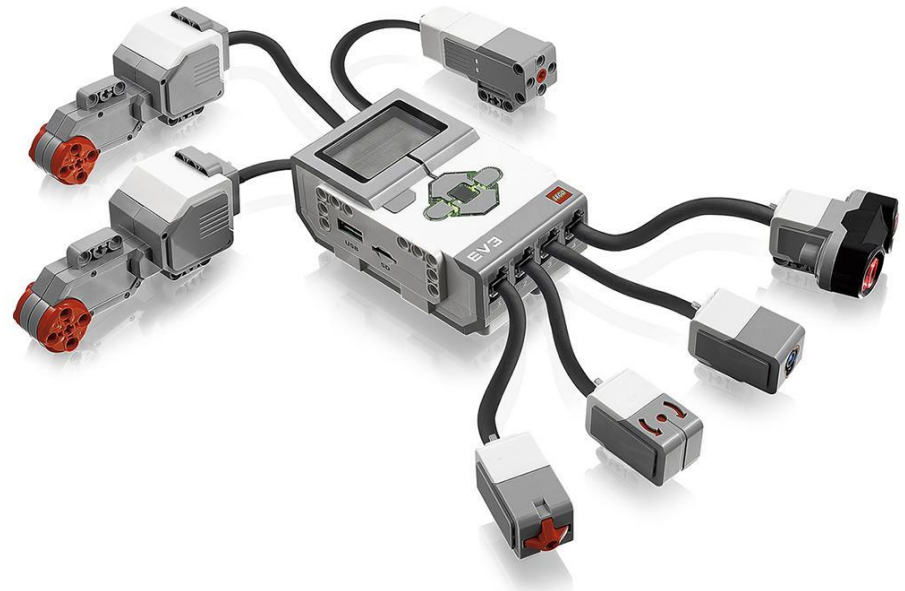


Podporovaný HW



■ LEGO Mindstorms EV3

- originální firmware – c4ev2 (C/C++)
- případně alternativní na SD kartě
 - EV3 leJOS (Java)
 - EV3dev (Python)



Podporovaný HW



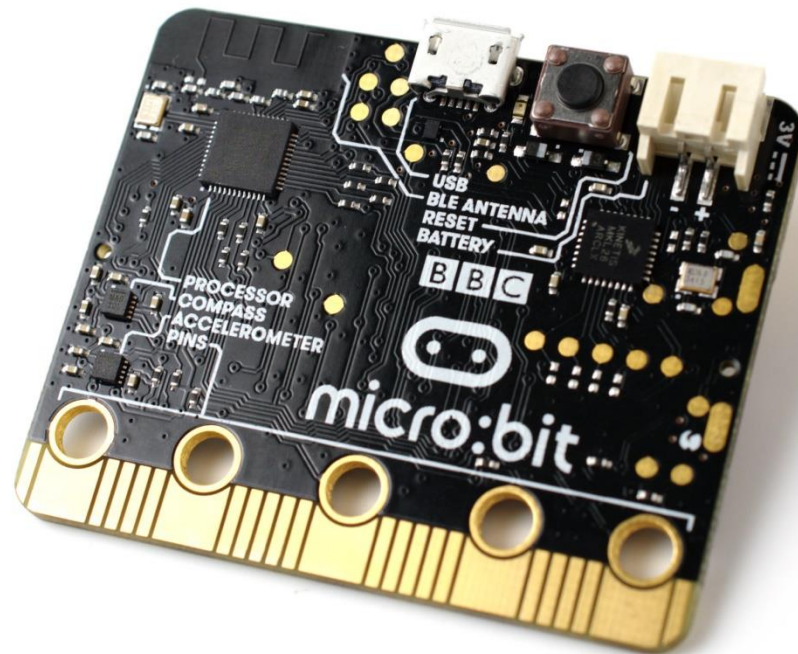
- **LEGO WeDo**



Podporovaný HW



- vývojová deska **BBC micro:bit**
 - jazyk Python je deskou přímo podporován



Podporovaný HW



- robot **Bot'n Roll**
 - ovladače pro Arduino
 - kód v jazyce C pro Arduino



Podporovaný HW



- humanoidní robot **NAO**
 - jazyk Python



Podporovaný HW



- vývojová deska **BOB3**
 - možno si vyrobiť vlastného (i stavebnice), pájení

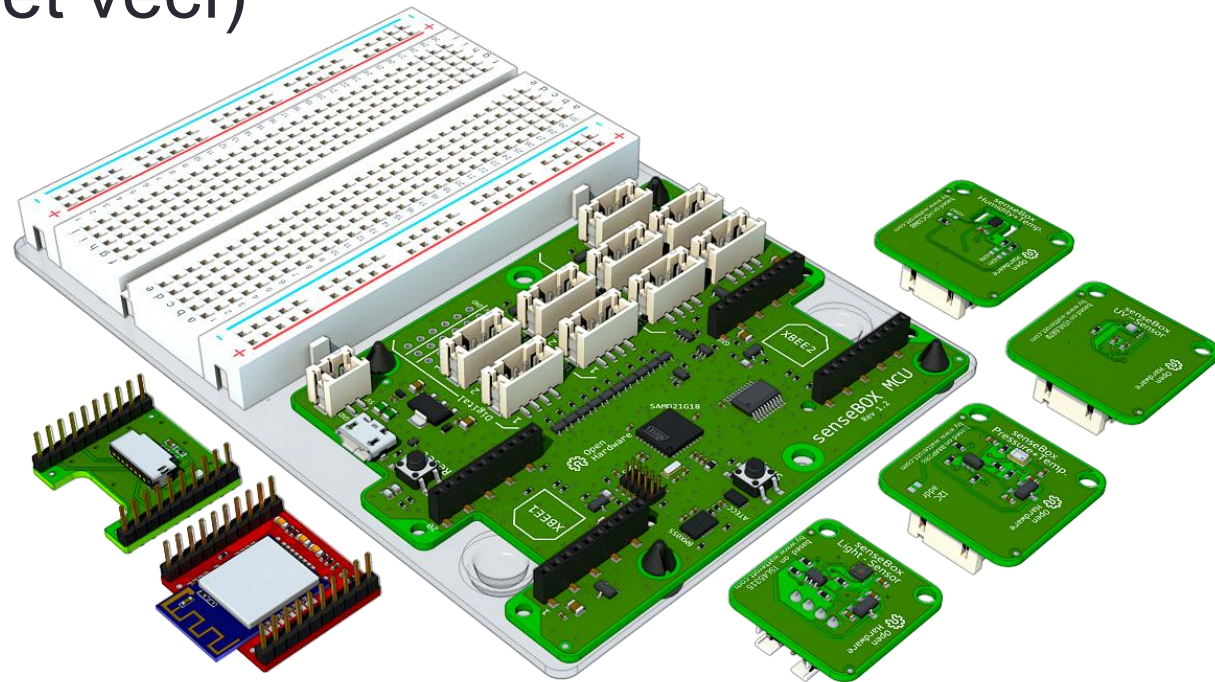


Podporovaný HW



■ vývojová deska **SenseBox**

- pro IoT (internet věcí)
- Blockly
- integrace s cloudem



Podporovaný HW



- robotická stavebnice **mBot**

- Arduino
- C, Scratch

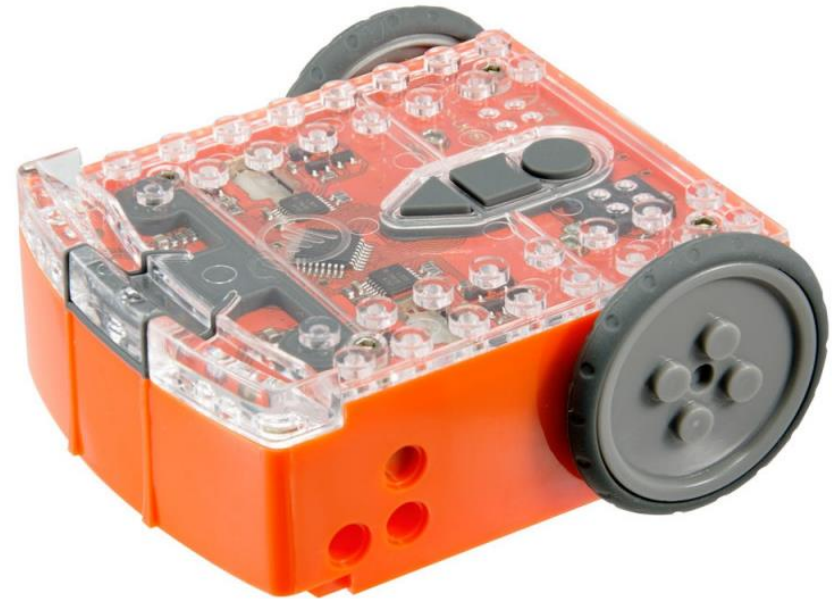


Podporovaný HW



■ robotická stavebnice **Edison**

- senzor zvuku, bzučák, LED diody, tlačítka, motory, světelný senzor, detektor překážky, sledovač čáry a infračervený vysílač a přijímač
- programování pomocí čárových kódů, Scratch a varianta Pythonu



Podporovaný HW



- stavebnice „živočichů“ **Bionics4Education**

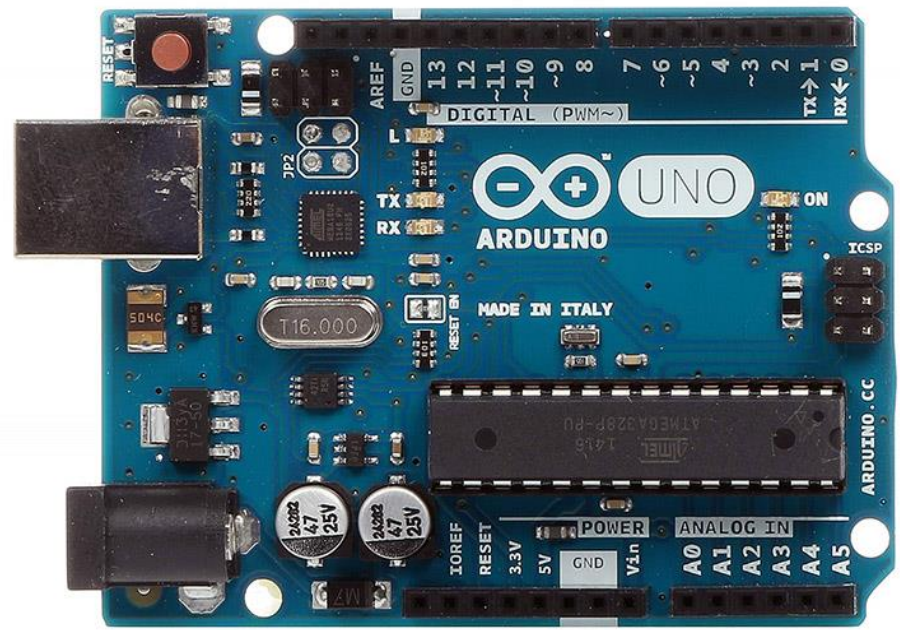


Podporovaný HW



- **Nepo4Arduino**

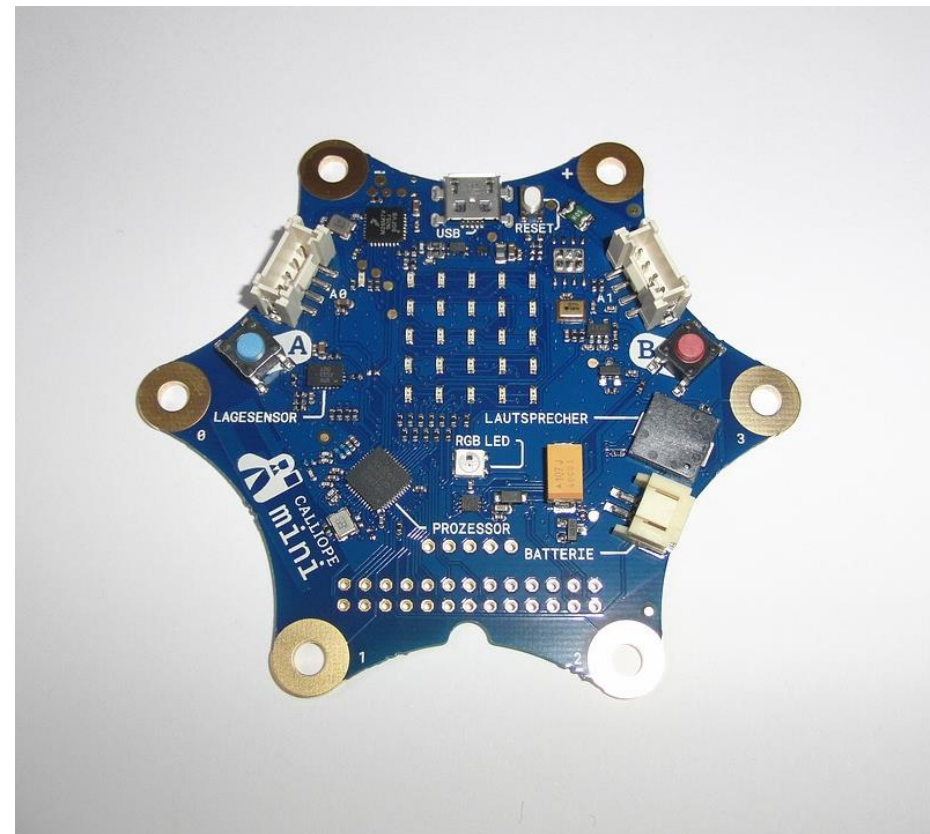
- podpora různých variant desek Arduino (Uno, Nano, Mega)



Podporovaný HW



- vývojová deska **Calliope mini**
 - podpora přes jazyk C



Ukázka programu (EV3 vs micro:bit)



```
+ start [zobrazovat data ze senzorů]
opakuj stále
dělej
  + pokud [dotykový senzor Port 1] stisknuto?
  dělej [zobraz obrázek oči otevřené]
  jinak [zobraz obrázek oči zavřené]
```

```
+ start
opakuj stále
dělej
  + pokud [klávesa A] stisknuto?
  dělej [zobraz obrázek]
  jinak [zobraz obrázek]
```

Konfigurace robota (NXT)



KONFIGURACE ROBOTA

NXT

průměr kola cm

vzdálenost kol cm

Sensor 1

Sensor 2

Sensor 3

Sensor 4

Motor A

Motor B
regulace
směr otáčení
strana

Motor C
regulace
směr otáčení
strana

Úkol 1 – okolo krabice



- odometrie
- Sekvence vs Cyklus
- fyzikální model

Úkol 2 – zamrkej



- 10x zamrkat očičkama na displeji
- Ize si hrát i s barvama LED na kostce

Úkol 3 – vyhýbání se překážkám



- využijte dotykový senzor
- když robot narazí, otočí se o 90° a jede dál

Úkol 4 – parkování



- a třeba vyhýbání se překážkám

Sledování čáry – cik-cak algoritmus



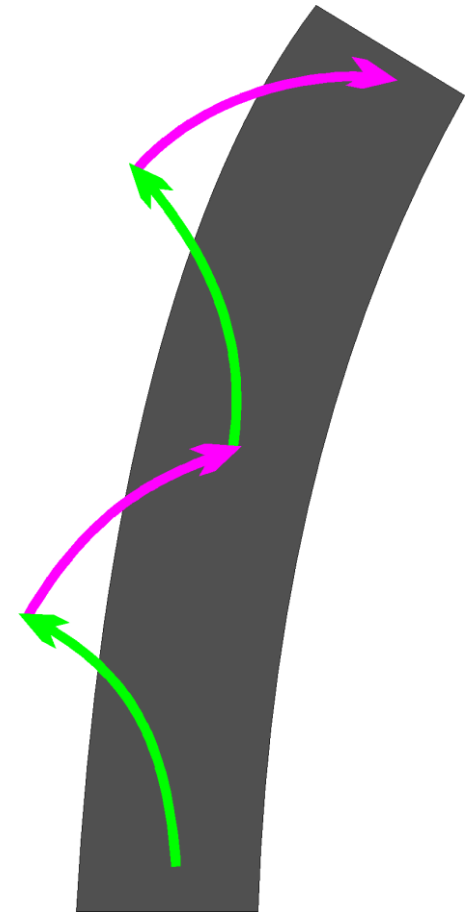
- <https://www.televizeseznam.cz/video/domaci-9257/pro-motolskou-nemocnici-pracuji-roboti-nekolik-pater-pod-zemi-401392>

Sledování čáry – cik-cak algoritmus



■ cik-cak algoritmus (zig-zag)

- zatačej doleva, dokud vidíš černou (čáru)
- až uvidíš bílou (tj. opustíš čáru), zastav
- zatačej doprava, dokud vidíš bílou (tj. dokud jsi mimo čáru)
- až uvidíš černou (čáru), zastav
- opakuj od začátku

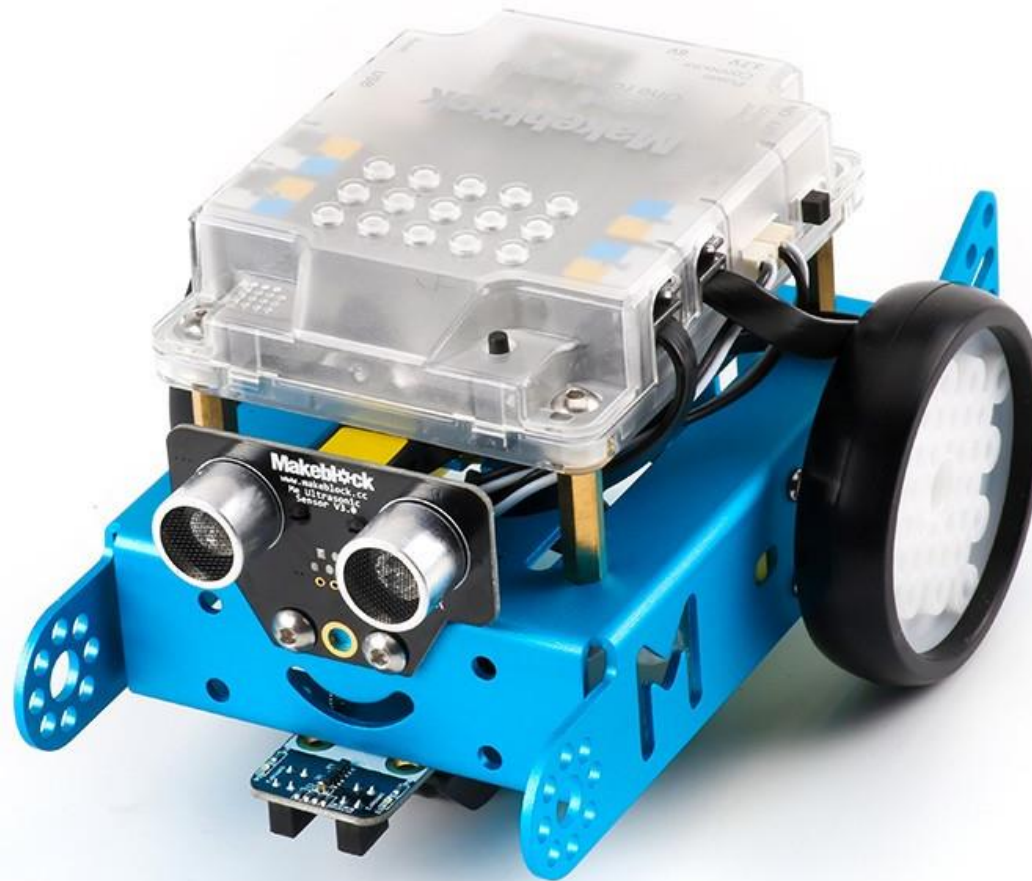


Úkol 5 – čára s překážkou



- překážku detekovat, objet a znovu sledovat čáru

MakeBlock mBot



MakeBlock mBot



☹️ motory nemají
encodery =
snímače otáček

v2 už encodery má a
také mnoho
vylepšení

Úkol 6 – mBot sumo



- když nic nevidím, otáčím se na místě a rozhlížím se
- když něco uvidím (na 40 cm a méně), rozjedu se k tomu,
- ale na bílé čáře zastavím, couvnu a otočím se

Proměnné



```
+ start  zobrazovat data ze senzorů
- proměnná císlo : Číslo ← 0

opakuji 10 krát
dělej
  nastaví císlo na císlo + 1
  vymaž displej
  zobraz text císlo
  ve sloupci 0
  v řádce 0
  čekej (ms) 500
```

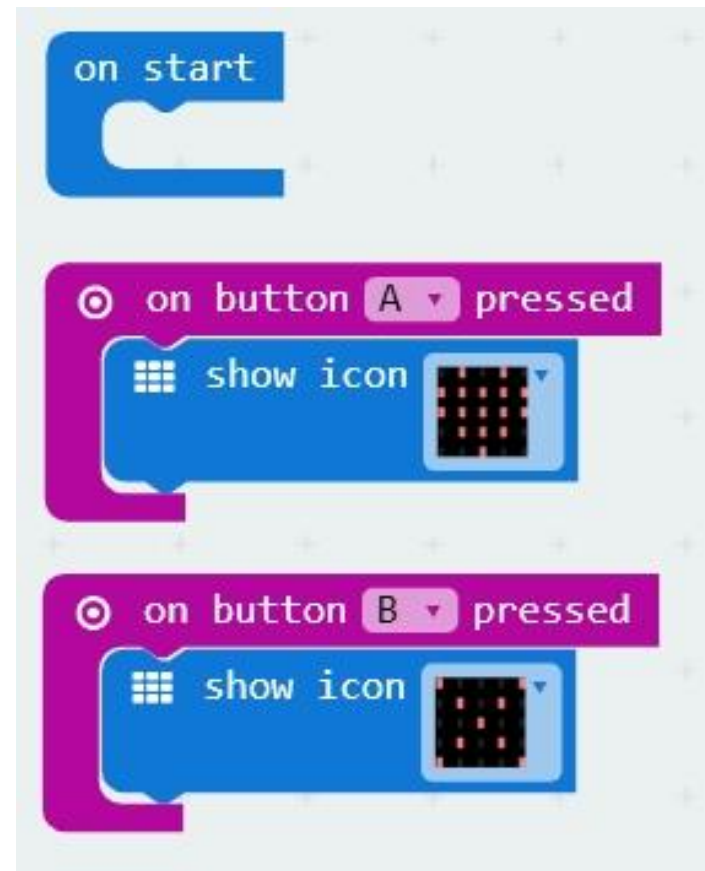
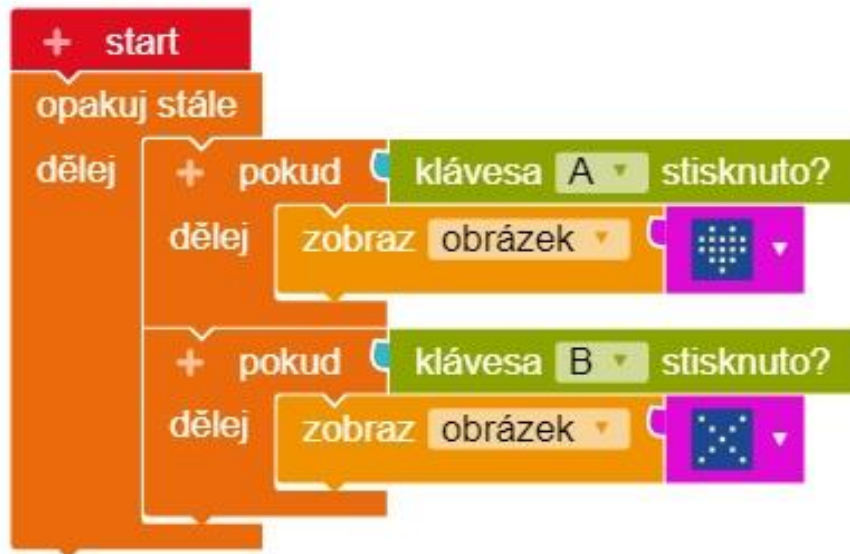
Vícenásobné větvení (micro:bit)



```
+ start
opakuj stále
dělej
+ pokud klávesa A stisknuto?
dělej zobraz obrázek
+ pokud klávesa B stisknuto?
dělej zobraz obrázek
```

```
+ start
opakuj stále
dělej
+ - pokud klávesa A stisknuto?
dělej zobraz obrázek
nebo pokud klávesa B stisknuto?
dělej zobraz obrázek
jinak vymaž displej
```

Strukturované vs Řízené událostmi



Zdroje



- *Roberta – Lernen mit Robotern* [online]. [cit. 2018-03-04]. Dostupné z: <https://www.open-roberta.org>.
- *Fraunhofer IAIS* [online]. [cit. 2018-03-04]. Dostupné z: <https://www.iais.fraunhofer.de/en.html>.
- *Bricx Command Center - NXT Information* [online]. [cit. 2018-03-04]. Dostupné z: <http://bricxcc.sourceforge.net>.
- *LeJOS, Java for Lego Mindstorms / EV3* [online]. [cit. 2018-03-17]. Dostupné z: <http://www.lejos.org/ev3.php>.
- *Ev3dev Home* [online]. [cit. 2018-03-17]. Dostupné z: <http://www.ev3dev.org>.
- *Bot'n Roll ONE A Robot* [online]. [cit. 2018-03-04]. Dostupné z: http://botnroll.com/onea_en.
- *Find out more about NAO* [online]. [cit. 2018-03-04]. Dostupné z: <https://www.ald.softbankrobotics.com/en/robots/nao/find-out-more-about-nao>.
- *The Micro:bit Foundation* [online]. [cit. 2018-03-04]. Dostupné z: <http://microbit.org>.
- *B·O·B·3* [online]. [cit. 2018-03-04]. Dostupné z: <https://www.bob3.org/en>.
- *CALLIOPE* [online]. [cit. 2018-03-04]. Dostupné z: <https://calliope.cc/en>.