

Robotický seminář ČVUT



robosoutěž

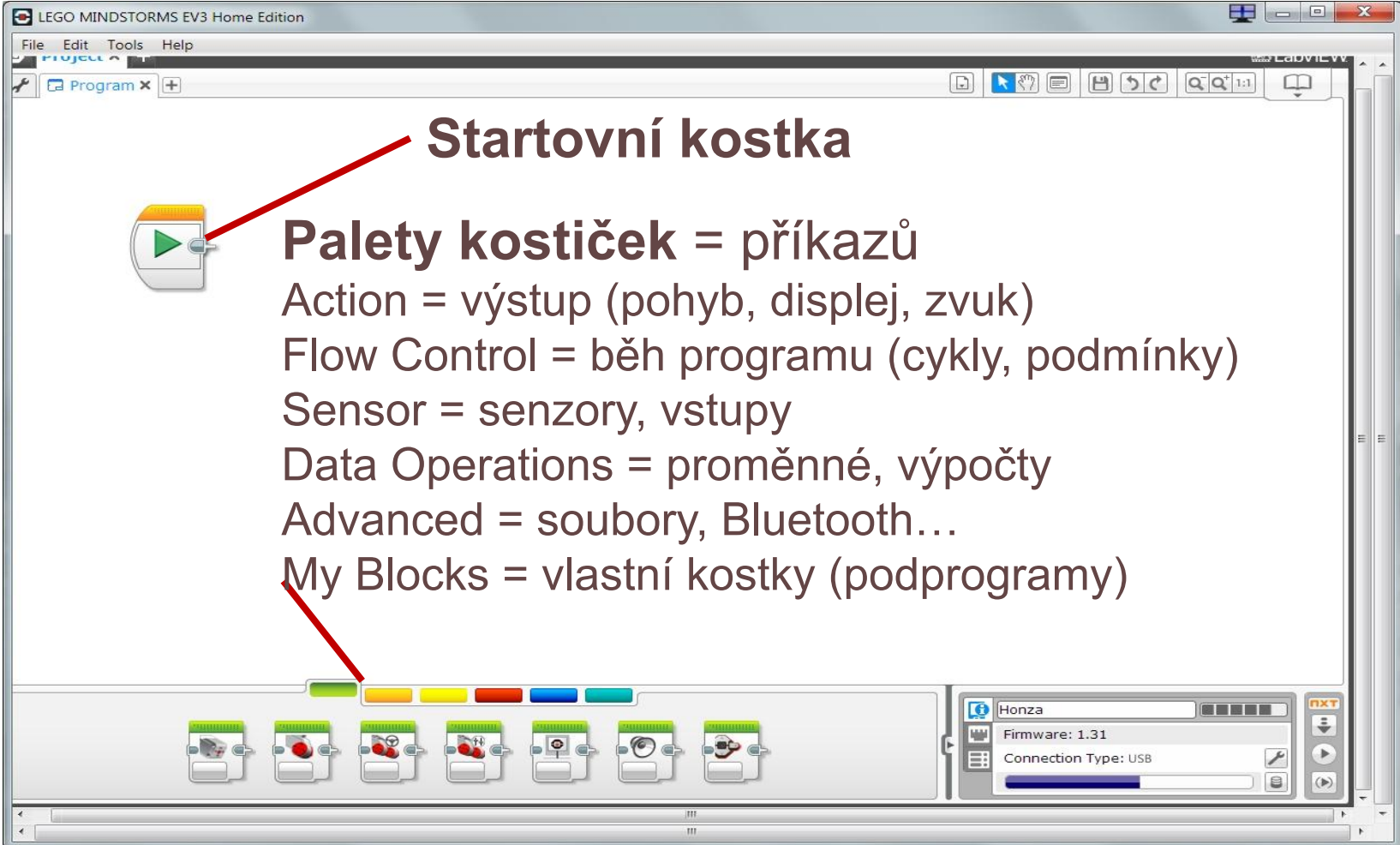
PROGRAMOVÁNÍ

LEGO MINDSTORMS EV3

Štěpánka Baierlová
ZŠ a SVČ Sušice

Jan Preclík
Jiráskovo gymnázium Náchod

V ČEM BUDEME PROGRAMOVAT



Startovní kostka

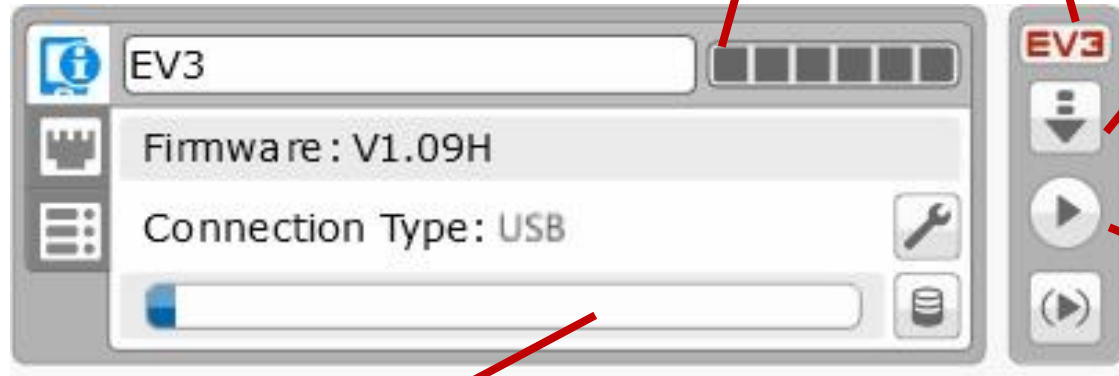
Palety kostiček = příkazů

- Action = výstup (pohyb, displej, zvuk)
- Flow Control = běh programu (cykly, podmínky)
- Sensor = senzory, vstupy
- Data Operations = proměnné, výpočty
- Advanced = soubory, Bluetooth...
- My Blocks = vlastní kostky (podprogramy)

OVLÁDÁNÍ ŘÍDÍCÍ KOSTKY

Typ připojené kostky (EV3, NXT)

Název kostky + stav baterie



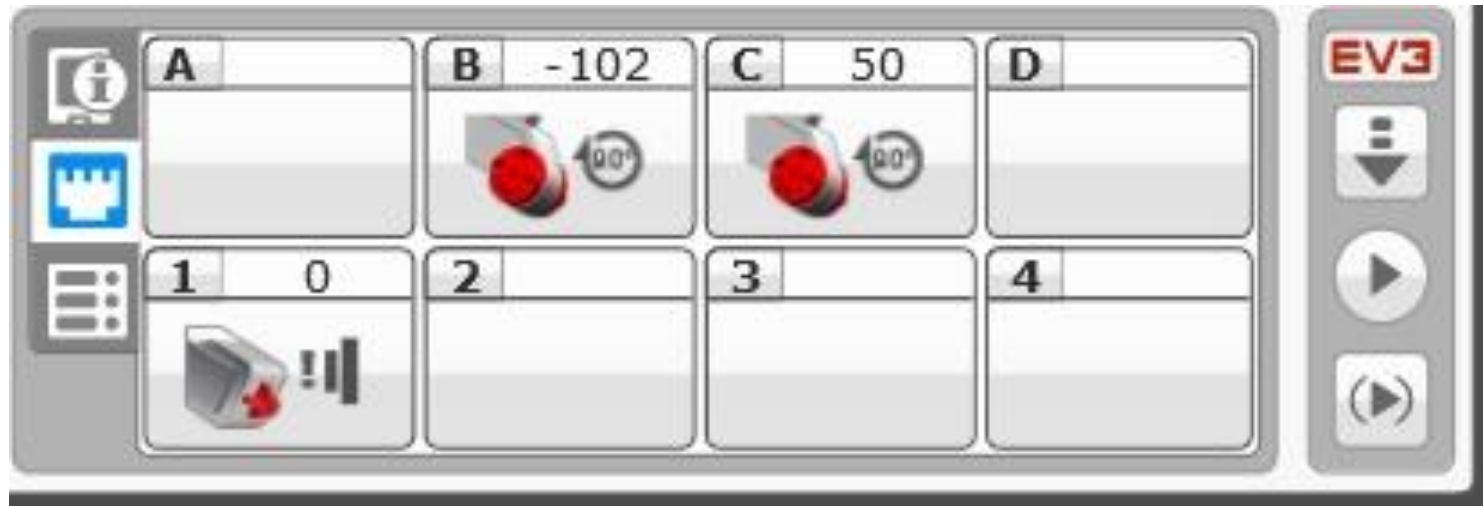
Nahrát program do kostky

Nahrát a spustit

Zaplnění paměti kostky + možnost editace obsahu paměti

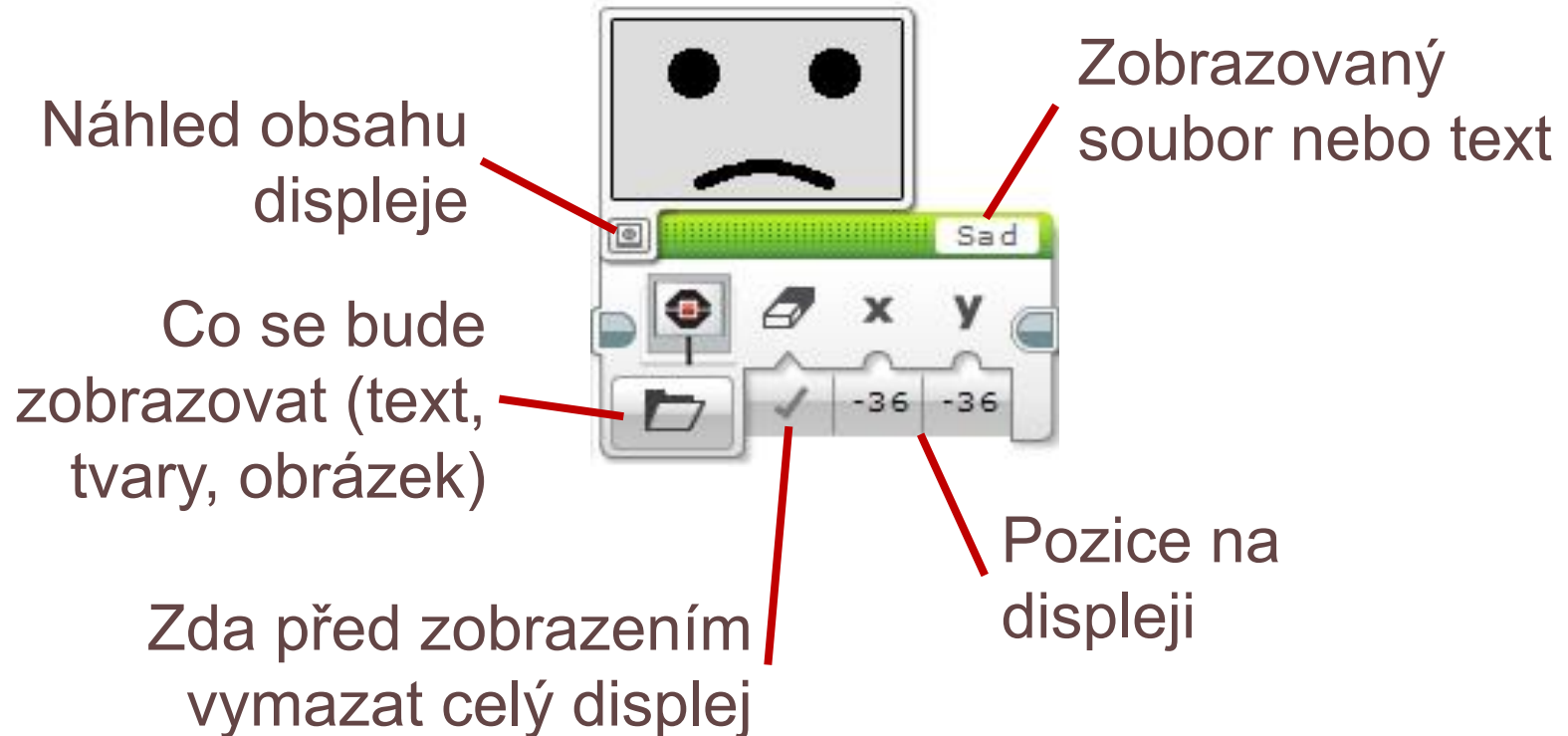
PORT VIEW

- Na kartě **Port View** můžeme velice snadno odečítat hodnoty ze vstupů i výstupů *(tato možnost je i přímo na řídicí kostce)*
- **Auto ID** = připojená zařízení jsou ihned automaticky rozpoznávána





VÝPIS NA DISPLEJ (DISPLAY)



Poznámka:

Po zobrazení na displeji je nutno počkat, jinak program skončí a nic nevidíme

ČEKÁNÍ (WAIT)



- Čekat lze na různé hodnoty senzorů nebo po zadaný čas



Na co se bude čekat

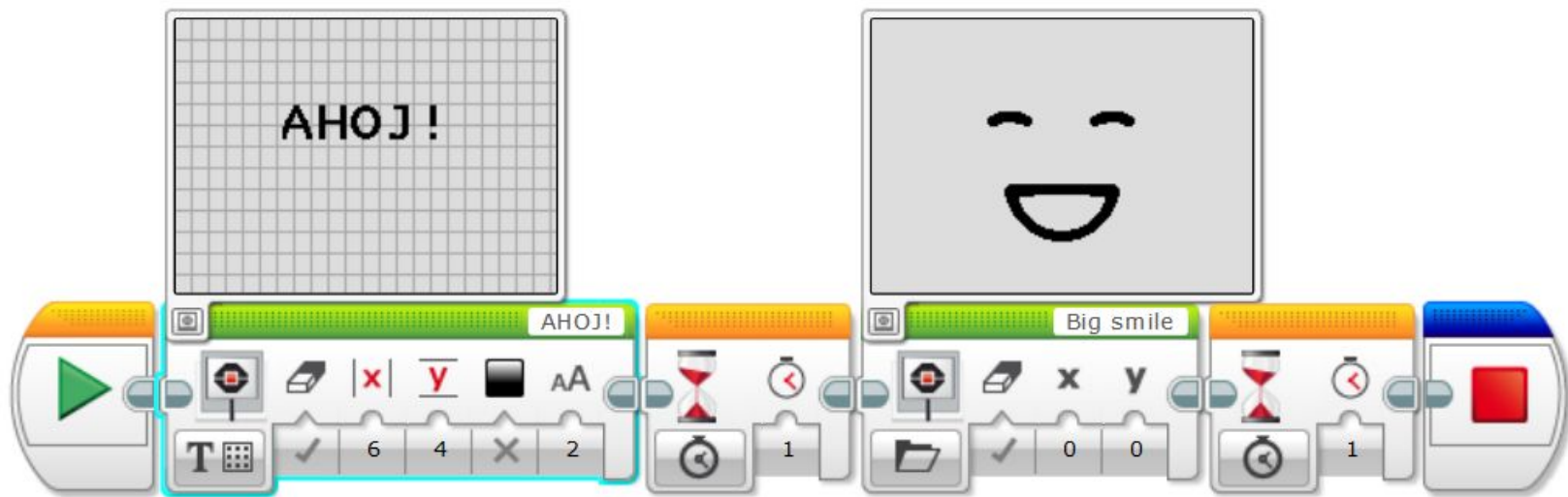
a jak dlouho nebo na jakou hodnotu

CVIČENÍ 01 – DISPLEJ

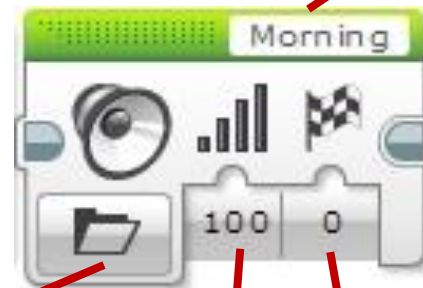
- Ať vaše kostička vypíše na displej pozdrav,
- po 1 sekundě k pozdravu ještě přidá úsměv (Smile),
- tak vydrží další sekundu
- a program skončí.



CVIČENÍ 01 – ŘEŠENÍ



ZVUK (SOUND)



Přehrávaný soubor

Co se bude přehrávat
(soubor nebo tón)

Hlasitost

Co se stane po přehrání (0 = čeká na dokončení zvuku a pak program pokračuje, 1 = začne přehrávat zvuk a program běží dál, 2 = přehrává zvuk opakovaně a program běží dál)

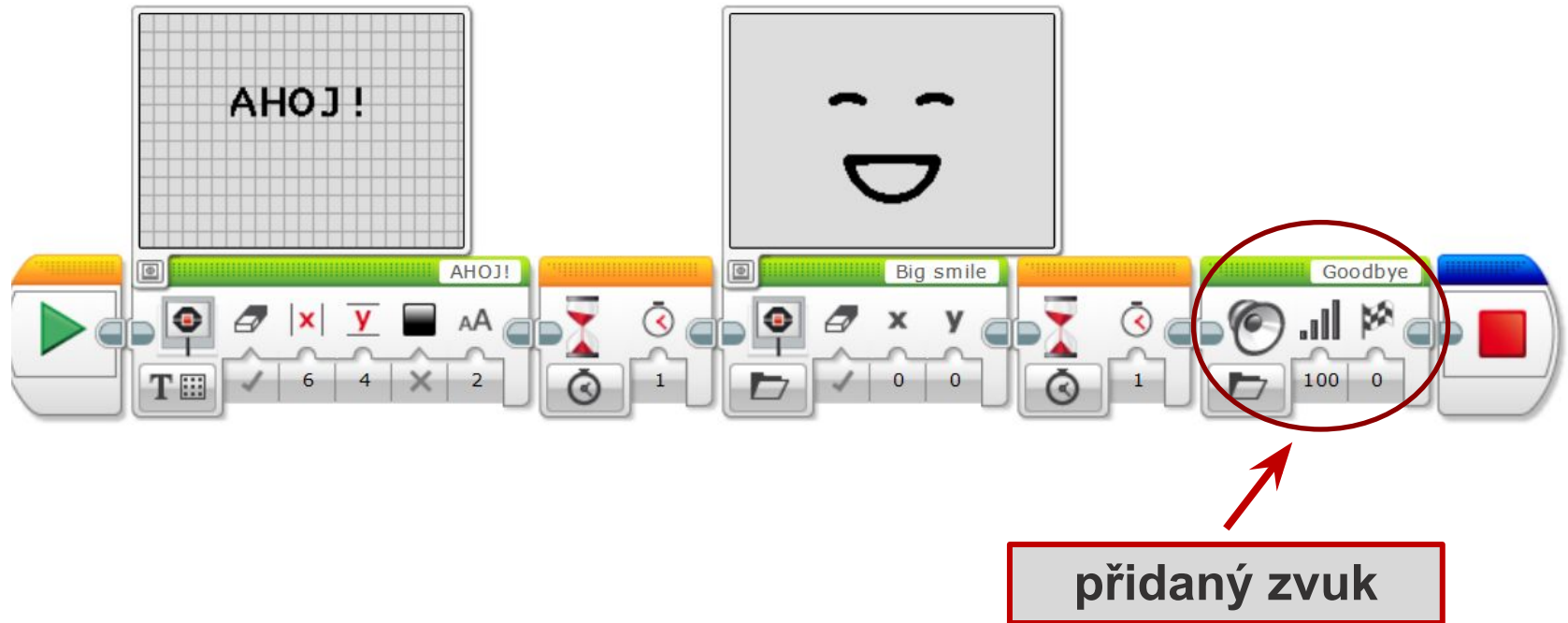
CVIČENÍ 02 – ZVUK

Přidejte k vašemu programu zvuk

- Ať vaše kostička vypíše na displej pozdrav,
- po 1 sekundě k pozdravu ještě přidá úsměv (*Smile*),
- tak vydrží další sekundu,
- **na závěr se rozloučí (zvuk Goodbye)**
- a program skončí.



CVIČENÍ 02 – ŘEŠENÍ



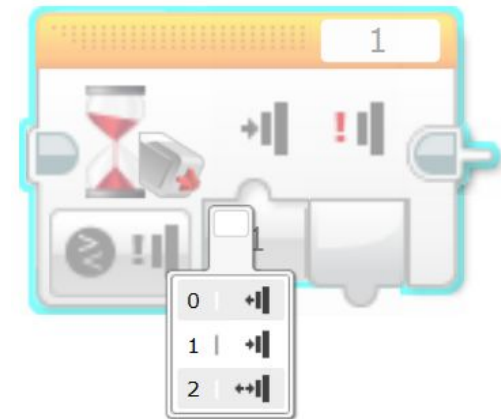
VÝPIS NA DISPLEJ, ZVUK – NÁMĚTY

- Komiks...
- Usmívat se dokud není stisknuto nějaké (zvolené) tlačítko na kostičce.
- Mračit se dokud někdo nepootočí levým kolem o celou otočku.

DOTYKOVÝ SENZOR (TOUCH)



- „tlačítko“
- lze použít v cyklu, čekání i podmínce
- lze testovat
 - uvolnění (Released) – 0
 - stisknutí (Pressed) – 1
 - stisknutí a uvolnění (Bumped) – 2



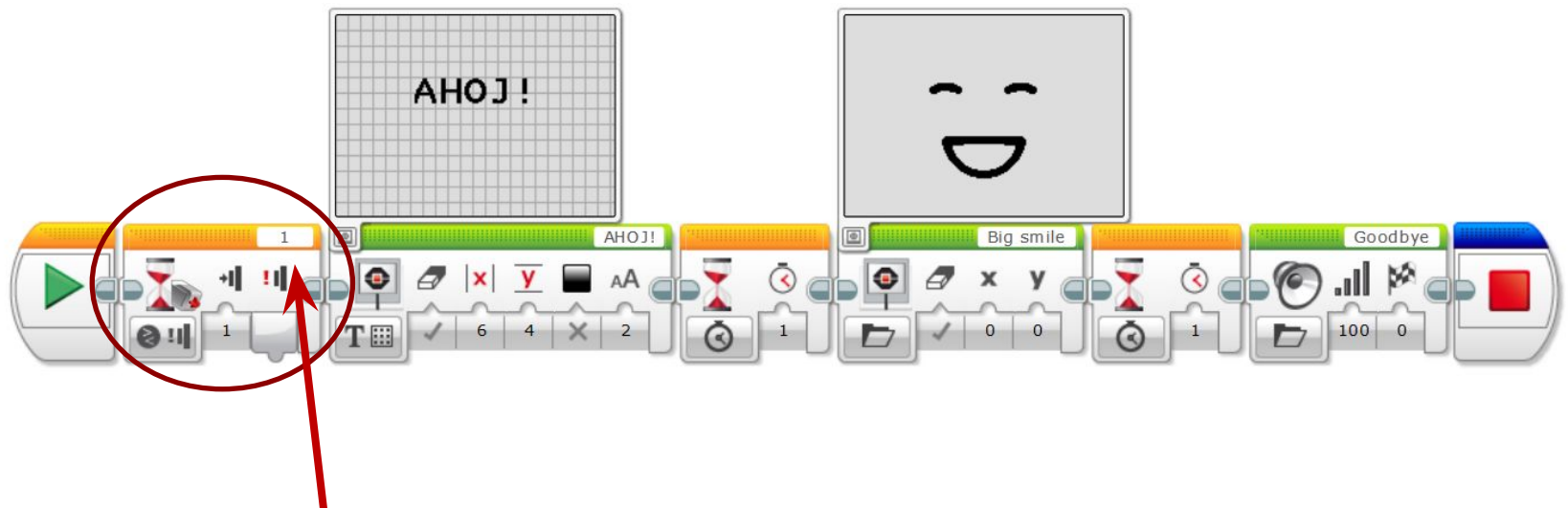
CVIČENÍ 03 – TOUCH SENSOR

Přidejte, aby na začátku vašeho programu robot počkal na stisk tlačítka a teprve potom:

- ať vaše kostička vypíše na displej pozdrav,
- po 1 sekundě k pozdravu ještě přidá úsměv (*Smile*),
- tak vydrží další sekundu,
- na závěr se rozloučí (zvuk Goodbye)
- a program skončí.



CVIČENÍ 03 – ŘEŠENÍ



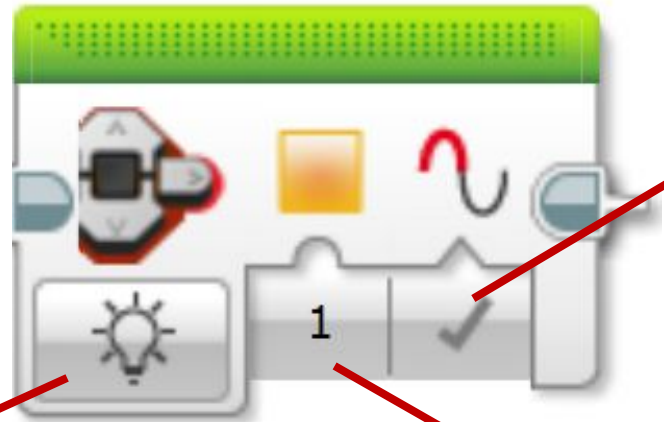
čekání na stisk
tlačítka (port 1)

DOTYKOVÝ SENZOR – NÁMĚTY

- Nárazník – robot jede rovně tak dlouho, až narazí na překážku (tlačítko stisknuto), pak se zastaví... couvne, otočí...
- Zvířátko, které čeká na pohlazení, pak zavrčí, pohne se...
- Pasticčka na myši



PODSVÍCENÍ ŘÍDÍCÍ KOSTKY



Akce (On/Off)

Barva (červená,
oranžová, zelená)

Blikání (ANO/NE)

Poznámka: Barva na displeji se dá využít i k ladění programu

CVIČENÍ 04 – PODSVÍCENÍ

Přidejte do programu různé barvy podsvícení řídicí kostky:

- **kostka se rozbliká červeně**
- robot čeká na stisk tlačítka,
- vaše kostička vypíše na displej pozdrav,
- **kostka se rozsvítí zeleně**
- po 1 sekundě k pozdravu ještě přidá úsměv (*Smile*),
- tak vydrží další sekundu,
- na závěr se rozloučí (zvuk Goodbye)
- a program skončí.



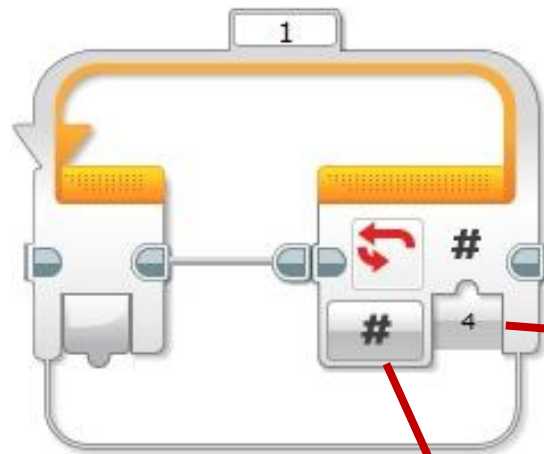
CVIČENÍ 04 – ŘEŠENÍ



OPAKOVÁNÍ, CYKLUS (LOOP)



- předem zadaný počet opakování
- po zadaný čas
- dokud nebude zvolená hodnota



Hodnota (podmínky,
počet opakování...)

Podmínka cyklu

CVIČENÍ 05 – CYKLUS

□ Zopakujte třikrát:

- kostička svítí 1 s červeně,
- kostička svítí 1 s oranžově,
- kostička svítí 1 s zeleně.

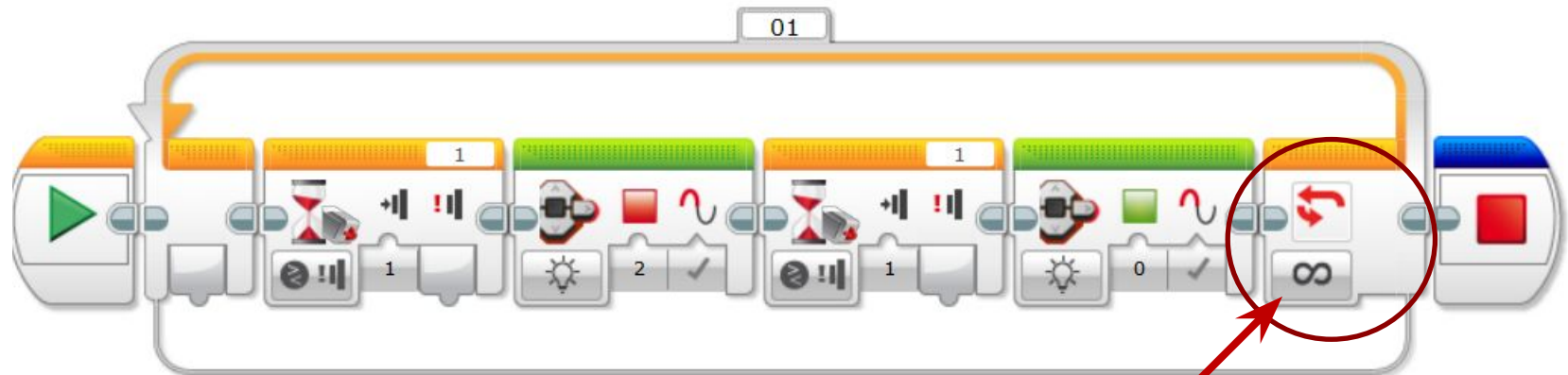
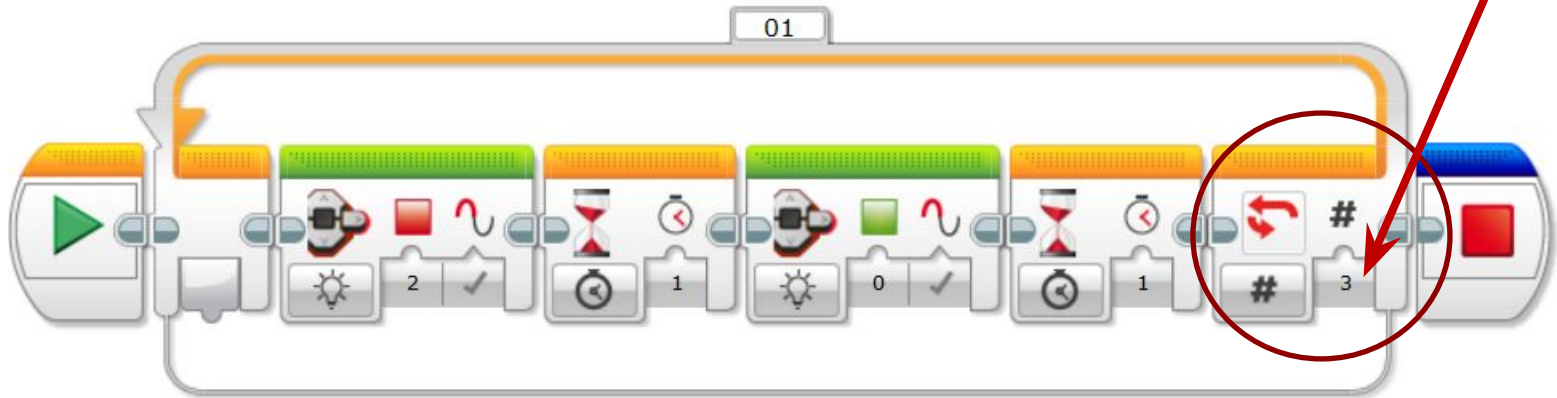
□ Nekonečný cyklus:

- po každém stisku tlačítka kostička změní barvu



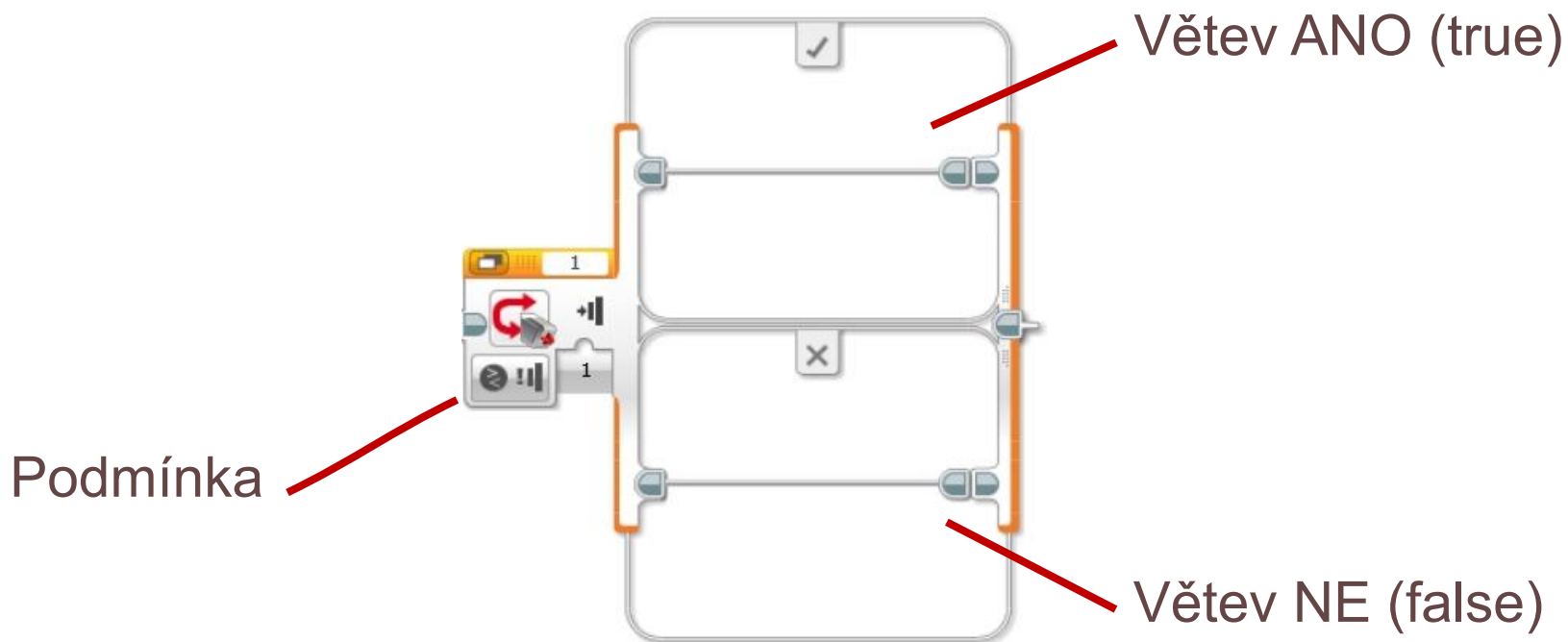
CVIČENÍ 05 – ŘEŠENÍ

opakuji třikrát



nekonečný cyklus

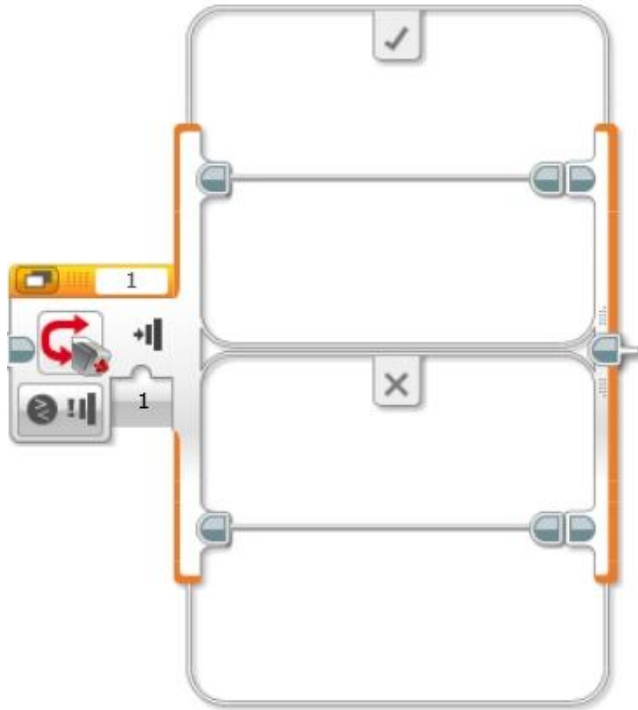
PODMÍNKA, VĚTVENÍ (SWITCH)



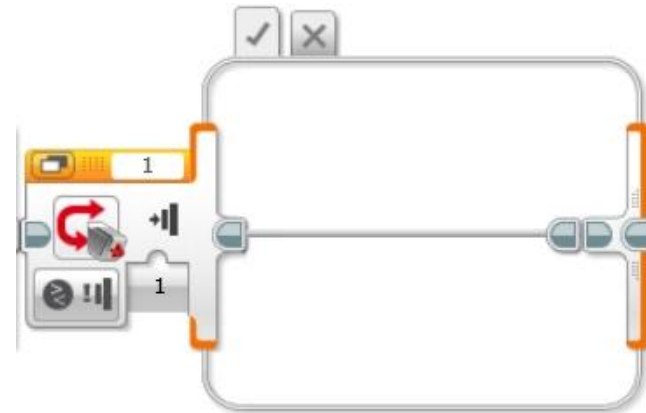
PODMÍNKA, VĚTVENÍ (SWITCH)



Zobrazení **Tabbed View** lze využít pro úsporu místa



Flat view



Tabbed View

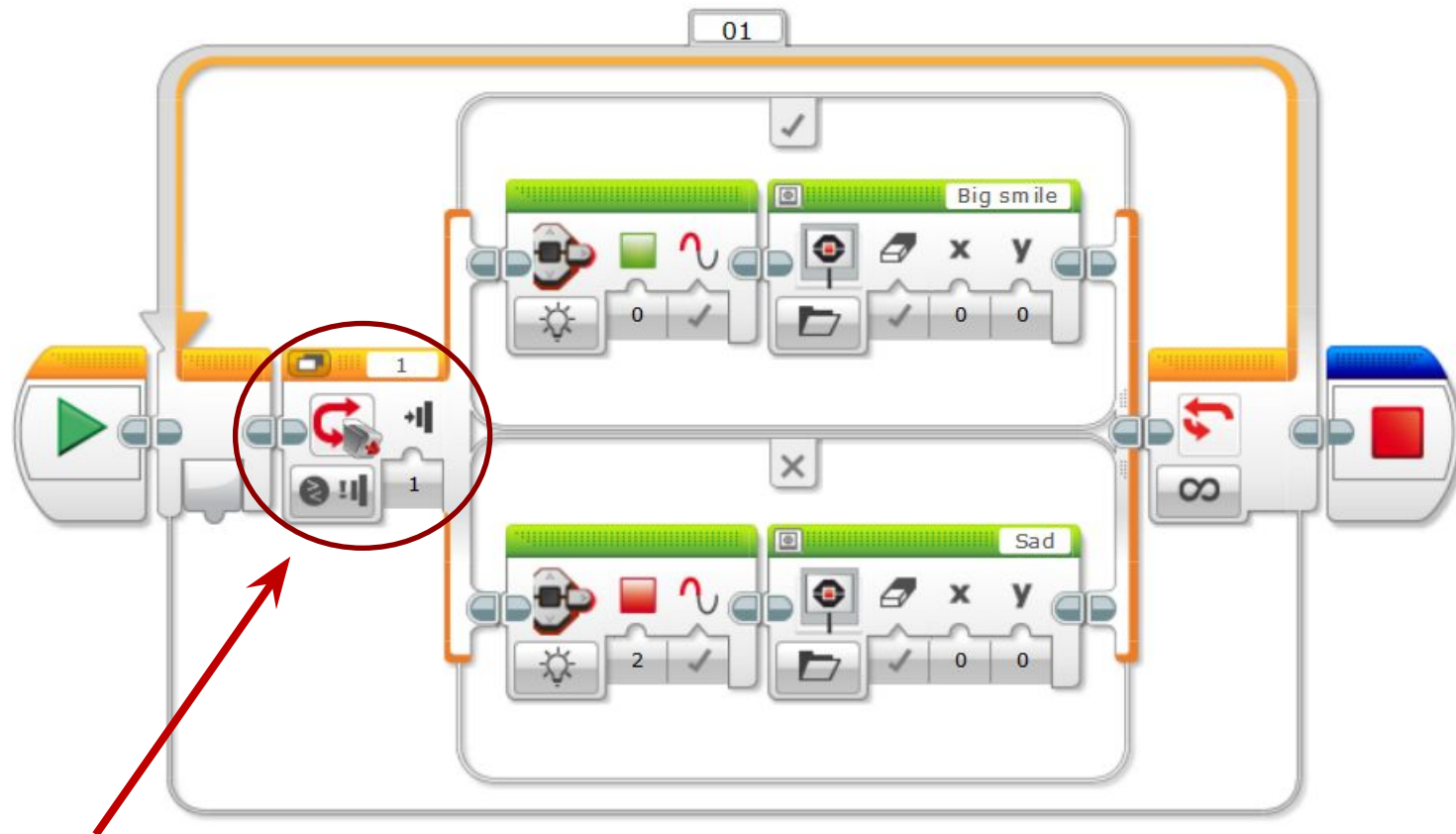
CVIČENÍ 06 – PODMÍNKA

Když je tlačítko v portu 1 není stisknuto, robot svítí červeně, jinak svítí zeleně.

Můžete přidat i obrázek (usměvavý či smutný smajlík)



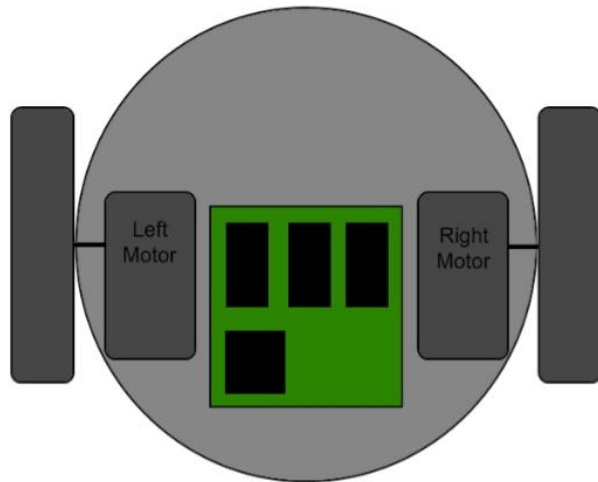
CVIČENÍ 06 – ŘEŠENÍ



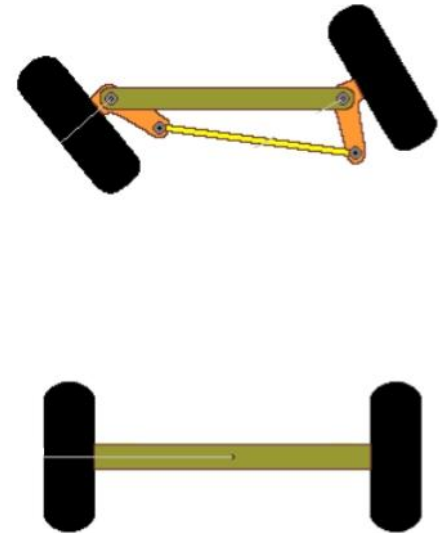
podmínka

TYPY ROBOTICKÝCH PODVOZKŮ

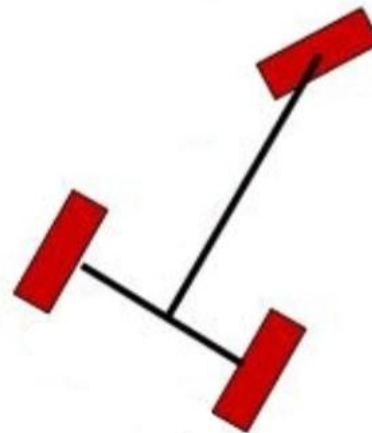
Diferenciální
podvozek



Automobilový
(Ackermanův)
podvozek



Trojkolový podvozek
s řízeným předním kolem



MOTOR (LARGE/MEDIUM MOTOR)



Akce

Síla = „rychlost“

Počet (sekund, stupňů, otáček)

Který motor (resp. port, do kterého je zapojen)

Co se stane po dokončení akce:
Brake = motor bude zabržděn,
Coast = „něžné zastavení“

MOTOR (LARGE/MEDIUM MOTOR)



Akce

- **Off** = motor bude zastaven
 - O způsobu zastavení rozhoduje Brake/Coast.
- **On** = motor bude zapnut a poběží tak dlouho, až ho jiná kostička vypne
 - Program mezitím poběží dál!
- **On for Seconds** = motor poběží uvedený čas
 - Na této kostičce se čeká, až běh motoru bude ukončen!
- **On for Degrees** = motor se otočí o zadaný počet stupňů, na této kostce se bude čekat tak dlouho, až se motor o zadaný úhel otočí, na to pozor například při zablokování motoru!
- **On for Rotations** = motor se otočí o zadaný počet otáček, pozor viz výše!

MOTOR (LARGE/MEDIUM MOTOR)



- Pokud je v daném portu zapojen jiný motor (místo Large Medium atp.), bude u kostičky výstraha!



POHYB (MOVE STEERING)



- Kostička ovládá dva motory a umožňuje jejich současný pohyb a zatačení změnou poměru jejich otáček
 - intuitivnější ovládání
- Podobnou funkci má i kostička **Move Tank**, kde lze přímo nastavit síly pro jednotlivé motory.
 - toto ovládání může být někdy přesnější

POHYB (MOVE STEERING)



Jízda rovně



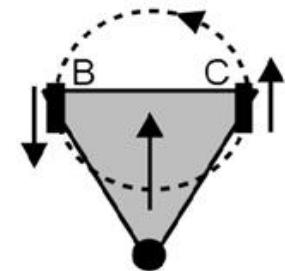
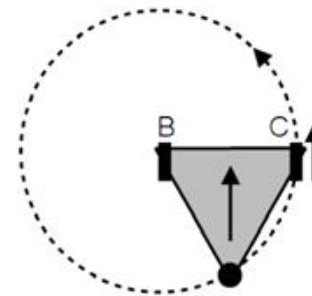
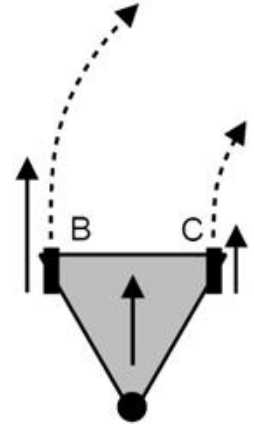
Pozvolné zatáčení v jednom směru



Zatáčení jedním kolem



Zatočení na místě



CVIČENÍ 07 – ZKOUŠÍME JÍZDU

Rozumné návyky:

- program nahrát do robota a odpojit od počítače
- program s jízdou spouštět až na zemi
- na začátek programu přidat čekání na stisk tlačítka

Vyzkoušejte:

- jízdu vpřed a vzad
- různé typy otáčení (velký oblouk, kolem jednoho kola, kolem středu osy)



POHYB – NÁMĚTY

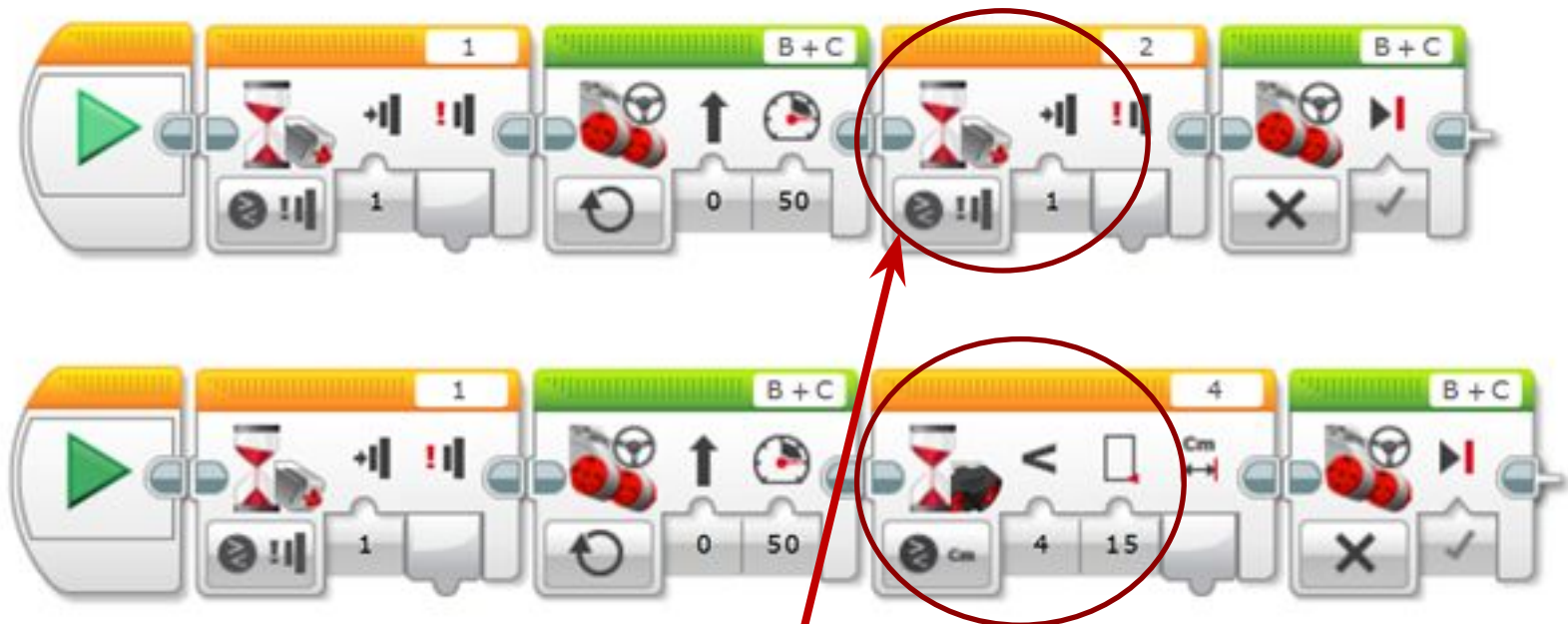
- Rychlostní závody (sice jen jízda rovně, ale to není tak jednoduché) + třeba zastavení na určitém místě
- Závody do vrchu (nakloněná plošina) + případně robot silák (táhne zátěž, vozík, pet láhev s vodou...)
- Přetahovaná/přetlačovaná robotů...
- Další možnosti pohybu bez jízdy – závora, kolotoč

CVIČENÍ 08 – JEŘ KE ZDI



- 1) Robot pojede rovně až do okamžiku, kdy dotykovým senzorem narazí na překážku (nárazník).
- 2) Nyní vytvořte podobný program, který ale bude pro zastavení robota před překážkou využívat ultrazvukový senzor (robot zastaví ve vzdálenosti 15 cm před překážkou).

CVIČENÍ 08 – ŘEŠENÍ (JEŘ KE ZDI)



čekání na událost (dotyk,
daná vzdálenost)

CVIČENÍ 09 – ROBOTICKÝ VYSAVAČ

Vytvořte program, kdy se robot bude chovat jako robotický vysavač – před překážkou se robot otočí a vyrazí jiným směrem.



ULTRAZVUKOVÝ SENZOR – NÁMĚTY

- Když se někdo přiblíží, zasmát se
- Pasticčka na myši, hlídací pes...
- Hledání dveří, hledání cesty v bludišti (zed' po pravé ruce)
- Hledání protivníka – jen poslouchám ostatní UZ senzory..., ty případně mohou sloužit jako majáky
- Něco jako „theremin“

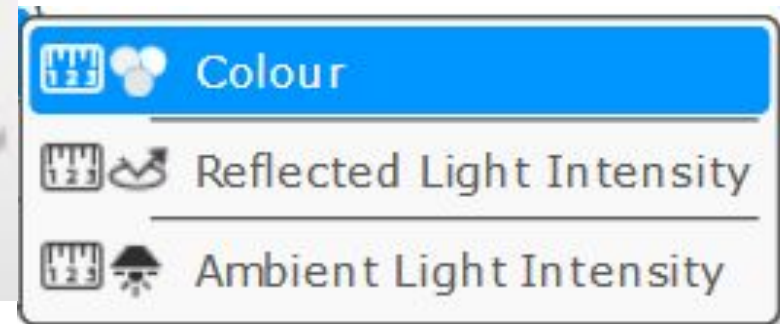




BAREVNÝ SENZOR (COLOUR)

Pracuje ve třech různých režimech

- **Color Mode** = rozlišuje 7 barev
 - černá, bílá, zelená, modrá, červená, žlutá, hnědá, žádná
- **Reflected Light** = odražené světlo
 - 0 = černá, 100 = bílá
- **Ambient Light** = okolní světlo



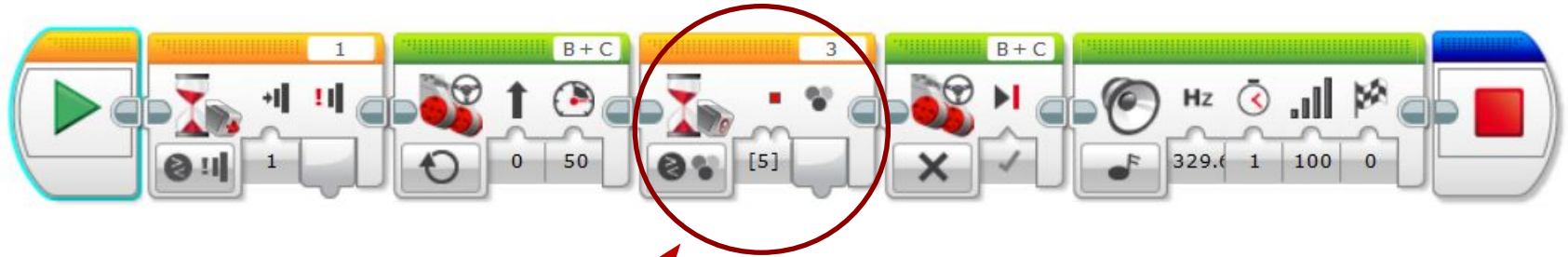
CVIČENÍ 10 – ZASTAV NA BARVĚ

Naprogramujte robota, který pojedě rovně a zastaví až na červené barvě (nebezpečná zóna).

- Robot čeká na stisk tlačítka,
- jede rovně,
- když narazí na červenou, zastaví.



CVIČENÍ 10 – ŘEŠENÍ



čekání, až robot uvidí červenou barvu
(nastavení senzoru v režimu colour)

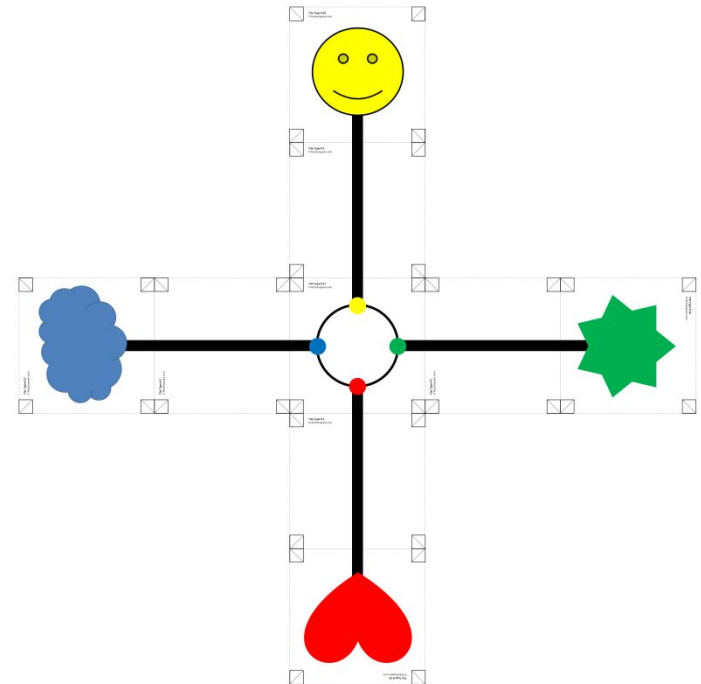
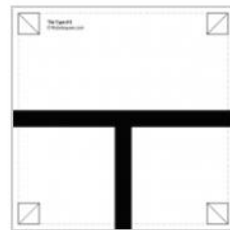
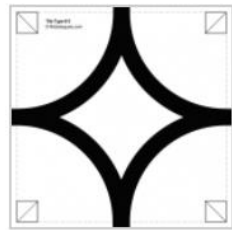
BAREVNÝ SENZOR – NÁMĚTY

Color mode

- Například orientace podle barev na křižovatkách ve městě: modrá → zahni doprava, žlutá → doleva, zelená → rovně atp.
- Tím, že robotu ukážeme papírek dané barvy, spustíme určitý program
- Třídíčka lentilek (kostiček Lega)

BAREVNÝ SENZOR – NÁMĚTY

- pro tvorbu různých hřišť a čar
<http://robotsquare.com/2012/11/28/line-following/>



BAREVNÝ SENZOR – NÁMĚTY

Reflected Light

- asi nejčastější použití, detekce černé čáry
- nutná kalibrace podle aktuálních podmínek
- námět – hledání „vody/ropy/nejvyššího vrcholu“ na mapě krajiny



CVIČENÍ 11 – UJEĎ 28 CM – VLASTNÍ BLOK

- Tools/My Block Builder



- Použití v programu

