

Tento vzdělávací materiál vznikl v rámci projektu
CZ.02.3.68/0.0/0.0/16_036/0005322 **Podpora rozvíjení informatického myšlení.**



EVROPSKÁ UNIE
Evropské strukturální a investiční fondy
Operační program Výzkum, vývoj a vzdělávání



Podléhá licenci Creative Commons Uveďte původ-Zachovejte licenci 4.0



Žákovské soutěže s robotickými pomůckami náměty na soutěžní úlohy a řešení

Libor Klubal

Obsah

1. ÚVOD	3
OZOBOTÍ SOUTĚŽ	4
ÚLOHA 1 – DOSTAŇ SE K RAKETĚ!	5
ÚLOHA 2 – DOLEŤ NA PLANETU ŽEMI	6
ÚLOHA 3 – DOPLUJ NA PEVNINU!	7
ÚLOHA 4 – DOSTAŇ OZOBOTA KONEČNĚ DOMŮ!	8
ZVLÁDÁME OZOBOTA – ROZŠÍŘUJÍCÍ ÚLOHY	9
ÚLOHA 1 – ROZPOZNEJ TVAR	9
ÚLOHA 2 – OZOBOT V BLUDIŠTI	12
PINGPONG POMOCÍ SPHERO	15
ZÁKLADNÍ PINGPONG – ÚLOHA 1	16
PINGPONG S POČÍTADLEM – ÚLOHA 2	17
PINGPONG S PROSTOROVÝM OMEZENÍM – ÚLOHA 3	18
PINGPONG S NÁHODNOU ZMĚNOU SMĚRU – ÚLOHA 4	20

1. Úvod

Robotické pomůcky se stávají poměrně běžnou součástí vzdělávání. Nemusí se nutně jednat jen o hodiny informatiky. Robotické pomůcky je možné využít ve výuce matematiky, výtvarné výchovy, ale také v oblasti neformálního vzdělávání. Souvisí to mimo jiné s rozšiřujícím se počtem různých druhů robotů a také s jejich klesající cenou. Roboti pomáhají žákům ukázat reálný svět, kdy vidí konkrétní fyzickou reakci výsledků své práce – návrhu algoritmu a programování. Roboti se obvykle používají ke zvýšení motivace o další studium, usnadňují přístup ke klasickému programování a zvyšují interakci mezi žákem a technikou. Výzkumy ukazují, že využívání robotických pomůcek ve vzdělávání způsobuje nárůst pozitivních postojů a motivace žáků a studentů k učení se algoritmizaci a programování. Reakce fyzického robota na problém je pro žáka mnohem reálnější než pouhá simulace ve vývojovém prostředí. Žák tak projevuje větší ochotu řešit algoritmicky problém, který je způsoben například specifickým chováním konkrétní robotické pomůcky.

Jednou z možností, jak využít robotické pomůcky ve vzdělávání, je organizování žákovských soutěží. Může se jednat o soutěže na úrovni třídy, školy, nebo soutěže mezi různými školními týmy. Následující text přináší jen náměty na soutěžní úlohy, které může vyučující využít k sestavení vlastního formátu soutěže. Nejedná se o hotové zadání celé soutěže, ale pouze o možné úlohy se vzorovým řešením a s doporučením jejich časové náročnosti a věkového zařazení. Vzhledem k tomu, že úroveň znalostí a dovedností žáků je v tomto oboru velmi různorodá, musí si konkrétní podobu celé soutěže včetně metodiky hodnocení sestavit vyučující sám. Berte tedy prosím všechny uvedené údaje týkající se věku a času jen jako naše doporučení.

Úlohy je však také možné využít i samostatně jako zadání samostatné práce v hodinách informatiky, nebo jako obsah výuky v oblasti neformálního vzdělávání.

V textu jsou uvedeny úlohy pro dva typy robotických pomůcek – Ozobot a Sphero.

Ozobotí soutěž

Věková kategorie	8 až 11 let
Robotická pomůcka	Ozobot BIT, Ozobot EVO
Nutné pomůcky	Vytištěné podkladové materiály pro jednotlivé úlohy. Karta s ozo-kódy. Fixy pro každého soutěžícího.
Časové rozvržení (doporučené)	90 minut

Soutěž je určena pro žáky ve věku 8 až 11 let a předpokládá pouze základní znalosti práce s ozobotem, tedy ovládání pomocí ozo-kódů. Úlohy jsou sestaveny s postupnou obtížností. Soutěž je sestavena pro jednotlivce. Je sestavena jako vesmírné dobrodružství ozobota, který se musí díky plnění úkolů postupně dostat domů.

Jednotlivé soubory jsou samostatnou přílohou tohoto dokumentu, zobrazení v materiálu je pouze ilustrační. Každé grafické zadání doporučujeme vytisknout ve formátu A4.

Uvedené úlohy je možné použít také jako samostatné úlohy pro práci žáků, aniž by se jednalo o soutěž. Vhodným využitím také může být porovnání řešení jednotlivých žáků, kdy umístíte archy se stejnými úlohami vedle sebe a spustíte ozoboty najednou. Porovnáte tak všechny řešení, žáci sami mohou upozornit na případné chyby v řešení ostatních.

Úloha 1 – Dostaň se k raketě!

Ocitl ses na planetě OZz a musíš se dostat ke své raketě! Cesta však není vůbec jednoduchá. Budeš se muset vyhnout mimozemšťanům a hořící rokli. Přes tornádo sice můžeš projet, ale na chvíli kvůli tomu pojedeš pozpátku. Najdi tu správnou cestu k raketě a vyznač ji tak, aby ji pochopil i ozobot!



Úloha 2 – Dolet' na planetu Zemi

Se svou raketou musíš uprchnout zpět na planetu Země! V cestě ti stojí roj asteroidů, kterým budeš muset prokličkovat. využij sílu červí díry a leť maximální rychlostí. Dej si pozor na mlhovinu, ve které nic neuvidíš a pojdeš pozpátku. Nakonec vykličkuj střelám nepřátelské vesmíre lodě.



Úloha 3 – Dopluj na pevninu!

Tvá raketa při přistání dopadla do moře. Naštěstí byla poblíž přátelská loď, která tě zachránila. Dostaň svého ozobota i s lodí bezpečně na pevninu. Při pohybu si dej pozor na útesy, o které by se loď mohla rozbít a kolem kterých je nutné projíždět velice pomalu. Také si dej pozor na mořské příšery, které by tě během chvilky snědly. Naštěstí jsou tyto příšery pomalé a pokud kolem nich projedeš maximální rychlostí, nestihnou si tě všimnout. V moři na tebe čekají další nebezpečí jako např. piráti, kterým je lepší se vyhnout. Kolem mořských vírů můžeš projet, ale na chvíli bude tvůj ozobot muset couvat.

Bezpečnou trasu lodi máš na mapě vyznačenou bílou barvou, uprav ji tak, aby ji pochopil i tvůj ozobot.



Úloha 4 – Dostaň Ozobota konečně domů!

S ozobotem jsme již zažili mnoho dobrodružství a nyní Tě čeká poslední cesta! Musíš dostat ozobota do jeho domečku. Na cestě ovšem čeká několik překážek, pravidel ale i bonusů.

- Pokud se s ozobotem vydáš po mostě, pohybuj se pomalu, aby ozobot nespadl! Po celou dobu přechodu přes most se ozobot pohybuje pomalu.
- Pokud ozobot projede kolem mlýna, dostane se do takového větru, že se otočí 2x kolem své osy, a ještě chvíli pojede vyšší rychlostí, poté zpomalí.
- U značky STOP musí ozobot alespoň 3 vteřiny počkat.
- Přes táborový oheň se radši vůbec nevydávej, jinak Tvůj ozobot uhoří!
- Přes černou díru v zemi taky nejed', ozobot by si mohl ublížit a nikdy by se nedostal domů.
- U červeného kolečka se na ozobotovi spustí odpočet a za 30 vteřin se vypne! Pokud se rozhodneš jet touto cestou, musíš se držet pouze oranžové cesty! Rozmysli si tedy, zda se touto cestou vydáš!
- Na zelených šipkách se ozobot pohybuje vysokou rychlostí.
- Přes kamenitou cestu ozobot opět musí projet velmi pomalu, jinak ze sebe vytřepe ozobotí duši.



Zvládáme Ozobota – rozšiřující úlohy

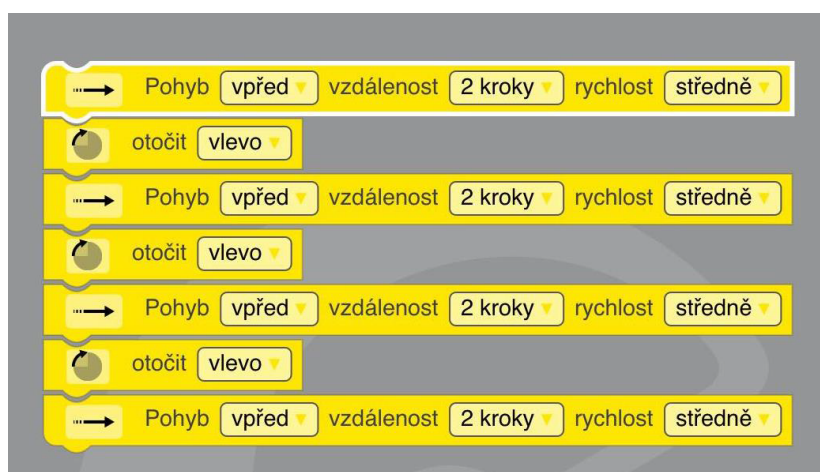
Věková kategorie	11 až 14 let
Robotická pomůcka	Ozobot BIT, Ozobot EVO
Nutné pomůcky	Tablet s možností provozu webové aplikace OzoBlockly (www.ozoblockly.com). Bílý papír A4 a barevné fixy pro každou soutěžní skupinu. Lze nahradit tabletem s kreslící aplikací.
Časové rozvržení (doporučené)	90 minut

Následující soutěžní úlohy jsou určeny pro žáky, kteří již mají s ozoboty a s aplikací OzoBlockly alespoň základní zkušenost, tedy že rozumí jednoduchým blokovým příkazům a že dokáží naprogramovat ozobota pomocí webového prostředí aplikace. Úlohy na sebe postupně navazují a mají zvyšující se obtížnost. Je tak vhodné postupovat podle připraveného pořadí.

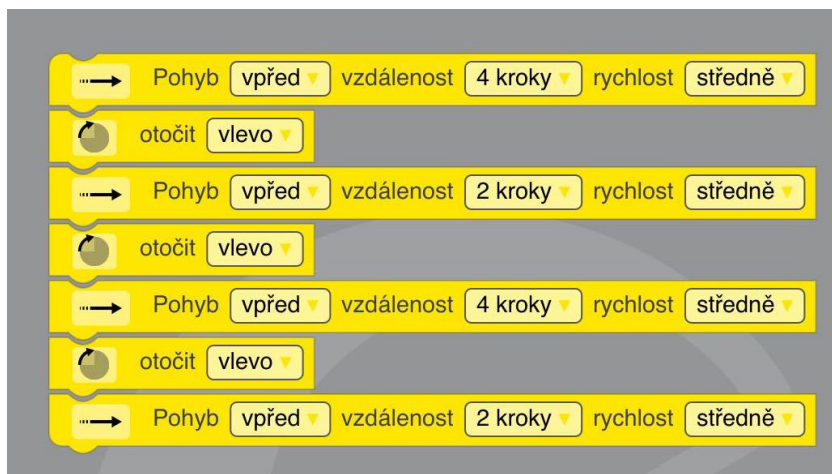
Úloha 1 – Rozpoznej tvar

Zadání úlohy: Nakreslete tvar, který ozobot vykreslí po zadání následujících příkazů. Své řešení nakreslete na papír a pak ho ověřte pomocí ozobota.

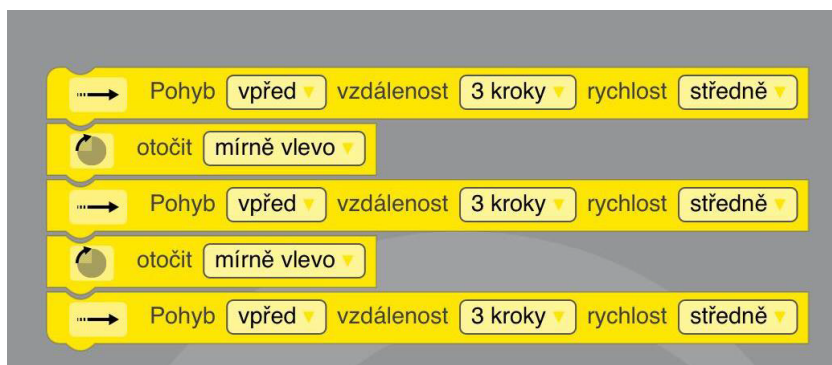
Tvar 1:



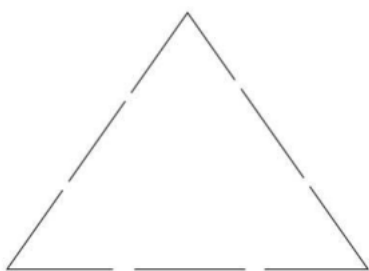
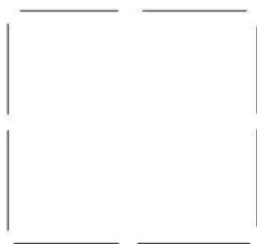
Tvar 2:



Tvar 3:

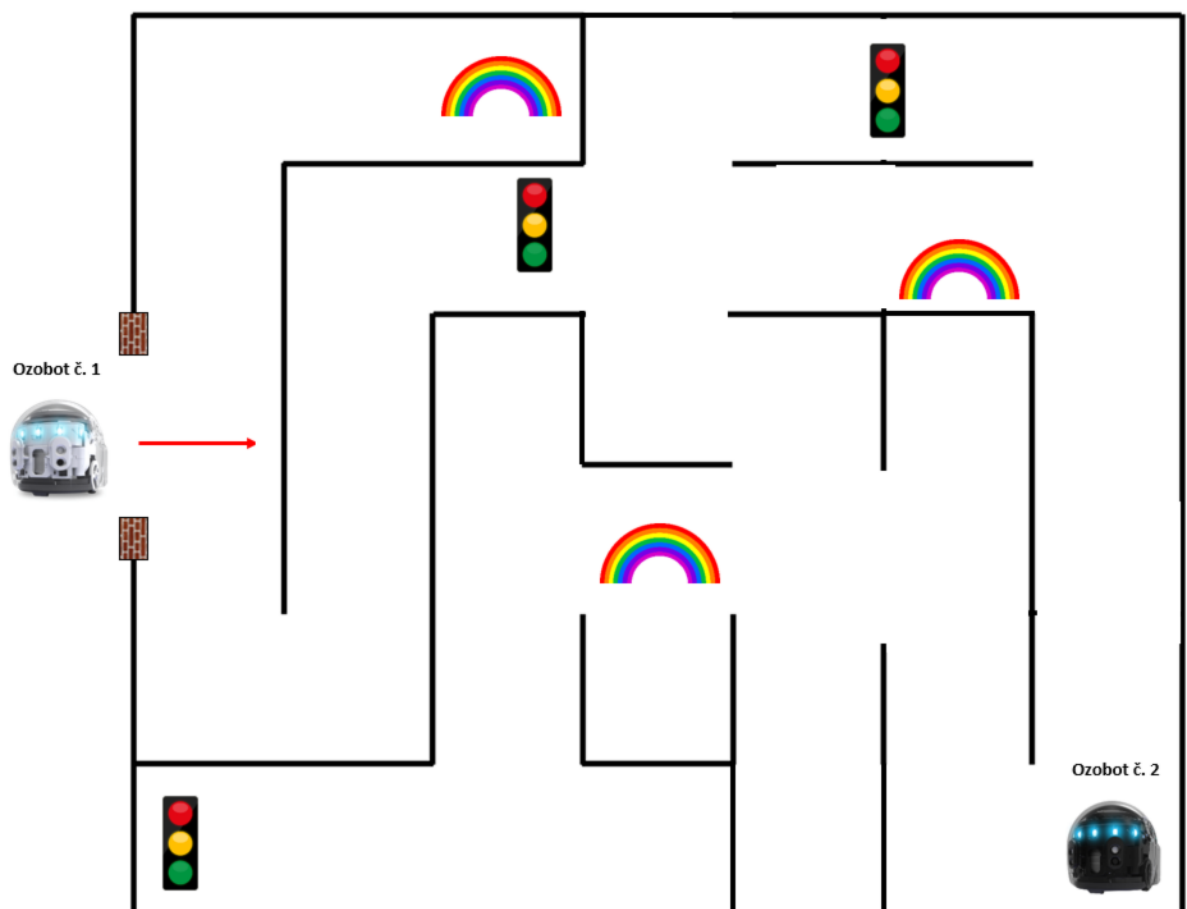


Správné řešení:

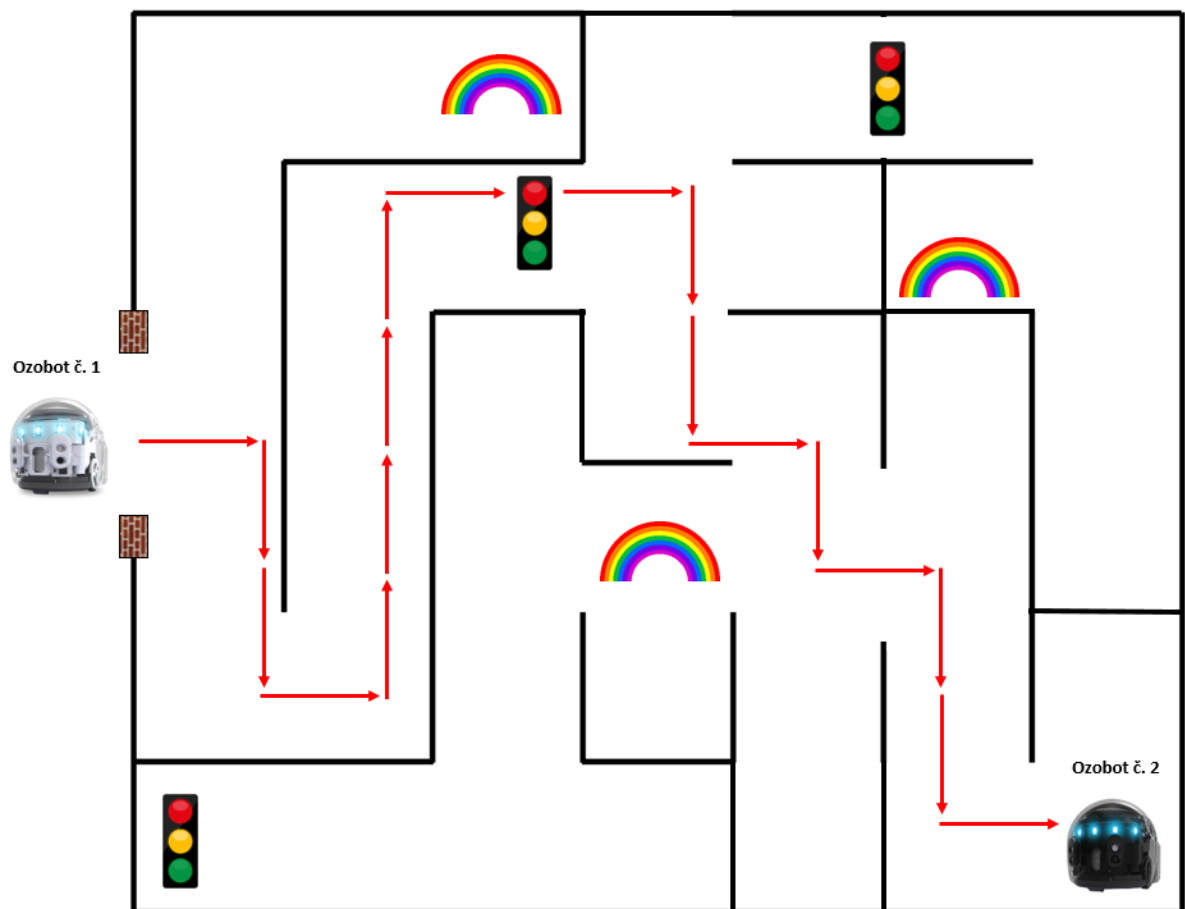


Zadání úlohy: Černý ozobot zabloudil v bludišti a úkolem bílého ozobota je pro něj dojít. Cestou však musí plnit úkoly – blikat jako semafor nebo jako duha, podle toho, na jaký symbol narazí. Může se pohybovat pouze střední rychlostí, jedna šipka v plánu se rovná jednomu kroku v jazyce OzoBlockly.

Zadání pro žáky:



Možné řešení trasy:



Program v OzoBlockly:

The image shows a Scratch script in the OzoBlockly environment. The script consists of a sequence of 20 blocks: 18 'Pohyb' (Move) blocks and 2 'Otočit' (Turn) blocks. The 'Pohyb' blocks are configured with 'vpřed' (forward), 'vzdálenost' (distance), and 'rychlost' (speed). The 'Otočit' blocks are configured with 'vpravo' (right) or 'vlevo' (left). The script is as follows:

- Pohyb (vpřed, vzdálenost 1 krok, rychlost středně)
- Otočit (vpravo)
- Pohyb (vpřed, vzdálenost 2 kroky, rychlost středně)
- Otočit (vlevo)
- Pohyb (vpřed, vzdálenost 1 krok, rychlost středně)
- Otočit (vlevo)
- Pohyb (vpřed, vzdálenost 4 kroky, rychlost středně)
- Otočit (vpravo)
- Pohyb (vpřed, vzdálenost 1 krok, rychlost středně)
- semafor** (pink block)
- Pohyb (vpřed, vzdálenost 1 krok, rychlost středně)
- Otočit (vpravo)
- Pohyb (vpřed, vzdálenost 2 kroky, rychlost středně)
- Otočit (vlevo)
- Pohyb (vpřed, vzdálenost 1 krok, rychlost středně)
- Otočit (vpravo)
- Pohyb (vpřed, vzdálenost 1 krok, rychlost středně)
- Pohyb (vpřed, vzdálenost 1 krok, rychlost středně)
- Otočit (vlevo)
- Pohyb (vpřed, vzdálenost 1 krok, rychlost středně)
- Otočit (vpravo)
- Pohyb (vpřed, vzdálenost 2 kroky, rychlost středně)
- Otočit (vlevo)
- Pohyb (vpřed, vzdálenost 1 krok, rychlost středně)

Pingpong pomocí Sphero

Věková kategorie	13 až 14 let
Robotická pomůcka	Sphero mini, Sphero SPRK+, Sphero BOLT, Sphero 2.0
Nutné pomůcky	Tablet s aplikací Sphero EDU (iOS, Android)
Časové rozvržení (doporučené)	90 minut (na první část soutěže) 45 minut na vyhodnocení

Soutěž se zaměřuje na vytvoření hry Pingpong pomocí robotické pomůcky Sphero v různých obtížnostních úrovních. Soutěž je rozdělena do několika kol na základě přidávání herních a funkčních prvků, kdy v každém kole žáci rozšiřují funkcionalitu z předchozího kola.

Soutěž je tak rozdělena do dvou částí.

- **První část** je zaměřena na tvorbu programu pro Sphero kouli.
- **Druhá část** je spíše motivační, kdy žáci hrají hru, kterou naprogramovali a jsou ohodnoceni za úspěšnost v této hře. Obtížnost hry se s přibývajícím počtem odrazů zvyšuje a vyhrávají tak žáci, kteří dokáží tuto hru hrát nejdéle.

Úloha 1 – Základní Pingpong

Zadání:

Vytvořte program pro robotickou kouli Sphero, aby se pohybovala jako míček hry pingpong. Jako pálky Vám poslouží ruce nebo nohy.

Po spuštění programu se Sphero koule začne pohybovat do jednoho směru mezi dvěma pálkami. Po nárazu do pálky (využijte akci Kolize) Sphero koule změni směr pohybu o 180 stupňů a pokračuje směrem ke druhému žákovi (pálce). Tento algoritmus se opakuje do nekonečna nebo do zastavení programu.

Možné řešení:



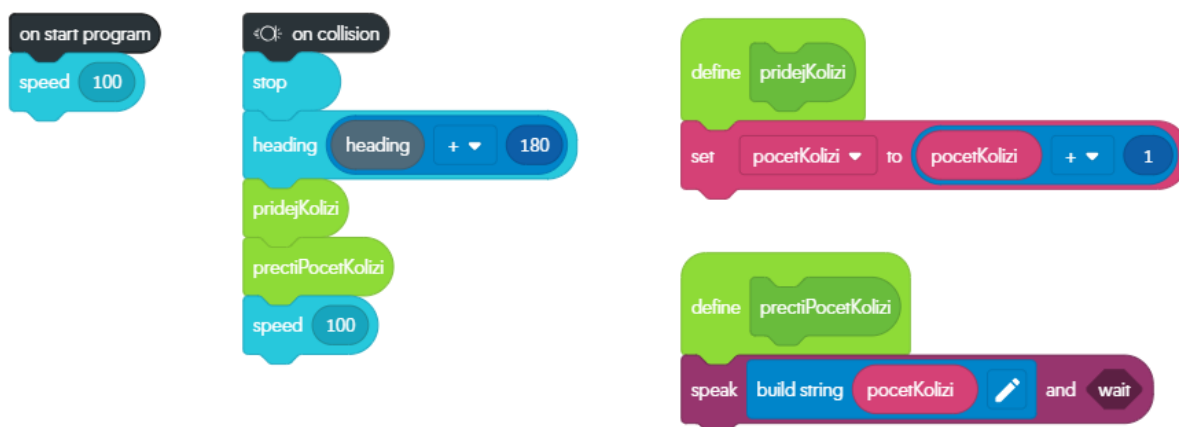
Úloha 2 – Pingpong s počítadlem

Žáci po vytvoření programu v úloze 1 přidávají funkci, která vylepšuje vytvořený algoritmus o mluvenou podobu počítadla odrazů od pátky. Žáci by měli využít **funkce** a **proměnné**.

Zadání:

Doplňte program z úlohy 1 tak, aby Sphero koule po zjištění kolize nejen že změnil svůj směr pohybu, ale navíc zaznamená aktuální počet kolizí. Tento počet kolizí je zaznamenán číselně v proměnné a tato proměnná je s každou kolizí také přehrána jako zvuk, tzn. vyslovena tabletem.

Možné řešení:



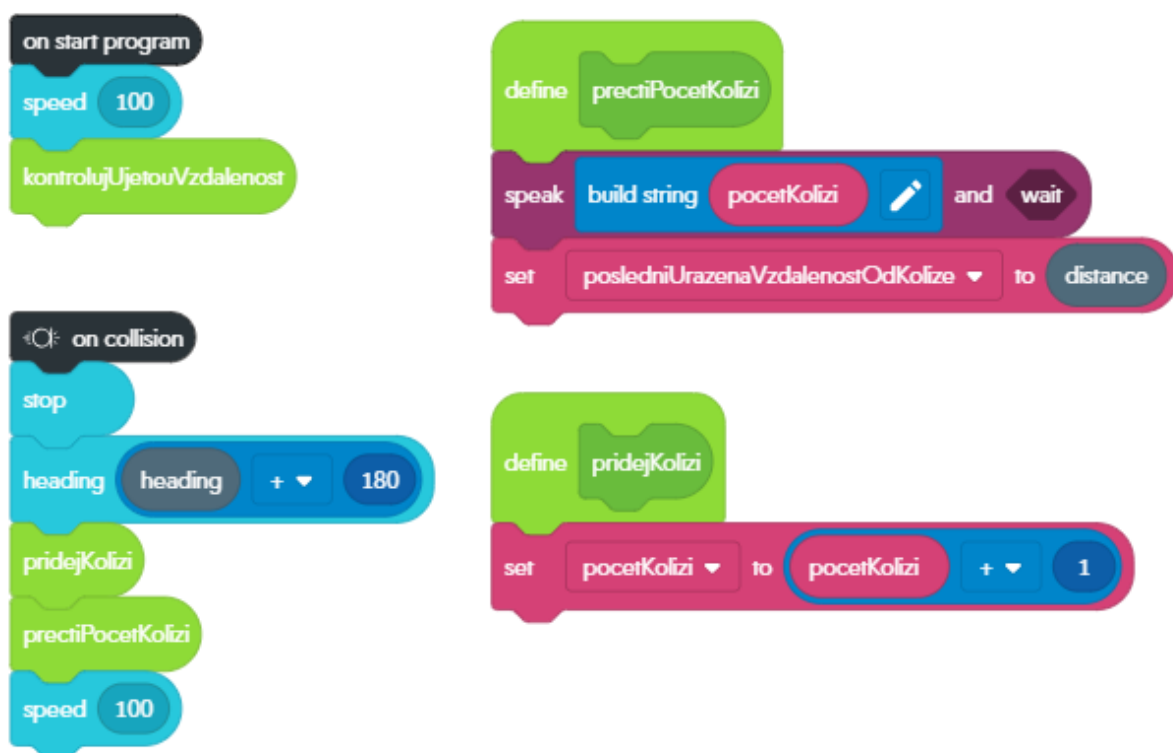
Úloha 3 – Pingpong s prostorovým omezením

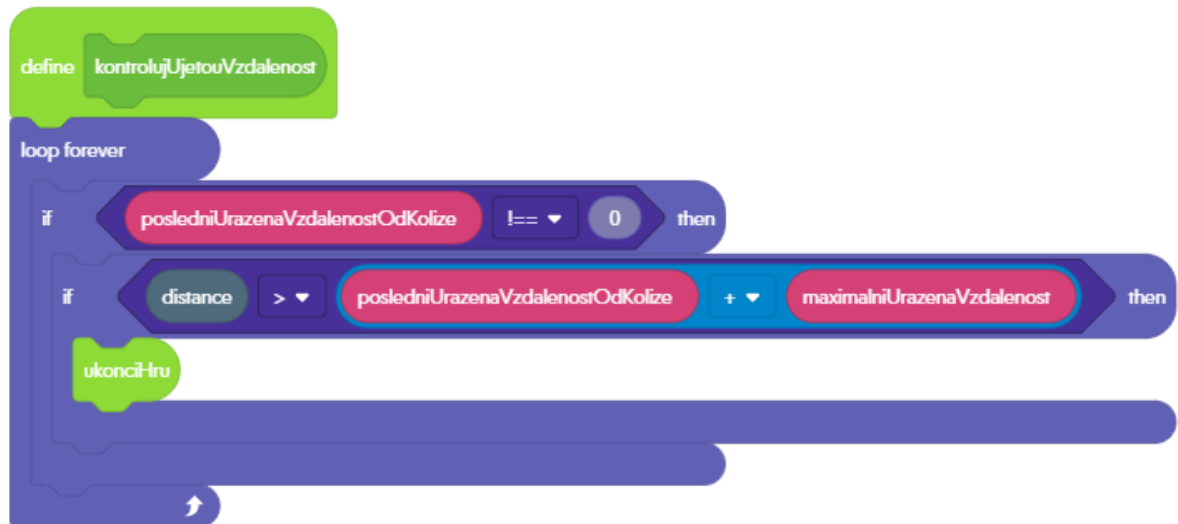
Žáci po vytvoření programu ve druhé úloze přidávají funkci, která zaznamenává celkovou ujetou vzdálenost od každé kolize. Pokud tato vzdálenost přesáhne 2 metry, je tato událost vyhodnocena jako konec hry. Jedná se o simulaci opuštění hracího stolu. Informace o ujeté vzdálenosti se ukládá do proměnné a při každé kolizi je vzdálenost vynulována. Ujetá vzdálenost je stále kontrolována a při překročení limitu 2 metry je program ukončen se zvukovým oznámením, např. “Konec hry”.

Zadání:

Doplňte předchozí úlohu o prvek kontroly „opuštění hracího pole“. Pokud bude ujetá vzdálenost Sphero koule od poslední kolize větší než 2 metry znamená to, že míček opustil hrací stůl a hra končí. Toto ukončení oznamte opět zvukovým upozorněním.

Možné řešení:





Úloha 4 – Pingpong s náhodnou změnou směru

Žáci po vytvoření programu ve třetí úloze přidávají další funkci, která pracuje s možností změny směru. Po ujetí 1 metru koule náhodně změní směr v rozsahu -45 až 45 stupňů. Žáci by měli využít **funkce, cykly a proměnné, podmínky**.

Zadání:

Doplňte program z předchozí úlohy tak, aby po ujetí jednoho metru Sphero koule náhodně změnila svůj směr jízdy v rozsahu -45 až 45 stupňů. Stále však ponechejte omezení, aby po ujetí celkové vzdálenosti 2 metry koule hru ukončila.

Možné řešení:

