



Pedagogická
fakulta
Faculty
of Education

Jihočeská univerzita
v Českých Budějovicích
University of South Bohemia
in České Budějovice

Jihočeská univerzita v ČB

Pedagogická fakulta
Katedra informatiky

**Úlohy pro rozvíjení algoritmizace s minirobotem
Ozobot
Algorithmization development tasks with
minirobot Ozobot
Diplomová práce**

Vypracovala: Bc. Denisa Janů

Vedoucí práce: Vaníček Jiří, doc. PaedDr. Ph.D.

České Budějovice

2021

Prohlášení

Prohlašuji, že svoji diplomovou práci jsem vypracovala samostatně pouze s použitím pramenů a literatury uvedených v seznamu citované literatury.

Prohlašuji, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb. v platném znění souhlasím se zveřejněním své diplomové práce, a to v nezkrácené podobě elektronickou cestou ve veřejně přístupné části databáze STAG provozované Jihočeskou univerzitou v Českých Budějovicích na jejích internetových stránkách, a to se zachováním mého autorského práva k odevzdanému textu této kvalifikační práce. Souhlasím dále s tím, aby toutéž elektronickou cestou byly v souladu s uvedeným ustanovením zákona č. 111/1998 Sb. zveřejněny posudky školitele a oponentů práce i záznam o průběhu a výsledku obhajoby kvalifikační práce. Rovněž souhlasím s porovnáním textu mé kvalifikační práce s databází kvalifikačních prací Theses.cz provozovanou Národním registrem vysokoškolských kvalifikačních prací a systémem na odhalování plagiátů.

V Českých Budějovicích dne 14. dubna 2021.

.....

Denisa Janů

JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH

Pedagogická fakulta

Akademický rok: 2019/2020

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(projektu, uměleckého díla, uměleckého výkonu)

Jméno a příjmení: Denisa JANŮ
Osobní číslo: P19286
Studijní program: N7503 Učitelství pro základní školy
Studijní obor: Učitelství matematiky pro 2. stupeň základních škol
Učitelství informatiky pro 2. stupeň základních škol
Téma práce: Úlohy pro rozvíjení algoritmizace s minirobotem Ozobot
Zadávající katedra: Katedra informatiky

Zásady pro vypracování

Kvalifikační práce je věnována výuce algoritmizace na ZŠ s pomocí Minirobotu Ozobot. Ozobot se umí pohybovat po nakreslených čarách na papíře a číst barevné kódy a podle jich měnit své chování. Je vhodný pro dvojici žáků.

V teoretické části práce studentka stručně popíše způsob fungování a práce s Ozobotem v obou režimech práce. Představí a okomentuje cíle výuky, které lze naplnit prací s Ozobotem při předmětu informatika. Provede typizaci úloh, vhodných pro výuku s Ozobotem, z různých pohledů, a dokumentuje je na příkladech.

V praktické části studentka vyvine způsob, jak jednoduše vytvářet úlohy pro Ozobota k vytisknutí na papír. Vytvoří sadu úloh k vytištění na papír. Úlohy se nebudou týkat programování Ozobota. Sada úloh povede od úvodních seznamovacích a objeovacích po problémové a optimalizační úlohy s gradací náročnosti. Hráč bude úlohy řešit dokreslováním čar nebo doplňováním barevných kódů. Vytvořenou sadu úloh studentka vyzkouší s Ozobotem a skupinou dětí a výsledky ověření promítne do finálních úprav úloh

Rozsah pracovní zprávy: 60
Rozsah grafických prací: CD ROM
Forma zpracování diplomové práce: tištěná

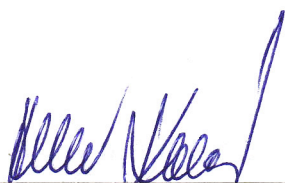
Seznam doporučené literatury:

1. DENNING P., & TEDRE M. (2019). Computational Thinking. Cambridge, Massachusetts: The MIT Press.
2. KRAUSS, J., & PROTTSMAN, K. (2017). Computational thinking and coding for every student: the teacher's getting-started guide. Thousand Oaks, California: SAGE Publishing.
3. MANĚNOVÁ, M., & PEKÁRKOVÁ, S. Rozvoj infromatického myšlení s využitím robotických hraček v MŠ a na 1. stupni ZŠ. Dostupné z: https://imysleni.cz/ucebnice/rozvoj-informatickeho-mysleni-s-vyuzitim-robotickych-hracek-v-materske-skole-a-na-1-stupni-zs?fbclid=IwAR1DhOOHeF97LsBXpG6ChevDJ93V6RVq_JPItSlsxvjijCsG3VKje-l1G8E
4. Šandová, H. Ozobot ve výuce (2019). Dostupné z: <http://ozobot.sandofky.cz/>
5. Ozobot & Evolve, Inc. Ozobot (2019), web produktu. Dostupné z: <https://ozobot.com/>
6. LOVETT, A. (2017). Controlling an Ozobot. North Mankate, Minnesota: Cherry Lake Publishing.
7. VANÍČEK, J., & ČERNOCHOVÁ M. (2015). Didaktika informatiky na startu. In. Stuchlíková, I., Janík, T., Beneš, Z., Bílek, M., Brücknerová, K., Černochová, M. ? Žák, V., Oborové didaktiky: vývoj – stav – perspektiva. Dostupné z: <https://munispace.muni.cz/library/catalog/book/549>
8. Strategie digitálního vzdělání (2016). Dostupné z: <http://digivzdelavani.jsi.cz/>

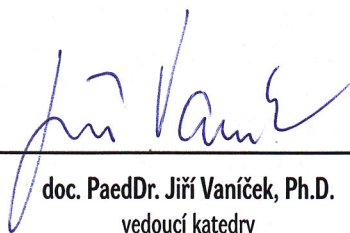
Vedoucí diplomové práce: **doc. PaedDr. Jiří Vaníček, Ph.D.**
Katedra informatiky

Datum zadání diplomové práce: **28. listopadu 2019**

Termín odevzdání diplomové práce: **30. dubna 2021**



doc. RNDr. Helena Koldová, Ph.D.
děkanka



doc. PaedDr. Jiří Vaníček, Ph.D.
vedoucí katedry

Anotace

Tato diplomová práce se zabývá vytvořením sady úloh pro Ozobota zaměřené na rozvíjení algoritmizace. Úlohy jsou určeny pro tisk na papír. V omezené míře se dají využít i na tabletu nebo monitoru počítače. Samotné úlohy jsou stavěny na programování pomocí grafických kódů.

V úvodní části práce jsou popsány cíle a metody práce včetně potíží při vytváření úloh.

V teoretické části práce je popsán minirobot Ozobot, jeho různé verze, jejich rozdíly a využití. Popsané je zde programování pomocí grafických kódů a programování pomocí blokového prostředí OzoBlockly. Obsahuje i část zaměřenou na výuku informačních technologií včetně cílů výuky a informatického myšlení. Také jsou v ní popsány vybrané dostupné úlohy pro Ozobota volně přístupné na internetu.

Praktická část obsahuje vytvořenou sadu úloh rozdělených do kapitol, podle toho čím se zabývají. U každé úlohy je uveden cíl, poznámky pro práci s konkrétní úlohou, případná rozšiřující verze a provedené změny na úloze.

Klíčová slova

minirobot Ozobot, Ozobot BIT, Ozobot EVO, informatické myšlení, algoritmizace, robotika

Abstract

This thesis deals with creating a set of exercises for Ozobot with focus on algorithmization. The exercises are meant to be used printed on paper. But they can be used with either tablet or computer monitor to a limited extent. The exercises themselves are build upon programming via graphic codes.

Goals, methods and problems while creating the exercises are described in the introductory part.

The minirobot Ozobot, its various versions, their differences and usability is described in theoretical part. Programing with graphic codes and programing in block enviroment OzoBlockly are described there. It also contains a part about current goals and trends in teaching informatics and computational thinking. Currently available exercises are also described there.

The practical part contains created set of exercises divided in chapters according to their focus. Each exercise has a set goal, notes for teachers, possible expansions and changes made on it.

Keywords

minirobot Ozobot, Ozobot BIT, Ozobot EVO, computational thinking, algorithmization, robotics

Poděkování

Ráda bych poděkovala vedoucímu své diplomové práce doc. PaedDr. Jiřímu Vaníčkoví, Ph.D. za cenné rady, doporučení a pomoc během vypracování této diplomové práce. Zároveň bych chtěla poděkovat mé rodině a příteli Janu Pršalovi za podporu během studia.

Obsah

1 Úvod	10
1.1 Cíle práce	10
1.2 Metody práce	10
2 Programování a robotika ve výuce informatiky	13
2.1 Cíle výuky	14
2.2 Informatické myšlení	15
3 Minirobot Ozobot	17
3.1 Obecné informace	17
3.2 Verze Ozobota	18
3.3 Programování pomocí grafických kódů	19
3.4 Programování pomocí OzoBlockly	20
4 Rešerše dostupných úloh pro výuku s Ozobotem	22
4.1 Controlling an Ozobot	22
4.2 Ozobot.com	23
4.3 Ozobot ve výuce	23
4.4 Zapojení Ozobotů do výuky algoritmizace a informat. myšlení	25
4.5 Ozobot – aplikace ve výuce matematiky	26
4.6 Výuka základů programování pomocí robota Ozobot	28
4.7 Virtuální puzzle	29
4.8 Přehled typů dostupných úloh	30
5 Vytvořená sada úloh	31
5.1 Popis a metodika k sadě úloh	32
5.2 Objevování kódů	34
5.2.1 Poznání směrových kódů	34
5.2.2 Změna rychlosti	36
5.2.3 Otočené kódy	37
5.2.4 Omezený čas jízdy	38

5.2.5	Myšky v bludišti	41
5.2.6	Myšky v bludišti – pokračování	43
5.3	Směrové kódy	45
5.3.1	Dokončení trasy	45
5.3.2	Chybná trasa	47
5.3.3	Omezené množství kódů	49
5.3.4	Stejný cíl	51
5.3.5	Zásoby na zimu	53
5.3.6	Nejkratší cesta	55
5.3.7	Překážka mezi startem a cílem	57
5.4	Úlohy na čas	58
5.4.1	Omezený čas na sražení kuželek	58
5.4.2	Dosáhnutí cíle za vymezený čas	60
5.4.3	Nedosáhnutí cíle za vymezený čas	62
5.4.4	Úprava trasy s časovou podmínkou	64
5.5	Hry s kuželkami	66
5.5.1	Sražení kuželek	66
5.5.2	Vyhýbání se kuželkám	69
5.5.3	Vyhýbání se kuželkám (rozšířená verze)	71
5.6	Úloha s využitím náhody	74
5.6.1	Kámen, nůžky, papír	74
5.7	Šablona s kódy	75
6	Ověřování úloh	76
7	Závěr	79
	Seznam použité literatury a zdrojů	81
	Seznam obrázků	84
A	Příloha: Sběrka úloh pro minirobota Ozobot	87

1 Úvod

Minirobot Ozobot je robotická hračka, která nám může pomoci naplnit cíle výuky v předmětu Informatika a informační technologie. S Ozobotem jsem se poprvé setkala na semináři didaktiky informatiky při bakalářském studiu na vysoké škole, kde mě tento robot velmi zaujal. Umí se pohybovat po nakreslených čarách na papíru, čte barevné kódy a podle nich dokáže měnit své chování.

To bylo také důvodem, proč jsem si zvolila toto téma, která se zabývá tvorbou úlohy pro Ozobota na papír. Věřím, že vytvořená sada úloh pomůže učitelům informatiky při výuce algoritmizace.

1.1 Cíle práce

Cílem bylo vytvořit sadu úloh pro Ozobota k vytisknutí na papír. Tyto úlohy se netýkají programování samotného Ozobota, ale kreslení barevných kódů a čar pro Ozobota na papír, po kterých minirobot jezdí. Úlohy jsou určené pro žáky na základních školách, proto práce obsahuje jednodušší úlohy a postupně se přidává na náročnosti.

Cíle úloh vychází z očekávaných výstupů Rámcového vzdělávacího programu.

Práce měla být původně otestována na žácích základních škol v rámci hodin informatiky. Úlohy u kterých by se testováním zjistilo, že nevyhovují, by se následně předělaly nebo nahradily jinými.

Posledním cílem práce bylo popsat současný stav dostupných úloh pro Ozobota a uvést jejich příklady.

1.2 Metody práce

Nejdříve jsem si nastudovala literaturu, která se zabývá Ozoboty. Mezi literaturu patřily především webové portály zabývající se robotikou a algoritmizací.

V teoretické části jsem popsala Ozobota a jeho fungování v obou režimech. Jak programováním samotného Ozobota pomocí prostředí OzoBlockly, tak i kreslením kódů na papír. Uvedla jsem a okomentovala cíle výuky s Ozobotem v předmětu Informatika a informační technologii.

Zhodnotila jsem současnou nabídku úloh pro Ozobota z dostupných zdrojů a uvedla jejich možné využití ve výuce robotiky a algoritmizace.

V praktické části jsem vytvořila sadu úloh pro Ozobota. Úlohy jsem nejdříve vymýšlela a kreslila na papír o velikosti A4. Byla jsem limitovaná akorát velikostí papíru, takže jednotlivé čáry nesměly být příliš blízko okraje, aby je Ozobot dokázal přečíst.

Nejdříve jsem vytvářela jednodušší úlohy, poté úlohy složitější a propracovanější. Úlohy jsem vymýšlela podle určitého využití kódů, jako jsou například směrové kódy, a poté už i podle cílů z očekávaných výstupů RVP a ŠVP.

Pro vytvoření úloh jsem musela zvolit vhodný program. Rozhodovala jsem se mezi Excelem, Malováním a Inkscapem. Excel je vhodný pro úlohy, kde se vyskytují rovné čáry dané velikosti a pravé úhly. Není zde možnost vytvořit zaoblené křivky nebo lomené čáry, které jsem v úlohách potřebovala. Malování pracuje s bitmapovou grafikou, která nemá takové možnosti jako vektorová. Úlohy jsem tvořila v bezplatně dostupném programu Inkscape, protože umožňuje práci s vektorovou grafikou, a tím pádem i větší flexibilitu při tvoření úloh a jejich případných úprav.

Uvažovala jsem o možnosti odlepovacích kódů, které by měly větší využití než malování kódů fixem. Určitě by bylo vhodné využít suchý zip či magnet, ale je zde problém s výškovým rozdílem, takže není zaručené, že Ozobot projede. Protože na trhu nejsou k dostání odleповací kódy, na internetu jsem hledala vhodný materiál, který by byl sám o sobě odleповací, a na který by šlo případné kódy natisknout, ale bez úspěchu. Vytvořila jsem šablonu s kódy, které lze vystříhnout a nalepit do příslušné úlohy pomocí lepidla nebo tuto sada rovnou vytisknout na odleповací papír. Lepící kódy jsou vhodnější pro mladší žáky, protože si nemusí hlídat délku jednotlivých segmentů kódů nebo sytost barvy

a nedojde k prohození barev.

Samotné úlohy procházely dalšími úpravami ještě před testováním. Upravovala jsem například zadání, aby bylo pro žáky jasné a věděli, co k úloze smí využít. Úlohy jsem upravovala i po vzhledové stránce. Například u směrových kódů Ozobot potřeboval prodloužit trasu před křižovatkami, aby stihl reagovat. Po dalším testování jsem zjistila, že vhodná vzdálenost pro reagování Ozobota na směrový kód a křižovatku je cca 1,5 cm.

Tento robot však také není dokonalý a stane se, že nějaký ten kód nepřečte nebo na něj reaguje jinak než má, proto je nutné ho zkalibrovat a pustit znovu. U kódu vlevo se mi stalo, že Ozobot kód přečetl a místo toho, aby zahrnul na křižovatce doleva, tak se zatočil a ukončil svoji jízdu, choval se jako při přečtení kódu konec jízdy. Rozdíl mezi těmito kódy je akorát přidaná černá barva uprostřed směrového kódu. Pomohla kalibrace a zvětšení černé části kódů. Nejlépe reaguje na přirozeném světle.

Při samotném testování na jednotlivci došlo k tomu, že mi u některých úlohách nefungoval kód v cíli. Ozobot tam jen dojel a skončil. Úlohy jsem měla vytištěné na inkoustové tiskárně, která nemá tak syté barvy a Ozobot mi na tyto kódy v cíli nechtěl reagovat. Při vytištění úloh na laserové tiskárně barvy u kódů jsou v pořádku a tyto kódy reagují, už jak mají.

Jednotlivé úpravy a poznámky pro učitele na co dát při zadávání úloh žákům pozor, jsem uvedla v praktické části u jednotlivých úloh.

2 Programování a robotika ve výuce informatiky

Výuka informatiky byla v České republice dlouhodobě podceňována. Zaměřena byla na ovládnání počítače a tedy psát v něm texty, tvořit obrázky, upravovat fotografie a videa či vyhledávat informace na internetu. Žáci k počítačům přistupovali v roli uživatelů počítače. Informatika není však o tom, aby se zabývala, jak počítač používat.

Samotná informatika je disciplínou zkoumající zpracování informací pomocí počítačových systémů. Zabývá se strukturami, algoritmy, reprezentováním, zpracováním a přístupem k informacím. Na úrovni základní a střední školy jde především o základy algoritmizace programováním v některém programovacím prostředí. Do této oblasti zařazujeme i tzv. technickou informatiku, nauku o počítači[1].

Nová výuka Informatiky v RVP pro ZV se zaměřuje na rozvoj informatiky a porozumění základním principům digitálních technologií. Žáci se aktivně zapojují do činnosti, při kterých využívají informatické postupy a pojmy. Zkoumají řešitelnost problémů a hledají optimální řešení. Zpracovávají a interpretují data. Na základě řešení praktických úloh získávají poznatky a zkušenosti, kdy je lepší přenechat práci stroji (počítači). Chápou, jak digitální technologie fungují. Tím se přispívá k porozumění zákonitostí digitálního světa a jejich efektivnímu, bezpečnému a etickému užívání [2].

Proč vlastně na základní škole učit a věnovat se programování? U žáka jím rozvíjíme myšlení. Trénujeme jeho abstrakci. Dokáže popsat procesy a postupy s využitím příkazů, kterým rozumí i někdo jiný. Konkrétní problém dokáže převést na celou řadu problémů a tím se učí generalizaci. Tyto problémy formuluje tak, aby k jeho řešení bylo možné využít počítač.

Pro mnohé je programování stále vnímáno jako něco složitého a využívá ho jen úzká skupina specialistů. Programování lze však rozvíjet už od útlého věku s využitím vhodně vybraných prostředí, úloh a vedením.

S programováním souvisí i robotika, kde dochází k propojení reálného světa s virtuálním světem. Robotické hračky a stavebnice jsou populární a podporují u žáků mimo jiné i technický rozvoj a tvořivost.

Současně s programováním dochází u žáků k rozvoji algoritmizace. S tím souvisí pojem algoritmus, což je přesný postup, který je potřeba k vykonávání určité činnosti. Algoritmus by měl splňovat následující podmínky:

- musí mít začátek a konec – po konečném počtu kroků musí dojít od počátku do konce,
- musí být věcně správný,
- musí být jednoznačný - v každém jeho kroku musí být jasné, jaký bude jeho následující krok,
- musí být obecný,
- musí být opakovatelný,
- musí být srozumitelný [3].

Proto je nedílnou součástí výuky informatiky tématický celek Algoritmizace a programování případně s využitím robotických hraček.

2.1 Cíle výuky

V rámci 2. stupně na základní škole by žák podle očekávaných výstupů v oblasti Algoritmizace a programování měl zvládnout:

- po přečtení jednotlivých kroků algoritmu nebo programu vysvětlí celý postup; určí problém, který je daným algoritmem řešen,
- rozdělí problém na jednotlivě řešitelné části a navrhne a popíše kroky k jejich řešení,
- vybere z více možností vhodný algoritmus pro řešený problém a svůj výběr zdůvodní; upraví daný algoritmus pro jiné problémy, navrhne různé algoritmy pro řešení problému,
- v blokově orientovaném programovacím jazyce vytvoří přehledný program s ohledem na jeho možné důsledky a svou odpovědnost za ně;

program vyzkouší a opraví v něm případné chyby; používá opakování, větvení programu, proměnné,

- ověří správnost postupu, najde a opraví v něm případnou chybu [2].

Tyto obecné požadavky na výuku se musí dodržet, už ale není předepsané, jak jich mají dosáhnout. Každá škola si sestavuje vlastní Školní vzdělávací program, který pak musí dodržet. K naplnění cílů RVP a ŠVP by jim mohla pomoc vytvořená sada úloh, které využívají k práci Ozobota.

2.2 Informatické myšlení

Pojem informatické myšlení (computational thinking) lze definovat jako duševní dovednost a praxi pro navrhování výpočtů, které přimějí počítač, aby dělal práci za nás či vysvětlení a interpretaci světa jako komplexu informačních procesů [4]. Zjednodušeně můžeme říci, že se jedná o způsob uvažování, který se zaměřuje na popis problému, jeho analýzu a hledání efektivního způsobu řešení.

Pokud u žáků rozvíjíme informatické myšlení, tak se například naučí:

- systematicky posoudit různá řešení, vybrat to nejvhodnější pro danou situaci,
- rozdělit velký problém na několik menších, snáze řešitelných,
- plánovat a řídit činnosti,
- vytvářet a pečlivě popisovat postupy, které spolehlivě vedou k nějakému cíli, i když je vykonává někdo jiný,
- vybírat, které aspekty problému jsou podstatné pro jeho řešení a které lze zanedbat,
- uspořádat i velké a nesourodé soubory dat tak, abychom je mohli dále využít,
- používat jazyky, kterými se domluvíme s počítači, roboty a umělou inteligencí [5].

Informatické myšlení je složeno z několika složek, podle kterých probíhá

proces myšlení:

1. Myšlenkový proces
2. Abstrakce
3. Dekompozice
4. Návrh algoritmu
5. Vyhodnocení
6. Generalizace
7. Automatizace [6]

Při výuce informatického myšlení je žák povzbuzován k vytváření nových, vlastních řešení a ne na používání již známých postupů. Nad problémy přemýšlí a důvěřuje své úvaze. Chyba je zde přirozenou součástí procesu učení. Žáci se s ní učí dál pracovat. Využívají testování a průběžnou zpětnou vazbu. Princip pokus - omyl je ve výuce využíván jako cesta vpřed. Informatické myšlení také podporuje vytrvalost a spolupráci při hledání řešení na daný problém [5].

Informatické myšlení ale nevyužívají jen budoucí programátoři. Technologie se neustále vyvíjejí a tak základy informatického myšlení využijeme v různých oborech. Proto lze informatické myšlení uplatnit například v bankách při obchodování s akciemi, kdy lidé sestavují algoritmus, jak nejrychleji koupit a prodat akcie nebo při řízení provozu letadel na letišti. Výsledkem informatického myšlení je silný způsob myšlení, který mění svět. Ovlivňuje vědu, nakupování, provoz firmy, poslech hudby, hraní her a vlastně všechny aspekty našeho života [7].

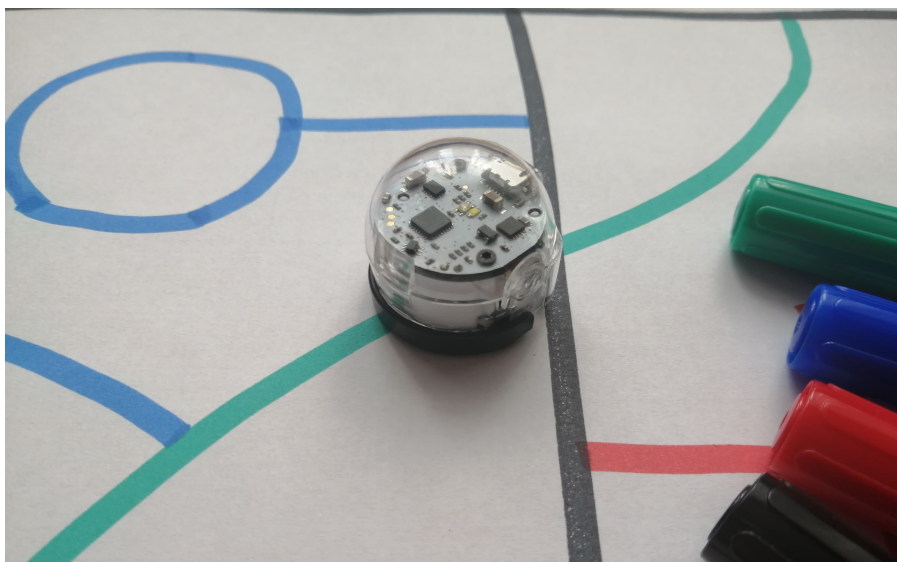
Proto úlohy v této práci jsou stavěny tak, aby podporovaly rozvoj informatického myšlení.

3 Minirobot Ozobot

3.1 Obecné informace

Ozobot je miniaturní robot, kterého mohou učitelé využít při hodinách informatiky a informačních technologií. U žáků podporuje rozvoj inženýrského a logického myšlení. Slouží i jako didaktická pomůcka, pomocí které se žáci učí základem programování a robotiky.

Ozobota vytvořila a uvedla na trh americká společnost Evollve Inc. v roce 2014. Jedním ze spoluvůrců je i Čech Ondřej Staněk. Ten je i člen české pobočky Ozobot s. r. o., která zajišťuje vývoj robota a vytváří jeho nové verze [8].



Obrázek 1: Ozobot

Robot má v průměru velikost cca 2,54 cm (1 palec). Pohyb mu umožňují dvě poháněná gumová kolečka umístěná za těžištěm a třetí opěrný bod vpředu je kluzký výstupek na podvozku. Tělo je tvořené mírně průhlednou kuličkou, ve které můžeme vidět řídicí elektroniku a světlo barevných LED diod. Konečnou podobu Ozobotovi dává plexikryt, který ho chrání před nárazem [9]. V prostředí se Ozobot orientuje pomocí pěti optických senzorů, které jsou

umístěné na spodní části. Pomocí nich umí vnímat barvu čáry, kterou sleduje. LED dioda září barvou, kterou senzory rozeznají [10].

3.2 Verze Ozobota

Na trhu jsou k dostání Ozobot BIT a Ozobot EVO, které se liší svým vybavením.

Nultá verze robota uměla sledovat čáru, pohybovat se na ní, rozpoznat barevné kódy, které mu říkaly, jak se má navigovat v bludišti. Vylepšením softwaru robota vznikl Ozobot BIT, který je oproti původní verzi programovatelný pomocí grafického programovacího jazyka v prostředí OzoBlockly[8].

Ozobot BIT je pro školy levnější varianta, která disponuje jen základními funkcemi. Jedná se o světelné senzory, motorizovaná kola a barevné LED diody, které jsou umístěné v horní části těla[10]. Tuto verzi lze na trhu pořídit přibližně za 1 700 Kč. Pro školy je však výhodnější pořizovat celé sady, které se pohybují okolo 36 000 Kč za 18 kusů Ozobotů BIT. V těchto sadách se navíc nachází dobíjecí stanice, fixy, ochranné obaly a manuál.

EVO je dražší, ale zato je rozmanitější verzí. Má citlivější světelné senzory a větší množství po těle rozmístěných LED diod. Obsahuje dálkoměr, bluetooth a je schopný vydávat zvuky [10]. Pořídit si ho můžeme přibližně za 3 100 Kč. Pro školy jsou také dostupné sady po 12 kusech za cca. 36 000 Kč a po 18 kusech za cca. 47 000 Kč s doplňujícím vybavením jako u Ozobota BIT.

Pro tyto verze existují dva režimy programování. Programovat můžeme přímo na papíře pomocí grafických kódů a nebo sestavením programu v blokové prostředí.

Ozobota nabíjíme pomocí microUSB a při plném nabití vydrží až 1 hodinu fungování [11].

3.3 Programování pomocí grafických kódů

V tomto režimu Ozobota ovládáme na papíru pomocí kreslených čar a barevných kódů. Optické senzory na Ozobotovi sledují čáru, která může mít libovolnou barvu. Ozobot ji rozpozná a stejnou barvou rozsvítí LED diody, umístěné v horní části těla [10].



Obrázek 2: Příklady ozokódů [12]

Barevnými grafickými kódy, které jsou založené na různých variacích zelené, modré, červené a černé mu lze zadávat příkazy, jak se má chovat. Tyto povely nazýváme tzv. ozokódy, které jsou dvoumístné až čtyřmístné [10].

Pomocí ozokódů ovlivňujeme jeho chování. Budeme-li chtít, aby zrychlil, odbočil doprava či udělal piruetu, použijeme příslušné kódy. Vyzkoušet lze i autonomní rozhodování Ozobota, kdy si vybere cestu, kterou se vydá sám [13].

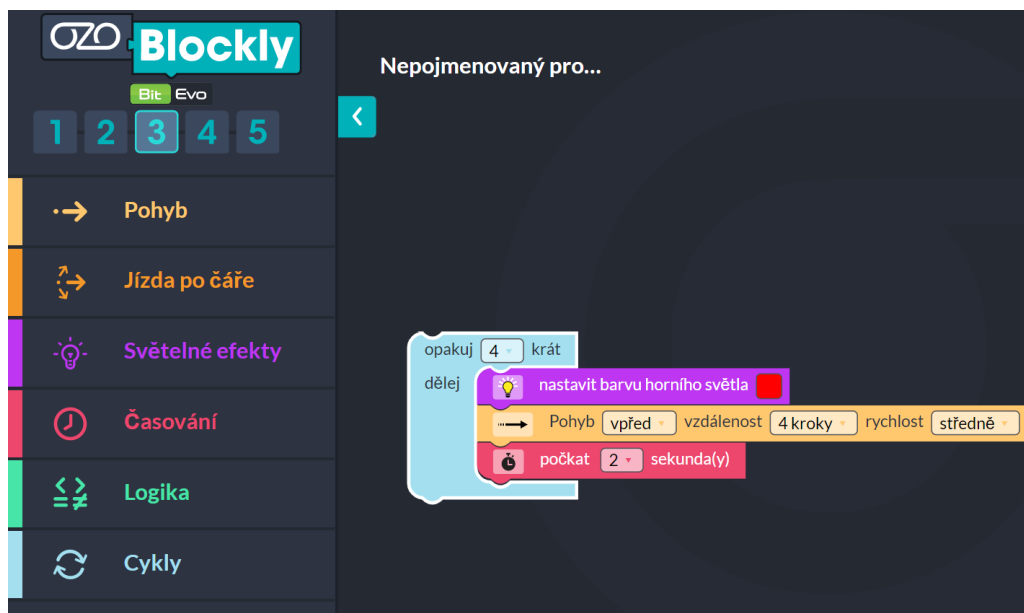
Ozobot v tomto režimu nemusí jen jezdit po papíře, ale zvládne činnosti i na tabletu nebo monitoru počítače.

3.4 Programování pomocí OzoBlockly

Ozobota BIT a EVO lze využít i k programování pomocí editoru OzoBlockly. Tento editor lze spustit na počítači nebo tabletu s webovým prohlížečem. Podle Ozobot.com funguje nejlépe Ozoblockly na všech moderních prohlížečích, iPadech a tabletech Android [14].

Já jsem editor OzoBlockly měla možnost vyzkoušet s Ozobotem Bit příkazy na pohyb, světelné efekty a cykly v následujících internetových prohlížečích: Google Chrome, Mozilla Firefox, Microsoft Edge, Opera. V těchto prohlížečích fungovaly příkazy bez problémů. I na tabletu s operačním systémem Android fungovaly příkazy bez problémů.

Na základních školách zvládnou tak programovat i mladší žáci, protože prostředí je vizuálně přehledné a navíc dostupné v české verzi. Jednotlivé příkazy se do sebe skládají jako puzzle, tím pádem chybně zadané příkazy do sebe jednoduše nepasují a nelze je do sebe skládat, tím se eliminuje velké množství chyb [13].



Obrázek 3: Prostedí OzoBlockly

Prostředí Ozoblockly můžeme využít k programování Ozobota verze BIT

i EVO. Je rozděleno do pěti úrovní podle náročnosti od *Nováčka* až po *Mistra*. Jednotlivé příkazy jsou v OzoBlockly uspořádány do logických skupin podle obtížnosti. V nejjednodušším případě programujeme pohyb nebo světelné efekty. V pokročilé variantě se dostáváme až k logickým a matematickým operacím, práci s proměnnými, cykly, časováním, funkcemi, seznamy apod. Na obrázku můžete vidět, že se právě nacházím ve verzi pro BIT v úrovni 3, která je pojmenována jako *Středně pokročilý*. Umožňuje programovat pohyb, jízdu po čáře, světelné efekty, časování, logiku a cykly. Na ukázkou je zde vytvořený kód, který nastaví barvu světla Ozobota na červenou, popojede vpřed o 4 kroky střední rychlostí a poté počká 2 vteřiny. Tento kód se zopakuje 4krát.

Vytvořený kód lze uložit do cloudového úložiště nebo na disk. Kód lze nahrát do Ozobota v samotné aplikaci. Minirobotu přiložíme na vyznačené místo na obrazovce a proběhne přenos formou rychlého problikávání barevných sekvencí, které Ozobot načte senzory na spodní straně. Při správném nahrávání bliká Ozobot zeleně. Pokud zabliká červeně je potřeba nahrávání opakovat. Nahraný kód v Ozobotovi spustíme dvojitým stisknutím vypínacího tlačítka.

Při nahrávání kódu do Ozobota se musí dát pozor na dostatek volné paměti v Ozobotovi. Paměť je defaultně rozdělena na úseky pro globální proměnné, média a samotný program, tyto sekce mají přiřazenou určitou část paměti. Zbytek paměti je vyplněn zásobníkem, který lze zmenšit, když je potřeba více paměti pro program.

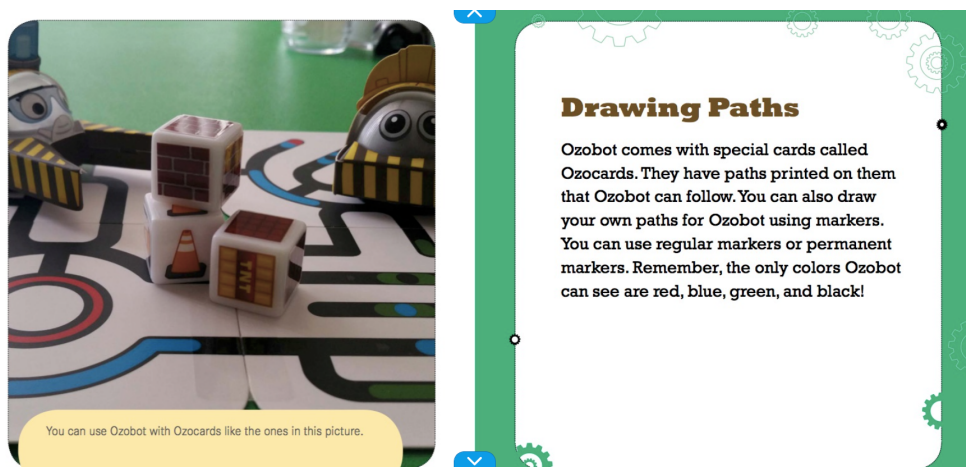
Občas se také může stát, že nahrávání selže i přesto, že je v Ozobotovi dostatek paměti. Proto je nutné upravit rychlost optického nahrávání.

4 Rešerše dostupných úloh pro výuku s Ozobotem

Tato část práce je zaměřena na typizaci dostupných úloh s doplněnými příklady vhodných pro výuku s Ozobotem.

4.1 Controlling an Ozobot

Nejdříve se zaměřím knižní publikaci. Na trhu je k dostání anglicky psaná kniha *Controlling an Ozobot*, která je určena pro děti od 7 do 9 let. Pomocí jednoduchého textu s obrázky se žáci seznámí s Ozobotem a jak funguje. Poté následují aktivity k řešení. Na každé dvojstranně je vždy úvodní článek doplněný obrázkem toho, co mají žáci vyzkoušet. Na ukázkou jsem vybrala aktivitu na kreslení cesty, kterou si žáci mají zkusit vytvořit.

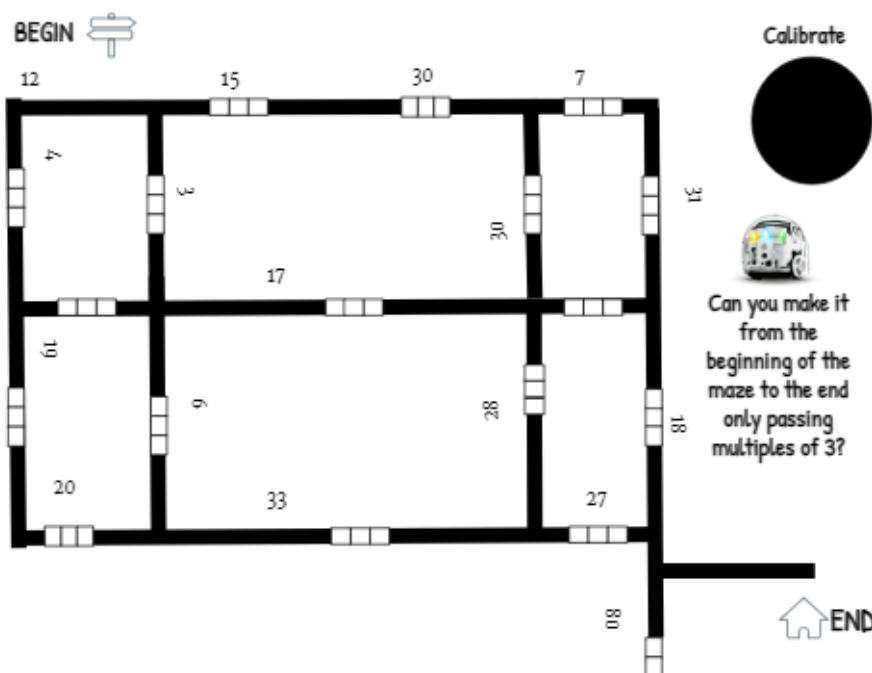


Obrázek 4: Ukázka aktivity z *Controlling an Ozobot* [15]

Tato kniha obsahuje jen pět aktivit. Jedná se o základní poznávací aktivity, které jsou vhodné pro mladší žáky na prvním stupni. Učitel však musí zvážit to, že aktivity jsou v anglickém jazyce a jestli by nebylo vhodné využít českého překladu. Nepředpokládám totiž, že na prvním stupni mají žáci takovou znalost anglického jazyka, aby si celý text zvládli sami přeložit. Aktivity lze i využít pouze jako inspiraci k výuce robotiky.

4.2 Ozobot.com

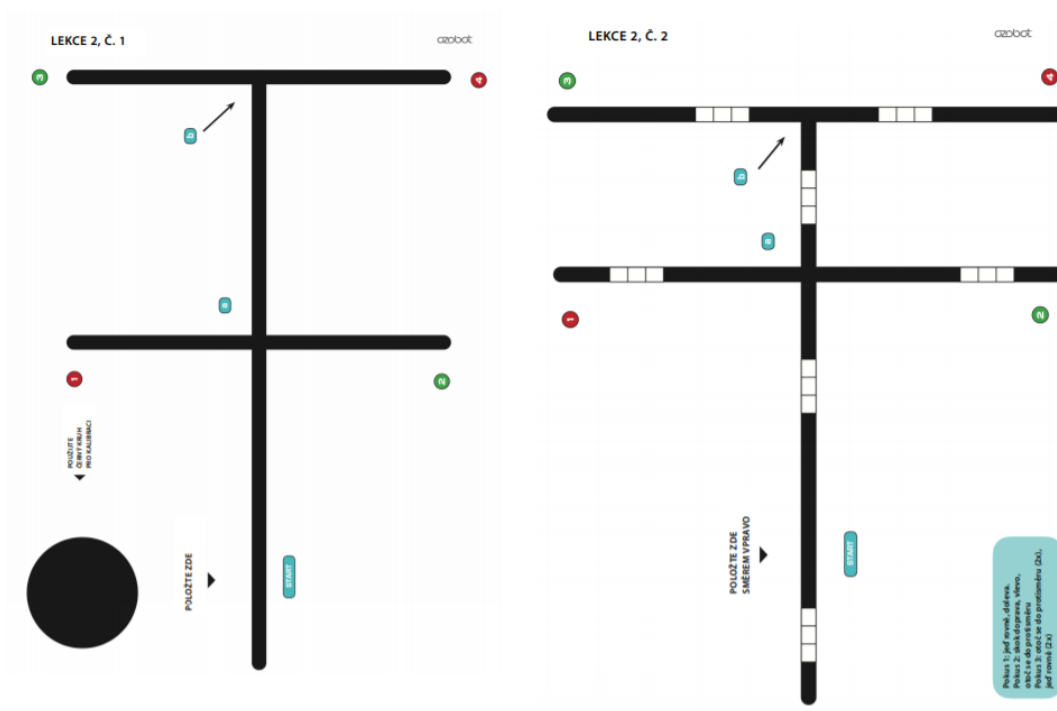
Na internetu jsou k dostání oficiální anglické materiály od společnosti Ozobot. Tohoto robota nevyužívají jen v oblasti informatiky, ale i v matematice, umění, inženýrství a vědě. Informatika je v ukázce propojena s matematikou a při hledání cesty si zde například žáci zopakují násobky čísla 3.



Obrázek 5: Ukázka aktivity na násobky [16]

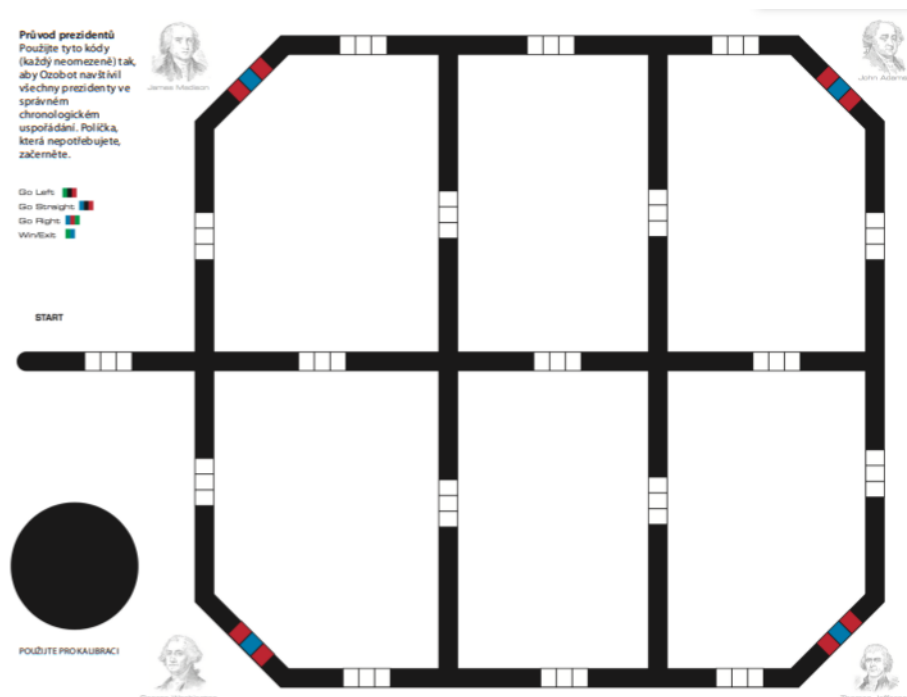
4.3 Ozobot ve výuce

Jako další zdroj úloh může učitel využít webový portál Ozobot ve výuce. Na této stránce jsou k dostání výukové lekce, výzvy a aktivity v českém jazyce. Základní trénink obsahuje pět lekcí. Každá lekce je podrobně zpracovaná včetně obecného popisu, co se žák naučí, časové náročnosti, náročnosti lekce a potřebných materiálů ke výuce. Na ukázkou jsem vybrala lekci *Jak se Ozobot rozhoduje?*. Žák zjistí, jak ovládat Ozobota pomocí směrových ozokódů. Objevuje náhodné rozhodování Ozobota a z matematiky základy pravděpodobnosti.



Obrázek 6: Ukázka úlohy na pravděpodobnost [17]

Tímto základním tréninkem však úlohy nekončí. Pár tématických úloh je na hledání cesty s využitím směrových kódů. Například aktivita *Průvod prezidentů* je zaměřena na navštívení prvních čtyř prezidentů ve správném chronologickém pořadí.



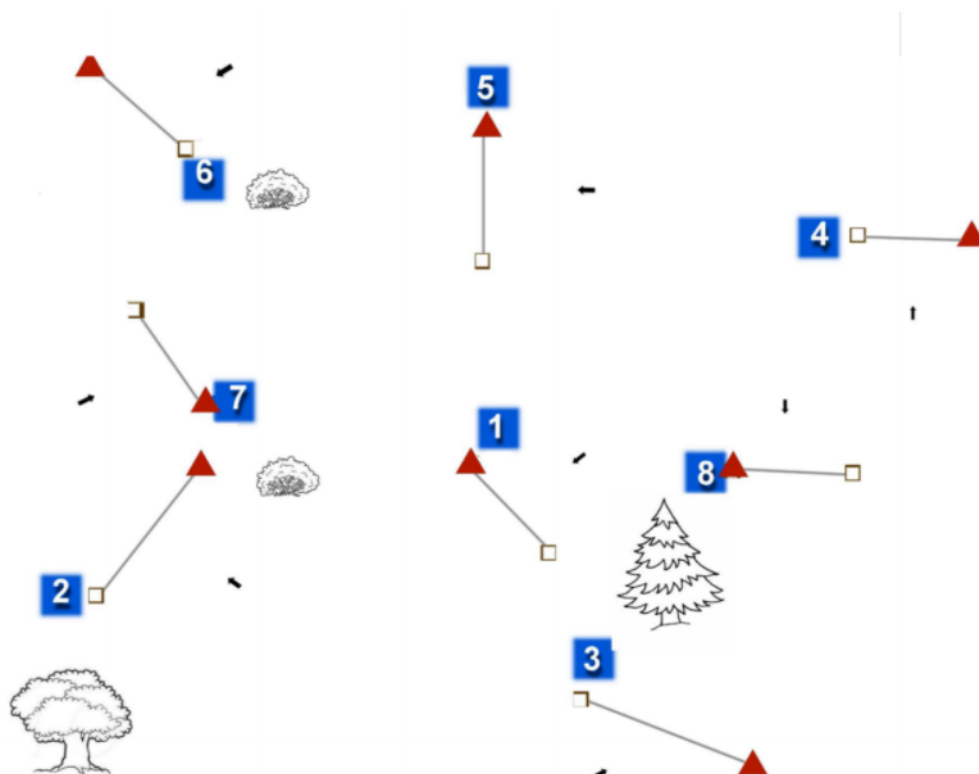
Obrázek 7: Ukázka úlohy Průvod prezidentů [18]

4.4 Zapojení Ozobotů do výuky algoritmizace a informat. myšlení

Na úlohy pro Ozobota se zaměřuje i jedna bakalářská práce *Zapojení Ozobotů do výuky algoritmizace a informatického myšlení*. Ta obsahuje celkem dvanáct úloh z toho šest je zaměřených na úlohy s Ozokódy. Druhá polovina se zaměřuje na programování v OzoBlockly. Úlohy v této práci mohou sloužit jako určitá šablona udávající téma, která jen ukáže typ úlohy a vyučující si předělá příběh a některé parametry. Úlohy využije v daném pořadí a nebo mezi ně přidá své podle potřeby. Učitelé úlohy mohou využít jen jako výběr jednotlivých úloh k podpoření právě probíraného tématu a to nejen informatického [19].

Každá úloha obsahuje metodický a pracovní list. Na ukázkou jsem vybrala úlohu *Parkur*, kde mají žáci za úkol vytvořit dráhu pro Ozobota tak, aby projel všechny překážky ve správném pořadí. U překážek udělat piruetu a jet

dál. Jsou zde i dány povolené příkazy, které nutně nemusí použít všechny.



Obrázek 8: Ukázka úlohy Parkur [19]

4.5 Ozobot – aplikace ve výuce matematiky

Na práci s Ozobotem i v jiné oblasti než je informatika se zaměřuje diplomová práce *Ozobot – aplikace ve výuce matematiky*. Tato práce se zabývá aplikováním Ozobota ve výuce matematiky pomocí jednoduchých početních úloh, jako je počítání se zlomky a rovnicemi.

Úlohy v práci byly testovány na 2. stupni základních škol a na středních školách. Celá sada úloh byla testována na 128 žácích a 11 učitelích ze 6 tříd. Pomocí dotazníkového šetření se zjišťovala zpětná vazby, ze které vyšlo najevo, že žáci základní školy předtím s Ozobotem nepracovali, ale že se začíná používat ve výuce informatiky. Také vyšlo najevo, že žáky nejčastěji bavilo Ozoboty pozorovat, jak plní příkazy, ale nebavilo je samotné počítání [20].

Na ukázkou jsem vybrala příklad na řešení rovnice, kde žáci u správného výsledku vybarví čtverečky černě. U nesprávných výsledků mají dosadit ozokód *otoč se*.

6. Řešte rovnici:

$$\frac{5m}{4} - \frac{m}{3} - 3 = \frac{m}{2} + \frac{1}{3}$$

START

$m = 12$

$m = 6$

$m = 8$

$m = -4$

Obrázek 9: Ukáзка úlohy na řešení rovnice [20]

Práce je zajímavá také jejím pojednáním o gamifikaci. To je princip využití herních prvků v mimoherním prostředí. Například právě během výuky matematiky s pomocí Ozobota.

4.6 Výuka základů programování pomocí robota Ozobot

Jedná se o další diplomovou práci, která se věnuje základům programování pomocí Ozobota. Obsahuje sbírku úloh a porovnání i jiných robotů vhodných k výuce programování a rozvoj logického uvažování.

Jednotlivé úlohy jsou rozděleny do následujících kategorií:

- Máme trasu – základní typ úloh, kde je k dispozici mapa.
- Dopln Ozokód – typ kde je daná trasy, ale nejsou zde vyplněné kódy.
- Nemáme trasu / trasa musí obsahovat – tvoření trasy na základě určitého zadání.
- Doplnování trasy – kombinace předešlých typů.
- Překážky – procvičování směrové a dálkové orientace žáka, kde je nutná základní znalost prostředí Ozoblockly.
- Máme trasu / program v Ozoblockly – daná trasa, kterou žák musí naprogramovat, aby dostal Ozobota do cíle.
- Nemáme trasu / máme program Ozoblockly – máme daný program v prostředí Ozoblockly a musíme vytvořit vhodnou mapu.
- Buldozer – sunutí či tlačení lehkého předmětu Ozobotem [21].

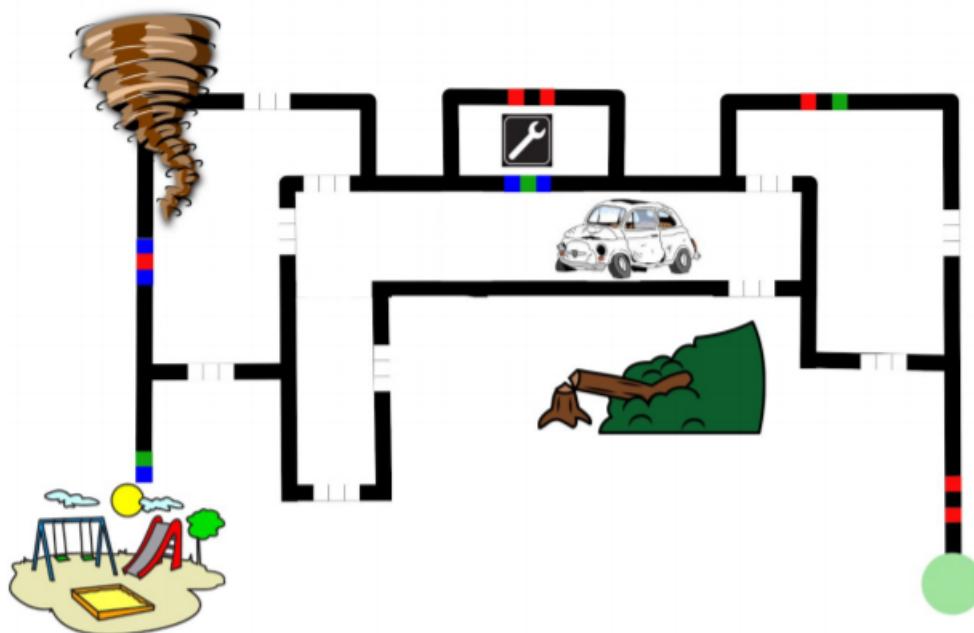
Na ukázce je vytvořená úloha, ke které autor vytvořil úvodní příběh a dva úkoly.

Zadání:

Ve městě ve kterém žije robot Ozobot se v noci přehnal velká bouře. Bouře poničila značky, podle kterých se robot na cestě řídí. Robot potřebuje tvou pomoc, sestav znovu značky na původní místo, tak aby robot mohl znovu navštívit své oblíbené hřiště.

Úkol 1 – Do mapy města můžeš doplnit pouze tento Ozokód: 3x jdi doleva, 2x jdi doprava, 1x otoč se, 2x rychle, 2x pomalu.

Úkol 2 – Do mapy města musíš doplnit Ozokód dle svého uvážení. Tak aby robot Ozobot při cestě na své oblíbené hřiště navštívil servis (robot musí projet kolem montážního klíče, nahoře uprostřed mapy)[21].



Obrázek 10: Ukázka úlohy na doplňování kódů [21]

4.7 Virtuální puzzle

Na internetu pod odkazem: <https://www.puzzle.uczymydzieciprogramowac.pl/pl> je k využití polská aplikace na tvorbu map pomocí dílků puzzle pro Ozobota. Jednotlivé dílky jsou uspořádány do kategorií a natočeny různým směrem podle potřeby. Pomocí těchto dílků můžeme sestavit trasu pro Ozobota, kterou následně otestujeme přímo v aplikaci s využitím virtuálního Ozobota. Mapu lze také uložit ve formátu pdf a případně pro žáky vytisknout.

Tuto aplikaci by mohli částečně využít i učitelé s žáky ve školách při výuce informatiky, které nemají k dispozici reálného Ozobota. Aplikace je přehledná a snadno se v ní zorientujete i když není v českém jazyce, ale v polštině.

Na ukázkou jsem v této aplikaci vytvořila menší trasu pro Ozobota, která obsahuje směrový kód *vlevo* a kódy na *rotaci*, *pauzu*, *otočení* a *konec jízdy*. Virtuálního Ozobota nemusíme pouštět jen na startu, ale i z libovolného místa na trase.

Všechny výše uvedené zdroje může učitel využít k inspiraci úloh, pomocí kterých lze naplnit očekávané výstupy v oblasti Algoritmizace a programování.

5 Vytvořená sada úloh

V této praktické části jsou prezentovány mnou vytvořené úlohy pro Ozobota, které slouží k rozvoji algoritmizace.

Přehled úloh:

- Objevování kódů
 - Poznání směrových kódů
 - Změna rychlosti
 - Otočené kódy
 - Omezený čas jízdy
 - Myšky v bludišti
 - Myšky v bludišti - pokračování
- Směrové kódy
 - Dokončení trasy
 - Chybná trasa
 - Omezené množství kódů
 - Stejný cíl
 - Zásoby na zimu
 - Nejkratší cesta
 - Překážka mezi startem a cílem
- Hry s kuželkami
 - Sražení kuželek
 - Vyhýbání se kuželkám
 - Vyhýbání se kuželkám (rozšířená verze)
- Úloha s využitím náhody
 - Kámen, nůžky, papír

5.1 Popis a metodika k sadě úloh

Vzhledem k formátování práce jsou úlohy ve zmenšené podobě, takže na tyto zmenšené verze Ozobot reagovat nebude. Úlohy ve formátu pdf k vytisknutí na papír velikosti A4 jsou dostupné na tomto odkazu: <https://drive.google.com/drive/folders/1N7eirfRafjgRp0hCd1xvy5n32k-3nHZ-?usp=sharing> nebo v elektronické verzi práce jako příloha. V nejbližší době budou materiály zveřejněné v katalogu EMA, který provozuje Metodický portál RVP.CZ.

Sada úloh obsahuje seznamovací, objevovací, problémové a optimalizační úlohy s gradací náročnosti. Jednotlivé úlohy jsou rozděleny do pěti kapitol podle toho, na co jsou zaměřené (Objevování kódů, Směrové kódy, Úlohy na čas, Hry s kuželkami, Úloha s využitím náhody).

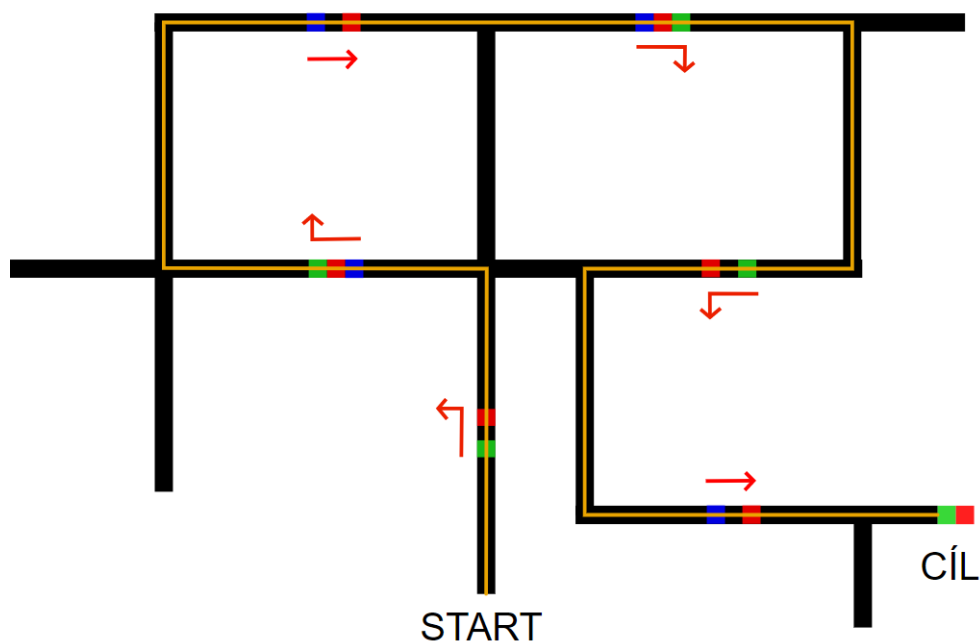
U každé úlohy je uvedeno zadání, cíl, vzorové řešení, metodické poznámky a prováděné úpravy. Zadání je u původních úloh k vytisknutí vytvořené přímo v úloze, která je ve formátu pdf. V této práci je však uvedené mimo z estetického důvodu, aby šlo vzhledem ke zmenšení úloh přečíst. Cíle úloh splňují očekávané výstupy RVP. Metodické poznámky obsahují, na co si dát při zadávání pozor. Prováděné změny jsou zde pro zajímavost, aby bylo vidět, jak se úloha vyvíjela a co se na ní měnilo.

Přímo v zadání úlohy je vždy uvedeno, co smí žáci při řešení použít. K úlohám byla vytvořena sada kódů, která je u některých úloh potřebná.

Před použitím Ozobota na úlohy je nutná a vhodná jeho kalibrace. Ta pomáhá zlepšit přesnost čtení kódů a linií. Při kalibraci na papír podržte spínací tlačítko Ozobota po dobu 2 vteřin, dokud LED světlo nezačne blikat bíle. Umístěte Ozobota na střed černého kalibračního kruhu na bílém podkladu, který lze vytvořit pomocí fixů. Ozobot popojede vpřed a bude zeleně blikat. To znamená, že kalibrace byla úspěšná. Pokud však bliká červeně, kalibraci opakujte. Pokud úlohy použijete v elektronické podobě například na tabletu, využijte digitální kalibraci. Nejdříve nastavte jas displeje na 100 %. Podržte spínací tlačítko Ozobota po dobu 2 vteřin. Začne blikat bíle, jakmile bude při-

praven. Uvolněte tlačítko a umístěte Ozobota na bílé vyhrazené místo nebo na bílou část obrazovky. Ozobot začne blikat bíle. Jakmile Ozobot bliká zeleně, znamená to, že kalibrace byla úspěšná. Začněte znovu, pokud Ozobot bliká červeně [23].

vzorové řešení: V této úloze jde o objevování směrových kódů. Ozobot podle nich zvládne dojet až do cíle.



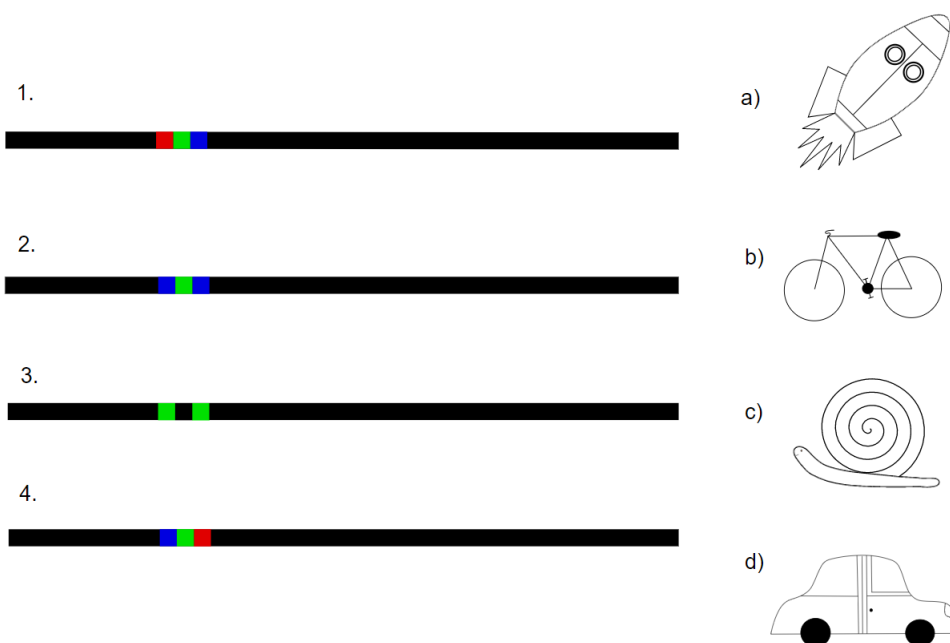
Obrázek 13: Řešení úlohy – Poznání směrových kódů

prováděné úpravy: U úlohy se měnilo a upřesňovalo zadání (původně znělo: Zjistí, jak se Ozobot chová po přečtení kódů.). Po otestování se musela zvětšit černá část u kódu určující jízdu vlevo, protože Ozobot tento kód bral jako konec jízdy.

5.2.2 Změna rychlosti

zadání úlohy: Zjisti, jak se Ozobot chová po přečtení kódů. Poté kódy přiřaď k jednotlivým obrázkům. K řešení úlohy smíš použít jen Ozobota, tužku a vlastní hlavu.

náhled úlohy:



Obrázek 14: Změna rychlosti

cíl: Žák od sebe rozezná různé rychlosti jízdy Ozobota.

metodické poznámky: Ozobot dokáže jet různou rychlostí. Rychlosti je třeba porovnat a podle tempa k nim přiřadit dané možnosti z reálného života. K úloze nevyužívejte tabulku s Ozokódy.

Doporučuji pustit Ozoboty po každé čáře najednou pro porovnání rychlostí.

vzorové řešení: 1. c) šnečí tempo, 2. d) auto, 3. b) kolo, 4. a) raketová rychlost

prováděné úpravy: Část před kódem se protahovala, aby Ozobot stihl reagovat. V zadání se slovo možnosti měnilo na obrázky.

5.2.3 Otočené kódy

zadání úlohy: Pepa po Ozobotovi chtěl, aby projel trasu raketovou rychlostí a udělal piruetu. Podařilo se mu to? Pokud ne, tak trasu překresli a oprav.

náhled úlohy:



Obrázek 15: Otočené kódy

cíl: Žák chápe, že záleží na směru přečtení kódu Ozobotem.

metodické poznámky: Před touto úlohou by učitel měl nejdříve s žáky vyzkoušet rychlostní kódy a taneční kreace, které Ozobot dokáže. Na začátek úlohy nevyužívejte tabulku s přehledem Ozokódů. Tu může učitel využít až při zadávání doplňující otázky. Doplňující otázka učitele po úloze pro žáky: Existují i další otočené kódy, u kterých záleží na směru přečtení?

vzorové řešení:



Obrázek 16: Řešení úlohy – Otočené kódy

prováděné úpravy: -

5.2.4 Omezený čas jízdy

zadání úlohy: Jak se Ozobot chová po přečtení prvního kódu? Vyzkoušej to. Dokáže dojet do cíle? K tomu smíš použít jen Ozobota a vlastní hlavu.

Diskusní otázka pro případ, že Ozobot nedojede do cíle: Lze mapu dokreslit tak, aby Ozobot dojel do cíle? Dokresli ji. Dojede vždy do cíle? Smíš dokreslovat jen další čáry. Kódy použít nesmíš.

náhled úlohy:



Obrázek 17: Omezený čas jízdy

cíl: Žák je schopen řešit problémy s využitím testování.

metodické poznámky: Žák využije Ozobota k otestování trasy. Po přečtení kódu Ozobot jede 30 sekund a do cíle tak nestihne dojet.

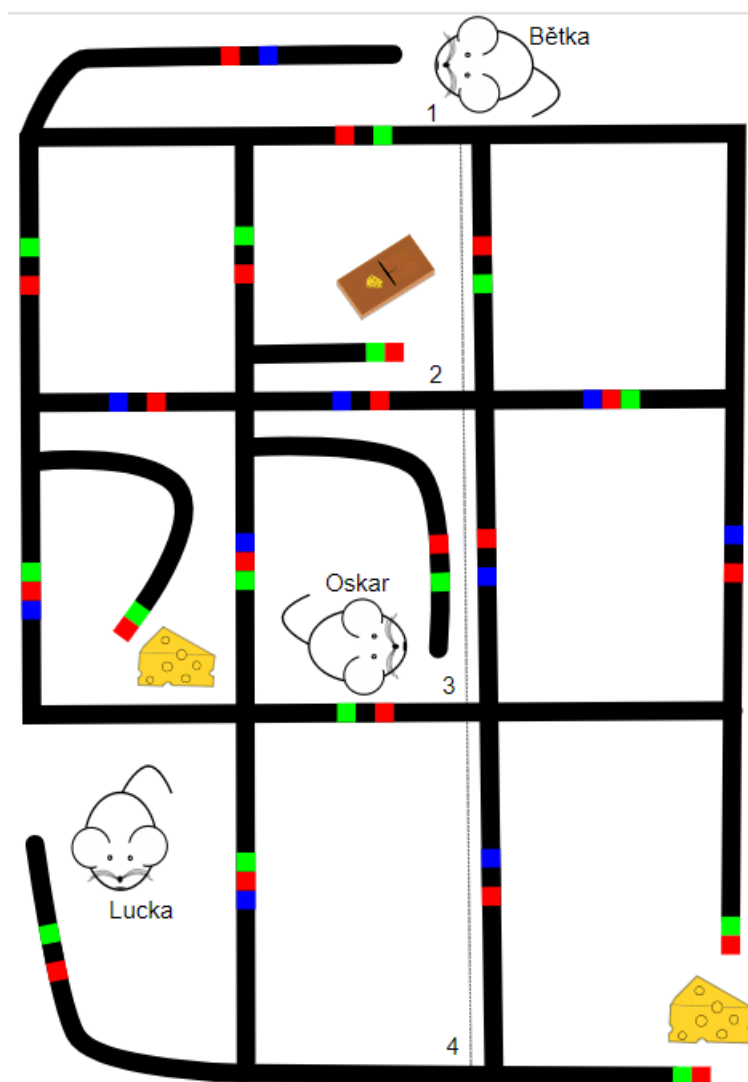
Poté by měla přijít diskusní otázka, jestli lze dostat Ozobota do cíle pouze dokreslováním dalších čar. V další fázi může učitel povolit i využití kódů, protože jen dokreslováním čar není $p=1$.

vzorové řešení: Ozobot skončí svoji jízdu po 30 sekundách ve vyznačené části.

5.2.5 Myšky v bludišti

zadání úlohy: Bez Ozobota urči, které myšky se chytnou a které dojdou k sýru? Své řešení si poté ověř pomocí Ozobota.

náhled úlohy:



Obrázek 21: Myšky v bludišti

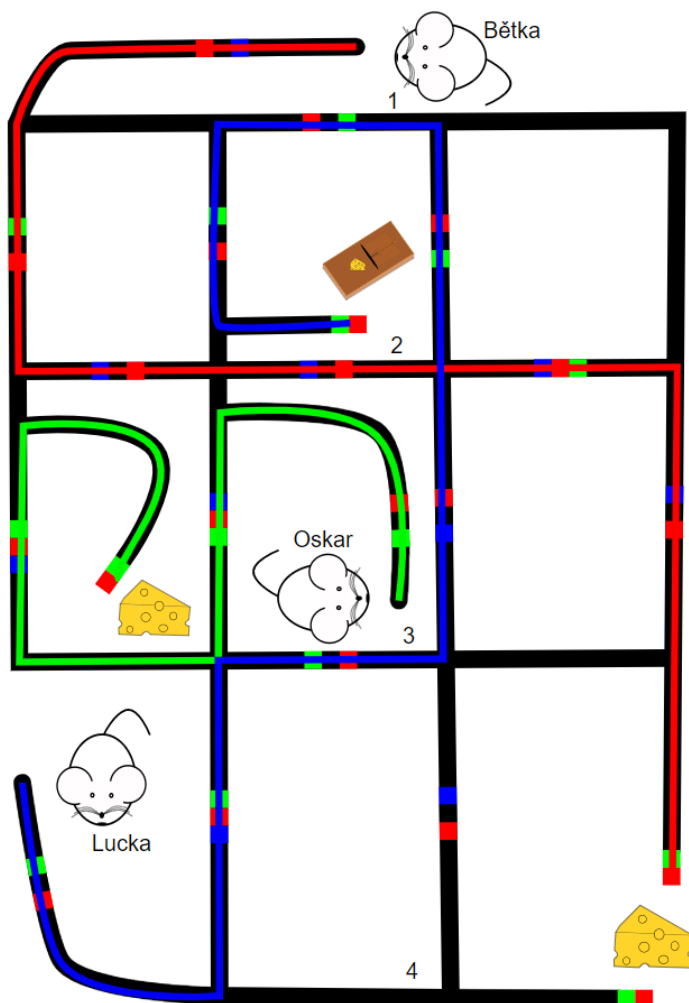
cíl: Žák dokáže bez použití Ozobota určit, co se na mapě odehrává. Své řešení umí ověřit pomocí Ozobota.

metodické poznámky: Směrové kódy dovedou myšky k sýru nebo pastičce. Ozobota při testování přikládejte úplně na začátek trasy, aby stihl rea-

govat.

Tuto úlohu může učitel s žáky využít také k úpravě tras myšek, aby všechny dostaly k jednomu sýru či pastičce. K tomu využije kódy z připravené šablony.

vzorové řešení:



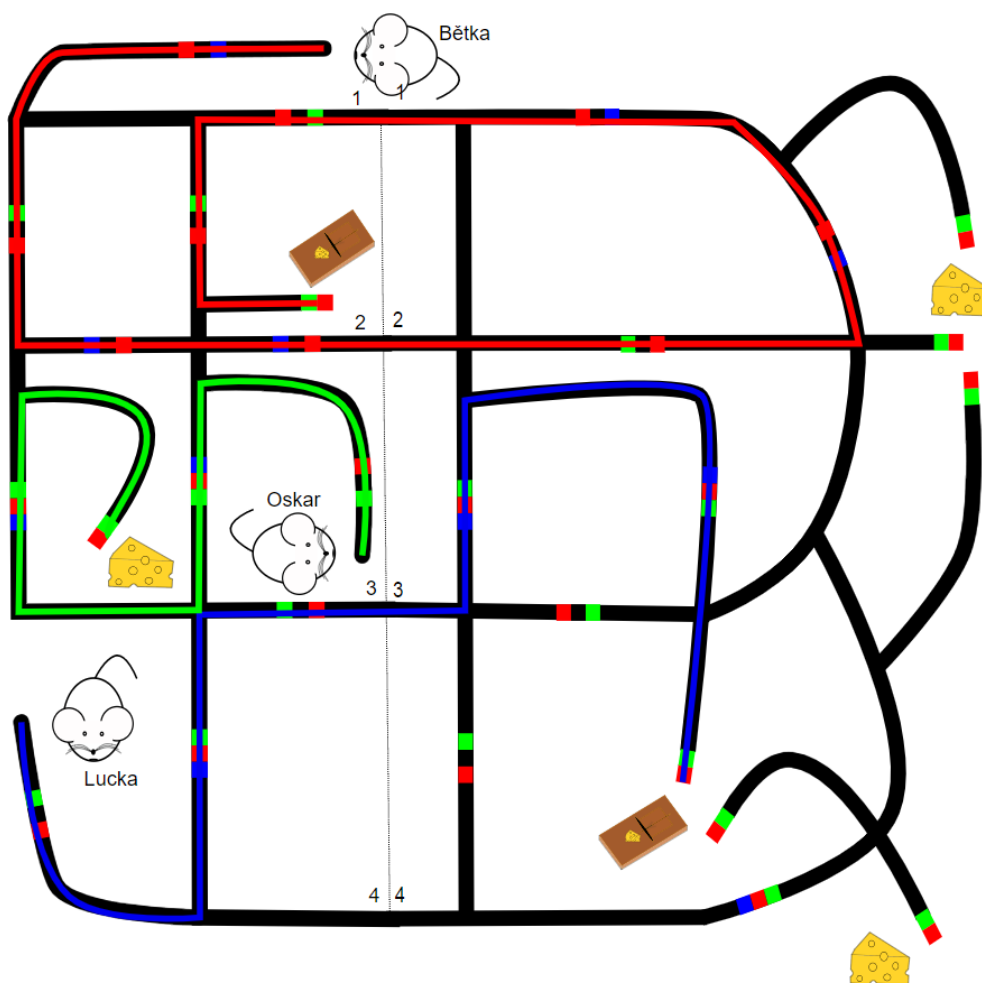
Obrázek 22: Řešení – Myšky v bludišti

prováděné úpravy: U této úlohy byla provedena grafická úprava obrázků, aby vypadaly více jako ve 3D. Při testování byla odhalena a opravena chyba ve směrovém kódu.

podle pokynů a označení. Poté zkoumají, jak se algoritmus v úloze změnil a ověří své řešení Ozobotem.

Učitel může tuto úlohu s žáky využít k vytváření nových cest s využitím kódů z připravené šablony.

vzorové řešení:



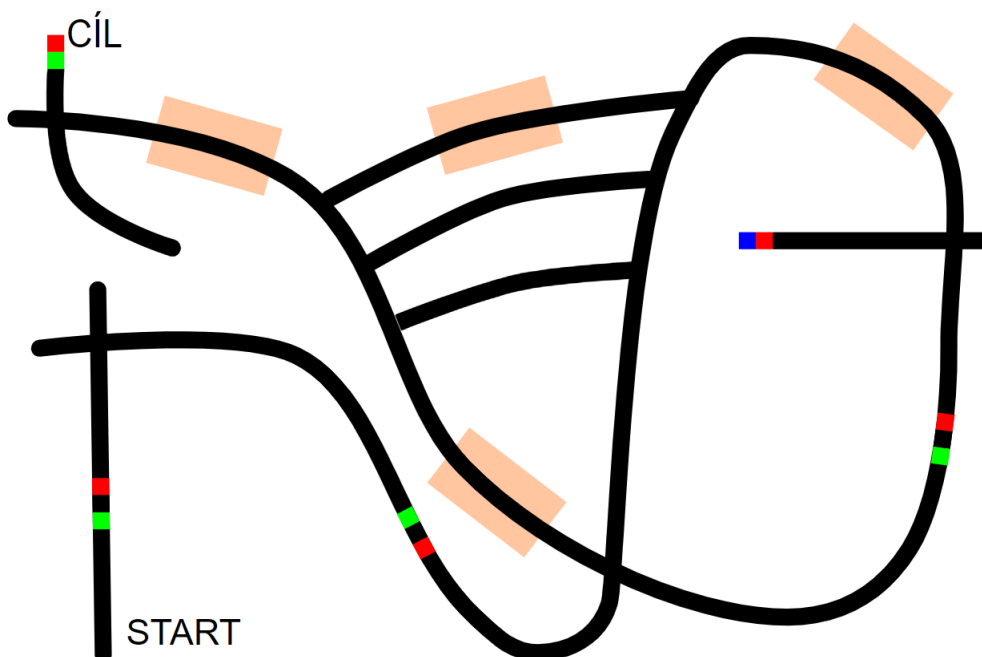
Obrázek 24: Řešení – Myšky v bludišti (pokračování)

prováděné úpravy: Upravovala jsem označení pro spojení s předchozím bludištěm, aby bylo přesné a jasné.

5.3.2 Chybná trasa

zadání trasy: Zvládne Ozobot dojet do cíle? Pokud ne, tak nakreslené kódy můžeš změnit nebo na vyznačená místa (oranžové obdélníky) přidat další, ale dostaň Ozobota do cíle. Využij připravenou šablonu s kódy.

náhled úlohy:



Obrázek 27: Chybná trasa

cíl: Žák dokáže odhalit chybu a upravit trasu tak, aby s Ozobotem dojel od cíle.

metodické poznámky: Směrové kódy v bludišti jsou špatné. Žák musí postupně trasu otestovat a poté změnit a dokončit. Další kódy lze přidávat jen na vyznačená místa.

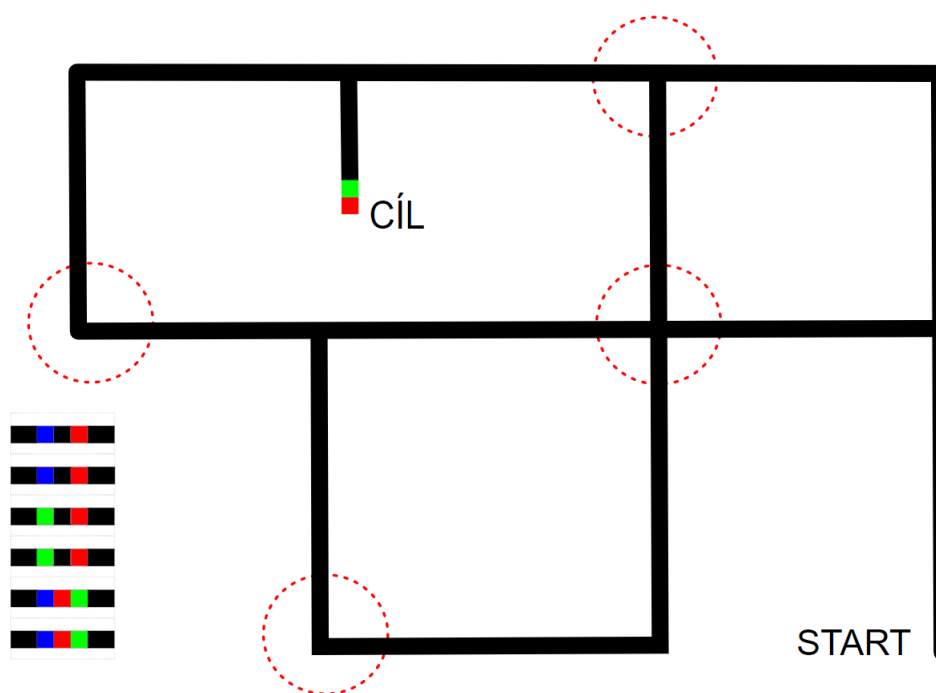
Pokud žák povede Ozobota špatnou trasou, dostane ho před tři křižovatky za sebou. Mezi tyto křižovatky nelze přidat příkaz kudy jet, takže se zde Ozobot rozhoduje nezávisle. Ozobot musí jet jinou cestou.

K této úloze nelze využít fixy, ale musí se použít připravená šablona s Ozokódy.

5.3.3 Omezené množství kódů

zadání úlohy: Doved' Ozobota do cíle tak, aby srazil všechny kuželky. Využij jen připravené kódy (kódy si vystříhni a nalep do bludiště).

náhled úlohy:



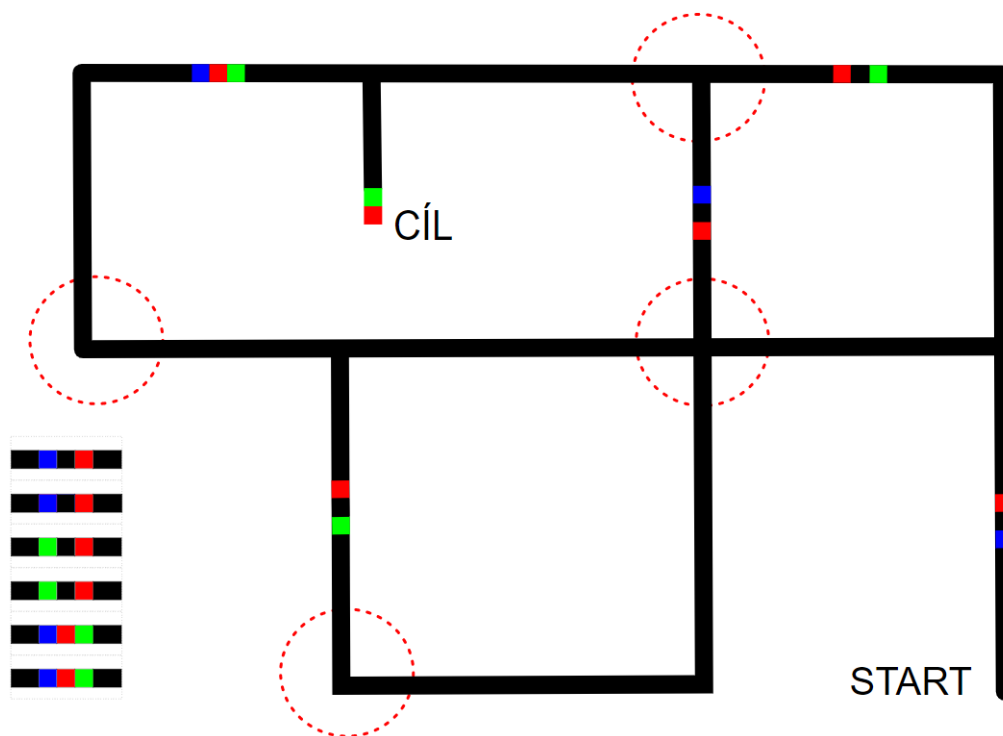
Obrázek 29: Omezené množství kódů

cíl: Žák dokáže řešit situaci s využitím omezeného počtu kódů.

metodické poznámky: V úloze je omezené množství směrových kódů na to srazit kuželky a dojet do cíle.

Pozor na umístování směrových kódů, aby je Ozobot zvládl včas přečíst. Kódy lepte doprostřed mezi dvě křižovatky. Na některých místech není potřeba využít směrový kód i když to vzhledově tak vypadá. Jsou to místa, kde má jen Ozobot jednu možnost, kam jet.

vzorové řešení:



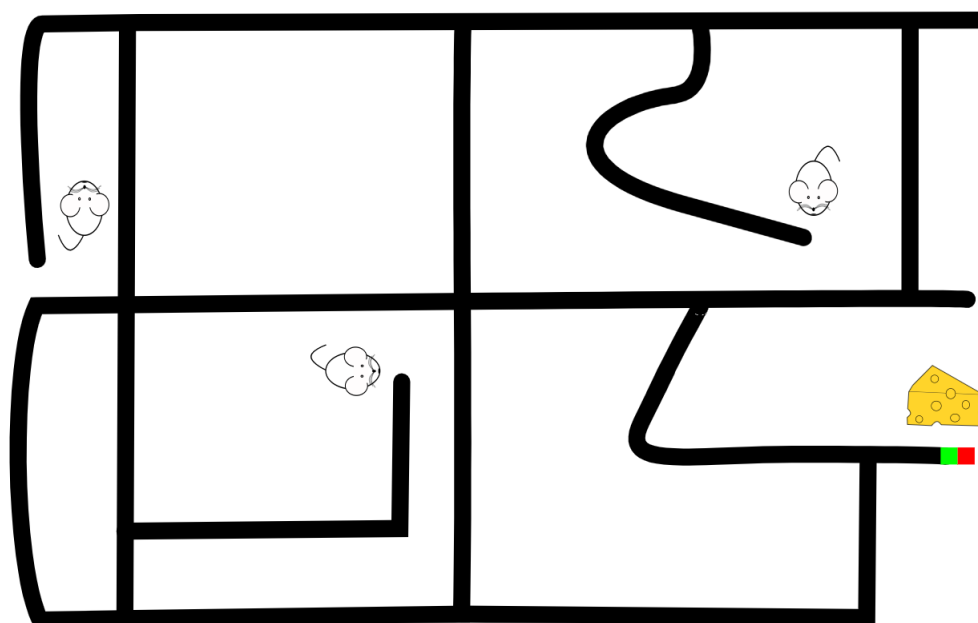
Obrázek 30: Řešení – Omezené množství kódů

prováděné úpravy: -

5.3.4 Stejný cíl

zadání úlohy: Doved' všechny myšky k sýru. Smíš využít jen směrové kódy z šablony.

náhled úlohy:



Obrázek 31: Stejný cíl

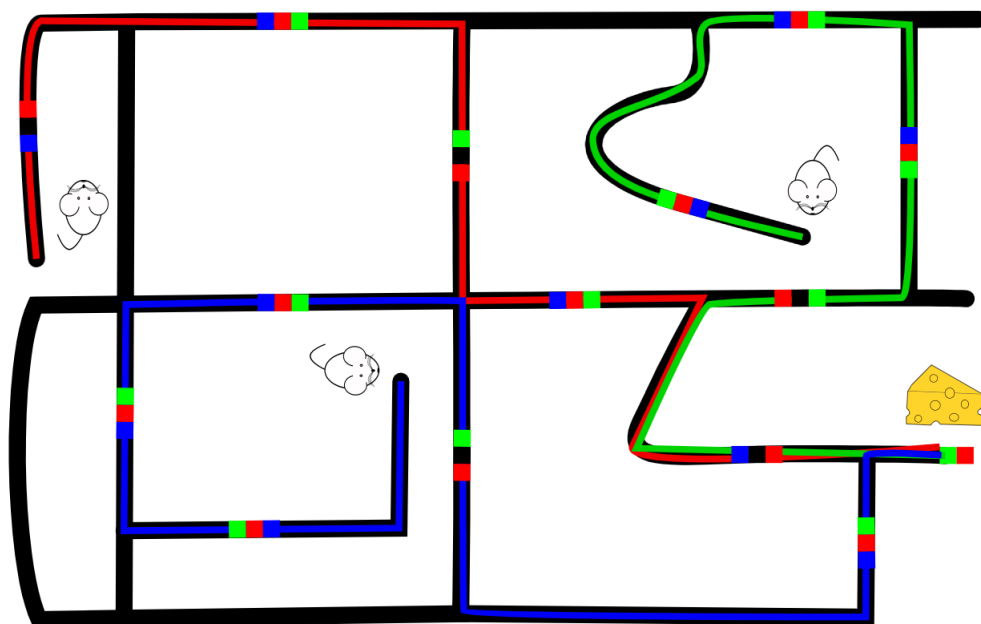
cíl: Žák je schopen dovést všechny postavy do jednoho cíle.

metodické poznámky: Všechny myšky se musí dostat k sýru tedy do stejné místa. Využijí se směrové kódy.

Všimněte si, že trasy myšek mohou být z části stejné.

Žák musí poznat, kam umístit směrové kódy, aby je Ozobot dokázal přečíst a reagovat na ně.

vzorové řešení: Zde je uvedený příklad jednoho možného řešení. Trasy myšek se však mohou prolínat. Musí to být takové trasy, u kterých stihne mít Ozobot dostatečné místo na směrové kódy.



Obrázek 32: Řešení – Stejný cíl

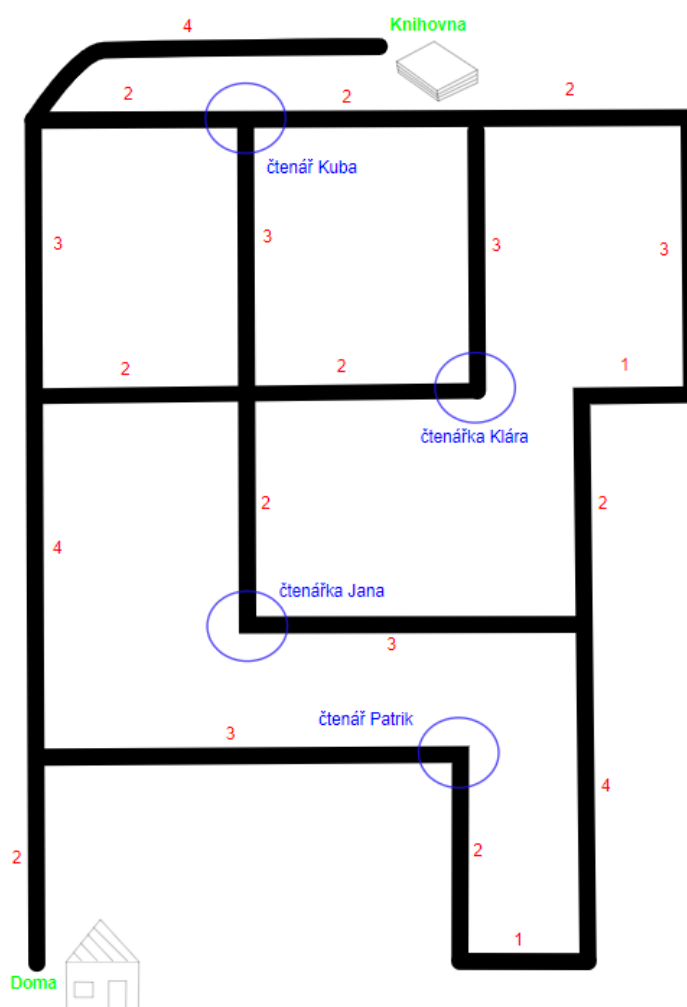
prováděné úpravy: V zadání bylo nejdříve, že má dovést všechny myšky do cíle, které bylo nahrazeno za sýr.

5.3.6 Nejkratší cesta

zadání úlohy: Zaměstnanec knihovny rozváží po městě Knihomol knihy. Musí objet všechny čtenáře a dojet domů. Jeho trasa musí být co nejkratší. Čísla na mapě znázorňují délku jednotlivých úseků města. Najdi a dokresli do mapy nejkratší cestu. Využij směrové kódy z šablony.

Poznámka: Čas úseků v mapě neodpovídá jejich délce. Rychlost jakou Ozobot jednotlivé úseky projede je pouze orientační.

náhled úlohy:



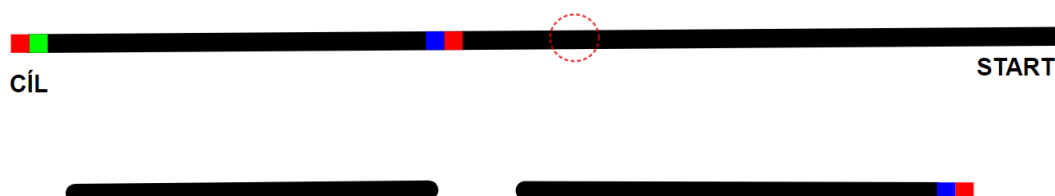
Obrázek 35: Nejkratší cesta

cíl: Žák dokáže využít směrové kódy k nalezení nejkratší cesty v mapě.

5.3.7 Překážka mezi startem a cílem

zadání úlohy: Dostaň Ozobota do cíle. Nesmíš srazit kuželku a použít fixy (smíš využít jen kódy z šablony).

náhled úlohy:



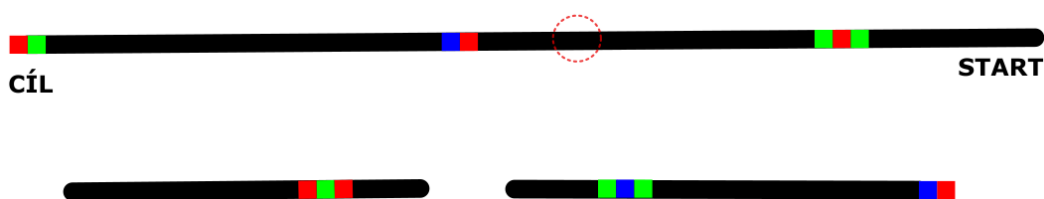
Obrázek 37: Překážka mezi startem a cílem

cíl: Žák dokáže řešit problémy, kdy je mezi startem a cílem je překážka.

metodické poznámky: V této úloze nestačí k vyřešení problém klasické směrové kódy. Ozobot umí po přečtení kódů (*skok doleva, skok rovně a skok doprava*) vyjet mimo danou dráhu a hledat daným směrem další. Pomocí těchto kódů se zvládne dostat do cíle.

Kódy pro otočení jsou v úloze proto, aby Ozobot nejel špatným směrem. K úloze můžete využít tabulku s Ozokódy a připravenou šablonu.

vzorové řešení:



Obrázek 38: Řešení – Překážka mezi startem a cílem

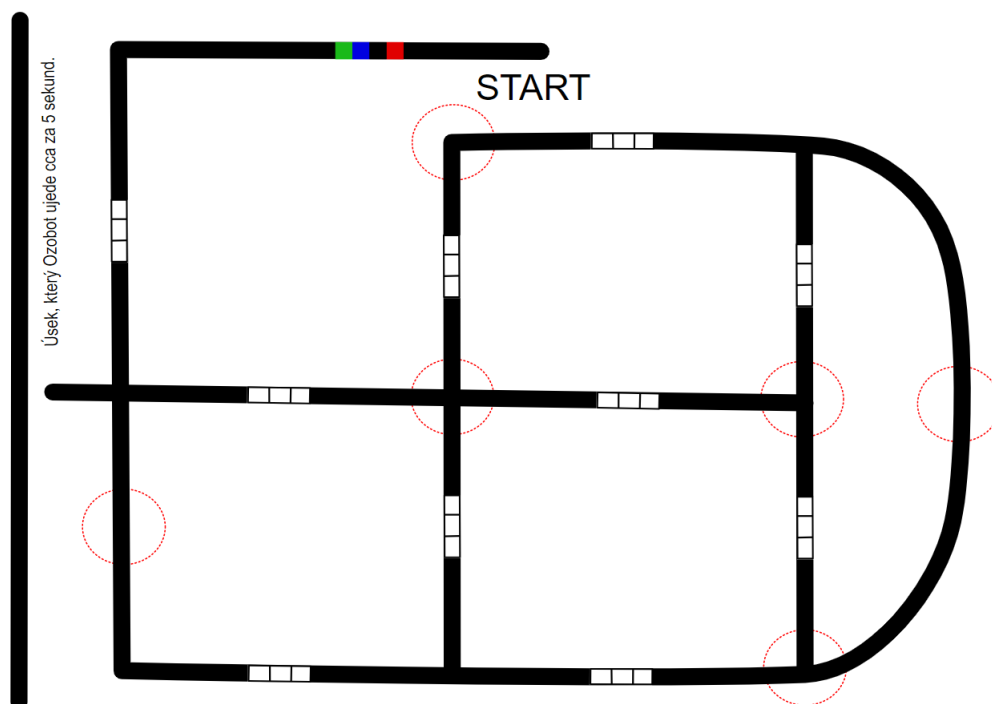
prováděné úpravy: Upravovala se pozice kuželky, aby stihl v případě potřeby Ozobot reagovat na kód otočení a nesrazil kuželku.

5.4 Úlohy na čas

5.4.1 Omezený čas na sražení kuželek

zadání úlohy: Sestav trasu pro Ozobota tak, aby za vymezený čas (Ozobot po přečtení kódu u startu jede přibližně 30 sekund, pak se zastaví) srazil všechny kuželky. Do volných políček smíš použít jen směrové kódy.

náhled úlohy:



Obrázek 39: Omezený čas na sražení kuželek

cíl: Žák je schopen vyřešit problém za vymezený čas.

metodické poznámky: Před touto úlohou je vhodné, aby si žáci zkusili úlohu *Omezený čas jízdy* z kapitoly *Objevování kódů*, kde se seznámí s kódem *Časovač (30 vteřin do vypnutí)*.

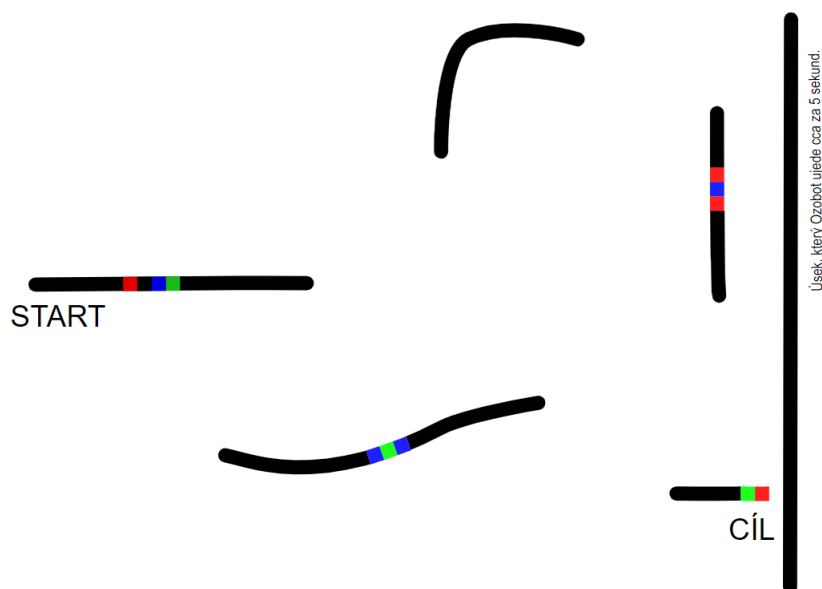
Ozobot musí projet trasu doplněnou o směrové kódy a srazit přitom všechny kuželky za 30 sekund. U této úlohy není cíl. Úlohu žák splní stihne-li za 30 sekund srazit všechny kuželky.

Žáci by si měli zkusit změřit, za jak dlouho Ozobot projede pětisekundovou

5.4.2 Dosáhnutí cíle za vymezený čas

zadání úlohy: Dostaň Ozobota do cíle za 30 sekund. Musíš využít všechny dané trasy. Smíš použít libovolné kódy (i z šablony) a fixy.

náhled úlohy:



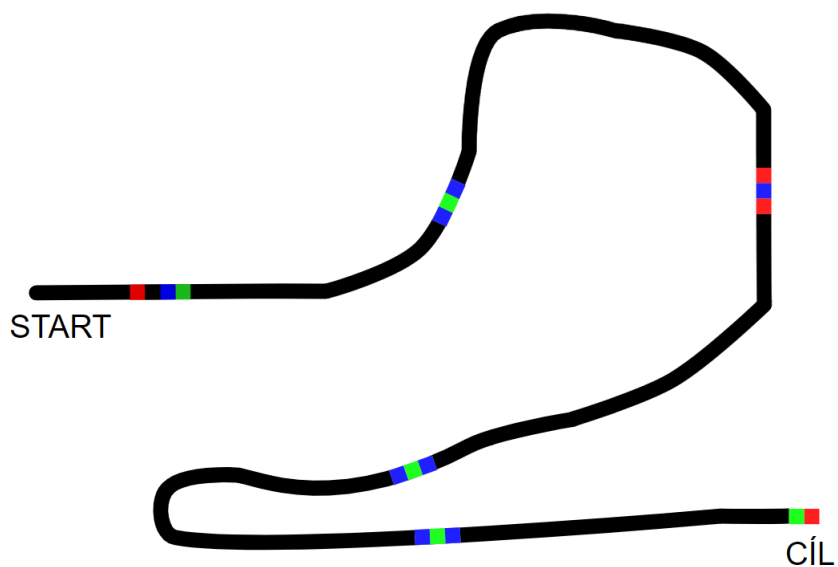
Obrázek 42: Dosáhnutí cíle za vymezený čas

cíl: Žák umí řešit úlohu sestavením mapy pro Ozobota s časovou podmínkou.

metodické poznámky: Všechny úseky v bludišti se musí spojit případně doplnit o další kódy tak, aby Ozobot stihl dojet do cíle za 30 sekund. Úloha obsahuje kódy *Pauza (3 vteřiny)* a *Turbo*.

K úloze může žák využít tabulku s Ozokódy. Žáci by si měli zkusit změřit, za jak dlouho Ozobot projede pětisekundovou úsečku.

vzorové řešení: Příklad jednoho možného řešení.



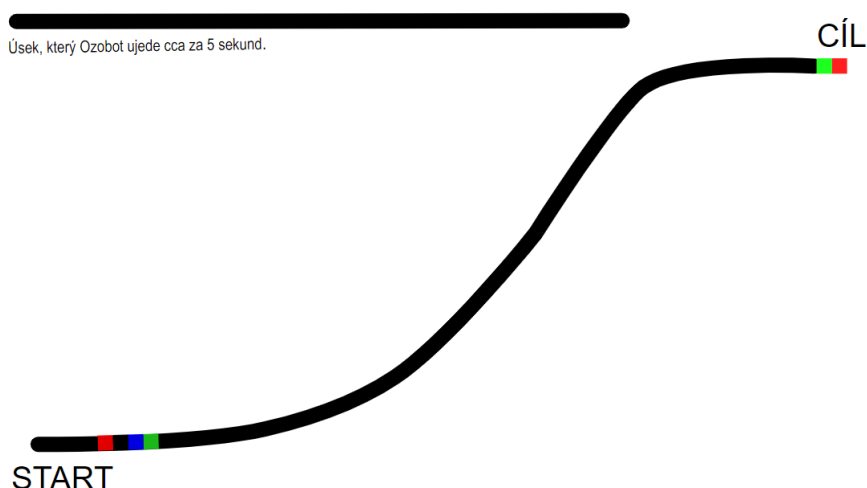
Obrázek 43: Řešení – Dosáhnutí cíle za vymezený čas

prováděné úpravy: Dodání úseku, který Ozobot ujede cca za 5 sekund.

5.4.3 Nedosáhnutí cíle za vymezený čas

zadání úlohy: Vytvoř mapu pro Ozobota s využitím připravené trasy tak, aby Ozobot po přečtení prvního kódu nikdy nestihl dojet do cíle za 30 sekund. K tomuto úkolu smíš využít fixy i libovolné kódy.

náhled úlohy:



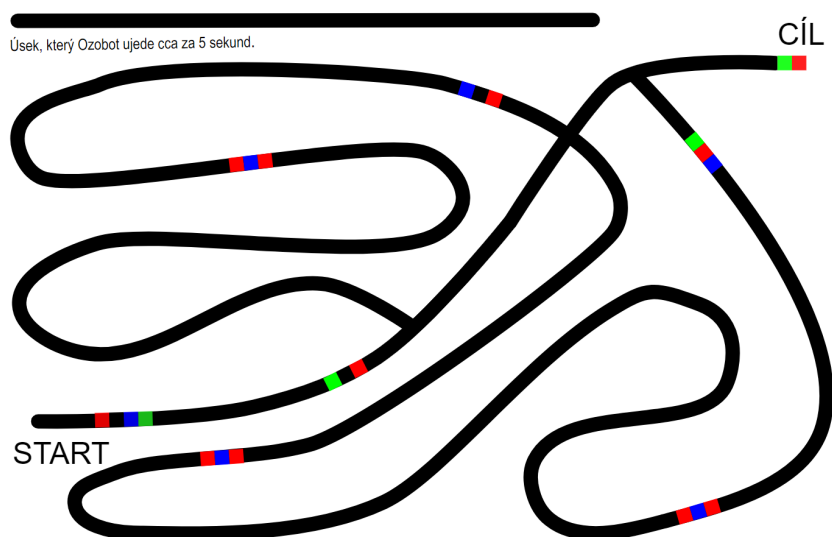
Obrázek 44: Nedosáhnutí cíle za vymezený čas

cíl: Žák pomocí znalostí kódů dokreslí cesty v mapě tak, aby splnil úkol.

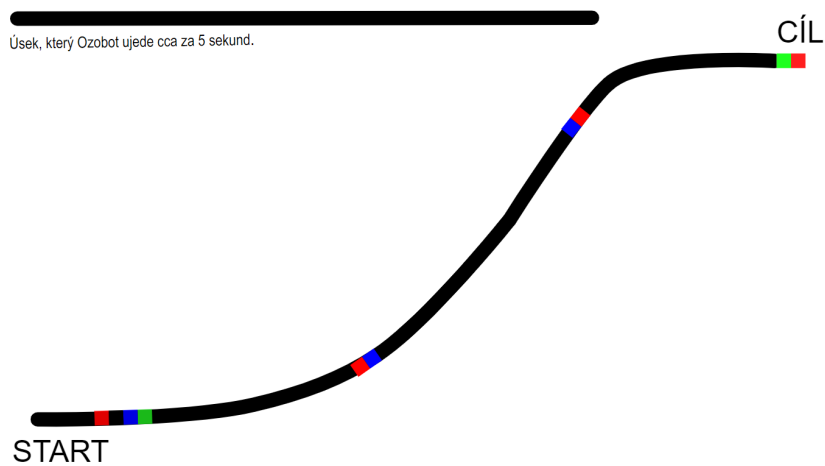
metodické poznámky: Ozobot se nesmí do 30 sekund dostat do cíle. U této úlohy je vhodné porovnávat řešení jednotlivých žáků a zjistit například, které z nich dá žákovi nejmenší práci atd.

Žáci by si měli zkusit změřit, za jak dlouho Ozobot projede pětisekundovou úsečku.

vzorové řešení: Ozobotovi lze nakreslit dostatečně dlouhou trasu, kterou nestihne projet za 30 sekund s využitím směrových kódů nebo využít kódy na otočení, kdy Ozobotovi zamezíme přístup k cíli.



Obrázek 45: Řešení 1 – Nedosáhnutí cíle za vymezený čas



Obrázek 46: Řešení 2 – Nedosáhnutí cíle za vymezený čas

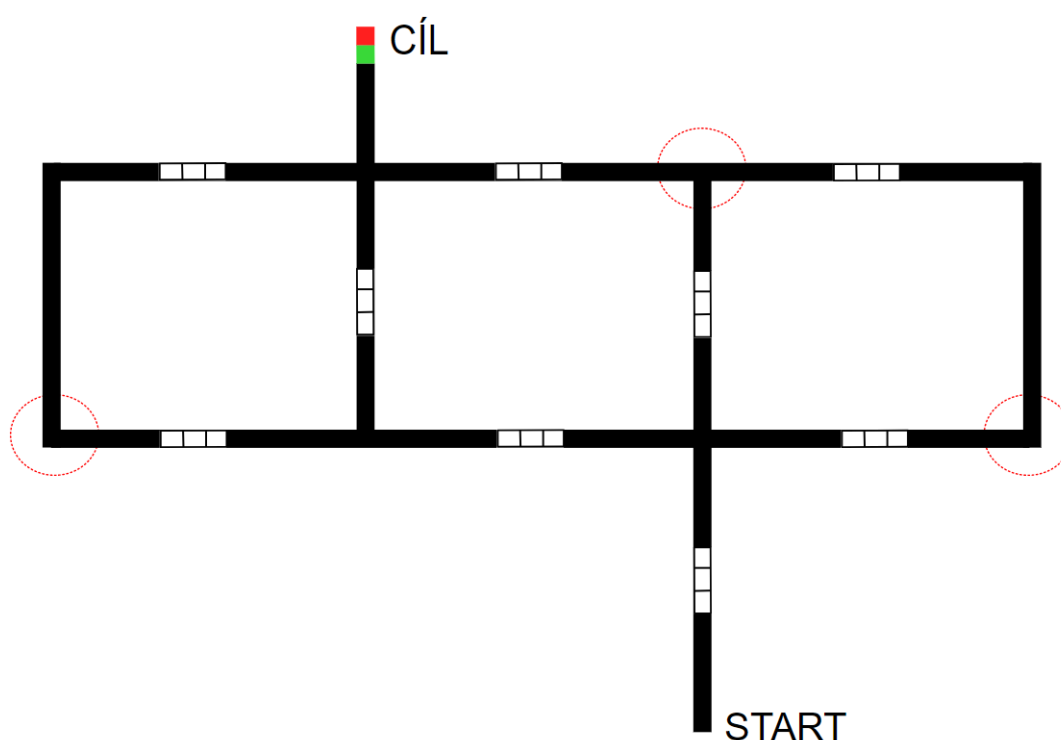
prováděné úpravy: Tato úloha byla nejdříve omylem sestavená tak, že už Ozobot nedorazil do cíle. Dodání úseku, který Ozobot ujede cca za 5 sekund.

5.5 Hry s kuželkami

5.5.1 Sražení kuželek

zadání úlohy: Doplň směrové kódy tak, aby Ozobot srazil kuželky na vyznačených místech (červené kruhy) a dojel do cíle. Kolik možností má Ozobot kudy může jet? Zakresli si jednotlivé možnosti, vezmi si stopky a vyber nejrychlejší trasu.

náhled úlohy:



Obrázek 49: Sražení kuželek

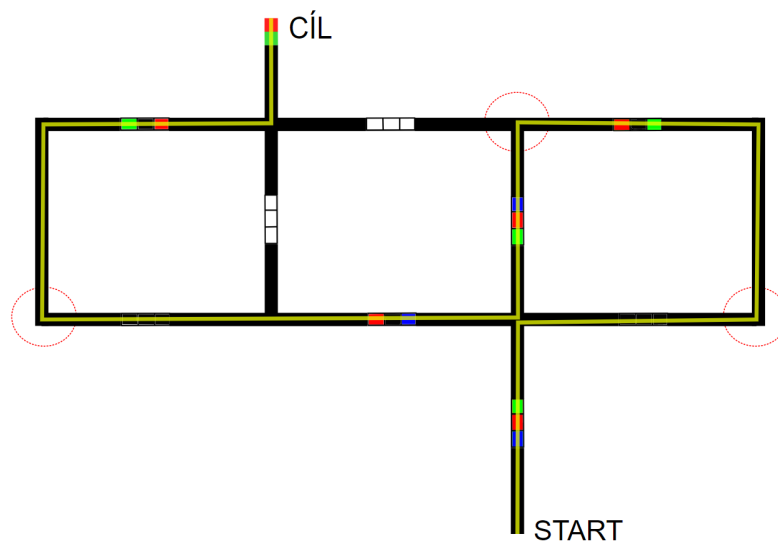
cíl: Žák dokáže popsat a navrhnout jednotlivé kroky v řešení problému. Porovnat jednotlivá řešení.

metodické poznámky: Ozobot nemá jen jednu možnost kudy jet. Jednotlivé úseky je třeba časově porovnat. Kvůli rozestavění trasy jsou úseky stejně dlouhé.

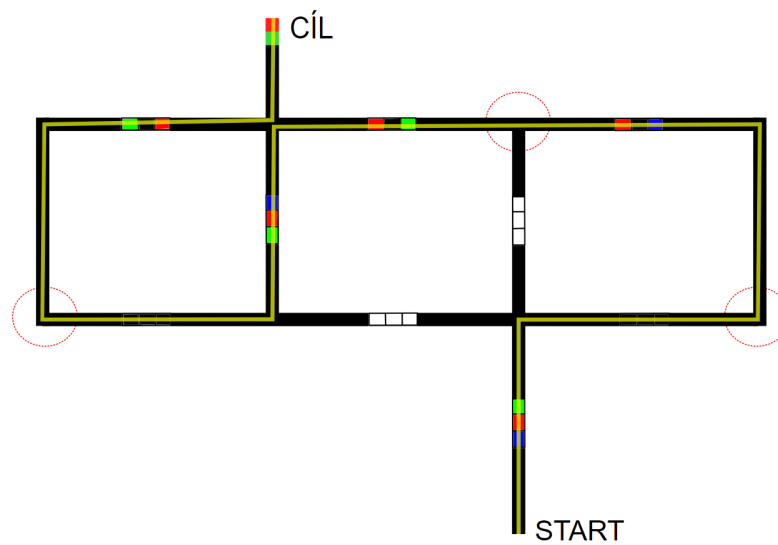
Učitel by měl poskytnout žákům více kopií úlohy na řešení (alespoň 3).

Ozobota pouštějte úplně u startu, aby stihl reagovat na první kód.

vzorové řešení:



Obrázek 50: Řešení 1 – Srážení kuželek



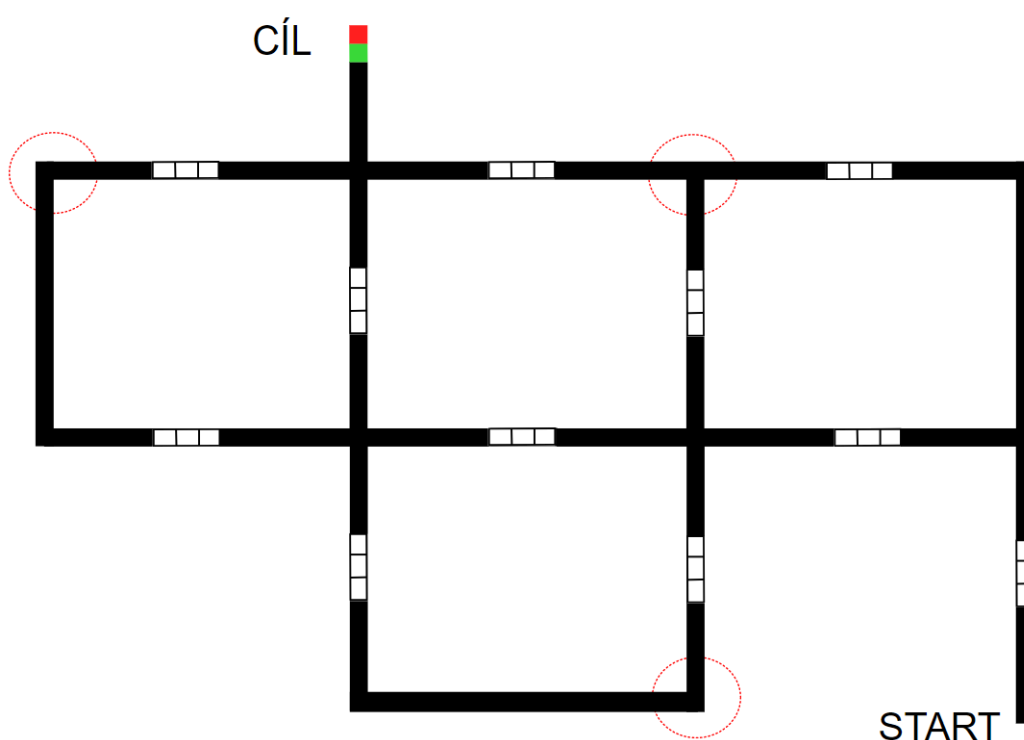
Obrázek 51: Řešení 2 – Srážení kuželek

5.5.2 Vyhýbání se kuželkám

zadání úlohy: Doplň směrové kódy tak, aby se Ozobot vyhnul kuželkám (umístěných na červených kruzích) a dojel do cíle. Kudy Ozobot může jet? Najdi všechny možnosti.

Do bludiště umísti na křižovatku ještě jednu kuželku tak, aby Ozobot nemohl dojet do cíle, protože by ji srazil. Kam můžeš umístit kuželku?

náhled úlohy:



Obrázek 54: Vyhýbání se kuželkám

cíl: Žák dokáže popsat a navrhnout jednotlivé kroky v řešení problému. Dokáže modifikovat svoje řešení úlohy podle dalších podmínek.

metodické poznámky: Najít cestu tak, aby se Ozobot vyhnul kuželkám. Poté umístit další kuželku tak, aby Ozobot nemohl projet bez toho, aby ji srazil.

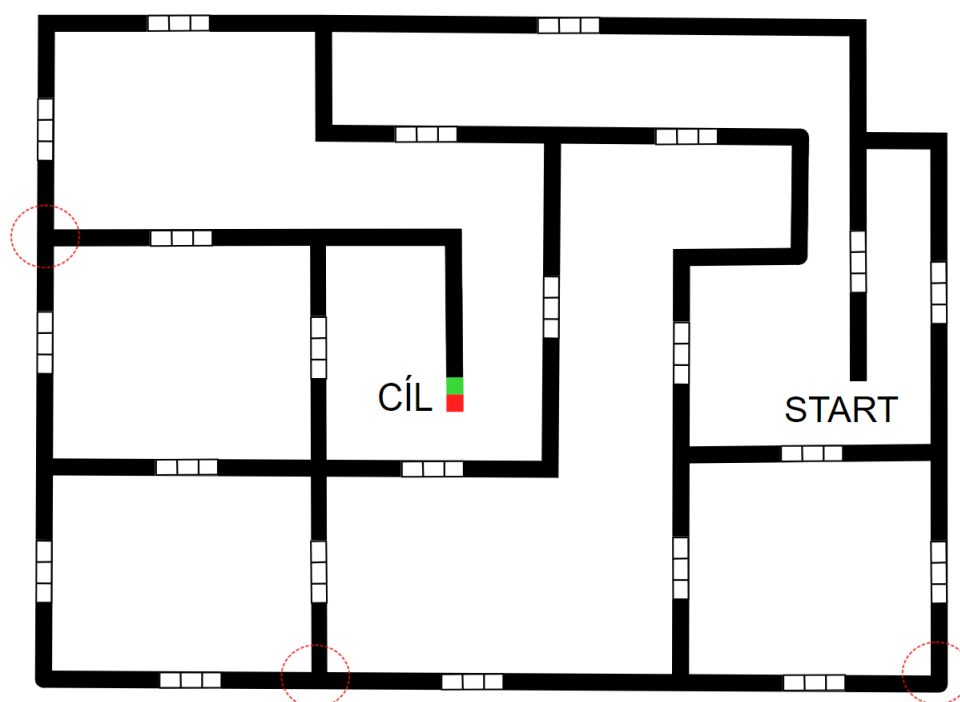
Ozobota pouštějte úplně u startu, aby stihl reagovat na první kód. Tato úloha je jednoduchá. Pro rychlejší žáky je vytvořena i rozšiřující složitější verze.

5.5.3 Vyhýbání se kuželkám (rozšířená verze)

zadání úlohy: Doplň směrové kódy tak, aby se Ozobot vyhnul kuželkám (umístěných na červených kruzích) a dojel do cíle. Kudy Ozobot může jet? Najdi všechny možnosti.

Do bludiště umísti na křižovatku ještě jednu kuželku tak, aby Ozobot nemohl dojet do cíle, protože by ji srazil. Kam můžeš umístit kuželku?

náhled úlohy:

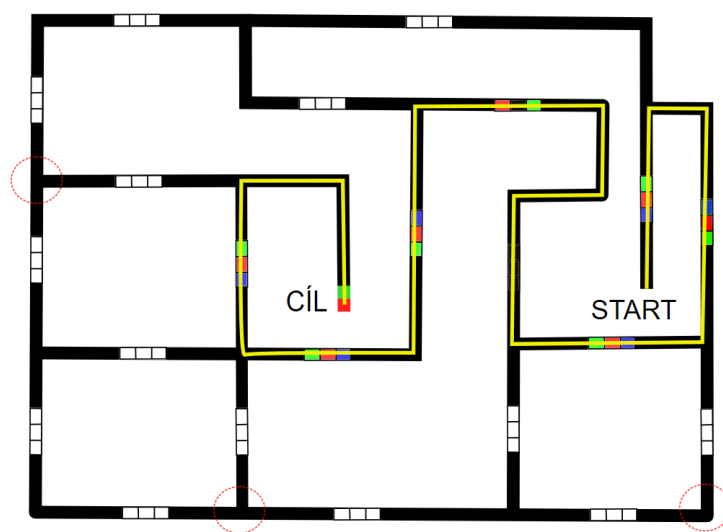


Obrázek 57: Vyhýbání se kuželkám (rozšířená verze)

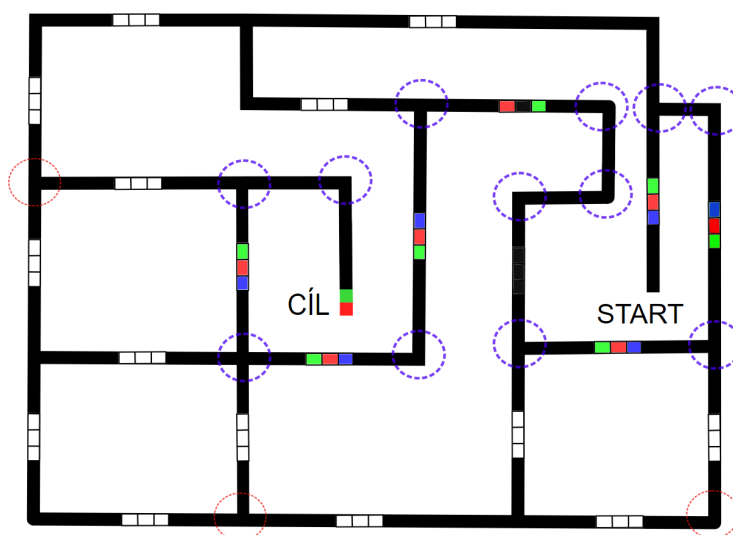
cíl: Žák dokáže popsat a navrhnout jednotlivé kroky v řešení složitějšího problému. Dokáže modifikovat svoje řešení úlohy podle dalších podmínek.

metodické poznámky: Najít cestu tak, aby se Ozobot vyhnul kuželkám. Poté umístit další kuželku tak, aby Ozobot nemohl projet bez toho, aby ji srazil.

Ozobota pouštějte úplně u startu, aby stihl reagovat na první kód.



Obrázek 60: Řešení 3 – Vyhybání se kuželkám (rozšířená verze)



Obrázek 61: Řešení 4 – Vyhybání se kuželkám (rozšířená verze)

prováděné úpravy: -

5.6 Úloha s využitím náhody

5.6.1 Kámen, nůžky, papír

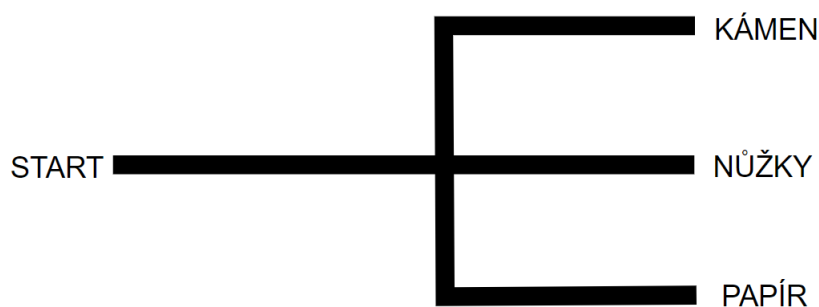
zadání úlohy: Skupinová práce ve dvojicích: Sestavte trasu pro Ozobota tak, aby jste jím vytvořili hru Kámen, nůžky, papír. Dbejte na to, aby hra byla spravedlivá.

cíl: Žák dokáže aplikovat nově nabyté znalosti při řešení úloh založených na náhodě, které v zadání neobsahují mapu.

metodické poznámky: Úloha je vhodná na závěr práce s Ozobotem. Pomocí Ozobota chceme nahradit hru Kámen, nůžky, papír, která by byla spravedlivá.

Pro rychlejší žáky lze přidat rozšiřující verzi. Například vytvořit napodobeninu hrací kostky.

vzorové řešení: Příklad možného řešení.

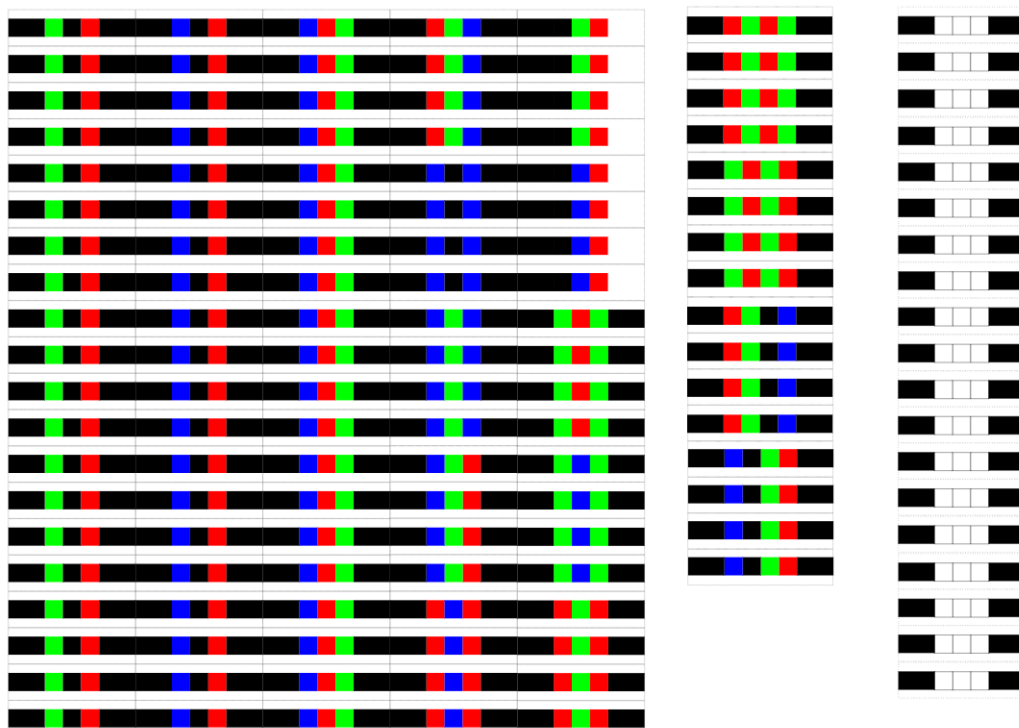


Obrázek 62: Řešení – Kámen, nůžky, papír

prováděné úpravy: -

5.7 Šablona s kódy

K sadě úloh jsem vytvořila šablonu s kódy k vytiknutí na klasický papír A4 nebo přímo na odlepovací papír.



Obrázek 63: Sada kódů

6 Ověřování úloh

Cílem diplomové práce mimo jiné bylo ověření mnou vytvořených úloh vhodných pro výuku algoritmizace a robotiky v informatice s Ozobotem.

Původně jsem měla v plánu úlohy otestovat v rámci hodin informatiky na druhém stupni základní školy. Během testování jsem chtěla sledovat, jak žáci úlohy řeší, se kterými mají problém a v čem problém spočívá. Nevyhovující úlohy bych předělala nebo nahradila jinými. Případně opravila jejich technické nedostatky.

Sadu úloh jsem chtěla testovat na ZŠ Zborovská v Táboře, kde jsem si plnila průběžnou praxi. Materiály jsem chtěla testovat v rámci jedné určité třídy. Na druhém stupni v této škole se informatika vyučovala pouze v šestém a devátém ročníku a to s hodinovou dotací týdně. Ozobota při výuce však nepoužívali. Testování by mi v tomto případě zabralo minimálně tři až čtyři vyučovací hodiny, což je celý měsíc výuky informatiky. Takovéto testování jsem s učitelem informatiky zavrhla i z důvodu dohánění povinné látky z minulého školního roku (2019/2020), kdy byly školy skoro celé druhé pololetí zavřené, vzhledem k pandemii koronaviru. Domluvili jsme se tedy, že úlohy postupně vyzkouším v rámci kroužku Robotiky.

Toto testování bylo výhodné v tom, že bych na kroužku měla méně žáků (cca. 12) než v klasické třídě. Snáze bych tak uhlídala, co dělá žákům při řešení úloh problém. Mohla bych také sledovat závislost věku na řešení úloh, protože na daný kroužek chodili žáci z šestého až osmého ročníku. Nevýhodou však bylo, jestli se na kroužku udrží taková patřičná motivace jako při klasické hodině informatiky.

Žáci na kroužku před testováním byli už s Ozobotem seznámeni. Prvních pět vytvořených úloh (*Objevování kódů*, *Změna rychlosti*, *Dokončení trasy*, *Sražení kuželek*, *Vyhýbání se kuželkám*) jsem měla možnost vyzkoušet pouze s pěti žáky sedmého a osmého ročníku během kroužku Robotiky na ZŠ Zborovská Tábor koncem září 2020 než školy byly uzavřené. Žáci s úlohami neměli

výrazný problém. Ze začátku se občas stalo, že omylem použili špatný směrový kód, protože rozhodování na křižovatkách nebrali z pohledu podle Ozobota, ale ze svého. Tento problém byl hned odstraněn, tím že papír s úlohou otáčeli tak, aby si mohli představit, že stojí přímo za Ozobotem, který se rozhoduje, kam pojede. Po chvíli zvládali směry z pohledu Ozobota i bez otočení. Jiný problém jsem nezaznamenala. Došlo však k tomu, že jeden žák během plnění úlohy *Sražení kuželek* doplnil do trasy pouze směrový kód vlevo bez toho, aby bral v úvahu jiné směrové kódy a to, že musím srazit kuželky a poté dojet do cíle. Nejednalo se ale o to, že by byl problém v řešení nebo v samotné úloze. Žák jen zkoušel, jestli i tak dostane Ozobota do cíle. Na tomto příkladu jsme mohli otevřít diskuzi o tom, jak se Ozobot nezávisle rozhoduje, když například nemá možnost jet vlevo.

Žáci také měli zájem, abych jsi ukázala i jiné úlohy, které mám vytvořené. Proto jsem jim na projektoru promítla úlohu *Myšky v bludišti*, kterou si zkusili a za chvíli mi v ní objevili chybu v kódu. Omylem jsem totiž do úlohy dala jiný směrový kód, než tam měl být a část úlohy by tak nešlo vyřešit.

Po otestování těchto úloh jsem ještě upravovala zadání, aby bylo zcela jasné a přesné, co se při řešení úloh smí a nesmí použít. Zadání jsem nakonec takto upravovala u celé sady úloh. Protahovala jsem i některé čáry v úlohách, aby Ozobot stihl reagovat na kódy. Jinak na testované úlohy Ozobot reagoval bez problémů.

Další testování materiálů ve škole nebylo možné dosáhnout vzhledem k pandemii koronaviru, kdy školy byly opět zavřené začátkem října 2020. Testování úloh se muselo oddalovat. Nakonec jsem měla domluvené testování na leden 2021, případně začátek února 2021. Pokud by se žáci vrátili do školy, chtěla jsem využít alespoň možnost otestování úloh v rámci jedné skupiny ze stejné třídy, kteří by měli o Ozobota zájem. Byly totiž zakázané kroužky kvůli míchání žáků, kteří spolu nechodí do stejné třídy. Takové setkání by proběhlo minimálně dvakrát po 1,5 hodině mimo vyučování odpoledne. Základní školy zůstaly i nadále zavřené, takže ani takovéto testování nemohlo proběhnout.

Právě proto jsem musela zvolit jinou alternativní možnost otestování. Sadu úloh jsem testovala na mojí mladší sestře, která chodí na základní školu do osmého ročníku. Patří do cílové skupiny žáků, pro které jsou úlohy určeny. Takovéto testování jsem zvolila kvůli tomu, aby zjistila nějaké reakce na úlohy. Dalším cílem bylo ověřit, jestli úlohy fungují dobře, zadání je srozumitelné a jasné. Tyto poznatky jsem tak mohla využít při psaní metodických poznámek.

Mladší sestra nikdy s Ozobotem nepracovala, takže se s ním nejdříve seznámila. Zkoušela kreslit jednotlivé trasy a základní kódy na papír. Poté se přešlo k testování. Věnovaly jsme mu přibližně 1,5 hodiny času denně, kdy jsme stihly průměrně vyzkoušet 4 úlohy. Celkem jsme se testování věnovaly 5 dnů. V této fázi jsem zjistila, že by mi na testování ve škole se skupinou žáků nestačily dvě odpoledne po stejném čase.

Úlohy při testování jsem řadila podle náročnosti, takže jsme začínaly těmi jednoduššími jako je *Objevování kódů* a *Změna rychlosti* a postupně jsme přešly až k těm náročnějším. Během testování došlo na stejný problém jako při testování na kroužku, a to použití špatného směru při rozhodování na křížovatkách. Párkrát došlo také na otočení kódu, který poté nefungoval. Došlo spíše na technické problémy související s vytištěnými úlohami. Zjistila jsem, že kódy vytištěné na inkoustové tiskárně občas nereagovaly správně. Nejčastěji se to stávala u kódu *Konec hry*. Proto je vhodné tisknout úlohy na laserové tiskárně a dát pozor na sytost barev.

Po tomto testování jsem ještě upravovala drobnosti v úlohách jako je třeba dokreslení kódu *Konec hry* u cíle, vzdálenost mezi kódy, kuželkami a křížovatkami.

Ověřováním jsem zjistila, že až na drobné úpravy uvedené v této kapitole nebo u jednotlivých úloh nebylo potřeba nějak zásadně měnit vytvořenou sadu úloh. Všechny úlohy fungovaly podle mého očekávání.

7 Závěr

Byla vytvořena sada úloh vhodných pro výuku algoritmizace a robotiky s využitím Ozobota. Úlohy splňují očekávané výspupy Rámcového vzdělávacího programu v oblasti Algoritmizace a programování. Materiály prošly postupnými úpravami a byly rozděleny podle společných znaků.

Práce celkem obsahuje 20 úloh, rozdělených do následujících kapitol: *Objevování kódů*, *Směrové kódy*, *Úlohy na čas*, *Hry s kuželkami*, *Úloha s využitím náhody*. V kapitole *Objevování kódů* se nachází celkem šest úlohy, *Směrové kódy* má po sedmi úlohách, *Úlohy na čas* po čtyřech úlohách a *Hry s kuželkami* obsahují dvě úlohy, z toho jedna má ještě rozšířenou verzi a *Úloha s využitím náhody* u které se nachází jednu úloha.

Sbírka úloh je dostupná na <https://drive.google.com/drive/folders/1N7eirfRafjgRp0hCd1xvy5n32k-3nHZ-?usp=sharing> nebo v elektronické verzi práce jako příloha. Vzhledem k tomu, že usiluji o to, aby materiály byly dostupnější učitelům k výuce, budou v nejbližší době zveřejněné v katalogu EMA, který provozuje Metodický portál RVP.CZ.

Došlo k popsání volně dostupných úloh pro výuku s Ozobotem, které byly rozděleny podle společných vlastností. Mezi tyto kategorie patří: úlohy na seznámení s Ozobotem, využití i v jiných předmětech, doplňování kódů, tvorba vlastních map a optimatizační úloh. Zdrojem úloh byla knižní publikace *Controlling an Ozobot*, webové portály *Ozobot.com* a *Ozobot* ve výuce, bakářská práce *Zapojení Ozobotů do výuky algoritmizace a informat. myšlení* a diplomové práce *Ozobot – aplikace ve výuce matematiky* a *Výuka základů programování pomocí robota Ozobot* a polská aplikace na tvorbu virtuálních mapy.

Dále byl popsán současný stav informatiky a jeho zaměření na programování, algoritmizaci, robotiku a rozvoj informatické myšlení.

Původně plánované otestování úloh na žácích základní školy v rámci hodin informatiky nebylo možné splnit kvůli pandemii koronaviru. Stihlo se otestovat jen pět prvních nejjednodušších úloh v rámci kroužku Robotika na Základní

škole Zborovská v Táboře. Poté jsem musela zvolit alternativní řešení a to testovat alespoň na jedné žákyni.

Seznam použité literatury a zdrojů

- [1] VANÍČEK, J., & M. ČERNOCHOVÁ. Didaktika informatiky na startu. In: STUHLÍKOVÁ, I., T. JANÍK, Z. BENEŠ, M. BÍLEK, Brücknerová, K. BRÜCKNEROVÁ, M. ČERNOCHOVÁ, V. ŽÁK. *Oborové didaktiky: vývoj – stav – perspektiva*. Brno: Masarykova univerzita, 2015, s. 159-188. Dostupné z: <https://munispace.muni.cz/library/catalog/book/549>
- [2] *Nová informatika v RVP ZV* [online]. MŠMT ČR & NPI ČR.[cit. 2021-03-13]. Dostupné z: <https://revize.edu.cz/nova-informatika-v-rvp-zv>
- [3] PŠENČÍKOVÁ, Jana. *Algoritmizace*. Kralice na Hané: Computer Media, 2009. ISBN 978-80-7402- 034-6.
- [4] DENNING, P. J., M. TEDRE. *Computational Thinking*. Cambridge: The MIT Press, 2019. ISBN 978026253656.
- [5] *Co je informatické myšlení* [online]. Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích. [cit. 2021-03-15]. Dostupné z: <https://imysleni.cz/informaticke-mysleni/co-je-informaticke-mysleni>
- [6] SELBY, Cynthia C. a John WOOLLARD. *Refining an Understanding of Computational Thinking*. Southampton: University of Southampton, 2014 [cit. 2021-03-22]. Dostupné z: <https://eprints.soton.ac.uk/372410/>
- [7] CURSON, Paul & Peter W. MCOWAN. *Computational Thinking: Des Welt des algorithmischen Denkens – in Spielen, Zaubertricks und Rätseln*. Berlin: Springer, 2018. ISBN 978-3-662-56773-9.
- [8] SVOBODOVÁ, M. Ondřej Staněk: Programování ušetří čas a dává možnost spoustu věcí zjednodušit. In: *Informatické myšlení* [online]. Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, 2019.[cit. 2021-02-15]. Dostupné z: <https://www.imysleni.cz/clanky/rozhovor/204-ondrej-stanek-programovani-usetri-cas-a-dava-moznost-spoustu-veci-zjednodusit>

- [9] ČERNÝ, M. Ozobot – malý, ale šikovný. In: *Robodoupě* [online]. Robodoupě, 2014. [cit. 2021-02-15]. Dostupné z: <http://robodoupe.cz/2014/ozobot-maly-ale-sikovny/>
- [10] HÁJKOVÁ, M. Ozoboti ve školství aneb programování hrou. In: *Metodický portál RVP* [online]. Národní pedagogický institut ČR, 2017. [cit. 2021-02-15]. Dostupné z: <https://spomocnik.rvp.cz/clanek/21588/OZOBOTI-VE-SKOLSTVI-ANEB-PROGRAMOVANI-HROU.html>
- [11] *Ozobot BIT Starter Kit - programovatelný robot, bílý* [online]. EasyCo s.r.o., 2020. [cit. 2021-02-17]. Dostupné z: <https://www.easystore.cz/ozobot-bit-starter-kit-bily.html>
- [12] Ozobot-OzoCodes-Reference _CZ. In: *Ozobot ve výuce* [online]. Informatikáři-Informatikářům, 2015. [cit. 2021-02-20]. Dostupné z: <http://ozobot.sandofky.cz/bez-pocitace/>
- [13] Anon. Ozobot. In: *OZOBOT DiGi DOUPĚ* [online]. Centrum prevence rizikové virtuální komunikace, Pedagogická fakulta Univerzity Palackého v Oloumoci, 2020. [cit. 2021-02-17]. Dostupné z: <https://www.digidoupe.upol.cz/index.php/digiseznam/27-ozobot>
- [14] Is My Device Code-patible? Ozobot Recommended Devices. In: *Ozobot* [online]. Ozobot & Evolve, Inc., 2018. [cit. 2021-03-26]. Dostupné z: <https://ozobot.com/blog/device-compatible-ozobot-recommended-devices>
- [15] LOVETT, A. (2017). *Controlling an Ozobot*. North Mankate, Minnesota: Cherry Lake Publishing.
- [16] *Multiplication Facts* [online]. Ozobot Classroom [cit. 2021-03-26]. Dostupné z: <https://classroom.ozobot.com/lessons/lnboW77050RzG3rOgNCQ8eIQUp>

- [17] *Ozobot základní trénink – lekce 2* [online]. EasyCo s.r.o. [cit. 2021-03-26]. Dostupné z: <https://www.easystore.cz/manualy/ozobot/lekce/Ozobot%20z%C3%A1kladn%C3%AD%20tr%C3%A9nink%20-%20lekce%202.pdf>
- [18] *Ozobot aktivita – průvod prezidentů* [online]. EasyCo s.r.o. [cit. 2021-03-26]. Dostupné z: [https://www.easystore.cz/manualy/ozobot/lekce/Ozobot aktivita - průvod prezidentů.pdf](https://www.easystore.cz/manualy/ozobot/lekce/Ozobot%20aktivita%20-%20pr%C3%BDvod%20prezident%C5%99.pdf)
- [19] YAGHOBOVÁ, Anna. *Zapojení Ozobotů do výuky algoritmizace a informatického myšlení*. Praha, 2019. Bakalářská práce. Univerzita Karlova. Matematicko-Fyzikální fakulta.
- [20] BĚLICOVÁ, Gabriela. *Ozobot - aplikace ve výuce matematiky*. Ostrava, 2020. Diplomová práce. Ostravská univerzita. Přírodovědecká fakulta.
- [21] NÁHLÝ, Matěj. *Výuka základů programování pomocí robota Ozobot*. Ostrava, 2018. Diplomová práce. OSTRAVSKÁ UNIVERZITA. Přírodovědecká fakulta.
- [22] *Wirtualne puzzle pro Ozobota* [online]. Fundacja Rozwoju Edukacji Cyfrowej [vid. 8.4.2021]. Dostupné z: <https://www.puzzle.uczymydzieciprogramowac.pl/>
- [23] *Tipy pro kalibraci Ozobota* [online]. Ozobot ve výuce [cit. 2021-04-03]. Dostupné z: <http://ozobot.sandofky.cz/wp-content/uploads/Ozobot-kalibrace-tipy-CZ.pdf>

Seznam obrázků

1	Ozobot	17
2	Příklady ozokódů [12]	19
3	Prostředí OzoBlockly	20
4	Ukázka aktivity z Controlling an Ozobot [15]	22
5	Ukázka aktivity na násobky [16]	23
6	Ukázka úlohy na pravděpodobnost [17]	24
7	Ukázka úlohy Průvod prezidentů [18]	25
8	Ukázka úlohy Parkur [19]	26
9	Ukázka úlohy na řešení rovnice [20]	27
10	Ukázka úlohy na doplňování kódů [21]	29
11	Virtualni puzzle [22]	30
12	Poznání směrových kódů	34
13	Řešení úlohy – Poznání směrových kódů	35
14	Změna rychlosti	36
15	Otočené kódy	37
16	Řešení úlohy – Otočené kódy	37
17	Omezený čas jízdy	38
18	Řešení – Omezený čas jízdy	39
19	Řešení – Přidání trasy č. 1	39
20	Řešení – Přidání trasy č. 2	40
21	Myšky v bludišti	41
22	Řešení – Myšky v bludišti	42
23	Myšky v bludišti – pokračování	43
24	Řešení – Myšky v bludišti (pokračování)	44
25	Dokončení trasy	45
26	Řešení – Dokončení trasy	46
27	Chybná trasa	47
28	Řešení – Chybná trasa	48

29	Omezené množství kódů	49
30	Řešení – Omezené množství kódů	50
31	Stejný cíl	51
32	Řešení – Stejný cíl	52
33	Zásoby na zimu	53
34	Řešení – Zásoby na zimu	54
35	Nejkratší cesta	55
36	Řešení – Nejkratší cesta	56
37	Překážka mezi startem a cílem	57
38	Řešení – Překážka mezi startem a cílem	57
39	Omezený čas na sražení kuželek	58
40	Řešení 1 – Omezený čas na sražení kuželek	59
41	Řešení 2 – Omezený čas na sražení kuželek	59
42	Dosáhnutí cíle za vymezený čas	60
43	Řešení – Dosáhnutí cíle za vymezený čas	61
44	Nedosáhnutí cíle za vymezený čas	62
45	Řešení 1 – Nedosáhnutí cíle za vymezený čas	63
46	Řešení 2 – Nedosáhnutí cíle za vymezený čas	63
47	Úprava trasy s časovou podmínkou	64
48	Řešení – Úprava trasy s časovou podmínkou	65
49	Srážení kuželek	66
50	Řešení 1 – Srážení kuželek	67
51	Řešení 2 – Srážení kuželek	67
52	Řešení 3 – Srážení kuželek	68
53	Řešení 4 – Srážení kuželek	68
54	Vyhybání se kuželkám	69
55	Řešení 1 – Vyhybání se kuželkám	70
56	Řešení 2 – Vyhybání se kuželkám	70
57	Vyhybání se kuželkám (rozšířená verze)	71
58	Řešení 1 – Vyhybání se kuželkám (rozšířená verze)	72

59	Řešení 2 – Vyhybání se kuželkám (rozšířená verze)	72
60	Řešení 3 – Vyhybání se kuželkám (rozšířená verze)	73
61	Řešení 4 – Vyhybání se kuželkám (rozšířená verze)	73
62	Řešení – Kámen, nůžky, papír	74
63	Sada kódů	75

A Příloha: Sbíрка úloh pro minirobota Ozobot

Uvedenou sbírku úloh lze také nalézt na přiloženém CD a je dostupná na

<https://drive.google.com/drive/folders/1N7eirfRafjgRp0hCd1xvy5n32k-3nHZ-?usp=sharing>.



Sbírka úloh pro minirobota Ozobot
vytvořená v rámci diplomové práce

Autor: Bc. Denisa Janů

2021

Obsah

1	Úvod	3
2	Sada úloh	4
2.1	Popis a metodika	5
2.2	Objevování kódů	6
2.2.1	Poznání směrových kódů	6
2.2.2	Změna rychlosti	9
2.2.3	Otočené kódy	12
2.2.4	Omezený čas jízdy	15
2.2.5	Myšky v bludišti	19
2.2.6	Myšky v bludišti – pokračování	22
2.3	Směrové kódy	25
2.3.1	Dokončení trasy	25
2.3.2	Chybná trasa	28
2.3.3	Omezené množství kódů	31
2.3.4	Stejný cíl	34
2.3.5	Zásoby na zimu	37
2.3.6	Nejkratší cesta	40
2.3.7	Překážka mezi startem a cílem	43
2.4	Úlohy na čas	46
2.4.1	Omezený čas na sražení kuželek	46
2.4.2	Dosáhnutí cíle za vymezený čas	49
2.4.3	Nedosáhnutí cíle za vymezený čas	52
2.4.4	Úprava trasy s časovou podmínkou	55
2.5	Hry s kuželkami	58
2.5.1	Sražení kuželek	58
2.5.2	Vyhýbání se kuželkám	62
2.5.3	Vyhýbání se kuželkám (rozšířená verze)	65
2.6	Úloha s využitím náhody	69
2.6.1	Kámen, nůžky, papír	69
3	Šablona s kódy	72

1 Úvod

Vítejte ve sbírce úloh pro Ozobota, která byla vytvořena v rámci mé diplomové práce *Úlohy pro rozvíjení algoritmizace s minirobotem Ozobot*. Tato práce vznikla na Katedře informatiky Pedagogické fakulty Jihočeské univerzity v Českých Budějovicích pod vedením pana doc. PaedDr. Jiřího Vaníčka, Ph.D. Bylo vytvořeno celkem 20 úloh zabývajících se rozvojem algoritmizace pomocí minirobota Ozobot ve výuce informatiky. Vytvořené úlohy jsou určeny pro tisk na papír a jsou stavěny na programování pomocí grafických kódů.

V podkapitole *Popis a metodika* je text o kalibraci ze zdroje: *Tipy pro kalibraci Ozobota* [online]. Ozobot ve výuce [cit. 2021-04-03]. Dostupné z: <http://ozobot.sandofky.cz/wp-content/uploads/Ozobot-kalibrace-tipy-CZ.pdf>.

kontaktní email: janudenisa@seznam.cz

2 Sada úloh

V této části najdete mnou vytvořené úlohy pro Ozobota, které slouží k rozvoji algoritmizace.

Přehled úloh:

- Objevování kódů
 - Poznání směrových kódů
 - Změna rychlosti
 - Otočené kódy
 - Omezený čas jízdy
 - Myšky v bludišti
 - Myšky v bludišti - pokračování
- Směrové kódy
 - Dokončení trasy
 - Chybná trasa
 - Omezené množství kódů
 - Stejný cíl
 - Zásoby na zimu
 - Nejkratší cesta
 - Překážka mezi startem a cílem
- Hry s kuželkami
 - Sražení kuželek
 - Vyhýbání se kuželkám
 - Vyhýbání se kuželkám (rozšířená verze)
- Úloha s využitím náhody
 - Kámen, nůžky, papír

2.1 Popis a metodika

Sada úloh obsahuje seznamovací, objevovací, problémové a optimalizační úlohy s gradací náročnosti. Jednotlivé úlohy jsou rozděleny do pěti kapitol podle toho, na co jsou zaměřené (Objevování kódů, Směrové kódy, Úlohy na čas, Hry s kuželkami, Úloha s využitím náhody).

U každé úlohy je uvedeno zadání, cíl, metodické poznámky, prováděné úpravy a vzorové řešení. Poté zde naleznete náskok úlohy včetně zadání v plné velikosti, která je určena k vytisknutí na papír o velikosti A4. Cíle úloh splňují očekávané výstupy RVP. Metodické poznámky obsahují, na co si dát při zadávání pozor. Prováděné změny jsou zde pro zajímavost, aby bylo vidět, jak se úloha vyvíjela a co se na ní měnilo.

Přímo v zadání úlohy je vždy uvedeno, co smí žáci při řešení použít. K úlohám byla vytvořena sada kódů, která je u některých úloh potřebná.

Před použitím Ozobota na úlohy je nutná a vhodná jeho kalibrace. Ta pomáhá zlepšit přesnost čtení kódů a linií. Při kalibraci na papír podržte spínací tlačítko Ozobota po dobu 2 vteřin, dokud LED světlo nezačne blikat bíle. Umístěte Ozobota na střed černého kalibračního kruhu na bílém podkladu, který lze vytvořit pomocí fixů. Ozobot popojede vpřed a bude zeleně blikat. To znamená, že kalibrace byla úspěšná. Pokud však bliká červeně, kalibraci opakujte. Pokud úlohy použijete v elektronické podobě například na tabletu, využijte digitální kalibraci. Nejdříve nastavte jas displeje na 100 %. Podržte spínací tlačítko Ozobota po dobu 2 vteřin. Začne blikat bíle, jakmile bude připraven. Uvolněte tlačítko a umístěte Ozobota na bílé vyhrazené místo nebo na bílou část obrazovky. Ozobot začne blikat bíle. Jakmile Ozobot bliká zeleně, znamená to, že kalibrace byla úspěšná. Začněte znovu, pokud Ozobot bliká červeně.

2.2 Objevování kódů

2.2.1 Poznání směrových kódů

zadání úlohy: Ozobot zvládne projet bludištěm a dojet do cíle. Dokaž proč. K čemu slouží kódy v bludišti? K řešení úlohy smíš použít Ozobota a tužku na poznámky.

cíl: Objeví, jak se Ozobot chová po přečtení kódů, které ovlivňují jeho chování a vysvětlí k čemu v bludišti kódy slouží.

metodické poznámky: Vhodná úloha k seznámení se směrovými kódy, proto by žáci k této úloze neměli využívat tabulku s přehledem Ozokódů. V bludišti jsou směrové kódy, které ovlivňují chování Ozobota na křižovatkách. Kvůli těmto kódům Ozobot zvládne dojet až do cíle.

Učitel upozorní žáky, že je nutné pustit Ozobota hned u STARTU, aby stihl reagovat na první kód. Žáci by si měli všimnout, že Ozobotovi při přečtení kódů zabliká LED dioda.

prováděné úpravy: U úlohy se měnilo a upřesňovalo zadání (původně znělo: Zjisti, jak se Ozobot chová po přečtení kódů.). Po otestování se musela zvětšit černá část u kódu určující jízdu vlevo, protože Ozobot tento kód bral jako konec jízdy.

2.2.2 Změna rychlosti

zadání úlohy: Zjistí, jak se Ozobot chová po přečtení kódů. Poté kódy přiřadí k jednotlivým obrázkům. K řešení úlohy smíš použít jen Ozobota, tužku a vlastní hlavu.

cíl: Žák od sebe rozezná různé rychlosti jízdy Ozobota.

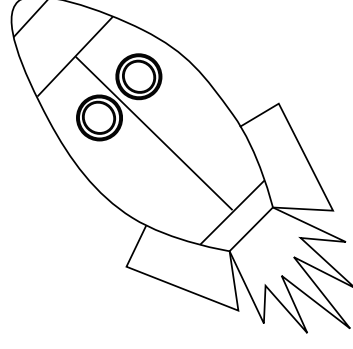
metodické poznámky: Ozobot dokáže jet různou rychlostí. Rychlosti je třeba porovnat a podle tempa k nim přiřadit dané možnosti z reálného života. K úloze nevyužívejte tabulku s Ozokódy.

Doporučuji pustit Ozoboty po každé čáře najednou pro porovnání rychlostí.

prováděné úpravy: Část před kódem se protahovala, aby Ozobot stihl reagovat. V zadání se slovo možnosti měnilo na obrázky.

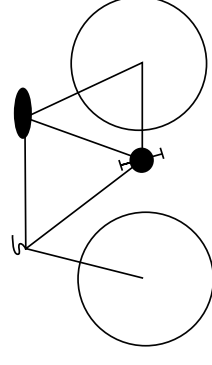
Zjistí, jak se Ozobot chová po přečtení kódů. Poté kódy přiřadí k jednotlivým obrázkům.
K řešení úlohy smíš použít jen Ozobota, tužku a vlastní hlavu.

1.



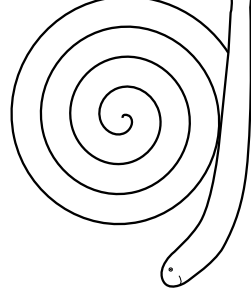
a)

2.



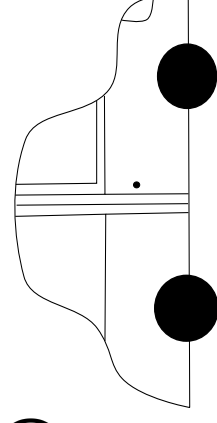
b)

3.



c)

4.



d)

vzorové řešení: 1. c) šnečí tempo, 2. d) auto, 3. b) kolo, 4. a) raketová rychlost

2.2.3 Otočené kódy

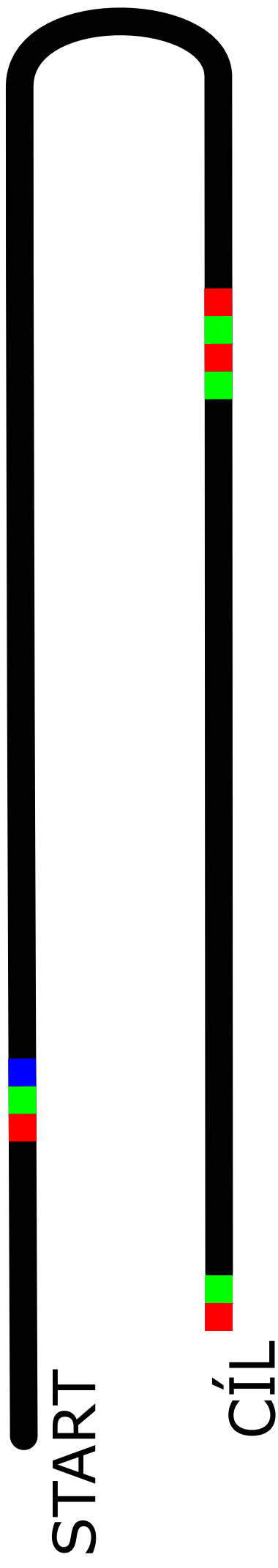
zadání úlohy: Pepa po Ozobotovi chtěl, aby projel trasu raketovou rychlostí a udělal piruetu. Podařilo se mu to? Pokud ne, tak trasu překresli a oprav.

cíl: Žák chápe, že záleží na směru přečtení kódu Ozobotem.

metodické poznámky: Před touto úlohou by učitel měl nejdříve s žáky vyzkoušet rychlostní kódy a taneční kreace, které Ozobot dokáže. Na začátek úlohy nevyužívejte tabulku s přehledem Ozokódů. Tu může učitel využít až při zadávání doplňující otázky. Doplňující otázka učitele po úloze pro žáky: Existují i další otočené kódy, u kterých záleží na směru přečtení?

prováděné úpravy: -

Pepa po Ozobotovi chtěl, aby projel trasu raketovou rychlostí a udělal piruetu. Podařilo se mu to? Pokud ne, tak trasu překresli a oprav.



vzorové řešení:



Obrázek 2: Řešení úlohy – Otočené kódy

2.2.4 Omezený čas jízdy

zadání úlohy: Jak se Ozobot chová po přečtení prvního kódu? Vyzkoušej to. Dokáže dojet do cíle? K tomu smíš použít jen Ozobota a vlastní hlavu.

Diskusní otázka pro případ, že Ozobot nedojede do cíle: Lze mapu dokreslit tak, aby Ozobot dojel do cíle? Dokresli ji. Dojede vždy do cíle? Smíš dokreslovat jen další čáry. Kódy použít nesmíš.

cíl: Žák je schopen řešit problémy s využitím testování.

metodické poznámky: Žák využije Ozobota k otestování trasy. Po přečtení kódu Ozobot jede 30 sekund a do cíle tak nestihne dojet.

Poté by měla přijít diskusní otázka, jestli lze dostat Ozobota do cíle pouze dokreslováním dalších čar. V další fázi může učitel povolit i využití kódů, protože jen dokreslováním čar není $p=1$.

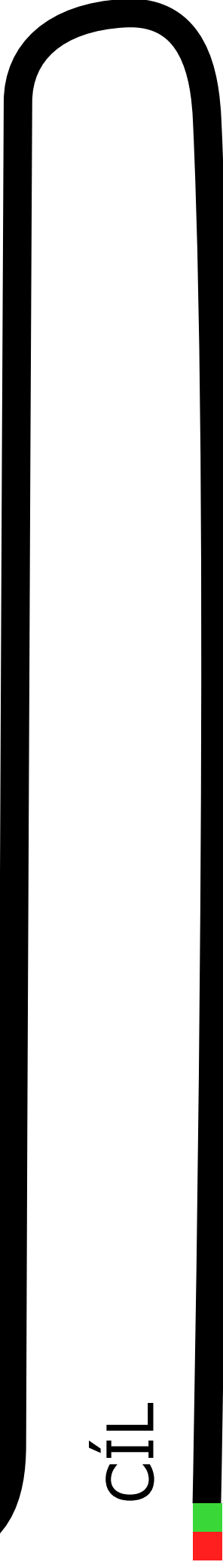
prováděné úpravy: Došlo ke změně zadání (původně: Je schopen dojet do cíle?). K úloze se přidávala diskusní otázka. Protahovala se část před kódem.



START

Jak se Ozobot chová po přečtení prvního kódu? Vyzkoušej to. Dokáže dojet do cíle? K tomu smíš použít jen Ozobota a vlastní hlavu.

Diskusní otázka pro případ, že Ozobot nedojede do cíle: Lze mapu dokreslit tak, aby Ozobot dojel do cíle? Dokresli ji. Dojede pak vždy do cíle? Smíš dokreslovat jen další čáry. Kódy použít nesmíš.



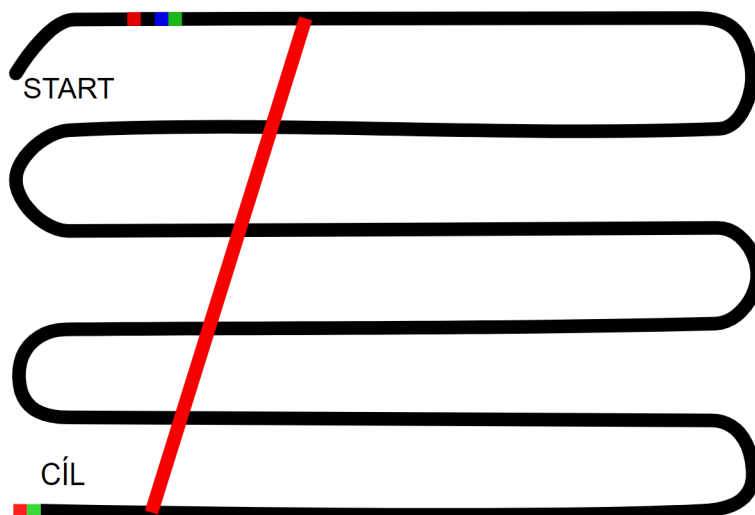
CÍL

vzorové řešení: Ozobot skončí svoji jízdu po 30 sekundách ve vyznačené části.



Obrázek 3: Řešení – Omezený čas jízdy

V další části žáci budou dokreslovat čáry bez použití kódů, aby Ozobot stihl dojet do cíle. Například mohou přidat jednu čáru skrz cestu. Zde je málo pravděpodobné, že Ozobot dojede do cíle, protože se na každé křižovatce rozhoduje, kam pojedou.



Obrázek 4: Řešení – Přidání trasy č. 1

2.2.5 Myšky v bludišti

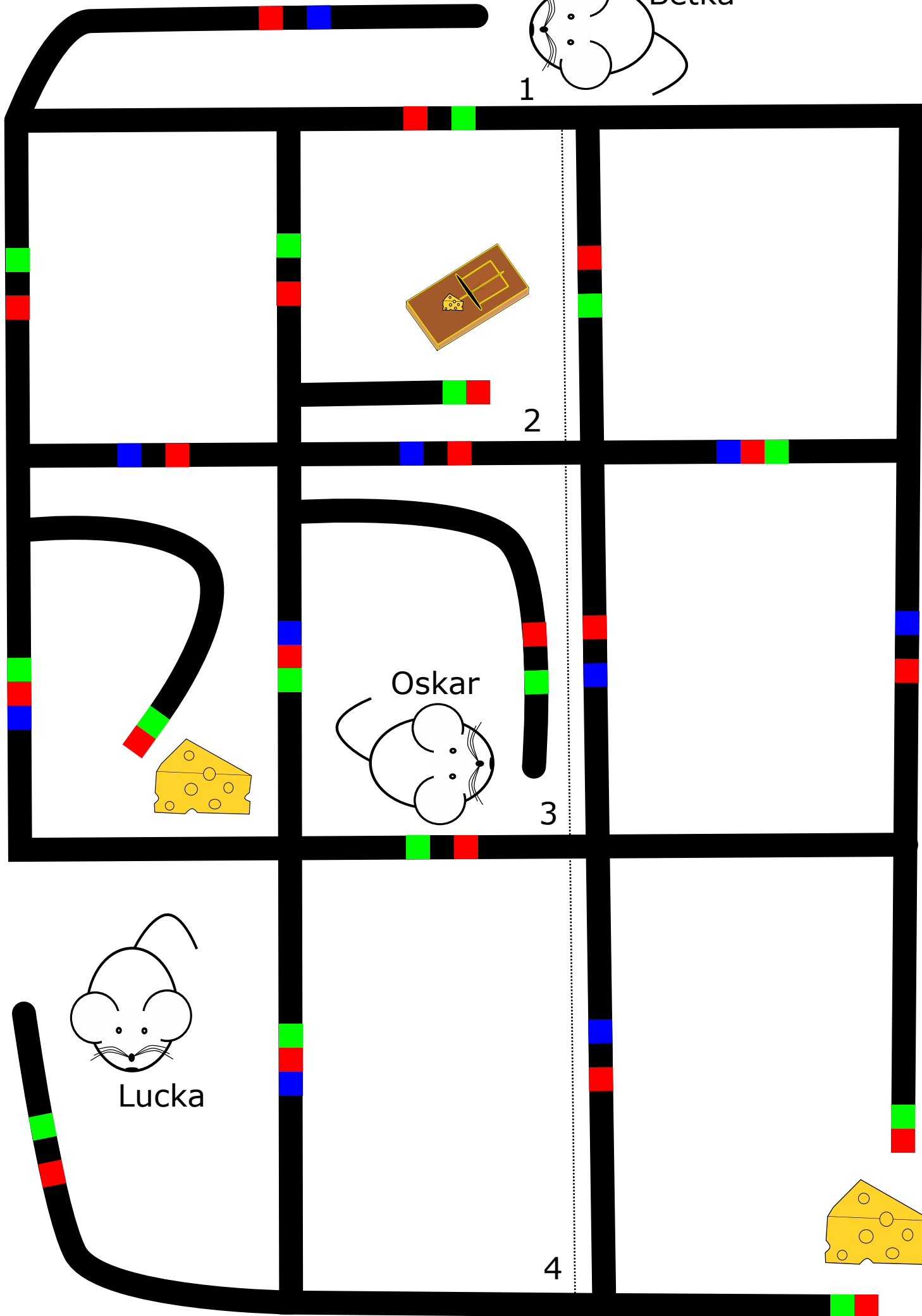
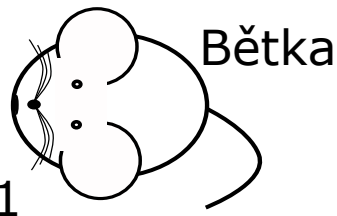
zadání úlohy: Bez Ozobota urči, které myšky se chytanou a které dojdou k sýru? Své řešení si poté ověř pomocí Ozobota.

cíl: Žák dokáže bez použití Ozobota určit, co se na mapě odehrává. Své řešení umí ověřit pomocí Ozobota.

metodické poznámky: Směrové kódy dovedou myšky k sýru nebo pastičce. Ozobota při testování přikládejte úplně na začátek trasy, aby stihl reagovat.

Tuto úlohu může učitel s žáky využít také k úpravě tras myšek, aby všechny dostaly k jednomu sýru či pastičce. K tomu využije kódy z připravené šablony.

prováděné úpravy: U této úlohy byla provedena grafická úprava obrázků, aby vypadaly více jako ve 3D. Při testování byla odhalena a opravena chyba ve směrovém kódu.



Bez Ozobota urči, které myšky se chytnou a které dojdou k sýru?
Své řešení si poté ověř pomocí Ozobota.

2.2.6 Myšky v bludišti – pokračování

zadání úlohy: Spoj toto bludiště s předchozím bludištěm – přilož na papír s předchozím bludištěm podle čárkované čáry, aby k sobě přiléhala čísla 1, 2, 3 a 4. Jak se změní trasy myšek? Svě řešení si ověř pomocí Ozobota.

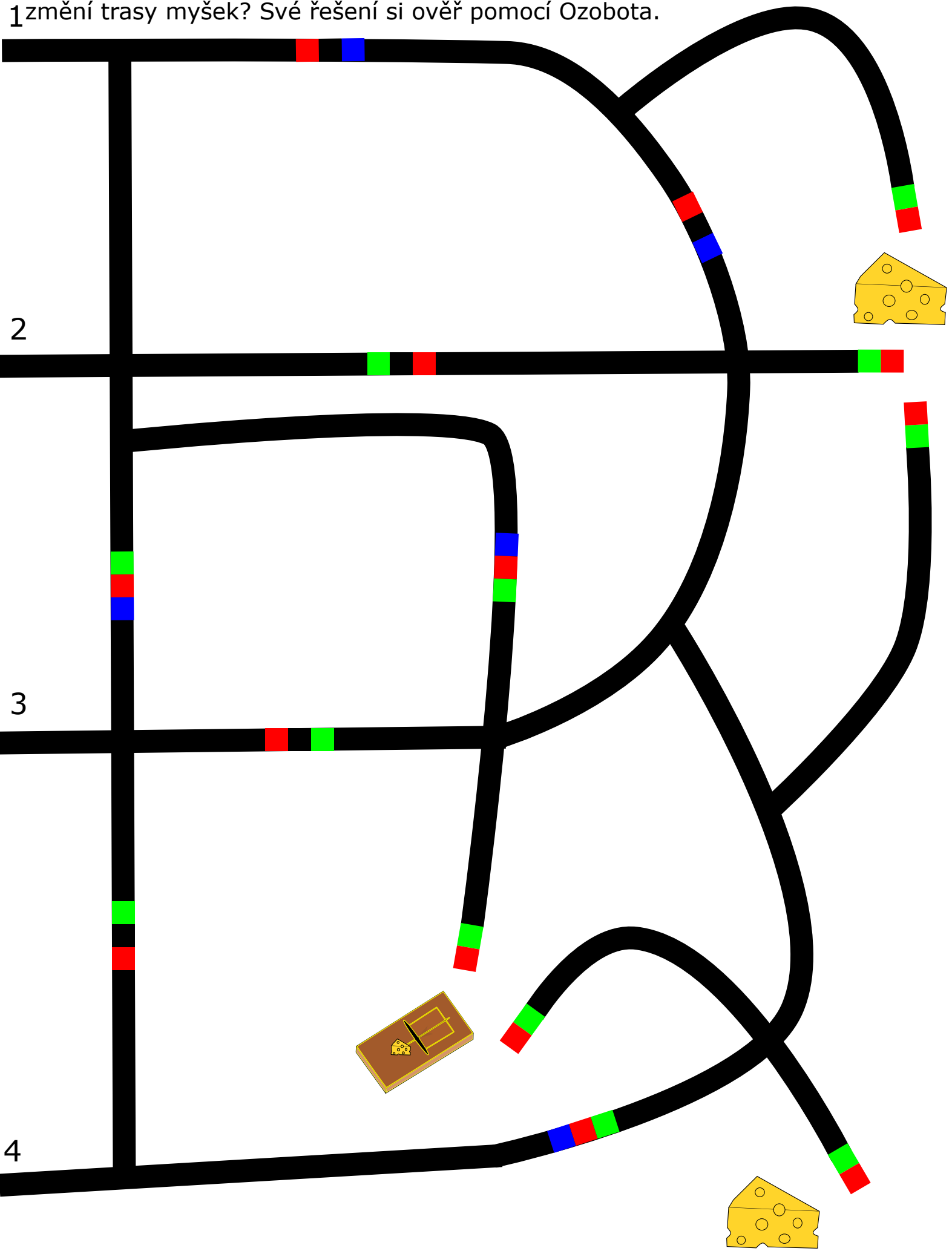
cíl: Žák pozná a vysvětlí, jak se změnil algoritmus obměněním mapy.

metodické poznámky: Tuto úlohu je potřeba nejdříve spojit s předchozí podle pokynů a označení. Poté zkoumají, jak se algoritmus v úloze změnil a ověří své řešení Ozobotem.

Učitel může tuto úlohu s žáky využít k vytváření nových cest s využitím kódů z připravené šablony.

prováděné úpravy: Upravovala jsem označení pro spojení s předchozím bludištěm, aby bylo přesné a jasné.

Spoj toto bludiště s předchozím bludištěm - přilož na papír s předchozím bludištěm podle čárkované čáry, aby k sobě přiléhala čísla 1,2,3 a 4. Jak se změní trasy myšek? Své řešení si ověř pomocí Ozobota.



2.3 Směrové kódy

2.3.1 Dokončení trasy

zadání úlohy: Pepa zkoušel Ozobota pomoci kódů dostat do cíle. Trasu ale nestihl dokončit. Tvým úkolem je zjistit, co kódy znamenají a poté mapu dokončit tak, aby Ozobot dojel do cíle. Smíš pracovat jen s prázdnými políčky (všechna prázdná políčka využít nemusíš!!!). K dokreslení použij pouze stejné kódy, které už na mapě jsou a barevné fixy.

cíl: Žák rozumí účelu směrových kódů a dovede je správně využít.

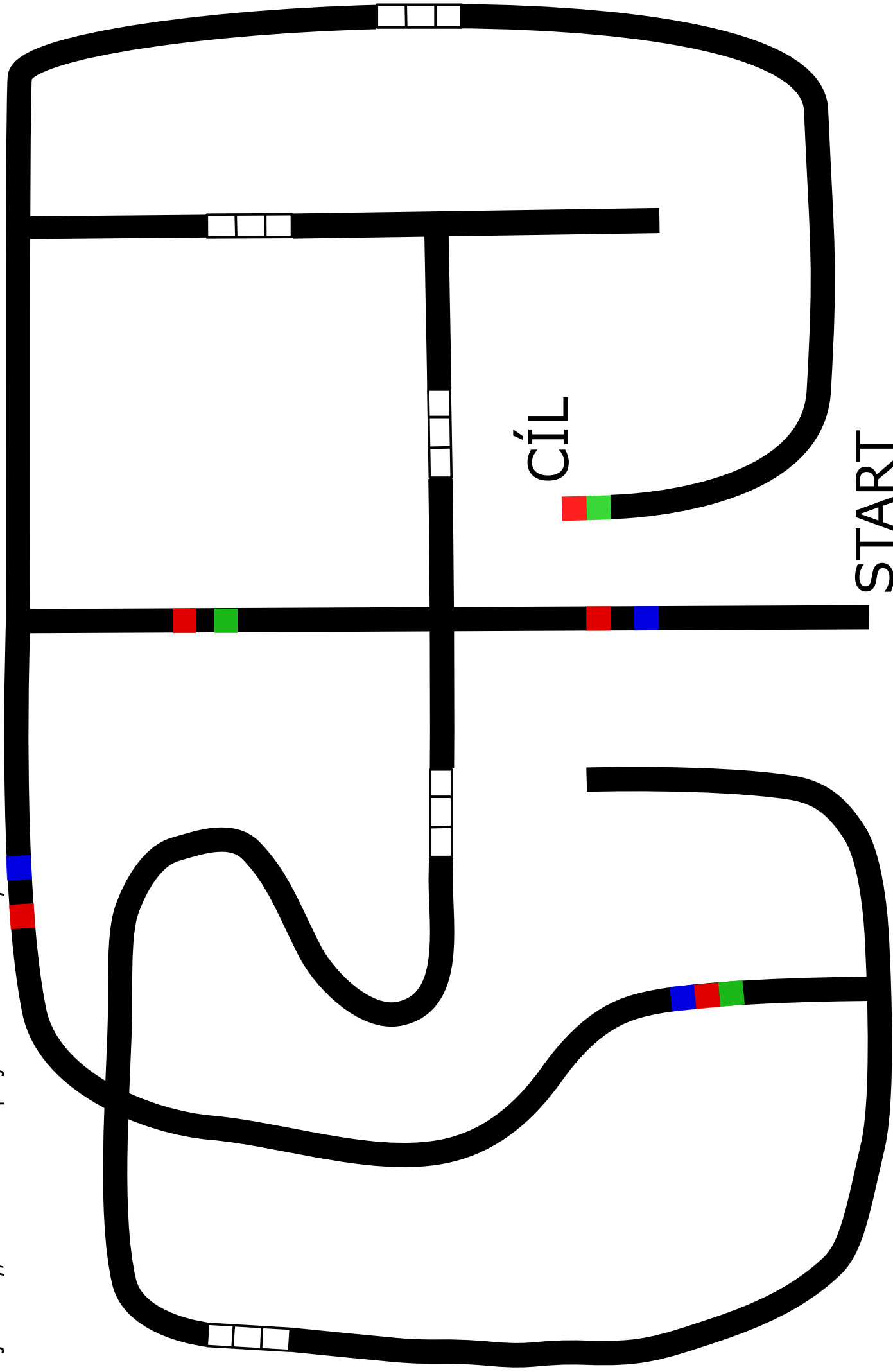
metodické poznámky: V bludišti se nachází doplněné směrové kódy, ve kterých je třeba pokračovat tak, aby Ozobot dojel do cíle.

Žák by měl poznat, že v bludišti není potřeba využít poslední prázdné políčko na kód. Stačí ho přetřít černou fixou.

Učitel může úlohu pro žáky využít i k nalezení nejkratší cesty do cíle s využitím připravené šablony s kódy.

prováděné úpravy: Upřesňovalo se zadání úlohy. Při testování nefungovala dobře jedna zatáčka, která se musela prodloužit.

Pepa zkoušel Ozobota pomocí kódů dostat do cíle. Trasu ale nestihl dokončit. Tvým úkolem je zjistit, co kódy znamenají a poté mapu dokončit tak, aby Ozobot dojel do cíle. Smiš pracovat jen s prázdnými políčky (všechna prázdná políčka využít nemusíš!!). K dokreslení použij pouze stejné kódy, které už na mapě jsou a barevné fixy.



2.3.2 Chybná trasa

zadání trasy: Zvládne Ozobot dojet do cíle? Pokud ne, tak nakreslené kódy můžeš změnit nebo na vyznačená místa (oranžové obdélníky) přidat další, ale dostaň Ozobota do cíle. Využij připravenou šablonu s kódy.

cíl: Žák dokáže odhalit chybu a upravit trasu tak, aby s Ozobotem dojel od cíle.

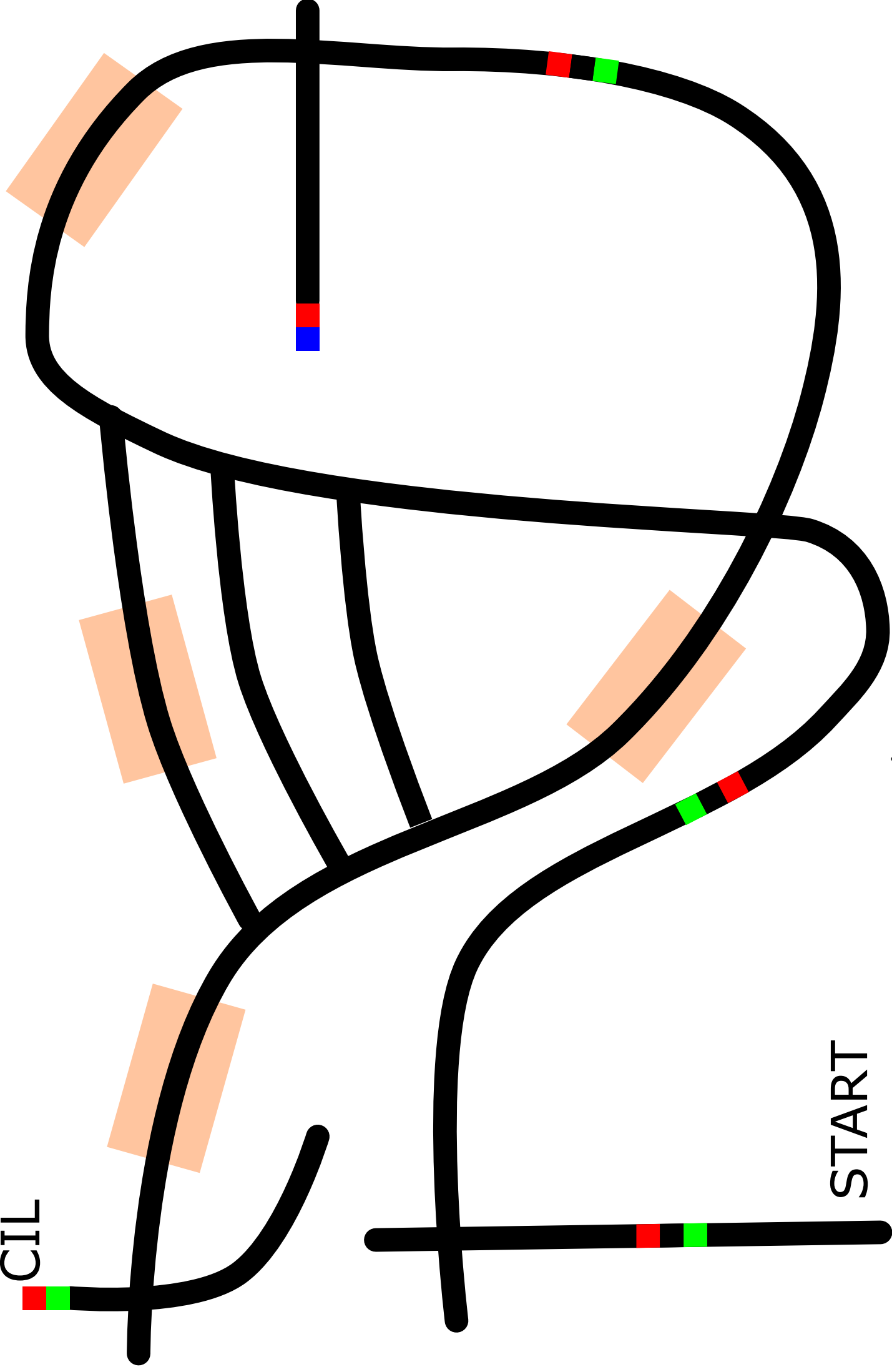
metodické poznámky: Směrové kódy v bludišti jsou špatné. Žák musí postupně trasu otestovat a poté změnit a dokončit. Další kódy lze přidávat jen na vyznačená místa.

Pokud žák povede Ozobota špatnou trasou, dostane ho před tři křižovatky za sebou. Mezi tyto křižovatky nelze přidat příkaz kudy jet, takže se zde Ozobot rozhoduje nezávisle. Ozobot musí jet jinou cestou.

K této úloze nelze využít fixy, ale musí se použít připravená šablona s Ozokódy.

prováděné úpravy: U úlohy se lépe vyznačovaly místa, kam se můžou přidávat další kódy.

CÍL



START

Zvládne Ozobot dojet do cíle? Pokud ne, tak nakreslené kódy můžeš změnit nebo na vyznačená místa (oranžové obdélníky) přidat další, ale dostaň Ozobota do cíle. Využij připravenou šablonu s kódy.

2.3.3 Omezené množství kódů

zadání úlohy: Doved' Ozobota do cíle tak, aby srazil všechny kuželky. Využij jen připravené kódy (kódy si vystříhni a nalep do bludiště).

cíl: Žák dokáže řešit situaci s využitím omezeného počtu kódů.

metodické poznámky: V úloze je omezené množství směrových kódů na to srazit kuželky a dojet do cíle.

Pozor na umístování směrových kódů, aby je Ozobot zvládl včas přečíst. Kódy lepte doprostřed mezi dvě křižovatky. Na některých místech není potřeba využít směrový kód i když to vzhledově tak vypadá. Jsou to místa, kde má jen Ozobot jednu možnost, kam jet.

prováděné úpravy: -

2.3.4 Stejný cíl

zadání úlohy: Dovedť všechny myšky k sýru. Smíš využít jen směrové kódy z šablony.

cíl: Žák je schopen dovést všechny postavy do jednoho cíle.

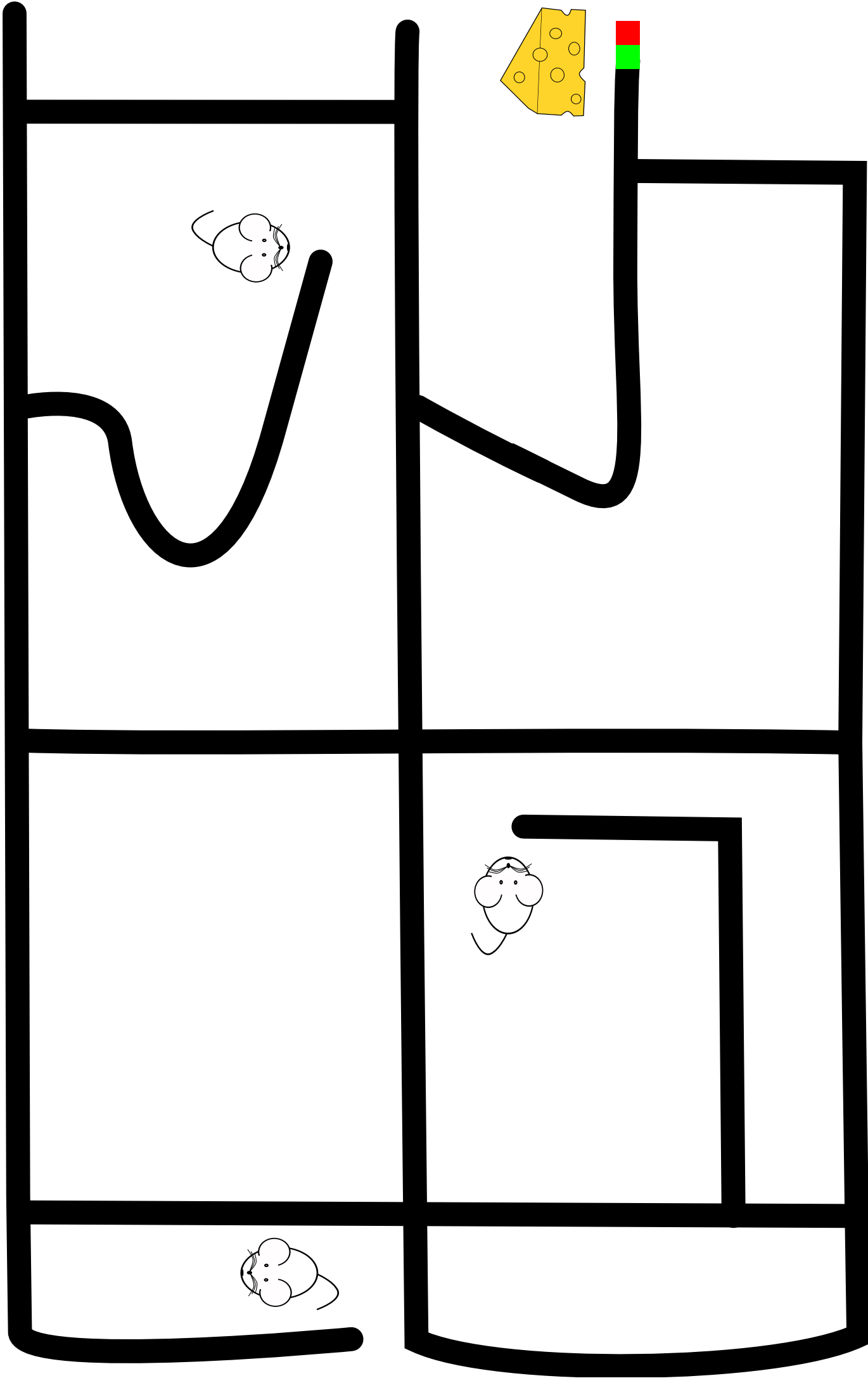
metodické poznámky: Všechny myšky se musí dostat k sýru tedy do stejné místa. Využijí se směrové kódy.

Všimněte si, že trasy myšek mohou být z části stejné.

Žák musí poznat, kam umístit směrové kódy, aby je Ozobot dokázal přečíst a reagovat na ně.

prováděné úpravy: V zadání bylo nejdříve, že má dovést všechny myšky do cíle, které bylo nahrazeno za sýr.

Doved' všechny myšky k sýru. Smíš využít jen směrové kódy z šablony.



2.3.5 Zásoby na zimu

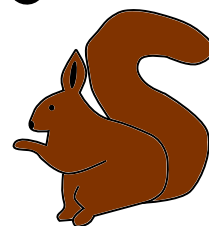
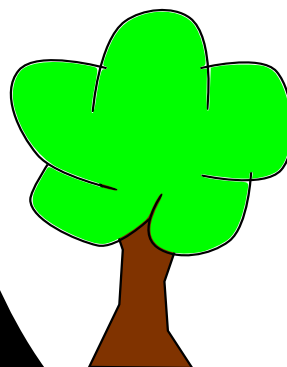
zadání úlohy: Veverka Zuzka sbírá zásoby žaludů na zimu. Vychází ze svého domečku na stromě, sesbírá zásoby a vrátí se s nimi zpět domů. Doplň libovolné kódy, aby se jí to povedlo. Využij šablonu s kódy.

cíl: Žák dokáže sestavit algoritmus tak, aby Ozobot splnil úkol a vrátil se na původní místo.

metodické poznámky: V úloze žák musí poznat, kam správně umístit směrové kódy tak, aby je Ozobot stihl přečíst, sebrat všechny žaludy a vrátit se na původní místo, ze kterého vyjel. Dva žaludy se nechází na konci cesty, takže je potřeba využít kód na otočení. Jeden je v úloze už doplněn jako nápověda. Druhý kód na otočení musí žáci dodělat.

prováděné úpravy: -

Veverka Zuzka sbírá zásoby žaludů na zimu. Vychází ze svého domečku na stromě, sesbírá zásoby a vrátí se s nimi zpět domů. Doplň libovolné kódy, aby se jí to povedlo. Využij šablonu s kódy.



2.3.6 Nejkratší cesta

zadání úlohy: Zaměstnanec knihovny rozváží po městě Knihomol knihy. Musí objet všechny čtenáře a dojet domů. Jeho trasa musí být co nejkratší. Čísla na mapě znázorňují délku jednotlivých úseků města. Najdi a dokresli do mapy nejkratší cestu. Využij směrové kódy z šablony.

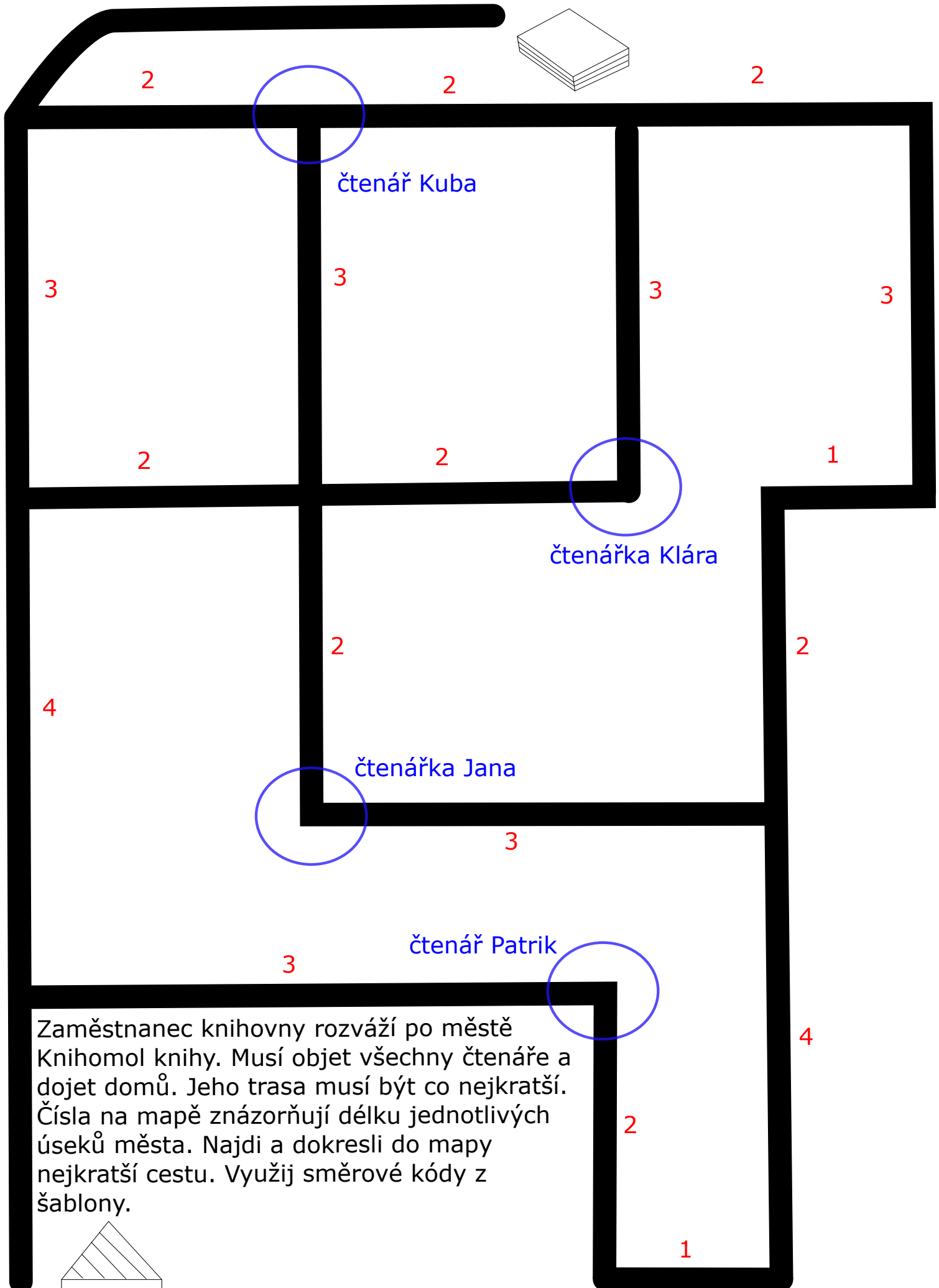
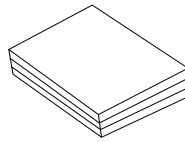
Poznámka: Čas úseků v mapě neodpovídá jejich délce. Rychlost jakou Ozobot jednotlivé úseky projede je pouze orientační.

cíl: Žák dokáže využít směrové kódy k nalezení nejkratší cesty v mapě.

metodické poznámky: Nejkratší trasa v úloze nezáleží na rychlosti jízdy Ozobota. Čas úseků za jakou je Ozobot projede na mapě neodpovídá jejich délce. Rychlost jakou Ozobot jednotlivé úseky projede je pouze orientační. Trasu je nutné najít pomocí uvedených délek. Pro žáky bude vhodné představit si čísla například s kilometry.

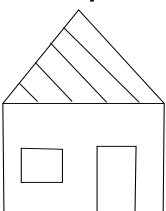
prováděné úpravy: Došlo k úpravě a upřesnění zadání.

Knihovna



Zaměstnanec knihovny rozváží po městě Knihomol knihy. Musí objet všechny čtenáře a dojet domů. Jeho trasa musí být co nejkratší. Čísla na mapě znázorňují délku jednotlivých úseků města. Najdi a dokresli do mapy nejkratší cestu. Využij směrové kódy z šablony.

Doma



Poznámka: Čas úseků v mapě neodpovídá jejich délce. Rychlost jakou Ozobot jednotlivé úseky projede je pouze orientační.

2.3.7 Překážka mezi startem a cílem

zadání úlohy: Dostaň Ozobota do cíle. Nesmíš srazit kuželku a použít fixy (smíš využít jen kódy z šablony).

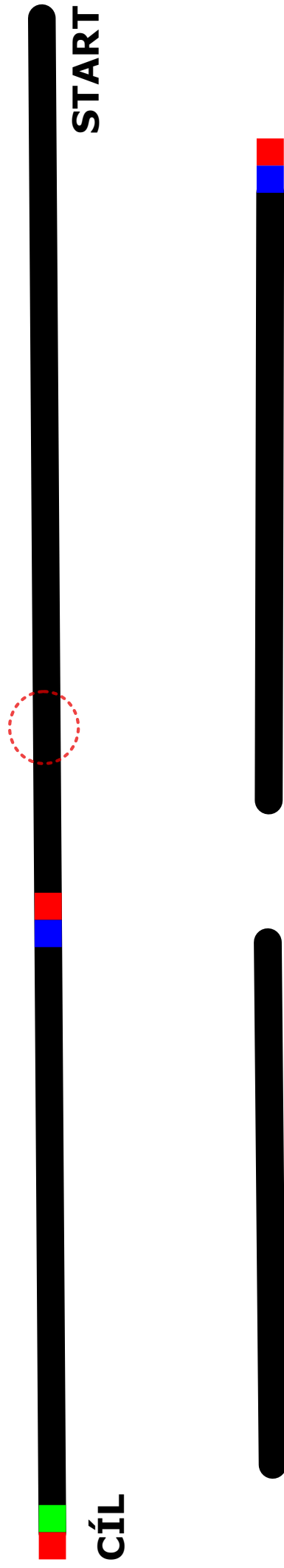
cíl: Žák dokáže řešit problémy, kdy je mezi startem a cílem je překážka.

metodické poznámky: V této úloze nestačí k vyřešení problém klasické směrové kódy. Ozobot umí po přečtení kódů (*skok doleva, skok rovně a skok doprava*) vyjet mimo danou dráhu a hledat daným směrem další. Pomocí těchto kódů se zvládne dostat do cíle.

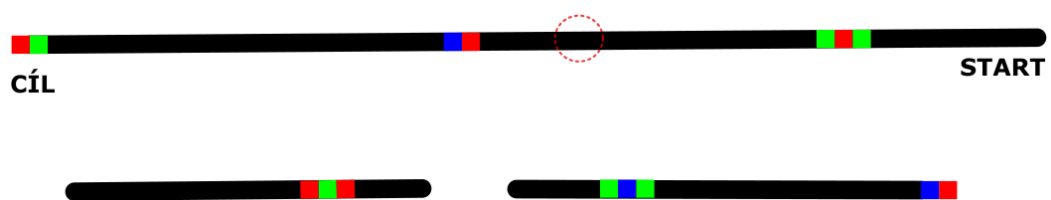
Kódy pro otočení jsou v úloze proto, aby Ozobot nejel špatným směrem. K úloze můžete využít tabulku s Ozokódy a připravenou šablonu.

prováděné úpravy: Upravovala se pozice kuželky, aby stihl v případě potřeby Ozobot reagovat na kód otočení a nesrazil kuželku.

Dostaň Ozobota do cíle. Nesmíš srazit kuželku a použít fixy (smíš využít jen kódy z šablony).



vzorové řešení:



Obrázek 14: Řešení – Překážka mezi startem a cílem

2.4 Úlohy na čas

2.4.1 Omezený čas na sražení kuželek

zadání úlohy: Sestav trasu pro Ozobota tak, aby za vymezený čas (Ozobot po přečtení kódu u startu jede přibližně 30 sekund, pak se zastaví) srazil všechny kuželky. Do volných políček smíš použít jen směrové kódy.

cíl: Žák je schopen vyřešit problém za vymezený čas.

metodické poznámky: Před touto úlohou je vhodné, aby si žáci zkusili úlohu *Omezený čas jízdy* z kapitoly *Objevování kódů*, kde se seznámí s kódem *Časovač (30 vteřin do vypnutí)*.

Ozobot musí projet trasu doplněnou o směrové kódy a srazit přitom všechny kuželky za 30 sekund. U této úlohy není cíl. Úlohu žák splní stihne-li za 30 sekund srazit všechny kuželky.

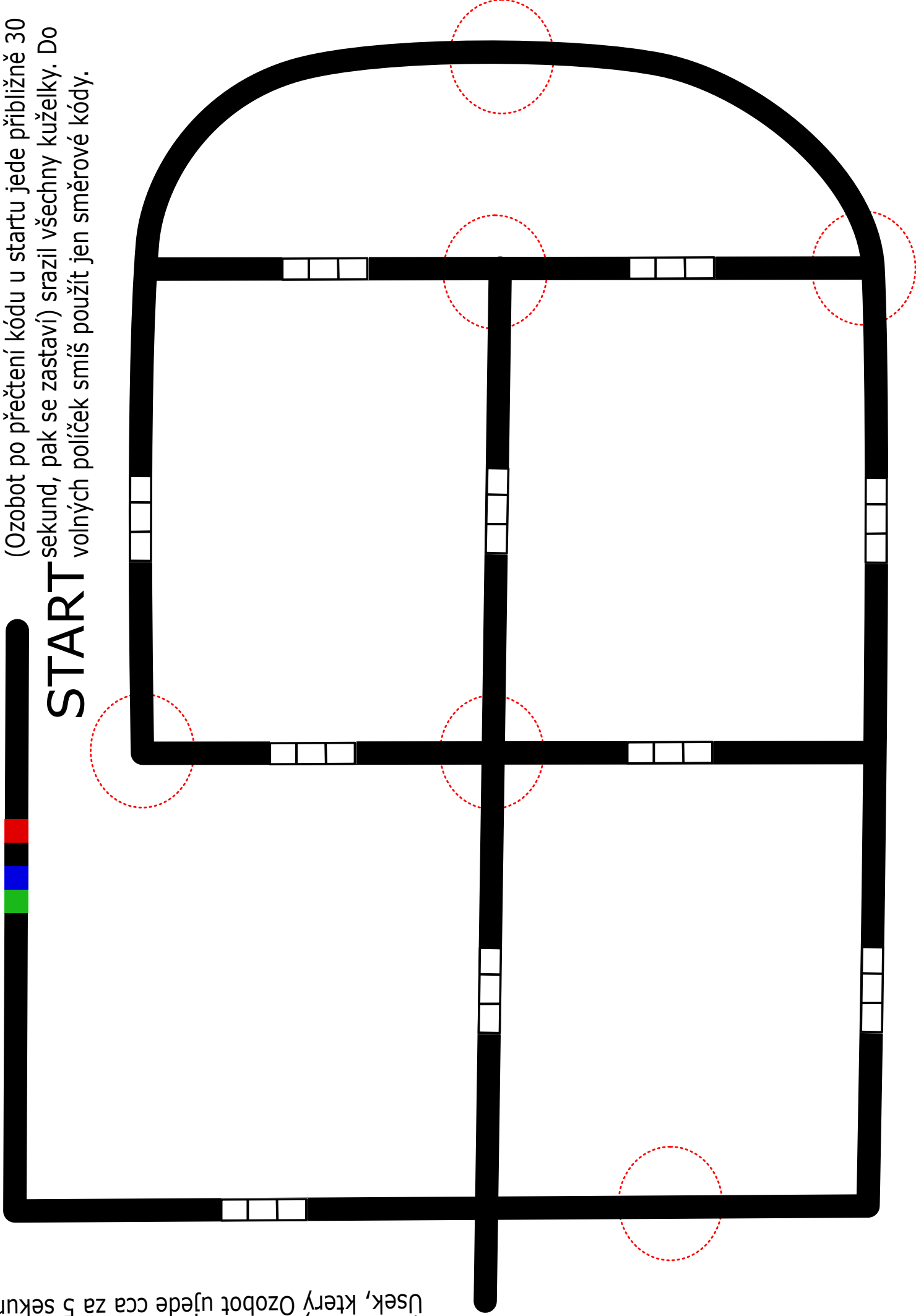
Žáci by si měli zkusit změřit, za jak dlouho Ozobot projede pětisekundovou úsečku.

prováděné úpravy: Dodání úseku, který Ozobot ujede cca za 5 sekund.

Sestav trasu pro Ozobota tak, aby za vymezený čas (Ozobot po přečtení kódu u startu jede přibližně 30 sekund, pak se zastaví) srazil všechny kuželky. Do volných políček smíš použít jen směrové kódy.

START

Úsek, který Ozobot ujede cca za 5 sekund.



2.4.2 Dosáhnutí cíle za vymezený čas

zadání úlohy: Dostaň Ozobota do cíle za 30 sekund. Musíš využít všechny dané trasy. Smíš použít libovolné kódy (i z šablony) a fixy.

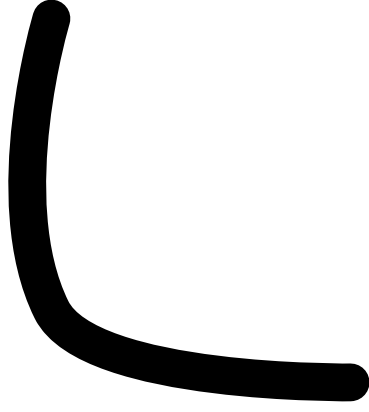
cíl: Žák umí řešit úlohu sestavením mapy pro Ozobota s časovou podmínkou.

metodické poznámky: Všechny úseky v bludišti se musí spojit případně doplnit o další kódy tak, aby Ozobot stihl dojet do cíle za 30 sekund. Úloha obsahuje kódy *Pauza (3 vteřiny)* a *Turbo*.

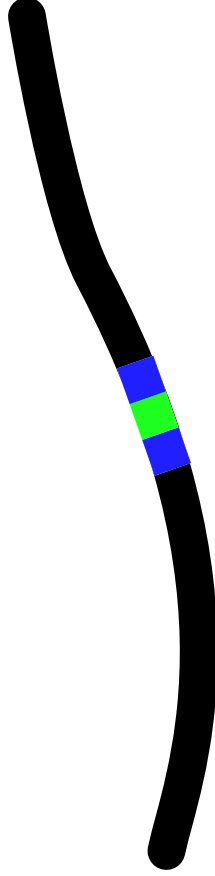
K úloze může žák využít tabulku s Ozokódy. Žáci by si měli zkusit změřit, za jak dlouho Ozobot projede pětisekundovou úsečku.

prováděné úpravy: Dodání úseku, který Ozobot ujede cca za 5 sekund.

Úsek, který Ozobot ujede cca za 5 sekund.



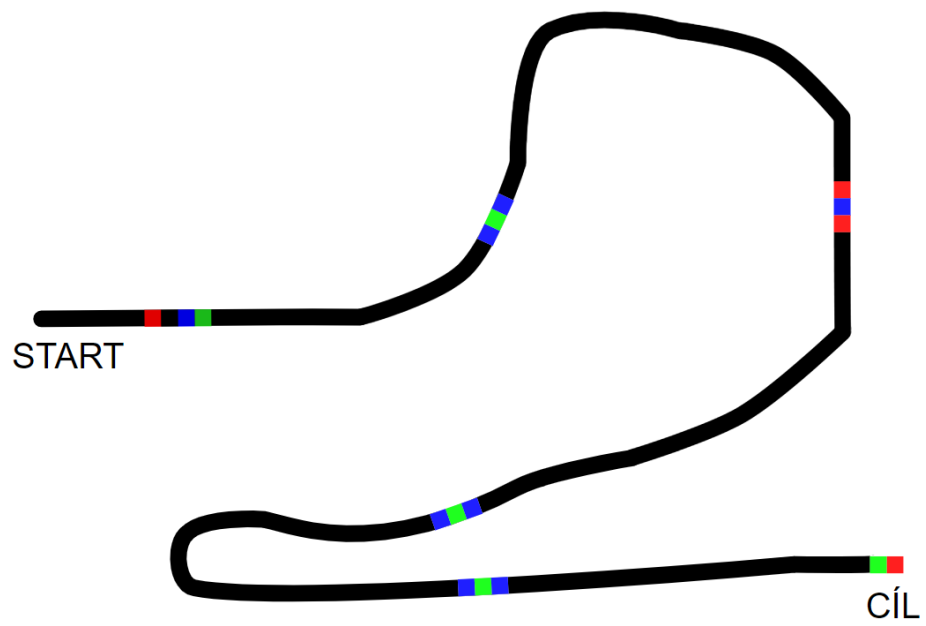
START



CÍL

Dostaň Ozobota do cíle za 30 sekund. Musíš využít všechny dané trasy. Smíš použít libovolné kódy (i z šablony) a fixy.

vzorové řešení: Příklad jednoho možného řešení.



Obrázek 17: Řešení – Dosáhnutí cíle za vymezený čas

2.4.3 Nedosáhnutí cíle za vymezený čas

zadání úlohy: Vytvoř mapu pro Ozobota s využitím připravené trasy tak, aby Ozobot po přečtení prvního kódu nikdy nestihl dojet do cíle za 30 sekund. K tomuto úkolu smíš využít fixy i libovolné kódy.

cíl: Žák pomocí znalostí kódů dokreslí cesty v mapě tak, aby splnil úkol.

metodické poznámky: Ozobot se nesmí do 30 sekund dostat do cíle. U této úlohy je vhodné porovnávat řešení jednotlivých žáků a zjistit například, které z nich dá žákovi nejmenší práci atd.

Žáci by si měli zkusit změřit, za jak dlouho Ozobot projede pětisekundovou úsečku.

prováděné úpravy: Tato úloha byla nejdříve omylem sestavená tak, že už Ozobot nedojel do cíle. Dodání úseku, který Ozobot ujede cca za 5 sekund.



Úsek, který Ozobot ujede cca za 5 sekund.

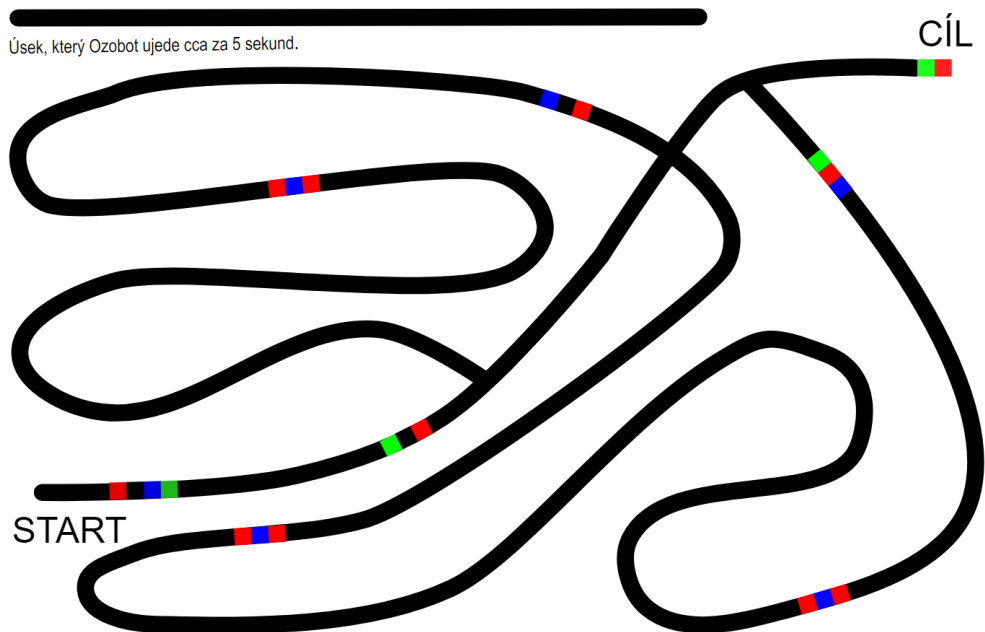
CÍL



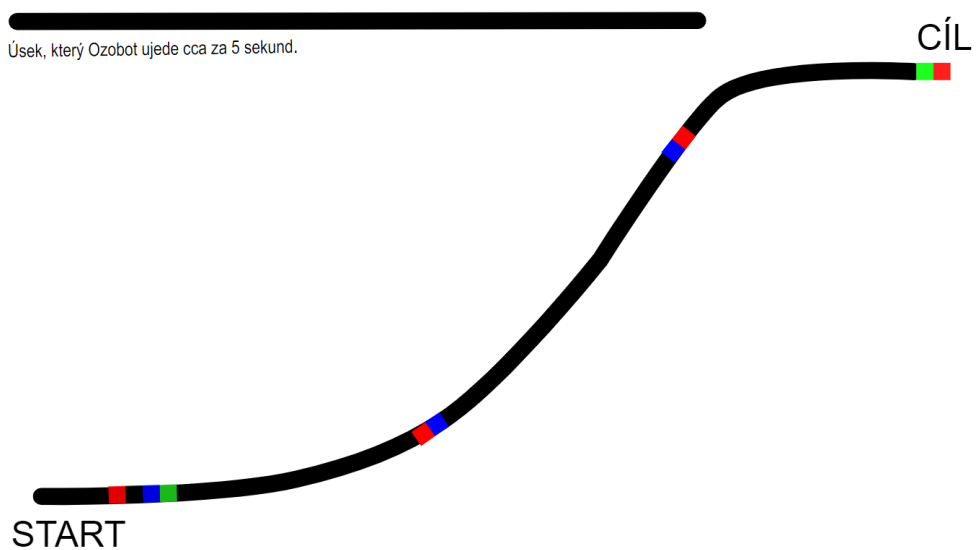
START

Vytvoř mapu pro Ozobota s využitím připravené trasy tak, aby Ozobot po přečtení prvního kódu nikdy nestihl dojet do cíle za 30 sekund. K tomuto úkolu smíš využít fixy i libovolné kódy.

vzorové řešení: Ozobotovi lze nakreslit dostatečně dlouhou trasu, kterou nestihne projet za 30 sekund s využitím směrových kódů nebo využít kódy na otočení, kdy Ozobotovi zamezíme přístup k cíli.



Obrázek 18: Řešení 1 – Nedosáhnutí cíle za vymezený čas



Obrázek 19: Řešení 2 – Nedosáhnutí cíle za vymezený čas

2.4.4 Úprava trasy s časovou podmínkou

zadání úlohy: Dokáže Ozobot dojet do cíle za vymezený čas (Ozobot po přečtení prvního kódu u startu jede 30 sekund)? Pokud ne, uprav kódy v bludišti tak, aby to stihl (první kód na trase nesmíš měnit). Smíš použít libovolné kódy ze šablony. Kódy můžeš měnit nebo přidávat na libovolná místa na trase. Fixy použít nesmíš.

cíl: Žák zvládne otestovat úlohu a optimalizovat ji.

metodické poznámky: Ozobot nestihne trasu projet za 30 sekund. Trasa se musí upravit libovolnými kódy tak, aby stihl dojet Ozobot do cíle. Žák může využít libovolné kódy z připravené šablony.

prováděné úpravy: -

2.5 Hry s kuželkami

2.5.1 Sražení kuželek

zadání úlohy: Doplň směrové kódy tak, aby Ozobot srazil kuželky na vyznačených místech (červené kruhy) a dojel do cíle. Kolik možností má Ozobot kudy může jet? Zakresli si jednotlivé možnosti, vezmi si stopky a vyber nejrychlejší trasu.

cíl: Žák dokáže popsat a navrhnout jednotlivé kroky v řešení problému. Porovnat jednotlivá řešení.

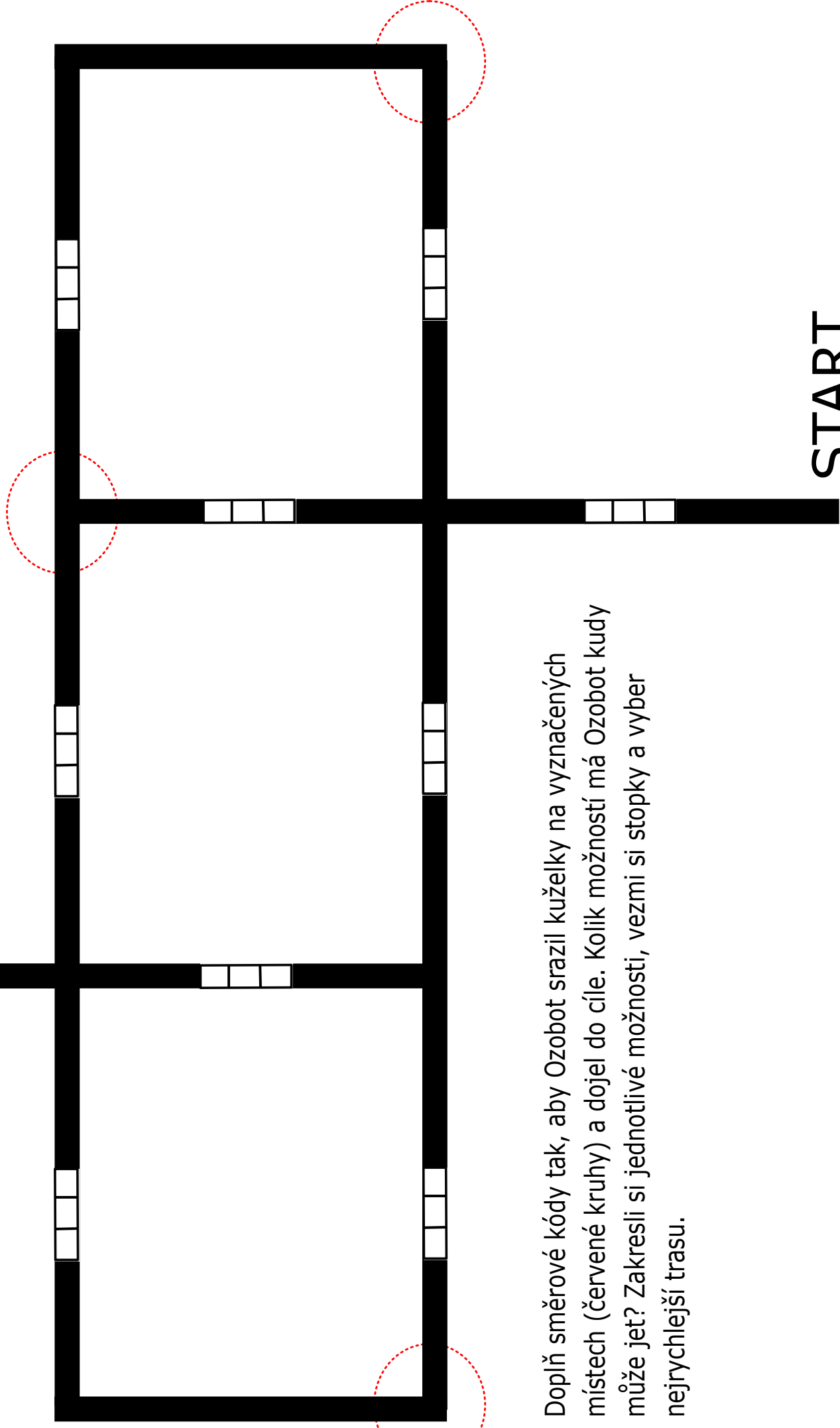
metodické poznámky: Ozobot nemá jen jednu možnost kudy jet. Jednotlivé úseky je třeba časově porovnat. Kvůli rozestavení trasy jsou úseky stejně dlouhé.

Učitel by měl poskytnout žákům více kopií úlohy na řešení (alespoň 3).

Ozobota pouštějte úplně u startu, aby stihl reagovat na první kód.

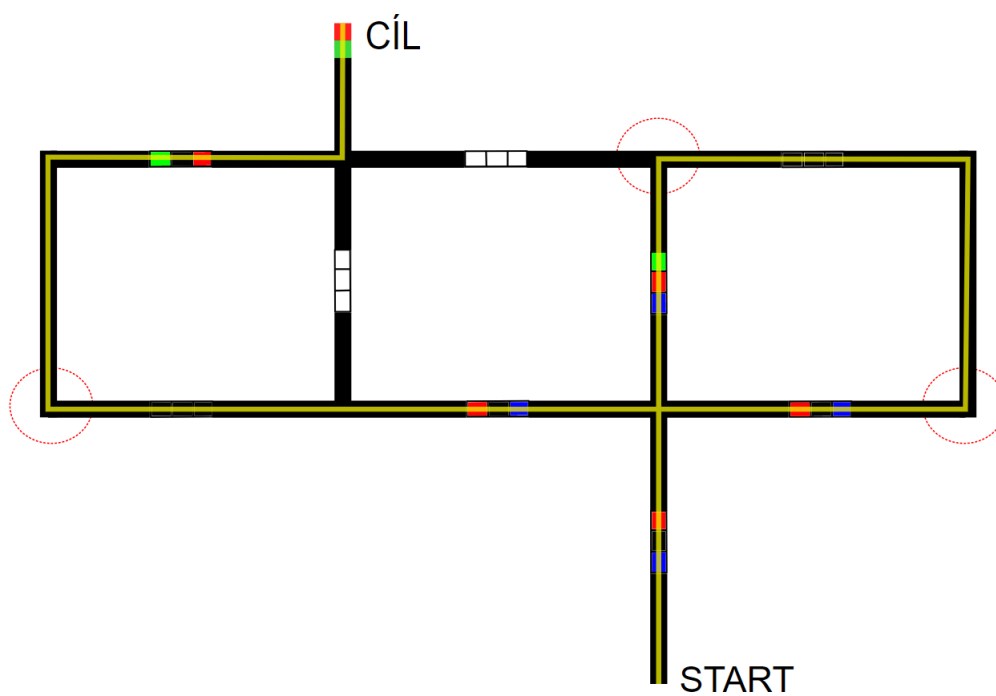
prováděné úpravy: -

CÍL

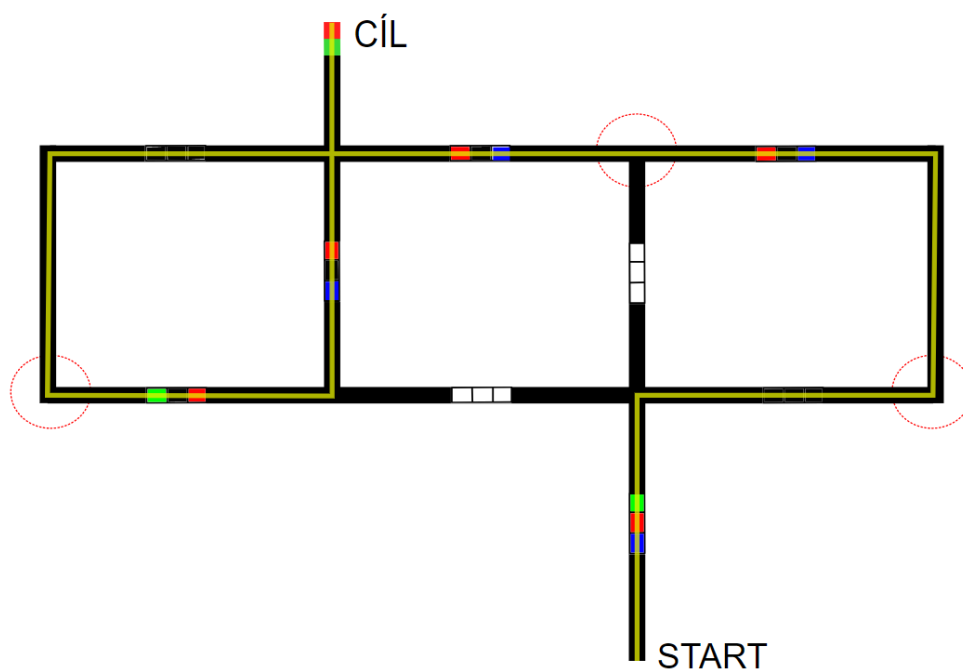


Doplň směrové kódy tak, aby Ozobot srazil kuželky na vyznačených místech (červené kruhy) a dojel do cíle. Kolik možností má Ozobot kudy může jet? Zakresli si jednotlivé možnosti, vezmi si stopky a vyber nejrychlejší trasu.

START



Obrázek 23: Řešení 3 – Srážení kuželek



Obrázek 24: Řešení 4 – Srážení kuželek

2.5.2 Vyhýbání se kuželkám

zadání úlohy: Doplň směrové kódy tak, aby se Ozobot vyhnul kuželkám (umístěných na červených kruzích) a dojel do cíle. Kudy Ozobot může jet? Najdi všechny možnosti.

Do bludiště umísti na křižovatku ještě jednu kuželku tak, aby Ozobot nemohl dojet do cíle, protože by ji srazil. Kam můžeš umístit kuželku?

cíl: Žák dokáže popsat a navrhnout jednotlivé kroky v řešení problému. Dokáže modifikovat svoje řešení úlohy podle dalších podmínek.

metodické poznámky: Najít cestu tak, aby se Ozobot vyhnul kuželkám. Poté umístit další kuželku tak, aby Ozobot nemohl projet bez toho, aby ji srazil.

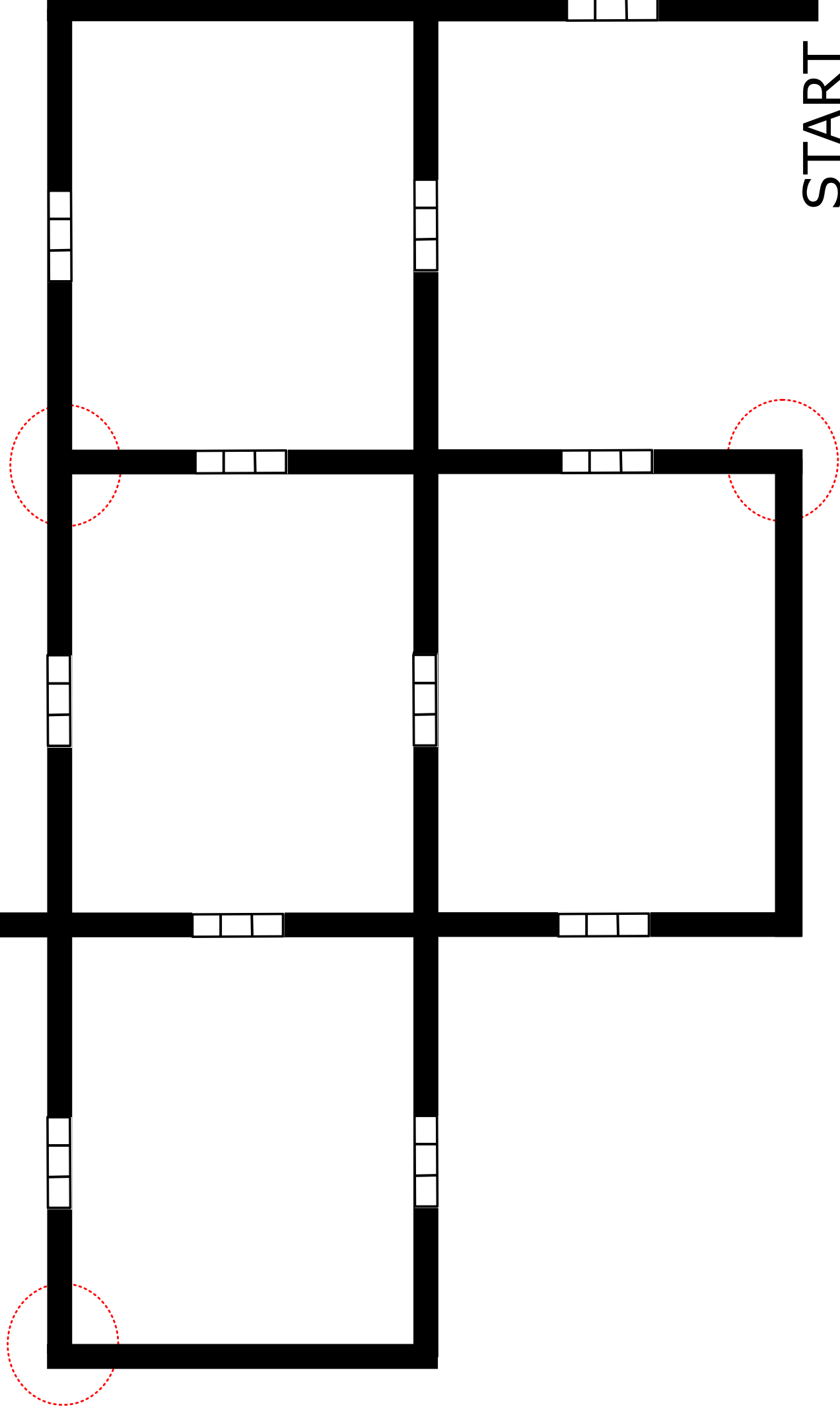
Ozobota pouštějete úplně u startu, aby stihl reagovat na první kód. Tato úloha je jednoduchá. Pro rychlejší žáky je vytvořena i rozšiřující složitější verze.

prováděné úpravy: K této úloze byla přidána rozšiřující verze.

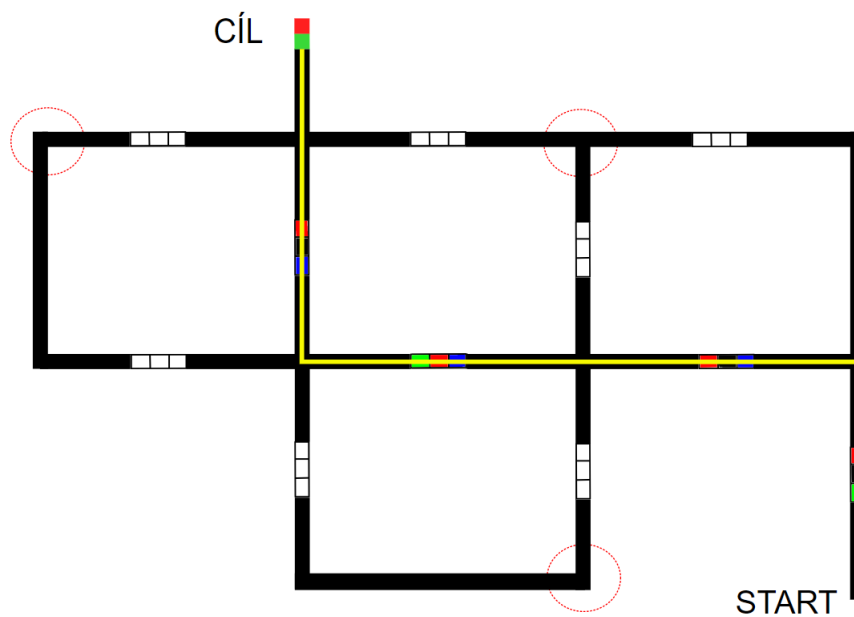
CÍL

Doplň směrové kódy tak, aby se Ozobot vyhnul kuželkám (umístěných na červených kruzích) a dojel do cíle. Kudy Ozobot může jet? Najdi všechny možnosti.

Do bludiště umísti na křižovatku ještě jednu kuželku tak, aby Ozobot nemohl dojet do cíle, protože by ji srazil. Kam můžeš umístit kuželku?

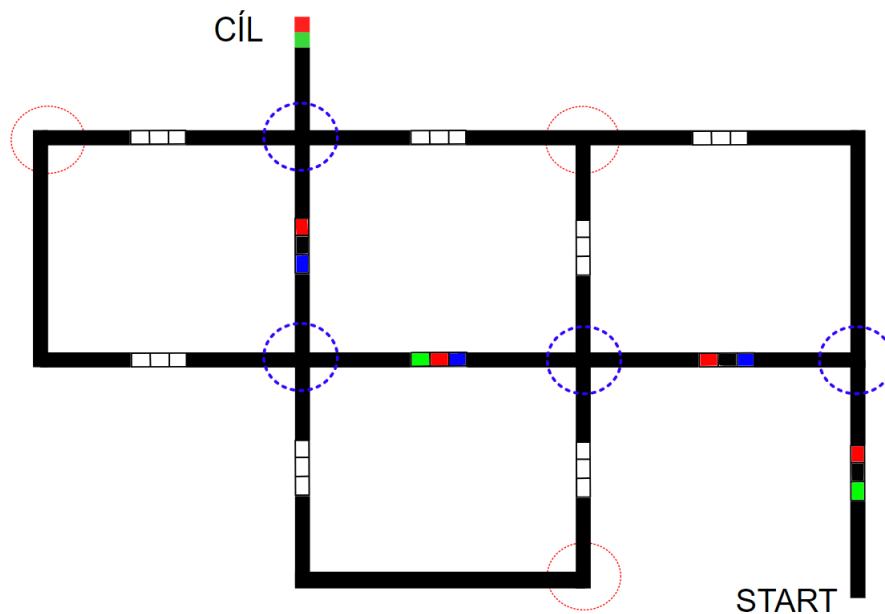


vzorové řešení: Trasa kudy Ozobot musí jet, aby se vyhnul kuželkám.



Obrázek 25: Řešení 1 – Vyhybání se kuželkám

Modrými kroužky jsou označeny možnosti, kam umístit kuželky, aby Ozobot nemohl dojet do cíle.



Obrázek 26: Řešení 2 – Vyhybání se kuželkám

2.5.3 Vyhýbání se kuželkám (rozšířená verze)

zadání úlohy: Doplň směrové kódy tak, aby se Ozobot vyhnul kuželkám (umístěných na červených kruzích) a dojel do cíle. Kudy Ozobot může jet? Najdi všechny možnosti.

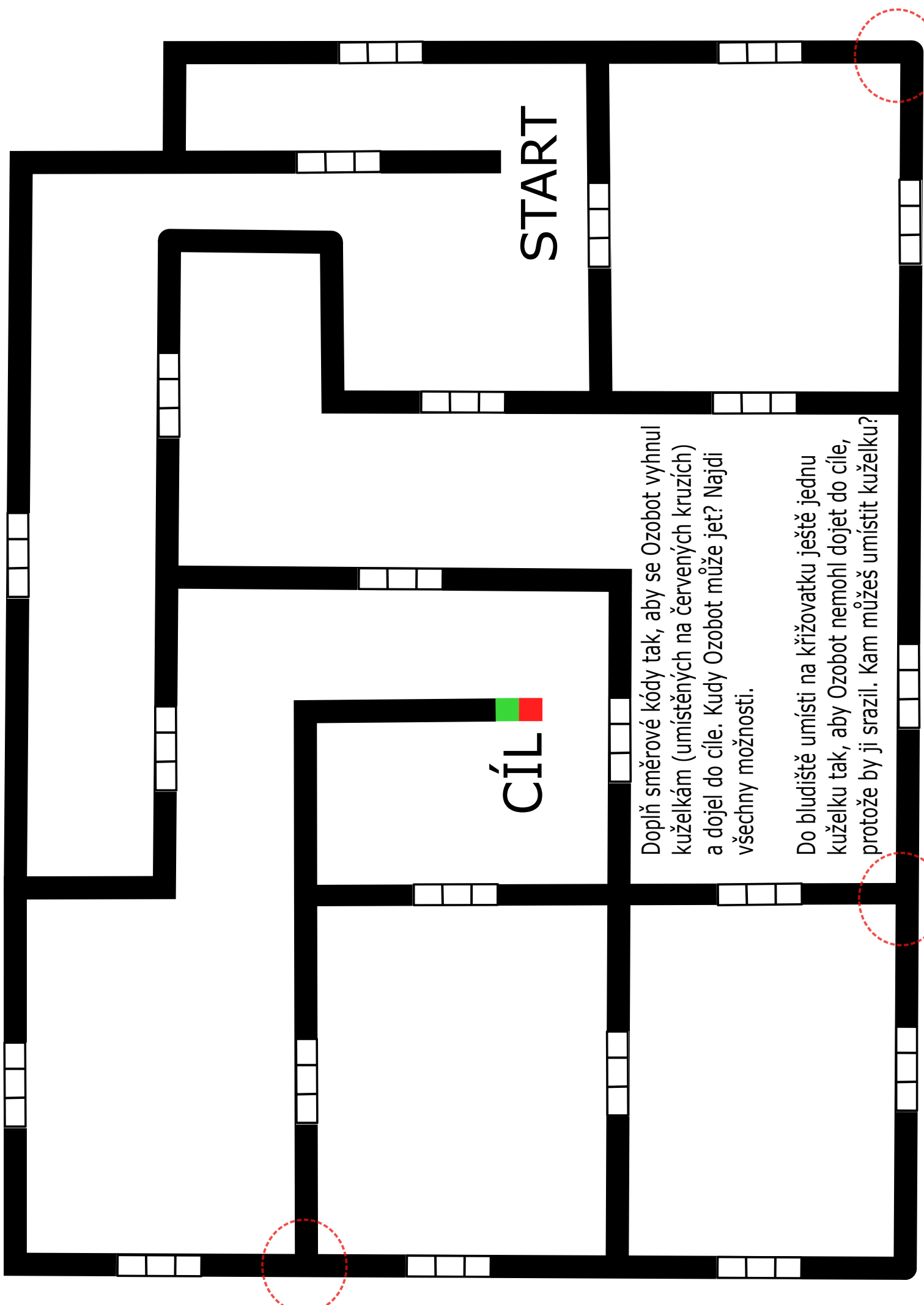
Do bludiště umísti na křižovatku ještě jednu kuželku tak, aby Ozobot nemohl dojet do cíle, protože by ji srazil. Kam můžeš umístit kuželku?

cíl: Žák dokáže popsat a navrhnout jednotlivé kroky v řešení složitějšího problému. Dokáže modifikovat svoje řešení úlohy podle dalších podmínek.

metodické poznámky: Najít cestu tak, aby se Ozobot vyhnul kuželkám. Poté umístit další kuželku tak, aby Ozobot nemohl projet bez toho, aby ji srazil.

Ozobota pouštějte úplně u startu, aby stihl reagovat na první kód.

prováděné úpravy: -



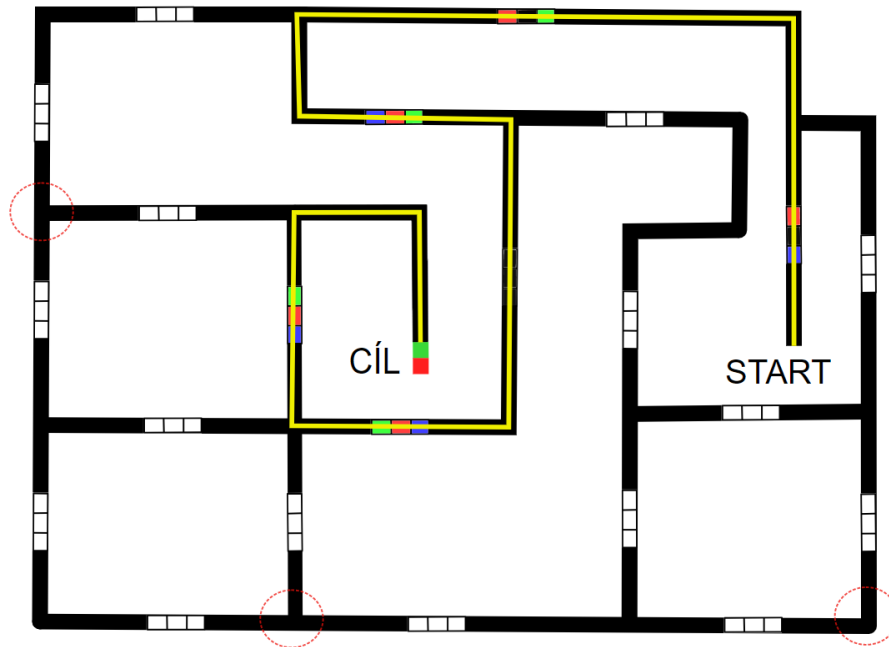
START

CÍL

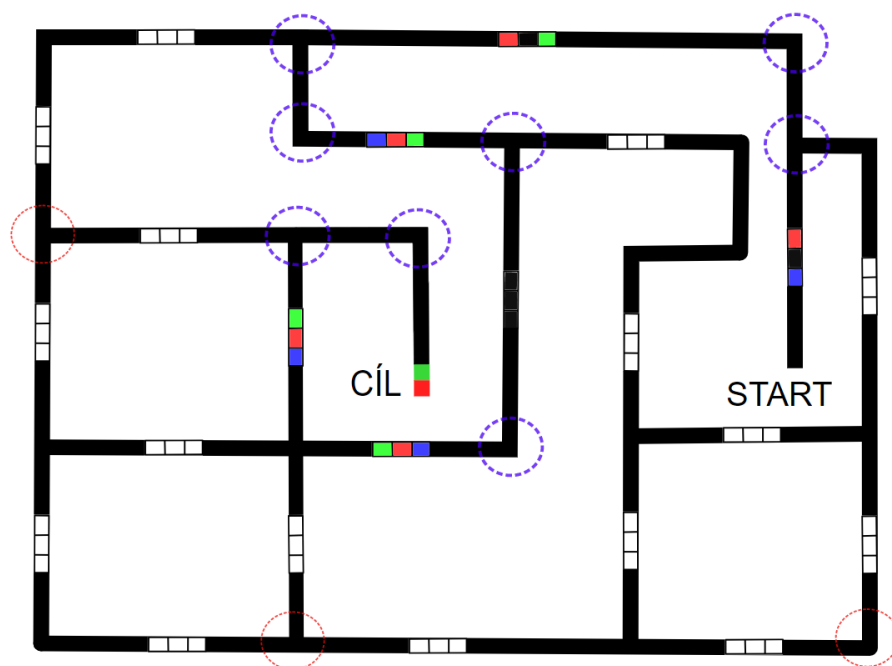
Doplň směrové kódy tak, aby se Ozobot vyhnul kuželkám (umístěných na červených kruzích) a dojel do cíle. Kudy Ozobot může jet? Najdi všechny možnosti.

Do bludiště umísti na křižovatku ještě jednu kuželku tak, aby Ozobot nemohl dojet do cíle, protože by ji srazil. Kam můžeš umístit kuželku?

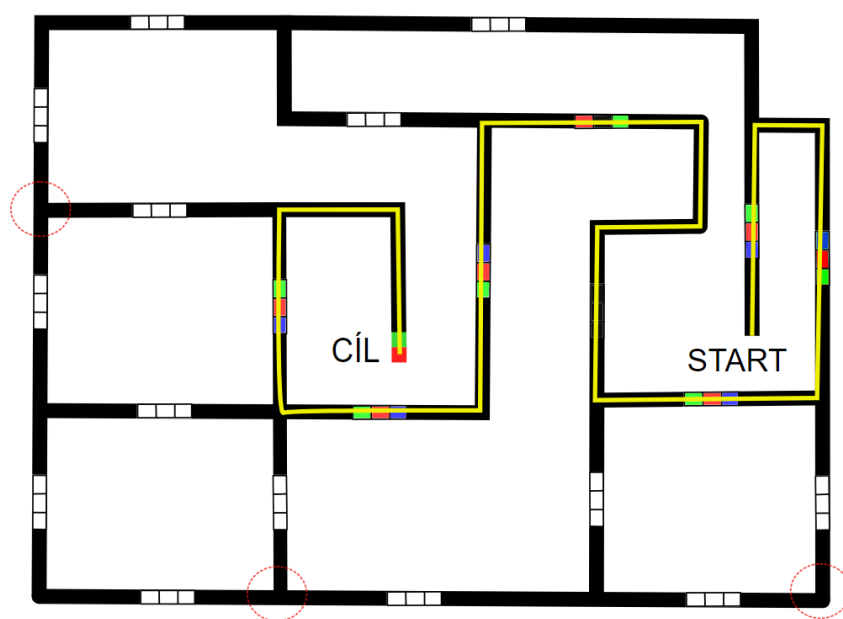
vzorové řešení: Ozobot má dvě možnosti kudy jet. Modrými kruhy jsou označeny místa pro umístění kuželek, aby Ozobot nedošel do cíle.



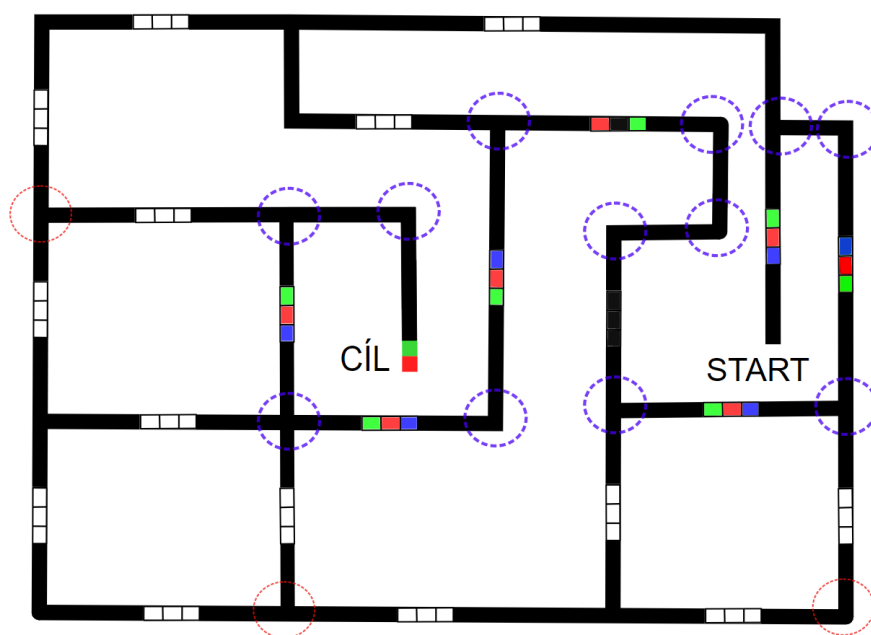
Obrázek 27: Řešení 1 – Vyhybání se kuželkám (rozšířená verze)



Obrázek 28: Řešení 2 – Vyhybání se kuželkám (rozšířená verze)



Obrázek 29: Řešení 3 – Vyhybání se kuželkám (rozšířená verze)



Obrázek 30: Řešení 4 – Vyhybání se kuželkám (rozšířená verze)

2.6 Úloha s využitím náhody

2.6.1 Kámen, nůžky, papír

zadání úlohy: Skupinová práce ve dvojicích: Sestavte trasu pro Ozobota tak, aby jste jím vytvořili hru Kámen, nůžky, papír. Dbejte na to, aby hra byla spravedlivá.

cíl: Žák dokáže aplikovat nově nabyté znalosti při řešení úloh založených na náhodě, které v zadání neobsahují mapu.

metodické poznámky: Úloha je vhodná na závěr práce s Ozobotem. Pomocí Ozobota chceme nahradit hru Kámen, nůžky, papír, která by byla spravedlivá.

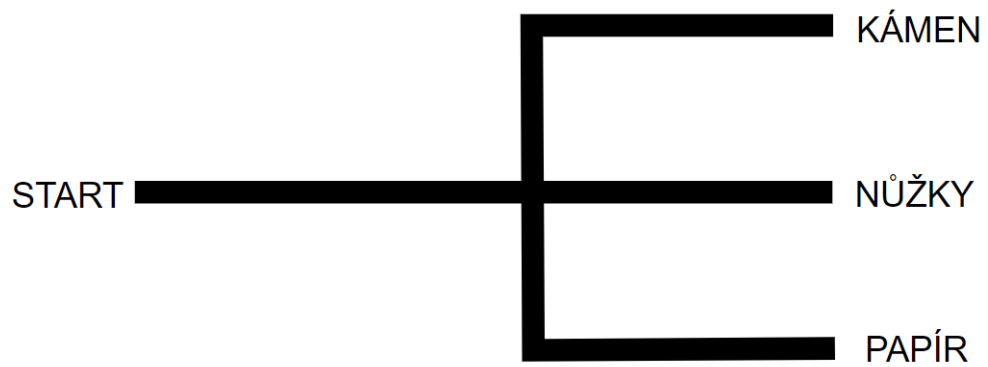
Pro rychlejší žáky lze přidat rozšiřující verzi. Například vytvořit napodobeninu hrací kostky.

prováděné úpravy: -

Skupinová práce ve dvojicích

Sestavte trasu pro Ozobota tak, aby jste jím vytvořili hru Kámen, nůžky, papír. Dbejte na to, aby hra byla spravedlivá.

vzorové řešení: Příklad možného řešení.



Obrázek 31: Řešení – Kámen, nůžky, papír

3 Šablona s kódy

K sadě úloh jsem vytvořila šablonu s kódy k vytiknutí na klasický papír A4 nebo přímo na odlepovací papír.

