



Pedagogická  
fakulta  
Faculty  
of Education

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

**Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích**

Pedagogická fakulta

Katedra informatiky

**Použití minirobota Ozobot s tabletem  
k rozvíjení infromatického myšlení**

**Using minirobot Ozobot with tablet  
for computational thinking development**

Diplomová práce

**Vypracovala:** Bc. Denisa Šafářová

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

České Budějovice

2021

## Prohlášení

Prohlašuji, že svoji diplomovou práci na téma Použití minirobota Ozobot s tabletem k rozvíjení inforatického myšlení 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 29. června 2021.

.....  
Bc. Denisa Šafářová



# JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH

Pedagogická fakulta

Akademický rok: 2019/2020

## ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(projektu, uměleckého díla, uměleckého výkonu)

Jméno a příjmení:	Denisa ŠAFÁŘOVÁ
Osobní číslo:	P19288
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:	Použití minirobota Ozobot s tabletem k rozvíjení informatického myšlení
Zadávající katedra:	Katedra informatiky

### Zásady pro vypracování

Kvalifikační práce je věnována výuce algoritmizace na ZŠ s pomocí Miniroboty Ozobot. Ozobot se umí pohybovat po nakreslených čarách na papíře, číst barevné kódy a podle jich měnit své chování. Může také jezdit po displeji vodorovně umístěného tabletu, čímž umožňuje vytvářet nové typy úloh, v nichž žák dynamicky mění situaci na podložce.

V teoretické části práce studentka prozkoumá dostupné grafické aplikace pro tablety s OS Android z hlediska jejich použití pro vytváření podložek pro Ozobota, především kreslení čar a umísťování barevných ozokódů, a z hlediska snadnosti jejich ovládní žáky. K vybrané aplikaci vytvoří stručný návod, jak v ní vytvářet podložky pro Ozobota na displej tabletu.

V praktické části studentka převede sadu úloh k vtištění na papír na sadu úloh k použití jako interaktivní pozadí tabletu při jeho použití jako podložky pro Ozobota. Žák bude úlohy řešit umísťováním Ozobota na podložku, dokreslováním čar nebo doplňováním barevných kódů. Studentka vytvoří vlastní úlohy, které budou řešitelné za jízdy Ozobota po displeji. 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:

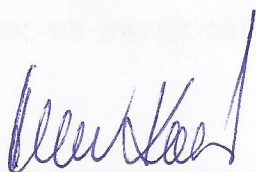
1. Zdroje – doporučená literatura
2. LOVETT, A. (2017), Controlling an Ozobot, North Mankate, Minnesota: Cherry Lake Publishing.
3. DENNING, P., & TEDRE, M. (2019), Computational thinking, Cambridge, Massachusetts: The MIT Press
4. KRAUS, J., & PROTTSMAN, K. (2017), Computational thinking and coding for every student: the teacher's getting-started guide, Thousand Oaks, California: SAGE Publishing
5. VANÍČEK, J., ČERNOCHOVÁ, M. (2015), Didaktika informatiky na startu. In Stuchlíková, I., Janík, T. et al. Oborové didaktiky: vývoj – stav – perspektivy. Dostupné z: <https://munispace.muni.cz/index.php/munispace/catalog/download/549/1713/312-1>
6. Ozobot ve výuce (2019). Dostupné z: <http://ozobot.sandofky.cz/>
7. Ozobot ve výuce (2019). Dostupné z: <http://ozobot.sandofky.cz/>
8. Ozobot (2019). Dostupné z: <https://ozobot.com/>
9. Pocket Paint: draw and edit! Software. Dostupné z: [https://play.google.com/store/apps/details?id=org.catrobat.paintroid&hl=en\\_US](https://play.google.com/store/apps/details?id=org.catrobat.paintroid&hl=en_US)

10. SketchBook – draw and paint. Software. Dostupné z: <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.adsk.sketchbook>
11. OzoParcours. Software. Dostupné z: <https://play.google.com/store/apps/details?id=air.OzoParcoursOnline>
12. Ozobot Bit Groove. Software. Dostupné z: <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.evolve.ozogroove>

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

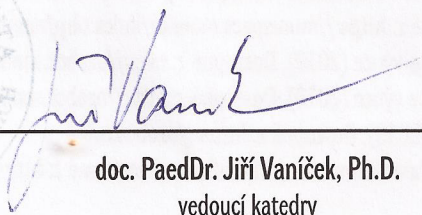
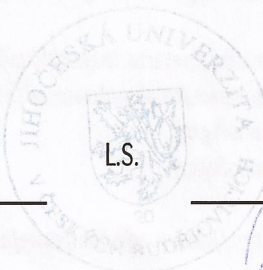
Datum zadání diplomové práce: **28. listopadu 2019**

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 je věnována výuce algoritmizace na základní škole s pomocí Minirobot Ozobot. Práce se zabývá vytvořením sady úloh pro Ozobota na tabletu, které jsou zaměřené na rozvíjení algoritmizace. Úlohy jsou určeny pro tablet, případně pro počítač se sklopným monitorem. Některé z úloh je možné využít i na papír.

Úvodní část se zabývá cíli a metodami práce včetně potíží a úskalí při vytváření úloh.

Teoretická část pojednává o robotice v hodinách informatiky včetně programování, algoritmizace a infromatického myšlení. Tato část obsahuje popis minirobot Ozobot. Mimo jiné jsou zde zmíněny výhody a nevýhody úloh pro Ozobota na tabletu. Také je zde popsána řešerše dostupných aplikací pro tvorbu podložek pro Ozobota. V neposlední řadě je zde stručný návod k aplikaci ArtFlow, ve které se úlohy nejlépe řeší.

Praktická část je tvořena sadou úloh, které jsou rozděleny do pěti kapitol. Jsou rozděleny podle toho čím se zabývají. U každé úlohy je uvedeno zadání, náhled, cíl a metodické poznámky.

Diplomová práce obsahuje přílohu s pracovními listy, ve kterých je obsaženo navíc ještě řešení a téma.

## **Klíčová slova**

minirobot, Ozobot, tablet, infromatické myšlení, algoritmizace, robotické hračky



## **Abstract**

This thesis is devoted to teaching algorithmization at primary school with the help of Minirobot Ozobot. The thesis deals with the creating a set of excercises for Ozobot on a tablet with focus on the development of algorithmization. The excercises are intended for a tablet or a computer with a tilting monitor. Some of the excercises can also be used on paper.

The introductory part deals with the goals and methods of work including difficulties and problems in creating excercises.

The theoretical part deals with robotics in computer science lessons, including programming, algorithms and computational thinking. This section contains a description of the Ozobot. It also contains the advantages and disadvantages of excercises for Ozobot on a tablet and research of available applications for the creation of excercises pads for Ozobot. Last but not least, there is a brief guide to the ArtFlow application.

The practical part consists of a set of excercises which are divided into five chapters. They are divided according to what they deal with. Each excercise contains an assignment, preview, goal and methodological notes.

The diploma thesis contains an appendix with worksheets which contain moreover the solution and topic.

## **Keywords**

minirobot, Ozobot, tablet, computational thinking, algorithmization, robotics

## **Poděkování**

Touto cestou bych ráda poděkovala panu doc. PaedDr. Jiřímu Vaníčkovi, Ph.D. za cenné rady, odborné připomínky a za ochotu při vedení mé diplomové práce. Velké poděkování také patří mému příteli Rudolfu Baborovi a mé rodině za podporu při studiu.

# Obsah

<b>1</b>	<b>Úvod</b>	<b>10</b>
1.1	Cíle práce . . . . .	10
1.2	Metody práce . . . . .	11
1.2.1	Problémy při vytváření úloh . . . . .	12
<b>2</b>	<b>Robotika, programování a algoritmizace v informatice</b>	<b>14</b>
2.1	Informatické myšlení . . . . .	15
<b>3</b>	<b>Robotická hračka Ozobot</b>	<b>18</b>
3.1	Popis Ozobota . . . . .	18
3.2	Režimy programování Ozobota . . . . .	20
3.2.1	Pomocí grafických kódů . . . . .	20
3.2.2	Pomocí OzoBlockly . . . . .	21
<b>4</b>	<b>Výhody a nevýhody využití tabletu při řešení úloh</b>	<b>22</b>
<b>5</b>	<b>Dostupné aplikace pro tvorbu podložky pro Ozobota</b>	<b>24</b>
5.1	Rešerše aplikací . . . . .	25
5.1.1	Náčrt . . . . .	25
5.1.2	Pocket Paint: draw and edit! . . . . .	27
5.1.3	SketchBook - draw and paint. . . . .	27
5.1.4	Paintastic : draw, color, paint . . . . .	28
5.1.5	Paint Free - Drawing Fun . . . . .	29
5.1.6	ArtFlow . . . . .	30
5.2	Výsledky porovnání aplikací . . . . .	32
5.3	Návod k aplikaci ArtFlow . . . . .	33
<b>6</b>	<b>Sada úloh na tablet</b>	<b>49</b>
6.1	Popis sady úloh . . . . .	50
6.2	Metodika k sadě úloh . . . . .	51

6.3	Cíle sady úloh . . . . .	53
6.4	Seznámení se s programem . . . . .	54
6.4.1	Bludiště . . . . .	54
6.4.2	Puntíky . . . . .	55
6.5	Kreslení čar . . . . .	56
6.5.1	Cesta domů . . . . .	56
6.6	Vkládání kódů . . . . .	57
6.6.1	Hlídač v muzeu . . . . .	57
6.6.2	Cesta domů 2 . . . . .	60
6.6.3	Cesta domů 3 . . . . .	61
6.7	Polodynamické úlohy . . . . .	62
6.7.1	Míchání barev 1 . . . . .	62
6.7.2	Míchání barev 2 . . . . .	64
6.8	Dynamické úlohy . . . . .	66
6.8.1	Poštovní doručovatel . . . . .	66
6.8.2	Poštovní doručovatel 2 . . . . .	67
6.8.3	Software a hardware . . . . .	68
6.8.4	Cesta do práce . . . . .	70
6.8.5	Cesta do práce 2 . . . . .	72
<b>7</b>	<b>Ověření úloh</b>	<b>74</b>
7.1	Původní plán testování úloh . . . . .	74
7.2	Náhradní řešení testování úloh . . . . .	75
<b>8</b>	<b>Závěr</b>	<b>77</b>
	<b>Seznam použité literatury a zdrojů</b>	<b>78</b>
	<b>Seznam obrázků</b>	<b>82</b>
<b>A</b>	<b>Příloha: Sběrka úloh na tablet pro minirobota Ozobot</b>	<b>84</b>

# 1 Úvod

Tématem této práce je vytvoření sady úloh pro minirobota Ozobot. Ozobot je robotická hračka, která se pohybuje primárně po nakreslených čárách na papíře, pomocí světelných senzorů čte barevné kódy a podle nich mění své chování. Dokáže se také pohybovat po displeji vodorovně umístěného tabletu, což umožňuje vytvářet zcela nové typy úloh, v nichž žák dynamicky mění situaci na podložce.

Volně dostupných úloh pro Ozobota na papír je mnoho. Úlohy na tablet se dají najít hůř a většina z nich není dynamická. Z tohoto důvodu jsem si diplomovou práci vybrala. Věřím, že vytvořená sada úloh pomůže učitelům informatiky při výuce algoritmizace a vnese do hodin s Ozobotem zcela nový pohled.

## 1.1 Cíle práce

Hlavním cílem této práce bylo vytvořit sadu úloh pro výuku algoritmizace s pomocí minirobota Ozobot s tabletem na základní škole. Algoritmizace nás ve všedním životě provází každý den. Je velmi důležitá, rozvíjí matematické a logické myšlení, poukazuje na různé problémy a na jejich řešení a je jedním ze základních stavebních kamenů inforatického myšlení.

Dalším cílem bylo pomocí těchto úloh zkvalitnit výuku informatiky tak, aby učitelé ve svých žácích podnítli zájem o informatiku a nenásilně rozvíjeli jejich inforatické myšlení.

Jedním z cílů bylo převést klasické Ozobotí úlohy vypracované na papíře na úlohy vytvořené na tabletu. Výhodou využití tabletu oproti papíru je to, že žák může měnit situaci „za chodu“, nebo pokud se spletl, může snadněji chybu opravit. Tablet nám v tomto případě umožňuje vytvářet zcela nové, zajímavější, těžší a propracovanější úlohy. Vytvoření těchto úloh bylo dalším cílem této práce.



Původně měly být úlohy otestovány na žácích základní školy v rámci hodin informatiky. To z toho důvodu, aby úlohy, které nevyhovují mohly být nahrazeny nebo předělány.

## 1.2 Metody práce

Prvním úkolem při tvoření diplomové práce bylo nastudování literatury, která je potřebná k jejímu sepsání. Nejprve jsem se zaměřila na literaturu týkající se přímo Ozobota a jeho ovládání. Poté na literaturu týkající se inforatického myšlení a učebnic informatiky. Mezi literaturu jsem zařadila především webové portály, které mi byly inspirací pro vytvoření úloh tak, aby byla tato diplomová práce přínosem pro žáky, ale i učitele.

První, teoretická část práce je zaměřená na Ozobota a jeho fungování. Sepsala jsem výhody a nevýhody využití tabletu při řešení úloh. Zhodnotila a porovnála jsem grafické aplikace pro tablety s operačním systémem Android, které jsou volně dostupné na Obchod Play. U aplikací jsem zkoumala především jednoduchost prostředí, snadnost vkládání Ozokódů a manipulaci s nimi, kreslení a mazání čar. K vybrané aplikaci ArtFlow jsem vytvořila stručný návod.

V praktické části je vytvořená sada úloh pro Ozobota. Úlohy jsem si nejprve promyslela a snažila se je nastínit na papír. U některých úloh mi prvotní náznak na papír velmi pomohl, u jiných byl zbytečný.

Výhodou při tvoření úloh na tablet je, že žák s úlohou v aplikaci může dále pracovat, tzn. zmenšovat a zvětšovat dle potřeby.

Jako první jsem se zaměřila na běžné úlohy využívané k vytištění na papír a převedla je na úlohy, kdy tablet bude sloužit jako interaktivní podložka pro Ozobota. Tento typ úloh je konstruovaný tak, že si žák dopředu navrhne řešení, které následně ověří. V těchto úlohách bude tablet pouze takovým zpestřením klasických úloh. Jeho přínosem bude to, že žák bude mít více pokusů na vyřešení úlohy, protože pokud úlohu vyřeší špatně, snadněji chybu opraví. Úlohy

tedy více graduji na náročnosti než při klasickém použití papíru a fixu. Také se úlohy mohou snadněji řešit pomocí principu pokus - omyl.

Další úlohy jsou dynamické, tzn. úlohy, které žák musí řešit za pohybu Ozobota po tabletu. Úlohy jsou svým zadáním podobné úlohám předchozím. Dítě při řešení bude muset předpokládat, jak se Ozobot zachová nebo by se mohl zachovat. Toto bude muset zohlednit v řešení úlohy. Pokud udělá chybu, bude se muset rozhodnout, jak chybu opraví a úlohu přesto správně vyřeší. V těchto úlohách je tablet a manipulace s programem klíčová, protože vše žáci musí řešit za jízdy robota. Tyto úlohy každý žák řeší podle svého uvážení, předpokládá se tedy, že existuje více řešení.

### 1.2.1 Problémy při vytváření úloh

Nejprve jsem myslela, že bych úlohy vytvořila přímo v tabletu, ale po odzkoušení jsem zjistila, že takto vytvořená úloha není podle mých představ. Úlohy jsem proto tvořila na počítači, konkrétně v programu Inkscape, který je bezplatný a volně dostupný. Tento program pracuje s vektorovou grafikou, tudíž se mi v něm úlohy tvořily mnohem lépe než na tabletu. Jedna z úloh, konkrétně *Bludiště* je vytvořena v Excelu. Excel byl pro tuto úlohu vhodný, protože se tu vyskytují rovné čáry a všechny úhly jsou pravé.

Stejně jako při úlohách vytvořených na papíře je důležité, aby čáry nebyly příliš blízko okraje, jinak je Ozobot nedokáže přečíst. V průběhu mého testování jsem zjistila, že má občas Ozobot problém i se čtením některých kódů, takže mě nakonec limitovala i velikost jednotlivých chlívčků Ozokódů.

Úlohy jsem během tvoření několikrát testovala na tabletu. Například jsem z úloh musela smazat zadání, protože zabíralo mnoho místa. Také jsem zjistila, že Ozobot potřebuje delší dobu, aby zareagoval na směrový kód, tzn. že kód nesmí být v bezprostřední vzdálenosti od křižovatky. Ideálně musí být kód umístěn 2 cm. Také světlo hraje roli, Ozobot nejlépe reaguje na přirozeném denním světle. Také se mi v některých úlohách stalo, že Ozobot kód vpravo (modrá, červená, zelená), který jsme sami vybarvili, zaměňuje za kód otoč

se (modrá, červená). Na zelený chlívček se tedy vůbec nedostane. Při řešení problému jsem nejprve zkoušela jednotlivé chlívčky zmenšit, ale problém přetrvával. Také jsem zkoušela změnit barvu. Pomohlo jedině vložit vytvořený kód, ne přebarvovat prázdné chlívčky.

Dalším úskalím bylo vyřešit přebarvování kódů. Pokud se mnou vytvořený kód přebarvil na černo, bylo nemožné ho posléze obarvit na jinou barvu. Jednotlivé chlívčky v kódech jsem tedy musela orámovat víckrát. Aby bylo možné kód několikrát přebarvovat, osvědčilo se využít šedého orámování, které je použito v několika odstínech. Při orámování jen jedenkrát se kód obarvil celý i s šedým orámováním a pak nešel přebarvit, protože se obarvila celá dráha.

## 2 Robotika, programování a algoritmizace v informatice

Informatika v České republice byla po mnoho let brána jako povrchní a oddechový předmět. Klád se důraz především na obsluhu počítače, tedy psaní textů ve Wordu, tvoření tabulek v Excelu, tvorbu prezentací, úpravu fotografií, vyhledávání informací na internetu, a také na nabití znalostí programového, případně technického vybavení počítače.

Informatika není o používání počítače, můžeme ji chápat jako vědu o struktuře, počítačových jazycích a programování systémů pro zpracování dat, jako vědu o algoritmech a datových strukturách, o informačních procesech a souvisejících jevech ve společnosti a přírodě, o systematickém a automatickém zpracování, ukládání a přenosu dat, jako vědu o struktuře, chování a interakci výpočetních systémů, o analýze pracovních procesů a jejich konstruktivní, strojové podpoře. [1]

V novém Rámcově vzdělávacím programu pro základní školy se Informatika zaměřuje především na rozvoj informatického myšlení a na porozumění základním principům digitálních technologií. Je založena na aktivních činnostech, při kterých žáci využívají informatické postupy a pojmy. Poskytuje prostředky a metody ke zkoumání řešitelnosti problémů i hledání a nalézání jejich optimálních řešení, ke zpracování dat a jejich interpretaci a na základě řešení praktických úkolů i poznatky a zkušenost, kdy je lepší práci přenechat počítači. Pochopení, jak digitální technologie fungují, přispívá jednak k porozumění zákonitostem digitálního světa, jednak k jejich efektivnímu, bezpečnému a etickému užívání. [2]

Nedílnou součástí nového RVP je i oblast robotiky. Robotické hračky a stavebnice jsou čím dál více populární, jak u učitelů, tak u dětí. Nejsou pouze zpestřením a zábavou, ale v žácích podporují rozvoj v technické oblasti. Robotika úzce souvisí s programováním a algoritmizací, které je nyní v RVP tématickým celkem.

Programování je dosud vnímáno jako složité a rozumí mu pouze nadprůměrně inteligentní lidé, většinou s nedostatkem sociálních dovedností. To však není pravdou, programování lze rozvíjet, za pomoci vhodně zvolených úloh, již od útlého věku v každém člověku.

S programováním souvisí pojem Algoritmizace. Hrůzný název, který při vyslovení děsí, avšak každý den s ní přijdeme do styku, tedy konkrétně s algoritmem.

Algoritmizace je schopnost člověka následovat algoritmus, vytvářet a objevovat jej, porovnat, který z algoritmů je podle různých kritérií lepší, nacházet v algoritmech chyby a schopnost vyjádřit jej v nějakém jazyce tak, aby byl bezsporný. Algoritmizace je také proces, při němž algoritmus z daného problému vzniká. [3]

Algoritmus je přesný postup, který je potřebný k vykonání nějaké činnosti. Každý algoritmus musí mít začátek a konec, musí být věcně správný, jednoznačný, obecný, opakovatelný a srozumitelný. [4]

Algoritmizace je důležitou součástí informatického myšlení.

## 2.1 Informatické myšlení

Informatické myšlení (computational thinkig) zahrnuje myšlenkové postupy zapojené při takovém formulování problémů a jejich řešení, kdy podoba těchto řešení může být efektivně provedena agentem zpracovávajícím informace. Zmíněným agentem, tedy prvkem, který provede ono řešení, může být jak člověk, tak stroj, případně se mohou na provedení podílet oba. [5]

Podle Wingové má informatické myšlení zahrnovat obecně tyto schopnosti:

- pochopit, které aspekty problému mohou být řešeny strojově;
- posoudit vhodnost informatických prostředků pro řešení daného problému;
- porozumět možnostem a limitům informatických prostředků;
- použít informatické prostředky novým způsobem či v nové situaci;

- použít inforatické strategie v jakékoliv oblasti.

Její definice pro běžného člověka zní moc odborně. Zjednodušeně tedy můžeme říci, že inforatické myšlení je schopnost „myslet jako inforatick při řešení problémů“ [6]. To znamená, že se v různých oborech budeme zaměřovat na popis problému, jeho analýzu a hledání efektivního řešení. Inforatické myšlení, nám nabízí sadu nástrojů a postupů.

Pokud žáky tyto nástroje a postupy naučíme používat opakovaně a v různých situacích, tzn. budeme podporovat rozvoj inforatického myšlení, naučí se:

- 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. [7]

Wingová a Lessner nejsou jedinými, kdo se inforatickým myšlením, ve svých publikacích, zabývají. Definic je mnoho, proto Selby a Woolard ve své publikaci uvádějí zobecněnou formulaci definice inforatického myšlení, která je výsledkem jejich šetření.

Inforatické myšlení je činnost, často zaměřená na výsledek, spojená, ale nikoli omezená na řešení problémů. Jedná se o kognitivní nebo myšlenkový proces, který odráží schopnost

- přemýšlet v abstrakcích,
- přemýšlet ve smyslu rozkladu,

- uvažovat algoritmicky,
- uvažovat o hodnoceních,
- myslet zobecněně.[8]

Jinými slovy, informatické myšlení je přístup k řešení problémů zahrnující myšlenkové procesy, které využívají abstrakce, rozklad, algoritmické myšlení, hodnocení a zobecnění.

Ze všech těchto definic je zcela zřejmé, že informatické myšlení nesouvisí bezprostředně s obsluhou počítače, uživatelským přístupem k technologiím, protože takové používání počítače informatické myšlení nerozvíjí. [3]

Rozvíjet informatické myšlení žáků znamená pomáhat žákům rozpoznávat informatické aspekty světa a využívat informatické prostředky k jejich porozumění. [9]

„Informatika se nezabývá počítači o nic více než astronomie dalekohledy“ citát, který se často připisuje Edsgeru W. Dijkstrovi, ve svém článku o počítačové vědě zmiňuje Cohen. [10]

## 3 Robotická hračka Ozobot

### 3.1 Popis Ozobota

Ozobot je miniaturní robotická hračka, která pomocí optických senzorů sleduje čáru, po které se pohybuje.



Obrázek 1: Ozobot

Ozobot, je malá kulička, která má v průměru 1 palec, což je zhruba 25,4 milimetrů. Pohybuje se pomocí dvou poháněných gumových koleček posazených za těžištěm, třetím opěrným bodem vpředu je kluzný výstupek na plastovém podvozku. Tělo robota je průhledné, mírně kouřově zbarvené. Částečně nám umožňuje pohled na řídicí elektroniku a je přes ní vidět světlo barevných LED diod. Na tělo lze nasadit pružný návlek, který jednak rozptyluje světlo, takže se robot zdánlivě celý rozsvítí, kromě toho chrání plexi kryt před nárazem. [11]

Ozobot se vyrábí ve dvou verzích, levnější verzí, kterou jsem měla k dispozici, je Ozobot BIT. Druhou verzí je Ozobot EVO. Verze se od sebe liší vybavením. EVO má oproti verzi BIT citlivější světelné senzory, které snímají trasu. Také má více LED diod.

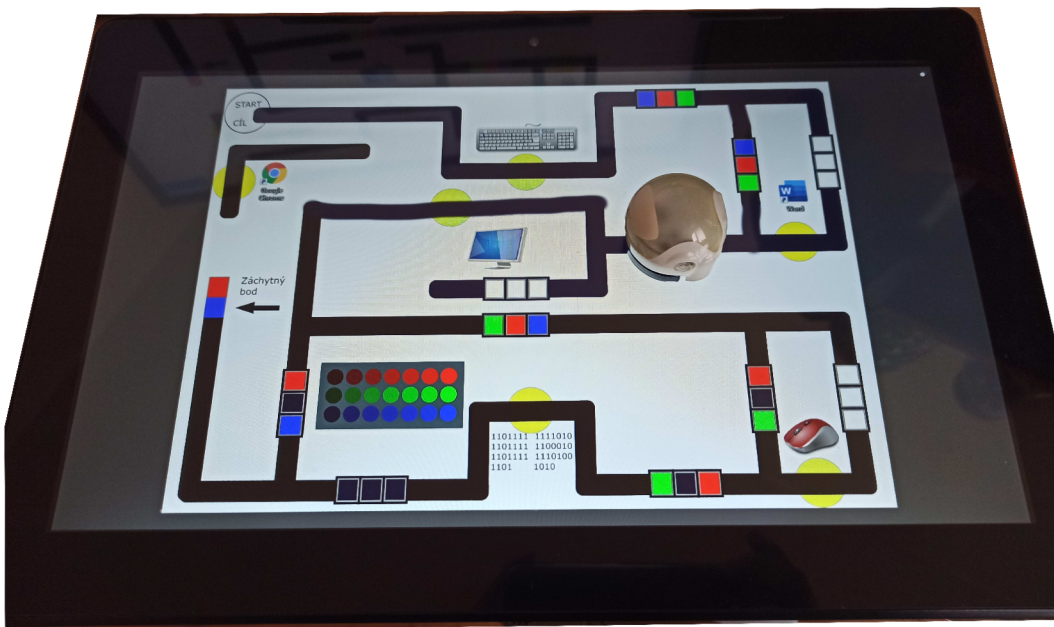


Ozobota je možné ovládat prostřednictvím aplikací pro mobilní telefony či tablety, které rozšiřují možnosti ozobotů o další prvky a funkce. Je možné pomocí těchto aplikací do Ozobota nahrávat kódy vytvořené v OzoBlockly. Umožňují přidávat nové zvuky, taneční choreografii nebo kreslit příkazy a dráhy na hrací ploše.

Aplikaci OzobotBit lze využít pro obě verze Ozobota. Obsahuje velké množství interaktivních hracích ploch. Lze vytvářet vlastní plochy s Ozokódy. Tato aplikace je dostupná pouze v AppStore.

Evo by Ozobot je aplikace určena majitelům ozobota EVO. Aplikace umožňuje ovládat ozobota v reálném čase, spouštět programy a triky vytvořené v prostředí OzoBlockly, sdílet své nápady s ostatními uživateli, aktualizovat firmware ozobota, nahrávat do ozobota různé zvuky apod. Aplikace je dostupná v AppStore a Google Play. [12]

OzobotBit Groove je univerzální aplikace nativně podporována v tabletech a mobilních zařízeních s iOS i Android. Tato aplikace je dodávána s tanečními ukázkami a univerzální sadou nástrojů pro vytváření taneční choreografie. [13]



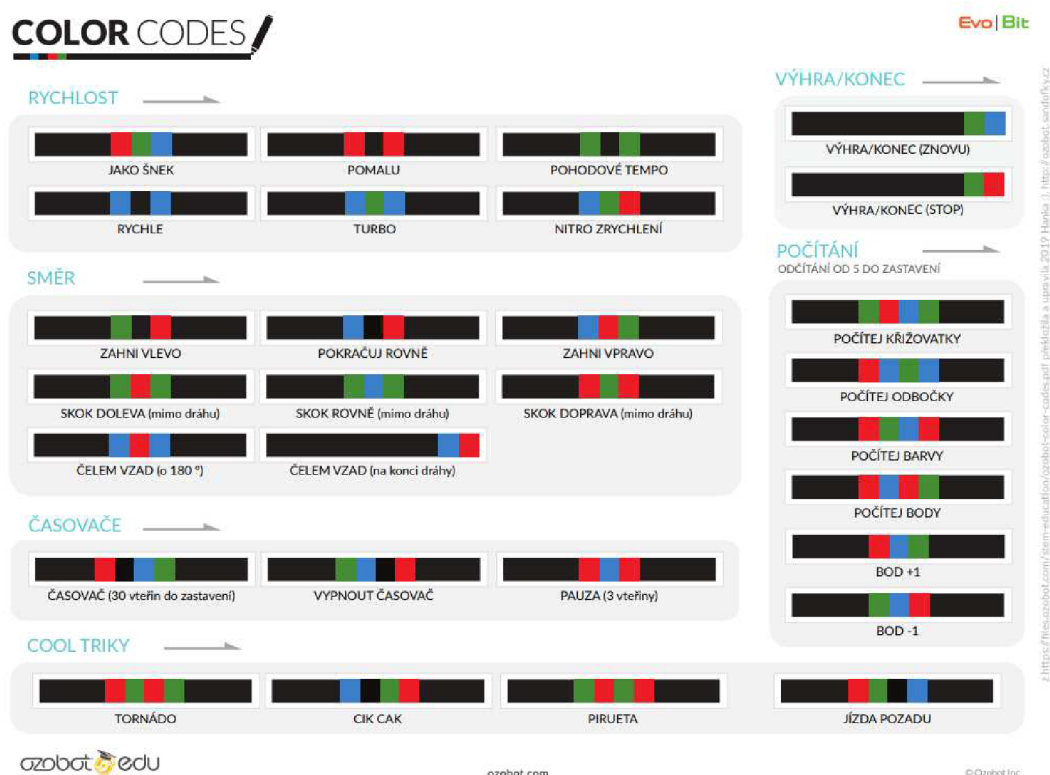
Obrázek 2: Ozobot na tabletu

## 3.2 Režimy programování Ozobota

### 3.2.1 Pomocí grafických kódů

Tento režim slouží pro ovládání Ozobota na papíru, případně tabletu nebo sklopném monitoru.

Při své jízdě Ozobot sleduje, zda se neobjeví barevný kód, tzv. Ozokód, který je variací červené, zelené, modré a černé. Každá variace barev znamená pro Ozobota jiný povel. Základní Ozokódy, které jsou dvou až čtyřmístné, viz obrázek (3), má v sobě Ozobot již při koupi naprogramované.



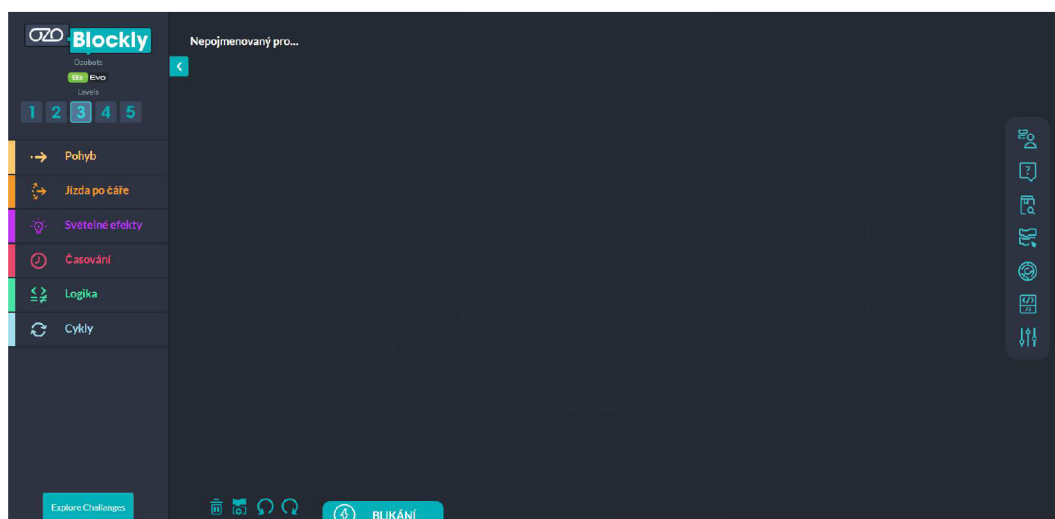
Obrázek 3: Základní Ozokódy [14]

Při úlohách pro Ozobota můžeme jednak použít směrové kódy, které jsem především využívala při tvoření svých úloh, ale také kódy, které ovlivňují styl jízdy Ozobota, jako je rychlost nebo triky.

### 3.2.2 Pomocí OzoBlockly

Pokud naše dovednosti v oblasti informatiky chceme posunout výš, upustíme od tužky a papíru, případně grafického editoru na tabletu, a přesuneme se na snadné programování v OzoBlockly.

OzoBlockly lze spustit na jakémkoliv prohlížeči v počítači nebo tabletu. Je to velice přehledný editor. Programování v něm zvládnou i mladší žáci základních škol. Jednotlivé příkazy se do sebe skládají v podobě puzzle systému „drag&drop“, takže nekonzistentní příkazy do sebe jednoduše nepasují. Zároveň ale tento systém umožňuje kombinovat více příkazů v jednu chvíli a logicky je na sebe navazovat. [15]



Obrázek 4: Prostředí OzoBlockly

## 4 Výhody a nevýhody využití tabletu při řešení úloh

Při hledání knižních nebo internetových zdrojů jsem nenašla žádný, který by se primárně zmiňoval o úlohách, které jsou tvořeny pouze na tablet nebo počítač se sklopným monitorem. Většina zdrojů odkazovala na řešení úloh v již zmiňovaných aplikacích v kapitole 3.1, avšak některé z úloh se dají řešit i v jiných aplikacích.

Úloh pro zadání na papír je mnoho, objevují se úlohy stejné, úlohy více propracované, úlohy graficky upravené apod. Ve většině případů mají všechny úlohy jedno řešení.

Úlohy na tablet nám umožňují snadno opravit chybu, kterou jsme udělali. Špatně vybarvený kód jednoduše překreslíme nebo ho smažeme a vložíme nový. Jednou z výhod je tedy nulová spotřeba papíru.

Další výhodou je možnost vytvoření dynamických úloh, tedy úloh při kterých žák úlohu řeší za jízdy robota. V těchto úlohách využíváme vlastní inteligenci Ozobota, která je založená na náhodně generovaných rozhodnutích. To znamená, že každá úloha má několik řešení a můžeme předpokládat, že každý žák bude mít originální řešení. Můžeme tedy říct, že v žácích prohlubujeme a upevňujeme složky informatického myšlení, neboť žák musí v jednu chvíli využívat všechny myšlenkové procesy uvedené v kapitole 2.1.

Z předchozího odstavce je zřejmá první nevýhoda dynamických úloh. Pro učitele je těžké zkontrolovat správnost řešení, protože kódy jsou několikrát překresleny. Bylo by tedy těžké řešení hodnotit, respektive známkovat. Tudíž jsou tyto úlohy vhodné spíše na zpestření hodin s Ozobotem.

Nevýhodou je velká časová náročnost, jak pro vytváření úloh, tak pro jejich řešení. U dynamických úloh totiž hrozí častější zacyklení Ozobota. Minirobot se u některých úloh musí velmi zpomalit, protože při normálním tempu je obtížné úlohu vyřešit z důvodu již zmiňovaného náhodného rozhodnutí.

Jako nevýhodu lze považovat nutnost tabletu s velkým displejem, tj. úhlopříčkou minimálně 14 palců. Takovýto tablet odpovídá zhruba velikosti papíru A4.

Další nevýhodou je, že neexistuje žádný program pro Android, který by byl dělán právě pro Ozobota. Aplikace, ve které by se dala kreslit čára jedné velikosti tak, aby ji Ozobot zvládl přečíst. Kódy se mohly vkládat přetažením. Barevná paleta byla umístěna v záhlaví apod. V kapitole 5 se zabývám testováním aplikací, které by byly vhodné pro řešení úloh na tabletu.

## 5 Dostupné aplikace pro tvorbu podložky pro Ozobota

Tato část se zabývá rešerší volně dostupných aplikací pro operační systém Android. Aplikace se dají volně stáhnout v Obchodu play od Google.

Při zadání diplomové práce jsem si představovala, že některá zadání úloh vytvořím přímo v aplikaci, kterou si vyberu. Po vyzkoušení to nepřipadalo v úvahu. Začala jsem se tedy orientovat pouze na aplikace, ve kterých úlohy budu řešit nikoliv tvořit. Ideálně aplikace, která bude podobná malování.

Při vybírání vhodné aplikace jsem nejprve navštívila pár webů, kde grafické editory hodnotili. Skoro ve všech článcích se v první řadě objevovala aplikace SketchBook. Většina z dostupných aplikací si byla podobná, proto jsem do své práce vybrala konkrétně tyto aplikace:

1. Náčrt [16]
2. Pocket Paint: draw and edit! [17]
3. SketchBook - draw and paint. [18]
4. Paintastic : draw, color, paint [19]
5. Paint Free - Drawing Fun [20]
6. ArtFlow [21]

## 5.1 Rešerše aplikací

Aplikací pro malování a úpravu existuje celá řada. Jen pár, již výše zmíněných, splňovalo mé požadavky.

Požadavky:

- jednoduchost aplikace
- vkládání pracovních podložek,
- vkládání kódů a manipulace s nimi,
- přebarvování kódů,
- snadné kreslení čar,
- čeština,
- reklamy,
- panel s barvami,
- nemazání podložky,
- rychlost.

### 5.1.1 Náčrt



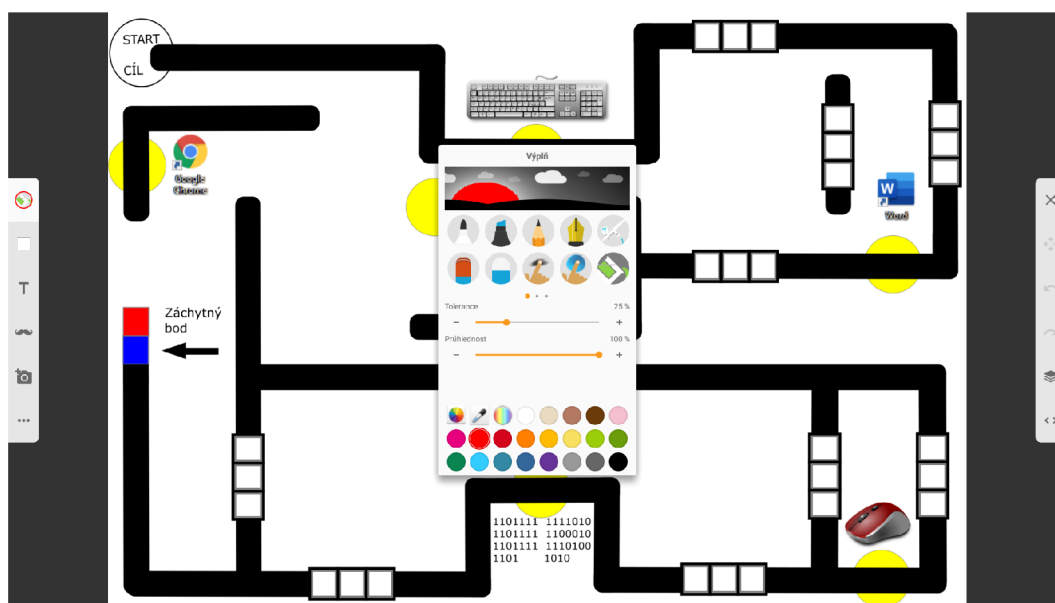
Obrázek 5: Ikona Náčrt

Tato aplikace se co nejvíce podobá malování. Aplikace je velmi jednoduchá a rychle se v ní člověk zorientuje. Vkládat pracovní podložky lze, jako u všech ostatních aplikací, z Google disku nebo rovnou ze zařízení, tedy tabletu. To samé i vkládání Ozokódů.

Aplikace je rychlá, neseká se. Lze v ní dobře kreslit, protože pero kreslí opravdu pod prstem. Při kreslení a vybarvování ihned vytvoří novou vrstvu, takže se naše podložka nemaže, když použijeme gumu.

Nevýhodou je, že nabídku barev musíme neustále otevírat. Při řešení dynamických úloh je rychlá možnost vybarvování jednou z nejpodstatnějších vlastností.

Ořezávání a kopírování kódů je složité. Musíme opět klikat na nabídku, vybrat oříznutí, následně kopírování. Pokud chceme vložit ten samý ořez znovu, musíme zase pracně klikat.



Obrázek 6: Aplikace Náčrt



### 5.1.2 Pocket Paint: draw and edit!



Obrázek 7: Ikona Pocket Pain

Aplikace, která z počátku vypadala nadějně. Avšak po posledních aktualizacích se aplikace seká a nejdou vkládat obrázky.

### 5.1.3 SketchBook - draw and paint.

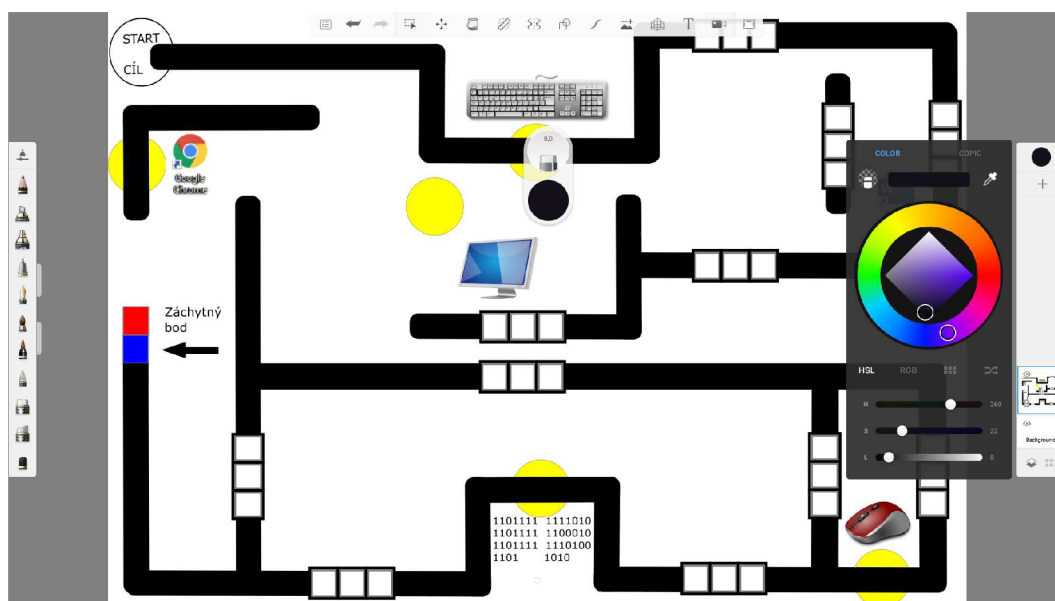


Obrázek 8: Ikona SketchBook

Tuto aplikaci jsem stahovala, kvůli vysokému hodnocení a dobrým recenzím. Avšak pro náš účel je nepoužitelná. Pro žáky by byla moc náročná.

Velkým mínus je, že zde chybí „plechovka“, která je známá například z malování a slouží k obarvování objektů.

Aplikace obsahuje zbytečně mnoho prvků, které nevyužijeme. V aplikaci je spousta tužek, štětců, sprejů apod.



Obrázek 9: Aplikace SketchBook

#### 5.1.4 Paintastic : draw, color, paint

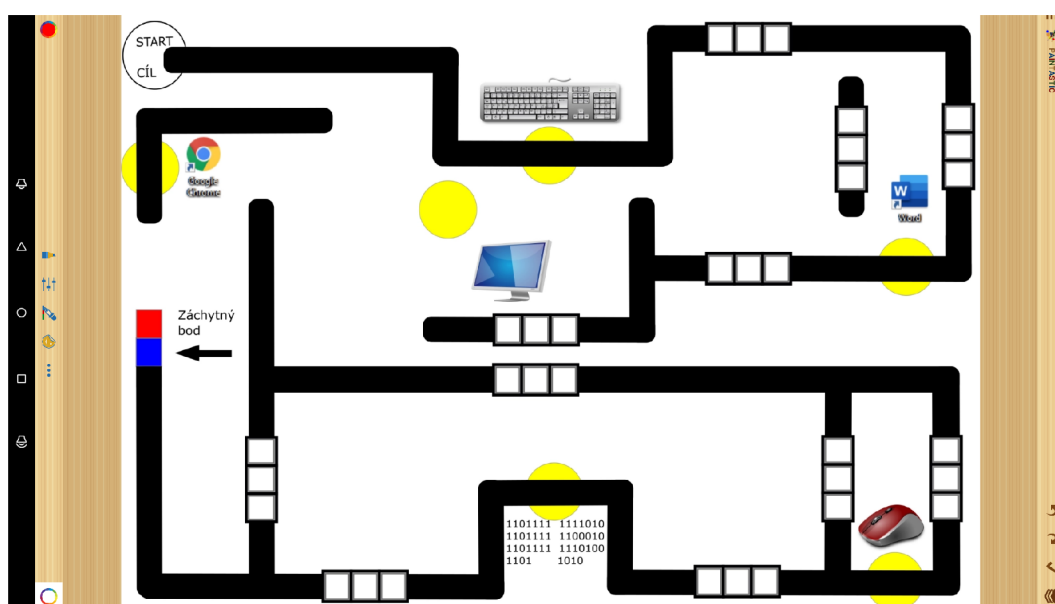


Obrázek 10: Ikona Paintastic

Jednoduchá aplikace v angličtině. Panel nástrojů je orientován pouze na výšku, avšak podložky lze otočit na šířku.

Vkládání je složitější, oproti ostatním testovaným aplikacím, protože se musí víckrát klikat. Aplikace obsahuje reklamy.

Pro jednoduché úlohy by byla aplikace vhodná. Pro dynamické úlohy nikoliv. Výběr barev se zobrazí přes celý tablet a ještě se musí potvrdit. Obrázek (11) je schválně orientován na šířku, aby bylo vidět, že je aplikace nevhodná.



Obrázek 11: Aplikace Paintastic

### 5.1.5 Paint Free - Drawing Fun



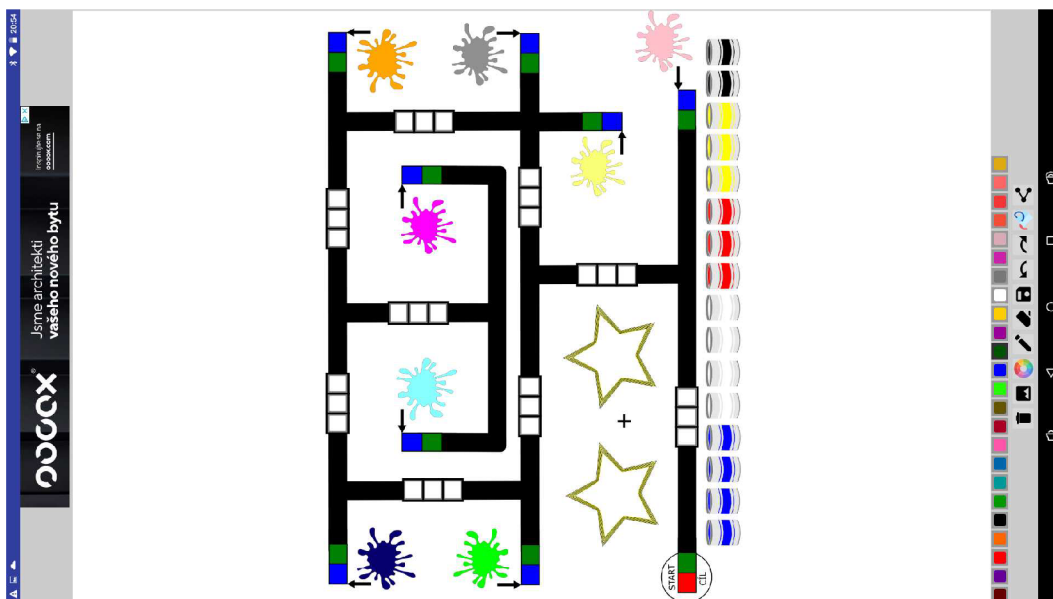
Obrázek 12: Ikona Paint Free

Jednoduchá aplikace, která je v češtině. Stejně jako u předchozí aplikace je panel nástrojů orientován pouze na výšku. V této aplikaci podložky nelze otočit na šířku.

Vkládání je jako u všech ostatních aplikací stejné a snadné. Aplikace obsahuje reklamy.

Aplikace má panel s barvami přímo na pracovní podložce. To je výhoda při řešení dynamických úloh, ale aplikace postrádá již zmiňovanou „plechovku“. Na liště je sice ikona plechovky, ta však barví pozadí.

Obrázek (13) je schválně orientován na šířku, aby bylo vidět, že je aplikace nevhodná.



Obrázek 13: Aplikace Paint Free

### 5.1.6 ArtFlow



Obrázek 14: Ikona ArtFlow

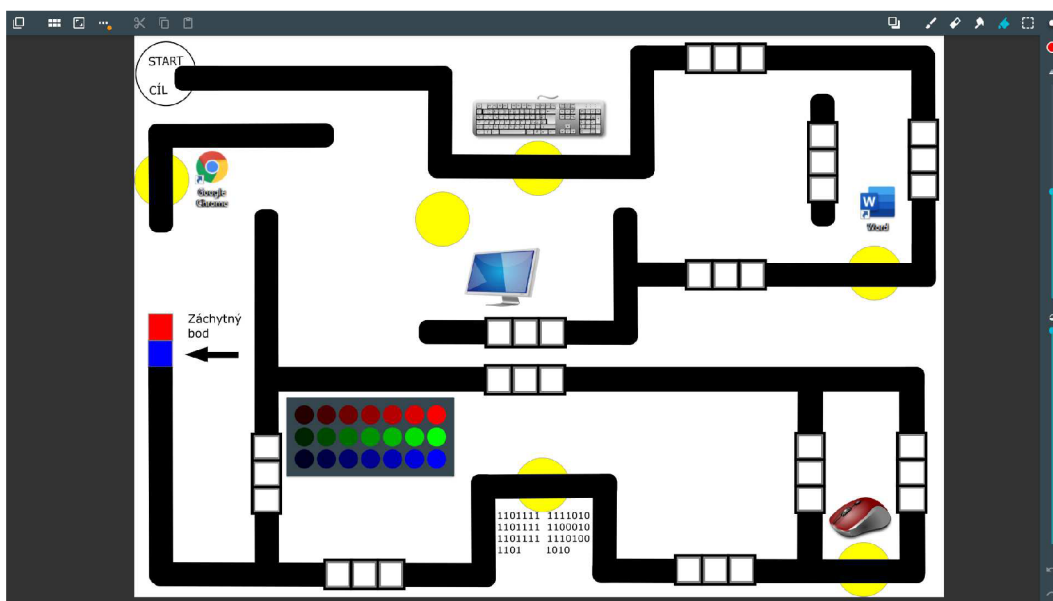
Aplikace není v češtině. Je trochu složitější. Aplikace připomíná kombinaci programů Malování a Gimp pro operační systémy Windows.

Vkládání pracovních podložek lze jako u všech ostatních z Google disku nebo rovnou ze zařízení, tedy tabletu. Stejně se vkládají Ozokódy.

Aplikace je rychlá, neseká se. Lze v ní dobře kreslit, protože pero kreslí opravdu pod prstem. Nicméně při kreslení a vybarvování sama aplikace nevytvoří novou vrstvu, takže se naše podložka maže, když použijeme gumu. To lze ale snadno odstranit vložení nové vrstvy.

Na rozdíl od všech ostatních aplikací, má tato nejlepší nabídku barev. Paleta se dá snadno přetáhnout na pracovní podložku, což oceníme při řešení dynamických úloh.

Ořezávání a kopírování je snazší než u aplikace Náčrt.



Obrázek 15: Aplikace ArtFlow

## 5.2 Výsledky porovnání aplikací

Na úloze Software a hardware (54) jsem si ověřila, jak aplikace vyhovuje mým požadavkům na straně 25. V tabulce 1, která je níže, je vidět ohodnocení jednotlivých aplikací. Znamkování jsem zvolila stejné jako ve škole, tzn. 1 = výborný, 5 = nedostačující.

Požadavky	Aplikace					
	Náčrt	Pocket Paint	SketchBook	Paintastic	Paint Free	ArtFlow
Jednoduchost programu	1	5	2	3	4	3
Vkládání pracovních podložek	2	5	2	3	5	2
Vkládání kódů a manipulace s nimi	2	5	2	4	5	2
Přebarvování kódů	2	5	4	2	5	1
Snadné kreslení čar	1	5	3	1	1	1
Čeština	1	5	5	5	5	5
Reklamy	1	-	1	3	3	1
Panel s barvami	3	5	4	3	1	1
Nemazání podložky	1	5	1	5	5	3
Rychlost	1	5	1	3	3	1
<b>Výsledek</b>	<b>1,5</b>	<b>5</b>	<b>2,5</b>	<b>3,2</b>	<b>3,7</b>	<b>2</b>

Tabulka 1: Výsledky porovnání aplikací

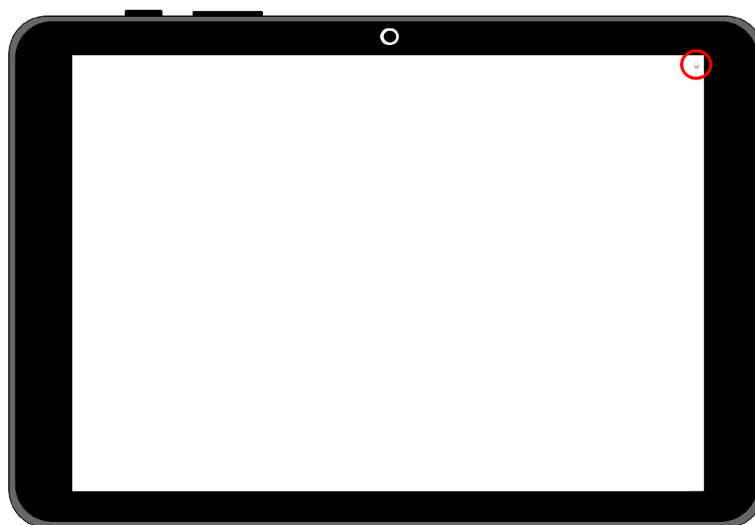
Z tabulky je vidět, že se na přední přičce umístila aplikace Náčrt. Na druhém místě ArtFlow. Aplikace Náčrt je opravdu velmi jednoduchá a dobře se v ní pracuje, ale kvůli dynamickým úlohám jsem se rozhodla pro aplikaci ArtFlow.

Aplikace Pocket Paint dopadla nejhůře, protože jsem musela kvůli novým aktualizacím hodnotit 5, které znemožnily testování.

### 5.3 Návod k aplikaci ArtFlow

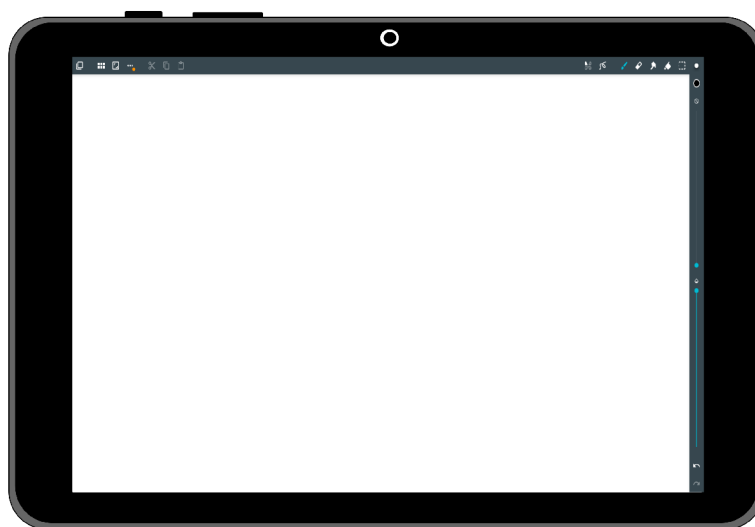
Aplikace je volně dostupná na Google Play. Po stažení a spuštění Vás aplikace provede ovládáním. A bude chtít přístup k Vašemu Google účtu.

Po spuštění aplikace se objeví pouze bílá obrazovka s nenápadným kolečkem v pravém horním rohu. Toto kolečko je červeně orámováno na obrázku (16).



Obrázek 16: Spuštění aplikace

Po rozkliknutí se nám ukáže záhlaví aplikace.

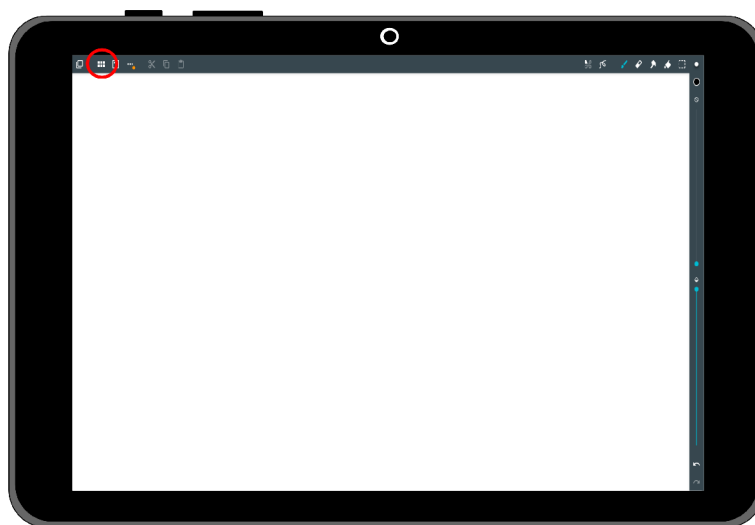


Obrázek 17: Záhlaví aplikace

Zleva: vrstvy, galerie, zoom, další včetně nastavení, vyjmout, kopírovat, vložit, symetrie, styl kreslení, štětec, guma, rozmazat, výplň neboli plechovka, výběr.

Vpravo svislá lišta: barvy, velikost štětce/gumy, průsvitnost, zpět/znovu.

Nyní vložíme naši pracovní podložku. Nejprve rozklikneme galerii, na obrázku (18) červeně orámováno.



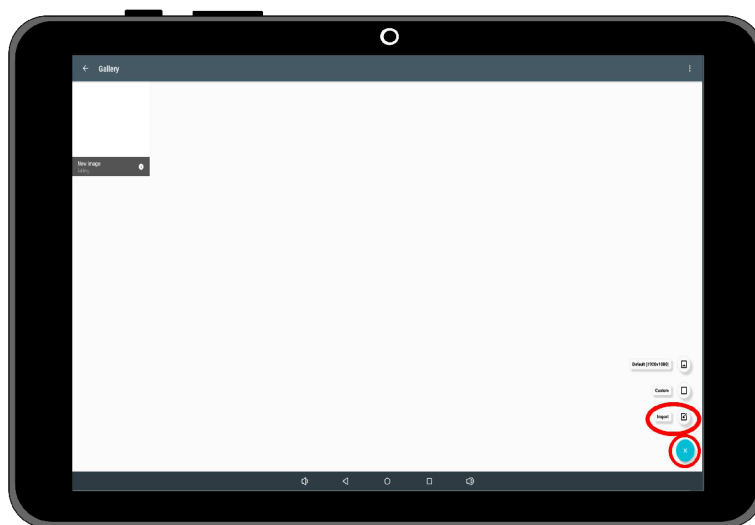
Obrázek 18: Galerie



Po otevření galerie se nám vpravo dole zobrazí plus. Při kliknutí se nám zobrazí nabídka se třemi možnostmi:

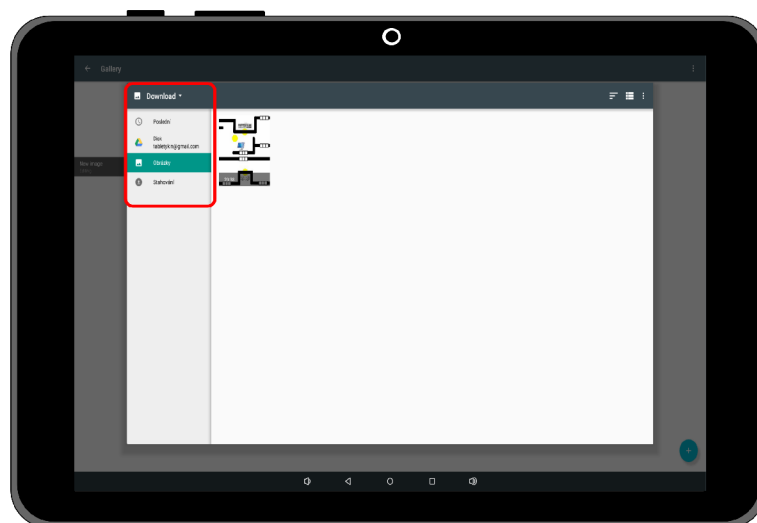
- Default (1920x1080); vloží nový pracovní list o velikosti 1920x1080 px,
- Custom; dostaneme možnost zvolit si velikost plátna,
- Import; můžeme vložit svojí vlastní podložku.

Viz obrázek (19).



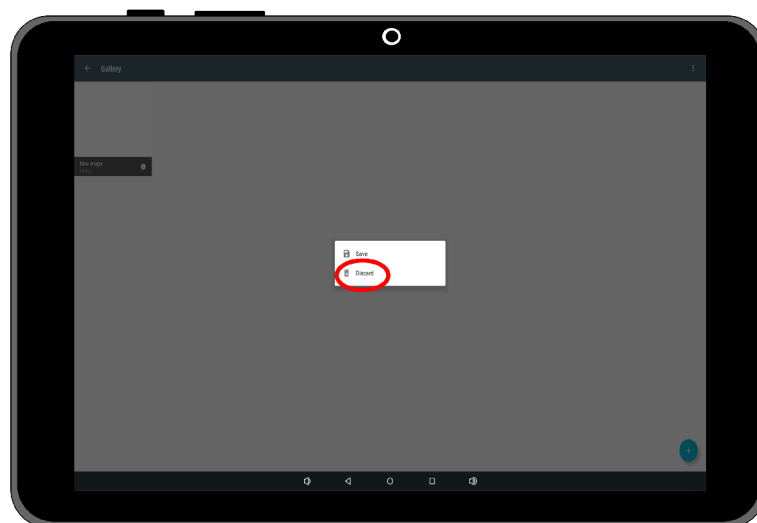
Obrázek 19: Import pracovní podložky

Pro nás je důležitý Import. Po rozkliknutí se nás aplikace zeptá, odkud chceme vložit obrázek, tedy pracovní podložku. Zvolíme požadovanou podložku z požadovaného úložiště, lze vidět na obrázku (20)



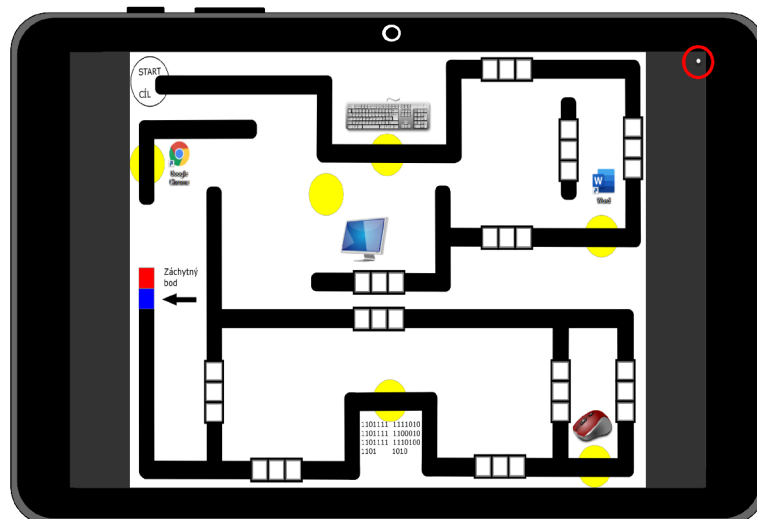
Obrázek 20: Import pracovní podložky

Nyní se nás program ptá, zda chceme „prázdnou“ stránku, která se vytvořila při spuštění uložit nebo smazat.



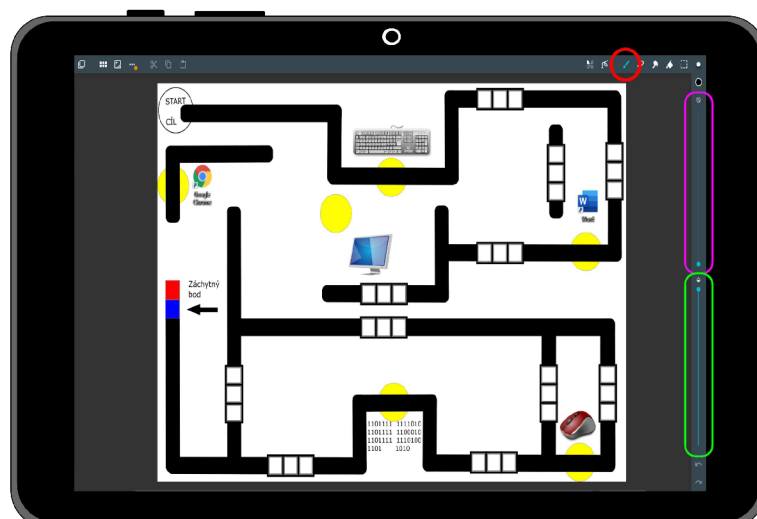
Obrázek 21: Save or discard

Po vymazání prázdné pracovní plochy se nám objeví naše pracovní podložka Software a hardware. Podložka se rozprostře přes celou plochu tabletu, jak je vidět na obrázku (22).



Obrázek 22: Pracovní podložka

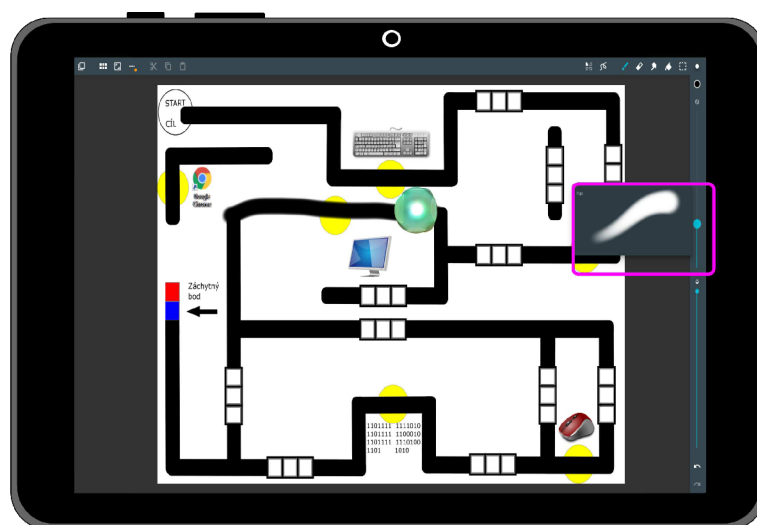
Podložku můžeme pro své potřeby zmenšit. Zmenšení provedeme tak, jak jsme zvyklí z mobilního telefonu nebo tabletu. Ideálně tak, aby nám záhlaví programu nezakrývalo pracovní podložku. Viz obrázek (23).



Obrázek 23: Zmenšení pracovní podložky

Dalším krokem je nastavení štětce. Vpravo nahoře, třetí ikona zleva. Na výběr je více možností, avšak výchozí Fine Pen nám postačí. V dalším kroku musíme nastavit velikost štětce. Program má obsáhlou škálu velikostí. Velikost štětce se nastavuje na pravé straně ve svislém sloupci. Ideální tloušťka je mezi 70 až 80 pixely.

Každý žák si podložku upraví libovolně, někdo může mít větší, někdo menší. Proto doporučuji čáru nejprve nakreslit a vyzkoušet ji, přímo s Ozobotem.



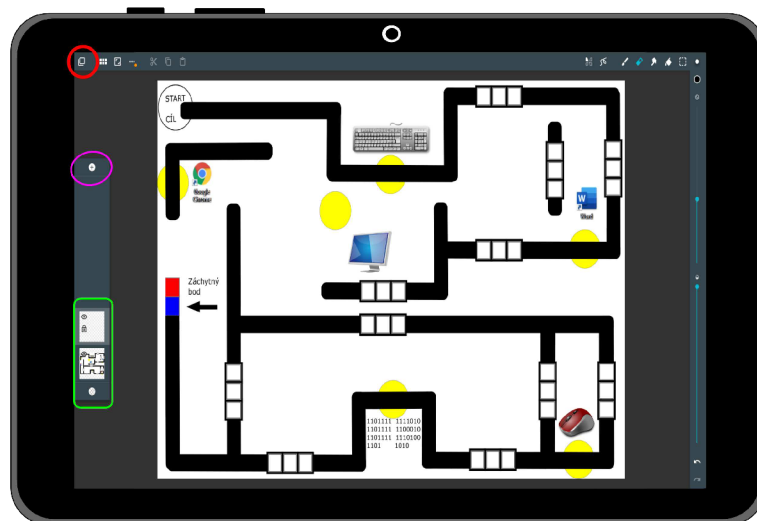
Obrázek 24: Štětec

Gumování je dalším úskalím tohoto programu, ale dá se snadno vyřešit. Pokud klikneme na gumu a zkusíme něco vygumovat, vygumuje se nám i naše podložka, jak je vidět na obrázku (25). To v některých úlohách opravdu nechceme, protože by si žáci mohli úlohu velmi zjednodušit.



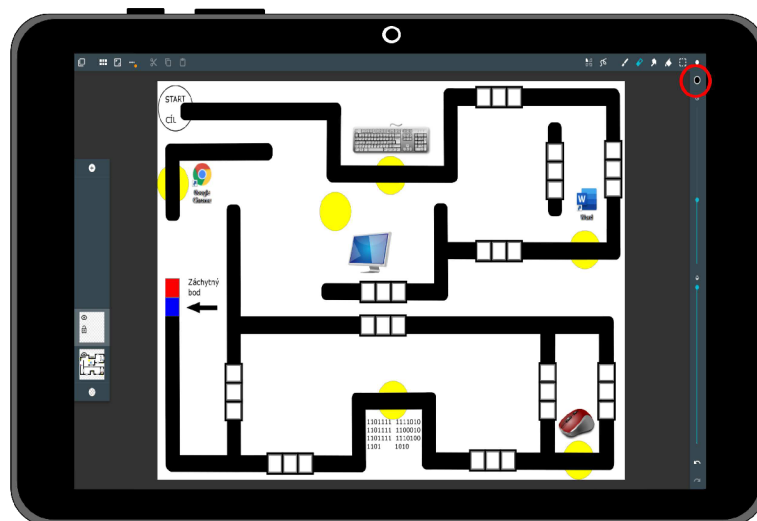
Obrázek 25: Guma

Vyřešíme to přidáním další vrstvy, tak jak je možné vidět na obrázku (26). V levém horním rohu, první ikona. Po levé straně se nám objeví plovoucí lišta s vrstvami. Pomocí plus, které je umístěné nahoře plovoucí listy, přidáme novou vrstvu. Nyní už nám naše podložka nejde gumovat.



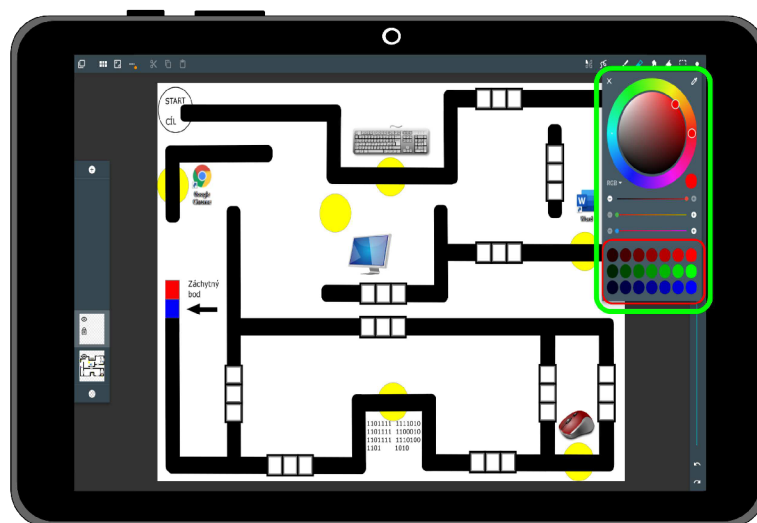
Obrázek 26: Vrstvy

Jednou z již zmiňovaných výhod je vložení palety barev přímo do pracovní podložky. Barvy se vkládají na pravé straně, pod kolečkem se záhlavím aplikace. Viz červené kolečko na obrázku (27).



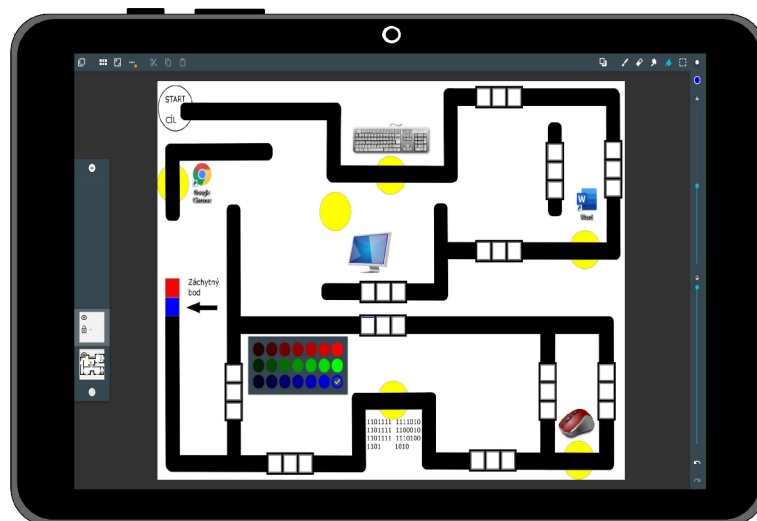
Obrázek 27: Barvy

Na obrázku (28) je nabídka s barvami orámována zeleně. Menším, červeným rámečkem je orámovaná paleta se základními barvami - červenou, modrou, zelenou. Tyto barvy používáme při vybarvování Ozokódů.



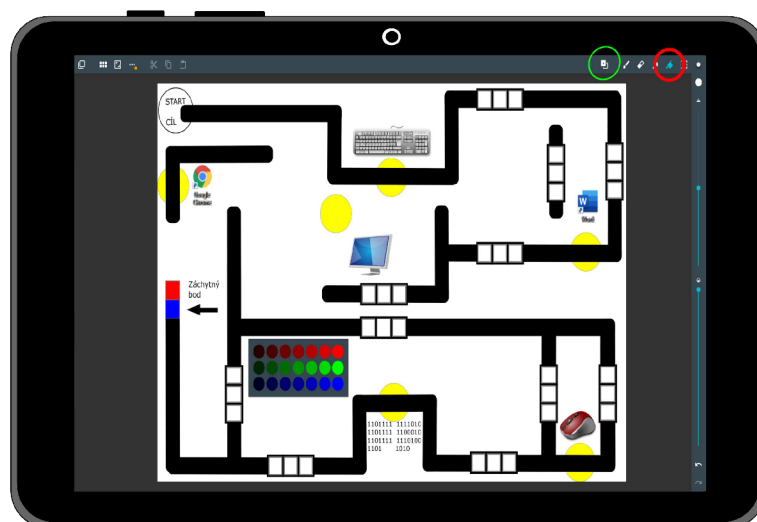
Obrázek 28: Barevná paleta

Tuto paletku barev jednoduše přetáhneme na jakékoliv místo na pracovní podložce. Viz obrázek (29).

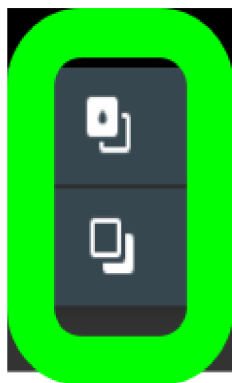


Obrázek 29: Přesun barevné palety

Důležitá funkce, kterou potřebujeme, je výplň našich Ozokódů. Klikneme na ikonu plechovky, červeně označená na obrázku (30). Zeleně označená ikona na tomto obrázku je velmi důležitá! Povoluje nám kreslení ve vrstvách. Zvětšená ikona je vidět na obrázku (31).

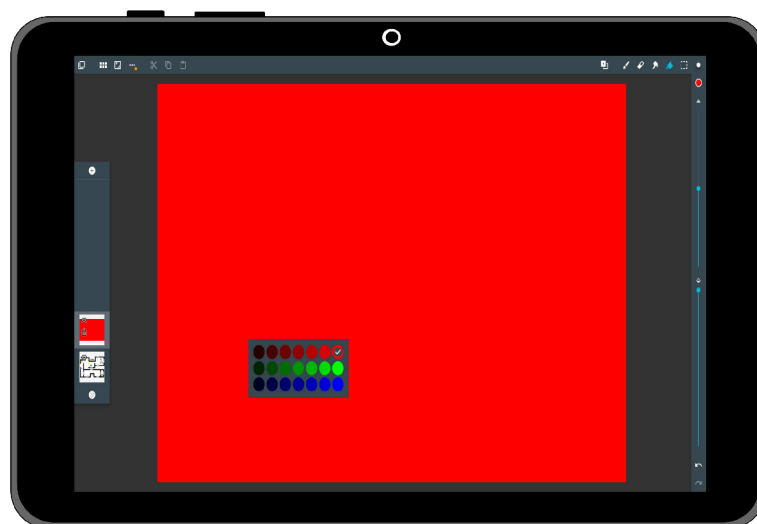


Obrázek 30: Barevná plechovka



Obrázek 31: Vrstvy při vybarvování

Pokud bychom nechali horní možnost z obrázku (31), obarvili bychom celou vrstvu a ne pouze Ozokód. Při vybarvování červenou by se stalo následující:

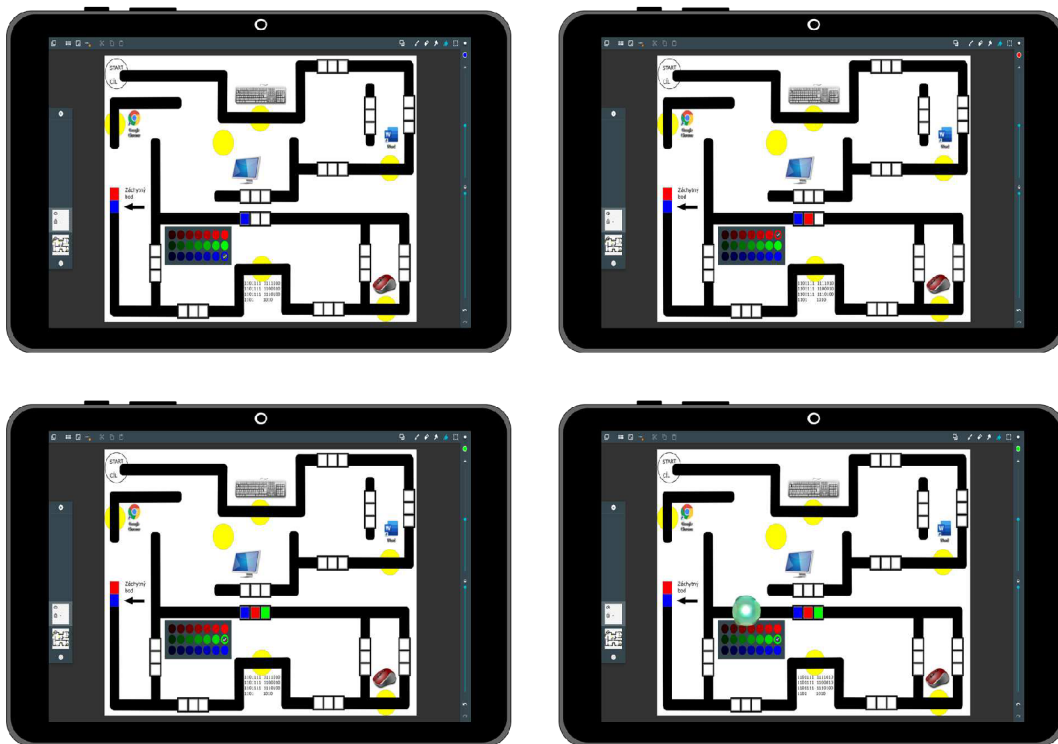


Obrázek 32: Vrstvy při vybarvování 2



## 5 DOSTUPNÉ APLIKACE PRO TVORBU PODLOŽKY PRO OZOBOTA

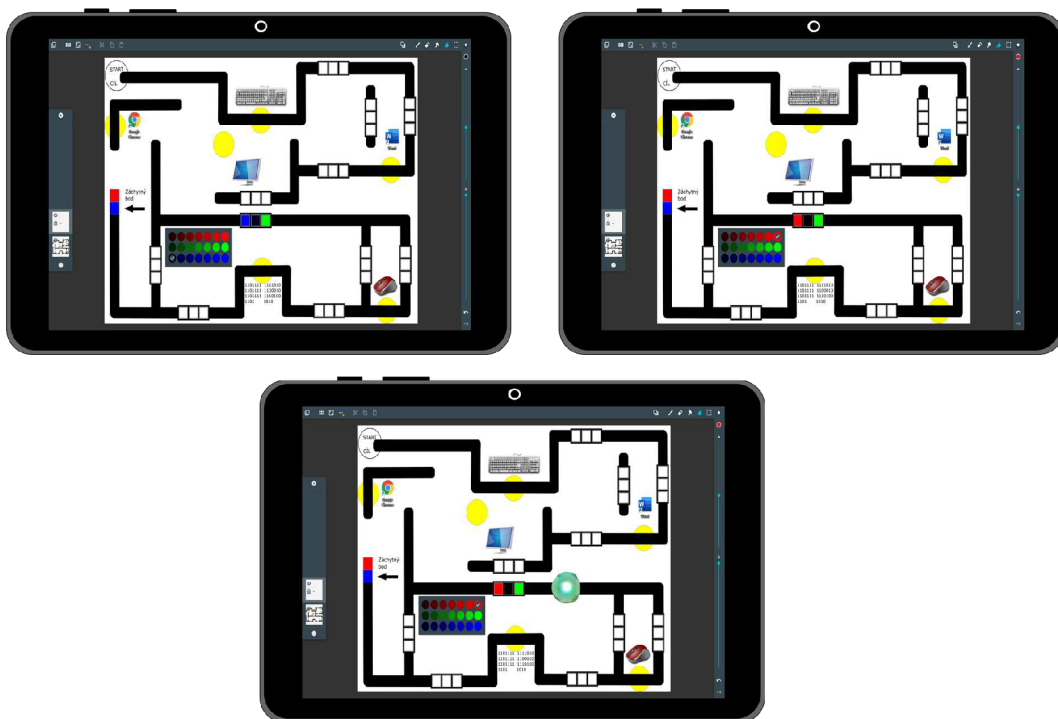
Z předchozího obrázku je zřejmé, že tato malá ikona je velmi důležitá. Pokud ji přepneme obarví se nám již pouze Ozokódy. Obarvíme kód na zahni vpravo. Nezapomeneme vyzkoušet s Ozobotem.



Obrázek 33: Vybarvování kódů

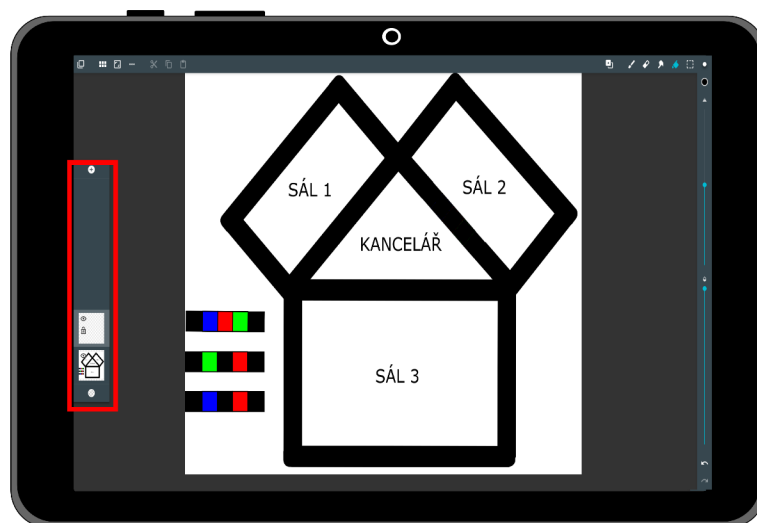
## 5 DOSTUPNÉ APLIKACE PRO TVORBU PODLOŽKY PRO OZOBOTA

Nyní zkusíme kód přebarvit z druhého směru na kód vlevo. Místo černé můžeme použít tu nejtmaší modrou, Ozobot nepozná rozdíl a bere ji jako černou. Nemusíme tedy rozklikávat paletu a černou barvu hledat. Máme vše na jedné externí paletce přímo na podložce. Opět nezapomeneme vyzkoušet.



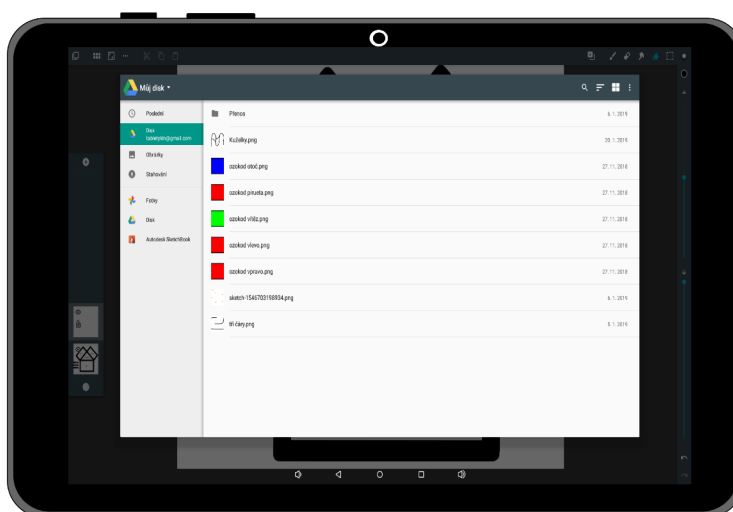
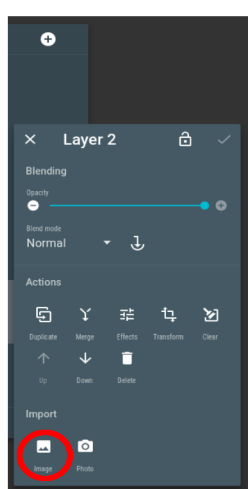
Obrázek 34: Vybarvování kódů 2

U některých úloh je zadáno, aby žáci vkládali směrové kódy. Vkládání kódů je v této aplikaci poněkud těžší. Musíme pracovat opět s druhou vrstvou.



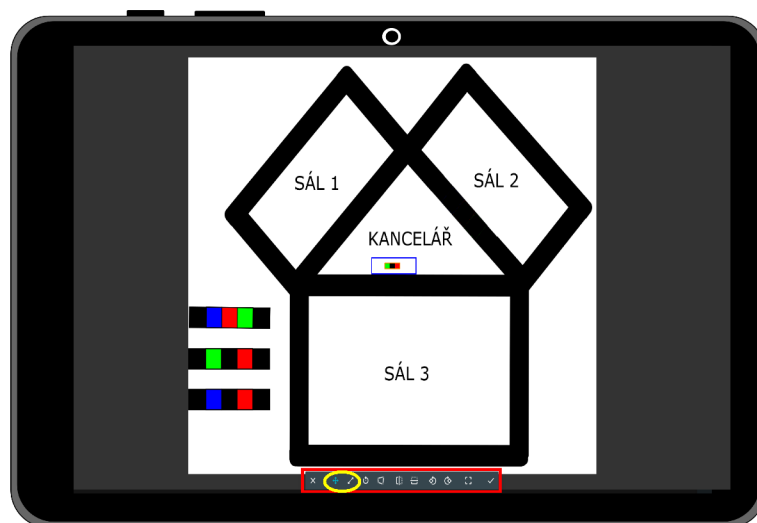
Obrázek 35: Vkládání kódů

Při rozrolování podrobností o druhé vrstvě v dolním levém rohu najdeme import image. Poté postupujeme úplně stejně jako při vkládání pracovní podložky.



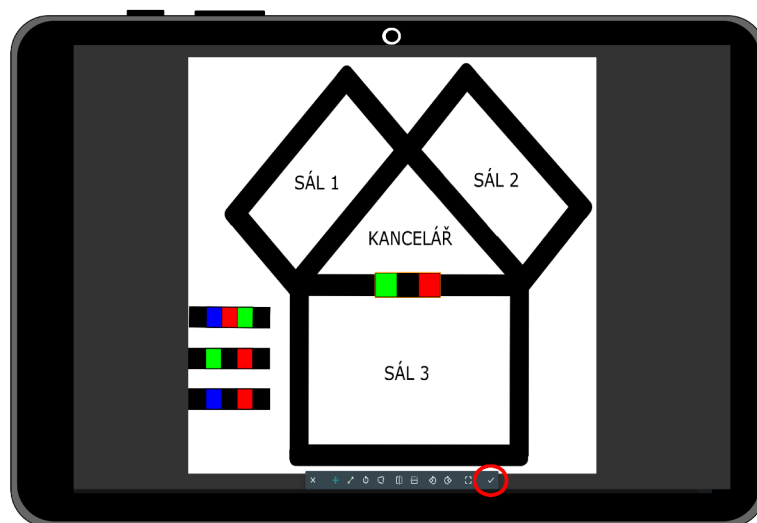
Obrázek 36: Vkládání kódů

Po vložení požadovaného kódu, orámován modře na obrázku (37), se dole objeví funkce pro manipulaci s vloženým obrázkem. Pro nás budou důležitá žlutě orámované funkce posunou a zvětšit.



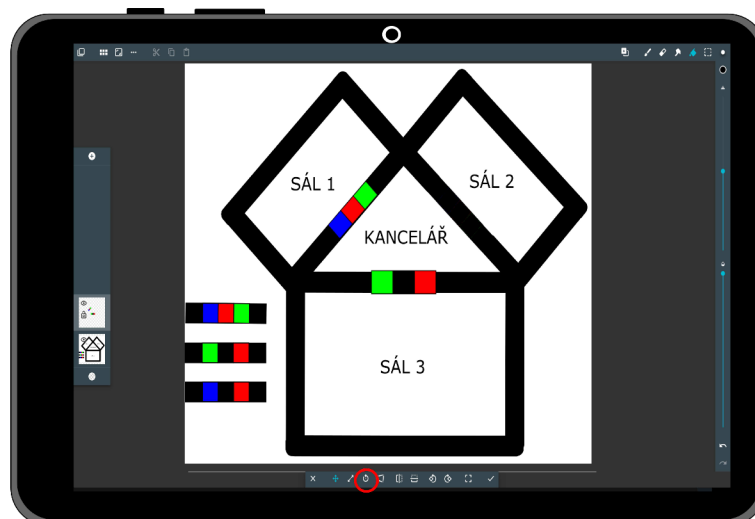
Obrázek 37: Import kódu

Pomocí těchto dvou funkcí zvětšíme a posuneme kód na požadované místo. Samozřejmě nesmíme zapomenou potvrdit umístění, jinak bychom nemohli pokračovat v řešení.



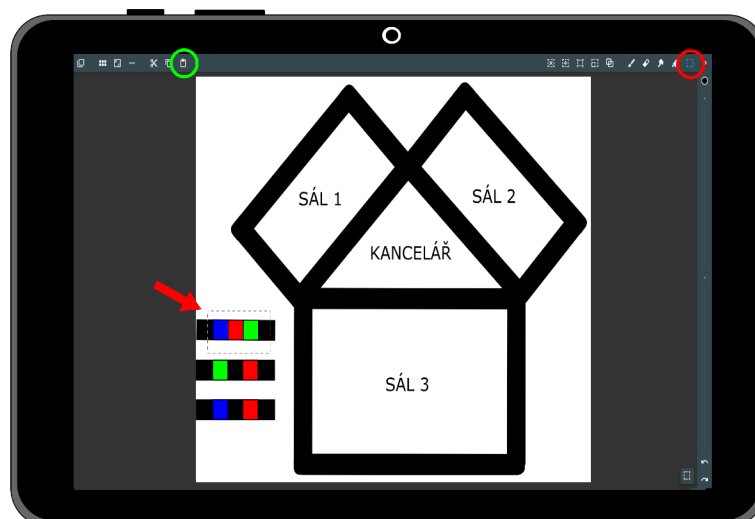
Obrázek 38: Uložení pozice kódu

Pokud vkládáme další kód postupujeme úplně stejně. Další funkce pro manipulaci s ozokódem je otočit, která je v nabídce orámována červeně, viz obrázek (39)



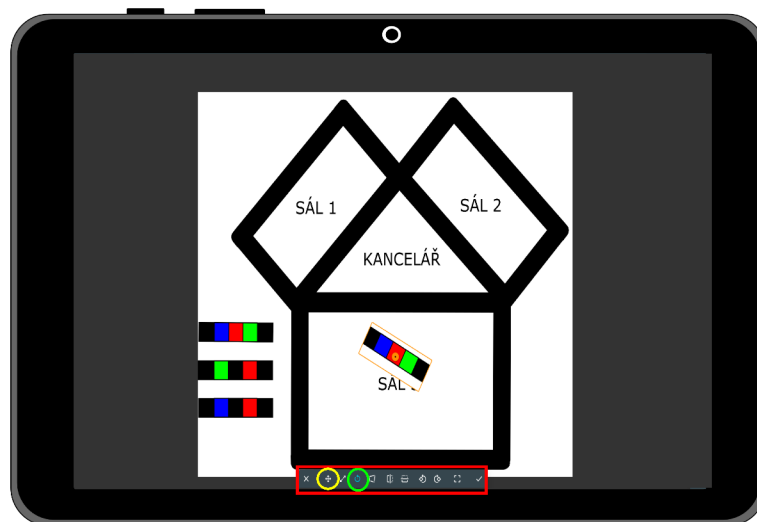
Obrázek 39: Vložení dalšího ozokódu

Při vytváření tohoto návodu, mi přišlo vhodné zvážit možnost kopírování kódů místo vkládání. Pro kopírování musíme vybrat funkci ohraničení, která je na obrázku (40) ohraničena červeně. Je důležité označit kód i s kusem dráhy. Poté už pouze klikneme na funkci kopírování, ohraničená zeleně.



Obrázek 40: Oříznutí kódu

Stejně jako při vkládání kódu pomocí Import image s kódem můžeme pohybovat a rotovat.



Obrázek 41: Manipulace s okopírovaným kódem

## 6 Sada úloh na tablet

Tato část se skládá z mnou vytvořených úloh pro Ozobota. Úlohy jsou tvořeny pro tablet, avšak některé se dají použít i na papír. Všechny úlohy mají rozvíjet informatické myšlení a slouží k rozvoji algoritmizace.

Úlohy jsou rozděleny do pěti skupin, podle toho na co jsou zaměřené.

První skupina úloh slouží k seznámení se s programem. Na dvou jednoduchých úkolech se žák naučí v programu kreslit čáry a vybarvovat kódy. Tyto úlohy je možné vytisknout na papír.

Druhá skupina je na dokreslování čar. Obsahuje jednu úlohu. Úloha se dá opět vytisknout na papír, nicméně doporučuji využít tablet.

Vkládání kódů je náplní třetí skupiny. Tato skupina obsahuje tři pracovní listy. První pracovní list z této skupiny obsahuje tři úkoly, ostatní dva po jednom úkolu.

Úlohy, které žák může vyřešit částečně dopředu, ale zároveň je pro vyřešení důležité náhodné rozhodnutí Ozobota, jsem nezvala polodynamickými. Takovéto dvě úlohy najdeme ve čtvrté skupině.

Poslední, pátou skupinu tvoří dynamické úlohy, které se řeší přímo za jízdy robota. Jsou ze všech úloh nejnáročnější a mají několik řešení. Vytvoření takovýchto úloh bylo hlavním cílem, proto tato skupina obsahuje nejvíce úloh, konkrétně pět.

Takto seřazené úlohy postupně graduují na náročnosti.

Přehled úloh:

- Seznámení se s programem
  - Bludiště
  - Puntíky
- Kreslení čar
  - Cesta domů

- Vkládání kódů
  - Hlídač v muzeu
  - Cesta domů 2
  - Cesta domů 3
- Polodynamické
  - Míchání barev
  - Míchání barev 2
- Dynamické
  - Poštovní doručovatel
  - Poštovní doručovatel 2
  - Software a hardware
  - Cesta do práce
  - Cesta do práce 2

## 6.1 Popis sady úloh

Vzhledem k formátování pro tisk a vazbu práce jsou všechny úlohy zmenšené. Ozobot na nich nebude reagovat, ani pokud se na tabletu zvětší, protože dojde ke ztrátě kvality. Úlohy jsou dostupné na: [https://drive.google.com/drive/folders/1\\_d41JD1\\_FoB7HsgPmDQ9H4ZDHtoV1c2z?usp=sharing](https://drive.google.com/drive/folders/1_d41JD1_FoB7HsgPmDQ9H4ZDHtoV1c2z?usp=sharing). Zde si můžete stáhnout všechny úlohy a také Ozokódy, potřebné v úlohách. Je možné úlohy stáhnout z CD, které je jako příloha součástí práce. Úlohy budou zveřejněny na Metodickém portálu rvp.cz v katalogu EMA [22].

Sada úloh obsahuje úlohy s gradací náročnosti. První dvě úlohy slouží k seznámení se s programem ArtFlow. Tyto úlohy lze vytisknout i na papír, stejně jako třetí úlohu. Další úlohy jsou rozděleny podle zaměření. Poslední část úloh je nejtěžší, protože žák musí řešit úlohu za jízdy Ozobota po tabletu.

Každá úloha obsahuje zadání, náhled úlohy, cíle a metodické poznámky. Cíle splňují očekávané výstupy RVP. Metodické poznámky upřesňují zadání, řešení a také na co si dát při zadávání a řešení pozor.



Sbírka úloh se skládá z pracovních listů pro učitele a žáky. V pracovních listech pro učitele je mimo zadání, náhledu úlohy, cílů a metodických poznámek uvedeno také téma a řešení. Tyto pracovní listy slouží pouze učitelům. Pro žáky jsou vytvořené samostatné pracovní listy, které obsahují název, zadání a náhled úlohy. Pracovní listy pro žáky doporučuji vytisknout nebo pokud máte možnost promítnout.

Obrázky použité u úloh jsou stažené z Pixabay. Tato stránka obsahuje obrázky, které jsou volně ke stažení bez nutnosti uvedení autora.

Při použití Ozobota na tabletu je důležité nastavit jas tabletu vždy na 100 %. Pokud jas nebude takto nastaven Ozobot nebude správně fungovat.

Při použití Ozobota je důležitá kalibrace. Je vhodné Ozobota kalibrovat před nahráním pracovní podložky, protože aplikace ArtFlow je po spuštění bílá.

Kroky kalibrace:

- Stiskněte spínací tlačítko, dokud nezačne blikat bíle.
- Umístěte Ozobota na diplej tabletu s bílou částí obrazovky.
- Pokud Ozobot začne blikat zeleně, byla kalibrace úspěšná. Pokud bliká červeně, kalibraci opakujte. [23]

Nedaří-li se Vám kalibrace, zkontrolujte znovu nastavení jasu. Můžete mít zapnuté automatické nastavení jasu.

S Ozobotem pracujte nejlépe za denního světla. Pokud možno bez slunečních paprsků, které se od tabletu odrážejí.

## 6.2 Metodika k sadě úloh

Inspirací k vytvoření úloh mi byly webové stránky easystore.cz [24] a také ozobot.sandofky.cz [25].

Nejprve jsem se zaměřila na jednoduché úlohy, při kterých se žáci naučí používat aplikaci ArtFlow. V tomto případě mi byly inspirací hodiny didaktiky

informatiky a také kurz Nová informatika. Jednalo se o první tři úlohy. Třetí úlohu jsem se rozhodla nakonec umístit zvlášť a to z toho důvodu, že je těžší než předchozí dvě neboť využívá jak znalost kódů, tak kreslení čar.

Úloha hlídač v muzeu měla nejprve jen jeden úkol, po konzultaci s vedoucím práce, jsem úlohu rozšířila. Vycházela jsem z hodin diskrétní matematiky.

Úlohy jsem zprvu tvořila společně se zadáním. To zabíralo mnoho místa v pracovní podložce. Nakonec jsem vytvořila pracovní listy pro učitele a pro žáky. Pracovní listy pro učitele obsahují název, zadání, náhled úlohy, téma, cíle, metodické poznámky a řešení. Pracovní listy pro žáky obsahují pouze název, zadání a náhled úlohy.

Pracovní listy pro žáky jsem vytvořila z toho důvodu, že zadání na pracovní podložce zabírá moc místa. Pokud by úloha obsahovala i zadání musela by být zmenšena. Tím ale nastává problém u Ozobota, protože častěji ztrácí čáru a nereaguje tak, jak má.

Nejtěžší bylo vytvořit dynamické úlohy. Ideálně jsem chtěla vytvořit velkou pracovní podložku, se kterou by žák za jízdy mohl hýbat a zároveň řešil úlohu. To ovšem nepřipadalo v úvahu, protože při pohnutí podložky Ozobot ztratil směr. Zaměřila jsem se tedy na úlohy, u kterých žák bude přebarvovat Ozokódy za jízdy Ozobota.

Takto vznikly úlohy na míchání barev. Tyto úlohy však nebyly zcela dynamické, protože je žák může do jisté míry vyřešit předem. Nazvala jsem je tedy polodynamickými a do své práce jsem je zařadila z toho důvodu, že jsou přípravou na dynamické úlohy.

Vytvořit dynamické úlohy zabralo nejvíce času. Od polodynamických se liší tím, že záleží zcela na rozhodnutí Ozobota, kudy pojede. Při vytváření bylo důležité myslet na všechny možnosti a vyhnout se zacyklení Ozobota. Úlohy bylo nezbytné testovat, často jsem opomněla kód, který byl důležitý pro správné vyřešení. U těchto úloh jsem se soustředila jak na vybarvování kódů, tak na dokreslování čar. Kopírování a vkládání kódů není pro tento typ úloh vhodné.

Po vytvoření všech pracovních listů jsem několikrát předělávala zadání, aby bylo srozumitelné jak učitelům, tak žákům. Zadání úloh bylo pro mě největším oříškem. Pomáhal mi s ním jak můj vedoucí, tak bratranec, který studuje robotiku na střední škole v Praze, tak kolega z Rapšachu, který zadání dal ke kontrole své dceři, která vede diplomové práce na Matfyzu.

### 6.3 Cíle sady úloh

Cíle jsou u každé úlohy popsány. Některé cíle mají úlohy však společné. Žák dokáže

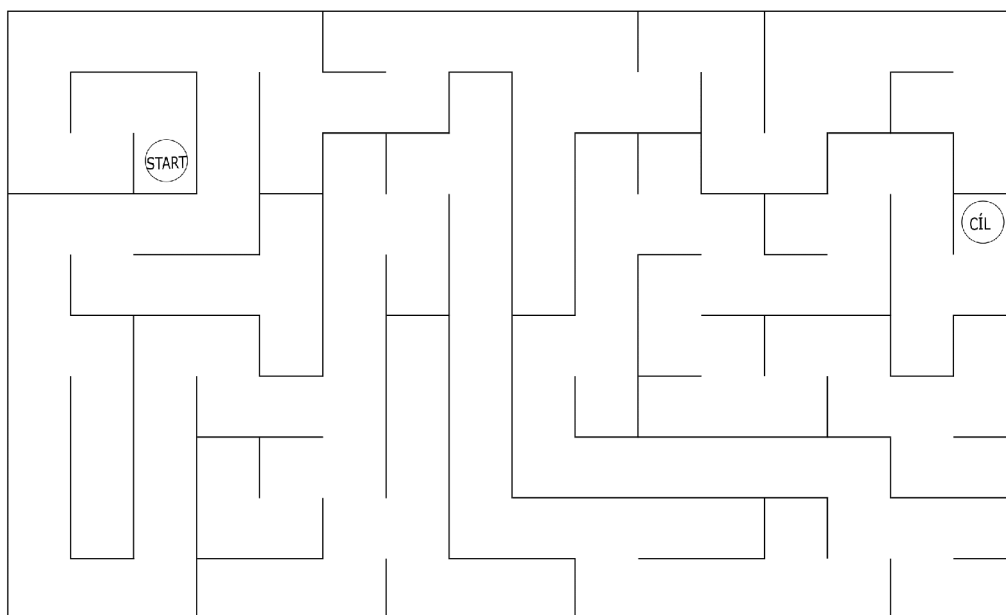
- najít vhodný postup pro vyřešení úlohy,
- hledat řešení pod časovým tlakem,
- odhadnout vykonání příkazů,
- analyzovat problémy, které trasa skrývá,
- identifikovat a řešit technické problémy vznikající při práci s digitálním zařízením,
- poradit ostatním při řešení typických závad.

## 6.4 Seznámení se s programem

### 6.4.1 Bludiště

**Zadání:** Pomoz Ozobotovi, dostat se z bludiště. Nakresli čáru tak, aby Ozobot projel bludištěm, tzn. dostal se ze STARTU do CÍLE. Čára, kterou nakreslíš nesmí procházet stěnou bludiště.

**Náhled úlohy:**



Obrázek 42: Bludiště

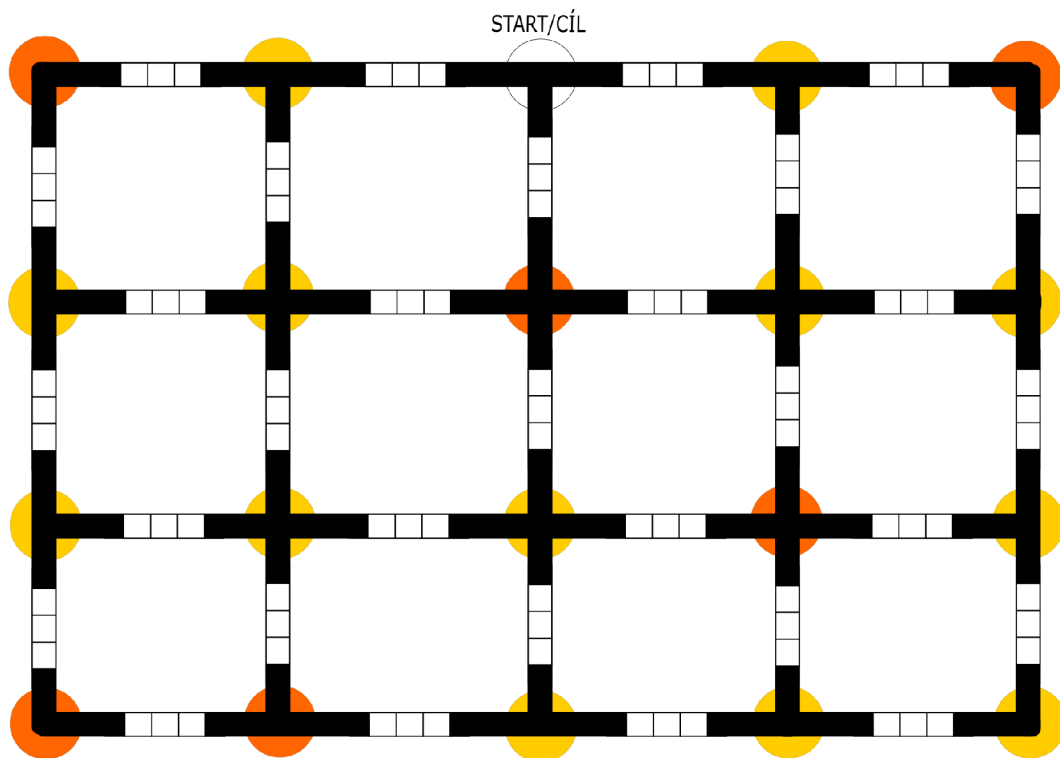
**Cíle:** Žák dokáže za dané podmínky vhodně nakreslit čáru tak, aby Ozobot dojel do cíle.

**Metodické poznámky:** Příklad je vhodný na první manipulaci s Ozobotem společně s tabletem. Žáci si zde mohou vyzkoušet, jak silná musí být čára, aby ji byl schopný Ozobot správně přečíst. Žákům se na tomto příkladu dobře vysvětlí, jaké musí být zaoblení, aby Ozobot udržoval stále směr. Pokud žáci budou chtít výzvu, je možné nechat je kreslit čáru přímo za jízdy robota, aniž by si dopředu rozmysleli cestu bludištěm.

### 6.4.2 Puntíky

**Zadání:** Doplně směřové kódy tak, aby Ozobot projel každým žlutým puntíkem pouze jednou a všem oranžovým se vyhnul.

**Náhled úlohy:**



Obrázek 43: Puntíky

**Cíle:** Žák rozumí směřovým kódům a dokáže s nimi pracovat.

**Metodické poznámky:** Úloha je vhodná na první manipulaci Ozobotem s tabletem. Žák se naučí vybarvovat, používat i rozeznávat směřové kódy.



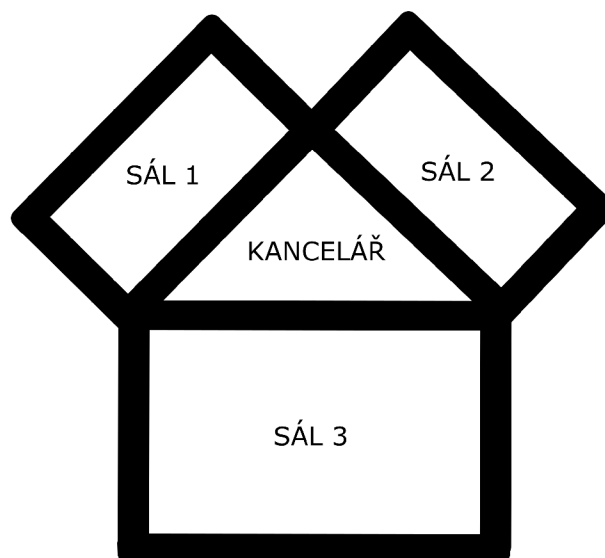
## 6.6 Vkládání kódů

### 6.6.1 Hlídač v muzeu

**Zadání:** Představ si, že je Ozobot hlídačem v muzeu a při své hlídce musí projít všechny chodby, které jsou znázorněny jako černé čáry. Hlídač ale každou chodbu smí projít pouze jednou, protože se po projetí sepne alarm. Tvým úkolem je tedy chytrě umístit směrové kódy (doprava, doleva, rovně) na chodby tak, aby Ozobot čáru projel právě jednou. Ozobot může startovat z libovolného místa.

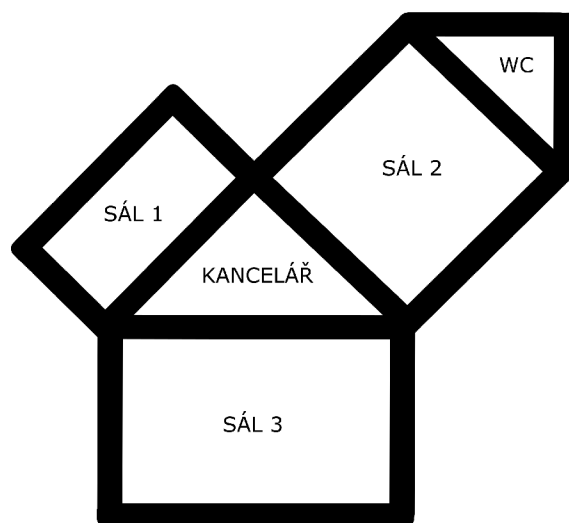
**Náhled úlohy:**

Úloha 1



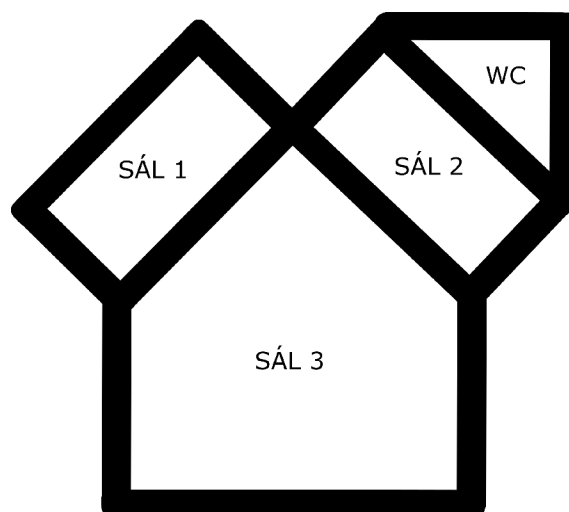
Obrázek 45: Hlídač v muzeu - úloha 1

Úloha 2



Obrázek 46: Hlídač v muzeu - úloha 2

Úloha 3



Obrázek 47: Hlídač v muzeu - úloha 3



**Cíle:** Žák dokáže sestavit algoritmus. Dokáže se v jednotlivých úlohách dobře orientovat. Dokáže vysvětlit v čem spočívá řešení, dokáže o něm diskutovat a obhájit svůj názor.

**Metodické poznámky:** Domeček, který se dá nakreslit jedním tahem, typický příklad, který znají snad všichni. Málo kdo ale ví, jakou spojitost má s informatickým myšlením. Na řešení mohou žáci přijít i metodou pokus – omyl. Ozobota musíme vždy umístit na křižovatku – místo, kde se chodby křižují. U úlohy 1 by se Ozobot mohl umístit úplně kamkoliv, ale hlídač se nemůže teleportovat doprostřed chodby. Porovnáním prvních dvou úloh mají žáci nenásilnou formou přijít na princip Eulerova tahu. Úloha 3 nemá řešení. Žákům doporučuji neprozrazovat ihned princip, ale nechat je chvíli popřemýšlet nebo se pokusit je společnou diskusí zavést k řešení, tedy principu kreslení grafů jedním tahem.

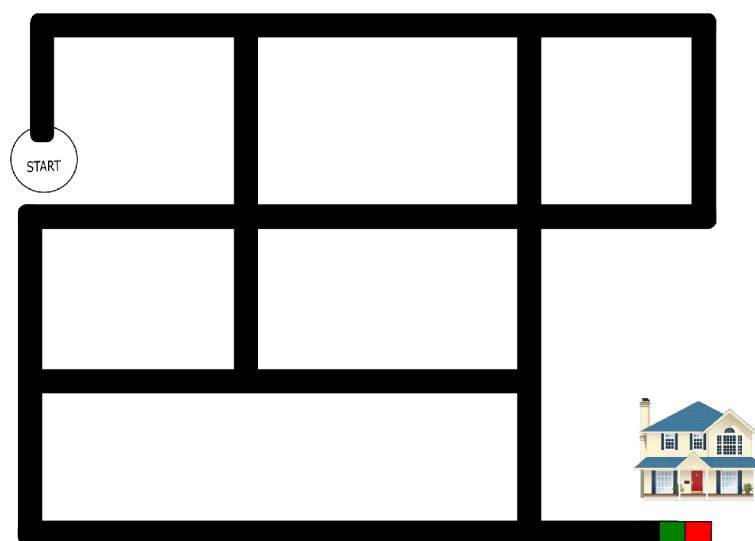
### 6.6.2 Cesta domů 2

**Zadání:** Dostaň Ozobota do domečku pomocí směrových kódů tak, aby

- 1) projel co nejmenším počtem křižovatek;
- 2) projel co největším počtem křižovatek, s podmínkou, že každou křižovatku může projet pouze jednou.

Jaký je nejmenší počet křižovatek, jaké může Ozobot projet? A jaký je naopak největší počet křižovatek, pokud může projet každou křižovatku pouze jednou?

**Náhled úloh:**



Obrázek 48: Cesta domů 2

**Cíle:** Žák dokáže řešit úlohu pomocí směrových kódů za předpokladu podmínek. Dokáže definovat pojem nejkratší a nejdelší cesta.

**Metodické poznámky:** Úloha je zaměřená na nejkratší a nejdelší cestu, která je definovaná pomocí křižovatek. Nejkratší cestou je tedy cesta s nejmenším počtem křižovatek, naopak nejdelší cesta je definována největším počtem křižovatek. Lze se žáků na konci zeptat, jak by řešili úlohu, pokud by měli zadanou třetí podmínku – projel co největším počtem křižovatek, křižovatky může projet několikrát.

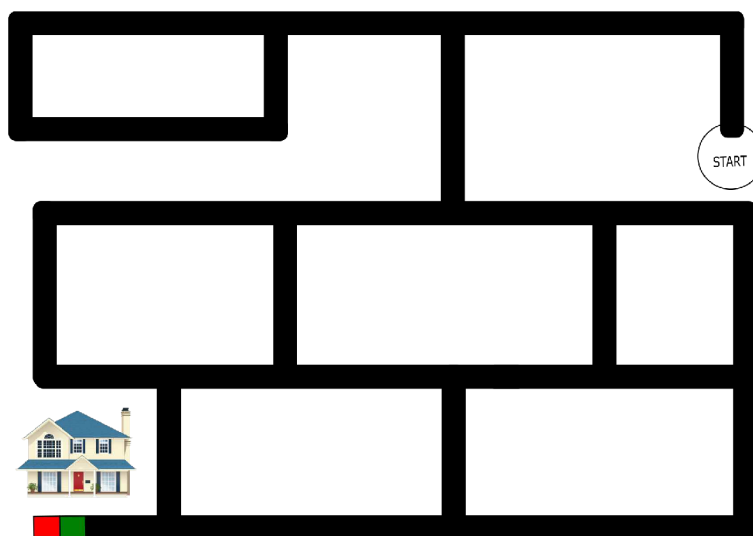
### 6.6.3 Cesta domů 3

**Zadání:** Dostaň Ozobota do domečku pomocí směrových kódů tak, aby

- 1) projel co nejmenším počtem křižovatek;
- 2) projel co největším počtem křižovatek, ale každou křižovatku může projet pouze jednou;
- 3) projel všemi křižovatkami, některé křižovatky může projet vícekrát.

Jaký je nejmenší počet křižovatek, jaké může Ozobot projet? A jaký je naopak největší počet křižovatek, pokud může projet každou křižovatku pouze jednou?

**Náhled úlohy:**



Obrázek 49: Cesta domů 3

**Cíle:** Žák dokáže řešit úlohu pomocí směrových kódů za předpokladu podmínek. Dokáže definovat pojem nejkratší a nejdelší cesta.

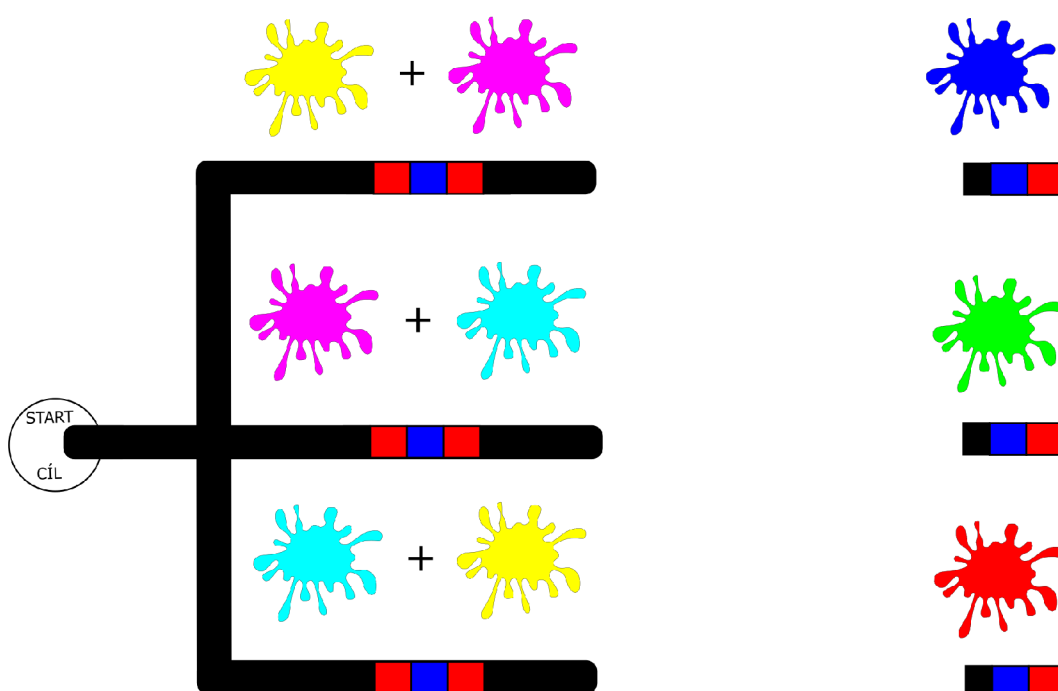
**Metodické poznámky:** Úloha je zaměřená na nejkratší a nejdelší cestu, která je definovaná pomocí křižovatek. Nejkratší cestou je tedy cesta s nejmenším počtem křižovatek, naopak nejdelší cesta je definována největším počtem křižovatek. Lze se žáků na konci zeptat, jak by řešili úlohu, pokud by měli zadanou třetí podmínku – projel co největším počtem křižovatek, křižovatky může projet několikrát.

## 6.7 Polodynamické úlohy

### 6.7.1 Míchání barev 1

**Zadání:** Doved' Ozobota ke všem třem správným namíchaným barvám. Ozobot každou dráhu s kombinací a výslednou namíchanou barvou může projet právě jednou. Čáry, které nakreslíš nesmíš smazat, nesmíš vkládat žádné nové kódy, původní kódy můžeš přebarvit.

**Náhled úlohy:**



Obrázek 50: Míchání barev

**Cíle:** Žák dokáže pomocí kreslení čar a přebarvováním kódů úlohu vyřešit. Žák rozumí subtraktivnímu míchání barev.

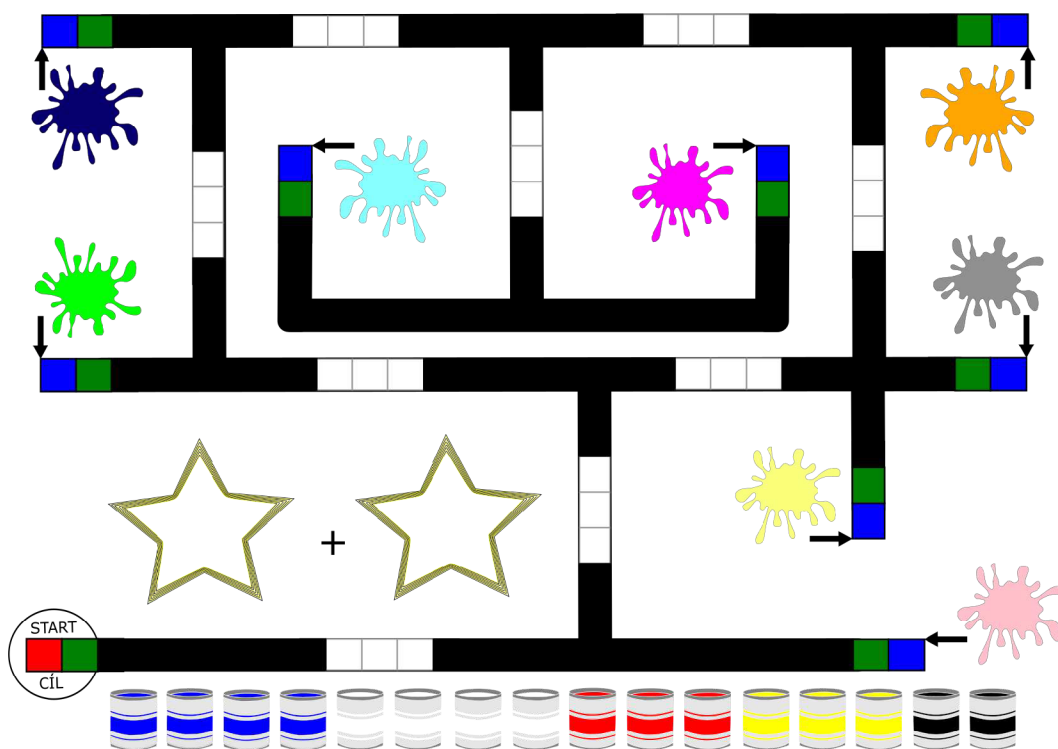
**Metodické poznámky:** Úlohy slouží k procvičení subtraktivního míchání barev. Předpokládá se, že má žák s mícháním barev již zkušenosti například z výtvarné výchovy. Případně lze využít tento odkaz: [https://www.w3schools.com/Colors/colors\\_mixer.asp](https://www.w3schools.com/Colors/colors_mixer.asp) Úkolem je dovést Ozobota ke správnému cíli, tzn. pokud Ozobot projede pod žlutou a purpurovou barvou, žák musí Ozobota dovést k červené skvrně, která je po pravé straně. Pozor po prvním výjezdu

se Ozobot sám rozhodne, kam pojede. Po první vyřešené kombinaci barev žák musí zařídit, aby Ozobot nezajel zpátky do STARTU nebo si nevybral již vyřešenou kombinaci. Nakreslené čáry nemůže umazat, tudíž musí Ozobotovi nakreslit dráhu tak, aby se cesty nekřížily. Žák nemusí čekat, až nebo jak pojede Ozobot, a může všechny čáry nakreslit předem. Pak už jen přebarví kódy. Jedná se tedy o polo dynamickou úlohu.

### 6.7.2 Míchání barev 2

**Zadání:** Na podložce jsou barevné kaňky, jejich barva vznikne smícháním dvou různých barev. Tvým úkolem je vybarvit hvězdičky tak, aby po smíchání jejich barev vznikla výsledná barva některé z kaňek. V plechovkách jsou barvy, které můžeš použít. Neprozrazuj výsledek! Tvůj spolužák musí rozpoznat správnou kaňku a k ní Ozobota pomocí směrových kódů nasměrovat. Pokud uspěje, vyměňte se a zadání na stejné podložce opakujte, dokud „nevylejete“ všechny plechovky.

**Náhled úlohy:**



Obrázek 51: Míchání barev 2

**Cíle:** Žák dokáže pomocí směrových kódů nasměrovat Ozobota k výsledné namíchané barvě. Žák rozumí subtraktivnímu míchání barev, ví jaká barva vznikne smícháním dvou různých barev.

**Metodické poznámky:** Úlohy slouží k procvičení subtraktivního míchání barev. Předpokládá se, že má žák s mícháním barev již zkušenosti například

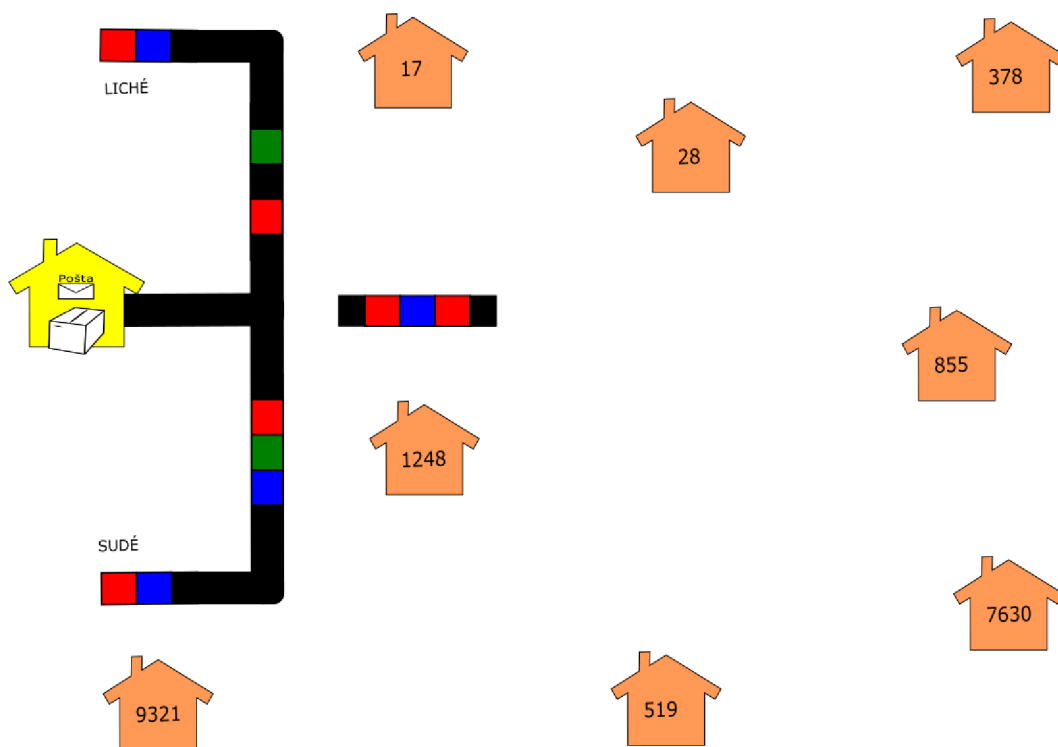
z výtvarné výchovy. Případně lze využít tento odkaz: [https://www.w3schools.com/Colors/colors\\_mixer.asp](https://www.w3schools.com/Colors/colors_mixer.asp) Úloha je určena pro dvojice, kontrolují se navzájem. Doporučuji žáky do skupin rozdělit, ne je nechat, aby se rozdělili sami. První z dvojice vybarví hvězdičky tak, aby dostal jednu z možných kombinací, které má k dispozici. Druhý žák musí Ozobota, pomocí směrových kódů (doprava, doleva, rovně), navést ke správnému cíli. Každý žák tedy bude čtyřikrát vybarvovat a čtyřikrát manipulovat s Ozobotem a kódy. Žák neotvírá nové zadání, pracuje pořád v tom původním, tzn. kódy přebarvuje, tak jak potřebuje. Jedná se o polo dynamickou úlohu.

## 6.8 Dynamické úlohy

### 6.8.1 Poštovní doručovatel

**Zadání:** Představ si, že je Ozobot poštovním doručovatelem ve městě. Když vyjede z pošty, teprve se dozvíš, pro jaké domy máš dnes zásilku. Buď pro domy s lichým číslem popisným nebo pro domy se sudým číslem popisným. Nakresli čáru tak, aby Ozobot doručil poštu ke správným domům. Až budeš mít všechny dopisy doručeny, vrať se zpátky na poštu. Můžeš pouze kreslit čáry nebo přebarvovat kódy.

**Náhled úlohy:**



Obrázek 52: Poštovní doručovatel

**Cíle:** Žák dokáže vhodně dokreslit trasu tak, aby splnil podmínky doručování dopisů. Žák rozumí sudým a lichým číslům a dokáže vysvětlit co je číslo popisné.

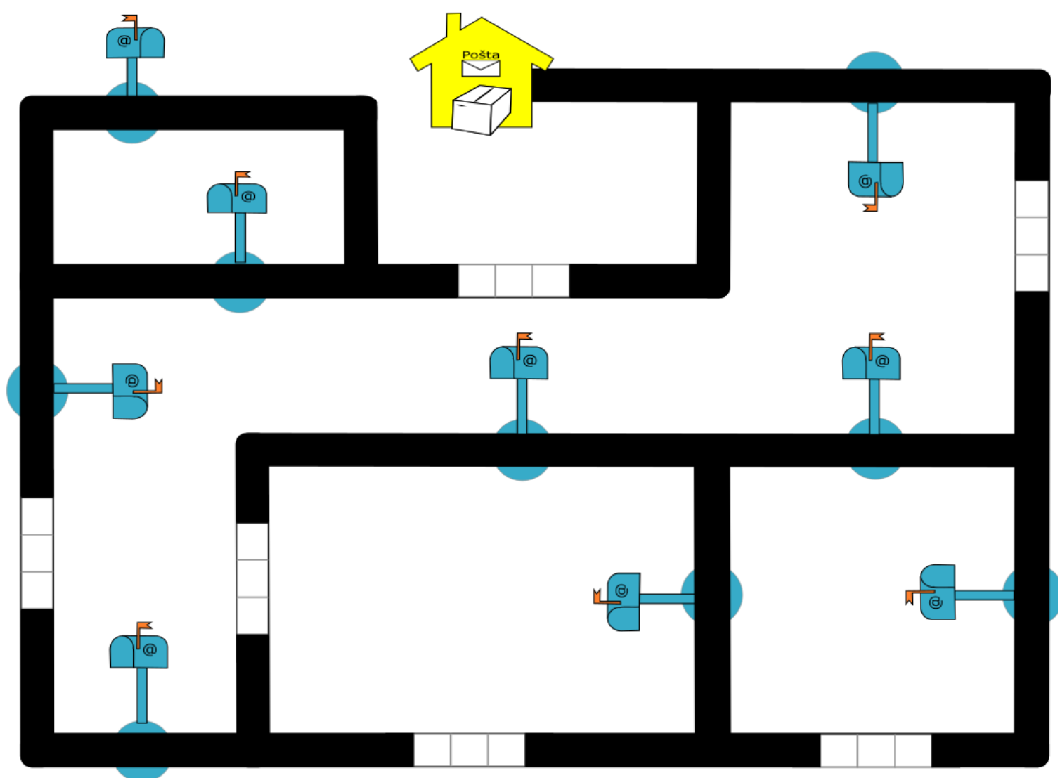
**Metodické poznámky:** Pokud by všichni žáci přebarvovali kód pauza na jed' rovně, lze podmínky v zadání upravit na „Můžeš pouze kreslit čáry.“



### 6.8.2 Poštovní doručovatel 2

**Zadání:** Představ si, že je Ozobot poštovním doručovatelem ve městě a musí do všech schránek roznést dopisy a balíčky. Ozobot má navštívit všechny schránky a vrátit se na poštu. Smíš vybarvovat nebo přebarvovat směrové kódy, nesmíš kreslit čáry ani přidávat další kódy.

**Náhled úlohy:**



Obrázek 53: Poštovní doručovatel 2

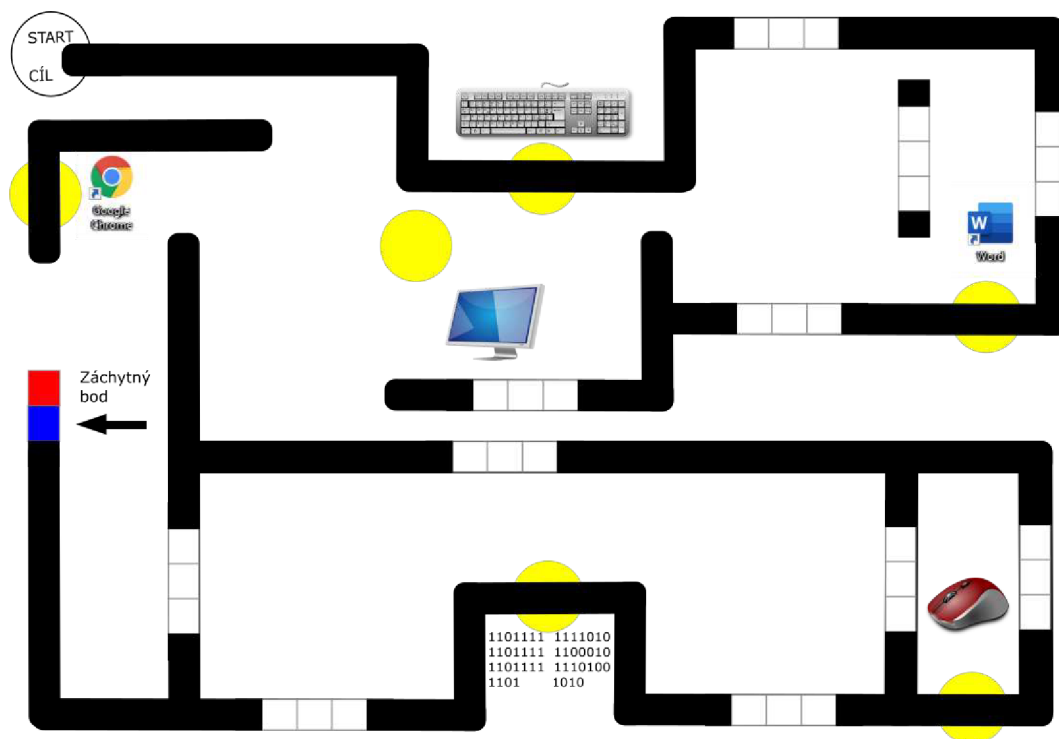
**Cíle:** Žák dokáže sestavit algoritmus tak, aby vyřešil úlohu. Dokáže přemýšlet nad všemi možnými rozhodnutími Ozobota. Dokáže včas reagovat na rozhodnutí Ozobota a podle toho řešit úlohu, případně najít nové řešení.

**Metodické poznámky:** Úloha je dynamická. Ozobot se na křižovatkách může rozhodnout sám, kudy pojede, takže na úlohu potřebujeme dostatek času. Pokud by se stalo, že Ozobot někde bude jezdit nějaký čas stejnou cestu, je možné žákům povolit vkládání kódů.

### 6.8.3 Software a hardware

**Zadání:** Pomocí dokreslování čar a doplnění směrových kódů pomoz Ozobotovi dojet do záchytného bodu a poté zpátky do cíle. Pozor, cestou do záchytného bodu musíš posbírat všechno, co řadíme mezi hardware. Cestou ze záchytného bodu do cíle musíš posbírat naopak všechno, co řadíme mezi software. Čáry můžeš libovolně kreslit a mazat. Kódy můžeš překreslovat, ale nesmíš vkládat nové.

**Náhled úlohy:**



Obrázek 54: Software a hardware

**Cíle:** Žák dokáže sestavit algoritmus tak, aby vyřešil úlohu. Dokáže přemýšlet nad všemi možnými rozhodnutími Ozobota. Dokáže včas reagovat na rozhodnutí Ozobota a podle toho řešit úlohu, případně najít nové řešení. Rozumí pojmům software a hardware a dokáže je od sebe odlišit.

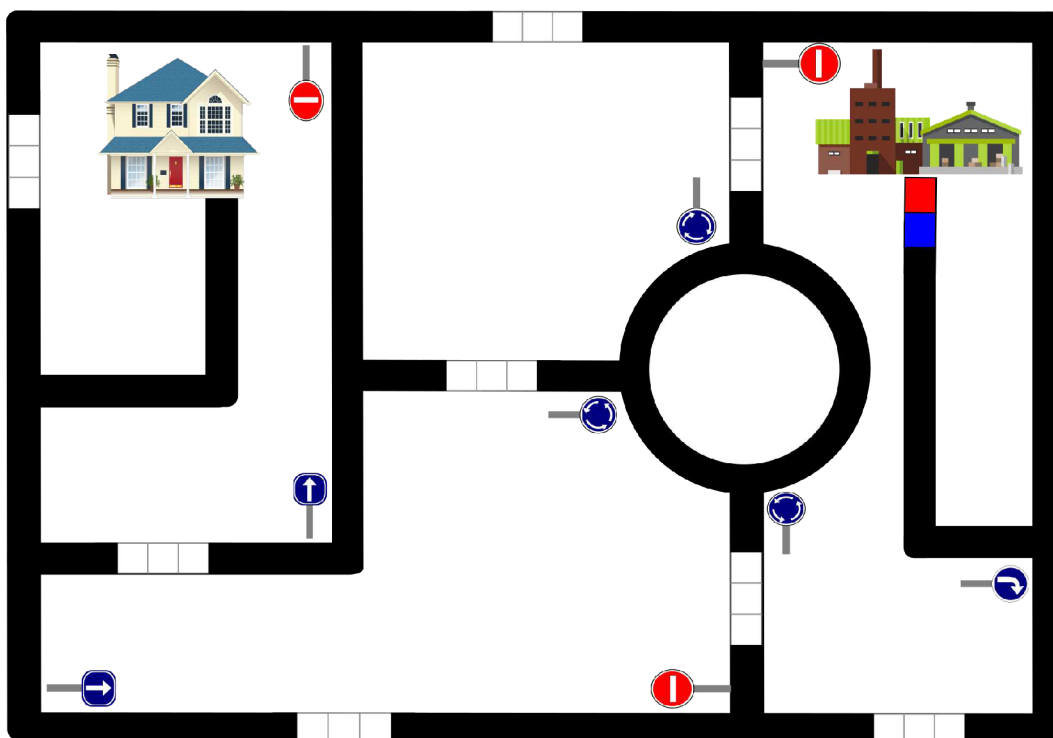
**Metodické poznámky:** Je důležité u žáků průběžně kontrolovat, jak jim to jde. Protože je úloha dynamická, nemusí žák vždy na řešení přijít rychle,

takže si úlohu může dost zkomplikovat. Každé dítě uvažuje jinak a jeho Ozobot se jinak zachová, takže každý bude mít pravděpodobně jiné řešení. Pokud se žák splete, musí za jízdy Ozobota najít rychle jiné řešení, tzn. nasměrovat ho pomocí kódů opět správným směrem. Žák nesmí Ozobota přesunout jinam nebo ho vrátit zpátky na START.

### 6.8.4 Cesta do práce

**Zadání:** Na mapě města je dům Ozobota a továrna, kde Ozobot pracuje. Tvým úkolem je, dostat Ozobota do práce. Ve městě je ale spousta jednosměrek a ty jako slušný občan dodržíš pravidla. Smíš pouze vybarvovat a přebarvovat kódy. (Pokud chceš, můžeš si nějaké kódy před puštěním Ozobota vybarvit a vložit kód na zpomalení Ozobota.)

**Náhled úlohy:**



Obrázek 55: Cesta do práce

**Cíle:** Žák dokáže sestavit algoritmus tak, aby vyřešil úlohu. Dokáže přemýšlet nad všemi možnými rozhodnutími Ozobota. Dokáže včas reagovat na rozhodnutí Ozobota a podle toho řešit úlohu, případně najít nové řešení. Dokáže rychle analyzovat trasu a vyznat se v ní. Žák rozpozná směrové, zákazové a příkazové značky.

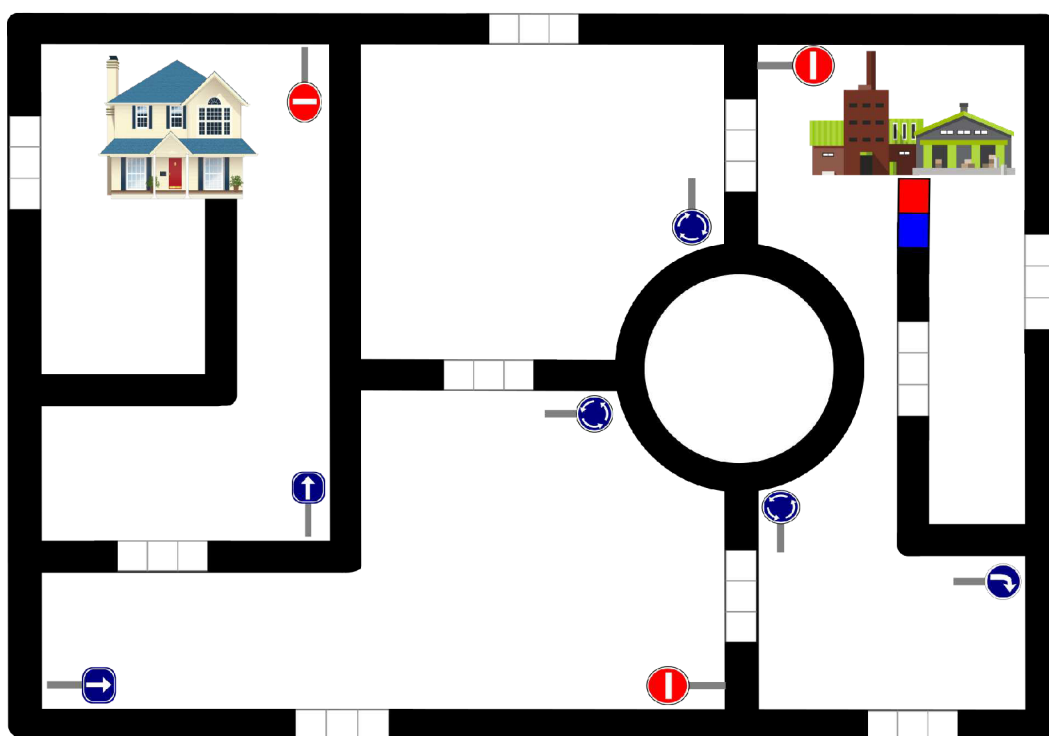
**Metodické poznámky:** Řešení je poměrně náročné. Žák by měl dobře ovládat barvení kódů. Také musí znát značky a dopředu znát mapu. Doporučuji

s žáky trasu projít a říct si všechna pravidla – jednosměrka, kruhový objezd, zákaz vjezdu. Žáci mají v zadání možnost vybarvení kódů předem, určitě by bylo vhodné vybarvit kódy před kruhovým objezdem, protože na něm se vždy jezdí vpravo. Vložení jednoho kódu, konkrétně na zpomalení je dovoleno z toho důvodu, aby žák stíhal kódy přebarvovat a úlohu co nejefektivněji vyřešil.

### 6.8.5 Cesta do práce 2

**Zadání:** Na mapě města je dům Ozobota a továrna, kde Ozobot pracuje. Tvým úkolem je, dostat Ozobota do práce a pak z práce zase domů. Ve městě je ale spousta jednosměrek a ty jako slušný občan dodržíš pravidla. Smíš pouze vybarvovat a přebarvovat kódy. (Pokud chceš, můžeš si nějaké kódy před puštěním Ozobota vybarvit a vložit kód na zpomalení Ozobota.)

**Náhled úlohy:**



Obrázek 56: Cesta do práce 2

**Cíle:** Žák dokáže sestavit algoritmus tak, aby vyřešil úlohu. Dokáže přemýšlet nad všemi možnými rozhodnutími Ozobota. Dokáže včas reagovat na rozhodnutí Ozobota a podle toho řešit úlohu, případně najít nové řešení. Dokáže rychle analyzovat trasu a vyznat se v ní. Žák rozpozná směrové, zákazové a příkazové značky.

**Metodické poznámky:** Řešení je poměrně náročné. Žák by měl dobře ovládat barvení kódů. Také musí znát značky a dopředu znát mapu. Doporučuji

s žáky trasu projít a říct si všechna pravidla – jednosměrka, kruhový objezd, zákaz vjezdu. Žáci mají v zadání možnost vybarvení kódů předem, určitě by bylo vhodné vybarvit kódy před kruhovým objezdem, protože na něm se vždy jezdí vpravo. Vložení jednoho kódu, konkrétně na zpomalení je dovoleno z toho důvodu, aby žák stíhal kódy přebarvovat a úlohu co nejefektivněji vyřešil.

## 7 Ověření úloh

### 7.1 Původní plán testování úloh

Mimo jiné, cílem diplomové práce bylo ověření této sady úloh.

Úlohy jsem plánovala otestovat se žáky druhého stupně základní školy. Při ověřování jsem v první řadě chtěla zkoumat, zda žáci rozumí zadáním úloh. Špatně formulovaná zadání bych předělala. Dalším krokem by bylo sledování postupů a analyzování problémů při řešení úloh. Nevyhovující úlohy bych pozměnila nebo nahradila jinými. V neposlední řadě bych zkoumala technické nedostatky, které se při řešení mohou objevit.

Sadu úloh jsem chtěla otestovat na ZŠ a MŠ v Rapšachu, kam v novém školním roce nastupuji a kde jsem mimo jiné plnila souvislou a asistentskou praxi. Na této škole se informatika vyučuje pouze na prvním stupni a v šesté třídě, avšak sedmá, osmá a devátá třída mají v rámci povinně volitelného předmětu Výpočetní techniku. Žáci v rámci tohoto předmětu byli velmi aktivní a byli rádi za nové poznatky, takže by je úvod do robotiky určitě nadchl.

Předpokládala jsem, že žáci s Ozobotem nepřišli nikdy do styku, což jsem si ověřila v říjnu při plnění praxe. Vzhledem k pandemii koronaviru, kdy se školy zavřely, jsem se s panem ředitelem domluvila, že úlohy budu moci otestovat, až se školy otevřou.

I když žáci byli velmi šikovní, myslím, že na řešení jedné dynamické úlohy by potřebovali pravděpodobně celou vyučovací hodinu. Proto jsem se rozhodla, že s ověřováním začnu v rámci asistentské praxe, kterou jsem měla v letním semestru.

Během letního semestru pandemie stále pokračovala a školy byly stále zavřené. I když došlo v květnu k otevření škol, probíhala rotační výuka. Všechny vytvořené úlohy by nebylo možné otestovat tak, aby se výsledek testování mohl promítnout do finálních úprav této diplomové práce. Z tohoto důvodu nebylo možné materiály na základní škole řádně otestovat.



## 7.2 Náhradní řešení testování úloh

Kvůli pandemii jsem musela přistoupit k náhradnímu řešení testování úloh.

Jelikož sama sourozence nemám, a nemám ani jiné příbuzné, kteří by navštěvovali základní školu, musela jsem k testování využít příteleva synovce. S testováním každé úlohy mi pomáhal i přítel, který byl pokusným králíkem.

Ani jeden s Ozobotem nikdy nepracovali. Rozhodla jsem se, že jim nebudu říkat, že Ozobot může jezdit po papíře a rovnou jsem jim dala tablet, na kterém nejdříve zkoušeli kreslit čáry, vybarvovat kódy a vkládat pracovní podložky.

Úlohy jsme řešili tak, jak jsou rozděleny v této práci. Testování nám zabralo zhruba 10 hodin.

Při testování jsme narazili na několik problémů. Dost často Ozobot na kód *zahni vpravo* (modrá, červená, zelená) reagoval jako na *čelem vzad* (modrá, červená). U většiny úloh pomohlo předělání kódů. U některých problém přetrvával, ale vyřešilo ho vložení kódu přímo při řešení. Také se nám u dynamických úloh stalo, že se Ozobot zacyklil. Proto jsem se rozhodla do metodických poznámek uvést problém se zacyklením, který lze vyřešit přidáním kódu. Při řešení dynamických úloh nastal problém s rychlostí pohybu Ozobota. Ozobot se pohybuje poměrně rychle na to, abychom mohli dynamickou úlohu vyřešit. Na tento problém mě upozorňoval i pan docent Vaníček. Zahrnula jsem ho do metodických poznámek a navrhla řešení, pana docenta, vložit kód na pomalou jízdu Ozobota. Nakonec jsem možnost vložení kódu zahrnula přímo do zadání.

Před testováním úloh jsem si dala záležet, aby úlohy neobsahovaly žádné chyby. Úlohy jsem několikrát sama testovala a zjišťovala jsem, jak málo stačí, aby úloha nefungovala tak, jak má. Například v úloze Míchání barev 2 byly místo hvězdiček také kaňky, avšak při přebarvování černou se nám místo kaňky obarvila celá plocha. Snažila jsem se problém vyřešit několikanásobným obtažením kaněk, tak jak je vidět nyní na hvězdičkách. Kaňky mají moc zaoblený tvar, takže se nevybarvily celé a výsledný efekt nebyl hezký.

Při tvorbě dynamických úloh jsem naopak zjistila, že pokud přebarvuji kódy na černo, obarví se celá podložka. Vyřešila jsem to opět obtáhnutím jednotlivých chlívčeků. Takto obtažené kódy se mohou přebarvovat nesčetněkrát.

Až na pár technických nedostatků, jsem po testování se synovcem a přítelem zjistila, že všechny úlohy fungují podle mého očekávání.

## 8 Závěr

V rámci práce byla vytvořena sada úloh, která je vhodná k rozvíjení informatického myšlení s využitím Ozobota a tabletu.

Práce obsahuje celkem 15 úloh, které jsou na dvanácti pracovních listech. Úlohy jsou rozděleny do pěti kapitol. V kapitole *Seznámení se s programem* se nachází dvě úlohy, *Kreslení čar* obsahuje jednu úlohu, *Vkládání kódů* obsahuje pět úloh, z toho *Hlídač v muzeu* obsahuje tři úlohy, *Polodynamické úlohy* obsahují dvě úlohy a poslední kapitola *Dynamické úlohy* obsahuje pět úloh.

Diplomová práce, sbírka úloh, pracovní podložky, ozokódy, pracovní listy pro učitele a žáky jsou dostupné online na [https://drive.google.com/drive/folders/1\\_d41JD1\\_FoB7HsgPmDQ9H4ZDHtoV1c2z?usp=sharing](https://drive.google.com/drive/folders/1_d41JD1_FoB7HsgPmDQ9H4ZDHtoV1c2z?usp=sharing) nebo v elektronické verzi práce jako příloha.

Je důležité, aby materiály byly dostupné učitelům k výuce informatiky. Práce bude zveřejněná na stránkách Metodického portálu [rvp.cz](http://rvp.cz) v katalogu EMA [22]. Vzhledem k oblíbenosti sociálních sítí také na facebookové skupině Učíme informatiku.

V práci je popsán současný stav informatiky ve školství a jeho zaměření na robotiku, programování, algoritmizaci a rozvoj informatického myšlení.

Jsou zde popsány volně dostupné aplikace pro tvorbu podložky pro Ozobota. Práce obsahuje návod na aplikaci ArtFlow, která mi přišla nejvhodnější k řešení úloh.

Ověření úloh na žácích základní školy v rámci hodin informatiky nebylo kvůli pandemii koronaviru možné. Testování tedy probíhalo alternativně, pouze na jednom žákovi základní školy a na dospělém člověku.

## Seznam použité literatury a zdrojů

- [1] VANÍČEK, J., ČERNOCHOVÁ, M. (2015), Didaktika informatiky na startu. In Stuchlíková, I., Janík, T. et al. Oborové didaktiky: vývoj – stav – perspektivy. Dostupné z: <https://munispace.muni.cz/index.php/munispace/catalog/download/549/1713/312-1>
- [2] Nová informatika v RVP ZV [online]. MŠMT CR & NPI CR.[cit. 2021-05-11]. Dostupné z: <https://revize.edu.cz/files/informatika-2021.pdf>
- [3] VANÍČEK, J. Výuka algoritmizace patří především do informatiky. In Rosecký, J. (ed.) Počítač ve škole 2016 - sborník příspěvků. Nové Město na Moravě: GVM, 2016. [online]. [cit. 2021-05-11]. Dostupné z: <https://docplayer.cz/17569962-Vyuka-algoritmizace-patri-predevsim-do-informatiky.html>
- [4] PŠENCÍKOVÁ, J. (2009), Algoritmizace. Kralice na Hané: Computer Media, ISBN 978-80-7402-034-6.
- [5] WING, J. (2010), Computational Thinking: What and Why? [online]. [cit. 2021-05-11]. Dostupné z: <http://www.cs.cmu.edu/~CompThink/papers/TheLinkWing.pdf>
- [6] LESSNER, D. (2014), ANALYSIS OF TERM MEANING "COMPUTATIONAL THINKING"- Journal of Technology and Information Education, 2014 (vol. 6), issue 1. [online]. [cit. 2021-05-11]. Dostupné z: <https://jtie.upol.cz/pdfs/jti/2014/01/06.pdf>
- [7] Co je informatické myšlení? [online]. Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích. [cit. 2021-05-11]. Dostupné z: <https://imysleni.cz/informaticke-mysleni/co-je-informaticke-mysleni>

- [8] SELBY, C., & WOOLLARD, J. (2013), Computational Thinking: The Developing Definition. University of Southampton[online]. [cit. 2021-05-11]. Dostupné z: [https://eprints.soton.ac.uk/356481/1/Selby\\_Woollard\\_bg\\_soton\\_eprints.pdf](https://eprints.soton.ac.uk/356481/1/Selby_Woollard_bg_soton_eprints.pdf)
- [9] Co se mění v RVP ZV. MŠMT CR & NPI CR. [online]. [cit. 2021-05-11]. Dostupné z: <https://revize.edu.cz/co-se-meni-v-rvp-zv>
- [10] COHEN, A., & HABERMAN, B. (2007), Computer science: A language of technology. ACM SIGCSE Bulletin. [online]. [cit. 2021-05-11]. Dostupné z: [https://www.researchgate.net/publication/220613338\\_Computer\\_science\\_A\\_language\\_of\\_technology](https://www.researchgate.net/publication/220613338_Computer_science_A_language_of_technology)
- [11] ČERNÝ, M., Ozobot – malý, ale šikovný (2014), Robodoupe. [online]. [cit. 2021-05-07]. Dostupné z: <http://robodoupe.cz/2014/ozobot-maly-ale-sikovny/>
- [12] OZOBOT, DiGi DOUPĚ, Centrum prevence rizikové virtuální komunikace, Pedagogická fakulta Univerzity Palackého v Olomouci M., Ozoboti ve školství aneb programování, [online]. [cit. 2021-05-07]. Dostupné z: <https://www.digidoupe.upol.cz/index.php/digiseznam/27-ozobot>
- [13] Mobilní zařízení – Ozobot ve výuce. Ozobot ve výuce – robůtci s českým <3 [online]. Dostupné z: <http://ozobot.sandofky.cz/mobilni-zarizeni/>
- [14] Ozobot-OzoCodes-Reference\_CZ. In: Ozobot ve výuce (2015), Informatikári-Informatikárum,[online]. [cit. 2021-05-07]. Dostupné z: <http://ozobot.sandofky.cz/wp-content/uploads/cz-ozobot-color-codes-v2019.pdf>

- [15] HÁJKOVÁ, M., Ozoboti ve školství aneb programování hrou. (2017), Národní pedagogický institut ČR, [online] [cit. 2021-05-07]. Dostupné z: <https://spomocnik.rvp.cz/clanek/21588/OZOBOTI-VE-SKOLSTVIANEB-PROGRAMOVANI-HROU.html>
- [16] Náčrt [software]. [cit. 2020-07-28] Dostupné z: <https://dotekomanie.cz/2019/05/sony-omezi-aplikaci-nacrt-pro-android-a-ios/>
- [17] Pocket Paint: draw and edit! Google Commerce Ltd [software]. Google Play [cit. 2020-07-28] Dostupné z: <https://play.google.com/store/apps/details?id=org.catrobat.paintroid>; velikost 3,3 MB.
- [18] SketchBook – draw and paint. Google Commerce Ltd [software]. Google Play [cit. 2020-07-28] Dostupné z: <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.adsk.sketchbook>; velikost 77 MB.
- [19] Paintastic : draw, color, paint. Google Commerce Ltd [software]. Google Play [cit. 2021-04-30] Dostupné z: <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.paintastic>; velikost 15 MB.
- [20] Paint Free - Drawing Fun. Google Commerce Ltd [software]. Google Play [cit. 2021-04-30] Dostupné z: <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.kidspaint.kaushalmehra.drawingfun>; velikost 2,2 MB.
- [21] ArtFlow: Paint Draw Sketchbook. Google Commerce Ltd [software]. Google Play [cit. 2021-04-30] Dostupné z: <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.bytestorm.artflow>; velikost 12 MB.
- [22] Správa vzdělávacích zdrojů. Správa vzdělávacích zdrojů [online]. [cit. 2021-06-23]. Dostupné z: <https://ema.rvp.cz/>
- [23] Tipy pro kalibraci Ozobota [online]. [cit. 2021-05-07]. Dostupné z: <http://ozobot.sandofky.cz/wp-content/uploads/Ozobotkalibrace-tipy-CZ.pdf>

- [24] EasyStore - prémiové příslušenství pro Apple zařízení a smart elektronika [online]. [cit. 2020-07-28]. Dostupné z:<https://www.easystore.cz/manualy/ozobot/lekce/>
- [25] Ozobot ve výuce – robůtci s českým <3. [online]. [cit. 2020-07-28]. Dostupné z: <http://ozobot.sandofky.cz/>

## Seznam obrázků

1	Ozobot . . . . .	18
2	Ozobot na tabletu . . . . .	19
3	Základní Ozokódy [14] . . . . .	20
4	Prostředí OzoBlockly . . . . .	21
5	Ikona Náčrt . . . . .	25
6	Aplikace Náčrt . . . . .	26
7	Ikona Pocket Pain . . . . .	27
8	Ikona SketchBook . . . . .	27
9	Aplikace SketchBook . . . . .	28
10	Ikona Paintastic . . . . .	28
11	Aplikace Paintastic . . . . .	29
12	Ikona Paint Free . . . . .	29
13	Aplikace Paint Free . . . . .	30
14	Ikona ArtFlow . . . . .	30
15	Aplikace ArtFlow . . . . .	31
16	Spuštění aplikace . . . . .	33
17	Záhlaví aplikace . . . . .	34
18	Galerie . . . . .	34
19	Import pracovní podložky . . . . .	35
20	Import pracovní podložky . . . . .	36
21	Save or discard . . . . .	36
22	Pracovní podložka . . . . .	37
23	Zmenšení pracovní podložky . . . . .	37
24	Štětec . . . . .	38
25	Guma . . . . .	39
26	Vrstvy . . . . .	39
27	Barvy . . . . .	40
28	Barevná paleta . . . . .	40



---

29	Přesun barevné palety . . . . .	41
30	Barevná plechovka . . . . .	41
31	Vrstvy při vybarvování . . . . .	42
32	Vrstvy při vybarvování 2 . . . . .	42
33	Vybarvování kódů . . . . .	43
34	Vybarvování kódů 2 . . . . .	44
35	Vkládání kódů . . . . .	45
36	Vkládání kódů . . . . .	45
37	Import kódu . . . . .	46
38	Uložení pozice kódu . . . . .	46
39	Vložení dalšího ozokódu . . . . .	47
40	Oříznutí kódu . . . . .	47
41	Manipulace s okopírovaným kódem . . . . .	48
42	Bludiště . . . . .	54
43	Puntíky . . . . .	55
44	Cesta domů . . . . .	56
45	Hlídač v muzeu - úloha 1 . . . . .	57
46	Hlídač v muzeu - úloha 2 . . . . .	58
47	Hlídač v muzeu - úloha 3 . . . . .	58
48	Cesta domů 2 . . . . .	60
49	Cesta domů 3 . . . . .	61
50	Míchání barev . . . . .	62
51	Míchání barev 2 . . . . .	64
52	Poštovní doručovatel . . . . .	66
53	Poštovní doručovatel 2 . . . . .	67
54	Software a hardware . . . . .	68
55	Cesta do práce . . . . .	70
56	Cesta do práce 2 . . . . .	72

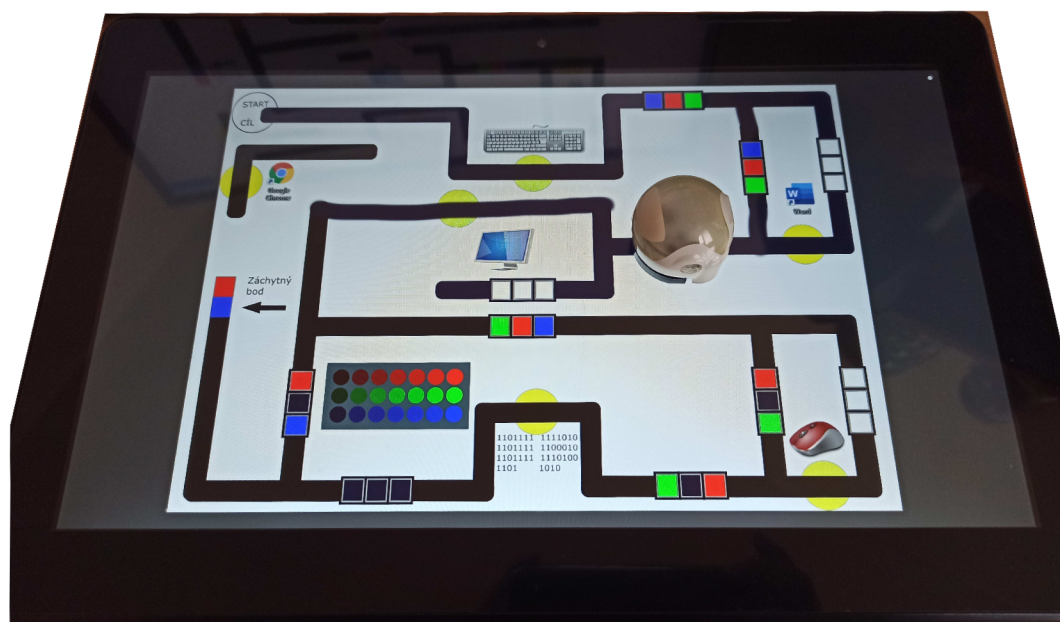
## **A Příloha: Sbíрка úloh na tablet pro minirobota**

### **Ozobot**

Uvedenou sbírku úloh včetně pracovních podložek na tablet lze nalézt na přiloženém CD nebo na Google Disku: [https://drive.google.com/drive/folders/1\\_d4lJD1\\_FoB7HsgPmDQ9H4ZDHtoV1c2z?usp=sharing](https://drive.google.com/drive/folders/1_d4lJD1_FoB7HsgPmDQ9H4ZDHtoV1c2z?usp=sharing).

# Sbírka úloh na tablet pro minirobota Ozobot

vytvořená v rámci diplomové práce



Vypracovala: Bc. Denisa Šafářová

Email: ozobotit@gmail.com

2021

# Obsah

<b>1 Úvod</b>	<b>3</b>
<b>2 Sada úloh</b>	<b>4</b>
2.1 Popis sady úloh . . . . .	4
2.2 Cíle sady úloh . . . . .	6
<b>3 Pracovní listy pro učitele</b>	<b>7</b>
<b>4 Pracovní listy pro žáky</b>	<b>51</b>

# 1 Úvod

Tato sbírka úloh pro minirobota Ozobot s tabletem byla vytvořena v rámci diplomové práce s názvem *Použití minirobota Ozobot s tabletem k rozvíjení informatického myšlení*. Tato práce vznikla v roce 2021 na katedře informatiky na Pedagogické fakultě Jihočeské univerzity v Českých Budějovicích pod vedením pana doc. PaedDr. Jiřího Vaníčka, Ph.D.

Celkem bylo vytvořeno 13 pracovních listů s 15 úlohami, které jsou zaměřeny na rozvoj algoritmizace pomocí minirobota Ozobot s tabletem. Vytvořené úlohy jsou určeny pro tablet nebo počítač se sklopným monitorem, avšak některé se dají použít i na papír.

V této sbírce se nachází pracovní listy pro učitele, které obsahují název, zadání, náhled úlohy, téma, cíle, metodické poznámky a řešení.

Sbírka obsahuje pracovní listy pro žáky, které obsahují pouze název, zadání a náhled úlohy. Pracovní listy pro žáky doporučuji vytisknout nebo promítnout.

## 2 Sada úloh

Tato sbírka se skládá z mnou vytvořených úloh pro Ozobota. Všechny úlohy mají rozvíjet informatické myšlení a slouží k rozvoji algoritmizace.

Přehled úloh:

- Seznámení se s programem
  - Bludiště
  - Puntíky
- Kreslení čar
  - Cesta domů
- Vkládání kódů
  - Hlídač v muzeu
  - Cesta domů 2
  - Cesta domů 3
- Polodynamické
  - Míchání barev
  - Míchání barev 2
- Dynamické
  - Poštovní doručovatel
  - Poštovní doručovatel 2
  - Software a hardware
  - Cesta do práce
  - Cesta do práce 2

### 2.1 Popis sady úloh

V pracovních listech jsou úlohy zmenšené. Ozobot na nich nebude reagovat, ani pokud se na tabletu zvětší, protože dojde ke ztrátě kvality.

Úlohy jsou dostupné na: [https://drive.google.com/drive/folders/1\\_d41JD1\\_FoB7HsgPmDQ9H4ZDHtoV1c2z?usp=sharing](https://drive.google.com/drive/folders/1_d41JD1_FoB7HsgPmDQ9H4ZDHtoV1c2z?usp=sharing). Zde si můžete stáhnout všechny úlohy, pracovní listy pro učitele i žáky a také Ozokódy, potřebné v úlo-

hách.

Na stejném odkazu je možné nahlédnout do méj diplomové práce, ve které je stručný návod na aplikaci ArtFlow, kterou doporučuji stáhnout pro řešení úloh. Aplikaci je možné bezplatně stáhnout na: <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.bytestorm.artflow>.

Sada úloh obsahuje úlohy s gradací náročnosti. První dvě úlohy slouží k seznámení se s programem ArtFlow. Tyto úlohy lze vytisknout i na papír, stejně jako třetí úlohu.

Vkládání kódů je náplní třetí skupiny. Tato skupina obsahuje tři pracovní listy. První pracovní list z této skupiny obsahuje tři úkoly, ostatní dva po jednom úkolu. Pokud nechcete využívat vkládání kódů, na pracovní podložce jsou umístěny směrové kódy, které můžete oříznout a následně vložit.

Úlohy, které žák může vyřešit částečně dopředu, ale zároveň je pro vyřešení důležité náhodné rozhodnutí Ozobota, jsem nezvala polodynamickými. Takovéto dvě úlohy najdeme ve čtvrté skupině.

Poslední, pátou skupinu tvoří dynamické úlohy, které se řeší přímo za jízdy robota. Jsou ze všech úloh nejnáročnější a mají několik řešení. Vytvoření takovýchto úloh bylo hlavním cílem, proto tato skupina obsahuje nejvíce úloh, konkrétně pět.

Sbírka úloh se skládá z pracovních listů pro učitele a žáky. Pracovní listy pro učitele obsahují název, zadání, náhled, téma, cíle, metodické poznámky a řešení úlohy. Tyto pracovní listy slouží pouze učiteli. Pro žáky jsou vytvořené samostatné pracovní listy, které obsahují zadání a náhled úlohy. Pracovní listy pro žáky doporučuji vytisknout nebo pokud máte možnost promítnout.

Cíle splňují očekávané výstupy RVP. Metodické poznámky upřesňují zadání, řešení a také na co si dát při zadávání a řešení pozor.

Obrázky použité u úloh jsou stažené z Pixabay. Tato stránka obsahuje obrázky, které jsou volně ke stažení bez nutnosti uvedení autora.

Při použití Ozobota na tabletu je důležité nastavit jas tabletu vždy na 100 %. Pokud jas nebude takto nastaven Ozobot nebude správně fungovat.

Při použití Ozobota je důležitá kalibrace. Je vhodné Ozobota kalibrovat před nahráním pracovní podložky, protože aplikace ArtFlow je po spuštění bílá.

Kroky kalibrace:

- Stiskněte spínací tlačítko, dokud nezačne blikat bíle.
- Umístěte Ozobota na diplej tabletu s bílou částí obrazovky.
- Pokud Ozobot začne blikat zeleně, byla kalibrace úspěšná. Pokud bliká červeně, kalibraci opakujte.

Nedaří-li se Vám kalibrace, zkontrolujte znovu nastavení jasu. Můžete mít zapnuté automatické nastavení jasu.

S Ozobotem pracujte nejlépe za denního světla. Pokud možno bez slunečních paprsků, které se od tabletu odrážejí.

## 2.2 Cíle sady úloh

Cíle jsou u každé úlohy popsány. Některé cíle mají úlohy však společné. Žák dokáže

- najít vhodný postup pro vyřešení úlohy,
- hledat řešení pod časovým tlakem,
- odhadnout vykonání příkazů,
- analyzovat problémy, které trasa skrývá,
- identifikovat a řešit technické problémy vznikající při práci s digitálními zařízeními,
- poradit ostatním při řešení typických závad.



### 3 Pracovní listy pro učitele

Tyto pracovní listy slouží primárně učiteli. Obsahují řešení všech úloh. U dynamických úloh existuje několik řešení, protože záleží na rozhodnutí Ozobota, kudy se vydá. Také záleží na uvažování žáků.

U dynamických úloh je těžké hlubší ověřování. Slouží tedy spíše pro prohloubení algoritmizačních schopností.

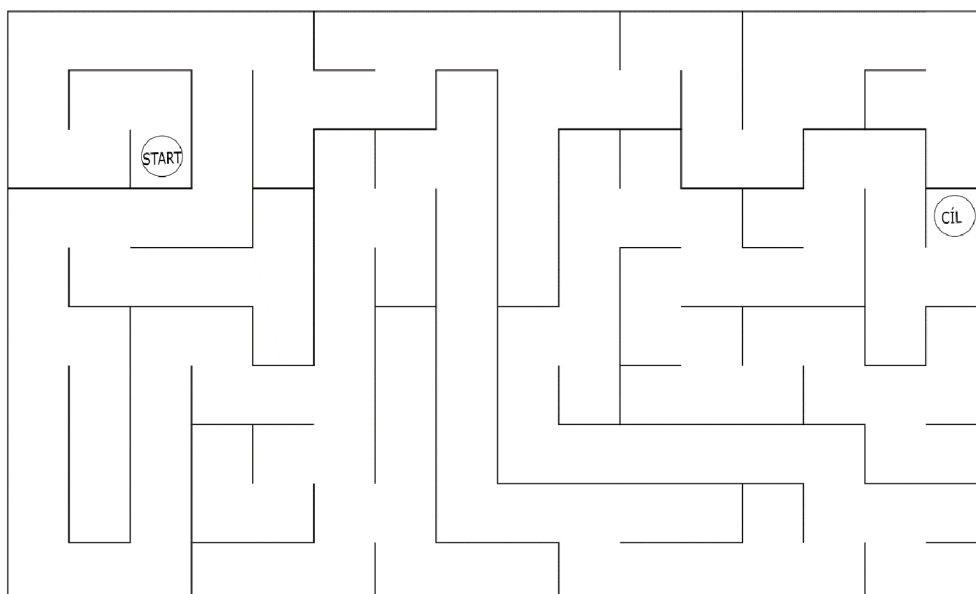
Pracovní listy je možné stáhnout na: [https://drive.google.com/drive/folders/1Te\\_I2ez1gb5marJxVEj6ywsKHDE6mlPB?usp=sharing](https://drive.google.com/drive/folders/1Te_I2ez1gb5marJxVEj6ywsKHDE6mlPB?usp=sharing).

## Bludiště

### Zadání

Pomoz Ozobotovi, dostat se z bludiště. Nakresli čáru tak, aby Ozobot projel bludištěm, tzn. dostal se ze STARTU do CÍLE. Čára, kterou nakreslíš, **nesmí** procházet stěnou bludiště.

### Náhled úlohy



### Téma

Algoritmizace, kreslení čar

### Cíle

Žák dokáže za dané podmínky vhodně nakreslit čáru tak, aby Ozobot dojel do cíle.

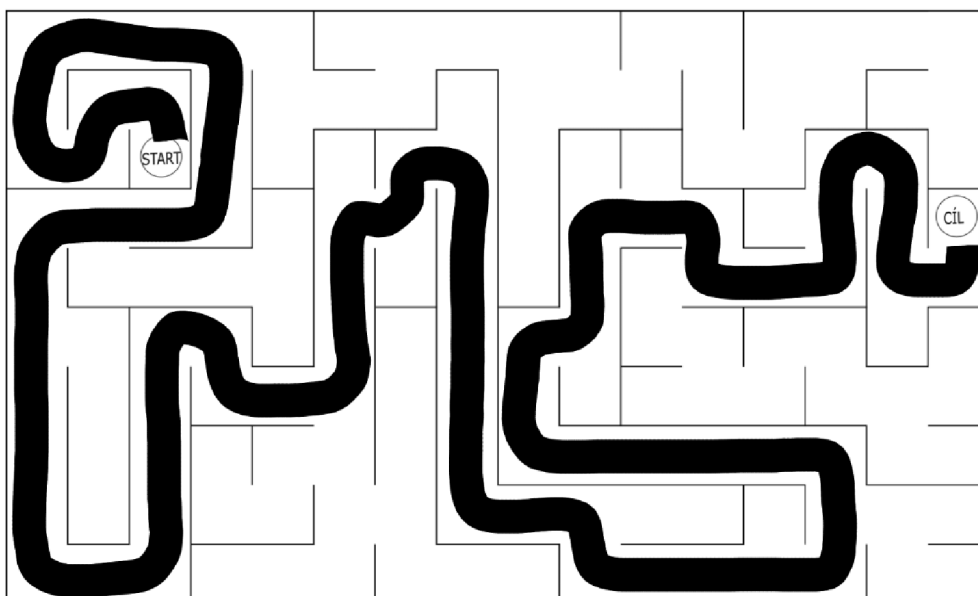
## Metodické poznámky

Příklad je vhodný na první manipulaci s Ozobotem společně s tabletem.

Žáci si zde mohou vyzkoušet, jak silná musí být čára, aby ji byl Ozobot schopný správně přečíst. Žákům se na tomto příkladu dobře vysvětlí, jaké musí být zaoblení, aby Ozobot udržoval stále směr.

Pokud žáci budou chtít výzvu, je možné nechat je kreslit čáru přímo za jízdy robota, aniž by si dopředu rozmysleli cestu bludištěm.

## Řešení

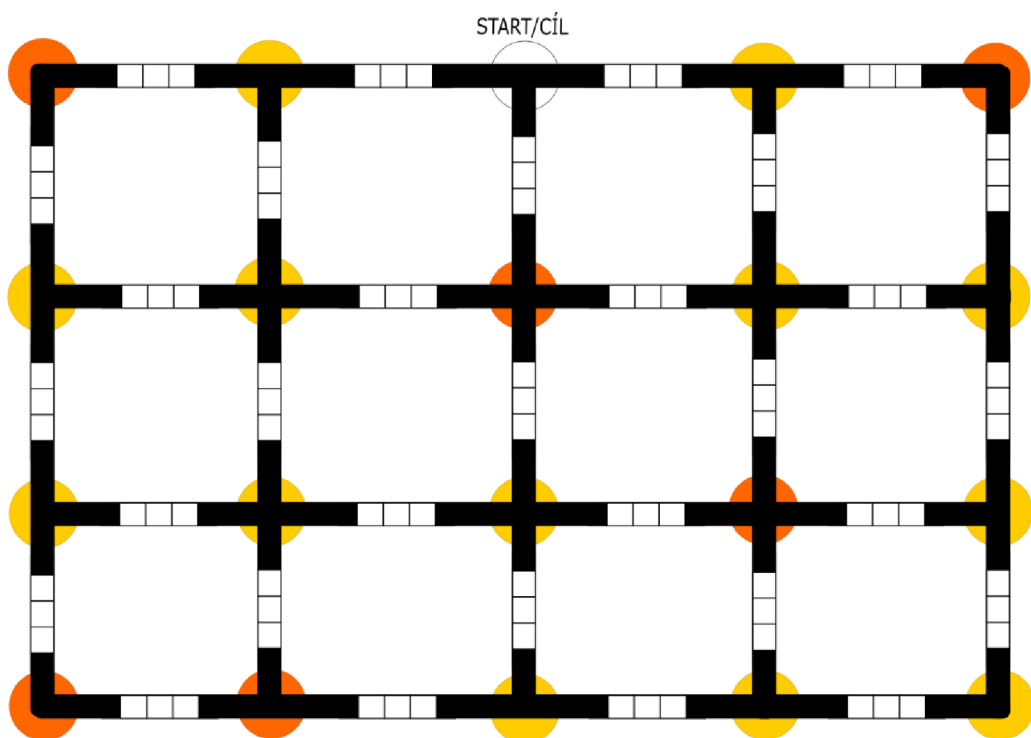


## Puntíky

### Zadání

Doplň směrové kódy tak, aby Ozobot projel každým žlutým puntíkem pouze jednou a všem oranžovým se vyhnul.

### Náhled úlohy



### Téma

Algoritmizace, doplňování směrových kódů

### Cíle

Žák rozumí směrovým kódům a dokáže s nimi pracovat.

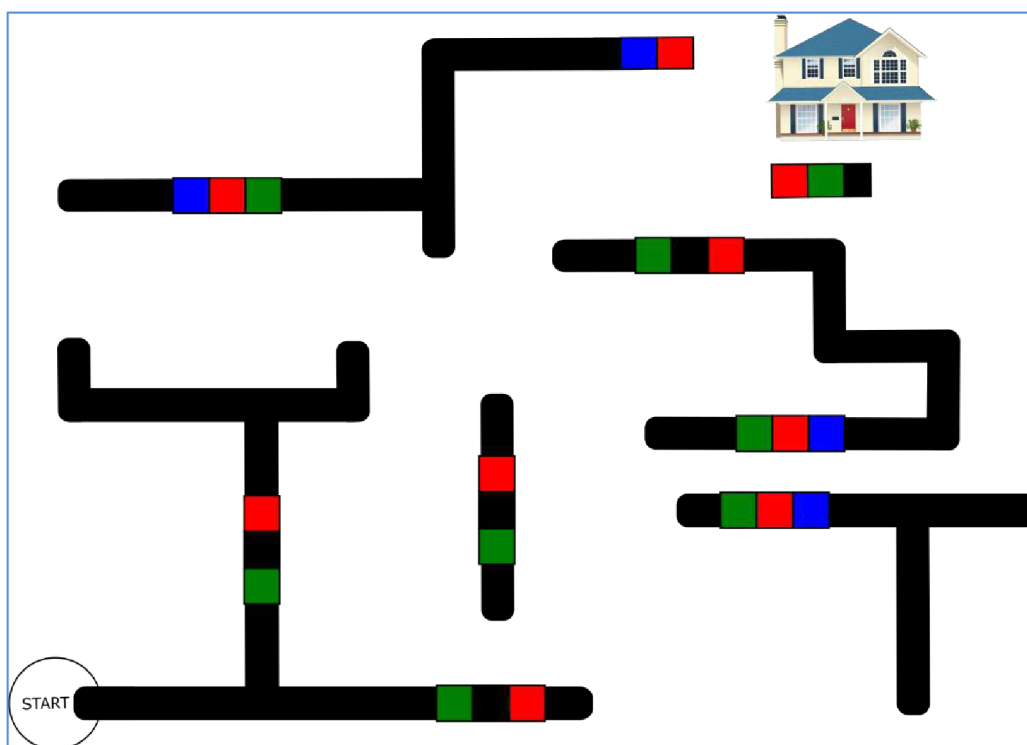


## Cesta domů

### Zadání

Dokresli čáry tak, aby Ozobot dojel vždy do domečku.

### Náhled úlohy



### Téma

Algoritmizace

### Cíle

Žák dokáže dokreslit mapu tak, aby Ozobot dojel vždy do domečku.

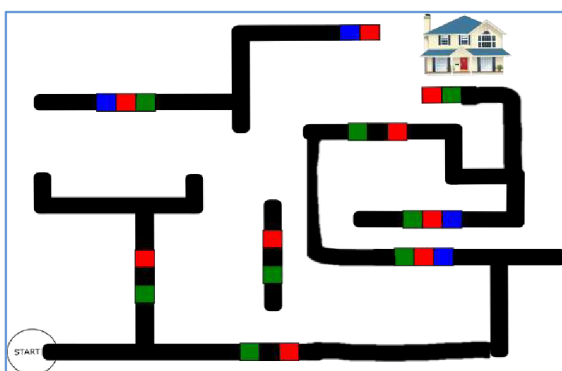
## Metodické poznámky

Ozobot má občas problém se čtením kódu vpravo – zaměňuje za „otočit se (modrá + červená)“. Pokud by problém přetrvával, je nutné vložit kód samostatně. Při řešení je důležité sledovat, zda žák úlohu opravdu vyřešil celou, ne pouze její část, tzn. uvažoval nad všemi možnými řešeními.

## Řešení

Při řešení úlohy si jako první musí žák uvědomit, že na první křižovatce má Ozobot možnost jet po dvou cestách, tzn. žák musí uvažovat nad oběma možnostmi. Nejprve doporučuji vyřešit jednu možnost, poté druhou, a nakonec obě možnosti spojit a vytvořit jedno řešení.

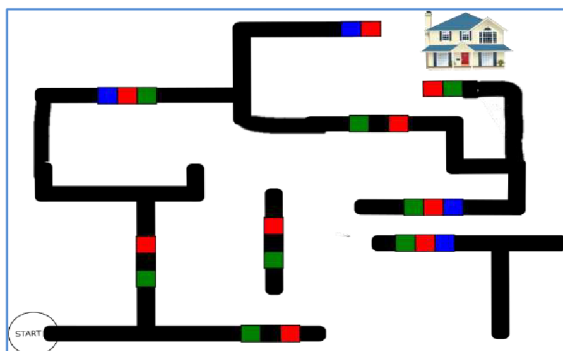
Dolní cesta:



První kód je „vlevo“, prodloužíme tedy čáru, tak jak je to na obrázku níže. Pokud bychom čáru protáhli rovně až na konec pracovní podložky a poté ji prodloužili k domečku, mohlo by se stát, že Ozobot

do domečku dojede, ale ne pokaždé. Dalšími možnostmi, které by mohly nastat jsou zacyklení, otočení Ozobota zpátky do cíle, případně projetí trasy horní cestou. Vytvoříme tedy tento okruh.

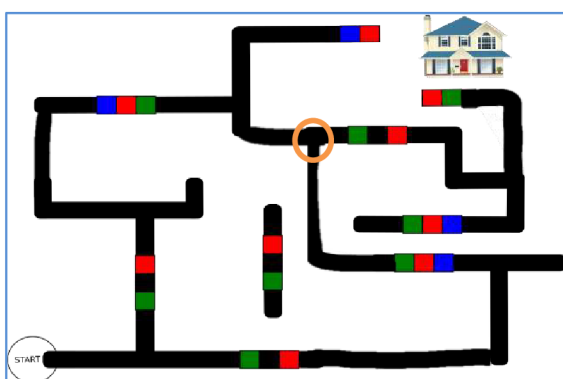
Horní cesta:



První kód je „vlevo“ a další „vpravo“, tzn. do kódu otoč se (modrá, červená) se nedostane. Nabízí se možnost nechat Ozobota projet mezi kódem „vlevo“ a „konec“, to ale nejde, protože

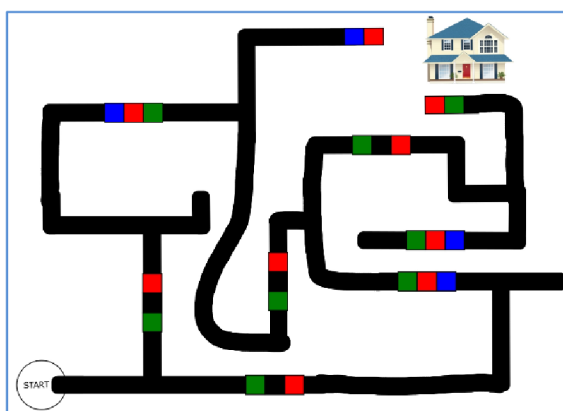
mezi nenakreslíme čáru tak, aby Ozobot nesjel ze své trasy. Budeme muset využít ostatních kódů. Nabízí se možnost prodloužit čáru vodorovně tak, jak je to vidět na obrázku.

Spojení řešení:



Pokud obě řešení dáme dohromady, zjistíme, že musíme vyřešit ještě jeden problém, a to křižovatku vyznačenou oranžovou kružnicí. Jedinou možností je využít svislého kódu „vlevo“.

Správné řešení vypadá tedy takto:





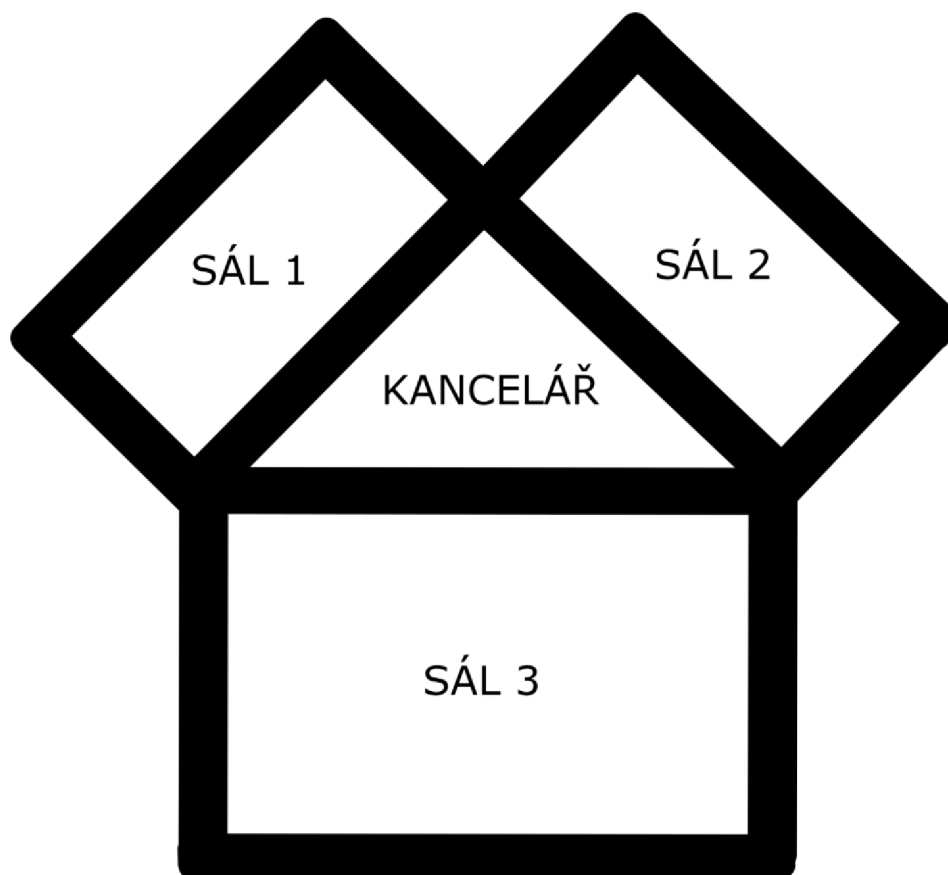
## Hlídač v muzeu

### Zadání

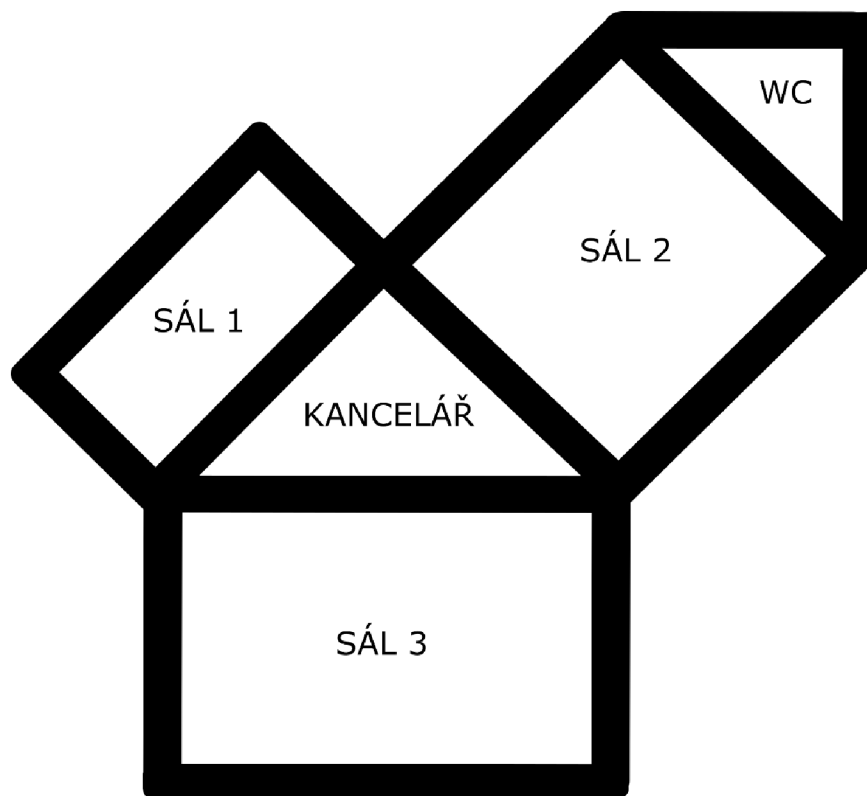
Představ si, že je Ozobot hlídačem v muzeu a při své hlídce musí projít všechny chodby, které jsou znázorněny jako černé čáry. Hlídač ale každou chodbu smí projít pouze jednou, protože se po projetí sepne alarm. Tvým úkolem je tedy chytře umístit směrové kódy (doprava, doleva, rovně) na chodby tak, aby Ozobot čáru projel právě jednou. Ozobot může startovat z libovolného místa.

### Náhled úloh

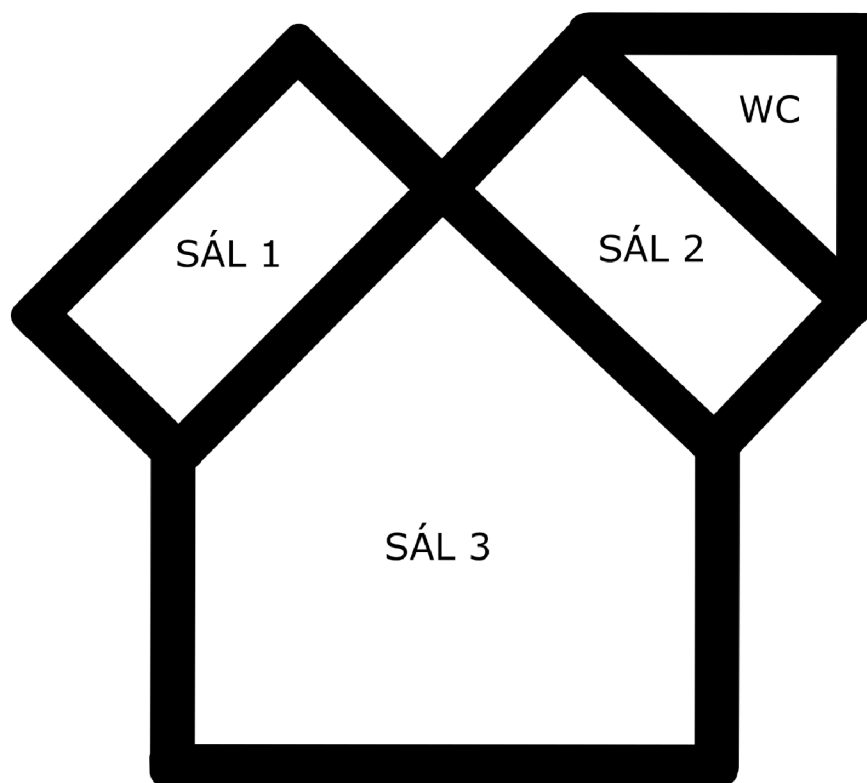
Úloha 1



Úloha 2



Úloha 3



## Téma

Algoritmizace, teorie grafů

## Cíle

Žák dokáže sestavit algoritmus. Dokáže se v jednotlivých úlohách dobře orientovat. Dokáže vysvětlit v čem spočívá řešení, dokáže o něm diskutovat a obhájit svůj názor.

## Metodické poznámky

Domeček, který se dá nakreslit jedním tahem, typický příklad, který znají snad všichni. Málo kdo ale ví, jakou spojitost má s inforatickým myšlením. Na řešení mohou žáci přijít i metodou pokus – omyl.

Ozobota musíme vždy umístit na křižovatku – místo, kde se chodby křižují. U úlohy 1 by se Ozobot mohl umístit úplně kamkoliv, ale hlídač se nemůže teleportovat doprostřed chodby. Porovnáním prvních dvou úloh mají žáci nenásilnou formou přijít na princip Eulerova tahu.

Úloha 3 nemá řešení.

Žákům doporučuji neprozrazovat ihned princip, ale nechat je chvíli popřemýšlet nebo se pokusit je společnou diskusí zavést k řešení, tedy principu kreslení grafů jedním tahem.

## Řešení

Projít všemi hranami grafu je možné pouze při splnění jednoho ze dvou předpokladů:

- 1) všechny vrcholy grafu jsou sudého stupně, tzn. z vrcholu vede sudý počet hran; Úloha 1 => je možné začít ve kterémkoliv vrcholu a zase se do něj vrátíme;

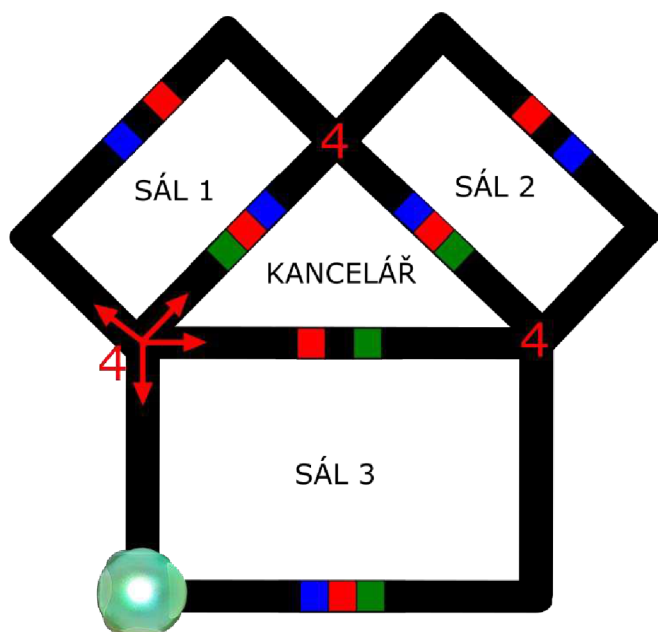
2) dva vrcholy jsou lichého stupně, ostatní jsou sudého stupně;

Úloha 2 => je nutné začít v některém vrcholu lichého stupně pak končíme ve druhém lichém vrcholu.

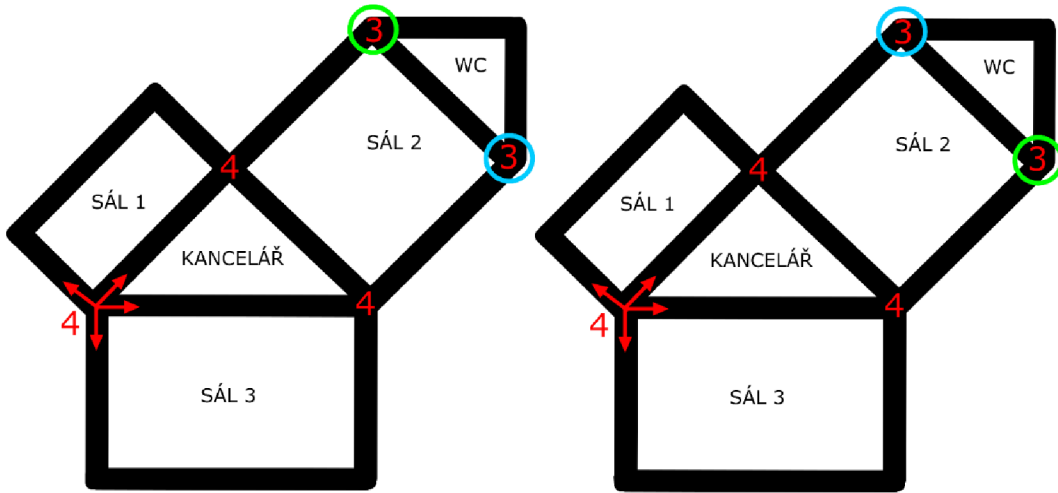
Z křižovatek nám vede buďto sudý nebo lichý počet chodeb, podle toho sudá nebo lichá křižovatka.

Úloha 1: Je nejjednodušší, protože je jedno, odkud bude Ozobot startovat.

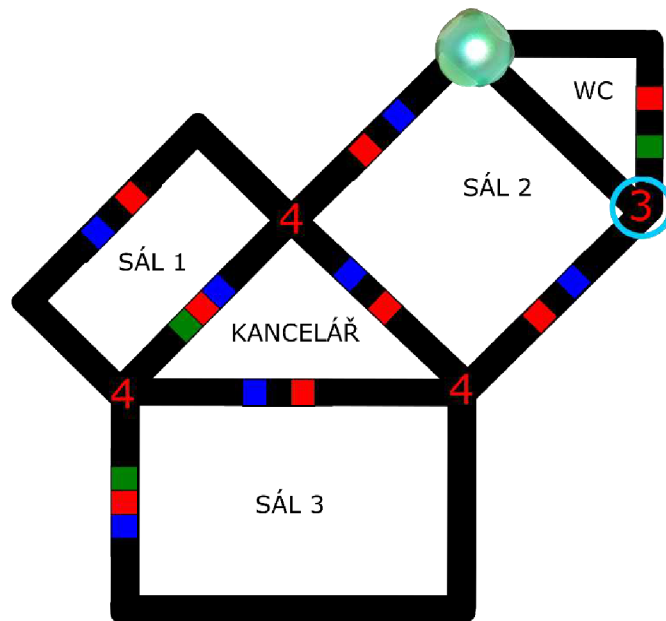
Všechny křižovatky jsou sudé.



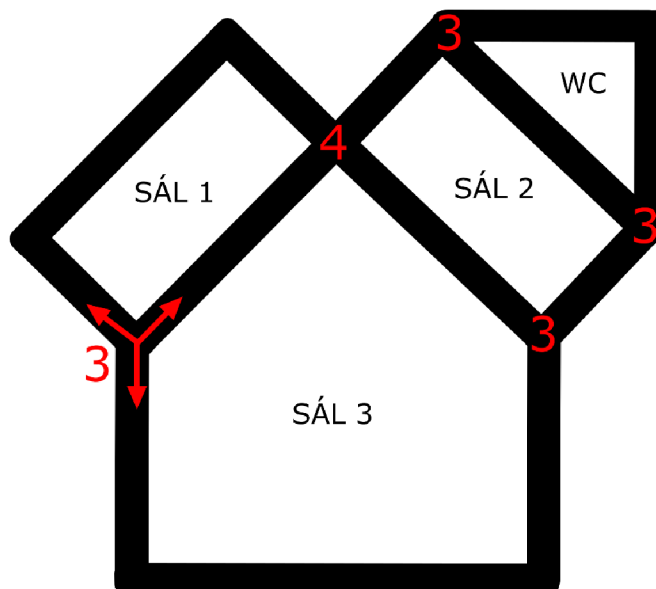
Úloha 2: V grafu nám přibyla jedna místnost. Všechny křižovatky už nejsou sudé, ale máme tu dvě liché. Musíme tedy začít na křižovatce, ze které vedou tři chodby a skončit ve druhé křižovatce se třemi chodbami.



Řešení by mohlo vypadat tedy následovně.



Úloha 3: Na rozdíl od předchozí úlohy v tomto grafu ubyla místnost kancelář. Máme tedy čtyři liché křižovatky a jednu sudou, z toho důvodu tato úloha nemá řešení, protože je nemožné projít všechny chodby jen jednou.



## Cesta domů 2

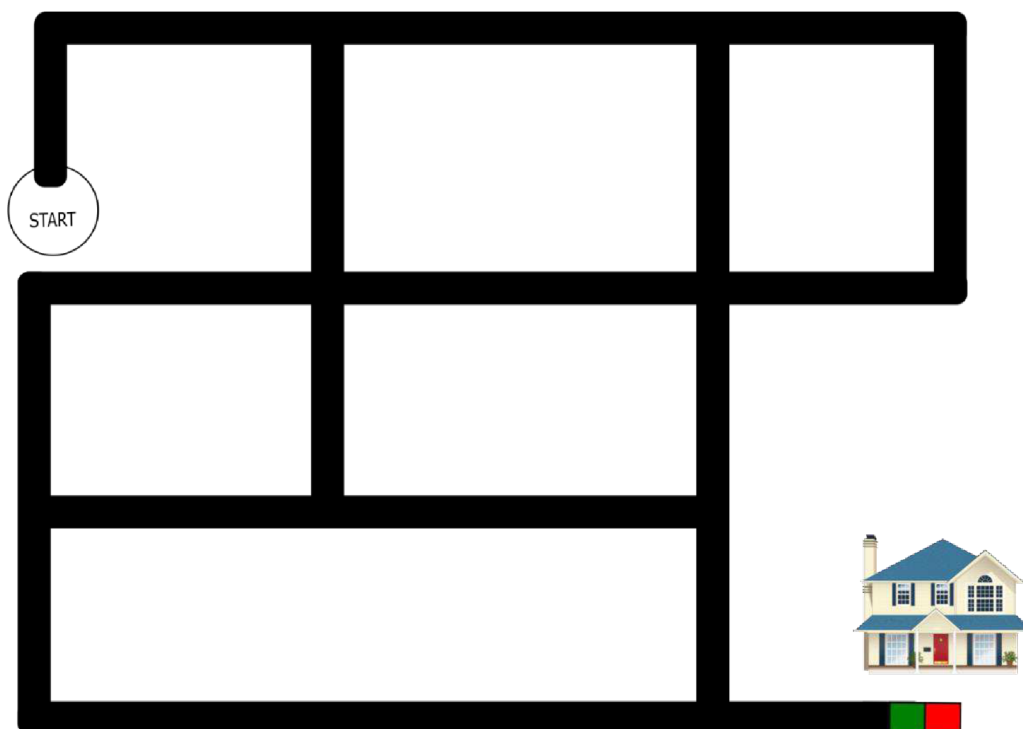
### Zadání

Dostaň Ozobota do domečku pomocí směrových kódů tak, aby

- 1) projel co nejmenším počtem křižovatek;
- 2) projel co největším počtem křižovatek, s podmínkou, že každou křižovatku může projet pouze jednou.

Jaký je nejmenší počet křižovatek, jaké může Ozobot projet? A jaký je naopak největší počet křižovatek, pokud může projet každou křižovatku pouze jednou?

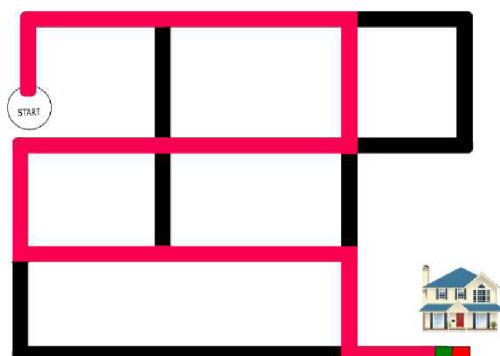
### Náhled úlohy







- 2) Ozobot projel největším počtem křižovatek, s podmínkou, že každou křižovátku může projet pouze jednou



Největší počet křižovatek, které může Ozobot projet, aby se dostal do doměčku je 8, tedy všechny dostupné křižovatky.

## Cesta domů 3

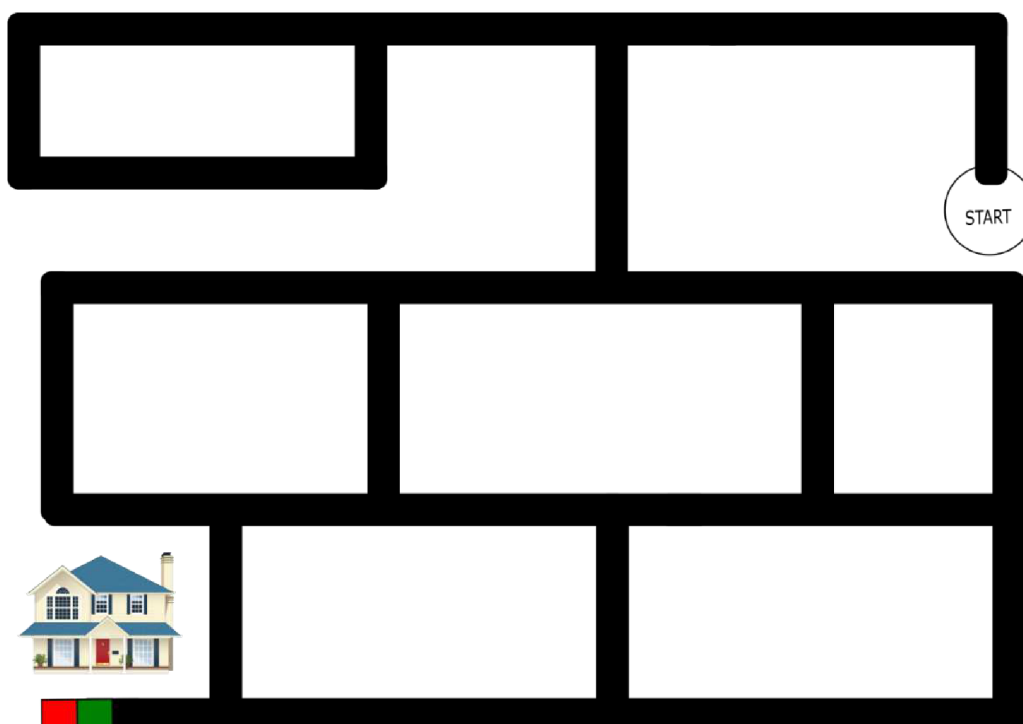
### Zadání

Dostaň Ozobota do domečku pomocí směrových kódů tak, aby

- 1) projel co nejmenším počtem křižovatek;
- 2) projel co největším počtem křižovatek, ale každou křižovatku může projet pouze jednou;
- 3) projel všemi křižovatkami, některé křižovatky může projet vícrát.

Jaký je nejmenší počet křižovatek, jaké může Ozobot projet? A jaký je naopak největší počet křižovatek, pokud může projet každou křižovatku pouze jednou?

### Náhled úlohy



## Téma

Teorie grafů; hledání nejkratší cesty, hledání nejdelší cesty za předpokladu podmínky, algoritmizace

## Cíle

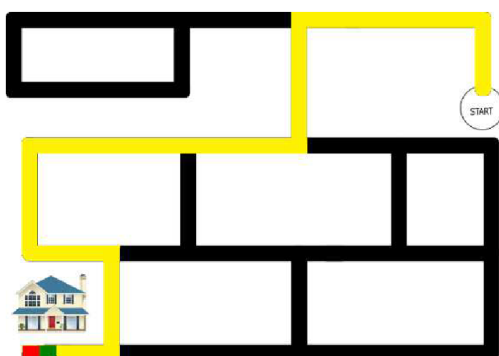
Žák dokáže řešit úlohu pomocí směrových kódů za předpokladu podmínek. Dokáže definovat pojem nejkratší a nejdelší cesta.

## Metodické poznámky

Úloha je zaměřená na nejkratší a nejdelší cestu, která je definovaná pomocí křižovatek. Nejkratší cestou je tedy cesta s nejmenším počtem křižovatek, naopak nejdelší cesta je definována největším počtem křižovatek. Lze se žáků na konci zeptat, jak by řešili úlohu, pokud by měli zadanou třetí podmínku – projel co největším počtem křižovatek, křižovatky může projet několikrát.

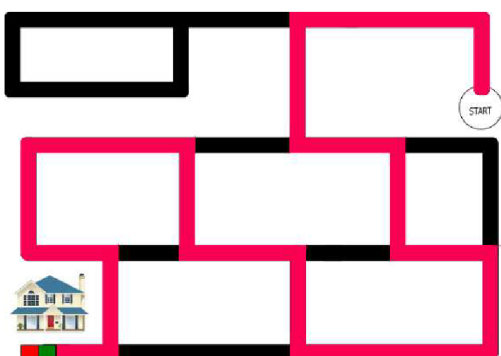
## Řešení

1) Ozobot projel nejmenším počtem křižovatek



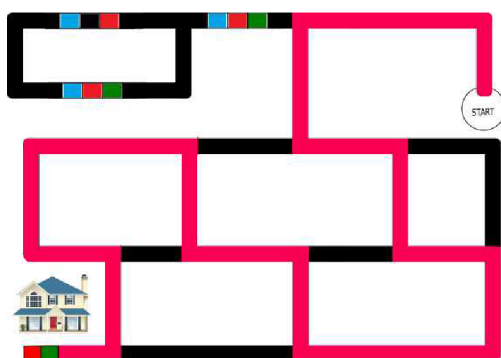
Nejmenší počet křižovatek, které může Ozobot projet, aby se dostal do doměčku, je 5.

- 2) Ozobot projet největším počtem křižovatek, s podmínkou, že každou křižovátku může projet pouze jednou



Největší počet křižovatek, které může Ozobot projet pouze jedenkrát, aby se dostal do domečku je 11. Je možné trasu projet různými způsoby.

- 3) Ozobot projet všemi křižovatkami



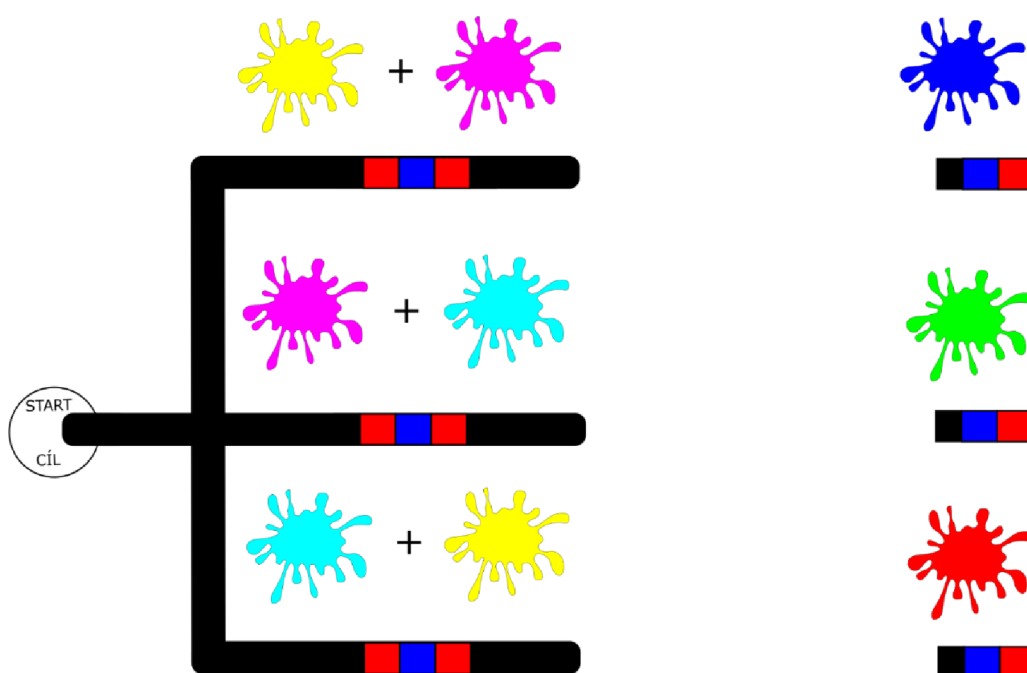
V levém horním rohu je cyklus, pokud máme projet všemi křižovatkami, budeme muset projet křižovátku víckrát. Využijeme tedy cyklu. Žák ale musí uvažovat o vložení kódu tak, aby zajistil, že se nedostane Ozobot zpátky do STARTU. Možností je opět více.

## Míchání barev

### Zadání

Doved' Ozobota ke všem třem správným namíchaným barvám. Ozobot každou dráhu s kombinací a výslednou namíchanou barvou může projet právě jednou. Čáry, které nakreslíš nesmíš smazat, nesmíš vkládat žádné nové kódy, původní kódy můžeš přebarvit.

### Náhled úlohy



### Téma

Subtraktivní míchání barev, algoritmizace

### Cíle

Žák dokáže pomocí kreslení čar a přebarvováním kódů úlohu vyřešit. Žák rozumí subtraktivnímu míchání barev.

## Metodické poznámky

Úlohy slouží k procvičení subtraktivního míchání barev. Předpokládá se, že má žák s mícháním barev již zkušenosti například z výtvarné výchovy. Případně lze využít tento odkaz:

[https://www.w3schools.com/Colors/colors\\_mixer.asp](https://www.w3schools.com/Colors/colors_mixer.asp)

Úkolem je dovést Ozobota ke správnému cíli, tzn. pokud Ozobot projede pod žlutou a purpurovou barvou, žák musí Ozobota dovést k červené skvrně, která je po pravé straně.

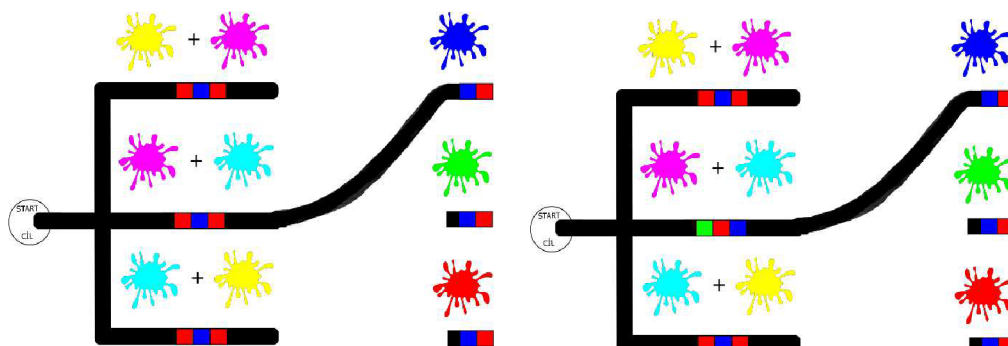
Pozor po prvním výjezdu se Ozobot sám rozhodne, kam pojedou. Po první vyřešené kombinaci barev žák musí zařídit, aby Ozobot nezajel zpátky do STARTU nebo si nevybral již vyřešenou kombinaci. Nakreslené čáry nemůže umazat, tudíž musí Ozobotovi nakreslit dráhu tak, aby se cesty nekřížily. Žák nemusí čekat, až nebo jak pojedou Ozobot, a může všechny čáry nakreslit předem. Pak už jen přebarví kódy. Jedná se tedy o polo dynamickou úlohu.

## Řešení

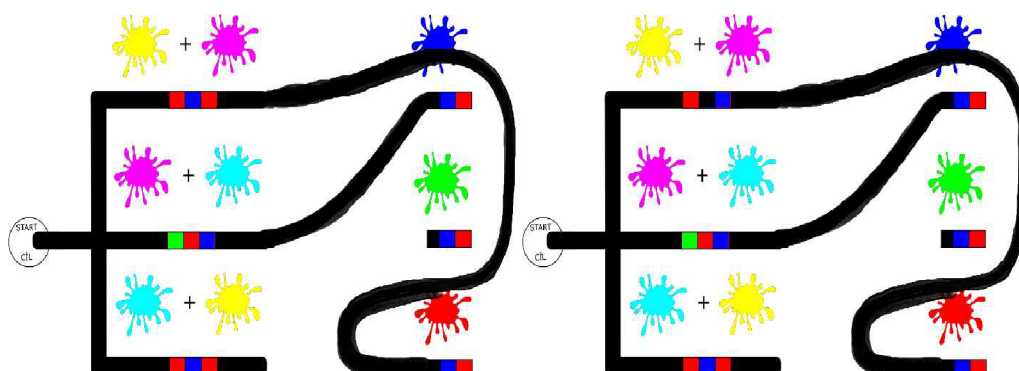
Řešení bude individuální, každý žák uvažuje jinak a také záleží, jak se robot při výjezdu rozhodne. Jediné, co budou mít úlohy společné je, že magenta/purpurová + žlutá = červená, magenta/purpurová + azurová = modrá, azurová + žlutá = zelená.

Příklad možného řešení:

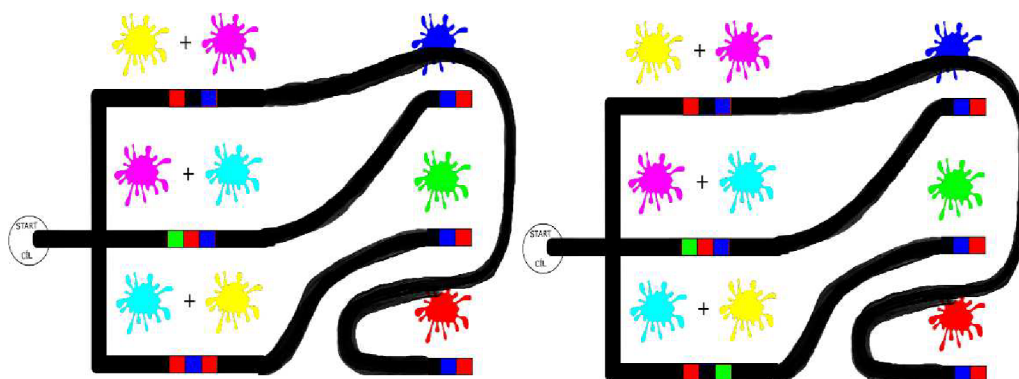
Ozobot jel rovně; žák dokreslil čáru k modré kaňce. Cestou zpátky žák přebarvil kód „PAUZA“ na kód „ZAHNI VPRAVO“.



Žák navede Ozobota k červené kaňce. Při cestě zpět přebarví kód „PAUZA“ na „POKRAČUJ ROVNĚ“.



V posledním případě navede robota ke zbývající zelené kaňce. Při cestě zpět přebarví kód „PAUZA“ na „ZAHNI VLEVO“, aby Ozobota zavedl zpátky do CÍLE.

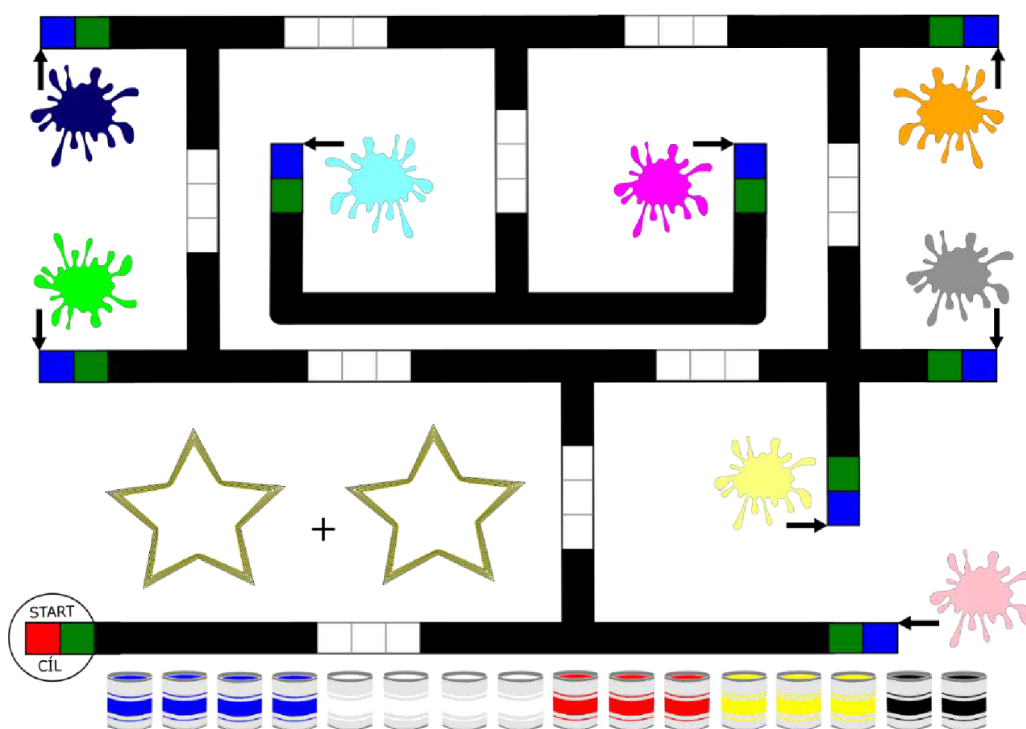


## Míchání barev 2

### Zadání

Na podložce jsou barevné kaňky, jejich barva vznikne smícháním dvou různých barev. Tvým úkolem je vybarvit hvězdičky tak, aby po smíchání jejich barev vznikla výsledná barva některé z kaněk. V plechovkách jsou barvy, které můžeš použít. Neprozrazuj výsledek! Tvůj spolužák musí rozpoznat správnou kaňku a k ní Ozobota pomocí směrových kódů nasměrovat. Pokud uspěje, vyměňte se a zadání na stejné podložce opakujte, dokud „nevylejete“ všechny plechovky.

### Náhled úlohy



### Téma

Subtraktivní míchání barev, algoritmizace



## Cíle

Žák dokáže pomocí směrových kódů nasměrovat Ozobota k výsledné namíchané barvě. Žák rozumí subtraktivnímu míchání barev, ví jaká barva vznikne smícháním dvou různých barev.

## Metodické poznámky

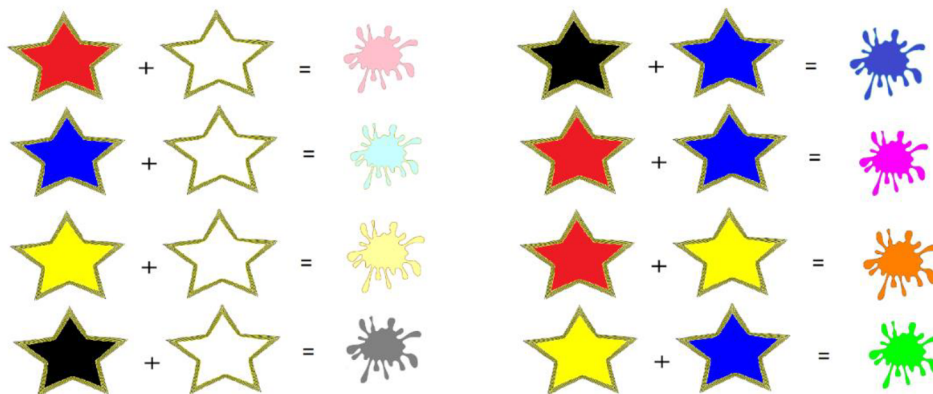
Úlohy slouží k procvičení subtraktivního míchání barev. Předpokládá se, že má žák s mícháním barev již zkušenosti například z výtvarné výchovy. Případně lze využít tento odkaz:

[https://www.w3schools.com/Colors/colors\\_mixer.asp](https://www.w3schools.com/Colors/colors_mixer.asp)

Úloha je určena pro dvojice, kontrolují se navzájem. Doporučuji žáky do skupin rozdělit, ne je nechat, aby se rozdělili sami.

První z dvojice vybarví hvězdičky tak, aby dostal jednu z možných kombinací, které má k dispozici. Druhý žák musí Ozobota, pomocí směrových kódů (doprava, doleva, rovně), navést ke správnému cíli. Každý žák tedy bude čtyřikrát vybarvovat a čtyřikrát manipulovat s Ozobotem a kódy. Žák neotvírá nové zadání, pracuje pořád v tom původním, tzn. kódy přebarvuje, tak jak potřebuje. Jedná se o polo dynamickou úlohu.

## Řešení

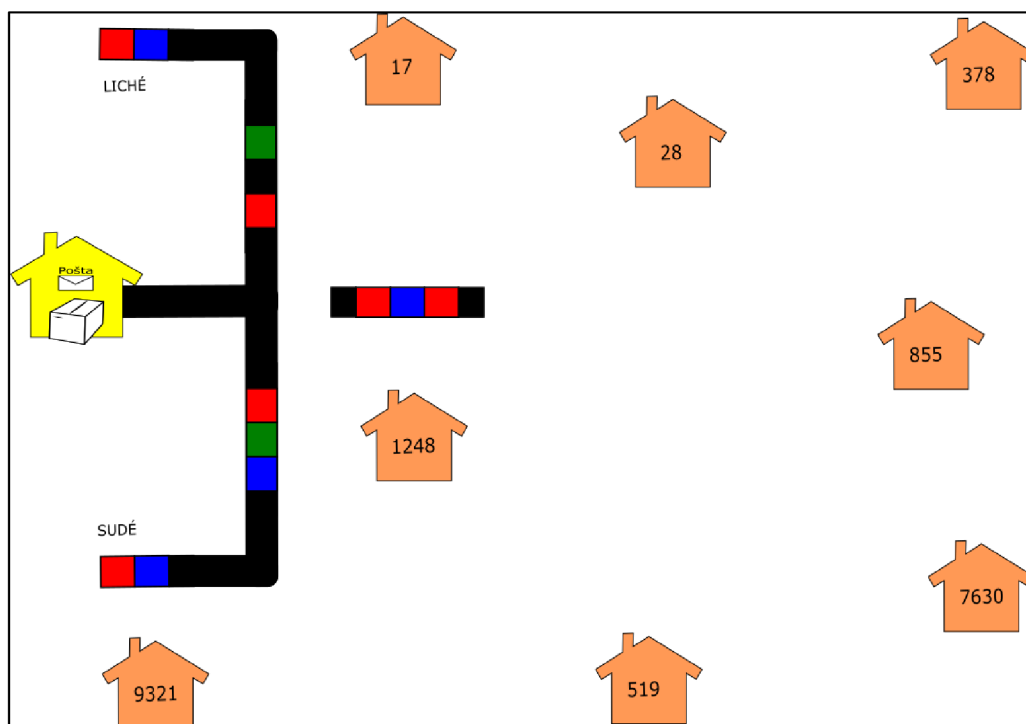


## Poštovní doručovatel

### Zadání

Představ si, že je Ozobot poštovním doručovatelem ve městě. Když vyjede z pošty, teprve se dozvíš, pro jaké domy máš dnes zásilku. Buď pro domy s lichým číslem popisným nebo pro domy se sudým číslem popisným. Nakresli čáru tak, aby Ozobot doručil poštu ke správným domům. Až budeš mít všechny dopisy doručeny, vrať se zpátky na poštu. Můžeš pouze kreslit čáry nebo přebarvovat kódy.

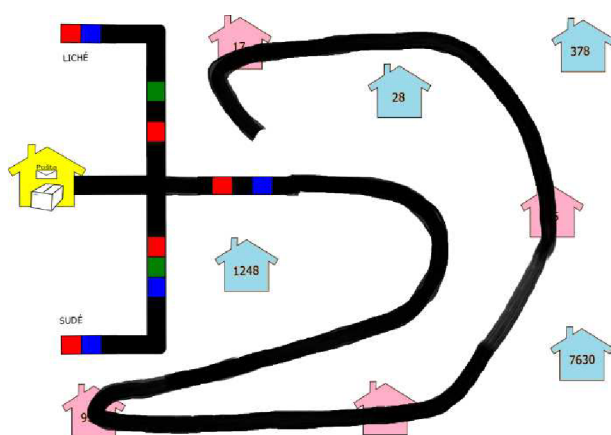
### Náhled úlohy



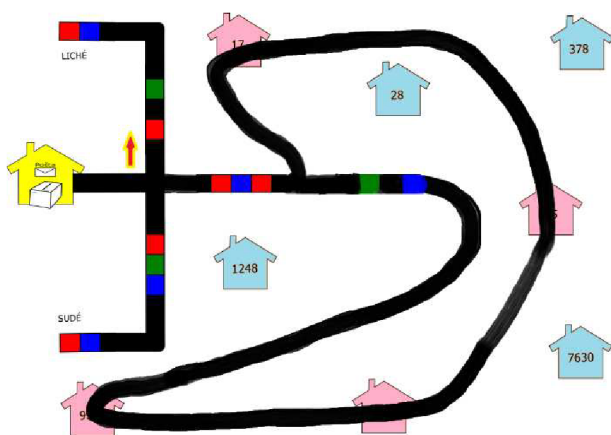
### Téma

Algoritmizace, sudá a lichá čísla





Abychom mohli Ozobota dostat zpátky na poštu kód „pauza“ přebarvíme na „rovně“.



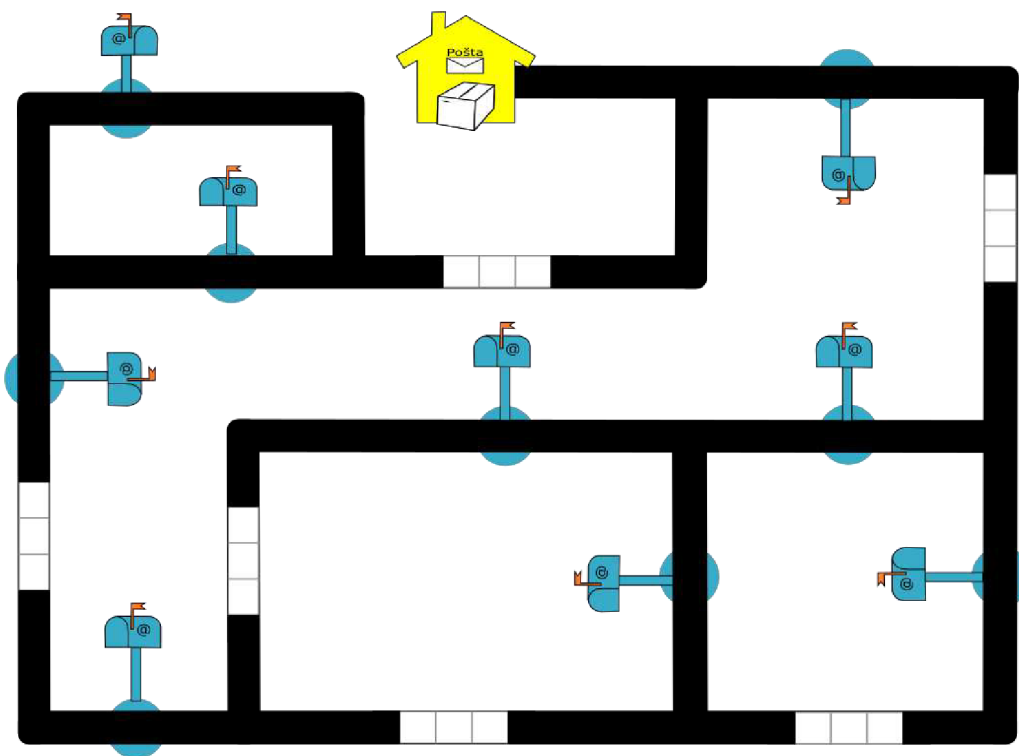
Dalším možným řešením je, nakreslit do naší čáry směrový kód. V zadání není definováno, jakou barvou mohou být čáry nakreslené.

## Poštovní doručovatel 2

### Zadání

Představ si, že je Ozobot poštovním doručovatelem ve městě a musí do všech schránek roznést dopisy a balíčky. Ozobot má navštívit všechny schránky a vrátit se na poštu. Smíš vybarvovat nebo přebarvovat směrové kódy, nesmíš kreslit čáry ani přidávat další kódy.

### Náhled úlohy



### Téma

Algoritmizace

### Cíle

Žák dokáže sestavit algoritmus tak, aby vyřešil úlohu. Dokáže přemýšlet

nad všemi možnými rozhodnutími Ozobota. Dokáže včas reagovat na rozhodnutí Ozobota a podle toho řešit úlohu, případně najít nové řešení.

## Metodické poznámky

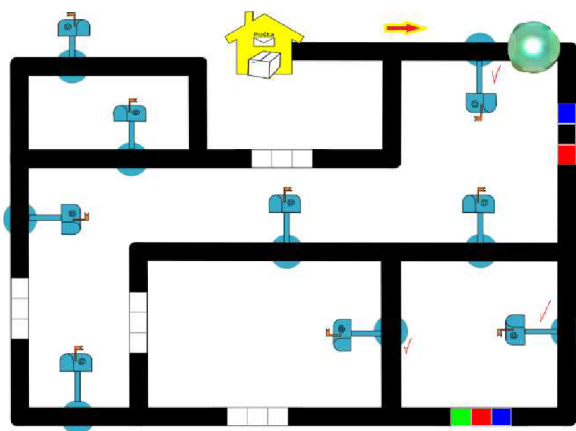
Úloha je dynamická. Ozobot se na křižovatkách může rozhodnout sám, kudy pojede, takže na úlohu potřebujeme dostatek času. Pokud by se stalo, že Ozobot někde bude jezdit nějaký čas stejnou cestu, je možné žákům povolit vkládání kódů.

## Řešení

Úloha je dynamická. Ozobot se na většině křižovatek sám rozhodne, kudy pojede. Řešení tedy není jednoznačné a každý žák bude mít jiné.

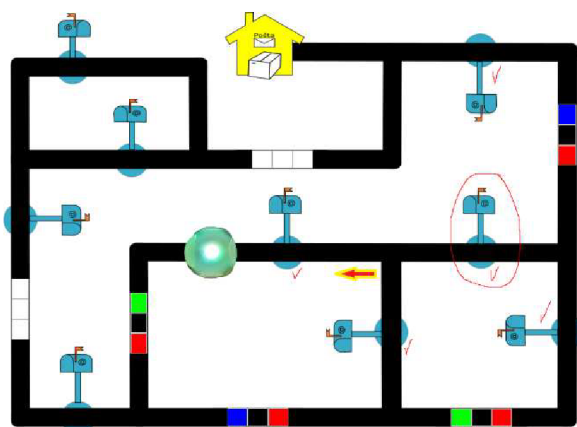
Možné řešení:

Šipka ukazuje směr, kudy Ozobot jel.

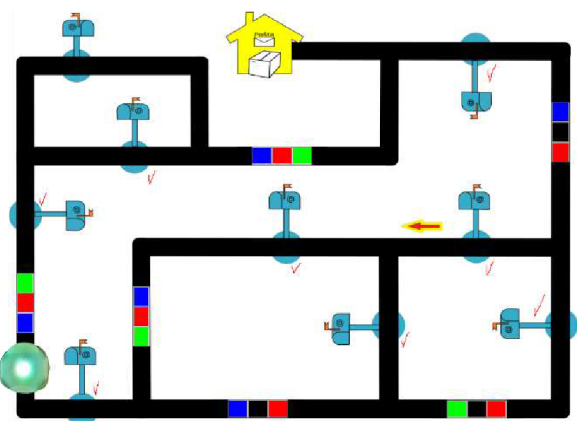


První křižovatku Ozobot projel rovně, kód jsem vybarvila „rovně“ a další kód „vpravo“. Na další křižovatce si Ozobot sám vybere. Pokud by jel vpravo, mohlo by se stát, že by na další křižovatce namířil opět k poště. Pak bychom

kód, kterým jel Ozobot poprvé na „rovně“ museli přebarvit na „vlevo“.

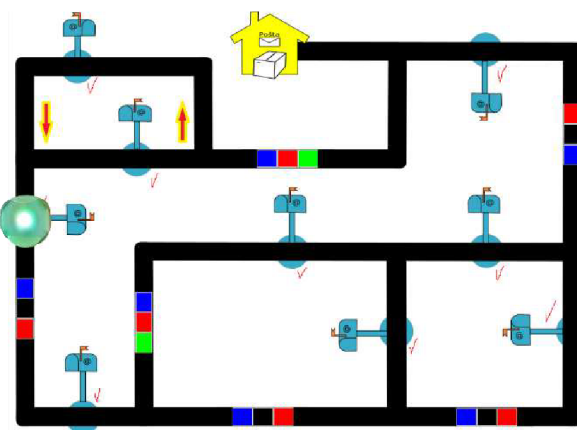


Ozobot jel vpravo. Teď se musím rozhodnout, jestli si dodělám rozdělaný „blok“, kde mi chybí zakroužkovaná schránka nebo Ozobota pošlu k zatím nenavštíveným schránkám. Rozhodla jsem se, že dodělám blok.



Ozobot jel rovně, kód „vlevo“ tedy přebarvím na „vpravo“. Ozobot navštíví další dvě schránky a následně ho pošlu „vpravo“. Už mi chybí jen jedna schránka. Ozobot se může na křižovatce rozhodnout kudy pojede, musím tedy

počítat s možností, že se bude vracet k poště. Kód pod poštou tedy vybarvím na „vpravo“.



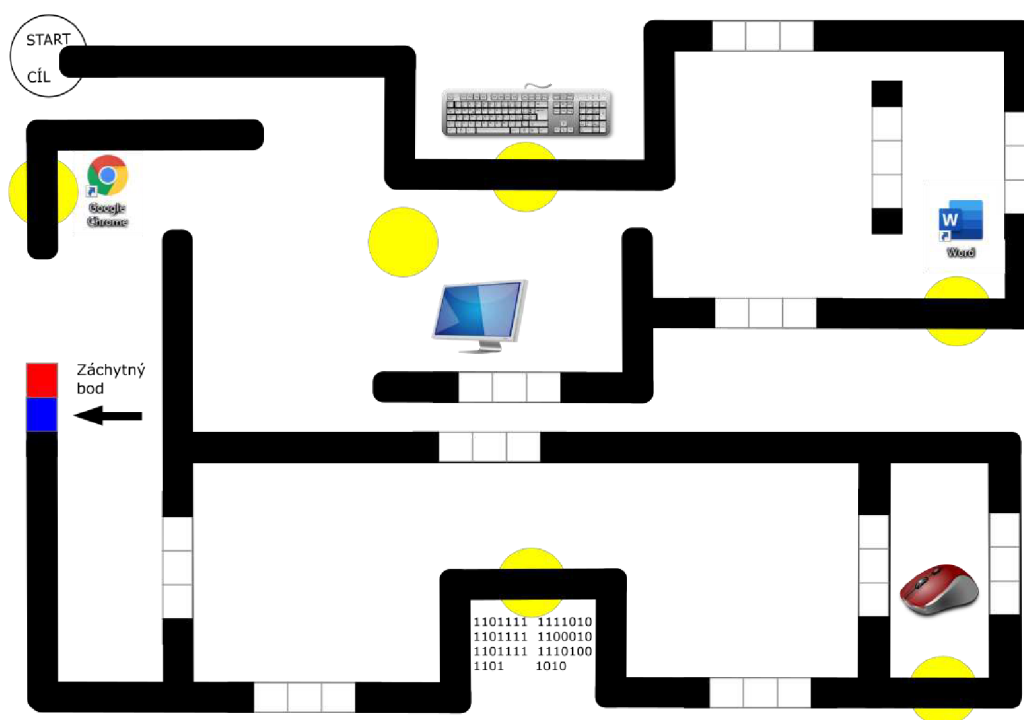
Ozobot si vybral cestu vlevo. Máme poslední schránku. Ozobot jel následně rovně, řešení je jednoduché, přebarvit všechny kódy na okrajové čáře na „rovně“, tak zaručíme, že Ozobot dojde zpátky na poštu.

## Software a hardware

### Zadání

Pomocí dokreslování čar a doplnění směrových kódů pomoz Ozobotovi dojet do záchytného bodu a poté zpátky do cíle. Pozor, cestou do záchytného bodu musíš posbírat všechno, co řadíme mezi hardware. Cestou ze záchytného bodu do cíle musíš posbírat naopak všechno, co řadíme mezi software. Čáry můžeš libovolně kreslit a mazat. Kódy můžeš překreslovat, ale nesmíš vkládat nové.

### Náhled úlohy



### Téma

Software, hardware, algoritmizace



## Cíle

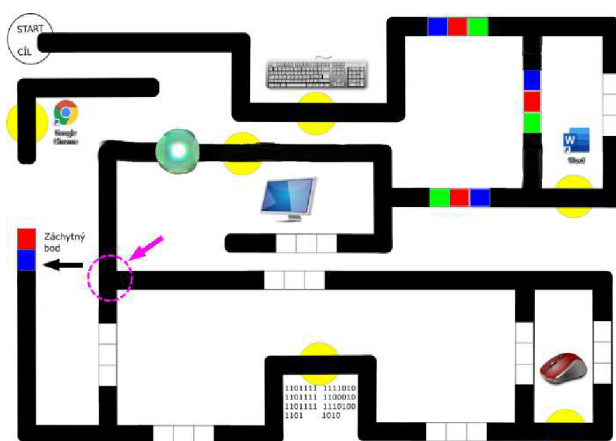
Žák dokáže sestavit algoritmus tak, aby vyřešil úlohu. Dokáže přemýšlet nad všemi možnými rozhodnutími Ozobota. Dokáže včas reagovat na rozhodnutí Ozobota a podle toho řešit úlohu, případně najít nové řešení. Rozumí pojmům software a hardware a dokáže je od sebe odlišit.

## Metodické poznámky

Je důležité u žáků průběžně kontrolovat, jak jim to jde. Protože je úloha dynamická, nemusí žák vždy na řešení přijít rychle, takže si úlohu může dost zkomplikovat. Každé dítě uvažuje jinak a jeho Ozobot se jinak zachová, takže každý bude mít pravděpodobně jiné řešení. Pokud se žák splete, musí za jízdy Ozobota najít rychle jiné řešení, tzn. nasměrovat ho pomocí kódů opět správným směrem. Žák nesmí Ozobota přesunout jinam nebo ho vrátit zpátky na START.

## Řešení

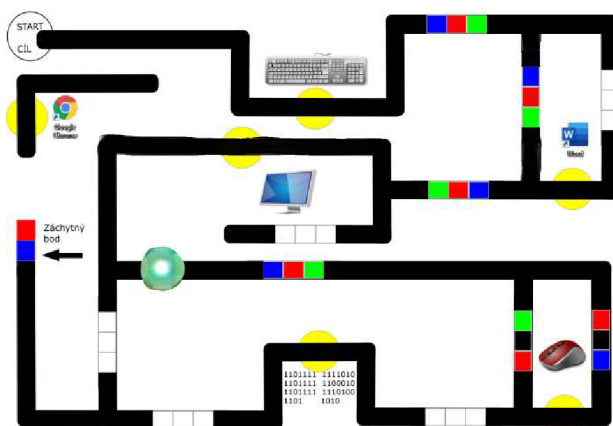
Toto řešení je pouze návodem, jak úlohu vyřešit nejrychleji.



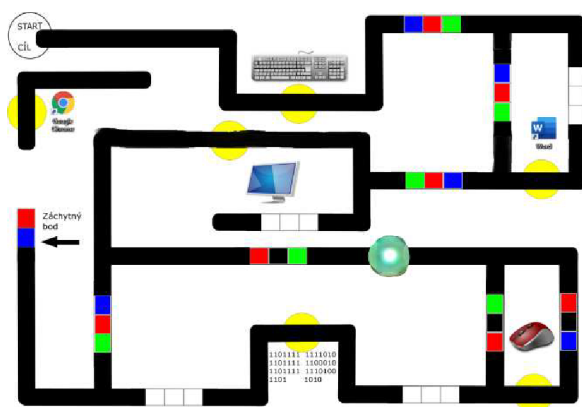
Pokud bychom úlohu rozdělili pod obrázkem monitoru napůl, horní část je jednoduchá, jde pouze o správné dokreslení čar a kódů.

Na růžově označené křižovatce se Ozobot sám rozhodne kudy pojede, buďto doleva nebo rovně.

Pokud zvolí cestu doleva:

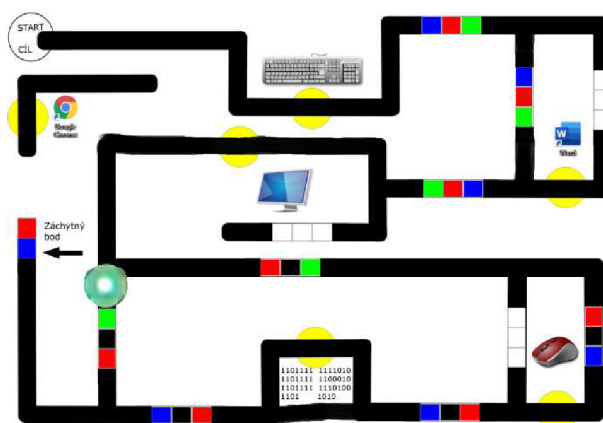


První kód lze vybarvit „rovně“ i „vpravo“, záleží na žákovi.  
Na ukázkou zvolíme „vpravo“.

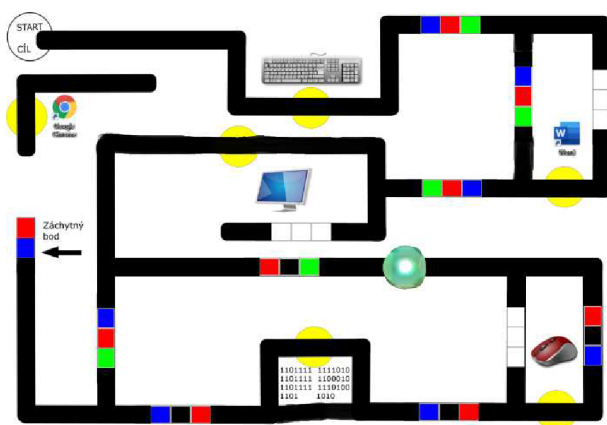


Ozobot nám sebral myš a nyní může k záchytnému bodu. Kód „vpravo“ nyní přebarvíme na „vlevo“ a svislý kód na „vpravo“. Tím zaručíme, že se Ozobot dostal do záchytného bodu.

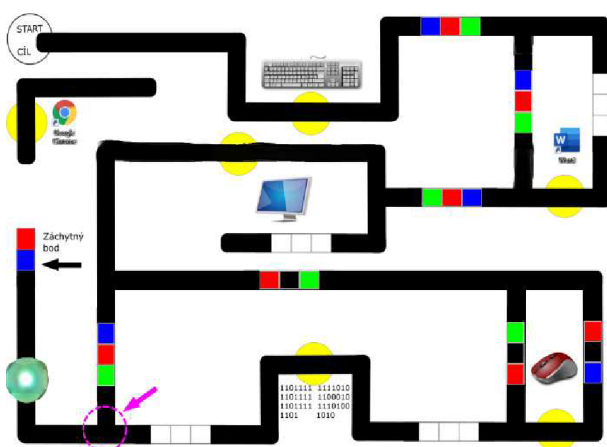
Pokud zvolí cestu rovně:



Musíme se dostat pro myš, Ozobot jel rovně, takže kódy musíme přebarvit tak, abychom se vyhnuli binárnímu kódu, tzn. musíme projet pod ním.



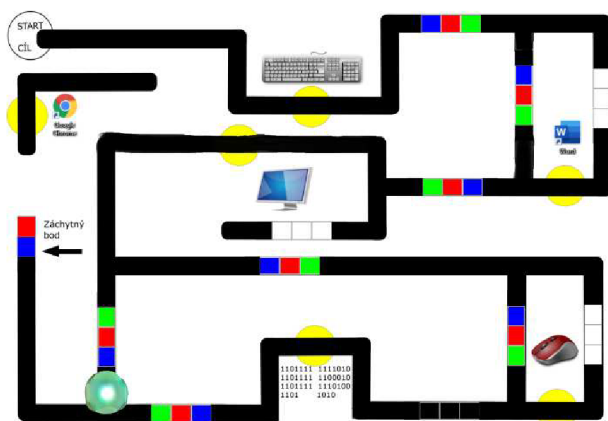
Nyní je to stejné jako u předchozí situace. Musíme přebarvit svislý kód na „vpravo“. Ozobot dojde do záchytného bodu.



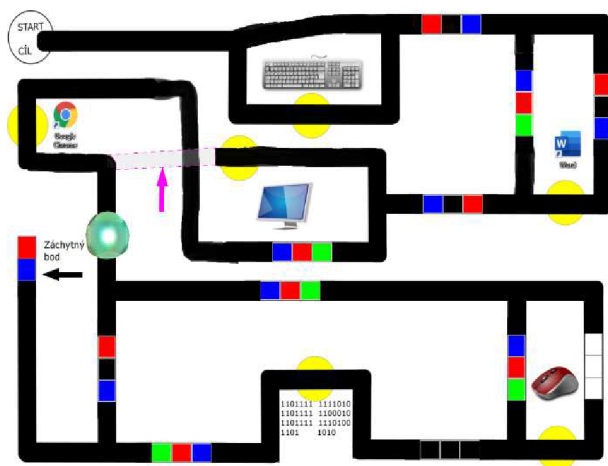
Tímto máme vyřešeno posbírání všech hardwarů. Ozobot se na záchytném bodě otočí a musíme posbírat všechny softwary. Hned na první křižovatce se Ozobot bude opět rozhodovat kudy pojede, buď rovně nebo doleva.

U obou případů záleží na tom, jak jel Ozobot předtím. Jednak kvůli kódů a také kvůli nakreslené čáře pod binárním kódem. Pokud jel doleva jen přebarví kódy na černo. Pokud jel rovně, bude muset žák umazat čáru pod binárním kódem. Pokud by čáru neumazal, dostal by Ozobota do situace, kdy se opět bude rozhodovat a úlohu by si tím ztížil.

Pokud pojede doleva:

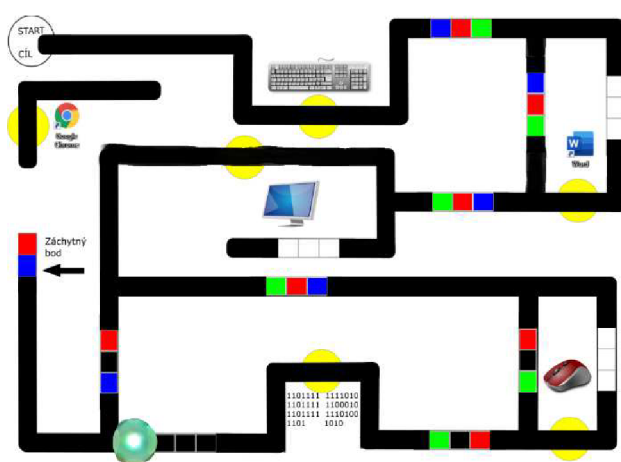


Musíme Ozobota nasměrovat k binárnímu kódu. Jeden z dolních podélných kódů přebarvíme na černo, protože nám stačí pouze jeden kód a to zahni „vpravo“.

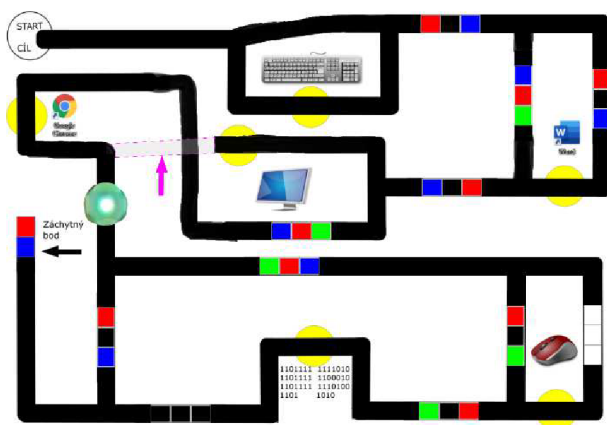


Zde žák musí umazat čáru nad počítačovým monitorem, aby si úlohu opět neztížil. Pak už pomocí kódů zajistí, aby se Ozobot dostal k Wordu. Aby se vyhnul klávesnici, musí na ní dokreslit čáru a přikázat Ozobotovi, aby jel rovně.

Pokud pojede rovně:



Kód, který má Ozobot před sebou můžeme přebarvit na černo, protože nám stačí opět vybarvit jen jeden z dolních podélných kódů. Pomocí směrových kódů Ozobota dovedeme k ikoně Google Chrome.



Zde je řešení již stejné jako u předchozí možnosti, kdy jel Ozobot vlevo.

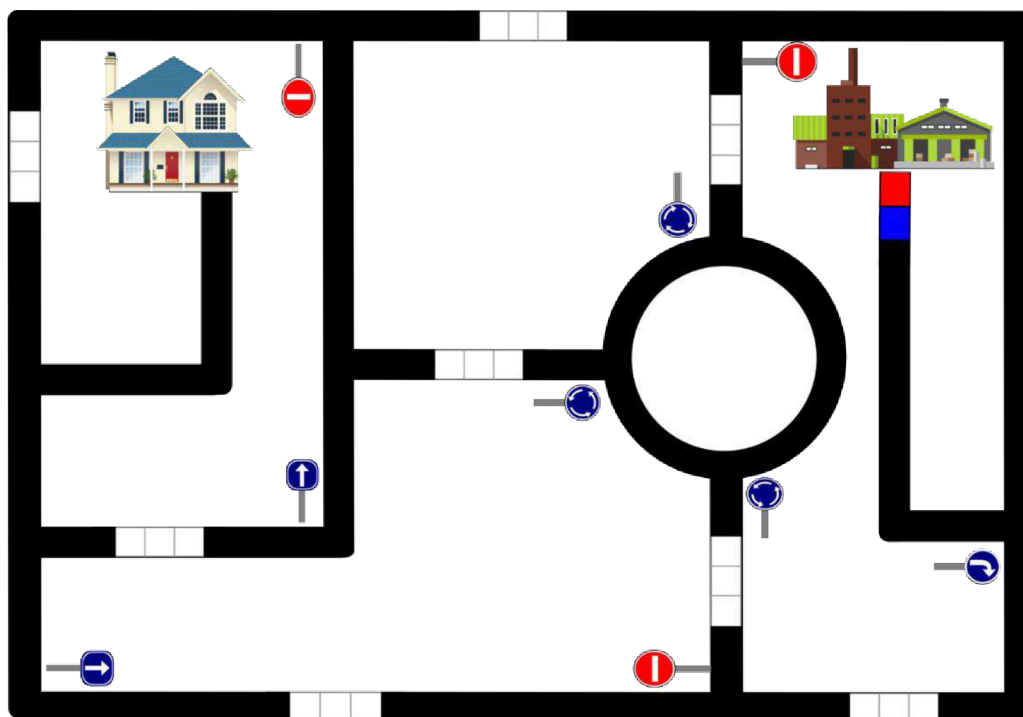
## Cesta do práce

### Zadání

Na mapě města je dům Ozobota a továrna, kde Ozobot pracuje. Tvým úkolem je, dostat Ozobota do práce. Ve městě je ale spousta jednosměrek a ty jako slušný občan dodržíš pravidla. Smíš pouze vybarvovat a přebarvovat kódy.

(Pokud chceš, můžeš si nějaké kódy před puštěním Ozobota vybarvit a vložit kód na zpomalení Ozobota.)

### Náhled úlohy



### Téma

Algoritmizace, dopravní značení

## Cíle

Žák dokáže sestavit algoritmus tak, aby vyřešil úlohu. Dokáže přemýšlet nad všemi možnými rozhodnutími Ozobota. Dokáže včas reagovat na rozhodnutí Ozobota a podle toho řešit úlohu, případně najít nové řešení. Dokáže rychle analyzovat trasu a vyznat se v ní. Žák rozpozná směrové, zákazové a příkazové značky.

## Metodické poznámky

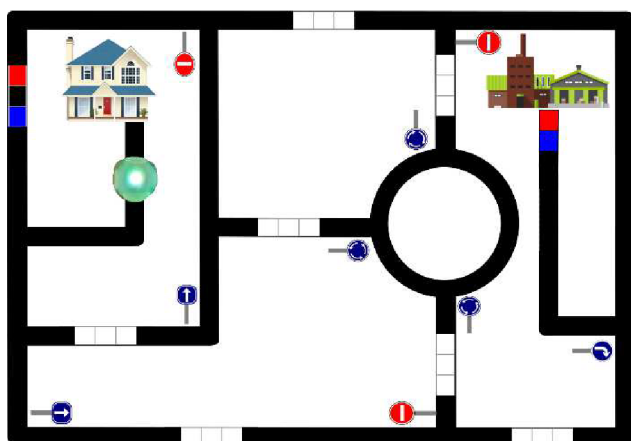
Řešení je poměrně náročné. Žák by měl dobře ovládat barvení kódů. Také musí znát značky a dopředu znát mapu. Doporučuji s žáky trasu projít a říct si všechny pravidla – jednosměrka, kruhový objezd, zákaz vjezdu. Žáci mají v zadání možnost vybarvení kódů předem, určitě by bylo vhodné vybarvit kódy před kruhovým objezdem, protože na něm se vždy jezdí vpravo. Vložení jednoho kódu, konkrétně na zpomalení je dovoleno z toho důvodu, aby žák stíhal kódy přebarvovat a úlohu co nejefektivněji vyřešil.

## Řešení

Úloha je dynamická. Ozobot se na většině křižovatek sám rozhodne, kudy pojede. Řešení tedy není jednoznačné a každý žák bude mít jiné.

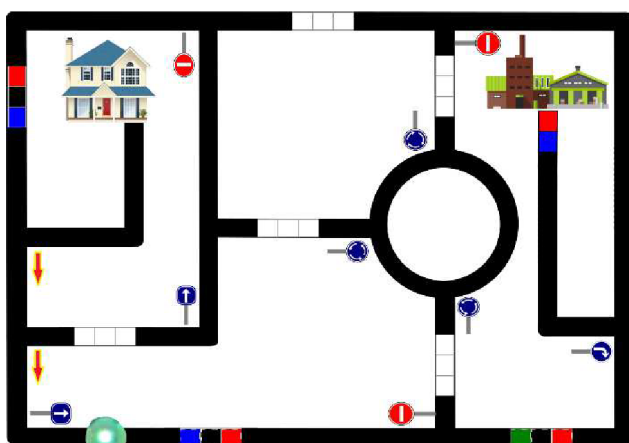
Možné řešení:

Na obrázcích je vidět obrázek Ozobota, aby bylo lépe vidět kudy jel. Pro jistotu je v obrázcích umístěna ještě šipka, která ukazuje také směr, kudy Ozobot jel.



Když Ozobot vyjede, jako první musíme přepokládat, že by mohl jet jak doleva, tak doprava. Pokud zahne vpravo, nebude čas vybarvit kód. Proto ho musíme vybarvit hned. Kód musí být „rovně“, protože

doprava je značka zákaz vjezdu.



Ozobot zajel vlevo a pak rovně. Jel nejjednodušší cestou. Pomocí směrových kódů ho nasměrujeme k továrně.



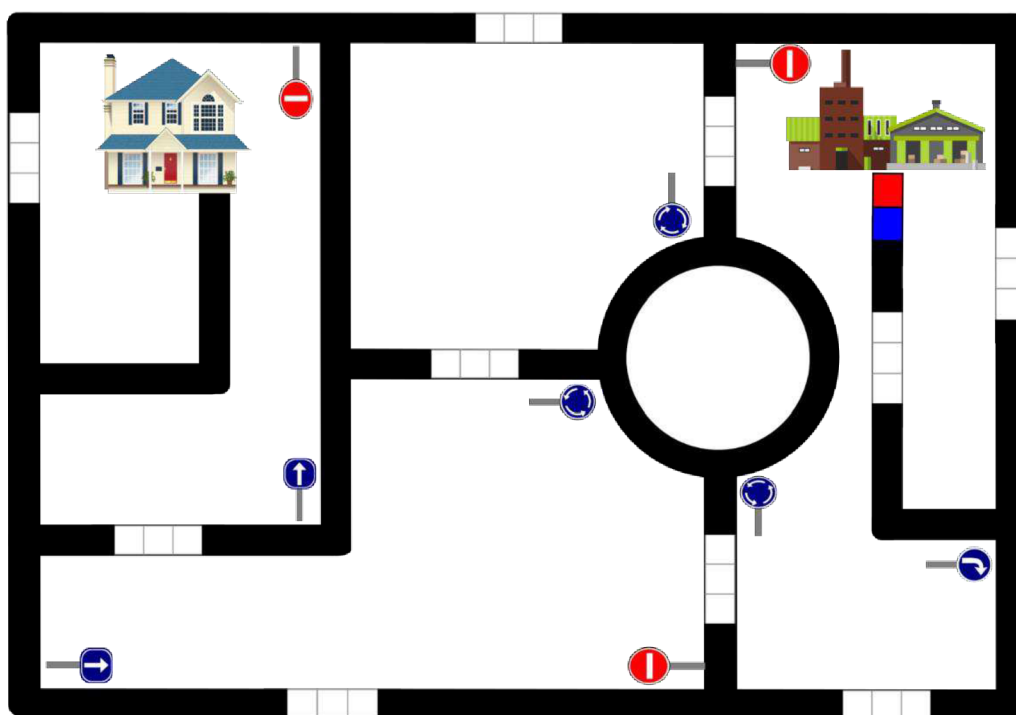
## Cesta do práce 2

### Zadání

Na mapě města je dům Ozobota a továrna, kde Ozobot pracuje. Tvým úkolem je, dostat Ozobota do práce a pak z práce zase domů. Ve městě je ale spousta jednosměrek a ty jako slušný občan dodržíš pravidla. Smíš pouze vybarvovat a přebarvovat kódy.

(Pokud chceš, můžeš si nějaké kódy před puštěním Ozobota vybarvit a vložit kód na zpomalení Ozobota.)

### Náhled úlohy



### Téma

Algoritmizace

## Cíle

Žák dokáže sestavit algoritmus tak, aby vyřešil úlohu. Dokáže přemýšlet nad všemi možnými rozhodnutími Ozobota. Dokáže včas reagovat na rozhodnutí Ozobota a podle toho řešit úlohu, případně najít nové řešení. Dokáže rychle analyzovat trasu a vyznat se v ní. Žák rozpozná směrové, zákazové a příkazové značky.

## Metodické poznámky

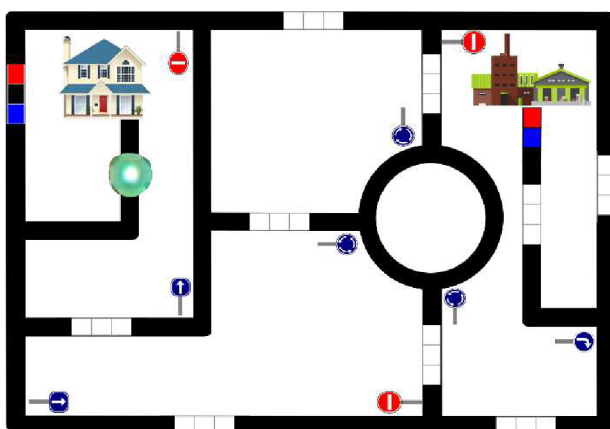
Řešení je poměrně náročné. Žák by měl dobře ovládat barvení kódů. Také musí znát značky a dopředu znát mapu. Doporučuji s žáky trasu projít a říct si všechny pravidla – jednosměrka, kruhový objezd, zákaz vjezdu. Žáci mají v zadání možnost vybarvení kódů předem, určitě by bylo vhodné vybarvit kódy před kruhovým objezdem, protože na něm se vždy jezdí vpravo. Vložení jednoho kódu, konkrétně na zpomalení je dovoleno z toho důvodu, aby žák stíhal kódy přebarvovat a úlohu co nejefektivněji vyřešil.

## Řešení

Úloha je dynamická. Ozobot se na většině křižovatek sám rozhodne, kudy pojede. Řešení tedy není jednoznačné a každý žák bude mít jiné.

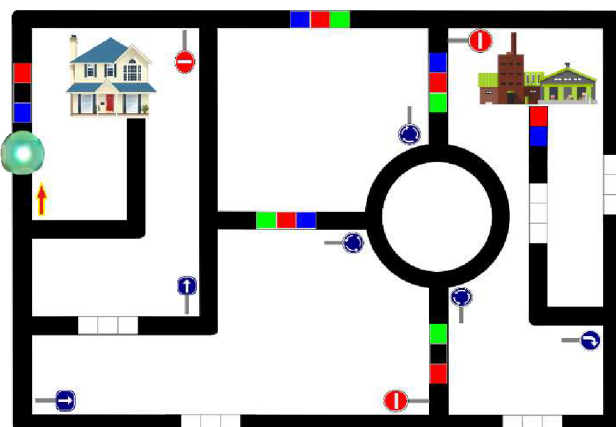
Možné řešení:

Na obrázcích je vidět obrázek Ozobota, aby bylo lépe vidět kudy jel. Pro jistotu je v obrázcích umístěna ještě šipka, která ukazuje také směr, kudy Ozobot jel.



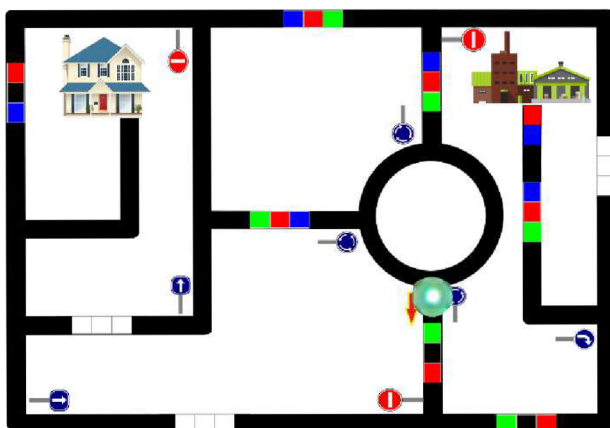
Když Ozobot vyjede, jako první musíme přepokládat, že by mohl jet jak doleva, tak doprava. Pokud zahne vpravo, nebude čas vybarvit kód. Proto ho musíme vybarvit hned. Kód musí být „rovně“, protože doprava je

značka zákaz vjezdu.



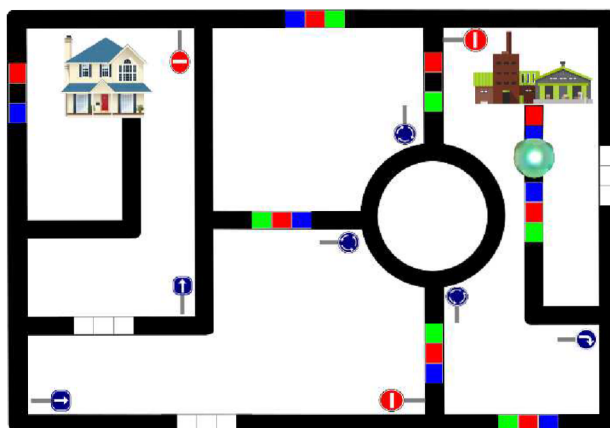
Ozobot zajel vpravo, dalším kódem ho pošleme „vpravo“ na kruhový objezd, protože rovně nemůže, kvůli zakazu vjezdu. Na kruhovém objezdu je to složitější. Jezdí se na něm vždy vpravo, takže kód

před kruhovým objezdem vybarvíme „vpravo“. Tady pak záleží na Ozobotovi, kudy pojede. Musíme počítat se všemi možnostmi. První výjezd vybarvíme také „vpravo“, protože se dostane do jednosměrky. Druhý výjezd vybarvíme na „vlevo“. Poslední možností je, že Ozobot projede celý kruhový objezd a pojede tudy, kudy přijel.



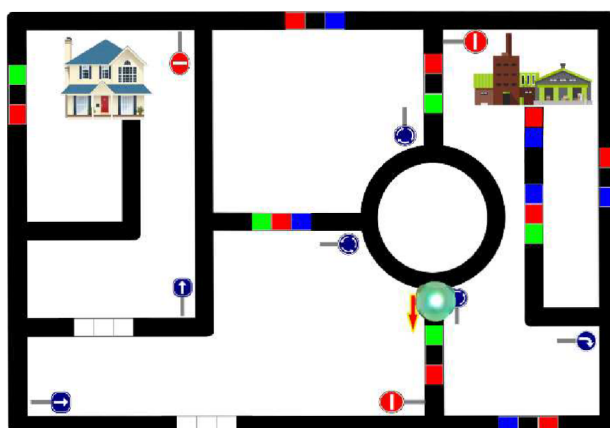
Toto je ukázka nejjednoduššího řešení. Ozobot vyjel druhým výjezdem, zahne vlevo. Další kód tedy přebarvíme na „vlevo“, abychom zajistili, že Ozobot pojedou do továrny. Z továrny má přikázaný směr

vpravo. Musíme tedy kód přebarvit na „vpravo“ ve směru, kudy pojedou zpět.



Ozobot už se vrací. Dva kódy, které vedou ke kruhovému objezdu musíme přebarvit na „vpravo“. Rovně nemůže kvůli zákazu vjezdu. Zde zase dochází k problému, jakou cestu si vybere, proto musíme kód

na prvním výjezdu přebarvit na „vlevo“.



Během to, co Ozobot projížděl kruhovým objezdem, musíme ještě poslední výjezd pro jistotu přebarvit na „vlevo“. Ozobot jel posledním výjezdem. Ostatní kódy přebarvíme na

„rovně“ a kód vedle domečku na „vlevo“. Ozobot dojel do domečku.

## 4 Pracovní listy pro žáky

Tyto pracovní listy slouží žákům. Původně zadání mělo být obsaženo přímo v úlohách, ale zabíralo velmi mnoho místa. Z tohoto důvodu je umístěno zvlášť.

Doporučuji zadání žákům vytisknout nebo promítnout.

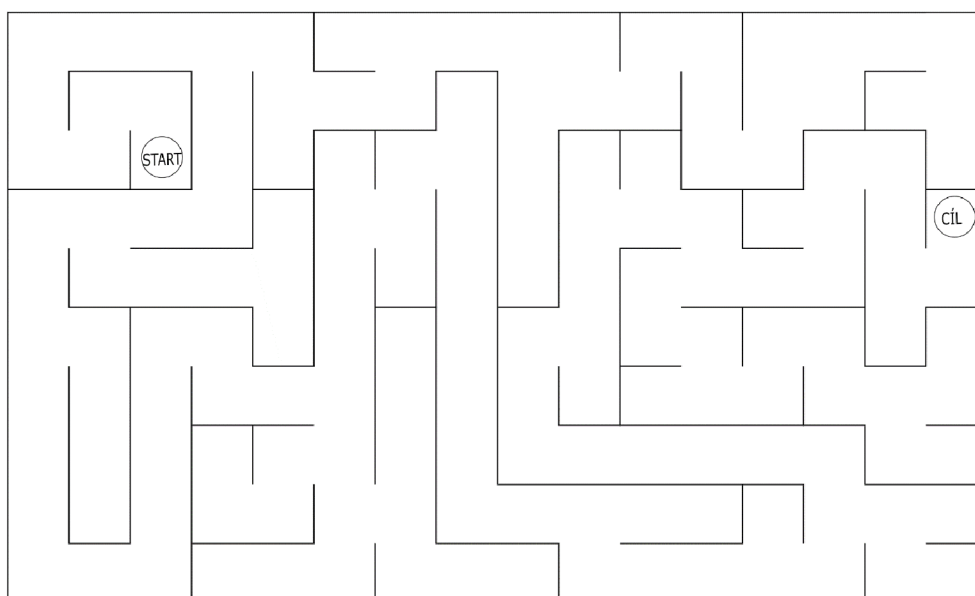
Pracovní listy je možné stáhnout na: [https://drive.google.com/drive/folders/1971LQ079DU1szyAusKL5Aw1I\\_AwpjuUS?usp=sharing](https://drive.google.com/drive/folders/1971LQ079DU1szyAusKL5Aw1I_AwpjuUS?usp=sharing).

## Bludiště

### Zadání

Pomoz Ozobotovi, dostat se z bludiště. Nakresli čáru tak, aby Ozobot projel bludištěm, tzn. dostal se ze STARTU do CÍLE. Čára, kterou nakreslíš, **nesmí** procházet stěnou bludiště.

### Náhled úlohy

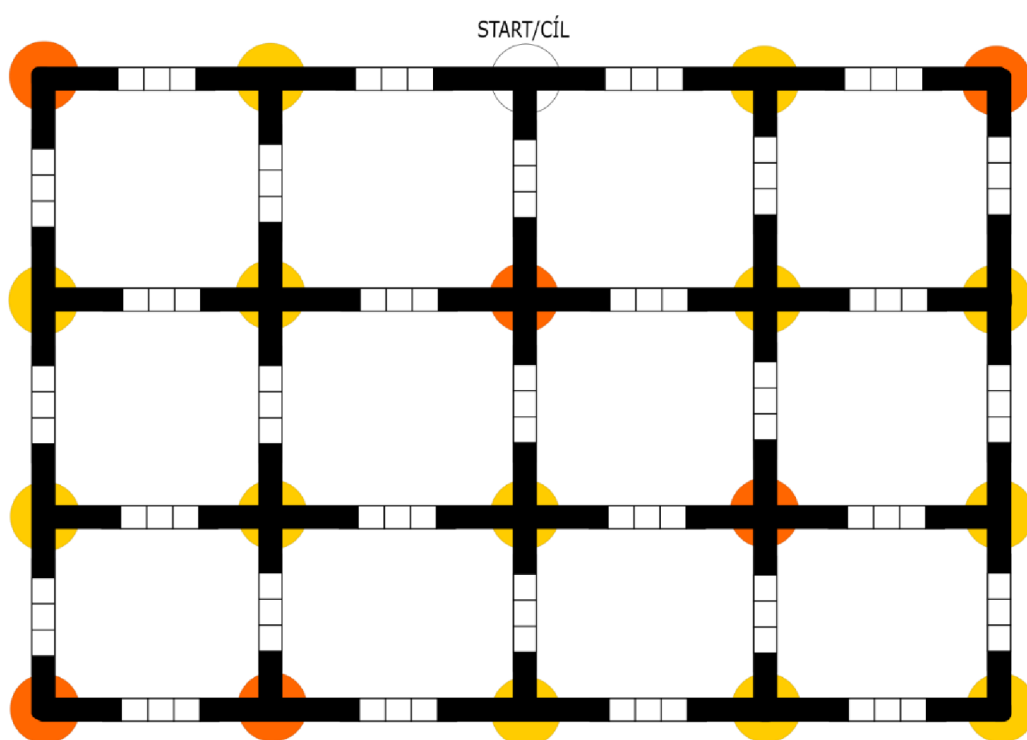


## Puntíky

### Zadání

Doplň směrové kódy tak, aby Ozobot projel každým žlutým puntíkem pouze jednou a všem oranžovým se vyhnul.

### Náhled úlohy

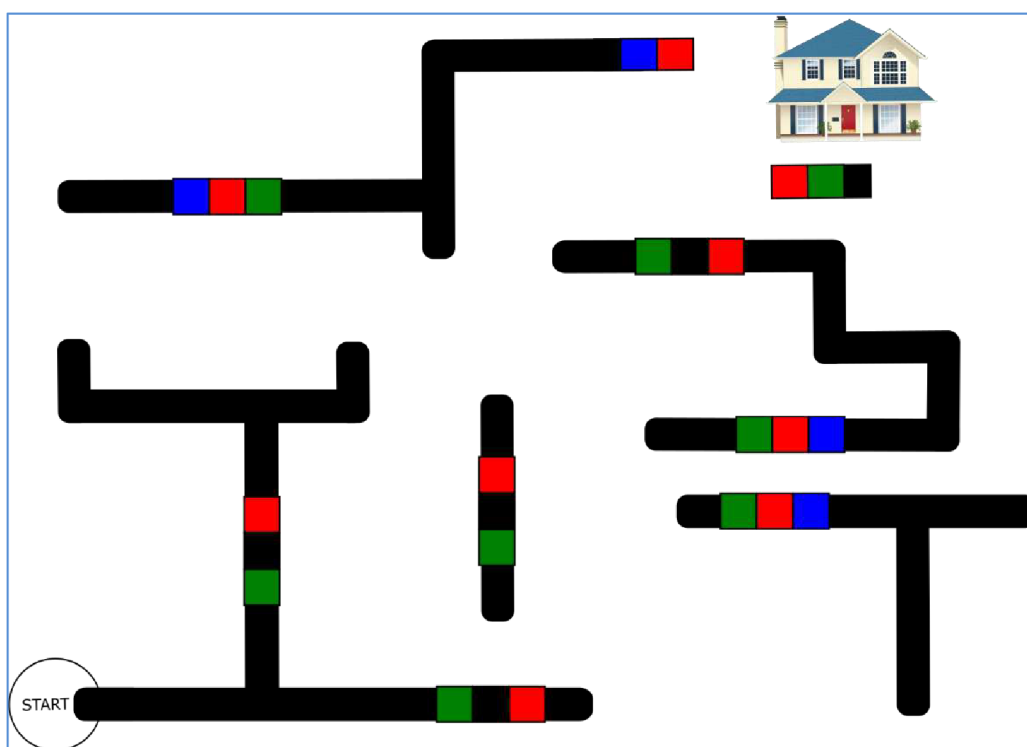


## Cesta domů

### Zadání

Dokresli čáry tak, aby Ozobot dojel vždy do domečku.

### Náhled úlohy





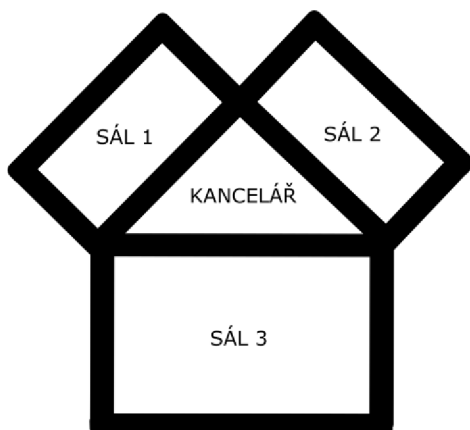
## Hlídač v muzeu

### Zadání

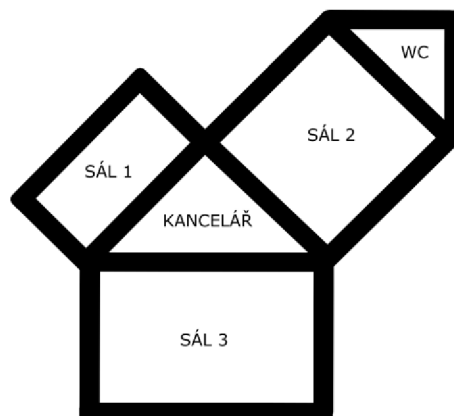
Představ si, že je Ozobot hlídačem v muzeu a při své hlídce musí projít všechny chodby, které jsou znázorněny jako černé čáry. Hlídač ale každou chodbu smí projít pouze jednou, protože se po projetí sepne alarm. Tvým úkolem je tedy chytrě umístit směrové kódy (doprava, doleva, rovně) na chodby tak, aby Ozobot čáru projel právě jednou. Ozobot může startovat z libovolného místa.

### Náhled úloh

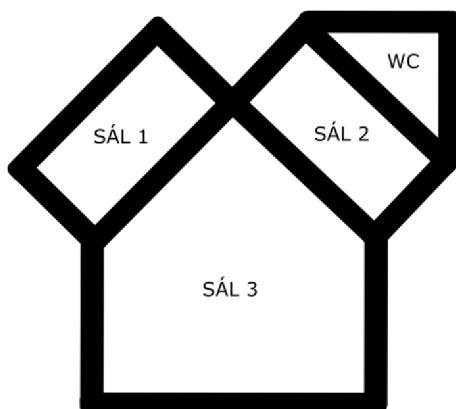
Úloha 1



Úloha 2



Úloha 3



## Cesta domů 2

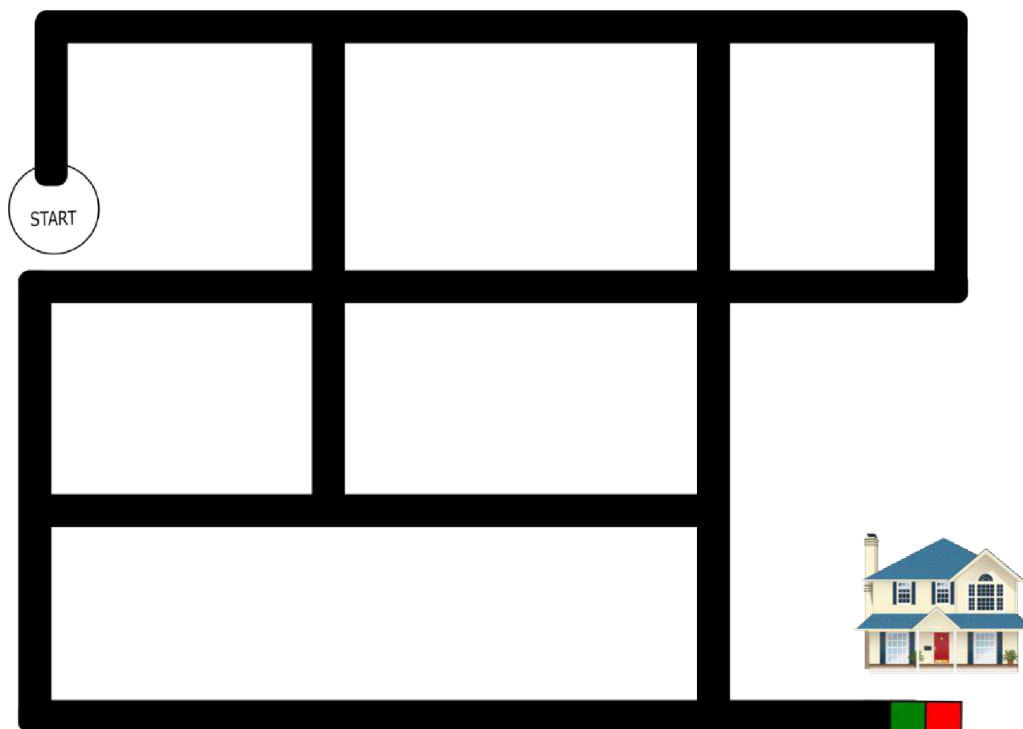
### Zadání

Dostaň Ozobota do domečku pomocí směrových kódů tak, aby

- 1) projel co nejmenším počtem křižovatek;
- 2) projel co největším počtem křižovatek, s podmínkou, že každou křižovatku může projet pouze jednou.

Jaký je nejmenší počet křižovatek, jaké může Ozobot projet? A jaký je naopak největší počet křižovatek, pokud může projet každou křižovatku pouze jednou?

### Náhled úlohy



## Cesta domů 3

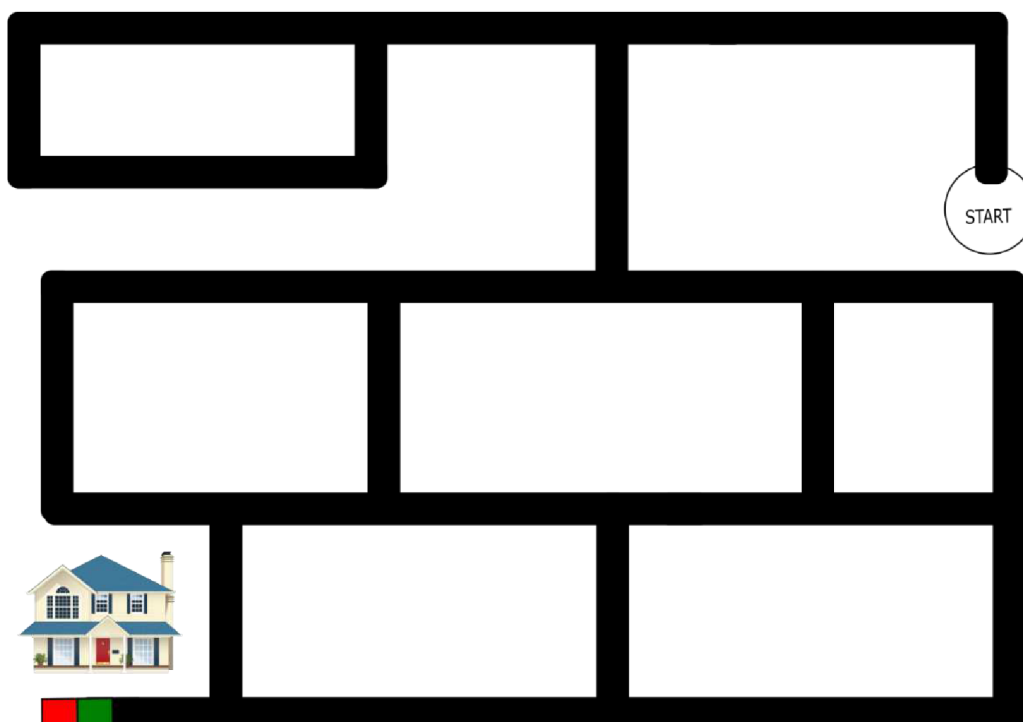
### Zadání

Dostaň Ozobota do domečku pomocí směrových kódů tak, aby

- 3) projel co nejmenším počtem křižovatek;
- 4) projel co největším počtem křižovatek, ale každou křižovatku může projet pouze jednou;
- 5) projel všemi křižovatkami, některé křižovatky může projet víckrát.

Jaký je nejmenší počet křižovatek, jaké může Ozobot projet? A jaký je naopak největší počet křižovatek, pokud může projet každou křižovatku pouze jednou?

### Náhled úlohy

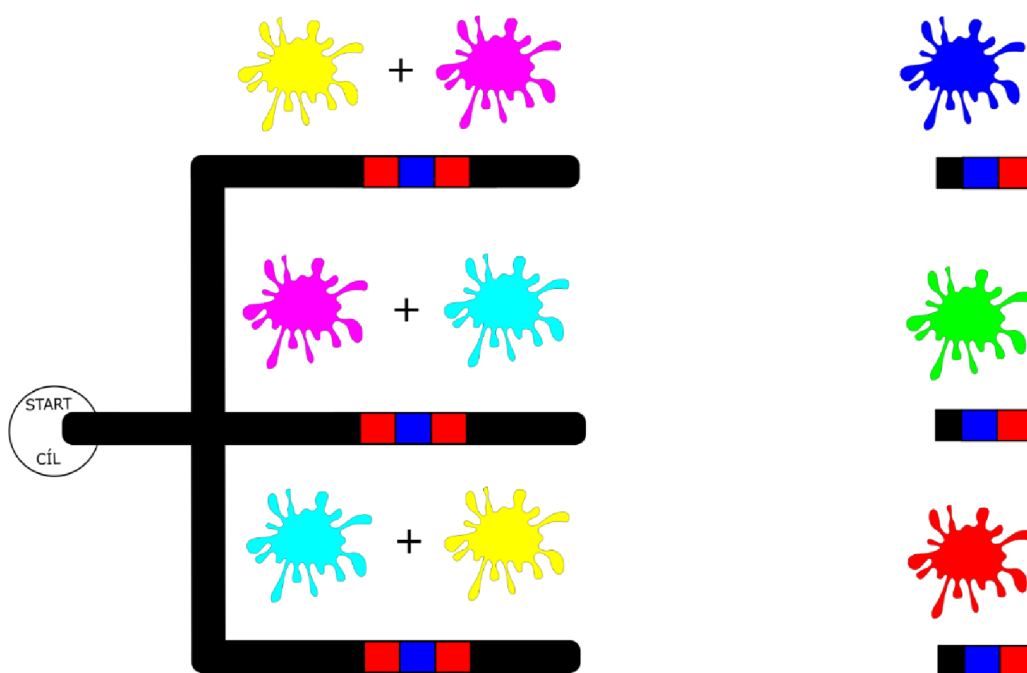


## Míchání barev

### Zadání

Doved' Ozobota ke všem třem správným namíchaným barvám. Ozobot každou dráhu s kombinací a výslednou namíchanou barvou může projet právě jednou. Čáry, které nakreslíš nesmíš smazat, nesmíš vkládat žádné nové kódy, původní kódy můžeš přebarvit.

### Náhled úlohy

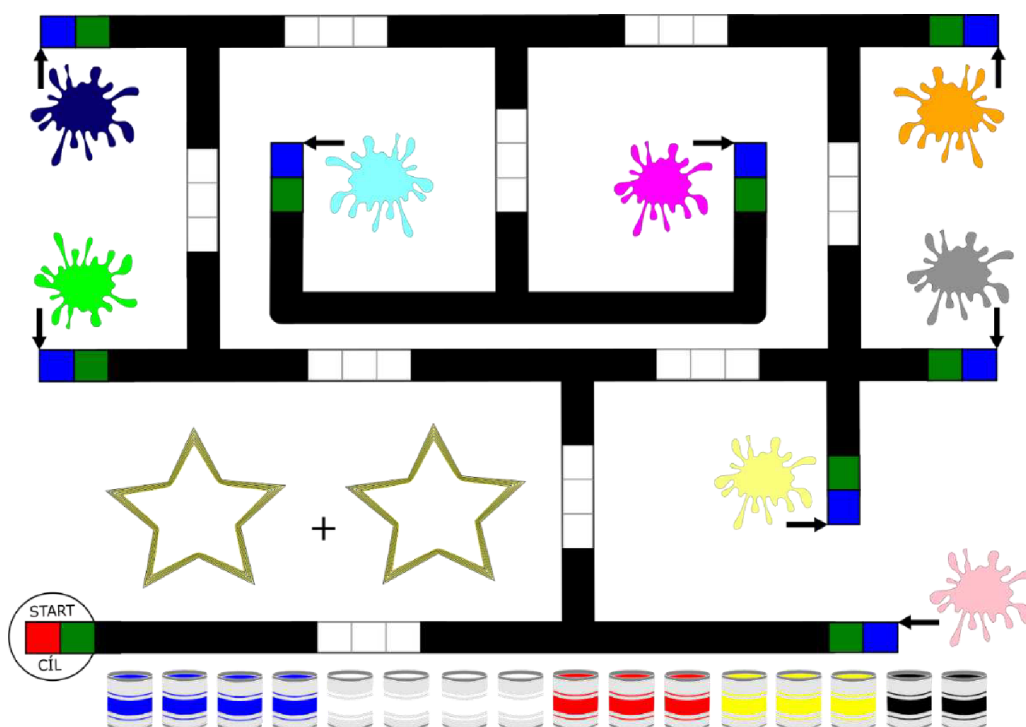


## Míchání barev 2

### Zadání

Na podložce jsou barevné kaňky, jejich barva vznikne smícháním dvou různých barev. Tvým úkolem je vybarvit hvězdičky tak, aby po smíchání jejich barev vznikla výsledná barva některé z kaněk. V plechovkách jsou barvy, které můžeš použít. Neprozrazuj výsledek! Tvůj spolužák musí rozpoznat správnou kaňku a k ní Ozobota pomocí směrových kódů nasměrovat. Pokud uspěje, vyměňte se a zadání na stejné podložce opakujte, dokud „nevylejete“ všechny plechovky.

### Náhled úlohy

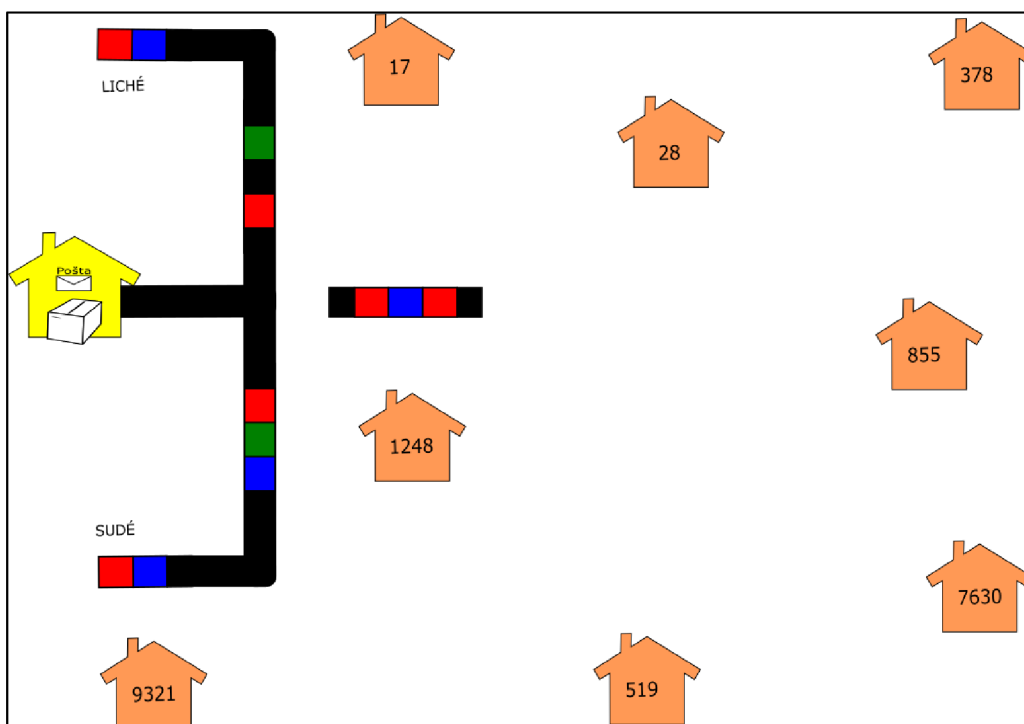


## Poštovní doručovatel

### Zadání

Představ si, že je Ozobot poštovním doručovatelem ve městě. Když vyjede z pošty, teprve se dozvíš, pro jaké domy máš dnes zásilku. Buď pro domy s lichým číslem popisným nebo pro domy se sudým číslem popisným. Nakresli čáru tak, aby Ozobot doručil poštu ke správným domům. Až budeš mít všechny dopisy doručeny, vrať se zpátky na poštu. Můžeš pouze kreslit čáry nebo přebarvovat kódy.

### Náhled úlohy

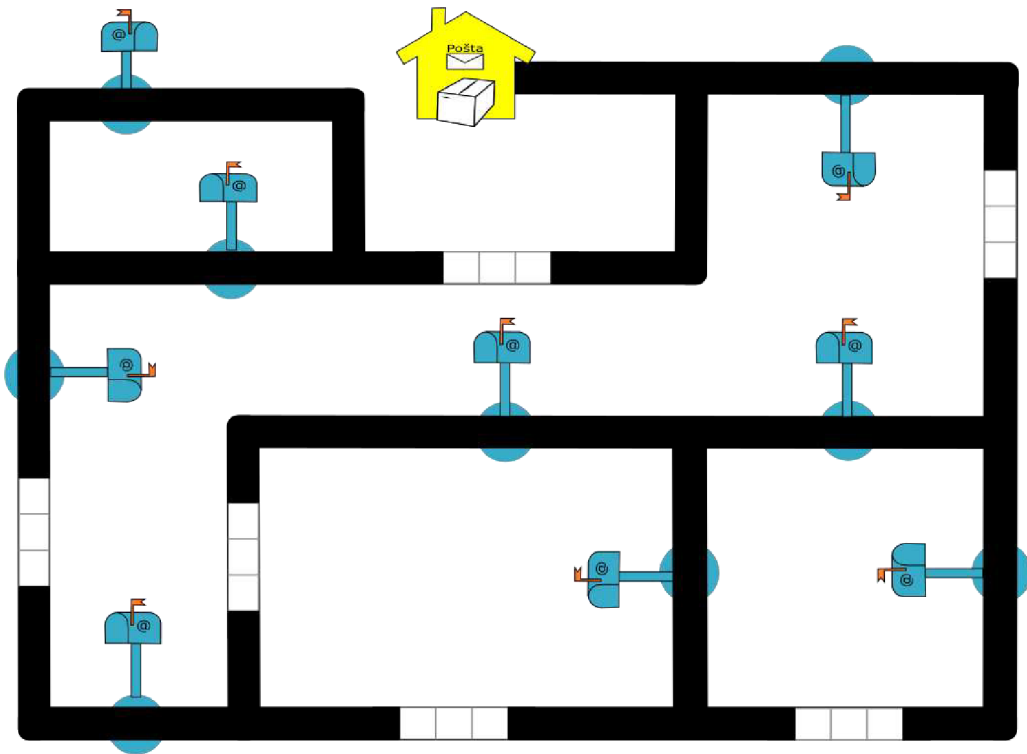


## Poštovní doručovatel 2

### Zadání

Představ si, že je Ozobot poštovním doručovatelem ve městě a musí do všech schránek roznést dopisy a balíčky. Ozobot má navštívit všechny schránky a vrátit se na poštu. Smíš vybarvovat nebo přebarvovat směrové kódy, nesmíš kreslit čáry ani přidávat další kódy.

### Náhled úlohy

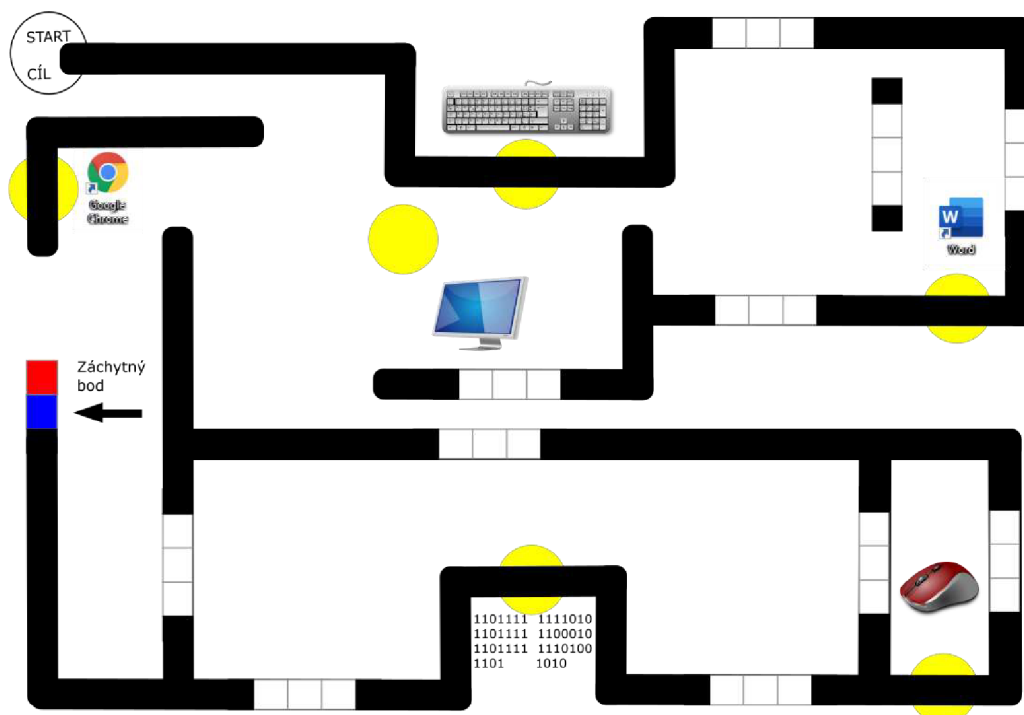


## Software a hardware

### Zadání

Pomocí dokreslování čar a doplnění směrových kódů pomoz Ozobotovi dojet do záchytného bodu a poté zpátky do cíle. Pozor, cestou do záchytného bodu musíš posbírat všechno, co řadíme mezi hardware. Cestou ze záchytného bodu do cíle musíš posbírat naopak všechno, co řadíme mezi software. Čáry můžeš libovolně kreslit a mazat. Kódy můžeš překreslovat, ale nesmíš vkládat nové.

### Náhled úlohy





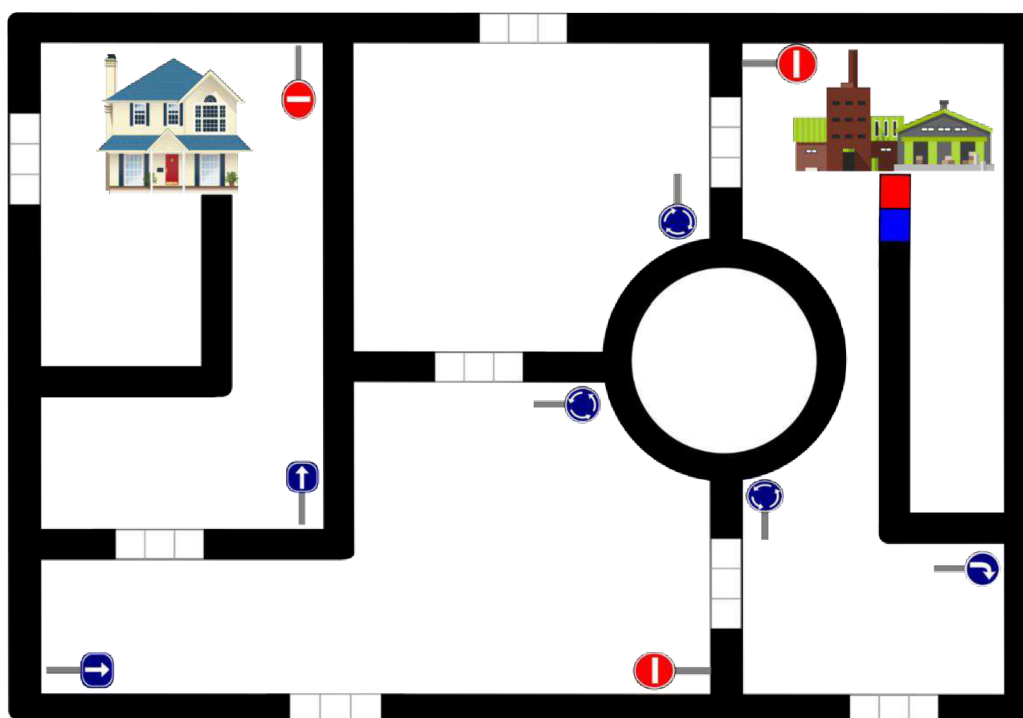
## Cesta do práce

### Zadání

Na mapě města je dům Ozobota a továrna, kde Ozobot pracuje. Tvým úkolem je, dostat Ozobota do práce. Ve městě je ale spousta jednosměrek a ty jako slušný občan dodržíš pravidla. Smíš pouze vybarvovat a přebarvovat kódy.

(Pokud chceš, můžeš si nějaké kódy před puštěním Ozobota vybarvit a vložit kód na zpomalení Ozobota.)

### Náhled úlohy



## Cesta do práce 2

### Zadání

Na mapě města je dům Ozobota a továrna, kde Ozobot pracuje. Tvým úkolem je, dostat Ozobota do práce a pak z práce zase domů. Ve městě je ale spousta jednosměrek a ty jako slušný občan dodržíš pravidla. Smíš pouze vybarvovat a přebarvovat kódy.

(Pokud chceš, můžeš si nějaké kódy před puštěním Ozobota vybarvit a vložit kód na zpomalení Ozobota.)

### Náhled úlohy

