

ZÁPADOČESKÁ UNIVERZITA V PLZNI

FAKULTA PEDAGOGICKÁ

KATEDRA VÝPOČETNÍ A DIDAKTICKÉ TECHNIKY

**SADA ÚLOH PRO VÝUKU ALGORITMIZACE  
NA ZÁKLADNÍCH ŠKOLÁCH**

DIPLOMOVÁ PRÁCE

**Bc. Lukáš Zvěřina**

*Učitelství pro základní školy, obor Učitelství informatiky pro základní školy*

Vedoucí práce: PhDr. Zbyněk Filipi, Ph. D.

**Plzeň 2020**

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci vypracoval samostatně  
s použitím uvedené literatury a zdrojů informací.

V Plzni, 29. července 2020

.....  
vlastnoruční podpis

Chtěl bych poděkovat vedoucímu práce, kterým je PhDr. Zbyňek Filipi, Ph. D. za jeho chápavý a povzbuzující postoj k obtížím, které provázeli proces tvorby mé diplomové práce.

ZDE SE NACHÁZÍ ORIGINÁL ZADÁNÍ KVALIFIKAČNÍ PRÁCE.

## OBSAH

SEZNAM ZKRATEK .....	3
ÚVOD .....	4
1 INFORMATICKÉ MYŠLENÍ A ALGORTIMIZACE .....	5
1.1 CHARAKTERISTIKA INFORMATICKÉHO MYŠLENÍ .....	6
1.1.1 ZÁKLADNÍ PRINCIPY INFORMATICKÉHO MYŠLENÍ PODLE J. M. WING: .....	6
1.2 OBLASTI VYUŽITÍ IM .....	7
1.2.1 Od informatického myšlení k algoritmizaci .....	8
1.3 CO JE TO ALGORITMUS? .....	8
1.4 ALGORTIMIZACE .....	10
1.4.1 Vztah algoritmizace a informatického myšlení .....	10
1.5 POHLED NA TVORBU ÚLOH Z HLEDISKA FÁZÍ ALGORTIMIZACE .....	11
1.6 ZAKOTVENÍ V RVP ZV .....	11
1.7 ZAKOTVENÍ V PLÁNOVANÉ REVIZI RVP .....	12
2 VÝBĚR DOSTUPNÝCH MATERIÁLŮ PRO VÝUKU ALGORTIMIZACE A PROGRAMOVÁNÍ .....	14
2.1 ON-LINE ZDROJE .....	14
2.1.1 Ucelené soubory vzdělávacích materiálů .....	14
2.1.2 Soutěže .....	17
2.2 TIŠTĚNÉ ZDROJE .....	19
2.2.1 Papírové učebnice .....	19
2.2.2 Knihy .....	19
3 TVORBA SADY ÚLOH PRO DISTANČNÍ I PREZENČNÍ VÝUKU .....	20
3.1 VOLBA PROSTŘEDÍ .....	20
3.1.1 Volba prostředí pro ověřovanou úlohu .....	20
3.1.2 Volba prostředí pro sadu úloh pro prezenční výuku .....	20
3.2 OBECNÉ ZÁSADY TVORBY SADY ÚLOH PRO PREZENČNÍ I DISTANČNÍ VÝUKU .....	22
3.2.1 Tvorba sady pro prezenční výuku .....	24
3.2.2 Potřebné vybavení pro jednotlivé úlohy .....	25
4 POPIS JEDNOTLIVÝCH ÚLOH SADY PRO PREZENČNÍ VÝUKU .....	28
4.1 DEN S ROBOTEM .....	28
4.1.1 Úloha Spánek a probuzení .....	28
4.1.2 Úloha pozdrav .....	29
4.1.3 Robotovo zaměstnání .....	30
4.2 ÚLOHY S AUTÍČKY .....	31
4.2.1 Sestavení autíčka – první část .....	31
4.2.2 Určení rychlosti autíčka pomocí posuvného měniče a reakce na výstup senzoru ..	31
4.2.3 Zatáčení pomocí senzoru, zastavení a zpětný chod. ....	31
5 ÚLOHA PRO DISTANČNÍ VZDĚLÁVÁNÍ .....	33
5.1 POPIS ÚLOHY .....	34
5.2 VYTVÁŘENÍ PODKLADŮ PRO ÚLOHU .....	35
6 VLASTNÍ VÝZKUM .....	39
6.1 ZÁKLADNÍ TEZE VÝZKUMNÉ PRÁCE .....	39
6.1.1 Hypotézy .....	39
6.2 POPIS MÍSTA VÝZKUMU .....	40
6.3 SPECIFIKA DISTANČNÍHO VZDĚLÁVÁNÍ V DOBĚ KORONAVIROVÉ KRIZE .....	42
6.3.1 Reakce českého školství na Koronavirovou krizi .....	42
6.3.2 Metodické doporučení pro tvorbu úloh s ohledem na distanční vzdělávání. ....	43

---

6.3.3	Rozvržení testování úlohy pro distanční vzdělávání.....	45
6.4	METODOLOGIE VÝZKUMNÉ ČÁSTI .....	45
6.4.1	Kvalitativní výzkum .....	45
6.4.2	Polo strukturovaný rozhovor .....	46
6.4.3	Otázky pro polostrukturovaný rozhovor .....	46
6.4.4	Vyhodnocení strukturovaného rozhovoru .....	48
6.4.1	Závěr šetření polostrukturovaným pohovorem .....	50
6.4.2	Pozorování .....	50
6.4.3	Závěry pozorování on-line aktivity žáků .....	50
ZÁVĚR.....		52
RESUMÉ .....		53
SEZNAM LITERATURY .....		54
SEZNAMY OBRÁZKŮ, TABULEK A PŘÍLOH .....		57
PŘÍLOHY .....		I

**SEZNAM ZKRATEK**

ČR	Česká republika
IM	informatické myšlení
ČŠI	Česká školní inspekce
FPE ZČU	Fakulta pedagogická Západočeské university v Plzni
ICT	Informační a komunikační technologie
KVD	Katedra výpočetní a didaktické techniky
MŠMT	Ministerstvo školství, mládeže a tělovýchovy
OOP	Objektově orientované programování
RVP	Rámcový vzdělávací program
RVP ZV	Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání
SŠ	Střední škola
ŠVP	Školní vzdělávací program
MAP	Místní akční plán pro rozvoj vzdělávání
MS	Společnost Microsoft Corporation

## Úvod

V poslední době se mezi učitelskou veřejností, i v tisku [RESPEKT, 2018] nebo televizi [DVTV, 2019], vyskytují zprávy o velké revoluci v oblasti výuky informatiky. Kromě rozvoje digitální gramotnosti zde velmi často zaznívá spojení algoritmizace a programování jako metody rozvoje nové oblasti kompetencí nazývané informatické myšlení.

Hlavním tématem naší práce je tedy tvorba sady úloh pro výuku algoritmizace. Vždy když se zavádí ve školství něco nového, je potřeba vytvořit systematickou a rozsáhlou podporu pro pedagogy, aby nový koncept přijali a byli schopni tyto nové materiály efektivně využívat. Naše práce by tak měla sloužit jako další z možných materiálů pro rozvoj informatického myšlení, resp. jeho součástí, kterou je i algoritmizace.

Základem pro tvorbu nových výukových materiálů vždy musí být znalost problematiky, proto se v první části věnujeme hlubšímu porozumění pojmu algoritmizace a obecně informatickému myšlení jako celku. Prostor jsme také věnovali studiu dostupných zdrojů v českém jazyce a naše sada by tak měla být jejich doplněním.

Nedílnou součástí naší práce je také ověření části úloh přímo ve výuce. Letos byla situace díky opatřením na zvládnání epidemie Covid-19 velmi náročná a do jisté míry unikátní. Z tohoto důvodu byly úlohy ověřovány formou distanční výuky, a proto jsme část práce věnovali i jejímu popisu. Velmi podstatné jsou pro nás i názory ostatních vyučujících na materiály, které vytvoříme, a proto se v práci věnujeme i získávání zpětné vazby na vytvořenou sadu úloh.

Hlavním cílem naší práce je přispět k hladkému průběhu změny předmětu informatiky, aby mohla čelit výzvě 21. století a uspokojit poptávku informační společnosti po kvalitním vzdělávání nové generace. Společně s kolegy se tak stát „ostrůvkem pozitivní deviace“ a motivovat tak dalšímu k rozvoji algoritmizace jako podstatné součásti lidského myšlení.



## 1 INFORMATICKÉ MYŠLENÍ A ALGORTIMIZACE

Rozvoj informatického myšlení patří mezi nové a zásadní úlohy informatiky, a proto je potřeba náležitě se věnovat vysvětlení a pochopení tohoto pojmu. V rámci nové revize RVP můžeme informatické myšlení definovat jako „*způsob uvažování, které jedinci umožňuje rozpoznávat informatické aspekty světa a využívat informatických prostředků k porozumění a uvažování o přirozených i umělých systémech a procesech*“, [NUV, 2014] Tato definice je pro představu o všech aspektech informatického myšlení poměrně složitá, proto je pro jednoduchý výklad používaná definice pojmu jako „schopnost myslet jako informatik“ [LESSNER, 2014, s. 1]. Dá se předpokládat, že použití této definice před veřejností vyvolá spíše zděšení. Pověst informatiků jako geniálních, ale velmi nepraktických osob, by mohla žáky a většinu učitelů naopak od rozvoje informatického myšlení odradit.

Informatické myšlení se ale zdaleka neomezuje na oblast informatiky. Je vlastně přítomno ve všech oblastech lidského počinání. Zde můžeme najít i zajímavou definici informatického myšlení jako „*Informaticky myslící jedinec při řešení nejrůznějších životních situací cílevědomě a systematicky volí a uplatňuje optimální postupy.*“ [NUV, 2014].

Příkladem takového myšlení je třeba každodenní příprava aktovky na vyučování nebo volba fronty při čekání u pokladen v supermarketu. Takových příkladů jistě můžeme uvést velké množství, a dokonce je spojit s nějakým problémem řešeným v informatice. První příklad lze přirovnat k předběžnému načítání do mezipaměti. Druhý příklad pak koresponduje s problematikou rozložení výkonu více-serverových systémů [WING, 2006, s. 33-35].

Pro nás nejdůležitější informací o informatickém myšlení je skutečnost, že informatické myšlení je přístup k řešení problémů, který je vlastní pouze lidem a ne počítačům. Zahrnuje i představivost a fantazii, tedy vlastnosti, které jsou počítačům naprosto cizí. Schopnost rozvíjet a aplikovat metody informatického myšlení nás tedy odlišuje od strojů. V dostupné literatuře můžeme najít několik dalších definic, které vycházejí z moderního studia tohoto pojmu. Zmíníme zde pouze dvě, které jsou velmi zajímavé, a to zejména pro svojí přijatelnou délku.

Definice Britské Královské společnosti je poměrně výstižná „IM je postup rozpoznávání informatických aspektů světa kolem nás a využití informatických prostředků k porozumění a uvažování o přirozených i umělých systémech a procesech“ [FURBER, 2012]

Tento velmi stručný popis ale potřebuje pro veřejnost ještě poměrně rozsáhlý výklad pojmu „*informatický(ch)*“ [FURBER, 2012]. Nejedná se o běžně používaný pojem a tuto definice považuji za vhodnou pro odborné kruhy a nikoli pro veřejnost jako takovou. Naopak na rozsáhlém webu společnosti Google, Inc. Můžeme poměrně snadno najít definici sice delší, ale využívající pouze obecně používané výrazy.

„Informatické myšlení (IM) je postup řešení problémů, který zahrnuje množství součástí jako logické uspořádání i analýzu dat a tvorbu řešení s využitím série postupných kroků (algoritmů). IM zahrnuje také soubor dovedností jako například schopnost odpovědně se zabývat komplexním a otevřeným problémem. IM je zásadní pro rozvoj a tvorbu počítačových aplikací, ale může být použito také v řešení problémových úloh v mnoha dalších předmětech. Studenti, kteří efektivně rozvíjí IM ve všech vzdělávacích oblastech, vidí jasněji vztahy mezi jednotlivými předměty stejně jako vztah mezi školou a okolním světem.“ [GOOGLE, 2018]

Ač se jedná o definici delší, krásně ukazuje na oborovou spojitost a provázanost v celém vzdělávacím obsahu. Tuto definici také velmi často používáme pro objasnění pojmu pro kolegy na seminářích a sdílení poznatků mezi vyučujícími.

## 1.1 CHARAKTERISTIKA INFORMATICKÉHO MYŠLENÍ

Pohled na základní charakteristiku nabízí již Jeannette M. Wing ve svém revolučním článku. Samozřejmě jsou charakteristiky rozpracovány i v dalších pramenech, ale výše zmíněný článek považujeme za základní pojetí IM, a proto se omezíme na charakteristiky v něm využitě. Hlavním principem je poukazování na rozdíly mezi obecným vnímáním informatiky a univerzálním pojmem informatického myšlení. Zároveň poukazuje na všeobecné využití přístupů IM v mnoha oblastech, a to nejen ve vzdělávání.

### 1.1.1 ZÁKLADNÍ PRINCIPY INFORMATICKÉHO MYŠLENÍ PODLE J. M. WING:

**Elementární nikoliv rutinní dovednost.**

IM je v tomto ohledu považováno za něco naprosto zásadní pro fungování jedince v moderní společnosti. Není ale mechanickou dovedností, kterou by dokázal zopakovat stroj.

### **IM je způsob myšlení lidí nikoliv strojů.**

Zde se ukazuje základní vlastnost IM, která může být špatně pochopena. Jeho cílem není naučit člověka myslet jako stroj, ale naopak takovému stroji vládnou a umět ho efektivně využívat. IM by nemělo být snahou naučit lidi myslet jako stroj. Naopak se lidé mohou s využitím IM naučit efektivněji využívat možnosti výpočetní techniky k vytváření originálních a nápaditých řešení. Můžeme tak přijít na řešení problémů, které nebylo možné řešit bez využití výpočetní techniky a vytvářet tak systémy, omezené pouze naší představivostí.

### **IM doplňuje a kombinuje matematické a technické myšlení**

Matematika je fundamentálním základem většiny vědních oborů a stejně tomu tak je i u IM. Nicméně IM nehledá řešení pouze na teoretické rovině, ale snaží se vytvářet systémy, které fungují v reálném světě. Jejich tvůrci se pak nemohou omezit pouze na matematický pohled, ale musí svůj pohled rozšířit s využitím IM.

### **IM je pro každého a použitelné vždy**

Vize IM je stát se integrální a nedělitelnou součástí lidského uvažování jako tomu je třeba u filosofického uvažování nad problémy.

### **Cílem jsou nápady, ne artefakty**

Představa IM není pouze o vytváření jakýkoliv částí počítačových programů (artefaktů). IM naopak hraje nedílnou roli při hledání řešení problému z běžného života. Zároveň do řešení takových problémů můžeme zapojit moderní prostředky výpočetní techniky, které nám mohou usnadnit například komunikaci nebo řídit zapojení lidí do týmové práce a pomáhat při řešení mnoha dalších problémů v běžném životě.

## **1.2 OBLASTI VYUŽITÍ IM**

Z výše uvedených definic se nám zdá jasné, že IM je využitelné v mnoha oblastech lidského konání a jeho rozvoj není omezen pouze vytvářením, dalších generací programátorů, jak by mohlo být nasnadě. Zvládnutí IM umožňuje studentům hledat řešení komplexní a složitých problémů, které mnohdy nejde řešit jednoduchou a čistě

mechanickou cestou. Zároveň poskytuje studentům schopnosti předvídat výsledky použití takových řešení, a to je dovednost, která je nezbytná pro fungování v reálném životě. Ostatně využití v reálných situacích je základní ideou celého konceptu IM. V neposlední řadě nám také IM pomáhá lépe porozumět efektivnímu propojení informatiky s celou škálou oblastí lidského konání, a to jak ve škole, tak i mimo ni. Celý koncept navíc není závislý na konkrétní technologii, což je v současné době pro výuku informatiky zásadní předpoklad. Technologie se vyvíjí tak rychle, že daleko cennější je získat správné postupy uvažování než ovládat konkrétní programy.

### 1.2.1 OD INFORMATICKÉHO MYŠLENÍ K ALGORITMIZACI

Původně by se nám mohlo zdát, že se práce zabývá pouze rozvojem a popisem informatického myšlení a algoritmizaci vnímáme jako totožný pojem jako informatické myšlení. V následujícím textu se tedy blíže podíváme na pojem algoritmizace a najdeme jeho společné vlastnosti s vymezením informatického myšlení.

## 1.3 CO JE TO ALGORITMUS?

Definic pojmu algoritmus je mnoho. Vybrali jsme tedy definice, které považujeme za nejpřehlednější

*„Algoritmus je postup s přesně popsányými kroky, který vede k danému cíli, tedy řešení úlohy.*

*Formálně lze algoritmus definovat např. následovně: Jednoznačně stanovená posloupnost operací, které řeší daný problém.“ [BLAHUTA, 2017]*

Zahraniční zdroj uvádí definice zaměřenou více na oblast práce s daty

*„Algoritmus je metoda, vytvářející jasnou posloupnost kroků, které vedou k řešení daného problému. Často se využívá pro zpracování dat a další matematické operace či operace s výpočetní technikou“ [TECHNOPEIDIA, 2019]*

Poslední definice je vytvořená pro vysvětlení pojmu žákům základní školy

*„Algoritmus je detailní postup jednotlivých kroků k vyřešení úkolu. Ve světě počítačů programátoři pomocí algoritmu napíšou počítači, jak řešit danou situaci.“ [TYNKER, 2019]*

Podstatnější, než samotná definice algoritmu, je vymezení jeho vlastností. Existuje několik vymezení vlastností, ale všechny se v klíčových specifikacích shodují. Algoritmus tedy musí splňovat několik základních podmínek.

### **Konečnost**

Algoritmus musí dokončit úkol s využitím konečného počtu kroků a neměl by za žádných okolností skončit v nekonečném cyklu.

### **Resultativnost**

Algoritmus po konečném počtu kroků musí vrátit výsledek (samozřejmě může vrátit chybové hlášení)

### **Determinovanost**

Algoritmus musí záviset pouze na jasně dané posloupnosti kroků a vstupních datech, zároveň nesmí záviset na libovůli osoby či zařízení, které algoritmus vykonává.

### **Elementárnost**

Algoritmus musí být sestaven ze základních aktivit, u kterých je jasné, jakým způsobem se vykonají.

### **Opakovatelnost**

Algoritmus musí pro stejný soubor vstupních hodnot vždy vrátit stejný výsledek.

### **Hromadnost (obecnost)**

Algoritmus musí být napsán hromadně nikoliv pro jeden konkrétní soubor hodnot.

Poslední dvě podmínky nepatří k těm základním, ale vzhledem k dalšímu směřování práce jsou obě vlastnosti velmi významné

### **Srozumitelnost**

Algoritmus musí být zapsán tak, aby se v něm ten, kdo jej tvoří, vyznal a mohl jej podle potřeby upravovat. Srozumitelný musí být i pro toho, kdo jej bude vykonávat. Jiný typ instrukcí použijeme pro pětileté dítě, pro žáka prvního stupně, pro vysokoškoláka a jiný typ instrukcí použijeme pro počítač. Naše úlohy se tedy zaměří na cílovou skupinu naší práce a to žáky 1. a 2. stupně základní školy.

## Efektivita

To, že algoritmus je schopen řešit daný problém, ještě neznamená, že jej vyřeší efektivně a že neexistují jiné algoritmy, které dokážou stejný problém vyřešit za kratší dobu či s menšími nároky. Nicméně i neefektivní algoritmus patří mezi algoritmy, ale z hlediska praktického využití je efektivita jednou ze základních podmínek.

### 1.4 ALGORTIMIZACE

Algoritmizaci pak vnímáme jako proces tvorby algoritmu, který řeší daný problém. Právě na nácvik tohoto procesu by měly být úlohy z naší sady zaměřené. Základní fáze algoritmizace jsou následující [BLAHUTA, 2016] :

1. Formulace problému
2. Analýza úlohy
3. Vytvoření algoritmu
4. Odladění algoritmu

V literatuře [např. PŠENČÍKOVÁ 2007] se často uvádí i další součásti, ty ale přímo souvisí s využitím algoritmu k tvorbě programu v nějakém programovacím jazyce. Algoritmus by měl fungovat nezávisle na programovém prostředí, a proto tyto další fáze neřadíme k základním procesům algoritmizace. Za zmínku stojí i definice programování, které je chápáno jako zápis algoritmu v programovacím jazyce.

Jinak lze definovat **Program = algoritmus + datová struktura**. [WIRTH, 1975]

#### 1.4.1 VZTAH ALGORTIMIZACE A INFORMATICKÉHO MYŠLENÍ

Rozhodně se nejedná o totožné pojmy, ač to je tak veřejností často vnímáno. Po porovnání vymezení obou pojmů je zřejmé, že oba pojmy souvisí s hledáním řešení problémů. V některých z vymezení pojmů IM [např. GOOGLE, 2018] je algoritmizace přímo uvedena jako jedna z oblastí, kde se IM používá. Dá se tedy říci, že algoritmizace je významnou ale nikoliv jedinou součástí IM a aktivity zaměřené na algoritmizaci přispějí k rozvoji IM jako celku. Hlavním rozdílem je, že informatické myšlení je označení pro celý proces myšlení vedené řešením problémů a algoritmizace je pak jeden z možných postupů, jak dosáhnout řešení daného problému.

## 1.5 POHLED NA TVORBU ÚLOH Z HLEDISKA FÁZÍ ALGORITMIZACE

Pokud má být cílem úloh rozvíjet u žáků schopnost algoritmizace, musí také úlohy rozvíjet všechny její čtyři fáze, které jsem popsal v podkapitole o algoritmizaci.

První fáze musí být zakotvena v jasném a srozumitelném zadání, které ale zároveň musí plnit motivační funkci. Ideální jsou na to úlohy z reálného života a současně reflektují zájmy současné mládeže ve školním věku. Proto volíme sady úloh například s tematikou robotů, protože moderní technologie jsou žákům blízké a v jistém ohledu je i fascinují. Můžeme tedy předpokládat, že tato tematika žáky zaujme.

Druhá fáze je samostatná analýza úlohy. Cílem je držet se zásad „instructive learning“ [DUBS, 2004]. Dle těchto zásad musí zadání obsahovat i jasné instrukce, jak by měl žák při řešení postupovat. Samozřejmě se nejedná o přesný návod, ale spíše o záchytné body pro nalezení případného řešení. Tyto instrukce také žáky nemohou svazovat k hledání pouze jediného řešení a musí rozvíjet i jeho přirozenou kreativitu.

Třetí fáze pak vede k návrhu algoritmu a jeho vizualizaci např. s pomocí jednoduchých programových bloků nebo jednoduchého schématu. Ideálem je takový algoritmus, který je nezávislý na programovacím jazyce a který je možné snadno graficky znázornit. Tyto zásady vlastně odpovídají základní definici algoritmu, které jsem zmínil v kapitole O Algoritmicech.

V poslední fázi, která rozhodně nesmí být opomenuta, je potřeba žáky navést k procesu ladění a optimalizace řešení. K tomuto ohledu budou sloužit drobné aplikace, které automaticky vyhodnotí podstatné parametry a umožní žákům jednotlivé varianty řešení jasně porovnávat. Většinou budou srovnávat rozdílnou časovou náročnost či způsob jakým navržený algoritmus reaguje na různé výjimky nebo chyby vstupních hodnot.

## 1.6 ZAKOTVENÍ V RVP ZV

Pojem algoritmizace se v aktuální znění RVP ZV [MŠMT, 2017] vyskytuje několikrát, a to v oblastech Matematika a její aplikace [MŠMT, 2017, s. 31-34] a v oblasti Informační a komunikační technologie. Z hlediska matematiky se jedná hlavně o chápání a využití různých algoritmů při řešení širokého spektra úloh. Děti se tak setkávají s touto formou algoritmizace již od prvních let své školní docházky. Většinou se jedná o jednoduché zápisy početních příkladů nebo aplikaci několika postupů při řešení složitějších slovních

úloh. Poměrně zajímavá je i aplikace algoritmů pro zjednodušení numerických výpočtů (např. součet řady čísel). Zvláštní kapitolou je pak učivo geometrických konstrukcí, kde se žáci vlastně učí algoritmy sestavovat, a i zapisovat pomocí jasně daných symbolů. Na konferencích učitelů matematiky pak je toto učivo vnímáno jako základ pro pokročilou výuku algoritmizace ve vyšších stupních vzdělávání. Obecně se překvapivě pojem algoritmu vyskytuje častěji ve vymezení oblasti matematika.

V oblasti informačních a komunikačních technologií je algoritmizace věnován vlastně jeden z cílů vzdělávací oblasti, a to „Vzdělávání v dané vzdělávací oblasti směřuje k utváření a rozvíjení klíčových kompetencí tím, že vede žáka k schopnosti formulovat svůj požadavek a využívat při interakci s počítačem algoritmické myšlení.“[MŠMT, 2017, s. 38] Tento cíl nám dává velký prostor pro tvorbu vhodných úloh, které se rozvojem právě takového algoritmického myšlení zabývají. Na druhou stranu algoritmy nejsou zmíněny ani v jednom z očekávaných výstupů, a proto je často rozvoj algoritmického myšlení odsunut do pole volitelných předmětů a v klasické informatice mu je věnována pouze malá pozornost.

### 1.7 ZAKOTVENÍ V PLÁNOVANÉ REVIZI RVP

Situace v případě plánované revize RVP pro oblast informatika je diametrálně odlišná. V klíčové oblasti Informatika je Algoritmizaci a programování věnována celá kapitola a výstupy jsou poměrně jasně popsány. Uvádím je v tabulce.[NUV, 2018, s. 11-12]

Plánovaný výstup pro 1. stupeň	Plánovaný výstup pro 2. stupeň
přečte textový nebo symbolický zápis algoritmu a vysvětlí jeho jednotlivé kroky	po přečtení jednotlivých kroků algoritmu nebo programu vysvětlí celý postup; určí problém, který je daným algoritmem řešen
popíše jednoduchý problém, navrhne a popíše jednotlivé kroky jeho řešení	rozdělí problém na jednotlivě řešitelné části a navrhne a popíše kroky k jejich řešení
upraví připravený postup pro obdobný problém; ověří správnost jím navrženého	upraví daný algoritmus pro jiné problémy, ověří správnost postupu navrženého i



postupu, najde a opraví v něm případnou chybu	někým jiným, najde a opraví v něm případnou chybu
rozpozná různé algoritmy, které vedou ke stejným výsledkům	navrhne různé algoritmy pro řešení problému; vybere z více možností vhodný algoritmus pro řešení problém a svůj výběr zdůvodní
v blokově orientovaném programovacím jazyce sestaví program; program otestuje a opraví v něm případné chyby	v blokově orientovaném programovacím jazyce sestaví přehledný program pro vyřešení zadaného problému; program otestuje a opraví v něm případné běhové a logické chyby
rozpozná opakující se vzory, používá opakování a připravené podprogramy; používá události ke spouštění podprogramů	používá opakování, větvení programu, proměnné, podprogramy s parametry; používá události k paralelnímu spouštění podprogramů

Tabulka 1 - Výňatek z revize RVP ZV [NUV 2018]

V přípravě úloh také budeme sledovat, zda jejich zadání a řešení naplňuje očekávané výstupy v co největší míře.

Skutečnost, že je v revizi RVP rozvoji algoritmického myšlení věnován tak velký prostor, je jedním z důvodů, které vedly ke vzniku této práce.. Naším cílem je tak přispět k naplňování revize RVP rozšířením nabídky vzdělávacích materiálů v této oblasti.

## 2 VÝBĚR DOSTUPNÝCH MATERIÁLŮ PRO VÝUKU ALGORITMIZACE A PROGRAMOVÁNÍ

Pokud má být sada úloh opravdovým přínosem pro rozvoj algoritmického myšlení, měla by obsahovat úlohy do jisté míry unikátní. Z tohoto důvodu je potřeba zmapovat aktuální nabídku materiálů a aktivit, které jsou k rozvoji algoritmizace k dispozici. V následující kapitole jsme zmapovali nabídku materiálů a mnoho z nalezených aktivit tak posloužilo jako inspirace a vymezení pro námi tvořenou sadu úloh.

### 2.1 ON-LINE ZDROJE

Zde bych materiály rozdělil do tří kategorií – ucelené vzdělávací soubory (vč. učebnic), materiály ohledně soutěží a soubory jednorázových aktivit k nácviku algoritmizace a programování. Budeme se věnovat materiálům, které jsou dostupné v českém jazyce. Po takových materiálech je velmi zřetelná poptávka. Nabídka materiálu v angličtině je násobně širší a její zmapování je mimo rozsah této práce.

#### 2.1.1 UCELENÉ SOUBORY VZDĚLÁVACÍCH MATERIÁLŮ

##### Portál iMYŠLENÍ

Celý web se velmi rozsáhle zabývá podporou nového trendu ve výuce informatiky a poskytuje velké množství volně dostupných materiálů pro všechny oblasti výuky informatiky. Pro nás je nejzásadnější sekce věnované přímo programování a algoritmizaci, kde je připravena učebnice Jazyka Scratch pro první i druhý stupeň základní školy a vlastně i základy rozvoje informatického myšlení pro předškolní vzdělávání. Z toho hlediska musíme zmínit i sekci věnovanou Lego robotice, které také přímo rozvíjí algoritmické myšlení.

Učebnice jazyka Scratch pro 2. stupeň je zpracována velmi přehledně a graficky poutavou formou. Žáci 6. třídy se naučí aplikovat základní programové bloky tohoto programovacího jazyka. Výstupem většiny úloh je i nějaká forma algoritmu, který je aplikován na řešení konkrétní situace. Obdobným stylem je koncipována i učebnice Lego robotiky. Ta je dle vyjádření autorů určena spíše starším žákům 8. a 9. třídy. Obě učebnice nám poslouží jako inspirace a vymezení náročnosti pro tvorbu sady úloh.

Zajímavým materiálem jsou také učebnice informatiky pro 1. a 2. stupeň ZŠ, které vznikly podle projektu Informatiky bez počítače (tzv. CS unplugged). Obsahuje množství úloh,

které přímo rozvíjí inženýrské myšlení. Zároveň je zde častým výstupem nějaká forma jednoduchého algoritmu.

	MŠ	ZŠ / 1. stupeň					ZŠ / 2. stupeň			
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
<b>Programování a algoritmizace</b>	Tomáš									
	Robotické hračky Bee-bot									
						Scratch 1. st.				
								Scratch 2. st.		
									Scratch 2. st. (pokročilí)	
<b>Informatika (ostatní témata)</b>					Základy informatiky 1. st.					
							Základy informatiky 2. st.			
						Práce s daty				
<b>Základy robotiky</b>					LEGO WeDo					
								LEGO Mindstorms		

Obrázek 1 - Rozložení materiálů portálu iMYŠLENÍ

(<https://imysleni.cz/ucebnice>)

### **SBP systems – Baltie 4 a přidružený webový portál**

Portál určen pro podporu objektového programovacího jazyka pro nejmenší. Jeho novější verze Baltie 4 a Baltie. Net jsou určeny právě pro druhý stupeň. V dostupných kurzech je možné najít velké množství úloh, které vedou k nějakému algoritmu ve formě programu, který ovládá postavičku kouzelníka. Velmi zajímavé je také množství soutěží s dlouholetou tradicí.

### **Aktivní třída**

Jedná se o sadu 8 pracovních a metodických listů pro práci s robotickou stavebnicí Sam labs. Pomocí metodických listů se je možné ovládnout základy práce se soupravou. Využívána je ale spíše aplikace pro programování samostatných senzorů.

### **Minecraft Education edition**

Výukové materiály na tomto webu slouží jako podpora pro rozvoj informatického myšlení v prostředí populární hry Minecraft. Jejich použití vyžaduje instalaci prostředí Minecraft. V něm pak žáci řeší několik úloh například z oblasti chemie

#### **2.1.2 SOUTĚŽE**

Velký prostor pro rozvoj algoritmického myšlení poskytují jednorázové soutěže. Velmi často se dají použít i pro procvičování (např. formou archivu z minulých ročníků). Zároveň také žákům poskytují hezkou zpětnou vazbu formou různých certifikátů k vytisknutí. Velmi vhodné jsou také pro výuku nadaných žáků.

### **Bobřík informatiky**

Soutěž s více jak 10letou tradicí. Jedním z témat, které jsou uvedeny na webu soutěže je právě algoritmizace a programování. Většinou tak bývá zaměřena jedna čtvrtina z 12 soutěžních otázek.

**Otázky:** 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12

**Parkoviště**

Auta na parkovišti mohou parkovat buď na parkovacích místech nebo před těmito místy (obrázek). Aby se dalo vyjet, auta zaparkovaná před parkovacími místy se mohou popotlačit vpřed nebo vzad.

Například auto A není nijak blokováno a může bez problémů vyjet. Auto B má před sebou auto P, které se nejprve musí popotlačit, aby auto B mohlo vyjet.

Na parkovišti je jedno auto, které nemůže vyjet, dokud se nepopotlačí dvě jiná auta. Označ toto auto kliknutím.

Uložit odpověď

Obrázek 2 - Ukázka úloh z letošního ročníku

(Zdroj: [www.ibobr.cz](http://www.ibobr.cz))

### Hodina kódu

Velmi rozsáhlý portál, který obsahuje velké množství aktivit v českém jazyce, ačkoliv je primárním jazykem celého projektu angličtina. Využít se taky dá pomoc lokálních spolupracovníků z praxe, kteří mohou poskytnout cenné rady a také třeba zorganizovat krátkou přednášku o programování. Součástí takové pomoci konkrétně pro naši školu byla například možnost prohlídky technologického centra společnosti Microsoft.

### Soutěže v programování a robotice

Tyto soutěže je možno najít v příslušné kategorii MŠMT. Bohužel nemají žádné rozsáhlé výukové portály či archivy zadání z minulých let. Vyhodnocovány jsou dost často ručně, a proto se nedají vhodně použít pro procvičování algoritmizace s okamžitou zpětnou vazbou.

## 2.2 TIŠTĚNÉ ZDROJE

### 2.2.1 PAPIROVÉ UČEBNICE

Učebnice informatiky v moderním světě velmi rychle zastarávají, a proto jsem z dostupných papírových učebnic pro 2. stupeň ZŠ nenalezl zásadnější zmínku o algoritmizaci. Výjimkou je učebnice pro 1. stupeň ZŠ [VANÍČEK, 2012], kde je celá kapitola věnována právě nácvičku algoritmického myšlení.

### 2.2.2 KNIHY

Většina dostupných publikací se zabývá algoritmizací na úrovni středního a akademického vzdělávání, a proto je jejich použitelnost pro výuku na základní škole velmi omezená. Nicméně existuje i několik knih, které jsou zaměřené na přiblížení programování a algoritmizace dětem. Příklad takové knihy je například publikace Ahoj, Ruby. Poutavým příběhem malé holčičky Ruby provází děti základy programování. Tato publikace také poskytuje prostor pro rozvoj vlastní fantazie v připojených cvičeních. Takové knihy mohou posloužit rodičům (i ne-programátorům) k cílenému rozvoji inforatického myšlení svých dětí.

### **3 TVORBA SADY ÚLOH PRO DISTANČNÍ I PREZENČNÍ VÝUKU**

#### **3.1 VOLBA PROSTŘEDÍ**

V současné době je možno volit z řady vývojových prostředí pro tvorbu úloh. Některé z nich jsme popsali v kapitole o dostupných zdrojích a metodice tvorby jednotlivých úloh.

Zásadní pro volbu programového prostředí je zohlednění cílů tvorby sady úloh, které jsme si vymezili v kapitolách týkajících se tvorby úloh. V zásadě budeme volit rozdílná prostředí pro ověřovanou úlohu a pro samostatnou sadu úloh pro prezenční výuku.

##### **3.1.1 VOLBA PROSTŘEDÍ PRO OVĚŘOVANOU ÚLOHU**

Hlavním cílem ověřované úlohy je umožnit žákům samostatnou práci se zadáním úlohy. Zároveň se nejedná přímo o sestavování konkrétního algoritmu, ale spíše o jednoduchý úvod do algoritmizace formou úlohy z reálného života. Zde tedy není potřeba volit žádné programové prostředí pro žákovská řešení. Jedinou volbou je rozhodnutí v jakém jazyce vytvoříme pomocné skripty, pro dvě jednoduché aplikace. Zde se nabízí široké spektrum grafických prostředí a profesionálních nástrojů, které bychom mohli použít. Avšak volba nakonec padla na programové prostředí jazyku Scratch. Jedná se o dětský objektový programovací jazyk, ke kterému je vydáno velké množství metodických pomůcek a kompletních učebnic. Program, který bude vytvořen pomocí takového prostředí, bude mít jednoduchý a téměř dětský vzhled. Nicméně naším záměrem je žáky motivovat pro vlastní tvorbu, a pokud názorně uvidí, že i v programovacím jazyce pro děti je možné tvořit výukové a užitečné aplikace, může je to velmi vhodně inspirovat k vlastní tvorbě. To jim zároveň pomůže zbavit se dojmu, že programování je záležitostí úzké skupiny lidí, kteří používají náročné a obtížné nástroje. Za zmínění potom stojí situace, kdy v průběhu testování aplikace došlo k úpravě některých parametrů na základě podnětu žáka 4. třídy, který se v rámci plnění IVP zúčastňuje výuky informatiky ve vyšších ročnících.

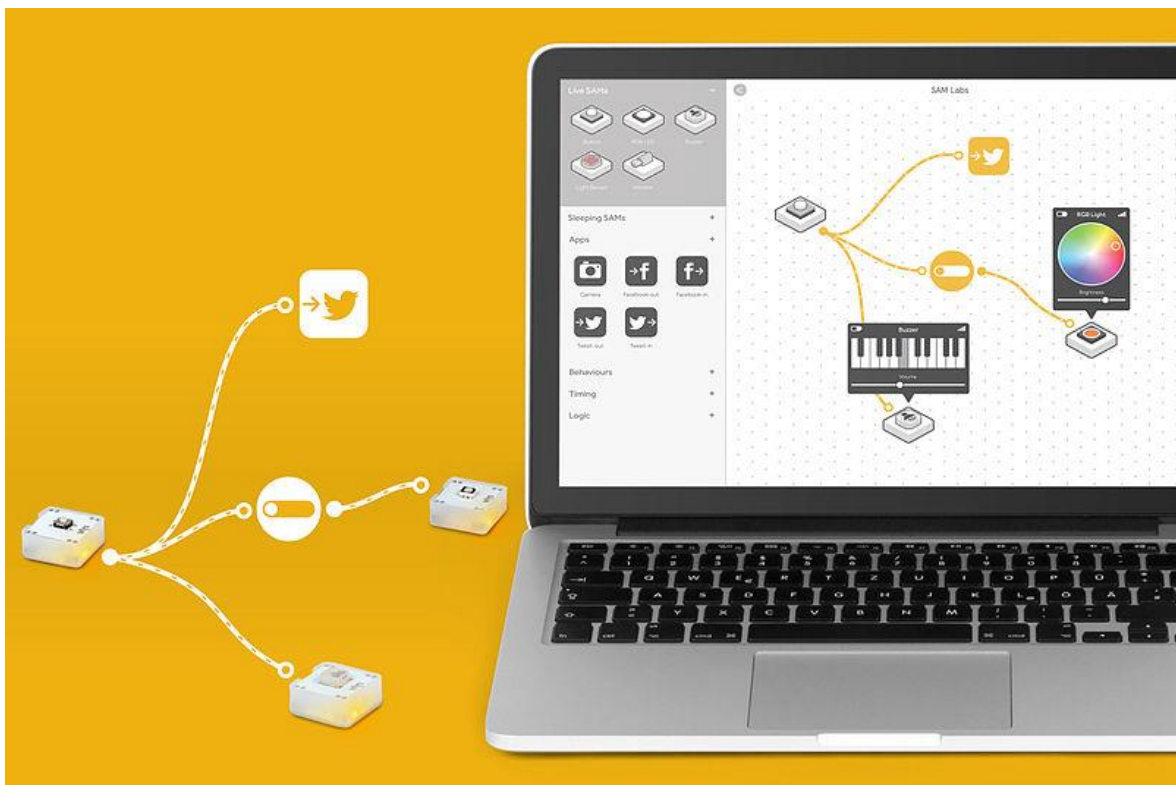
##### **3.1.2 VOLBA PROSTŘEDÍ PRO SADU ÚLOH PRO PREZENČNÍ VÝUKU**

V případě sady úloh je volba prostředí o něco náročnější. Základním požadavkem je možnost spolupráce se stavebnicí Sam labs. Důvody pro využití sensorů z této sady jsme již popsali v kapitole o tvorbě úloh. V zásadě nám tedy zbývají tři možnosti programových prostředí:



### Aplikace SAM Space

Tato aplikace umožňuje programování „flow based“ skládáním různých virtuálních i reálných bloků. Kromě přímých vstupů senzorů je zde možnost přidat logické vyhodnocování, přehrávání různých multimédií a také několik vnějších datových vstupů. V aplikaci není možná ani základní práce s proměnnými, cykly a podmínkami. Výhodou je lokalizace aplikace do českého jazyka. Aplikace je kompatibilní s iOS(iPadOS), Windows 10, Android a Chrome-OS.



Obrázek 3 - Ukázka aplikace SAM space

([https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Kickstarter\\_SAM\\_Kits.jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Kickstarter_SAM_Kits.jpg))

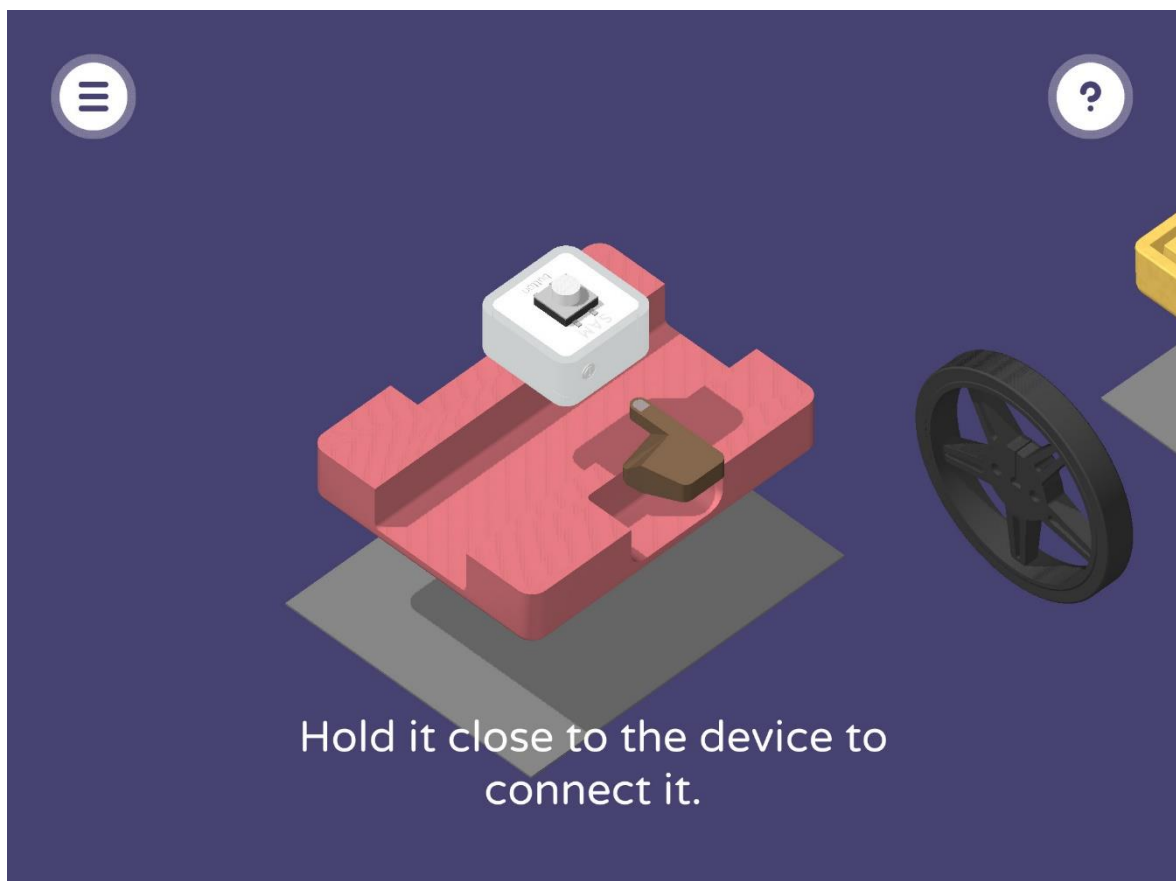
### Prostředí Workbench

Jedná se o webové prostředí, dostupné v nejčastěji používaných prohlížečích. Jeho základem je prostředí Google Blockly. V tomto prostředí je kromě přímého napojení senzorů možné i zpracovávat údaje do systému proměnných. Také jsou možné cykly, složitější logické operace a další běžné nástroje objektově orientovaného programování. Dostupná podpora je zatím jen v anglickém jazyce. Dále je nutné zmínit, že podpora tohoto prostředí je pouze do konce roku 2020. Dle vyjádření tvůrců, bude toto prostředí nahrazeno obdobným.

### Prostředí aplikace Courious cars

Tato aplikace slouží hlavně pro programování senzorových bloků ve formě samoříditelných či dálkově ovládaných autíček. Pro naše účely je tato aplikace krajně nevhodná.

Vzhledem k popsaným parametrům výše uvedených aplikací jsme se rozhodli pro využití prostředí Workbench. Při tvorbě úloh bude nutné zohlednit anglickou lokalizaci aplikace a věnovat se tomu i v metodické podpoře pro učitele. Pro případ ukončení podpory aplikace bez náhrady vytvoříme alternativní metodické listy k využití s aplikací Sam space, pokud to bude pro úlohu možné i bez zásadních omezení možnosti úlohy řešit a zpracovat.



Obrázek 4 - Ukázka rozhraní aplikace Courious cars

### 3.2 OBECNÉ ZÁSADY TVORBY SADY ÚLOH PRO PREZENČNÍ I DISTANČNÍ VÝUKU

Pod pojmem úloha nejčastěji vnímáme obecně každý požadavek na činnost žáka vedoucí k dosažení některého z cílů vlastního učení. Tato široká definice zahrnuje velké spektrum aktivit, jako jsou například – otázka, diskuze, příklad, cvičení, projekt, atd. Ve vyučování informatiky využíváme úlohy jako prostředek aktivizace žáků, zpětné vazby a řízení

výukového procesu [Kalhous, 2002]. Naše sada úlohy má podobu souboru cvičení, které aktivizují žáky a ve všech úlohách pomatujeme na všestranný rozvoj žáka, a to na všech třech doménách kognitivní, afektivní i psychomotorické. Výhodou využití stavebnice SAM labs je podpora třetí domény, kdy prací s moduly, žáky rozvíjí i svou zručnost.

Úlohy v sadě patří do skupiny problémových úloh, se kterými se můžeme setkat například v úlohách fyzikálních. Obecná definice problémové úlohy je následující

*„Problémová úloha je prostředek prezentace problémové situace žákům, jímž má být u nich evokován problém a činnosti k jeho řešení, směřující k dosažení daného učebního cíle.“* [TOMÁŠEK, POTUŽNÍKOVÁ, 2004, s. 7]

V rámci řešení takové problémové úlohy potom rozlišujeme 6 základních fází postupu žáka. .

#### *„1. Zjištění problému (neboli identifikace problému)*

*Jedná se o nejobtížnější fázi celého procesu. V této fázi si žáci uvědomí existenci nějakého konkrétního problému. Úkolem učitele je vymezit problém tak, aby žáky zaujal a motivoval je k jeho řešení.*

#### *2. Orientace problému*

*V této fázi dochází ke zjišťování podstatných faktů a vztahů mezi nimi. Hledáme souvislosti daného problému.*

#### *3. Hledání jádra problému*

*V podstatě plynule navazuje na předchozí fázi. Na základě zjištěných faktů vymezíme otázky, na které hledáme odpověď.*

#### *4. Stanovení hypotéz, domněnek*

*Jedná se o nejdůležitější a nejcennější fázi. Je nutná maximální soustředěnost a aktivita žáků (posluchačů). V této fázi hledáme vhodné metody, postupy a cesty, které povedou k vyřešení problému. Výzkumy uvádí, že na tvorbu hypotéz a přemýšlení o nich by měli mít žáci (posluchači) alespoň 10 minut.*

#### *5. Ověřování hypotéz (neboli verifikace hypotéz)*

*V této fázi se opíráme o analytické, logické a kritické myšlení. Naším úkolem je zjistit, jestli vedou zvolené cesty a metody k řešení problému. V případě, že žádná z hypotéz nevede k řešení problému, vrací se žák (posluchač) k formulování nových domněnek.*

#### *6. Vyslovení závěru, vyřešení problému*

*Je výsledkem správně stanovené hypotézy. V této fázi je také důležité ověření hypotéz.“*  
[KLÍČKOVÁ, 1989]

Základní nevýhody takového přístupu pak jsou následující:

- Časová náročnost
- Nerovnoměrná schopnost žáků řešit problémy
- Nejsou vhodné pro vyučování ve všech předmětech
- Složitější na přípravu učitele, vyžadovaná kreativita

Všechny tyto nevýhody se nám při tvorbě úloh daří eliminovat. Vhodnost využití problémových úloh v informatice je často zmiňována v odborné literatuře. Složitost na přípravu učitel může být jedním z důvodů velké poptávky po kvalitních materiálech pro výuku informatiky. Poslední dva zmiňované problémy se budeme snažit řešit dostatečným časovým intervalem na řešení úloh a také nabídkou doplňujících aktivit pro rychlejší žáky.

#### **3.2.1 TVORBA SADY PRO PREZENČNÍ VÝUKU**

Cíl sady úloh je podpora výuky algoritmizace na základních školách a vzhledem k tomuto cíli by měla každá z úloh mít za výstup nějaký druh algoritmu. Jak je uvedeno v předchozích kapitolách, algoritmizace jako proces tvorby algoritmu má 4 fáze. Je proto důležité, aby také každá úloha ze sady postupně provedla žáky celým procesem a na jeho konci byl formulován algoritmus.

Jak je uvedeno v kapitole o volbě prostředí, pro úlohy jsme zvolili prostředí Google Workbench a všechny úlohy v sadě jsou určeny pro prezenční výuku. Také nejsou určeny pro úplné začátečníky, neboť na druhém stupni základní školy se dá předpokládat jistá znalost programování. Nicméně do metodického listu každé úlohy jsem umístil odkazy na pěkně zpracované návody pro základní práci se zvolenou sadou.

Z hlediska pedagogického ve všech úlohách pomatujeme na všestranný rozvoj žáka, a to na všech třech doménách kognitivní, afektivní i psychomotorické. Výhodou využití

stavebnice SAM labs je podpora třetí domény, kdy prací s moduly žák rozvíjí i svou zručnost.

Každá úloha má celkem dvě části – pracovní list a metodický list. Pracovní list pro žáky, který bude obsahovat přehledné a srozumitelné informace pro žáky, jak s úlohou pracovat. Součástí bude i grafické znázornění požadovaných činností a v souladu s moderním trendem tvorby úloh bude obsahovat také seznámení s tím, jak bude celá úloha hodnocena. Prvním krokem na pracovním listu také bude sebehodnocení žáky o zvládnutí vstupních dovedností, které jsou nutné pro zvládnutí úlohy.

Metodická část bude obsahovat pokyn pro učitele a to zejména: pokyny pro poskytování efektivní zpětné vazby, návod, jak úlohu zadávat a v neposlední řadě taky náměty pro hodnocení. Důležitou součástí bude taky autorské řešení algoritmu a náměty pro další rozšiřující činnost s žáky.

### 3.2.2 POTŘEBNÉ VYBAVENÍ PRO JEDNOTLIVÉ ÚLOHY

Většina úloh ze sady vyžaduje instalaci nějakého senzoru. Práci žáků je vhodné organizovat po dvojicích. Úlohy jsou koncipovány tak, aby je bylo možné zvládnout s těmito sadami pomůcek.

Ve všech přípravách využívám následující sestavu dvou sad pro celou třídu.



Obrázek 5 - Sada pomůcek v sestavě Classroom Kit

Seznam součástí, které jsme využili v aktivitách

10 světelných senzorů

10 RGB led světel

10 tlačítek

10 kompletních autíček (2 ks stejnosměrných motorků, kompletní podvozek s kolečky)

Sada také obsahuje Bluetooth moduly pro propojení s běžnou školní sestavou. Sada obsahuje pomůcky vhodné pro celou třídu (cca 30 žáků). Z vlastní zkušenosti během práce s touto sadou považuji za maximální počet 20 žáků při práci ve dvojicích. Doporučuji proto doplnění sady o rozšíření, a to dvou krabicích následujícího rozšiřujícího kitu.



Obrázek 6 - Sada Steam Kit

Rozšiřující sada dává práci se stavebnicí nové rozměry. Je možno využít nabídku několika senzorů. Práci pak organizujeme tak, aby si žáci při řešení úlohy vystřídali všechny možnosti využití.

Souprava obsahuje následující součástky:

2 tlačítka

2 RGB led světla

1 senzor tepla

1 senzor vzdálenosti

1 senzor náklonu

1 světelný senzor

1 senzor tlaku

2 posuvné měniče

## 4 POPIS JEDNOTLIVÝCH ÚLOH SADY PRO PREZENČNÍ VÝUKU

Celou sadu jsme koncipovali do dvou trojic úloh s jednotnou tematikou. První trojice je v celku s názvem „Jeden den s robotem“ a druhá trojice je založená na ovládní a sestavení říditelného autíčka. Pro všechny úlohy jsme vytvořili podpůrný webový portál, který je pro účely hodnocení práce dostupný na adrese <https://zverinalukas.wixsite.com/pisnice>. Na tomto místě jsou také ke stažení všechny pracovní a metodické listy k úlohám.

Jednotlivé úlohy v každé trojici na sebe navazují a celá trojice se dá zvládnout za dvě až tři vyučovací hodiny podle úrovně žáků. Časový odhad samozřejmě zahrnuje celý proces řešení úlohy, a to včetně výdeje, vrácení a opětovného uložení použitých pomůcek. Tyto činnosti se v praxi ukázali jako velmi důležité a je třeba na ně ponechat dostatečný časový prostor.

### 4.1 DEN S ROBOTEM

Spojovacím prvkem této části je běžný den robota. V současné době se různé autonomní systémy dostávají do popředí a vzniká i velké množství kroužků robotiky. V rámci této části naší sady se tedy pokusíme žákům přiblížit i běžné činnosti, které by robot, musel vykonávat. Tato podoba může žákům přiblížit algoritmus jako běžnou součást jejich života, kterou vlastně ani nevnímají. Tento přístup je plně v souladu s metodikou tvorby úloh a koncepcí informatického myšlení.

Každá úloha má celkem dva úkoly, jeden bude možno řešit pomocí tužky a papíru a druhý již bude tvořen v prostředí Workbench.

#### 4.1.1 ÚLOHA SPÁNEK A PROBUZENÍ

První úloha ze sady se týká běžné součásti lidského života a to spánku. Robot při něm doplňuje energii a po jejím doplnění již není třeba spát. Samozřejmě zde musí být možnost robota ze spánku vždy probudit, a to podobně jako probuzení u lidí. Pro simulaci tohoto probuzení se dají velmi vhodně využít senzory tlaku (představuje probuzení potřesením) nebo senzor světla (zde představuje rozsvícení v místnosti). Alternativně je možno také použít senzory další, které představují další možnosti, které lidi v běžném životě vzbudí.



**První úkol**

V rámci prvního úkolu proběhne všech šest fází problémové úlohy. Žáci by na jejím konci měli předložit zakreslené návrhy (pomocí zjednodušeného zápisu) a popsat některé možnosti přerušení chodu jejich základního algoritmu. Učitel poskytuje zpětnou vazbu formativním způsobem, tak aby žáci dosáhli plánovaného cíle. Výstupem by tedy měl být náčrt cyklu, který nechá robota spát, dokud není stav baterie na 100 %. Zároveň žáci zakreslí alespoň dvě přerušení běhu programu pomocí senzorů.

**Druhý úkol**

Tento úkol navazuje na předchozí část. Žáci opět projdou všech šest fází problémové úlohy, nicméně jejich cíl bude trochu rozdílný. Algoritmus již nebudou vymýšlet, ale ověřovat jeho praktické využití s využitím základních součástí. Součástí úlohy je i poměrně velký přesah do fyziky (princip fungování senzorů). Hodnocení je zde doporučeno formativně. Výstupem bude funkční program, který ověří nasazení vytvořeného algoritmu v praxi.

**4.1.2 ÚLOHA POZDRAV**

Jedná se o jednoduchou úlohu, která slouží pro procvičení funkce podmínky. Principem je určení správného pozdravu v návaznosti na generovaný čas. Úloha také využívá možnosti senzoru převést měřenou veličinu (v tomto případě intenzity dopadajícího světla) na číselnou hodnotu. Na základě její velikosti pak může volit denní dobu. Hodnocení obou úkolů opět doporučujeme formativní.

**První úkol**

Zde žáci sestavují jednoduchou podmínku se základními třemi možnostmi. Je zde použit i přesah do předmětu anglický jazyk a anglických reálií. Jako ve všech úlohách žák projde všech šest fází. Výstupem by tedy měl být algoritmus, který obsahuje několika-násobnou podmínku. V symbolickém zápisu pak může mít tvar několikanásobné podmínky „když“ nebo použití CASE. Samozřejmě je možné s žáky provést i diskusi, jaké další možnosti by do podmínky přidali (například možnost nepozdravit vůbec).

**Druhý úkol**

V rámci pokračování žáci opět vytvářejí program, který obsahuje algoritmus. Fáze problémové úlohy jsou zde zastoupeny v podobě zapojení senzoru a převedení algoritmu do podoby

funkčního programu. Nejprve využívají generované časové proměnné a po dokončení mohou pracovat nad zapojením světelného senzoru a generovat denní dobu pomocí regulace osvětlení. Výstupem bude program, který určí pozdrav v závislosti na intenzitě osvětlení.

#### **4.1.3 ROBOTOVO ZAMĚSTNÁNÍ**

Komplexní úloha na závěr, které prověří schopnosti žáků zapojit jednotlivé senzory, odhadnout jejich využití v praktickém životě a použití vhodných algoritmů na zajištění běhu programů. Využíváme prakticky všechny senzory a žáci s nimi pracují střídavě, aby došlo k vhodnému rozložení pomůcek mezi všechny žáky. Motivací je několik zaměstnání, kam může robot nastoupit a každé vyžaduje jiný senzor a také mírně odlišný algoritmus. Nabídka zaměstnání je následující:

- Dopravní policista (princip semaforu)
- Hlídač v muzeu (princip tlakového senzoru)
- Kuchař (hlídání teploty)
- Koronavirový strážce (hlídání vzdálenosti)

##### **Dopravní policista**

V rámci tohoto úkolu si žáci vyzkouší funkci řízení jednoduché křižovatky. Pokusí se vymyslet algoritmus, který umožní propouštět automobily jedním či druhým směrem podle světelné signalizace.

##### **Hlídač**

Zde robot hlídá cenný předmět (nebo několik předmětů) v muzeu a má signalizovat jeho pohyb a zavolat pomoc- Úkol je vlastně opakováním přechozích algoritmů ve formě nekonečného cyklu s přerušením. Zároveň se jedná o úkol zaměřený na kreativitu, neboť možných řešení v závislosti na použitém senzoru je poměrně mnoho.

##### **Kuchař**

Robot v roli kuchaře hlídá teplotu na čidle a jejich snížení či zvýšení mimo stanovaný rozsah signalizuje. Úloha se silnou mezipředmětovou vazbou do fyziky a přírodopisu ohledně vedení tepla. Z hlediska algoritmicke se jedná o poměrně jednoduchou podmínku s vyhodnocovacím cyklem. Zajímavé je i zjišťování a realizace principu, jakým lze zvýšit teplota v okolí čidla.

## **Koronavirový strážce**

Úloha s aktuální tematikou. Robot zde hlídá vzdálenost mezi několika objekty (ty prezentují součástky ze sady). Algoritmus zde představuje problematiku práce s více proměnnými a pozoruhodné je i využití senzoru přiblížení.

## **4.2 ÚLOHY S AUTÍČKY**

Druhá část sady úloh se zaměřuje na práci s říditelnými autíčky v kombinaci s výstupy z různých senzorů. Jedná se o náročnější práci v programovém prostředí Workbench a úlohy jsou určeny žákům, kteří zvládají základní práci se součástkami a částmi programů, které jsme použili v úlohách první části naší sady. Úlohy jsou také prováděny kompletně v prostředí Workbench a nemají tak již část s tužkou a papírem. Obě úlohy z této části sady jsou i časově náročnější než úlohy z první části aktivit a jsou náročnější na pomůcky. Stačit by ale měla základní sada s dvěma rozšířeními. Hodnocení je zde navrhováno formativní.

### **4.2.1 SESTAVENÍ AUTÍČKA – PRVNÍ ČÁST**

Tato úloha je náročná zejména z hlediska psychomotorického, neboť montáž součástek je potřeba provést precizně. Úloha tak přispívá k rozvoji polytechnických dovedností žáků. Výstupem je sestavené autíčko, které umí základní povel, a to jízdu dopředu. Z hlediska algoritmizace zde žáci vytváří jednoduchý algoritmus s cyklem se vstupem jedné proměnné.

### **4.2.2 URČENÍ RYCHLOSTI AUTÍČKA POMOCÍ POSUVNÉHO MĚNIČE A REAKCE NA VÝSTUP SENZORU**

Jedná se vlastně o rozšíření úlohy předešlé. Proměnou tak určujeme dynamicky pomocí posuvného měniče. Algoritmus se nám tak změní v cyklus s pravidelnou kontrolou hodnoty vstupní proměnné.

### **4.2.3 ZATÁČENÍ POMOCÍ SENZORU, ZASTAVENÍ A ZPĚTNÝ CHOD.**

Tato úloha je z celé sady nejnáročnější a dlouho jsme zvažovali její zařazení do sady. Nicméně způsob řízení našeho autíčka je z hlediska polytechniky velmi zajímavý a praxi se využívá např. u řízení pásových vozidel. Základní princip je velmi jednoduchý a spočívá v nerovnoměrném chodu obou koleček, který vede k zatočení vozítka směrem k pomaleji se otáčejícímu kolečku. V první části se tedy žáci budou snažit o provedení takového otáčení, a to volbou hodnot proměnné pro každé kolečko jinak. Vstupem pro otáčení bude reakce nějakého ze senzorů (nejvhodnější se jeví kombinace 2 tlačítek). Výstupem úlohy pak bude program, který umožní

změnu proměnné a její navrácení na stejnou hodnotu pro obě kolečka. Jedná se tedy o poměrně náročný úkol a žákům pravděpodobně zabere poměrně dost času.

Zastavení je pak realizováno snížením obou proměnných na 0 (může být postupné či náhlé). Zpětný chod nakonec využije opačného znamínka pro zpětný chod.

## 5 ÚLOHA PRO DISTANČNÍ VZDĚLÁVÁNÍ

Úloha, kterou jsme použili pro nasazení v distančním vzdělávání, je odlišná od úloh v naší sadě. Hlavním cílem je umožnit žákům pracovat samostatně a bez přímé účasti učitele. Role učitele je tedy v souladu s moderní teorií podpůrná a učitel sám by měl tedy do řešení žákům zasahovat co nejméně.

Základní cíle při tvorbě úloh jsme si stanovili následovně:

- Úloha by měla využívat příklad z praktického života
- Žák by měl s úlohou pracovat samostatně
- Úloha by měla využívat volně dostupné programové prostředí
- Úloha by neměla vyžadovat žádné výchozí znalosti algoritmizace a programování.

Hlavním posláním úlohy je žákům osvětlit princip jednoduchého algoritmu pro vyhledávání, a to vyhledávání binární (také známé jako metoda půlení intervalu). Základní princip algoritmu lze popsat následujícím textem.

*„Algoritmus, který se používá pro vyhledávání prvků v setříděném poli, se nazývá binární vyhledávání. Binární proto, že dělí pole na dvě poloviny. Má následující průběh:*

*Podíváme se na hodnotu uprostřed pole (prostřední index není problém získat, když známe délku pole, jen ji vydělíme dvěma)*

*Pokud je hledaný prvek menší, než ten, který se nachází v prostředku pole, omezíme se pouze na levou polovinu pole a pravé si nebudeme všímat. Pokud je větší, omezíme se na pravou polovinu pole a nebudeme si všímat té levé. Můžeme to udělat díky tomu, že si jsme jisti, že v této polovině se prvek nemůže nacházet, protože je na to moc velký.*

*Na zbylou polovinu aplikujeme to samé pravidlo, opět se podíváme doprostřed a zaměříme se jen na jednu polovinu této poloviny pole (už nás tedy zajímá jen 1/4 původního pole). Postup opakujeme, čímž se stále přesněji a přesněji přibližujeme k hledanému prvku. Obvykle stačí jen pár kroků k nalezení prvku, který hledáme.*

*Končíme v tu chvíli, kdy je v prostředku prvek, který hledáme nebo jakmile už nemáme co dělit - tehdy tam hledaný prvek není.“ [ČÁPKA, 2014]*

Tento algoritmus se dá použít pro vyhledávání v takových strukturách, ve kterých jsou prvky seřazeny podle velikosti, a zároveň k nim jde přistupovat náhodně. V našem případě se jedná o vyhledávání okamžiku v sérii snímků (ve formě videa či fotografií). V obou případech je zde možno přistupovat náhodně k jakémukoli okamžiku (kurzorem videa či volbou konkrétní fotografie). Řazení prvků je podle času a jedná se o řazení vzestupné od času 0:00.

## 5.1 POPIS ÚLOHY

Úloha má celkem 5 částí, které jsou časově nenáročné a celková doba, kterou žáci stráví jejím řešením, by neměla přesáhnout 30 minut. Úloha je vytvořena dle metodiky problémových úloh [KLÍČKOVÁ 1989] a obsahuje všech 6 fází, které jsou pro tyto úlohy charakteristické. Více o tomto typu úloh můžeme najít v kapitole o tvorbě úloh. Úloha byla zadávána přes výukové prostředí Google Classroom a MS Teams. Jednotlivá zadání se žákům otevírala po potvrzení zvládnutí části předchozí

### Část 1.

V této části úlohy dochází u žáků i tzv. identifikaci problému. Je jim předloženo video, ve kterém mají najít konkrétní časový okamžik. Vzhledem k délce videa (několik hodin) je celkem nemožné sledovat video kontinuálně, a žáci tak musí přijít na nejefektivnější způsob lokalizace přesného časového intervalu, který již bude možné sledovat celý. Musí tak najít konkrétní čas. Zároveň předpokládáme motivaci žáků zasazením úlohy do detektivního prostředí.

### Část 2.

V druhé části se pomocí vytvořené aplikace žáci snaží rozpoznat metodu, jakou počítač hádá číslo z určitého intervalu na co nejméně pokusů. Probíhají tak fáze Orientace v problému a hledání jádra problému, kdy žáci přichází na základy hledaného algoritmu.

### Část 3.

Část třetí slouží pro aplikaci poznatků (opět pomocí aplikace), tentokrát ale číslo hádají samostatně. Dochází tak k fázi Stanovení domněnek a hypotéz i jejich ověření. V této fázi žáci využívají celý algoritmus a chápou efektivitu jeho využití za pomoci srovnání konkrétních počtů pokusů, které sledují v aplikaci.

#### Část 4.

Předposlední část obsahuje zadání celého problému ve formě studia souboru snímků a opět i nalezení jednoho konkrétního. Znovu je jejich počet vysoký, a není tak možné je kontinuálně prohlížet. Zde žáci využijí vyhledávací algoritmus a efektivně určí vhodný postup. Opakuje se zde fáze Ověření domněnek a hypotéz.

#### Část 5.

Závěrečná část slouží k formulaci řešení pomocí velmi jednoduchých symbolů. Naplňuje se tak poslední fáze Vyslovení závěru. Zároveň si žáci vyzkouší formální zápis výsledného algoritmu pro jeho snadnou reprodukovatelnost (jedna z podmínek vhodného algoritmu).

## 5.2 VYTVÁŘENÍ PODKLADŮ PRO ÚLOHU

### Část 1.

Zde je podkladem 10hodinový záběr, který pořízený reálnou bezpečnostní kamerou HikVision s kvalitou videa 640 (640x480). Cílem byla přesná podoba se záběry bezpečnostních kamer, používaných k ostraze objektů, přesně tak, jak je uvedeno v motivační části úlohy. Videá jsme vytvořili celkem 4 k umožnění opakovaného nácvičku. V každém z nich je krádež umístěna v jiný časový okamžik.

Zadání k úloze, je doplněna několika motivačními fotografiemi a doplňujícími informacemi pro zvědavé žáky. Tyto informace jsou z oblasti využití digitálních technologií pro ostrahu objektů a dávají žákům možnost dalšího studia na úrovni, která je přiměřená jejich věku. Úloha je také doplněna videem, které by mělo žáky motivovat k pochopení podstaty algoritmizace.

Text pro žáky jsme formulovali takto:

„V dnešní době se velmi často setkáme s bezpečnostní kamerou, která nám pomáhá k většímu bezpečí a ochraně majetku či zdraví. Kromě kamer, u kterých nepřetržitě sedí obsluha (např. městský kamerový systém na Praze 4) existují kamery, jejichž záznam si prohlédneme až v případě potřeby. Takovou kameru můžete mít třeba i doma v garáži nebo na chatě.

Na následujícím videu je 10 hodinový záznam diamantu v trezoru. Na konci záznamu vidíme, že diamant zmizel. Pokuste se na co nejmenší počet kliknutí najít daný časový úsek, kdy diamant zmizel.

Své pátrání můžete i opakovat a hledat tak nejefektivnější způsob“

## Část 2.

Pro tuto část jsme vytvořili on-line aplikace s využitím programovacího jazyka pro děti – Scratch. Důvody, proč jsme použili tento jazyk, jsou popsány v kapitole o výběru prostředí. Aplikace umožňuje žákům otestovat algoritmus na straně uživatele a zároveň porovnat



Obrázek 7 - Ukázka aplikace k části 2

jeho efektivitu oproti náhodnému zadávání hádaných čísel.

Text pro žáky jsme formulovali takto:

„Pro porozumění světu algoritmů začneme malým příkladem. Počítač bude v následující aplikaci hádat číslo, které si myslíte. Postupně vyzkoušejte nejméně 5 různých čísel a sledujte postup počítače. Pokuste se v duchu pak odpovědět na následující otázky<sup>1</sup>

1. Kterým číslem počítač vždy začne?

<sup>1</sup> Zde žáci musí kliknout na dokument s otázkami



2. Závísí pak další volba na vaší odpovědi?
3. Kolik pokusů počítač nejvíce potřeboval?
4. Dokážeme jeho postup nějak zapsat?

Pokud si dokážete na otázky odpovědět, můžete pokračovat do další úlohy, jinak zkuste ještě několik dalších pokusů, určitě najdete odpověď“

### Část 3.

Zde jsme vytvořili obdobná on-line aplikace jako v předchozí části. Zde žáci převezmou roli stroje a na základě pozorování z předchozí úlohy hádají číslo ze zadaného intervalu. Aplikace má stejný vzhled a programové prostředí jako aplikace v části 2. Aplikace pomáhá žákům přirozenou formou formulovat postup, který je již podobný vlastnímu algoritmu.



Obrázek 8 - Ukázka aplikace k části 3

Text pro žáky jsme formulovali obdobně jako v druhé části:

“Naše cesta za algoritmem může pokračovat, teď naopak budeme hádat my. Počítač si myslí číslo mezi 1 až 100. Povede způsob nalezený v přechodí části k nejlepším výsledkům? Proveďte alespoň 10 pokusů. Pokud vymyslíte postup jiný, nezapomeňte ho také alespoň 10 krát otestovat“

**Část 4.**

Tato část obsahuje větší počet fotografií, které jsou upraveny na stejnou velikost a seřazeny podle časového razítka. Jedná se o soubor fotografií v nízké kvalitě opět svým vzhledem připomínající záznamy bezpečnostní kamery (reálně pochází z fotopasti Secutek SWL-2.6C s rozlišením 5Mpix). Jedná se vlastně o ekvivalent první části. Nicméně zde by již žáci měli aplikovat algoritmus a efektivně vyhledat cílovou fotografii. Fotografie jsou upraveny tak, aby neposkytovaly žádnou další nápovědu (velikost, zbarvení atd.). Všechny fotografie jsou uloženy na volně dostupné úložiště.

„Nakonec zkusíme naučený algoritmus uplatnit v praxi. Před námi stojí velké množství fotografií (více jak 1000), které jsou pořízeny fotopastí, která snímá objekt každých 10 s. našim úkolem je najít okamžik vloupání do objektu s co nejmenším počtem klinutí na fotografie. Zkuste použít postup z předešlé části úlohy.“

**Část 5.**

Závěrečná část je ve formě pracovního listu. Jedná se o šablonu pro zápis algoritmu. Tutu šablonu používáme i pro zápis algoritmů v naší sadě úloh. Obsahuje velmi jednoduché symboly, které žákům umožní zápis postupu bez znalosti jakéhokoliv programovacího jazyka. V případě že žáci nemají možnost tisku, je možné použít i obyčejný čistý papír. Jeho odevzdání je pak běžným způsobem prostřednictvím používaného on-line prostředí.

## 6 VLASTNÍ VÝZKUM

Jednu část šetření v rámci výzkumné části naší práce jsme prováděli na žácích 5. a 6. třídy dvou základních škol sídlících na Praze 4. V současné době je informatika v RVP vyčleněna v rozsahu 1 hodiny na prvním a 1 hodiny na druhém stupni. Z tohoto důvodu je možné žáky 5. ročníku, kteří již informatiku absolvovali ve 4. ročníku využít i pro testování úloh určených pro 2. stupeň ZŠ. Celkový vzorek tedy obsahuje dohromady 50 žáků 5. a 6. třídy. Úlohu jsme zadávali distanční formou, protože současná situace jiný formát neumožnila. Vyhodnocení jsme prováděli pomocí pozorování.

V rámci druhé části jsme se dotazovali celkem 6 učitelů informatiky z 1. a hlavně 2. stupně v rámci dvou kolového polostrukturovaného pohovoru, jako vybrané metody kvalitativního výzkumu.

### 6.1 ZÁKLADNÍ TEZE VÝZKUMNÉ PRÁCE

Hlavním cílem výzkumné části naší práce je ověřit využití sady úloh ve výuce informatiky, a to distanční formou. Dílčí cíle jsme stanovili následovně:

- Ověřit úlohu v přímé výuce v 5. a 6. třídě základní školy
- Zjistit reakce dětí na použitou úlohu z algoritmizace zadávanou distanční formou
- Zjistit názory učitelů informatiky na využití sady úloh ve výukovém procesu

#### 6.1.1 HYPOTÉZY

První hypotézou, kterou budu ověřovat pozorováním je tvrzení: Žáci dokážou s úlohou z algoritmizace pracovat samostatně. **(H1)**

V případě pohovoru s učiteli je možno ověřovat tvrzení: „Učitelé oceňují možnost využití externích materiálů k dané problematice“. **(H2)**. Nejedná se ale o jediný cíl pohovorů. Vzhledem k tomu, že ve skupině učitelů není ani jeden s aprobační informatikou, velmi důležitým bude jejich pohled na práci s připraveným materiálem. Nedílnou součástí bude také diskuse nad obsahem revize RVP v oblasti rozvoje informatického myšlení.

## 6.2 POPIS MÍSTA VÝZKUMU

### **ZŠ Kunratice**

ZŠ Kunratice je státní školská instituce sídlící v městské části Praha Kunratice. Vzdělávány jsou zde děti ve školním věku od 6-15 (první a druhý stupeň základního vzdělávání). Navštěvuje ji přibližně 800 žáků. Neposkytuje vzdělávání speciálně zaměřené na informatiku. Škola je vybavena mobilní počítačovou učebnou s celkovým počtem 30 stolních počítačů HP-Pavilion. Škola poskytuje učitelům služby stálého technika pro informační technologie, a tak využívá výpočetní techniku i v jiných předmětech. Studijní plán školy vyčleňuje hodinovou dotaci celkem 1,5 hodiny na prvním stupni (realizovaných 1 h každých 14 dní od 3. třídy) a 2 hodiny na stupni druhém (realizovaných 1 h hodinou každý týden. Informatiku zde vyučují Mgr. Jakub Svatoš a Jakub Zvěřina. Pro distanční výuku zde využívají aplikaci MS Teams.

### **PJZŠ Horáčkova**

Jedná se o státní školskou instituci sídlící v městské části Praha 4. Vzdělávány jsou zde děti ve školním věku od 6-15 (první a druhý stupeň základního vzdělávání). Navštěvuje ji přibližně 600 žáků. Vzdělávání je zde zaměřeno na jazyky. Škola je vybavena dvěma třídami s 15 počítači pro výuku informatiky a jiných předmětů, Studijní plán vyčleňuje 1 h na prvním stupni (v 5. ročníku) a 2 hodiny na stupni druhém (realizovanou v 6. a 7. ročníku). Škola se také snaží o využití výpočetní techniky v jiných předmětech, nejčastěji k procvičování matematiky, českého a anglického jazyka. Informatiku zde vyučuje Mgr. Zdeněk Bukvář. Pro distanční výuku je zde využíván program MS teams.

### **ZŠ s RVJ, Praha–Písnice**

Tato škola, sídlící v pražské části Praha-Písnice vzdělává děti ve školním věku od 6-11 tedy pouze na 1. stupni a navštěvuje jí přibližně 140 žáků. Vzdělávání je zde zaměřeno na jazyky, tedy anglický a německý. Škola disponuje jednou počítačovou učebnou pro 24 žáků a učebnou mobilní s využitím tabletů iPad. V rámci volnočasových aktivit zde funguje kroužek robotiky a nepravidelné volnočasové aktivity jako jsou dílny 3D tisku. Digitální fotografie a dalších. Ve studijním plánu jsou pro informatiku vymezeny 2 hodiny (jsou realizovány ve 4. a 5. ročníku). Informatiku zde vyučuje Mgr. Blanka Chýlová. Pro distanční vzdělávání je zde využívána soustava Google classrom.

**ZŠ Šeberov**

Základní škola pouze s prvním stupněm, sídlící v městské části Praha-Šeberov má přibližně 140 žáků. Vzdělávání nemá žádné konkrétní zaměření. Studijní plán vymezuje pro informatiku celkem 2 hodiny a ty jsou realizovány ve 4. a 5. ročníku. Na škole též funguje kroužek počítačů v rámci volnočasových aktivit. Vyučující informatiky je zde Mgr. Jaroslav Střeštík.

### 6.3 SPECIFIKA DISTANČNÍHO VZDĚLÁVÁNÍ V DOBĚ KORONAVIROVÉ KRIZE

Dne 11. 03. 2020 byl vládou nařízen zákaz fyzické přítomnosti žáků na vyučování a toto nařízení odstartovalo na všech školách proces velmi překotného přechodu na kompletní on-line výuku. Vzhledem k faktu, že výzkum byl naplánován právě na toto období, došlo k drobnému zkomplikování tvorby a hlavně ověřování jednotlivých úloh. Stejně jako mnoho kolegů, pojali jsme tuto skutečnost jako výzvu a úlohy jsem upravil pro zadávání distanční formou. Zároveň jsme se pokusili zmapovat možnosti distanční výuky v ČR a odhadnout vliv zadávání úlohy touto formou na výsledek ověřování. Úlohu tak můžeme použít pro rozvoj algoritmického myšlení v individuálním vzdělávání bez potřeby prezenční přítomnosti pedagoga. V rámci této kapitoly se také pokusíme krátce zmapovat přístup k distančnímu vzdělávání v ČR a na základě dostupné odborné literatury popsat situaci ve školách, kde budou úlohy ověřovány. Věnovat se budeme také problematice efektivního zadávání úloh distanční formou, aby v rámci tohoto procesu nedocházelo k některým problémům, které jsou popisovány v odborné literatuře.

#### 6.3.1 REAKCE ČESKÉHO ŠKOLSTVÍ NA KORONAVIROVOU KRIZI

Každá škola byla na náhlý přechod k distančnímu vzdělávání připravena různě a přechod nebyl na všech školách stejný, a zároveň mezi školami vznikly velké rozdíly. Velký vliv na to mělo více faktorů, ale za zásadní je považován obecný přístup k využívání moderních technologií. Zde se ukázalo, jak přínosné byly různé projekty, zaměřené na realizaci on-line vzdělávání. Velmi výstižné je rozdělení na 4 skupiny v souladu s vyjádřením v rozhovoru T. Feřtěka.[DVTV 2020]

##### 1. skupina sboroven

Tyto školy již měly nastavený systém spolupráce a využívaly nějaký druh on-line prostředí, proto byly schopny zahájit distanční vzdělávání prakticky několik dní po vydání zmíněného nařízení. Mezi takové školy patří například zmíněná základní škola v Písnici.

##### 2. skupina sboroven

Tyto sborovny již uměly spolupracovat a bylo tedy nutné pouze dohodnout nějaký společný komunikační kanál a nastavit postupy a systémy pro zvládnutí distančního vzdělávání. Zde náběh výuky trval většinou kolem jednoho týdne.

### 3. skupina sboroven

Tento typ sboroven v praxi komunikoval pouze maily a nebylo zvykem ve větší míře spolupracovat. Na druhou stranu tyto školy začaly poměrně rychle zjišťovat možnosti distančního vzdělávání a zavádět systém spolupráce jednotlivých pedagogů. Zde se v průběhu několika týdnů podařilo nastavit systém on-line výuky prostřednictvím nějakého nástroje distančního vzdělávání či webových stránek školy.

### 4. Skupina sboroven

Tento typ sboroven nemá rozvinutý ani systém komunikace a také odmítají využívat nástroje on-line výuky. Jediný používaný komunikační prostředek bývá papírová nástěnka ve společné místnosti a s rodiči i žáky komunikují jen prostřednictvím papírových žákovských knížek. Zde došlo maximálně k zadávání práce na webové stránky a často je práce kontrolována prostřednictvím sběru vypracovaných úkolů do fyzické schránky na budově školy.

Všechny tří školy, na kterých budeme naší úlohu testovat, patří do prvních dvou skupin. Neshledáváme zde tedy překážku v zadávání úloh distanční formou. Všichni zadávající učitelé také bez výhrady zašlou žákům úlohy prostřednictvím portálu Google classroom resp. MS teams.

Pro žáky žádné z testovaných škol nebude tedy problém se získáním zadání a nebude pro ně novinkou samostatná práce se zadáním úlohy a následným vyplněním dotazníku. Dá se předpokládat, že ne všichni žáci budou schopni pracovat se zadáním úlohy naprosto samostatně, proto budou mít možno využít k doplnění instrukcí formu videosestkání vprostřed Google Meets či MS Teams.

#### **6.3.2 METODICKÉ DOPORUČENÍ PRO TVORBU ÚLOH S OHLEDEM NA DISTANČNÍ VZDĚLÁVÁNÍ.**

V této části mé práce se nechceme zabývat celou problematikou distančního vzdělávání. Jedná se totiž o rozsáhlou oblast, jejíž studium by přesahovalo rámec této práce. Zmíním pouze několik poznatků, které jsem musel zvážit při úpravě a zadávání úloh žákům.

#### **Synchronní nebo asynchronní?**

Synchronní vzdělávání je vlastně ekvivalentem klasické výuky, žáci pracují současně učitelem, který jim zadává úkoly a řídí jejich aktivitu v reálném čase. Naopak asynchronní

učení je ekvivalentem domácí přípravy, kdy žáci samostatně pracují na zadaných úkolech. Základní výhody a nevýhody obou typů učení jsou v dnešní době poměrně podrobně popsány. [LAWLESS, 2020]

Po zvážení všech výhod a nevýhod jsme rozhodli, že pro naši úlohu bude vhodnější zvolit učení asynchronní, neboť cílem je vytvořit sadu tak, aby mohla být použita kdykoliv bez asistence učitele. Zároveň umožňuje lepší diferenciaci zadání žákům nadanějším nebo rychlejším. Zadání úlohy musí být naprosto jasné a zároveň musí být použity takové nástroje, které děti mohou používat samostatně bez přímé podpory učitele. Tuto skutečnost jsem zohlednil při vlastní tvorbě úloh.



### 6.3.3 ROZVRŽENÍ TESTOVÁNÍ ÚLOHY PRO DISTANČNÍ VZDĚLÁVÁNÍ

Vzhledem doporučením z hlediska didaktiky distančního vzdělávání se bude jednat o zadání úlohy pro asynchronní výuku. Časový prostor pro zpracování testované úlohy bude 3 dny, které jsou určeny v rámci zadání jednotlivých úloh.

V součinnosti s vyučujícími B. Chýlovou a Z. Bukvářem jsme zadali žákům dobrovolnou úlohu z algoritmizace. Po jejím vyplnění žáci vyplňovali velmi jednoduchý dotazník jako zpětnou vazbu k zadávané úloze.

Zapojili jsme tedy jednu třídu pátou a jednu třídu šestou. Celkem se jednalo o celkem 44 zapojených žáků, kteří úlohu řešili v rámci dobrovolné aktivity v závěru školního roku. Všichni tito žáci plnili on-line aktivity v průběhu celého období distanční výuky, a proto se dá předpokládat, že neměli se zadáním úlohy touto formou žádné větší obtíže. Počet žáků neodpovídá plnému stavu 3 tříd, počet byl snížen o žáky, kteří v rámci školních skupin navštěvovali prezenční výuku.

Harmonogram skutečného zadávání	
Seznámení zadávajících učitelů s úlohou	15. 06. 2020
Zadání úlohy žákům	22. 06. 2020
Průběžná kontrola výsledků	22. 06 - 24. 06. 2020
Ukončení úlohy	25. 06 2020

Tabulka 2 - Časový harmonogram distančního zadávání

## 6.4 METODOLOGIE VÝZKUMNÉ ČÁSTI

Ve své práci jsem použil některé metody kvalitativního výzkumu – polo strukturovaný rozhovor a pozorování doplněné nestandardizovaným dotazníkem jako metodou kvantitativního výzkumu.

### 6.4.1 KVALITATIVNÍ VÝZKUM

Kvalitativní výzkum je metoda výzkumu, používaná ve společenských vědách. Zaměřuje se na popis toho, jak jednotlivci či skupiny osob nahlízejí, chápou či interpretují svět. Výzkumník si klade za cíl porozumět situaci tak, jak ji interpretují zainteresované osoby. Metody kvalitativního výzkumu nejsou závislé na teoretické podstatě zkoumaného jevu a není potřeba předem stanovovat hypotézy, které by bylo potřeba výzkumem ověřovat. Naopak kvalitativní výzkum umožňuje formovat nové teorie a hypotézy na základě hloubkové analýzy studovaného jevu. [OLECKÁ, IVANOVÁ, 2010] V případě využití metody

kvalitativního výzkumu je nutné brát v potaz omezenost získaných hypotéz v souvislosti s rozsahem zkoumaného vzorku. Zobecňování daných závěrů je možné jen velice opatrně a s ohledem na doplnění kvalitativního výzkum dalšími metodami. [ŠVAŘÍČEK, ŠEĐOVÁ, 2007] Mezi metody, hojně využívané v kvalitativním výzkumu, patří pozorování, méně strukturované rozhovory a obsahová analýza. Je potřeba zdůraznit, že rozdělení metody mezi kvalitativní a kvantitativní není ostré a různé modifikace nejčastějších metod se vyskytují v obou typech výzkumu.

#### **6.4.2 POLO STRUKTUROVANÝ ROZHOVOR**

Tato metoda sběru dat patří mezi metody kvalitativního výzkumu a je volbou prostřední varianty mezi volným a plně strukturovaným rozhovorem. Polo strukturovaný rozhovor je označován jako rozhovor pomocí návodu<sup>2</sup>. Badatel využívá předem připravený seznam otázek a oblastí, které chce s tazatelem probrat. Tento připravený seznam zajišťuje vyjádření ke všem požadovaným tématům a umožňuje badateli velmi efektivně využít čas rozhovoru. Zároveň nechává i možnost doplňujících otázek, vedoucích k lepšímu porozumění názorům tázaného a nechává tázanému možnost uplatnění vlastního náhledu na situaci. [ŠVAŘÍČEK, ŠEĐOVÁ, 2007]

Tento typ rozhovoru jsme uskutečnili celkem u 6 vyučujících z různých škol. Žádný z nich neměl v aprobaci přímo informatiku, ale jedná se o kvalifikované učitele 1. nebo 2. stupně, kteří informatiku delší dobu vyučují na prvním i druhém stupni základní školy. Rozhovor jsme rozdělili na dvě části. V první části jsme ověřovali H2 a tuto část jsme prováděli po seznámení učitelů se souborem úloh. Zapůjčili jsme i základní stavebnici s možností otestování žákovských i vlastních řešení všech úloh. Vyučujícím jsme také poskytli zadání úlohy pro distanční vzdělávání. Druhou část jsme provedli po seznámení se souborem úloh a úvodní částí diplomové práce. Celý záznam rozhovoru byl nahráván prostřednictvím aplikace Google Hangouts nebo MS Teams a délka pohovoru nepřesáhla 30 minut. K nahrávání neměla žádná z dotazovaných osob připomínky. Tato skutečnost značně usnadnila sběr dat.

#### **6.4.3 OTÁZKY PRO POLOSTRUKTUROVANÝ ROZHOVOR**

Tuto část jsme provedli s jednotlivým vyučujícím současně s odesláním sady úloh s doplňujícím textem z teoretického úvodu této práce.

### **První část rozhovoru**

#### ***Otázka 1.A: Jak vnímáte hlavní myšlenky revize RVP v oblasti informatiky?***

První otázka směřuje na hodnocení vyučujících ohledně připravovaného procesu revize RVP, který kladen daleko větší důraz na rozvoj algoritmizace a programování, což jsme více rozvedli v příslušné kapitole.

#### ***Otázka 2.A: Jak vnímáte pojem algoritmizace?***

Tato otázka směřuje k pohledu vyučujících na algoritmizaci jako celek. Zajímáme se především o její vnímání v kontextu mezipředmětových vztahů a přesahu do učiva informatiky.

#### ***Otázka 3.A: Jakým způsobem zařazujete úlohy na algoritmizaci a programování do své výuky?***

Nejvýznamnější otázku první části záměrně zadáváme velmi obecně a kromě algoritmizace se ptá na programování. To v sobě většinou nějaký podíl algoritmizace obsahuje, i když nemusí být algoritmus jeho hlavním výstupem.

#### ***Otázka 4.A: Je pro vás nabídka materiálů pro výuku algoritmizace a programování dostatečná?***

Závěrečná otázka první části je doplňující, neboť je vlastně velmi subjektivní a nemusí vypovídat o aktuální nabídce potřebných aktivit. Zejména v případě, že dotyčný vyučující takové úlohy do výuky nezařazuje, může být jeho pohled velmi zkreslený.

### **Druhá část rozhovoru**

#### ***Otázka 1.B: Jak vnímáte hlavní myšlenky revize RVP v oblasti algoritmizace a programování?***

Tato otázka má srovnávací charakter, neboť obdobnou otázku jsme vyučujícím položili již v první části. Slouží jako reflexe vypracovaného materiálu o míře a také umožňuje zacílit k hlavní tematice naší práce.

**Otázka 2.B: Je pro vás využitelná sada úloh ve vaší pedagogické praxi?**

Druhá otázka vypadá na první pohled uzavřená, ale zde plánujeme větší rozvedení dané problematiky návodnými otázkami, které budou reagovat individuálně na prvotní vyjádření vyučujícího.

**Otázka 3.B: Považujete vybrané prostředí a stavebnici SAM labs za vhodné pro výuku algoritmizace?**

Poslední otázka využívá faktu, že jsme poskytli vyučujícím základní sadu pro vyzkoušení všech úloh z pohledu žáka. Zajímavý je pro nás i první dojem vyučujících při práci s takovou stavebnicí.

**6.4.4 VYHODNOCENÍ STRUKTUROVANÉHO ROZHOVORU****První část****Otázka 1.A**

Zde se výpovědi vyučujících překvapivě moc nelišili. Většina z nich (4 z 5) uváděli, že o chystané revizi mají málo či žádné informace a uvítají ucelený vzhled. Někteří vyučující zmiňovali jako pozitivní plánované rozložení učiva informatiky i do jiných předmětů (nad rámec současných mezipředmětových vazeb) zároveň ale vyjádřili svůj skeptický názor na realnost takové změny. Pouze jediný vyučující uváděl, že na revizi oceňuje větší zapojení rozvoje informační gramotnosti.

**Otázka 2.A**

V této otázce vyučující nejčastěji zmiňovali mezipředmětové zařazení algoritmizace, a to zejména pro časté využití při řešení početních úloh v mnoha předmětech. Vnímání tohoto pojmu se výrazně lišilo, ale většinou byl zmiňován přesah do matematiky. Stejný princip je možno najít i v RVP.

**Otázka 3.A**

Všichni vyučující zde uvádí, že nejčastěji využívají dostupných soutěží (např. Bobřík informatiky a Hodina kódu). Na dvou školách se systematicky věnují rozvoji těchto dovedností, a to v prostředí Scratch nebo Baltie, ale vždy jen v rámci několika hodin. Tuto malou či žádnou dotaci zdůvodňují obvykle okrajovostí tématu v RVP.

**Otázka 4.A**

Vzhledem k odpovědím na přechozí otázku, je tato otázka již irelevantní, proto jsme jí většině vyučujících nepokládali. Nicméně v případě rozšíření tématu algoritmizace a programování, kterou jsem zmínil v doplňující otázce, všichni vyučující zdůrazňují potřebu kvalitně zpracovaných materiálů.

**Druhá část****Otázka 1.B**

Zde všichni vyučující hodnotili kladně předkládaný text, který je seznámil se plánovanou revizí RVP v této oblasti. Většinově se shodli nad potřebou takové revize a rozšíření učiva v této oblasti, která bude jistě s dalším rozvojem digitálních technologií získávat na významu. Ocenili tak jasně formulované cíle pro 1. a 2 stupeň, uvedené v tabulce č.1. (zde doplnit)

**Otázka 2.B**

Zde se názory vyučujících poměrně lišily. V zásadě se dají rozdělit do dvou skupin. První skupina s nadšením vnímala zaměření úloh a jejich rozumnou časovou náročnost. Zároveň zmiňovali, že se jim podařilo všechny úlohy vyzkoušet a příjemně se jim pracovalo i dodanými materiály. Dle jejich vyjádření se jednalo o vyučující, kteří již algoritmizace nějakým způsobem do svých hodin zařezují, byť v omezené míře.

Druhá skupina (2 vyučující) uvádějí, že jim nevyhovuje vázanost úloh na konkrétní sadu pomůcek, která nemusí být pro všechny školy dostupná. Jako reálná se jim jeví možnost zapůjčení celé stavebnice a provedení některých úloh ze sady. Úlohy jako takové jim přijdou vhodné a pokud by byla možnost, rádi je ve své výuce zapojí.

**Otázka 3.B**

Jako hlavní nevýhodu celé stavebnice je anglicky lokalizované vývojové prostředí, které je ve srovnání s jinými dostupnými produkty může činit žákům jisté obtíže. Další zmiňovaná nevýhoda je nutnost propojování jednotlivých modulů přes Bluetooth, což může vést k obtížím v případě zapojení více žáků. Jako hlavní výhodu zmiňovali všichni vyučující možnost práce s jednotlivými moduly. Učitelé také často zmiňovali zajímavé mezipředmětové přesahy do pracovních činností a fyziky.

#### 6.4.1 ZÁVĚR ŠETŘENÍ POLOSTRUKTUROVANÝM POHOVOREM

Provedená šetření potvrdila v rozsahu výzkumu platnost H1. Velmi pozitivní ohlas a kladné zhodnocení sady úloh, nás překvapilo. Zároveň jsme ale potvrdili potřebu materiálů založených na volném programovém prostředí.

#### 6.4.2 POZOROVÁNÍ

Pozorování je metoda, většinou používaná v kvalitativním výzkumu ke studiu skutečného stavu a zaznamenání procesů, jejímž cílem je „zachytit, co se děje, a jak vypadá daná situace. Popis by měl být přesný, detailní a neměl by obsahovat triviální informace“ [ŠVARŤÍČEK, ŠEĎOVÁ, 2007]. Pozorování bylo zvoleno jako metoda doplňková, proto i její rozsah není tak velký. Pozorovali jsme výukový proces od zadávání až po poskytování zpětné vazby na řešení úlohy v celkem 3 třídách. Z toho byla jedna třída 5. ročníku a dvě třídy 6. ročníku. Vystupovali jsme z pozice nezúčastněného pozorovatele a vyučující nastavili práva tak, abychom viděli všechny výstupy včetně komunikace s vyučujícím (výhradně k zadávané úloze). Na tuto skutečnost jsme žáky dopředu upozornili.

Zajímal nás zejména přístup žáků k předváděným úlohám a případné obtíže v práci z hlediska porozumění zadání úlohy či technických obtíží s vyučovacími programy. Zároveň jsme sledovali zaujetí žáků pro práci na vytvořené vyučovací pomůcce.

#### 6.4.3 ZÁVĚRY POZOROVÁNÍ ON-LINE AKTIVITY ŽÁKŮ

Pomocí sdílení on-line aktivity žáků jsme měli přehled o jejich aktivitě, většina žáků splnila aktivitu hned první den po zadání a zbytek žáků nedokončil úlohu ani v dalších dnech. Počty žáků v jednotlivých dnech je možno najít v následující tabulce.

Datum	Počet odevzdaných řešení
Pondělí 22. 06. 2020	30
Úterý 23. 06. 2020	5
Středa 24. 06. 2020	2
Neodevzdáno	7

Tabulka 3 - Odevzdávání distanční úlohy

V průběhu aktivity se pomocí komentářů či jiné formy zpětné vazby obrátil na vyučující jen malý počet žáků (celkem 5). I tak se jednalo o dotazy týkající se způsobu odevzdání úlohy pomocí některého ze školních systémů.

Analýza žakovských řešení, které jsme obdrželi, neodhalil větší problémy s chápáním zadání úlohy. Žáci zasílali žakovská řešení v různé grafické kvalitě, ale všechna řešení byla čitelná a vyjadřoval správný postup použitá binárního algoritmu.

S ohledem na provedená pozorování můžeme konstatovat, že došlo k potvrzení **H1** a žáci s úlohou pracovali samostatně bez větších obtíží.

## ZÁVĚR

Tato diplomová práce si kladla jako hlavní cíl vytvořit sadu úloh pro výuku algoritmizace na základní škole. Předložená sada úloh obsahuje několik takových úloh, které se dají použít ve spojení se stavebnicí SAM labs a rozvíjí u žáků schopnost použití základních algoritmů v technické praxi. Celou sadu jsme koncipovali i s ohledem na rozvoj mezipředmětových vazeb a polytechnických dovedností.

Rámcově také naše práce podává výklad velmi důležitého pojmu informatické myšlení a zabývá se také specifikou distančního vzdělávání v průběhu koronavirové krize. V neposlední řadě se také dotkla plánované revize RVP ZV v oblasti informatiky a poskytuje základní náhled dostupných materiálů pro výuku algoritmizace.

Část praktické části byla výrazně ovlivněna opatřeními, která byla zavedena na počátku 2. pololetí školního roku 2019/2020. Podařilo se nám i tak uskutečnit ověření jedné z úloh v prostředí distančního vzdělávání, a zároveň také částečně zmapovat úskalí toho unikátního a náročného období ve vzdělávacím procesu. Provedené pozorování činnosti žáků jako nezúčastněný pozorovatel pak ukázalo samostatnost žáků při práci s úlohou z reálného života.

V rámci praktické části naší práce jsme zároveň předložili sadu úloh k posouzení několika vyučujícím informatiky na čtyřech základních školách v Praze 4. Z výsledků rozhovorů vyplynulo kladné přijetí sady mezi vyučujícími. Ukázala se tak i nevýhoda celé sady a to její vázanost na konkrétní produkt a to stavebnici Sam labs. Tato sada se ukazuje jako vhodná díky možnosti zapojování jednoduchých senzorů a řízení jejich vstupů pomocí programového prostředí Google Blockly (Workbench). Jako dílčí nevýhoda sady byla zmíněna její anglická lokalizace a omezený prostor pro složitější algoritmy.

V návaznosti na poslání diplomové práce se nám podařilo navázat bližší spoluprací se základními školami v našem školském obvodu prostřednictvím zapůjčování pomůcek a metodických materiálů a tak umožnit lépe se vyrovnat s nástrahami zaváděné reformy RVP na našich školách. V následujícím roce pak využijeme některé součásti textu práce jako podklad pro sdílení mezi širším uskupením kolegů prezentované například skupinou působící v rámci MAP Prahy 12.



## RESUMÉ

This diploma thesis has a main goal to create a set of activities in algorithm development of pupils in lower secondary schools. To some extent it also explains a very important term called thinking in informatics and it deals with specifics of distance education during a pandemic of coronavirus disease. Last but not least, the thesis also covers planned revision of a curriculum framework (RVP ZV) and its area of informatics and corresponding materials.

The thesis, thus, deals, in theory, with the most exact setting the terms possible, terms like thinking in informatics and algorithm development. The result is applicable specification of these terms which are then applied during the tasks themselves. It was also set the distinction between thinking in informatics, algorithm development and programming. The source for inspiration is the part which deals with the study of available materials. That includes only competitions and foreign sources up to date. However, these days there has appeared some course book sets which provide interesting sources for teaching at primary and lower secondary schools.

The basis of the practical part is two researches. The first basically presents a set of tasks for evaluation by several teachers of ICT from 4 schools (both primary and lower secondary schools) in Prague. The results of the interviews shows that the adoption of such set among teachers is positive. It also shows a disadvantage of such set and it is its connection to a specific product called Sam Labs. This set proves to be suitable thanks to the possibility to connect simple sensors and directing its progress by program environment Google Blockly (Workbench). The only disadvantage is weak English localization and limited space for more complex algorithms.

The second part is focused on specifics of distance education and verifies an exceptionally created task which was assigned during a pandemic of coronavirus disease. The following observation of pupils' activity as an indifferent observer also shows the independence of pupils during working on their real-life based task.

This thesis also lead to establish a co-operation with other primary and lower secondary schools in our school region and by lending tools and learning materials it was much more helpful to deal with the introduced reform of a curriculum framework in our schools.

**SEZNAM LITERATURY**

1. BLAHUTA, Jiří. *Algoritmizace* [online]. Olomouc: Moravská vysoká škola Olomouc, 2017 [cit. 2019-04-28]. Dostupné z: <https://mvso.cz/wp-content/uploads/2018/02/Algoritmizace-studijn%C3%AD-text.pdf>
2. PŠENČÍKOVÁ, Jana. *Algoritmizace*. Kralice na Hané: Computer Media, c2007. ISBN 80-86686-80-9.
3. NÁRODNÍ ÚSTAV PRO VZDĚLÁVÁNÍ, 2017. *Podpora rozvíjení inforatického myšlení (PRIM)*. Národní ústav pro vzdělávání [online] [cit. 2019-03-13]. Dostupné z: <http://www.nuv.cz/projekty/prim> 21.
4. KUKAL, Jaromír. *Myšlením k algoritmům*. Praha: Grada, 1992. Educa '99. ISBN 80-85424-47-9.
5. KLIČKOVÁ, Marie. *Problémové vyučování ve školní praxi*. Praha: Státní pedagogické nakladatelství, 1989.
6. MŠMT A KOLEKTIV, 2017. *Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání* [online] [cit.2017-11-02].Dostupné z:[http://www.nuv.cz/uploads/RVP\\_ZV\\_2017\\_verze\\_cerven.pdf](http://www.nuv.cz/uploads/RVP_ZV_2017_verze_cerven.pdf)
7. LIUKAS, Linda. *Hello, Ruby: dobrodružné programování*. Přeložil Ondřej NOVÁK. Praha: Dynastie, 2017. ISBN 978-80-905803-4-3.
8. KALHOUS, Zdeněk a OBST, Otto. *Školní didaktika*. Praha: Portál, 2002,
9. KLIČKOVÁ, Marie. *Problémové vyučování ve školní praxi*. Praha: Státní pedagogické nakladatelství, 1989.
10. VANÍČEK, Jiří. *Informatika pro 1. stupeň základní školy: informační a komunikační technologie*. V Brně: Computer Press, 2012. ISBN 978-80-251-3749-9.
11. HENDL, Jan. *Kvalitativní výzkum: základní metody a aplikace*. Vyd. 1. Praha: Portál, 2005, 407 s. ISBN 80-736-7040-2
12. OLECKÁ, Ivana. IVANOVA, Kateřina. *Metodologie vědecko-výzkumné činnosti*. Olomouc: Moravská vysoká škola Olomouc, 2010, 44 s. ISBN 978-808-7240-335.

13. ŠVARŤÍČEK, Roman. ŠEĎOVÁ, Klára. *Kvalitativní výzkum v pedagogických vědách*. Vyd. 1. Praha: Portál, 2007, 377 s. ISBN 978-80-7367-313-0.
14. WING, Jeannette M. *Computational thinking*. *Communications of the ACM*. 2006, vol. 49, no. 3, pp. 33–35. ISSN 00010782.
15. LESSNER, Daniel. *Jak přeložíme výraz "Computational thinking" ?* [online]. [cit. 2019-04-28]. Dostupné z: [https://ksvi.mff.cuni.cz/~lessner/w/data/\\_uploaded/file/papers/2014\\_02\\_lessner\\_didactig.pdf](https://ksvi.mff.cuni.cz/~lessner/w/data/_uploaded/file/papers/2014_02_lessner_didactig.pdf)
16. *Informatické myšlení*. Wwww.nuv.cz [online]. [cit. 2019-04-28]. Dostupné z: <http://www.nuv.cz/t/strucne-vymezeni-digitalni-gramotnosti-a-informatickeho>
17. GOOGLE, Inc. *What is CT? Exploring Computational Thinking* [online]. [cit. 2013-10-28]. Dostupné z: <http://www.google.com/edu/computationalthinking/what-is-ct.html>
18. FURBER, Steve. *Shut down or restart? The way forward for computing in UK schools* [online]. London: The Royal Society, 2012. [cit. 2019-04-28]. Dostupné z: [http://royalsociety.org/uploadedFiles/Royal\\_Society\\_Content/education/policy/computing-inschools/2012-01-12-Computing-in-Schools.pdf](http://royalsociety.org/uploadedFiles/Royal_Society_Content/education/policy/computing-inschools/2012-01-12-Computing-in-Schools.pdf)
19. WING, Jeannette M. *Computational Thinking: What and Why?* [online]. 2010 [cit. 2013-10-28]. Dostupné z: <https://www.cs.cmu.edu/~CompThink/papers/TheLinkWing.pdf>
20. TECHNOPEdia *What is Algorithm ?* [online]. [cit. 2019-05-01]. Dostupné z: <https://www.techopedia.com/definition/3739/algorithm>
21. *How to Explain Algorithms to Kids*. Wwww.nuv.cz [online]. [cit. 2019-04-28]. Dostupné z: <https://www.tynker.com/blog/articles/ideas-and-tips/how-to-explain-algorithms-to-kids/>

22. *Informatika pro každého Co je to algoritmus?* [online]. [cit. 2019-04-28]. Dostupné z:  
[https://popelka.ms.mff.cuni.cz/~lessner/mw/index.php/U%C4%8Debnice/Algoritmus/Co\\_je\\_to\\_algoritmus](https://popelka.ms.mff.cuni.cz/~lessner/mw/index.php/U%C4%8Debnice/Algoritmus/Co_je_to_algoritmus)
23. DUBS,Rolf. *Instructive or Constructive Teaching Approaches in the Economic Education?* [online]. 2004 [cit. 2020-07-10].ISSN 1618-5293. Dostupné z: <https://d-nb.info/1175045942/34>
24. LAWLESS, Caroline. *Synchronous vs Asynchronous Learning: Which is Right for Your Learners?* In: Learnupon [online]. 23.03.2020 [cit. 2020-07-10]. Dostupné z: <https://www.learnupon.com/blog/synchronous-learning-asynchronous-learning/>
25. *Synchronní vs. asynchronní výuka: Jak upravit metodiku pro online vzdělávání?* In: Dreport [online]. [cit.2020-07-10].Dostupnéz:<https://www.dreport.cz/blog/synchronni-vs-asynchronni-vyuka-jak-upravit-metodiku-pro-online-vzdelavani/>
26. *Školní počítačová revoluce? Stát změní výuku informatiky. Je na čase, říká Růžičková z Národního ústavu pro vzdělávání.* Ihned.cz [televizní pořad]. 2019 [cit. 2020-07-25]. Dostupné z: <https://domaci.ihned.cz/c1-66494210-skolni-pocitacova-revoluce-stat-zmeni-vyuku-informatiky-je-na-case-rika-ruzickova>
27. NÁDOBA, Jiří. *Začíná revoluce ve výuce informatiky. Jak byste obstáli v testu.* In: Reflex [online]. 29. 8. 2018 [cit. 2020-07-25].
28. *Rodiče jsou zděšení. Teď vidí co se ve škole děje. Je to ale pozitivní rána* In: DVTV [televizní vysílání]. 25. 3. 2020 [cit. 2020-07-10]. Dostupné z: <https://video.aktualne.cz/dvtv/fertek-rodice-jsou-zdeseni-ted-vidi-co-se-ve-skole-deje-je-t/r~a1af00a06e1d11eaa25cac1f6b220ee8/>

**SEZNAMY OBRÁZKŮ, TABULEK A PŘÍLOH**

Obrázek 1 - Rozložení materiálů portálu iMYŠLENÍ.....	16
Obrázek 2 - Ukázka úloh z letošního ročníku .....	18
Obrázek 3 - Ukázka aplikace SAM space .....	21
Obrázek 4 - Ukázka rozhraní aplikace Courious cars .....	22
Obrázek 5 - Sada pomůcek v sestavě Classroom Kit .....	25
Obrázek 6 - Sada Steam Kit .....	26
Obrázek 7 - Ukázka aplikace k části 2 .....	36
Obrázek 8 - Ukázka aplikace k části 3 .....	37

**Seznam tabulek**

Tabulka 1 - Výňatek z revize RVP ZV [NUV 2018] .....	13
Tabulka 2 - Časový harmonogram distančního zadávání.....	45
Tabulka 3 - Odevzdávání distanční úlohy .....	50

**Seznam příloh**

Příloha 1 – První strana pracovního listu k úloze Spánek a probuzení .....	I
Příloha 2 - Druhá strana pracovní listu k úloze Spánek a probuzení.....	II
Příloha 3 - První strana pracovního listu k úloze Pozdrav .....	III
Příloha 4 - Druhá strana pracovního listu k úloze Pozdrav .....	IV
Příloha 5 - Třetí strana pracovního listu k úloze Pozdrav .....	V
Příloha 6 - Úvodní strana k úloze Zaměstnání .....	VI
Příloha 7 - Popis části Kuchař k úloze Zaměstnání .....	VII
Příloha 8 - Popis části Dopravní policista k úloze Zaměstnání .....	VIII
Příloha 9 - Druhá strana části Dopravní policista.....	IX
Příloha 10 - Popis části Koronavirový strážce k úloze Zaměstnání .....	X
Příloha 11 - Popis části Hlídač v muzeu k úloze Zaměstnání .....	XI

## PŘÍLOHY

## Pracovní list k úloze Spánek robota

### Naše znalosti

- Vím co to je algoritmus? spíše ano / spíše ne
- Umím připojit senzory do prostředí Workbench? spíše ano / spíše ne
- Umím zakreslit jednoduchý algoritmus na papír spíše ano / spíše ne

### Popis problému

Spánek se pro člověka naprosto nezbytný a dochází při něm k regeneraci i nabírání sil. Pro robota spánek naopak znamená cestu, jak ušetřit tolik potřebné baterie. Samozřejmě někdy je potřeba robota probudit dříve, než si dobije celou baterii například, zatřesením či rozsvícením světla. Jista sám přijde i na další možnosti.

### Úkol první

Zkuste se zamyslet, co vše musí robot sledovat při spánku a jak na jednotlivé situace reagovat. Zároveň zkuste navrhnout způsob, jak budeš ověřovat, zda má dobrou baterii. Všechny činnosti se pokuste zakreslit a propojit.

1. Navrhněte algoritmus, kterým robot ověřuje dobíjení baterie
2. Vymyslete alespoň dva případy, kdy by se měl robot probudit
3. Vše zakreslete pomocí jednoduchého diagramu

Příloha 1 – První strana pracovního listu k úloze Spánek a probuzení

### Úkol druhý

Na základě diagramu z prvního úkolu zpracujte jednoduchý program, podle kterého bude robot spát tak dlouho, dokud se mu nedobije baterie z hodnoty 0 na 100.

Zpracujte některé příklady vzbuzení ihned za pomoci senzorů. Můžete použít tlačítko, světelný pohybový, tlakový či tepelný senzor.

### Prostor pro zápis řešení

## Pracovní list k úloze Pozdrav

### Naše znalosti

- Vím co to je algoritmus? spíše ano / spíše ne
- Umím připojit senzory do prostředí Workbench? spíše ano / spíše ne
- Umím zakreslit jednoduchý algoritmus na papír? spíše ano / spíše ne

### Popis problému

Vhodně zvolený pozdrav je považován za výraz slušného chování a i robot musí tuto dovednost ovládat, aby mohl žít ve světě lidí. Zatím se budeme věnovat pouze volbě pozdravu podle denní doby. Pokusí se tedy volit mezi pozdravy, které se používají v anglicky mluvících zemích.

Good morning. / ɡʊd mɔ:nɪŋ/ - používá se ráno, dopoledne, většinou až do oběda (který může být klidně až např. v jednu hodinu)

Good afternoon. / ɡʊd ɑ:ftəˈnu:n/ - používá se od oběda zhruba do večere (přesný čas nelze samozřejmě určit). Good evening. / ɡʊd i:vnɪŋ/ - večer, zhruba od večere dále

Pro jednoduchost budeme předpokládat oběd v 12:00 a večeri v 18:00, jak tomu v anglicky-mluvících zemích nejčastěji bývá.

Příloha 3 - První strana pracovního listu k úloze Pozdrav



### Úkol první

Zkuste se zamyslet, podle čeho se bude robot rozhodovat při volbě vhodného pozdravu. Můžete zvážit i situaci, kdy robot neví, kolik je hodin a podle čeho bude pozdrav volit

1. Zakreslete do diagramu, jak asi bude vypadat rozhodovací proces a popište všechny jeho možnosti.

### Úkol druhý

1. Zpracujte jednoduchý program, podle kterého se robot rozhodne, jak má pozdravit, aby to odpovídalo dané denní době.
2. Upravte program tak, aby robot vyhodnocoval pozdrav podle osvětlení v místnosti (v reálném životě denní doby). Použit můžete světelný senzor.



## Pracovní list k úloze Zaměstnání

### Naše znalosti

Vím co to je algoritmus? spíše ano / spíše ne

Umím připojit senzory do prostředí Workbench? spíše ano / spíše ne

Umím zakreslit jednoduchý algoritmus na papír? spíše ano / spíše ne

### Popis problému

Robot se rozhoduje pro jedno ze čtyřech nabízených zaměstnání. Každé na něj klade jiné nároky a vaším úkolem je mu v jejich zvládnání pomoci. Postupně si vyzkoušíte výzvy všech čtyřech zaměstnání, první si ale můžete vybrat.

- Dopravní policista
- Hlídač v muzeu
- Kuchař
- Koronavirový strážce

### Kuchař

Cílem kuchaře je hlídat teplotu v okolí teplotního čidla a držet jí v potřebném intervalu. Jeho práce není tak náročná a vy mu s hlídáním jistě pomůžete

1. Zakreslete do diagramu, jak asi bude vypadat rozhodovací proces, zda je teplota v potřebném intervalu.
2. Zkuste tento jednoduchý algoritmus naprogramovat s použitím teplotního čidla
3. Zkuste přijít na to, jak měnit teplotu v okolí čidla pro otestování vašeho programu.

Potřebný teplotní interval se dozvíte od učitele podle aktuální teploty v místnosti.

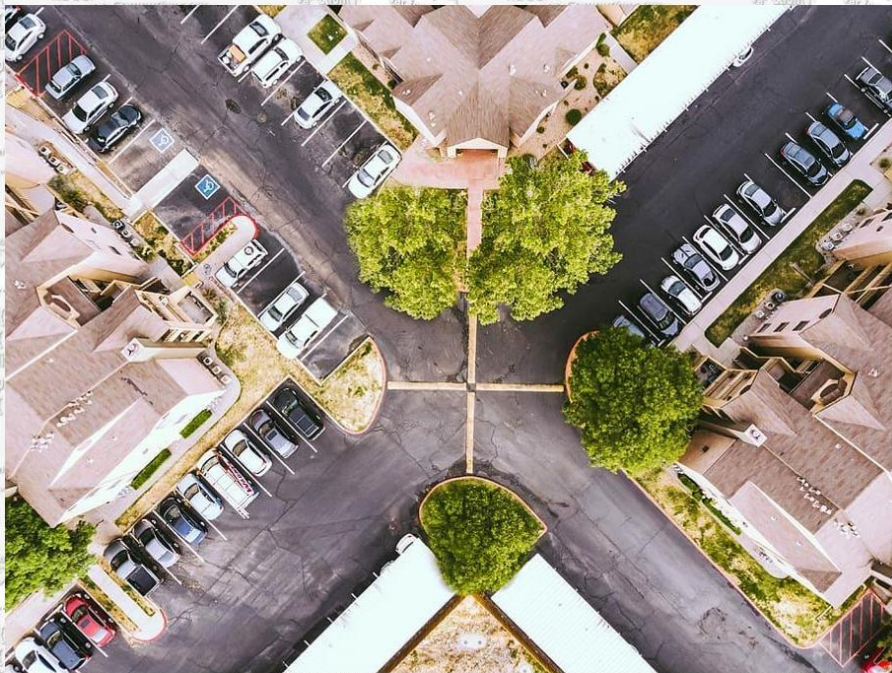
### Prostor pro zápis řešení

Příloha 7 - Popis části Kuchař k úloze Zaměstnání

### Dopravní policista

Úkolem dopravního policisty bude řízení křižovatky pomocí dvou semaforů s klasickým rozložením (červená, oranžová a zelená.).

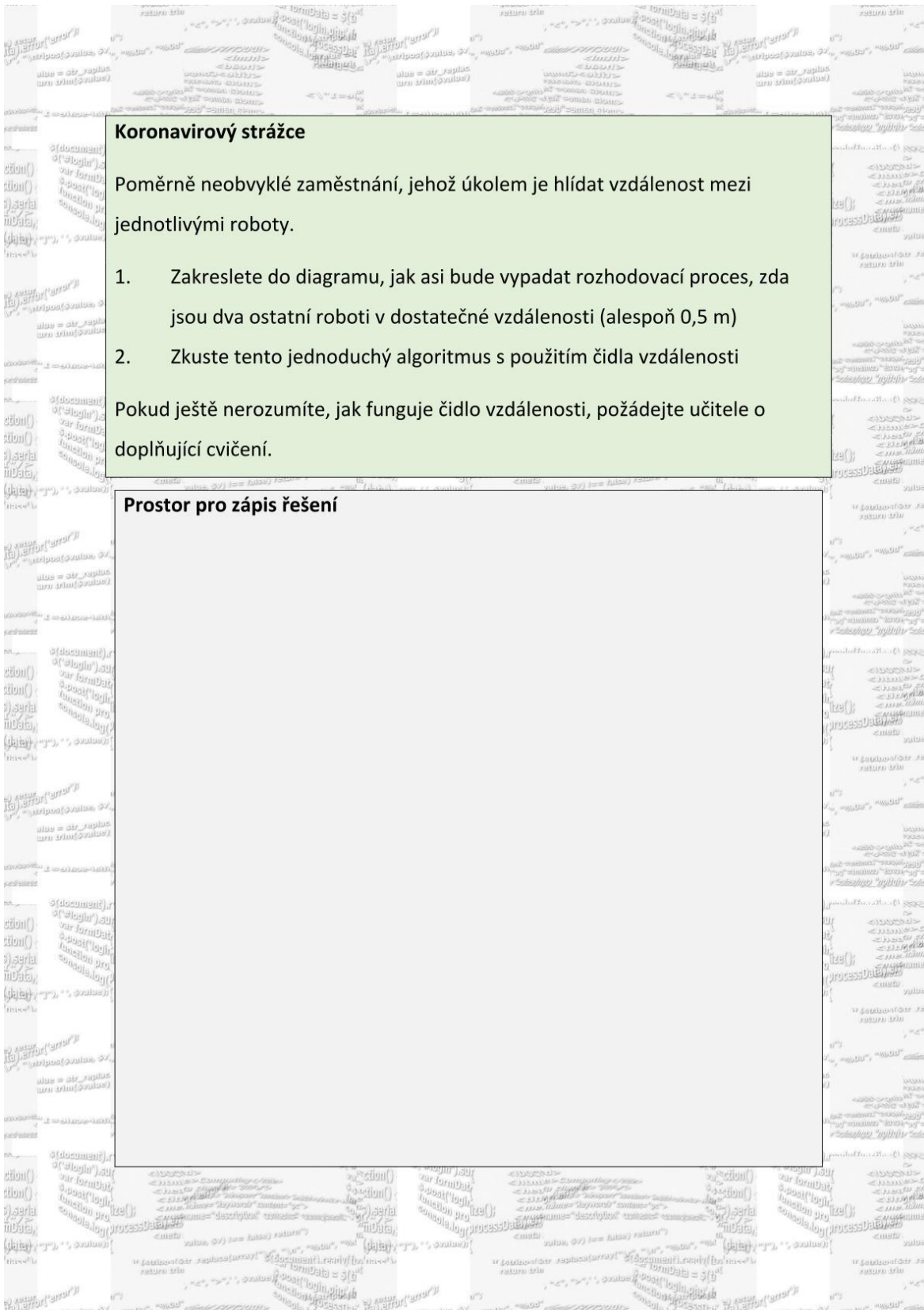
1. Navrhněte algoritmus, který umožní robotovi řídit křižovatku na ilustračním obrázku. Zakreslete si vlastní křižovatku na volný list papíru
2. Pomocí změny barvy RGB světla vytvořte program, který takové řízení křižovatky umožní.



Zdroj: <https://c1.wallpaperflare.com/preview/501/226/477/road-drone-view-aerial-view-crossroads.jpg>

**Prostor pro zápis řešení**

Příloha 9 - Druhá strana části Dopravní policista



**Koronavirový strážce**

Poměrně neobvyklé zaměstnání, jehož úkolem je hlídat vzdálenost mezi jednotlivými roboty.

1. Zakreslete do diagramu, jak asi bude vypadat rozhodovací proces, zda jsou dva ostatní roboti v dostatečné vzdálenosti (alespoň 0,5 m)
2. Zkuste tento jednoduchý algoritmus s použitím čidla vzdálenosti

Pokud ještě nerozumíte, jak funguje čidlo vzdálenosti, požádejte učitele o doplňující cvičení.

**Prostor pro zápis řešení**

Příloha 10 - Popis části Koronavirový strážce k úloze Zaměstnání

### Hlídač v muzeu

V muzeu jsou dva cenné předměty, které robot musí hlídat. K dispozici má dvě čidla, tlakové a pohybové. Pokuste se mu pomoci je ovládat

1. Zakreslete do diagramu, jak asi bude vypadat rozhodovací proces, zda jsou oba předměty na svých místech.
2. Zkuste tento jednoduchý algoritmus naprogramovat s použitím obou čidel
3. Zamyslete se na tím, jaké další senzory by se daly použít navíc k hlídání předmětů.

### Prostor pro zápis řešení

Příloha 11 - Popis části Hlídač v muzeu k úloze Zaměstnání