

ZÁPADOČESKÁ UNIVERZITA V PLZNI

FAKULTA PEDAGOGICKÁ

KATEDRA VÝPOČETNÍ A DIDAKTICKÉ TECHNIKY

**Podpora rozvoje infromatického myšlení
prostřednictvím deskových her u žáků na základní
škole**

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

Vladislav Klouda

Přírodovědná studia, Informatika se zaměřením na vzdělávání

Vedoucí práce: Ph.Dr. Zbyněk Filipi Ph.D.

Plzeň 2020

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

V Plzni, 26. června 2021

.....
Vladislav Klouda v. r.

Na tomto místě bych rád poděkoval pedagogickému sboru ZŠ Tachov, Hornická 1325, za umožnění realizace praktického průzkumu v rámci hodin informatiky. Jmenovitě pak Mgr. Michaele Černé a Mgr. Janu Kubátovi, kteří byli nepostradatelnou součástí týmu při průběhu testování. Dále bych chtěl také poděkovat řediteli školy, Mgr. Radkovi Červenému za umožnění realizace průzkumu. Dále bych rád poděkoval Mrg. Zdeňkovi Lomičkovi za poskytnuté rady při výběru vhodných deskových her.

OBSAH

SEZNAM ZKRATEK	3
ÚVOD	4
1 CHARAKTERISTICKÉ RYSY IM A JEJICH VYUŽITÍ V BĚŽNÉM ŽIVOTĚ	5
1.1 DEFINICE INFORMATICKÉHO MYŠLENÍ	5
1.1.1 Definice podle Wing	5
1.1.2 Definice podle Královské společnosti	5
1.1.3 Definice podle CSTA a ISTE	6
1.1.4 Definice podle Curzona a McOwana	6
1.1.5 Definice podle serveru imysleni.cz	7
1.1.6 Porovnání definic	7
1.1.7 Digitální gramotnost	8
1.1.8 Model ideálního žáka	9
1.2 ANALÝZA ZAHRNUTÍ INFORMATICKÉHO MYŠLENÍ V RVP	9
1.2.1 RVP ZS z března 2017	9
1.2.2 Vyhodnocení RVP ZS z března 2017	11
1.2.3 RVP ZS z ledna 2021	11
1.2.4 Vyhodnocení revidovaného RVP	15
1.3 ŠVP NA VYBRANÉ ŠKOLE	16
1.3.1 Tematický plán pro první stupeň	16
1.3.2 Tematický plán pro druhý stupeň	17
1.3.3 Volitelný předmět	18
1.3.4 Zhodnocení ŠVP	19
1.4 CHARAKTERISTICKÉ RYSY INFORMATICKÉHO MYŠLENÍ	19
1.4.1 Systematická posouzení různých řešení	19
1.4.2 Rozdělení problému na menší celky	20
1.4.3 Algoritmizace	21
1.4.4 Výběr relevantních informací	21
1.4.5 Vhodné uspořádání dat pro další použití	22
1.4.6 Použití vhodných programovacích jazyků	22
1.4.7 Nástroje informatického myšlení	22
1.5 VYUŽITÍ INFORMATICKÉHO MYŠLENÍ V BĚŽNÉM ŽIVOTĚ	23
2 DEFINOVÁNÍ ÚLOH K ŘEŠENÍ	25
2.1 ÚLOHY PROVĚŘUJÍCÍ LOGICKÉ UVAŽOVÁNÍ	25
2.1.1 Dvě věty	25
2.1.2 Karty	25
2.1.3 Truhla s pokladem	25
2.1.4 Hlavoлам	25
2.1.5 Trénink	26
2.1.6 Olympiáda	26
2.1.7 Brouk	26
2.1.8 Míčky	26
2.1.9 Otočení	26
2.1.10 Ozdoby	26
2.1.11 Roboti	26
2.1.12 Plechovka	27
2.1.13 Výtah	27

2.1.14	Babička.....	27
2.1.15	Kabely	27
2.2	KOMPLEXNÍ ÚLOHA – BOJ O POMERANČE	27
2.2.1	Pravidla pro řešení úlohy.....	27
2.2.2	Zadání pro Dr. Nováka	27
2.2.3	Zadání pro Dr. Svobodu	29
3	ZVOLENÍ VHODNÝCH DESKOVÝCH HER.....	30
3.1	CLUB 2 %.....	30
3.1.1	Princip hry.....	30
3.1.2	Pravidla a průběh hry	30
3.2	COVID GAME.....	31
3.2.1	Princip.....	31
3.2.2	Pravidla a průběh hry	31
3.3	TSURO	32
3.3.1	Princip.....	32
3.3.2	Pravidla a průběh hry	32
4	APLIKACE ÚLOH	33
4.1	LOGICKÉ ÚLOHY	33
4.2	KOMPLEXNÍ ÚLOHA	33
5	ANALÝZA VÝSLEDKŮ	34
5.1	SKUPINA A.....	34
5.1.1	Logické úlohy, první část.....	34
5.1.2	Logické úlohy, druhá část	34
5.1.3	Porovnání výsledků podskupin.....	34
5.2	LOGICKÉ ÚLOHY, SKUPINA B.....	36
5.2.1	Logické úlohy, první část.....	36
5.2.2	Logické úlohy, druhá část	36
5.2.3	Porovnání výsledků podskupin.....	36
5.2.4	Komplexní úloha	37
5.3	CELKOVÉ VYHODNOCENÍ DOSAŽENÝCH VÝSLEDKŮ	38
	ZÁVĚR.....	39
	RESUMÉ	40
	SEZNAM LITERATURY	41
	SEZNAM OBRÁZKŮ, TABULEK, GRAFŮ A DIAGRAMŮ	42
	PŘÍLOHY	I

SEZNAM ZKRATEK

IM: Informatické myšlení

RVP: Rámcový vzdělávací program

RVP ZS: Rámcový vzdělávací program pro základní školy

ŠVP: Školní vzdělávací program

MIT: Massachusetts Institute of Technology

CSTA: Computer Science Teachers Association

ISTE: International Society for Technology in Education

HW: Hardware

SW: Software

Úvod

Digitální technologie jsou stále více součástí našich životů. Stále větší dostupnost technologií nám dává přístup k velkému množství informací. Doba se celkově zrychluje, a tak je stále důležitější umět se rychle a správně rozhodovat. K tomu nám pomáhá informatické myšlení a jeho nástroje.

Rozvíjet informatické myšlení je možné několika způsoby. V rámci této kvalifikační práce se zaměřujeme na rozvoj informatického myšlení pomocí deskových her či jejich online distribucí.

Cílem této práce je zjistit, zda vybrané deskové hry mohou pozitivním způsobem rozvíjet informatické myšlení u žáků na zvolené základní škole. K naplnění tohoto cíle bylo nutné popsat vybrané definice informatického myšlení, jednotlivé rysy informatického myšlení a nástroje informatického myšlení. Tyto poznatky následně využít pro definování jednotlivých úloh pro ověření možnosti rozvíjení IM u žáků na základní škole prostřednictvím deskových her.

Vzhledem k tomu, že je práce zaměřena na podporu žáků na základních školách, bylo nutné zanalyzovat i RVP ZS z března 2017 a RVP ZS z ledna 2021. Dále pak bylo zhodnoceno ŠVP vybrané základní školy.

Praktická část je pak věnována řešení jednotlivých úkolů žáky vybrané základní školy. Rovněž je zde popsán subjektivní pohled na reakce žáků na nové podněty ve výuce a výsledky žáků při řešení úloh.

1 CHARAKTERISTICKÉ RYSY IM A JEJICH VYUŽITÍ V BĚŽNÉM ŽIVOTĚ

Informatické myšlení je českým překladem anglického výrazu „Computational thinking“. V posledních letech se jedná o poměrně často skloňované téma jak v komerčních rádiích (především v podobě reklamy na server imysleni.cz), tak i v rámci nové revize RVP z ledna 2021. V obecné rovině můžeme říci, že základní myšlenkou je rozvoj logického myšlení, rozdělení problému do dílčích kroků a jejich seřazení do nejefektivnější posloupnosti.

1.1 DEFINICE INFORMATICKÉHO MYŠLENÍ

Jako původce informatického myšlení se považuje Seymour Papert. Papert působil na MIT jako matematik, informatik a profesor. Patřil mezi průkopníky umělé inteligence a byl tvůrcem programovacího jazyka Logo. Papert vnímal počítače jako nástroje pro učení dětí, a pro rozvoj kreativity a informatického myšlení. Dále považoval technologie za nástroje poskytující nové možnosti pro učení se matematiky, učení matematiky a dalších předmětů, ale také jako nástroj pro rozvoj myšlení jako takového. (1)

1.1.1 DEFINICE PODLE WING

„IM jsou myšlenkové postupy zapojené při takovém formulování problémů a jejich řešení, které umožní tato řešení efektivně provést agentem zpracovávajícím informace.“ (2) Agentem rozumíme v tomto případě buď stroj, nebo člověka. Definice jako taková je postavena do obecné roviny, ale především na poli odborné společnosti. Wing předpokládá, že IM je výsadou především člověka. Stroj je pouze pomůckou pro řešení dílčích problémů. *„Wing uvedla pozoruhodný rys IM, který se v různých obměnách objevuje i v dalších definicích: IM samozřejmě zahrnuje konceptualizaci, vyžaduje ovšem uvažování na několika úrovních abstrakce zároveň.“* (2) Konceptualizace nám v tomto případě říká, že je nezbytně nutné popsat problém pomocí adekvátních pojmů. Pojmy musejí být abstraktní, ale zároveň i výstižné.

1.1.2 DEFINICE PODLE KRÁLOVSKÉ SPOLEČNOSTI

„IM je postup rozpoznávání informatických aspektů světa kolem nás a využití informatických prostředků k porozumění a uvažování o přirozených i umělých systémech a procesech.“ (2) Nespornou výhodou této definice je její všeobecné zaměření. Klade důraz na IM jakožto prostředek pro zkoumání světa. Jelikož je tato definice psaná pro širokou

veřejnost, je tedy psaná srozumitelně a bez využití zbytečného množství infromatických termínů.

1.1.3 DEFINICE PODLE CSTA A ISTE

Ze spolupráce mezi Asociací učitelů informatiky a Mezinárodní společnosti pro technologie ve výuce vznikla definice, která patří mezi nejčastěji používané. Pro řešení daného problému zavádí následující charakteristiky:

- *„Formulovat problémy způsobem, který umožňuje jejich strojové řešení*
- *Logicky uspořádávat a zkoumat data*
- *Reprezentovat data prostřednictvím abstrakcí, jako jsou modely a simulace*
- *Automatizovat řešení pomocí algoritmického myšlení (jako posloupnost kroků)*
- *Odhalit, prozkoumat a provést možná řešení s cílem odhalit nejúčinnější kombinaci činností a zdrojů*
- *Zobecňovat a přenášet tento postup řešení problémů do nejrůznějších dalších oblastí“ (2)*

Definice jako taková se ale nezaměřuje pouze na analýzu a řešení problému, ale předpokládá i jisté vlastnosti, kterými by měl každý člověk disponovat, aby mohl úspěšně a efektivně řešit problémy pomocí IM. Mezi základní vlastnosti patří sebejistota při řešení složitého problému, vytrvalost, schopnost řešit otevřený problém, zvládání nejednoznačnosti a *schopnost* komunikovat a spolupracovat s ostatními při cestě za společným cílem. (2)

1.1.4 DEFINICE PODLE CURZONA A McOWANA

Paul Curzon a Peter W. McOwan v knize „The Power of Computational Thinking“ přistupují k infromatickému myšlení následovně: *„Computational thinking is a loose set of problem solving skills that mainly focus on the creation of algorithms. Algorithms are powerful things because once created, they can then be used to do things without thought. Computer Scientists are interested in algorithms because they are the basis of programs, but people have been devising algorithms for thousands of years, long before computers were invented. Computational thinking is an old skill, even if the name is recent. (3)*

Tento pohled se zaměřuje především na algoritmizaci. Autoři také zmiňují, že informatické myšlení chápeme jako nový pojem, nicméně využívání algoritmizace a informatického myšlení je otázkou již tisíců let.

1.1.5 DEFINICE PODLE SERVERU IMYSLNI.CZ

„Informatické myšlení je způsob myšlení, který se zaměřuje na popis problému, jeho analýzu a hledání efektivních řešení.“ (4) V tomto ohledu se jedná asi o jednu z nejkratších definic. Než na definici je zde kladen důraz na praktickou část informatického myšlení. Člověk ovládající informační myšlení by měl zvládnout posoudit různé možnosti řešení a zvolit to nejefektivnější. Další vlastností by měla být schopnost rozpracovat řešený komplexní problém na menší části, které budou následně snadněji řešitelné. Aby bylo možné problém vůbec možné vyřešit, je nutné umět zanalyzovat veškeré dostupné informace a následně veškerá nepotřebná data vyřadit. V neposlední řadě je pak důležité umět využít dostupné technologie v podobě počítačů, robotů nebo umělé inteligence. V tomto směru je také nutné umět s těmito zařízeními komunikovat a k tomu nám slouží programovací jazyky.

1.1.6 POROVNÁNÍ DEFINIC

Především je nutné si uvědomit, že jedna celosvětově uznávaná definice neexistuje. Pro tuto práci byly z velkého množství definic vybrány čtyři konkrétní. Všechny čtyři definice mají společný znak a tím je zaměření na využití v běžném životě. Po detailnějším rozboru pak můžeme vidět rozdíly, a to především v oblastech, na které dané definice cílí.

Velký zájem o IM vzbudila především Jeanette Wing, která staví IM na úroveň základních schopností gramotného člověka. Podle Wing by IM mělo být na stejné úrovni jako čtení, psaní a počítání. Definice používá matematické modely a je myšlena obecně, do školství se však příliš nehodí.

Definice Královské společnosti je oproti Wing srozumitelnější. Základní myšlenkou je využití informatického myšlení v běžném životě a možnost využití informatiky pro zkoumání světa.

Definice podle CSTA a ISTE je jednou z nejpoužívanějších. Jistý vliv na to může mít fakt, že se jedná o definici srozumitelnou a konkrétní. V porovnání s Wing a Královskou společností je pak vhodná pro využití ve školství.

Definice dle Curzona a McOwana je hodně zaměřená na algoritmizaci. Z jejich pohledu je však zřejmé, že infromatické myšlení není jen záležitostí posledních let, nýbrž tisíce let starou dovedností, kterou využíváme v běžném životě všichni.

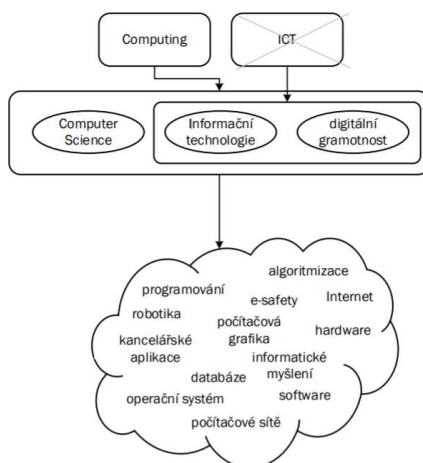
Poslední představenou definicí je formulace IM podle serveru imysleni. Tato definice je v rámci čtyř představených jednou z nejkratších, ale zároveň nejsrozumitelnějších a je dobře využitelná ve školství.

1.1.7 DIGITÁLNÍ GRAMOTNOST

„Digitální gramotnost je schopnost používat počítačové systémy sebejistě a efektivně včetně kancelářských aplikací, internetu, sociálních sítí, emailu, kreativních aplikací například pro úpravu fotografií, editaci videa nebo hudby.“ (5) V rámci digitální gramotnosti se nemůžeme zaměřit pouze na čistou obsluhu počítačových systémů. Schopnost ovládat počítačové systémy musíme vhodně doplňovat vědomostmi a kompetencemi, které můžeme rozdělit do sedmi oblastí:

- *„správa informací – identifikovat, lokalizovat, získávat, ukládat a organizovat informace,*
- *kolaborace – spojovat se s ostatními, participovat v on-line sítích a komunitách, konstruktivně komunikovat,*
- *komunikace a sdílení – komunikovat prostřednictvím on-line nástrojů se zohledněním bezpečnostních aspektů a ochrany osobních údajů,*
- *tvorba obsahu a znalostí – integrovat a přepracovat předchozí znalosti a obsah, budovat nové poznatky,*
- *etika a odpovědnost – chovat se eticky a odpovědně, být si vědom právních rámců,*
- *hodnocení a řešení problémů – identifikovat digitální potřeby, řešit problémy pomocí digitálních prostředků, vyhodnocovat získané informace,*
- *technické činnosti – používat technologie a média, provádět úlohy prostřednictvím digitálních nástrojů.“* (5)

Pokud se podíváme na jednotlivých sedm bodů, tak zjistíme, že informační technologie a digitální gramotnost jsou na stejné úrovni, vzájemně se doplňují a vytvářejí spolu obor **informatiky (compitung)**.



Obrázek 1 Schéma složení Computing a ICT (Strnad, Michal. Diplomová práce. Přenositelnost transformace ICT výuky na 2. stupni v Anglii do českých podmínek [online]. [cit. 16.1. 2021]. Dostupný Z:

https://dspace.cuni.cz/bitstream/handle/20.500.11956/75140/DPTX_2014_1_11410_0_387252_0_158596.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

1.1.8 MODEL IDEÁLNÍHO ŽÁKA

Pro potřeby této práce budeme definovat ideálního žáka pomocí kombinace definic Wing a serveru imysleni. Tento žák by měl ovládat inforatické myšlení na stejné úrovni jako čtení, psaní a počítání. Během řešení problému je schopen identifikovat relevantní data, rozplánovat činnost, rozdělit komplexní problém na parciální, lépe řešitelné problémy. Po zvážení všech možných řešení vybere to nejefektivnější a během práce využívá dostupné technologie. K základním vlastnostem tohoto žáka pak budou patřit sebejistota, vytrvalost, schopnost komunikovat a spolupracovat s ostatními a také schopnost nebát se udělat chybu.

1.2 ANALÝZA ZAHRNUTÍ INFORMATICKÉHO MYŠLENÍ V RVP

V kapitole věnující se RVP ZS se podíváme na dvě verze RVP. První verze je platná od března 2017. Druhou verzí je pak RVP ZS zveřejněná v lednu 2021. Náběhové období pro RVP ZS z roku 2021 je od 1. září 2021. Všechny ročníky prvního stupně se pak musejí zapojit od 1. září 2023. Všechny ročníky druhého stupně pak musejí přejít na revidované RVP přejít nejpozději od 1. září 2024. (6)

1.2.1 RVP ZS Z BŘEZNA 2017

Aktuálně platný RVP je datován na březen 2017. Blíže se budeme věnovat pouze části věnované informačním a komunikačním technologiím.

„Vzdělávání v dané vzdělávací oblasti směřuje k utváření a rozvíjení klíčových kompetencí tím, že vede žáka k:

- *„poznání úlohy informací a informačních činností a k využívání moderních informačních a komunikačních technologií*
- *porozumění toku informací, počínaje jejich vznikem, uložením na médium, přenosem, zpracováním, vyhledáváním a praktickým využitím*
- *schopnosti formulovat svůj požadavek a využívat při interakci s počítačem algoritmické myšlení*
- *porovnávání informací a poznatků z většího množství alternativních informačních zdrojů, a tím k dosahování větší věrohodnosti vyhledaných informací*
- *využívání výpočetní techniky, aplikačního i výukového softwaru ke zvýšení efektivnosti své učební činnosti a racionálnější organizaci práce*
- *tvořivému využívání softwarových a hardwarových prostředků při prezentaci výsledků své práce*
- *pochopení funkce výpočetní techniky jako prostředku simulace a modelování přírodních i sociálních jevů a procesů*
- *respektování práv k duševnímu vlastnictví při využívání softwaru*
- *zaujetí odpovědného, etického přístupu k nevhodným obsahům vyskytujícím se na internetu či v jiných médiích*
- *šetrné práci s výpočetní technikou“ (7)*

Všechny zmíněné kompetence jsou následně rozdělené na učivo pro první a druhý stupeň základních škol. V páté třídě je výuka strukturována do tří základních bloků (základy práce s počítačem, vyhledávání informací a komunikace, zpracování a využití informací). Tyto tři bloky jsou nadále strukturovány do následujících výstupů:

- *„využívá základní standardní funkce počítače a jeho nejběžnější periferie*
- *respektuje pravidla bezpečné práce s hardwarem i softwarem a postupuje poučeně v případě jejich závady*

- *chrání data před poškozením, ztrátou a zneužitím*
- *při vyhledávání informací na internetu používá jednoduché a vhodné cesty*
- *vyhledává informace na portálech, v knihovnách a databázích*
- *komunikuje pomocí internetu či jiných běžných komunikačních zařízení*
- *pracuje s textem a obrázkem v textovém a grafickém editoru“ (7)*

Učivo druhého stupně je pak rozděleno do dvou bloků (vyhledávání informací a komunikace, zpracování a využití informací). Očekávané výstupy u žáků šestých ročníků jsou následující:

- *„ověřuje věrohodnost informací a informačních zdrojů, posuzuje jejich závažnost a vzájemnou návaznost*
- *ovládá práci s textovými a grafickými editory i tabulkovými editory a využívá vhodných aplikací*
- *uplatňuje základní estetická a typografická pravidla pro práci s textem a obrazem*
- *pracuje s informacemi v souladu se zákony o duševním vlastnictví*
- *používá informace z různých informačních zdrojů a vyhodnocuje jednoduché vztahy mezi údaji*
- *zpracuje a prezentuje na uživatelské úrovni informace v textové, grafické a multimediální formě“ (7)*

1.2.2 VYHODNOCENÍ RVP ZS Z BŘEZNA 2017

Pokud se podíváme na nároky kladené na žáka, vezmeme v úvahu strukturu učiva, která je rozepsána v RVP ZS, tak dojdeme k závěru, že RVP z března 2017 velmi dobře rozvíjí digitální gramotnost. Informatické myšlení je rozvíjeno minimálně. Výstupy pro volitelný předmět informatiky nejsou definovány vůbec. Nastavení těchto předmětů je tak plně v kompetenci základních škol.

1.2.3 RVP ZS Z LEDNA 2021

Během ledna 2021 byla vydána nová verze RVP ZS. Tato verze kompletně vynechává část **Informační a komunikační technologie** a nahrazuje ji částí **Informatika**. Nejedná se však pouze o změnu názvu. Tato část RVP ZS byla kompletně přepracována.

„Vzdělávací oblast Informatika se zaměřuje především na rozvoj inforatického myšlení a na porozumění základním principům digitálních technologií. Je založena na aktivních činnostech, při kterých žáci využívají inforatické postupy a pojmy. Poskytuje prostředky a metody ke zkoumání řešitelnosti problémů i hledání a nalézání jejich optimálních řešení, ke zpracování dat a jejich interpretaci a na základě řešení praktických úkolů i poznatky a zkušenost, kdy je lepší práci přenechat stroji, respektive počítači.“ (8) Z citované části RVP můžeme jasně vidět velké zaměření na rozvoj inforatického myšlení a důraz na aplikaci IM do běžného života.

Pokud se podíváme na klíčové kompetence, tak zjistíme, že jsou rozděleny do deseti bodů:

- *„systémovému přístupu při analýze situací a jevů světa kolem něj*
- *nacházení různých řešení a výběru toho nejvhodnějšího pro danou situaci*
- *ke zkušenosti, že týmová práce umocněná technologiemi může vést k lepším výsledkům než samostatná práce*
- *porozumění různým přístupům ke kódování informací i různým způsobům jejich organizace*
- *rozhodování na základě relevantních dat a jejich korektní interpretace, jeho obhajování pomocí věcných argumentů*
- *komunikaci pomocí formálních jazyků, kterým porozumí i stroje*
- *standardizování pracovních postupů v situacích, kdy to usnadní práci*
- *posuzování technických řešení z pohledu druhých lidí a jejich vyhodnocování v osobních, etických, bezpečnostních, právních, sociálních, ekonomických, environmentálních a kulturních souvislostech*
- *nezdolnosti při řešení těžkých problémů, zvládnání nejednoznačnosti a nejistoty a vypořádání se s problémy s otevřeným koncem*
- *otevřenosti novým cestám, nástrojům, snaze postupně se zlepšovat“* (8)

Informatika se bude vyučovat na prvním i druhém stupni. Hodinová dotace by měla být dvojnásobná. Na prvním stupni se bude informatika vyučovat již od čtvrté třídy. Na druhém

stupni se s informatikou setkáme v každém ročníku. Hodinová dotace pak na prvním i druhém stupni počítá s jednou hodinou týdně.

Celkově je vzdělávací obsah pro první stupeň rozdělen do čtyř bloků. První blok je věnován datům, informacím a modelování. Žák by si měl naučit různé metody sběru dat. Tato data by měl umět zaznamenat, vyhodnotit a dojít k závěru. Dále by měl umět využívat například piktogramy. Nedílnou součástí je i ochrana informací. Očekávané výstupy tohoto tématu jsou:

- *„uveďte příklady dat, která ho obklopují a která mu mohou pomoci lépe se rozhodnout; vyslovuje odpovědi na základě dat*
- *popíše konkrétní situaci, určí, co k ní již ví, a znázorní ji*
- *vyčte informace z daného modelu“ (8)*

Druhý blok u žáků rozvíjí znalosti v oblasti algoritmizace a programování. Žák by měl být schopen rozdělit problém do jednotlivých po sobě jdoucích kroků. Tento postup by měl umět zaznamenat pomocí vhodných nástrojů. Sestavené postupy by měl umět naprogramovat v blokově orientovaném prostředí. Své výsledky by měl umět porovnat s postupy ostatních žáků. Výstupy druhého bloku jsou následující:

- *„sestavuje a testuje symbolické zápisy postupů*
- *popíše jednoduchý problém, navrhne a popíše jednotlivé kroky jeho řešení*
- *v blokově orientovaném programovacím jazyce sestaví program; rozpozná opakující se vzory, používá opakování a připravené podprogramy*
- *ověří správnost jím navrženého postupu či programu, najde a opraví v něm případnou chybu“ (8)*

Třetí část je věnována informačním systémům. Učivo je zde zaměřeno na žákovo okolí s následujícími výstupy:

- *„v systémech, které ho obklopují, rozezná jednotlivé prvky a vztahy mezi nimi*
- *pro vymezený problém zaznamenává do existující tabulky nebo seznamu číselná i nečíselná data“ (8)*

Poslední okruh pak tvoří digitální technologie. Zde je učivo zaměřeno na hardware a software, počítačové sítě a bezpečnost. K očekávaným výstupům z tohoto okruhu patří:

- *„najde a spustí aplikaci, pracuje s daty různého typu*
- *propojí digitální zařízení, uvede možná rizika, která s takovým propojením souvisejí*
- *„dodržuje bezpečnostní a jiná pravidla pro práci s digitálními technologiemi“ (8)*

Vzdělávací obsah pro druhý stupeň je rozdělen rovněž do čtyř bloků. Tyto bloky jsou stejné jako na prvním stupni. Očekává se tedy, že žáci budou v rámci druhého stupně navazovat na základní znalosti nabyté v rámci výuky ve čtvrté a páté třídě. Tyto znalosti by pak v rámci druhého stupně měli rozšiřovat o složitější sofistikovnější postupy a nástroje informatického myšlení.

V prvním bloku žáci rozvíjejí vědomosti v oblasti dat, kódování a modelování. K očekávaným výstupům patří:

- *„získá z dat informace, interpretuje data, odhaluje chyby v cizích interpretacích dat*
- *navrhne a porovnává různé způsoby kódování dat s cílem jejich uložení a přenosu*
- *vymezí problém a určí, jaké informace bude potřebovat k jeho řešení; situaci modeluje pomocí grafů, případně obdobných schémat; porovná svůj navržený model s jinými modely k řešení stejného problému a vybere vhodnější, svou volbu zdůvodní*
- *zhodnotí, zda jsou v modelu všechna data potřebná k řešení problému; vyhledá chybu v modelu a opraví ji“ (8)*

Další blok je opět zaměřen na algoritmizaci a programování. Díky nabytým schopnostem si žáci dokáží vytvořit například vlastní jednoduchou hru nebo naprogramovat robota.

K očekávaným výstupům tohoto bloku pak patří:

- *„po přečtení jednotlivých kroků algoritmu nebo programu vysvětlí celý postup; určí problém, který je daným algoritmem řešen*
- *rozdělí problém na jednotlivě řešitelné části a navrhne a popíše kroky k jejich řešení*
- *vybere z více možností vhodný algoritmus pro řešený problém a svůj výběr zdůvodní; upraví daný algoritmus pro jiné problémy, navrhne různé algoritmy pro řešení problému*

- *v blokově orientovaném programovacím jazyce vytvoří přehledný program s ohledem na jeho možné důsledky a svou odpovědnost za ně; program vyzkouší a opraví v něm případné chyby; používá opakování, větvení programu, proměnné*
- *ověří správnost postupu, najde a opraví v něm případnou chybu“ (8)*

V rámci bloku digitálních technologií se žáci naučí řešit technické problémy, orientovat se v oblasti počítačových sítí, zaměřit se na bezpečnost a digitální stopu. Získají vědomosti ve fungování hardwaru a softwaru. Do očekávaných výstupů v tomto případě patří:

- *„popíše, jak funguje počítač po stránce hardwaru i operačního systému; diskutuje o fungování digitálních technologií určujících trendy ve světě*
- *ukládá a spravuje svá data ve vhodném formátu s ohledem na jejich další zpracování či přenos*
- *vybírá nejvhodnější způsob připojení digitálních zařízení do počítačové sítě; uvede příklady sítí a popíše jejich charakteristické znaky*
- *poradí si s typickými závadami a chybovými stavy počítače*
- *dokáže usměrnit svoji činnost tak, aby minimalizoval riziko ztráty či zneužití dat; popíše fungování a diskutuje omezení zabezpečovacích řešení“ (8)*

1.2.4 VYHODNOCENÍ REVIDOVANÉHO RVP

Pokud porovnáme RVP ZS z března 2017 s revidovaným RVP ZS z ledna 2021, můžeme dojít k závěru, že podpora informatického myšlení je na velmi vysoké úrovni. Název předmětu **informatika** se přibližuje anglickému **computing** více, než tomu bylo v případě **informační a komunikační technologie**. Pokud se podíváme na obsah učiva předmětu, je velmi pravděpodobné, že bude vyvinut velký tlak na pedagogy a jejich odbornost. Autor práce tak oslovil 222 základních škol v Plzeňském kraji. Předmětem autorova zkoumání bylo zjistit, jak jsou školy personálně vybavené pro výuku předmětu informatiky. Na krátký dotazník odpovědělo 80 respondentů. Z obdržených odpovědí vyplývá, že na 85 % škol zúčastněných v průzkumu není informatika vyučována výhradně aprobovaným pedagogem. Z 58,8 % případů není na školách dokonce žádný aprobovaný pedagog informatiky. Nároky na pedagogický personál však nesmíme vnímat jako negativní jev revize. Také je důležité zopakovat, že přechod na RVP z ledna 2021 je pozvolný s náběhem do roku 2024 a již v této době probíhají školení například na programování ve **Scratchi**.

1.3 ŠVP NA VYBRANÉ ŠKOLE

Školní vzdělávací plán je komplexní dokument vypracovaný dle RVP ZV. Tento konkrétní ŠVP je používán na vybrané základní škole v Plzeňském kraji. Jedná se o školské zařízení s padesáti pedagogickými zaměstnanci a 665 žáky.

ŠVP obsahuje informace ke všem předmětům vyučovaných na dané škole. Vzhledem ke komplexnosti dokumentu se budeme věnovat pouze části věnující se předmětu **Informatika**, a to na prvním i druhém stupni. Pro vyučování jsou k dispozici dvě odborné učebny. Každá z učeben je vybavena třiceti stanicemi pro žáky a jednou stanicí pro pedagoga.

1.3.1 TEMATICKÝ PLÁN PRO PRVNÍ STUPEŇ

Výuka na prvním stupni probíhá s dotací jedné hodiny týdně. Vzdělávací obsah tvoří:

- „Základy práce s počítačem
- Vyhledávání informací a komunikace
- Zpracování a využití informací“ (9)

Do obsahu předmětu jsou zahrnuta i tři průřezová témata **Kritické čtení a vnímání mediálních sdělení, Fungování a vliv médií ve společnosti a Tvorba mediálního sdělení**. Obsah předmětu je rozdělen do pěti tematických bloků. (9)

V prvním bloku výuky se žáci věnují počítači a jeho využívání. Vysvětlí si základní pojmy, jako jsou **informace, informační zdroje, informační instituce**. Následně se věnují popisu počítače a přídatných zařízení. Přes jednoduchou údržbu a řešení běžných problémů s HW a SW se následně dostávají k poslednímu bodu prvního bloku a tím jsou zásady bezpečnosti práce a prevence zdravotních rizik. (9)

Druhý blok je věnován operačním systémům. Žáci se v něm učí o operačním systému Windows a jeho základních funkcích. Naučí se spouštět, ovládat programy a ukládat data. Posledním bodem je vysvětlení pojmu kyberšikana. (9)

Třetí blok patří textovému editoru. Během výuky se používá textový editor MS Word. Žákům jsou představeny základní funkce editoru, formátování písma a odstavce. Dále se řeší kopírování, přesouvání a ukládání textu. Blok je zakončen možnostmi tisku. (9)

Ve čtvrtém bloku je zaměřen na grafiku a grafický editor. Žáci pracují s prohlížečem obrázků, pořizují a ukládají fotografie. Velkou část tohoto bloku tvoří práce s grafickým editorem a jeho základním funkcím. Závěrečná část je jako v předchozím bloku věnována výstupu na tiskárnu. (9)

Do poslední tematického bloku spadá internet a jeho použití. Po seznámení se se základními funkcemi internetu se žáci učí využívat různé metody a nástroje vyhledávání informací, probírají různé způsoby komunikace a zaměřují se i na bezpečnost práce s internetem. Do pátého bloku jsou zařazena i všechna průřezová témata. (9)

1.3.2 TEMATICKÝ PLÁN PRO DRUHÝ STUPEŇ

Hodinová dotace pro výuku na druhém stupni jsou dvě hodiny týdně. Třídy jsou rozděleny na dvě skupiny a výuka probíhá souběžně ve dvou učebnách. Vzdělávací obsah je tvoří:

- „Vyhledávání informací a komunikace
- Zpracování a využití informací“ (9)

Do obsahu předmětu jsou zahrnuta i dvě průřezová témata **Kritické čtení a vnímání mediálních sdělení, Interpretace vztahu mediálních sdělení a reality**. Obsah předmětu je rozdělen do šesti tematických bloků. (9)

V prvním bloku se výuka zaměřuje na informace. Se žáky se probírají vývojové trendy informačních technologií. Je zde kladen důraz na hodnotu a relevanci informací a informačních zdrojů. Žáci využívají různé metody a nástroje pro ověřování informací. (9)

Obsah druhého bloku tvoří základní pojmy a pravidla pro používání počítače, druhy a činnosti hardwaru, druhy softwaru. Prohlubují se znalosti v oblasti operačních systémů a textových editorů. Posledním probíraným bodem v tomto bloku je ochrana práv, copyright a informační etika. (9)

Náplní třetího tematického bloku je opět internet a jeho používání. Tentokrát se žáci zaměřují na historii internetu a internetové adresy. Vyhledávají, využívají a upravují získaná data. Na závěr tohoto bloku je pak zařazena elektronická pošta, chat a telefonování. Během třetího bloku jsou rovněž probírána obě tematická témata a rovněž jsou žáci edukováni v oblasti digitální stopy. (9)

Čtvrtý blok je věnován tabulkovým editorům. Výuka probíhá v prostředí MS Excel. Žáci vytvářejí tabulky, porovnávají data, používají jednoduché vzorce a funkce. (9)

Grafickým editorům se věnuje pátý blok. Výuka rastrové a vektorové grafiky probíhá v programech Gimp a Inkscape. Žáci se v tomto bloku seznámí i s digitální fotografií. (9)

Závěrečným tématem jsou informace a jejich prezentování. Zde se probírají možnosti prezentování informací pomocí prezentačních programů, multimédií nebo webových stránek. (9)

1.3.3 VOLITELNÝ PŘEDMĚT

Žáci se zájmem o informatiku mají možnost si v rámci volitelných předmětů vybrat tento předmět znovu. Hodinová dotace je v tomto případě v počtu dvou hodin týdně. Výuka probíhá ve dvouhodinovém bloku. Obsah učiva je zaměřen na rozvoj získaných dovedností v předchozích ročnících. Učivo je pak rozděleno do šesti bloků.

První blok se věnuje hardwaru a softwaru. Probírají se operační systémy, jejich druhy, výhody a nevýhody. Řeší se uspořádání dat na disku, konfigurace počítače a periferní zařízení.

V druhém bloku si žáci prohlubují znalosti v oblasti textových editorů. Práce je zaměřena na pořízení a editaci textu, styly a formátování. Dále se žáci seznamují s možnostmi vkládání objektů do textu, prací s rozsáhlým textem a hromadnou korespondencí.

Třetí blok rozšiřuje znalosti při práci s tabulkovým editorem. Vytvářejí se zde tabulky, tvoří se náročnější vzorce a funkce. Dále žáci porovnávají a třídí data v tabulkách. Důraz je kladen i na vhodné grafické zpracování tabulek.

Čtvrtý tematický blok zahrnuje práci s internetem. V tomto případě zaměří na počítačové sítě, internet, internetové adresy. Rovněž se zde pracuje s digitální stopou a vyhledáváním informací pomocí veřejně dostupných zdrojů. Takto získaná data pak žáci dále zpracovávají. Posledním bodem tohoto bloku jsou elektronická pošta, chat a komunikační programy.

Předposlední okruh řeší počítačovou grafiku. Obsah je věnován rastrové a vektorové grafice, tvorbě koláží a digitální fotografii (pořízení, úprava, tisk). V tomto tématu žáci rovněž pracují s videem (úprava, stříh, efekty)

Poslední téma si klade za cíl rozvíjení prezentačních schopností pomocí prezentací nebo multimédií. Žáci by se v tomto okruhu měli naučit i vytvořit jednoduché webové stránky.

1.3.4 ZHODNOCENÍ ŠVP

Pokud se podíváme na obsah učiva v jednotlivých ročnících výuky, a to včetně volitelného předmětu, tak můžeme říci, že v rámci tohoto konkrétního ŠVP je výuka zaměřena především na uživatelskou obsluhu počítače. Rozvoj inforatického myšlení je minimální, a pokud probíhá, tak je to spíše vlivem práce pedagoga, nikoliv systémovým řešením. Z dostupných informací je možné zjistit, že aktuální ŠVP je platný od roku 2017. Od té doby doznal několika úprav, nikoliv však v oblasti informatiky. Celkově však není možné hodnotit ŠVP negativně. Pokud se podíváme do RVP, tak tento ŠVP naplňuje veškeré požadavky a odpovídá tak platným nárokům MŠMT.

Vedení vybrané školy si je rovněž vědomo důležitosti revize v oblasti informatiky a v této návaznosti se již připravuje nový ŠVP. Od září 2021 tak bude dle nového ŠVP probíhat výuka ve 4. a 5. ročníku. Rovněž žáci šestého ročníku budou mít výuku dle nového ŠVP. Zde však bude nutné výuku uzpůsobit znalostem žáků, jelikož jim budou chybět znalosti z výuky ve čtvrtém a pátém ročníku. Na tomto ŠVP se rovněž podílí i autor této práce.

1.4 CHARAKTERISTICKÉ RYSY INFORMATICKÉHO MYŠLENÍ

Do charakteristických rysů inforatického myšlení řadíme kompetence, které by si měli žáci během výuky informatiky osvojit. Patří sem především výběr nejvhodnějšího řešení, dělení komplexního problému na menší a lépe řešitelné celky, algoritmizace, použití vhodného programovacího jazyka a výběr relevantních informací. Abychom tyto kompetence mohli efektivně využívat, tak používáme vhodné nástroje IM.

1.4.1 SYSTEMATICKÁ POSOUZENÍ RŮZNÝCH ŘEŠENÍ

Na posouzení různých řešení a vybrání toho nejefektivnějšího se můžeme podívat ze dvou pohledů. Prvním pohledem může být vybrání nejvhodnějšího a nejefektivnějšího řešení v rámci pracovního postupu, který vede k požadovanému výsledku. Toto si můžeme demonstrovat na jednoduchém příkladu slovní úlohy.

Mějme letadlo, které letí z Prahy do Helsinek. Let trvá celkem tři hodiny a letadlo letí průměrnou rychlostí 440 kilometrů za hodinu. Cestou zpět letí letadlo rychlostí 680 kilometrů za hodinu a nás zajímá, zda let bude trvat méně než dvě hodiny.

Na řešení příkladu se můžeme podívat pohledem fyzika a řešit příklad pomocí výpočtu dráhy. Po dosazení do vzorce $s = v \cdot t$ zjistíme, že letadlo uletí celkem 1320 kilometrů. Dále budeme pokračovat dosazením do vzorce $t = \frac{s}{v}$ a zjistíme, že zpáteční let bude trvat 1 hodinu, 56 minut a 28 vteřin.

Druhou možností je výpočet pomocí nepřímé úměrnosti. Z dostupných informací sestavíme rovnici pro čas letu $t = \frac{440 \cdot 3}{680}$. Po převedení výsledku do vhodných jednotek zjistíme, že doba letu je 1 hodina, 56 minut a 28 vteřin.

Třetí možností by bylo využití prosté logiky. Letadlo při rychlosti 440 kilometrů v hodině uletí za tři hodiny 1320 kilometrů. Při rychlosti 680 kilometrů by letadlo za dvě hodiny uletělo 1360 kilometrů. Z tohoto je jasné, že zpáteční cesta bude trvat rozhodně méně než dvě hodiny.

Pokud si zhodnotíme tři představené možnosti řešení, tak první dvě možnosti nám dají přesný čas letu. Ten ale pro vyřešení dané úlohy nepotřebujeme. Ve třetím případě neřešíme celkový čas letu, ale počet kilometrů v požadovaném okamžiku. Jednoduchým porovnáním pak můžeme rozhodnout o výsledku úlohy. Nejeftivnějším a pravděpodobně i nejjednodušším řešením se jeví třetí možnost.

Druhou možností, jak se dívat na zvolení efektivního řešení problému je nalezení nejlepšího a nejeftivnějšího výsledku. S tímto pohledem se můžeme setkat například při hledání vhodné trasy. Pokud budeme hledat vhodnou trasu pomocí dostupných webových stránek, tak po zadání startu a cíle jsou prověřeny možné trasy. Uživatel pak dostane na výběr z několika možností (nejkratší, nejrychlejší).

1.4.2 ROZDĚLENÍ PROBLÉMU NA MENŠÍ CELKY

Pokud řešíme komplexní problém, je nutné si ho rozdělit na menší části. Důvodů pro rozdělení může být hned několik. Jednak nám rozdělení na menší části může přinést snazší řešení problému a tím i postup směrem k požadovanému cíli. Dalším aspektem může být nutnost specifikování jednotlivých dílčích úkolů v rámci řešení obecného zadání.

Pro příklad můžeme použít úkol zadaný autorovi této práce. Autor byl v rámci svého zaměstnání pověřen přípravou mobilních zařízení pro potřeby distanční výuky. Tento úkol byl specifikován natolik obecně, že bylo nutné vytvořit dílčí celky vedoucí k vyřešení zadaného úkolu. Rozdělení bylo následující:

- Analýza jednotlivých strojů (přeplněná paměť, zámek obrazovky, nefunkční stroje)
- Odstranění zámku obrazovky (tovární reset prostřednictvím bootloaderu)
- Oprava nefunkčních strojů (rozebrání a odpojení baterie)
- Obnova továrního nastavení u strojů s přeplněnou pamětí
- Blokace uživatelského oprávnění (Family Link)
- Vytvoření vzorového stroje (instalace výukových aplikací)
- Klonování vzorového stroje

Rozdělení bylo v tomto případě nutné pro zvolení vhodného postupu a následného všech aspektů nutných pro vyřešení zadaného úkolu. Pokud by autor neřešil zadaný úkol formou menších celků, mohl by opomenout některý z kroků. Tím by pak uživatelům (žákům) mohly vznikat problémy během používání stroje při distanční výuce.

1.4.3 ALGORITMIZACE

Peter J. Denning a Matti Tedre v knize „Computational thinking“ vycházejí z definice Donalda Knutha. „*An algorithm is a set of rules for getting a specific output from a specific input. Each step must be so precisely defined that it can be translated into computer language and executed by machine.*“ (10) Algoritmus tedy chápeme jako sadu pravidel pro získání konkrétního výstupu z konkrétního vstupu. Každý krok musí být přesně definován, aby mohl být přeložen do počítačového jazyka a proveden strojem. Algoritmus samozřejmě může být prováděn i člověkem. Jen však nutné počítat s faktem, že člověk je výrazně pomalejší než stroj.

1.4.4 VÝBĚR RELEVANTNÍCH INFORMACÍ

Umět vybrat relevantní informace představuje důležitou vlastnost, která je nutná pro efektivní řešení problému. Pokud neumíme z velkého množství dat vybrat ta důležitá, budeme s nimi pracovat následně neefektivně, řešení problému bude zdlouhavé a možná až nemožné. Abychom mohli textu dostatečně porozumět, měli bychom mít dostatečně rozvinuté kritické čtení. „*Kritické čtení zdůrazňuje potřebu aktivní práce čtenáře s textem, tedy mj. jeho interpretaci, analýzu a evaluaci.*“ (11)

1.4.5 VHODNÉ USPOŘÁDÁNÍ DAT PRO DALŠÍ POUŽITÍ

Pokud jsme již ve stadiu, kdy máme relevantní data, musíme s nimi umět i dále pracovat. Abychom data mohli nadále využívat, je nutné je vhodně evidovat a kontrolovat jejich správnost a neporušenost. Pro větší přehlednost můžeme data vhodně uspořádat (například dle velikosti nebo abecedy). Pokud používáme velké množství dat, je vhodné je umět roztřídit nebo filtrovat. K tomu můžeme využít například kontingenční tabulky.

1.4.6 POUŽITÍ VHODNÝCH PROGRAMOVACÍCH JAZYKŮ

Pokud algoritmy chápeme jako jednotlivé kroky, které vykonává počítač, pak programovací jazyky slouží jako základní dorozumívací prostředek mezi počítačem a programátorem. Během výuky na základní škole začneme v první řadě se seznamování se s kódem. K tomuto účelu nám poslouží programování pomocí bloků. K tomu můžeme využít například Scratch nebo weby code.org a hourofcode.com. Díky blokům se žáci nenáročným způsobem naučí skládat jednotlivé bloky vhodným způsobem za sebe tak, aby program následně vykonal požadované instrukce. Rovněž nám mohou pomoci různí roboti. Za pomoci ozobotů nebo například Lega se žáci rovněž nenásilně seznámí se základy programování. Rovněž budou mít o učení větší zájem, jelikož se jedná o hravou formu učení.

Do čistě textového prostředí pak můžeme zařadit například Python, JavaScript, PHP nebo C++. Velkým problémem pro žáky pak bývá přechod z blokového do textového prostředí. Tento přechod by mohl usnadnit Frame-based editing. Žáci zde již pracují s textem ve formě zdrojového kódu, prostředí jim však nedává plnou volnost v programování. (12)

1.4.7 NÁSTROJE INFORMATICKÉHO MYŠLENÍ

Pokud chceme, aby se žáci naučili vhodně využívat možností informatického myšlení, musíme jim vytvořit náležitě podmínky poskytnout dostatek prostředků. K tomu nám slouží následující nástroje:

- **Pokus – omyl** – jde o přirozený proces, při kterém je nutné navrhování nových řešení a jejich časté ověřování (testování). Dělání chyb je důležitou složkou učení. Je důležité žáky v tomto směru náležitě podporovat. Dalším důležitým aspektem je dělání nových chyb.
- **Učení se během řešení** – tento bod úzce souvisí s předchozím. Žáci by měli být vedeni ke kreativě. Důležité je využití již známých postupů a pomocí jejich

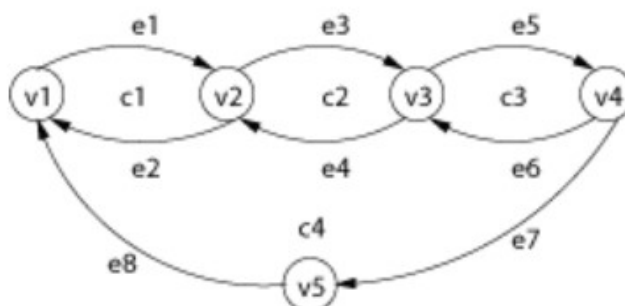
kombinace nalézat řešení nová. Zde se objevuje i velké množství chyb a slepých uliček. Je důležité se z těchto chyb poučit a neopakovat stále stejné.

- **Vytrvalost** – pokud máme jasný cíl, je důležité za ním jít a nevzdávat se. Jednoduché problémy vyřešíme snadno a rychle. U komplexních problémů je třeba vytrvalosti. Hledání efektivního řešení může být velmi zdlouhavý proces.
- **Spolupráce** – pravděpodobně nejdůležitější aspekt pro využití v běžném životě. Komunikovat a spolupracovat s okolím musíme každý den. Rozdílný pohled na problém často vede k originálním řešením.
- **Programování** – díky programování můžeme zvětšovat efektivitu práce i rozvíjet IM. Stroje pracují tak, jak jim řekneme. Proto je velmi důležité umět srovnat jednotlivé kroky v potřebné posloupnosti. Zároveň stroj zpracuje oproti lidem mnohonásobně více informací za jednotku času. Další nespornou výhodou je pak zpětná vazba, kdy vidíme, zda se napsaný program chová dle našich očekávání.

1.5 VYUŽITÍ INFORMATICKÉHO MYŠLENÍ V BĚŽNÉM ŽIVOTĚ

Informatické myšlení není výhradní výsadou informatiků. Setkáváme se s ním a využíváme ho prakticky každý den, aniž bychom o tom věděli. V praxi se jedná o jednoduché činnosti, které často opakujeme. Pro žáky to může být obyčejná příprava tašky do školy a srovnání sešitů a učebnic podle potřeby (například podle pořadí předmětů). V obchodech můžeme vidět produkty srovnané dle dat spotřeby. Při vaření dodržujeme kroky logicky uspořádané za sebe (nedáme vařit vodu, pokud není v hrnci). Ráno si oblékneme nejdříve spodní prádlo a pak až kalhoty. Sportovci mají výstroj seřazenou v přesném pořadí, v jakém si ji oblékají. Toto jsou jednoduché příklady, které nám přijdou samozřejmé, a studium informatiky pro ně není nezbytné.

Jako složitější příklad pro využití informatického myšlení si můžeme uvést výběr vhodného dárce ledviny, který zmiňuje Daniel Lessner ve svém článku. „Zapojení informatického myšlení na straně organizátorů



Obrázek 2 Příklad schématu pro hledání dárce ledviny (Sandholm, Tuomas; Heckerman, David. Probe on Computational Thinking for Optimal Kidney Exchange [online]. [cit. 26.1. 2021]. Dostupný z: https://www.cs.cmu.edu/~CompThink/probes/kidney_exchange.html)

dárcovského systému vedlo k rozpoznání problému a posouzení jeho řešitelnosti: teoreticky by mělo být možné řetězec transplantací sestavit. Může například nastat situace, kdy bratři Dijkstrovi ani sestry Hopperovy nemají kompatibilní ledviny. Jsou ovšem kompatibilní křížem: Zdravý pan Dijkstra může darovat ledvinu nemocné paní Hopper a naopak.“ (4)

V praxi se díky nalezení vhodného algoritmu hledání a využití potřebné technologie daří zachránit lidské životy.

2 DEFINOVÁNÍ ÚLOH K ŘEŠENÍ

Pro praktickou část této práce bylo vybráno patnáct úloh ve třech obtížnostech. Nejtěžší úlohy byly hodnoceny pěti body, nejjednodušší pak třemi body. Všechny úlohy byly vybírány tak, aby byly zaměřeny alespoň na jeden z rysů inženýrského myšlení nebo bylo nutné využít nástroje IM.

2.1 ÚLOHY PROVĚŘUJÍCÍ LOGICKÉ UVAŽOVÁNÍ

Logické úlohy byly vybrány z archivních testů soutěže **Bobřík informatiky** (13) pro kategorii benjamin. Tato kategorie je určena pro žáky šestých a sedmých ročníků.

2.1.1 DVĚ VĚTY

Žáci mají veškeré informace vloženy do dvou tvrzení. Základním principem této úlohy je vybrat vhodné informace a určit jejich význam. Celá situace je ztížena použitím několikanásobných negací a změnami vztahů mezi informací a osobou, ke které daná informace patří. Pro tento typ příkladu je vhodná například hra Club 2 %.

2.1.2 KARTY

Tato úloha je zaměřena na plánování kroků. Důraz je kladen na výběr nejefektivnějšího řešení (výběr nejmenšího možného počtu tahů). Podstatnou informací je hodnota karty. Barva je v tomto případě irelevantní. Pro starší ročníky však nabízí možnost modifikace a tím i ztížení podmínek pro správné řešení.

2.1.3 TRUHLA S POKLADEM

Zde se žáci setkávají s jednoduchým principem šifrování. Pro správné řešení je k dispozici klíč a nápověda, že hledané slovo odpovídá jiným písmenům v abecedě. Prvním krokem je tak analýza klíče pro zjištění vzdálenosti jednotlivých písmen. Následně se pak tyto vzdálenosti porovnávají se čtyřmi možnostmi odpovědí.

2.1.4 HLAVOLAM

Zadání zaměřené především na představivost a výběr správného řešení z množství možností dle zadaných podmínek. Principem je sestavení hlavolamů dle vzoru a vyhledání vadného (nesložitélného) hlavolamu.

2.1.5 TRÉNINK

Úloha provázána na programování a práci s podprogramy. V zásadě se jedná o matematickou úlohu, kdy mají žáci analyzovat jednotlivé kroky zadaného programu (aktivity) a následně určit počet uběhnutých kroků běžcem, který se tímto programem řídí.

2.1.6 OLYMPIÁDA

V úloze je k dispozici tabulka se základními údaji. Tyto údaje jsou řazeny dle určitého a předem známého klíče. V rámci řešení úkolu má žák k dispozici další údaje, které mohou měnit již seřazená data v tabulce. Úkolem je projít nová data a rozhodnout, která sada nových dat bude mít vliv na seřazenou tabulku.

2.1.7 BROUK

K dispozici je hrací pole se symboly šipek. Brouk si načítá šipky pouze z políček, na kterých se zastaví. Hra končí dosažením pole bez šipek či opuštěním hracího pole. Cílem je dostat se na prázdné políčko. Žák má určit, kde musí brouk svou cestu zahájit. Při řešení je nutné rozdělit problém na jednotlivé kroky (algoritmizace) a promyslet cestu brouka v návaznosti na jeho řízení pomocí šipek na hracím poli (programování).

2.1.8 MÍČKY

Jednoduchá úloha na představivost a logické myšlení. Principem je určení místa dopadu konkrétního míčku. Směřování míčku je řízeno jednoduchým přepínačem.

2.1.9 OTOČENÍ

Při řešení této úlohy žáci využívají představivost a nástroj **pokus-omyl**. K dispozici je dílek z puzzle a žáci mají najít jediný dílek z nabízených možností, kterého nelze pomocí rotace původního dílku v jednotlivých krocích o hodnotě 90° dosáhnout.

2.1.10 OZDOBY

Úloha zaměřená na rozdělení výsledku na jednotlivé segmenty. Následně pak mají žáci tyto segmenty analyzovat a rozhodnout o výsledku pomocí předem daných kritérií.

2.1.11 ROBOTI

Úloha s větším množstvím vstupních údajů. V ideálním případě si žáci seřadí jednotlivá data, nakreslí si časové osy a z počtu průníků pak určí správné a optimální řešení.

2.1.12 PLECHOVKA

Plechovka je úloha, kdy si řešitelé musejí uvědomit, jakým způsobem stejnojmenná funkce v grafických programech funguje. Úloha je ztížena faktem, že řešitel neví, kde přesně se tato funkce na zadaném obrázku používá. Pro řešení úlohy je vhodné postupovat po dílčích celcích. Pokud řešitel správně vyhodnotí krok s aplikací červené barvy, tak druhý krok s aplikací zelené barvy bude zcela zřejmý. K výsledku se žáci dostanou nejčastěji za použití pokusu a omylu.

2.1.13 VÝTAH

Úloha na výběr nejefektivnějšího řešení. Žáci musejí z dostupných informací zvolit nejkratší cestu výtahu podle zadaných parametrů.

2.1.14 BABIČKA

V úloze Babička si žáci musejí vybrat důležité informace, vyzorovat provázání jednotlivých dat a následně rozhodnout o správné odpovědi.

2.1.15 KABELY

Jednoduchá úloha na výběr relevantních informací a rozdělení problému na menší celky. Úlohu můžeme řešit po jednotlivých uzlech. U některých uzlů není pokračování kabelu na první pohled zřejmé, a tak žáci musejí uvažovat i o směru kabelu a jeho pravděpodobném pokračování v co nejpřirozenější poloze, případně musejí vzít v úvahu tloušťky křížících se kabelů.

2.2 KOMPLEXNÍ ÚLOHA – BOJ O POMERANČE

Boj o pomeranče je komplexní úloha zaměřená na komunikaci, týmovou práci, práci s daty a volbou nejefektivnějšího řešení.

2.2.1 PRAVIDLA PRO ŘEŠENÍ ÚLOHY

Žáci mohou pracovat ve dvojicích či menších týmech. Každá ze stran dostává informace o svém charakteru. Následně dostanou prostor pro zpracování poskytnutých informací a případnou diskuzi. Úkolem obou stran je nákup pomerančů za co nejlepších podmínek.

2.2.2 ZADÁNÍ PRO DR. NOVÁKA

Jsi Dr. Novák a pracuješ pro jednu z farmaceutických firem, která se specializuje na biologický výzkum. Nedávno si vytvořil sloučeninu, která léčí a funguje jako preventivní vakcína proti Rudosenu. Rudosen je virová nákaza, kterou trpí těhotné ženy. Pokud není

infekce podchycena v prvních týdnech těhotenství, způsobí vážné poškození očí dítěte, poškození mozku a vede ke smrti do prvního roku života. V tvé zemi došlo v poslední době k výrazné epidemii Rudosenu a je nakaženo několik tisíc žen. Na dobrovolnicích se ti podařilo dokázat, že včas aplikovaná vakcína vyléčí Rudosen v rané fázi nemoci. Bohužel, vakcína se dá vyrobit pouze ze šťávy jednoho vzácného ovoce – pomerančů Ugli. Letos se podařilo vypěstovat pouze 4 tuny tohoto ovoce. Další budou k dispozici až za rok, což by znamenalo, že matky trpící Rudosenem by nemohly být vyléčeny. Obvyklá úroda je kolem 10 tun a tržebná cena se pohybuje okolo 750 000 korun za tunu.

Prokázal si, že tvá vakcína nemá žádné vedlejší účinky a není tedy pro těhotné ženy nebezpečná. Úřad pro schvalování léků povolil výrobu a distribuci tohoto léku. Současná epidemie však propukla naprosto neočekávaně a vaše firma počítala, že zahájí produkci léku až za půl roku. Vaše společnost si nechala produkt patentovat a lze předpokládat, že bude i velice ziskový.

Z důvěryhodných zdrojů si zjistil, že jihoamerický obchodník Mendóza momentálně disponuje 3 tunami pomerančů Ugli, které jsou ve výborném stavu. Pokud by se ti podařilo získat šťávu z tohoto množství, mohl bys vyléčit všechny nemocné ženy. Rudosen dosud nebyl rozšířen za hranice tvého státu.

Nedávno si se dozvěděl/a, že Dr. Svoboda z konkurenční firmy také velmi intenzivně shání pomeranče Ugli a ví o panu Mendózovi. Dr. Svoboda je zaměstnancem konkurenční farmaceutické firmy, kde již řadu let pracuje na výzkumu biologických zbraní. Ve farmaceutické branži jsou časté nekalé konkurenční praktiky, jako například snaha o diskreditaci značky skrze různá falešná obvinění ze strany konkurence. Vaše firma takovým útokům čelí pravidelně a za poslední 3 roky se již několikrát musela soudit s firmou Dr. Svobody, protože vás tato společnost žalovala kvůli údajnému porušování zákona o patentech. Dva poslední případy jsou stále nedořešené.

Firma tě pověřila nákupem 3 tun pomerančů Ugli od pana Mendózy. Můžeš operovat se štedrým rozpočtem až 5 000 000 korun, neboť šťávu z pomerančů urgentně potřebuješ. Na výsledku tvého jednání závisí tisíce životů!

2.2.3 ZADÁNÍ PRO DR. SVOBODU

Jsi Dr. Svoboda a pracuješ pro jednu z farmaceutických firem. Tvá firma se specializuje na boj proti biologickým zbraním. Při nedávném přesunu bomb z dob druhé světové války z Evropy na malý ostrov v Atlantiku, došlo k havárii. Během havárie došlo k úniku nervového plynu. Únik je nyní kontrolován vládními vědci, kteří předpokládají rozšíření nervového plynu v Evropě do 14 dnů. Nervový plyn způsobuje poškození mozku s následkem smrti.

Podařilo se ti vyvinout syntetickou látku, která neutralizuje účinky nervového plynu. Látka se vyrábí z chemikálie, která se získává z kůry vzácného ovoce – pomerančů Ugli. Letos se podařilo vypěstovat pouze 4 tuny tohoto ovoce. Další budou k dispozici až za rok, což by znamenalo, že nemalé ztráty na životech v celé Evropě. Obvyklá úroda je kolem 10 tun a tržebná cena se pohybuje okolo 750 000 korun za tunu.

Z důvěryhodných zdrojů si zjistil, že jihoamerický obchodník Mendóza momentálně disponuje 3 tunami pomerančů Ugli, které jsou ve výborném stavu. Pokud by se ti podařilo získat kůru z tohoto množství, mohl bys vyléčit všechny lidi nakažené nervovým plynem.

Nedávno si se dozvěděl, že Dr. Novák z konkurenční firmy také velmi intenzivně shání pomeranče Ugli a ví o panu Mendózovi. Dr. Novák je zaměstnancem konkurenční farmaceutické firmy, kde již řadu let pracuje na výzkumu biologických zbraní. Ve farmaceutické branži jsou časté nekalé konkurenční praktiky, jako například snaha o diskreditaci značky skrze různá falešná obvinění ze strany konkurence. Vaše firma takovým útokům čelí pravidelně a za poslední 3 roky se již několikrát musela soudit s firmou Dr. Nováka, protože vás tato společnost žalovala kvůli údajnému porušování zákona o patentech. Dva poslední případy jsou stále nedořešené.

Vláda tě pověřila nákupem 3 tun pomerančů Ugli od pana Mendózy. Můžeš operovat se štědrým rozpočtem až 5 000 000 korun, neboť kůru z pomerančů urgentně potřebuješ. Na výsledku tvého jednání závisí tisíce životů!

3 ZVOLENÍ VHODNÝCH DESKOVÝCH HER

Na trhu je k dispozici velký výběr deskových her. Jejich využití jako podpůrného prostředku pro rozvoj informatického myšlení se pro širokou veřejnost může zdát nelogické. Běžně si lidé totiž spojí informatické myšlení s počítačem. Pokud se však podíváme na jednotlivé rysy IM, tak je objevíme v běžném životě, ale jsou také základem pro mnoho her. Na dedukci můžeme zmínit například **Gangster City**. Pro rozvoj komunikace a dedukce pak zvolíme například **Kroniku zločinu** či **Scherlock**.

Výběr vhodných her byl bohužel částečně limitován aktuální epidemiologickou situací s následkem nepřítomnosti žáků ve škole. Mezi požadavky nepatřila jen podmínka na zahrnutí nějakého rysu IM, ale také požadavek na online verzi dané hry, případně možnost hrát tuto hru prostřednictvím hovoru v prostředí aplikace MS Teams. Je nutné zmínit, že tato skutečnost byla limitující pro množství uvažovaných her.

3.1 CLUB 2 %

Jedná se o logickou hru pro jednoho a více hráčů. Hra je doporučována od 4 let. Inspirací pro tuto hru byla takzvaná **Einsteinova hádanka**. Název hry je pak odvozen od názoru Einsteina, který předpokládal, že jeho hádanku dokáží vyřešit pouze 2 % populace.

Pokud se podíváme na provázanost na informatické myšlení, tak zde hráči musejí zapojovat logické myšlení, zpracovávat dostupné informace a v případě jejich nejednoznačnosti hledat další vazby, které následně vedou ke správnému řešení úlohy.



Obrázek 3 Hra Club 2 % (Zdroj: Vlastní)

3.1.1 PRINCIP HRY

Ve hře je 10 postaviček (pět panáčků, pět zvířátek). K dispozici je pět domečků. Úkolem hráče je umístit postavičky podle dostupných indicií do správných domečků.

3.1.2 PRAVIDLA A PRŮBĚH HRY

Hráč má k dispozici 84 kartiček oboustranných kartiček seřazených podle čísel. Na svrchní straně jsou indicie pro úspěšné umístění postaviček do domečků a na zadní straně pak nalezneme správné řešení. Obtížnost kartiček se postupně zvyšuje a celá hra by se dala

rozdělit do tří úrovní podle počtu domečků ve hře. Prvních sedmnáct kartiček pracuje pouze se třemi domečky a třemi panáčky. Následně pro dalších 21 kartiček přibývají zvířátka. Po úspěšném vyřešení 38 kartiček nám přibude další domeček, postavička a zvířátko. V tuto chvíli pozorujeme i menší snížení úrovně. Hra se čtyřmi domečky probíhá obdobně jako se třemi. Sedm kartiček pracuje opět pouze s postavičkami a další tři pak zapojí do řešení i zvířátko. Tato první dvě úrovně hráče především seznamují s instrukcemi na kartičkách a jejich významem. Třetí úroveň obsahuje 36 kartiček. Do řešení vstupují rovnou všechny postavičky. Nejednoznačnost informací na kartičkách a tím i náročnost řešení se stále zvyšují.



Obrázek 4 Hraní Club 2 % přes MS Teams (Zdroj: Vlastní)

3.2 COVID GAME

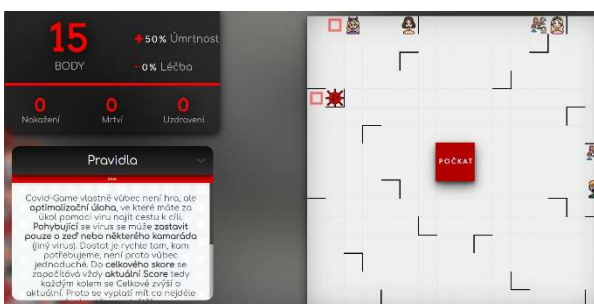
Jedná se o hru na motivy Ricochets Robots vytvořenou Dominikem Frolíkem.

3.2.1 PRINCIP

Hra má několik herních režimů. Je možné zapnout i hru dvou hráčů, kdy spolu hráči musejí kooperovat. Základní principem všech herních módů je pak získání co největšího počtu bodů.

3.2.2 PRAVIDLA A PRŮBĚH HRY

V herních režimech **Edukace** a **Příběh** hráč pohybuje figurkou koronaviru v horizontálním nebo vertikálním směru. Pohyb se zastaví jen o pevné překážky a pro získání bodů je nutné stoupnout na políčko s lidmi. Hráč za nakažení lidí získává body, za pohyb pak body ztrácí. Je tedy nutné přemýšlet nad optimální cestou k požadovanému cílovému políčku. Plánování jednotlivých tahů i několik kroků dopředu je ještě důležitější v režimu **Jeden bod**. Zde hráč ovládá postavičku člověka a má za úkol sbírat lahvičky. Pohyb hráče se opět zastavuje pouze o pevné překážky. Poslední herní možností je režim **Vezmi vše**. Hráč zde ovládá postavičku člověka a snaží se sebrat všechny lahvičky na herní ploše. V tomto režimu není důležité



Obrázek 5 Covid game (Zdroj: Vlastní)

stoupnout si na políčko s lahvičkou, ale dostat se s ní alespoň na možnou dráhu pohybu. Hra pro dva hráče probíhá stejným způsobem. Jedinou změnou pak je vznik kooperace, kdy si hráči pomáhají a vytvářejí ze své postavičky pevnou překážku pro zastavení pohybu spoluhráče.

3.3 TSURO

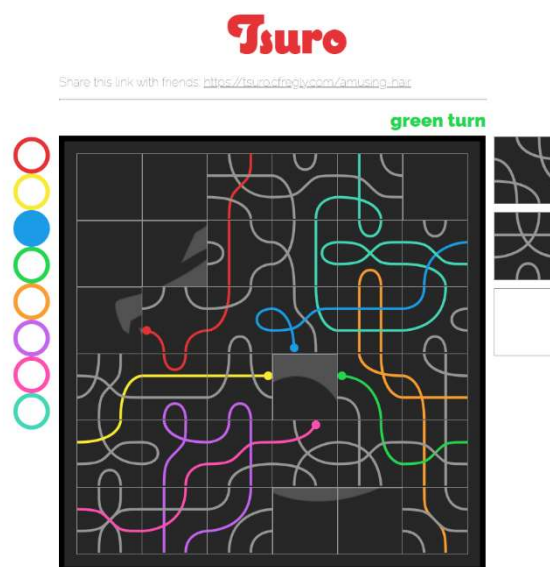
Jednoduchá, snadno pochopitelné hra pro dva až osm hráčů, která klade velké nároky na plánování. Ke hře se dá poté přistoupit několika způsoby v závislosti na zvolené strategii hráče.

3.3.1 PRINCIP

Hra je inspirována **cestou životem**. Hráč má k dispozici herní kámen a kartičky. Pomocí kartiček tvoří cestu, po které se herní kámen posouvá. Základním principem hry je zůstat na herním poli jako poslední.

3.3.2 PRAVIDLA A PRŮBĚH HRY

Každý hráč má k dispozici tři kartičky a herní kámen, který umístí na libovolné, neobsazené místo na kraji herního pole. Ostatní kartičky jsou pak v balíčku, odkud si hráči doplňují kartičky v ruce. Následně hráči v určeném pořadí přikládají kartičky na herní plochu a tím stanovují cestu pro svůj kámen. V pozdější fázi hry však dojde k zaplnění herního pole a kartičky přiložené ostatními hráči na sebe začnou navazovat a tím i ovlivňovat cestu ostatních hráčů. Zde pak hraje velkou roli strategie jednotlivých hráčů. Můžeme hrát konzervativně a držet se v ústraní, aby nás kartičky ostatních hráčů ovlivňovali co nejméně. Pravým opakem pak bude agresivní pojetí hry, kdy se budeme snažit ovlivnit ostatní hráče co nejvíce a tím je vyřadit ze hry. Hráči vypadávají tehdy, pokud se jejich herní kámen dostane na okraj herního pole a tím ho opustí. Druhou možností je pak střet dvou herních kamenů na stejné cestě.



Obrázek 6 Online verze hry Tsuro (Zdroj: Vlastní)

4 APLIKACE ÚLOH

Aplikace úloh byla ztížena omezeními v návaznosti na opatření vlády. Autor tedy neměl plnou kontrolu nad plněním úkolů. Z tohoto důvodu bylo nutné vyřadit část nasbíraných dat z důvodu nevyplnění jednoho z kol řešení úloh. Při vyplnění pouze jednoho z kol nebylo možné data porovnat. Takto neúplné výstupy neměly pro autora požadovanou vypovídající hodnotu a byly z experimentu vyřazeny.

4.1 LOGICKÉ ÚLOHY

Z logických úloh byl sestaven kvíz v prostředí Microsoft Forms. V kvízu bylo celkem patnáct otázek, které byly rozděleny do tří úrovní. Lehká úroveň byla hodnocena třemi body, středně těžká čtyřmi body a těžká pak pěti body. Tento kvíz byl následně poskytnut k vyplnění žákům šestých ročníků v rámci hodin informatiky. Dále se kvízu účastnili i žáci volitelného předmětu informatiky.

První řešení kvízu bylo pro žáky uvolněno na začátku února. Poté hráli žáci šestých ročníků přidělené hry v rámci hodin informatiky. Každá z tříd měla přiřazenou jinou hru. Následně byl stejný kvíz zadán ke konci března znovu. Žáci během sledování neměli informaci, kolik kvízů budou plnit, a proč hrají přidělené hry. Cílem bylo zjistit, zda by měli žáci zájem o podobné aktivity v rámci hodin informatiky nebo volitelných předmětů. Druhým aspektem pak bylo, zda budou žáci v rámci takto krátké doby měnit své odpovědi v kvízu. V ideálním případě by mělo dojít ke zlepšení výsledků kvízu.

4.2 KOMPLEXNÍ ÚLOHA

Komplexní úloha byla žákům zadána pouze jednou, a to na konci března. Tato úloha byla zadána pouze žákům devátého ročníku v rámci volitelného předmětu informatiky. Cílem této úlohy bylo zjistit, zda si žáci poradí s řešením úlohy, kde mají k dispozici velké množství informací i dezinformací. Volba optimálního řešení v této úloze není zcela zřejmá a vyžaduje komplexnější uvažování nad problémem.

Žáci se rozdělili do čtveřic. Každá čtveřice se pak rozdělila na dva týmy po dvou žácích. Každý z týmů dostal zadání úkolu a zákaz ukázat své zadání druhému týmu. Žáci pak měli prostor pro analyzování informací v zadání a případnou diskuzi s druhým týmem. Následoval čas pro stanovení vhodné strategie pro vyjednávání s obchodníkem (pedagogem) a samotné vyjednávání.

5 ANALÝZA VÝSLEDKŮ

V této kapitole se zaměříme na výsledky kvízů, které žáci vybrané školy vyplňovali v rámci hodin informatiky. Rovněž se podíváme na jejich řešení komplexního problému. Logické úlohy budeme posuzovat v rámci dvou hlavních skupin. **Skupina A** bude složena z žáků šestých a sedmých ročníků. **Skupinu B** pak budou tvořit žáci osmých a devátých tříd. Toto rozdělení vychází z běžného dělení žáků v rámci školních soutěží (například matematická olympiáda).

Pro účel porovnání byly stanoveny dvě hypotézy. H_0 pro statisticky nevýznamnou změnu výsledků a H_1 pro statisticky významnou změnu výsledků. Pomocí statistické metody výpočtu χ^2 kvadrátu byla vždy jedna z hypotéz přijata. Jako předpokládaná hodnota byl pro výpočet použit medián z prvního kola kvízu.

5.1 SKUPINA A

Logické úlohy byly řešeny ve dvou kolech. Ve druhém kole šlo o stejný test. Žáci však neznali své výsledky po prvním pokusu, ani správné odpovědi.

Úlohy v logickém testu byly primárně určeny pro žáky šestých a sedmých ročníků. V této skupině se kvízu účastnilo 66 žáků.

5.1.1 LOGICKÉ ÚLOHY, PRVNÍ ČÁST

Pokud se na výsledky podíváme komplexně, tak bylo možné získat 60 bodů. Největší počet dosažených bodů byl 56, nejmenší pak 3. Průměrný počet bodů pak dosáhl hodnoty 27,2 a medián 26 bodů.

5.1.2 LOGICKÉ ÚLOHY, DRUHÁ ČÁST

V druhém testu bylo průměrně dosaženo 29,6 bodů s mediánem 29. Nejvyšší počet bodů byl stejný jako v prvním testu. Nejméně bylo získáno 0 bodů.

5.1.3 POROVNÁNÍ VÝSLEDKŮ PODSKUPIN

Žáky skupiny A můžeme rozdělit do menších podskupin dle jednotlivých tříd.

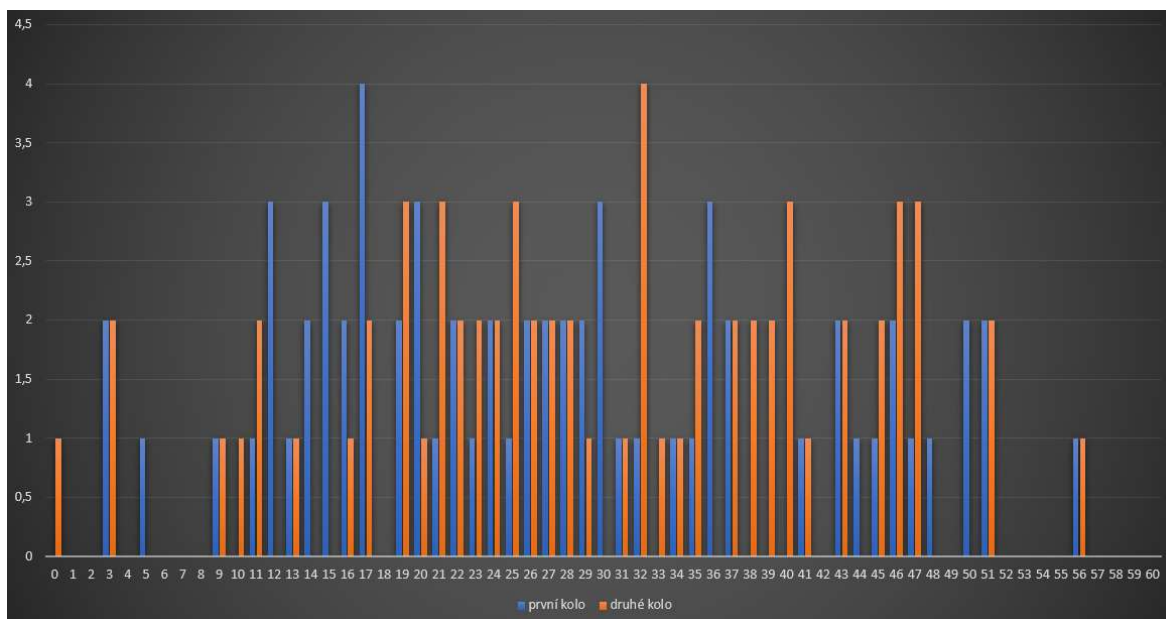
Třída 6. A hrála v rámci hodin informatiky hru **Club 2 %**. Kritická hodnota byla v tomto případě rovna 30,14. χ^2 má hodnotu 308,57. V tomto případě tedy byla přijata hypotéza H_1 pro významnou změnu výsledků. Pro rozhodnutí, zda se žáci v testech zlepšovali či naopak použijeme hodnoty mediánů obou testů. V prvním případě bylo dosaženo výsledku

21 bodů. Medián druhého kola kvízu má hodnotu 33 bodů. V prvním kole kvízu žáci získali celkem 487 bodů a v druhém kole pak 618 bodů. Z těchto hodnot tedy můžeme vyvodit pozitivní trend a zlepšení výsledků.

Určenou hrou pro **žáky 6. B** byla **Covid Game**. Vzhledem k počtu žáků byla kritická hodnota stanovena na 27,59. Hodnota X^2 byla vypočtena na 88,24. Vzhledem k těmto údajům přijímáme hypotézu H_1 . Na první pohled se výsledky zdají obdobné. Průměr se z 27,7 posunul na 28,6. Medián oproti tomu klesl z 28 na 27 bodů. Pokud se zaměříme na celkový počet získaných bodů, tak zjistíme, že se výsledná hodnota ze 499 bodů zlepšila na konečných 514 bodů. Pokud vezmeme v úvahu všechny dostupné informace, můžeme považovat výsledky za mírně zlepšené.

V **6. C** se kvízu účastnilo stejně žáků jako v 6. B. Proto i v tomto případě je kritická hodnota rovna 27,59. Výsledná hodnota X^2 pak znamená přijetí hypotézy H_1 . Průměrný výsledek se zlepšil o 1,9 bodu a medián stoupl z 27 bodů na 32. Celkový počet dosažených bodů se posunul z původních 508 na konečných 541. I v tomto případě tak můžeme vidět pozitivní vývoj a zlepšení. Přidělenou hrou bylo **Tsuro**.

Žáci **7. ročníku** v tomto případě tvořili kontrolní skupinu. Tito žáci mezi jednotlivými koly kvízu neměli přidělenou žádnou hru. Hodnota X^2 je rovněž vyšší než kritická hodnota. I v tomto případě tedy došlo ke statisticky významné změně výsledků. Průměr se v tomto případě zhoršil z 30,3 na 27,9 bodu. Medián klesl z původních 29 na 26 bodů. Celkově žáci v prvním kole získali 303 bodů. V druhém kole pak dosáhli výsledku 279 bodů. V rámci porovnání dosažených výsledků vidíme, že jako v jediném případě došlo ke zhoršení výsledků ve všech porovnávaných hodnotách.



Obrázek 7 Porovnání dosažených výsledků v prvním a druhém kole – skupina A (Zdroj: vlastní)

5.2 LOGICKÉ ÚLOHY, SKUPINA B

Tato skupina je tvořena žáky osmých a devátých ročníků, kteří mají zapsaný volitelný předmět informatiky. Porovnání se účastní především z důvodu snahy autora zjistit, jak si žáci povedou během řešení úloh vhodnějších pro mladší kategorii žáků.

5.2.1 LOGICKÉ ÚLOHY, PRVNÍ ČÁST

V prvním kole kvízu byl nejvyšší počet získaných bodů roven 57 a nejhorší výsledek měl hodnotu 18 bodů. Medián je v tomto případě 40 a stejnou hodnotu má i průměr.

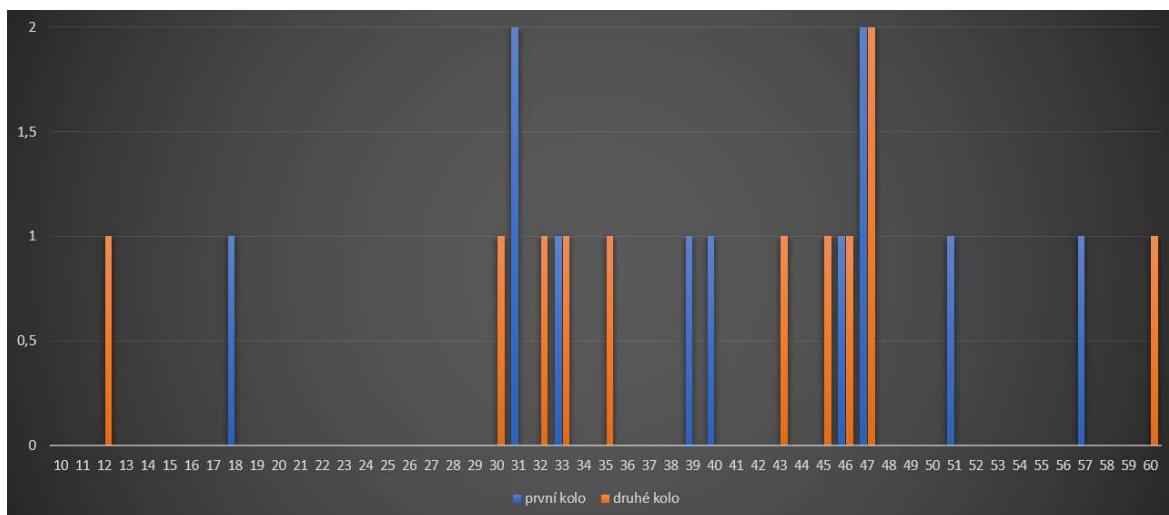
5.2.2 LOGICKÉ ÚLOHY, DRUHÁ ČÁST

Druhé kolo kvízu přineslo změnu v obou extrémech. Minimální počet bodů klesl na 12, maximální počet získaných bodů stoupl na 60. Medián se posunul na hodnotu 43, průměr však klesl na 39 bodů.

5.2.3 POROVNÁNÍ VÝSLEDKŮ PODSKUPIN

Změna výsledků je u žáků **8. ročníků** statisticky významná. Průměr v druhém testu klesl o 5 bodů, medián klesl o bod na konečných 32 bodů. Celkový počet získaných bodů rovněž klesl, a to konkrétně o 24 bodů. Výsledky mají tedy klesající tendenci. Žáci mezi jednotlivými koly kvízu nehráli žádnou deskovou hru.

Výpočet chí-kvadrátu pro **9. ročník** neprokázal statisticky významnou změnu dosažených bodů. V tomto případě byla přijata hypotéza H_0 .



Obrázek 8 Porovnání dosažených výsledků v prvním a druhém kole – skupina B (Zdroj: vlastní)

5.2.4 KOMPLEXNÍ ÚLOHA

Výsledek této úlohy je hodnocen velmi subjektivně. Roli moderátora této úlohy plní pedagog a v tu chvíli je pouze na něm, jak přijme řešení a návrhy žáků. Řešení této úlohy se účastnilo 5 skupin. Čtyři skupiny po čtyřech žácích a jedna po třech žácích.

Výsledky řešení pak byly velmi zajímavé. Třikrát byl výsledek nepříznivý. Domluva v rámci jednoho z týmů trvala tak dlouho, že je druhý tým předběhl. Ve dvou případech došlo k pozitivním výsledkům. Obě skupiny pochopily princip, dokázaly eliminovat dezinformace v textu vzájemnou diskuzí s druhým týmem.

První skupina úspěšných řešitelů nejprve postupovala stejně jako ostatní skupiny. Vyjednávat s obchodníkem přišel jen jeden tým a snažil se usmlouvat cenu. Následně se pedagog z rozhovoru s žáky dozvěděl o jejich strategii. Oba týmy se domluvili na rozdělení nákladů na odkoupení pomerančů a s obchodníkem pak vyjednával jen jeden tým.

Druhá úspěšná skupina rovněž odhalila dezinformace v textu. Jednat s obchodníkem však přišli oba zástupci týmů. Následným předložením rozumných argumentů s možným šířením nemocí po celém světě (pravděpodobně i z nabytých zkušeností okolo aktuální situace s nemocí Covid) se jim podařilo přesvědčit obchodníka, aby jim své zásoby pomerančů daroval.

V tomto případě je autor toho názoru, že žáci devátých ročníků nedokáží vhodným způsobem pracovat s velkým množstvím informací, které jim v rámci řešení tohoto úkolu byly poskytnuty, a vyvodit z těchto informací nejvhodnější postup pro další kroky.

5.3 CELKOVÉ VYHODNOCENÍ DOSAŽENÝCH VÝSLEDKŮ

Pokud se podíváme na výsledky jednotlivých podskupin u skupiny A, tak můžeme jednoznačně vidět pozitivní trend v dosaženém počtu bodů u žáků, kteří mezi jednotlivými koly kvízu hráli deskové hry či jejich online distribuce. Vhodnost použití deskových her jako vhodného nástroje pro rozvoj infortického myšlení můžeme potvrdit díky výsledkům u kontrolní skupiny. V kontrolní skupině vidíme zhoršené výsledky. Díky zvolení šestých a sedmých ročníků jakožto sledovaných skupin pak můžeme vyloučit ostatní faktory, které by mohly potencionálně ovlivňovat získané výsledky. Jedná se především o vývoj dítěte a jeho myšlení či zapamatované odpovědi z prvního kola kvízu. Po porovnání výsledků jednotlivých sledovaných podskupin vidíme, že největší zlepšení u žáků nastalo ve skupině hrající hru Club 2 %. Tato hra žáky postupným zvyšováním obtížnosti neoptimalněji rozvíjela žáky a postupnými kroky je vedla k objevení správné metodiky řešení úkolů.

Autor svým pozorováním rovněž došel k názoru, že aktivizace žáků během hodin byla výrazně vyšší, a to především u slabších žáků, kteří se jinak během hodin nezapojovali. Tento poznatek je pro edukaci žáků v oblasti infortického myšlení pro autora jednoznačně nejpřínosnějším zjištěním.

Pokud porovnáme dosažené výsledky logických úloh pro jednotlivé věkové kategorie, tak zde můžeme vyzorovat, že žáci osmých a devátých ročníků dokáží obstojně vyřešit zadané úlohy. Jelikož jsou úlohy určeny pro šesté a sedmé ročníky, je zde vidět nedostatek edukace v oblasti infortického myšlení. Tito žáci jsou momentálně o věkovou kategorii níže, než by měli být.

ZÁVĚR

Cílem této bakalářské práce bylo popsat vybrané definice informatického myšlení, jednotlivé rysy informatického myšlení a nástroje informatického myšlení. Získané poznatky byly využity pro definování jednotlivých úloh. Tyto úlohy byly použity pro ověření možnosti rozvíjení IM u žáků na základní škole prostřednictvím deskových her.

Při analýze RVP ZS bylo následně zjištěno, že RVP ZS z března 2017 je převážně zaměřeno na digitální gramotnost. Informatické myšlení je pak rozvíjeno až v revizi RVP z ledna 2021.

V praktické části se pak autor zaměřuje na možnost rozvoje informatického myšlení pomocí deskových her. Pomocí sestavení čtyř skupin byl zkoumán vliv zvolených deskových her a konečné výsledky byly porovnány s kontrolní skupinou. Pozitivní vliv deskových her jako prostředku pro rozvoj informatického myšlení se pomocí provedeného experimentu podařilo prokázat. Z porovnání vybraných her pak nejlepší výsledky prokazuje Club 2 %. Tato hra se oproti dalším vybraným hrám vyznačovala postupným zvyšováním obtížnosti, a tím směřovala žáky k objevení správného postupu řešení. V tomto případě se tak hra Club 2 % jeví jako nejvhodnější pro rozvoj informatického myšlení na vybrané škole.

Do budoucna by mohl být experiment proveden opětovně. Cílem by v tomto případě mohlo být zjištění, zda jsou stále deskové hry efektivní, zda by byl rozdíl v posunu při hraní standardních deskových her oproti jejich online verzím. Opětovný experiment by mohl probíhat v návaznosti na výuku po revizi RVP ZS z ledna 2021 a rovněž by mohl zhodnotit zapracování této revize do ŠVP vybrané školy.

RESUMÉ

The title of this dissertation is „The support of the computational thinking development through board games used by pupils at primary schools“ and it includes five parts. The first chapter identifies the concept definition of „the computational thinking“ and its occurrence in RVP ZŠ. The second chapter determines tasks of the experiment. Selected board games are described in the third part. The next chapter gives an account of the experiment process at a selected school. Achieved results of the experiment are depicted in the final part.

SEZNAM LITERATURY

1. **Seymour Papert.** [online]. [Cit. 14. 11. 2020.]. Dostupný z: <<http://papert.org/>>.
2. **Lessner, Daniel.** *Analysis of therm meaning "COMPUTATIONAL THINKING"*. Journal of Technology and Information Education. [online]. 2014. [cit. 14. 11. 2020]. Dostupný z: <<https://www.jtie.upol.cz/pdfs/jti/2014/01/06.pdf>>.
3. **Curzon, Paul a McOwan, Peter W.** *The Power of Computational Thinking: games, magic and puzzles to help you become a coputational thinker*. New Jersey : World Scientific, 2016. ISBN 9781786341839.
4. **Informatické myšlení.** *Co je informatické myšlení?*. [online]. [Cit: 28. 12. 2020.]. Dostupný z: <<https://www.imysleni.cz/informaticke-mysleni/co-je-informaticke-mysleni>>.
5. **Klement, Milan a Bártek, Květoslav.** *Od digitální gramotnosti k informatickému myšlení – koncepce, obsah a realizace výuky informatiky z pohledu jejich aktérů*. Olomouc : Univerzita Palackého v Olomouci, 2019. ISBN 978-80-244-5550-1.
6. **MŠMT.** *Postupné zahájení vzdělávání se ŠVP upraveným podle RVP ZS s novou vzdělávací oblastí informatika s účinností od 1. září 2021 (2021)*. [online]. [Cit. 25. 6. 2021]. Dostupný z: <<https://revize.edu.cz/files/nabeh-rvpzv-2021-informatika.pdf>>.
7. **MŠMT.** *Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání (2017)*. [online]. [Cit. 17. 1. 2021]. Dostupný z: <https://www.msmt.cz/file/41216_1_1/>.
8. **MŠMT.** *Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání (2021)*. [online]. [Cit. 6. 2. 2021]. Dostupný z: <<https://revize.edu.cz/files/rvp-zv-2021-s-vyznaceny-mi-zmenami.pdf>>.
9. **Základní škola Tachov, Hornická 1325.** *Školní vzdělávací program*. [online]. [Cit. 9. 1. 2021.]. Dostupný z: <<https://www.zshornickatc.cz/rfile/8187/>>.
10. **Denning, Peter J. a Matti, Tedre.** *Computational thinking*. Cambridge : The MIT Press, 2019. ISBN 978-026-2536-561.
11. **Němečková, Jana a Bromová, Renata.** *Kritické čtení - inspirace pro rozvoj čtenářské gramotnosti v hodinách anglického jazyka I. - teoretický úvod*. [online]. 2013. [cit. 17. 1. 2021]. Dostupný z: <<https://clanky.rvp.cz/clanek/c/G/16695/KRITICKE-CTENI---INSPIRACE-PRO-ROZVOJ-CTENARSKÉ-GRAMOTNOSTI-V-HODINACH-ANGLICKEHO-JAZYKA-I---TEORETICKY-UVOD.html/>>.
12. **Učíme informatiku.** [Online] [Citace: 20. 1 2021.]. Dostupné z: <<http://ucime-informatiku.blogspot.com/>>.
13. **Bobřík informatiky.** [online]. [Cit. 16. 1. 2021.]. Dostupný z: <<https://www.ibobr.cz/test/archiv>>.

SEZNAM OBRÁZKŮ, TABULEK, GRAFŮ A DIAGRAMŮ

Obrázek 1 Schéma složení Computing a ICT (Strnad, Michal. Diplomová práce. Přenositelnost transformace ICT výuky na 2. stupni v Anglii do českých podmínek [online]. [cit. 16.1. 2021]. Dostupný z: https://dspace.cuni.cz/bitstream/handle/20.500.11956/75140/DPTX_2014_1_11410_0_387252_0_158596.pdf?sequence=1&isAllowed=y)	9
Obrázek 2 Příklad schématu pro hledání dárce ledviny (Sandholm, Tuomas; Heckerman, David. Probe on Computational Thinking for Optimal Kidney Exchange [online]. [cit. 26.1. 2021]. Dostupný z: https://www.cs.cmu.edu/~CompThink/probes/kidney_exchange.html)	23
Obrázek 3 Hra Club 2 % (Zdroj: Vlastní)	30
Obrázek 4 Hraní Club 2 % přes MS Teams (Zdroj: Vlastní)	31
Obrázek 5 Covid game (Zdroj: Vlastní)	31
Obrázek 6 Online verze hry Tsuro (Zdroj: Vlastní)	32
Obrázek 7 Porovnání dosažených výsledků v prvním a druhém kole – skupina A (Zdroj: vlastní)	36
Obrázek 8 Porovnání dosažených výsledků v prvním a druhém kole – skupina B (Zdroj: vlastní)	37

PŘÍLOHY

Zadání kvízu

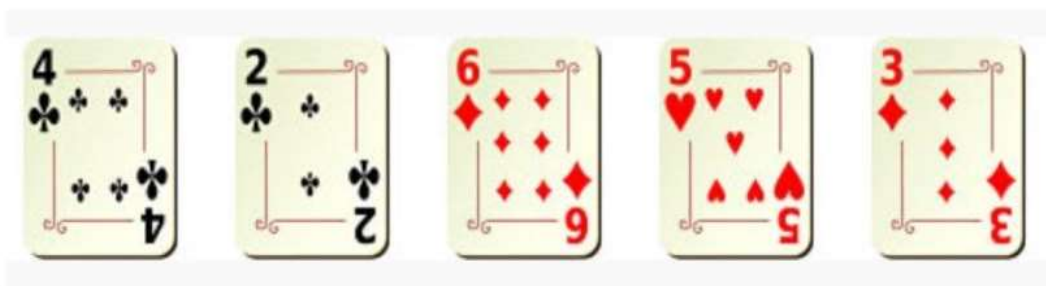
1. Dvě věty ([Bobřík 2010](#))

Jan řekl dvě věty: „Nemohu říci, že není pravda, že nejsem nepřítelem nekuřáků.“ „Moje sestra má tři sestry a jednoho bratra.“ Obě věty jsou pravdivé. Co můžeme o Janovi říci? Poznámka: Kuřáci si hledají přátele pouze mezi kuřáky. To platí i o

- Jan je nekuřák a má 4 sourozence.
- Jan je kuřák a má 4 sourozence.
- Jan je kuřák a má 5 sourozenců.
- Jan je nekuřák a má 5 sourozenců.

2. Karty ([Bobřík 2010](#))

O přestávce mezi vyučováním si žáci hrají karetní hru – Řazení karet. Na konci hry musí být karty seřazeny od nejmenší po největší. V jednom tahu lze prohodit pouze dvě sousední karty. Na kartách se počítají pouze hodnoty (na barvě



- 4
- 5
- 6
- 7

3. Truhla s pokladem ([Bobřík 2010](#))

V ruinách starého hradu našli žáci truhlu s pokladem. Je zamčená zámek, který jde otevřít zadáním čtyř písmen. Na zadní straně truhly je schovaný papírek, kde je napsáno „POPZ“. To by mohla být otevírací formule, říká si Pepíček, ale truhla se neotevřela. Po chvíli dostal Pepíček nápad. Možná je to jen nápověda, která má vést k dalšímu slovu, které je skutečnou otevírací formulí. Zkusil nějaká další slova, ale naštěstí na to nepotřeboval mnoho času. Truhla se otevřela, když

EDEN

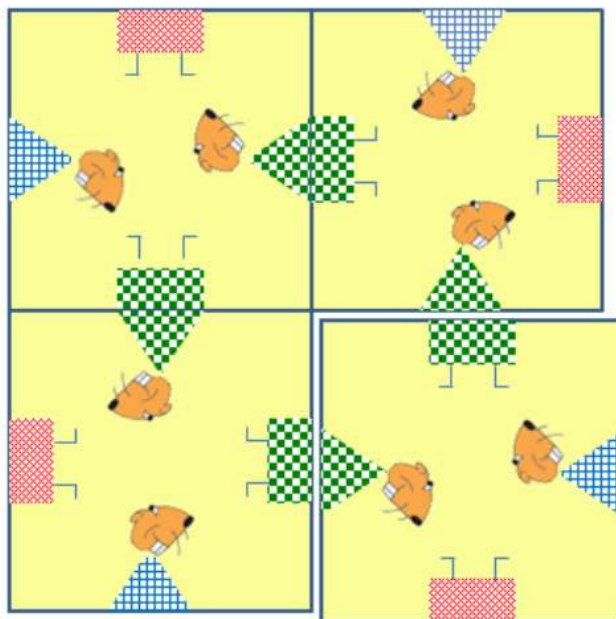
ADAM

ADEN

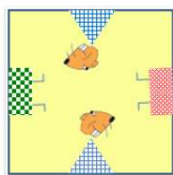
EDIT

4. Hlavolam ([Bobřík 2010](#))

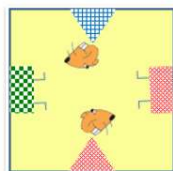
Máme hlavolam, který se skládá ze 4 stejných karet. Úkolem je složit tyto 4 karty k sobě do čtverce. Přitom každý ze složených bobříků musí mít mikinu i kačata stejné barvy (jako na obrázku vpravo). V obchodě prodávají 4 druhy takového hlavolamu. Ovšem jeden z hlavolamů nelze složit, aby byla podmínka splněna.



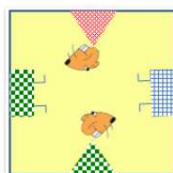
Možnost 1



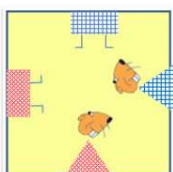
Možnost 2



Možnost 3



Možnost 4



5. Trénink ([Bobřík 2010](#))

Mirek je baseballista a tak trénuje. Každé ráno běhá kolem domu a má předepsaný tréninkový plán, který přesně dodržuje. Na dnešní den má naplánováno: Aktivita Běhání - vykonej aktivitu (Oběhni blok, Oběhni blok, Oběhni blok). Aktivita Oběhni blok - vykonej aktivitu (Přeběhni ulici, Přeběhni ulici, Přeběhni ulici, Přeběhni ulici). Aktivita Přeběhni ulici - vykonej

1200

300

400

100

6. Olympiáda ([Bobřík 2010](#))

Na olympijských hrách se pořadí států (neoficiálně) určuje podle počtu získaných medailí. O pořadí rozhoduje nejprve počet zlatých, pak počet stříbrných a poté počet bronzových medailí. Jak můžete zkontrolovat, platí to i v následující tabulce. Jsou v ní zobrazeny 4 nejúspěšnější státy v určitém okamžiku některé z minulých olympiád. Ve kterém z následujících případů se změní pořadí států v

Pořadí	Stát	Zlato	Stříbro	Bronz
1	Německo	8	4	1
2	USA	8	3	6
3	Rusko	7	3	4
4	Čína	7	2	2

- atlet USA získá stříbrnou medaili
- ruský atlet získá zlatou medaili
- atlet USA získá bronzovou medaili
- čínský atlet získá stříbrnou medaili

7. Brouk ([Bobřík 2010](#))

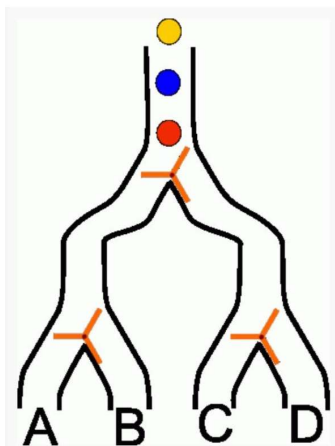
Brouk se pohybuje po hracím plánu (obrázek) podle těchto pravidel: Začíná svoji cestu na libovolném políčku. Při jednom tahu popojde o tolik políček, kolik šipek je na políčku, na kterém stojí, ve směru, který šipky ukazují. Během tohoto tahu se brouk nezajímá o šipky na políčkách, přes která se pohybuje. Brouk opakuje své tahy tak dlouho, dokud nevyleze pryč z hracího plánu nebo nedorazí do některého políčka bez šipek (v sloupci E). Ve kterém z políček ve sloupci A musí brouk svoji pouť začít, aby skončil v políčku ve sloupci E?

	A	B	C	D	E
1	→ →	→ →	↓ ↓	↓ ↓	
2	↓ ↓	→	↓ ↓ ↓	→	
3	→	↑	↓	←	
4	→	↑ ↑ ↑	→ →	→	

- A2, A4
- A1, A2
- A2, A3, A4
- A1, A4

8. Míčky ([Bobřík 2013](#))

Honzík má stavebnici, do níž se mohou házet míčky. Pro třídění míčků se používá oranžový přepínač (na obrázku vpravo). Když spadne míček do jedné roury, přepínač přeskočí. Další míček pak musí spadnout do druhé roury. Honzík ze stavebnice postavil věž (obrázek dole). Vhodí do ní tři míčky. Do které roury spadne třetí míček?



- D
- C
- B
- A

9. Otočení ([Bobřík 2013](#))

V grafickém editoru je nástroj, který se jmenuje Otočit+. Když použijeme tento nástroj, vybraný obrázek se otočí o 90° ve směru hodinových ručiček. Máme obrázek kostky puzzle. Jeden z obrázků dole NEMŮŽEME dostat z tohoto obrázku pouze použitím nástroje Otočit+, i kdybychom jej použili vícekrát za sebou. Který?



Možnost 1



Možnost 2



Možnost 3



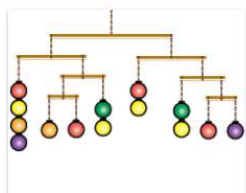
Možnost 4



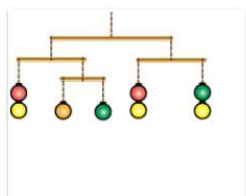
10. Ozdoby ([Bobřík 2013](#))

Blíží se Vánoce a Katka navrhuje vánoční ozdoby z malých kuliček, zavěšených na dřevěných tyčkách. Na každé tyčce pak může viset další tyčka a kuličky. Každá kulička má stejnou váhu. Ozdoba je dobře vyvážená, pokud se počet kuliček, visících na levé a pravé straně tyčky, liší nejvýše o jednu (váha provázku a tyček je proti ozdobám maličká). Musíme ovšem počítat i ozdoby na tyčkách, visících pod každou z tyček. Která z následujících ozdob je nevyvážená?

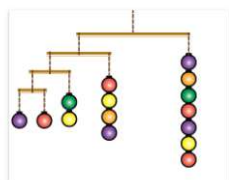
Možnost 1



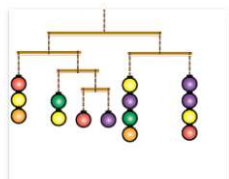
Možnost 2



Možnost 3



Možnost 4



11. Roboti ([Bobřík 2013](#))

Školka chce zakoupit pro děti robotické hračky. Do školky chodí šest dětí. Děti navštěvují školku v tuto dobu: Alešek (9:00-12:00, 14:00-15:00, 16:00-18:00), Bláza (10:00-13:30; 16:00-17:00), Cilka (11:30-13:00, 16:30-18:00), Davidek (11:00-13:00), Evička (10:00-13:00, 14:30-17:00), Filipek (9:00-10:30, 16:00-18:00). Ředitelka školky chce, aby si každé dítě, které je právě ve školce, mohlo kdykoliv samo hrát s robotickou hračkou. Kolik hraček nejméně mají do školky koupit?

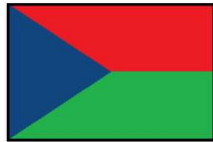
- 3
- 4
- 5
- 6

12. Plechovka ([Bobřík 2013](#))

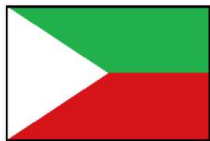
Nástroj Plechovka vyleje v grafickém editoru barvu na místo, kam klikneš. Petr má vlajku České republiky. Vylil na ni nejprve červenou a potom zelenou barvu.



- Možnost 1



- Možnost 2



- Možnost 3



- Možnost 4



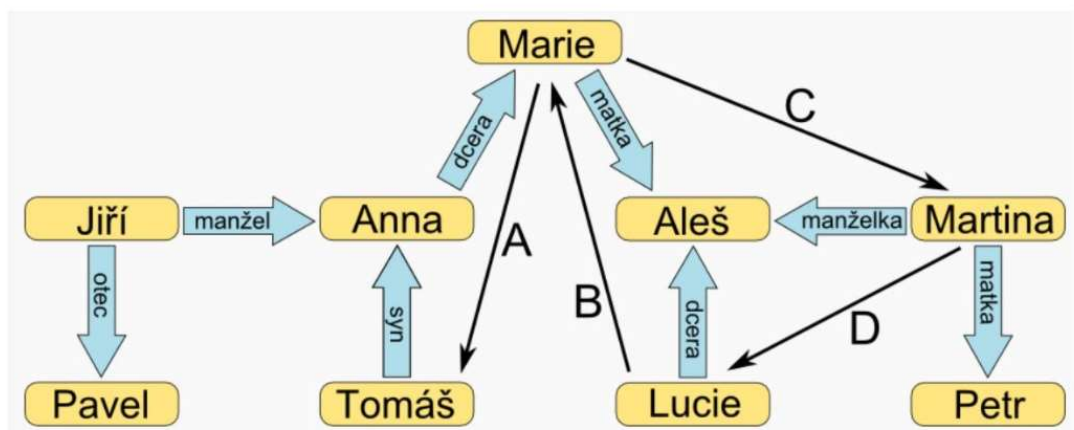
13. Výtah ([Bobřík 2013](#))

V 9. patře domu nastoupili do výtahu tři lidé. Vítek musí vystoupit v 1. patře, Lukáš v 16. patře a Kryštof ve 20. patře. Urči, v jakém pořadí mají navolit stanice, ve kterých má výtah zastavit, aby poslední z nich opustil výtah v co nejkratší době. (předpokládáme, že výtah jede nahoru i dolů stejnou rychlostí)

- 1 => 16 => 20
- 16 => 20 => 1
- 20 => 16 => 1
- 1 => 20 => 16

14. Babička ([Bobřík 2013](#))

V grafu jsou vidět všichni členové naší rodiny, kteří bydlí v našem domě. Která z úzkých černých šipek by se mohla pojmenovat "babička"?



- A
- B
- C
- D

15. Kabely ([Bobřík 2010](#))

Takto se zamotaly kabely k notebookům. Který z adaptérů na obrázku není napájen ze sítě?



- 1
- 2
- 3
- 4

Průzkum – učitelé informatiky

Učitelé informatiky

Formulář zjišťující stav učitelů informatiky na Základních školách

Kolik aprobovaných učitelů informatiky je na škole zaměstnáno? *

- 0
- 1
- 2
- Jiná...

Je informatika na škole vyučována výhradně aprobovaným učitelem informatiky? *

- Ano
- Ne

Jakou aprobaci mají vyučující na Vaší škole? (pouze v případě předchozí odpovědi "NE")

Text stručné odpovědi