

Univerzita Hradec Králové
Přírodovědecká fakulta
Katedra informatiky

Základy algoritmizace a programování v prostředí Scratch

Bakalářská práce

Autor: Filip Šrámek

Studijní program: B1801 Specializace v pedagogice

Studijní obor: Informatika
Základy techniky

Vedoucí práce: PhDr. Michal Musílek, Ph.D.

Hradec Králové

Duben 2015

Univerzita Hradec Králové

Přírodovědecká fakulta

Zadání bakalářské práce

Autor: Filip Šrámek

Studijní program: B 1801 Specializace v pedagogice

Studijní obor: Informatika se zaměřením na vzdělávání
Základy techniky se zaměřením na vzdělávání

Název práce: **Základy algoritmizace a programování v prostředí Scratch**

Název práce AJ: The Basics of Algorithms and Programming in Environment Scratch

Cíl a metody práce: Cílem práce je seznámení s prostředím Scratch, jeho možnostmi a použitím v rámci zájmového útvaru, zaměřeného na informatiku. Teoretická část práce zmapuje dostupné materiály v českém a anglickém jazyce a stručně shrne nejdůležitější informace v nich obsažené. Praktická část bude spočívat ve vytvoření malé sbírky řešených úloh, vhodných pro žáky 2. stupně základní školy.

Garantující pracoviště: katedra informatiky, Přírodovědecké fakulty UHK

Vedoucí práce: PhDr. Michal Musílek, Ph.D.

Konzultant:

Oponent: Ing. Mgr. Josef Šedivý, Ph.D.

Datum zadání závěrečné práce: 14.4 2014

Datum odevzdání závěrečné práce:

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci vypracoval pod vedením vedoucího bakalářské práce samostatně a uvedl jsem všechny použité prameny a literaturu.

Podpis modře

V Hradci Králové dne

Filip Šrámek

Poděkování

Děkuji PhDr. Michalu Musílkovi, Ph.D. za odborné vedení a cenné rady, které mi při zpracování práce poskytl.

Anotace

ŠRÁMEK, Filip. *Základy algoritmizace a programování v prostředí Scratch*
Hradec Králové, 2014. Bakalářská práce na Přírodovědecké fakultě Univerzity
Hradec Králové. Vedoucí bakalářské práce Michal Musílek. xx s.

Cílem práce je seznámení s prostředím Scratch, jeho možnostmi a použitím v rámci zájmového útvaru, zaměřeného na informatiku. Teoretická část práce zmapuje dostupné materiály v českém a anglickém jazyce a stručně shrne nejdůležitější informace v nich obsažené. Praktická část bude spočívat ve vytvoření malé sbírky řešených úloh, vhodných pro žáky 2. stupně základní školy.

Klíčová slova:

programovací jazyk, Scratch, algoritmizace, programování, výuka, rozvoj myšlení, starší školní věk

Annotation

ŠRÁMEK, Filip. *The Basics of Algorithms and Programming in Environment Scratch*. Hradec Králové, 2014. Bachelor Thesis at Faculty of Science University of Hradec Králové. Thesis Supervisor Michal Musílek .xx s.

The aim of bachelor thesis is familiar a reader with the environment Scratch, its possibilities and use. The theoretical part will map material available in Czech and English and briefly summarizes the most important information contained therein. The practical part will be to create a small collection of solved problems, suitable for pupils of the lower secondary school.

Keywords: Scratch, programming, teaching programming

Obsah

Úvod.....	8
1 SCRATCH.....	9
1.1 Historie.....	11
1.2 Popis Prostředí.....	12
1.3 Funkčnost a programátorské principy.....	14
2 Existující materiály k výuce programovacího jazyka Scratch.....	18
2.1 Materiály v anglickém jazyce.....	18
2.2 Materiály v ostatních jazycích.....	22
2.3 Materiály v českém a slovenském jazyce.....	22
2.4 Výhody oproti jiným programovacím jazykům.....	23
2.5 Nevýhody oproti jiným programovacím jazykům.....	26
3 Scratch modifikace.....	27
3.1 ScratchJr.....	27
3.2 BYOB (Snap!).....	27
3.3 Rozdíly verzí 1.4 a 2.0 programu Scratch.....	29
4 Praktická část.....	32
4.1 Úvod.....	32
4.2 Popis příloženého CD.....	32
4.3 Algoritmizace úloh.....	33
4.4 Sběrka úloh.....	34
4.5 Studie formou rozhovoru o programu Scratch.....	47
Závěr.....	50
Použitá literatura.....	51

Úvod

O dětském programovacím jazyce Scratch jsem se poprvé dozvěděl na vysoké škole v předmětu dětské programovací jazyky. Hned mě zaujal svou jednoduchostí, přehledností a pěkným grafickým prostředím. Dále jsem tento program využil při vedení kroužku počítačů v DDM (Domě dětí a mládeže). Překvapilo mne, jaký zájem tento program u dětí vzbudil. Z toho důvodu jsem se začal zajímat o rozšíření a uplatnění tohoto programu ve výuce dětí staršího školního věku v České republice.

Cílem práce je shrnutí dosavadních zkušeností a vytvoření uceleného materiálu pro podporu výuky programování v zájmovém útvaru. Materiál chci koncipovat tak, aby byl využitelný i pro výuky programování na základních školách. Tato práce má ukázat, že naučit programovat žáky 2. stupně základní školy s využitím vývojového prostředí Scratch nemusí být příliš složité.

V první kapitole se zaměřím na samotný popis prostředí. Popíšu implementaci programátorských principů jako například (tvorba cyklů, posloupnosti příkazů a podmínek)

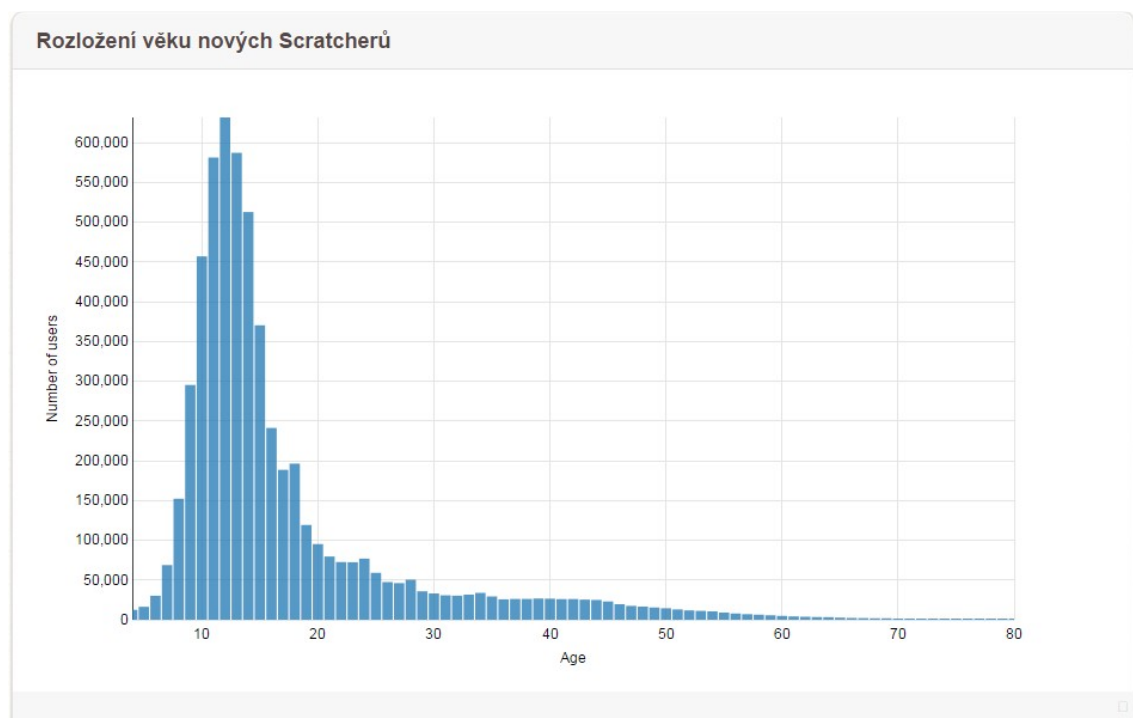
Druhá kapitola této práce bude věnována shrnutí nalezených zdrojů v českém jazyce i shrnutí cizojazyčných zdrojů. Podám přehled výhod a nevýhod tohoto prostředí.

Třetí část se zaměří na modifikace jazyka Scratch (ScratchJr a Snap!(BYOB)). Porovnáám také rozdíly aktuální on-line verze programu Scratch2.0 a verzi programu Scratch1.4.

Poslední kapitola představuje praktickou část práce. Sestává se z řešených úloh vytvořených v prostředí Scratch. Na těchto úlohách demonstрую základní možnosti programu. Na těchto úlohách lze žákům objasnit základní algoritmické a programovací postupy.

1 SCRATCH

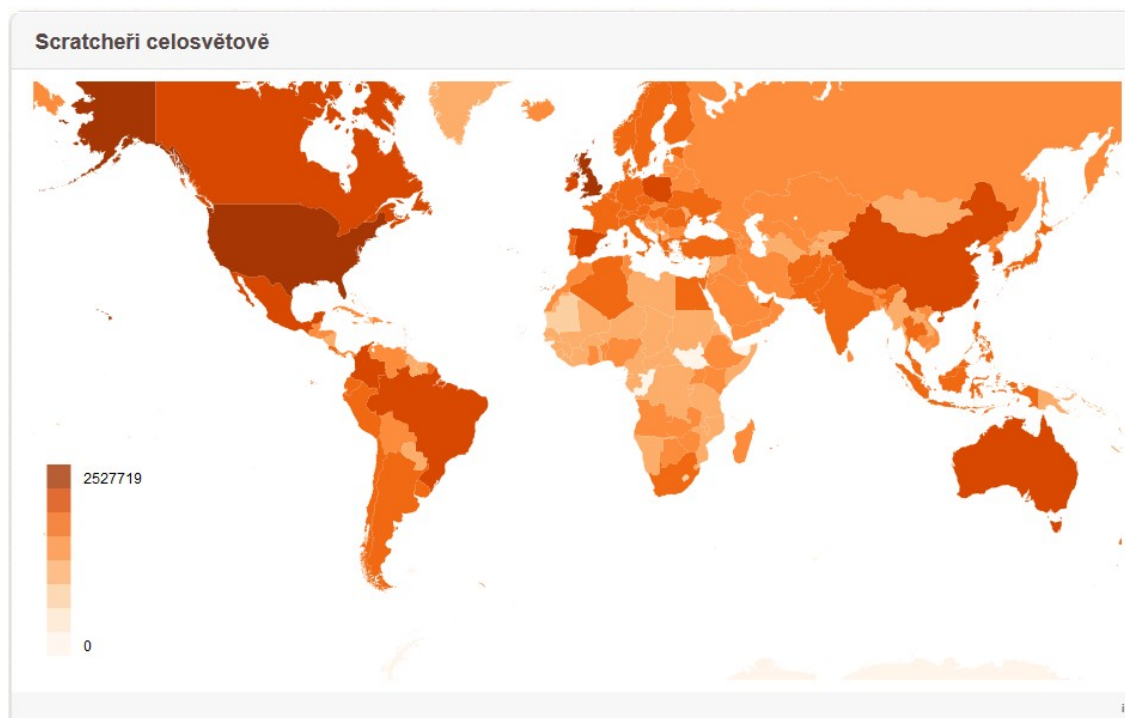
Scratch je programovací jazyk určený k výuce programování. Tento jazyk je navržen pro děti od osmi do šestnácti let, ale je používán lidmi v každého věku, jak uvádí (Lifelong Kindergarten Group, MIT Media Lab. 2015a). Uplatnění tohoto programovacího jazyka je velké, umožňuje například tvorbu her a animací. Hodí se jako první programovací jazyk. Je ho možné uplatnit i mezipředmětově ve výuce. Zejména se využívá na základních školách a středních školách. Může se využívat v zájmových a volno časových kroužcích i v domácnostech. Jak uvádí (Lifelong Kindergarten Group, MIT Media Lab. 2015a) vyskytuje se ve více jak stopadesátí zemích světa a je přeložen do více jak 40 jazyků. Tento program je poskytován zcela zdarma. Tento jazyk je určený k výuce a jako takový umožňuje žákům velmi snadno pochopit základní koncepty programování a algoritmizace jak uvádí Meerbaum-Salant (2010). Jak ukazuje (Lifelong Kindergarten Group, MIT Media Lab. 2015a) schopnost vytvářet počítačové programy je důležitou součástí počítačové gramotnosti v dnešní společnosti. Lidé, kteří pracují s programem Scratch, se učí funkční a důležité strategie pro řešení problémů, návrhy projektů a vyjadřování myšlenek.



Obrázek 1 Rozložení věku uživatelů

Graf převzat z: (Lifelong Kindergarten Group, MIT Media Lab. 2015b)

Programovací jazyk Scratch také pomáhá zdokonalit se v tvořivém myšlení, systematickém myšlení a sociální spolupráci jak uvádí (Lifelong Kindergarten Group, MIT Media Lab. 2015a). Podle Malana a Leitnera(2007) uvedlo 76% studentů, kteří se zúčastnili výuky lekcí jazyka Scratch, že tyto lekce měly kladný vliv na jejich další setkání s programováním a s jazykem Java. Scratch je multiplatformní, v současné době existují dvě hlavní verze 1.4, která se instaluje jako klasický program a verze 2.0, která běží ve webovém prohlížeči s podporou Flash. Verze 2.0 se dá stáhnout i off-line a provozovat v prostředí Adobe Air Verze programovacího jazyka Scratch verze 2.0 je dostupná na systém android a iOS, bohužel se prozatím jedná o otevřenou beta verzi. Z toho důvodu v této verzi prozatím nefungují některé funkce například (ukládání a otevírání projektů). Pro iPad zatím aplikace není dostupná, ale autoři, již nahrály ke stažení verzi programu ScratchJr na platformu se systémem iPad. Tento program již druhým rokem používám v kroužku počítačů (v DDM Týniště). Velmi se mi osvědčilo použití jazyka Scratch k prvnímu seznámení s programováním a algoritmizací. Někteří účastníci kroužku program využívají k tvorbě různých projektů doma. Při svém vedení kroužku jsem nejvíce využíval verzi jazyka Scratch 1.4 a nyní pomalu přecházím k výuce programování ve verzi 2.0. Žáky, docházející do mého kroužku nejvíce zaujala jednoduchost vytvoření prvního programu. Samy děti došli k názoru, že k začátku programování příliš nepotřebují umět programovat (jak se obávali). S tímto názorem musím souhlasit k práci v jazyku Scratch nepotřebujete komplexní znalost jiných programovacích jazyků jako (C+, Java, Perl, Python). K základní tvorbě naprogramování projektu není potřebná žádná předchozí znalost programování. Při tvorbě složitějších projektů je třeba umět správně rozložit problém na více jednodušších kroků, dále je nutné logické uvažování potřebné při řešení problémů. Před začátkem programování v jazyce Scratch je nutná základní znalost práce na počítači (pokud tvoříte programy na počítači) jako například práce s myší, klávesnicí a programy. Dále se mi osvědčilo časté ukládání rozpracovaných projektů. Verze jazyka Scratch 1.4 je velmi stabilní, ale může se objevit porucha se zařízením nebo nečekaná událost jako výpadek proudu a poté přijdete o svou rozpracovanou práci v jazyce Scratch.



Obrázek 2 Celosvětové rozložení uživatelů

Obrázek převzat z: (LifelongKindergarten Group, MIT Media Lab. 2015b)

1.1 Historie

Scratch byl vyvíjen v MIT Media Lab, vytvořil ho tým Lifelong Kindergarten (Celý život ve školce). Tento jazyk navazuje na myšlenky jazyka LOGO a to na myšlenkách samotné aktivity žáků a ne samotným pasivním přijímáním poznatků. Scratch byl vytvořen v jazyce Squeak, v open source implementaci Smalltalk-80 jak ukazuje (HistoryofScratch. 2015). Začátek vývoje tohoto jazyku začal v roce 2003 a trval do vydání první oficiální verze čtyři roky. Během té doby se experimentovalo s různými druhy uživatelského prostředí a s různými bloky a funkcemi. V listopadu roku 2006 vyšla testovací verze pro pedagogy. Pro širokou veřejnost byl program dostupný 8. ledna 2007. Poslední verze 2.0 vyšla 9 května 2013, podrobně viz (HistoryofScratch. 2015).

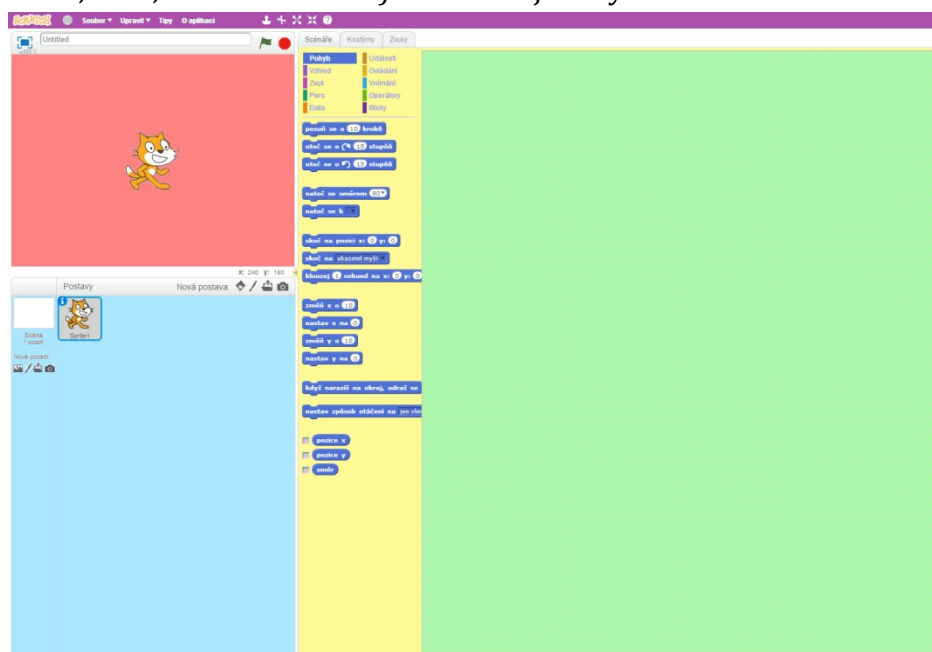
Scratch navazuje na některé myšlenky jazyka LOGO. A navazuje na Piagetovy myšlenky poznávacích procesů. Žáci by měli poznávat a porovnávat skutečnosti za pomoci znalostí a zkušeností, které již mají, jak uvádí (RESNIK, M. et al. 2004).

Název programovacího jazyka Scratch byl převzat z hudební scény, kde znamená různé míchání a mixování hudby jak ukazuje (HistoryofScratch. 2015). Je také zajímavé, že engine jazyka Scratch se nazývá Squake (pištění) a má ve svém logu myš. Můžeme se jen domnívat, zda použití kocoura v logu jazyka Scratch nemá nějakou souvislost s enginem, na kterém programovací jazyk Scratch běží kromě verze 2.0. Jazyk Scratch je velmi rozšířen zejména v USA. Pomalu tento jazyk získává popularitu i v Evropě. Bohužel je velmi nemilým zjištěním ohlednutí

do jiných zemí kde pomalu zavádějí dětské programovací jazyky do výuky a těší se tam velké popularitě a podpoře. Naproti tomu u nás celkově chybí popularizace programovacích jazyků pro děti. V Česku je prozatím velmi malá podpora dětského programování a základní školy se staví k výuce programování a algoritmizace s odstupem prozatím jen velmi málo základních škol zavedlo do své výuky základy programování a algoritmizaci.

1.2 Popis Prostředí

Celý program je v češtině, výjimkou tvoří pouze název programu a označení postavy slovem sprite. Program Scratch je velmi vhodný k prvnímu seznámení s programováním. Výstupy programu se okamžitě zobrazují ve 2D grafickém prostředí (scéně). Pro drobné rozdíly samotných verzí programu budu popisovat prostředí off-line verze 2.0 a poté uvedu některé rozdíly u verze 1.4. Popis prostředí verze 1.4 lze nalézt na přiloženém CD. Samotné prostředí se skládá z několika částí. Normálně je barva pozadí programovacího jazyka Scratch bílá pro potřeby snazší orientace v tomto programu autor této práce barevně označil jednotlivě popsané části. Jednotlivé části programu jsou označeny barvami (zelená, červená, žlutá, modrá a fialová) defaultně jsou tyto části označeny bílou barvou.



Obrázek 3 Prostředí jazyka Scratch 2.0

V levé části (červená) vidíme scénu, kde se vytváří grafický výstup programu. Jsou tu také dvě tlačítka (zelená vlajka a červený osmiúhelník), které znamenají Spustit skripty zelené vlajky a zastavení všeho.

Modrá část slouží k vkládání nových postav je zde seznam všech použitých postav a kostýmů a také zobrazení prostředí za postavou. V této části můžeme také malovat a vkládat své vlastní postavy.

V pravé části (zelená) vidíme aktuální souřadnice postavy v kartézské soustavě (x, y). V nabídce Skripty se nachází použité příkazy, v další nabídce nazvané Kostýmy jsou další kostýmy, pomocí kterých mohou být vytvořeny animace. V této nabídce jsou podobné funkce jako v modré části s rozdílem, že takto, nabídka slouží ke změně kostýmu. Toto se využívá například u tvorby animací například animaci chůze. Poslední funkcí této části jsou Zvuky lze postavě přiřadit určité zvuky, které pak mohou být spuštěny příkazy.

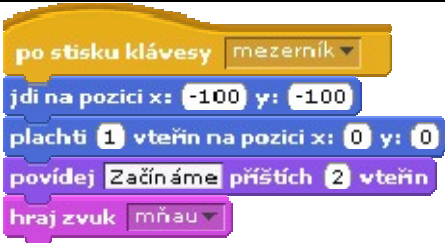




Uprostřed (žlutá) můžeme vidět barevně odlišené skupiny příkazů (na obrázku zelená). Pro přehlednost jsou příkazy seřazené do 8 barevně odlišných skupin: Pohyb, Vzhled, Zvuk, Pero, Ovládání, Vnímání, Operátory a Proměnné. V horní části (fialová) je hlavní nabídka, která obsahuje funkce jako uložení programu a změnu jazyku a také změnu velikosti scény a rychlé nástroje pro úpravu postavy.


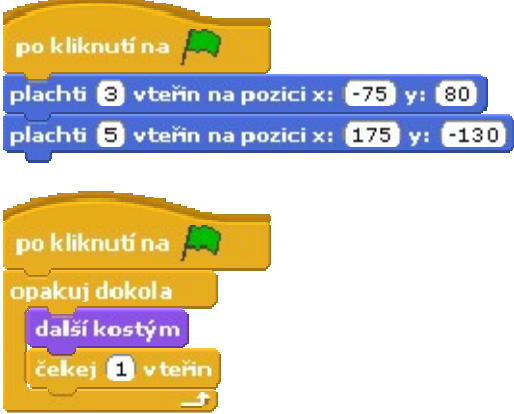

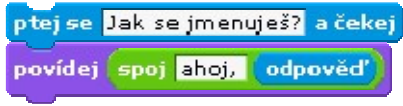

Prostředí Scratch se ovládá velmi jednoduše. Jednotlivé příkazy z palety příkazů v levé části se přetahují do skriptovací části pro určitou postavu uprostřed. Po přetažení příkazů do skriptovací části můžeme příkazy libovolně přeskupovat a měnit jejich pořadí tím se vytvářejí programové bloky. Příkazy do sebe zapadají podobným způsobem, jako stavebnice např. lega. Ne všechny příkazy do sebe zapadají. Tak je předcházeno tvorbě některých syntaktických chyb.




Spuštění vytvořeného programu se dá realizovat více způsoby. Prvním způsobem je dvojklik na blok příkazu, který se má spustit. Pro další způsoby jsou použity příkazy událostí například: pokud je použita událost po stisku klávesy nebo po stisku myši se začne vykonávat program, který po splnění události pokračuje. Nejtypičtějším a nejvíc využívaným způsobem spuštění programu je po kliknutí na zelenou vlaječku, kterým funguje podobným způsobem jako po stisku klávesy. Zelená vlaječka se nachází v pravém horním rohu pod hlavní nabídkou.

1.3 Funkčnost a programátorské principy

Programátorské koncepty, které Scratch umožňuje, jsou shrnuté v níže vytvořené tabulce, která je dostupná online na Scratch stránce podrobněji viz.(Lifelong Kindergarten Group, MIT Media Lab. 2011b).

Koncept	Vysvětlení	Příklad
Posloupnost	Při tvorbě programu potřebujete myslet systematicky o různých krocích.	
Cykly	Opakuj dokola a opakuj můžou být použity pro tvorbu cyklů. (opakování série příkazů)	
Podmínky	Pokud a Pokud jinak tyto příkazy kontrolují podmínku	
Proměnné	Kategorie proměnné dovoluje vytvořit novou proměnou a použít ji v programu. Do proměnných může být uložen text a čísla. Scratch podporuje lokální i globální proměnné.	
Seznamy (Pole)	Seznam bloků umožňují ukládání a přístup k seznamu čísel a textu. Tento druh datové struktury může být považován za "dynamické pole."	

Události	<p>Po stisku klávesy a nebo Po kliknutí na- jsou příklady událostí - reakce na události vyvolané uživatelem nebo jiné části programu.</p>	
vlákna (paralelní vykonávání)	<p>Spuštění dvou bloků příkazů ve stejném čase vytváří dva nezávislé procesy, které probíhají paralelně</p>	
Koordinace a Synchronizace	<p>Rozešli všem a po obdržení zprávy Můžete koordinovat akce a mnoho postav. Rozešli všem a čekej umožňuje synchronizaci</p>	
vstup z klávesnice	<p>Ptej se a čekej, vyzve uživatele k zadání. Vstup z klávesnice se ukládá do Odpovědi.</p>	
náhodná čísla	<p>Zvol náhodné číslo vybere náhodná celá čísla v daném rozsahu.</p>	

booleovská logika	<p>pokud, nebo, pokud jinak to jsou příklady booleovské logiky.</p>	
dynamické interakce	<p>Souřadnice myši x, Souřadnice myši y, a hlasitost mohou být použity jako dynamický vstup pro interakci v reálném čase</p>	
návrh uživatelského rozhraní	<p>Můžete navrhnout interaktivní uživatelské rozhraní v programu Scratch – například pomocí klikání na sprity k vytvoření tlačítka.</p>	

Podle výzkumu, vytvořeného na 425-tich projektech: Nejvíce je používán první programový koncept posloupnost příkazů jak ukazuje (BARKER, L 2008). Je nejjednodušeji realizovatelný a hned lze vidět výsledky. Verze programovacího jazyka 2.0 již umí více funkcí, mezi kterými jsou například tvorba rekurze dědičnost a další. Programovací jazyk Scratch umožňuje programovat robotické sady např. (PicoBoard, LEGO WeDo, LEGO Mindstorm NXT apod.) jak ukazuje (Hardware ThatCanConnect to Scratch 2014). Přípojná karta PicoBoard umožňuje snímat hodnoty v skutečném světě snadné je její propojení s počítačem pomocí USB rozhraní. LegoWeDo naproti PicoBoard umí nejen snímat údaje na senzorech, ale pomocí příkazů k ovládní motorů lze ovládat i jednotlivé motory v této

robotické sadě. Těchto sad lze využít při první konstrukci robota ovládaného přes programový jazyk Scratch. Pokud tyto robotické sady nevyužíváte, můžete příkazy k jejich ovládní v programu schovat. Zajímavé je využití webové kamery jako senzoru kinect jak uvádí (Kinect2Scratch 2012).

To ukazuje, že program Scratch již není pouhým nástrojem k výuce programování, ale pomalu se z něj stává plnohodnotný jazyk s velkou členskou základnou. Podle mého názoru nedosáhne veškerých funkcí jako jazyky C+ a Java. Programovací jazyk je omezený již před vytvořenými kartičkami příkazů. Ve verzi 2.0 již lze vytvořit svůj vlastní blok příkazů, avšak skládá se z již předem vytvořených příkazů. Měníme jen samotné pořadí příkazů, netvoříme vlastní příkazy. Dále je nutné říci, že programovací jazyk Scratch má sloužit výhradně k výuce programování. Skládá se z velkého počtu vytvořených kartiček příkazů, takže není velká potřeba tvořit nové kartičky příkazů. Jak uvádí (BARKER, L 2008) z velkého počtu jednoduchých příkazů lze vytvořit hodně složitý program

2 Existující materiály k výuce programovacího jazyka Scratch

Tato kapitola představí některé materiály k jazyku programu Scratch určené k výuce programování. Dále ukáže, co tyto materiály obsahují a kde je lze získat. Z těchto materiálů lze volně čerpat a při výuce. Některé sbírky tvoří neocenitelný zdroj inspirace při výuce programování v prostředí Scratch. Bohužel je velmi málo Česko jazyčných zdrojů takže většinu zdrojů je nutné před výukou upravit.

2.1 Materiály v anglickém jazyce

Anglický jazyk je zřejmě co do počtu zdrojů o programu Scratch nejbohatší. Již v anglickém jazyce vyšla celá řada knížek určených k výuce programování v jazyce Scratch. V této práci uvedu jen některé, které mě zaujaly. Za zmínku stojí například Scratch 1.4: Průvodce pro začátečníky jak uvádí (Badger, Michael. 2009).

Oficiální stránky jazyka Scratch

Na oficiálních Stránkách programovacího jazyka Scratch lze nalézt ukázky projektů je zde šest základních kategorií (Animace, Hry, Interaktivní umění, Hudba a tanec, příběhy, vnímání videa). V každé kategorii jsou na ukázkou čtyři projekty. Dále lze na těchto oficiálních stránkách nalézt například dále uvedené materiály.

Příručka začátečníka

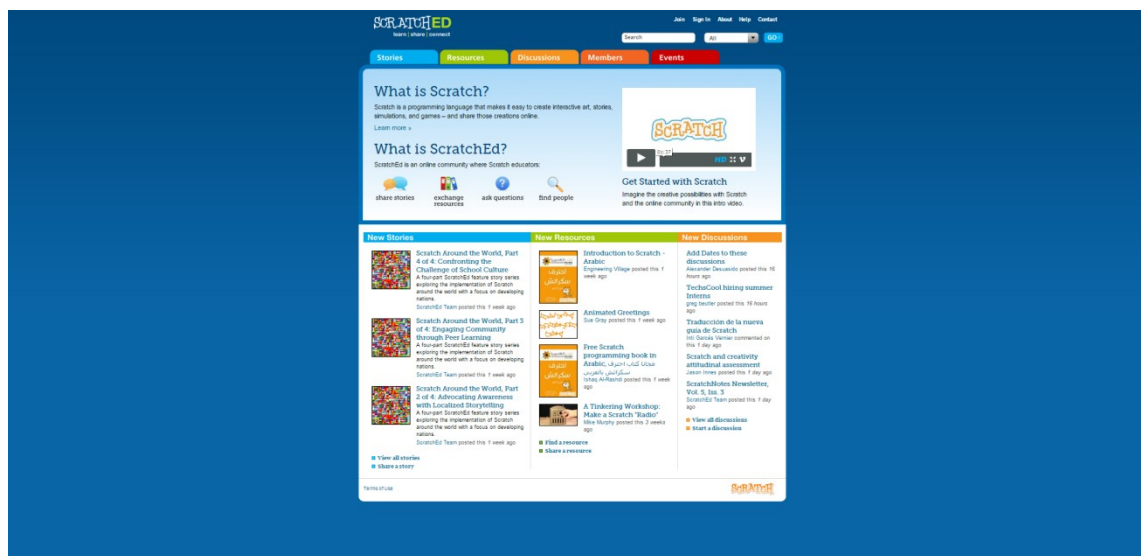
Obsahuje dvanáct základních témat tvorby programu v jazyku Scratch verzi 2.0 od základního rozhýbání postavy až přes změnu postavy a scény. Na oficiálních stránkách je tato příručka celá v angličtině. Bohužel zatím není dostupný celý a úplný překlad do Českého jazyka, ale je dostupná verze v Slovenském jazyce jak uvádí (Scratch Support Materials. 2015).

ScratchCards

Takzvané Scratch karty jsou podle mě vhodné k použití při výuce. Najde zde dvanáct kartiček určených k tisku a vystřížení a následnému přeložení (tak vznikne karta). Po vyhotovení kartičky vidíme na levé polovině, vidíme probíhající děj samostatné postavy (např. Postava mění barvu, přesouvá se atd.) na druhé části je možné vidět samotné programové řešení. Na oficiálních stránkách je možné nalézt anglickou verzi. Kartičky přeložené do češtiny lze nalézt na stránce jazyka Scratch nebo podrobněji viz. (Scratch Support Materials. 2015).

ScratchEd

Je to online komunita určená spíše pro učitele programování v jazyce Scratch. Lidé zde sdílejí materiály určené k výuce, diskutují o problémech a řeší různé věci týkající se programu Scratch. Pod nabídkou Resources (zdroje) lze nalézt různě rozdělené zdroje o programování v jazyce Scratch. (např. Knihy, příručky aktivity, jednoduché projekty a další). Lze hledat dostupné zdroje podle stupně studia, dle jazyka v, kterém je projekt vytvořený nebo dle vzdělávacích oblastí. Ve většině případů však jedná jen o útržkovité projekty a návody je nutné je zasadit do celkového výukového rámce. Samostatnou část tvoří kategorie nazvaná LessonPlans (Plán Lekcí). Tato kategorie obsahuje mnoho lekcí, každá lekce obsahuje několik projektů a úkolů k procvičení většinou za nějakým cílem (např. Naučit se něco nového jako v lekcí Geometry LessonswithScratch nebo zopakovat sensorické vnímání jazyka ScratchAn Algebra-Geometry Unit Plan: ScratchProgramming)

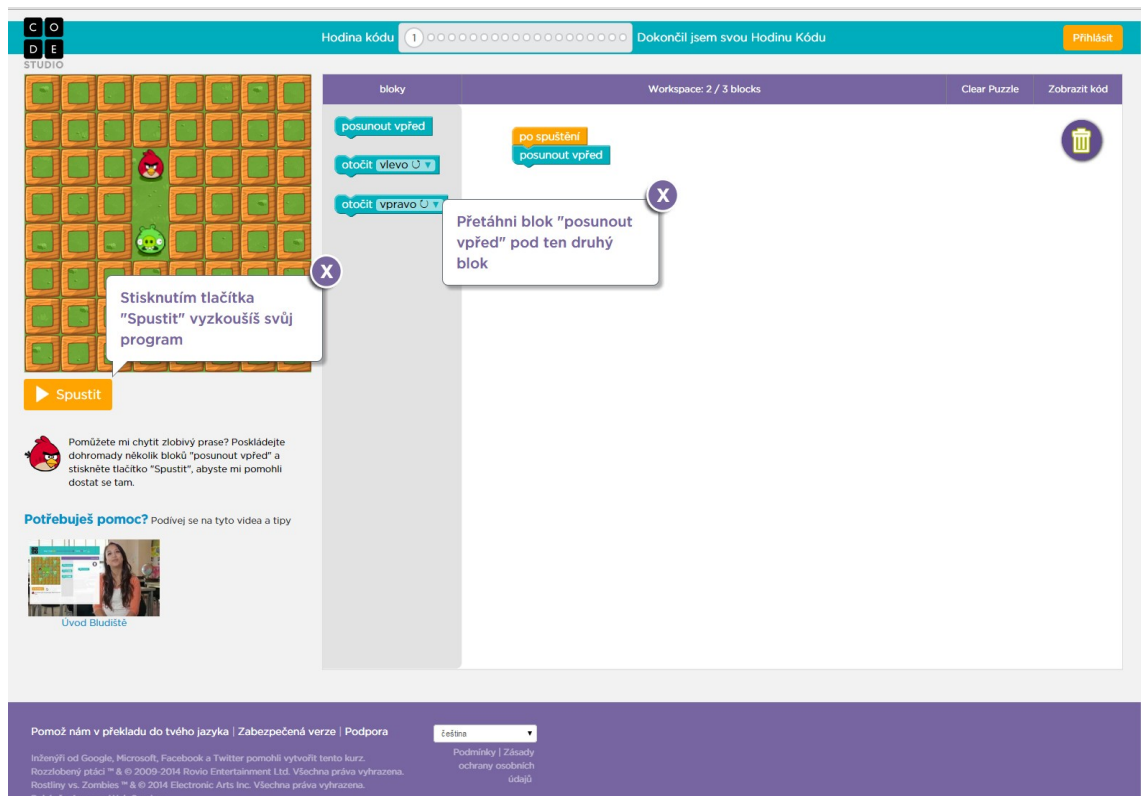


Obrázek 4 Prostředí ScratchEd

Obrázek převzat z (ScratchEd. 2004)

Code.org

Je to nekomerční organizace. Na této stránce naleznete vytvořené lekce programování. Tato stránka vznikla v roce 2013 bratry Partovými wiki. Proslavila se takzvanou hodinou kódu, kterou podpořil prezident USA Obama. Jsou zde krátká videa, obsahující sdělení o důležitosti programování tuto kampaň podpořili například (Mark Zuckerberg a Bill Gates). Tato internetová stránka je lokalizovaná do třiceti osmi jazyků včetně češtiny a slovenštiny. Ke spuštění lekcí není potřebný Adobe FlashPlayer. Celé prostředí a ovládání lekcí se podobá jazyku Scratch.



Obrázek 5 Prostředí Code.org

Obrázek převzat z (Code.org, 2015b)

Ve většině lekcí se nachází scéna s výstupem programu v levé části, kartičky příkazů jsou uprostřed a přetahují se do pravé části. Tlačítkem pod scénou spustit se spustí program a při doběhnutí programu se při správném řešení objeví gratulace, při špatném řešení se objeví hláška, která vyzívá k dalšímu zkoušení. Při správném řešení si lze kód programu prohlédnout v Java Scriptu, který používá i tato stránka. Při špatném řešení se objeví místo tlačítka spustit tlačítko obnovit po jeho stisknutí se všechny postavy vrátí na začátek (na místo kde původně stáli před začátkem našeho programování). Lekce jsou tvořeny zábavně zpracovanými problémovými úlohami. K vyřešení problémových úloh je zapotřebí celý úkol rozložit na menší části. Vyzkoušel jsem hodinu kódu přesněji kurz s Angry

Birds osmé třídě základní školy. Žáci předtím neměli žádné zkušenosti s programováním, ale i přesto to většinu bavilo a někteří z žáků již za půl hodiny stihly správně vypracovat všech dvacet úloh. Drtivá většina žáků se stihla asi za třicet pět minut dostat se dále za šestnácté lekce. Prozatím jsou například zadání některých lekcí stále v angličtině, ale není velkým problémem, hned je jasné, co je cílem úlohy. Stránka dále obsahuje i další dvacetihodinové online kurzy pro každého a odkazy na další dětské programovací jazyky (mezi nimiž je uveden i jazyk Scratch) a lekce. Aktuálně už žáci co programovali na této stránce, napsali více jak šest miliónů řádků kódu. Tato společnost dále spolupracuje s týmem tvořící jazyk Scratch (je jedním z hlavních promo-partnerů a partnerů pro tutoriály). Hodina kódu začíná každý rok vždy od 8. do 14. Prosince a každý kdo pořádá, hodinu kódu pro děti dostane i malý dárek. Minulý rok se zúčastnilo hodiny kódu patnáct miliónů uživatelů, včetně naší země viz obr. Vytvořené lekce lze spustit kdykoliv a z jakéhokoliv místa jen je potřeba připojení k internetu.



Obrázek 6 Místa pořádající hodinu kódu

Obrázek převzat z (Code.org, 2015a)

Video kurzy

Lze nalézt celou řadu různě kvalitní video lekcí a návodů. Drtivá většina video návodů je v angličtině ale lze nalézt video návody i například v českém, slovenském a polském jazyce. Oficiální video návody lze nalézt na oficiální stránce jazyka Scratch (Lifelong Kindergarten Group, MIT Media Lab.2015c) tyto video návody jsou koncipovány k prvnímu seznámení s jazykem Scratch avšak bohužel jsou v anglickém jazyce. Oficiální video lekce na těchto stránkách obsahuje dvanáct videí obsahující základní funkce a použití editoru kreslení. Mnohem propracovanější video návody jsem našel na stránce (learnscratch.org,2007-

2015), která obsahuje celkem šedesát čtyři lekcí rozdělených do tří úrovní obtížnosti tyto lekce, jsou také velmi vhodné při výuce a možné inspiraci tvorby projektů. Video kurzy s česky mluveným komentářem lze nalézt na stránce mintaka.eu, kterou vytvořil Vladimír Janeček (2013), bohužel přístup k dalším lekcím je podmíněn přihlášením do účtu s heslem a jménem. Mnoho videí s tutoriály lze nalézt na serveru youtube. Videá se však velmi liší vytvořenou kvalitou lekcí. Někteří žáci sami vytvářejí své vlastní tutoriály například uživatel lekcí nazvaný Proto159753 uvádí (Scratch tutorialCz 1 2013) v českém jazyce další video návod v českém jazyce lze nalézt od autora CG Scratch Team (Epizoda 1 Pohyb 2014) obsahující celkem dvě lekce (nenalezl jsem žádné spojení s oficiálním týmem Scratch). Lze dále nalézt video lekce od Lukáše Faltýnka jak ukazuje na (Scratch - Ahoj svete rekl kocour a zacal tancit.ogv, 2012), avšak bez komentářů (není popsán aktuální tvorba programu ani slovně ani pomocí popisu titulkem). Na serveru youtube lze dále nalézt celou řadu video lekcí vytvořených uživateli jazyka Scratch. Například lze nalézt deset video lekcí od Jana Hrubose, které nahrál uživatel Loopie podrobněji viz. (scratch-video1-jan-hrubos-navody. 2014)

Z další video návodů v anglickém jazyce uvedu například video lekce uživatele WPL Scratch Project obsahující několik video lekcí programování a tvorby her v jazyce Scratch podrobněji viz. (Lesson 1 - ScratchBasics. 2011).

2.2 Materiály v ostatních jazycích

Je celá řada materiálů v cizích jazycích jako například kniha napsaná v polském jazyce od autora Piotra Szlagora (2013), která se věnuje programu Scratch a zejména želví geometrii a její tvorbě. Hodí se k prvnímu seznámení s jazykem Scratch i když si myslím, že primárně není přímo určena dětem. Tato kniha je volně dostupná na internetu za co patří velký dík autorovi knihy. Dále původně Čínský komiks o programování v jazyce Scratch, který již byl přeložen i do našeho jazyka název knihy je *Programování pro děti* (The LEAD Project 2013). Tato kniha je poměrně hodně komplexní a obsahuje komiksovou část celá kniha je tak jeden velký příběh je zde i kapitola o programování pomocí jazyka Scratch s robotickou sadou PicoBoard. Existuje také několik knížek v Ruštině například *A book for young programmers on Scratch in Russian* od autora jménem Denis Golikov (2013) tato kniha obsahuje 18 lekcí a 6 úloh k procvičení. Dá se říci, že je dosti obsáhlá.

2.3 Materiály v českém a slovenském jazyce

Většina materiálů k programu Scratch je cizojazyčná, ale i přesto se i u nás vyskytuje mnoho zajímavých projektů a návodů. Podle mého názoru se tento program a všeobecně dětské programování u nás šíří a pomalu získává na popularitě. Tomu i nasvědčují odborné články o tomto programu

na internetových stránkách. Většina materiálů k programu Scratch je cizojazyčná, ale i přesto se i u nás vyskytuje mnoho zajímavých projektů a návodů. Podle mého názoru se tento program a všeobecně dětské programování u nás šíří a pomalu získává na popularitě. Tomu i nasvědčují odborné články o tomto programu na internetových stránkách či programátorské úlohy též na internetu. Mnoho detailně a podrobně vysvětlených úloh lze nalézt na stránce Ucebnicejazykascratch od Aleny Halouskové (2012a) tuto stránku velmi doporučuji je na ní mnoho nápadů a úloh a celkově jí hodnotím velmi kladně. Bohužel o této stránce není moc velké povědomí. Na serveru Lupa.cz můžete nalézt článek s názvem, *jak vést děti k programování* (MALÝ, Martin. 2010) článek se zabývá tématem proč vést vůbec děti k programování a jaké jsou možnosti volby programovacích jazyků k výuce programování pro děti. Dále autor uvádí myšlenku, že dítě ani nepostřehne, že se učí. Bohužel tento článek nepřináší žádné návody k tvorbě projektů. Další stránkou, na které je možné nalézt lekce programování v jazyce Scratch je stránka Lukáše Faltýnka (2012). Bohužel autor již dlouho nepřidal žádný nový příspěvek o jazyku Scratch ani nepřispěl žádnou další lekcí programování v tomto programovacím jazyku. Tuto stránku bych doporučil pro nezkušené uživatele, kteří se poprvé seznamují s jazykem Scratch.

Zajímavé je použití jazyka Scratch k programování robotů a použití v robotice zejména s využití zařízení Raspberry Pi. Podrobněji viz (UPTON, Eben. a HALFACREE, Gareth. 2013). Dále v této knize naleznete popis některých funkcí jako (booleovská logika, animace a zvuk). Některé základní školy tvoří své vlastní lekce programování nebo vedou kroužky programování. Bohužel zatím jsem nenašel, při hledání, žádné statistiky nebo porovnání základních škol, které zavedly do výuky jakýkoliv dětský programovací jazyk.

2.4 Výhody oproti jiným programovacím jazykům

Program Scratch je dostupný pod licencí Creative Commons CC-BY-NC-SA 3.0 jak uvádí (Lifelong Kindergarten Group, MIT Media Lab. 2015c) to znamená, že ho lze volně stáhnout, používat a rozšiřovat dál. Musí být uveden autor a zachována licenci stejné je to i u projektů a používání loga, obrázků a podobných materiálů. Projekty mohou být pozměňovány, ale musí být uveden autor původního projektu a zachována licence a nesmí být využito ke komerčnímu využití jak uvádí (Attribution-Non Commercial-ShareAlike 3.0 Unported. 2004). Zdrojový kód programu Scratch je volně dostupný na githubu.com (zatím verze 1.4).

Ukázka zdrojového kódu verze jazyka Scratch 1.4 dostupná ze stránky Githubu.
Podrobněji viz. (BLANTON, Amos. 2014)

```
invokeWithEvent:evt
```

```
"Perform the action associated with the given menu item."
```

```
| w |
```

```
selfisEnabledifFalse: [^ self].
```

```
targetClass == HandMorphifTrue: [(selfnotObsolete) ifFalse: [^ self]].
```

```
ownerifNotNil:[selfisStayUpItemifFalse:[
```

```
    selfflag: #workAround.
```

```
"The tile system invokes menus straightforwardly so the menu might not  
be in the world."
```

```
    (w := selfworld) ifNotNil:[
```

```
        ownerdeleteIfPopUp: evt.
```

```
        "Repair damage before invoking the action for better feedback"
```

```
        w displayWorldSafely]]].
```

```
selectorifNotNil:[^self].
```

```
CursornormalshowWhile: [ | selArgCount | "show cursor in case item opens  
a new MVC window"
```

```
    (selArgCount := selectornumArgs) = 0
```

```
    ifTrue:
```

```
        [targetperform: selector]
```

```
    ifFalse:
```

```
        [selArgCount = arguments size
```

```
            ifTrue: [targetperform: selectorwithArguments:  
                    arguments]
```

```
            ifFalse: [targetperform: selector
```

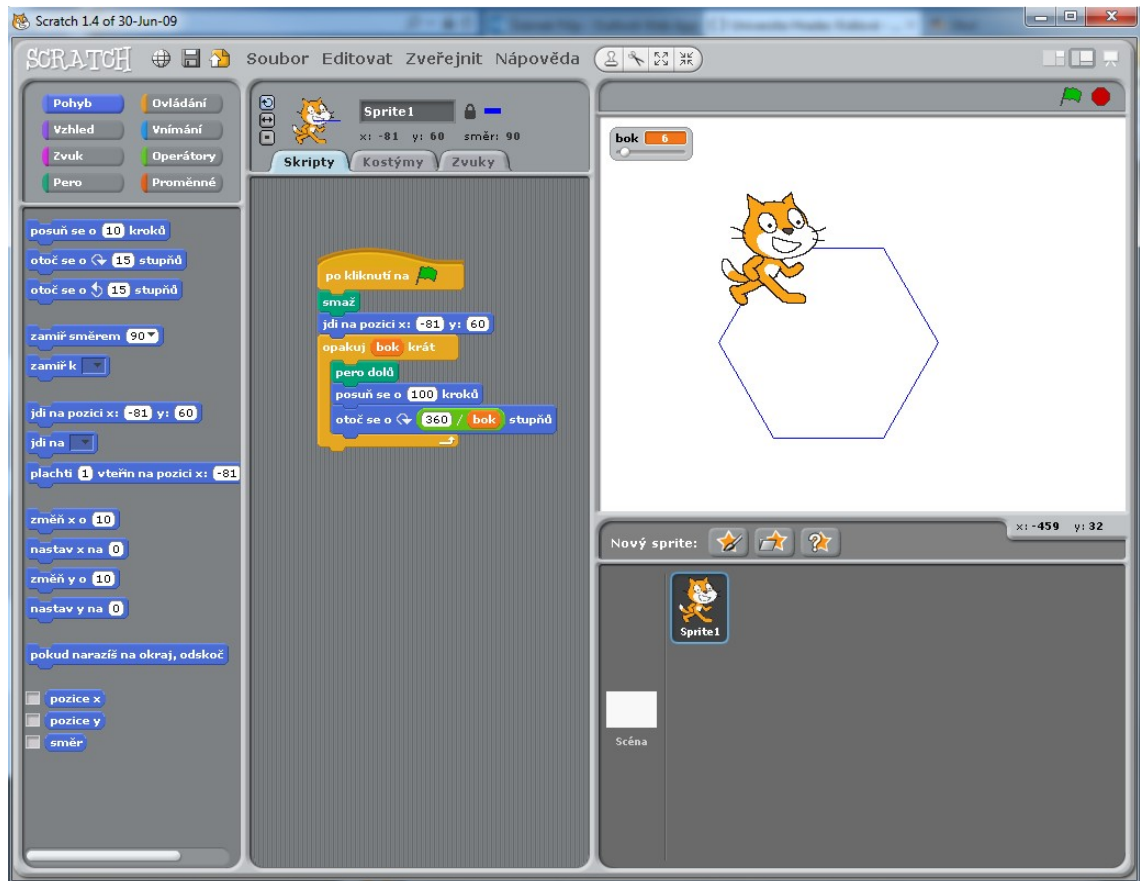
```
withArguments: (arguments copyWith: evt)]]].
```


Zdrojový kód lze volně měnit a upravovat při zachování licence. Změna zdrojového kódu, ale vyžaduje znalost programovacího jazyku Squeak v, kterém je program Scratch 1.4 napsaný. K největším kladům patří jednoduchost přehlednost a velká společenská základna. Dále je i dostupný zdrojový kód verze 2.0. Jen na jeho oficiální stránce jazyka Scratch je více jak 6 000 000 uživatelů registrováno a 9 000 000 projektů sdíleno jak uvádí (Lifelong Kindergarten Group, MIT Media Lab. 2015b).

Program je lokalizován do českého jazyka to napomáhá k lepší srozumitelnosti programu a jednotlivých příkazů. Další velkou výhodou je, že se programy do jazyka Scratch nepíší, ale přetahují se již předem vytvořené kartičky příkazů. Nelze je měnit po funkční stránce. Příkazy do sebe zapadají jako kostky lega. Program řeší možnou tvorbu syntaktických chyb tak, že do sebe příkazy, které by vedli k tvorbě syntaktických chyb, do sebe jednoduše nezapadají.

Scratch, který je vytvořen v jazyce Squeak, který je velmi kompatibilní a přenosný na uživatelské prostředí jako je (Windows, Macintosh, Linux/Unix, Acorn, BeOS) a herní konzole (Sony Playstation) jak uvádí (RESNIK, M. et al.2004).

Scratch podporuje želví grafiku, kterou lze přenést například z programovacího jazyku logo. Želví grafika je grafika kreslená pomocí virtuálního kurzoru (želvy, může být i jiná postava) nad kartézskou soustavou souřadnic. Kurzor je ovládán příkazy pro posun nebo otočení. Tvorba želví geometrie je poměrně snadná postavička kreslí na scénu různé obrazce, záleží na naprogramování pohybu postavy. Pro samotnou tvorbu želví geometrie je výhodné postavu schovat, aby nebyla viditelná, nebo zmenšit. V nastavení postavičky lze i nastavit bodový střed postavy, od kterého se odvíjí tvorba želví geometrie například příkazy pootočení. Mým doporučení k tvorbě želví geometrie je nezobrazovat při tvorbě želví geometrie postavu, nebo zobrazit zmenšenou verzi postavy se správně zvoleným středem postavy. Uvedu projekt na příloženém CD nazvaný nalévání čaje, v kterém si můžete změnit střed nalévací konvice a porovnat rozdíly a změny v naklánění konvice.



Obrázek 7 Želví geometrie

Ukázka želví geometrie vytvořená autorem práce.

2.5 Nevýhody oproti jiným programovacím jazykům

Scratch je velmi univerzální program. Existují však stále funkce a možnosti, které zatím nepodporuje.

- procedury a funkce
- rekurze
- dědičnost
- definování tříd objektů
- zpracování výjimek
- parametry a vracení hodnot
- vstup/výstup z/do souboru
- Návrátové hodnoty

Jak uvádí (Lifelong Kindergarten Group, MIT Media Lab. 2011b)

Částečně tento problém řeší existující rozšíření nazvané BYOB (Build Your Own Blok). Nová verze programu jazyka Scratch 2.0 již řeší problém s rekurzí, takže v této verzi je již možné vytvořit projekt s použitím rekurze.

V Česku je dle mého názoru málo lidí věnujících se programu Scratch z toho pramení i málo přispěvatelů na Česká fóra o programovacím jazyku Scratch. Programovací jazyky určené kvýuce podle mě nejsou u nás moc rozšířeny například i tím že tato výuka na základních školách není moc rozšířená. Někteří autoři kritizují tento jazyk kvůli nemožnosti tvorby nových příkazů a celkově velkého zjednodušení.

3 Scratch modifikace

3.1 ScratchJr

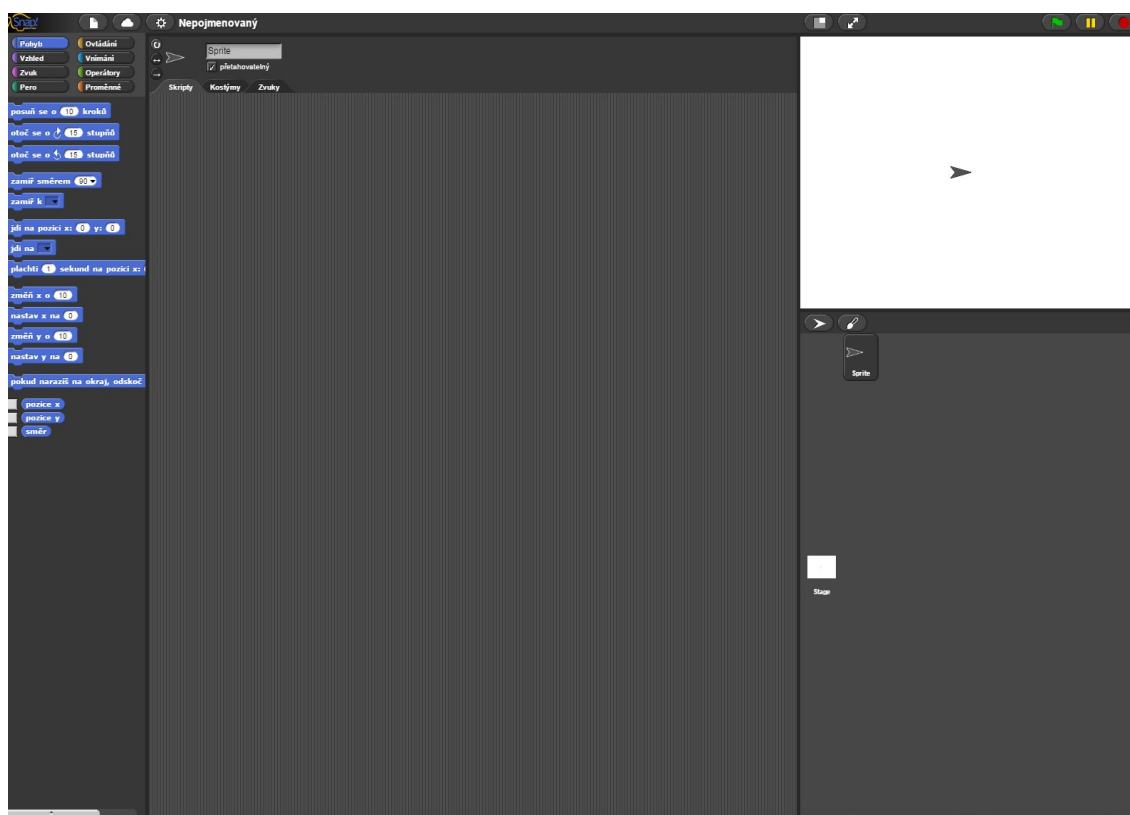
Je programovacím jazykem určený mladším dětem ve věku od pěti let. Liší se grafickým pojetím (příkazové bloky do sebe zapadají ne pod sebe ale vedle sebe). Byl vytvořen speciálně na poznávacích procesech menších dětí dle Piagetovy filozofie. ScratchJr byl vytvořen na zdrojovém kódu programovacího jazyka Scratch 1.4. Od svého předchůdce (tím míním Scratch verzi 1.4) zdědil podobné grafické prostředí a funkce. Práce s tímto programem a tvorba programů je přizpůsobena věku dětí. ScratchJr je nyní k dispozici jako bezplatná aplikace pro iPad. Očekává se, oficiální datum vydání verze na platformu Android.

ScratchJr je spolupráci mezi vývojovým centrem Technologies (DevTech) Research Group (vedené Eliotem-Pearsonem) a Odborem rozvoje dítěte na Tufts University (pod vedením Marina Umaschiho a Celoživotní Mateřská školou na MIT Media Lab (v čele s Mitchelem Resnickem jak uvádí (ScratchJr, 2014).

3.2 BYOB (Snap!)

Byob build your own block Je původně rozšířením Scratche 1.4. Záměrem bylo vytvořit program podobný jazyku Scratch verze 1.4 avšak s novými funkcemi jako například tvorba rekurze. Byl vyvinut roku 2011 jak uvádí (Snap programming language, 2015). Hned po spuštění programovacího jazyka BYOB se již nezobrazí postava kočky jak tomu je defaultně v programu Scratch , ale zobrazí se postava (sprite), který má podobu šipky (maskotem tohoto programu je postavička nazvaná Gobo). Jméno bylo změněno z "BYOB" na "Snap!" z důvodu druhého významu zkratky BYOB. Personál Berkeley zažil nějaký odpor ke starému jménu ze strany potenciálních uživatelů. V současnosti je dostupný ve verzi 3.1.1. Momentálně je dostupná beta verze 4. Program lze spustit na platformách typu Windows, Linux a Mac OS X. V mnoha funkcích předstihl program Scratch 1.4 (rekurze, klonování postav a jejich ovládání, výstup do formátu exe a app). Je

dostupný na stránce (<http://byob.berkeley.edu/>). Je celý zdarma. Je lokalizovaný do 29 jazyků včetně češtiny. Po programu Scratch 1.4 zdědil podobné grafické prostředí a jednoduchost ovládaní. Tento program využívají některé vysoké školy při výuce programování např. Berkly (u nás ČVUT v Praze, kde pořádají i bezplatné učení programování v jazyku BYOB (Snap!). Z důvodů jeho vylepšených funkcí používaných při tvorbě programu začal tým Lifelong KinderGarden Group vytvářet program Scratch verze 2.0 která měla obsahovat podobné funkce a programové principy jako BYOB Snap!. Snap (BYOB) běží v prohlížeči pomocí Javascriptu stejně jako program Scratch je ho možné stáhnout a používat off-line. Autorem tohoto programu je Jens Mönig a design má na starosti Brian Harvey jak uvádí (Snap programming language. 2015).

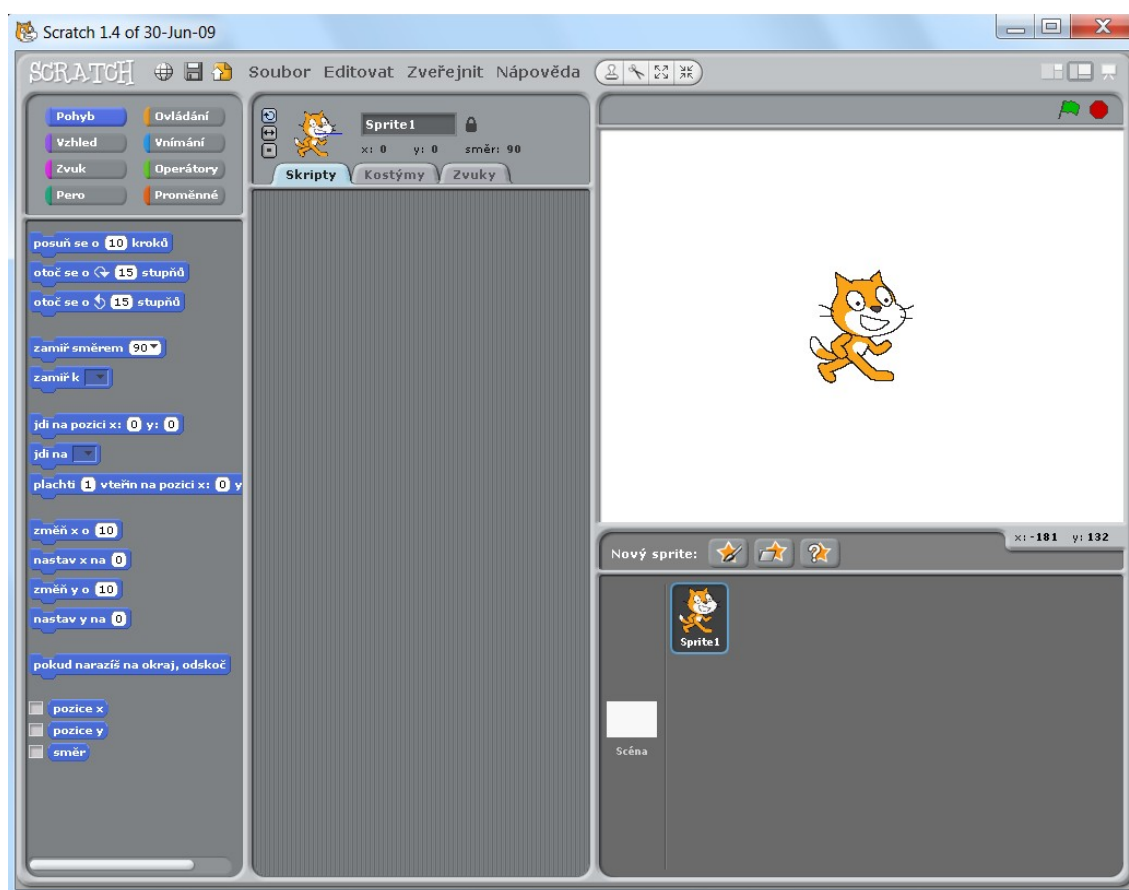


Obrázek 8 Prostředí jazyka Snap! (BYOB) 1

Obrázek byl vytvořen autorem práce v puštěném programovacím jazyku Snap! (BYOB) na stránce (<http://snap.berkeley.edu/>)

3.3 Rozdíly verzí 1.4 a 2.0 programu Scratch

Zřejmě nejvíce viditelná změna Nové verze 2.0 je grafické uspořádání a přeměna dříve šedivě černého pozadí za bílé. Kategorie Příkazů (kartičky příkazů) se přesunuly z levé části doprostřed. Scéna z kdysi pravé části se přesunula vlevo a část v, které se skládaly a přesouvaly příkazy a vytvářely se bloky (tvořil se program). Tato část se přesunula z části dříve uprostřed, nyní se nachází v pravé části. Níže vidíte grafické porovnání verzí 1.4 a 2.0.

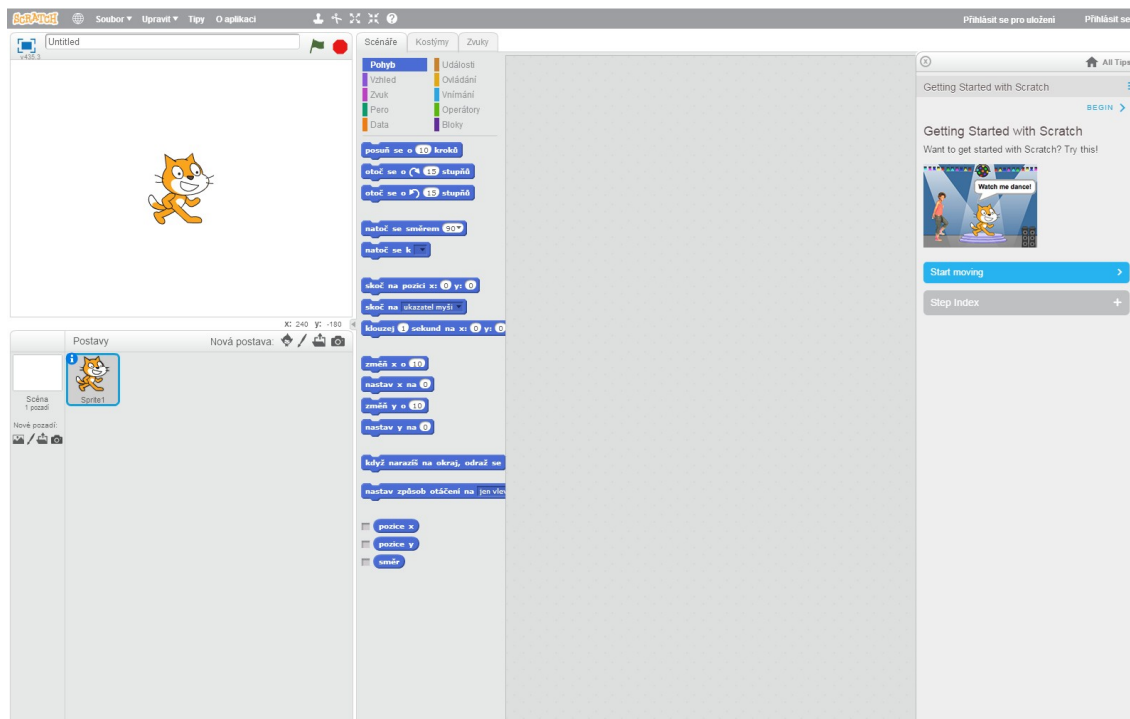


Obrázek 9 Grafické prostředí verze 1.4

Obrázek vytvořen autorem práce.

Nová verze 2.0 umožňuje použití nového příkazu nazvaného blok. Tento nový příkaz lze vytvořit kliknutím na tlačítko Vytvořit blok. Pro dokončení tvorby bloku je potřeba zadat mu určité funkce a příkazy a pojmenovat nový blok. Dokončením vznikne v oblasti příkazů nově vytvořený blok. Pod tento blok můžeme zadat určitou posloupnost příkazů. Tuto posloupnost lze kdykoliv zavolat ve scénáři postavy. Pro smazání tohoto bloku je nejprve nutné smazat každý výskyt naší pojmenované posloupnosti příkazů. Zavolání této posloupnosti umožňuje například tvorbu rekurze. Verze 2.0 nově umožňuje i tvorbu a ovládání klonů postav. Další nové příkazy jsou v paletě vnímání například příkazy (aktuální minuta a jméno uživatele a další). Další změna verze 2.0, je rozdílnost pojmenování

některých příkazů a kategorií příkazů (např. Dříve Proměnné se v nové verzi nazývají Data nebo dříve podmínky pokud jsou nyní nazvány když). Je možné, že za tento problém může překlad bez ohlednutí na předcházející verze. Dalším rozdílem je kategorie Ovládání ve verzi 1.4 obsahovala i události (např. stisknutí klávesy) a v nové verzi 2.0 jsou již události ve vlastní kategorii nazvané Události.



Obrázek 10 Grafické prostředí verze 2.0

Obrázek vytvořen autorem práce.

Podíváme-li se, na rozdílnost verzí z čistě technické stránky zjistíme, že programovací jazyk Scratch 2.0 již neběží v open source engine squake, ale již je spustitelný za pomoci Adobe Air nebo v online verzi za pomoci softwaru Adobe Flash Player. Prozatím existuje beta verze jazyka Scratch 2.0 dostupná na zařízení android. Další novou funkcí verze 2.0 je takzvaný turbo mód, který razantním způsobem urychluje matematické operace, ale pokud si tento mód zapnete i při obyčejném tvoření programů kde využijete například změnu barvy, která se pořád opakuje, rozdíl nepocítíte. Při programech, kde nevyužíváte matematické operace, plně nevyužijete funkci turbo mód, program bude mít stejnou délku běhu v normálním i turbo módu, je možné že se vám dokonce při turbo módu může program začít sekát (lagovat). Tohoto se nemusíte bát, stačí vypnout turbo mód, a pokud problém přetrvá tak vypnout a zapnout program. Výhodou starší verze je údajná větší stabilita programu a menší technické nároky nutné na běh programu. Proto je doporučována na pomalejší počítače. Verze programu 2.0 na androidu a iOS bohužel prozatím existuje s chybami. Zatím tam nefungují některé funkce jako například ukládání a načítání projektu. V této verzi také nejsou obsazeny

žádné postavy (sprity) které by mohli být příkazy ovládány. Postavy tam lze vložit z verze 1.4 to samé platí i o scéně a prostředí za postavami a zvuky. Tato verze je již od Října roku 2014 dostupná v otevřené beta verzi a probíhá její vývoj. Na konci dubna tohoto roku měla být vydaná ostrá verze jazyka Scratch na android, ale vývojáři vydali prohlášení ze se datum vydání odkládá. Pro tento program je nutné nainstalovat adobe air. Beta verzi jsem zkoušel na dvou různých systémech android bohužel na obou systémech android (Gingerbread, Jelly Bean) běžel program s chybami například (nemožnost ukládání a otevírání projektů). Na google play je možné nalézt program Scratch, ale ve většině případů tam jsou jen placené verze což odporuje celému konceptu jazyka Scratch nehledě na možné porušení licenci. V některých případech jsou na Google play jen programy naprogramované v jazyku Scratch. Programovací jazyk Scratch Verze 2.0 je spustitelný online ze stránky (https://scratch.mit.edu/projects/editor/?tip_bar=getStarted...). Pro spuštění je nutné mít nainstalovaný Adobe FlashPlayer.

Některé mnou vytvořené projekty fungují jinak ve verzi 1.4 a 2.0 například projekt *střílení na koše*, který využívá ukládání časoměry do proměnné a matematické operace, funguje ve verzi 2.0 jinak než jak bylo původně zamýšleno a například u tohoto projektu se stává, že se koše přestřelují (míč letí moc vysoko). Dále ve verzi 1.4 lze určit rychlost spouštění programu to znamená, že program lze i krokovat po jednotlivě prováděných příkazech. Tato funkce slouží k lepší názornosti funkce programu a lepšímu pochopení algoritmizace projektu.

4 Praktická část

4.1 Úvod

Cílem Tého části je uvést několik úloh. Za samotným řešením stojí analýza úlohy jako celku a poté její řešení, rozvržením úlohy na více kroků řešení, to se nazývá algoritmizace úlohy, jak uvádí Vladimír Rambousek (2003). Vůbec se nemusíme bát dané složitosti samotného programování. K samotnému programování a k tvorbě programu nestačí jen pouhá znalost programování jak uvádí Karel Dudáček (1994). Dovolím si tvrdit, že autor měl, namysli i stránku logického uvažování potřebnou při programování. Schopnost logického uvažování a umění rozložit si problém na menší a snadněji řešitelné kroky je podle mě velmi důležitá vlastnost potřebná k programování. Níže uvádím obsah příloženého CD s popisem některých úloh v něm obsažených. Dále uvádím zásady algoritmizace úloh. Existuje několik pravidel správné algoritmizace úloh. Další kapitole tvoří malá sbírka úloh vhodná k výuce programování v jazyce Scratch. Více úloh je možné nalézt na příloženém CD nebo online na stránce Scratch. Dále uvádím několik názorů žáků základní školy na programovací jazyk Scratch. Více vytvořených projektů vhodných k výuce uvádím v kapitole existující zdroje. Celé CD uvádím pod licencí (CC-BY-SA). To znamená, že příložené CD lze měnit a upravovat, ale je nutné uvést autora a zachovat licenci.

4.2 Popis příloženého CD

Příložené CD za použití této práce by mělo tvořit základního průvodce k jazyku Scratch. Celý obsah CD (bez nahrávek názorů dětí kvůli ochraně soukromí) je volně dostupný na ulož to a na oficiálních stránkách Scratch na kanálu uživatele sramfi. Obsah je volně šiřitelný. Obsah CD nesmí být dále komerčně využíván. Obsahuje celou řadu vytvořených projektů v jazyce Scratch některé úlohy mohou posloužit k výuce od základních škol až po střední školy. Jiné úlohy ukazují tvorbu her a vytvoření například vlastního hudebního nástroje tyto úlohy mohou sloužit jako inspirace k tvorbě programů.

Příložené CD je rozděleno do dvou částí a to na část nahrávek názorů dětí ZŠ a na část věnovanou programu Scratch.

Část NAHRAVKY obsahuje nahrávky názoru dětí na zmiňovaný program. Přepis nahrávek lze nalézt v kapitole Studie formou rozhovoru níže.

Část nazvaná SCRATCH obsahuje instalační verzi programu Scratch 1.4. Zvolil jsem tuto verzi z důvodu uváděné vyšší stability a menším nárokům na běh programu. Dále zde naleznete popis grafického prostředí této verze ve formátu pdf. Za zmínku stojí i sbírka úloh věnovaná osmi druhům funkcemi příkazů (Pohyb, Zvuk

atd.). A dále samotné programy k procvičení například chytání myši, chytání ovoce a střílení na koše a další.

Příložené CD obsahuje i projekty vhodné k procvičení na středních školách ve výuce fyziky a matematiky. Například ve výuce matematiky lze využít mnou naprogramované vykreslení funkcí sinus, cosinus tangens a exponenciální funkce. K výuce fyziky se hodí použít příklady jejíž zadání jsem použil ze sbírek příkladů z fyziky (VORÁČEK, Miroslav et.al. 1968) například kde se dvě auta potkají, oplocujeme pozemek (KOMAN Milan a DŘÍZAL, Vladimír 1995) a z jaké výšky padalo těleso (HLAVIČKA,A.,ŘEŠÁTKO,M. PITNER, J., 1972). Dalším příkladem je výpočet výslednice a rovnováhy sil na jedné nositelce, program jsem použil ze zdroje (MÍČKAL, Karel. 1998) a přeložil naprogramovaný program z kódu pro mikropočítač IQ 151 do programu jazyka Scratch. V složce tvorba studentů lze nalézt několik projektů vytvořených účastníky kroužku počítačů v Domě Děti a Mládeže v jazyku Scratch.

4.3 Algoritmizace úloh

Algoritmy používáme všichni při našem běžném životě. Je to určitá posloupnost kroků řešení a například i logické uvažování nad nějakým problémem. Použití v běžném životě je velmi komplexní například rozhodování co udělat dříve a co udělat až déle. Nebo plánování nákupů myšlenkový pochod (nejdříve půjdu do úseku masných potravin poté do úseku limonád a nakonec nakoupím ostatní potraviny). Další využití uvedu například na naplánování trasy myšlenkový pochod (abych ušetřil co nejvíce času a vyhnul se uzávěrkám na dálnicích, pojedu delší cestou přes okreskové silnice). Algoritmy určitou posloupnost příkazů používáme možná každý den v našem životě, i když o tom nevíme. Proto lze děti učit i bez využití počítače základy algoritmizace. Existuje spousta her takzvaného off-line učení algoritmizace určená pro žáky ZŠ. Zastávám názor, že by k výuce programování měl být dostupný počítač a dále alespoň projektor k promítání projektů a aktuální projekci tvorby projektu. V některých situacích nebo při krizových situacích (výpadek proudu, hromadná porucha PC) se hodí k oživení výuky použít výuku algoritmizace formou her navíc je lze využít i při výuce ve venkovním prostředí. Vymýšlení úloh není příliš náročné, v nejzazším případě je vždy možné nechat se inspirovat v jiných zdrojích například některé úlohy lze nalézt na stránce ScratchEd.

Správně napsaný program v, kterémkoliv programovacím jazyku rozvržený na dané kroky příkazů (algoritmy) by měl splňovat tyto podmínky.

- Hromadnost
- Determinovanost
- Konečnost
- Rezultativnost

Hromadnost: posloupnost příkazů (dále jen algoritmus) řeší přesně vymezený problém nebo skupinu problémů lišící se jen zadanými vstupními parametry. Program by měl správně fungovat i při zadání jiných hodnot například uvedu program kalkulačka. Program musí umět sečíst jakékoliv dvě čísla správně. Kalkulačka by asi nebyla moc funkční kdyby uměla sečíst jen dvě čísla (např. Dvě trojky).

Determinovanost: Po každém provedení příkazů musí být jasně stanoveno jakým příkazem (nebo algoritmem) se má pokračovat. Musí být zaručeno, že pro stejné vstupní hodnoty budou stejné výstupní hodnoty. Program musí jasně vědět co bude následovat. Musí Vždy při zadání stejných vstupních podmínek mít stejné výstupní parametry například již uvedený projekt kalkulačka program musí vědět co má po zadání dvou čísel dělat. Program musí vždy například při součtu dva plus dva dávat výsledek čtyři.

Konečnost a Resultativnost: Program nebo algoritmus skončí po daném počtu kroků potřebných k vyřešení úlohy (program se nesmí zaseknout v nekonečných cyklech). Program musí po splnění určitých podmínek a kroků skončit.

Jak uvádí Eva Mílková (2010).

Dále by měl mít program jasně stanovený začátek a konec co možná pro někoho úplně jasně nevyplývá z daných podmínek výše.

Výuka Programování v prostředí Scratch na ZŠ podle mě není o přesném dodržování pravidel psaní algoritmů, ale o tvůrčí činnosti žáků omezení by podle mě přinesla jen odpor k tomu programování. I přesto však u žáků ZŠ, kteří se účastní mého kroužku počítačů v DDM Týniště, trvám na jasně stanoveném začátku a konci programu a funkčnosti. Níže je uvedena menší sbírka úloh, pomocí které jsem začínal seznamovat poprvé děti s programem Scratch.

4.4 Sběrka úloh

Tato část obsahuje malou sbírku úloh v jazyku Scratch vhodnou pro děti staršího dětského věku. Úlohy jsou koncipovány pro ve fázi staršího školního věku. Jak uvádí Vágnerová (2000) fáze staršího školního věku se týká dětí ve věku od jedenácti do patnácti let. Tyto uvedené úlohy jsem vyzkoušel při výuce programování v jazyce Scratch v kroužku počítačů v Domě Děti a Mládeže (Týniště nad Orlicí). Myslím, že uvedené úlohy jsou vhodné k prvnímu seznámení s ovládáním a základní tvorbou programu a projektů v jazyce Scratch. Tato Sběrka je koncipovaná jako úplný základ s programováním v jazyku Scratch více úloh naleznete na přiloženém CD. Úlohy jsou rozdělené na dvě části nazvané *Procvičte* a *Vyzkoušejte*. Část *Procvičte* by měla být probírána společně a měla by názorně ukázat některé funkce. Část nazvaná *Vyzkoušejte* by měla sloužit k vyzkoušení již probraných funkcí. Při výuce programování v jazyce Scratch se mi vyplatil přístup

motivace žáků při hledání řešení úlohy. Dále se mi vyplatilo opakování již probraných příkazů, jelikož vedu kroužek počítačů jen jednou týdně děti, které si doma nevyzkoušeli probrané příkazy, postupně zapomínaly využití některých příkazů. Proto je podle mě vhodné často opakovat probrané příkazy nebo alespoň ty příkazy, se kterými by mohli mít při samotném programování potíže. Velmi se mi osvědčilo využití projektoru. Všechny děti názorně vidí co je cílem programu a co má daný program vykonávat a nemusí se cíl říkat jednotlivým žákům zvláště to je velká výhoda projektoru. Navíc je tvorba programu názornější a při samotném popisu aktuálně tvořeného projektu si myslím, že i jednoduší k pochopení. Při výuce programování v jazyku Scratch doporučuji využívání co nejvíce smyslů žáků. Jak uvádí níže uvedené motto, které se hodí při použití v jakémkoliv výuce.

„Proto budiž učitelům zlatým pravidlem, aby všechno bylo předváděno smyslům, kolika možno. Tudiž věci viditelné zraku, slyšitelné sluchu, vonné čichu, chutnatelné chuti a hmatatelné hmatu; a může-li něco býti vnímáno najednou více smysly, budiž to předváděno více smyslům.“ J. A. Komenský, Velká didaktika (Didactica Magna) (Komenský, 1958, str. 180)

Dále jsem zkoušel ve svém kroužku samostatné heuristické řešení daných úloh žáky. Tato metoda přinesla výsledky ve formě většího zájmu žáky o samotné programování v jazyku Scratch například úlohy jako přidání druhého hráče v projektu nazvaného fotbal nebo hledání chyb projektů např. v projektu hudební nástroj. Níže uvedené úlohy, byli vytvořeny v jazyce Scratch 1.4. Samostatné procvičování níže uvedených úloh bylo prováděno také na verzi 1.4. Pokud není uvedeno jinak pak obrázky obsažené v této kapitole jsou dílem autora této práce.

Sbírka úloh:

Vkládáme nové postavy a scény.

Vyzkoušejte

Vložte nové postavy a novou scénu.

Tvoříme první programy

Úloha 1 Rozhýbání postavy

Procvičte

Po kliknutí na zelenou vlajku
posun o 10 kroku



Vyzkoušejte

Jak zadáme posun o padesát kroků ?



Jak zadáme posun na druhou stranu (vlevo) ?



Vraťte postavu na přibližně stejné původní místo bez použití příkazů.

Úloha 2 Posun postavy

Procvičte

Změň y o ...



Změň x o

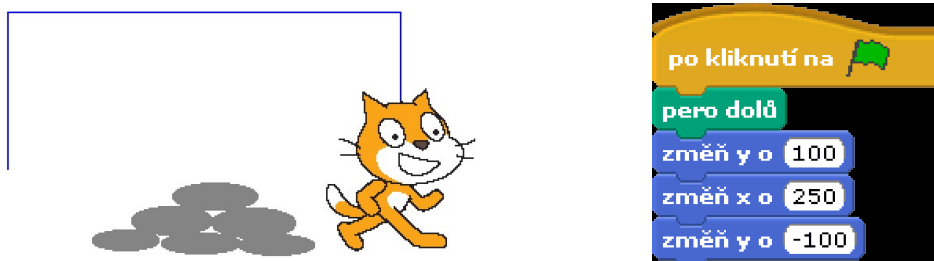


Vyzkoušejte

kombinujte oba příkazy



Vytvořte pohyb postavy kocoura tak aby se vyhnul překážce ve své cestě.
V při této ukázce jsem využil příkaz pero aby byla jasně viditelná trajektorie postavy



Obrázek 11 Ukázka projektu 1

Naprogramujte postavu tak aby se odrazela od kraje, ale aby se po odražení přetočila jen vlevo (zrcadlově, ne vzhůru nohama). V případě nouze (náповěda hledejte v horní části obrazovky postavu kočky). Možností řešení této úlohy je více uvádím jen jedno možné řešení.

Očekávaný výstup



Úloha 3 Naklání postavy

Procvičte

Po stisku klávesy mezerník

Otoč se ve směru hodinových ručiček o 15°



Vyzkoušejte

Dokážete narovnat postavu kočky bez použití Příkazů?

V případě nouze nápověda hledejte v horní části obrazovky postavy kočky.

Kombinujte natočení a změnu x o ...



Co se stalo ?

Kombinujte natočení a posun o



Co se stalo?

Úloha 4Měníme vzhled

Procvičte

Po stisku klávesy změň efekt barva.



Vyzkoušejte

Změňte vzhled efektem změň efekt barva a naprogramujte ať kocour povídá měním vzhled. Uvádím jen obrázek příkazu povídej.



Animujte chůzi kocoura za pomoci změny kostýmů.

Tento program mohl být napsat i jednodušším způsobem za použití cyklu avšak v tomto programu stačí napsat první tři příkazy a zbytek kopírováním vložit pod sebe. Takto si žáci zvyknou na delší programy.

Očekávaný výstup



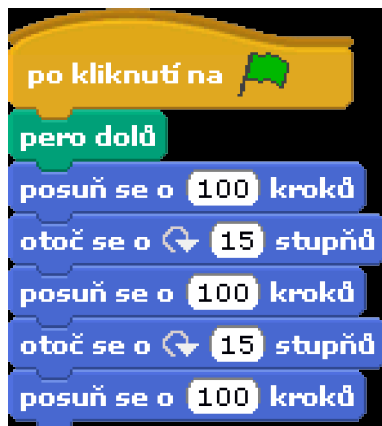
Vytvořte program, který provede na postavě efekt víření
 Takto vypadá změna efektu víření o sto.
Očekávaný výstup



Obrázek 12 Efekt změna víření

Úloha 5 Scratch dokáže i kreslit

Procvičte



Vyzkoušejte

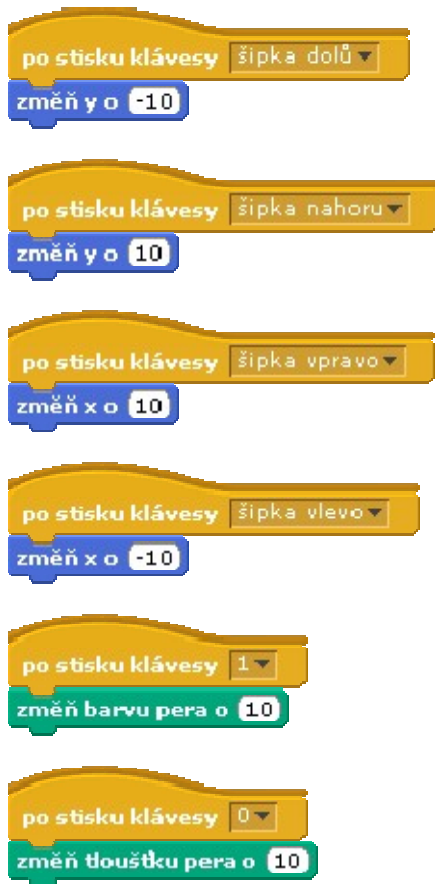
Vytvořte trojúhelník za pomoci posunu a otočení.

Očekávaný výstup.



Vyzkoušejte změnu barvy a tloušťky a posunu za pomoci šipkových kláves tzv. Po stisku šipka nahoru změň y o 10 apod.

Očekávaný výstup



Úloha 6 cykly

Procvičte

změň y o 10 změň x o 10 opakuj 15 krát



Vyzkoušejte

Vytvořte za pomoci cyklu, posunu a otočení trojúhelník.

Očekávaný výstup.



Vytvořte za pomoci stejných příkazů kruh.

Očekávaný výstup.



Vytvořte malovací nástroj pomocí příkazů sleduj ukazatel myši posun pero dolu opakuj dokola.

Očekávaný výstup.



Úloha 7. podmínky a vnímání okolí

Procvičte

Vložíme postavy (Sprity) kočky a jídla dále vložíme příkazy po stisku klávesy, posun, pokud, dotýká se miska, pomysli měm, zvětší velikost o 25



Vyzkoušejte

Porovnejte ovládání postav za pomoci po stisku klávesy pohyb a pokud klávesa stisknuta opakuj dokola pohyb porovnejte takto projety nazvané *pohyb šipkami* a *foťbal*.

Vytvořte program, který se vás bude ptát na jméno a na vaši odpověď program zareaguje říkáním ahoj a vaše jméno.

Očekávaný výstup.



Vytvořte projekt, kde budeme pomocí délky stisku kláves měnit sílu a směr vystřelení fotbalového míče.

Očekávaný výstup.

```
po kliknutí na 
jdi na pozici x: -133 y: 0
vynuluj stopky
nastav smer na 0
nastav sila na 0
opakuj dokola
  pokud klávesa mezerník stisknuta?
    vynuluj stopky
  pokud klávesa šipka dolů stisknuta?
    změň smer o 2.5 * -1
  pokud klávesa šipka nahoru stisknuta?
    změň smer o 2.5 * 1
po stisku klávesy c
plachti 1 vteřin na pozici x: 20 * sila y: smer
nastav sila na stopky
```

Úloha 8 proměnné (vytváříme skóre)

Procvičte

Vytvoříme si proměnou skóre a vložíme postavu vesmírné lodě, laserových střel a nepřátelských lodí vesmírné lodi přidělíme ovládání vlevo a vpravo a střelba laserovým střelám přidělíme schování a ukázání v ten pravý čas a dobu letu. Nepřátelským lodím přidělíme odražení od krajů a snižování souřadnic v ose y a vnímání když se dotýkají střel, schovej se a zvyš skóre o jedna, opakuj dokola. Je vhodné podívat se přímo do projektu *vesmírné lodě*, z důvodů obsáhlosti kódu ho zde neuvádím.

Vyzkoušejte

Vytvořte svou hru, kde bude použito skóre. Například chytání ovoce. Po každém chytení se připočte skóre.

Upravte projekt nazvaný fotbal tak aby počítal góly do branek. A přidejte druhou postavu, která bude ovládaná stejně jako první postava, ale jinými klávesami (WASD).

Úloha 9 seznamy (vytváříme seznam nákupu a inventář věcí)

Procvičte

Společně si vložíme několik spritů zboží a vytvoříme seznam nakoupené zboží. Po stisku bude zobrazena cena potraviny a celková cena nákupu a zboží bude přidáno do seznamu nakoupeného zboží viz blíže v projektu *nákupní koš3*.

Vyzkoušejte

Vytváříme jednoduchý kódovací nástroj. Tento nástroj vám poví každé slovo pozpátku. Z důvodu rozsáhlosti kódu tento program zde neuvádím. Tento program lze nalézt na přiloženém CD pod názvem *kódování*.

Vytvořte jednoduchý seznam nazvaný zboží a proměnou nazvanou pult. Do seznamu zboží uložte tři libovolné položky. Funkcí programu by mělo být

vyjmenování jednotlivých položek seznamu za pomoci proměnné pult.



Obrázek 13 Ukázka tvorby seznamu 1

Tento projekt byl převzat z (Lifelong Kindergarten Group, MIT Media Lab. 2011b a přeložen autorem práce.)

Vytvořte seznam se jmény, který bude umět hledat obsažená jména.

Zkuste tento program upravit tak aby vám zobrazil i pozici výskytu hledaného jména. Z důvodu rozsáhlosti tohoto programu zde neuvádím kód programu. Tento program lze nalézt pod názvem *pole A10 hledání jmen* a *pole A10 hledání v poli*.

Úloha 10 část matematických funkcí

Procvičte

Vytváříme kalkulačku, její funkcí bude součet, odečet, násobení a dělení dvou čísel. Vytvoříme si proměnné čísloA a čísloB dále postupujeme dle předem vytvořeného projektu nazvaného *Kalkulátor*.

Vyzkoušejte

Vytvořte nástroj na samotné opakování matematických operací. Pomocí úpravy projektu kalkulačka a za pomoci náhodného výběru čísla. Budeme pracovat s rozmezím od -100 do 100 .Tento projekt lze nalézt na CD pod názvem *Kalkulačka*.

Vytváříme svou vlastní hru. Správná hra by měla mít skóre a dobré ovládání. Zkuste do hry zakomponovat sprity, které při chycení postavou budou odečítat skóre.

Využijeme náhodného výběru čísla k zobrazení spritu, určeného k chycení (chytání ovoce) nebo určeného k zničení (vesmírné lodě), na náhodných souřadnicích kartézské soustavy (x,y)

4.5 Studie formou rozhovoru o programu Scratch

Tato kvalitativní studie měla za cíl zjistit názory žáků ZŠ k programu Scratch. Tuto studii jsem prováděl na studentech základních škol za informovaného souhlasu rodičů. Několikrát jsem se setkal s odmítnutím provedení nahrávek ze strany rodičů, učitelů a dětí. Bohužel měli některé základní školy s nahráváním žáků předchozí negativní zkušenost. Provedené nahrávky obsahují dva studenty základní školy, kteří se s jazykem Scratch setkali na mém kroužku počítačů, ostatní nahrávání žáci neměli předchozí zkušenost s programovacím jazykem Scratch. Také jsem se u některých žáků zvláště z prvního stupně ZŠ setkal s malou hovorností způsobenou nejspíše trémou z nahrávání. Tato studie je anonymní proto budu označovat žáky čísly viz. (žák číslo 1, žák číslo 2 atd.)

Žák číslo 1

Otázka

Tobě se líbil tenhle program?

Odpověď

Tak mě se docela tenhle program líbí, že děti může vlastně naučit něco s počítačem a vlastně ve škole by to mohlo taky jít, protože ve školách jak bych to řekl

Otázka

Je to docela nuda ve škole ne ?

Odpověď

No docela jo, když děti přivítají něco nového tak většinou pár dní baví a pak je to třeba přestane bavit.

Otázka

A dělali jste tohle třeba ve škole někdy?

Odpověď

Nikdy ne nikdy jsme to nedělali a docela bych to rád zkusil

Otázka

Vyzkoušel bys si ho třeba i doma někdy?

Odpověď

Klidně bych to vyzkoušel, kdybych měl na to počítač což mám, ale jestli je to pro silný počítače tak to by asi.

Otázka

V čem vidíš třeba výhodu a nevýhodu?

Odpověď

Tak Výhodu vidím v tom, že se něco můžeme naučit na počítači to už jsem říkal a nevýhoda je v tom žádnou nevýhodu nevidím akorát že to trošku zabere času ale tak to skoro všechno

Otázka

A je to super ne vlastní tvorba her?

Odpověď

Jo je to super.

Žák číslo 2**Otázka**

Tak jak tě to zaujalo třeba tohle (program Scratch)?

Odpověď

Docela mě to zajímalo je to zajímavý.

Otázka

A třeba bavilo by tě to ve škole místo normální výuky?

Odpověď

Jasně.

Otázka

A v čem třeba vidíš výhody a nevýhody třeba i oprati normální výuce?

Odpověď

Že se nemusíš tolik učit a pochopíš víc

Otázka

Stáhneš si to třeba domu a vyzkoušíš si to doma?

Odpověď

No pokud najdu tu jmenovku tak jo. Jak se to jmenuje. Jestli to nezapomenu tak jo.

Žák číslo 3**Otázka**

Co si myslíš o tomhle programu?

Odpověď

Je to je to dobrej program pro děti.

Otázka

Myslíš že v něm něco budeš dělat doma nebo zkoušel bys v něm něco?

Odpověď

Jo, jo

Otázka

Uvítal bys to na základní škole?

Odpověď

Jo.

Žák číslo 4**Otázka**

Co si myslíš o programu Scratch?

Odpověď

Že je to dobrý a měli bychom v tom pokračovat.

Otázka

V čem vidíš hlavní výhodu?

Odpověď

Je to jednoduchý. Ale zas to s tím nechci přehánět.

Žák číslo 5**Otázka**

Co si myslíš o programu Scratch?

Odpověď

Je to dobrý, ale moc se mi to už jako to.

Ale někdy bychom v něm mohli dělat, ale jenom někdy.

Otázka

V čem vidíš výhodu a nevýhodu programu Scratch? Co tě tam baví co tě tam nebaví?

Odpověď

Baví mě to s ním, ale nebaví mě stím pořád dělat ,ale jako já já už moc nechci.

Závěr

Cílem této práce bylo přiblížit rodičům, dětem a učitelům programové prostředí jazyka Scratch. Mnohé základní školy ještě do své výuky nezavedly základy algoritmizace a programování. Tato práce má ukázat učitelům informatiky, že programovací jazyk Scratch je vhodný k prvnímu seznámení s algoritmizací a programováním. Také je tento program vhodný pro samostatnou tvorbu her, animací a projektů tvořených žáky doma.

Tato práce měla popsat programové prostředí jazyka Scratch. Tento cíl podle mě splnila. Dále měla uvést existující zdroje vhodné k výuce programování v programu Scratch. Uvádím jak cizojazyčné tak i České zdroje obsahující návody tvorby programů. Bohužel i při pečlivém hledání jsem našel velmi málo zdrojů napsaných v Českém jazyce. Při výuce programování v programu Scratch je nutné při použití cizojazyčných projektů většinu programů upravit to samé platí i pro využívání cizojazyčných návodů k tvorbě programů. Dále uvádím i některé úpravy jazyka Scratch (BYOB, ScratchJr) a věnuji se i samotným rozdílům verzí jazyka Scratch 1.4 a 2.0.

Velký přínos mé práce vidím v praktické části, která obsahuje tvořené úlohy a nahrávky žáků na přiloženém CD. Práce obsahuje projekty, které by mohli být využity při výuce programování v jazyce Scratch v základních školách nebo kurzech programování. Všechny projekty obsažené na CD jsem nahrál na oficiální Scratch stránku programového jazyka Scratch. Dále na přiloženém CD najdete několik projektů vhodných k mezipředmětové výuce. Ve svých projektech ukazují i některé učivo středních škol předmětů matematiky a fyzika. Domnívám se, že tento program má velké využití i ve výuce na středních školách a gymnáziích (nejvíce asi v předmětech informatiky, matematiky a fyziky). Další částí obsahu CD jsou anonymní nahrávky názoru dětí na programovací jazyk Scratch.

Použitá literatura

- Attribution-NonCommercial-ShareAlike 3.0 Unported.** 2004 *CreativeCommons*. [Online] [Citace: 10. Leden 2015.] Dostupné z: <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/>.
- BARKER, L 2008.** Snap, *Create and SharewithScratch* (Case Study 5). In promising 1.Practices workshop
- BADGER, Michael 2009***Scratch 1.4: Beginner'sGuide*. Birmingham, UK : PacktPublishing, ISBN 978-1847196767.
- BLANTON, Amos.** 2014 *Source Code repository for Scratch 1.4* [online]. [cit. 15.4.2015]. Dostupné z https://github.com/LLK/Scratch_1.4
- Code.org, 2015** FAQ Často kladené dotazy. *Code.org* [online]. [cit. 2015-04-2]. Dostupné z <http://hourofcode.com/cz#faq>
- Code.org, 2015**Anybodycanlearn . *Code.org* [online]. 2015 [cit. 2015-04-2]. Dostupné z <http://code.org/>
- CreativeComputing,** 2015 Dowload . *CREATIVE COMPUTING* [online]. [cit. 2015-04-2]. Dostupné z <http://scratched.gse.harvard.edu/guide/download.html>
- DevTech Research Group at Tufts University, theLifelong Kindergarten Group at the MIT Media Lab, a thePlayful Invention Company.** *AboutScratchJr* [Online] (2006). [Citace: 15. Února 2015.] Dostupné z:<http://www.scratchjr.org/about.html>
- DUDÁČEK, Karel** 1994 *Poprvé u počítače ANEB Začínámepracovat s PC 3*. Upravené vydáníČeskéBudějovice KOPP, 101st. ISBN 80-85828-04-9
- Epizoda 1 Pohyb 2014 In: *Youtube* [online]. last modified on 6.09.2014 [cit. 2015-04-10]. Dostupné z: <https://www.youtube.com/channel/UCYnJZnoMtiEc3qTwm43eRXA> . Kanál uživatele .CG Scratch Team
- Faltýnek, Lukáš. 2012** *Naučte své děti programovat. Lukáš Faltýnek a autoři o životě a světě kolem nás*. [Online] [Citace: 15. duben 2015.] Dostupné z: <http://lukas.faltyněk.com/2012/02/15/naučte-sve-deti-programovat-uvod-instalace-vyvojoveho-prostredi-scratch-dil-i/>.
- Fasko, Daniel Jr. 2000-2001** Education and creativity. *CreativityResearchJournal*. 13, stránky 317-327.
- GOLIKOV Denis** 2013*Книгаюныхпрограммистовна Scratch*. *Smashwords*[Citace: 10. Duben 2015.] Dostupné z:<https://rcokoit.ru/dld/blog/scratch56.pdf>
- Halousková, Alena. 2012** *UčebnicejazykaScratch*. [Online] [Citace: 15. prosinec 2012.] Dostupné z: <http://perun.ms.mff.cuni.cz/ucebnicejazykascratch/download/ucebnice.zip>.

Halousková, Alena.2012*Učebnice jazyka Scratch.* [Online] [Citace: 15. prosinec 2012.] Dostupné z:
<http://perun.ms.mff.cuni.cz/ucebnicejazykascratch/>.

Hardware ThatCanConnect to Scratch. 2014 In: *Scratch Wiki* [online]. Lifelong Kindergarten Group, MIT Media Lab, last modified on 21. 11. 2014 [cit. 2015-04-20]. Dostupné z:
http://wiki.scratch.mit.edu/wiki/Hardware_That_Can_Connect_to_Scratch

HistoryofScratch. 2015 In: *Scratch Wiki* [online]. Lifelong Kindergarten Group, MIT Media Lab,C [cit. 2015-04-20]. Dostupné z
http://wiki.scratch.mit.edu/wiki/History_of_Scratch

HLAVIČKA,A.,ŘEŠÁTKO,M. PITNER, J., 1972 *Fyzika pro odborná učiliště a učňovské školy Státní pedagogické nakladatelství Praha st.48-85 ISBN 14-265-84*

JANEČEK,Vladimír. 2013 *Programování pro děti Scratch: vždyť tvořit je tak krásné [Zkušenosti]* [online] [cit. 14.4.2015]. Dostupné z:
<http://superapple.cz/2013/03/programovani-pro-deti-scratch-vzdyt-tvorit-je-tak-krasne-zkusenosti/>

KLUBAL, Libor , 2007-2015 *Anybodycanlearn . learnscratch.org* [online]. 2007-2015 [cit. 2015-04-4]. Dostupné z <http://learnscratch.org/>

KOMAN Milan a DRÍZAL, Vladimír 1995 *Praxe učitele matematiky-fyziky-informatiky Prometheus ISBN 80-7196-060-8*

Komenský, J. A. (1958). *Velká didaktika. Vybrané spisy Jana Amose Komenského. Praha: SPN. převzato z: Maňák, J., Švec, V. (2003). Výukové metody. Brno: Paida, 219 str.*

Kinect2Scratch 2012 Developingwith Kinect2Scratch [online] [cit. 10.4.2015]. Dostupné z: <http://scratch.saorog.com/setup.pdf>

learnscratch.org, 2007-2015*Anybodycanlearn . learnscratch.org* [online]. 2007-2015 [cit. 2015-04-4]. Dostupné z <http://learnscratch.org/>
Lesson 1 - ScratchBasics. 2011 In: *Youtube* [online]. last modified on 24.02.2011 [cit. 2015-03-25]. Dostupné z:
<https://www.youtube.com/watch?v=0pxaFzRtx7k>. Kanál uživatelé WPLScratchProject.

Lifelong Kindergarten Group, MIT Media Lab. 2011a. *GettingStartedwithScratch. Scratch.* [Online] [Citace: 15. březem 2015.]
https://cdn.scratch.mit.edu/scratchr2/static/_587558227bfd4f7643eb65ad48850d03__//pdfs/help/Getting-Started-Guide-Scratch2.pdf

Lifelong Kindergarten Group, MIT Media Lab. 2011b*Scratch Programing concepts.* [Online] [Citace: 15. Dubem 2015.] Dostupné z
<http://www.worcpublib.org/pdf/scratch/Scratch%20Programing%20Concepts.pdf>

Lifelong Kindergarten Group, MIT Media Lab. 2015a*AboutScratch.* [Online] last modified on 24. 4. 2015 [Citace: 15. Březem 2015.]
<https://scratch.mit.edu/about/>.

Lifelong Kindergarten Group, MIT Media Lab. 2015b Scratch statistics. *Scratch*. [Online] last modified on 24. 4. 2015 [Citace: 27. duben 2015.] Dostupné z: <https://scratch.mit.edu/statistics/>

Lifelong Kindergarten Group, MIT Media Lab. 2015c *Scratch*. [Online] last modified on 24. 4. 2015 [Citace: 25. duben 2015.] www.scratch.mit.edu.

Malan, David J. a Leitner, Henry H. 2007, Scratch for buldding computer scientists. *SIGCSE Bull.*, Sv. 39, 1.

MALÝ, Martin. 2010 *Jak vést děti k programování* [Online] Lupa.cz Internet Info, s.r.o [Citace: 25. duben 2015.] Dostupné z: <http://www.lupa.cz/clanky/jak-vest-deti-k-programovani/>

Meerbaum-Salant, Orni, Armoni, Michal a Ben-Ari, Mordechai (Moti). 2010 Learning computerscience concepts with Scratch. *Proceedings of the Sixth international workshop on Computing education research*. Aarhus, Denmark : ACM

MÍČKAL, Karel. 1998 *Technická mechanika 2 3*. nezměněné vydání Informatorium Praha 75-80st. ISBN 80-86073-23-8

MÍLKOVÁ, Eva. et al. 2010 *Algoritmy-základy konstrukce v příkladech a jejich vizualizace GAUDEAMUS* ISBN 978-80-7435-064-1

Ministerstvo Školství, Mládeže a Tělovýchovy *MINISTR ŠKOLSTVÍ PODPORUJE „EVROPSKÝ TÝDEN PROGRAMOVÁNÍ A INFORMATICKÉHO MYŠLENÍ“ A VYHLAŠUJE SOUTĚŽ PRO TŘÍDY 2014* [online] [cit. 19.4.2015]. Dostupné z: <http://www.msmt.cz/ministerstvo/novinar/ministr-skolstvi-podporuje-evropsky-tyden-programovani-a>

RAMBOUSEK, Vladimír 2003 *Praktické činnosti Práce s počítačem (1)* FORTUNA ISBN 80-7168-873-8

RESNIK, M. et al. 2004. *Scratch: A Sneak Preview* [Online] (2004). [Citace: 15. Duben 2015.] Dostupné z: <https://llk.media.mit.edu/papers/ScratchSneakPreview.pdf>

RESNICK, M. 2007 *Sowing these seeds for a more creative society. In Learning and Leading with Technology, s. 18–22*

Scratch - Ahoj sveterekl kocour a zacal tancit.ogv. 2012 In: *Youtube* [online]. last modified on 24.02.2012 [cit. 2015-04-5]. Dostupné z: <https://www.youtube.com/watch?v=AtItxeREx-o>. Kanál uživatele Lukáš Faltýnek

ScratchEd.(2004) [Online] [Citace: 17. duben 2015.] Dostupné z : <http://scratched.media.mit.edu/>.

ScratchJr. 2014 In: *Scratch Wiki* [online]. Lifelong Kindergarten Group, MIT Media Lab, last modified on 11. 5. 2014 [cit. 2015-04-10]. Dostupné z <http://wiki.scratch.mit.edu/wiki/ScratchJr>

Scratch Support Materials. 2015 In: *Scratch Wiki* [online]. Lifelong Kindergarten Group, MIT Media Lab, last modified on 15. 5. 2015 [cit. 2015-04-2]. Dostupné z http://wiki.scratch.mit.edu/wiki/Scratch_Support_Materials

ScratchtutorialCz 1 2013 In: *Youtube* [online]. 19.09.2013 [cit. 2015-04-11]. Dostupné z: <https://www.youtube.com/watch?v=6WAu3l2n0Es> . Kanál uživatele .Proto159753

scratch-video1-jan-hrubos-navody. 2014 In: *Youtube* [online]. last modified on 14.04.2014 [cit. 2015-03-20]. Dostupné z:

<https://www.youtube.com/watch?v=rKhOAHySWMM>. Kanál uživatele Loopie .

Snap programming language. 2015 In: *Wikipedia: The free encyclopedia* [online]. St. Petersburg (Florida): Wikimedia Foundation, last modified on 31. 3. 2015, 21:20 [cit. 2015-04-15]. Dostupné z: http://en.wikipedia.org/wiki/Snap!_%28programming_language%29

Source code. 2014 In: *Scratch Wiki* [online]. Lifelong Kindergarten Group at the MIT Media Lab, last modified on 17. 10. 2014 [cit. 2015-04-28]. Dostupné z http://wiki.scratch.mit.edu/wiki/Source_code.

SZLAGOR, Piotr, 2013 *PROGRAMOWANIE WIZUALNE DLA KAŻDEGO. Przewodnik po Scratch* ThinkGlobal ISBN: 978-83-63286-07-1

ŠUMPELA, Přemek. 2013 *Programování pro děti nebo úplně začátečníky* [Online] [Citace: 15. Duben 2015.] Dostupné z: <http://programovaniprodeti.cz/start>

The LEAD Project 2013 *Programování pro děti* COMPUTER PRESS ISBN: 978-80-2513-809-0

Turtle graphics. 2015 In: *Scratch Wiki* [online]. Lifelong Kindergarten Group at the MIT Media Lab, last modified on 26. 3. 2015 [cit. 2015-04-28]. Dostupné z http://en.wikipedia.org/wiki/Turtle_graphics

University of California at Berkeley Snap![Online] 2009. [Citace: 10. Duben 2015.] Dostupné z: <http://snap.berkeley.edu/>

UPTON, Eben Upton. a **HALFACREE Gareth** 2013 *Raspberry Pi Uživatelská příručka* COMPUTER PRESS ISBN 978-80-251-4116-8

VÁGNEROVÁ, M. 2000 *Vývojová psychologie*. Praha : Portál,ISBN: 80-7178-308-0

VORÁČEK, Miroslav et.al. 1968 *Sbírka úloh z fyziky 2*. nezměněné vydání Státní pedagogické nakladatelství Praha st.25-30 ISBN 14-558-74