

OSTRAVSKÁ UNIVERZITA

PŘÍRODOVĚDECKÁ FAKULTA

Využití robotiky ve výuce na základní škole

ZÁVĚREČNÁ PRÁCE

STUDIUM K VÝKONU SPECIALIZAČNÍCH ČINNOSTÍ KOORDINACE V OBLASTI ICT

Autor práce:

Mgr. Tomáš Keprt

Vedoucí práce:

PhDr. RNDr. Martin Žáček, Ph.D.

OSTRAVA

Poděkování

Za odborné vedení mé závěrečné práce, velkou míru trpělivosti a ochoty, rychlost, lidský přístup a také za cenné a velmi podnětné rady při zpracovávání práce děkuji vedoucímu práce PhDr. RNDr. Martinu Žáčkovi, Ph.D.

Obsah

ÚVOD.....	4
2 Výuka informatiky na základní škole.....	5
2.1 Minulost ve výuce INF.....	5
2.2 Hlavní změny ve výuce informatiky na základních školách.....	6
2.3 Co je to robot.....	8
2.4 Nejpoužívanější výukovní roboti.....	8
2.5 Programovací jazyky pro výuku.....	12
3 Praktická část.....	17
3.1 Spolupráce s firmou EDHOUSE.....	17
3.2 Robot EDISON.....	20
3.3 Výukové aktivity s robotem Edison.....	23
3.3.1 Začátky s robotem.....	24
3.3.2 Ukázky výukových hodin.....	27
3.3.3 Užitečné poznatky z hodin.....	36
3.4 Prezentace Edisona v České televizi.....	38
Závěr.....	40
Seznam použitých zdrojů.....	41
Seznam obrázků.....	42
Přílohy.....	43

ÚVOD

Cílem této závěrečné práce je seznámit pedagogické pracovníky na základní škole s výukou informatiky podle nového RVP ZV 2021. Většina pedagogů i rodičů je již v dnešní době seznámena s tím, že ve školách probíhá změna ve výuce informatiky, ale neví přesně, co tou změnou má být. Cílem této práce nebude všechny změny popsat, ale na jednom uvedeném produktu – výukovém robotu EDISON ukázat, co mají žáci ve výuce robotiky nově jako náplň výuky.

Pokusím se popsat základní prvky a funkčnosti tohoto robota, popsat jeho výhody a nevýhody a také ukázat některé výukové hodiny. Robot se nemusí používat jen v informatice, ale lze jej také velmi dobře propojovat do dalších předmětů.

Touto prací chci ukázat, že využití robotiky není jenom programování nějakých příkazů, ale že se jedná o daleko komplexnější činnost, která potom žáky provází celým životem – tedy o řešení problémů a různých situací a následné vyřešení vzniklé problémové situace, které vede k vyřešení problému.

2 Výuka informatiky na základní škole

2.1 Minulost ve výuce INF

Informatika byla na většině základních škol vyučována pouze v 5. a 6. ročníku. Našly se školy, kde se přidávaly další hodiny do vyšších ročníků. Většina žáků školy se tedy na základní škole seznámila se základními pojmy v informatice.

Žáci se učili základům práce s nejrozšířenějším operačním systémem WINDOWS a v krátkém úvodu se dotkli počítačové terminologie. Nejvíce se na základních školách věnovalo prostoru a činnosti v hodinách hlavně nejzákladnějším činnostem s textovým editorem a tabulkovým procesorem. Ve většině případů – Microsoft WORD a Microsoft EXCEL. Mezi další náplň výuky se nejčastěji zařazovala práce s elektronickou poštou (emailem) a případně dalšími funkcemi těchto emailových klientů. Závěr informatiky na základních školách patřil základům grafických editorů a prezentačním programům, jako je Microsoft POWERPOINT. Pokud škola přidávala v dalších ročnících hodiny informatiky navíc, většinou docházelo k prohlubování již probraného učiva, nebo se vyučovali nové funkce výše zmíněných programů.

Příkladem, který zde uvedu, může být třeba obsah našeho školního vzdělávacího plánu (dále jen ŠVP z roku 2021) – obsah učiva:

- Hardware – fyzické vybavení počítače
- Software – programové vybavení počítače
- Zapnutí a vypnutí počítače
- Ukládání, kopírování a práce s daty
- Operační systém
- Základní struktury sítí
- Internet
- E-mail
- Základní textové editory
- Základní funkce v tabulkových procesorech
- Grafika
- Prezentační nástroje a jejich využití

Z uvedeného obsahu učiva lze vidět, že škola plnila výstupní kompetence RVP základního školství. Ale robotika nebo algoritmizace a jejich využití zde v žádném případě nebyla. Tento přístup se začíná měnit okolo roku 2019 a 2020. Kdy začínají na různých odborných serverech a časopisech vycházet články s pojmy, jako je algoritmizace a informatické myšlení.

Například Michal Černý ve svém článku uvádí: Výuka programování na středních a především na základních školách většinou primárně neslouží k tomu, aby se z žáků stali odborníci na určitý programovací jazyk a přímo ze školy mohli odejít do vývojářské společnosti. Jistě může jít o příjemný efekt vzdělávání, ale hlavní důraz je kladen na rozvoj myšlení, které lze označit jako algoritmické či informatické. Ve zkratce tedy takové myšlení, které je schopno jasně analyzovat problém a dostupné prostředky využít co nejefektivněji pro jeho řešení.

Názor, že by se žáci na školách měli učit programovat, je všeobecně akceptovaný již poměrně dlouho. Hlavní důraz byl soustředěn na vývoj speciálních programovacích jazyků, které by pro tuto cílovou skupinu byly co možná nejpoužitelnější a nejpochopitelnější. Pracuje se také s motivací estetickou, takže textové programovací jazyky postupně střídají grafické, ve kterých se pohybuje želva nebo čaroděj a něco dělají.

Fundamentem práce s roboty je myšlenka, že pro žáky je ovládání a učení fyzického objektu zajímavější, názornější a přitažlivější než práce s programem, který toho většinou na školní úrovni příliš mnoho neumí. Naopak programování robotů a případně soutěže s nimi mohou atraktivitu celého vzdělávání výrazně rozvinout.^[3]

2.2 Hlavní změny ve výuce informatiky na základních školách

Robotika na základní škole je nyní podle nového RVP ZV 2021 (Rámcový vzdělávací program – dále jen RVP) úplnou novinkou. V minulých letech si tyto aktivity školy dle svých možností, hlavně finančních, zařizovali samostatně a nebyly tyto aktivity řízeny centrálně. Některé školy, které měly progresivnější a hlavně schopnější učitele k výuce informatiky a uměly využít správné dotační programy, již nějaké výukové roboty používaly, ale většina škol si dávala do ŠVP jen nejnutnější výstupy dle staršího RVP z roku 2017. V tomto RVP nebyla žádnou výstupní kompetencí dána podmínka výuky robotiky.

V dnešní době se výuka informatiky na základních školách liší v závislosti na zemi a školském systému. Nicméně se obecně snaží přizpůsobit moderním trendům a potřebám digitálního věku.

Následující text popisuje některé přístupy, které se často využívají:

- A. Základy počítačové gramotnosti: Na začátku se důraz klade na základní koncepty počítačů a informačních technologií. To zahrnuje porozumění hardware, software, sítím a základním pojmům, jako jsou algoritmy a programování.
- B. Programování: Mnoho škol začíná vyučovat základy programování již na základní úrovni. Studenti se učí základním programovacím jazykům, jako je Scratch, který je vizuální a intuitivní. Postupně se přechází k textovému programování, jako je Python nebo JavaScript.
- C. Kreativní projekty: V rámci výuky informatiky se často klade důraz na kreativní projekty, které umožňují studentům aplikovat své dovednosti a kreativitu. Mohou vytvářet webové stránky, programovat jednoduché hry, vytvářet animace nebo vývoj mobilních aplikací.
- D. Bezpečnost na internetu: Vzhledem k rostoucímu významu digitální bezpečnosti se často vyučuje, jak se chránit před online hrozbami, jak zacházet s osobními údaji a jak správně komunikovat na internetu. Nedílnou součástí je také seznámení žáků s různými druhy licencí a základními pravidly pro nákup na internetu.
- E. Technologické trendy: Výuka informatiky také zahrnuje seznámení se s aktuálními technologickými trendy, jako je umělá inteligence, robotika, virtuální realita nebo kybernetika. Studenti se mohou dozvědět, jak tyto technologie fungují a jak mohou ovlivnit jejich budoucnost.

Je však důležité poznamenat, že konkrétní přístupy a obsah výuky informatiky se mohou lišit v různých zemích a školách. Jednotlivé země a školské systémy mají své vlastní osnovy a kurikula, které určují, jakým způsobem se informatika vyučuje na základních školách. V naší zemi je vše upraveno pomocí RVP, které již bylo zmíněno výše.

2.3 Co je to robot

Robot je stroj pracující s určitou mírou samostatnosti, vykonávající určené úkoly, a to předepsaným způsobem a při různých mírách potřeby interakce s okolním světem a se zadavatelem: Robot je schopen své okolí vnímat pomocí senzorů, reagovat na něj, zasahovat do něj, případně si o něm vytvářet vlastní představu, model. Vnímáním světa nejenže může poznávat svět samotný, ale může také vyhodnocovat svůj vliv na něj a využívat tak zpětnou vazbu. Robot je fyzickou realizací obecnějšího pojmu agent.[2]

A proč využívat robota pro výuku na základní škole? Smyslem v žádném případě není naučit všechny děti programovat, stejně pro tuto činnost nemají všichni vlohy. Hlavním smyslem práce s roboty je zavedení jakési tvořivosti. Zatímco v minulosti žáci prakticky prohlubovali své znalosti a dovednosti v různých programech. V novém pojetí informatiky má žák vyřešit zadaný problém – úkol, který má splnit. Nemusí jenom programovat, ale rozvíjet tzv. INFORMATICKÉ myšlení. Musí se naučit problém rozložit na menší části, systematicky analyzovat zadaný úkol, popsat cestu k jeho řešení a tím úkol vyřešit.

2.4 Nejpoužívanější výukové roboty

Školní prostředí je natolik specifické, že výukový robot bude muset splňovat určité parametry a funkcionalitu. Fundamentem práce s roboty je myšlenka, že pro žáky je ovládání a učení fyzického objektu zajímavější, názornější a přitažlivější než práce s programem, který toho většinou na školní úrovni příliš mnoho neumí. Naopak programování robotů a případně soutěže s nimi mohou atraktivitu celého vzdělávání výrazně rozvinout.

Takový robot musí splňovat řadu parametrů, pokud má být ve školním prostředí použitelný – snadné programování, slušnou odolnost vůči mechanickému poškození (jde o pomůcku pro děti, takže věc by měla být buď zcela nerozbitná, nebo alespoň jednoduše opravitelná), bezpečnost a přitažlivost. Právě přitažlivost pro žáky bude zcela klíčová, jestliže se mají s takovým zařízením skutečně sžít a pracovat s ním. V tomto ohledu není možné parametr přitažlivosti podceňovat. Výukové roboty mají nesporný potenciál na všech stupních vzdělání, ale je zřejmé, že na různých stupních se bude volit odlišný výklad i motivace.[3]

V dnešní době již existuje mnoho výukových robotů a nespočetně mnoho různých barev a funkcionalit. Každému vyučujícímu a také žákovi se může práce s nějakým robotem líbit více či méně. Nejde jednoznačně definovat, který robot je nejlepší a který nejhorší, uvedu zde malý výčet robotů. Budu je vyjmenovávat z osobního hlediska a z návštěv různých škol a školských zařízení. Také se pravidelně zúčastňuji různých školení a meetingů s ostatními vyučujícími INF.

Přímo ve Zlíně jsem v minulých letech zastával funkci vedoucího kabinetu ICT – Místní akční plán rozvoje vzdělávání v ORP Zlín II – 11/2019. Při této činnosti jsem navštěvoval různé školy. Pořádal jsem také pro kolegy z oboru IT přednášky na různá témata, kde jsme také měli pár přednášek na téma robotiky. U těchto přednášek jsem si dával velmi pozor na to, aby se přednášky nepřesunuly z edukačního smyslu do prodejní akce robotů, čehož logicky přednášející vždycky chtěli využít.

V níže uvedeném seznamu vyjmenuji roboty, co jsou podle mého názoru nejpoužívanější na základní škole. Pro srovnání uvádím průměrné ceny s DPH na českém trhu ke dni 14. 7. 2023.

Výčet nejpoužívanějších robotů ve výuce na základní škole:

1. **Blue-Bot** – interaktivní robot pro děti od 3 let. Lze programovat pomocí tlačítek na jeho těle, ale také přes rozhraní Bluetooth pomocí počítače, tabletu nebo telefonu. Pro děti zajímavý také tím, že je transparentní a žáci mohou sledovat, co se děje přímo v těle robota. Cena za kus 3099 Kč.



Obrázek 1 – Blue-Bot

2. **Ozobot** – robot ověřený mnoha cenami a asi s nejlepším hodnocením. Může potrápít i zkušeného inženýra, ale domluví se s ním i dítě. Lze

3. **Vex 123** – jednoduchý robot vhodný pro výuku i mladších dětí. Mnoho druhů ovládání. Uživatel může programovat pomocí tlačítek přímo na těle robota, nebo pomocí dodané tabulky tzv. Kodéru, do kterého se příkazy zasunují, a robot je poté do sebe načte. Pro větší žáky je zde standardní kódování pomocí bloků, v tomto případě s názvem VEXcode. Cena za kus 6000 Kč.



4. **Lego SPIKE prime** - robot určen přímo pro žáky 6. až 8. tříd. Sada spojuje barevné LEGO stavební dílky s vyladěným hardwarem a kódovacím jazykem Scratch. Tento robot v kombinaci stavebnice je mezi žáky velmi oblíben, vede je nejenom ke kritickému myšlení, ale ke komplexnímu řešení situace včetně stavby a funkcionality robota. Cena za kus 8800 Kč.



Obrázek 4 - LEGO Spike Prime

5. **BBC micro:bit** – malá, ale velmi chytrá destička pro úplné začátečníky. Má na sobě různé senzory a moduly. Nechybí teplotní senzor, světelný senzor a třeba i magnetometr. Destička je osazena 25 led diodami, které vytvářejí různé vizuální efekty. Cena za kus 750 Kč.



Obrázek 5 - Micro:bit

6. **Edison** – asi nejméně známý robot, který ale za skvělou cenu nabízí mnoho senzorů a skvělou využitelnost. Robot, kterého řadíme do tzv. jezdících robotů. Budu o něm více mluvit níže v této práci. Cena za kus 1250 Kč.



Obrázek 6 - robot Edison

7. **Sphero BOLT** – interaktivní robot ve tvaru koule. Má dokonce displej, kde v reálném čase sledujete informace o tom, co bude robot provádět. Koule je vodě i prachu odolná. Robot se ovládá pomocí Bluetooth a to až na vzdálenost 30 m. Lze klasicky programovat pomocí bloků i přímo pomocí příkazů v aplikaci Sphero Edu. Cena za kus 5 599 Kč.



Obrázek 7 - Sphero BOLT

2.5 Programovací jazyky pro výuku

V dnešní době se pojmy jako digitalizace dostávají do různých oblastí lidského života. V dnešní době se již učí programovat děti na základních školách. Na světě je velké množství programovacích jazyků, které jsou právě k programování potřeba, ale jenom některé z nich jsou vhodné pro výuku na základní škole.

Většina programovacích jazyků je samozřejmě v textové a číselné podobě doplněné o různé značky a znaky. Pokud bychom chtěli učit žáky programovat

těmito jazyky, museli bychom je za první velmi dobře ovládat my a za druhé bychom museli všechny žáky naučit mnoho důležitých příkazů a znaků, to by vedlo k nechuti se něco učit.

Programovací jazyky jsou různé sady instrukcí pro komunikaci s počítačem. Prostřednictvím programovacích jazyků se lidé mohou srozumitelně dorozumívat s počítači. Pokud chcete napsat počítačový program, musíte se nejprve naučit příslušný programovací jazyk.

Přestože se programovací jazyky liší od běžných lidských jazyků a slouží především ke komunikaci s počítači, mohou se pomocí těchto speciálních kódů dorozumívat mezi sebou i lidé.

Programovací jazyky převádějí písmena, číslice a znaky v řadách, které jsou pro neodborníky nesrozumitelné, na kódy, které jsou jedinečným způsobem komunikace s počítačem.[4]

V dnešní době se programování mezi dětmi stává stále oblíbenější. Pro mnoho rodičů je ale uvedení jejich dětí do problematiky programování pro děti náročný úkol, a to i přes to, že se pro děti může programování zdát jako rychle pochopitelné. Na vyřešení tohoto úkolu a usnadnění práce dospělým bylo během posledních let vytvořeno mnoho softwarových aplikací a služeb.[5]

Uvedu zde 4 nejvíce rozšířená prostředí na základních školách, které jsem navštívil a kde jsem byl přítomen na výuce. Netvrdím, že jsou to nejvíce rozšířená prostředí na všech základních školách. Jedná se čistě o můj vlastní názor, který zde prezentuji.

Python

I přes své stáří (více než 20 let) je stále jedním z nejoblíbenějších textových programovacích jazyků, a to i při výuce programování u dětí. Jedná se o programovací jazyk s otevřeným zdrojovým kódem, který lze snadno integrovat do webových služeb, strojového učení, aplikací pro deep-learning a v neposlední řadě do datových struktur.

Použitím Pythonu můžete vytvářet 2D zobrazování, 3D animace a videa. Z tohoto programovacího jazyka těží i věda: Python používají i aplikace Abacus a FreeCAD a jeho popularita neustále roste. Díky své univerzálnosti a jednoduchosti je Python skvělou volbou pro výuku programování u dětí.[4]

```
main.py
1  a = float(input())
2  n = int(input())
3  a_na_ntou = a ** n
4  nta_odm_z_a = a ** (1/n)
5  print(a_na_ntou)
6  print(nta_odm_z_a)
```

Obrázek 8 - programovací jazyk Python

Scratch

Scratch je jednoduchý programovací jazyk navržený skupinou MIT's Media Lab. Momentálně se jedná o nejrozšířenější celosvětově používaný vizuální programovací jazyk pro děti. Scratch se používá ve více než 150 zemích světa a je dostupný ve více než 40 jazycích. Nástroj dělá programování pro děti stejně jednoduché jako používání stavebnicových bloků. Grafický jazyk Scratch je používán jako platforma mnoha výukových robotů. Umožňuje mladým studentům programování robota souběžně s ovládáním jeho pohybů pomocí práce s přednastavenými bloky kódu.

Programování ve Scratch funguje na jednoduchém principu „drag and drop“. Pro efektivnější zlepšování jejich programovacích dovedností Scratch umožňuje tvůrcům z celého světa sdílet projekty, tutoriály a ostatní zdroje. Tým Media Labu, který Scratch vyvíjí, také vytváří a přidává instruktážní obsah na svou vývojovou platformu.[5]

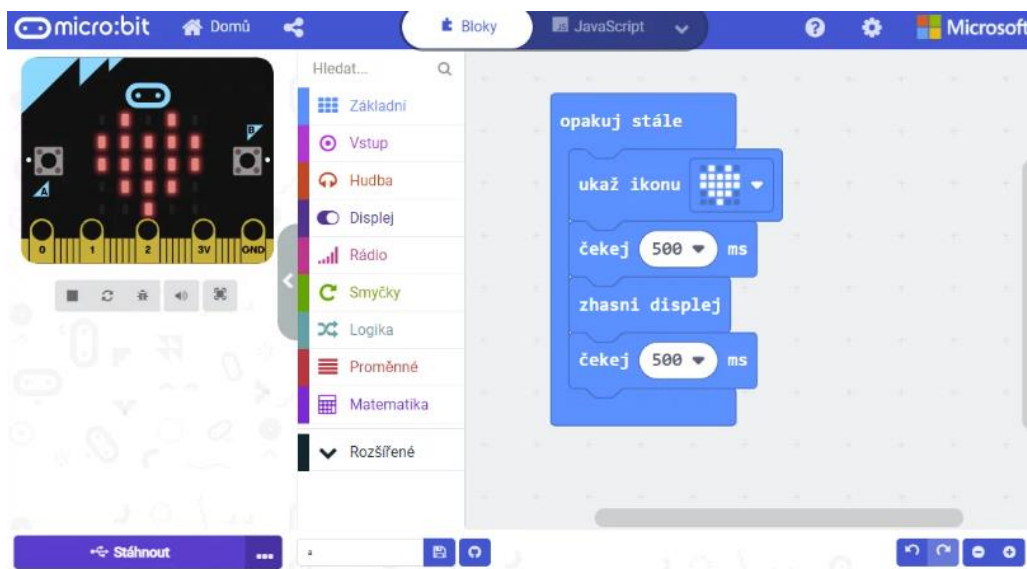
Programování například u Scratch probíhá tak, že uživatel staví program podobně jako puzzle. Vše je graficky řešeno tak, že není možné udělat chybu v syntaxi programování, protože dílek není možné dát na místo, kam nepatří. Právě programování postaviček, které něco dělají, má v českém prostředí poměrně dlouhou tradici (Baltík, Baltazar, Karel i Petr) a moderní výuka pomocí programovatelných robotů je vlastně podobná.[3]



Obrázek 9 - programovací jazyk SCRATCH

MakeCode

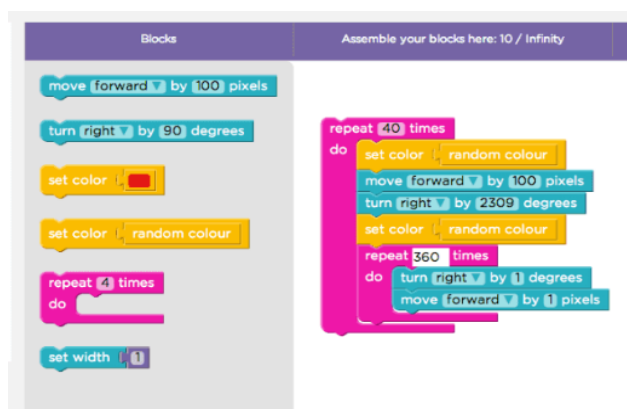
Jedna z nejrychleji rostoucích platform na světě je micro:bit a grafické programovací prostředí MakeCode. MakeCode platí za velmi jednoduchý a pochopitelný jazyk, ve kterém jste schopni opravdu během pár chvil vytvořit první program. Prostor je intuitivní a i pro začátečníka jednoduché. Pro micro:bit také nabízí velké množství rozšíření.



Obrázek 10 - prostředí MakeCode pro micro:bit

Code.org

Code.org je projekt, který se snaží zpřístupnit výuku informatiky širším masám lidí, zvláště pak ženám a také znevýhodněným skupinám lidí. Poskytuje nástroje pro studenty velkého věkového rozpětí, díky kterým se mohou naučit základy programování a informačních technologií. Projekt poskytuje různé kurzy od úrovně základní školy, až po profesionální kurzy pro instruktory. Studenti zde mohou najít více než 24 milionů tutoriálů k projektům různých druhů, jako např. Minecraft nebo Play Lab.[5]



Obrázek 11 - programování Code.org

3 Praktická část

3.1 Spolupráce s firmou EDHOUSE

Robotika na základní škole je nyní podle nového RVP ZV 2021 (Rámcový vzdělávací program – dále jen RVP) úplnou novinkou. V minulých letech si tyto aktivity školy dle svých možností zařizovaly samostatně a nebyly tyto aktivity řízeny centrálně. Toto bude také případ můj – kdy jsme navázali ve Zlíně kontakty s firmou EDHOUSE, která přišla s nápadem o doplnění výuky informatiky. Na základě zkušeností majitele uvedené firmy s možností výuky robotiky na základní škole se rozhodl pro nadstandartní pomoc bez finanční odměny. Firma EDHOUSE se sídlem



Obrázek 12 - logo firmy EdHouse

ve Zlíně zaměstnává na Moravě více než 300 programátorů a nebylo jí jedno, že se na školách učí jen informatika pomocí kancelářských balíčků a základů hardware a software, které jistě nejsou stěžejními pilíři výuky ICT na základních školách.

Tato nabídka spočívala v tom, že nabídnou školám celý metodický materiál a podporu. Samotná firma vybrala z celé škály robotů jednoho robota australské firmy značky EDISON. Přeložila na vlastní náklady také velké množství materiálů z anglického jazyka do českého. Dále si sama na několika školách ověřila různé výukové postupy, vybrala jednotlivé lekce, které byly podle jejích vlastních programátorů ty stěžejní, a tyto lekce přeložila do češtiny a nachystala je do formátu PDF pro lepší distribuci.

Po této dlouhé přípravě začala zdarma proškolovat pozvané pedagogické pracovníky, mezi kterými jsem byl i já. První verze školení pro pedagogické pracovníky měla 8 vyučovacích hodin a učitelé se v postupně seznamovali s robotem EDISON.

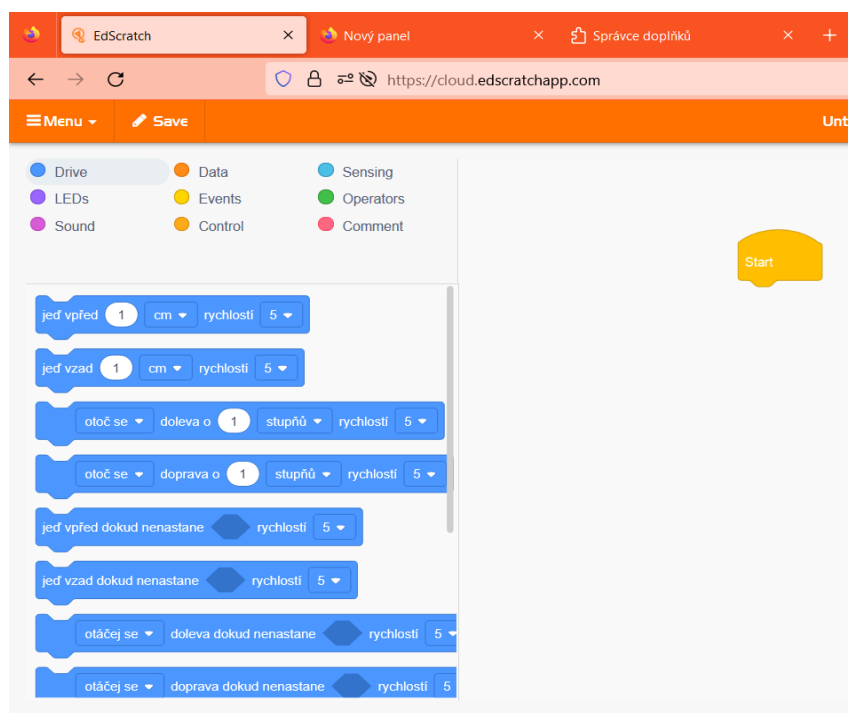
Postupnými kroky během těchto školení jsme se postupně seznamovali hlavně v úvodních částech s programovacím prostředím SCRATCH. Jedná se o vizuální

programovací jazyk vyvinutý v USA firmou **Massachusetts Institute of Technology**, která tento programovací jazyk založila na jednoduchých grafických elementech, které se za sebe jednoduše seřazují a tím vznikají programovací bloky, které obchází znalost různých programovacích jazyků, a hlavně se nejedná o textové a příkazové programování. V nynější době je to asi nejrozšířenější výukový jazyk na základních školách.

Dalším krokem během úvodního školení bylo seznámení se s robotem EDISON. Tomuto tématu budu věnovat jednu z následujících kapitol, takže seznámení se s robotem nyní vynechám.

Dalším postupem již bylo samozřejmě propojení programovacího prostředí Scratch a robota EDISON. Jakmile učitelé rozpohybovali roboty, v celé místnosti zavládlo nadšení a ruch, protože se jednalo o jednoduché příklady a i učitel, který nikdy neprogramoval, zažil úspěch a chtěl s robotem zkoušet další a další věci. Tento pocit a atmosféru úspěchu člověk zažívá v každé hodině i během vyučování. Kdy jsme samozřejmě jako učitelé vystaveni tomu, že žák nevěří, že to zvládne, nebo naopak je velmi natěšený na práci s robotem. Ti, co se těší a mají k robotům nějaký vztah, se s ním velmi rychle seznámí a začínají neprodleně zkoušet všechny jeho možnosti. Ti, co mají zpočátku respekt k nějakému programování nebo nějakému robotu, záhy zjistí, že se robot dobře a intuitivně ovládá a člověk je schopen ho v krátké době naprogramovat tak, že ho začne ovládat a dávat mu příkazy a povely, které je schopen splnit. V další fázi už jsme se snažili o různé využití dalších senzorů a aktivit s robotem. Závěrem školení bylo využití cyklů a zjednodušení programovacích postupů.

Firma EDHOUSE navíc na vlastní náklady vytvořila rozšíření pro prohlížeče FIREFOX - EdScratchCzech – kde přeložila do češtiny celé programovací prostředí EdScratch, které bylo samozřejmě jen v angličtině.



Obrázek 13 - ukázka rozšíření EdScratchCzech

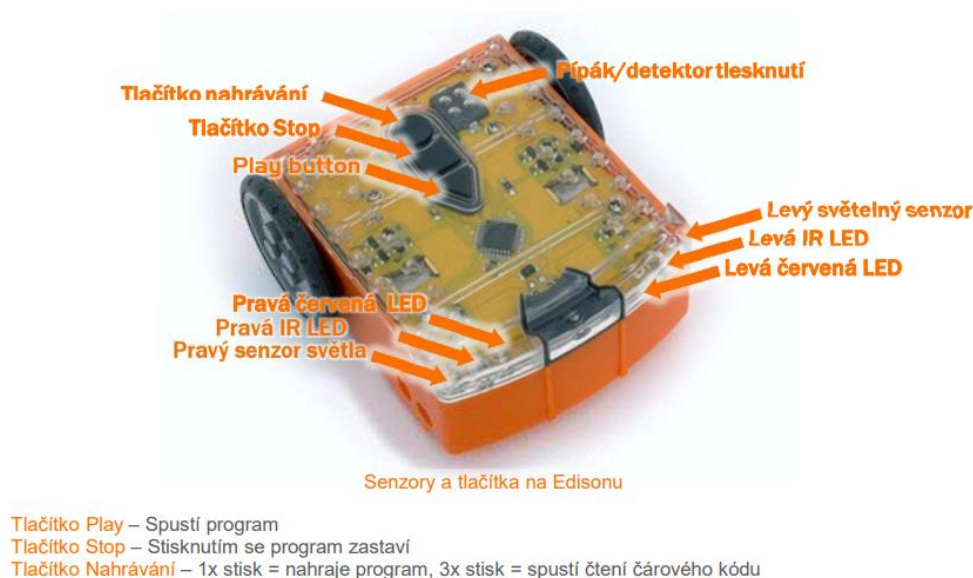
Někdo by mohl namítnout, že hlavním programovacím jazykem na světě je právě jazyk anglický, ale pro pochopení některých příkazů je právě překlad do češtiny důležitý. Většina dětí si není hlavně na 1. stupni ještě tak jista v tomto cizím jazyce a překlad do češtiny jim umožňuje lépe chápat dané příkazy. Zároveň si ti chytřejší sami prochází jednotlivé příkazy a snaží se vyzkoušet, co který příkaz dělá. Naopak z vlastní zkušenosti vidím, že žáci na 2. stupni, které základy programování alespoň trochu baví, volí jako programovací jazyk angličtinu, kterou znají i třeba z různých her a aplikací. To je vede přirozeně k tomu, že se pokouší programovat právě v angličtině. Toto lze na 2. stupni využít také v tom, že ne všichni roboti, co jsou zakoupení na základních školách, mají nějaký český překlad. V tomto jde samozřejmě o velkou výhodu, že žáci již příkazy znají a jsou schopni plynule přecházet mezi různými programovacími jazyky.

3.2 Robot EDISON

Edison je programovatelný robot navržený pro vzdělávací účely, který slouží k výuce programování, robotiky a STEM (věda, technologie, inženýrství a matematika) dovedností u dětí. Jeho tvůrci ho vyvinuli tak, aby umožňoval snadné a interaktivní získání základních dovedností v oblasti programování a robotiky.

Roboti Edison jsou navrženy pro výuku ve škole, jsou trvanlivé, nemají žádné volné součásti a díky své kompaktní velikosti se dají snadno skladovat.

Robot Edison je malý a kompaktní, a jeho tělo je vyrobeno z odolného plastu. Má kolečka, která mu umožňují pohybovat se po povrchu, a snadno se ovládá pomocí programovacího jazyka, který je přístupný i pro začátečníky. Edison je vybaven senzory, jako jsou infračervený senzor pro sledování čáry, infračervený senzor překážek a světelný senzor.[1]



Obrázek 14 - popis robota Edison

Velkou výhodou, která mě na tomto robotu opravdu nadchla, je jeho připojení k počítači. Většina robotů, které se používají k výuce, se připojuje přes kabel typu USB. Pokud je robot připojen právě přes rozhraní USB, tak se vždy musí instalovat nějaký software, který naprogramované příkazy převede a přes instalovaný program přenesení do robota, který pak zadaným příkazům rozumí a provede je. U robota EDISON je to jinak. K robotu je dodáván originální kabel s názvem EdComm. Tento kabel nevyžaduje žádnou instalaci softwaru a ovladačů, má na

sobě z jedné strany konektor pro sluchátka tzv. 3,5 mm jack a z druhé strany konektor pro Edisona. Díky tomuto připojení lze přístroj programovat i ze zařízení, která nemají USB porty, jako jsou třeba iPady. 3,5 mm jack konektor je na každém počítači, notebooku či tabletu. Jeho využití má proto velmi širokou škálu použitelnosti. V dalších verzích a letech bude nucen výrobce tento typ kabelu nějakým způsobem předělat, protože konektory 3,5 mm jack již postupně mizí jak z mobilních zařízení, tak i z novějších typů notebooků.

Kabel **EdComm** je vyrobený z termoplastického elastomeru TPE. Průměr kabelu je 3 mm. U výroby tohoto spojovacího prvku výrobce myslel na co největší nezničitelnost kabelu, protože je tento výrobek primárně určen pro děti. Vysokou pevnost a odolnost kabelu zaručuje proces tvarování termoplastického elastomeru TPE kolem koncovky audio konektoru, koncovky připojení Edison a vnitřního vedení. Vnitřní část kabelu tvoří nylonová vlákna, která chrání měděné vodiče. Oba konce kabelu EdComm jsou vybaveny odlehčením tahu, což zabraňuje oslabení kabelu v důsledku ohybu a minimalizuje riziko poškození.[6]



Obrázek 15 - kabel EdComm

Samotný přenos pak probíhá pouze přes zvukovou kartu a uvedené konektory. Online aplikace **edscratchapp.com** převede příkazy do různých zvuků a nahraje je přímo do počítače. Toto připojení mi připadá promyšlené a hlavně velice rychlé a pro výuku ideální. Robot po nahrání programu vydá odpovídající zvuk, který jasně udává, zda byl program správně nahrán. Po spuštění tlačítka play provede příkazy.

Mimo klasické plnění všech možných úkolů – jízda, vyhýbání překážkám, jízda za světlem, lze Edison rozšířit o další kreativní prvky.

Robot lze rozšířit o další kreativní prvky:

EdSketch – rozšiřující prvek na základu Lego doplňující robota o držák pro fixy. Tento držák umožňuje umístění fixy a její následné využití pro kreslicí úlohy s robotem, které žáky velice baví. Fix velice dobře drží na těle robota a žáci se jej snaží maximálně využít.



Obrázek 16 - držák EdSketch

EdCreate – Edison robot creators kit je systém složený ze 115 vzájemně propojených kostiček, kol, bloků a mnoha dalších částí. Všechny tyto prvky opět zachovávají kompatibilitu se všemi prvky Lego. Toto rozšíření a jeho využití je již složitější, a tak se opět jedná o výborný doplněk učebních osnov pro robotiku s využitím Edisona. V této sadě můžete robota přestavět na tank, buldozer nebo i jeřáb.



Obrázek 17 - EdCreate

Robot Edison lze programovat pomocí několika různých metod. Každá z metod, které nyní budu uvádět, má své výhody a nevýhody. Jednotlivé metody nebudu popisovat, ale níže budu ukazovat ukázkové hodiny, ve kterých popíšu jednotlivé typy programování robota Edison. Včetně jeho výhod a nevýhod.

Další možný způsob je pomocí programovacích bloků, kde děti mohou vytvářet sekvence příkazů prostým přetažením a kombinováním bloků. Tímto způsobem mohou děti jednoduše vytvářet a upravovat programy pro robota Edisona bez nutnosti psát složité kódy.

Robot Edison je vybaven také portem pro rozšiřující moduly, které umožňují další funkce a možnosti. Tyto moduly se připojují k robotovi pomocí magnetického konektoru a umožňují rozšířit jeho schopnosti o další senzory a aktuátory.

Díky svým vlastnostem a snadnému ovládání je robot Edison populární ve školách a vzdělávacích institucích po celém světě. Pomáhá dětem a studentům rozvíjet kreativitu, logické myšlení a dovednosti v oblasti technologie a programování.

3.3 Výukové aktivity s robotem Edison

Výukové aktivity s roboty Edison mají několik úrovní a možností. Úplně jiná činnost se provádí s dětmi na 1. stupni základní školy a jiná na 2. stupni. Velkou výhodou je, že má robot kompatibilní povrch se součástkami LEGO, čehož jde skvěle využít hlavně při práci s mladšími dětmi. Pro děti není hned v úvodních hodinách robot jen něco, co se musí naprogramovat, aby to fungovalo, ale může to být i hračka, na kterou si mohou z domu donést vlastní kostky Lego.

Úplně jiné jsou úvodní hodiny na 2. stupni, kde jsou spíše žáci zvědaví a natěšení, jak je bude robot poslouchat, jaké dělá zvuky a co umí. Proto zde budu uvádět všeobecné informace pro oba stupně základní školy. Každý si může hodiny přizpůsobit dle věku a hlavně technické úrovně třídy.

V této části musím konstatovat, že firma Microbric – výrobce robota Edison – nachystala desítky výukových hodin, které jsou připravené pro různé úrovně žáků na základních školách.

Mezi naprosto vynikající přednosti při výuce patří diferenciací 4 typů programovacích on-line prostředí zdarma:

1. čárové kódy
2. bloky s piktogramy (EdBlock)

3. bloky s příkazy (EdScratch)

4. Python

Robot má bzučák, sensor zvuku, tlačítka, LED diody, světelný senzor, sledovač čáry, detektor překážky nebo infračervený vysílač i přijímač - takže si dovedete představit ty možnosti a kombinace, které můžete využít při výuce. V této práci je nejsem schopen popsat všechny. A úvodem říkám, že do programovacího jazyka Python jsem se se svými žáky nepropracoval. Ale tento jazyk vidím spíše na střední školu, nebo do zájmových kroužků na 2. stupni, které by byly určeny jen pro výběr žáků.

3.3.1 Začátky s robotem

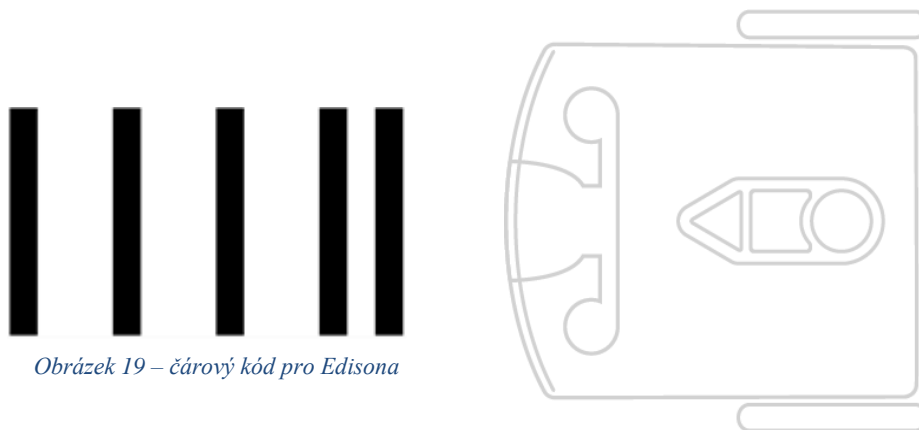
V úvodních hodinách doporučuji, aby se děti s robotem pouze seznamovaly. Hlavně dívky se někdy v úvodních hodinách bály vůbec robota chytit a zapnout. Proto si v prvních hodinách na 1. stupni často děti svého robota jen vyzdobují, učíme se ho zapnout a každý před ostatními spolužáky předvádí, jak si robota upravil. Žáci v drtivé většině tato činnost baví a berou po chvíli robota jako hračku a kamaráda. Žáci si často stylizují robota do různých strojů, které znají a připadají jim blízké. V této činnosti vidím velký přínos už v tom, že žák musí řešit, zda všechno, co si přinesou z domu, lze na robota připojit. Učí je to prvním krokem k informatickému myšlení v tom, že musí vyřešit, co vše se dá přidělat, aby robot stále mohl jezdit, aby šel zapnout a stále zachovával celou svoji funkčnost. Pokud něco nefunguje, nejde zprovoznit, musí se lego kostky přeskládat a tím daný problém odstranit a vyřešit.



Obrázek 18 - Edison a kostky Lego

V dalších úvodních hodinách pracujeme s možností “předuložených” čárových kódů.

Programování pomocí čárových kódů. Prvním a asi nejjednodušším způsobem je programování pomocí čárových kódů. Robot umí naskenovat několik přednahráných programů, které jsou uloženy už od výrobce. Tyto programy jsou uloženy v paměti robota. Edison má také vestavěný reproduktor a mikrofon, který umožňuje komunikaci s robotem pomocí zvukových signálů. Díky tomu mohou děti interagovat s robotem a reagovat na jeho chování. Programy aktivujeme přejetím přes speciální čárové kódy.



Obrázek 19 – čárový kód pro Edisona

Děti tento typ programování mají velice rády, protože nahrání programu je velice rychlé a robot začíná plnit příkazy okamžitě. Edison robot má také vestavěný reproduktor a mikrofon, který umožňuje komunikaci s robotem pomocí zvukových signálů. Díky tomu mohou děti interagovat s robotem a reagovat na jeho chování. Budu v přehledu také uvádět tipy do vyučování, které se mi osobně osvědčily.

Nahrané programy, které lze využít v hodině:

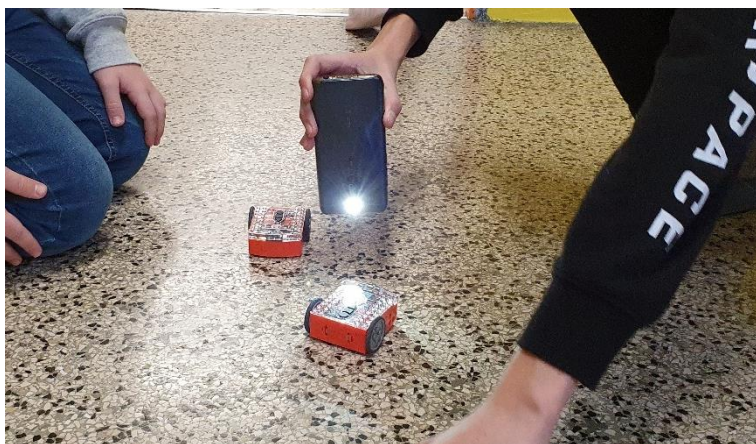
1. **Pohyb ovládaný tlesknutím** – robot má zvukový senzor a dokáže reagovat na změnu zvuku – například tlesknutí. Při zaslechnutí zvuku se zastaví, při zaslechnutí opakovaného zvuku změní směr.

Tip do vyučování: žáky rozmístěte dostatečně daleko od sebe, aby se tleskání nepřekrývalo, robot pak reaguje i na cizí tlesknutí a žáci tvrdí, že program nefunguje.

2. **Vyhýbání překážkám** – Edison umí využít svůj infračervený senzor k tomu, aby se vyhýbal překážkám. Rozjede se a při detekci překážky změní směr, aby se předmětu vyhnul, a pokračuje dál v jízdě.

3. **Pohyb za světlem** – k tomuto úkolu je využíván světelný senzor, který je schopen sledovat jasné světlo.

Tip do vyučování: v místnosti nesmí svítit jasné zářivkové světlo, světelný zdroj umístěte do maximální vzdálenosti 15 cm od robota, preferujte tmavou chodbu nebo zastíněnou třídu



Obrázek 20 - pohyb za světlem

4. **Pohyb po čáře** – robot využívá senzoru pro pohyb po čáře, opisuje pravidelný kmitavý pohyb, kdy vyhodnocuje změnu barvy povrchu

Tip do vyučování: můžete si stáhnout přímo z www.meetedison.com podložku EdMat, kde je již připravena dráha, po které robot pojede. Já jsem v hodinách nechal žáky přinést černé lepicí pásky a jezdili jsme si po vlastních trasách, které jsme si nalepili na podlahu nebo stůl.



Obrázek 21 - pohyb po čáře

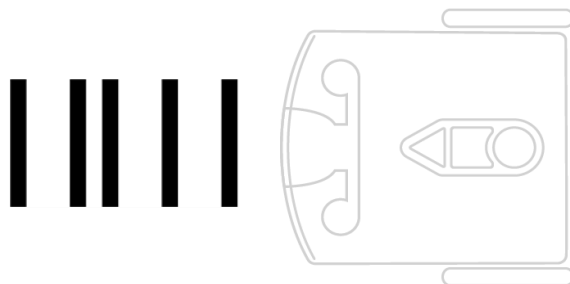
5. **Jízda ve vymezeném území** – robot se pohybuje pouze v hranicích vymezeného prostoru a nepřejede přes tmavou čáru ven.

Ukázka metodiky při použití čárových kódů:

VYUČOVACÍ HODINA - Pohyb po čáře

Cílem hodiny: naučit děti využívat senzor pro detekci čáry

Tento program využívá Edisonův senzor k detekci, sledování a pohybu podél tmavé čáry. Budete potřebovat tmavou čáru, po které Edison pojede. K vytvoření čáry pro Edisona použijte pracovní list U1-1, EdMat nebo vytvořte Edisonovi vlastní čáru. Nechejte Edisona přečíst čárový kód.



Obrázek 22 – kód pro pohyb po čáře

Připravte si pracovní list. Robota musíte spustit na bílém povrchu v blízkosti černé čáry. Položte Edisona vedle černé čáry, ale **nikoliv přímo na čáru**. Použijte tlačítko pro spuštění (trojúhelníkové). Edison najde čáru a pojede po ní. [7]

3.3.2 Ukázky výukových hodin

Než s žáky přejdu k programování robota, ještě si velmi rádi zopakují nějakou kombinaci již známých programů, které robot umí. Nejpopulárnější činností je zápas sumo. Jde o kombinaci dvou programů – pohybu ve vymezeném území a vyhýbání se překážkám. Roboti do sebe narážejí a snaží se navzájem vytlačit mimo určené pole.

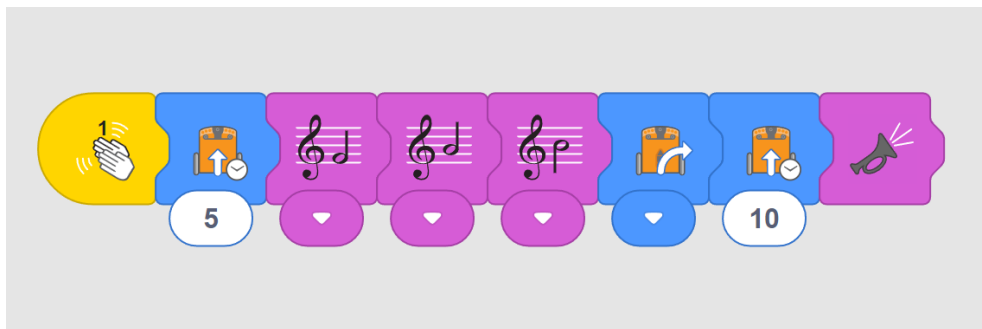


Obrázek 23 - zápas sumo

Po úvodních hodinách si žáci práci s robotem osvojí a můžeme přejít k programování robota. Tento způsob je pomocí programovacích bloků, kde děti mohou vytvářet sekvence příkazů prostým přetažením a kombinováním bloků. Tímto způsobem mohou děti jednoduše vytvářet a upravovat programy pro robota Edisona bez nutnosti psát složité kódy.

V úvodu do programování se programuje pomocí online aplikace **EdBlock** na <https://www.edblocksapp.com/>. Zde si žáci osvojují první kroky programování a principy nahrávání programu do robota. Prvních pár hodin se snažím s dětmi nahrávat naprosto primitivní programy, kdy se robot pouze pohybuje a vydává nějaké zvuky či třeba zabliká. Bohužel musím konstatovat, že tato programovací činnost je velmi náročná, i když se to nemusí na první pohled zdát. Asi polovina žáků připojení a nahrání programu chápe velmi rychle a postupuje vysokou rychlostí vpřed. Ale co učitele nejvíce brzdí, je ta druhá polovina žáků, která při prvním neúspěchu nechce vůbec s robotem pracovat a tvrdí, že nefunguje.

Tip do vyučování: ukažte žákům, jak se robot programuje, a první hodiny jim nedávejte žádné zadání. Jen žáky nechejte jít vlastní cestou, ať sami zkouší pohyby otáčení a zvuky. Pokud chtějí, tak jim dávejte jen velmi primitivní úkoly, které se vám mohou jevit velmi lehké, ale třeba pro některé žáky 4. a 5. tříd budou složité.



Obrázek 24 - ukázka EdBlock

V úvodních hodinách pomocí EdBlock můžete využít například:

1. Doprostřed místnosti dejte aktovku a žák má za úkol ji pomocí robota Edisona objet

Tip do vyučování: žáci se touto činností učí, že v blocích je často ikona hodin – tedy robot se rozjede, ale musím mu také říct, jak dlouho nebo jak daleko má tento pohyb vykonávat

2. Naprogramujte robota na jízdu vpřed, pokud dojde k překážce, vydá dlouhý zvuk a otočí se
3. Vytyčte po třídě dráhu ze židlí a nechejte žáky, aby dráhou projeli a robot se vrátil zpět

Tip do vyučování: mezipředmětové propojení s matematikou – úhly, vzdálenosti.

4. Udělejte žákům křižovatku, na kterou mají přijet a zablikat pomocí diod, na kterou stranu pojedou
5. Zadejte žákům jízdu robota dle známých tvarů – například obdélníku. Na konci obdélníku robot zapípá.

Tip do vyučování: robot se skoro nikdy nevrátí na stejné místo, ze kterého vyjel, ale i to je učení informatickému myšlení, kdy žák sice robotovi přesně řekne, co má udělat, ale naráží na hardwarové limity výrobku

6. Společná jízda několika robotů po stejné dráze.
7. Nechejte děti pomocí nástavce EdSketch namalovat obrázek.

Ukázky metodik při využití EdBlock:

VYUČOVACÍ HODINA – Zatáčíme

Cíl hodiny: V této hodině studenti prozkoumají nové bloky v aplikaci EdBlocks a mají za úkol naprogramovat Edisona, aby provedl dvě různé, časově řízené otáčky.

Jak to pracuje

Tato aktivita posiluje koncepci, že vše, co programujete do Edisona, vyžaduje jak akci, tak trvání. Dále podporuje studenty, aby experimentovali s časovými bloky s uživatelskými vstupy jako prostředek programování Edisona k plnění úkolů.

Tipy a triky:

- Připomeňte studentům, jak stáhnout program a nezapomeňte čekat na zvuk úspěšnosti před odpojením kabelu EdComm.
- V EdBlocks je několik různých bloků „zatočit“. Pro tuto aktivitu se ujistěte, že studenti vybrali bloky, které jsou časově řízené:



Obrázek 25 - EdBlocks otáčení

- Připomeňte studentům, že mohou změnit čas kliknutím na číslo a zadáním požadovaného času, funguje cokoliv od 0,01 do 320. Čas je v sekundách

Rozšíření o aktivity:

1. Procvičte desetinná místa, zejména desetiny a setiny a desetinnou tečku. Běžná desetinná čárka nemusí v anglickojazyčných programech fungovat.
2. Prozkoumejte, jak se v této aktivitě projevuje geometrie, zvláště jak úhly fungují jako míra otáčení.

Klíč odpovědí:

Upozorňujeme, že různé roboty Edison budou cestovat mírně odlišnými rychlostmi, což může způsobit, že studenti získají mírně odlišné výsledky. Odpovědi předpokládají, že list aktivity 10 je vytištěn na papír formátu A4.[8]

VYUČOVACÍ HODINA – Sledujeme čáru

Cíl hodiny: V této hodině studenti dále zkoumají nové bloky v aplikaci EdBlocks včetně sledování vodící čáry“ a řízení rychlosti.

Jak to pracuje

Tato činnost znovu představí schopnost Edisona sledovat čáru pomocí programu vytvořeného v EdBlocks. Hnací motory Edisona mohou být nastaveny tak, aby běžely různými rychlostmi. To umožňuje, aby se motory otáčely rychleji nebo pomaleji než normálně, což umožňuje různé chování robota.

Tipy a triky:

- V EdBlocks existují tři různé bloky ,sleduj čáru‘. Pro tuto aktivitu se ujistěte, že studenti volí časově řízený blok ,sleduj čáru‘:



Obrázek 26 - EdBlocks sleduj čáru

- Připomeňte studentům, že mohou změnit čas kliknutím na číslo a zadáním požadovaného času, funguje cokoliv od 0,01 do 320. Čas je v sekundách.
- V EdBlocks existují tři bloky rychlosti, pomalá, normální a rychlá. Blok „normální“ nastavuje pohonné motory přibližně na výchozí rychlost pohonu Edisona.



Obrázek 27 - EdBlocks rychlosti

- Protože Edison čte EdBlocks zleva doprava, musí být vlevo od bloků jízdy umístěn blok rychlosti. Blok rychlosti ovlivní všechny bloky jízdy napravo od tohoto bloku rychlosti, dokud nebude rychlost znovu nastavena jiným blokem rychlosti nebo dokud program neskončí.
- Během dlouhého chodu pohonných motorů s vyšší rychlostí se mohou baterie Edisona rychleji vybit.

Rozšíření o aktivity

1. Najděte další dva bloky ‚sleduj čáru‘ v EdBlocks. Diskutujte, co dělá každý blok a proč byl užitečný.
2. Blok ‚sleduj čáru navždy‘ má jiný tvar než ostatní dva bloky ‚sleduj čáru‘. Zeptejte se studentů, proč si myslí, že je to tak.[8]

Další fází výuky na naší škole s robotem Edison je samozřejmě programování ve EdScratch - <https://cloud.edscratchapp.com/>. Zde máme mnoho možností, co s žáky můžeme začít dělat a kam pomalu postupovat. Co se nám ve vyučování nejvíce osvědčilo, je to, že jsme se pomocí prostředí scratch pokoušeli plnit

podobné úkoly jako v EdBlock. Tímto způsobem se také žáci učili rozdíly a různé příkazy, které svým způsobem kopírují grafické prostředí blokového programování robota.

Já ve svých hodinách používám své nápady, které kombinuji s již navrženými metodikami od výrobce.

Ukázky metodických postupů pro výuku s využitím EdScratch:

VYUČOVACÍ HODINA - Jízda bludištěm

Cíl hodiny: V rámci tohoto úkolu musíte Edisona naučit, aby projel bludištěm. Podívejte se na bludiště na pracovním listu. Přemýšlejte o jednotlivých krocích, které bude Edison muset udělat, aby projel bludištěm. Nezapomeňte vzít v úvahu také pořadí těchto kroků!

1. Jaké kroky podle vás bude Edison muset udělat, aby projel celým bludištěm?
Napište plán, jak zajistit, aby Edison projel bludištěm.

Pomocí tohoto plánu napište v EdScratchi program, který umožní Edisonovi projet bludištěm. K projetí celého bludiště budete potřebovat použít několik různých bloků.



Slovníček pojmů

Údaje v bloku, které můžete změnit, např. čísla a volby v rozbalovacích menu, se nazývají **vstupní parametry**.

Budete rovněž muset přijít na to, jaké **vstupní parametry** v každém bloku použít. Spustíte Edisona na obrysu bludiště a nechejte jej zastavit poté, co překročí „cílovou“ čáru. Ujistěte se, že Edison zůstane v celém bludišti mezi čarami – bez podvádění! [7]

Nápověda: Váš program možná napoprvé nebude fungovat – to nevadí! Součástí psaní kódů je i experimentování a řešení problémů. Pokud váš program nefunguje, zamyslete se, jaké kroky musí Edison provést k projetí bludiště.

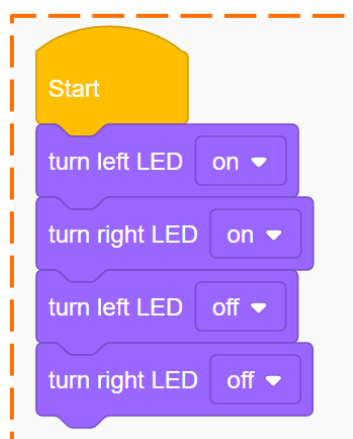
Chybí vám v programu některé kroky? Jsou některé kroky ve špatném pořadí? Můžete také zkusit změnit některé vstupní parametry. Někdy i malá změna vstupního parametru způsobí velký rozdíl!

VYUČOVACÍ HODINA - Naučte Edisona blikat

Cíl hodiny: naučit se používat led diody na robotu

Některé z Edisonových výstupů, jako např. zapnutí či vypnutí LED, se odehrávají velmi rychle. Mohou být tak rychlé, že je velmi těžké je zahlédnout.

Zkuste napsat v EdScratchi následující program:



Obrázek 28 - bloky na blikání robota

Stáhněte jej do robota a spusťte. Vidíte, jak Edison bliká?

Protože robot v pohotovostním režimu bliká LEDkami, je tento program velmi obtížně pozorovatelný.

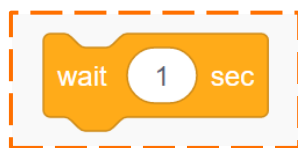


Proč je to tak?

Edison uskutečňuje bloky EdScratch jednotlivě, robot však dokáže každý blok zpracovat velmi rychle. Počítače mohou zpracovávat informace velmi rychle – to je jedna z věcí, kvůli nimž jsou tak užitečné!

Pokud chcete, aby Edison udělal přestávku mezi jednotlivými bloky, musíte mu to říct. Jednou z kategorií bloků v EdScratchi je Control (Ovládání). Bloky v kategorii

Control vám umožňují ovládat tok programu. Jedním z bloků v této kategorii je blok wait (počkat):



Obrázek 29 - blok wait

Tento blok řekne Edisonovi, aby před přechodem na další blok vyčkal po vámi určený časový interval. Zkuste tento blok použít v programu.

Pomocí tohoto nového ovládacího bloku upravte dříve vytvořený „blikací“ program tak, aby fungoval lépe. Chcete vytvořit program, v němž všichni snadno uvidí, že Edison bliká.[7]

VYUČOVACÍ HODINA - Prozkoumejte cykly a sekvence

Cíl hodiny: využití cyklů v programovacím jazyce

Cykly jsou při psaní kódů velmi užitečnou řídicí strukturou. Pomocí cyklů lze zvýšit efektivitu programů, protože vám umožní opakovat příkazy, aniž byste museli psát tytéž bloky znovu a znovu.

Při používání cyklů v programech však musíte věnovat velkou pozornost sekvenci, tj. posloupnosti bloků. To platí především, pokud tvoříte program, v němž je část kódu v cyklu a část mimo ni.

Zkuste napsat program, který umožní Edisonovi objet čtyřúhelník. Část kódu ve vašem programu bude v cyklu, ale část kódu bude muset být mimo cyklus.

Vyzkoušejte si to!

Čtyřúhelník je útvar se čtyřmi stranami. Jedním ze čtyřúhelníků je čtverec, ale existují i jiné čtyřúhelníky. Prohlédněte si čtyřúhelník na pracovním listu – *Příloha 1*. Tento čtyřúhelník má čtyři strany a čtyři úhly, které však nejsou identické.

Vaším úkolem je napsat Edisonovi v EdScratchi program, díky němuž dokáže objet tvar čtyřúhelníku. Váš program by měl využívat k dosažení požadovaných výstupů motorů bloky z kategorie Drive (Jízda). V programu rovněž musí být použit cyklus z kategorie Control (Řízení).

Musíte přijít na to, na kterém místě na Pracovním listu je pro Edisona nejvhodnější začít. Ujistěte se rovněž, že Edison skončí jízdu na stejném místě, kde začal.[7]

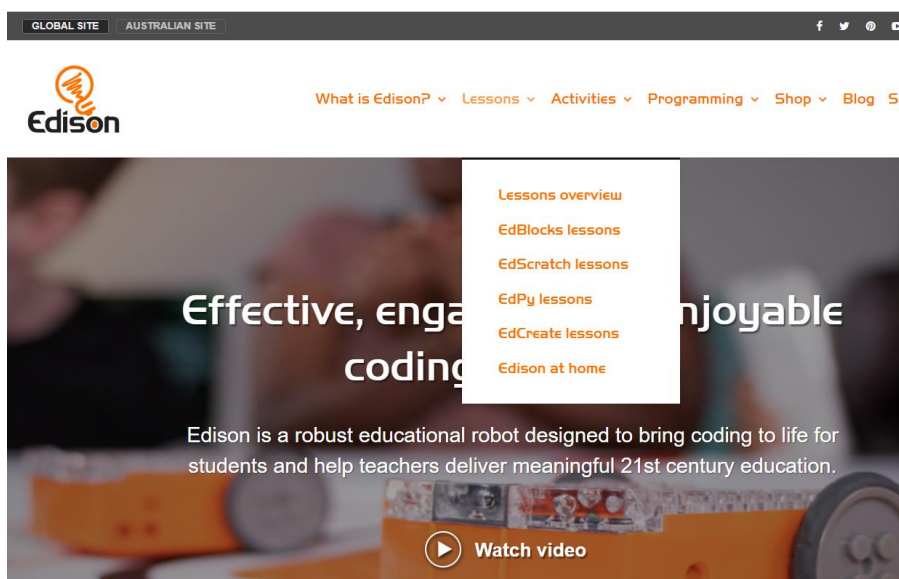


Nápověda!

Promyslete si posloupnost kroků, které má podle vás Edison provést. Mějte na paměti, že když píšete Edisonovi v EdScratchi program, robot jej provádí postupně krok za krokem od prvního bloku k poslednímu.

Nebudu zde dávat další metodické hodiny, které můžete s Edisonem procvičovat, ale uvedu zde 2 důležité odkazy:

- A. **<https://www.edhouse.cz/edison>** - česká firma zmíněná výše, která přeložila asi 40 vyučovacích hodin Edison do výuky, tyto hodiny úplně vypouští EdBlock, ale autoři opodstatněně argumentují tím, že výuka byla směřována na 2. stupeň základních škol, kde jsou již žáci schopni efektivně využívat složitější programovací nástroje.
- B. **<https://meetedison.com/>** - domovský server, který se neustále rozrůstá o nové a nové nápady a hodiny. K většině hodin je také nachystaný TeachersGuide – ve kterém autoři vysvětlují didaktiku a správný postup ve vyučovacích hodinách. Na tomto serveru je zdarma nachystané všechno, co budete k výuce potřebovat. Já sám jsem neprošel se svými žáky ani 15 % celkového obsahu.



Obrázek 30 - Nabídka výukových materiálů

3.3.3 Užitečné poznatky z hodin

Robot Edison má hodně výhod v poměru vybavenosti, senzorů a funkčnosti za stále velmi nízkou pořizovací cenu. Vyjmenuji zde pár připomínek, na které by si měl uživatel dávat v hodinách pozor.

Baterie

Pokud chcete používat v jeden den robota vícekrát, je potřeba si nachystat náhradní baterie. Robot je schopen pracovat několik vyučovacích hodin v kuse, ale pokud bych měl zhodnotit nějakou nevýhodu, jsou to hlavně baterie. Jestli robot používá více senzorů, které má zapnuté – sledování čáry, zvuk, světlo atd... baterie se velmi rychle vybíjí. Pokud by je výrobce nahradil novějšími LI-ON bateriemi, došlo by ke zvýšení kapacity a lepšímu využití. Dobíjecí baterie, které používáme ve škole, se musí složitě nabíjet, nabíječka na více než 4 ks baterií typu AAA se špatně shání. Pokud ji seženete, má zase relativně nízký výkon a baterie se dlouho nabíjejí. Pokud na tomto výrobce zapracuje, odstraní jednu z největších nevýhod tohoto výrobku. Navíc pokud budete baterie vyměňovat, jde to velmi špatně a často se stává, že malé zářáčky, které drží kryt baterie, nejdou zavřít a děti je lámou. Velmi špatně se uvolňují. Náhradní kryty jde samozřejmě objednat, ale je to činnost navíc, která se každou hodinu opakuje.

Zvuková karta

Jak jsem již zmínil výše, robot se připojuje přes zvukovou kartu a 3,5 mm jack. To je jeho nesporná výhoda. Ale musím upozornit, že je potřeba si dát pozor na 2 věci. Zvukovou kartu musíte mít nastavenou na nejvyšší hlasitost, pokud je nastavena na nižší hlasitost, robot často nedostane správně nahraný program a hlásí chybu komunikace. Dalším problémem je, že s některými kartami se nám robota vůbec nepodařilo zprovoznit. Proto jsem do školy zakoupil několik nejlevnějších USB externích zvukových karet, které jen do PC s nefunkční zvukovou kartou zasuneme a robota programujeme přes externí zvukovou kartu. Toto řešení jsme také použili u některých značek notebooků.

Povrch pro práci

Dávejme si pozor také na povrch, na kterém bude robot provádět naše příkazy. Úvodní hodiny nikdy nedělejme na stole, ale vždy používejme podlahu. Roboty ovládané pomocí zvuků a světla pak dětem velmi často padají na zem a tím se samozřejmě ničí. Pokud budete používat různé vytištěné podložky s přednastavenými programy, určitě je připevněte ke stolu či podlaze. Robot na papíru zabere svými gumovými kolečky a papír se začne posunovat přesně tam, kam nechcete. U různých povrchů také budou muset děti řešit problémy s úhly, protože robot se otáčí tím, že jedno kolečko zastaví a druhým pomalu otáčí. Pokud se tak děje na gumovém povrchu, je otočení přesné, pokud se tak děje na papíru či kluzkém povrchu, dochází k tomu, že robot neprovádí úhly přesně a správně. Toto se děje nejčastěji při tom, když má robot svým pohybem dělat čtverec nebo obdélník – nikdy ho neopíše přesně. Což také nemusí být způsobeno povrchem, ale výrobní cenou robota a jeho pohybových prvků.

Průhledná nožka

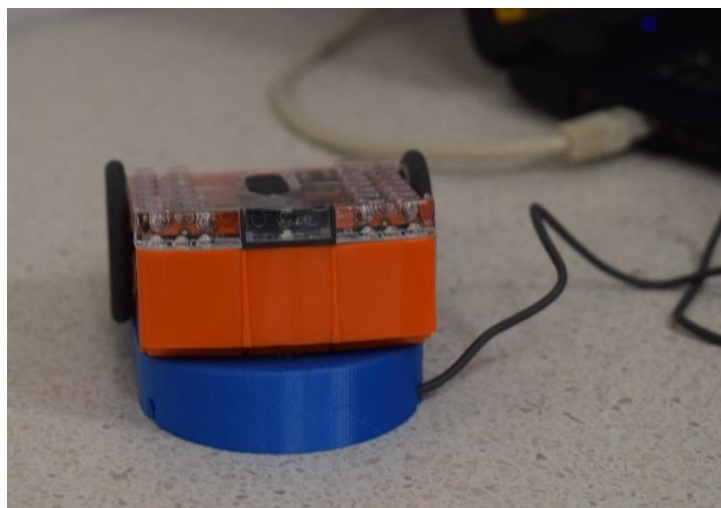
Nejvíce ztrácenou součástí na robotu je průhledná lyžina, která se nachází na spodní části robota. Tato jeho tzv. nožička pomáhá robotovi správně načítat čárové kódy a lépe sledovat trasu. V 95 % využití budete tuto nožičku potřebovat zastrčenou na svém místě. Tato nožička nazývaná Spare Skid je potřeba vyjmout jen v případě konstrukčních a inženýrských projektů s využitím EdCreate a EdBuilds. Já doporučuji použít nějaké základní pružné lepidlo na silikonovém průhledném základu, kdy lepidlo zabráni vypadnutí, neomezuje funkčnost a hlavně v případě potřeby lze pomocí kleštěček vytáhnout ven. Tento dílek se ztrácí opravdu velmi často.



Obrázek 31 - Spare Skid

Podložka pod robota

Další nevýhodou, kterou musím konstatovat z vlastní zkušenosti, je připojování robota pomocí kabelu EdComm. Ne že by nefungovalo, ale tím, že je konektor umístěn na spodní části robota, kabel ve zdířkách nedrží a vypadává. Robot se musí pokládat na bok, nebo se kabel musí přidržovat. Zde musím opět pochválit firmu EdHouse, která tento problém odstranila tím, že navrhla podložku, kterou lze vytisknout na 3D tiskárně. Do podložky skvěle padne kabel, který zde drží, a robot se jen na podložku položí za Spare Skid a nemusí se nic složitě připojovat a přidržovat. Velmi užitečná pomůcka. Stáhnout lze na serveru www.printables.com pod názvem Edison Robot Dock.



Obrázek 32 - podložka pod Edisona

3.4 Prezentace Edisona v České televizi

V roce 2023 se naše spolupráce ještě více prohloubila tím, že firma Edhouse byla oslovena Českou televizí, aby předvedla a představila robota v živém vysílání. Majitel společnosti, pan Radoslav Slovák, oslovil moji osobu, abych se tohoto vysílání zúčastnil a pomohl mu uvedeného robota představit v živém vysílání. V pořadu Dobré ráno, které se vysílalo z Ostravského studia České televize, jsme měli několik vstupů. V těchto několika minutách jsme mimo jiné představili již výše uvedenou dobrovolnou činnost firmy Edhouse, dále jsme měli několik ukázek toho, jak se může robot programovat a jak potom vypadá samotné spuštění

naprogramovaného robota. Padla také otázka ohledně činnosti školního koordinátora ICT, na kterou jsem se snažil odpovědět z již získaných znalostí a dovedností při studiu na Ostravské univerzitě. Asi nejtěžší otázkou bylo vysvětlení toho, co je to informatické myšlení a jak ho využít v lidském životě. Celkově se prezentace Edisona líbila, že jsme dostali předběžně příslib, že se bude toto vystoupení v Dobrém ránu opakovat.



Obrázek 33 - vystoupení v ČT

Na vstupy video z Dobrého rána se můžete podívat na tomto odkazu:
<https://youtu.be/ovb006o6flk>

Závěr

V této práci jsem chtěl hlavně popsat pro učitele a širokou veřejnost využití robotiky na základních školách. Ukázat hlavní roboty, kteří se nejvíce ve výuce robotiky používají, a o čem je vlastně nová informatika. Jako stěžejní produkt jsem si vybral robota Edison od australské firmy Microbric. S robotem jsem se seznámil na seminářích firmy Edhouse a od té doby je ve škole používáme k výuce. S roboty mám tedy nějaké zkušenosti, které jsem se snažil popsat v této práci. Při ukázkových hodinách jsem se snažil popsat různé druhy programování robota a také jeho možnosti využití.

Seznam použitých zdrojů

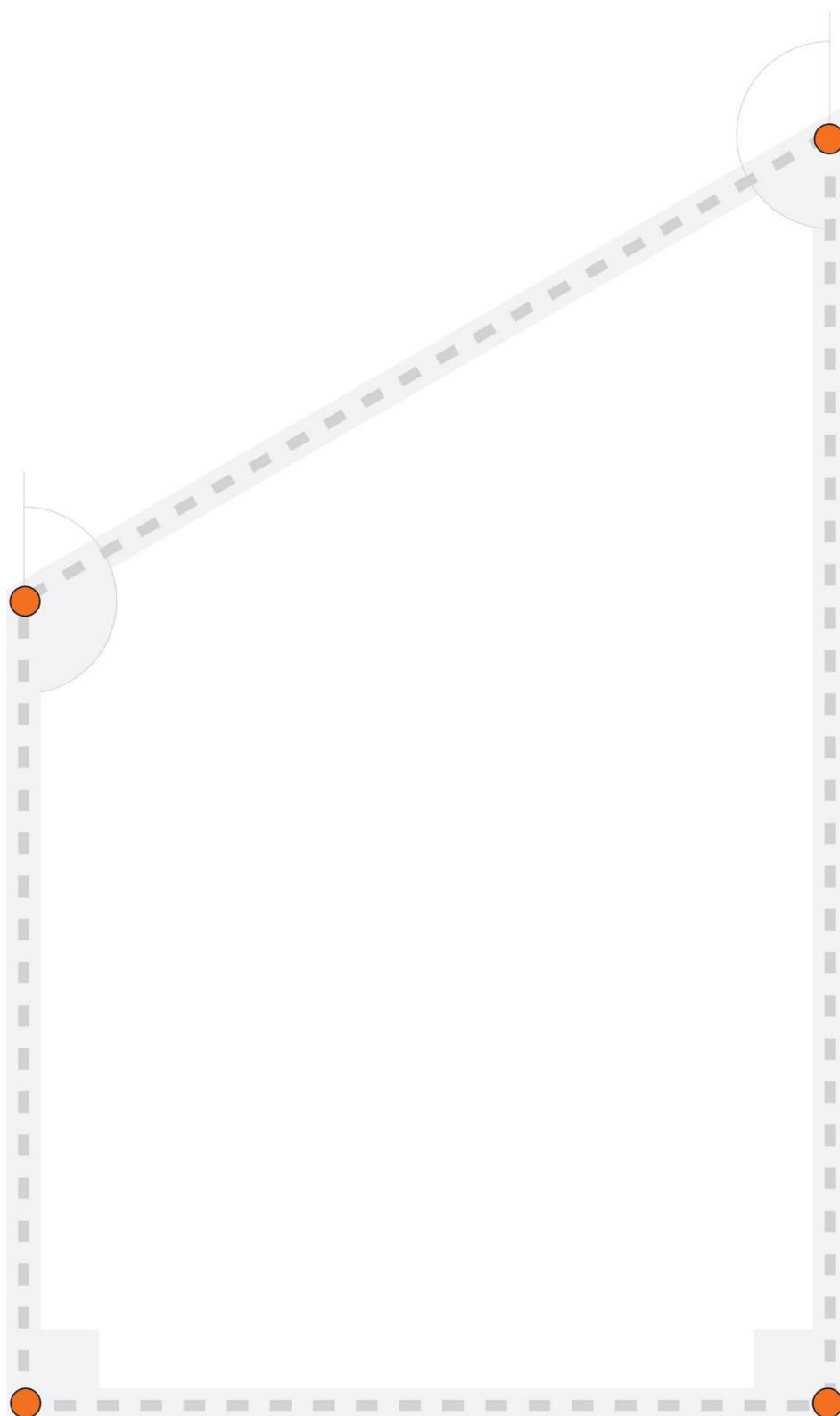
- [1] *Edison do škol: O robotu Edison* [online]. Zlín: EdHouse, 2023 [cit. 2023-06-28]. Dostupné z: <https://www.edhouse.cz/edison>
- [2] [online].[cit. 2023-07-11]. Dostupné z: doi:<https://cs.wikipedia.org/wiki/Robot>
- [3] *Michal Černý: Výukoví roboti: nástroj pro rozvoj algoritmického myšlení* [online]. 25.8.2015[cit.2023-07-11]. Dostupné z: doi:<https://clanky.rvp.cz/clanek/c/ZUL/19905/VYUKOVI-ROBOTI-NASTROJ-PRO-ROZVOJ-ALGORITMICKÉHO-MYSLENÍ.html>
- [4] *TŘI PROGRAMOVACÍ JAZYKY, KTERÉ SE DĚTI MOHOU UČIT: Programovací jazyky pro děti* [online]. 27.9.2022, 1 [cit. 2023-07-19]. Dostupné z: <https://www.logiscool.com/cz/blog/digitalization/3-programming-languages-that-children-can-learn>
- [5] HORÁČEK, OLDŘICH. *TOP 11 FREE NÁSTROJŮ, ABY SE NAŠE DĚTI NAUČILY PROGRAMOVAT: Scratch* [online]. 4.5.2022, 1 [cit. 2023-07-19]. Dostupné z: <https://bastlirna.hwkitchen.cz/top-11-free-nastroju-programovani-pro-deti/>
- [6] Edison EdComm kabel, sada 10 ks: Edison EdComm kabel, sada 10 ks [online]. 1 [cit. 2023-07-25]. Dostupné z: <https://rpishop.cz/prislusenstvi/4591-edison-edcomm-kabel-sada-10-ks-657664799926.html>
- [7] Edhouse / edison_cz: EdScratch-student-lesson-activities-cut cz. *EDHOUSE* [online]. Zlín: EdHouse, 2023 [cit. 2023-07-31]. Dostupné z: https://github.com/edhouse/edison_cz/commits/master/EdScratch-student-lesson-activities-cut%20cz.pdf
- [8] DEWAR, Emma a Kat KENNEWELL. Průvodce učitele po EdBlocks: EdBlocks. <https://meetedison.com/> [online]. [cit. 2023-08-01]. Dostupné z: https://meetedison.com/content/EdBlocks%20teachers%20guide_CZ-v03.pdf

Seznam obrázků

Obrázek 1 – Blue-Bot	9
Obrázek 2 - Ozobot.....	10
Obrázek 3 - VEX	10
Obrázek 4 - LEGO Spike Prime	11
Obrázek 5 - Micro:bit	11
Obrázek 6 - robot Edison.....	12
Obrázek 7 - Sphero BOLT.....	12
Obrázek 8 - programovací jazyk Python	14
Obrázek 9 - programovací jazyk SCRATCH.....	15
Obrázek 10 - prostředí MakeCode pro micro:bit.....	15
Obrázek 11 - programování Code.org	16
Obrázek 12 - logo firmy EdHouse.....	17
Obrázek 13 - ukázka rozšíření EdScratchCzech.....	19
Obrázek 14 - popis robota Edison	20
Obrázek 15 - kabel EdComm	21
Obrázek 16 - držák EdSketch	22
Obrázek 17 - EdCreate	22
Obrázek 18 - Edison a kostky Lego.....	24
Obrázek 19 – čárový kód pro Edisona	25
Obrázek 20 - pohyb za světlem	26
Obrázek 21 - pohyb po čáře.....	26
Obrázek 22 – kód pro pohyb po čáře.....	27
Obrázek 23 - zápas sumo.....	27
Obrázek 24 - ukázka EdBlock	28
Obrázek 25 - EdBlocks otáčení	30
Obrázek 26 - EdBlocks sleduj čáru	31
Obrázek 27 - EdBlocks rychlosti.....	31
Obrázek 28 - bloky na blikání robota	33
Obrázek 29 - blok wait	34
Obrázek 30 - Nabídka výukových materiálů.....	35
Obrázek 31 - Spare Skid.....	37
Obrázek 32 - podložka pod Edisona.....	38
Obrázek 33 - vystoupení v ČT.....	39

Přílohy

Příloha 1 – jízda podle 4 úhelníku



Příloha 2 – mini bludiště

