

Základní škola Nová Paka, Husitská 1695, okres Jičín

ABSOLVENTSKÁ PRÁCE



Sestavení a naprogramování robotické stavebnice

Štěpán Trnka

Vedoucí práce:

PhDr. David Mudrák

Předmět:

Informatika

Školní rok:

2023/2024

Prohlašuji, že jsem absolventskou práci vypracoval(a) samostatně s použitím uvedené literatury a materiálů. Všechny použité zdroje jsem citoval(a). Souhlasím s tím, aby má absolventská práce byla dána k dispozici zájemcům o její studium.

V Nové Pace

Štěpán Trnka

podpis žáka

Obsah

1 Cíl práce.....	1
2 Úvod.....	1
2.1 Počátky robotiky.....	1
2.2 Vývoj robotiky.....	1
2.3 Současná robotika.....	2
3 Robotis Dream.....	2
3.1 Popis stavebnice.....	2
3.2 Sestavené modely.....	3
4 Robotis Engineer.....	4
4.1 Popis stavebnice.....	4
4.2 Sestavený robot Dr. R.....	5
4.3 Programovací prostředí.....	6
4.4 Výroba příslušenství.....	7
5 Závěr.....	9
5.1 Funkce robota.....	9
6 Použité zdroje.....	10
7 Obrazové přílohy.....	11

1 Cíl práce

Cílem práce je seznámit se se sadou robotických stavebnic Robotis Dream a Robotis Engineer Kit 1, sestavit funkční model robota, vyzkoušet možnostmi programování, popsat technickou a časovou náročnost práce se stavebnicí.

2 Úvod

Robotika je fascinující disciplína spojující poznatky z různých oblastí vědy a techniky s cílem vytvořit inteligentní a účelné stroje, nazývané roboti. Od svých skromných počátků až po dnešní dobu se robotika stala jedním z nejdynamičtějších a nejvíce inovativních oborů, který neustále přetváří naši společnost a způsob, jakým interagujeme se světem kolem sebe.

2.1 Počátky robotiky

Historie robotiky sahá do dávné minulosti, kdy lidé snili o vytvoření strojů, které by jim usnadnily život a pomohou jim v nejrůznějších úkolech. První zmínky o strojích s lidskými rysy lze nalézt v antických mýtech a legendách, avšak první skutečné pokusy o vytvoření mechanických zařízení se datují až do starověkého Řecka a starověké Číny. Rozvoj robotiky pak pokračoval postupně v průběhu staletí, s důležitými milníky, jako byly automatické zařízení v renesančním období a průkopnické práce v oblasti automatizace v průběhu průmyslové revoluce. Na co my češi můžeme být pyšní, a já jsem, je slovo ROBOT. Toto slovo je totiž českého původu a vymyslel ho spisovatel Karel Čapek.

2.2 Vývoj robotiky

Moderní éra robotiky začala v 20. století s rozvojem technologií, jako jsou elektronika, počítačová věda a umělá inteligence. V padesátých letech 20. století byl termín „robot“ poprvé použit k označení automatizovaných strojů vědeckou

fantastikou spisovatele Isaaca Asimova. Od té doby se robotika stala předmětem intenzivního výzkumu a vývoje v mnoha oblastech, včetně průmyslové výroby, lékařství, vesmírného průzkumu a domácího prostředí.

2.3 Současná robotika

Dnešní roboti využívají velký pokrok v oblasti senzoriky, pohybových systémů, umělé inteligence a softwarových triků. Jsou skoro jako samostatní jedinci, co umí dělat super těžké věci v různých místech. Od těch, co staví auta v továrnách, až po ty, co řídí auta nebo operují lidi. A v domácnostech se začínají objevovat pomocníci, např. robotické vysavače. Robotika je všude kolem nás a otevírá spoustu nových možností, ale taky nám dává dost co zlepšit.

Tento úvodní pohled na robotiku nám poskytuje pouze malý náhled do rozsahu této fascinující disciplíny. V následujících částech této práce se podíváme hlouběji na můj projekt, u kterého jsem sestavil robota, který dokáže nejen vykonávat práci, ale i ohromit návštěvníky naší školy při dnu otevřených dveří.

3 Robotis Dream

3.1 Popis stavebnice

Stavebnice Robotis Dream má několik úrovní (levelů), které se liší svou náročností a potřebnou mechanickou zručností. Např. level 1 se zaměřuje na možnosti stavebnice bez použití elektroniky. Díky tomu se aktér naučí a zautomatizuje mechaniku. To mu pomůže ušetřit čas v dalších levelech, kde už nebude muset tolik přemýšlet, jak spojit dva díly, ale bude se moct zaměřit na správné zapojení elektroniky.

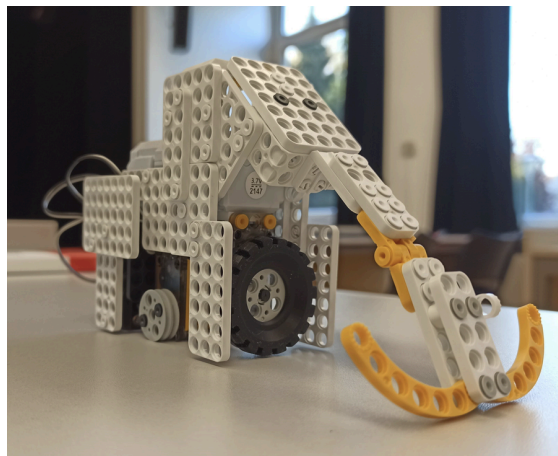
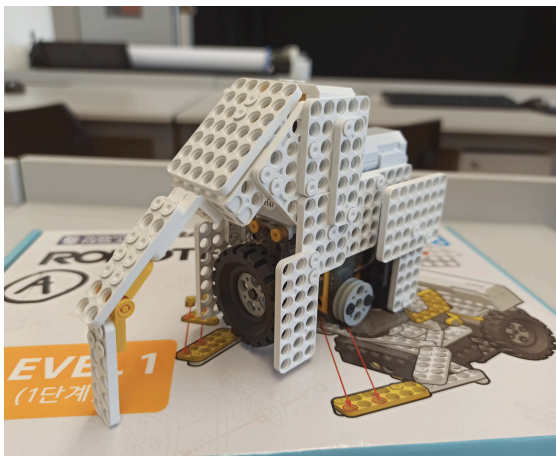


(zdroj obrázků:

https://www.mmsolution.cz/search-engine.htm?slovo=Robotick%C3%A1+stavebnice+ROBOTIS+DREAM+II&search_submit=&hledatjak=2)

3.2 Sestavené modely

S panem učitelem Mudrákem jsme při PVP již roboty skládali, a proto jsem přeskočil level 1, kde se převážně učí mechanika. Pro první sestavení jsem si zvolil stavebnici s levellem 2, kde jsem si vybral model robotického slona. Tento robot je velmi jednoduchý na složení a je krásnou ukázkou jednoduché mechaniky. Jeho cíl je nespadnout ze stolu. Doba složení slona trvala 60 minut. Po složení jsem zjistil, že slon není tak dokonalý a má jednu, ale zásadní vadu. Nedokáže se otočit celý. Proto jsem vymyslel vylepšení, kde jsem slonovi přidal dvě účka, která zajistila jeho kontrolu v pohybu a pomohla mu s úplným otočením robota. Robot se už nezasekne o hranu stolu. Alias robot s knírkem:

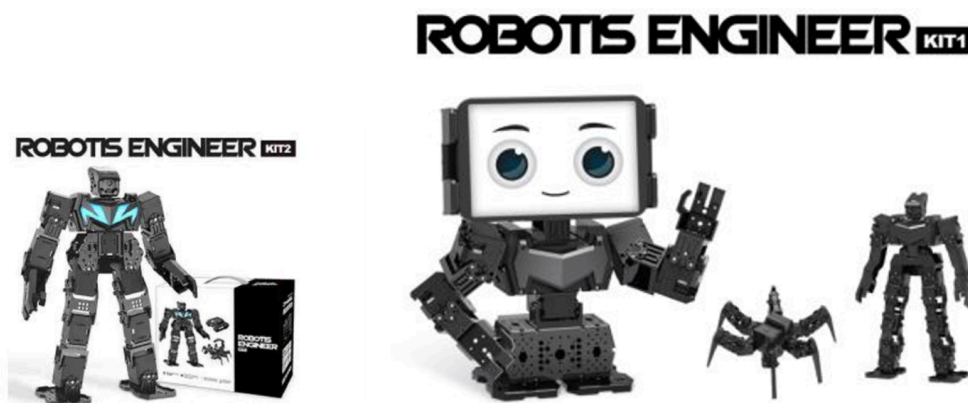


Jako druhý a zároveň poslední model ze série Robotis Engine, jsem se rozhodl postavit robota, který je na dálkové ovládání. Je to robot na principu Detect Using Infrared. Ovladač vyšle infračervený signál, který přijme robot a přečte si řídicí informaci. V našem případě kam má s jakým motorem pohnout. Celý tento robot je krásnou ukázkou přenosu dat na dálku. U mnoha zařízení se používá stejný systém pro přenos dat. Robota jsem sestavoval 120 minut a jeho rozložení mi trvalo 30 minut.

4 Robotis Engineer

4.1 Popis stavebnice

Stavebnice Robotis Engineer je v porovnání se stavebnicí Robotis Dream kvalitnější. Kvalitnější jsou zde především elektronické součástky. Samozřejmě to jde jednoduše vysvětlit. Předchozí stavebnice Robotis Dream nepotřebovala tak kvalitní elektroniku. Roboti z Robotis Dream jsou s prominutím „hračky“ a celá série Robotis Dream je dělaná pro pochopení oboru engineeringu a robotiky. Teď zpět k Robotis Engineer. Tato stavebnice je už na vyšší úrovni a vyžaduje základní informace o oblasti robotiky a jejím okolí. Toto vše naučí stavebnice Robotis Dream. Kvalitnější součástky jsou zde především proto, protože roboti z Robotis Engineer potřebují mít větší sílu a citlivost. Stavebnice Robotis Engineer je opět sada několika levelů. Ve škole mám zatím level 1. Proto když budu mluvit o Robotis Engineer, vždy to bude souviset s level 1.



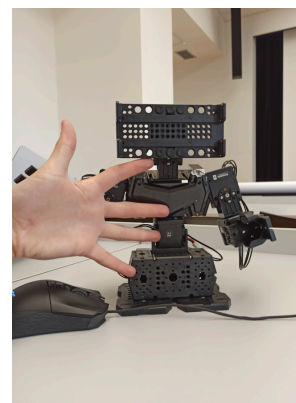
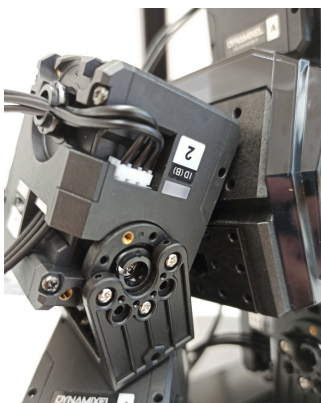
(Zdroj obrázků:

<https://www.consulta.cz/?search=Robotick%C3%A1+stavebnice+ROBOTIS+Engineering>)

4.2 Sestavený robot Dr. R

Konečně se dostáváme k finálnímu a nejlepšímu robotovi, který můžeme zatím sestavit. Robot se jmenuje Dr. R. My mu říkáme doktor R nebo doktor. Sestavení doktora zabralo méně času, než jsem já a pan učitel čekali. To samé ale neplatí o náročnosti složení robota. Popravdě, ono není těžké robota sestavit. Ono je náročné se naplno soustředit a pozorně vnímat plánek. Pokud by se totiž nějaký motor zapojil v opačném pořadí, mohla by se zkratovat část elektroniky. Nebudu lhát a řeknu, že jsem se bál. Proto jsem udělal takové opatření. Vždy, kdy jsem montoval nějaký motorek, po jeho montáži, před zapojením, jsem si celý postup montáže prošel ještě jednou. A ono se mi to jednou vyplatilo. Namontoval jsem motorek obráceně, a tak jsem to odmontoval, obrátil, namontoval. Vše už bylo OK a mohl jsem to zapojit. Celá stavebnice se „nescvakává“ jako Robotis Dream. Vše se zde šroubuje. Matičky a šroubky jsou natolik malé, že jsem vždy po 60 minutách práce cítil pnutí v prstech. Celkové složení doktora trvalo 250 minut. Jak dlouho se bude rozebírat nevím. Nechávám to zjistit pana učitele s dalšími žáky, co přijdou po mně.

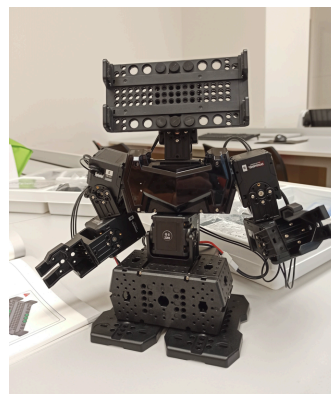
Po sestavení doktora přišlo veliké zklamání. Bohužel ne jedině. Doktor má svou aplikaci na telefon, kde se spojí s aplikací a má tam přednastavené pohyby. Telefon se přichytí na místo hlavy a na displeji se zobrazí tvář doktora. Doktor se hýbe, usmívá, pláče, směje, červená atd... . Celé to působí velmi roztomile a krásně. To jsme ale nezažili. Bohužel aplikace funguje na starších verzích androidů. No a vše, co jsme našli se starou verzí, se nám nevejde do úchytek na místě hlavy. To mě i pana učitele velice zamrzelo, ale neodradilo. Co nás překvapilo ještě víc, byla krátká výdrž baterie i při minimální zátěži.



Při jednom z prvních spuštění robota nám hlásil doktor chybu u motůrku. Vyřešili jsme to nahráním nového firmware. Díky této chybě jsme si ověřili, že je jedno, do jakého DLX portu je jaký motor zapojený. Každý motor má svůj číselný identifikátor, přes který jej může řídící jednotka ovládat. Touto chybou to ale neskončilo.

Zjistili jsme, že motorky hlásí překročení maximální teploty (přehřátí). Zjistili jsme, že je u motorů nastavená maximální teplota 2°C. Upravili jsme ji a teď už vše funguje.

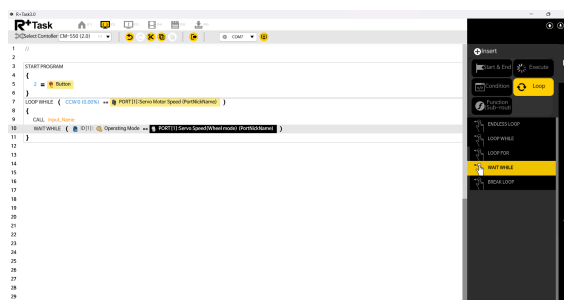
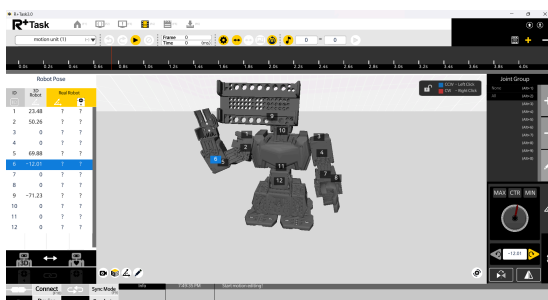
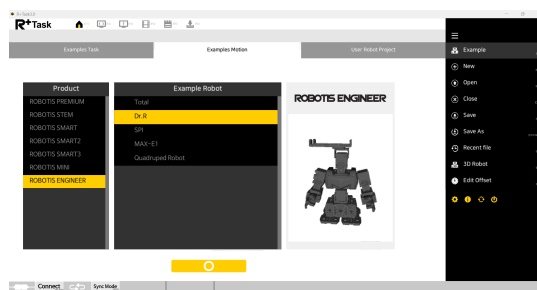
Díky těmto chybám jsme lépe pochopili propojení a nastavení servomotorů u doktora. Proto rád říkám „chyba je budoucí úspěch“.



4.3 Programovací prostředí

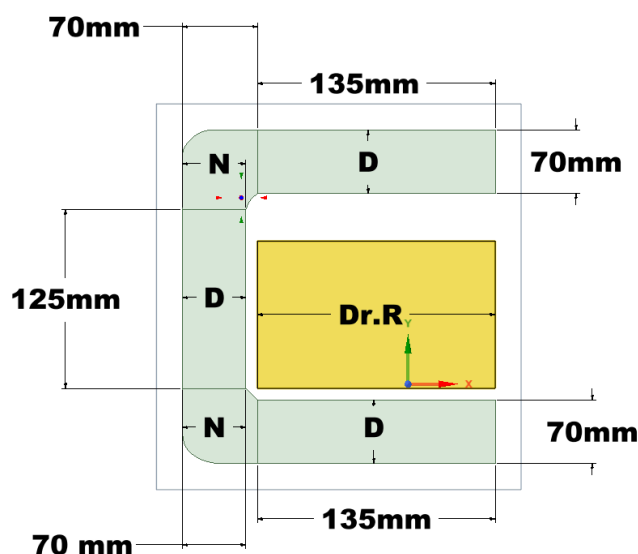
Programovací prostředí je značně matoucí a zjistil jsem, že ikony, které jsou podobné těm v programech od microsoftu, neznamenaají to co v programech od microsoftu. Proto jsem cca prvních 5 hodin ztrácel čas jenom kvůli tomu, že jsem si pletl ikony. Robota jsem si složil v 8. třídě a v 9. třídě na Vánoce jsem si ho vzal domů, aby jsem ho naprogramoval a připravil sestavu pohybů. Přes Vánoce jsem se s tím doslova popral a vytvořil něco, co ohromovalo návštěvníky naší školy při dni otevřených dveří. Co mě potěšilo, byla slova pana učitele, když jsem mu ukazoval chybu v programu. Jeho slova byla: „to je hezké, jak v tom programu už umíš“. Když jsem panu učiteli znovu připomněl, že je to korejský program a straval jsem na něm více než 32 hodin, oba dva jsme se zasmáli.

V programu jsou dvě možnosti, jak robotovi naprogramovat pohyby. Buď přes kódy nebo přes animaci pohybů. Vyzkoušel jsem oba dva. Více mě ale přilákala animace pohybů. Je totiž rychlejší. Poté, co jsem zkoušel různé pohyby, jsem si všimnul, jak je tělo doktora strašně nepraktické. Hned mi došlo, že doktor je hlavně pěkný než funkční. Já měl ale cíl jasný. Vytvořit sestavu pohybů, kde doktor ukáže své využití pro člověka a svou roztomilost nevinného robota. Abych to shrnul, tak program je korejský, nepřehledný, matoucí, zvláštní. Dalo mi to ale velkou zkušenost. Myslel jsem si že něco vytvořit bude nemožné. Teď vím že vše je možné.



4.4 Výroba příslušenství

Abych dokonale ukázal využití robota, potřeboval jsem mu vytvořit „umělé“ pracovní prostředí. Bylo zapotřebí udělat něco, kam doktor přesune balónek z bodu A do bodu B a balónek sám dojede zpět z bodu B do bodu A, doktor svou činnost bude moc opakovat. To je představa dráhy. Původní plán bylo udělat něco z kartonu. Já jsem měl ale větší cíl. Přeci jenom chci, aby doktor naší školu prezentoval co nejlépe to půjde. Sestavil jsem si tedy nápad v hlavě, a ten přenesl na papír. Takto vypadá dráha z půdorysu.

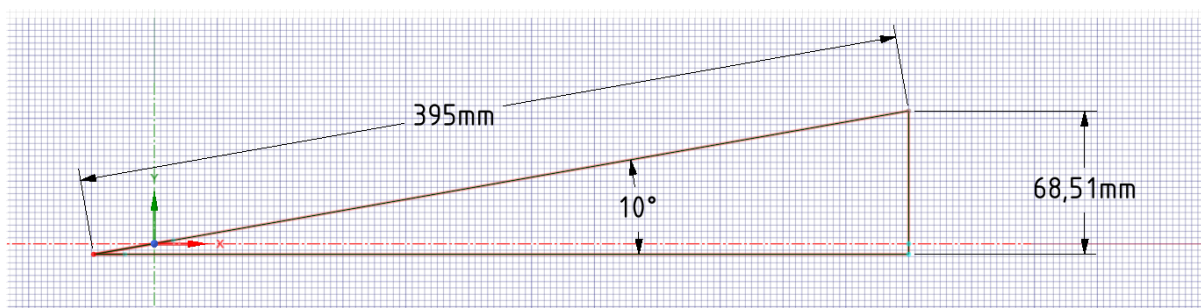


D = Dráha se spádem

N = Dráha bez spádu

Dr.R = robot Dr.R

V reálném světě jsem si změřil šuplerou její možnou velikost okolo Dr.R.



Poté jsem si ji načrtnul DesignSpark Mechanical a připsal naměřené rozměry.

Poté jsem si v reálném světě zkusil určit nejmenší stupeň klesání pro molitanový míček, pomocí prkénka a úhloměru. Zjistil jsem, že obstojně to jede při stupni 10° (viz náčrt s mříží). Sečetl jsem si délku stran se spádem **D** (viz náčrt bez mříže). $135+135+125 = 395$ mm (viz náčrt s mříží). V programu DesignSparkMechanical jsem si pod 10° narýsoval přímku dlouhou 395 mm a na jejím konci jsem změřil vzdálenost od spodní 0° přímky. Vzdálenost je 68,5 mm (viz náčrt s mříží). Zjistil jsem takto jak vysoko musí být nejvyšší bod dráhy. Nejsem puntičkář a proto zaokrouhlit na 70 mm. Když jsem zjistil tyto informace, mohl jsem se přesunout do dílny. Celou dráhu udělám ze dřeva,

prostě si myslím, že to bude více reprezentativnější. Sehnal jsem si potřebný materiál a mohlo se jít vyrábět. Doktora jsem vzal samozřejmě sebou. Zabalil jsem ho do igelitu a zalepil lepící páskou, aby se k němu nedostal prach. Postupně jsem začal přidělovat dráhu, od nejvyššího bodu po nejnižší. Vše jsem sešrouboval. Přidělal jsem okolo dráhy „ohrádku“, aby míček nevypadl ven. Poté jsem vše natřel a dráhu pro míček, aby byla zvýrazněná, obarvil na černo.

Aby mi doktor držel pevně na místě a při pohybu se nehýbal, vymodeloval a vytiskl jsem mu držák na 3D tiskárně. (Foto v příloze)

Přidělal jsem vytisknutý díl a mohl jsem se pustit do animace pohybů.

Hotová dráha – odkaz na video dráhy s doktorem:

<https://youtube.com/shorts/eOeNqt-Z9Ts?feature=share>

5 Závěr

5.1 Funkce robota

V rámci této absolventské práce jsem sestavil model robota ze stavebnice Robotis Engineering Kit. Využil jsem všechny možnosti pohybu nabízené servomotory v této stavebnici. Sestavil jsem dokola opakující se animaci, při které robot posílá míček po dřevěné plošině, kterou jsem pro tento účel vyrobil. Sestavil jsem animaci, která nikdy nekončí. Tato animace ohromovala návštěvníky naší školy na den otevřených dveří. Sestava pohybů obsahuje: přesun míčku z bodu A do bodu B, projetí dráhy zpětně kvůli možnému záseku míčku, mávání divákům, tanec, ukázkou rozsahu pohybu. Doktora jsem využij jinak a vlastně i lépe. Vždy je to o tom překonat nějakou bariéru. Doktor je určen hlavně pro přednastavené pohyby s obličejem od výrobce. Přes tento způsob společnost propaguje Robotis Engineer Kit 1. Já chtěl ale víc, a také jsem to dokázal.

6 Použité zdroje

- „Robotika, její historie a význam“ (prompt). ChatGPT, OpenAI, chat.openai.com/chat.

7 Obrazové přílohy

