

Stredná priemyselná škola techniky a dizajnu

Mnoheľova 828, 05846 Poprad

Riadenie lego modelu bagra

Strojár Inovátor

Č. odboru: 2387 M

Mesto: Poprad

Rok: 2021/ 2022

Riešitelia:

Dominik Košuth

Ročník štúdia: štvrtý

1 Úvod.....	3
2 Ciele práce.....	4
3 Materiál a metodika.....	5
3.1 Návrh konštrukcia a úprava modelu	5
3.2 Práca s arduinom a programom	6
4 Výsledky práce a diskusia	7
5 Závery práce	7
6 Zhrnutie	8

1 Úvod

V úvode by som vám rád v krátkosti zhrnul o čom bude moja práca a čo sa dozviete v jednotlivých kapitolách. Témou tejto práce je Robotika- Možnosti využitia LEGA, konkrétne sa budeme venovať riadeniu modelu bagra z LEGA. Než sa do toho pustíme na začiatok je potrebné si priblížiť čo je to bager, pomenovať základné časti a riadiace systémy ,ktoré používajú bagre alebo rýpadlá. Taktiež je potrebné povedať si niečo o hydraulike ako funguje kde sa využíva aké sú hydraulické zariadenia. Potom si povieme niečo o LEGU a zariadeniach potrebných pre stavbu modelu bagra z LEGA, ktorý sa bude dať riadiť diaľkovo. Model bagra som zvolil, pretože aj bagre ako stavebné stroje sa stále vyvíjajú a používajú sa v nich prepracovanejšie systémy ktoré zjednodušujú operátorom prácu.

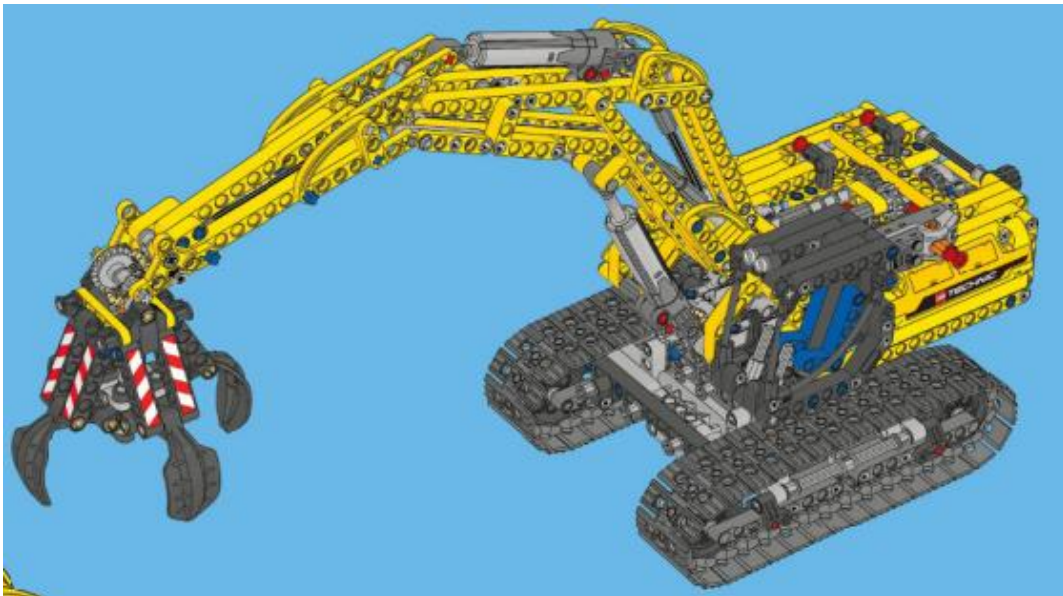
2 Ciele práce

Primárnym cieľom tejto práce je zhotoviť LEGO model bagra s riadením na diaľku. V teoretickej časti tejto práce sme si našťudovali potrebné informácie o bagroch a hydraulike. V praktickej časti sa budeme priamo zaoberať priamo modelom bagra. Na začiatok bude potrebné navrhnuť zariadenia potrebné na konštrukciu modelu a následne zamyslieť sa nad najvhodnejším spôsobom riadenia modelu. Medzi sekundárne ciele môžeme zahrnúť ciele ako, našťudovať a rozšíriť si znalosti v oblasti hydrauliky a stavebných strojov, alebo naučiť sa pracovať s riadiacou jednotkou arduino.

3 Materiál a metodika

3.1 Návrh konštrukcia a úprava modelu

Pre praktickú časť tejto práce budeme potrebovať navrhnuť a skonštruovať model bagra z LEGA. Na začiatok musíme zvážiť samotnú konštrukciu modelu. Budeme pracovať so stavebnicou typu – LEGO Technic 42006 excavator. Tento model obsahuje prevodový mechanizmus s možnosťou ovládania drapáku alebo samotného ramena bagra. Obe možnosti sa dajú ovládať prepínaním prevodového mechanizmu. Drapák má dve polohy ovládania buď sa ovláda alebo nie. Prepínač ovládania ramena má tri polohy buď sa ovláda spodná časť výložníka, horná časť výložníka alebo sa neovláda vôbec čiže prepínač je v neutrálnej polohe.



Obr. 1 Zostavený model bagra z LEGA 42006 <https://www.lego.com/cdn/product-assets/product.bi.core.pdf/6037218.pdf>

Model sme následne upravili a to doplnením motorov z motorovej sady LEGO Technic 8293.

Táto sada pozostáva z:

- Prepínač s káblom dĺžky 25cm
- Zdroj, box na batérie
- M – motor s káblom dĺžky 26cm
- Led svietidlá s káblom dĺžky 39cm

My budeme pre naše úpravy potrebovať jeden zdroj pre pohon jedného z motorov, tri motory typu M , predlžovacie káble o dĺžke 20cm a 12V zdroj na napájanie arduina. Dva motory pripojíme na podvozok a zapojím každý k jednému pásu. Tieto dva motory budú slúžiť na pojazd pásov a pre správnu funkčnosť budú musieť fungovať nezávisle od seba. Zvyšný motor bude slúžiť ako pohon pre pohyb drapáku a výložníkov ramena.



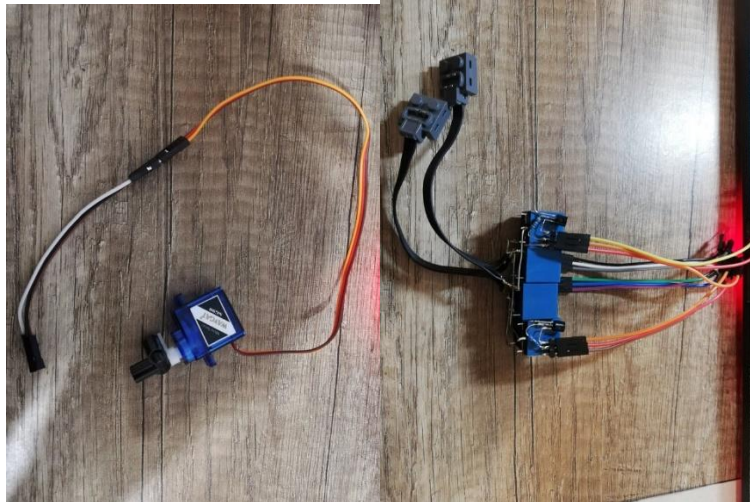
Obr. 2 Upravený model

3.2 Práca s arduinom a programom

Ako riadiacu jednotku pre náš model použijeme riadiacu jednotku arduino UNO Rev3. Model momentálne obsahuje 4 motory. Na ich spojenie s arduinom použijeme predlžovacie káble aby sme predišli poškodeniu samotných motorov. Na riadenie motorov budeme potrebovať Arduino Shield – Motor modul Rev3. Ten zapojíme do riadiacej jednotky.

Po úspešnom zapojení motorov sme sa pustili do riešenia problému ovládania ramena a drapáku. Prepínač, ktorý je súčasťou mechanizmu na ovládanie ramena má tri polohy a na ovládanie drapáku má polohy dve . Na to aby sme ho mohli prepínať jednotlivé polohy sme použili dva servomotory, z ktorých sa jeden bude otáčať v rozsahu 80° a druhý v rozsahu 40°. Tie sme pripevnili k modelu a pomocou ďalších dielov lega upevnili aby sa nepohybovali. Napokon je potrebné pripojiť Bluetooth modul HC-05 TTL pre možnosť riadenia na diaľku. Program pre riadenie modelu sme vytvorili v aplikácii Arduino IDE. Táto aplikácia je priamo programátorské prostredie určené na tvorenie kódov pre arduino. Samotný program je

kombináciou troch menších programov. Prvá časť je zameraná na pohybovanie, čiže pojazd pásov bagra dopredu, dozadu, otáčanie do strán. Druhá časť je zameraná na riadenie servomotorov. Prvý sa otáča v rozsahu 80° aby sme mali pokryté všetky tri polohy. Druhý sa otáča v rozsahu 40°, keďže prepína len medzi dvoma polohami. A tretia časť úplne najkratšia je zameraná na spínanie relé, ktoré spĺňajú funkciu motor driveru.



Obr. 3 Servomotor

Obr. 4 Relé motor driver

Model sa ovláda pomocou Bluetooth aplikácie ktorú som naprogramoval pomocou vývojárskeho prostredia App inventor.

4 Výsledky práce a diskusia

Pri vyhotovení modelu sme začali najprv zložením modelu LEGO Technic 42006 excavator a ten následne upravili aby vyhovoval naším požiadavkám. Počas vyhotovovania došlo k niekoľkým ďalším úpravám ktoré boli nevyhnutné pre správny chod. Program pre hotový model je funkčný, menšie komplikácie nastali s pripevnením servomotorov, ale to sa podarilo vyriešiť a servomotory plnia svoju funkciu. Improvizovaný relé motor driver sa taktiež osvedčil takže motor pre pohon ramena funguje taktiež. Medzi mínusy pri tejto práci sú rozmery. Model nemá žiadne vnútorné priestory preto sa väčšina súčiastok nachádza na vrchu nadstavby. Druhé mínus je váha modelu.

5 Závery práce

Na záver môžem zhodnotiť že táto práca bola úspešná a podarilo sa vytvoriť model

ktorý je možné riadiť diaľkovo cez Bluetooth. Hlavný cieľ práce sa podarilo splniť. Počas tvorenia modelu sa vyskytli problémy s motormi a pohonom pásov. Tento problém sa podarilo vyriešiť nastavením maximálnej rýchlosti motorov v programe. Čo sa týka plnenia vedľajších cieľov, tie boli postupne plnené počas vyhotovovania práce. Tvorba programu ako aj zapojenie všetkých komponentov dokopy bolo splnené správne, a funkčne.

6 Zhrnutie

Hlavným cieľom práce bolo zostrojenie fungujúceho modelu bagra z lega, ktorý by sa dal ovládať diaľkovo pomocou Bluetooth modulu. To sa napokon aj podarilo. Program pre arduino ako aj zapojenie motorov, servomotorov a ďalších komponentov bolo zvládnuté bez problémov. Všetky problémy ktoré sa vyskytli boli vyriešené po krátkom premyslení a prehodnotení ďalšieho postupu. Pri riešení práce boli využité všetky dostupné prostriedky a vybrané najvhodnejšie možnosti pre postup.