



ŠOLSKI CENTER CELJE

SREDNJA ŠOLA ZA STROJNIŠTVO, MEHATRONIKO IN MEDIJE

BCbot – naprava za pobiranje tenis žogic

RAZISKOVALNA NALOGA

Avtorja:

Niko STRAHOVNIK, M-4. c

Lovro EMAN, M-4. c

Mentorji:

mag. Andro GLAMNIK, univ. dipl. inž.

Robert OJSTERŠEK, mag. inž.

Matej VEBER, univ. dipl. inž.

Mestna občina Celje, Mladi za Celje
Celje, marec 2016

POVZETEK

Za opravljanje četrtega maturitetnega predmeta sva si izbrala raziskovalno nalogu. Zadala sva si cilj, da izdelava robota za pobiranje tenis žogic. Ideja je, da bi olajšal in pospešil delo na tenis igrišču, s tem, da igralcu ne bi bilo potrebno pobirati žogic in bi se lahko ta čas spočil. Projekt vsebuje vsa področja mehatronike - strojništvo, elektroniko, računalništvo in avtomatizacijo. Izvedba tega projekta ni lahka, saj se vse izdeluje na novo, ampak ob pomoči odličnih mentorjev bo izvedba mogoča, ne pa enostavna. Najtežje je zagotovo programiranje, saj nama je to področje dokaj neznano, vendar bo ob pomoči mentorjev in zagnanosti vse izvedljivo. Projekt je predvsem zanimiv, saj na internetu nisva zasledila robotov za pobiranje tenis žogic. Zato se nama zdi najin projekt, zelo inovativen in zelo zanimiv.

VSEBINA

| | |
|---|----|
| 1 UVOD | 5 |
| 1.1 Predstavitev problematike | 5 |
| 1.2 Hipoteze | 5 |
| 1.3 Načrtovanje izdelave | 6 |
| 2 DELOVANJE ROBOTA | 7 |
| 3 IZDELAVA 3D-MODELA | 8 |
| 3.1 Srednji roki..... | 9 |
| 3.2 Ploščica | 10 |
| 3.3 Kolesi za pobiranje žogic | 12 |
| 3.4 Prečna roka..... | 14 |
| 3.5 Nosilec zadnjega kolesa..... | 15 |
| 3.6 Nosilec za pogonska motorja in kolesa | 16 |
| 3.7 Sprednji roki | 20 |
| 4 PRIKAZ IZDELANIH DELOV | 22 |
| 5 ELEKTRIČNE KOMPONENTE IN SESTAVNI DELI..... | 26 |
| 5.1 Motor..... | 26 |
| 5.2 Senzorji | 27 |
| 5.3 Krmilnik..... | 28 |
| 5.4 Akumulatorji..... | 29 |
| 5.5 Tipke in program | 30 |
| 6 ELEKTRIČNA SHEMA | 31 |
| 7 DIAGRAM POTEKA..... | 32 |
| 8 PROBLEMI PRI IZDELAVI | 33 |
| 9 MOŽNOSTI NADGRADNJE..... | 34 |
| 10 UGOTOVITVE IN REZULTATI | 35 |
| 10.2 Prednosti | 35 |
| 10.3 Slabosti | 35 |
| 11 ZAKLJUČEK | 36 |
| 12 ZAHVALA..... | 37 |
| 13 VIRI IN LITERATURA | 38 |

KAZALO SLIK

| | |
|---|----|
| Slika 1: Skica robota..... | 6 |
| Slika 2: 3D-model rok, na katerih bodo pogonska kolesa in kolesa za pobiranje žogic. | 9 |
| Slika 3: 3D-model ploščice | 10 |
| Slika 4: 3D-model ploščice, ki pokrije kolo za pobiranje žogic. | 10 |
| Slika 5: Rezkalni stroj WD-Tehnik, na katerem sva frezala..... | 11 |
| Slika 6: 3D-model kolesa z osjo za pobiranje žogic | 12 |
| Slika 7: 3D-model rok z montiranim kolesom in osjo | 12 |
| Slika 8: Stružnica WD-Tehnik, na kateri sva stružila..... | 13 |
| Slika 9: 3D-model prečne roke | 14 |
| Slika 10: 3D-model sestavljenih delov, prečne roke in dveh rok za pobiranje žogic..... | 14 |
| Slika 11: 3D-model zadnjega nosilca za kolo..... | 15 |
| Slika 12: Kotnik, ki služi kot ojačitev in lepši zgled. | 15 |
| Slika 13: 3D-model sestavljenih delov..... | 16 |
| Slika 14: 3D-model ploščice s tremi luknjami..... | 16 |
| Slika 15: 3D-model drugega dela nosilca..... | 17 |
| Slika 16: 3D-model sestavljenih delov, prve in druge ploščice..... | 17 |
| Slika 17: 3D-model spodnje in zgornje čeljusti za vpetje motorja s štirimi luknjami | 18 |
| Slika 18: 3D-model vseh sestavnih delov nosilca oziroma končani nosilec za motor | 18 |
| Slika 19: 3D-model sestavljenih delov..... | 19 |
| Slika 20: CNC-rezkalni stroj znamke DMG, ki se je uporabil za izdelavo čeljusti za vpetje motorja. | 19 |
| Slika 21: 3D-model sprednjih rok za zajemanje žogic. | 20 |
| Slika 22: 3D model sestavljenega robota. | 20 |
| Slika 23: Žaga, ki sva jo uporabila za razrez materiala. | 21 |
| Slika 24: Prikaz pritrditve osi na pogonska kolesa..... | 22 |
| Slika 25: Tloris prikaza pritrditve osi..... | 22 |
| Slika 26: Prikaz zlepiljenega ležaja v ohišje | 23 |
| Slika 27: Roka z ležajem in ploščica z ležajem. | 23 |
| Slika 28: Končani nosilec z vpetim motorjem..... | 24 |
| Slika 29: Stranski ris končanega nosilca..... | 24 |
| Slika 30: Sprednji roki z nosilcem za pritrditev | 25 |
| Slika 31: Motor za pogon robota..... | 26 |
| Slika 32: Infrardeči senzor | 27 |
| Slika 33: Ultrazvočni senzor..... | 27 |
| Slika 34: ArduinoUNO | 28 |
| Slika 35: Svinčeni akumulator..... | 29 |
| Slika 36: Neodvisna Li-ionska baterija..... | 29 |
| Slika 37: Električna shema vezja..... | 31 |
| Slika 38: Opis električnih komponent..... | 31 |

1 UVOD

Projekt z imenom BCbot- Ball Picking Robot sva začela z zbiranjem idej. Trenutno je zelo aktualen kvadrokopter in zato sva začela razmišljati, kaj bi lahko z njim počela. Domislila sva si, da bi lahko pobiral žogice za golf, saj je razdalja na golf igrišču velika, zato bi kvadrokopter zelo olajšal pobiranje. Ker bi bilo testiranje in programiranje zelo zahtevno, sva prišla do nove ideje - robot, ki bi pobiral tenis žogice. Izdelava vsebuje vsa področja mehatronike in bi bila zanimiva, saj tega ni še nihče naredil.

1.1 Predstavitev problematike

Problem je, da takšen robot še ne obstaja, zato je z izdelavo potrebno začeti čisto od začetka. Potrebno bo načrtovati mehanski in elektronski del robota. To bova naredila s pomočjo računalnika z namenskimi programi kot so Solid Works za načrtovanje strojniškega dela in EAGLE za načrtovanje elektronskega dela robota. Celoten projekt bo težko izvesti zaradi neizkušenosti in pomanjkanja znanja, ampak ob pomoči mentorjev nama bo uspelo.

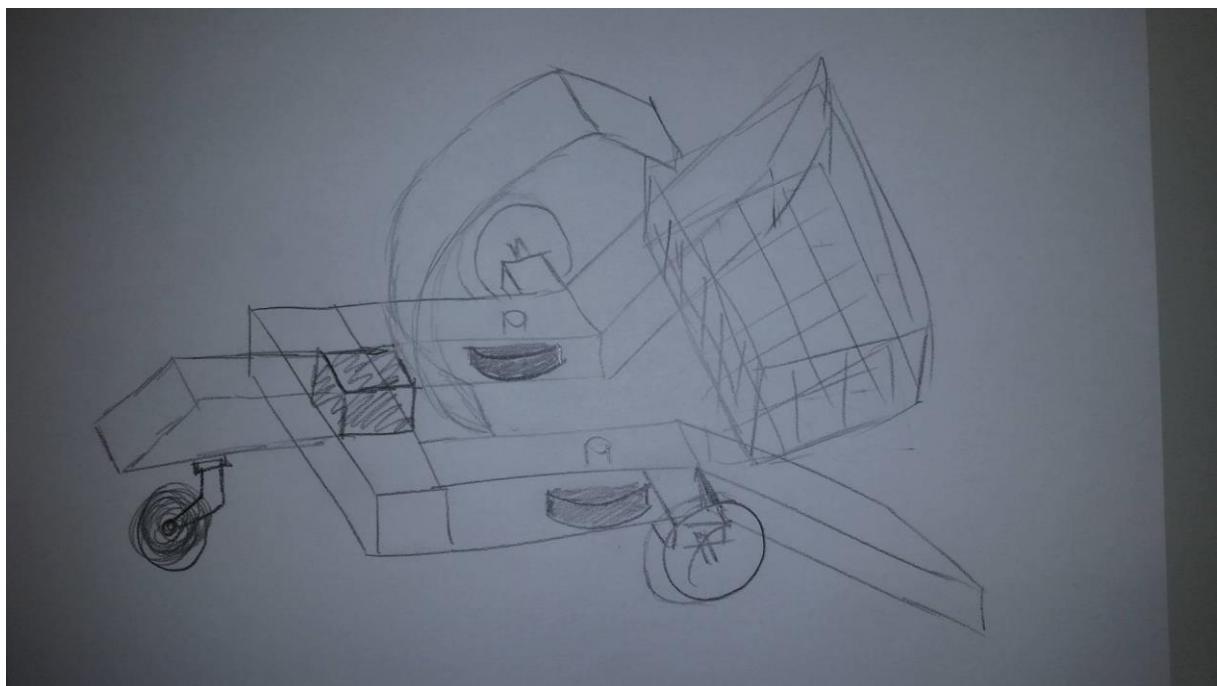
1.2 Hipoteze

Za izvedbo raziskovalnega dela sva si zadala sledeče hipoteze:

- izdelek na tržišču še ne obstaja;
- vsebovati mora področja is strojništva, elektronike in računalništva;
- naprava bo cenovno ugodna;
- imeti mora možnost nadgradnje;
- robot mora biti dovolj hiter, da skrajša čas ročnega pobiranja žogic

1.3 Načrtovanje izdelave

Po izbrani ideji se je začelo načrtovanje izdelave. Potrebno je bilo določiti, iz katerih materialov bo robot narejen in na kakšen način ga bova izdelala. Prvi korak je bil risanje skic, nato pa izdelava računalniškega modela, ki nama je pokazal, kakšen bo njegov končni izgled. Potrebno je bilo tudi narediti seznam elektronskih komponent, ki bodo poskrbele za delovanje. Za informiranje sva uporabila internet, po katerem sva lahko raziskovala ter iskala komponente in ideje.



Slika 1: Skica robota.

2 DELOVANJE ROBOTA

Robot za pobiranje teniških žogic se giblje in usmerja s pomočjo dveh električnih motorjev z reduktorjem, ki zmanjša obrate na 80 obr/min, hkrati pa jima poveča moč – navor. Pogon za kolesa, ki zgrabita tenis žogico, sva vzela iz baterijskega vijačnika in ga razstavila ter odstranila ohišje. Naredila sva prenos, ki poveča obrate, ki so dovolj veliki, da poženejo tenis žogico v košaro. Na robota so pritrjeni ArduinoUno, akumulatorji, ki zagotavljajo zadostno količino električne energije, stikala, motorji in senzorji, ki zaznajo žogice. Trenutno se vodenje upravlja preko mobilnega telefona, saj za popolno avtomatizacijo robota nimava zadostnega znanja pri programiranju.

Ko bo robot popolnoma avtomatiziran, bo določil pozicijo žogice, se odpeljal do nje in jo zajel z dvema rokama, ki bosta žogico usmerila proti sredini robota. Tam se nahajata dve kolesi, ki se vrtita v nasprotni smeri in žogico zgrabita ter poženeta po žlebu navzgor v košaro. Ta se nahaja na sprednjem delu robota in je standardna, saj tako ni potrebno kupovati posebnih košar za žogice. Vse električne komponente so povezane s krmilnikom Arduino, ki skrbi za delovanje robota. Napajanje zagotavlja dve 12 V bateriji in ena 18 V za napajanje motorja, ki poganja kolesi za pobiranje žogic. Ko robot pred oz. na straneh ne zazna več žogice, je program napisan tako, da se enkrat obrne za 360° okoli svoje pozicije in zaznava, če je še kje kakšna žogica. V primeru, da je ne zazna, se vrne na polnilno postajo, če pa jo zazna, se odpelje k njej, jo pobere in ponovi postopek. Tako se izognemo konstantnemu številu žogic in lahko prilagajamo, koliko žogic imamo v igri. V primeru, da bi moral robot pobrati trideset žogic in bi se zgodilo, da bi ena izmed njih padla izven igrišča, bi neprestano iskal zadnjo žogico, kar pa pomeni težave, saj je ne bi nikoli našel.

3 IZDELAVA 3D-MODELA

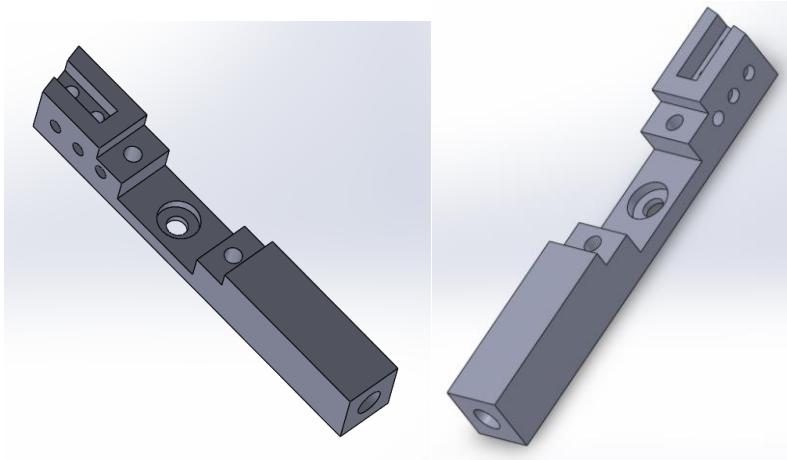
Ko sva dobila idejo za raziskovalno nalogu, sva začela razmišljati, kako bo robot izgledal, da bo čim funkcionalnejši in čim lažji za izdelavo. Zbirala sva ideje in jih narisala na list papirja. S teh grobih skic sva narisala in določila osnovno obliko robota. Nato sva začela risati na računalniku. Uporabljala sva program Solid works. Z njim sva prvič delala, zato je delo steklo počasi, ampak ob pomoči profesorjev sva 3D-model hitro dokončala in prvič se je videlo, kako bo robot brez elektronskih komponent izgledal, ko bo končan.

Začetno delo je potekalo tako, da sva risala posamezne sestavne dele, ki sva jih nato sestavila v programu. Nato sva vsak del spremenila v načrt za izdelavo. Nekatere enostavnejše dele sva naredili v šoli, ostale pa so izdelali v podjetju, ki je specializirano za obdelavo kovin.

Material za izdelavo teh delov sva kupila v podjetju Alcu, nekaj pa je imela na zalogi šola. Kupila sva aluminijast profil 1000 x 35 x 35 mm, kvadratno aluminijasto cev 1000 x 35 x 35 mm, z debelino stene 2 mm, in aluminijasto ploščo 1000 x 35 x 10 mm.

3.1 Srednji roki

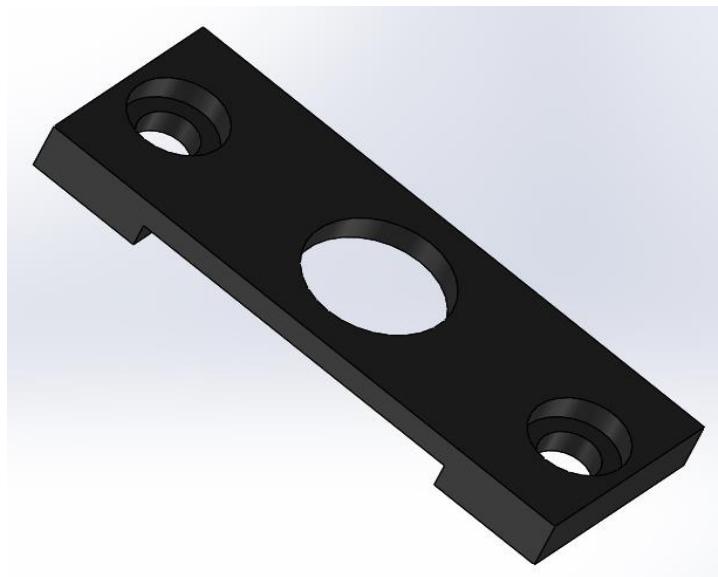
Pri izdelavi modela sva začela z risanjem osnovnega dela robota, to sta leva in desna roka. Izdelava teh dveh delov bi bila prezahtevna, zato sva skice nesla v podjetje, ki je specializirano za obdelavo kovin. Izdelana sta iz aluminijastega profila, dolžine 245 mm ter širine in debeline 35 mm. Na vsaki bo eno pogonsko kolo in eno od koles, ki bo zagrabilo žogico in jo pognalo v košaro. Za to kolo je tudi zvrtana luknja, v katero bova vstavila ležaj, ki bo poskrbel za čim manjše trenje. Na obeh rokah so zvrtane po tri luknje, v katere se bo z imbus vijaki privijačil nosilec za pogonski motor. Na sprednjem delu rok so tudi porezkane zareze, v katere se bodo vstavili nosilci, ki bodo služili držanju sprednjih dveh rok, ki bosta usmerjali žogice v sredino in nosili košaro, v kateri se bodo spravljale žogice.



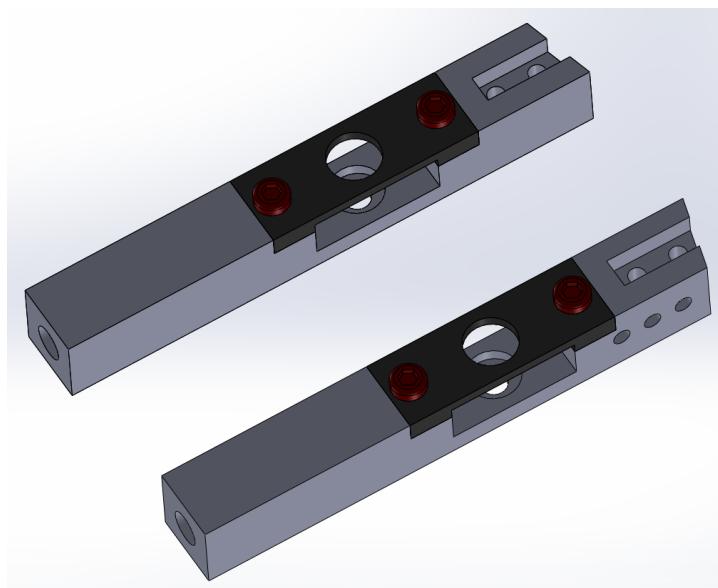
Slika 2: 3D-model rok, na katerih bodo pogonska kolesa in kolesa za pobiranje žogic.

3.2 Ploščica

Na ta dva dela je pritrjena ploščica, ki drži na mestu kolesi za zajem žogice. Izdelana je iz aluminijaste plošče, dolžine 100 mm, širine 35 mm in debeline 10 mm. Na sredinskem delu je debelina 5 mm na dolžini 60 mm. Ploščico sva izdelala v šoli z rezkalnim strojem. Vsaka je pritrjena z dvema imbus vijakoma, premera 10 mm. Luknji sva pogreznila s čepnim grezilom, da se vijak čim bolj skrije. Na sredini imata zvrtano večjo luknjo, v katero bo vstavljen ležaj, ki bo poskrbel za čim manjše trenje med vrtenjem kolesa.



Slika 3: 3D-model ploščice



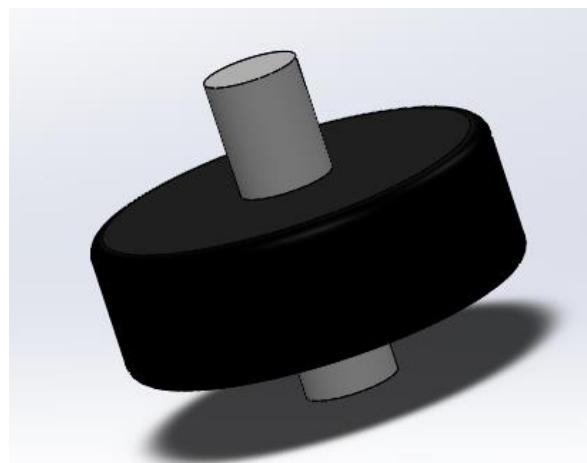
Slika 4: 3D-model ploščice, ki pokrije kolo za pobiranje žogic.



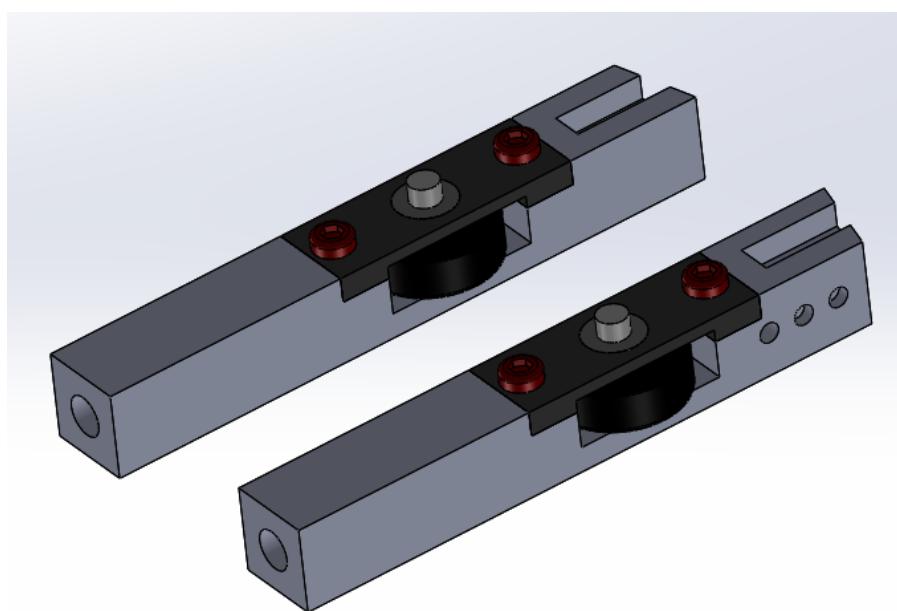
Slika 5: Rezkalni stroj WD-Tehnik, na katerem sva frezala.

3.3 Kolesi za pobiranje žogic

Kolesi, ki bosta zagrabili in pognali žogico v košaro, sva izdelala v šoli s pomočjo stružnice. Naredila sva ju iz valja trde črne plastike, premera 60 mm. Plastiko je bilo potrebno postružiti na premer 50 mm. Po struženju sva robove koles zgladila s smirkovim papirjem. Za pritrditev kolesa je bilo potrebno nareediti os. Postružila sva železno palico na premer 12 mm in skozi njo zvrtala luknjo, skozi katero se bo privijačilo kolo. Za nemoteno vrtenje poskrbita dva ležaja, en zgoraj in en spodaj.



Slika 6: 3D-model kolesa z osjo za pobiranje žogic



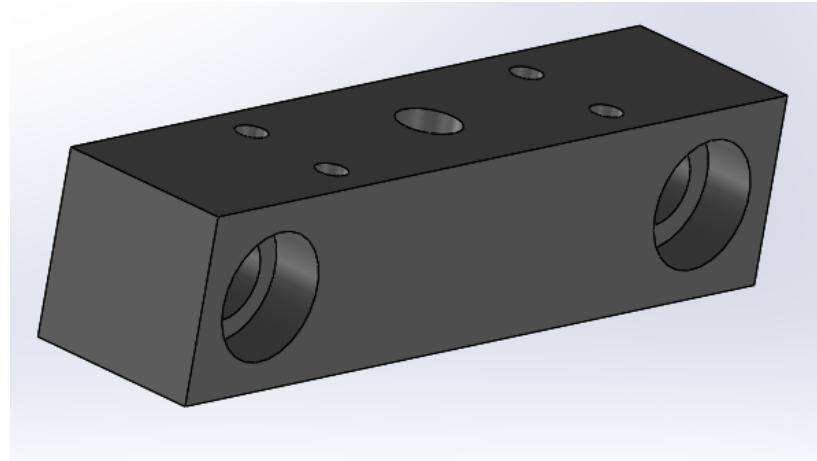
Slika 7: 3D-model rok z montiranim kolesom in osjo



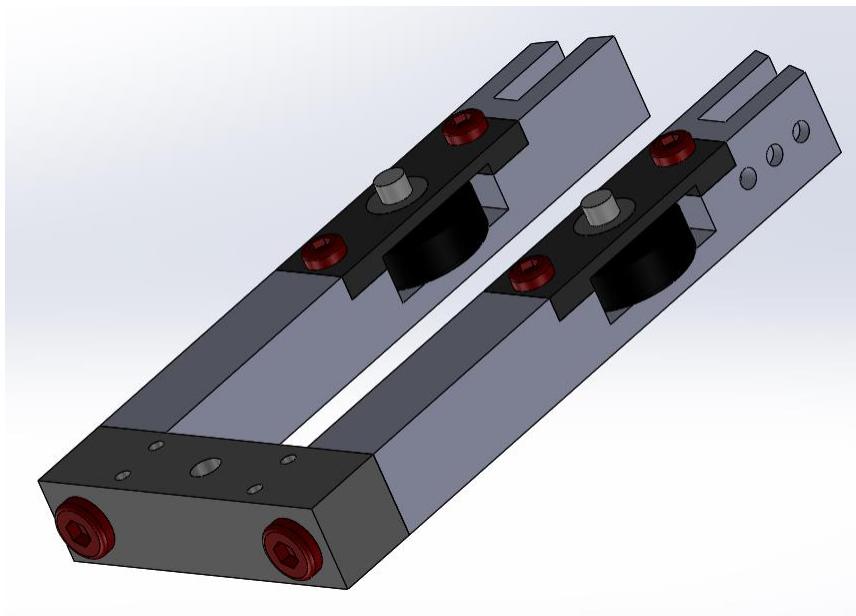
Slika 8: Stružnica WD-Tehnik, na kateri sva stružila.

3.4 Prečna roka

Ti dve roki povezuje prečna aluminijasta roka, izdelana v specializiranem podjetju za obdelavo kovine, ki ju drži skupaj z dvema vijakoma, premera 16 mm. Glavi obeh vijakov se skoraj popolnoma skrijeta v ta del zaradi lepšega izgleda. Mere tega dela znašajo 145 mm v dolžino in debelino ter 35 mm v širino. Nanj se tudi privajači del, ki služi držanju zadnjega prosto vrtečega kolesa.



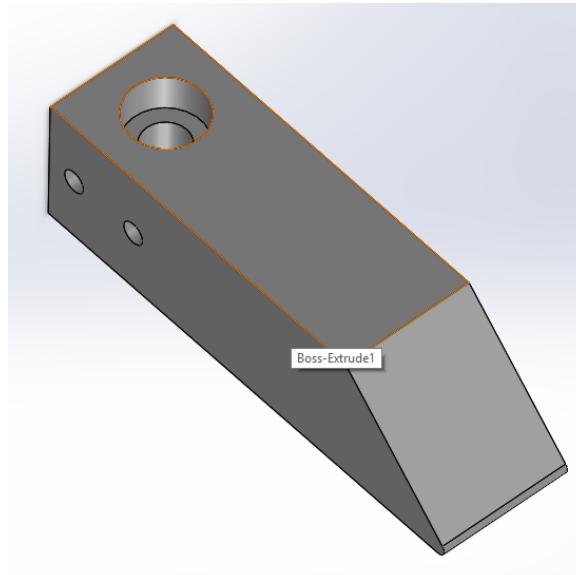
Slika 9: 3D-model prečne roke



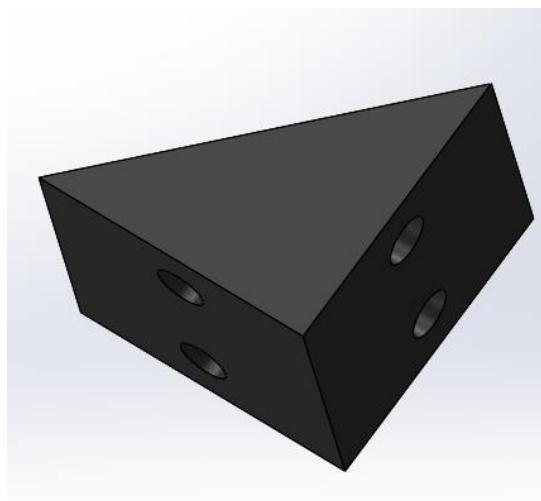
Slika 10: 3D-model sestavljenih delov, prečne roke in dveh rok za pobiranje žogic

3.5 Nosilec zadnjega kolesa

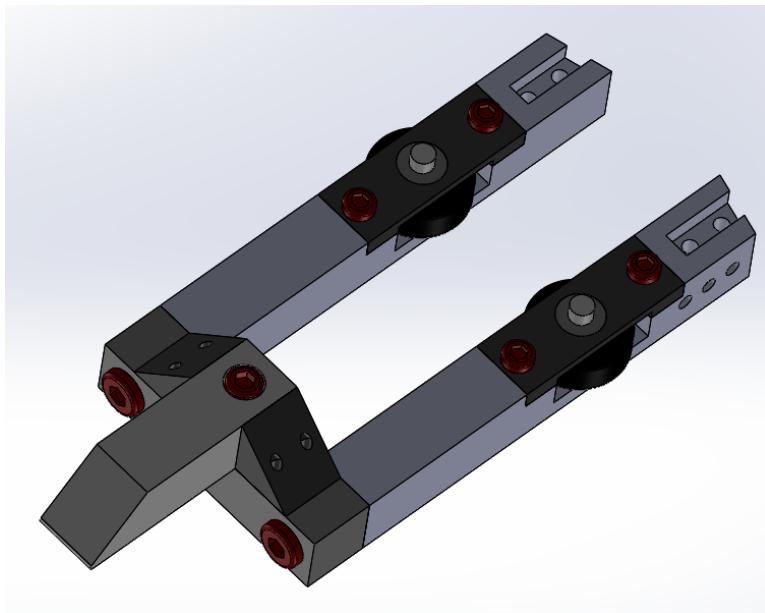
Ta del, na katerega je pritrjeno zadnje kolo, je pritrjen je z vijakom, premera 12 mm, in z dvema stranskima kotnikoma, ki poskrbita, da je robot trdnejši, hkrati pa tudi služita za lepši izgled. Nosilec kolesa meri v dolžino 125 mm, v širino ter višino pa 35 mm. Kotnika merita 35 x 35 x 35 mm in sta odrezana pod kotom 45 stopinj. Vsi deli so izdelani iz aluminija v podjetju, ki se ukvarja z obdelavo kovin.



Slika 11: 3D-model zadnjega nosilca za kolo.



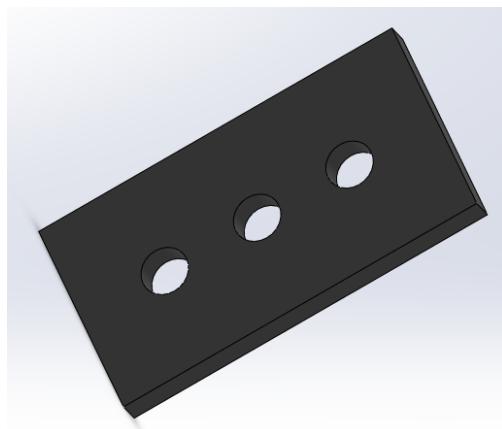
Slika 12: Kotnik, ki služi kot ojačitev in lepši zgled.



Slika 13: 3D-model sestavljenih delov.

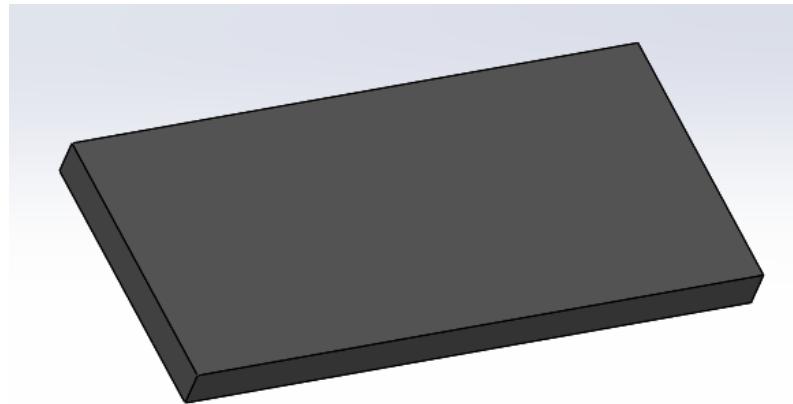
3.6 Nosilec za pogonska motorja in kolesa

Robota bosta poganjala dva električna motorja, ki bosta služila tudi usmerjanju, zato je bilo potrebno izdelati dva nosilca. Vsak nosilec je sestavljen iz štirih delov. Prvi del je ploščica s tremi luknjami, premera 8 mm, ki bo privijačena na glavni del. Izdelana je iz aluminija, debeline 10 mm, širine 35 mm in dolžine 40 mm.

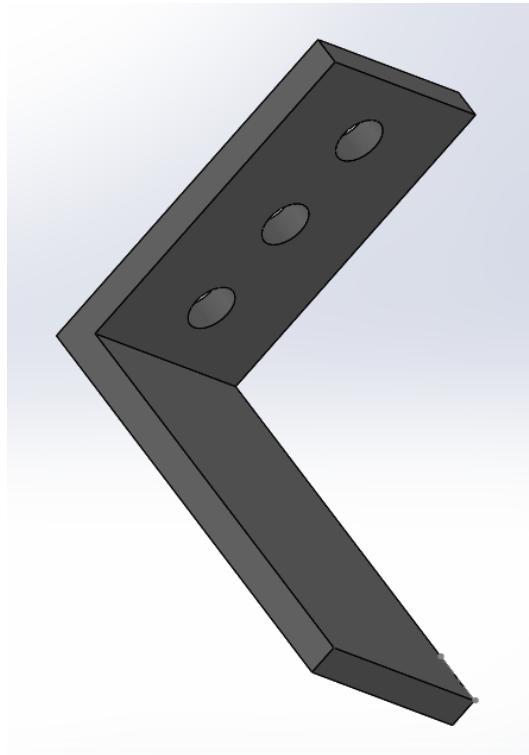


Slika 14: 3D-model ploščice s tremi luknjami

Drugi del nosilca je ploščica, ki je privarjena pravokotno na prvo ploščico. Nanjo bo privarjeno držalo za motor. Je iz aluminija, debeline 10 mm, širine 35 mm in dolžine 70 mm.

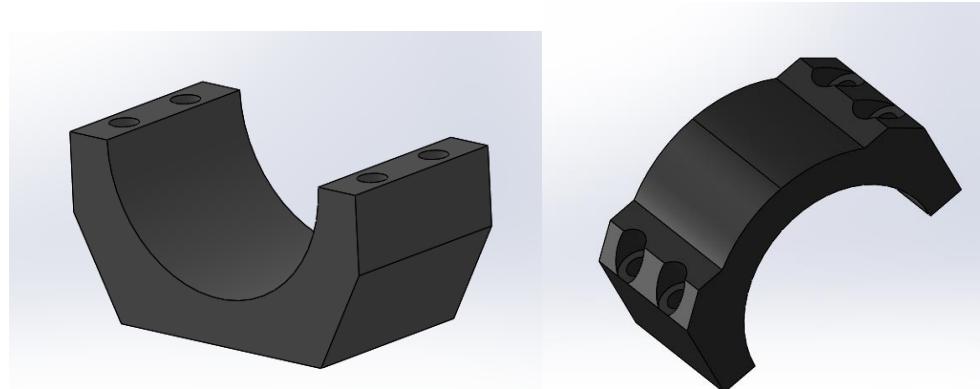


Slika 15: 3D-model drugega dela nosilca

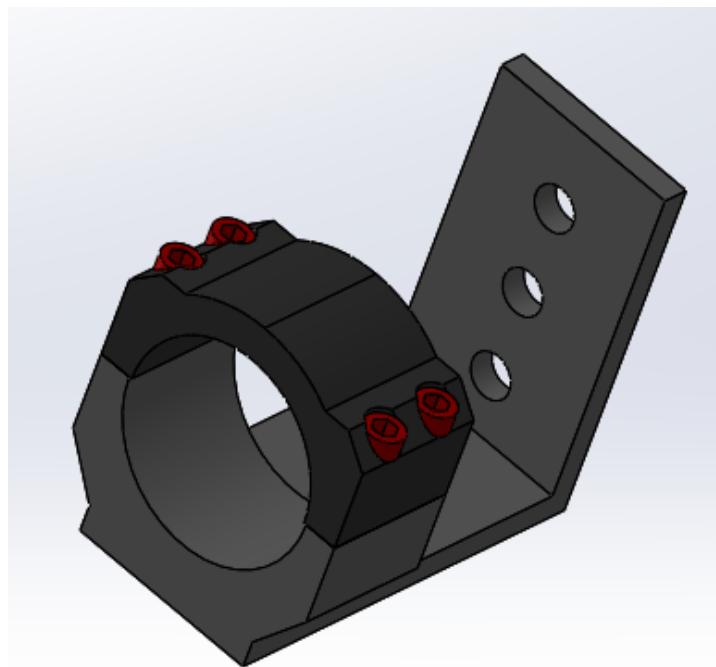


Slika 16: 3D-model sestavljenih delov, prve in druge ploščice

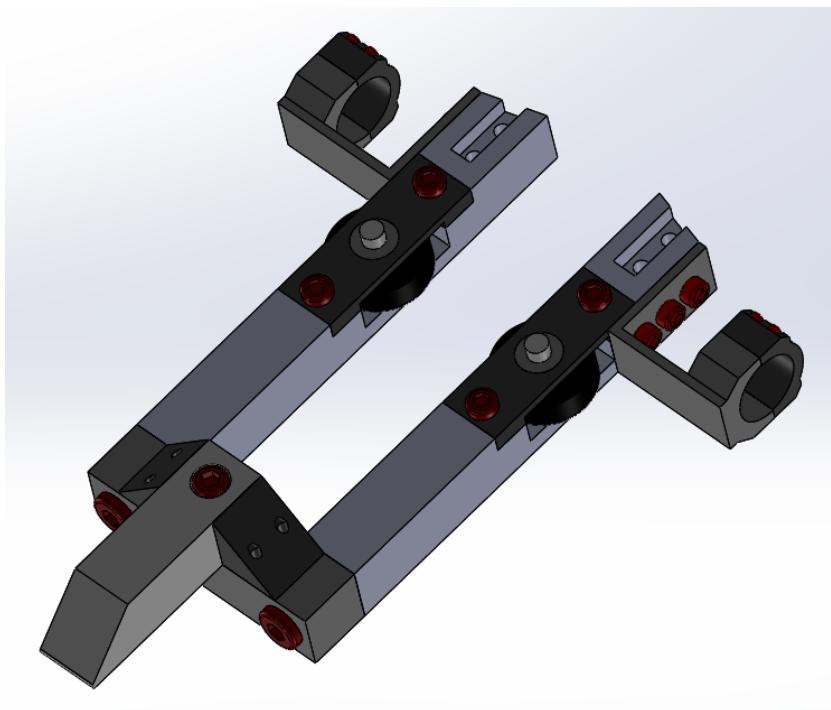
Izdelava nosilca za motor je bila časovno najbolj zamudna. Potrebno je bilo narisati računalniški model ter ga nato pretvoriti v načrt z merami. Ta načrt sva odnesla k profesorju, ki se na šoli ukvarja s CNC-stroji. Načrt je vnesel v računalnik in sprogramiral ukaze za izdelavo teh delov. V CNC-stroj je vstavil kos aluminija in izdelava se je lahko začela. Držalo za motor je sestavljeno iz dveh delov, zgornjega in spodnjega, ki sta med seboj povezana z vsak po štirimi imbus vijaki, premera 4 mm. Držalo je privarjeno na ploščico, ki je pravokotna na robota.



Slika 17: 3D-model spodnje in zgornje čeljusti za vpetje motorja s štirimi luknjami



Slika 18: 3D-model vseh sestavnih delov nosilca oziroma končani nosilec za motor



Slika 19: 3D-model sestavljenih delov.



Slika 20: CNC-rezkalni stroj znamke DMG, ki se je uporabil za izdelavo čeljusti za vpetje motorja.

3.7 Sprednji roki

Na koncu je bilo potrebno narediti še sprednji roki, ki bosta nosili košaro in usmerjali žogice proti sredini robota. Izdelani sta iz votle kvadratne aluminijaste cevi, ki sva jo s tračno žago narezala na dolžino in višino 340 mm ter širino 35 mm. Na koncu, kjer se pritrdita, ima vsaka po dve luknji, skozi kateri se privijačita z imbus vijaki, premera 10 mm, na nosilce, ki so privijačeni na glavni roki, prav tako z imbus vijaki, premera 10 mm.



Slika 21: 3D-model sprednjih rok za zajemanje žogic.



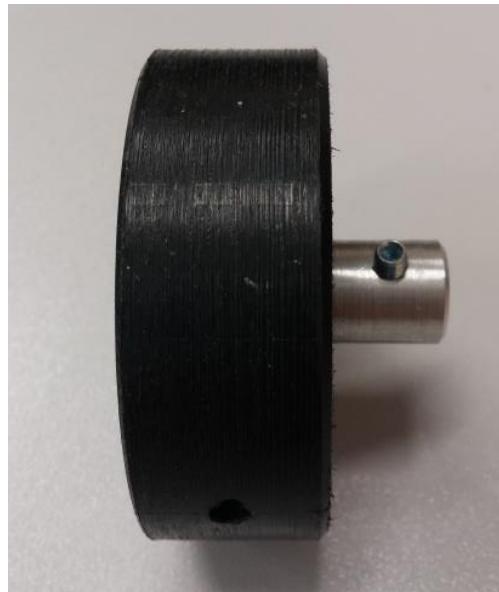
Slika 22: 3D model sestavljenega robota.



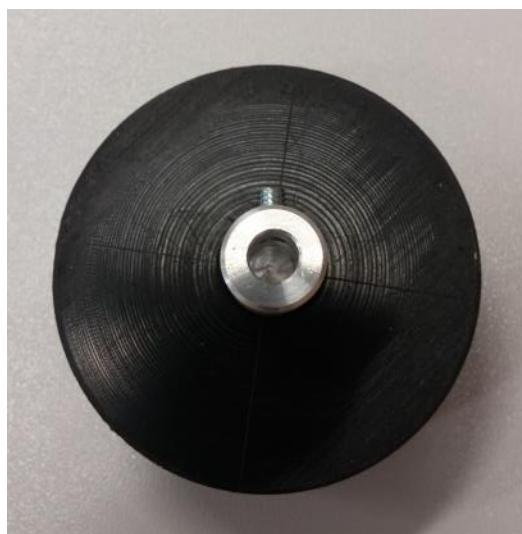
Slika 23: Žaga, ki sva jo uporabila za razrez materiala.

4 PRIKAZ IZDELANIH DELOV

Za pogonska kolesa sva morala izdelati prenos, ki sva ga postružila in pritrdila na eni strani na kolo, na drugi pa na motor. To sva naredila tako, da sva za os motorja zvrtala luknjo in jo pritrdila na prenos, vse skupaj pa zavarovala z vijakom, saj je na motorju že bila os na eni strani porezkana tako, da je bila ravna.



Slika 24: Prikaz pritrditve osi na pogonska kolesa.



Slika 25: Tloris prikaza pritrditve osi.

Ležaje za kolesa, ki bodo pobirala žogice, sva morala pritrdirti na ohišje. To sva storila tako, da sva v ohišje zvrtala za približno 1 mm manjše luknje, nato sva ohišje segrela, da se je material raztegnil, v luknje vstavila ležaje in pustila, da se ohladi. Zaradi raztezanja in krčenja materiala sva negibno spojila ohišje in ležaj. V spodnji del ohišja pa sva ležaje prilepila s posebnim namenskim lepilom.



Slika 26: Prikaz zaledjenega ležaja v ohišje



Slika 27: Roka z ležajem in ploščica z ležajem.

Končni izgled nosilca za motor z vpetim motorjem: nosilec je v celoti iz aluminija, motor pa je pritrjen s štirimi vijaki M4, na vsaki strani po dva. Nosilec sva zavarila s TIG-postopkom varjenja. Zvare sva nato pobrusila s smirkovim papirjem in jih spolirala s polirno gobico.



Slika 28: Končani nosilec z vpetim motorjem.



Slika 29: Stranski ris končanega nosilca.

Sprednji roki za zajemanje žogic z majhnima nosilcema za večjo trdnost in lažjo montažo na roki za pobiranje žogic: za nosilca sva odrezala 40 mm dolgo aluminijasto palico, porezkala sva ju na pravo mero, naredila utore in zvrtala luknje, skozi katere se bosta privijačili sprednji roki.



Slika 30: Sprednji roki z nosilcema za pritrditev

5 ELEKTRIČNE KOMPONENTE IN SESTAVNI DELI

5.1 Motor

Za pogon sva izbrala dva električna DC-motorja z reduktorjem, ki imata razmerje 131 : 1 in 18 kg/cm držalnega navora, ki je potreben, da je motor dovolj močan, da bo lahko premikal robota po igrišču, vendar bo še vseeno dovolj hiter. Izhod je 15 mm dolga in 6 mm debela os D-oblike. Za napajanje potrebuje 12 V baterijo. Vrti se z 80 vrt/min. Prednosti tega motorja so, da je poceni, je kakovosten, ima dolgo življenjsko dobo in nizke stroške vzdrževanja. Vendar pa motor ni primeren za uporabo po dežju, saj ni zaščiten za takšne vremenske razmere, kar pomeni, da bi morali robota dnevno pospravljati v garažo oziroma temu namenjen prostor. Motorja lahko krmilimo na način, da enemu dovajamo manj oziroma več električne napetosti, kar posledično vpliva na hitrost motorja.



Slika 31: Motor za pogon robota

5.2 Senzorji

Stranski senzorji zaznavajo žogice na podlagi infrardečih valov, tako da pošljejo signal nam nevidne infrardeče svetlobe in čakajo na odboj od nekega predmeta. Odbiti žarek ujame sprejemnik, ta pa na podlagi časa, odkar je poslal in sprejel signal, izračuna, koliko je predmet oddaljen. Senzorji so pritrjeni na straneh robota, saj imajo manjše vidno polje 20 cm–2 m, glavni senzor pa deluje na podlagi ultrazvočnega valovanja. Senzor deluje podobno kot infrardeči, vendar namesto infrardeče svetlobe odda ultrazvočni signal, ki je človeku neslišen, saj naše uho zazna le približno 20 kHz. Ultrazvočna frekvanca pa se giblje nekje med 2–13 MHz. Ta je pritrjen na sprednji del robota, saj ima večje vidno polje in zaznava tudi žogice, oddaljene 0 m–6m. Ti »raziskujejo« okolico in komunicirajo s krmilnikom, ki potem usmerja robota proti žogici.



Slika 32: Infrardeči senzor



Slika 33: Ultrazvočni senzor

5.3 Krmilnik

Kot krmilnik sva uporabila ArduinoUno, ki je zmogljiv mikrokrmilnik in cenovno ugoden, saj stane samo približno 20 €, in ga je dokaj enostavno programirati. Programiramo ga s programom Arduino, ki je na voljo na njihovi spletni strani in je brezplačen. Deluje na napetosti 5 V, kar ni najbolje, saj je napetost baterij 12 V. To sva rešila s 5 V pozitivnim regulatorjem oznake 78L05Z, ki 12 V napetost pretvori v 5 V, izhodne žice pa sva priklopila na napajalni priključek 5.1 mm. Arduino zajema 6 digitalnih vhodov in izhodov ter 6 analognih vhodov. Ima 32 KB integriranega delovnega spomina ter 1 KB integriranega programskega spomina.



Slika 34: ArduinoUNO

5.4 Akumulatorji

Za oskrbovanje z energijo sva poskrbela z dvema svinčenima akumulatorjema, ki imata 12 V in 4,5 Ah, kar bi moralo zadostovati za nemoteno delovanje robota približno 15–25 minut. Lahko bi tudi uporabila litij-polimerske akumulatorje, vendar so ti dokaj nevarni za uporabo, saj jih lahko ob kratkem stiku raznese.



Slika 35: Svinčeni akumulator

Motor za pobiranje žogic pa ima neodvisno baterijo, ker predvidevava, da bo porabil največ električne energije. Vzela sva ga iz baterijskega vijačnika, ki mu pripada baterija, ki ima 18 V ter 1.5 Ah. Zraven sodi tudi namenski polnilec.



Slika 36: Neodvisna Li-ionska baterija

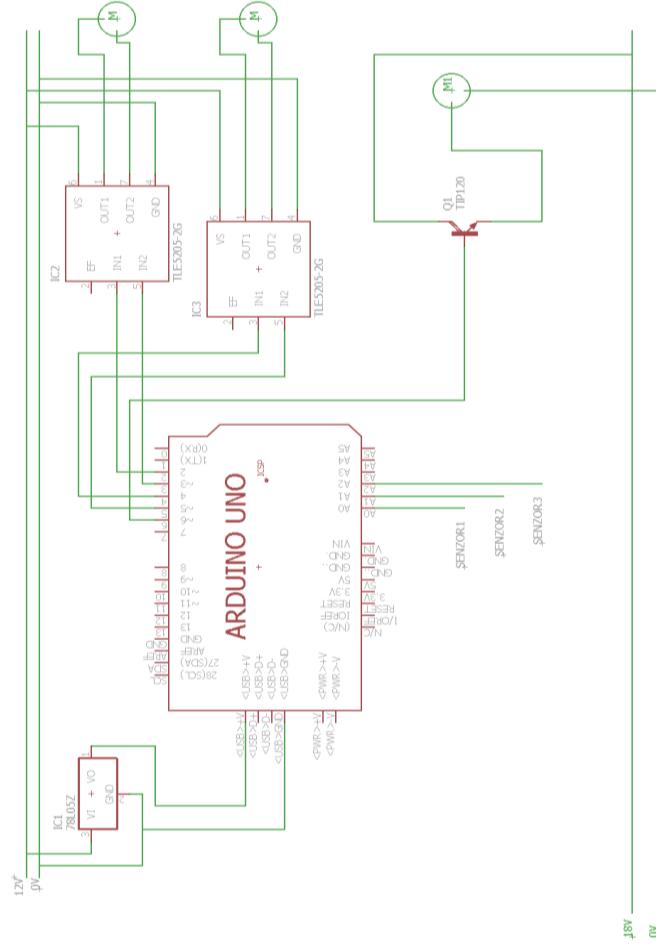
5.5 Tipke in program

Na robotu bo nameščena tudi tipka za zasilni izklop, v primeru, da bi robot ušel izpod nadzora, glavno stikalo, ki služi vklopu in izklopu robota, ter majhen LCD-ekran, na katerem bo izpisana vrednost baterije.

Zamislila sva si, da bi se robot samostojno gibal po igrišču in pobiral žogice ter se nato vrnil na polnilno postajo. Vendar pa bova robota najprej vodila daljinsko in pustila samostojno gibanje za nadgradnjo, ker bi za to potrebovala več časa. Program za robota bova pisala v že prej omenjenem programu Arduino, in sicer v programskem jeziku C++.

Samo programiranje z mikrokrmlnikom je dokaj zahtevno, saj smo v šoli malo programirali z ArduinoUNO. Pomagala si bova z internetno stranjo tega programa. Za pomoč bova prosila tudi profesorja, ki ima s programiranjem veliko izkušenj.

6 ELEKTRIČNA SHEMA



Slika 37: Električna shema vezja.

SENZOR 1- Infrardeči senzor

SENZOR 2- Infrardeči senzor

SENZOR 3- Ultrazvočni senzor

M - Motorja za pogon vozila

M1- Motor za pobiranje žogic

IC1 -5V stabilizator

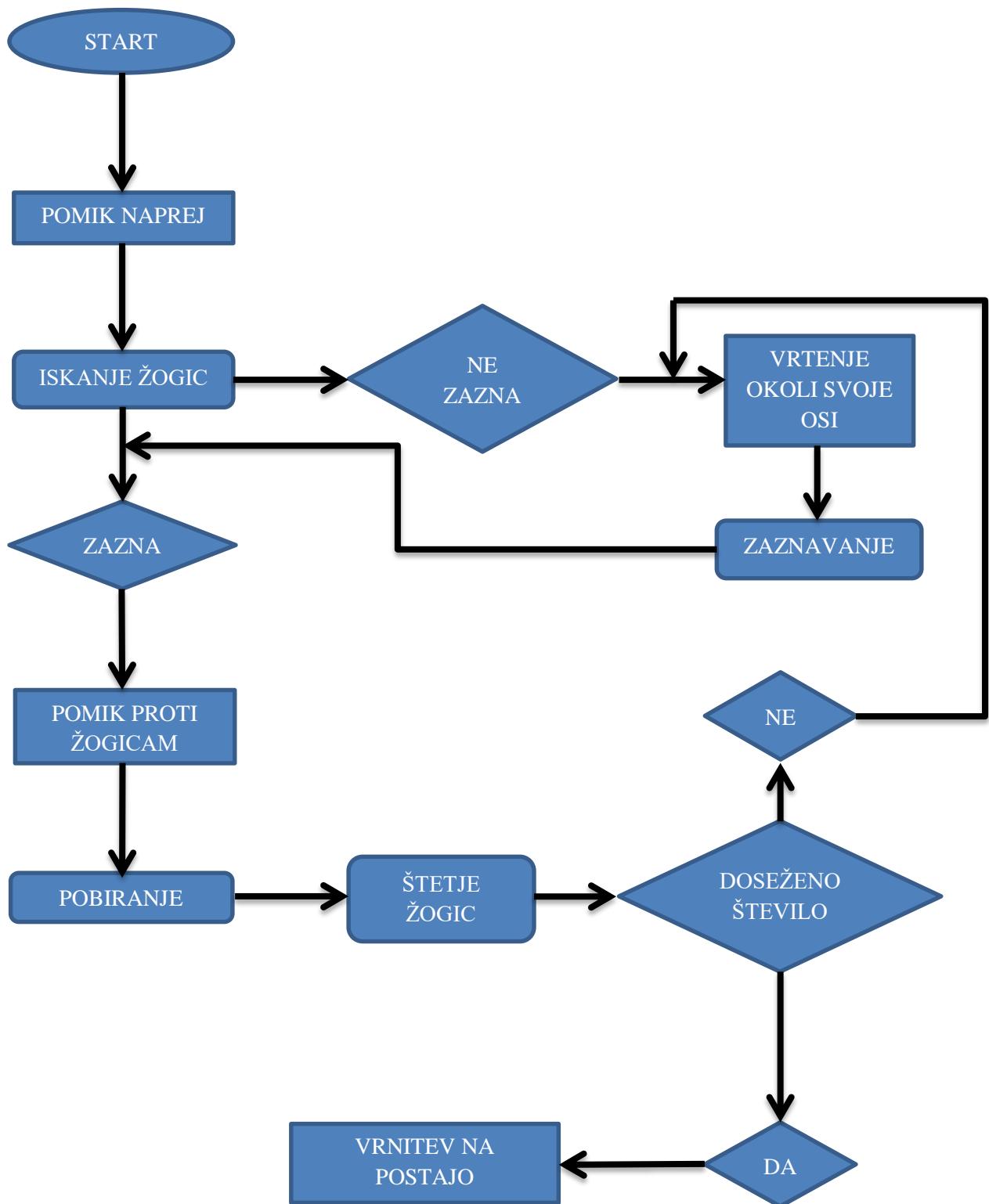
IC2 -H-mostič

IC3 -H-mostič

Q1 -ojačevalni tranzistor

Slika 38: Opis električnih komponent.

7 DIAGRAM POTEKA



8 PROBLEMI PRI IZDELAVI

Pri izdelavi včasih nisva mogla slediti načrtovanemu, zato sva se morala velikokrat prilagoditi; npr. kakšne motorje kupiti, da bodo dovolj močni, da robot ne bo prehiter ali prepočasen in predvsem, da jih je moč regulirati; izbrati pravilne akumulatorje, da bodo delovali dovolj časa, da bodo dovolj lahki in cenovno ugodni; izbrati pravilne senzorje za zaznavanje žogic, saj bi nepravilni privedli do napačnega delovanja. Pri samem izdelovanju robota pa večjih problemov ni bilo, saj so bili zahtevni deli narejeni s CNC-strojem, ostali pa niso bili prezahtevni in posledično sva jih naredila brez problemov.

9 MOŽNOSTI NADGRADNJE

Nadgradnja robota je mogoča in obširna. Nanj bi lahko namestili kamero, ki bi olajšala delo senzorjem in programerju, saj bi lahko robot samo s kamero zaznaval žogice in jih pobiral. Lahko bi regulirali motorje, tako da bi se ob neaktivnosti motorja za pobiranje žogic robot gibal hitreje in upočasnil, ko bi senzor zaznal bližino žogice.

Kot nadgradnjo bi lahko dodali konstanten podatek, koliko žogic je na igrišču in javljanje v primeru, da katera manjka. Robot bi lahko tudi izpisal število pobranih žogic. Lahko bi mu namestili zvočnik, ki bi dajal kratke zvočne signale, ko bi deloval, da bi okolico opozoril nase.

Naredili bi lahko tudi polnilno postajo oz. začetno postajo, od katere bi robot začel pobirati žogice. Ob vsaki vrnitvi na postajo bi se priključil in polnil.

Najboljši programerji pa bi lahko robot avtomatizirali, kot je bilo prvotno načrtovano, ampak se zaradi pomanjkanja časa in znanja to ni izvedlo. S tem bi robot izpolnil začetno željo, da bi izvajal pobiranje žogic sam in neodvisno od človeka.

10 UGOTOVITVE IN REZULTATI

Na začetku raziskovalne naloge sva si postavila štiri hipoteze. Pred izdelavo in med njo sva ovrgla oz. potrdila te izjave.

| | |
|---|--|
| Izdelek na tržišču še ne obstaja. | |
| Vsebovati mora vsa področja is strojništva, elektronike in računalništva. | |
| Naprava bo cenovno ugodna. | |
| Imeti mora možnost nadgradnje. | |
| Robot mora biti dovolj hiter, da skrajša čas ročnega pobiranja žogic. | |

10.1 Ugotovitev

Raziskovalna naloga se je izkazala za zelo inovativno zadevo, pri kateri sva morala pokazati vse najino znanje. Programiranje se je izkazalo za zelo zahtevno, zato nama avtomatizacije ni uspelo izvesti. To delo čaka bodoče četrte letnike, če bodo pokazali interes za nadgradnjo robota.

10.2 Prednosti

Prednosti robota sta predvsem, da se lahko med njegovim delovanjem športnik odpočije, saj bi robot delal samostojno; robot za prodajo in tudi amatersko uporabo ne bi bil predrag, ampak dostopen skoraj vsakemu. Tako bi se povečalo število kupcev, če bi ta izdelek prodajala.

10.3 Slabosti

Slabosti robota pa sta, da je dokaj počasen, kar je slabo za trening, kjer si časovno omejen; omejen je s številom žogic, ki jih lahko pobere, tj. kolikor jih gre v košaro, nato je potrebno košaro sprazniti in ponovno pustiti robotu, da opravi svoje delo. To še dodatno podaljša čas pobiranja.

11 ZAKLJUČEK

Pri raziskovalni nalogi sva morala uporabiti veliko znanja, precej stvari pa sva se morala naučiti, saj nama na nekaterih področjih izvedba ni bila znana. Prav tako sva se morala s pomočjo profesorjev naučiti novih metod izdelave. Že od začetka se zavedava, da izvedba ne bo preprosta, vendar sva si zadala cilj, da jo izvedeva. Najzanimivejše nama je bilo strojniško delo, saj ga najbolje poznava. V nalogu sva vložila veliko truda in časa, vendar kljub temu nisva dosegla najnih pričakovanj, saj nama ni uspelo popolnoma avtomatizirati naprave zaradi pomanjkanja znanja in prezahtevnosti pri programiranju. Prav tako nama ni uspelo narediti polnilne oz. začetne postaje zaradi pomanjkanja časa. Vendar sva kljub temu zelo zadovoljna s projektu, saj opažava, da ima veliko možnosti za nadgradnjo. Upava, da bodo bodoči četrti letniki mehatronike pokazali interes zanj in da bodo dokončali najino delo.

12 ZAHVALA

Zahvaljujeva se najinima mentorjema g. mag. Andru GLAMNIKU, univ. dipl. inž., g. Robertu OJSTERŠKU, mag. inž, in g. Mateju VEBRU, univ. dipl. inž., ter vsem profesorjem v strojnih delavnicah, ki so naju vodili skozi celoten postopek izdelave robota ter nama pomagali pri iskanju rešitev in idej.

Zahvaljujeva se tudi ge. Brigit Renner, prof., ki nama je lektorirala celotno raziskovalno nalog.

Hvala tudi Nejcu Tovorniku, dijaku Šolskega centra Celje za pomoč pri programiranju robota.

13 VIRI IN LITERATURA

[1] BATERIJI (spletni vir) (citirano 8. 3. 2016). Dostopno na naslovu:

<http://www.trgovina-zarnica.si/>

[2] POGONSKA MOTORJA (spletni vir) (citirano 8. 3. 2016). Dostopno na naslovu:

<http://prohobi.net/si/index.php?akc=podrobno&stvnart=3555>

[3] INFRARDEČI SENZOJI (spletni vir) (citirano 8. 3. 2016). Dostopno na naslovu:

<http://prohobi.net/si/index.php?akc=podrobno&stvnart=3179>

[4] ALUMINIJ (spletni vir) (citirano 8. 3. 2016). Dostopno na naslovu:

<http://www.alcu.si/>

[5] LEŽAJI (spletni vir) (citirano 8. 3. 2016). Dostopno na naslovu:

<http://www.intercom.si/>

[6] ARDUINO UNO (spletni vir) (citirano 8. 3. 2016). Dostopno na naslovu:

<http://www.aliexpress.com/item/UNO-R3-MEGA328P-ATMEGA16U2-for-Arduino-Compatible-USB/32344772891.html?spm=2114.40010608.4.74.L06UC2>

[7] Osebni viri.