

Šolski center Celje
Srednja šola za kemijo, elektrotehniko in računalništvo

NAPRAVA ZA IZSTRELJEVANJE ŽOG ZA NAMIZNI TENIS

Raziskovalna naloga

Avtor: Mentor:

Robi Mohenski, E4b Marko Vrečko, dipl. inž. el.

Mestna občina Celje, Mladi za Celje
Celje, 2023

Šolski center Celje
Srednja šola za kemijo, elektrotehniko in računalništvo

NAPRAVA ZA IZSTRELJEVANJE ŽOG ZA NAMIZNI TENIS

Raziskovalna naloga

Avtor:

Robi Mohenski, E4b

Mentor:

Marko Vrečko, dipl. inž. el.

Mestna občina Celje, Mladi za Celje
Celje, 2023

IZJAVA*

Mentor Marko Vrečko v skladu z 20. členom Pravilnika o organizaciji mladinske raziskovalne dejavnosti »Mladi za Celje« Mestne občine Celje, zagotavljam, da je v raziskovalni nalogi z naslovom Avtomatiziran podajalec žogic, katere avtor je Robi Mohenski:

- besedilo v tiskani in elektronski obliku istovetno,
- pri raziskovanju uporabljeno gradivo navedeno v seznamu uporabljene literature,
- da je za objavo fotografij v nalogi pridobljeno avtorjevo dovoljenje in je hrانjeno v šolskem arhivu,
- da sme Osrednja knjižnica Celje objaviti raziskovalno naloгo v polnem besedilu na knjižničnih portalih z navedbo, da je raziskovalna naloga nastala v okviru projekta Mladi za Celje,
- da je raziskovalno naloгo dovoljeno uporabiti za izobraževalne in raziskovalne namene s povzemanjem misli, idej, konceptov oziroma besedil iz naloгe ob upoštevanju avtorstva in korektnem citiraju,
- da smo seznanjeni z razpisni pogoji projekta Mladi za Celje.

Celje, 5. 4. 2023



Podpis mentorja

A handwritten signature in blue ink, appearing to read "Robi Mohenski".

Podpis odgovorne osebe

A handwritten signature in blue ink, appearing to read "Marko Vrečko".

*

POJASNILO

V skladu z 20. členom Pravilnika raziskovalne dejavnosti »Mladi za Celje« Mestne občine Celje je potrebno podpisano izjavo mentorja (-ice) in odgovorne osebe šole vključiti v izvod za knjižnico, dovoljenje za objavo avtorja (-ice) fotografskega gradiva, katerega ni avtor (-ica) raziskovalne naloge, pa hrani šola v svojem arhivu.

Kazalo vsebine

Povzetek	5
Hipoteze	6
1. Uvod	7
2. Delovanje naprave.....	8
3. Okvirni načrti izgradnje	9
3.1. Popis materiala (splošni):	9
3.2. Sistem (doziranje žog):	10
3.2.1. Zgradba.....	10
3.2.2. Popis dodatnega materiala:.....	10
3.2.3. Koda.....	10
3.3. Sistem (izstreljevanje žog):.....	13
3.3.1. Zgradba.....	13
3.3.2. Popis dodatnega materiala:.....	13
3.3.3. Koda.....	13
3.4. Sistem (usmerjanje tulca):.....	16
3.4.1. Zgradba:.....	16
3.4.2. Popis dodatnega materiala:.....	16
3.4.3. Koda.....	16
3.5. Sistem (štetje žog):	18
3.5.1. Zgradba	18
3.5.2. Popis dodatnega materjala:	18
3.5.3. Koda (primer):	18
4. Problematika izgradnje in spremembe prvotnega načrta.....	21
4.1. Problematika elementov naprave	21
4.1.1. Glavni motor za izstreljevanje žog:.....	21
4.1.2. Servo motor.....	21
4.2. Napake proizvajalce elementov	21
4.3. Sprememba štetja žog.....	22
5. Komentarji hipotez	23
6. Zaključek	24
Viri	25
Priloge.....	0

Kazalo slik

Slika 1: slika naprave	7
Slika 2: stranska slika naprave	8
Slika 3: shema motorja z reduktorjem	11
Slika 4: motor z reduktorjem.....	12
Slika 5: poganjalo bata	12
Slika 6: shema glavnega motorja.....	14
Slika 7: glavni motor	15
Slika 8: glavni motor	15
Slika 9:shema servo motorja	16
Slika 10: sprednji del naprave.....	17
Slika 11: sprednja stran naprave	17
Slika 12: shema števke	19
Slika 13: slika števke	20
Slika 14: zadnja stran števke	20

Povzetek

Projekt, ki je nastal zaradi prošnje prijatelja, sem sestavljal dizajniral v sklopu seminarske naloge za četrto izpitno enoto pri maturi. Naloge sem se lotil z krajšim izrisom načrta in pregleda potrebnih elementov, materiala. Nadaljeval sem z izdelavo prototipov za določen del projekta in jih spremenil, da so bili ustrezni mojim zahtevam. Del sestavljanja naprave, je bila tudi ekonomska ustreznost, saj sem želel napravo izdelati z čim manj porabljenim denarjem in sem uporabil veliko starega materiala, ki sem ga imel doma. Po izgradnji modelov in prototipov, sem se lotil izdelovanja končnega projekta, kjer sem začel pri vodenju in upravljanju naprave z arduino krmilnikom. Nato sem izdelal še potrebne dele da naprava deluje, kot so cevi, ohišje..., in jih karseda lepo pritrdil v končni položaj. Na koncu pa sem namestil še števec žog.

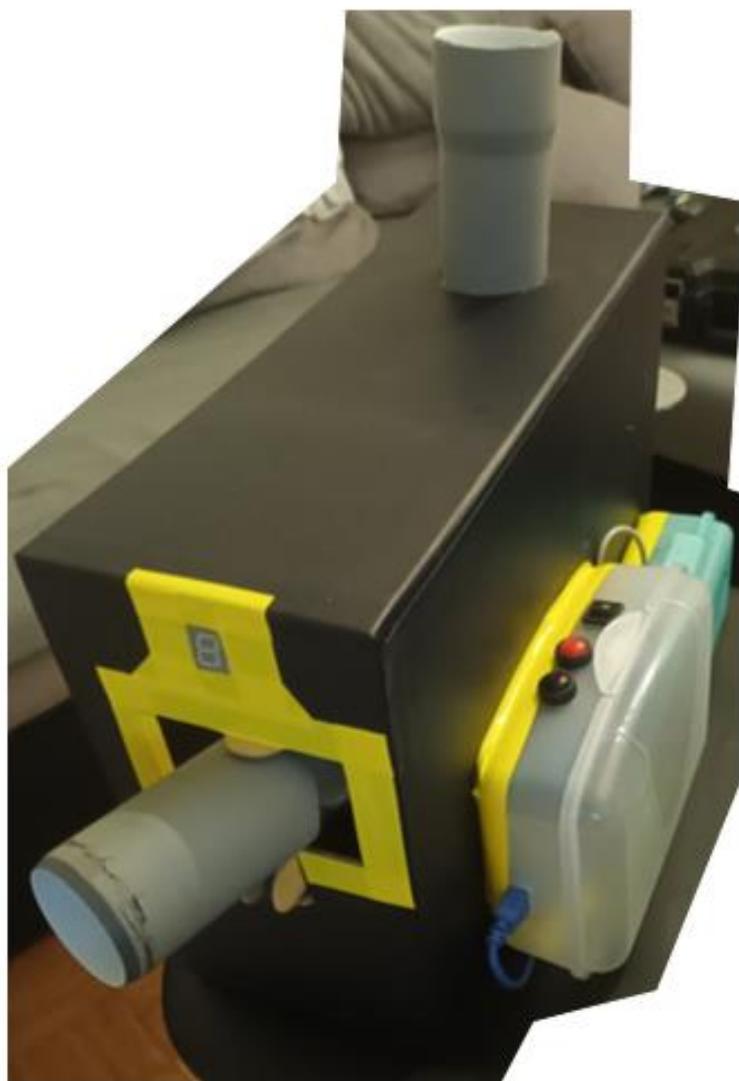
Hipoteze

Pred začetkom izdelovanja naprave, sem si postavil nekaj hipotez, ki sem jih na koncu komentiral, potrdil ali jih zavrgel.

1. Moč izstreljenih žog bo zadostno velika
2. Izgradnja naprave bo cenovno ugodna
3. Vse bom lahko krmilil z arduino krmilnikom
4. Naprava bo estetska

1. Uvod

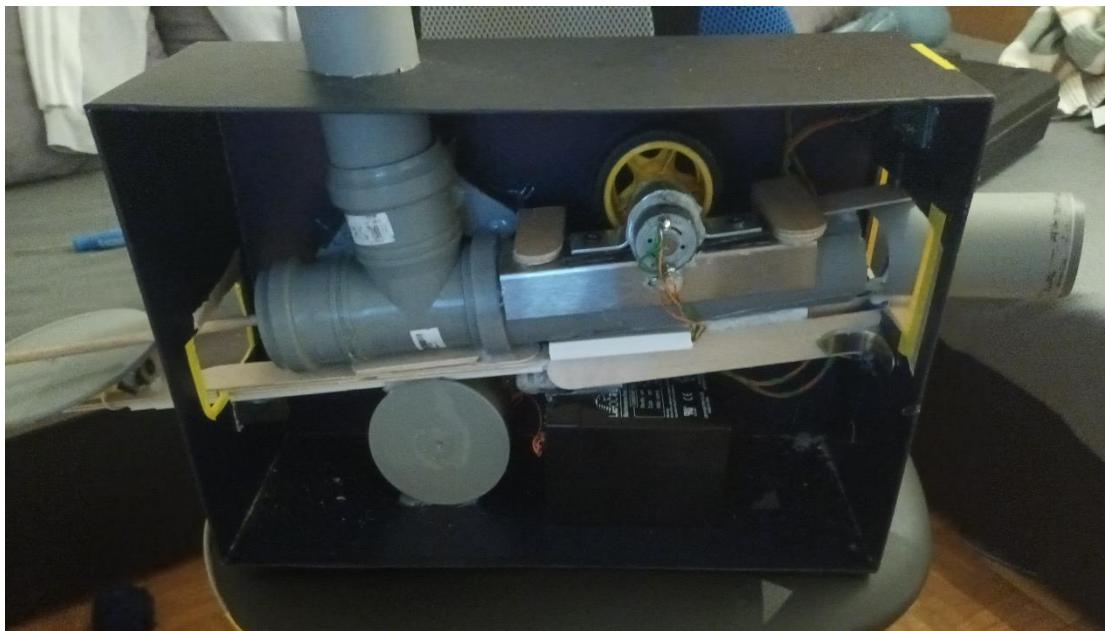
Cilj raziskovalne naloge je dizajnirati in zgraditi napravo, ki pomaga igralcem namiznega tenisa vaditi njihove sprejemne udarce. Naprava izstrelji/servira žoge za namizni tenis z dovolj veliko hitrostjo da uteži igralcu sprejemni udarec. Izstreljevanje je časovno omejeno na nekaj sekund. Izstreljevanje je popolnoma avtomatsko, razen začetnega pritiska na tipko za zagon naprave. Tako se lahko igralec osredotoči na vadbo. Da pa lahko igralec vidi koliko žog je sprejel, je na napravi monitor sestavljen iz števke, na katerem se prikaže število izstreljenih žog (od 1 do 9). Velik del izgradnje je, da je tudi cenovno ugodna.



Slika 1: slika naprave

2. Delovanje naprave

Igralec napravo postavi na željen prostor, najbolje na mizo za namizni tenis in jo vklopi v vtičnico. Priklopi glavno stikalo, da se naprava prižge. Napravo napolni z željениm številom žog, minimalno 9, da se izogne nepravilnosti števca. Po pritisku na tipko za zagon se zažene glavni motor za izstreljevanje in nato ima igralec 5 sekund da se postavi v položaj za sprejemanje žog, na zaslonu pa se izpiše številka 9 za indikacijo št. žog v napravi, ter po preteklem času izstrelji prvo žogo. Po prvi izstreljeni žogi na zaslonu napiše število 8, saj je toliko žog še v napravi. Proses se ponavlja 9x dokler naprava ne izpiše števila 0 in se zaustavi. Igralec lahko ponovi proces z ponovnim pritiskom na tipko za zagon in ponovno napolnitvijo naprave z žogami.



Slika 2: stranska slika naprave

3. Okvirni načrti izgradnje

Naprava je krmiljena preko arduino krmilnika, ki služi kot glavna procesna enota naprave in krmili vse funkcije naprave. Naprava je sestavljena iz štirih glavnih sistemov. To so prvi ali dozirni sistem, ki s časovnim zamikom dozira žoge v drug sistem, ki pa služi glavnemu izstreljevanju žog. Tretji sistem usmerja žoge iz leve proti desni in s tem spreminja smer izstreljevanja žog. Zadnji četrti sistem pa služi štetju izstreljenih žog.

3.1. Popis materiala (splošni):

- arduino UNO Rev3
- akumulator 12V/ 5Ah
- cev, fi 5cm
- vodniki, večbarvni
- 2x baterija 9V
- škatla za ohišje, karton, s pokrovom
- posoda plastična 25x15 cm
- posoda plastična 12x5cm
- tipka rdeča
- tipka črna
- stikalo plastično
- 2x napajalnik 5V/2A

3.2. Sistem (doziranje žog):

Sistem vsake 4 sekundi spusti žogo v tulec za izstreljevanje. Deluje na principu motorja z reduktorjem, ki je preko arduino krmilnika sprogramiran tako, da se zavrti za eno rotacijo in preko bata potisne žogo v tulec za izstreljevanje.

3.2.1. Zgradba

Motor je pritrjen na zadnji del naprave. Motor poganja bat, ki potuje po tulcu za izstreljevanje gor in dol, sorazmerno z obrati motorja. Motor se napaja z napajalnika za telefon, ki ima izhodno napetost 5V. Za časovno omejeno delovanje poskrbi arduino, ki z signalnimi pulzi vklaplja rele na katerega je pritrjen motor z napajalnikom.

3.2.2. Popis dodatnega materiala:

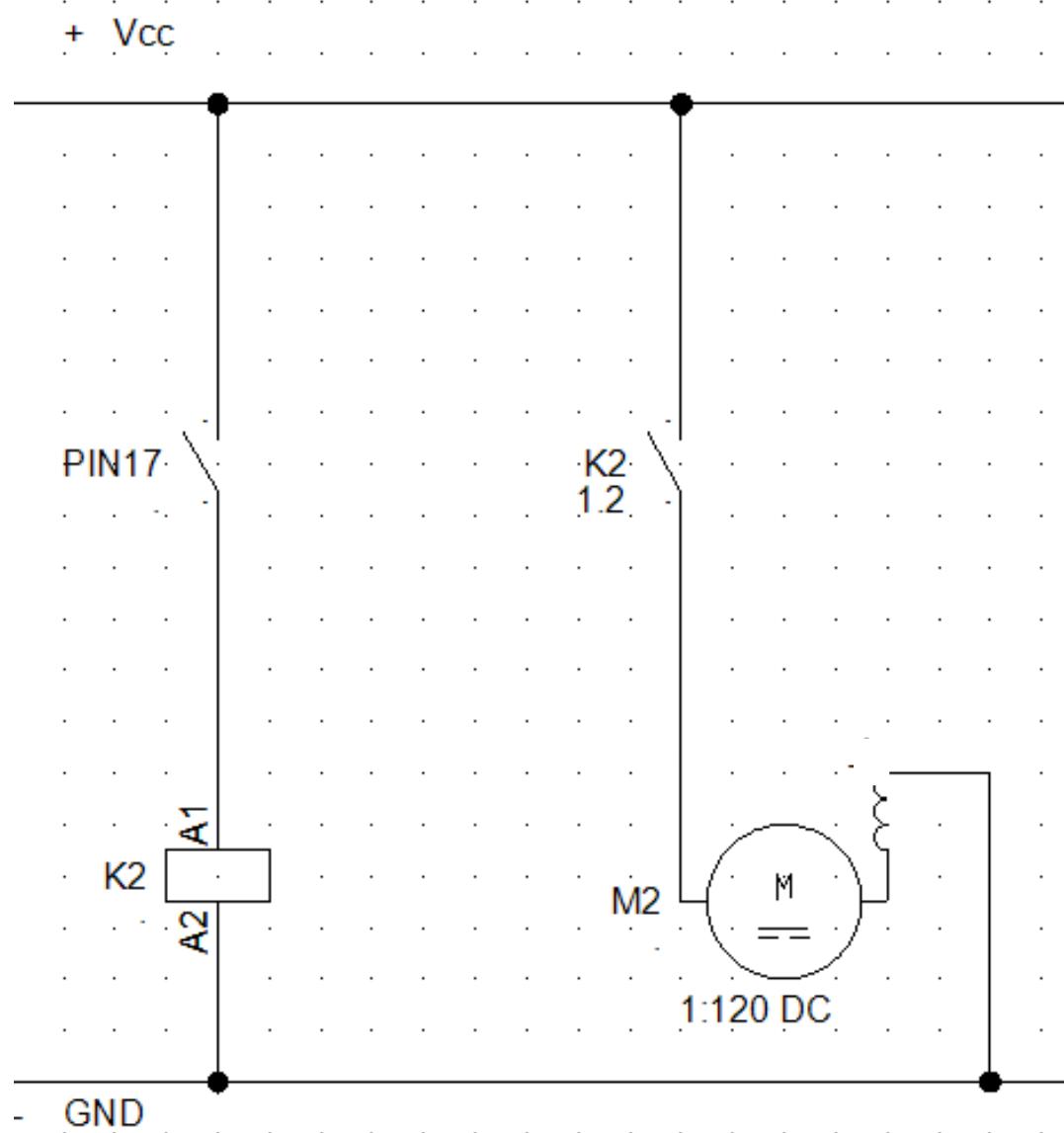
- DC motor z reduktorjem 9V (1:120)

-napajalnik 5V/2A

-rele 5V, 230V (JQL 3FF-S-Z)

3.2.3. Koda

```
delay(200);  
digitalWrite(4,LOW);  
delay(900);  
  
digitalWrite(4,HIGH);  
delay(100);
```



Slika 3: shema motorja z reduktorjem



Motor z reduktorjem, ki skrbi za rotacijo diska, ki premika bat.

Slika 4: motor z reduktorjem



Kolo, ki premika bat.

Slika 5: poganjalo bata

3.3. Sistem (izstreljevanje žog):

Poganja ga DC motor na katerega je pritrjeno kolo, ki žogico ob stiku z njim izstreli iz tulca.

3.3.1. Zgradba

Motor na katerem je kolo za izstreljevanje je pritrjen na tulcu. Motor poganjata dve 9V bateriji in omogočata stalno delovanje. Za priklop motorja poskrbi arduino, ki pošilja pulze releju za vklop in izklop. Ob trenutku izstrelitve žoge, se vklopi pomožni rele, ki priklopi motor na močnejši akumulator, za močnejšo/hitrejšo izstrelitev žoge. Stalno delovanje motorja je potrebno za zmanjšanje zagonskega toka motorja, ki preko akumulatorja z mirujočega stanja porabi zagonski tok ki motor segreva. Že v premikajočem stanju pa je zagonski tok manjši za 2-3x.

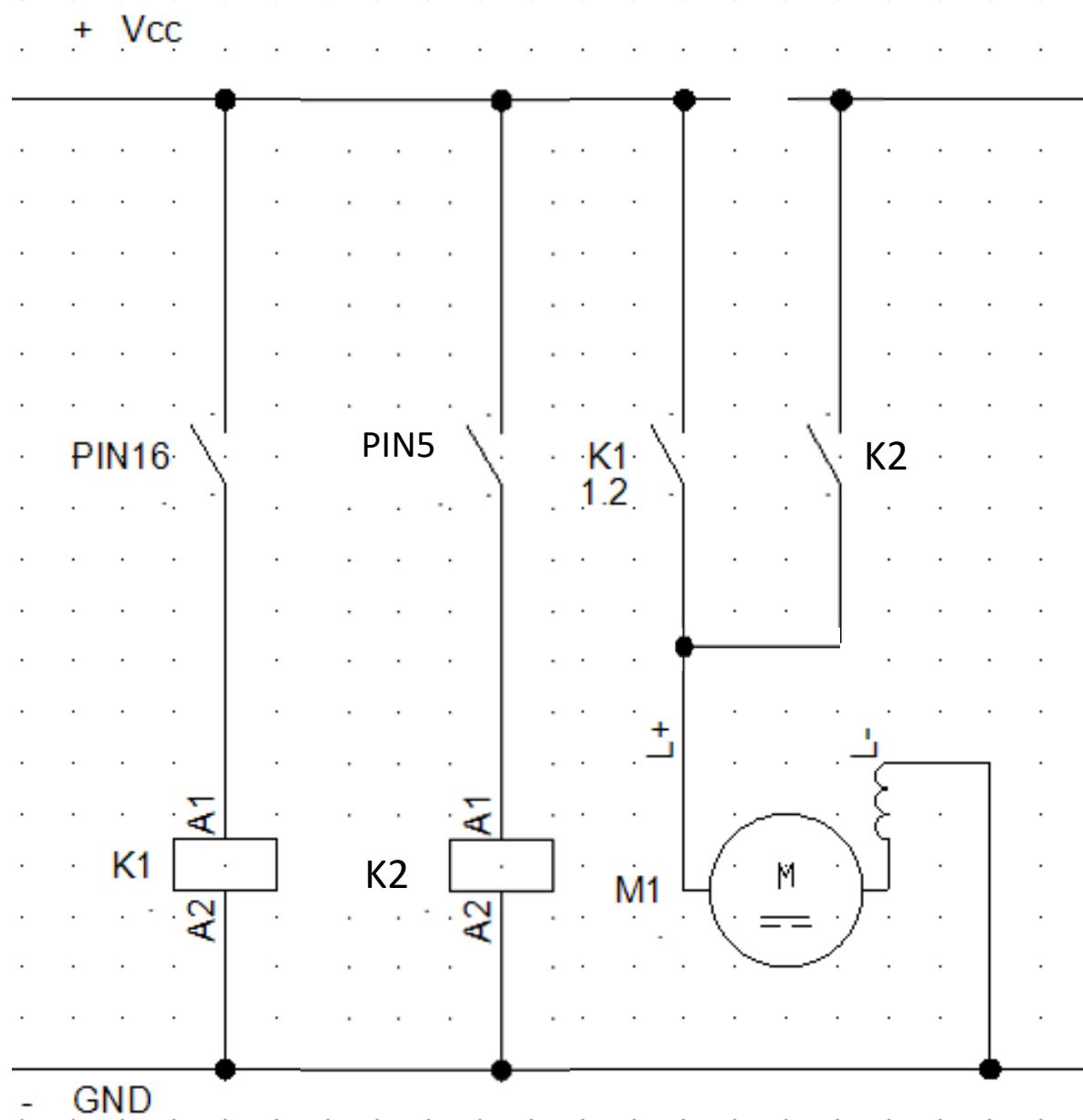
3.3.2. Popis dodatnega materiala:

- DC motor 12V
- akumulator 12V 5Ah
- 2x rele 5V 230V (JQC-3FF-S-Z)

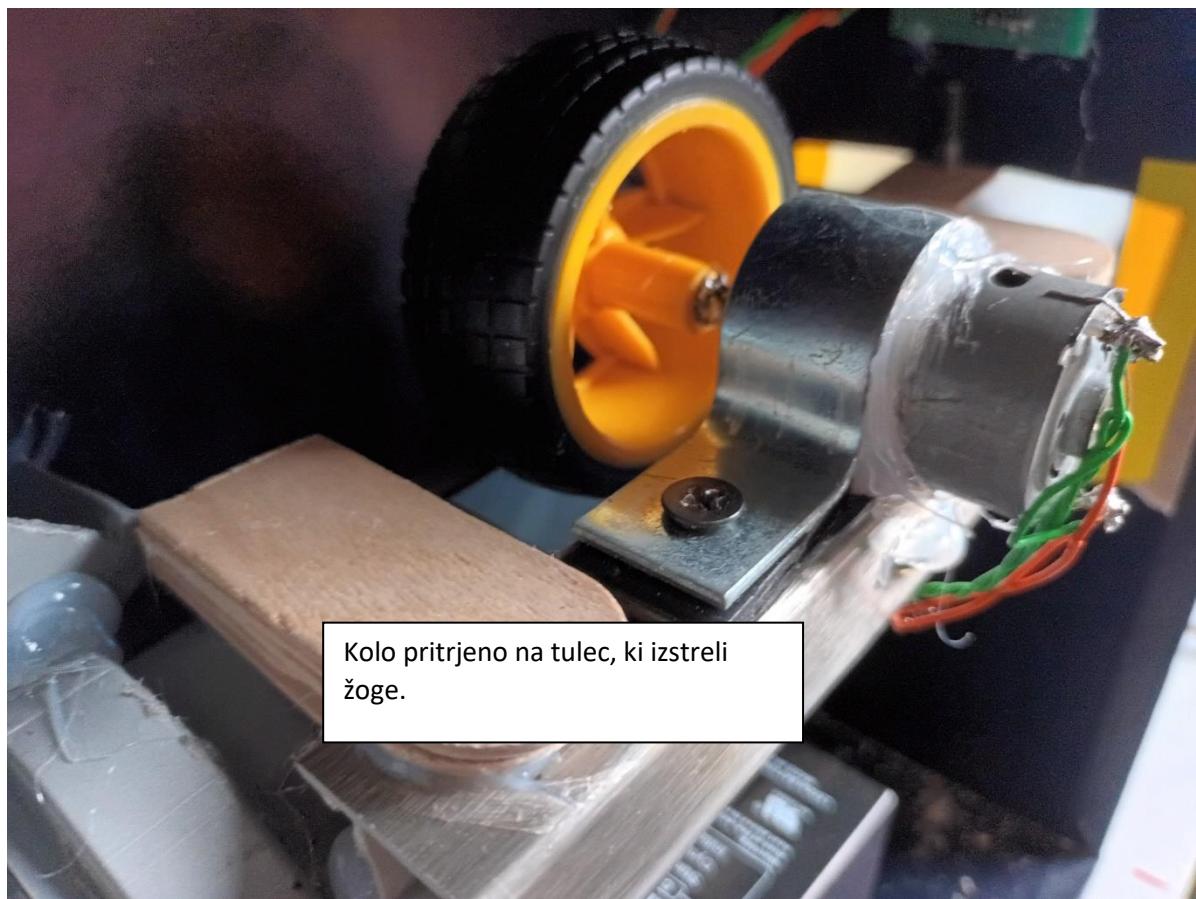
3.3.3. Koda

```
if(digitalRead(1)==HIGH)
{
digitalWrite(2,HIGH);

delay(2000);
digitalWrite(3,HIGH);
digitalWrite(2,LOW);
delay(400);
digitalWrite(3,LOW);
digitalWrite(2,HIGH);
delay(305);
}
```

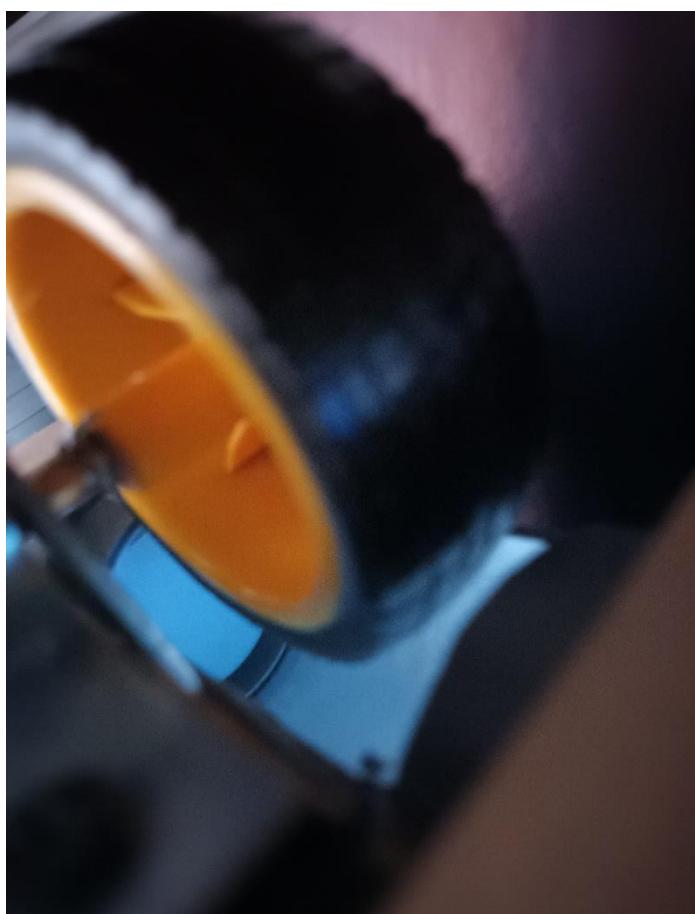


Slika 6: shema glavnega motorja



Kolo pritrjeno na tulec, ki izstrelji žoge.

Slika 7: glavni motor



Slika 8: glavni motor

3.4. Sistem (usmerjanje tulca):

S servo motorjem, ki je pritrjen na tulec iz katerega se izstrelijo žoge usmerjamo tulec levo in desno. Najprej izstreli levo, nato naravnost in na koncu desno. To ponovi 3x. Možen pa je tudi zagon v načinu, ki žoge izstreli v naključno smer.

3.4.1. Zgradba:

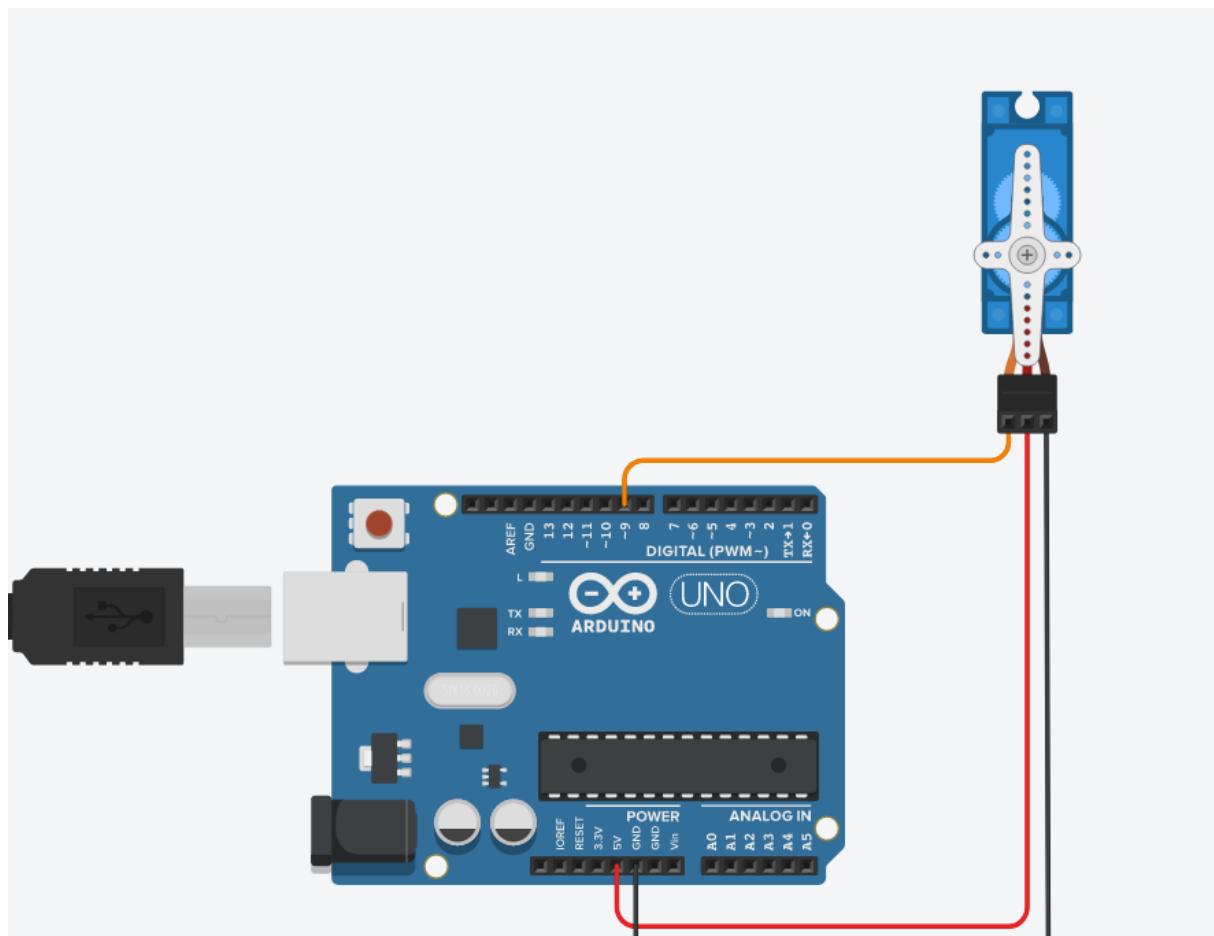
Motor je pritrjen na tulec za usmerjanje žoge. Z rotacijskimi premiki motorja se tulec premika. Delovanje motorja je pogojeno z arduinio krmilnikom ki motor poganja in usmerja.

3.4.2. Popis dodatnega materiala:

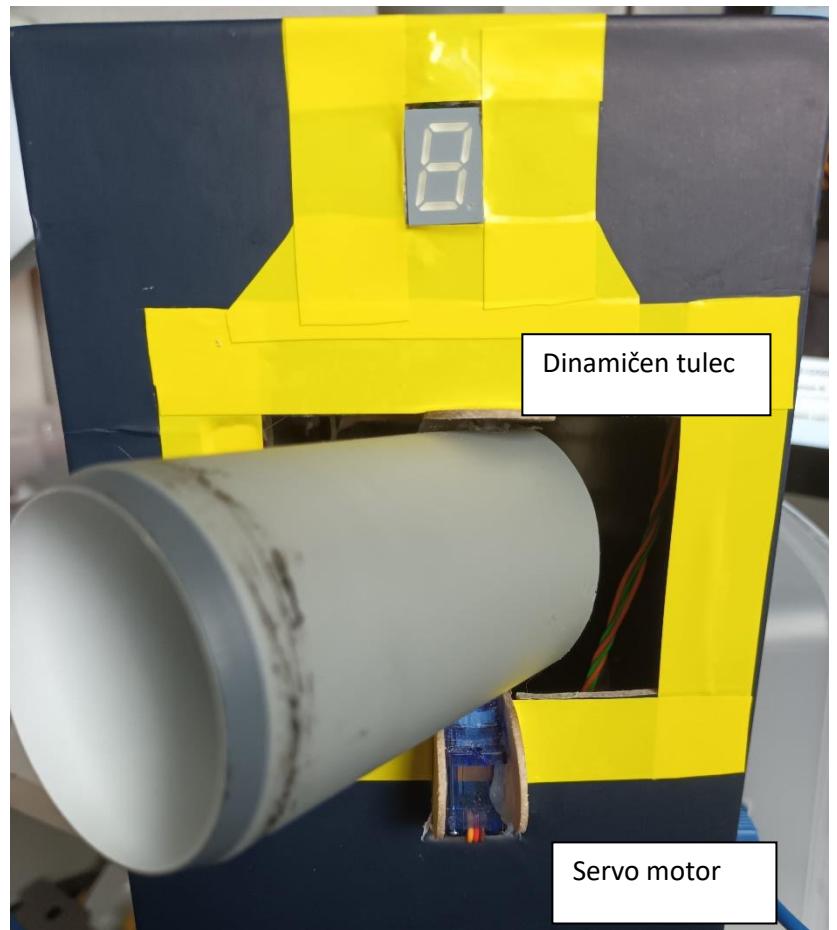
-servo motor SG90

3.4.3. Koda

```
myservo.attach(9);
for (cas = 0; cas <= 2; cas += 1)
{
for (pos = 20; pos <= 60; pos += 20)
{
delay(2000);
myservo.write(pos);
delay(200);
```



Slika 9:shema servo motorja



Slika 10: sprednji del naprave



Slika 11: sprednja stran naprave

3.5. Sistem (štetje žog):

Ko je žoga izstreljena iz tulca arduino preklopi med števkami od 9 do 0. Štetje je programsko določeno in lahko ob nepravilnem ravnanju z sistemom/napravo deluje napačno.

3.5.1. Zgradba

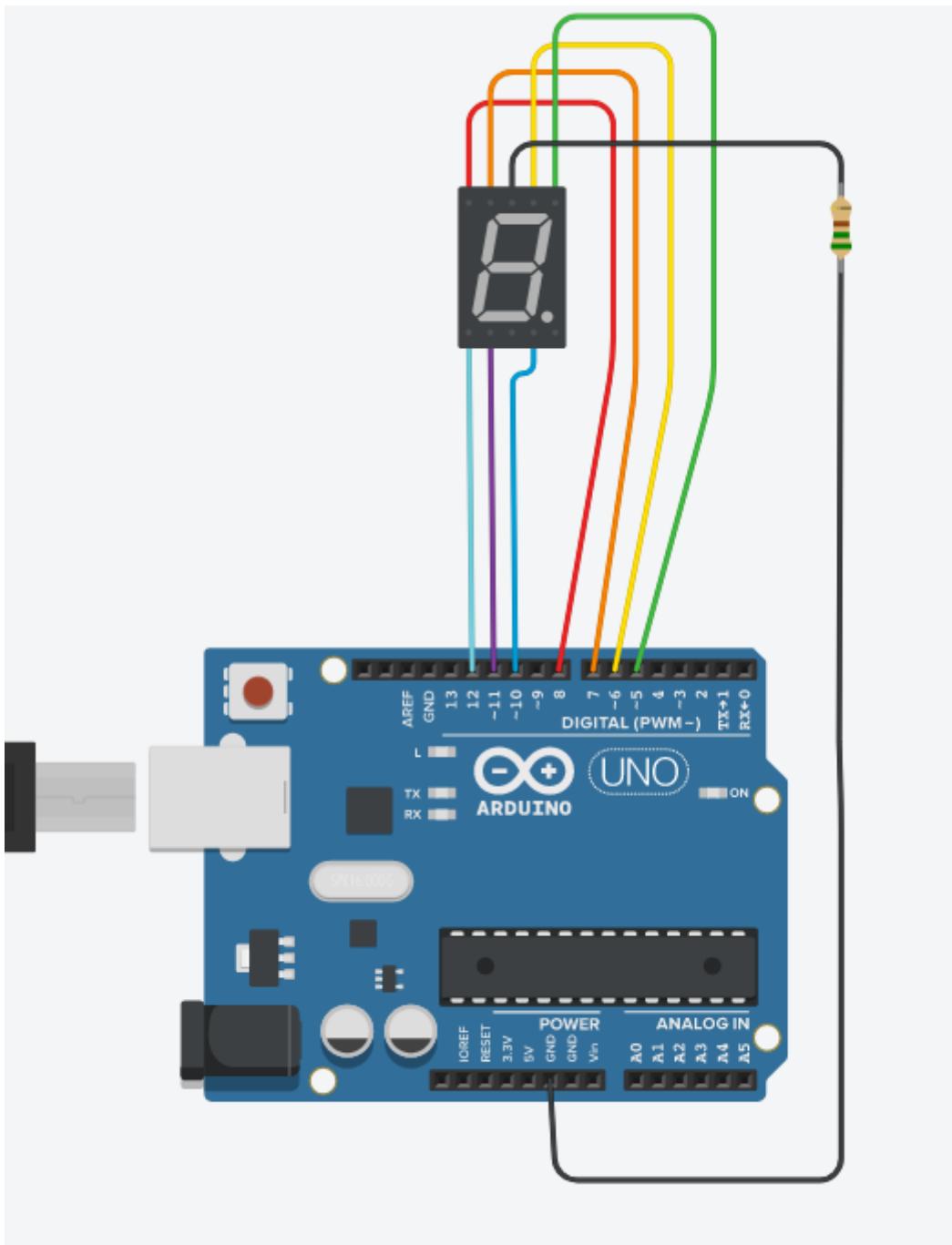
7segment display je priterjen na sprednji del naprave za preprosto vidnost števila žog v napravi. Delovanje je popolnoma pogojeno arduino krmilniku, ki različne OUTPUT pine prižiga, da se prižejo različni deli displaya. Vsi deli displaya imajo skupno nulo (common GND).

3.5.2. Popis dodatnega materjala:

-7 segment displa (common GND)

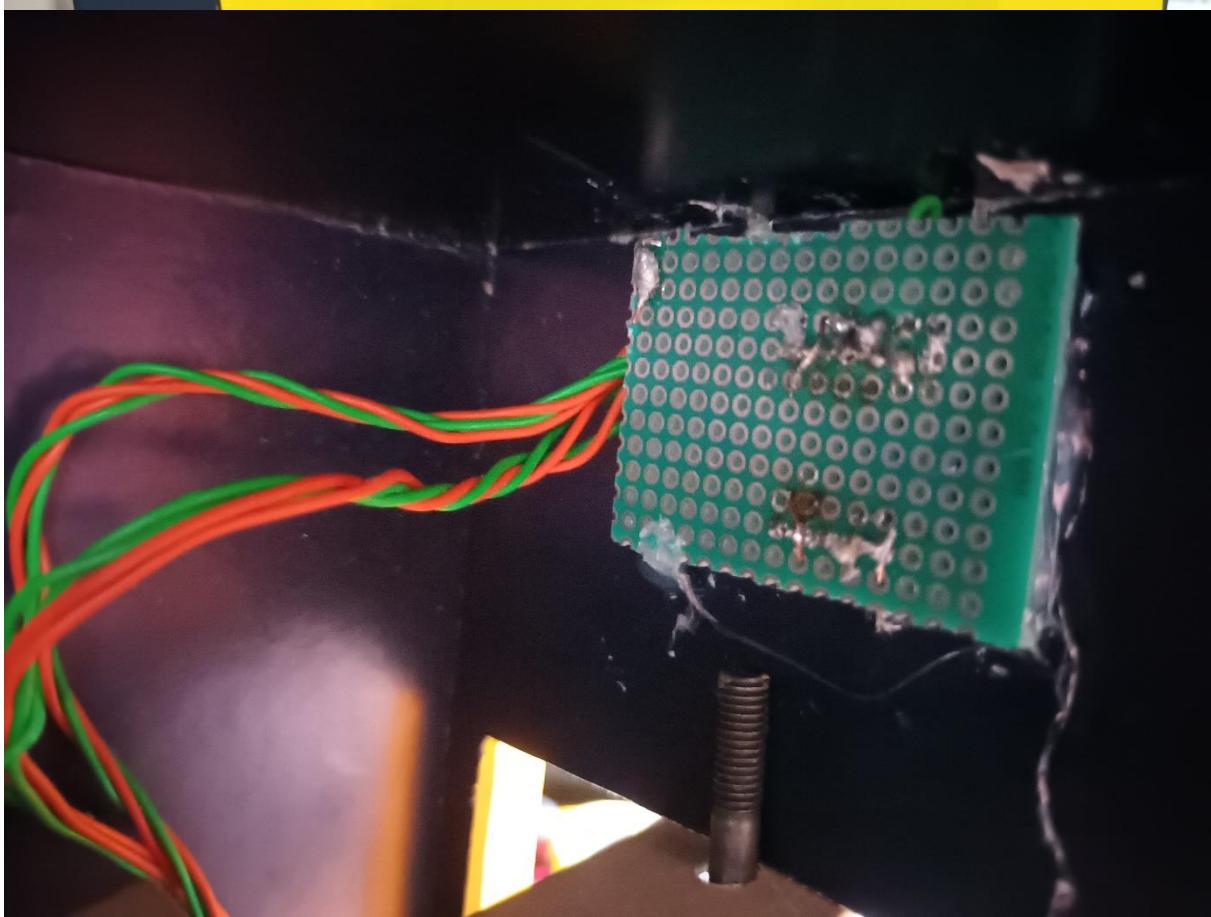
3.5.3. Koda (primer):

```
if(i == 2)
{
    digitalWrite(5, HIGH);
    digitalWrite(10, HIGH);
    digitalWrite(7, HIGH);
    digitalWrite(11, HIGH);
    digitalWrite(8, HIGH);
} digitalWrite(11, HIGH);
digitalWrite(12, HIGH);
digitalWrite(6, HIGH);
digitalWrite(7, HIGH);
}
if(i == 7)
{
    digitalWrite(8, HIGH);
    digitalWrite(5, HIGH);
    digitalWrite(12, HIGH);
    digitalWrite(7, HIGH);
}
```



Slika 12: shema števke

Slika 13: slika števke



Slika 14: zadnja stran števke

4. Problematika izgradnje in spremembe prvotnega načrta

Skozi proces dizajniranja in izdelovanja projekta sem naletel na pričakovane težave, probleme materiala, lastne napake in napake proizvajalcev elementov. Zaradi napak in problemov se je načrt določenih delov naprave spremenil, kar je vplivalo na drugačen končni rezultat. Določene spremembe naprave so bile izdelavi pozitivno pogojene, ter so se izkazale za nadgradnjo obstoječega načrta, medtem ko so bile večinoma težave z sposobnostmi elementov v končni izgradnji naprave izkljucno negativne.

4.1. Problematika elementov naprave

Najpogostejsi in najbolj zapleteni problemi, ki so se med izdelovanjem in dizajniranjem pojavili so problemi in težave z dejanskimi elementi naprave, kjer so me sposobnosti elementov, kot so elektromotorji, servomotorji ovirale pri prvotnem načrtu izgradnje naprave.

4.1.1. Glavni motor za izstreljevanje žog:

Glavni problem pri izgradnji naprave je bil motor, ki dejansko izstrelji žogo iz tulca. Nazivna napetost motorja je 6V, kar je normalno za DC motor te velikosti, a ne omogoča motorju da doseže željeno moč. Zaradi tega razloga sem želel motor preobremeniti, do kar 3x, pri čemer se je motor prekomerno segreval a je deloval z večjo močjo. Da bi se izognil pregrevanju motorja sem želel motor poganjati samo ob trenutku stika z žogo, kar je v dolgotrajnem delovanju motorja pripomoglo k zmanjšanju segrevanja, a je zagonski tok motorja ki je kar 2-3x večji od toka motorja v delovanju povzročal dodatni segrevanje. Zaradi tega, je naprava zgrajena tako, da ima motor s uporabo 9V baterij omogočeno stalno delovanje, kar omogoča konstantno rotacijo kolesa za izstreljevanje in je delovanje z večjo močjo še vedno pulzno pogojeno, pri čemer je zagonski tok zaradi stalnega vrtenja kolesa manjši.

4.1.2. Servo motor

Moč servo motorja je bila pomemben faktor pri izdelavi, ter je prispevala k zmanjšanju moči izstreljenih žog. Prvotni načrt in uporaba servo motorja je bila premikanje celotnega tulca za izstreljevanje levo in desno, pri čemer se je izkazalo da je motor veliko prešibek in je zato pritrjen na sprednji del naprave in usmerja samo del tulca za izstreljevanje, pri čemer se pojavi problem, kjer se žoga zaleti v del tulca ki se premika in izgubi moč. To sem kar se da zmanjšal z majhnimi premiki servo motorja in z glajenjem spojev fiksnega tulca in premikajočega se tulca.

4.2. Napake proizvajalce elementov

Pri določenih elementih se je izkazalo, da je lasten obisk trgovine boljši kot nakup preko spletja, in da se za kvalitetne materiale splačati plačati več denarja, kar zagotovi natančnost podanih podatkov.

-napačno navedeni podatki »arduino« plošče (v primarni izvedbi naprave, sem uporabljal ponaredek ploščice arduino UNO, kjer so bili navedeni podatki prekopirani iz spletne strani arduina, in je bila maksimalna nazivna napetost arduina prevelika za mojo ploščico, zaradi česar je ploščica pregorela.)

- napačno poslan rele, ki naj bi se po navedenih podatkih na spletni strani trgovine aktiviral ob dovedenem Vcc+ pulzu vklapljal pri dovedenem GND pulzu. Ta problem se je z lahkoto odpravil.
- napačno poslan servo motor, saj so mi poslali namesto SG90, SG90s, kateri se drugače programira, kar ni bilo skladno z mojimi načrti.

4.3. Spremembra štetja žog

Prvoten načrt štetja žog je bil, da naprava šteje izstreljene žoge, dokler igralec ne preneha z treniranjem, medtem ko na končni napravi števec kaže koliko žog je še v napravi, kar se mi je zdelo bolj pomembno kot pa celoten seštevek žog.

Poleg tega, je bilo štetje v načrtu pogojeno na senzor, ki zazna ko žoga zapusti tulec, kar sem želel izvesti z IR senzorjem, pri čemer sem hitro ugotovil da žoge ne oddajajo IR svetlobe, in ih senzor ne zazna. Zato, je v končni napravi štetje izvedeno računalniško in pogojeno na premik bata skozi tulec, pri čemer je problem izstrelitve brez žoge, ki jih naprava še vedno upošteva kot, da je bila žoga izstreljena, zato je pomembno da je naprava napolnjena z vsaj 9 žogami da deluje zaslon pravilno.

5. Komentarji hipotez

Ob končani izgradnji naprave sem tri od štirih hipotez jasno potrdil, medtem ko je zadnja hipoteza bila po mojem mnenju napačna.

1. Moč izstreljenih žog bo zadostno velika

Ob končani izgrajeni napravi je ob preizkusu na mizi za namizni tenis igralec namiznega tenisa, ki igra na državni ravni potrdil, da je moč izstreljene žoge zadostno velika za trening amaterskih igralcev.

2. Izgradnja naprave bo cenovno ugodna

Ob začetku dizajniranja sem si zadal cilj, da nebom zapravil veliko denarja, kar mi je tudi uspelo, saj sem porabil okoli 20\$, kar je za moje standarde majhna vsota za tako dodelano napravo.

3. Vse bom lahko krmilil z arduino krmilnikom

Tudi ta hipoteza je potrjena, saj je celotna naprava krmiljena z Arduino UNO.

4. Naprava bo estetska

Zadnja hipoteza je bolj subjektivna kot objektivna, saj si lahko vsak misli drugače, a sam sem kritična oseba in po mojih standardih bi lahko izstreljevalec žog imel boljši izgled kot ima trenutno, a bi zato porabil tudi več denarja, kar nisem želel saj mi je bila ekonomičnost pomembnejša.

6. Zaključek

Projektiranje, dizajniranje in izgrajevanje naprave, vključuje dele znanja, ki sem ga pridobil skozi vsa 4 leta šolanja, in se nasprotno z mojim izbranim programom elektroenergetik, osredotoča na avtomatiko in mehatroniko. Zgradnja naprave združuje bilanco strojništva, programiranja in elekrotehničke in mi je postavljala izzive iz vseh treh smeri. Naprava je zgrajena iz domače najdenih materialov in poleg stroškov elementov, ki so mi manjkali in večjih delov naprave, ki sem jih kupil ni zahtevala velikih denarnih stroškov.

Nadgradnje naprave so večinoma strojniške, ja povečanje stabilnosti, olepšanje izgleda in zamenjavo motorja, ki izstrelji žogo, ki je močnejši in tišji kot trenuten. S tem bi se povečala moč izstreljene žoge in bi lahko dodali več načinov izstreljevanja, na primer določanje moči glede na raven igralca ali celo premikov tulca gor in dol.

Končana naprava mi je služila kot uvod v željen poklic in mi pomagala ugotoviti kaj želim v življenju početi in biti po poklicu, ter če želim šolo nadaljevati.

Viri

<https://www.youtube.com/@greatscottlab>

<https://docs.arduino.cc/learn/starting-guide/troubleshooting-sketches>

Priloge

Koda programa:

```
#include <Servo.h>
int randNumber = random(20,60);
int a = 0;
int i = 9;
int cas = 0;
int pos = 10;
Servo myservo;
void setup() {
  pinMode(13, INPUT);
  pinMode(1, INPUT);
  pinMode(9, OUTPUT);
  pinMode(2, OUTPUT);
  pinMode(3, OUTPUT);
  pinMode(4, OUTPUT);
  pinMode(5, OUTPUT);
  pinMode(6, OUTPUT);
  pinMode(7, OUTPUT);
  pinMode(10, OUTPUT);
  pinMode(11, OUTPUT);
  pinMode(12, OUTPUT);
  pinMode(13, OUTPUT);
  pinMode(14, OUTPUT);
  pinMode(1, OUTPUT);
  digitalWrite(4,HIGH);
  pinMode(8, OUTPUT);
}

void loop() {
  if(digitalRead(1)==HIGH) //delovanje 1. način
  {
    digitalWrite(2, HIGH);
    delay(3000);

    myservo.attach(9);
    for (cas = 0; cas <= 2; cas += 1)
    {
      for (pos = 20; pos <= 60; pos += 20)
      {
        if(i == 1)
        {
          digitalWrite(12, HIGH);
          digitalWrite(5, HIGH);

        }
        if(i == 2)
        {
          digitalWrite(5, HIGH);

        }
        digitalWrite(10, HIGH);
        digitalWrite(7, HIGH);
        digitalWrite(11, HIGH);
        digitalWrite(12, HIGH);
        digitalWrite(8, HIGH);

      }
      if(i == 3)
      {
        digitalWrite(10, HIGH);
        digitalWrite(5, HIGH);
        digitalWrite(7, HIGH);
        digitalWrite(12, HIGH);
        digitalWrite(8, HIGH);

      }
      if(i == 4)
      {
        digitalWrite(12, HIGH);
        digitalWrite(7, HIGH);
        digitalWrite(5, HIGH);
        digitalWrite(6, HIGH);

      }
      if(i == 5)
      {
        digitalWrite(6, HIGH);
        digitalWrite(12, HIGH);
        digitalWrite(7, HIGH);
        digitalWrite(10, HIGH);
        digitalWrite(8, HIGH);

      }
      if(i == 6)
      {
        digitalWrite(8, HIGH);
        digitalWrite(10, HIGH);
        digitalWrite(11, HIGH);
        digitalWrite(12, HIGH);
        digitalWrite(6, HIGH);
        digitalWrite(7, HIGH);

      }
      if(i == 7)
      {
        digitalWrite(8, HIGH);
        digitalWrite(5, HIGH);
        digitalWrite(12, HIGH);

      }
    }
  }
}
```

```

        }
        if(i == 8)
        {
            digitalWrite(8, HIGH);
            digitalWrite(10, HIGH);
            digitalWrite(11, HIGH);
            digitalWrite(12, HIGH);
            digitalWrite(5, HIGH);
            digitalWrite(6, HIGH);
            digitalWrite(7, HIGH);
        }

        }
        if(i == 9)
        {
            digitalWrite(8, HIGH);
            digitalWrite(10, HIGH);
            digitalWrite(6, HIGH);
            digitalWrite(12, HIGH);
            digitalWrite(5, HIGH);
            digitalWrite(7, HIGH);
        }

        }
        delay(2000);
        myservo.write(pos);
        delay(200);

        digitalWrite(4,LOW);
        delay(100);
        digitalWrite(3,HIGH);
        digitalWrite(2,LOW);
        delay(400);
        digitalWrite(3,LOW);
        digitalWrite(2,HIGH);
        delay(350);
        digitalWrite(4,HIGH);

        }
        delay(470);
        digitalWrite(8, LOW);
        digitalWrite(10, LOW);
        digitalWrite(11, LOW);
        digitalWrite(12, LOW);
        digitalWrite(5, LOW);
        digitalWrite(6, LOW);
        digitalWrite(7, LOW);

        }
        digitalWrite(8, LOW);
        digitalWrite(10, LOW);
        digitalWrite(11, LOW);
        digitalWrite(12, LOW);
        digitalWrite(5, LOW);
    
```

```

digitalWrite(10, HIGH);
digitalWrite(8, HIGH);

}

if(i == 6)
{
    digitalWrite(8, HIGH);
    digitalWrite(10, HIGH);
    digitalWrite(11, HIGH);
    digitalWrite(12, HIGH);
    digitalWrite(6, HIGH);
    digitalWrite(7, HIGH);

}

if(i == 7)
{
    digitalWrite(8, HIGH);
    digitalWrite(5, HIGH);
    digitalWrite(12, HIGH);

}

if(i == 8)
{
    digitalWrite(8, HIGH);
    digitalWrite(10, HIGH);
    digitalWrite(11, HIGH);
    digitalWrite(12, HIGH);
    digitalWrite(5, HIGH);
    digitalWrite(6, HIGH);
    digitalWrite(7, HIGH);

}

if(i == 9)
{
    digitalWrite(8, HIGH);
    digitalWrite(10, HIGH);
    digitalWrite(6, HIGH);
    digitalWrite(12, HIGH);
    digitalWrite(5, HIGH);
    digitalWrite(7, HIGH);

}

delay(2000);
myservo.write(randNumber);
delay(200);
digitalWrite(4,LOW);
delay(100);
digitalWrite(3,HIGH);
digitalWrite(2,LOW);
delay(400);
digitalWrite(3,LOW);
digitalWrite(2,HIGH);
delay(350);
digitalWrite(4,HIGH);

delay(500);
digitalWrite(8, LOW);
digitalWrite(10, LOW);

```