Automatizirano prepoznavanje pozocije i pomicanje šahovskih figura

Stević, Marin

Undergraduate thesis / Završni rad

2019

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **Josip Juraj Strossmayer University of Osijek, Faculty of Electrical Engineering, Computer Science and Information Technology Osijek / Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Fakultet elektrotehnike, računarstva i informacijskih tehnologija Osijek**

Permanent link / Trajna poveznica: https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:200:823171

Rights / Prava: In copyright / Zaštićeno autorskim pravom.

Download date / Datum preuzimanja: **2025-03-21**

Repository / Repozitorij:

Faculty of Electrical Engineering, Computer Science and Information Technology Osijek

SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU
FAKULTET ELEKTROTEHNIKE, RAČUNARSTVA I INFORMACIJSKIH TEHNOLOGIJA

Sveučilišni studij

AUTOMATIZIRANO PREPOZNAVANJE POZICIJE I POMICANJE ŠAHOVSKIH FIGURA

Završni rad

Marin Stević

Osijek, 2019.

Sadržaj

1. UVOD 1
1.1. Zadatak završnog rada 1
2. PRIMJENJENE TEHNOLOGIJE I ALATI 2
2.1. Arduino 2
2.3. Upravljač koračnog motora 3
2.4. Rotacijski koder 4
2.5. Elektromagnet 5
2.6. RFID 6
2.7. REED relej 7
2.8. Tiskana pločica 7
2.9. Dizajn tiskanih pločica 8
3. REALIZACIJA SUSTAVA 11
3.1. Izrada sklopovlja za prepoznavanje pozicije 11
3.1.1. Dizajniranje tiskane pločice 11
3.1.2. Način rada i testiranje sklopovlja 12
3.2. Izrada sklopovlja za pomicanje šahovskih figura 14
3.2.1. Dizajniranje tiskane pločice za upravljanje XY ploterom 14
3.2.2. Izrada XY plotera 15
4. ZAKLJUČAK 17
LITERATURA 18
SAŽETAK 19
ABSTRACT 20
ŽIVOTOPIS 21
PRILOG 1. SHEMA SKLOPOVLJA ZA PREPOZNAVANJE POZICIJE 22
PRILOG 2. SHEMA SKLOPOVLJA ZA UPRAVLJANJE XY PLOTEROM 23

1. UVOD

Cilj ovog završnog rada je izrada uređaja za automatsko prepoznavanje pozicije šahovskih figura na šahovskoj ploči i pomicanje navedenih figura. Uređaj se može podijeliti na dva dijela: prvi dio je prepoznavanje pozicije svake šahovske figure, dok je drugi dio njihovo pomicanje.

Za prepoznavanje pozicije šahovske figure korištena je tehnologija pod nazivom RFID. Tehnologija je temeljena na prijenosu informacija pomoću radio valova. Svaka šahovska figura je s donje strane obilježena svojom jednoznačnom RFID oznakom, dok je ispod svakog šahovskog polja postavljena antena koja je potom spojena s RFID prijemnikom RDM630 koji ima mogućnost čitanja oznake koja se nalazi iznad pripadajućeg polja. Za obradu informacija koje dolaze od svake antene korišten je Arduino Nano mikroupravljač koji pomoću REED releja omogućava multipleksiranje antena što omogućuje korištenje jednog čitača na 64 antene.

Za pomicanje figura korišten je elektromagnet spojen na glavu XY plotera koji je sastavljen od aluminijskog okvira, 2 NEMA17 koračna motora, svaki za jednu os, te upravljana od strane Atmega328P mikroupravljača i pripadajućih upravljača koračnih motora A4988.

Za multipleksiranje antena i pomicanje šahovskih figura korištene su samostalno izrađene tiskane pločice (engl. *PCB, Printed circuit board*) dizajnirane u programu Eagle.

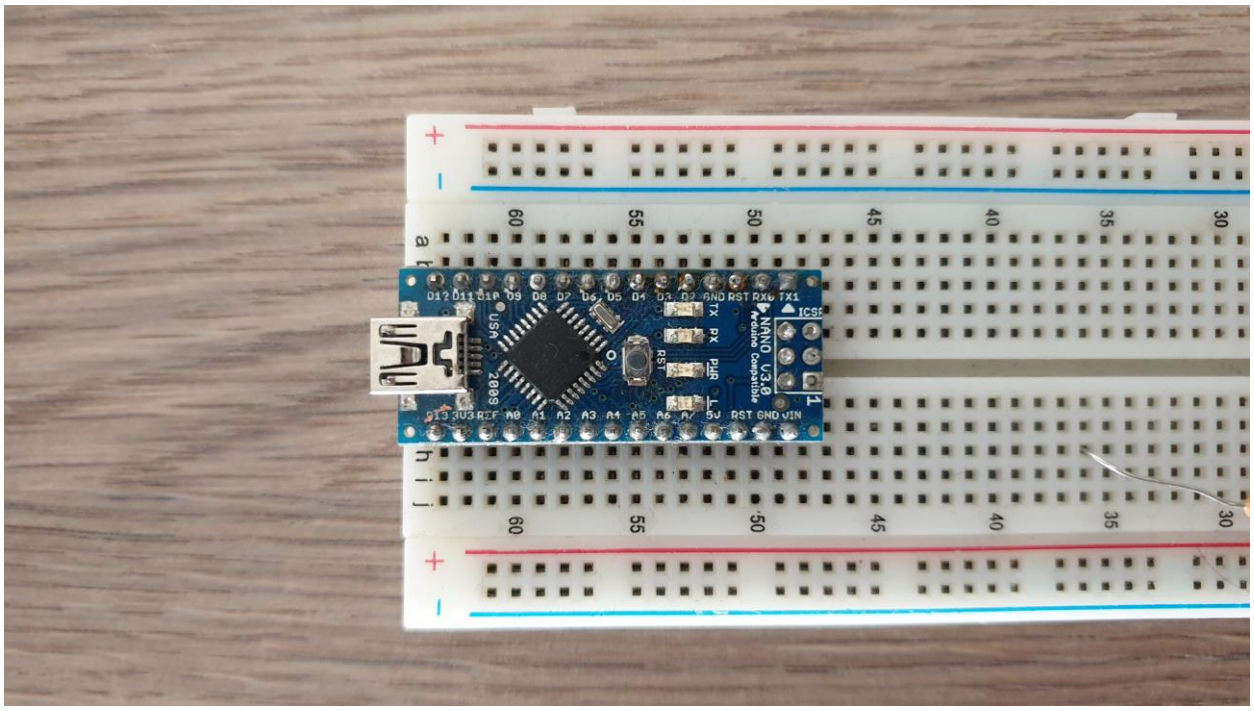
1.1. Zadatak završnog rada

U ovom radu potrebno je napraviti sklopovlje koje ima mogučnosti automatskog prepoznavanja pozicije i vrste šahovske figure, te sklopovlje za kontrolu XY plotera koji bi pomoču elektromagneta mogao pomicati šahovske figure po površini ploče. Detekcija šahovskih figura treba biti pomoču RFID antena postavljenih ispod površine ploče.

2. PRIMJENJENE TEHNOLOGIJE I ALATI

2.1. Arduino

Arduino je naziv za otvorenu platformu čiji je glavni cilj spajanje računalnog svijeta s fizičkim. Stvorena je od strane talijanske tvrtke 2005. godine, rabeći jeftine 8-bitne Atmel AVR mikroupravljače. Arduino je danas jedan od najprepoznatljivijih imena u svijetu elektronike. Najpoznatiji su *Arduino UNO* i *Arduino Nano* (Slika 2.1.) uređaji koji predstavljaju samo dio sklopovlja i raznih dodataka nastalih od strane talijanske tvrtke. Atmega328P je mikroprocesor koji pokreče prethodno navedena sklopovlja i omogućuje spajanje raznih digitalnih i analognih uređaja i podržava operacije na 3.3V i 5V logičkim razinama. Arduino Nano sadrži Atmega328P mikroprocesor s 16MHz oscilatorom, 13 digitalnih, 6 analogno/digitalnih, i 2 analogna pina. Za programiranje najčešće se koristi integrirano programsko okruženje (engl. *IDE, Integrated development environment*) napravljeno specifično za Arduino u programskom jeziku Java. Velika upotreba Arduino platforme pridonijela je stvaranju velike zajednice koja je bazirana oko dijeljenja novih ideja i projekata povezanih oko elektronike i srodnih područja [1].

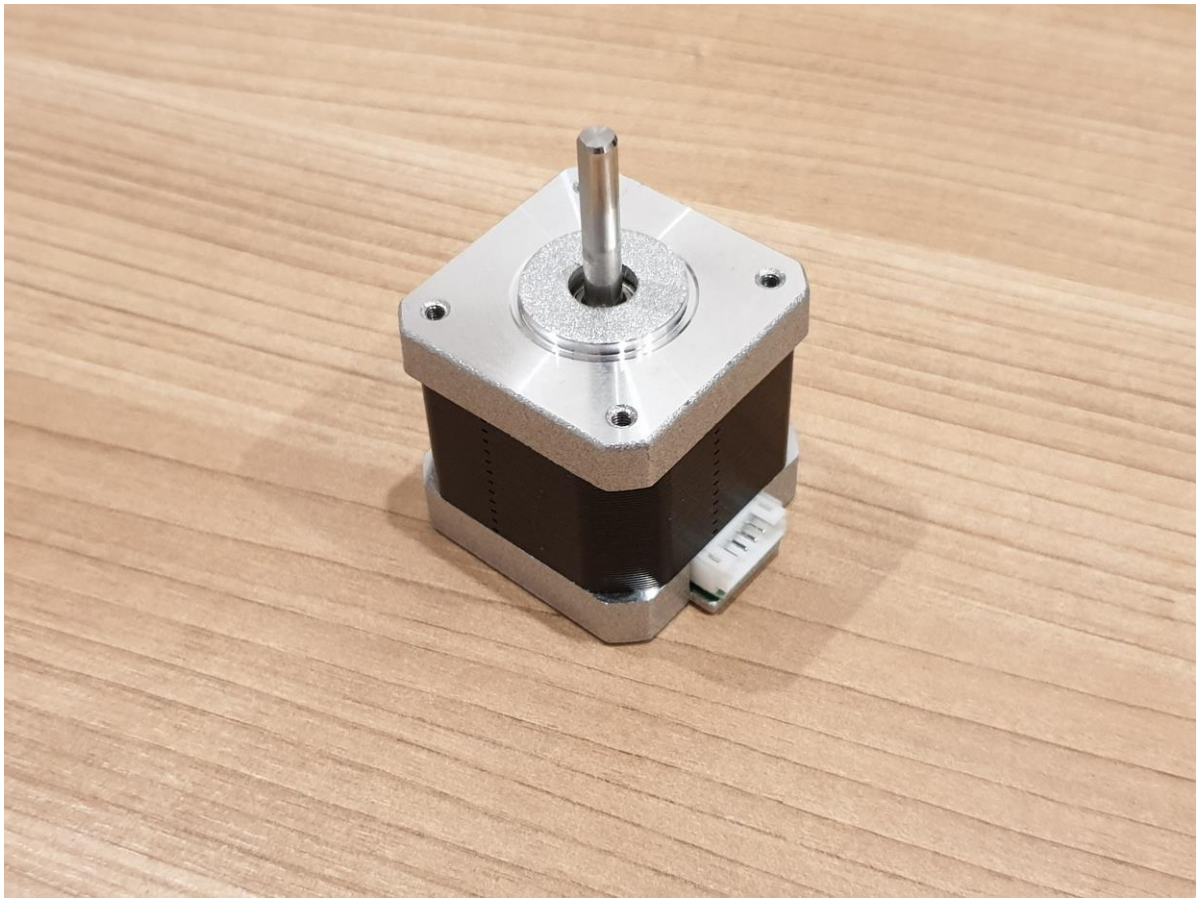


Slika 2.1. *Arduino Nano sklopovlje sa Atmega328P mikroprocesorom.*

2.2. Koračni motor

U ovome projektu korišten je NEMA17 (Slika 2.2.) koračni motor visoke preciznosti. On se najčešće koristi u izradi raznih CNC (engl. *Computer Numerical Control*) uređaja i 3D printera

poput onog koji je korišten u ovome radu. Postoje različite podvrste NEMA17 motora koje se razlikuju u okretnom momentu, podržanom naponu i indukciji faze. Koračni motor je vrsta elektromotora bez četkica koja može primati digitalne impulse od strane mikroupravljača i pretvoriti ih u fiksne pomake, korake. NEMA17 motor koji je korišten u ovome radu sadrži 2 zavojnice, što ga čini bi-polarnim koračnim motorom i za pokretanje takvoga motora potrebno je upotrijebiti upravljač koračnog motora A4988 koji je opisan u sljedećem odjeljku. Za jedan puni krug ovaj motor treba napraviti 200 koraka, što znači da svaki korak predstavlja kružni pomak od 1.8°. To nije dovoljna preciznost za upravljanje strojevima koji moraju napraviti pomake u mikrometrima stoga se uvodi pojam mikrokoraka (engl. *Microstepping*) koji omogućava dodatnu podjelu svakog od tih 200 osnovnih koraka. Prethodno navedeni upravljač A4988 omogućava podjelu svakog koraka 16 puta i time dobijemo preciznost od 3200 koraka, odnosno kružni pomak od 0.1125° po koraku.

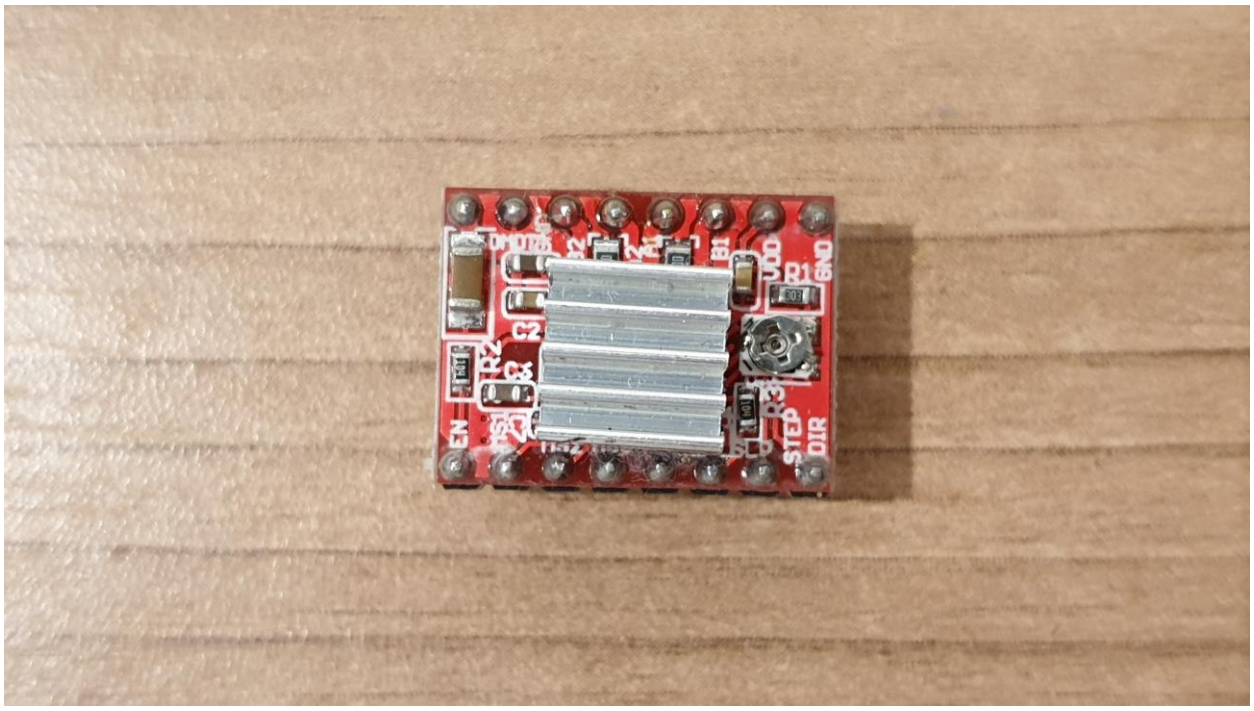


Slika 2.2. *NEMA17 koračni motor.*

2.3. Upravljač koračnog motora

A4988 (Slika 2.3.) je mikrokoračni upravljač (engl. *Driver*) motora. Dizajniran je za upotrebu na bi-polarnim koračnim motorima, kao što je NEMA17. U sebi sadrži pretvarač (engl.

Translator) koji pretvara impulse poslane od strane mikroupravljača na pin pod nazivom *STEP* i time pokreče motor za jedan korak. Pogodan je zato što smanjuje složenost pokretanja bi-polarnih motora, podržava 3.3V i 5V logičke razine i ima zaštitu od previsoke struje i temperature. Motori se napajaju odvojeno od logičke strane upravljača koja je napajana s mikroupravljača i time se postiže dodatna razina sigurnosti. Upravljač na sebi sadrži 3 pina koja pod nazivom *MS1*, *MS2*, *MS3* koja ovisno o tome jesu li postavljena na logičku jedinicu ili nulu određuju razinu mikrokoraka, odnosno na koliko će se koraka podijeliti puni korak. Također ima i pinove: *DIR* koji određuje smjer okretanja i *ENABLE* koji govori upravljaču da upali ili ugasi izlazne FET-ove koji puštaju struju do motora [2].

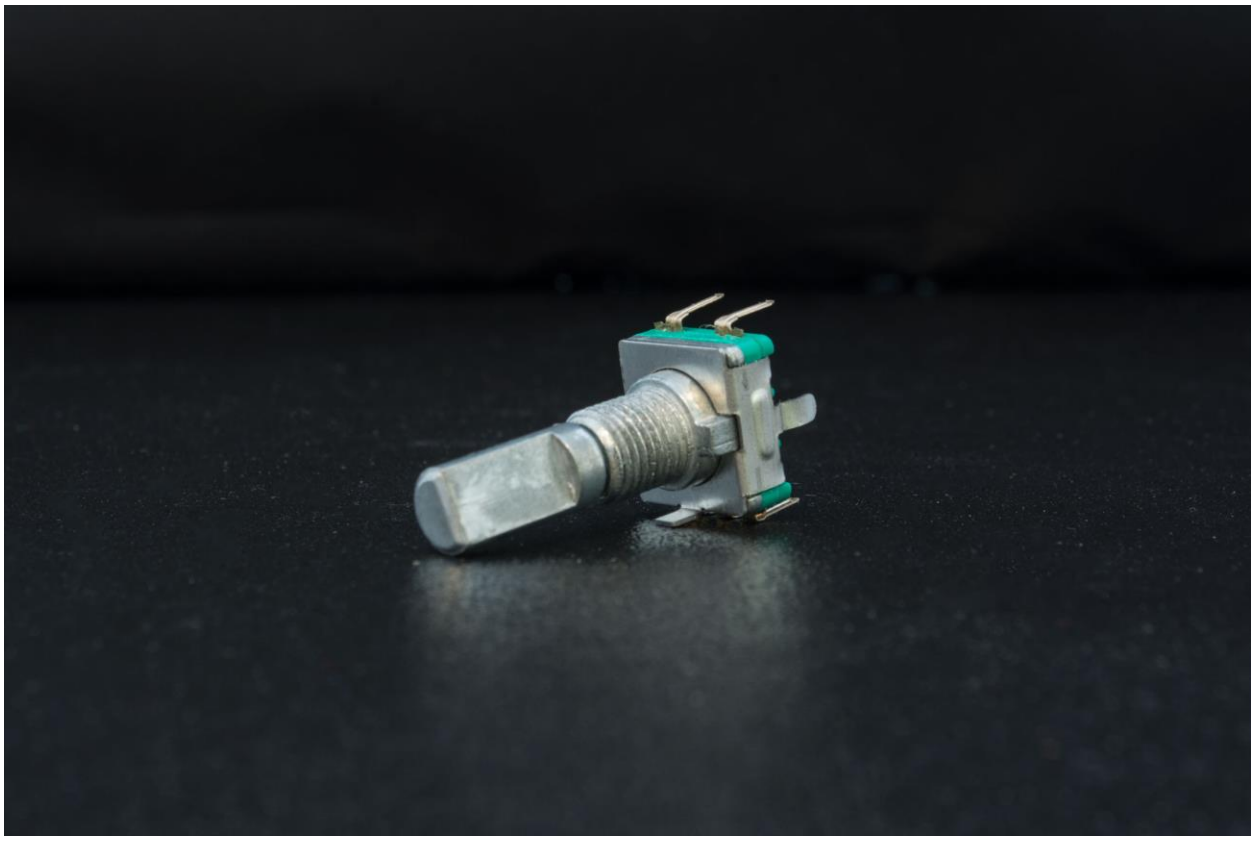


Slika 2.3. *Upravljač koračnog motora A4988.*

2.4. Rotacijski koder

Rotacijski koder (engl. *Rotary encoder*, Slika 2.4.) je elektro-mehanički uređaj koji pretvara kutni pomak osovine u analogni ili digitalni signal. Postoje dvije vrste: apsolutni čiji izlaz pokazuje trenutnu poziciju osovine i inkrementalni koji šalje signal o tome u kojem se smjeru osovina okrenula. U ovome radu korišten je inkrementalni koder koji na sebi sadrži 4 pina važna za prepoznavanje smjera vrtnje osovine. Ti pinovi su: *Vcc* na koji se spaja napajanje od 3.3V ili 5V ovisno o logičkoj razini mikroupravljača, *GND* koji se spaja na *GND* mikroupravljača, te potom *PinA* i *PinB* koji su spojeni na dva odvojena pina mikroupravljača koji mogu čitati njihovo trenutno logičko stanje i s *GND* pinom preko 10k ohm otpornika čime su spušteni na logičku nulu. Pri

okretanju osovine *PinA* i *PinB* će se spojiti sa *Vcc* pinom i bit će podignuti na razinu logičke jedinice, pošto se ova dva pina nalaze jedan pored drugog njihova vrijednost će se mijenjati na način da ako osovinu zakrećemo u desno prvo ćemo očitati logičku jedinicu na *PinA* pa potom na *PinB*, a zakretanjem u lijevu stranu prvo ćemo očitati logičku jedinicu na *PinB* pa potom na *PinA*.



Slika 2.4. *Rotacijski koder*[1].

2.5. Elektromagnet

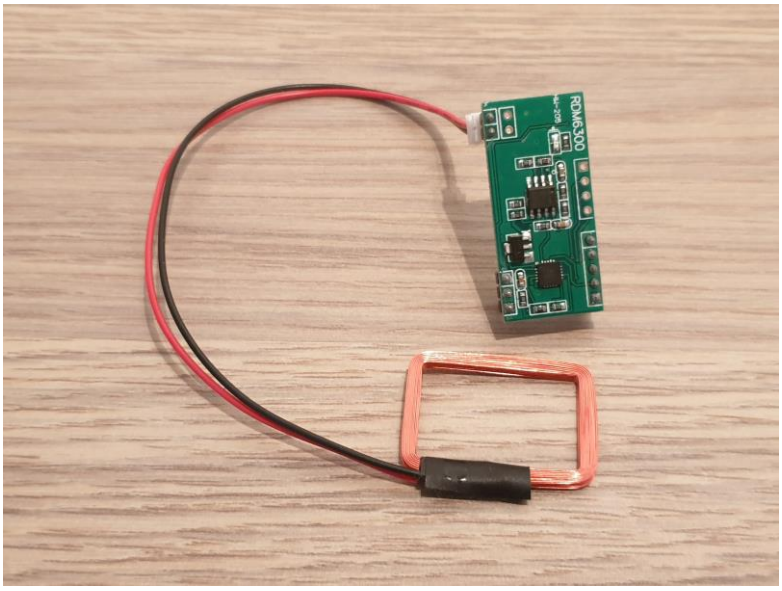
Elektromagnet (Slika 2.5.) predstavlja napravu koja poprima magnetska svojstva sve dok njome teče električna struja. Zbog tog svojstva elektromagnet je bio pogodan za korištenje u ovome radu kao naprava za pomicanje šahovskih figura. Na kontrolnu ploču koja upravlja motorima XY osi dodan je MOSFET (engl. *metal–oxide–semiconductor field-effect transistor*) koji upravlja protokom električne struje do elektromagneta [3].

[1] Izvor slike: https://e-radionica.com/hr/rotary-encoder-200mm-s-pushbuttonom.html

Slika 2.5. *12V elektromagnet*[2].

2.6. RFID

RFID (engl. *Radio frequency identification*) je vrsta prijenosa informacija pomoću radio valova. RFID sustav se sastoji od 3 osnovna dijela: oznake, antene i upravljača. U ovome radu korišten je RFID prijemnik RDM630 (Slika 2.6.) koji se spaja na mikroupravljač putem serijske veze i šalje podatke koje očita s oznake koja se postavi do antene. Oznake mogu biti aktivne (u sebi sadrže bateriju) i pasivne (napajaju se indukcijom) koje su korištene za prepoznavanje vrste šahovske figure.

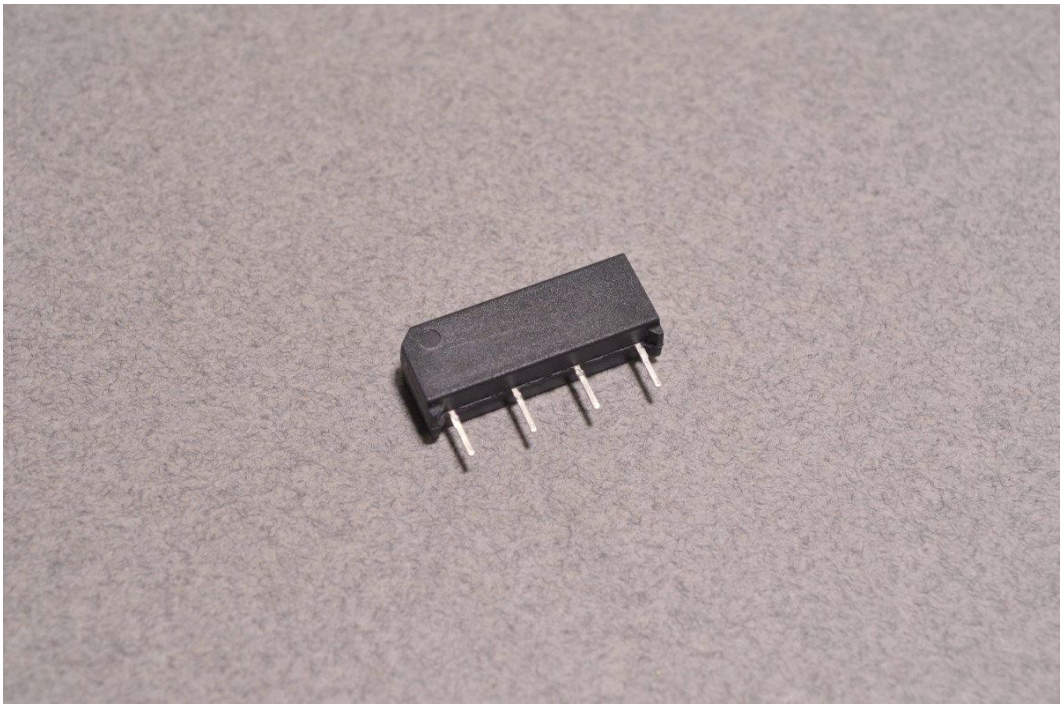


Slika 2.6. *RFID čitač oznaka s antenom, RDM630.*

[2] Izvor slike: https://probots.co.in/12v-electromagnet-with-20-kg-lifiting-force-200n-electric-magnet.html

2.7. REED relej

REED relej ili REED prekidač (Slika 2.7.) je električni prekidač koji se može upravljati pomoću magnetskog polja. Princip rada je vrlo jednostavan, kada se na 2 označena pina releja pusti struja stvara se magnetsko polje i time nastaje kratki spoj između druga 2 pina. Ovaj princip rada je bio značajan kod multipleksiranja antena zato što za razliku od korištenja tranzistora kao prekidača ne dolazi do interferencije signala primljenog antenom RFID čitača jer relej kada je aktivan može se smatrati kao direktno spajanje 2 vodiča, kratki spoj. U ovom radu je korišteno 16 releja koji od kojih svaki služi za jedan redak ili jedan stupac šahovskog polja. Ovim načinom, umjesto da se koristi 64 RFID čitača i multipleksira se signal prema mikroupravljaču, multipleksiraju se antene ispod svakog polja šahovske ploče i koristi se samo jedan čitač, što znatno smanjuje trošak i kompleksnost cijeloga rada.



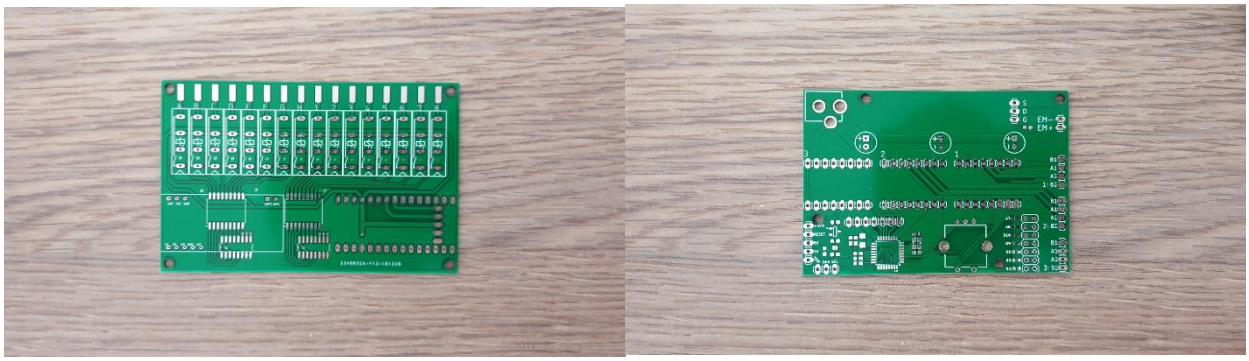
Slika 2.7. *REED relej*[3].

2.8. Tiskana pločica

Tiskana pločica (Slika 2.8.) je sredstvo na kojem se elektroničke komponente spajaju mehaničkim i električkim putem. Napravljena je od izolatorskog materijala koji odvaja jedan, dva ili više bakrenih slojeva na kojima su precizno napravljeni bakreni vodiči koji spajaju razne elektroničke komponente. Najpoznatija metoda pravljenja vodljive strukture na površini tiskane

[3] Izvor slike: https://www.bc-robotics.com/shop/5v-reed-relay-spst-no/

pločice je jetkanje, odnosno postepeno uklanjanje bakrene površine djelovanjem nagrizajućih tvari. Mjesta gdje želimo da bude vodljiva struktura moramo zaštiti maskom otpornom na sredstvo koje se koristi za jetkanje. U današnje vrijeme zbog raznih tehnoloških napredaka postoje brojne tvrtke koje se bave izradom tiskanih pločica za povoljnu cijenu, neke od njih su OSHPark i JLCPCB [5] [6].

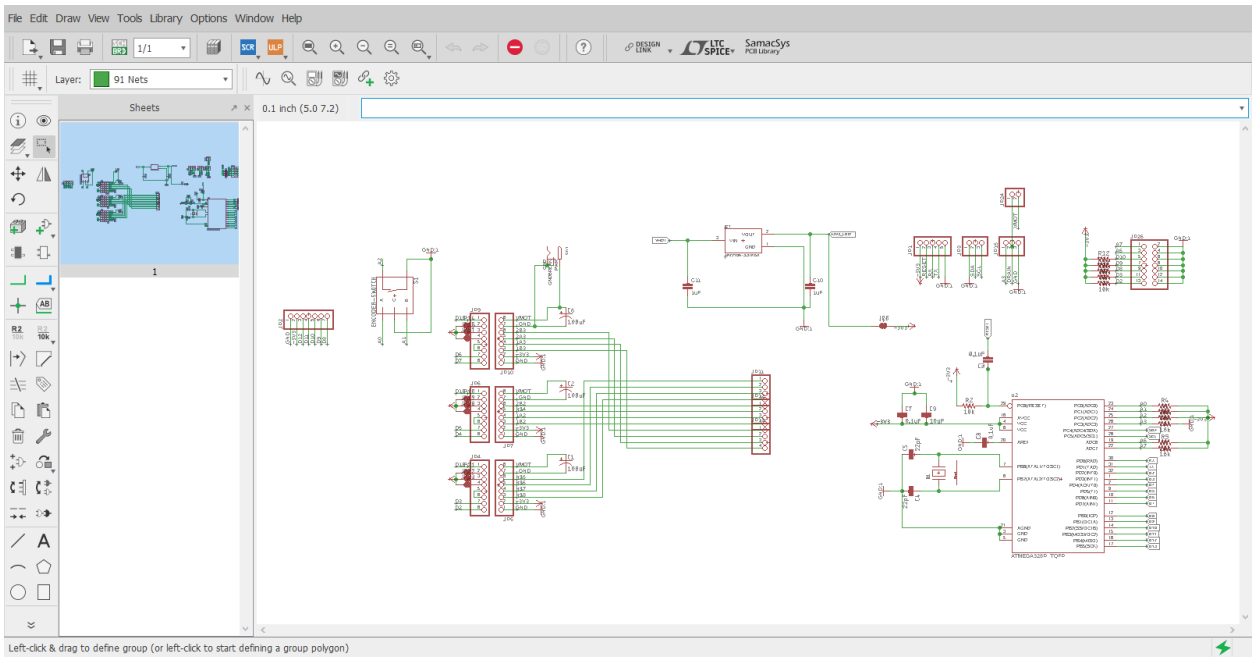


Slika 2.8. *Tiskane pločice upotrebljene u ovome radu izrađene od strane tvrtke JLCPCB.*

2.9. Dizajn tiskanih pločica

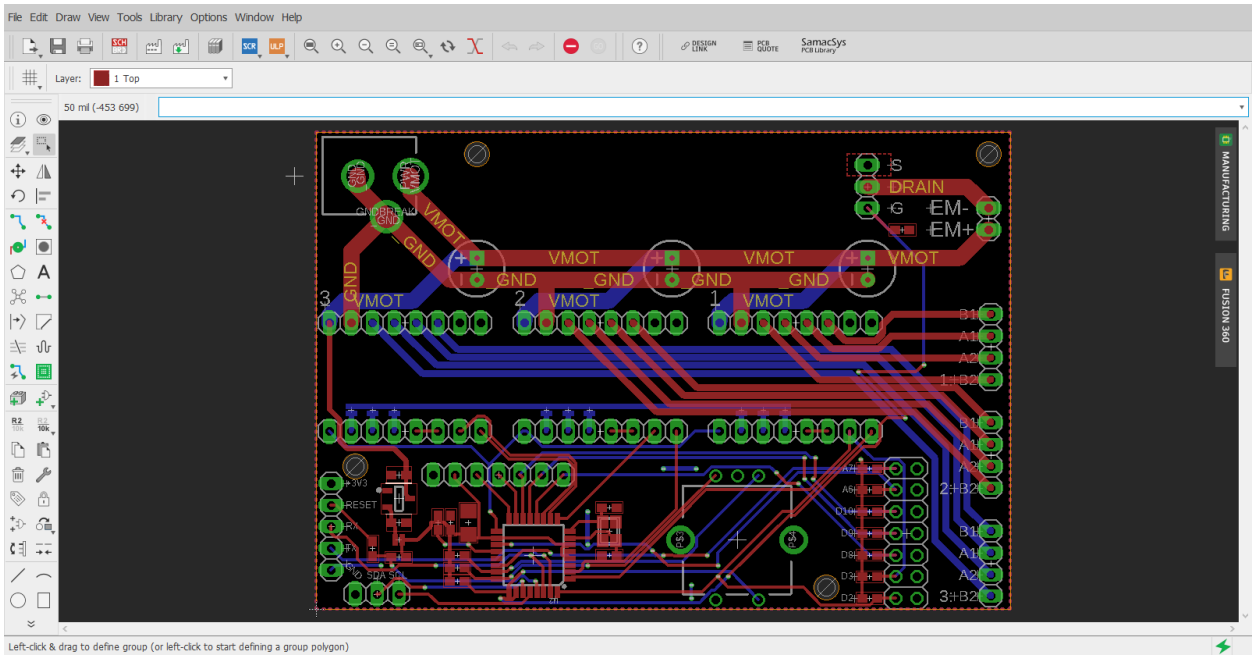
Dizajn odnosno izgled vodljive strukture na tiskanim pločicama izrađuje se koristeći posebne CAD (engl. *Computer-Aided Design*) alate, u ovome radu je korišten Autodesk Eagle. Proces izrade dizajna tiskane pločice može se podijeliti na dva glavna dijela: dizajn sheme (Slika 2.9.) i dizajn tiskane pločice (Slika 2.10.). Shematski prikaz predstavlja jednostavan prikaz svih komponenti i veza između njih za uspješnu realizaciju traženog sustava. Svaka komponenta se može izraditi samostalno ali postoje brojne internetske stranice koje nude besplatne shematske prikaze raznih komponenti poput SnapEDA[4].

[4] Poveznica na stranicu: https://www.snapeda.com/



Slika 2.9. *Dizajn sheme u programu Eagle.*

Dizajn tiskane pločice podrazumijeva postavljanje komponenti na virtualnom prikazu tiskane pločice i njihovo spajanje s vodovima različitih debljina i oblika ovisno o njihovoj svrsi.



Slika 2.10. *Dizajn tiskane pločice u programu Eagle.*

Najvažnija stavka kod izrade dizajna tiskane pločice je pažnja na detalje i dobar početni smještaj komponenti. Po završetku dizajniranja gotovu tiskanu pločicu moguće je izraditi slanjem posebne grupe datoteka nazvanih *gerber* datoteke od kojih svaka predstavlja pojedini sloj tiskane pločice: bakreni sloj, sloj s imenima komponenti, sloj koji prikazuje oblik i dimenzije pločice,

koordinate rupa i njihove veličine, itd. Određene tvrtke primaju i datoteke s nastavcima programa u kojem su rađene kao npr. .brd i .sch nastale od strane programa Eagle.

3. REALIZACIJA SUSTAVA

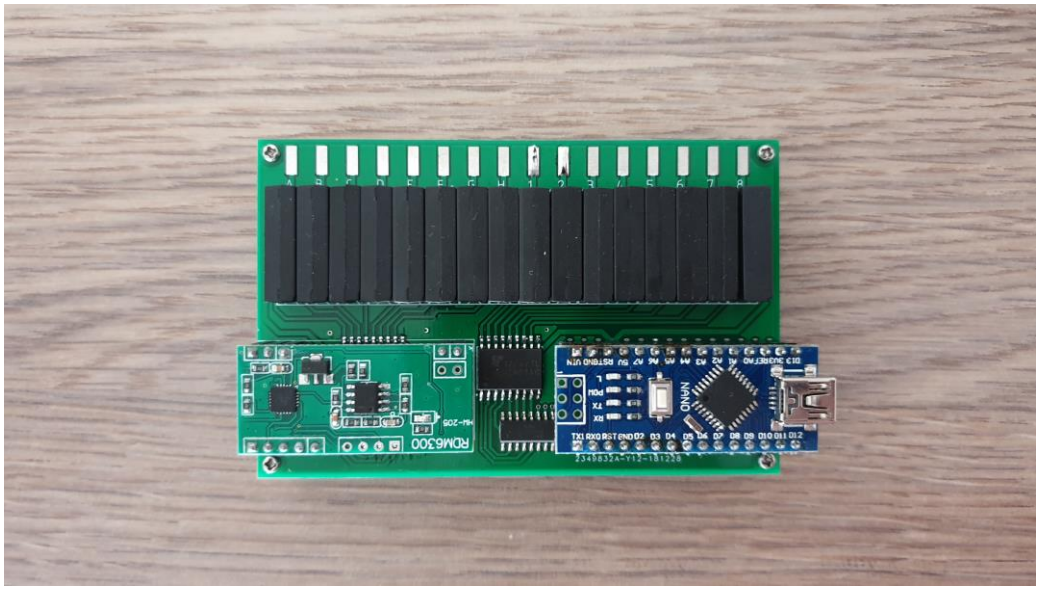
Ovaj rad se može rastaviti na rješavanje dva problema: dizajniranje uređaja koji ima mogućnost prepoznavanja na kojem polju se nalazi koja šahovska figura i dizajniranje uređaja koji može upravljati pozicijom tih šahovskih figura.

3.1. Izrada sklopovlja za prepoznavanje pozicije

U ovome poglavlju obraditi će se izrada potrebnog sklopovlja za prepoznavanje pozicije i vrste šahovske figure. Shema ovog sklopovlja se može vidjeti u prilogu 1.

3.1.1. Dizajniranje tiskane pločice

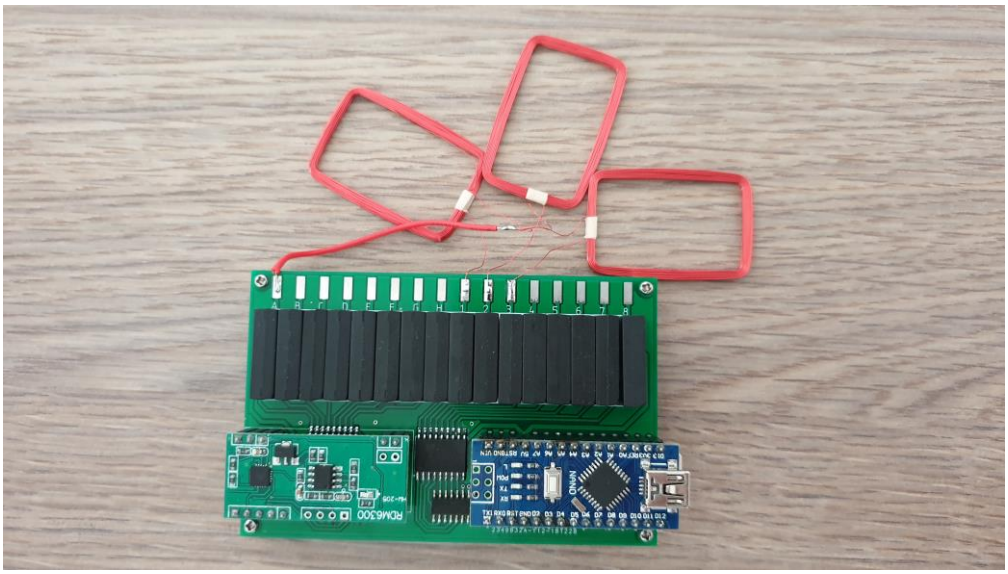
Za izradu ovog sklopovlja prvo je trebalo odrediti sve tehnologije koje trebaju biti upotrebljene da se riješi traženi problem, koji je prepoznavanje vrste šahovske figure i povezivanje te informacije s koordinatama polja na kojem se ta figura nalazi. Šahovska ploča se ne smije mijenjati od standardnog izgleda i veličine i način prepoznavanja treba biti skriven stoga je najbolje rješenje bilo korištenje RFID tehnologije. Ovim pristupom moguće je svaku šahovsku figuru označiti posebnom oznakom koja se može očitati pomoću antene koja je postavljena ispod svakog polja, što rezultira korištenjem 64 antene gdje bi svaka trebala biti spojena s jednim RFID čitačem. Da bi se uštedjelo na prostoru i trošku antene su multipleksirane po stupcima i redcima. Za korištenje RFID čitača potreban je mikroupravljač koji će obraditi primljene informacije i koji će upravljati multipleksiranjem pomoću REED releja. Sve navedene komponente su objedinjene na shemi i pozicionirane na tiskanoj pločici. Gotovo sklopovlje se može vidjeti na slici 3.1.



Slika 3.1. *Sklopovlje za prepoznavanje vrste i pozicije šahovske figure.*

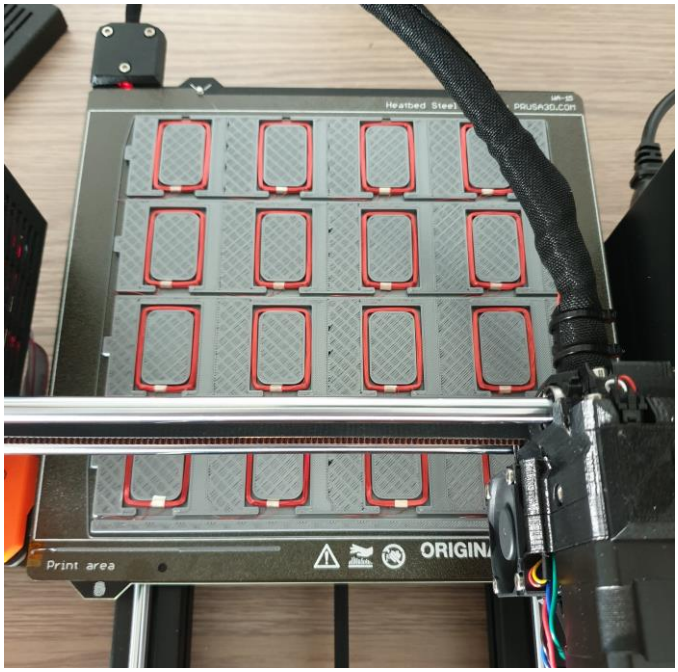
3.1.2. Način rada i testiranje sklopovlja

Način rada ovog sklopa je vrlo jednostavan. Svaka antena sadrži 2 pina i oni moraju biti direktno spojeni na RFID čitač da se ne uvodi interferencija koja bi mogla dovesti do ne mogućnosti očitanja oznake, stoga za prekid veze i odabir koja antena će biti spojena u određenom trenutku korišteni su REED releji koji predstavljaju sklopku koja može stvarati direktnu vezu kada su upaljeni. Oba pina antene su jednaka ali radi lakšeg shvaćanja podijeliti ćemo ih na A i B pinove. U svakome stupcu su svi pinovi A antena spojeni zajedno jednim vodičem i tako su i pinovi B spojeni po redcima. Svaka šahovska ploča na sebi ima stupce i retke označene brojevima, od 1 do 8, i slovima, od A do H. Tako su podijeljeni i REED releji koji predstavljaju vezu između vodiča koji spajaju antene redaka i stupaca i RFID čitača. Kada mikrokontroler želi određenu antenu spojiti s RFID čitačem tada mora upaliti 2 REED releja koja predstavljaju redak i stupac tražene antene. Paljenjem prvog releja pinovi A svih antena u traženom stupcu će biti spojeni s jednim pinom RFID čitača, ali drugi pin neće biti spojen sve dok se ne upali i drugi relej. Njegovim paljenjem dolazi do spajanja pina B antena u traženom retku i samo antena na sjecištu tog retka i stupca će imati spojena oba pina i RFID čitač će moći očitati oznaku samo s odabrane antene. Za testiranje sklopa spojene su 3 antene (Slika 3.2.) i svaki puta kada se očita oznaka mikroupravljač kreče očitavati sa sljedeće antene, da bi se preskočilo prazno polje ako se ne očita oznaka u zadanom vremenu to polje se označava kao prazno i prelazi se na sljedeće. Kada mikroupravljač prođe sva 64 polja, prolazi provjeru jesu li sve šahovske figure na broju i ako je naišao na pogrešku tada ponovno očitava svako polje.



Slika 3.2. *Testiranje sklopovlja.*

Da bi se antene što lakše postavile ispod šahovske ploče i da bi bile točno pozicionirane ispod svakog polja korišten je 3D printer za izradu kalupa u kojega su postavljene antene (Slika 3.3.). Veličina svakog šahovskog polja je 50 x 50 mm što znači da veličina kalupa mora biti 400 x 400 mm. Zbog ograničenja korištenog printera kalup se morao podijeliti na 4 dijela. Printanje kalupa se može vidjeti na slici 3.3.

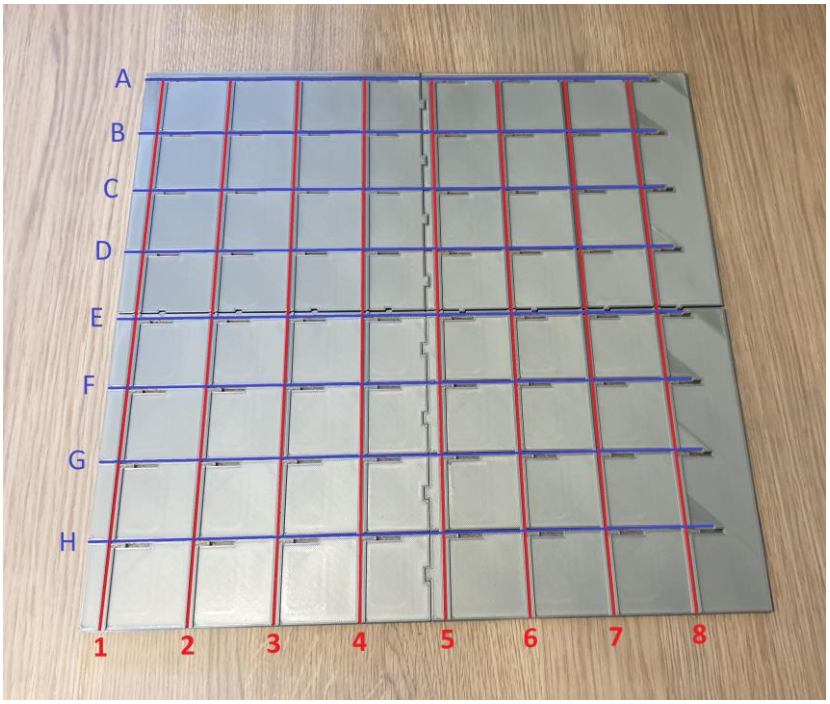


Slika 3.3. *3D printanje kalupa za antene.*

Na slici 3.4. prikazana je šahovska figura s RFID oznakom koja služi za prepoznavanje vrste figure i metalnim dijelom koji služi da bi elektromagnet mogao uhvatiti figuru i pomicati ju. Svaka šahovska figura kada se postavi na polje bit će direktno iznad jedne od antena. Određivanje iznad koje antene je figura označava poziciju, a vrsta figure se određuje čitanjem oznake.

Slika 3.4. *Šahovska figura sa RFID oznakom i metalnim središtem.*

Sva četiri dijela kalupa se spajaju u jednu cjelinu (Slika 3.5.) i postavljaju ispod šahovske ploče. Na slici 3.5. označeni su redci i stupci koji se spajaju na sklopovlje za prepoznavanje vrste i pozicije šahovske figure (Slika 3.1.).



Slika 3.4. *Kalup s antenama.*

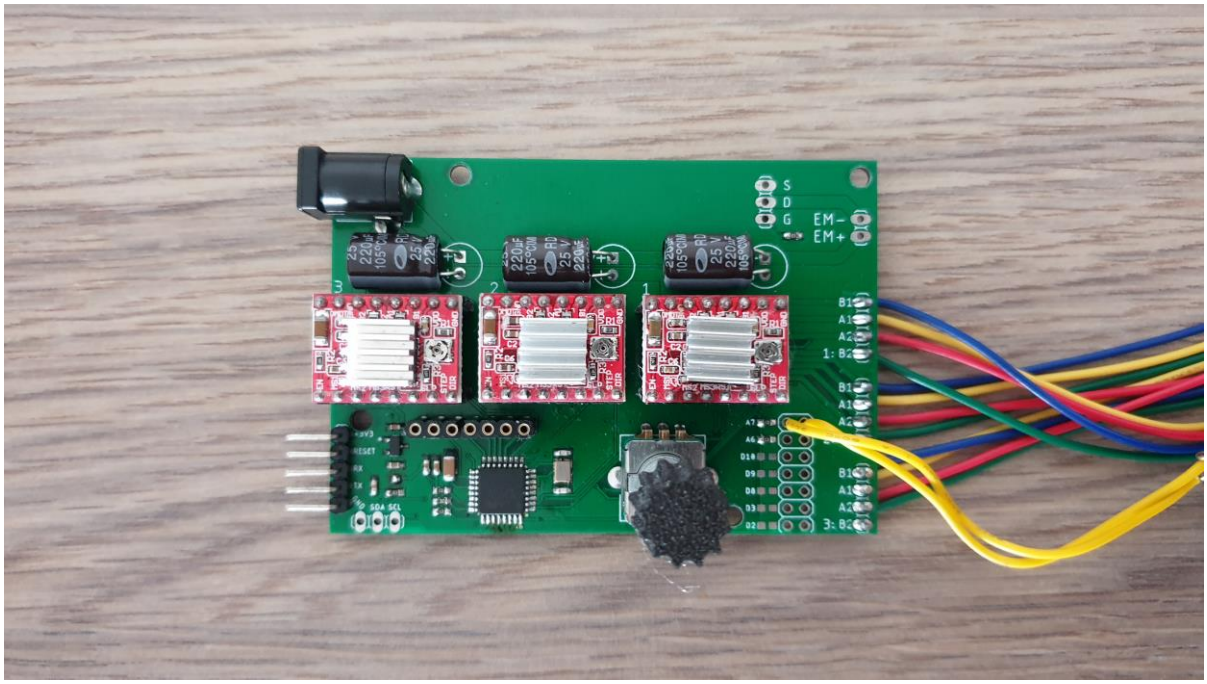
3.2. Izrada sklopovlja za pomicanje šahovskih figura

U ovome poglavlju obraditi će se izrada potrebnog sklopovlja za upravljanje XY ploterom i upravljanjem elektromagnetom. Shema ovog sklopovlja se može vidjeti u prilogu 2.

3.2.1. Dizajniranje tiskane pločice za upravljanje XY ploterom

Za pomicanje šahovskih figura potrebno je napraviti uređaj koji bi se samostalno mogao pomicati ispod šahovske ploče da ne zabranjuje ljudsku interakciju s figurama. Stoga je najbolje rješenje bilo upotreba elektromagneta spojenog na glavu XY plotera koji bi se potom kretao ispod ploče i imao mogućnost da pri paljenju uhvati šahovsku figuru, koja u sebi ima komad metala koji je moguće privlačiti magnetom, i premjesti ju na novu poziciju. Za ovaj dio rada napravljena je tiskana pločica koja je na sebi sadržavala: 3 A4988 upravljača koračnih motora koji su upravljali pomicanjem glave pomoću 2 okomite osi, MOSFET koji služi za upravljanje elektromagneta tako da pušta ili ograničava struju da teče kroz njega, rotacijski koder zajedno s OLED zaslonom pomoću kojih se uređaj mogao pokretati i namještati i Atmega328P mikroprocesor zajedno sa svim potrebnim komponentama za njegov normalan rad. Programiranje ovog mikroprocesora obavlja

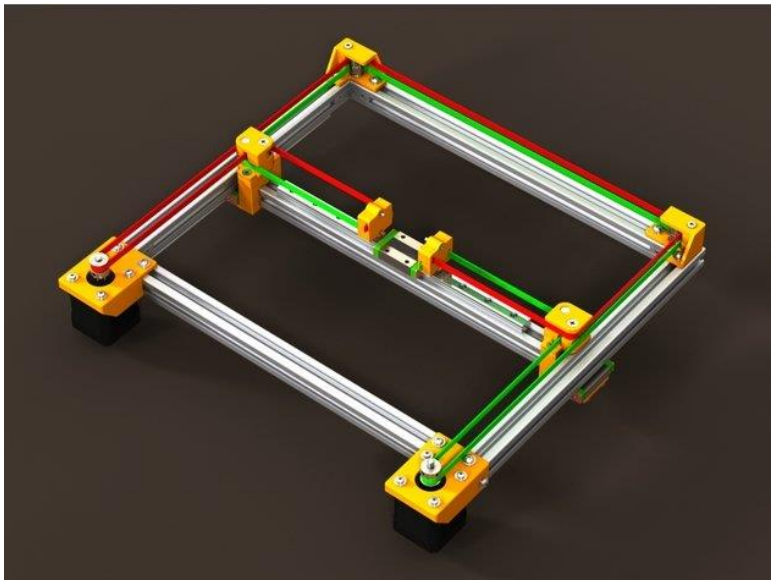
se putem serijske veze spajanjem uređaja pod nazivom *USB2UART* na naznačene pinove sklopovlja.



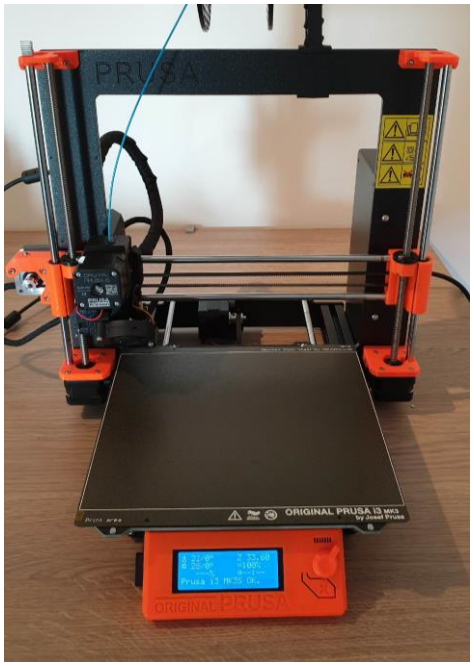
Slika 3.5. *Sklopovlje za pomicanje šahovskih figura.*

3.2.2. Izrada XY plotera

Za izradu XY plotera korišten je gotov dizajn uređaja pod nazivom *CoreXY* (Slika 3.4.). Ovaj dizajn je korišten zato što se većina dijelova može izraditi pomoću 3D printera i zbog jednostavnosti sklapanja. Za printanje potrebnih dijelova korišten je 3D printer nazvan Prusa i3MK3S (Slika 3.5.). Dijelovi su printani PETG vrstom plastike zbog čvrstoće i manje mogućnosti deformacije pri izlaganju povećanim temperaturama.



Slika 3.6. *CoreXY dizajn plotera.*[5]



Slika 3.7. *Prusa i3 MK3S.*

[5] Izvor slike: https://www.thingiverse.com/thing:2138286

4. ZAKLJUČAK

U ovom radu opisan je postupak stvaranja sklopovlja za izradu sustava automatskog pomicanja i prepoznavanja šahovskih figura. Prvo je bilo potrebno riješiti problem prepoznavanja šahovskih figura za koji je najbolje riješenje pronađeno u RFID tehnologiji. Za ovo je napravljena posebna tiskana pločica koje je sadržavala *Arduino Nano* mikroupravljač, RFID čitać (RDM630), 64 antene koje su bile spojene na 16 REED releja koji su predstavljali retke i stupce šahovskog polja. Drugi dio zadatka je bio pronači način pomicanja šahovskih figura, što se riješilo upotrebom elektromagneta spojenog na glavu XY plotera. Ovdje je također napravljena posebna tiskana pločica koja sadrži: MOSFET za upravljanje elektromagnetom, 3 upravljača koračnih motora (A4988), rotacijski koder, OLED (engl. *organic light-emitting diode*) zaslon, te Atmega328P mikroprocesor. Ove dvije tiskane pločice zajedno tvore jednu cijelinu dovoljnu da se ostvari dani cilj, da se u bilo kojem trenutku može vidjeti gdje se pojedina šahovska figura nalazi i da se bilo koja figurica može pomaknuti bez potrebe za ljudskom interakcijom. Ovaj rad objedinjuje razne tehnologije i daje im određenu svrhu stoga se može dosta naučiti iz proučavanja načina rada pojedinih, a i svih dijelova zajedno.

LITERATURA

[1] Arduino For Dummies, John Nussey, travanj 2013.

[2] A4988 Stepper Motor Driver Carrier, https://www.pololu.com/product/1182

[3] Electromagnet, https://en.wikipedia.org/wiki/Electromagnet

[4] RFID *Basics*, https://learn.sparkfun.com/tutorials/rfid-basics/all

[5] *Using EAGLE: Schematic*, https://learn.sparkfun.com/tutorials/using-eagle-schematic/all

[6] *Using EAGLE: Board Layout*, https://learn.sparkfun.com/tutorials/using-eagle-board-layout/all

SAŽETAK

Naslov: Automatizirano prepoznavanje pozicije i pomicanje šahovskih figura

U ovom radu prikazano je sve potrebno sklopovlje za izradu uređaja koji služi za automatsko prepoznavanje pozicije svake šahovske figure i njihovo pomicanje. Svaki dio ovog projekta je detaljno objašnjen te je prikazana njihova primjena. Projekt se pretežito bazira na korištenju RFID tehnologije, XY ploteru i Arduino sklopovlju. Tiskane pločice su dizajnirane u programskom alatu Eagle. Svi dijelovi potrebni za sastavljanje XY plotera su napravljeni pomoću 3D printera nazvanog Prusa i3MK3S.

Ključne riječi: Arduino, RFID, XY ploter, šah, figure, 3D printanje

ABSTRACT

Title: Automatic position recognition and moving of chess pieces

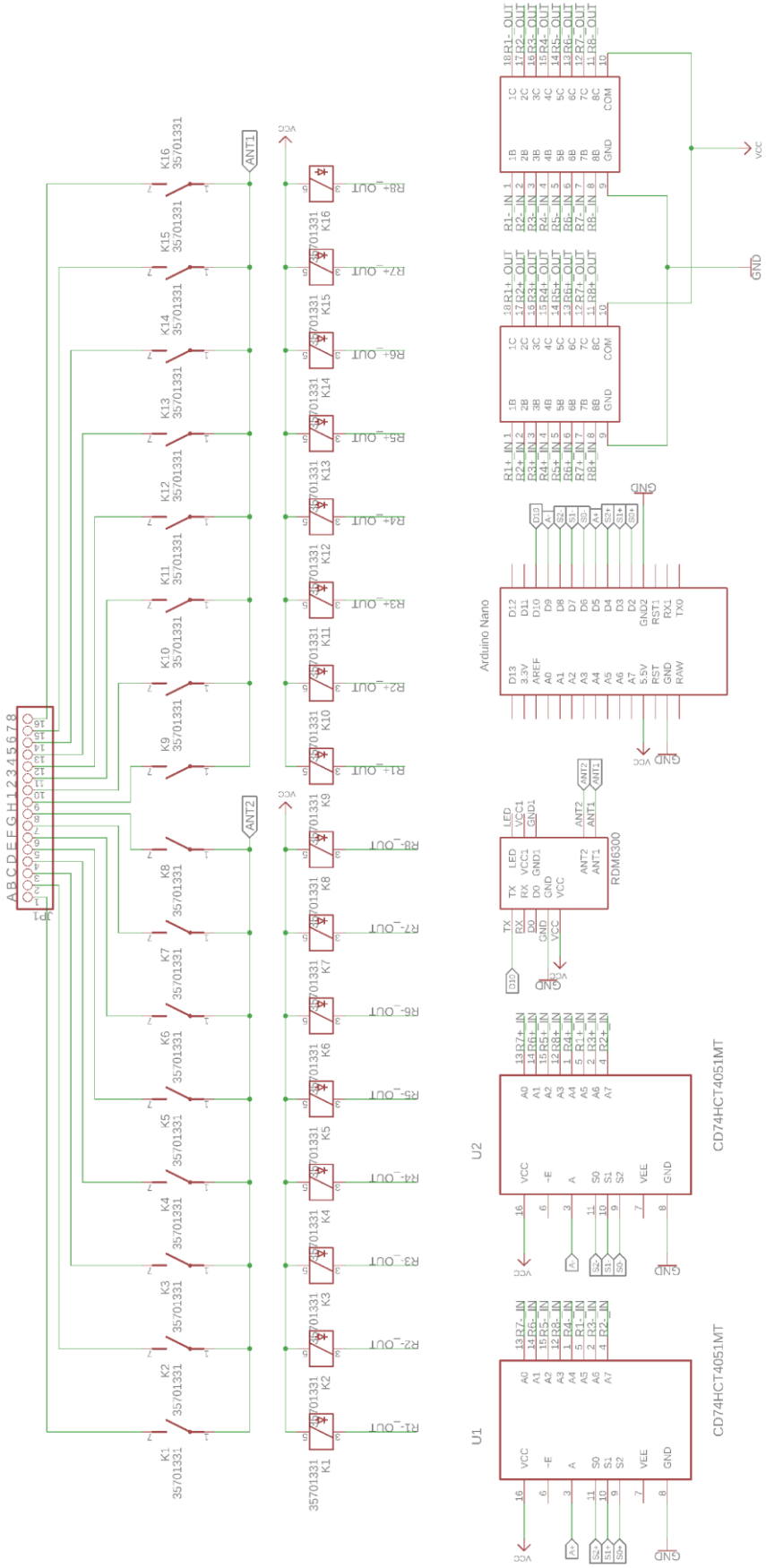
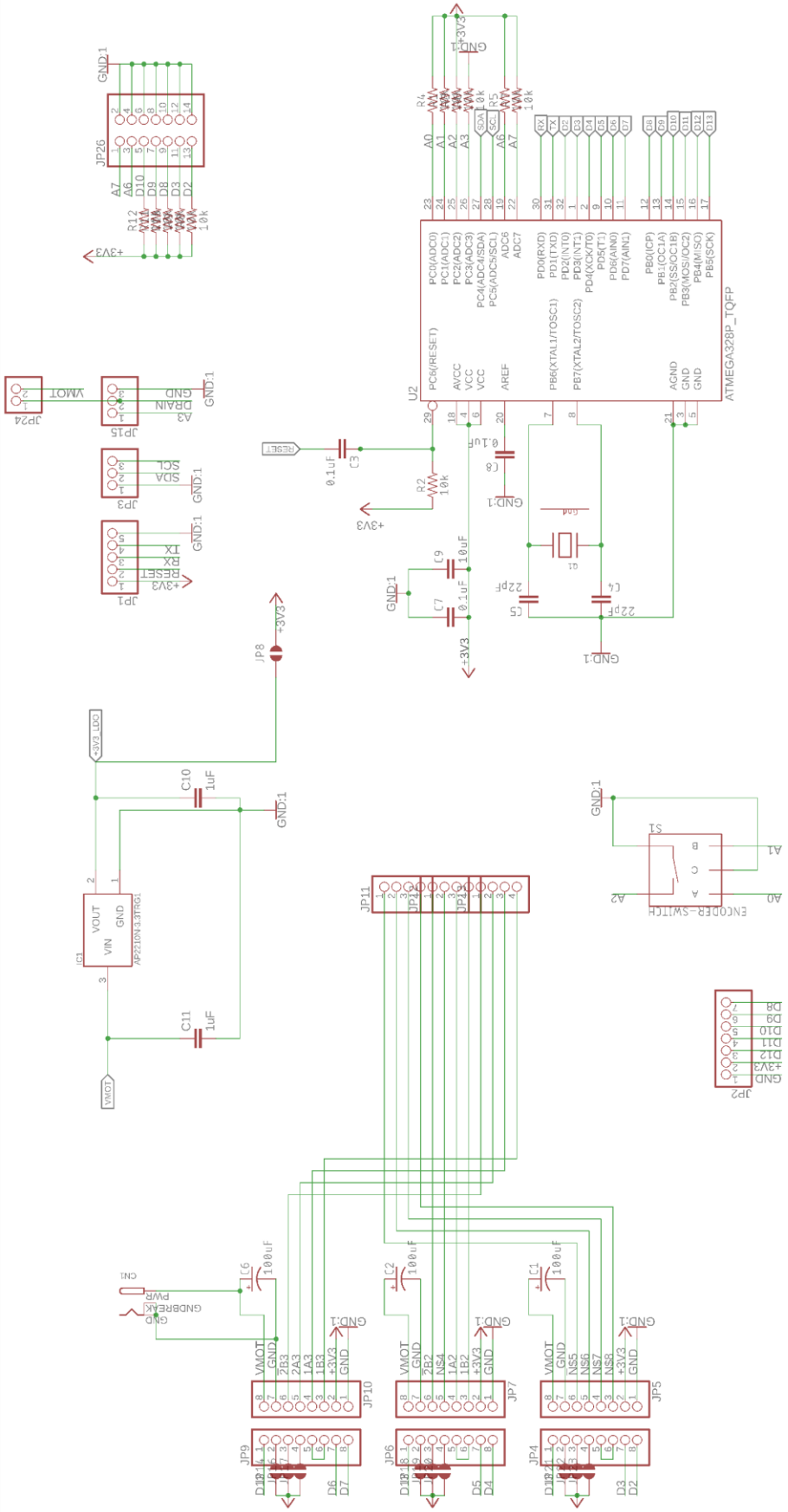
This paper shows all the hardware required to make a device that automatically recognizes the position of each chess piece and moves them. Each part of this project is explained in detail and their implementation is outlined. The project is mainly based on the use of RFID technology, XY plotter and Arduino hardware. The printed circuit boards are designed in Eagle software. All the parts needed to assemble the XY plotter were made using a 3D printer called the Prusa i3MK3S.

Keywords: Arduino, RFID, XY plotter, chess, figures, 3D printing

ŽIVOTOPIS

Marin Stević, rođen 13.06.1997. godine u Osijeku, od 2004. do 2012. godine pohađao je osnovnu školu Augusta Šenoe u rodnom gradu. 2012. godine upisuje Prirodoslovno matematičku gimanziju i za vrijeme svog školovanja odlazi na brojna natjecanja iz elektronike. Iste godine uručena mu je brončana medalja na 10. Međunarodnoj izložbi inovacija ARCA u Zagrebu. Također mu je uručena plaketa za iznimna postignuća i doprinos od osobitog značenja za razvitak tehničke kulture na području Osječko-baranjske županije. 2013. godine na Internacionalnom salonu inovacija u Ženevi uručena mu je brončana medalja i diploma Rumunjske znastvene zajednice za visoku znanstvenu i tehnološku razinu izuma. 2016. godine završava Srednjoškolsko obrazovanje i upisuje preddiplomski smjer računarstvo na Fakultetu elektrotehnike, računarstva i informacijskih tehnologija.

PRILOG 1. SHEMA SKLOPOVLJA ZA PREPOZNAVANJE POZICIJE



PRILOG 2. SHEMA SKLOPOVLJA ZA UPRAVLJANJE XY PLOTEROM