

# Upravljanje ogradom pomoću daljinskog upravljača i mobitela

---

Šarčević, Matej

Undergraduate thesis / Završni rad

2016

*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://um.nsk.hr/um:nbn:hr:200:518969>

*Rights / Prava:* [In copyright](#)/[Zaštićeno autorskim pravom.](#)

*Download date / Datum preuzimanja:* **2024-07-18**

*Repository / Repozitorij:*

[Faculty of Electrical Engineering, Computer Science and Information Technology Osijek](#)



**SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU**

**FAKULTET ELEKTROTEHNIKE, RAČUNARSTVA I  
INFORMACIJSKIH TEHNOLOGIJA**

**Stručni studij**

**UPRAVLJANJE OGRADOM POMOĆU DALJINSKOG UPRAVLJAČA I  
MOBITELA**

**Završni rad**

**Matej Šarčević**

**Osijek, 2016.**

## Sadržaj

1. UVOD.....	1
1.1. Zadatak završnog rada.....	1
2. SUSTAVI ZA UDALJENO UPRAVLJANJE U KUĆANSTVU.....	2
2.1. ISO/OSI referentni model .....	3
2.2. Sustavi s daljinskim (RC) i udaljenim upravljanjem u kućanstvu.....	4
3. SUSTAV ZA UPRAVLJANJE OGRADOM.....	9
3.1. Maketa za upravljanje ogradom .....	9
3.2. Stvarni pogon za upravljanje ogradom .....	16
3.3. Arduino razvojno okruženje .....	17
3.4. Mobilna aplikacija .....	21
4. KARAKTERISTIKE RAZVIJENOG SUSTAVA.....	23
5. ZAKLJUČAK .....	24
LITERATURA.....	25
SAŽETAK .....	26
ABSTRACT .....	27
ŽIVOTOPIS .....	28
PRILOZI .....	29

# 1. UVOD

Cilj ovog završnog rada je izraditi maketu za bežično upravljanje ogradom. Korišten je arduino mikroupravljački sustav za upravljanje ogradom. Korisniku je omogućeno upravljanje ogradom pomoću bluetooth sučelja za pametne telefone te pomoću daljinskog upravljača. U radu je razmotrena izrada stvarnog pogona na kojem se koriste jači motori.

## 1.1. Zadatak završnog rada

Zadatak završnog rada je prikaz koncepcije i ispravnost rada makete te objasniti sustav za upravljanje stvarnom ogradom. Objasniti komponente te moguće nadogradnje sustava.

## 2. SUSTAVI ZA UDALJENO UPRAVLJANJE U KUĆANSTVU

70-ih godina 20. stoljeća se javljaju stambeni objekti s energetsom učinkovitošću, a deset godina kasnije se javlja upravljanje sustavima uz korištenje osobnog računala. U današnje vrijeme se javljaju tzv. pametne kuće (eng. *smart home*) u kojima se funkcijama u kućanstvu upravlja korištenjem naprednih procesa automatizacije i tako se ostvaruje inteligentni funkcionalni sustav. Inteligentni sustav upravljanja je temelj koncepta pametne kuće gdje se koriste uređaji za komunikacijske i automatizacijske postupke. [6]

Inteligentni sustav upravljanja čine središnji upravljački uređaj (eng. *main interface*), nadzorni funkcionalni uređaj (eng. *functional executor*) i završni uređaj (eng. *end devices*). Uloga središnjeg uređaja je da integrira kućanske funkcije i dopusti nadzornim uređajima da samostalno upravljaju. Potrebno je naglasiti kako su ove strukture decentralizirane jer određeni uređaji imaju veće funkcije. Da bi sustav bio cjelovit potrebno je odabrati vrstu medija, komunikacijski protokol, kao i odrediti tipologiju veze i hijerarhiju uređaja.

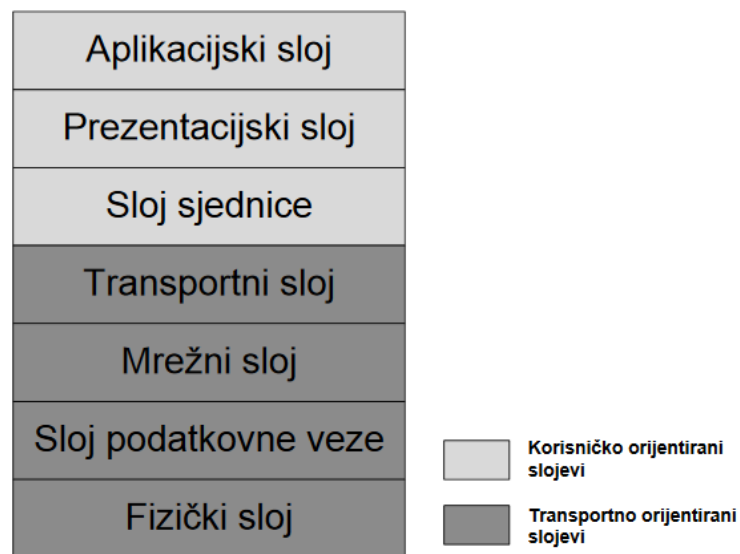
U pametnim kućanstvima sustavi mogu obavljati sljedeće funkcije: [1]

- regulacija sustava grijanja prema korištenju i individualnim željama - regulirati se može temperatura svake prostorije posebno,
- ozračivanje prostorije (CO<sub>2</sub> senzor) - ovisno o kvaliteti zraka, otvaraju i/ili zatvaraju se prozori te prema potrebi uključuje ventilator,
- rolete i žaluzine se mogu podižu/spuštaju prema svjetlosti ili po potrebi,
- rasvjeta - postoje senzori detekcije prisutnosti, ali i mogućnost regulacije prema željama, potrebama i dnevnoj svjetlosti u prostoriji,
- upravljanje kućanskim uređajima na daljinu (preko mobitela i sl.),
- upozoravanje ukoliko ste prije izlaska ili spavanja ostavili otvoren prozor, vrata ili garažna vrata,
- nadzorna funkcija i alarm,
- upravljanje za vrijeme godišnjeg odmora - spuštanjem i dizanjem roleta, te paljenjem i gašenjem svjetla stvara dojam da je netko u kući,
- vremensko upravljanje - rasvjeta, grijanje, žaluzine i kućanski uređaji mogu se uključivati/isključivati preko vremenskog upravljanja, a kućanski uređaji koji su veliki potrošači energije se automatski uključuju u vrijeme jeftinije tarife,

- upravljanje ključem - okretanjem ključa u bravi i napuštanjem kuće, aktivira se alarm i definirane utičnice se isključuju i/ili uključuju.

## 2.1. ISO/OSI referentni model

ISO/OSI referentni model definira koncept za povezivanje sustava u mrežu i pruža mogućnost da se standardizira komunikacijski proces i stvori komunikacijski sustav. Navedeni model je kreirala Međunarodna organizacija za normizaciju 1979. godine. Model ima sedam slojeva koji su raspoređeni u dvije grupe. [7]



**Slika 2.1. - ISO/OSI slojevita struktura**

Ovaj model je postao predvodnik standardizacije komunikacijskih sustava, te predstavlja pogodno rješenje kao komunikacijska referenca u korištenju sustava pametnih kuća.

Kada se analiziraju komunikacijski mediji potrebno je sagledati protokole, jer postoje različiti načini spajanja uređaja:

- žično spajanje,
- bežično spajanje,
- elektroenergetska mreža.

## 2.2. Sustav s daljinskim ( RC ) i udaljenim upravljanjem u kućanstvu

Prvi korak ka implementaciji uvođenja sustava s daljinskim i udaljenim upravljanjem u kućanstvu bio je definiranje protokola.



Slika 2.2. - Protokoli u kućnoj automatizaciji u svijetu

X-10 je protokol koji je dobio naziv prema rednom broju projekta koji je škotska tvrtka Pico Electronic Ltd radila za BSR (eng.-*British Sound Reproduction*). Navedeni protokol omogućava bežične metode daljinskog upravljanja. Protokol zbog svoje široke namijene ima brojnu popratnu infrastrukturu, a medij komunikacije je elektroenergetska mreža. Protokol čine odašiljači i prijemnici. Naredba je informacija koja se šalje i sadrži 8 bitova, te je ukomponirana u nositelj, a sinus gradske mreže je 50 Hz. Može se zaključiti kako se maksimalno adresira 256 uređaja koji neovisno rade, a u slučaju da se pojedinicima daju iste adrese radnje se izvode paralelno. [8]

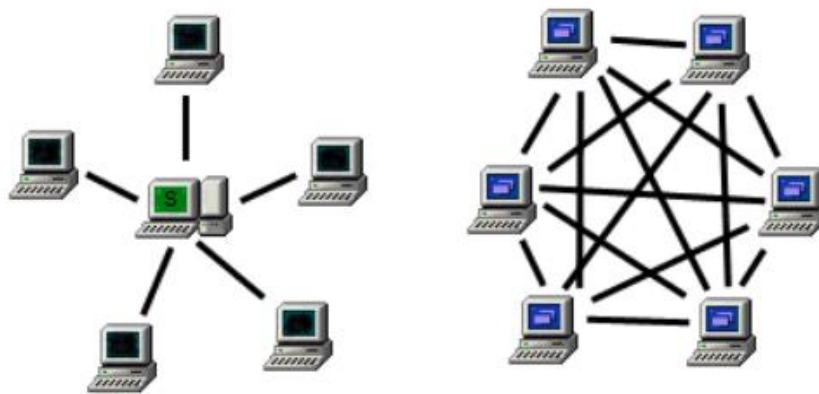


Slika 2.3. - X10 kompatibilni proizvodi

Prednost korištenja ovog protokola su postojeće instalacije koje se koriste, a problem su kućanski aparati koji unose smetnju, koja izaziva šum u naponu gradske mreže, pa u prijemnicima postoji mogućnost od pogrešnih detekcija.

LONworks je platforma koja se prvenstveno koristi u industriji, ali svoje mjesto pronalazi u kućnoj automatizaciji. Platforma sadrži neuron mikroprocesor, LONtalk komunikacijski protokol, LONworks Network Services (LNS). Mediji mogu biti gradska mreža, upredena parica ili optička vlakna. [9]

Osnova ove platforme je neuron mikroprocesor, a arhitektura protkola zasnovana je na peer to peer komunikaciji.



**Slika 2.4. - Server upravljane mreže i p2p mreže**

Brzina komunikacije ovisi i uređajima, a dostiže se i do 1.25 Mbps na upredenim parnicama. Kanali u LONWorks sustavima su povezani usmjerivačem, a neuron integrirani sklopovi hardverski implementiraju slojeve 2-6 OSI3 (engl. *Open Systems Interconnection Basic Reference Model*) referentnog modela, što olakšava razvoj novih aplikacija za upravljačke mreže koje koriste LONWorks tehnologiju. Programska implementacija protokola LONTalk je sadržana u ROM4-u (engl. *Read Only Memory*) svakog neuron mikroprocesora, a parametri specifični za karakteristične aplikacije pohranjuju se u RAM5 (engl. *Random Access Memory*) rezerviran upravo za te parametre. LONWorks Network Services (LNS) je skup alata i programa za instalaciju, održavanje, nadgledanje i upravljanje interoperabilnim LONWorks upravljačkim mrežama. [10]

Domena je skup čvorova kanala, a domena se može podijeliti na 256 čvorova u 127 podmreža odnosno moguće je povezati 32385 uređaja.



CEBus (eng. *Consumer Electronics Bus*) je protkol koji su predstavili članovi društva EIA (eng. *Electronic Industries Alliance*). Komunikacija se ostvaruje na p2p modelu, a mediji koji se koriste su gradske mreže, upredene parice, optička vlakna ili audio/video sabrinice. Prijenos podataka može biti i do 10000 bprs, a prijenos snopova doseže 400kHz. Ovaj protokol ima veliki nedostatak, a to je što je jako malo dostupnih uređaja koji su kompaktibilni i koji su ujedno i skupi. [5]

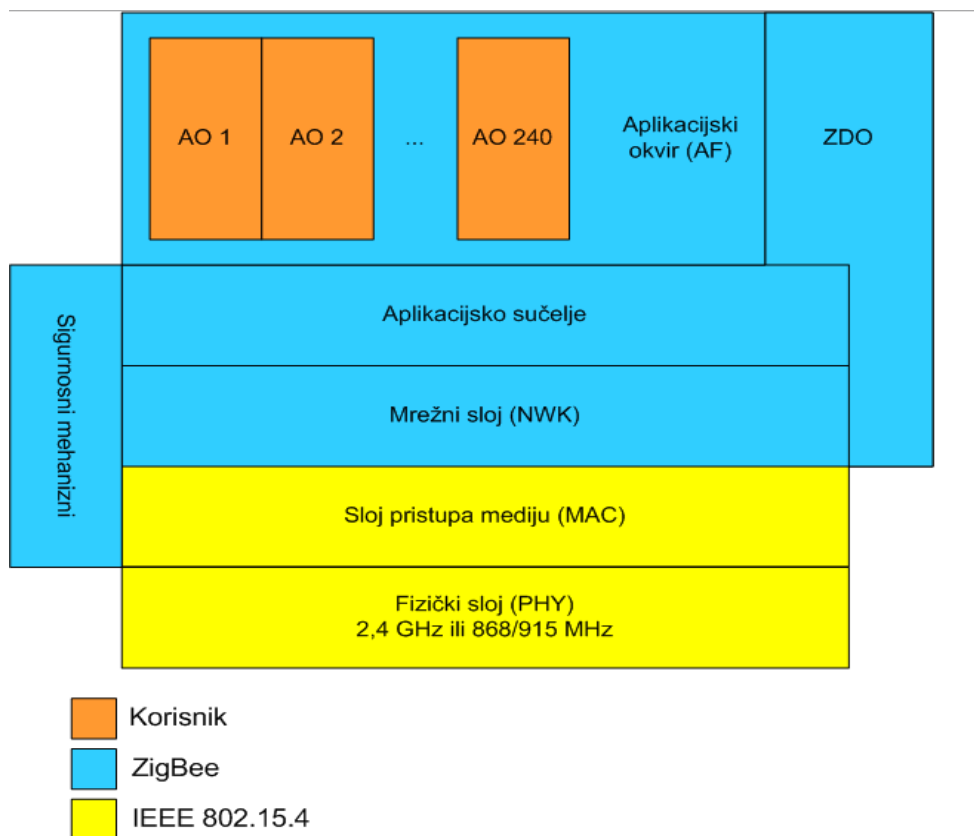
Konnex je protkol koji nastaje 1997. godine, te prvi biva međunarodno priznat standard u automatizaciji, a norma EN 50090 postaje ISO/IEC 14543-3-x<sub>6</sub>. [5]



**Slika 2.5. - Sustavi upravljani KNX-om**

ZigBee je bežični komunikacijski protokol koji se koristi u mrežama s malom propusnošću. Standard ovog protkola je IEEE 802.15.4. Podatci se prenose na većim udaljenostima, tako što se kreiraju mesh mreže. ZigBee se koristi u aplikacijama koje zahtijevaju umrežavanje velikog broja uređaja, prijenos male količine podataka, malu potrošnju energije te visoku sigurnost prijenosa.. Brzina ZigBee-a je 250kbit/s.

Tehnologija definirana ZigBee specifikacijama je namijenjena da bude jednostavnija i jeftinija od drugih WPANs (engl. *Wireless Personal Area Network*), kao što su Bluetooth ili Wi-Fi. [11]



**Slika 2.6. - ZigBee stog protokola**

EnOcean je također bežična tehnologija koja se koristi prvenstveno u izgradnji sustava mobilizacije. EnOcean Tehnologija se temelji na energetski učinkovitoj eksploataciji koristeći načela prikupljanja podataka od blagog mehaničkog gibanja i drugih potencijala iz okoline, kao što su unutarnje osvjetljenje i temperaturne razlike. EnOcean bežični paketi podataka su relativno mali, jedan paket iznosi samo 14 bajtova i prenosi se brzinom od 125 kbit /s. RF (eng. Radio frequency) energija prenosi samo binarne podatke, što smanjuje potrebnu količinu energije. Paketi se šalju pseudo-nasumičnim intervalima što smanjuje mogućnost gubitka RF paketa. Frekvencije prijenosa koje koriste uređaji su 868,3 MHz i 315 MHz. Jedan od primjera tehnologije je bežični prekidač za svjetlo, prednost je ušteda vremena i materijala, što eliminira potrebu za instalacijom žice između prekidača i kontroliranog uređaja npr. svjetiljki. HVAC aplikacije kao što su senzori temperature, senzori vlage, senzori CO<sub>2</sub>, i mjerni senzori već koriste EnOcean tehnologiju bežičnog prijenosa podataka. [12]

Korisnička sučelja su najvažniji dijelovi automatizacije. U ponudi su različiti načini upravljanja. U nastavku se prikazuju primjeri sučelja za regulaciju svjetla i topline.



**Slika 2.7. – Zidni upravljači**

U primjeni su i IR kratkometražni upravljači.



**Slika 2.8. - IR uređaji**

Za složenije podsustave za koje je potrebna i povratna informacija, primjerice za sigurnosni sustav koriste se touch screen monitori.



**Slika 2.9. - Touch screen monitori**

### 3. SUSTAV ZA UPRAVLJANJE OGRADOM

#### 3.1. Maketa za upravljanje ogradom

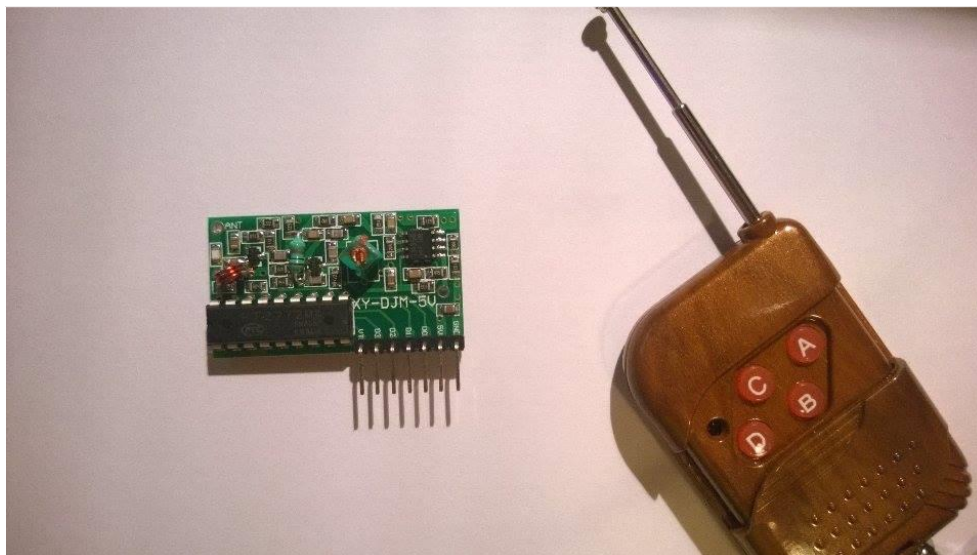
Arduino je otvorena besplatna platforma za kreiranje sklopova koji su bazirani na komponentama i programiranju. Arduino je pogodan za početnike jer je jednostavan i fleksibilan za korištenje. Koristiti ga mogu automatičari, elektroničari, dizajneri ali i oni koji se žele s arduinom baviti kao hobi.

Arduino platforma je skup elektroničkih i softverskih komponenti koje se mogu jednostavno povezivati u složenije cjeline s ciljem izrade zabavnih i poučnih elektroničkih sklopova. Osnovni dio platforme Arduina jesu mikrokontroleri. Mikrokontroler je malo računalo sadržano na jednom integriranom sklopu. Arduino okruženje najčešće koristi 8 bitne mikrokontrolere koje proizvodi tvrtka ATMEL. Najrasprostranjeniji model je ATMEGA328P koji se koristi na osnovnoj Arduino prototipnoj pločici. U osnovi, sve Arduino kompatibilne pločice sastoje se od mikrokontrolera, integriranog sklopa za komunikaciju s računalom, te perifernih elektroničkih dijelova za osiguravanje mogućnosti rada mikrokontrolera - stabilizatori napona, kvarcni oscilator za generiranje frekvencije takta i slično. Kako bi mogli napisane programe prebaciti u mikrokontroler na razvojnoj pločici koristimo se USB vezom s računalom. Softver za mikrokontroler će biti prikazan u Arduino IDE programskom paketu. [2]. Radni napon je 5 volti te imamo 14 ulazno-izlaznih digitalnih pinova te 6 analognih ulaza. Frekvencija procesora je 16 MHz. Veličina brze memorije gdje se zapisuje program je 32KB. [13]



**Slika 3.1. - Arduino UNO sa mikrokontrolerom ATMEGA328P i USB kabal**

Za spajanje komponenata sklopa koristi se prototipna pločica i žice. Na prototipnu pločicu dovodi se napon i uzemljenje, te pomoću žica dovodi se napon i uzemljenje na one komponente kojima je za rad potreban napon. Prototipna pločica se u principu i ne treba koristiti ali koristimo radi preglednosti i urednosti sklopa te ukoliko dođe do pogreške ili kvara kako bi se lakše detektirao problem i riješio ga se što prije. Na prototipnu pločicu spojen je arduino, modul za komunikaciju pomoću daljinskog, bluetooth, dvokanalni modul s relejom, tranzistor IRF9540, tipkalo te je spojeno napajanje i uzemljenje. Za komunikaciju korisnika i arduina koriste se dva načina. Prvi način je pomoću modula za komunikaciju preko daljinskog upravljača. Modul ima 6 nožica, od toga dvije nožice za napajanje i uzemljenje, te četiri za komunikaciju s arduinom.

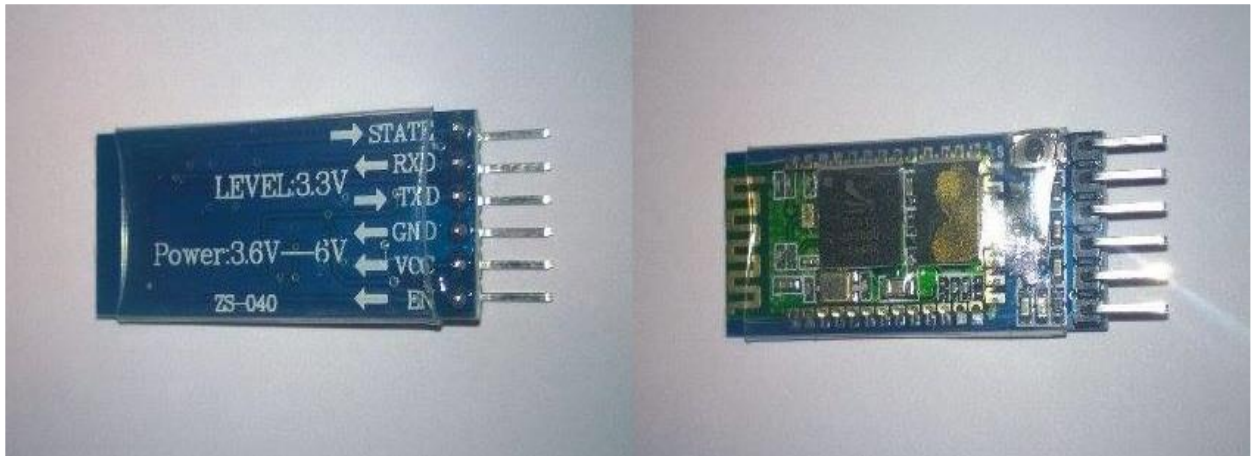


**Slika 3.2. - Modul za komunikaciju sa daljinskim upravljačem**

D0 sa modula spaja se na arduino na digitalni dio, pin četiri. D1 na pet, D2 na šest, a D3 na sedam. Iako su spojena sva četiri pina, koristit će se samo prva tri jer u ovom slučaju je potrebno toliko funkcija za kontrolu motora, što znači da D3 nema nikakvu funkciju, ali je povezan ukoliko nekad bude potrebna i četvrta funkcija. Tipka na daljnskom upravljaču šalje signal na D0, B šalje na D1, C na D2, D na D3. Četvrtu funkciju može se dodati nadogradnjom arduino koda. Napajanje potrebno za rad modula za komunikaciju je 5 volti, te ga se može spojiti na isto napajanje kao i napajanje za arduino.

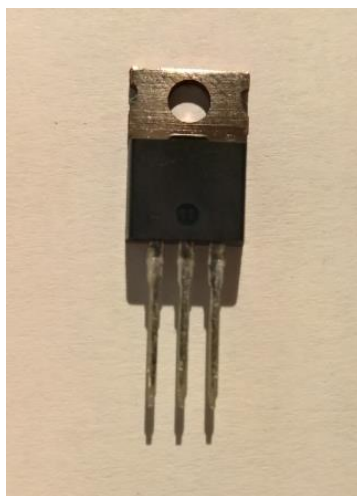
Drugi način komunikacije je putem mobitela odnosno preko bluetooth sučelja. Za takvu komunikaciju potreban je modul, ali i preuzimanje aplikacije za mobitel jer se preko standardnog povezivanja bluetoothom mobitel i modul ne mogu povezati. Modul također ima dva pina za

napajanje i uzemljenje dok su druga dva za komunikaciju s arduinom. Dva pina za komunikaciju su RXD i TXD. RXD se spaja na TX na arudinu koji je pin jedan na digitalnom dijelu, dok se TXD spaja na RX koji je pin nula na digitalnom dijelu. Napajanje potrebno za rad modula je od 3.6 volti do 6 volti, a s obzirom da arduino ima napajanje od 5 volti možemo ih priključiti zajedno na isto napajanje zajedno sa modulom za komunikaciju.



**Slika 3.3. - Bluetooth modul**

Tranzistor IRF9540 u sklopu služi za regulaciju brzine. Na stvarnim pogonima bitno je prilagoditi brzinu otvaranja i zatvaranja ograde. Tranzistor ima tri nožice a to su uvod, odvod, upravljačka nožica ( elektroda ). Uvod se spaja na stalno napajanje, odvod na relej izlazni pin NO. Preko elektrode upravljamo regulacijom brzine vrtnje motora. Elektrodu spajamo na arduino digitalni izlaz 10 i na tom izlazu koristimo pulsno širinsku modulaciju ( eng. *pulse-width modulation* (PWM))



**Slika 3.4.- Tranzistor IRF9540**

U PWM mijenja se vremensko trajanje. Trajanje impulsa je označeno sa  $\tau$ . Radni ciklus ( eng. duty-cycle ) određuje trajanje implusa. Duty-cycle je omjer aktivnog i ne aktivnog stanja impulsa. Što je duty-cycle bliži 100 % tada će aktivno stanje biti izraženije. Sa pomoću tog omjera upravlja se brzinom vrtnje motora. Veći duty-cycle znači veću brzinu motora.

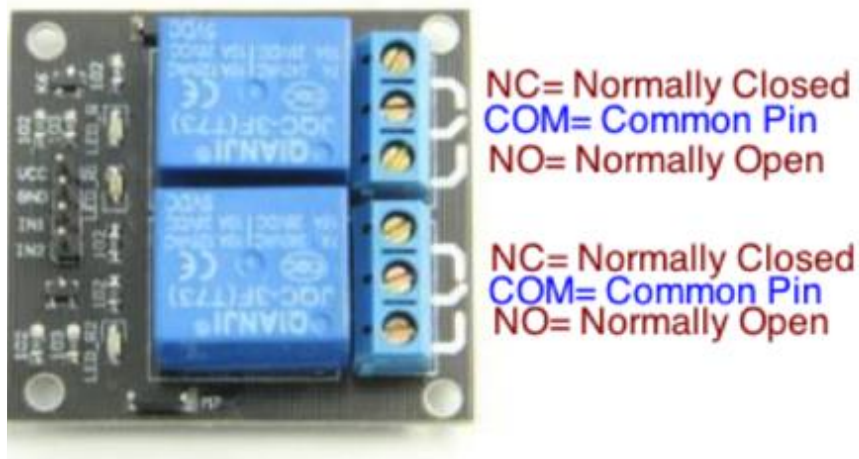
Na arduinu digitalni pinovi osam i devet su izlazni pinovi te se povezuju s relejom. Modul s relejom omogućava kontrolu trošila koja trebaju veliku struju ili veliki napon, bez obzira rade li na istosmjernom ili izmjeničnom naponu. Relej je zapravo elektronski prekidač koje se aktivira signalom kojeg pošaljemo s arduina. Ovaj modul ima dva releja na sebi, što znači da s njime možete kontrolirati dva velika trošila odjednom [3].



**Slika 3.5. - Modul s relejom- dvokanalni**

Vijak terminal je izlaz s releja te se preko njega povezuje s motorom kojim želimo upravljati. Maksimalan napon kod istosmjerne struje je 20 V dok je struja 10 A, a kod izmjenične struje 250 V, a struja je također 10 A [3].

Ulazni dio releja ima četiri pina. Dva su standardno za napajanje i uzemljenje te IN1 i IN2. Na IN1 spajamo izlazni pin s arduina 8, a na IN2 pin 9. Ulazno napajanje i uzemljenje koristi se kao i na arduinu. Izlaz ima šest terminala. Relej ima tri izlaza. Izlazni kanali na jednom releju su normalno zatvoren ( eng. *normally closed* - NC ), normalno otvoren ( eng. *normally open* – NO ) te zajednički pin ( eng. *common pin*- COM ). Na izlaz NC dovodi se uzemljenje, na NO drain pin tranzistora, a COM je krajnji izlaz kojeg nam daje relej. IN1 kad je 0, tada je NO odspojen, te je izlaz na COM zapravo ono što se nalazi na NC, dok kod IN1 = 1, tada je NC odspojen a izlaz je ono što je na NO.



**Slika 3.6. - Relej sa opisanim izlazima**

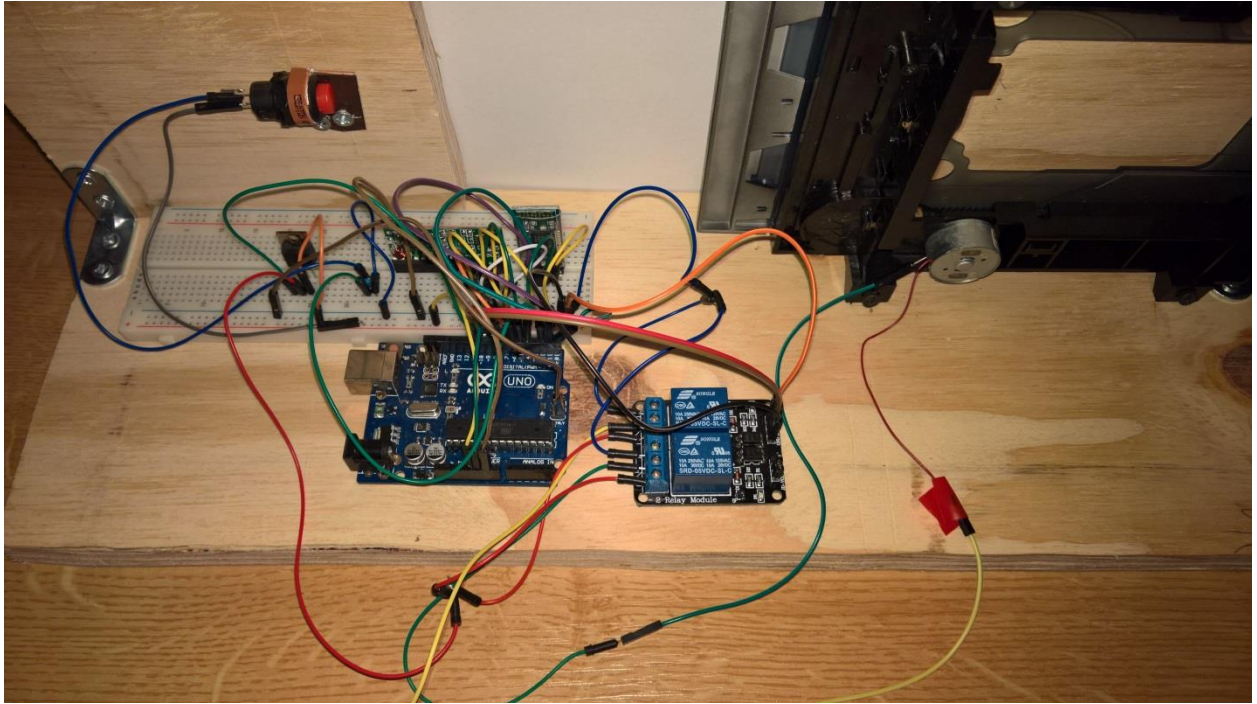
Relej je jedan jednostavan sklop te s njim može upravljati i s motorima većim od 5 volti, ali u tom slučaju obavezno se mora dovesti posebno napajanje na njegove NO pinove. COM izlazi spajaju se sa motorom kojim se upravlja.

Kako bi se motor zaustavio kad se dođe do krajnjih točaka otvaranja i zatvaranja koristi se tipkalo. Tipkalo se spaja na način da jedan pin se spoji na napajanje, a drugi pin spoji se na zajedničku točku uzemljenja i digitalnog pina dva s arduina.



**Slika 3.7. - Tipkala**

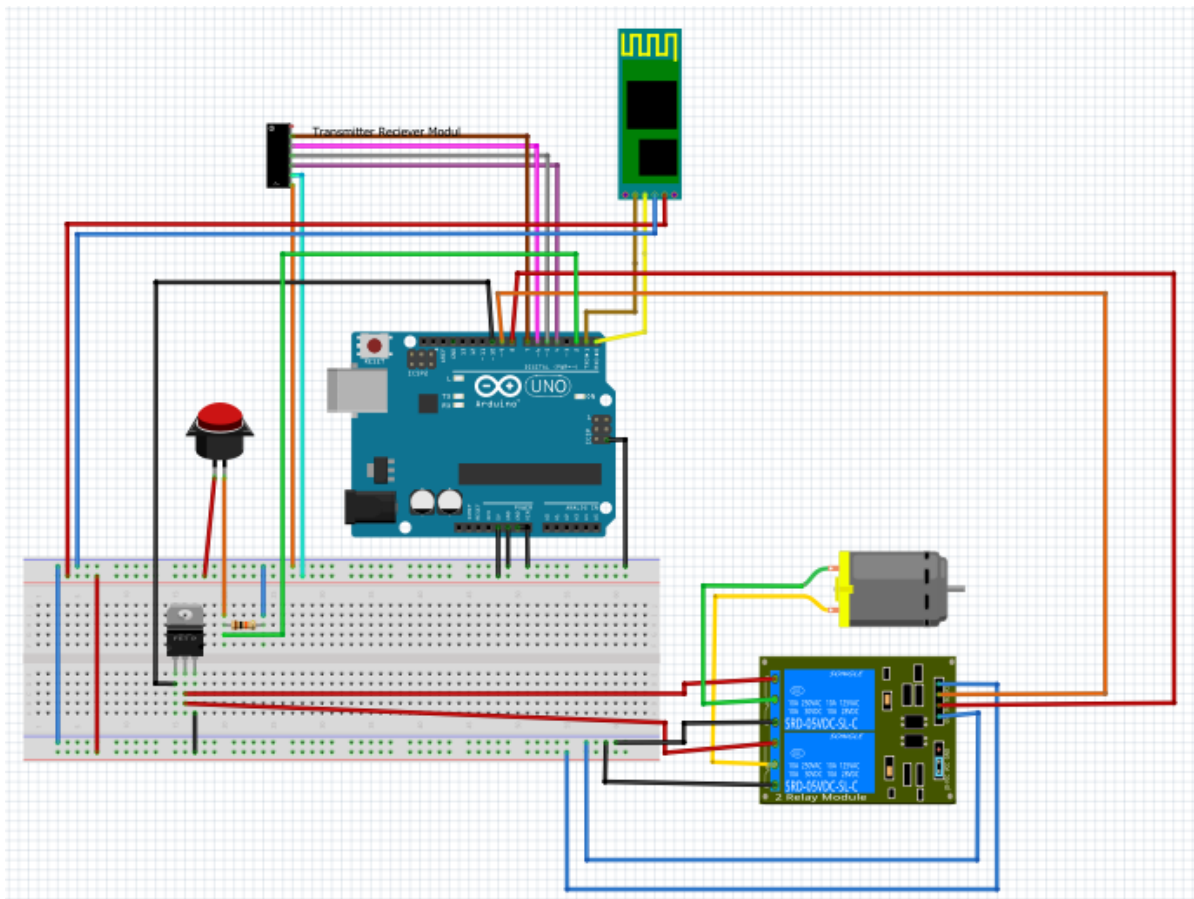




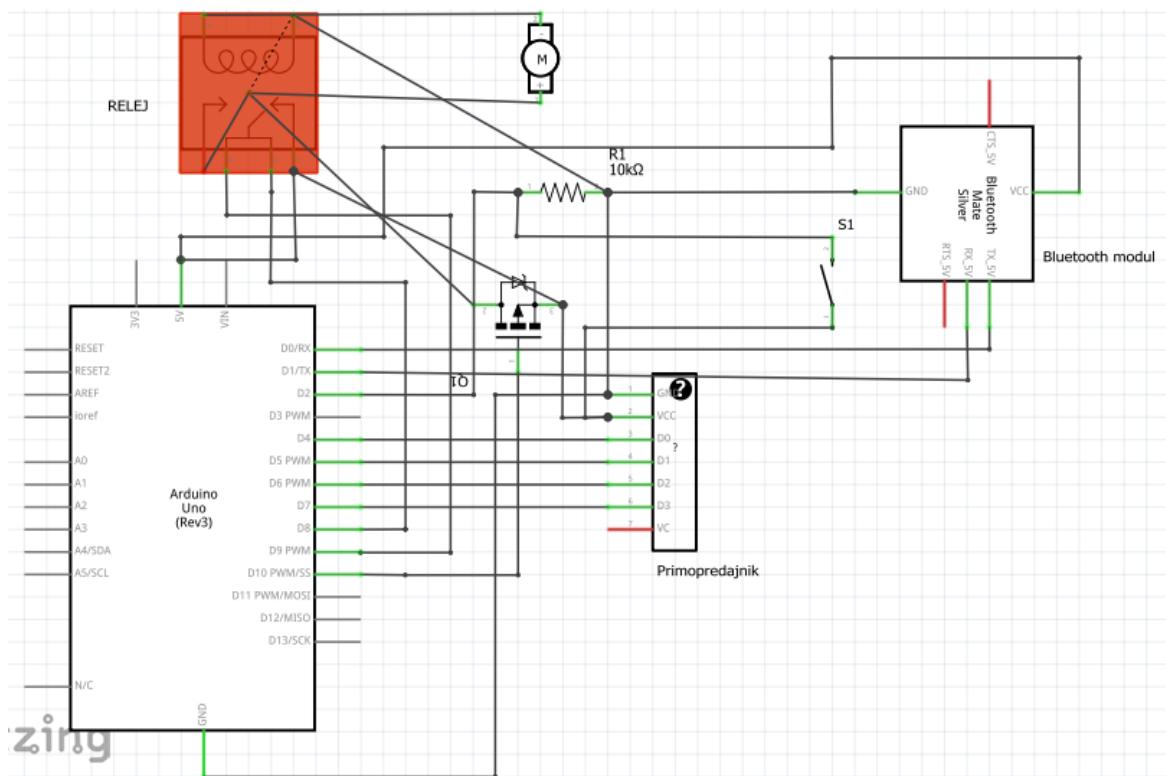
**Slika 3.8. - Završeni sklop**



**Slika 3.9. –Prednja strana makete**



Slika 3.10. – Grafički prikaz spajanja komponenti



Slika 3.11. – Shema spajanja komponenti

### 3.2. Stvarni pogon za upravljanje ogradom

Jedan od načina upravljanja motorom veće snage je sa već navedenim relejom. S relejom i ovim arduino kodom može se pokretati motor brisača koji se nalazi u automobilima ( 12 volti ) ili u kamionima (24 volta). Takvi motori imaju isti princip rada kao i motor na maketi. Dva pina iz motora priključuju se na relej na COM izlaz releja i onaj pin koji dobije napon, okreće motor u tu stranu. Kod korišten u modelu makete može se koristiti i za ovakve motore.



**Slika 3.12. - Primjer motora s reduktorom od 12 volti u drukčijoj primjeni**

Koračni motori (eng. *stepper motor*) također se mogu upravljati arduinom. Koračni motor pretvara digitalni podatak u mehanički pomak. Takvi motori imaju široku primjenu jer su prilagodljivi korisnikovoj potrebi i relativno jednostavno možemo upravljati s njime.

Iz mehaničkog pogleda koračni motor je jednostavna, pouzdana i precizna komponenta koja ne zahtjeva posebno održavanje zahvaljujući konstrukciji bez kolektora i četkica. Još neke od prednosti su povoljna cijena, jednostavan dizajn, velika akceleracija i snaga, te veliki raspon brzine vrtnje koja je proporcionalna frekvenciji ulaznih impulsa. Od nedostataka se može izdvojiti mala korisnost (koračni motori troše značajnu energiju bez obzira na teret), moment znatno opada s povećanjem brzine, sklonost rezonanciji, jako zagrijavanje na zahtjevnim režimima, te niska izlazna snaga s obzirom na veličinu i težinu. [4]

Za kontrolirano napajanje elektromotora se koriste motor upravljači koji osiguravaju potrebne naponske i strujne vrijednosti iz odgovarajućeg izvora napajanja, a na pobudu upravljačkih impulsa iz mikroupravljača. Pored toga da bi DC motor mijenjao smjer okretanja potrebno je promijeniti smjer struje u motor, a to se najlakše postiže H-mostom. [4]



**Slika 3.13. - Motor driver**

Pri odabiru motor upravljača treba obratiti pozornost na izlaznu struju. Jači motori zahtjevaju nekoliko ampera zbog svoje snage. Motor upravljači sa tranzistorima manjih dimenzija daju izlaznu struju od 1 ampera ili manje. Na slici 3.11. izlazna struja drivera je 7 ampera.

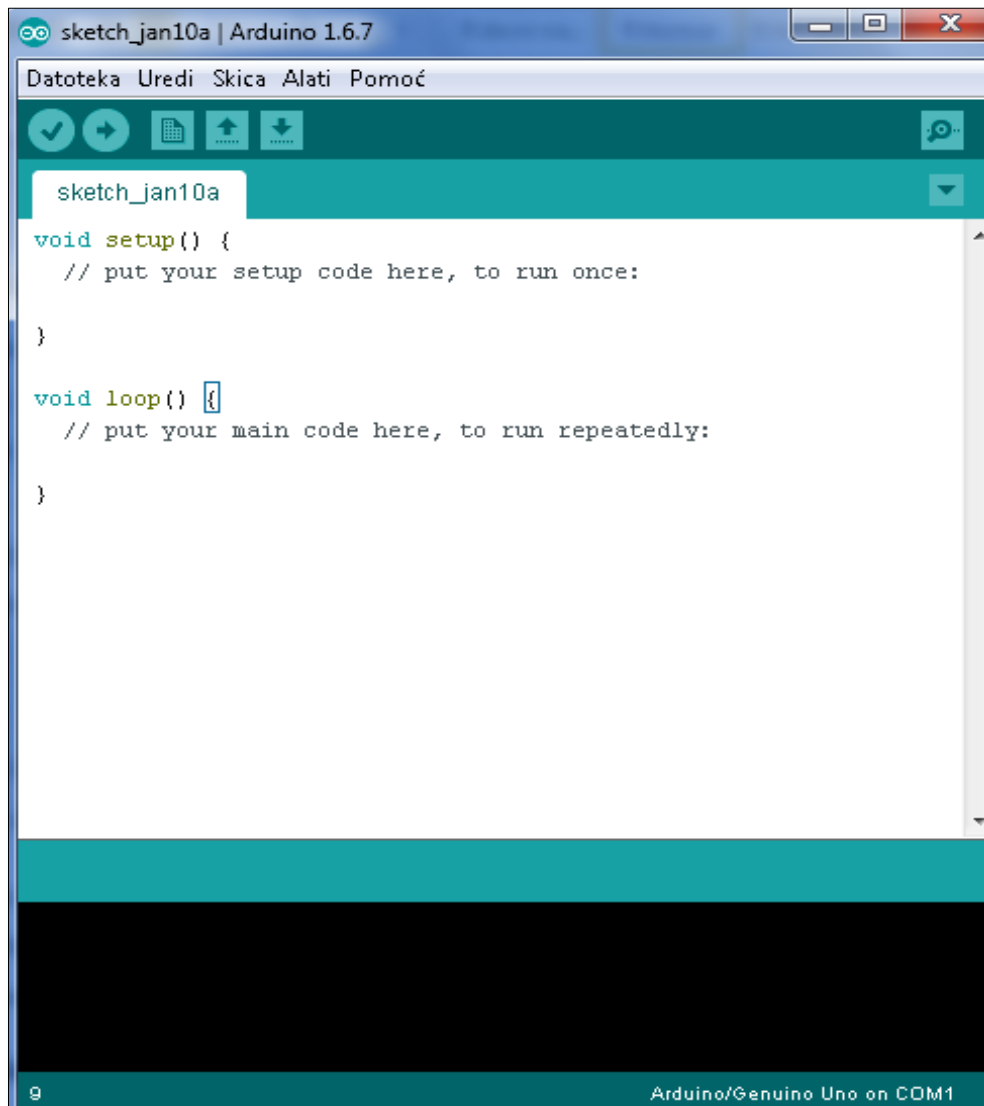
Osim motora za stvarni pogon potrebno je napraviti prijenos okretaja motora. Najčešće je to nazubljena letva, a može se koristiti lanac ili sajla.

### **3.3. Arduino razvojno okruženje**

Programska podrška se sastoji od razvojnog okruženja koje čine standardni prevoditelj (eng. *compiler*) i pokretač operativnog sustava (eng. *bootloader*). Arduino integrirano razvojno okruženje je aplikacija koja je napisana na programskom jeziku Java, a sastoji se od uređivača programskog koda s mogućnostima za označavanje koda i automatsko uvlačenje linija.

Processing je programski jezik i integrirano razvojno okruženje otvorenog koda koje je namijenjeno elektroničarima sa ciljem da im se omogući učenje principa programiranja unutar vizualnog konteksta, a služi kao osnova za skiciranje elektronskih prototipova. Processing je

zasnovan na Java programskom jeziku a omogućuje korištenje i izradu računalne grafike i interakcije uključujući vektorske crteže, mrežnu komunikaciju, objektno programiranje, obradu slike i boje. Za prebacivanje koda na arduino potrebno je povezati računalo i arduino te zatim u programu programirati kod.



**Slika 3.14. - Arduino program na računalu**

Na slici 11 prikazan je program za programiranje arduina. Program se može besplatno preuzeti na stranici: <https://www.arduino.cc/en/main/software> . Na toj stranici mogu se pronaći program za tri različita operacijska sustava: Microsoft Windows, LINUX i Mac OS X. Ovisno o operacijskom sustavu na računalu preuzimamo određeni arduino za rad. Programira se u programskom jeziku C, odnosno degenerirani C, nastao je da bude što sličniji C-u ali nije pravi C iako su razlike male.

vrata §

```
int s=0;
int pin=10;

void setup()
{
  Serial.begin(9600);
  pinMode(4,INPUT);//postavlja pinove 4,5,6,7 kao digitalne ulaze
  pinMode(5,INPUT);
  pinMode(6,INPUT);
  pinMode(7,INPUT);
  pinMode(8,OUTPUT);
  pinMode(9,OUTPUT);
  pinMode(pin,OUTPUT);
  attachInterrupt(digitalPinToInterrupt(2), stani, RISING);
}
void loop () {
  if(digitalRead(4)==1)//pozivanje funkcije otvaranje
    otvori();

  if(digitalRead(5)==1)//pozivanje funkcije zatvaranja
    zatvori();

  if(digitalRead(6)==1)//pozivanje funkcije stani
    stani();
  delay(1);
}
```

Slika 3.15. - Početak Arduino koda

```
void otvori()//funkcija za otvaranje vrata
{ digitalWrite(8,HIGH);
  digitalWrite(9,LOW);
  analogWrite(pin,50);
  delay(500);
  analogWrite(pin,95);
  delay(1800);
  digitalWrite(pin,LOW);}
void zatvori()//funkcija za zatvaranje vrata
{ digitalWrite(8,LOW);
  digitalWrite(9,HIGH);
  analogWrite(pin,90);
  delay(2000);
  analogWrite(pin,60);
  delay(750);
  digitalWrite(pin,LOW);
  digitalWrite(9,LOW);}
void stani()//funkcija za obustavu kretanja vrata
{ digitalWrite(8,LOW);
  digitalWrite(9,LOW);}
```

Slika 3.16. – Funkcije u kodu

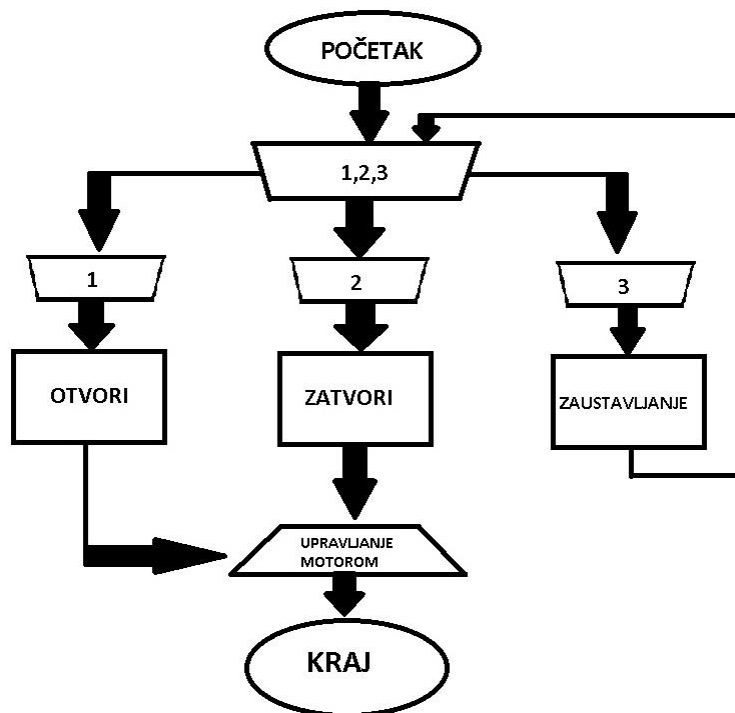
```

Datoteka Uredi Skica Alati Pomoć
vrata
void serialEvent()//podatak sa Bluetootha
{
  s=(int)Serial.read();//čita podatak sa bluetootha
  if(s==49)
  otvori();
  if(s==50)
  zatvori();
  if(s==51)
  stani();
}

```

**Slika 3.17. - Dio arduino koda povezanog sa bluetooth komunikacijom**

Nakon završenog pisanja koda, potrebno je prebaciti kod na arduino te nakon toga je arduino spreman za korištenje.



**Slika 3.18. – Algoritam programskog koda**

Na slici 3.18. prikazan je algoritam arduino programskog koda. Brojevi 1,2,3 u algoritmu označuju unos podatka za pokretanje motora. Ta tri broja koristimo u aplikaciji. 1 je za otvaranje, 2 za zatvaranje i 3 za zaustavljanje. 1 i 2 služe za upravljanje motorom te dolazi do kraja rada kad ograda dođe do krajnje točke otvaranja i zatvaranja. Ukoliko se unese broj 3 tada ograda nije došla do krajnje točke te ponovno unosimo broj kako bi upravljali motorom.

### 3.4. Mobilna aplikacija

Za komunikaciju arduina i mobitela potrebno je preuzeti gotovu aplikaciju jer standardno povezivanje mobitela sa drugim uređajem u ovom slučaju nije moguće. S obzirom na jednostavnost arduino koda potrebno je preuzeti aplikaciju.

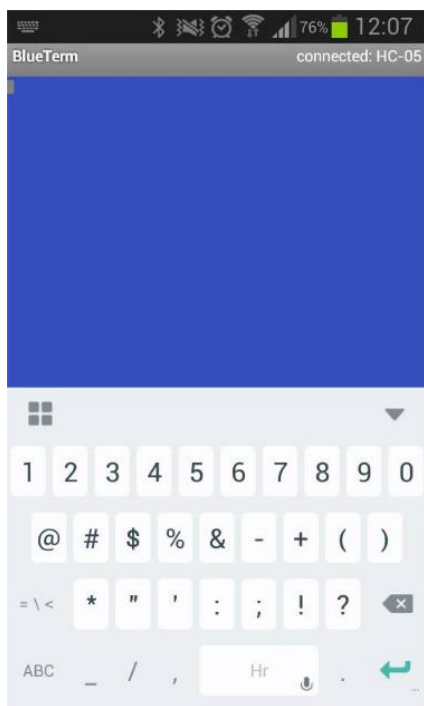
Aplikaciju za mobilne uređaje potrebna za preuzeti rade kao komandni programi u koji se unose naredbe. Za Windows Phone programsko mobilno sučelje aplikacija se zove BT terminal, za android sučelje je BlueTerm a za iOS LightBlue. Unutar aplikacije unose se naredbe koje moraju biti točno napisane kako bi arduino izvršio naredbu. U primjeru broj 1 je za otvori, 2 za zatvori, a 3 za stani funkciju. Programi su jednostavi za korištenje te se lako povezuje sa arduinom.

Navedene aplikacije su bez grafičkog sučelja. Za windows phone ne postoji aplikacija sa grafičkim sučeljem.



Slika 3.19. - Primjer aplikacije BT terminal za Windows Phone





**Slika 3.20. – Primjer aplikacije BlueTerm za android sustav**

## **4. Karakteristike razvijenog sustava**

Vrsta ograde, uvjeti rada i vremenske uvjete uzimamo u obzir pri odabiru motora i mehanizacije. Bežično otvaranje ograde koristi se kako za industrijske tako i za privatne objekte. Motori za ograde dijele se u kategorije prema težini ili duljini ograde za čije pokretanje su namijenjeni.

### **Karakteristike motora za klizne ograde su sljedeće:**

- Brzina otvaranja: 0,18 ili 0,2 ili 0,16 m/s
- Brzina zatvaranja: 0,18 ili 0,2 ili 0,16 m/s
- Maksimalna duljina ograde za motore do 300 kg težine ograde: 7 m (nazubljena poluga); 5,7 m (lanac)
- Temperatura rada: -20°C/+55°C [14]

### **Dodatni uređaji nude razne mogućnosti upravljanja, a to su:**

- Daljinski upravljač: posjeduje zasebni kod koji se ne može kopirati, u 16 milijuna kombinacija. Moguće je podesiti tako da ujedno otvara i automatiku na segmentnim vratima.
- Infracrvene fotoćelije: omogućavaju rad na najvišem sigurnosnom nivou.
- Gumeni sigurnosni rub: omogućava sigurnost kod otvaranja i zatvaranja ograde.
- Digitalna tipkovnica: protuprovalna tipkovnica sa sigurnosnim kodom do osam znamenki.

## **5. ZAKLJUČAK**

U radu je napravljena maketa za bežično otvaranje i zatvaranje ograde. Maketa nam služi za prikaz rada ograde. Koristimo bežični način otvaranja jer pokretanje ograde možemo izvršiti iz automobila, kuće ili nekog udaljenog mjesta. Ukoliko bi se sklop primjenio na prave ograde potrebno je koristiti motore jače snage, a sklop iz makete bi bio primjenjiv ukoliko se koristi relej. Mikroupravljač ima veliku ulogu u sklopu jer upravlja sklopom te na kraju i s motorom.

## LITERATURA

- [1] Nacionalni portal energetske učinkovitosti, 8.4.2015. <http://www.enu.fzoeu.hr/ee-savjeti/elektricna-energija-u-kucanstvu/sustavi-za-inteligentno-upravljanje>
- [2] E-Elektro, 10.5.2015. <http://e-elektro.blogspot.hr/2014/06/sto-je-arduino.html>
- [3] E- radionica, 11.7.2015. <https://e-radionica.com/hr/modul-s-relejom-2-kanalni.html#>
- [4] Veleri.hr, 10.10.2015.  
[http://www.veleri.hr/files/datoteke/page\\_privitak/UpravljanjeKoracnimMotorimaPutemArduinoPlatforme.pdf](http://www.veleri.hr/files/datoteke/page_privitak/UpravljanjeKoracnimMotorimaPutemArduinoPlatforme.pdf)
- [5] FER , 12.9.2016.  
[http://spvp.zesoi.fer.hr/seminari/2007/seminari/JakovcicMaric\\_PametnaKuca.pdf](http://spvp.zesoi.fer.hr/seminari/2007/seminari/JakovcicMaric_PametnaKuca.pdf)
- [6] Ledart, 12.9.2016. <http://www.ledart.hr/pametne-kuce/o-pametnim-kucama/>
- [7] Wikipedia, 12.9.2016. [https://hr.wikipedia.org/wiki/OSI\\_model](https://hr.wikipedia.org/wiki/OSI_model)
- [8] Smarthome, 12.9.2106. <http://www.smarthome.com/sc-what-is-x10-home-automation>
- [9] Wikipedia, 12.9.2016. <https://en.wikipedia.org/wiki/LonWorks>
- [10] FER, 12.9.2016. <http://spvp.zesoi.fer.hr/seminari/2004/lonworks-dnarandzic.pdf>
- [11] Wikipedia, 12.9.2016. <https://hr.wikipedia.org/wiki/ZigBee>
- [12] Wikipedia, 12.9.2016. <https://en.wikipedia.org/wiki/EnOcean>
- [13] Arduino.cc, 12.9.2016. <https://www.arduino.cc/en/Products/Compare>
- [14] Ligo.hr, 12.9.2016. <http://www.ligo.hr/automatika-za-ograde-i-rampe.html>

## SAŽETAK

Naslov: Upravljanje ogradom pomoću daljinskog upravljača i mobitela

U ovom radu izrađena je maketa za bežično upravljanje ogradom. Otvaranje i zatvaranje ograde izvršava se na dva načina, putem mobitela ( bluetooth ) i s daljinskim upravljačem. Regulacija brzine vrtnje obavljena je pomoću tranzistora i pulsno-širinske modulacije (eng. PWM). Krajnja točka otvaranja ograde završava pritiskom na tipkalo koje prekida rad motora. Zatvaranje ograde je obavljeno pomoću vremenske odgode. Korištena je Arduino mikroupravljačka razvojna platforma za upravljanje sklopovljem. U radu je opisan postupak nadogradnje makete u ogradu sa stvarnom primjenom.

Ključne riječi: Arduino, mikroupravljač, Bluetooth, daljinski upravljač, bežično upravljanje

## **ABSTRACT**

Title: Managing fence with the remote control and cell phone

In this work is made a model of the wireless control fence. Opening and closing the fence is carried out in two ways, via cell phone (Bluetooth) and with the remote control. Speed Control is performed using transistors and pulse-width modulation (eng. PWM). The end point of the opening of the fence ends by pressing the push button, which stops the engine. Closing the fence is carried out by means of the time delay. Used an Arduino microprocessor first development platform for management circuitry. This article describes the upgrade process models in the fence with a real application.

Keywords: Arduino, microcontroller, Bluetooth, remote control, wireless control

## ŽIVOTOPIS

Matej Šarčević rođen je 06. svibnja 1993. godine u Zagrebu. Osnovno obrazovanje završio je u O.Š. Popovača u Popovači 2008. godine te iste godine upisao Tehničku školu u Kutini, smjer tehničar za računalstvo. Po završetku srednje škole upisuje Elektrotehnički fakultet u Osijeku, stručni studij, smjer informatika. Član je lokalnog nogometnog kluba Ekonomik Donja Vlahinička te aktivno sudjeluje u radu kluba.

Vlastoručni potpis:

---

## **PRILOZI**

Na CD-u priloženom uz Završni rad nalaze se:

### **Dokumenti:**

Završni rad – Matej Šarčević.doc

Završni rad – Matej Šarčević.pdf

Arduino kod