

**SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU
ELEKTROTEHNIČKI FAKULTET**

Tehnologije razvoja računalnih sustava

Božićno drvce

Izvještaj

Nikola Ištvanic

Predavač:
izv. prof. dr. sc. Ivan Aleksi

Osijek, 2023. godina.

SADRŽAJ:

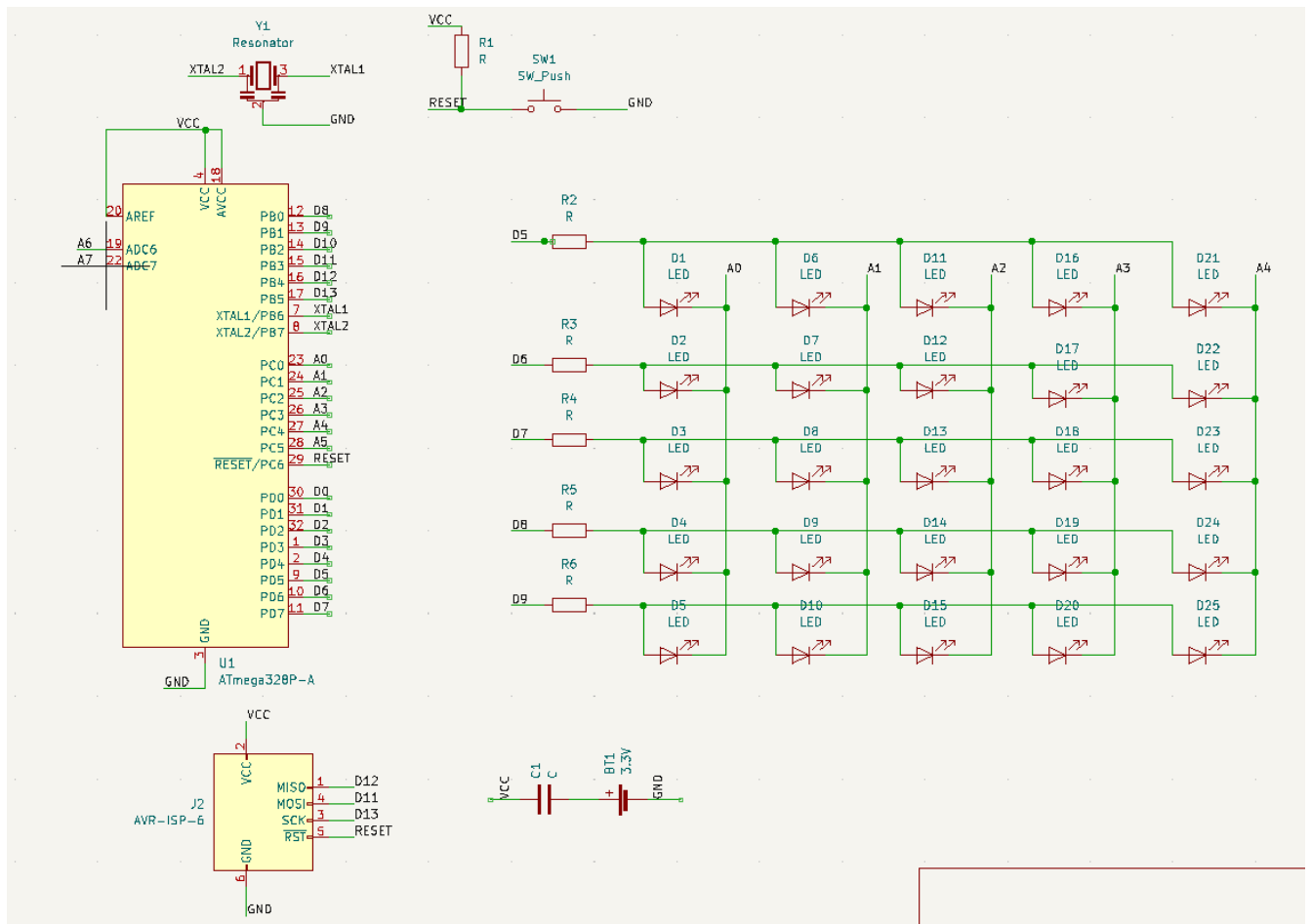
1. Uvod	1
2. Realizacija uređaja	2
2.1. Elektronička shema	2
2.2. Raspored komponenti i vodova	3
2.3. Izgled naručene pločice.....	5
2.4. Programsko rješenje	6
2.5. Konačni izgled uređaja.....	7
3. Diskusija o izrađenoj pločici	8
4. Zaključak.....	10
5. Literatura.....	11

1. Uvod

Cilj ovog projektnog zadatka je bio napraviti tiskanu elektroničku pločicu u obliku božićnog drvca sa 25 LED-ica. Koristeći programski alat KiCad, LED-ice su raspoređene u matricu koja oblikuje božićno drveće kako bi se omogućile različite animacije. U KiCadu su dodani svi ostali neophodni elementi za funkcioniranje pločice. Nakon dizajniranja, pločica je naručena preko JLCPCB stranice, a komponente su naručene sa AliExpressa. Zatim je sve zalemljeno i isprogramirano uz pomoć Arduino platforme.

2. Realizacija uređaja

2.1. Elektronička shema

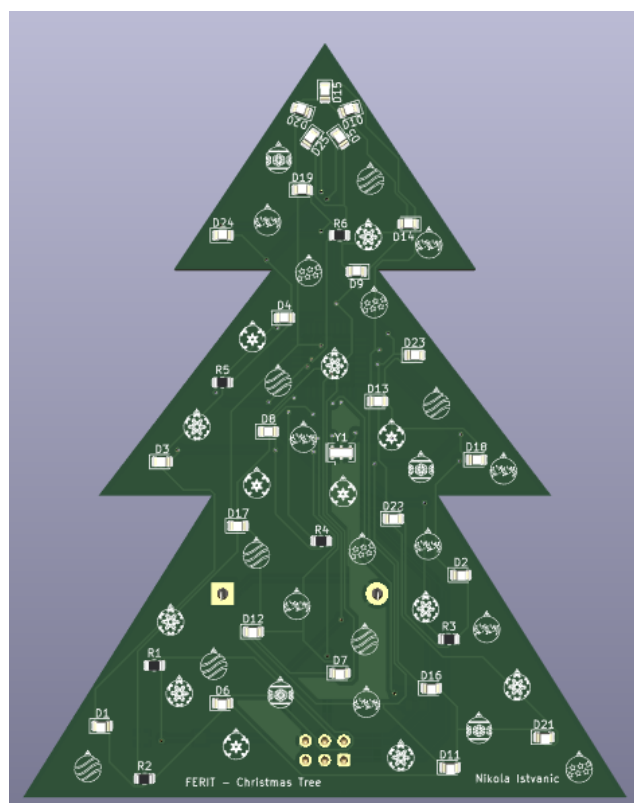


Elektronička shema božićnog drvca

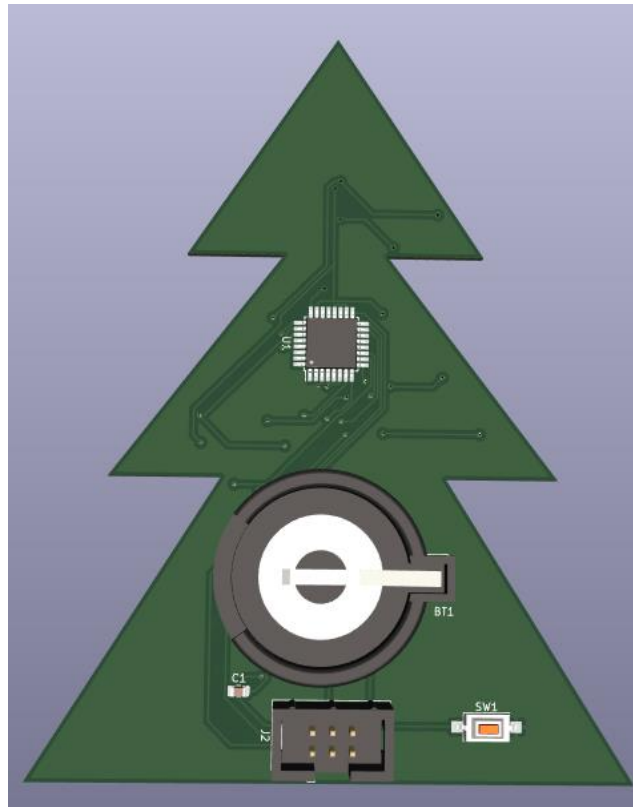
2.2. Raspored komponenti i vodova



Prikaz pločice u PCB Editoru



Prednja strana pločice u 3D prikazu



Stražnja strana pločice u 3D prikazu

2.3. Izgled naručene pločice



Naručene PCB pločice

Pri naručivanju, minimalan broj PCB pločica je 5. Na slici iznad je svih 5 pločica, vidljive su prednja i stražnja strana pločice. U F.Silkscreen layeru su dodane kuglice koje su preuzete sa interneta kao dekoracija na pločici. Tisak je vrlo dobre kvalitete.

2.4. Programsko rješenje

```
void setup() {
  for(int i=0; i<5; i++) {
    pinMode(A0+i, OUTPUT);
    pinMode(5+i, OUTPUT);
    digitalWrite(5+i, LOW);
    digitalWrite(A0+i, LOW);
  }
}

void loop() {
  for(int i=0; i<3; i++) {
    for(int j=0; j<5; j++) {
      digitalWrite(A0+j, HIGH);
      for(int k=0; k<5; k++) {
        digitalWrite(5+j, HIGH);
        delay(100);
        digitalWrite(5+j, LOW);
        delay(100);
      }
      digitalWrite(A0+j, LOW);
    }
    delay(500);
  }

  int numLEDs = random(1, 4);
  for(int i=0; i<numLEDs; i++) {
    int anodePin = random(5, 10);
    int cathodePin = random(A0, A0+5);
    digitalWrite(anodePin, HIGH);
    digitalWrite(cathodePin, LOW);
  }
  delay(500);

  for(int i=0; i<5; i++) {
    digitalWrite(A0+i, LOW);
    digitalWrite(5+i, HIGH);
  }
}
```

Ugniježdene for petlje pale i gase sve petlje sa kašnjenjem od 100ms.

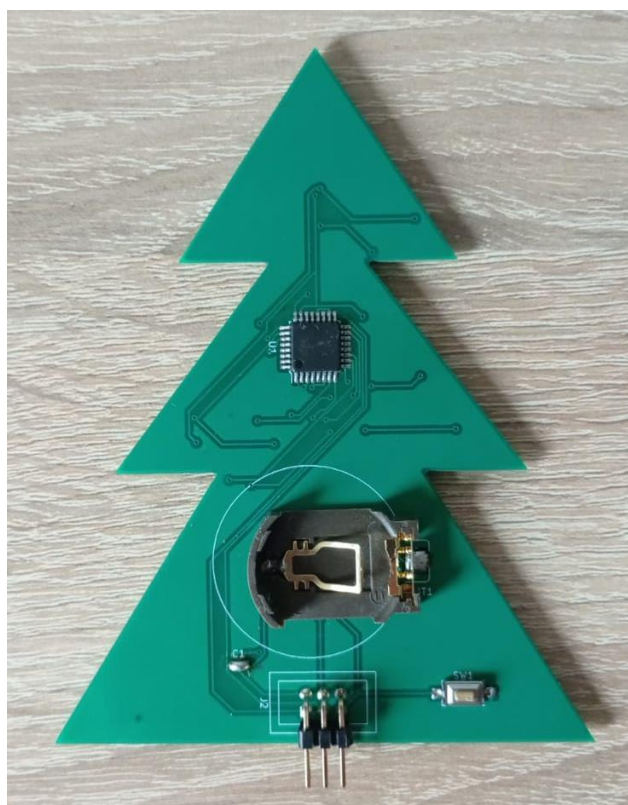
Nakon toga, generira se nasumičan broj LEDica od 1 do 3 koje će se upaliti na nasumičnom mjestu drvca.

Posljednje, sve LEDice se gase u zadnjoj for petlji.

2.5. Konačni izgled uređaja



Prednja strana dovršene pločice



Stražnja strana dovršene pločice

3. Diskusija o izrađenoj pločici

Izrada pločice u KiCad-u uz predložene materijale nije predstavljala problem iako sam napravio neke greške u dizajnu. Nažalost sam prekasno saznao da je bolje da je resonator blizu procesora i na istoj strani pločice, ali sva sreća pa pločica radi ispravno i to mi nije predstavljalo problem. Također, par kolega me savjetovalo da kondenzator treba ići u seriju sa izvorom napajanja (baterijom), ali nije točno. Taj problem je riješen izbacivanjem kondenzatora sa pločice i kratkim spojem pinova na koji je trebao doći kondenzator.

DRC u KiCadu je pokazao da nema grešaka i to se ispostavilo točno, pločica radi bez problema.

Lemljenje nije predstavljalo problem, trajalo je nešto duže od očekivanog, ali s obzirom na to da su komponente poprilično sitne, ispalo je dobro. Lemljenje na vrući zrak je uveliko olakšalo posao iako nisam na prvu očekivao da će mi uspješno raditi sve.

Komponente sam naručivao sa AliExpress-a uz profesorovu pomoć. Stigle su kroz mjesec dana i sve su ispravno radile. Nas nekoliko je skupa naručilo i AVR ISP programator i sve neophodne komponente, pa je ispalo oko 9 eura po osobi što smatram da nije puno. (uključujući i Arduino Nano). Neke komponente nisam naručio, profesor je rekao da ima i te smo njegove iskoristili za izradu. Ispod su snimke zaslona komponenti koje smo naručivali.

IBUW Electron Component Store >



100pcs 0805 1% 1/8W SMD chip resistor 0R ~ 10M 0 1R 10R 100R 220R ...

10K

US \$0.23 x1

Total: US \$0.70

Add to cart

Delete

TZT Official Store >



1PCS USBASP USBISP AVR Programmer USB ISP USB ASP ATMEGA8 AT...

1 set

US \$2.53 x1

Total: US \$2.88

Add to cart

Delete

TZT teng Official Store >



Nano Mini USB With the bootloader compatible Nano 3.0 controller for ...

TYPE-C WELEDING

US \$3.44 x1

Total: US \$3.73

Add to cart

Delete

Module Sky >



10Pcs CR2025 CR2032 3V Button Coin Cell Battery Socket Holder Case ...

US \$0.28 x1

Total: US \$1.27

Add to cart

Delete

CHANZON Tech Store >



100Pcs 0805 SMD LED Diode Chip Warm White Red Green Blue Yellow ...

100pcs Warm White, China

US \$3.70 x1

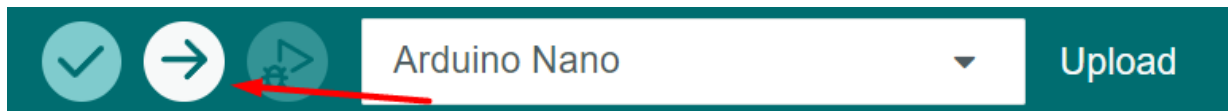
Total: US \$3.92

Add to cart

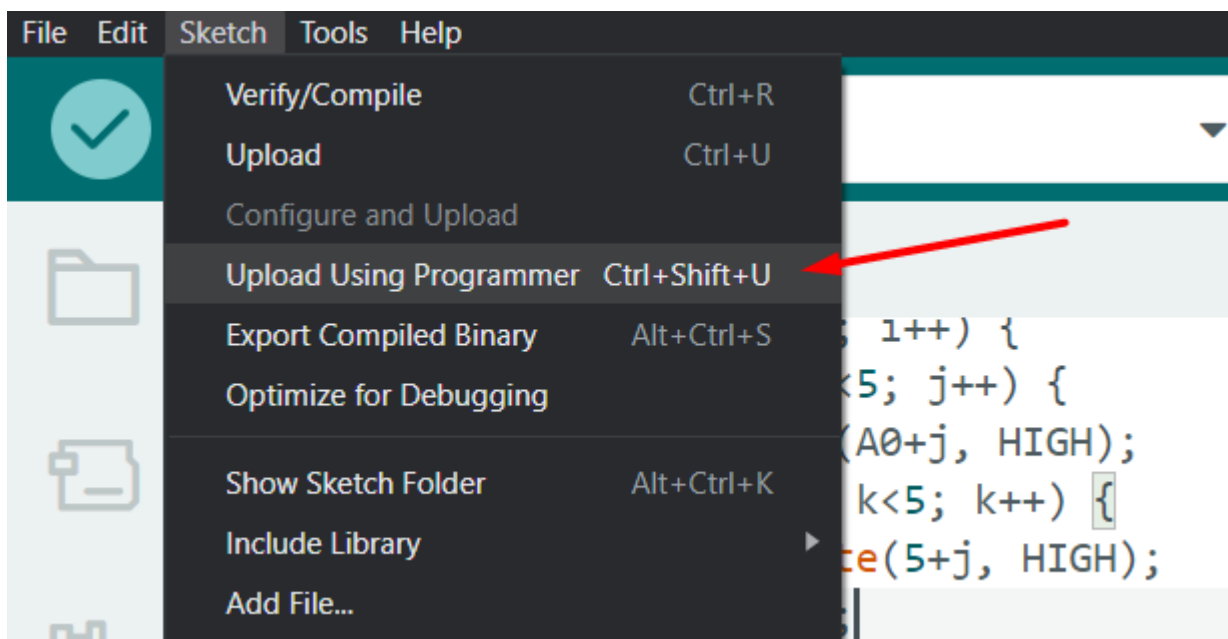
Delete

Programiranje pločice nije predstavljalo prevelik problem obzirom na to da smo na drugom kolegiju koristili i programirali Arduino mikroprocesor. Veći problem je predstavljalo povezivanje na računalo, ali smo i to riješili uz pomoć Youtube-a. U literaturi sam priložio link za uspješno povezivanje i uploadanje programa pomoću programatora.

Važno je napomenuti da se ne koristi klasični upload (na slici ispod),



nego se koristi Upload Using Programmer kao na slici ispod kako bi prijenos programa bio uspješan.



4. Zaključak

Smatram da je ovo dobar način kako zainteresirati studente da naprave neki projekt, ali mislim da se moglo malo drugačije koncipirati kako bi svima bilo lakše. Naravno, obzirom na to da smo mi prva generacija koja ovo radi, ispalo je vrlo dobro. Smatram da bi profesoru bilo lakše kada bi dio posla prebacio na studente da se sami pripreme za laboratorijske i konstrukcijske vježbe. Točnije, smatram da bi se otpočetka trebalo doći sa idejom na prve laboratorijske vježbe (npr. profesor na prvom predavanju spomene kako će se odvijati sav proces i da studenti trebaju doći pripremljeni i sa idejom na prve laboratorijske vježbe) i već tada započeti sa dizajniranjem pločice kako bi se na konstrukcijskim vježbama moglo lemiti i isprogramirati pločicu. Tada bi profesoru, a i studentima bilo lakše te bi se cijeli projekt završio prije roka u 2. mjesecu te vjerujem da bi svima to više odgovaralo. Naravno, to je samo moje mišljenje za koje se nadam da će profesoru pomoći u idućim generacijama. Bez profesorove pomoći vjerovatno ne bih uspio izraditi pločicu do kraja, tako da ovim putem zahvaljujem. Koristili smo neke nove programe, naučili smo nešto novo, malo drugačije od suhoparne teorije koja se nažalost prečesto uči i forsira na našem fakultetu.

Izrada pločice u KiCadu, naručivanje pločice na stranici JLCPCB, naručivanje komponenti sa Aliexpressa, lemljenje i programiranje pločice je zaokružilo jednu cjelinu kako izgleda neki takav proces. Vjerujem da će pojedini studenti u nekoj budućnosti iskoristiti ovo znanje kako bi izradili neki drugi projekt.

Smatram da ukupni trošak od 15tak eura (pločica sa JLCPCBA + komponente sa AliExpressa) nije pretjeran obzirom na to da nama studentima projekt ostaje, da je svatko mogao raditi šta god želi i iskoristiti to za nešto drugo, kompleksnije, te da smo nešto novo naučili i saznali kako se cijeli proces odvija.

5. Literatura

Sve vezano za KiCad - <https://docs.kicad.org/>

Routanje u KiCad-u - https://www.youtube.com/watch?v=_S6dFJQc-28&t=135s

Sve vezano za Arduino Nano - <https://docs.arduino.cc/hardware/nano>

Spajanje i programiranje pločice - <https://www.youtube.com/watch?v=ToKerwRR-70>