



УНИВЕРЗИТЕТ
У НОВОМ САДУ



ФАКУЛТЕТ
ТЕХНИЧКИХ НАУКА

Трг Доситеја Обрадовића 6, 21000 Нови Сад, Република Србија
Деканат: 021 6350-413; 021 450-810; Централa: 021 485 2000
Рачуноводство: 021 458-220; Студентска служба: 021 6350-763
Телефакс: 021 458-133; e-mail: ftndeans@uns.ac.rs

ИНТЕГРИСАНИ
СИСТЕМ
МЕНАЏМЕНТА
СЕРТИФИКОВАН ОД:



PROJEKAT IZ PRAKTIČNE ELEKTRONIKE

NAZIV PROJEKTA:

Elektronska kockica za bacanje

TEKST ZADATKA:

Realizovati elektronsku kockicu za bacanje, koja nasumično generiše brojeve i prikazuje pomoću LE dioda.

MENTOR PROJEKTA:

dr Kalman Babković

PROJEKAT IZRADIO:

Mesaroš Arnold EE105/2015

DATUM ODBRANE PROJEKTA:

30.09.2020.

Sadržaj

1.	Uvod.....	3
2.	Analiza problema	3
3.	Proračun	3
4.	Opis detalja predmeta projekta	4
4.1.	Blok šema.....	4
4.2.	Oscilator	4
4.3.	Dekadni brojač sa dekodiranim izlazima	5
4.4.	Izlaz	5
4.5.	Slika uređaja u krajnjem stadijumu izrade	6
5.	Rezultati testiranja	7
6.	Zaključak	8
7.	Literatura.....	8
	Dodatak A	9
	Dodatak B.....	10

1. Uvod

Tema projekta je projektovanje električne kockice za bacanje, koji prilikom pritiska na taster generiše nasumičan broj, koji prikaže pomoću LE dioda.

Prvo poglavlje je kratak uvod. Drugo poglavlje predstavlja analizu problema. U trećem delu se nalaze rezultati proračuna potrebnih pri projektovanju uređaja. U četvrtom poglavlju se nalazi detaljan opis podsistema i izgled gotovog uređaja, u petom poglavlju izneseni su rezultati testiranja, dok šesto poglavlje predstavlja zaključak, a sedmo spisak literature korišćene prilikom izrade projekta.

Projekat je motivisan željom sticanja znanja projektovanja i izrade gotovog uređaja.

2. Analiza problema

Cilj projekta je razvoj sistema za generisanje i prikazivanje nasumičnih brojeva u opsegu od jedan do šest, što imitira električnu kocku za bacanje. Realizovan sistem sadrži tri podsistema, o kojima će biti više napisano u četvrtom poglavlju.

Uređaj radi tako što prvi blok generiše taktni signal, koji je doveden na ulaz drugog bloka. Pri okidanju drugi blok generiše broj na svom izlazu, koju izlazni deo prikazuje. Pri projektovanju razmatrana su nekoliko različita rešenja za odvojene blokove.

U prvom delu, pri generisanju taktnog signala, postojao je mogućnost korišćenja tranzistorskog kola ili NE555 integrisanog kola. Drugi je izabran zbog manjeg broja komponenti. Za generisanje brojeva postoji više metoda, u našem slučaju korišćen je dekadni brojač sa dekodiranim izlazima. Druga mogućnost je bio binarni brojač, čiji izlaz bi zahtevao dodatna logička rešenja i minimizaciju digitalnih izlaznih funkcija. Izlazni blok je realizovan LE diodama. Korišćeno je 7 komada, razdeljeno u obliku kao što su tačke na kockici za bacanje. Drugi mogućnosti je bio korišćenje sedmosegmentnog displeja, koji jeste lakše za realizaciju, ali ne bi ličio na osnovu projekta.

Fizička realizacija štampane ploče je urađena toner transfer metodom. Izabran je zbog jednostavnosti i zato što je autor prethodno već izradio ploče ovim metodom.

3. Proračun

Nasumičnosti broja na izlazu je realizovana tako, što dekadni brojač broji dovoljno velikom brzinom da ljudsko oko ne prepozna trenutačnu cifru sve dok ne spusti taster za okidanje.

Velika brzina je postignuta NE555 astabilnim multivibratorom, koji radi na 480Hz, izračunato na osnovu formule (1), koji smo dobili za vrednosti otpornika $R = 10k$ i $R_0 = 10k$, i za vrednost kondenzatora $C = 0,1\mu F$.

$$f = \frac{1}{t_1 + t_2} \quad (1)$$

Dužina izlaza na logičkoj jedinici, dato formulom (2).

$$t1 = 0,693(R * R0)C \quad (2)$$

Dužina izlaza na logičkoj nuli, dato formulom (3).

$$t2 = 0,693 * R * C \quad (3)$$

4. Opis detalja predmeta projekta

4.1. Blok šema

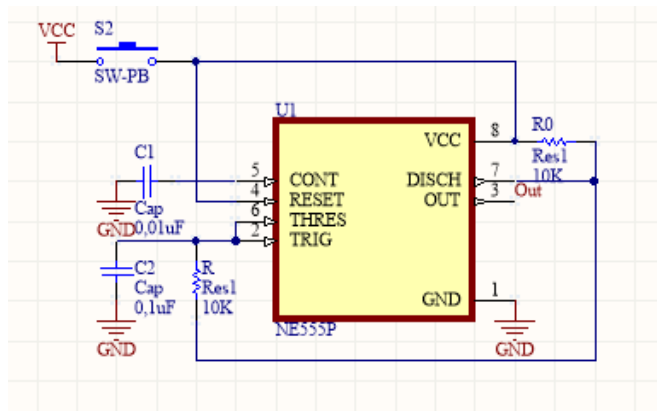
Uređaj se pali preko glavnog prekidača. Pri početku rada oscilator generiše taktni signal, koji je tasterom spojen na sledeći blok. Brojač sa dekodiranim izlazima se aktivira pritiskom na taster i ostaje u aktivnom stanju sve dok je taster pritisnut. U zavisnosti od oscilatora aktivira se jedan izlaz, tj. osvetli se određena grupa LE dioda.



Slika 1. Blok šema uređaja

4.2. Oscilator

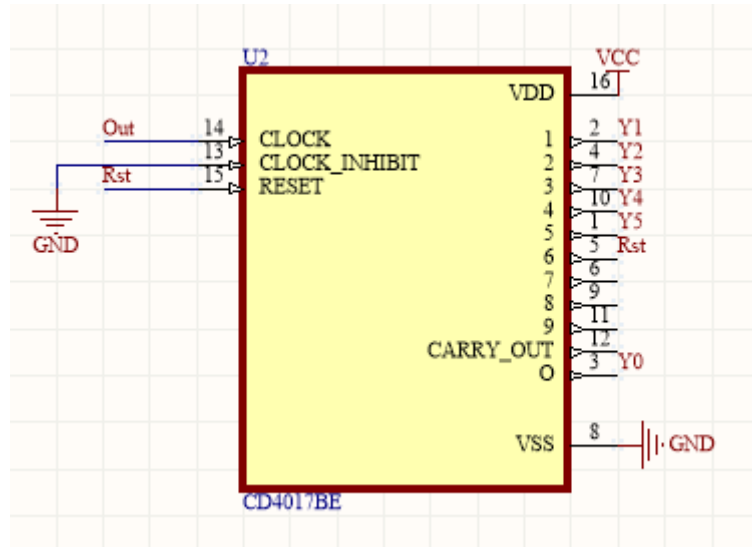
NE555 je integrisano kolo koje se široko koristi u svrhu generisanja signala za okidanje. Ima vremenski opseg od nanosekundi do 1 minut, u zavisnosti od pridruženih spoljašnjih komponenti. U našem slučaju radi na frekvenciji od 480Mhz.



Slika 2. Šematski prikaz oscilatora

4.3. Dekadni brojač sa dekodiranim izlazima

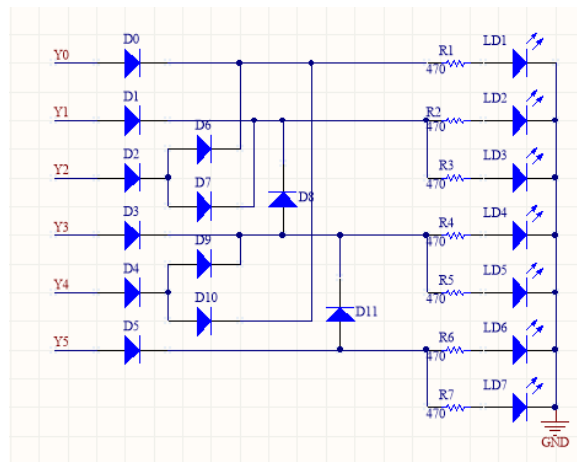
Koristimo integrisano kolo CD4017BE, koji u trenutku aktivira samo jedan izlaz, dok su svi ostali na logičkoj nuli [2]. Koristimo 6 izlaza, sedmi izlaz resetuje brojač, sa tim omogućava ponovnog početka brojanja [Slika 3]. Taktni signal daje astabilni multivibrator NE555.



Slika 3. Šematski prikaz brojača

4.4. Izlaz

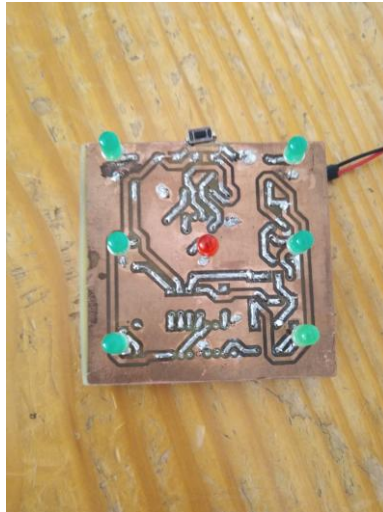
Izlaz čine 7 LE diode koje simbolizuju tačke na kocki za bacanje. Svaka LE dioda ima svoj zaštitni otpornik od 100 Ω . Određene grupe LE dioda se uključuju u zavisnosti izlaza iz prethodnog bloka. Dioda D0 - D11 služe za zaštitu od inverzne polarizacije, tako brane izlaze integrisanog kola, kao i izbegavaju paljenja neodgovarajućih LE diode [Slika 4].



Slika 4. Šematski prikaz izlaza

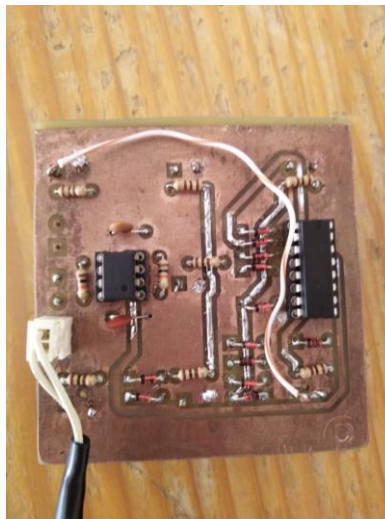
4.5. ***Slika uređaja u krajnjem stadijumu izrade***

Izrađena je dvostrana štampana ploča. Sa donje strane su smeštene NE555 [Slika 6], CD4017BE, diode i otpornici, dok sa gornje strane LE diode i taster [Slika 5].



Slika 5. Fizička realizacija

Štampana ploča je projektovana u Altium programskom okruženju. Širine traka i padova su izabrana da budu pogodna za ručnu izradu.

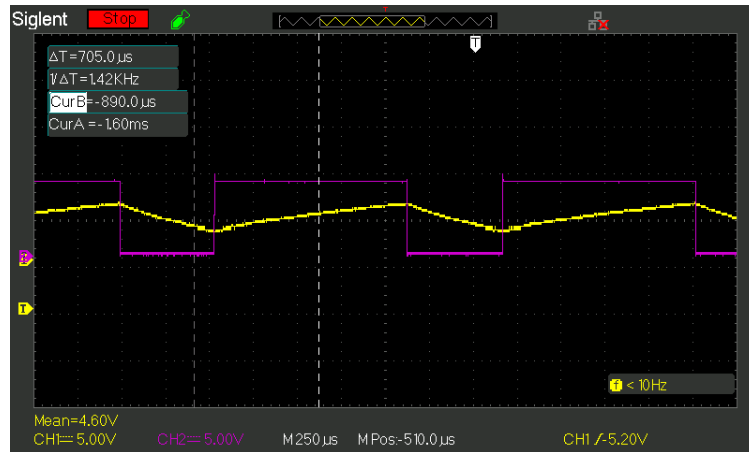


Slika 6. Fizička realizacija

5. Rezultati testiranja

Izvršena su testiranja dva glavna dela projekta, izlaz tajmera u odnosu na njegovu konfiguraciju i odnos ulaza i izlaza dekadnog brojača sa dekoderom.

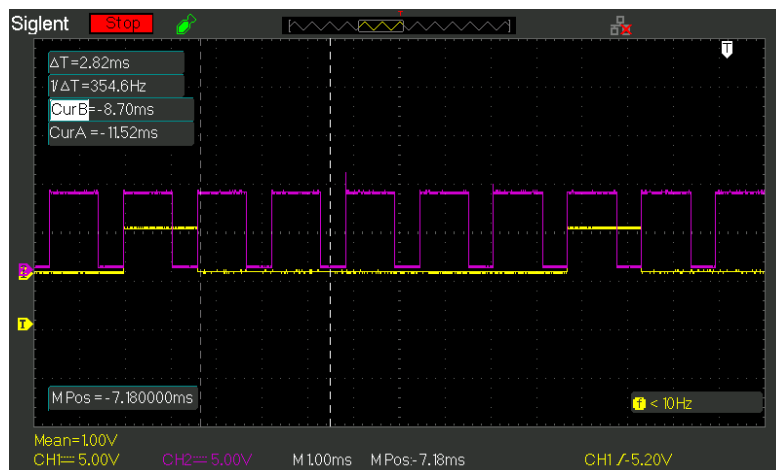
Blok zadužen za generisanje taktnog signala radi po planu, što možemo videti sa slike 7. Žuta linija karakteristike označava punjenje i pražnjenje kondenzatora, koja se dovodi na ulaze unutrašnjih komparatora integrisanog kola. Ljubičasta linija prikazuje odreagovanje komparatora, što prouzrokuje promenu logičkog stanja na izlazu.



Slika 7. Signali NE555

Drugo merenje je osmišljen tako, da prikaže menjanje logičkih stanja na prvom izlaznom pinu dekadnog brojača sa dekoderom, obeleženo žutom linijom. Na slici 8. se vidi da je izlaz aktivan na svakom sedmom taktu, što i jeste očekivano, zato što se izlazi aktiviraju redno, i posle šestog brojanje kreće iz početka.

Signali ljubičaste boje sa slike 7. i slike 8. su isti signali, različitim vremenskim bazama.



Slika 8. Odnos ulaz – izlaz dekadnog brojača sa dekoderom

6. Zaključak

Cilj ovog rada je bilo projektovanje električnog uređaja kao što i projektovanje štampane ploče. U toku razvoja realizovani su oscilator pomoću NE555 brojača, dekoderska logika korišćenjem dekadnog brojača sa 10 dekodiranih izlaza i izlazna elektronika za prikazivanje rezultata.

Na osnovu svojih mogućnosti i rezultata testiranja uređaja, može se zaključiti da ovaj uređaj ispunjava sve prethodno postavljene zahteve i da je uspešno realizovan. Rad na ovom projektu omogućio je autoru bliže upoznavanje sa projektovanjem uređaja kao i sa izradom štampanih ploča.

Uređaj je dobra osnova za buduća unapređenja. Prva ideja je realizacija drugog, kombinovanog načina napajanja u vidu USB priključka pored prenosivog jednosmernog izvora. Druga ideja je realizacija mogućnosti bežične konekcije za slanje dobijene vrednosti na druge uređaje.

7. Literatura

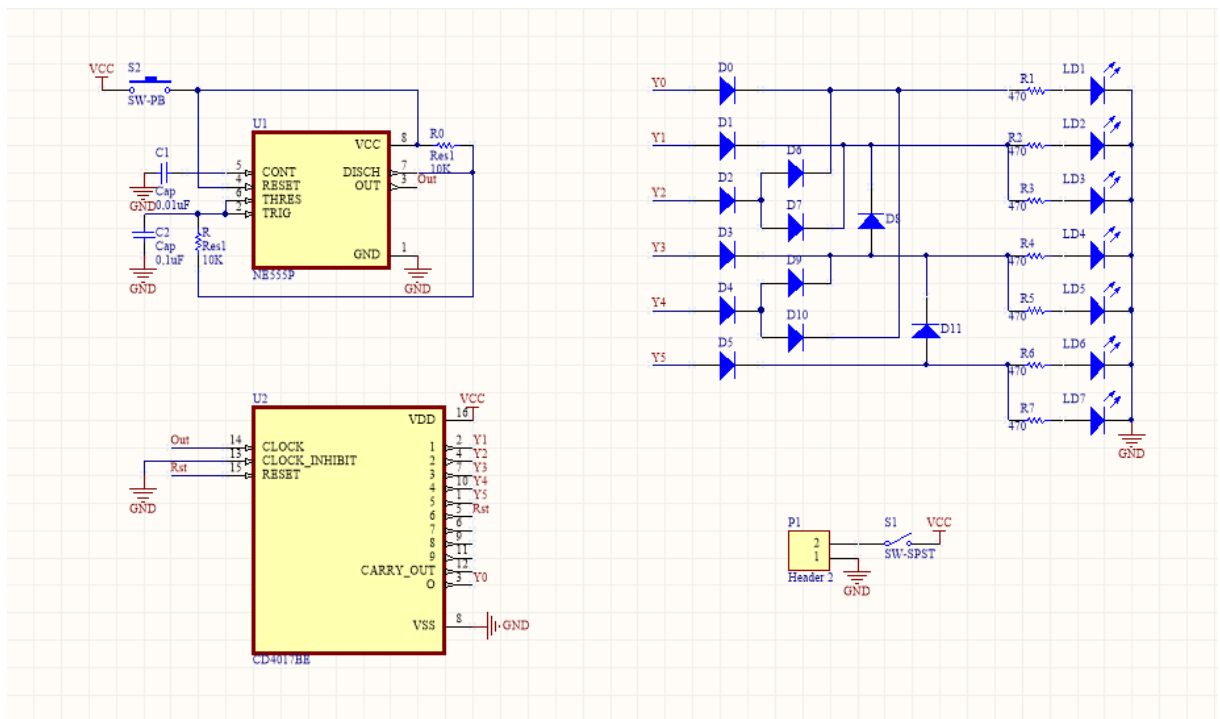
[1] Texas Instruments, “xx555 Precision Timers,” „Data Sheet”. [Online]. Dostupno: <https://www.ti.com/lit/ds/symlink/se555.pdf>. [Pristup: 01-Sept-2020].

[2] Texas Instruments, “CD4017B, CD4022B Types“, „Data Sheet”. [Online]. Dostupno: <https://www.ti.com/lit/ds/schs027c/schs027c.pdf>. [Pristup: 01-Sept-2020].

[3] Katedra za elektroniku. “ALTIUM DESIGNER“. [Online]. Dostupno: <https://www.elektronika.ftn.uns.ac.rs/prakticnaelektronika/wpcontent/uploads/sites/110/2018/03/ALTIUM-DESIGNER.pdf>. [Pristup: 01-Sept-2020].

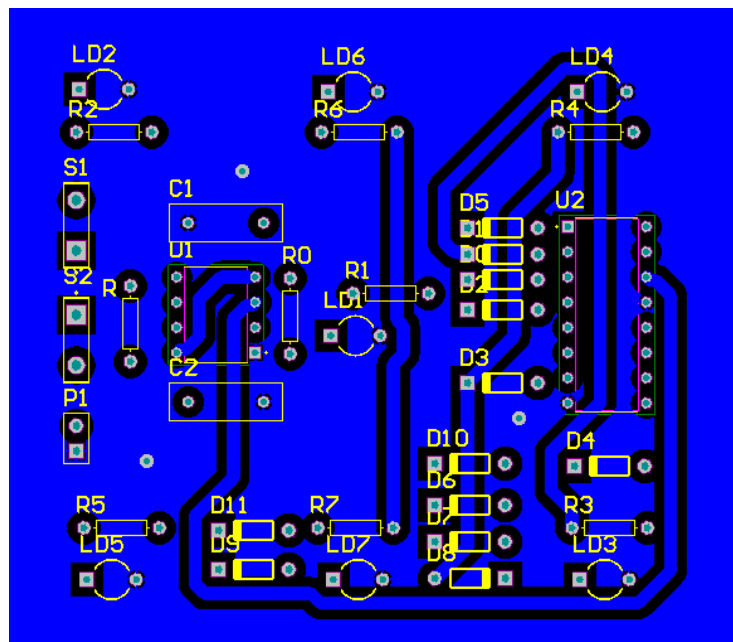
[4] Vladimir D. Krstić, Željko V. Krstić, “Mala škola elektronike – V deo“

Dodatak A

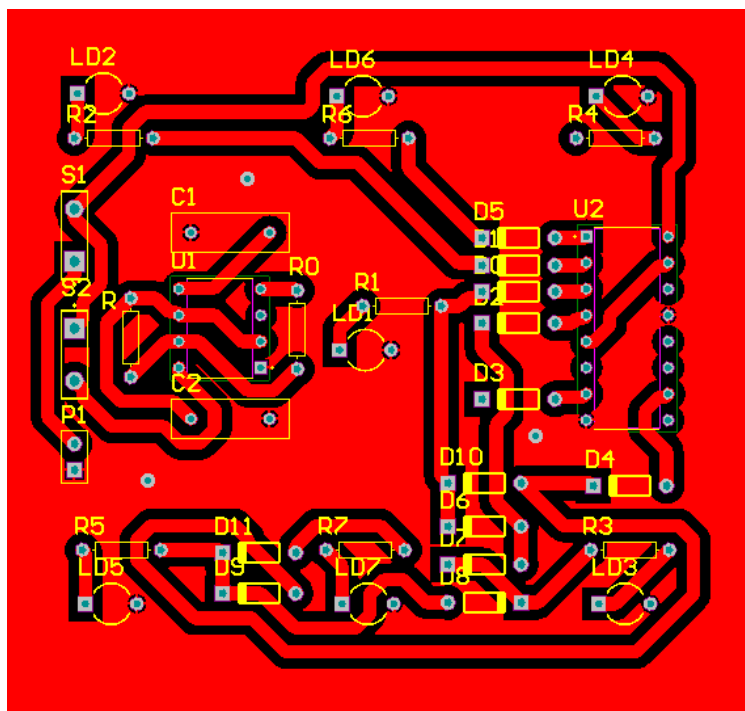


Slika A. Električna šema uređaja

Dodatak B



Slika B1. Izgled donje strane štampane ploče



Slika B2. Izgled gornje strane štampane ploče