

## 8. RAZRED – ELEKTRONIKA – RJEŠAVANJE PRAKTIČNOG ZADATKA 1.

### NAZIV TEME: IGRA SVJETLOSTI

#### Opis:

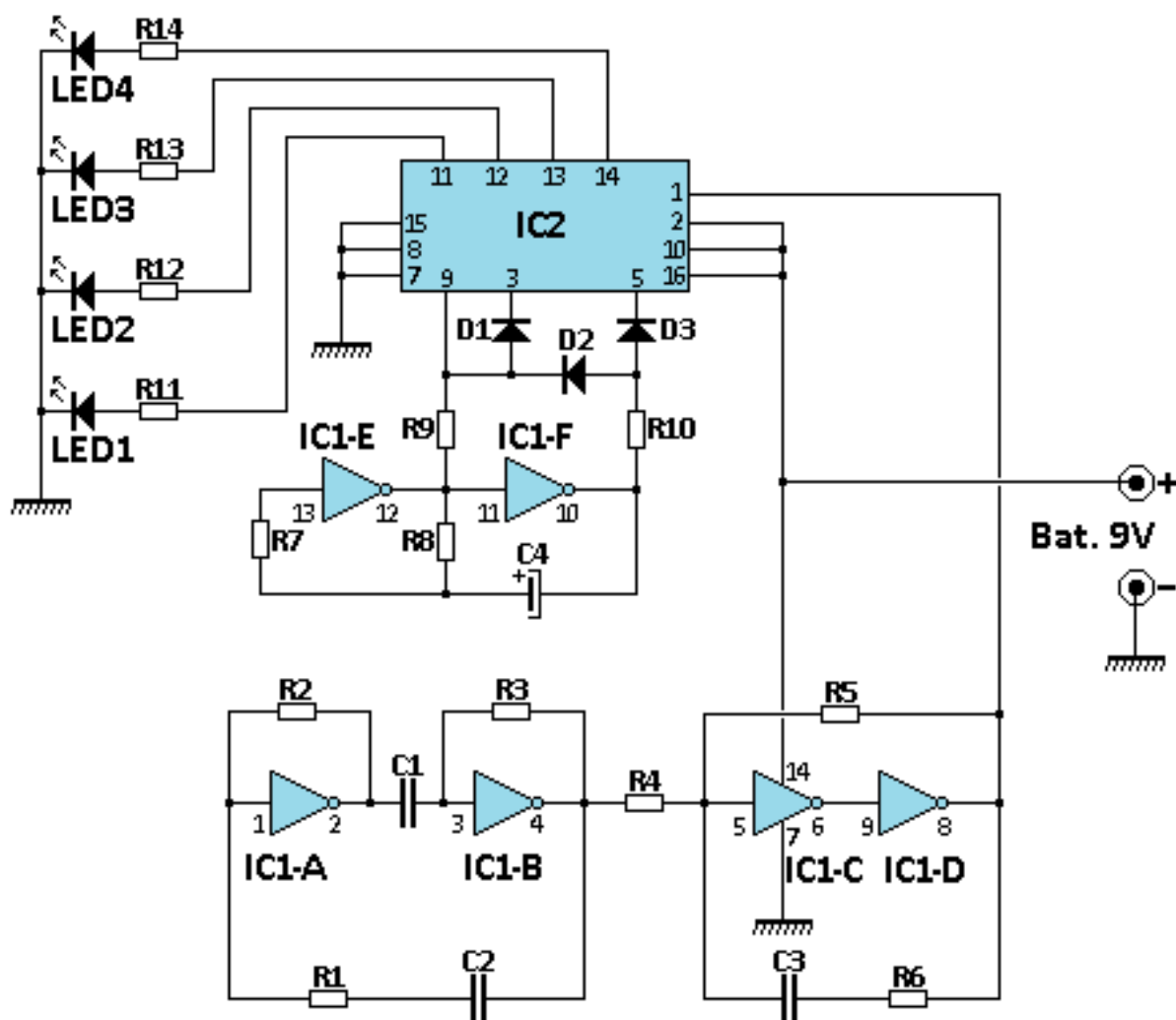
Najčešća igra svjetlosti kojoj smo svjedoci je **duga**. Osim nje, tu su još **korona**, **parhelij** i **aurora**. Sve one nastaju poigravanjem Sunčeve svjetlosti u Zemljinoj atmosferi. Mi im se u stvarnosti možemo diviti samo ako se u pravo vrijeme nađemo na pravom mjestu! Do tada, igrajmo se LED igrom svjetlosti.

#### Zadatak:

Izradi uređaj koji će te svojom jednostavnom igrom svjetlosti očarati.

U današnje vrijeme skoro je nemoguće pronaći neku unikatnu igru svjetlosti. Ali ovdje je ključna riječ „skoro“ i to zbog toga jer je uređaj kojega ćeš sagraditi jedinstven.

#### Električna shema:



Slika 1. Električna shema igre svjetlosti.

### Kako uređaj radi?

Za paljenje i gašenje LED koriste se dva digitalna integrirana sklopa. Prvi, IC1, je HEF4069UBP koji u svojem kućištu sadrži šest invertera (vidi sliku 2.) i drugi, IC2, HEF4520BP koji u svojem kućištu sadrži dva binarna brojlara impulsa (vidi sliku 2.).

Iako je integrirani sklop 4069 digitalni sklop u ovom će uređaju (vidi sliku 1.) obavljati svojstva oscilatora niskih frekvencija i Schmittovog okidača.

Prva dva invertera (IC1-A i IC1-B) uz primjenu kondenzatora C2 od 100nF (nanofarada) generiraju frekvenciju od oko 40Hz (hertza). Ta se frekvencija, preko otpornika R4 vodi do druga dva invertera (IC1-C i IC1-D) koji rade u spoju Schmittovog okidača, a to znači da se ulazna frekvencija pretvara u savršen kvadratni napon iste frekvencije kakav je potreban za ulaz (nožica 1) u drugi digitalni integrirani sklop IC2.

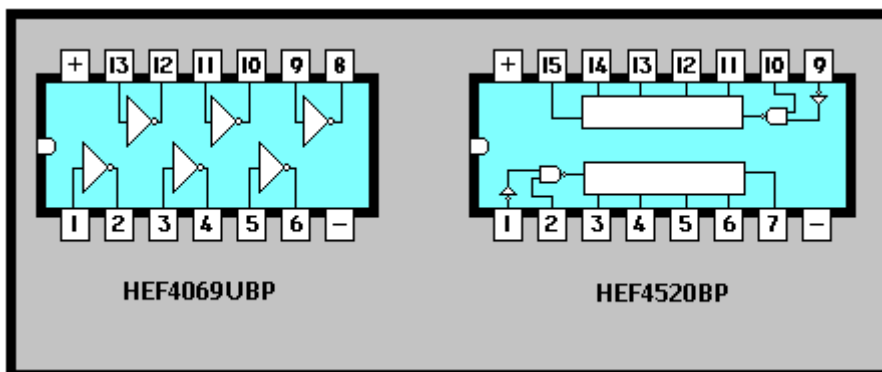
Integrirani sklop 4520 u ovom uređaju obavlja funkciju djelitelja frekvencije. Koriste se oba binarna brojila impulsa u kaskadnom spoju kako bi se dobio veći faktor dijeljenja.

Izlazi prvoga stupnja koji su spojeni na nožice 3 i 5 (izlazi 4 i 6 se ovdje ne koriste) su ustvari djelitelji s brojem 2 (nožica 3) i s brojem 8 (nožica 5). Tako dobivene frekvencije se preko dioda D1 i D3 koje služe kao elektroničke sklopke, dalje vode do ulaza u drugi stupanj (nožica 9).

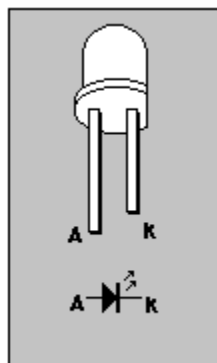
Elektroničke sklopke D1 i D3 naizmjenice izabiru izlaze 3 i 5 frekvencijom od 0,3 Hz cirka i to zahvaljujući oscilatoru vrlo niske frekvencije koji je sastavljen od invertera IC1-E i IC1-F. Na taj se način automatski dobiva izmjena brzine treptanja svih LED.

Neke se funkcije integriranog sklopa IC2 ne koriste pa stoga treba nožice 7 i 15 spojiti na masu, a nožice 2 i 10 na plus pol napajanja.

I na kraju, četiri izlazne nožice drugoga stupnja IC2 treba spojiti preko odgovarajućih otpornika na LED raznih boja. Četiri LED bljeskaju različitim frekvencijama jer nožica 11 dijeli s brojem 2, nožica 12 dijeli s brojem 4, nožica 13 dijeli s brojem 8 i nožica 14 dijeli s brojem 16.



Slika 2. Unutrašnja arhitektura i raspored nožica integriranih sklopova koji se koriste u ovom uređaju. Sklopovi su nacrtani u pogledu odozgo, sa strane natpisa.

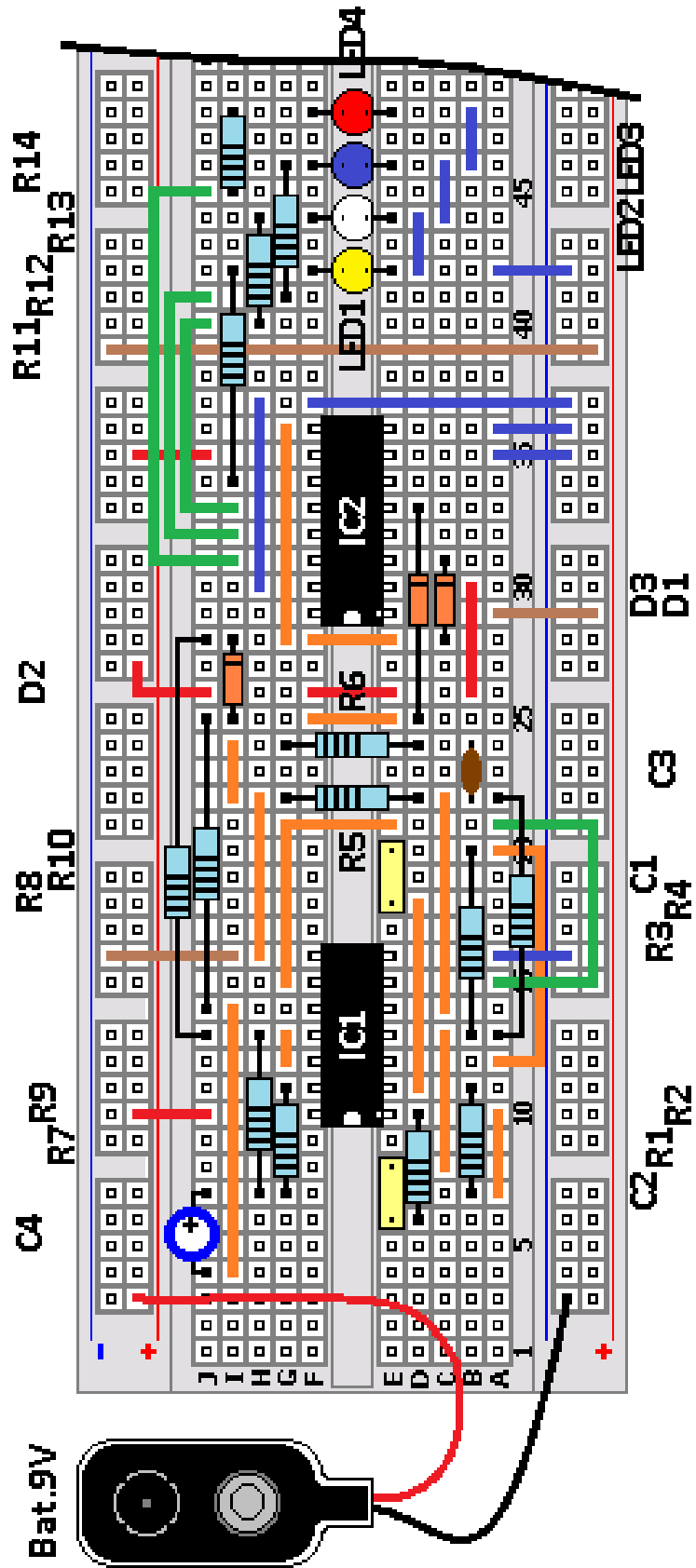


Slika 3. Izgled i simbol svjetleće diode (LED).

**Popis potrebnih elemenata:**

<b>NAZIV</b>	<b>VRIJEDNOST</b>	<b>KOM.</b>	<b>OPIS</b>
R1=R6=R10	10000 $\Omega$	3	Otpornici
R2=R3=R4=R8	330000 $\Omega$	4	Otpornici
R5	4,7 M $\Omega$	1	Otpornik
R7	1 M $\Omega$	1	Otpornik
R9	100000 $\Omega$	1	Otpornik
R11=R12=R13=R14	1000 $\Omega$	4	Otpornici
C1	47 nF	1	Poliesterski kondenzator
C2	100 nF	1	Poliesterski kondenzator
C3	22 pF	1	Stiroflex-kondenzator
C4	10 $\mu$ F/35 V	1	Elektrolitski kondenzator
D1=D2=D3	1N4148	3	Silicijeve diode
LED1	Žuta $\varnothing$ 5 mm	1	Svjetleća dioda visokog sjaja
LED2	Bijela $\varnothing$ 5 mm	1	Svjetleća dioda visokog sjaja
LED3	Plava $\varnothing$ 5 mm	1	Svjetleća dioda visokog sjaja
LED4	Crvena $\varnothing$ 5 mm	1	Svjetleća dioda visokog sjaja
IC1	HEF4069UBP	1	6 x inverter
IC2	HEF 4520BP	1	2 x binarno brojilo impulsa
Bat.	9 V	1	Baterija 9 V
<b>NAZIV</b>	<b>VRIJEDNOST</b>	<b>KOM.</b>	<b>OPIS</b>

Montažna shema:



Slika 4. Montažna shema igre svjetlosti na eksperimentalnoj pločici na ubadanje.

### Zadaci:

1. Prema električnoj i montažnoj shemi sastavi uređaj na eksperimentalnoj pločici na ubadanje. Budeš li mjerio/mjerila otpornike om-metrom, nećeš moći izmjeriti otpornik R5 zbog njegovog vrlo visokog otpora.

**Napomena: radi pažljivo i izbjegavaj spojeve ukratko jer oni mogu izazvati pregaranje osjetljivih elemenata tvog uratka! Ukoliko ti se to ipak desi, pozovi članove povjerenstva da ti pomognu. Imaj na umu da svaki nadoknađeni element u konačnici donosi negativne bodove!**

2. Provjeri funkcionalnost uređaja. Prikluči bateriju od 9 V. Svjetleće diode bi morale odmah bljeskati. Bljeskanje nije jednolično, već se u nekom kratkom periodu brzina bljeskanja mijenja.

3. Zapornom urom ili štopericom iz mobilnog telefona izmjeri koliko dugo traje period bržeg odnosno period sporijeg bljeskanja svih LED. Rezultat upiši u tablicu 1.

<b>Brže i sporije bljeskanje se izmjenjuju svakih:</b>
sekunde

Tablica 1.

4. Ponovno prouči tekst na stranici 2 ovoga praktičnog zadatka 1. pa izračunaj i odgovori na pitanje! Kolika se frekvencija bljeskova očekuje na žutoj LED u periodu kada je aktivirana elektronska sklopka preko D1? Odgovor upiši u tablicu 2.

**Prostor za računanje:**

<b>Žuta LED bljeska frekvencijom:</b>
Hz

Tablica 2.

5. Nekoliko savjeta: pedantnost i točnost spajanja pridonijeti će izgledu i funkcionalnosti uređaja, ali i većem broju bodova. Vodi brigu o rasporedu pribora, materijala i uputa na radnom mjestu jer i to donosi bodove. Primjeni mjere zaštite pri radu. Posebno pripazi kad radiš s oštirim nožem. Također, strogo pazi da se izvodi (+) i (-) baterije ne spoje ukratko jer može doći do požara.

6. Ako je sve kako valja vrijeme je da sve fotografiraš kako bi imao/imala dovoljno materijala za izradu prezentacije. Smatraš li potrebnim i ako imaš dovoljno vremena snimi i video zapis jer i to možeš kasnije ubaciti u prezentaciju.

7. Ako imaš ideju kako poboljšati uređaj onda u donjem praznom prostoru ukratko opiši svoje zamisli.

8. Kada završiš pozovi člana državnog povjerenstva koji će provjeriti funkcionalnost i koji će ti dati praktični zadatak 2.

Ime i prezime ili šifra učenika/učenice:	Adresa e-pošte:	Potpis člana povjerenstva:	Broj postignutih bodova: <b>/25</b>
--	-----------------	----------------------------	--