

# LJETNI ROBOTIČKI KAMP

## «PETICA» 2017.

---

*ARDUINO RADIONICA - napredna*

---

Hrvatski robotički savez

Doc. dr. sc. Ana Sović Kržić

Ivanić – Grad, srpanj 2017.

# 1. Little Bits

## ZADATAK 1. Moj prvi strujni krug.

Svaki strujni krug počinje baterijom i elementom za napajanje. Pronađite ih u kutiji i spojite.

Pronađite i dugačku LED-icu. Spojite i nju.

Uključite sklopku na napajanju.

Što se dogodilo?



## ZADATAK 2. Prekidač za svjetlo.

Pronađite tipkalo i dodajte ga u strujni krug između napajanja i LED-ice.

Kada je tipkalo pritisnuto:

- a) LED-ica svijetli,
- b) LED-ica ne svijetli,
- c) nema razlike kada je pritisnuto i kada nije.



## ZADATAK 3. Potenciometar.

Pronađite potenciometar. Ubacite ga u strujni krug umjesto tipkala.

Pomičite ručicu potenciometra lijevo – desno.

Što se događa sa svjetлом?

- a) Jednako svijetli u svim položajima,
- b) svijetli jače kada je lijevo,
- c) svijetli jače kada je desno.



## ZADATAK 4. Sastavite strujni krug koji se sastoji od: baterije, elementa za napajanje, LED-ice, tipkala i potenciometra. Neka LED svijetli ako je tipkalo pritisnuto. Pomicanjem ručice potenciometra odredite jačinu svjetla.

Kojim redom ste spojili elemente? Upišite brojeve.

\_\_\_\_\_ baterija    \_\_\_\_\_ element za napajanje    \_\_\_\_\_ LED-ica    \_\_\_\_\_ tipkalo    \_\_\_\_\_ potenciometar

## ZADATAK 5. Brojač.

Pronađite 7-segmentni zaslon. Spojite strujni krug: napajanje, tipkalo, zaslon.

Prekidač na zaslonu postavite u položaj «count – up». Tipkalo pritisnite nekoliko puta.

Koji najveći broj možete dobiti? \_\_\_\_\_



Prekidač na zaslonu postavite u položaj «count – down». Tipkalo pritisnite nekoliko puta.

Koji najmanji broj možete dobiti? \_\_\_\_\_

### ZADATAK 6. Zaslon i potenciometar.

Spojite strujni krug koji se sastoji od napajanja, potenciometra i 7-segmentnog zaslona. Prekidač na zaslonu postavite u položaj «read – value». Pomičite ručicu potenciometra lijevo – desno.

Što se ispisuje na zaslonu? \_\_\_\_\_

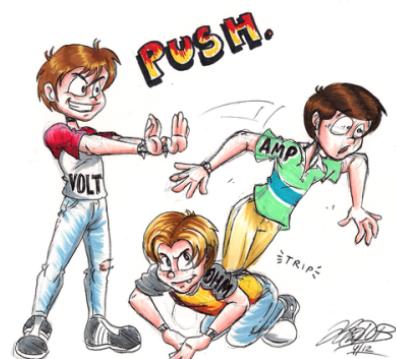
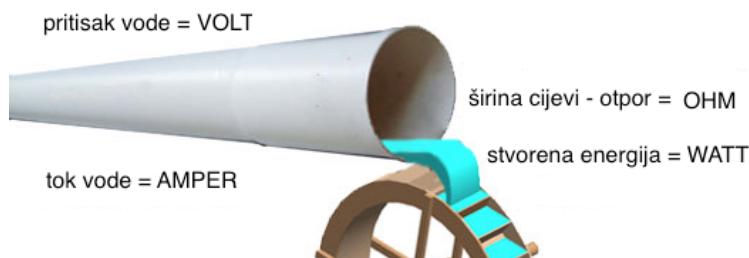
Na kraj dodajte LED-icu. Koji broj piše na ekranu kada LED-ica svijetli jako? \_\_\_\_\_

Koji broj piše na ekranu kada LED-ica prestaje svijetliti? \_\_\_\_\_

Prebacite prekidač na zaslonu u položaj «read – volts». Koji brojevi sada pišu?

Što su to volti?

“Ohm's Law”



### ZADATAK 7. Senzor temperature.

Pronađite senzor temperature. Spojite strujni krug: napajanje, senzor temperature, zaslon. Prekidač na zaslonu postavite u položaj «read – value».

Kolika je temperatura zraka? \_\_\_\_\_



Pritisnite prst na senzor. Je li temperatura porasla? DA NE

### ZADATAK 8. Senzor osvjetljenja.

Pronađite senzor osvjetljenja. Spojite strujni krug: napajanje, senzor osvjetljenja, zaslon. Prekidač na zaslonu postavite u položaj «read – value».

Što morate napraviti kako bi na zaslonu vidjeli broj 0?



Koji najveći broj možete dobiti? \_\_\_\_\_

Što ste napravili kako bi to postigli? \_\_\_\_\_

### ZADATAK 9. Generator impulsa.

Pronađite generator impulsa. Spojite strujni krug: napajanje, generator impulsa, LED-ica.

Kako sada LED-ica svijetli?



- a) Skoro nevidljivo,
- b) vrlo jako,
- c) pali se i gasi se.

**ZADATAK 10.** Inverter.

Spojite krug: napajanje, tipkalo i RGB dioda.

Što se događa kada pritisnete tipkalo?

- a) Dioda svijetli,
- b) dioda ne svijetli.

Kojom bojom svijetli dioda? \_\_\_\_\_



Dodajte sada inverter između tipkala i RGB diode.



Kada dioda svijetli?

- a) Kada pritisnemo tipkalo,
- b) kada tipkalo nije pritisnuto.

**ZADATAK 11.** Policijska svjetla.

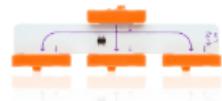
Spojite strujni krug koji će naizmjence paliti i gasiti 2 LED svjetla (RGB dioda i dugačka LED-ica). Kada je jedno svjetlo upaljeno, drugo mora biti ugašeno i obratno.

Navedite koje elemente ste koristili i kojim redoslijedom.

---

**ZADATAK 12.** Policijska sirena.

Pronađite element za grananje i buzzer.



Na napajanje spojite element za grananje. U jednu granu elementa za grananje spojite buzzer. U drugu granu spojite elemente iz prošlog zadatka (policijska svjetla).

Svira li i svijetli li vaš uređaj istovremeno? DA NE

Koji element morate koristiti kako bi mogli mijenjati glasnoću sirene?



Spojite taj element i testirajte.

**ZADATAK 13.** Napravite alarm za torbu. Kada je alarm u mračnoj torbi, on šuti. Kada se torba otvorí i svjetlo padne na alarm, on počne svirati.

**ZADATAK 14.** Od dijelova u kutiji sastavite vozilo koristeći kotače i motore.

**ZADATAK 15.** Nadogradite vozilo tako da se vozi samo kada ga obasjate svjetlom sa mobitela.

**ZADATAK 16.** Napravite uređaj koji će crtati.

## 2. Tipkalo

**ZADATAK 1.** Spoji tipkalo i LED diodu na Arduino prema shemom.



**Tipkalo**

4 nožice, po dvije kratko spojene  
prijeđlog: na Arduino spojiti  
dijagonalne nožice



**Otpornik 220 Ω**

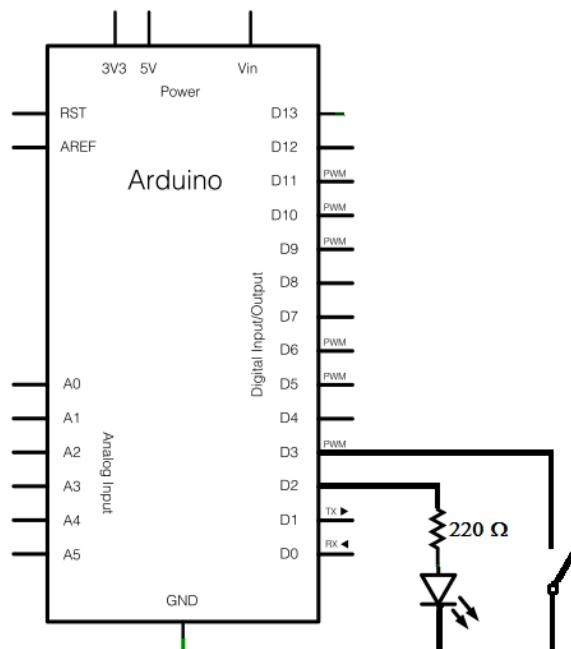
(boje: crvena, crvena, smeđa)



Anoda Katoda



**LED dioda**



**ZADATAK 2.** Prepiši program u Arduino.

```
int PinLed = 2;
int PinTipkalo = 3;
int StanjeTipkala;

void setup() {
    pinMode(PinLed, OUTPUT);
    pinMode(PinTipkalo, INPUT_PULLUP);
    digitalWrite(PinLed, LOW);
}

void loop() {
    StanjeTipkala = digitalRead(PinTipkalo);
    if (StanjeTipkala == LOW) {
        digitalWrite(PinLed, HIGH);
    } else {
        digitalWrite(PinLed, LOW);
    }
}
```

Što program radi?

---



---



---



---

**ZADATAK 3.** Promijeni program tako da LED dioda svijetli kada je tipkalo otpušteno.

**ZADATAK 4.** Dodaj jednu zelenu LED diodu. Neka obje LED diode svijetle kada je tipkalo pritisnuto. Kada je tipkalo otpušteno, neka LED diode ne svijetle.

**ZADATAK 5.** Promijeni program tako da crvena LED dioda svijetli kada je tipkalo pritisnuto, a zelena LED dioda kada je tipkalo otpušteno.

**ZADATAK 6.** Spoji još jedno tipkalo. Napiši program koji će paliti crvenu LED diodu kada je pritisnuto prvo tipkalo, a gasiti crvenu LED diodu kada je pritisnuto drugo tipkalo.

**ZADATAK 7.** Napiši program koji na pritisak prvog tipkala pali crvenu LED diodu i gasi zelenu LED diodu. Na pritisak drugog tipkala radi suprotno: gasi crvenu LED diodu i pali zelenu LED diodu.

**ZADATAK 8.** Napiši program koji će na pritisak prvog tipkala upaliti crvenu diodu na pola sekunde, pa zelenu na pola sekunde. Na pritisak drugog tipkala će upaliti crvenu diodu na 2 sekunde, pa zelenu na 2 sekunde.

**ZADATAK 9.** Napiši program koji će na svaki pritisak tipkala mijenjati stanje LED dioda: kada se prvi puta pritisne, diode će svijetliti. Kada se sljedeći puta pritisne, diode će se ugasiti.

Pomoć: nakon provjere je li tipkalo pritisnuto, potrebno je provjeriti je li LED dioda ugašena ili upaljena. Nakon pritiska tipkala, potrebno je promijeniti stanje diode.

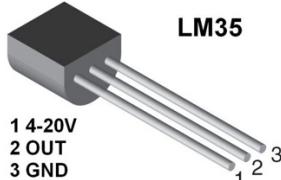
```
int PinLed1 = 2;
int PinLed2 = 4;
int PinTipkal01 = 3;
int StanjeTipkal01;
int StanjeLED = LOW;

void setup() {
    pinMode(PinLed1, OUTPUT);
    pinMode(PinLed2, OUTPUT);
    pinMode(PinTipkal01, INPUT_PULLUP);
    digitalWrite(PinLed1, LOW);
    digitalWrite(PinLed2, LOW);
}

void loop() {
    StanjeTipkal01 = digitalRead(PinTipkal01);
    if (StanjeTipkal01 == LOW) {
        if (StanjeLED == LOW) {
            StanjeLED = HIGH;
        } else {
            StanjeLED = LOW;
        }
        delay(50);
        digitalWrite(PinLed1, StanjeLED);
        digitalWrite(PinLed2, StanjeLED);
    }
}
```

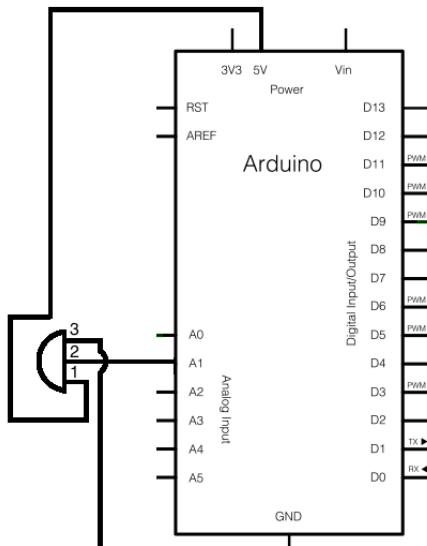
### 3. Temperatura

**ZADATAK 1.** Spoji temperaturni senzor na Arduino prema shemi.



**Temperaturni senzor**

3 nožice: 1 na 5V Arduina,  
2 na analogni ulaz Arduina (A1),  
3 na GND



**ZADATAK 2.** Očitaj vrijednost temperaturnog senzora. Očitanu vrijednost ispiši na ekran računala.

```
int PinTemp = 1;
int temp;
float tempV;
float tempC;

void setup() {
    Serial.begin(9600);
}

void loop() {
    temp = analogRead(PinTemp);
    tempV = map(temp, 0, 1023, 0, 5000);
    tempC = (tempV - 500) / 10;

    Serial.print(tempC);

    delay(1000);
}
```

 Kako bismo vidjeli što se ispisalo na zaslon računala, nakon prebacivanja programa u Arduino pritisnite oznaku za serijski monitor (Serial monitor).

Koliko stupnjeva je u zraku? \_\_\_\_\_

Ispisuje li se sav tekst u jedan red ili svako očitanje u novi red? ISTI RED      NOVI RED

Kako bismo omogućili pisanje u novi red umjesto `Serial.print` treba upisati `Serial.println`. Testirajte.

Zagrijte temperaturni senzor (npr. puhnite topli zrak ili prstima). Koje se sada vrijednosti ispisuju?

Analogni ulaz očitava vrijednosti između 0 i 1023. Arduino Uno radi na 5V, što znači da je očitanje 0 isto što i 0V, a očitanje 1023 isto što i 5V. Kako bismo pretvorili očitanja u napone, koristimo naredbu `map`:

`tempV = map(temp, minTemp, maxTemp, minTempV, maxTempV);`

`tempV` je decimalni broj. Na početku programa ga treba deklarirati pomoću: `float tempV;`

Za kraj još pretvorimo napon u stupnjeve: `tempC = (tempV - 500) / 10;`

`tempC` je isto decimalni broj, pa je deklariran kao `float tempC;`

**ZADATAK 3.** Dodaj jednu LED diodu na Arduino. Kada je temperatura veća od 27°C neka se LED upali, kada je temperatura manja od 27°C neka se LED ugasi.

**ZADATAK 4.** Dodajte još jednu LED diodu. Kada je temperatura veća od 27° neka svijetli prva, a kada je temperatura manja neka svijetli druga LED.

**ZADATAK 5.** Ako nam je zima za ruke – pušemo u njih da se ugrijemo. Ako nam je juha vruća, pušemo u nju da ju ohladimo. Je li nam dah topli ili hladni?

Kolika je temperatura puhanja ako smo blizu senzoru? \_\_\_\_\_

Kolika je temperatura puhanja ako smo daleko od senzora? \_\_\_\_\_

**ZADATAK 6.** Imaš li temperaturu? Napravi uređaj koji će mjeriti temperaturu tvog tijela pritiskom dva prsta oko senzora.

Ako imaš manje od 35 neka se upali PLAVA LED.

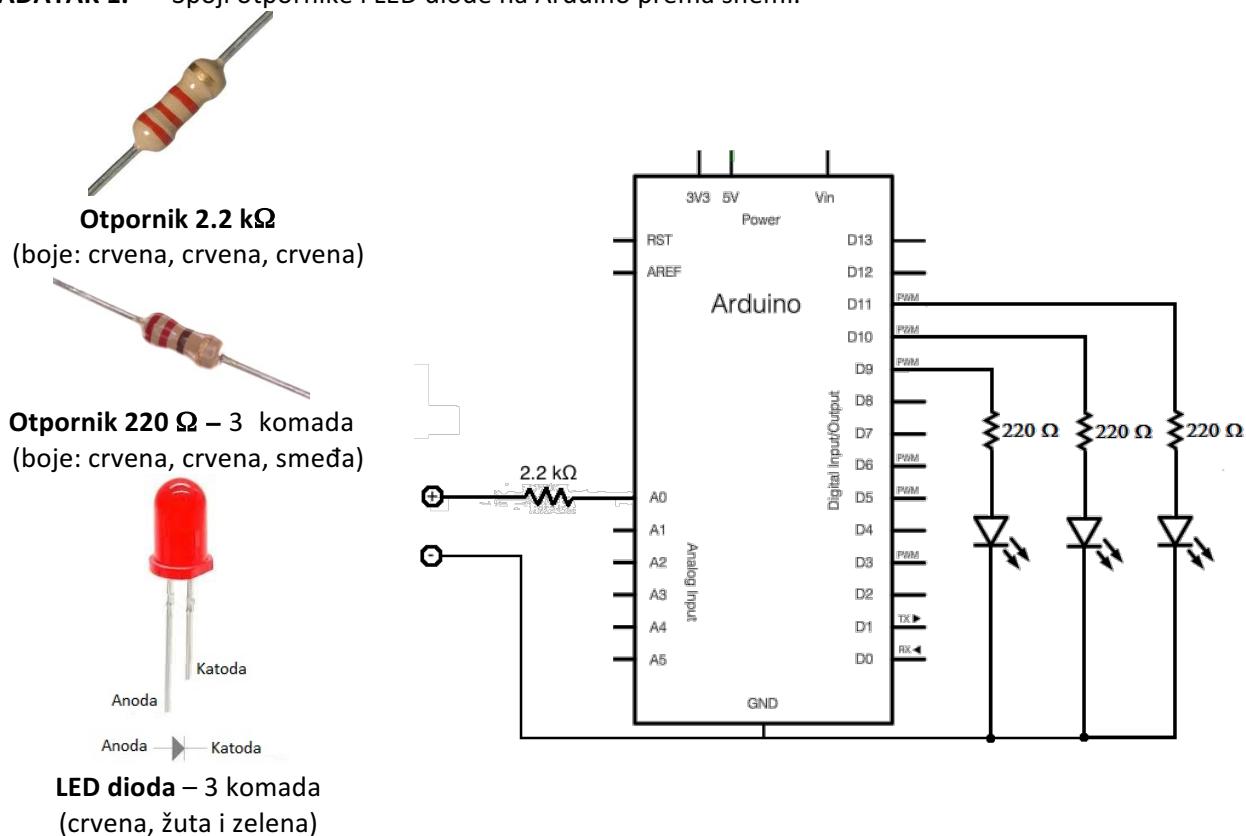
Ako imaš više od 35 i manje od 37 neka se upali ZELENA LED.

Ako imaš više od 37 i manje od 39 neka se upali ŽUTA LED.

Ako imaš više od 39 neka se upali CRVENA LED.

## 4. Je li baterija puna?

**ZADATAK 1.** Spoji otpornike i LED diode na Arduino prema shemi.



**ZADATAK 2.** Napravi tester koliko je baterija puna.

Nova AA baterija ima 1.5V. Njenim korištenjem, napon joj se smanjuje. Pomoću Arduina ćemo mjeriti napon na bateriji. Zaključak je li puna ili prazna izrazit ćemo pomoću LED dioda.

Napravi Arduino program koristeći upute:

1. Pročitaj vrijednost analognog ulaza A0 (`analogRead()`)
2. Pomnoži pročitanu vrijednost s 0.0048 kako bi kreirao volte
3. Ako je napon veći od 1.5V upali ZELENU LED
4. Ako je napon između 1.3V i 1.5V upali ŽUTU LED
5. Ako je napon manji od 1.3V upali CRVENU LED
6. Ponavljaj zauvijek.

Koja boja će svijetliti ako je baterija skroz puna?

- a) ZELENE
- b) ŽUTA
- c) CRVENA

**ZADATAK 3.** Nakon što si napisao program, testiraj bateriju.

+ stranu baterije spoji na + sa sheme. – stranu baterije na – sa sheme.

**Nikako nemoj spojiti obratno! To će uništiti Arduino.**

## 5. Bacanje kockice

Napravite uređaj koji će glumiti bacanje kockice za Čovječe ne ljuti se.

**ZADATAK 1.** Prepiši program.

```
int slucajan;

void setup() {
    Serial.begin(9600);
    randomSeed(analogRead(0));
}

void loop() {
    slucajan = random(1,11);
    Serial.println(slucajan);
    delay(1000);
}
```

Pokreni serijski monitor. Što se ispisuje na ekranu? \_\_\_\_\_

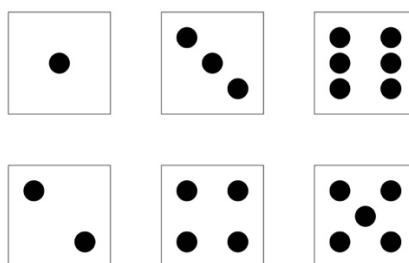
Promijeni program tako da se na ekranu ispisuje slučaj broj između 1 i 6.

**ZADATAK 2.** Spoji 6 LED dioda na Arduino. Početno su sve LED diode ugašene. Napravi program koji će uključiti slučajan broj LED dioda. Drugačiji broj se prikazuje svaku sekundu.

**ZADATAK 3.** Napravi program koji će slučajno uključiti jednu od LED dioda. Drugačiji broj se prikazuje svaku sekundu.

**ZADATAK 4.** Spoji tipkalo na Arduino. Pritiskom na tipkalo upali se jedna od LED-ica. Izbor koja će se upaliti je slučajan.

**ZADATAK 5.** LED diode rasporedite tako da izgledaju kao točkice na stranicama kockice. Od tvrdog papira složite izgled stranice prave kocke. Napravite program koji će upaliti onoliko dioda i na onim mjestima tako da izgleda kao da ste bacili kockicu.



## 6. Animirani film

**ZADATAK 1.** Spoji motor, diodu, mosfet i bateriju na Arduino prema shemi.



**Tipkalo**

(dijagonalne nožice na Arduino pin 8 i GND)

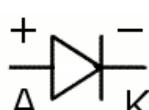


**Mosfet**

G – gate – vrata – na Arduino pin 9

D – drain – odvod – na anodu diode

S – source – izvor, uvod – na GND



**Dioda**

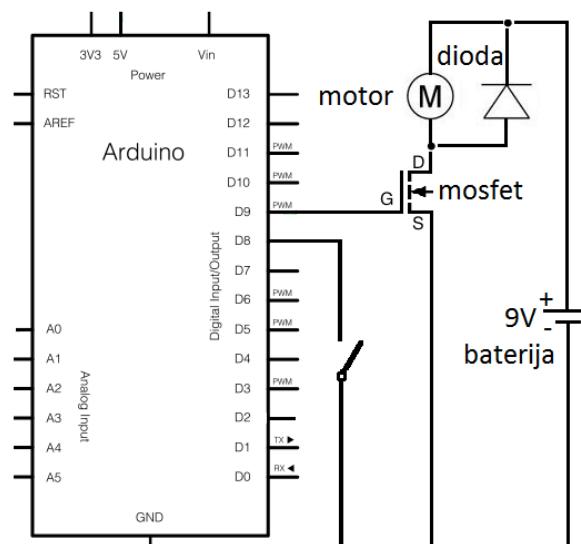
(katoda na crvenu žicu motora,  
anoda na crnu žicu motora)



**Baterija i priključak** (crvena žica baterije  
na crvenu žicu motora, crna žica na GND)



**Motor** (crvena žica motora na crvenu žicu (+)  
baterije, crna žica na D mosfeta)



Kako bismo mogli vidjeti film, moramo spojiti i upravljati motorom. Za vrtnju motora je potrebno više energije nego nam je Arduino može dati. Zato je potrebno spojiti dodatnu bateriju. Osim baterije, potrebno je spojiti i zaštitu kako vrtnja motora i baterija ne bi oštetile Arduino. U tu svrhu ćemo koristiti mosfet i diodu. Tipkalo će služiti za pokretanje i zaustavljanje motora.

**ZADATAK 2.** Prepiši program u Arduino.

```
int PinMotor = 9;
int PinTipkalo = 8;
int StanjeTipkala;

void setup() {
    pinMode(PinMotor, OUTPUT);
    pinMode(PinTipkalo, INPUT_PULLUP);
}

void loop() {
    StanjeTipkala = digitalRead(PinTipkalo);
    if (StanjeTipkala == LOW) {
        digitalWrite(PinMotor, HIGH);
    } else {
        digitalWrite(PinMotor, LOW);
    }
}
```

Motor se okreće kada je:

- a) tipkalo pritisnuto,
- b) tipkalo nije pritisnuto,
- c) motor se uvijek okreće.

**ZADATAK 3.** Promijeni program tako da se motor vrti kada je tipkalo otpušteno.

**ZADATAK 4.** Na motor postavi predložak slike i pogledaj kako slika izgleda kada se vrti.

**ZADATAK 5.** Iz hamera nacrtaj svoju sliku u raznim bojama. Možeš li obojati cijelu sliku, koja će, kad se vrti, izgledati bijelo?

**ZADATAK 6.** Od predloška napravi zoetrop i postavi na motor. To je uređaj koji stvara iluziju pokretnih slika koristeći brzu izmjenu statičkih slika. Kroz bočne otvore gledaj slike kako se brzo mijenjaju tvoreći film.



**ZADATAK 7.** Zoetrop se malo prebrzo vrti i nije moguće dobro vidjeti film. Kako bi to popravio, kontroliraj brzinu vrtnje motora. U programu zamijeni naredbu `digitalWrite(motorPin, HIGH)` sa naredbom `analogWrite(motorPin, 200);`

Najveća brzina koju možeš dodati motoru je 255, a najmanja 0. Nemoj ići ispod 50 kako ne bi uništio motor.

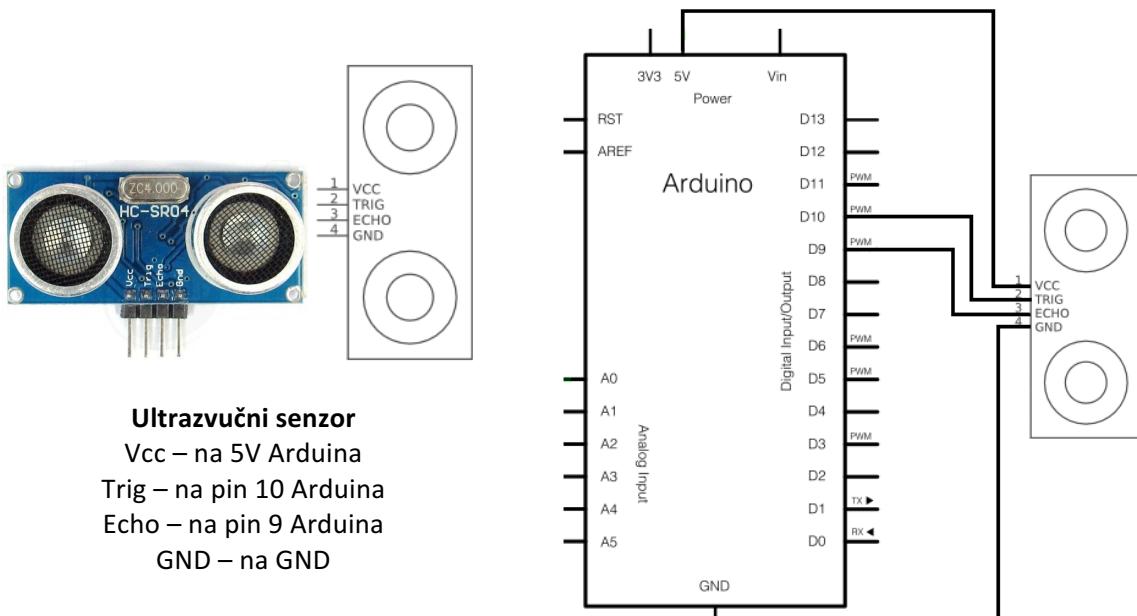
**ZADATAK 8.** Napravi svoj crtani film!

**ZADATAK 9.** Na Arduino spoji potenciometar i kapacitet  $100 \mu\text{F}$ . Neka se motor vrti onom brzinom koja je postavljena potenciometrom.

## 7. Alarm

Napravi alarm koji će svirati kada netko prođe kroz vrata.

**ZADATAK 1.** Spoji ultrazvučni senzor na Arduino.



Kako radi ultrazvučni senzor?

Ultrazvučni senzor emitira zvučne valove koji su toliko visoki da ih ne čujemo (40 kHz). Oni se odbijaju od nekog predmeta i vraćaju natrag u senzor. Senzor mjeri vrijeme potrebno za slanje i ponovno primanje valova. Brzina zvuka je  $340 \text{ m/s} = 0.034 \text{ cm}/\mu\text{s}$ , ako je izmjereno vrijeme  $t$ , udaljenost predmeta je  $s = t \cdot 0.034/2$ .

Kako bi se generirao ultrazvuk, Trig treba držati HIGH 10  $\mu\text{s}$ .

**ZADATAK 2.** Prepiši program.

```
int PinEcho = 9;
int PinTrig = 10;

long t;
long s;

void setup() {
    pinMode(PinTrig, OUTPUT);
    pinMode(PinEcho, INPUT);
}

void loop() {
    digitalWrite(PinTrig, LOW);
    delayMicroseconds(2);

    digitalWrite(PinTrig, HIGH);
    delayMicroseconds(10);
    digitalWrite(PinTrig, LOW);

    t = pulseIn(PinEcho, HIGH);
    s = t * 0.034 / 2;

    delay(50);
}
```

Poveži objašnjenja.

1. definicija varijable *udaljenost*
2. definicija varijable *vrijeme*
3. definicija pinova: Trig 10, Echo 9
4. definicija Trig kao izlazne varijable
5. definicija Echo kao ulazne varijable
6. pretvori vrijeme u udaljenost
7. postavi Trig LOW 2 mikrosekunde – čišćenje Trig pina
8. pričekaj 50  $\mu\text{s}$  do sljedećeg mjerjenja udaljenosti
9. generiraj ultrazvuk trajanja 10  $\mu\text{s}$
10. mjeri vrijeme puta ultrazvuka

Kako bi video izmjerene udaljenosti, u program dodaj naredbe za ispis na serijski monitor.

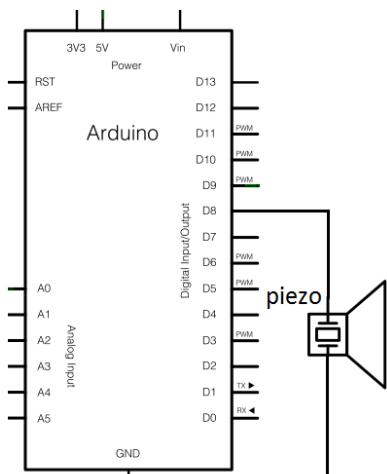
**ZADATAK 3.** Odredi minimalnu i maksimalnu udaljenost koju možeš izmjeriti koristeći ultrazvučni senzor.

**ZADATAK 4.** Odredi maksimalni «bočni vid» koji vidi senzor.

**ZADATAK 5.** Napravi alarm: kada netko prošeta ispred senzora, neka se na serijskom monitoru ispiše: «ULJEZ».

**ZADATAK 6.** Na Arduino spoji piezo element. Pomoću piezo elementa proizvodi zvuk alarma kada netko prođe kroz vrata.

Podsjetnik:



```
int PinPiezo = 11;

void setup(){
    pinMode(PinPiezo, OUTPUT);
}

void loop(){
    tone(PinPiezo, 440, 100);
    delay(100);

    noTone(PinPiezo);
    delay(300);
}
```

**ZADATAK 7.** Prema uputama za spajanje LCD monitora, spoji monitor i ispiši poruku na LCD kada u sobu ulazi uljez.

## 8. LCD displej

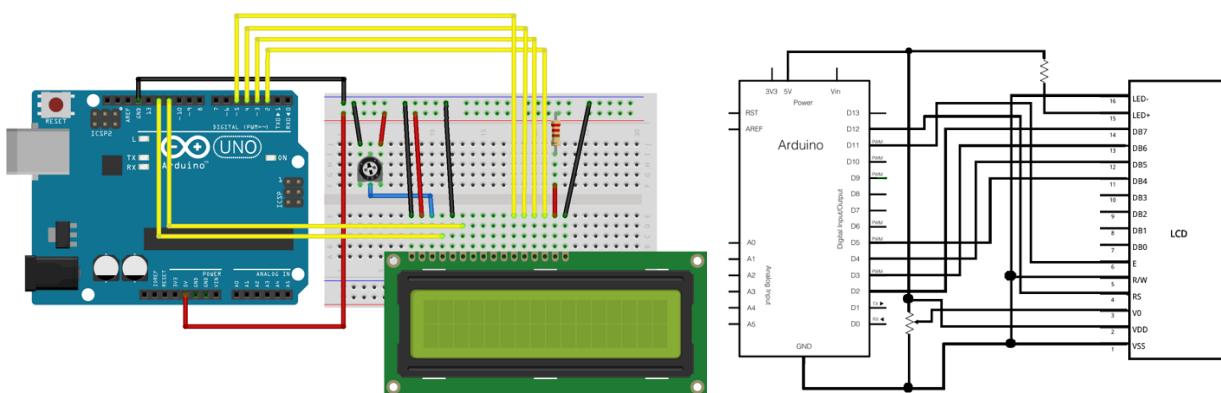
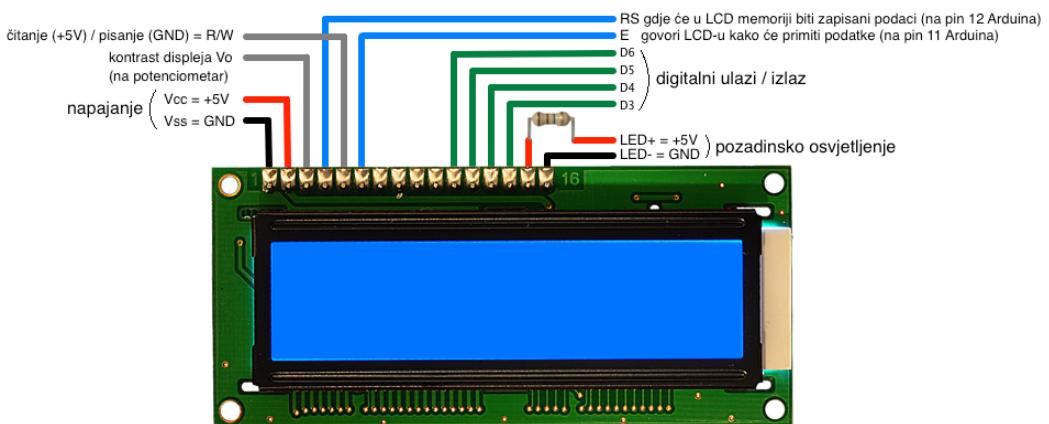
**ZADATAK 1.** Spoji LCD displej na Arduino prema shemi.



Potenciometar – otpornik koji mijenja svoju vrijednost  
spajanje nožica: zemlja – V0 LCD displeja – 5V



Otpornik  $220\ \Omega$   
(boje: crvena, crvena, smeđa)



**ZADATAK 2.** Zaokruži DA ili NE.

LCD displej se napaja s 5V.

DA    NE

Potenciometar koristimo za podešavanje osvjetljenja zaslona.

DA    NE

Za prijenos podataka se koristi 5 pinova.

DA    NE

**ZADATAK 3.** Programiraj Arduino prema uputama.

```
#include <LiquidCrystal.h>
LiquidCrystal lcd(12, 11, 5, 4, 3, 2);

void setup() {
    lcd.begin(16, 2);
    lcd.print("Dobar dan.");
    lcd.setCursor(0, 1);
    lcd.print("Ja sam LCD!");
}

void loop() {
```

**ZADATAK 4.** Poveži naredbu i objašnjenje.

<pre>#include &lt;LiquidCrystal.h&gt; lcd.begin(16, 2);  lcd.print("Dobar dan."); lcd.setCursor(0, 1);</pre>	ispis teksta na LCD displej pozivanje naredbi vezanih u LCD displej definiranje veličine LCD displeja postavljanje pokazivača na željenu poziciju pisanja na displej
--	---

**ZADATAK 5.** Promijeni program tako da u sredinu drugog retka ispiše: PETICA.

Na koju poziciju si morao postaviti cursor? \_\_\_\_\_

**ZADATAK 6.** Prepiši program.

```
#include <LiquidCrystal.h>
LiquidCrystal lcd(12, 11, 5, 4, 3, 2);

void setup() {
    lcd.begin(16, 2);
}

void loop() {
    lcd.clear();
    lcd.setCursor(0, 0);
    lcd.print("PETICA");
    delay(1000);
    lcd.clear();
    lcd.setCursor(1, 0);
    lcd.print("PETICA");
    delay(1000);
}
```

Što radi naredba lcd.clear()?

- a) ispisuje na ekran «clear»
- b) briše sve na ekranu
- c) postavlja ispisivanje teksta na početak ekrana

Što radi naredba delay(1000)?

- a) ispisuje na ekran «delay»
- b) briše sve na ekranu
- c) čeka 1 sekundu prije izvođenja sljedeće naredbe

Što se ispisuje na ekranu?

**ZADATAK 7.** Napišite program koji će riječ «PETICA» kao da putuje s lijeve strane ekrana na desnu.

**ZADATAK 8.** Napišite program koji će riječ «PETICA» kao da putuje s desne strane ekrana na lijevu.

**ZADATAK 9.** Kreiraj svoj znak.

```
#include <LiquidCrystal.h>
LiquidCrystal lcd(12, 11, 5, 4, 3, 2);

byte smiley[8] = {
    B00000,
    B10001,
    B00000,
    B00000,
    B10001,
    B01110,
    B00000,
};

void setup() {
    lcd.createChar(0, smiley);
    lcd.begin(16, 2);
    lcd.write(byte(0));
}

void loop() {
```

Što prikazuje znak koji si kreirao? \_\_\_\_\_

**ZADATAK 10.** Promijeni izgled svog znaka.

**ZADATAK 11.** Neka tvoj znak popunjava LCD displej: prvi stupac, drugi stupac, treći stupac...

**ZADATAK 12.** Kreiraj dva znaka. Popuni cijeli ekran naizmjence sa tvoja dva znaka.

**ZADATAK 13.** Neka se u prvom retku, 5 stupac naizmjenice pojavljuju tvoja dva znaka.

## 9. Pogodi srednjeg

Napravi igru «Pogodi srednjeg». Trčeće svjetlo juri s jedne strane niza LED dioda na drugu stranu. Pritisni tipkalo točno u trenutku kada je upaljena središnja LED.

**ZADATAK 1.** Spoji 5 LED na Arduino, na portove 2 – 6. Nemoj zaboraviti dodati otpornik od  $220\Omega$  serijski sa svakom diodom.

**ZADATAK 2.** Program za igru pogodi srednjeg glasi:

```
int LEDPin1 = 2;
int LEDPin2 = 3;
int LEDPin3 = 4;
int LEDPin4 = 5;
int LEDPin5 = 6;
int i;
int j;
int PinTipkalo = 13;
int StanjeTipkala;
long trenutno = millis();

void setup() {
    pinMode(LEDPin1, OUTPUT);
    pinMode(LEDPin2, OUTPUT);
    pinMode(LEDPin3, OUTPUT);
    pinMode(LEDPin4, OUTPUT);
    pinMode(LEDPin5, OUTPUT);
    digitalWrite(LEDPin1, LOW);
    digitalWrite(LEDPin2, LOW);
    digitalWrite(LEDPin3, LOW);
    digitalWrite(LEDPin4, LOW);
    digitalWrite(LEDPin5, LOW);

    pinMode(PinTipkalo, INPUT_PULLUP);

    Serial.begin(9600);
}

void loop() {
    if(millis() - trenutno >= 1000)
    {
        trenutno = millis();

        j++;
        if(j >= 6) {
            j = 1;
        }

        for (i = LEDPin1; i <= LEDPin5; i++) {
            digitalWrite(i, LOW);
        }
        digitalWrite(j + 1, HIGH);
    }

    if (digitalRead(PinTipkalo) == LOW) {
        if (j == 3) {
            Serial.println("pogodak");
        } else {
            Serial.println("greska");
        }

        for (i = LEDPin1; i <= LEDPin5; i++) {
            digitalWrite(i, LOW);
        }
        digitalWrite(j+1, HIGH);
        delay(2000);
    }
}
```

U programu obilježi (zaokruži i obilježi rednim brojem):

1. inicijalizacija pinova na koje su spojene LED
2. definicija LED pinova kao izlaznih
3. početno postavljanje LED ugašeno
4. definicija tipkala kao izlaza
5. trčeće svjetlo
6. ugasi sve LED odjednom i onda upali samo jednu od LED-ica
7. ako je pritisnuto tipkalo
8. ako upravo svijetli srednja LED
9. ispiši POGODAK
10. ispiši GREŠKA
11. upali pogodenu LED na 2 sekunde

**ZADATAK 3.** U programu se koristi naredba `millis()`. Ona vraća broj milisekundi od kada je pokrenut trenutni program. Deklarira se kao long – jer može poprimiti jako velike vrijednosti:

```
long trenutno = millis();
```

Objasni značenje naredbe `millis()` – `trenutno >= 1000`

---



---

**ZADATAK 4.** Ukoliko želimo da program sam napravi istu radnju više puta, koristimo naredbu `for`. Poveži značenja pojedinih dijelova naredbe for:

```
for (i = LEDPin1; i <= LEDPin5; i++) {
    digitalWrite(i, LOW);
}
```

ugasi LED spojenu na pin i    početna vrijednost varijable i    povećaj i za 1    konačna vrijednost varijable i

**ZADATAK 5.** Promijeni program tako da LED brže svijetle.

**ZADATAK 6.** Promijeni program tako da se na ekran osim riječi «Pogodak» i «Greška» ispisuje koliko puta je ispravno, a koliko puta netočno pogoden srednji.

**ZADATAK 7.** Dodaj u program da kada se 5 puta pogriješi ispše: «Kraj igre. Točnih pogodaka: » i ispše koliko ih je bilo točno. Varijable koje su brojile točne i netočne pogotke postavite ponovno na nulu.

**ZADATAK 8.** Spojite LCD monitor na Arduino. Sve poruke koje su se do sada ispisivale na zaslon računala neka se ispisuju na LCD.

**ZADATAK 9.** Uredite dizajn igre, kako bi ju drugi mogli testirati.

