

Sveučilište J.J. Strossmayera u Osijeku
Fakultet primijenjene matematike i informatike

Parking senzor s I2C perifernim čipom i zapisom na
zaslon

Sadržaj

Uvod	3
Opis sustava	3
Tehničke specifikacije	3
Hardver	3
Arduino Nano (2 komada)	3
Breadboard (eksperimentalna pločica)	4
Ultrazvučni senzor HC-SR04	4
LCD zaslon 16×2 (HD44780 kompatibilan)	4
Piezo buzzer	5
Otpornik	5
Spojne žice (jumper wires)	6
USB kabel	6
Programski kod sustava	6
Kod za MASTER	6
KOD ZA SLAVE	8
LITERATURA	9

Uvod

Razvoj sustava za pomoć pri parkiranju vozila ima važnu ulogu u povećanju sigurnosti i preciznosti manevriranja u ograničenim prostorima. Cilj ovog projekta je izrada jednostavnog parking senzora koji korisniku omogućuje procjenu udaljenosti vozila od prepreke bez potrebe stalnog gledanja u zaslon. Sustav koristi kombinaciju zvučnog i vizualnog upozorenja kako bi vozaču pružio jasnu i pravovremenu informaciju.

Opis sustava

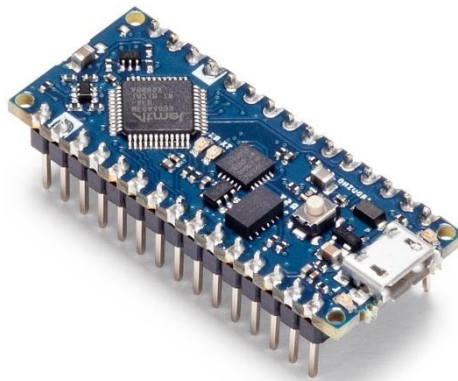
Za projekt će se izvesti senzor za parkiranje pomoću 2 Arduino mikroupravljača, ultrazvučnog senzora za udaljenost, piezo elementa, i LCD ekrana. Jedan Arduino povezan sa senzorom za udaljenost očitavati će signal i računati udaljenost od najbližeg objekta što može biti bankina, stup ili neka druga smetnja. Drugi Arduino će primiti udaljenost i ovisno o udaljenosti piezo će se oglašavati kratkim brzim signalima, a LCD monitor će prikazivati trenutnu udaljenost od objekta. Piezo omogućava korisniku da okrene glavu i ne gleda u ekran, a LCD preciznost.

Tehničke specifikacije

Hardver

Arduino Nano (2 komada)

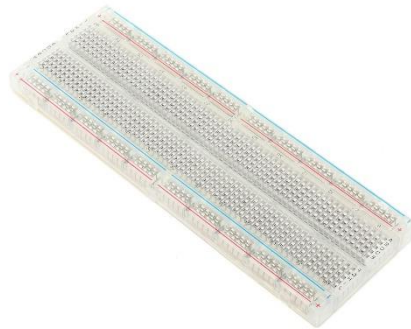
Arduino Nano je mikrokontrolerska razvojna pločica temeljena na mikrokontroleru ATmega328P. Koristi se za upravljanje senzorima, obradbu podataka i upravljanje izlaznim uređajima. Ima digitalne i analogne pinove, USB priključak za programiranje te radi na 5 V, što ga čini pogodnim za rad s većinom edukativnih modula.



Slika 1. Arduino Nano

Breadboard (eksperimentalna pločica)

Breadboard omogućuje izradu elektroničkih sklopova bez lemljenja. Unutarnje vodljive staze povezuju redove rupa, što omogućuje brzo testiranje i izmjene spojeva. Najčešće se koristi u edukaciji i prototipiranju.



Slika 2. Breadboard

Ultrazvučni senzor HC-SR04

HC-SR04 je senzor za mjerenje udaljenosti koji radi na principu emitiranja i prijema ultrazvučnih valova. Vrijeme povratka vala koristi se za izračun udaljenosti objekta, najčešće u rasponu od 2 cm do 4 m. Često se koristi u

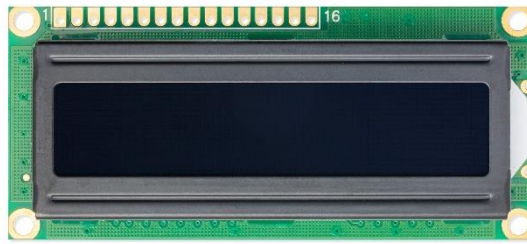


robotici i sustavima za detekciju prepreka.

Slika 3. Ultrazvučni senzor HC-SR04 HC-SR04

LCD zaslon 16×2 (HD44780 kompatibilan)

LCD 16×2 zaslon može prikazati 16 znakova u dva reda. Koristi se za prikaz teksta, brojeva i jednostavnih simbola. Upravljanje se vrši paralelnom komunikacijom ili pomoću biblioteka u Arduino.



Slika 4. LCD

Piezo buzzer

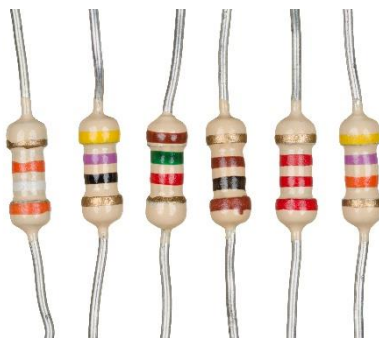
Piezo buzzer je elektroakustična komponenta koja pretvara električni signal u zvuk. Aktivni buzzer proizvodi zvuk čim dobije napon, bez potrebe za PWM signalom. Često se koristi za zvučna upozorenja i signalizaciju.



Slika 5. Piezo buzzer

Otpornik

Otpornik ograničava protok električne struje u strujnom krugu i štiti osjetljive komponente od prevelike struje. Vrijednost otpora određuje se prema

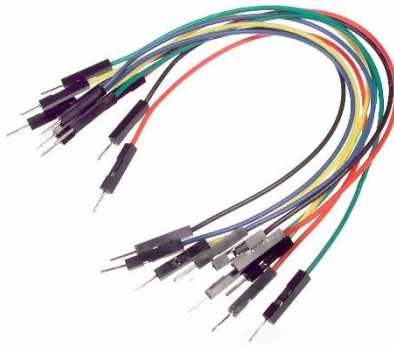


potrebama sklopa i označena je obojenim prstenovima.

Slika 6. Otpornici

Spojne žice (jumper wires)

Spojne žice služe za povezivanje komponenti na breadboardu i s Arduinoom. Omogućuju fleksibilno slaganje sklopa i lako mijenjanje spojeva bez trajnih



veza.

Slika 7. Spojne žice

USB kabel

USB kabel se koristi za napajanje Arduino Nano pločice i za prijenos programa s računala na mikrokontroler. Također omogućuje serijsku komunikaciju za



praćenje rada sustava.

Slika 8. USB kabel

Programski kod sustava

Sav programski kod je pisan u Arduino IDE razvojnom okruženju, koje pruža podršku za programski jezik C/C++, alate za kompajliranje i učitavanje programa na mikroupravljač te serijski monitor za praćenje rada sustava i ispis dijagnostičkih informacija.

Kod za MASTER

```
#include <Wire.h>

/* Definicija pinova i varijabli */

int trig=8; int echo=10;

long vrijemeOcitavanja;

float udaljenostUCm=0;

/* Inicijalizacija serijske komunikacije, pinova i I2C sabirnice */

void setup()

{ Serial.begin(9600); pinMode(trig, OUTPUT); pinMode(echo, INPUT); Wire.begin(); }

/* Glavna petlja programa /

void loop() {

    / Generiranje ultrazvučnog impulsa i mjerenje vremena povratka signala */
    digitalWrite(trig, 0);

    delayMicroseconds(2);

    digitalWrite(trig, 1);

    delayMicroseconds(10);

    digitalWrite(trig, 0);

    vrijemeOcitavanja=pulseIn(echo, 1, 30000);

    /* Izračun udaljenosti na temelju izmjerenog vremena /
    udaljenostUCm=RacunajUdaljenost(vrijemeOcitavanja);

    udaljenostUCm=100;

    /* Provjera ispravnosti očitavanja */

    if (vrijemeOcitavanja == 0) return;

    Serial.println(udaljenostUCm);

    /* Slanje udaljenosti SLAVE Arduinu putem I2C komunikacije */
    PosaljiUdaljenost(udaljenostUCm);

    delay(60); }

/* Funkcija za izračun udaljenosti pomoću brzine zvuka /

float RacunajUdaljenost(long vrijeme)

{ return (float)vrijeme340.0/1000000.0/2.0; }

/* Funkcija za slanje udaljenosti putem I2C sabirnice /
```

```
void PosaljiUdaljenost(float udaljenost)
```

```
{ Wire.beginTransmission(8); Wire.write((byte)&udaljenost, sizeof(udaljenost));  
Wire.endTransmission(); }
```

KOD ZA SLAVE

```
#include <LiquidCrystal.h>
```

```
#include <Wire.h>
```

```
/* Definicija pinova, LCD-a i varijabli */
```

```
int piezo=6;
```

```
LiquidCrystal lcd(12, 11, 5, 4, 3, 2);
```

```
float udaljenostUCm=0;
```

```
bool dosaoPodatak=false;
```

```
/* Inicijalizacija LCD-a, I2C komunikacije i piezo buzzera */
```

```
void setup()
```

```
{ pinMode(piezo, OUTPUT);
```

```
Serial.begin(9600); Wire.begin(8);
```

```
Wire.onReceive(primiUdaljenost);
```

```
lcd.begin(16, 2); lcd.clear();
```

```
lcd.print("Duljina: "); }
```

```
/* Glavna petlja programa /
```

```
void loop() {
```

```
/* Provjera dolaska novog podatka i osvježavanje LCD reda */
```

```
lcd.setCursor(0,1);
```

```
if(dosaoPodatak) { obrisiRed(1); dosaoPodatak=false; }
```

```
Serial.println(udaljenostUCm);
```

```
/* Ispis udaljenosti na LCD zaslon */
```

```
lcd.print((int)udaljenostUCm); lcd.print("cm");
```

```
/* Zvučno upozorenje pomoću piezo buzzera */
```

```
OglasiPiezo(udaljenostUCm); }
```

```
/* I2C funkcija za primitak udaljenosti od MASTER Arduina /
```



```

void primiUdaljenost(int brBytova)
{ if(brBytova==sizeof(udaljenostUCm))
{ Wire.readBytes((byte)&udaljenostUCm, sizeof(udaljenostUCm));
dosaoPodatak=true; } }

/* Brisanje odabranog reda LCD zaslona */

void obrisiRed(int red) { lcd.setCursor(0, red); lcd.print(" "); }

/* Upravljanje piezo buzzerom ovisno o udaljenosti */

void OglasiPiezo(float udaljenost) { static unsigned long zadnjiCiklus = 0;
static bool svira = false;
unsigned long sada = millis();
unsigned long period;
int freq = 500;
const int trajanje = 50;
if (udaljenost <= 30) period = 500;
else if (udaljenost <= 70) period = 1000;
else if (udaljenost <= 100) period = 3000; else
{ noTone(piezo); svira = false; return; }

/* Pokretanje zvučnog signala */

if (!svira && sada - zadnjiCiklus >= period)
{ tone(piezo, freq); svira = true; zadnjiCiklus = sada; }

/* Zaustavljanje zvučnog signala */

if (svira && sada - zadnjiCiklus >= trajanje) { noTone(piezo); svira = false; } }

```

LITERATURA

<https://docs.arduino.cc/hardware/nano>

<https://learn.sparkfun.com/tutorials/how-to-use-a-breadboard>

<https://cdn.sparkfun.com/datasheets/Sensors/Proximity/HCSR04.pdf>

<https://www.sparkfun.com/datasheets/LCD/HD44780.pdf>

<https://www.allaboutcircuits.com/textbook/direct-current/chpt-2/resistors/>