

IZVEŠTAJ SAMOSTALNOG PRAKTIČNOG PROJEKTA

NAZIV PROJEKTA:

Kontrola servo uređaja koristeći Arduino razvojni sistem
--

PROJEKAT IZRADIO:

Veličković Aleksa ET 28/2019

Sadržaj

SAMOSTALNI PRAKTIČNI PROJEKAT	1
1. Uvod	3
2. Analiza zadatka	3
3. Opis hardverskih delova	4
4. Opis softvera	7
5. Rezultati testiranja	9
6. Zaključak	9
7. Literatura	10
8. Dodaci	11

1. Uvod

Sama ideja projekta jeste izvršiti kontrolu servo motora koristeći džojstik. Kao posredni uređaj koji će nam sve ovo obezbediti, koristićemo Arduino razvojni sistem koji je open-source code tipa. Projekat se izrađuje u svrhu predmeta pod imenom Samostalni praktični projekat.

Motivacija je osmisлити kompatibilan sistem upravljanja koji se može povezati u bilo koju svrhu, primera: sistem se može ugraditi u robota koji je bežično kontrolisan, i biti korišćen za pristup nepreglednim, nepristupačnim ili pak opasnim mestima po čoveka. Na servo motore se može ugraditi, laser, kamera ili otale komponente u zavisnosti od svrhe u koje će se koristiti.

U daljim odeljcima dokumenta ćete se susreti sa analizom zadatka gde možete pročitati nešto više o samoj sistematici uređaja, kako ćemo povezati dva servo motora.

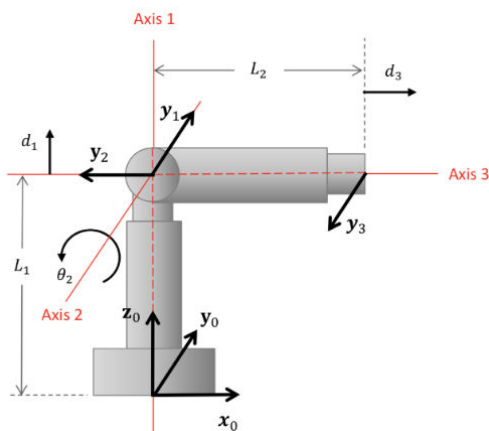
Nakon toga sledi opis svih hardverskih komponenti koje se koriste za izradu ovog projekta.

Kada se upoznamo sa samim komponentama prelazimo na kod koji će se izvršavati na razvojnom sistemu i koji će nam zaokružiti celu priču kako šta funkcioniše.

Na kraju svega završavamo testiranjem funkcionalnosti uređaja u celosti, zaokružujemo rezultat i izvodimo generalni zaključak.

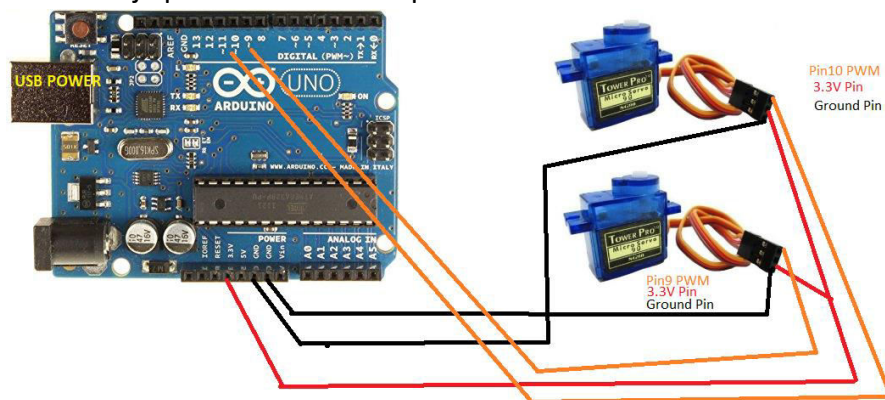
2. Analiza zadatka

Princip koji se koristi za ovakve tipove uređaja je jednostavna robotizovana ruka. Može se ostvariti jednostavnim električnim servo motorima, hidrauličnim komponentama ukoliko je u pitanju rad sa težim stvarima. Jedan servo motor pokriva jednu osu po kojoj će se robotizovana ruka kretati, u našem primeru to su dva servo motora od kojih će jedan vršiti pomeranje po x osi, a drugi po y osi. U industriji proizvodnje uglavnom ćemo se susretati sa robotima koji imaju 3 ose:



Dakle u našem slučaju koristimo dva uparena SG90 mikro servo motora na Arduino platformi,

struktura je prikazana na slici ispod:



3. Opis hardverskih delova

Komponente koje koristimo za izradu su sledeće:

- Arduino Uno R3
- Arduino džojstik KY-023
- Servo motor SG90 2x
- Laser modul KY-008
- Breadboard 400

Arduino Uno R3 specifikacija: (detaljna slika razvojnog sistema je u dodatku pod brojem 1.1 na kraju dokumenta)

Mikrokontroler: ATmega328

Radni napon: 5V

Napon napajanja (preporučeno): 7-12V

Maksimalni napon napajanja (ne preporučuje se): 20V

Digitalni I/O pinovi: 14 (od kojih 6 obezbedjuje PWM izlaz)

Analogni ulazni pinovi: 6

DC (jednosmerna) struja po I/O pinu: 40mA

DC (jednosmerna) struja za pin na 3.3V: 50mA

Flash memorija: 32KB (ATmega328) od kojih je 0.5 KB iskorišćeno za bootloader

SRAM: 2KB (ATmega328)

EEPROM: 1KB (ATmega328)

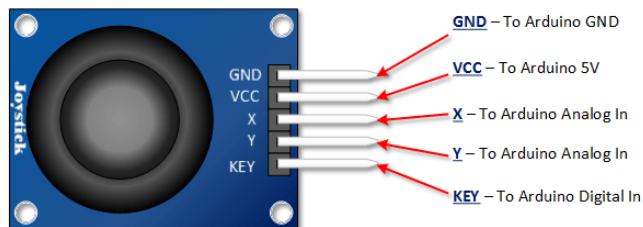
Clock Speed: 16MHz

Arduino joystick KY-023 specifikacije:

Radna brzina: 0,12s / 60° (4,8V), 0,10s / 60° (6.0V)

Temperatura: -30 ~ 60C°

Radni napon: 3.5 ~ 6V



Dimenzije: 32 x 3 x 12 mm

Težina: 9g

Princip rada džojstika:

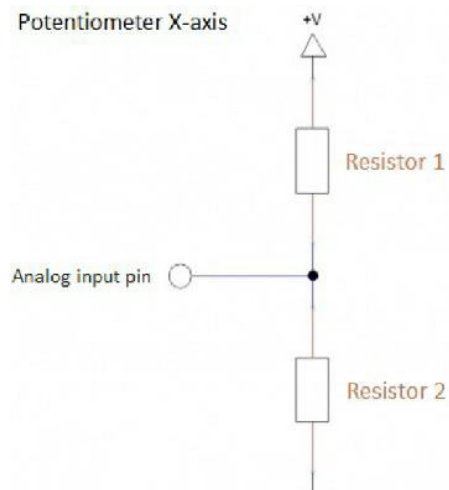
X i Y položaji džojstika mogu se meriti kao analogni napon na izlaznom pinu.

U ovom džojstiku, x-osa i y-osa imaju svoj potencijometar.

Zajedno, oni stvaraju naponski razdelnik poput onog na sledećoj slici.

U neaktivnom načinu rada, potencijometar je u sredini tako da je otpornik1 = otpornik2, tako da će se napon jednako podeliti na oba otpornika -npr. Merenje $+V = 5V \rightarrow 2,5 V$.

Ako se jedna od osi promeni, poput x ose na primer, vrednost otpornika 1 će se povećati nego što će vrednost otpornika 2 pasti ili će vrednost otpornika 1 pasti, a vrednost otpornika 2 će porasti. Prema podeli vrednosti otpornika, možete izmeriti specifičnu vrednost napona između otpornika i locirati položaj ose.



Servo motor SG90 specifikacije:

Kontrola: analogna (najbolje koristiti Servo library)

Napon: 5V

Brzina: 60 stupnjeva za 0.1s

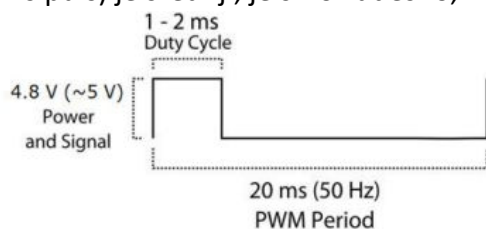
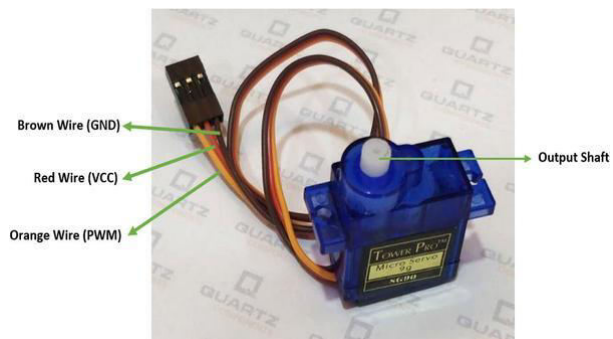
Težina: 9g

Dimenzije: 23mm x 12mm x 29 mm

Mali i lagan sa velikom izlaznom snagom. Servo

može da se rotira otprilike 180 stepeni (90 u svakom smeru) i radi isto kao i standardne vrste, ali manji. Možete koristiti bilo koji servo kod, hardver ili biblioteku za kontrolu ovih serva.

Način upravljanja ovog servo motora signalom: položaj "0" (puls od 1,5 ms) je srednji, "90" (~ 2 ms puls) je srednji, je skroz udesno, "-90" (~ 1ms puls) skroz ulevo.

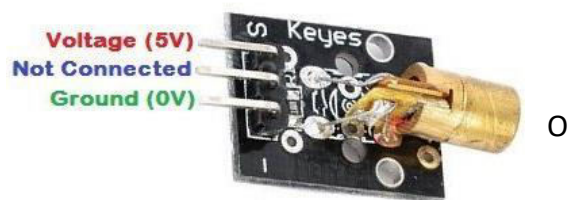


Laser modul KY-008 specifikacije:

Radna voltaza: 5V

Dimenzije: 15 * 24 mm

Težina: 2.2 g



laseru se nema puno pričati daj mu napon i on će napajati laser diodu, u kodu je palimo i gasimo tako što podešavamo LOW za gašenje i HIGH za paljenje diode na pinu na koji je povezan.

Sve komponente povezujemo u po šemi koja je navedena u dodatku dokumenta pod brojem.

Dakle, po šemi (1.0) možemo videti da su ulazi i izlazi povezani ovako:

Servo motor:

PWM(Orange) ide na Arduinov digitalni I/O pin (X na pin 9); (Y na pin 8)

VCC(Red) -> Arduino 5V Power Pin za napajanje

Ground(Brown) -> Arduino Ground Pin za uzemljenje

Džojstik:

GND -> Arduino Ground pin = uzemljenje

VCC -> Arduino 5V Power pin = napajanje

X -> Arduinov analogni A0 pin

Y -> Arduinov Analogni A1 pin

SW/Key -> Arduinov digitali pin 7

U ovom slučaju ćemo videti da se u kodu konvertuje iz analognog u digitalni.

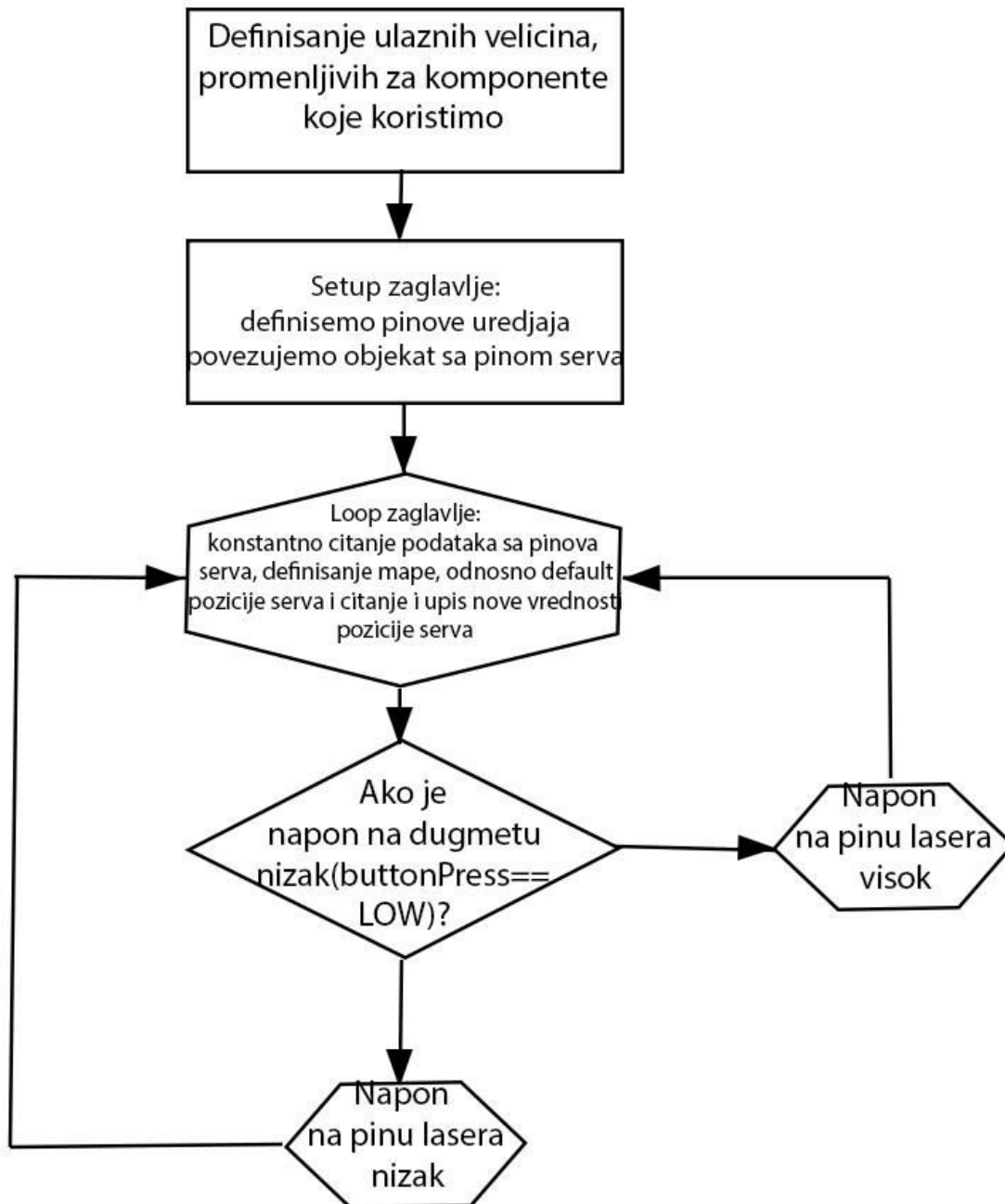
Laser modul:

VCC(S) -> Arduino 5V Power pin = napajanje

Ground(-) -> Arduino Ground pin = uzemljenje

4. Opis softvera

Algoritam rada programa:



Kod programa i opis:

```
#include <Servo.h>

Servo xservo; // objekat serva koji upravlja x osom
Servo yservo; // objekat serva koji upravlja y osom

//Promenljive za servo
int pos = 0; // Promenljiva koja cuva poziciju serva
int XServoPin = 9; // Pin za servo koji kontrolise X osom
int YServoPin = 8; // Pin za servo koji kontrolise Y osom

//Promenljive za dzojstik
int xposPin = A0; // ulazni analog pin potencijometra na dzojstiku
int yposPin = A1; // ulazni analog pin potencijometra na dzojstiku
int Xpos = 0;
int Ypos = 0;
int buttonPin = 7;
int buttonPress = 0;

//Promenljiva za laser
int laserPin = 10;

void setup() {
    pinMode(laserPin,OUTPUT); // laser ce biti output
    pinMode(buttonPin,INPUT); // pritisak dugmeta je input
    digitalWrite(buttonPin,HIGH); // arduino pali pull-up za ovaj pin

    xservo.attach(XServoPin); // povezuje servo na pin 9 sa servo objektom
    yservo.attach(YServoPin); // povezuje servo na pin 8 sa servo objektom
}

void loop() {

    buttonPress = digitalRead(buttonPin); // cita stanje dugmeta
    if(buttonPress == LOW) // pritisak na dugme je nizak napon, ako se pritisne iskljucice laser
    {
        digitalWrite(laserPin, HIGH); // pali laser
    }
    else
    {
        digitalWrite(laserPin, LOW); // ako nije pritisnuto, zadrzi laser na off
    }

    Xpos = analogRead(xposPin); // cita i cuva x lokaciju pozicije dzojstika
    Xpos = map(Xpos,0,1023,0,180); // mapira analogne vrednosti x-a u 0-180 servo vrednosti
    Ypos = analogRead(yposPin); // cita i cuva y lokaciju pozicije dzojstika
    Ypos = map(Ypos,0,1023,0,180); // mapira analogne vrednosti y-a u 0-180 servo vrednosti
    xservo.write(Xpos); // pomeri X lokaciju servo-a na x poziciju dzojstika
    yservo.write(Ypos); // pomeri Y lokaciju servo-a na x poziciju dzojstika
    delay(50); // dodajemo malo kasnjenje da nam pomogne za dziterovanje
} //Džiter je neželjena devijacija od prave periodičnosti-
//pretpostavljenog signala u elektronici i telekomunikacijama
//Džiter se može posmatrati preko karakteristika kao što su frekvencija-
//sukcesivnih pulseva, signalne amplitude, ili faze periodičnih signala.
```


U kodu na samom početku referenciramo korišćenje servo biblioteke. Omogućava Arduino sistemima da upravljaju raznim servo motorima. Ova biblioteka može da kontroliše veliki broj servo pogona. Pažljivo koristi tajmere: biblioteka može da kontroliše 12 servo -a koristeći samo 1 tajmer. Na Arduino Due možete kontrolirati do 60 servo pogona.

Kako se koristi:

Ova biblioteka omogućava Arduino sistemu da kontroliše RC (hobi) servo motore. Servomotori imaju integrisane zupčanike i vratilo koje se može precizno kontrolisati. Standardni servo motori omogućavaju postavljanje vratila pod različitim uglovima, obično između 0 i 180 stepeni. Servo pogoni za kontinuirano okretanje omogućavaju podešavanje rotacije vratila na različite brzine.

Na sistemima koje nisu tipa Arduino Mega, korišćenje biblioteke onemogućava funkciju `analogWrite()` (PWM) na pinovima 9 i 10, bez obzira da li na tim pinovima postoji Servo ili ne. Na Mega se može koristiti do 12 servo pogona bez ometanja PWM funkcionalnosti; upotreba 12 do 23 motora onemogućuje PWM na pinovima 11 i 12.

Servo motori imaju tri žice: napajanje, uzemljenje i signal. Žica za napajanje je obično crvena i treba je spojiti na 5V pin na Arduino ploči. Žica za uzemljenje je obično crna ili smeđa i treba je povezati sa uzemljenjem na Arduino sistemu. Signalni pin je obično žute, narandžaste ili bele boje i treba ga povezati sa digitalnim pinom na Arduino sistemu. Imajte na umu da servomotori troše značajnu snagu, pa ako trebate upravljati više od jednog ili dva, verovatno ćete ih morati napajati iz zasebnog napajanja (tj. Ne 5V pin na vašem Arduino). Obavezno spojite uzemljenje Arduina i neko eksterno napajanje.

5. Rezultati testiranja

Razvojni sistem povezujemo sa računarom i sa njega preko programa za upravljanje sistemom spuštamo prethodno navedeni kod u memoriju razvojnog sistema i na njemu izvršavamo isti.

Dakle po kodu i objašnjenju pomeranje pečurkice džojstika levo i desno će aktivirati servo motor koji je zadužen za X osu i po njoj će rotirati komponente koje su na njega nakačene.

Isti princip je i za Y osu, pomeranjem pečurkice džojstika gore i dole će aktivirati drugi servo motor koji će rotirati nakačene komponente po Y osi.

Laser se po kodu automatski uključuje čim se sam kod krene izvršavati. IF naredba u kodu nam omogućuje da nakon pritiska dugmeta na džojstiku odnosno same pečurkice, isključimo laser.

6. Zaključak

Dakle, nakon što smo izvršili testiranje, razvojni sistem zajedno sa ostalim komponentama i dobro izrađenim kodom nam omogućava upravljanje servo motorima koristeći džojstik. Takođe koristimo i laser kako bismo videli tačnije položaje servo motora u prostoru. Umesto lasera, može biti montirana i kamera, ultrazvučni senzor ili slično u zavisnosti od primene.

Pravac unapređenja ovog sistema bi bila montaža na robota koji koristi i step motore za kretanje, kao i bežični prijemnik/predajnik preko kog ćemo komunicirati sa sistemom i vršiti njegovo upravljanje na daljinu.

7. Literatura

Arduino sajt: Tutorial Arduino Mini Laser Turret Control, 06.09.2021. [LINK](#)

Arduino Modules: KY-023 / KY-008 / SG90 Servo 06.09.2021. [LINK](#)

Arduino Servo Motor SG90 Datasheet 14.09.2021 [LINK](#)

Arduino KY-008 module Datasheet 14.09.2021 [LINK](#)

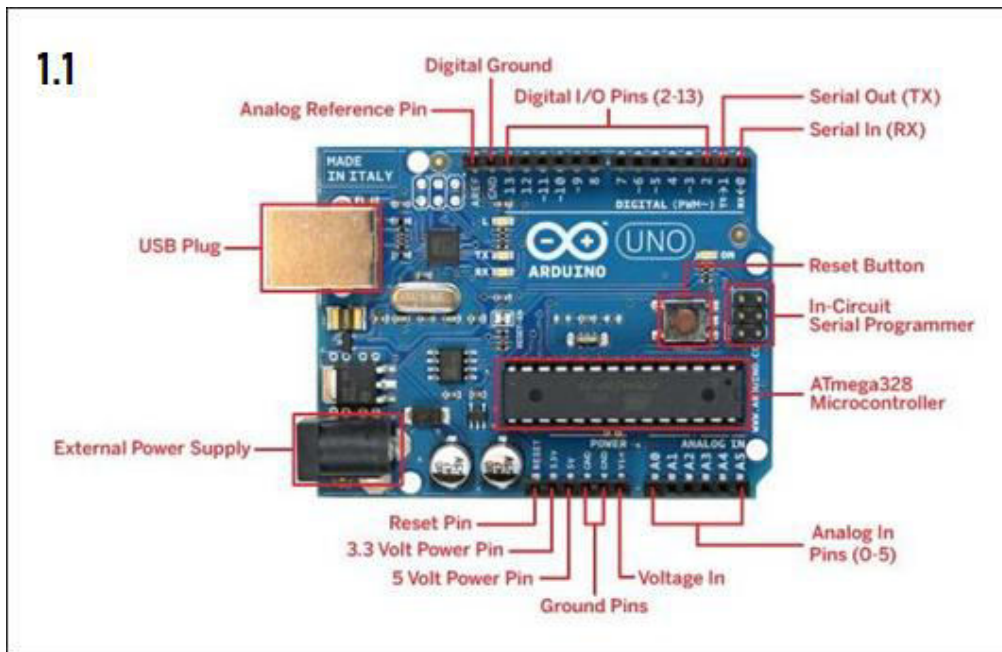
Arduino KY-023 module Datasheet 14.09.2021 [LINK](#)

Arduino sajt: Servo Library 14.09.2021 [LINK](#)

Wikipedia: Džiter 14.09.2021 [LINK](#)

8. Dodaci

Dodatak 1.1 – Struktura Arduino Uno R3



Dodatak 1.0 – Šema veza sistema

