



SERVO MOTOR

CILJEVI

- Biti u stanju razlikovati servo i DC motor
- Biti u stanju uporediti servo i koračni motor
- Znati opisati razliku između konvencionalnog i kontinualno rotirajućeg servo motora
- Znati koristiti Arduino Servo biblioteku za kontrolu pozicije servo motora.

REFERENCE

Informacije o Arduino Servo biblioteci:

<http://www.arduino.cc/en/Reference/Servo>

ŠTO JE SERVO MOTOR?

Servo-motor je actuator sa ugrađenim mehanizmom povratne sprege koji odgovara na kontrolni signal

- pomjeranjem na odgovarajuću poziciju i držanjem pozicije ili
- pomjeranjem kontinualnom brzinom.

DC MOTORI I SERVO MOTORI

DC motor

- Kontinualno pomjeranje
- Brzina se kontroliše naponom (strujom)

Servo motor

- Mogućnost držanja pozicije
- Brzina se kontroliše pauzom između ažuriranja pozicije
- Motor, zupčanik i kontroler

KORACNI MOTORI I SERVO MOTORI

Koracni motor

- Ne treba povratna sprega
- Potrebno poznavanje početne pozicije motora
- Potrebna snaga za držanje pozicije

Servo motor

- Potrebna povratna sprega
- Nije potrebno poznavanje početne pozicije
- Potrebna snaga samo tokom pomjeranja
- Alternativa koracnom motoru

KONVENCIONALNI I KONTINUALNO ROTIRAJUCI

Dva tipa serva

Kontinualno rotirajući

Može kontinualno rotirati u oba smjera



impulsi govore motoru
u kojem smjeru i kako brzo rotirati

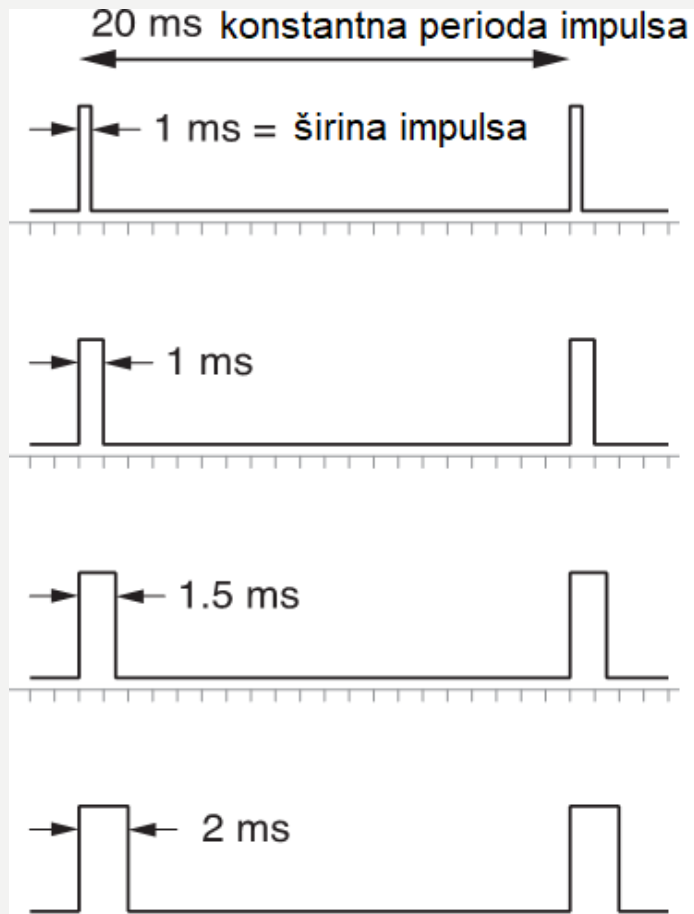
standardni

Može rotirati samo za 180 stepeni



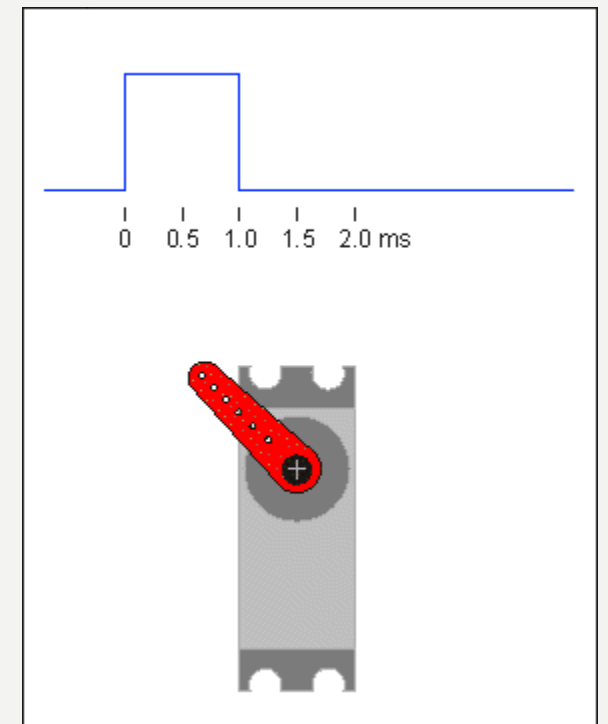
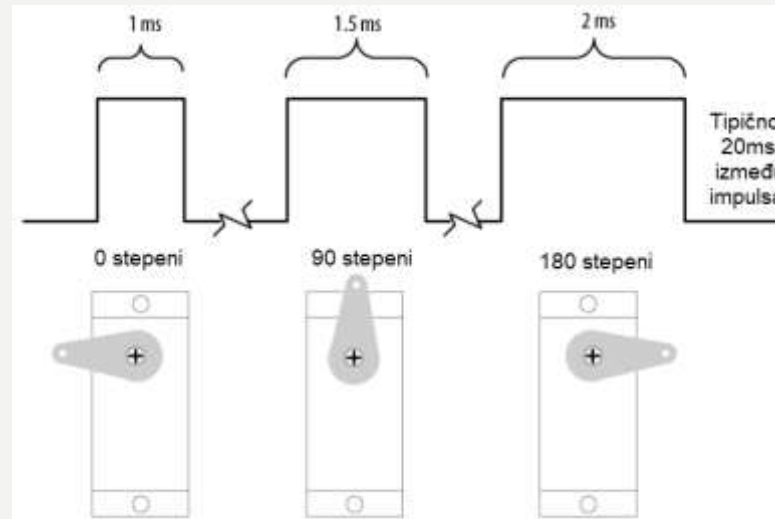
impulsi govore motoru
koju poziciju zauzeti

KONTROLNI SIGNAL JE NIZ IMPULSA

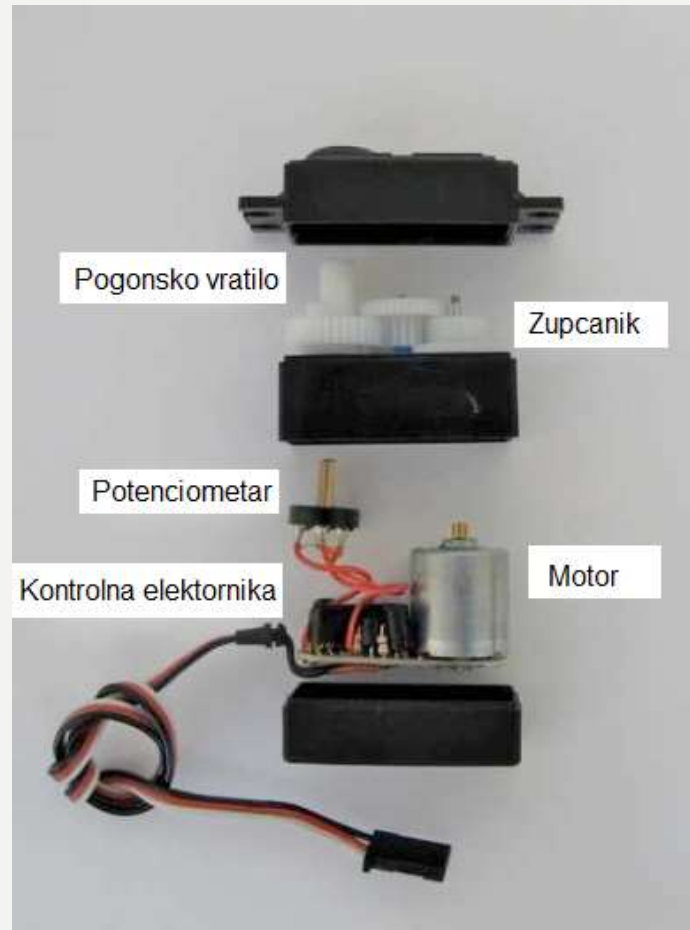


Frekvencija impulse je fiksirana.
Tipično: 20 ms

Širina impulsa određuje poziciju.
Tipično: 1 ms do 2 ms



KOMPONENTE SERVO MOTORA

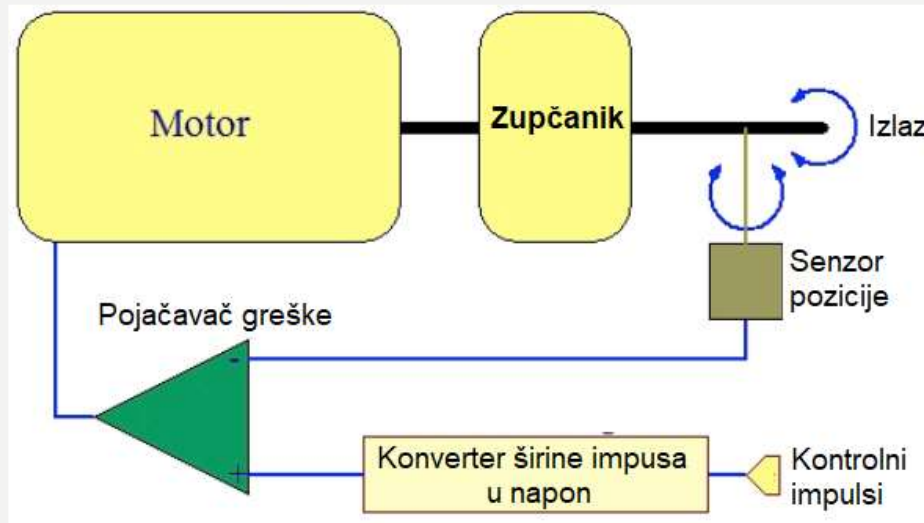


Mali DC motor

Zupčanik sa malim plastičnim zupcima za redukciju brzine obrtanja (RPM) i povećanje obrtnog momenta

Kontrolna elektronika za tumačenje impulsnog signala i isporučivanje snage motoru

Potenciometar kao sensor pozicije

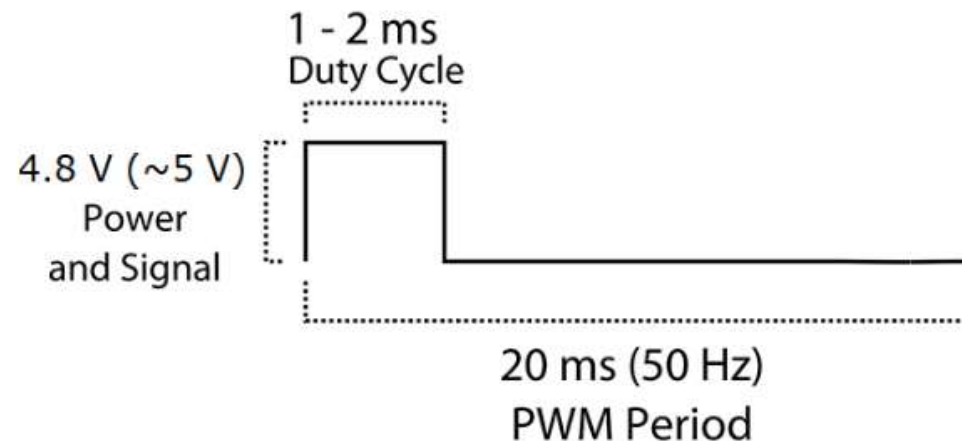
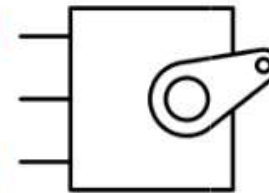


SERVO-MOTOR IZ KOMPLETA OPREME

Mikro servo iz kompleta opreme je konvencionalni servo motor, kod kojeg kontrolni signal rezultuje u pomjeranju vratila na odgovarajuću ugaonu poziciju.



PWM=Orange ()
Vcc = Red (+)
Ground=Brown (-)



ARDUINO SERVO BIBLIOTEKA

Arduino Servo biblioteka može se preuzeti sa linka:

<https://www.arduino.cc/reference/en/libraries/servo/>

Biblioteka omogućuje Arduino pločama da kontrolišu različite servo motore.

Može da kontroliše veliki broj servo uređaja.

Biblioteka može da kontroliše 12 servo uređaja koristeći samo jedan tajmer.

Sa Arduino Due može se kontrolisati do 60 servo motora.

Na pločama, izuzev Mega, upotreba biblioteke onemogućuje analogWrite() (PWM) funkcionalnost na pinovima 9 i 10, bez obzira da li je Servo na ovim pinovima ili ne.

ARDUINO SERVO BIBLIOTEKA

- Tri komponente Servo biblioteke:

- Kreiranje servo objekta

```
Servo myServo;
```

Ime objekta je kao ime promjenljive.

- Povezivanje objekta sa pinom

```
myServo.attach(servoPin);
```

- Slanje kontrolnog signala

```
myServo.write(position);
```

attach i write su predefinisane metode koje djeluju na servo objekt.

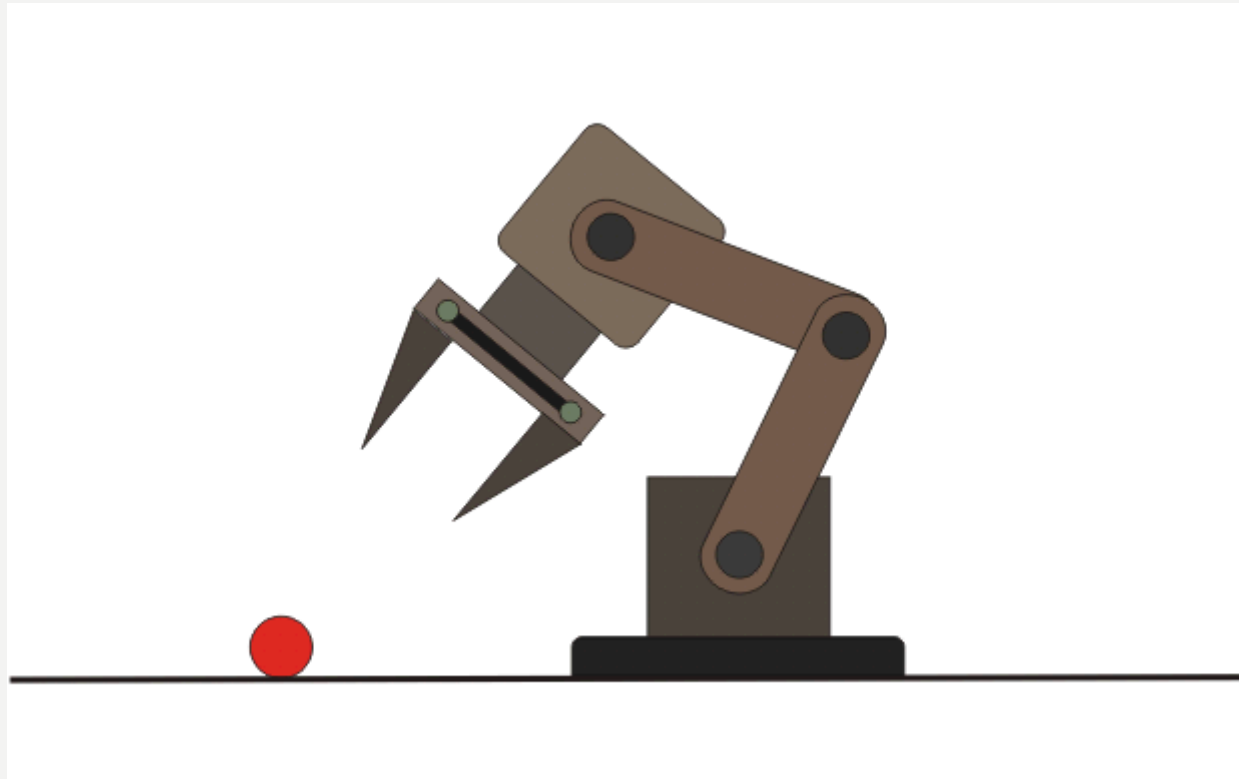
ARDUINO PRIMJERI

- Knob
- Sweep

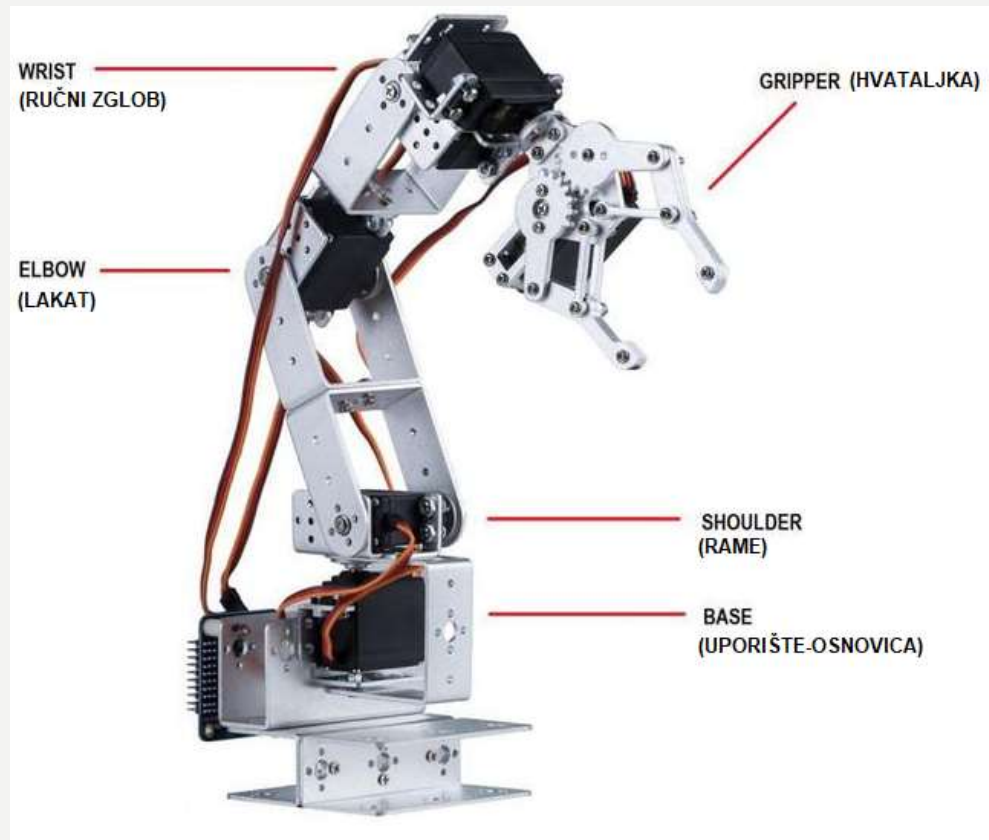
PRIMJENE SERVO MOTORA



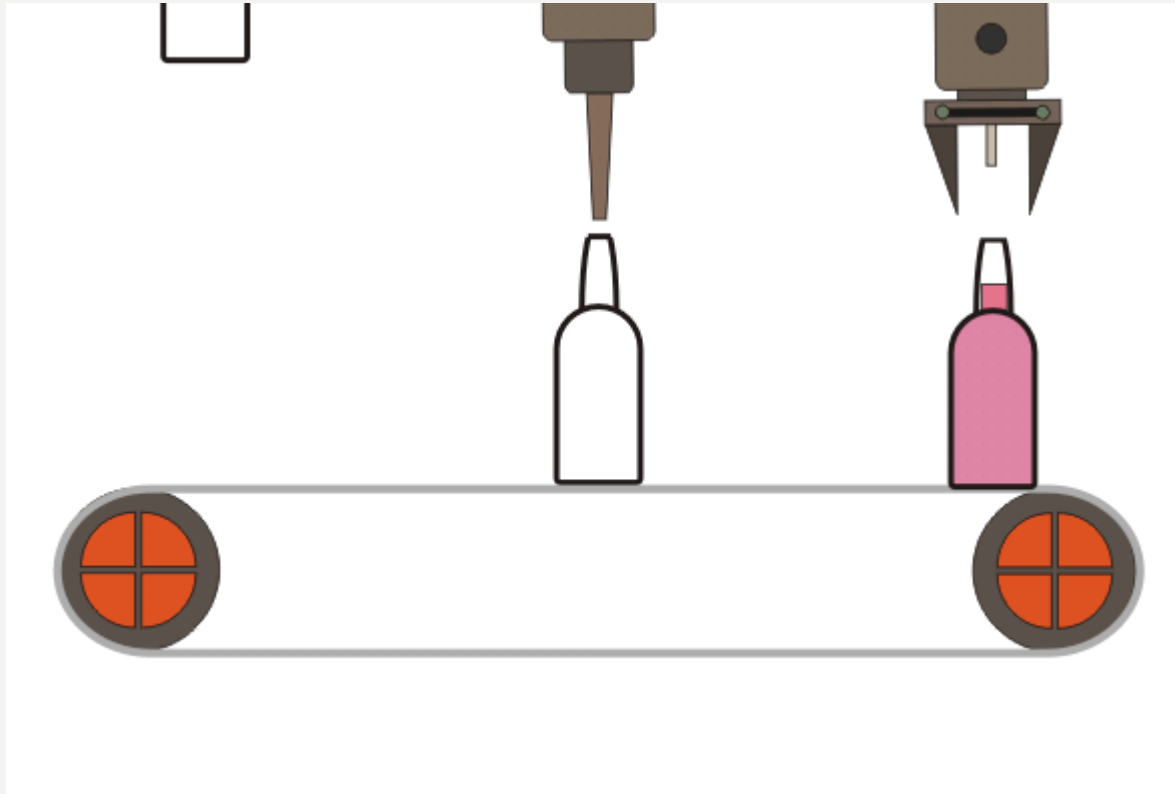
PRIMJERI PRIMJENE – SERVO MOTORI U ROBOTICI



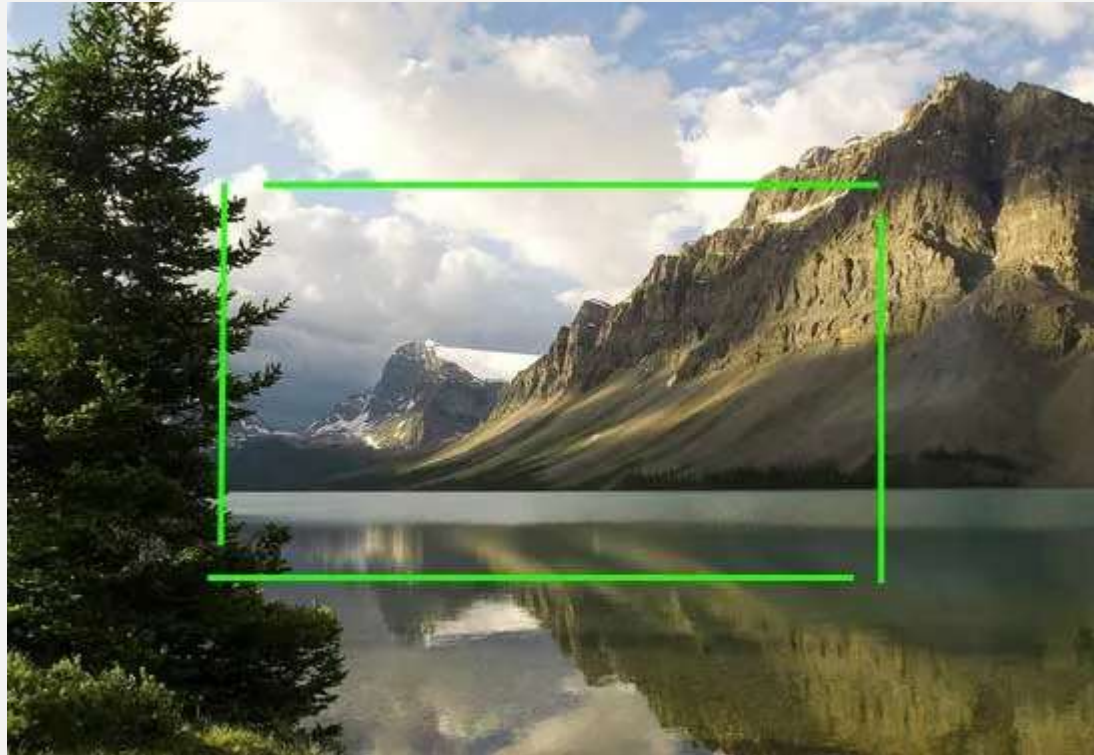
PRIMJERI PRIMJENE – ROBOTSKA RUKA



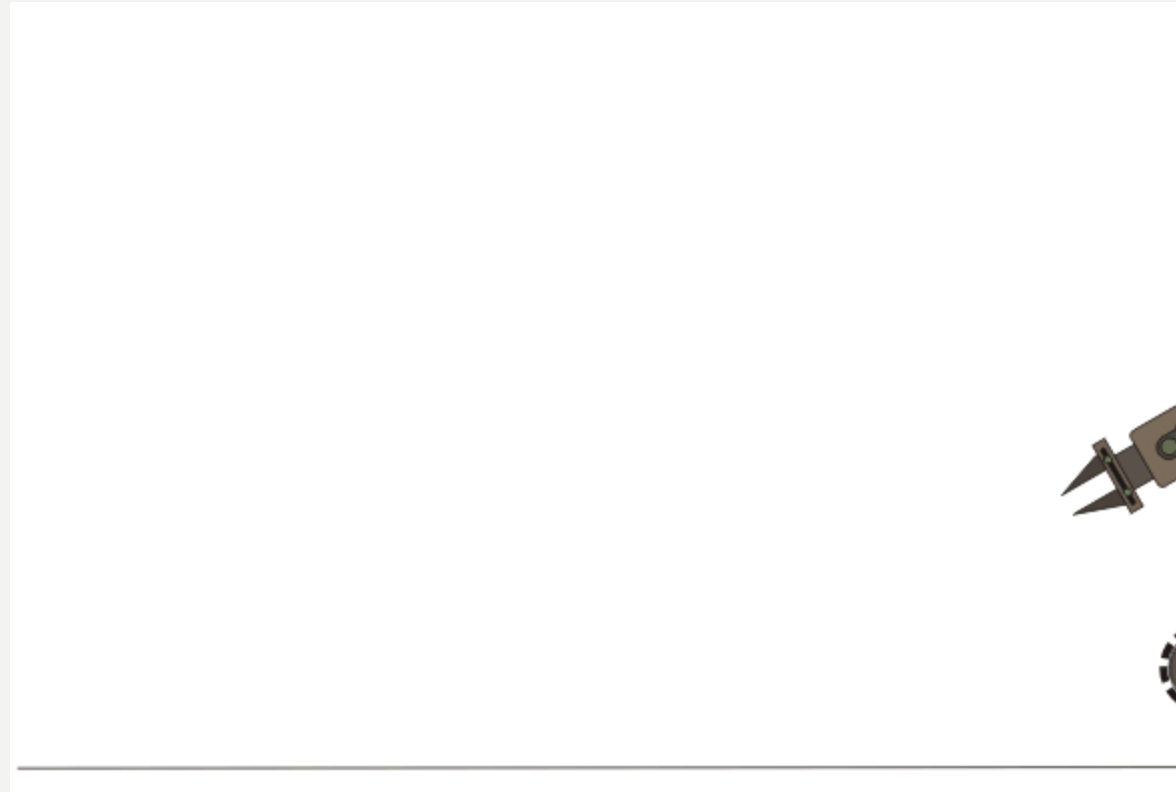
PRIMJERI PRIMJENE – SERVO MOTORI I TRANSPORTNE TRAKE



PRIMJERI PRIMJENE – SERVO MOTORI U KAMERI- AUTO FOKUS



PRIMJERI PRIMJENE – SERVO MOTORI U ROBOTSKIM VOZILIMA

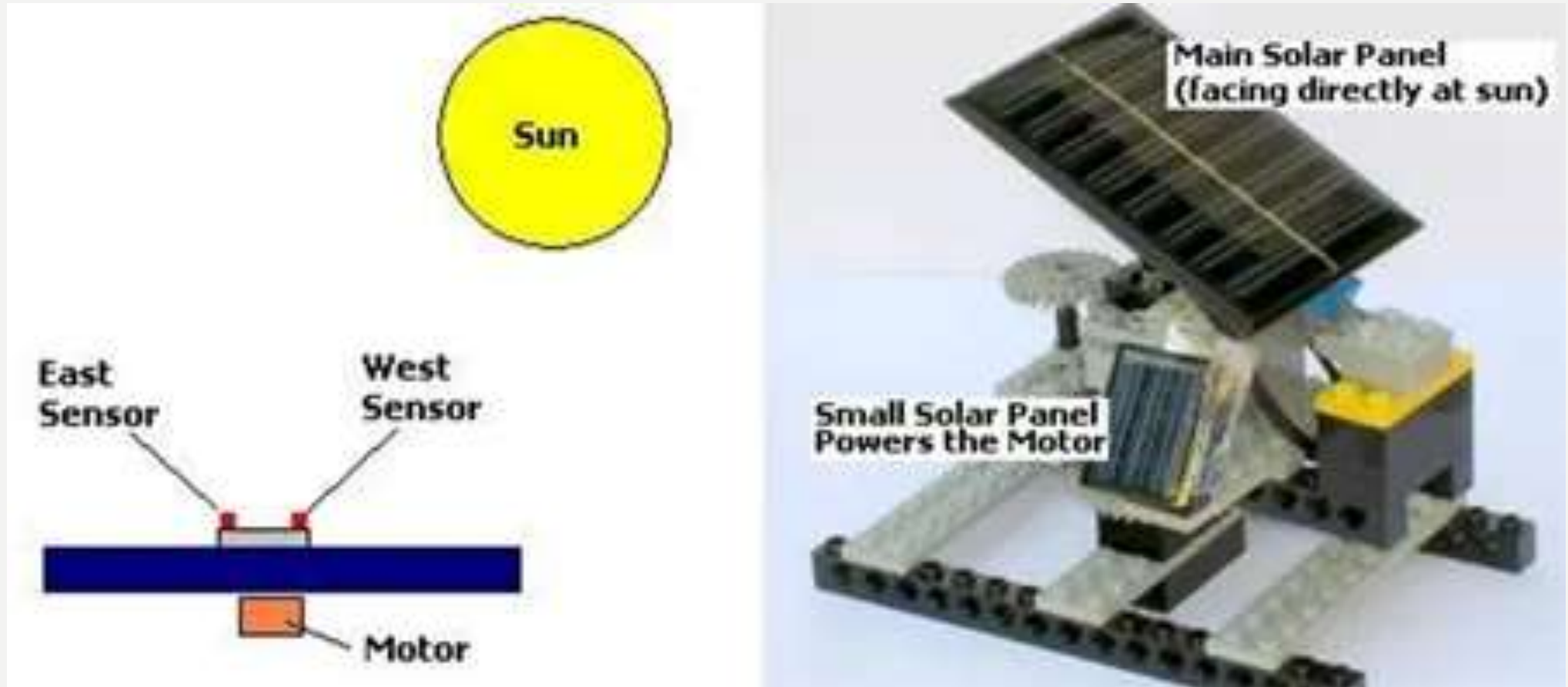


Ono što je važno je sposobnost servo-uređaja da generiše dovoljan obrtni moment kako bi se vozilo brzo zaustavilo i potom brzo pokrenulo (i obrnuto).

PRIMJERI PRIMJENE – HEXAPOD



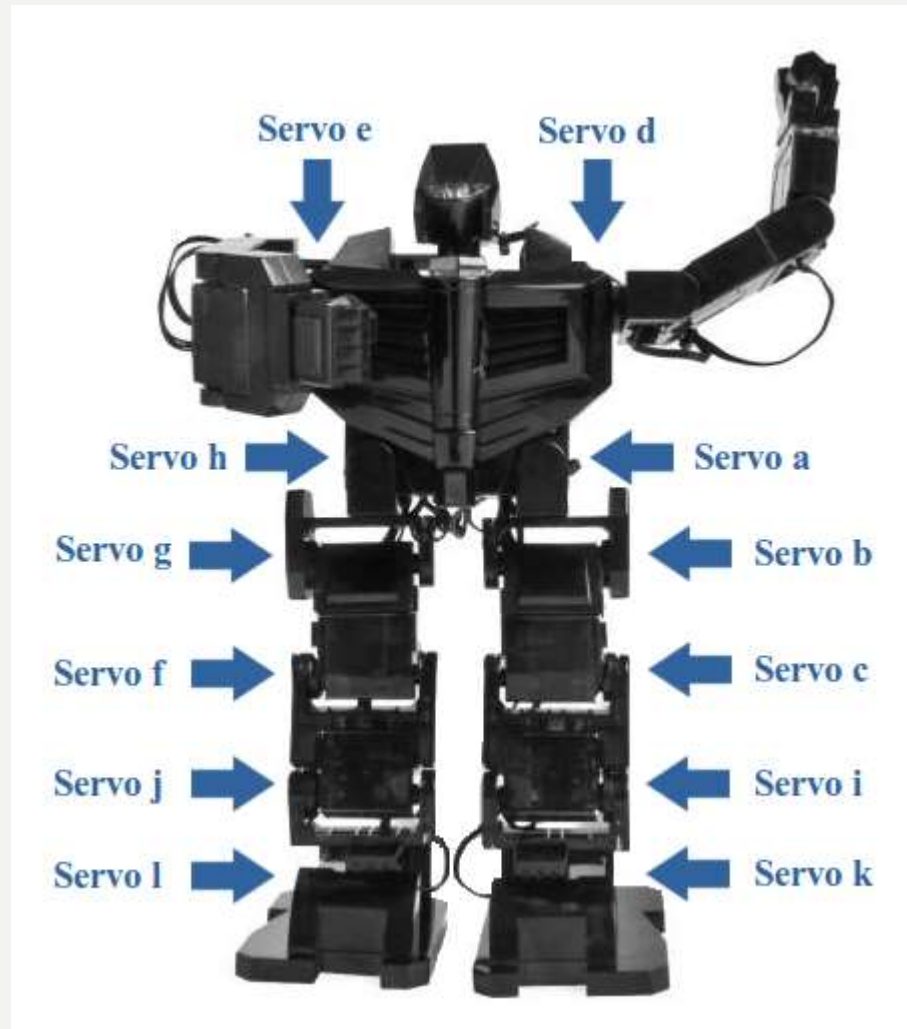
PRIMJERI PRIMJENE – SERVO MOTORI U SOLARNIM SISTEMIMA



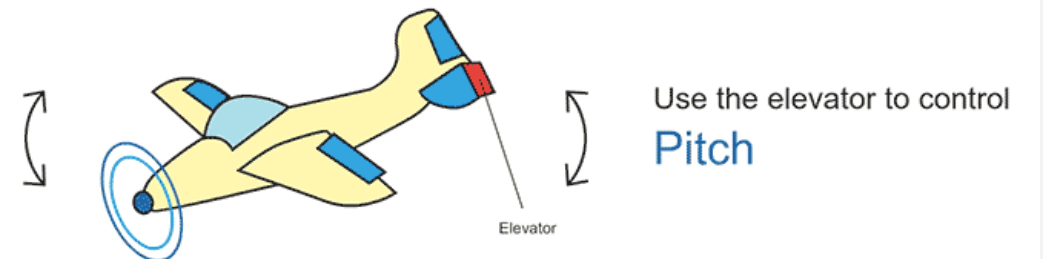
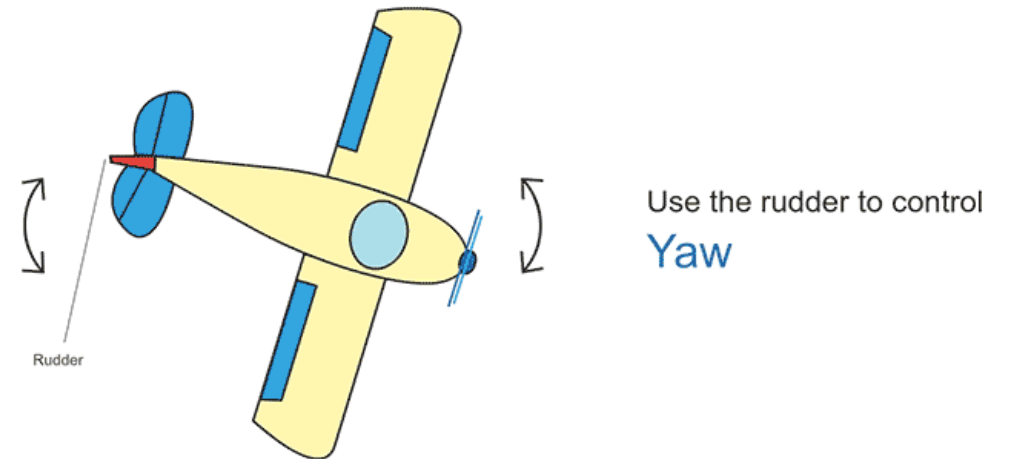
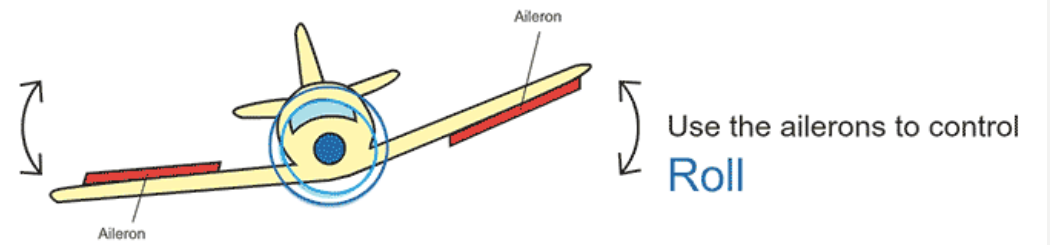
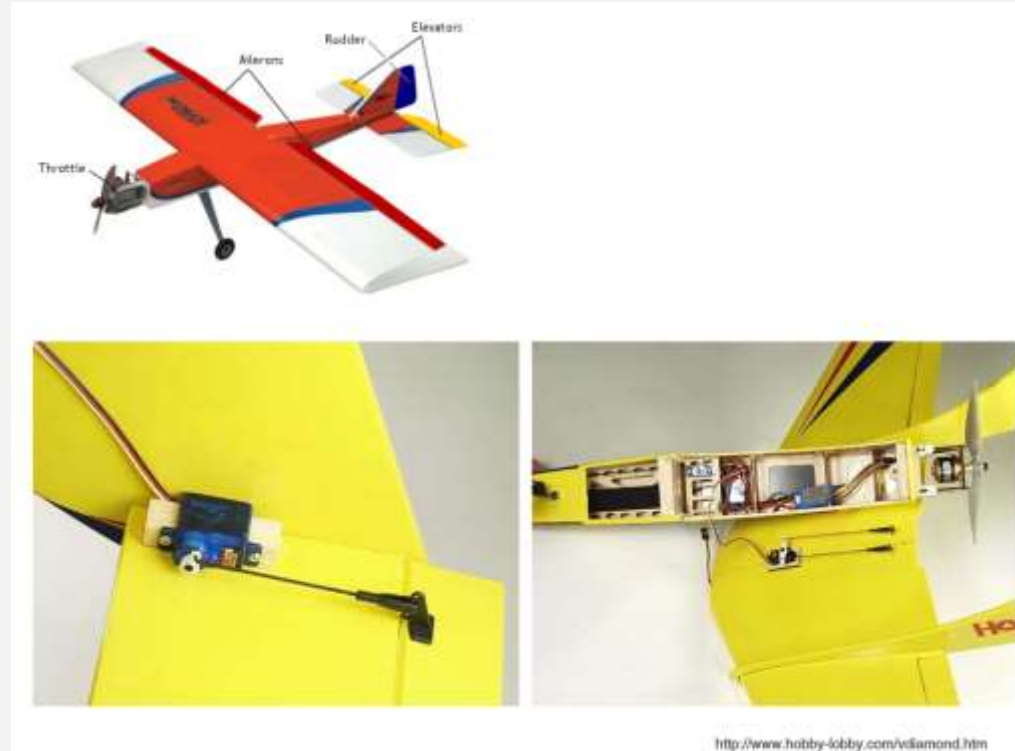
PRIMJERI PRIMJENE – SERVO MOTORI U SOLARNIM SISTEMIMA



PRIMJERI PRIMJENE - ROBOTI



PRIMJERI PRIMJENE - LETILICA



PRIMJERI PRIMJENE – ROBOT DOG

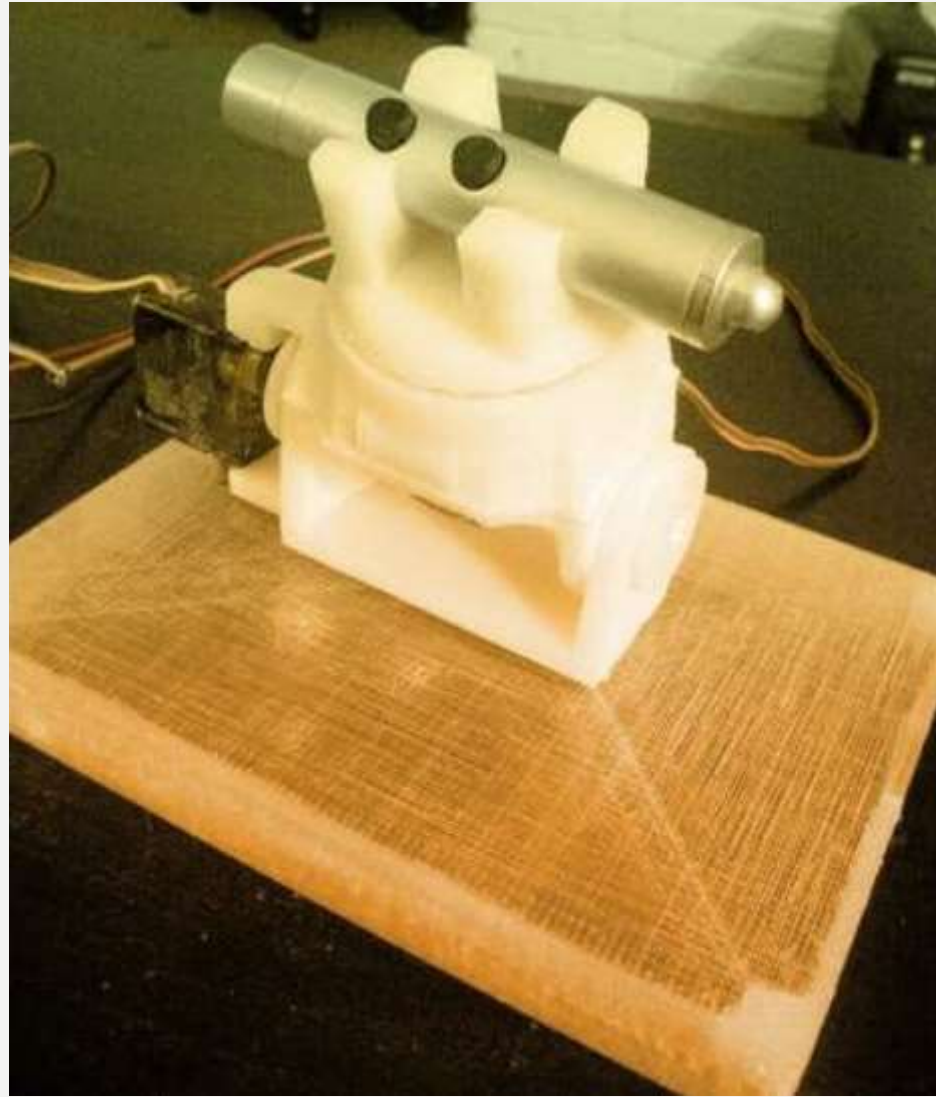


PRIMJERI PRIMJENE – PAMETNA OBUĆA (SAMOVEZIVANJE I GENERISANJE ELETRICNE ENERGIJE)



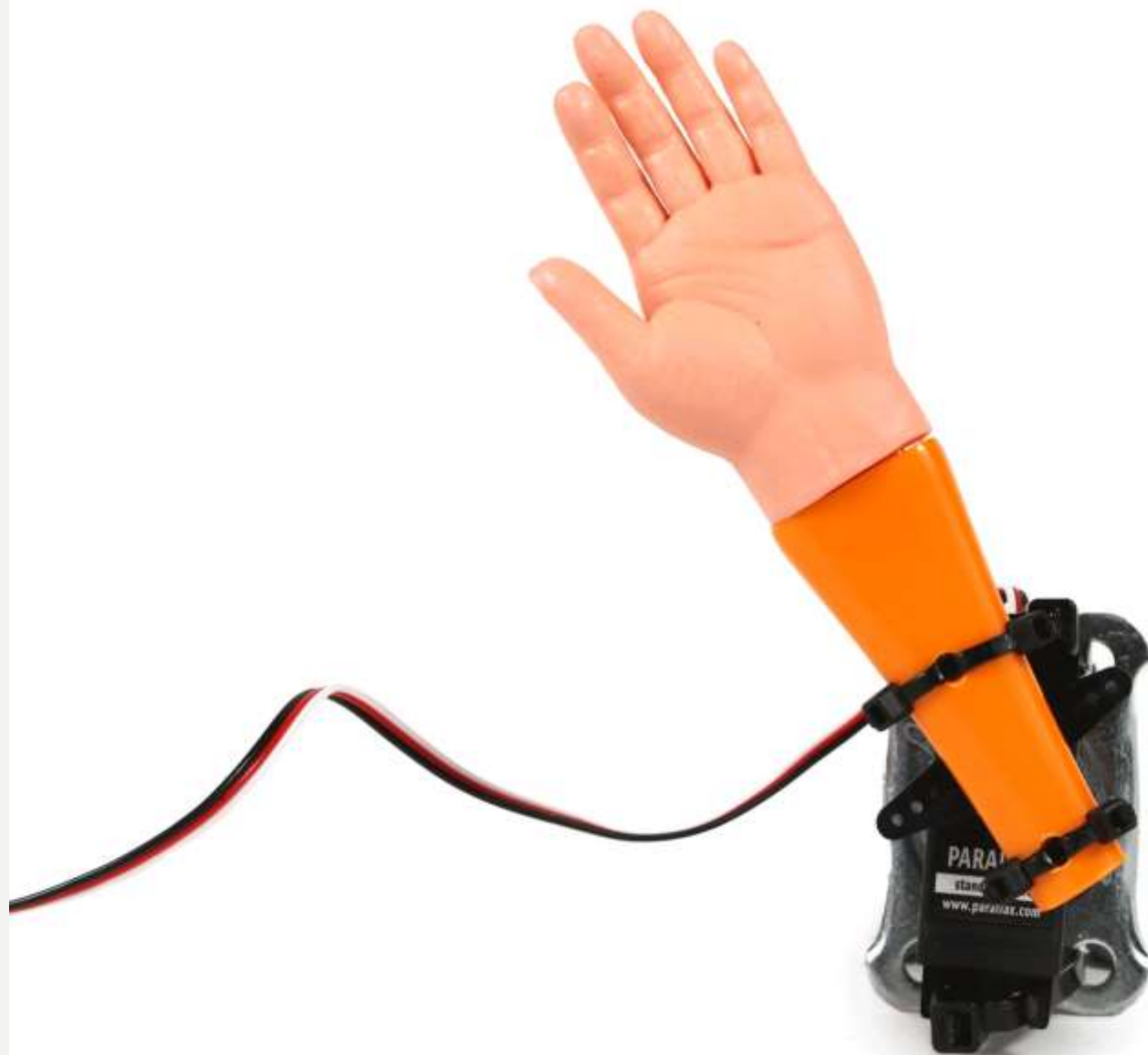
<https://www.geekwire.com/2016/the-worlds-first-smart-shoe-probably-wont-win-any-fashion-awards/>

PRIMJERI PRIMJENE – AUTOMATSKI POZICIONER LASERA



PRIMJERI PRIMJENE – AUTOMATSKA KORPA





ANALOGNI JOYSTICK



CILJEVI

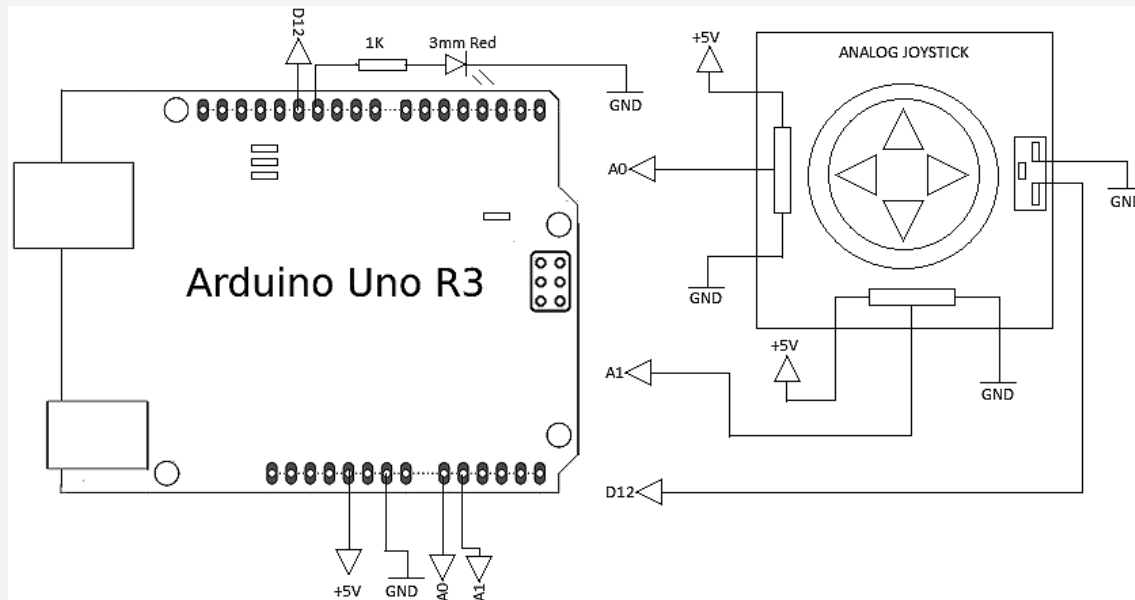
- Upoznati se sa osnovnim osobinama Arduino joystick-a
- Znati povezati joystick sa Arduino Uno razvojnom pločom i koristiti u raznim aplikacijama.

ANALOGNI JOYSTICK

Analogni Joystick se satoji od dva potenciometra.

Jedan za vertikalni pomjeraj (Y-axis), drugi za horizontalni pomjeraj (X-axis).

Joystick takođe sadrži tzv. selekcion taster.

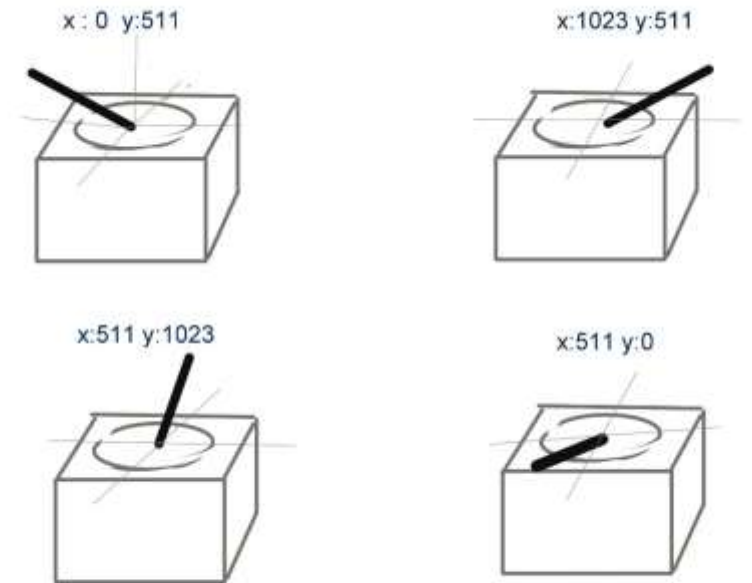
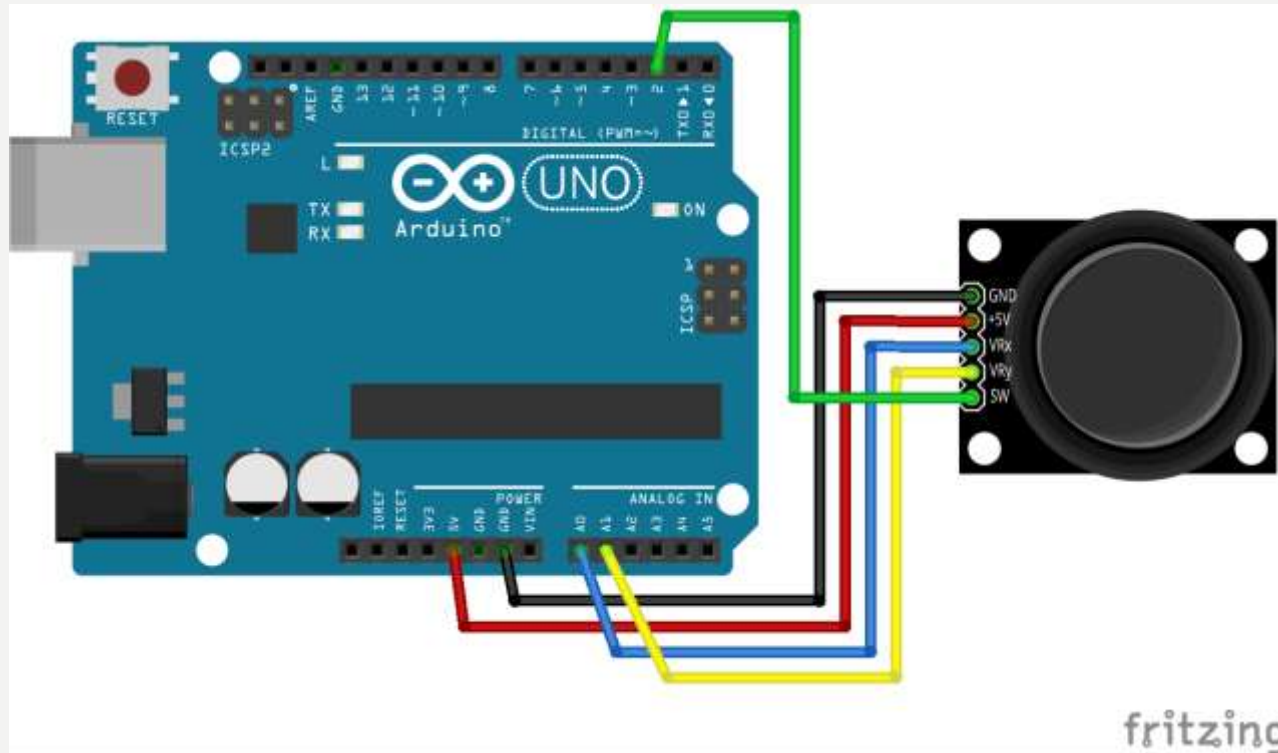


POVEZIVANJE

Arduino Uno ima ADC rezolucije 10 bita.

Vrijednost na svakom izlazu ADC može da varira između 0 to 1023.

Ako povežemo V_{Rx} na A0 i V_{Ry} na A1 anlogni ulaz, dobijaće se vrjednosti u granicama kao na slici pored.



Početna pozicija je na otprilike ($x,y:511,511$).

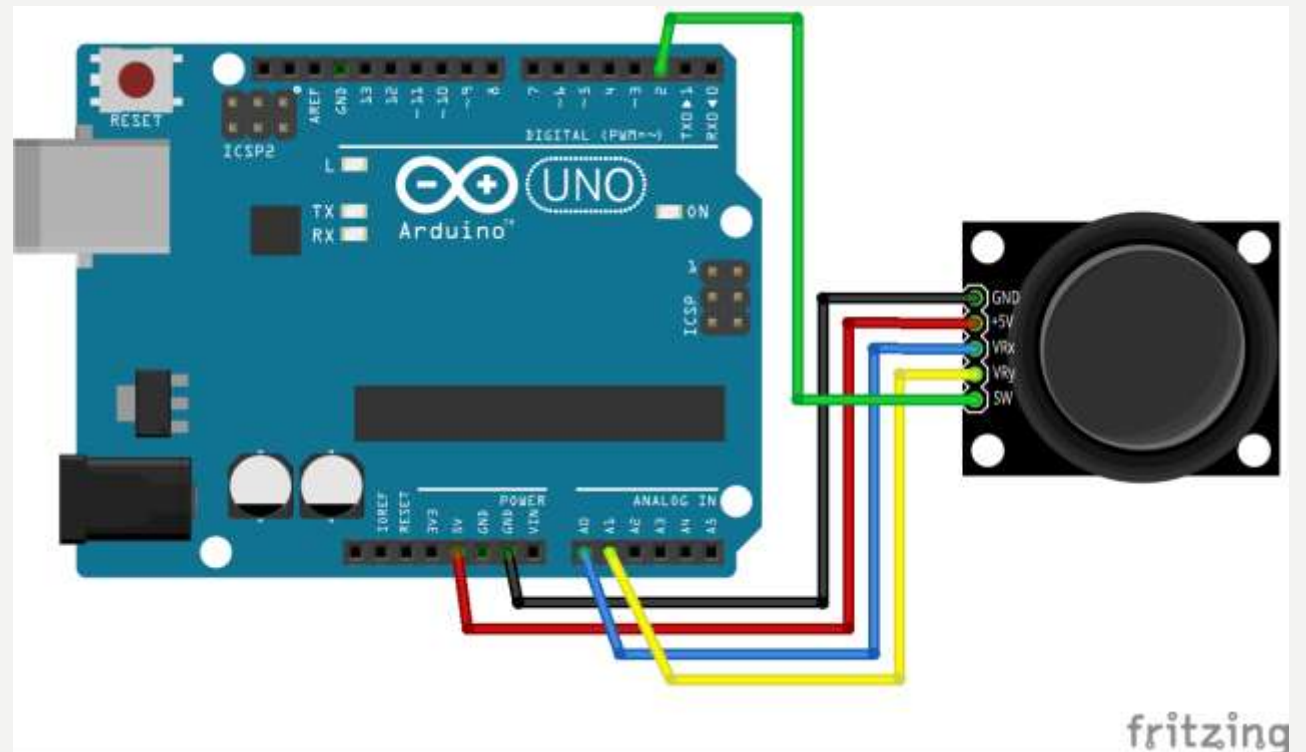
Pomjeranjem ručice po X osi njena vrijednost će se mijenjati u granicama od 0 do 1023. Isto i za Y.

OSNOVNI PRIMJER

```
// Arduino pin numbers
const int SW_pin = 2; // digital pin connected to switch output
const int X_pin = 0; // analog pin connected to X output
const int Y_pin = 1; // analog pin connected to Y output
```

```
void setup() {
  pinMode(SW_pin, INPUT);
  digitalWrite(SW_pin, HIGH);
  Serial.begin(115200);
}

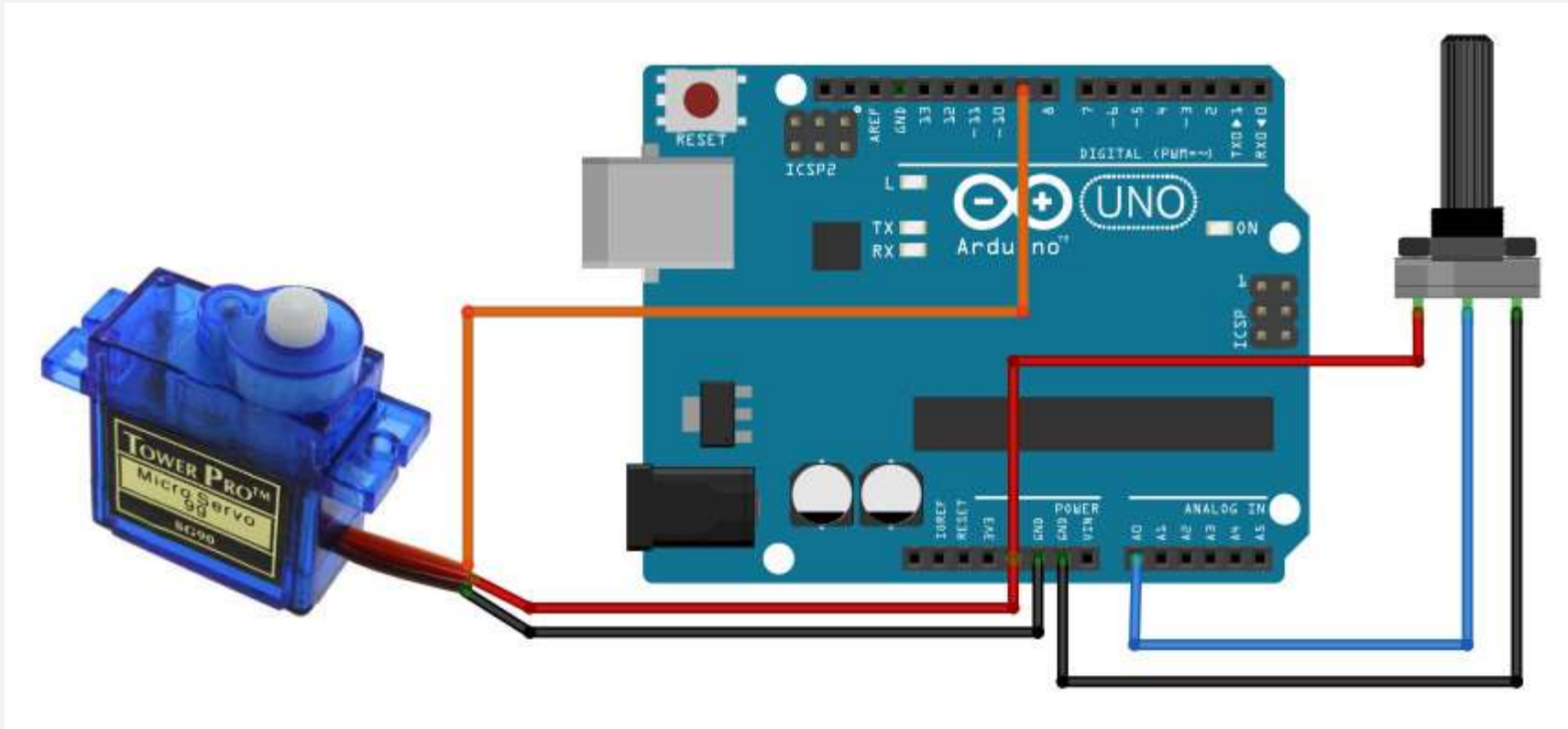
void loop() {
  Serial.print("Switch: ");
  Serial.print(digitalRead(SW_pin));
  Serial.print("\n");
  Serial.print("X-axis: ");
  Serial.print(analogRead(X_pin));
  Serial.print("\n");
  Serial.print("Y-axis: ");
  Serial.println(analogRead(Y_pin));
  Serial.print("\n\n");
  delay(500);
}
```



PRIMJERI ZA VJEŽBU

1. Napisati program koji zakreće servomotor od 0 to 180 stepeni, u zavisnosti od očitavanja sa potencijometra. Kada se pritisne taster prikazati poziciju servo motora, a kada se otpusti taster prikazati vrijednost napona na potencijometru (samo po jednom za jedan pritisak i jedno otpuštanje tastera).

(1)

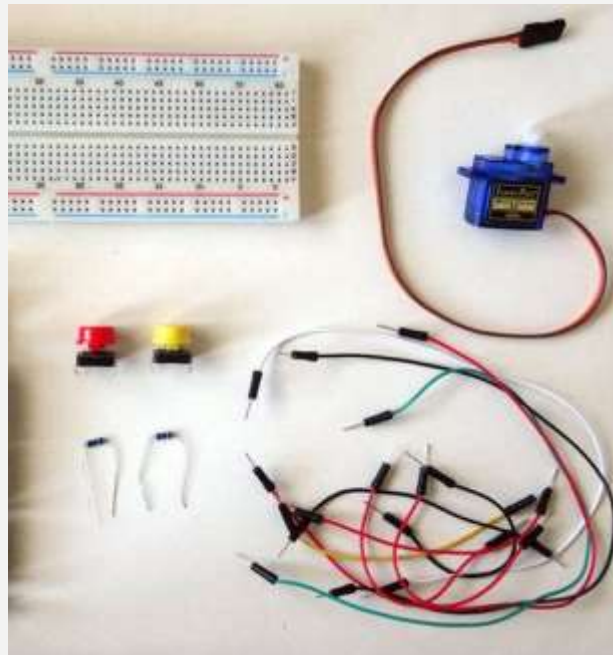


PRIMJERI ZA VJEŽBU

2. Kontrolisanje pozicije servo motora sa tasterom na sledeći način:

- Neparan pritisak tastera, pokreće servo motor u jednom smjeru, a parni pritisak tastera u drugom smjeru.
- Brzinu okretanja servo motora kontrolisati intezitetom svjetlosti, veci intezitet sporije okretanje.
- Kada se otpusti taster, na serijskom monitoru ispisivati informaciju o poziciji servo motora, smjeru okretanja i brzini okretanja stepeni/sek.

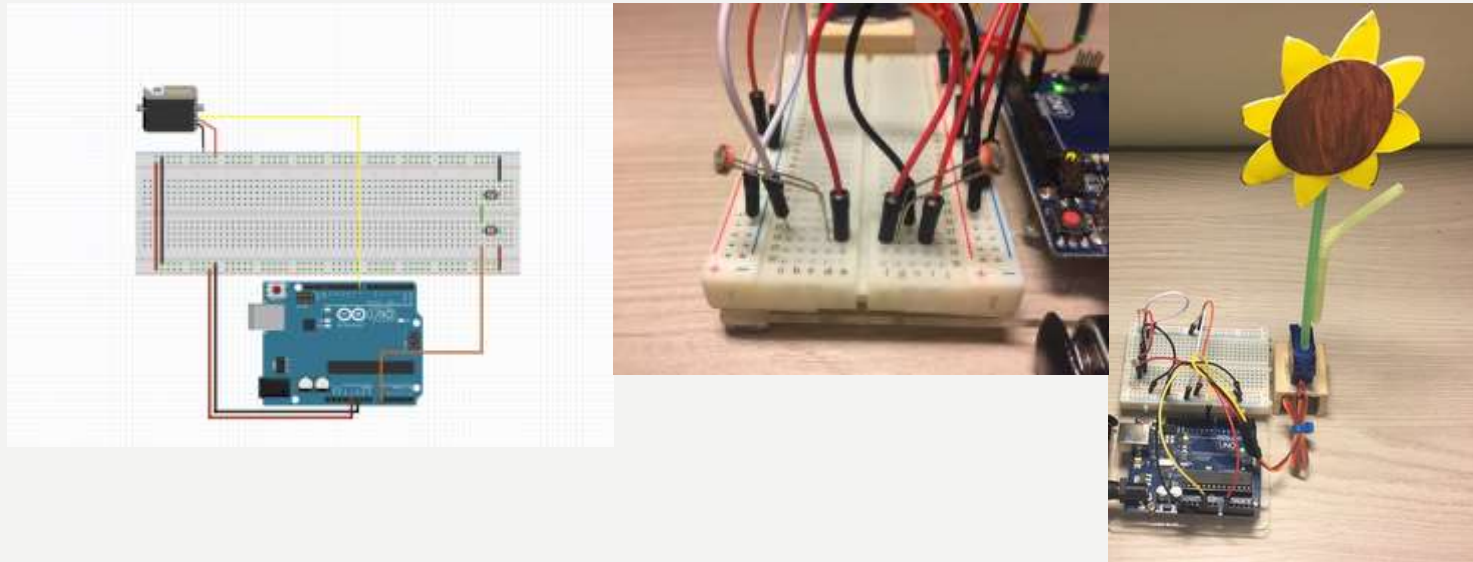
(2-1)



PRIMJERI ZA VJEŽBU

3. Arduino suncokret – pomocu dva fotootpornika napraviti da servo motor prati svjetlo.
- Kada se pošalje poruka POZICIJA, na serijskom monitoru ispisivati informaciju o poziciji servo motora (uglu zakretanja).
 - Kada se pošalje poruka NULA, potjerati motor na poziciju 0 stepeni zakretanja i zadržati 2 sekunde u toj poziciji.
 - Kada se pošalje poruka 180 potjerati motor na poziciju 180 stepeni i zadržati 2 sekunde u toj poziciji.
 - U oba slučaja nakon istega 2 sekunde servo motor se vraća u poziciju koji određuju fotootpornici.
 - Treperiti BUILTIN LED, frekvencijom 1Hz kada je ugao manji od 30 stepeni a frekvencijom 10Hz kada je ugao veći od 140 stepeni. Za uglove između, LED treba biti isključena.

(3-2-1)



PRIMJERI ZA VJEŽBU

4. Pomoću analognog joystick-a upravljati dizalicom, na sledeći način:

- Pomjeranjem ručice džojstika po Y osi, spuštati i podizati teret, koristenjem koračnog motora.
- Što je ručica džojstika više pomjerena po Y osi, koračni motor se brže okreće.
- Vraćanje ručice u ravnotežan položaj po Y osi, zaustavlja koračni motor.
- Položaj tereta predstaviti pomoću 4 LED. Za spuštanje tereta, uključivati LED odozgo na dolje, a za podizanje tereta isključivati LED odozdo na gore. Svaki 200 koraka u jednom smjeru uključuje/isključuje se sledeća LED.
- Pomjeranjem ručice džojstika po X osi pomjerati dizalicu lijevo-desno za maksimalan ugao $\pm 90^\circ$ (upotrijebiti servo motor).
- Obezbijediti da je upravljanje dizalicom moguće samo uz prisustvu dnevnog svjetla (odnosno uz dovoljno osvjetljenje).

(5-3-2)

