

UNIVERZITET U SARAJEVU

ELEKTROTEHNIČKI FAKULTET U SARAJEVU

ODSJEK ZA ELEKTROENERGETIKU

SENZORI I PRETVARAČI

**Ime i prezime:**Kenan Forto

**Broj indeksa:**18489

**Grupa:**1

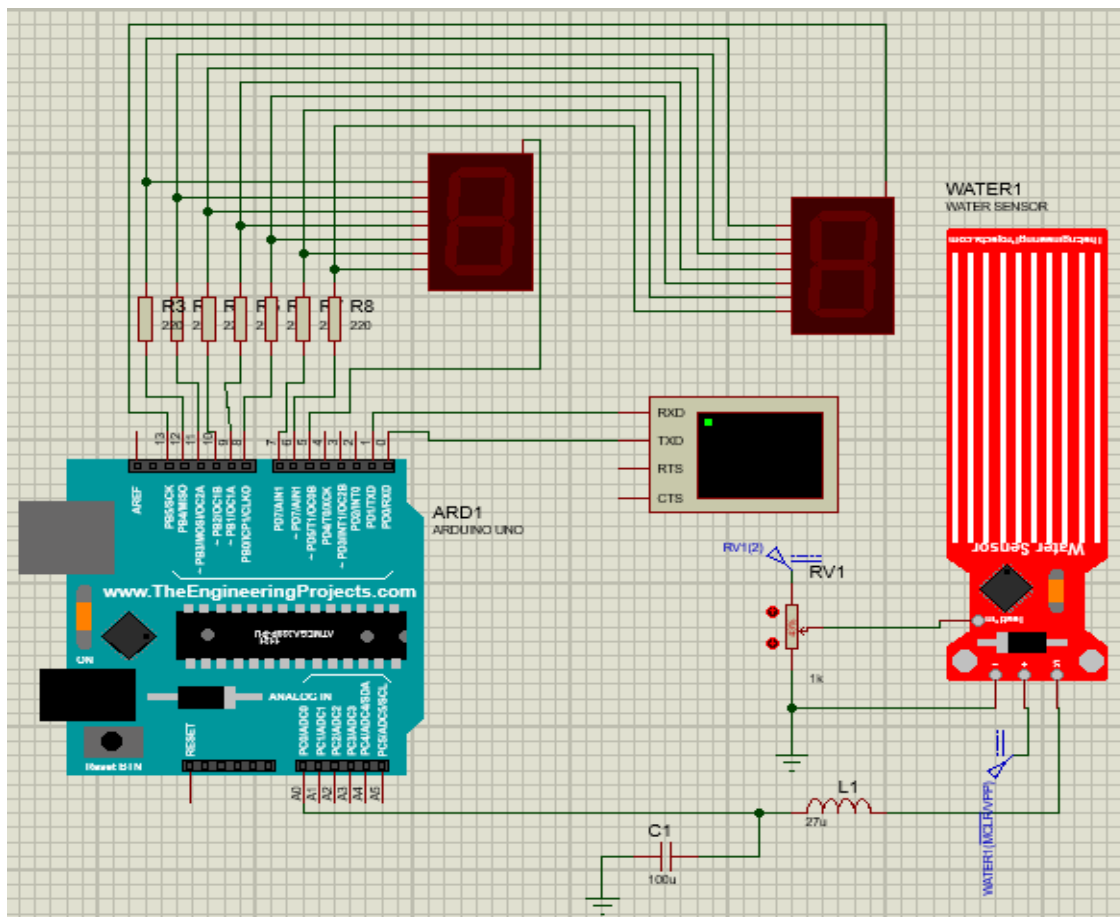
## IZVJEŠTAJ SA LABORATORIJSKE VJEŽBE 5

### Zadatak 1

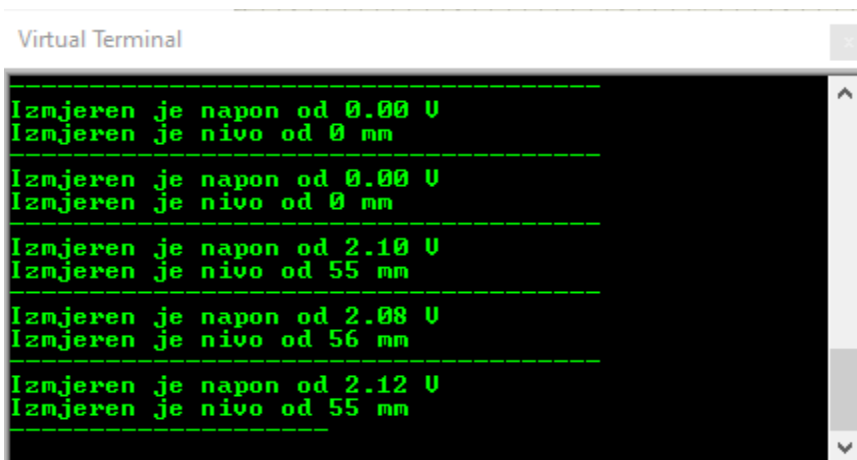
**Kratak opis zadatka:**

U okviru ovog zadatka potrebno je povezati Funduino mjerač nivoa tečnosti sa Arduinoom, te također na Arduino povezati dva sedmosegmentna displaya i Virtualni Terminal. Potrebno je i izvršiti fitovanje vrijednosti dobivenih u tabeli te odrediti najpogodniju aproksimaciju za proračun vrijednosti senzora. Izmjerene vrijednosti potrebno je ispisati na Virtualnom Terminalu kao i na dva sedmosegmentna displaya.

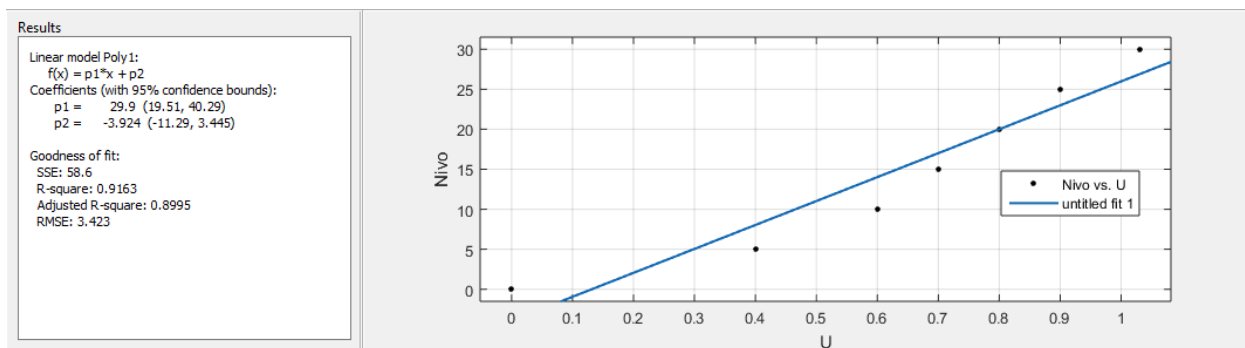
Šema spoja:



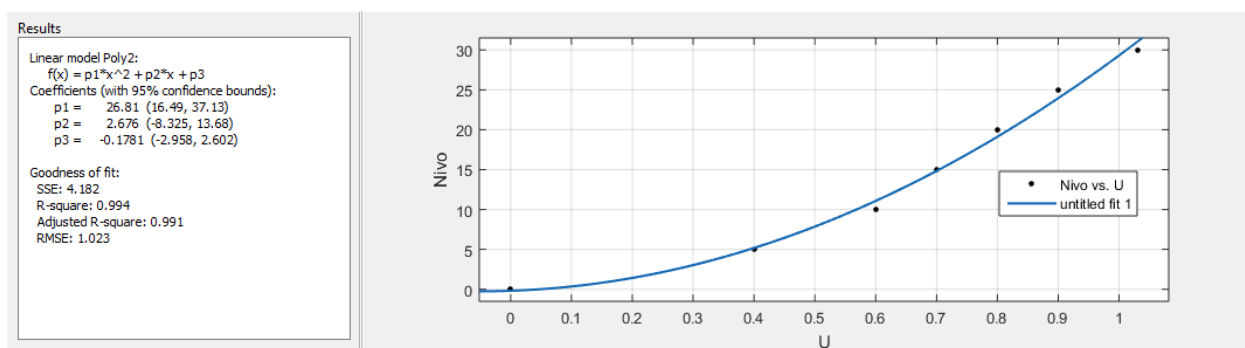
Slika 1. Šema spoja Funduino mjerača nivoa sa Arduinoom



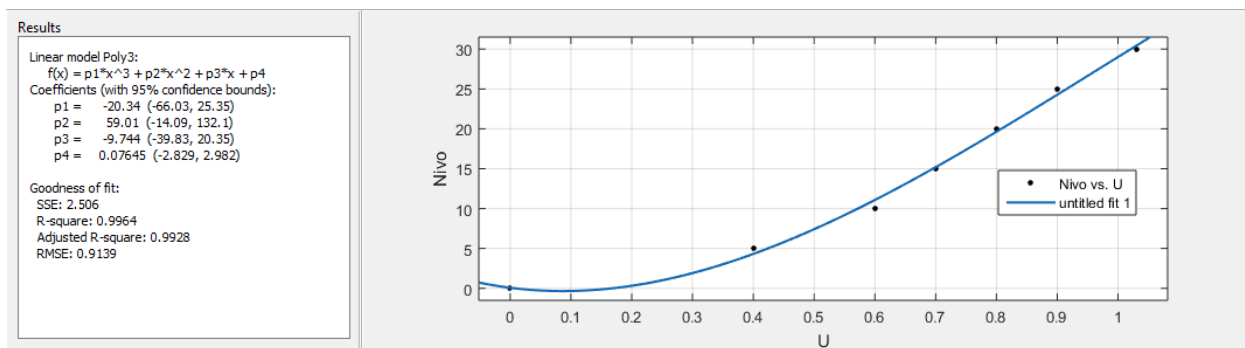
Slika 2. Ispis na Virluanom Terminalu



Slika3. Rezultat fitovanja linearnom aproksimacijom



Slika 4. Rezultat fitovanja kvadratnom aproksimacijom



Slika 5. Rezultat fitovanja kubnom aproksimacijom

### Rezultat fitovanja kubnom aproksimacijom:

Linear model Poly3:

$$f(x) = p1 \cdot x^3 + p2 \cdot x^2 + p3 \cdot x + p4$$

Coefficients (with 95% confidence bounds):

p1 = -20.34 (-66.03, 25.35)

p2 = 59.01 (-14.09, 132.1)

p3 = -9.744 (-39.83, 20.35)

p4 = 0.07645 (-2.829, 2.982)

Goodness of fit:

SSE: 2.506

R-square: 0.9964

Adjusted R-square: 0.9928

RMSE: 0.9139

### Arduino kod:

```
//konfigurisanje pinova arduina
```

```
int water=A0;
```

```
int P1=-20.34;
```

```
int P2=59.01;
```

```
int P3=-9.744;
```

```
int P4=0.07645;
```

```
void setup() {
```

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

```
//definisanje ulaza/izlaza pina
```

```
  pinMode(13,OUTPUT);
```

```
  pinMode(12,OUTPUT);
```

```

pinMode(11,OUTPUT);

pinMode(10,OUTPUT);

pinMode(9,OUTPUT);

pinMode(8,OUTPUT);

pinMode(7,OUTPUT);

pinMode(6,OUTPUT);

pinMode(5,OUTPUT);


digitalWrite(6,HIGH);

digitalWrite(7,HIGH);

digitalWrite(8,HIGH);

digitalWrite(9,HIGH);

digitalWrite(10,HIGH);

digitalWrite(11,HIGH);

digitalWrite(12,HIGH);
}


void loop() {

  int nivo1=analogRead(water); //očitavanje vrijednosti senzora

  float napon=nivo1*5.0/1024.0; //skaliranje očitane vrijednosti na opseg od 0 do 5V

  int nivo=P1*napon*napon*napon+P2*napon*napon+P3*napon+P4; //formula proračuna nivoa

  Serial.print("Izmjeren je napon od "); //Ispis na ekranu

  Serial.print(napon); //Ispis na ekranu

  Serial.println(" V"); //Ispis na ekranu uz novi red

  Serial.print("Izmjeren je nivo od ");

  Serial.print(nivo);

  Serial.println(" mm");
}

```

```
Serial.println("-----");
```

```
int broj=nivo/10; //dobivanje prvog broja nivoa tečnosti
```

```
int broj2=nivo-(broj*10); //dobivanje drugog broja nivoa tečnosti
```

```
digitalWrite(13,LOW);
```

```
digitalWrite(5,HIGH);
```

```
if(broj==1)
```

```
{
```

```
    digitalWrite(6,HIGH);
```

```
    digitalWrite(7,HIGH);
```

```
    digitalWrite(8,HIGH);
```

```
    digitalWrite(9,HIGH);
```

```
    digitalWrite(10,LOW);
```

```
    digitalWrite(11,LOW);
```

```
    digitalWrite(12,HIGH);
```

```
}
```

```
if(broj==2)
```

```
{
```

```
    digitalWrite(6,LOW);
```

```
    digitalWrite(7,HIGH);
```

```
    digitalWrite(8,LOW);
```

```
    digitalWrite(9,LOW);
```

```
    digitalWrite(10,HIGH);
```

```
    digitalWrite(11,LOW);
```

```
    digitalWrite(12,LOW);
```

```
}  
if(broj==3)  
{  
    digitalWrite(6,LOW);  
    digitalWrite(7,HIGH);  
    digitalWrite(8,HIGH);  
    digitalWrite(9,LOW);  
    digitalWrite(10,LOW);  
    digitalWrite(11,LOW);  
    digitalWrite(12,LOW);  
}  
if(broj==4)  
{  
    digitalWrite(6,LOW);  
    digitalWrite(7,LOW);  
    digitalWrite(8,HIGH);  
    digitalWrite(9,HIGH);  
    digitalWrite(10,LOW);  
    digitalWrite(11,LOW);  
    digitalWrite(12,HIGH);  
}  
if(broj==5)  
{  
    digitalWrite(6,LOW);  
    digitalWrite(7,LOW);  
    digitalWrite(8,HIGH);  
    digitalWrite(9,LOW);  
    digitalWrite(10,LOW);  
    digitalWrite(11,HIGH);
```

```
    digitalWrite(12,LOW);  
}  
if(broj==6)  
{  
    digitalWrite(6,LOW);  
    digitalWrite(7,LOW);  
    digitalWrite(8,LOW);  
    digitalWrite(9,LOW);  
    digitalWrite(10,LOW);  
    digitalWrite(11,HIGH);  
    digitalWrite(12,LOW);  
}  
if(broj==7)  
{  
    digitalWrite(6,HIGH);  
    digitalWrite(7,HIGH);  
    digitalWrite(8,HIGH);  
    digitalWrite(9,HIGH);  
    digitalWrite(10,LOW);  
    digitalWrite(11,LOW);  
    digitalWrite(12,LOW);  
}  
if(broj==8)  
{  
    digitalWrite(6,LOW);  
    digitalWrite(7,LOW);  
    digitalWrite(8,LOW);  
    digitalWrite(9,LOW);  
    digitalWrite(10,LOW);
```



```
digitalWrite(11,LOW);  
digitalWrite(12,LOW);  
}
```

```
if(broj==9)  
{  
    digitalWrite(6,LOW);  
    digitalWrite(7,LOW);  
    digitalWrite(8,HIGH);  
    digitalWrite(9,LOW);  
    digitalWrite(10,LOW);  
    digitalWrite(11,LOW);  
    digitalWrite(12,LOW);  
}
```

```
if(broj==0)  
{  
    digitalWrite(6,HIGH);  
    digitalWrite(7,LOW);  
    digitalWrite(8,LOW);  
    digitalWrite(9,LOW);  
    digitalWrite(10,LOW);  
    digitalWrite(11,LOW);  
    digitalWrite(12,LOW);  
}
```

```
delay(50);
```

```
//////////DRUGA CIFRA
```

```
digitalWrite(13,HIGH);  
digitalWrite(5,LOW);
```

```
if(broj2==1)
{
    digitalWrite(6,HIGH);
    digitalWrite(7,HIGH);
    digitalWrite(8,HIGH);
    digitalWrite(9,HIGH);
    digitalWrite(10,LOW);
    digitalWrite(11,LOW);
    digitalWrite(12,HIGH);
}
```

```
if(broj2==2)
{
    digitalWrite(6,LOW);
    digitalWrite(7,HIGH);
    digitalWrite(8,LOW);
    digitalWrite(9,LOW);
    digitalWrite(10,HIGH);
    digitalWrite(11,LOW);
    digitalWrite(12,LOW);
}
```

```
if(broj2==3)
{
    digitalWrite(6,LOW);
    digitalWrite(7,HIGH);
    digitalWrite(8,HIGH);
    digitalWrite(9,LOW);
    digitalWrite(10,LOW);
    digitalWrite(11,LOW);
    digitalWrite(12,LOW);
}
```

```
}  
if(broj2==4)  
{  
    digitalWrite(6,LOW);  
    digitalWrite(7,LOW);  
    digitalWrite(8,HIGH);  
    digitalWrite(9,HIGH);  
    digitalWrite(10,LOW);  
    digitalWrite(11,LOW);  
    digitalWrite(12,HIGH);  
}  
if(broj2==5)  
{  
    digitalWrite(6,LOW);  
    digitalWrite(7,LOW);  
    digitalWrite(8,HIGH);  
    digitalWrite(9,LOW);  
    digitalWrite(10,LOW);  
    digitalWrite(11,HIGH);  
    digitalWrite(12,LOW);  
}  
if(broj2==6)  
{  
    digitalWrite(6,LOW);  
    digitalWrite(7,LOW);  
    digitalWrite(8,LOW);  
    digitalWrite(9,LOW);  
    digitalWrite(10,LOW);  
    digitalWrite(11,HIGH);
```

```
    digitalWrite(12,LOW);  
}  
if(broj2==7)  
{  
    digitalWrite(6,HIGH);  
    digitalWrite(7,HIGH);  
    digitalWrite(8,HIGH);  
    digitalWrite(9,HIGH);  
    digitalWrite(10,LOW);  
    digitalWrite(11,LOW);  
    digitalWrite(12,LOW);  
}  
if(broj2==8)  
{  
    digitalWrite(6,LOW);  
    digitalWrite(7,LOW);  
    digitalWrite(8,LOW);  
    digitalWrite(9,LOW);  
    digitalWrite(10,LOW);  
    digitalWrite(11,LOW);  
    digitalWrite(12,LOW);  
}  
if(broj2==9)  
{  
    digitalWrite(6,LOW);  
    digitalWrite(7,LOW);  
    digitalWrite(8,HIGH);  
    digitalWrite(9,LOW);  
    digitalWrite(10,LOW);
```

```
digitalWrite(11,LOW);  
digitalWrite(12,LOW);  
}  
if(broj2==0)  
{  
    digitalWrite(6,HIGH);  
    digitalWrite(7,LOW);  
    digitalWrite(8,LOW);  
    digitalWrite(9,LOW);  
    digitalWrite(10,LOW);  
    digitalWrite(11,LOW);  
    digitalWrite(12,LOW);  
}  
delay(50);  
}
```

## Zaključak

Provođenjem opisanog postupka vježbe moglo se doći do zaključka da za različite aproksimacije prilikom fitovanja (linearne, kvadratne, kubne) senzor daje više tačnije odnosno manje tačnije rezultate. Rezultatima dobijenim za različite krive aproksimacije dolazi se do zaključka da najtačniju vrijednost daje kubna aproksimacijaj, te je ona iskorištena u Arduino kodu. Nedostatak ovog senzora je vrlo mali izlazni napon. Upotrebe ovog senzora mogu biti unutar sistema mjerenja nivoa vode, detekcija curenja tečnosti, pojave poplave, kiše itd.