

# Arduino i analogni senzori

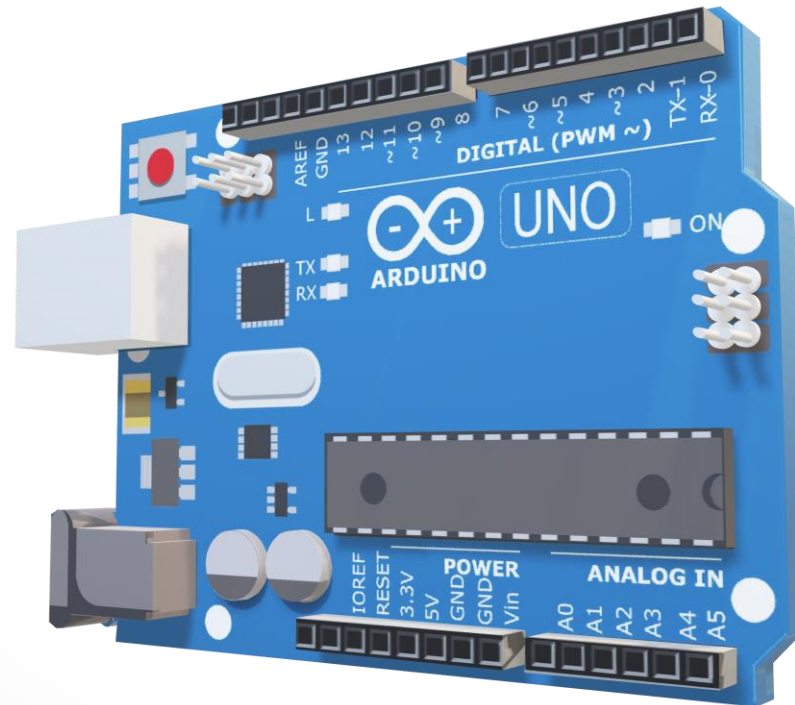
## *Internet stvari 2023. - IV termin (2 čas)*



Nenad Petrović

*Univerzitet u Nišu, Elektronski fakultet*

[nenad.petrovic@elfak.ni.ac.rs](mailto:nenad.petrovic@elfak.ni.ac.rs), kancelarija 323



# Uvod

- Osim digitalnih, Arduino poseduje i analogne ulazne pinove
- Ovi pinovi primaju analogni signal i vrše **10-bitnu** analogno-digitalnu konverziju (ADC) sa ciljem da ga pretvore u broj između **0-1023** (koraci od po 4.9mV)
- Ovakav tip ulaza je pogodan za čitanje rezistivnih senzora
- Rezistivni senzori funkcionišu tako što pružaju otpornost u kolu
- Analogni ulazi se mogu koristiti za čitanje promenljivog signala napona u rasponu od 0 do 5V
- Koristi za čitanje izmerenih vrednosti koje dolaze sa različitih analognih senzora
  - temperaturni

# Čitanje vrednosti sa analognog ulaza

- **analogRead(pin)**
  - pin – redni broj pina koji čitamo
    - **A0-A5 na većini ploča**
    - Imaju **A** pre broja u nazivu
    - A0-A7 na Nano
    - **A0-A15 na Mega 2560**
- Povratna vrednost je celobrojnog tipa
  - Zavisi od rezolucije ADC
  - 0-1023 za 10bit, 0-4095 za 12bit

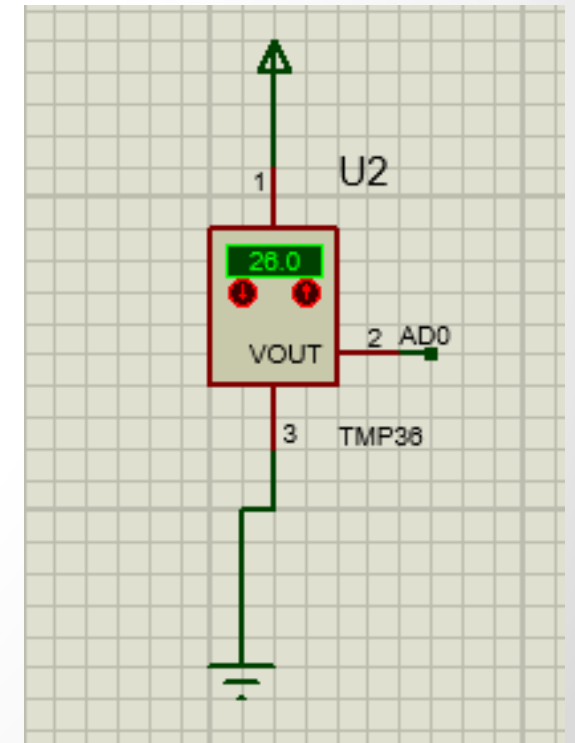
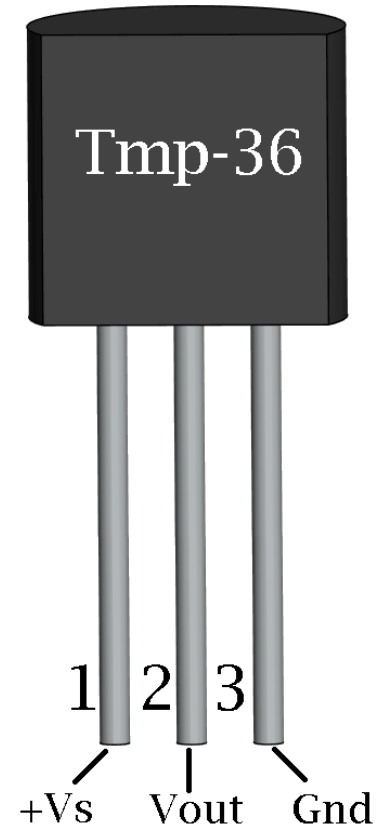
```
int analogPin = A0; // potencijometar ovde povezan
                    // izvan vodi na uzemljenje i 5V
int val = 0;        // pomoćna promenljiva

void setup() {
  Serial.begin(9600); // pokreni serijski monitor zbog debugiranja
}

void loop() {
  val = analogRead(analogPin); // pročitaj ulazni pin
  Serial.println(val);          // štampaj vrednost
}
```

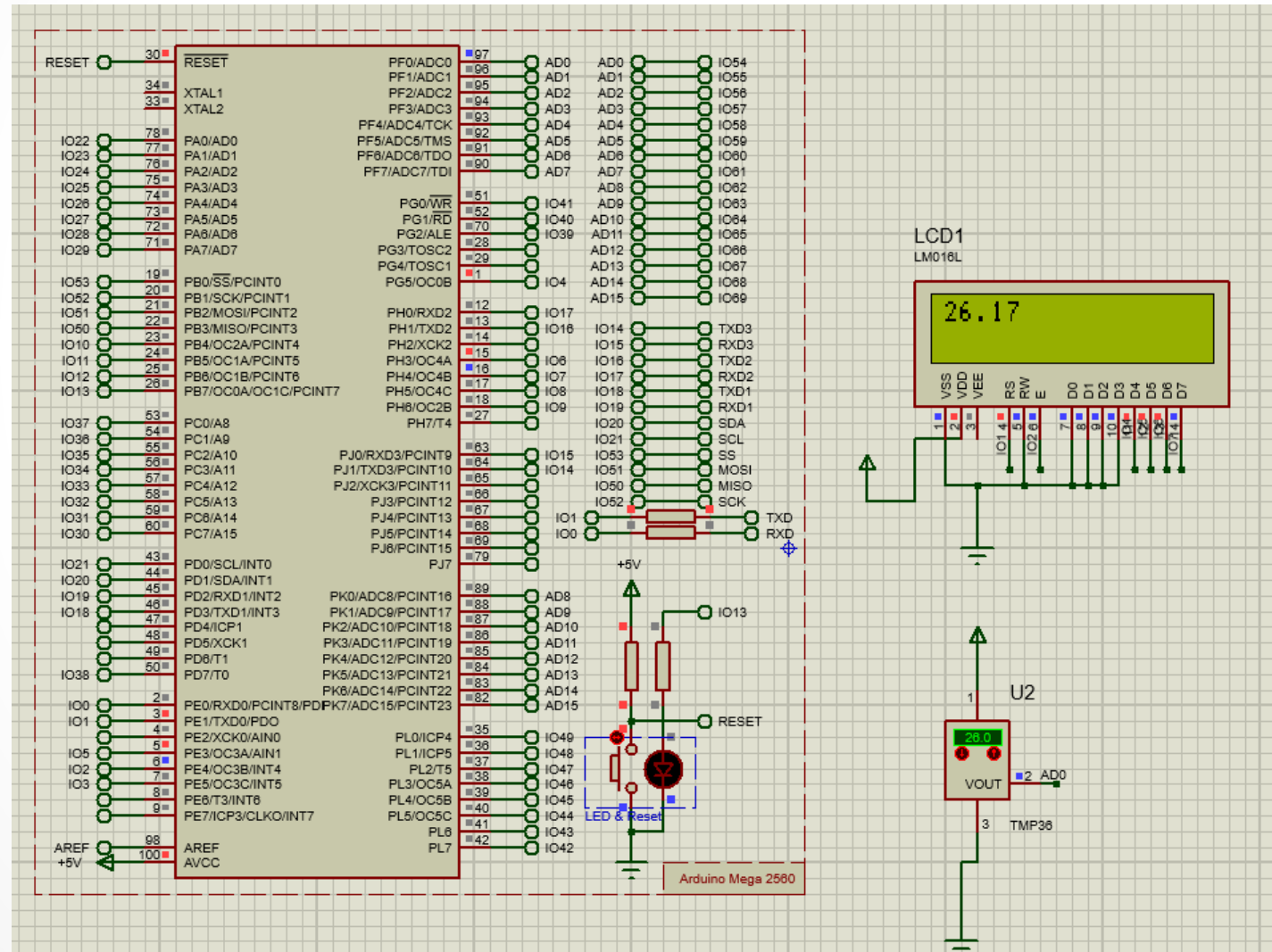
# TMP36 analogni senzor

- Jednostavan analogni senzor malih dimenzija, izuzetno niske cene
- Popularan izbor za manje projekte
- Prilično širog opseg merenja: od  $-50^{\circ}\text{C}$  do  $125^{\circ}\text{C}$
- Preciznost solidna: rezolucija  $0.1^{\circ}\text{C}$
- Dostupan u Proteusu



# Primer 4

- Implementirati Arduino program koji koristi LiquidCrystal.h biblioteku za prikaz sadržaja na LM016L (16x2) LCD displeju i svake dve sekunde prikazuje ažuriranu vrednost temperature pribavljene sa analognog senzora TMP36



# Rešenje

- Analogni ulaz nam daje vrednost između 0 i 1023: 0 – nema napona, 1023 – 5V
- Da bismo došli do stepeni u celzijusima, potrebno je prvo naći procenat napona u odnosu na 5V koji smo pročitali
  - Zato delimo sa 1024
- Po specifikaciji TMP36, znamo da senzor daje vrednost napona 0 – 1.75V za opseg temperature od 175 stepeni (od -50° do 125°)
- Znači da svakih 0.01V volti predstavlja 1 stepen
- Konvertujemo procenat u napon množenjem sa 5
- S obzirom da ne merimo 0° – 175° , moramo da pomerimo napon za offset koji oslikava da je najmanja vrednost -50° , a ne 0
  - Moramo oduzeti 0.5 od izlaznog napona
  - Naša nova vrednost je od -0.5 to 1.25 (
- Za konverziju iz milivolti u celzijuse, moramo pomnožiti sa 100

```
#include <LiquidCrystal.h>
LiquidCrystal lcd(1, 2, 4, 5, 6, 7);

int sensorValue = 0;
float temp = 0;
int sensorPin = A0;

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

void loop() {
  lcd.clear();
  sensorValue = analogRead(A0); //procitati vrednost napona u opsegu do 1024
  temp = (double)sensorValue / 1024; //prevesti na procentualnu vrednost
  temp = temp * 5; //mozenje sa 5V da dobijemo napon
  temp = temp - 0.5; //Oduzeti offset
  temp = temp * 100; //Prebaci u stepene celzijusa
  lcd.print(temp);
  delay(2000);
}
```