

UNIVERZITET U TUZLI
Fakultet elektrotehnike
Automatika i robotika
Predmet: Distribuirani sistemi automatizacije

**Udaljeno očitavanje temperaturnog senzora i upravljanje
diodom na SBC (Arduino) korištenjem web browser klijenta
na PC računaru**

Seminarski rad

Profesor:
dr. sc. Naser Prljača, red.prof.

Studenti:
Jakub Šečić
Nedim Babić

Tuzla, Decembar 2017.

Sadržaj

1	Uvod	3
2	Korištena oprema	4
2.1	Arduino Uno	4
2.2	Arduino Ethernet shield	4
2.3	DHT11 temperaturni senzor	5
3	Arduino web server	5
4	Shema spajanja	7
5	Način rada	8

1 Uvod

U ovom seminarskom bit će obrađena tema udaljenog temperaturnog očitavanja senzora temperature te upravljanje diodom. Za server i komunikaciju preko interneta bit će korišteni arduino uno te arduino ethernet shield koji će nam omogućiti obostranu komunikaciju browsera i arduino servera. Na arduino uno će biti smjestene i diode i temperaturni senzor te će se podaci slati u zavisnosti od toga šta klijent traži odnosno u našem slučaju to je browser. Ako sa browsera pošaljemo zahtjev za temperaturom temperaturni senzor koji se nalazi na arduinu će očitati temperaturu okoline te pomoću POST zahtjeva poslati informacije web browseru u našem slučaju temperaturu. Međutim ako sa web browsera pošaljemo zahtjev za paljenje dioda (GET) zahtjev tada će arduino primiti tu poruku te se izvršiti određenu operaciju na diodu u našem slučaju upaliti ili ugasiti.

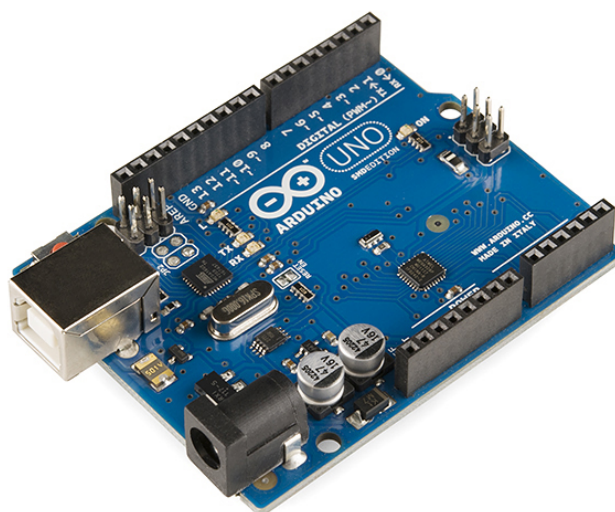
2 Korištena oprema

Od opreme koristili smo sljedeće komponente:

- Arduino Uno
- Arduino Ethernet Shield
- DHT11 Temperature sensor
- diodu

2.1 Arduino Uno

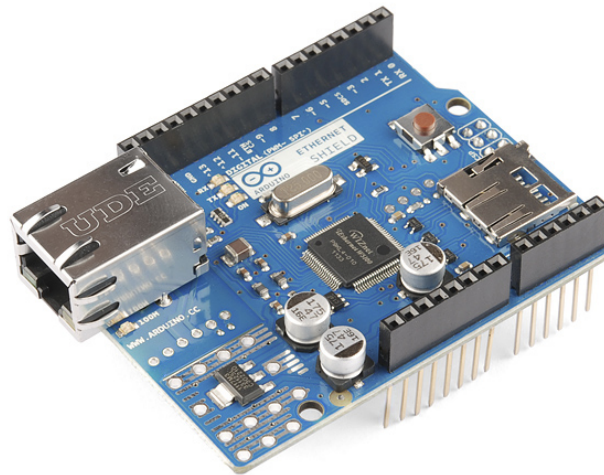
Arduino je ime za otvorenu računarsku i softversku platformu koja omogućava dizajnerima i konstruktorima stvaranje uređaja i naprava koje omogućava spajanje računala s fizičkim svijetom tj. stvaranje interneta stvari. Arduino je stvorila talijanska tvrtka SmartProjects 2005. rabeći 8-bitne mikrokontrolere Amtel AVR, da bi stvorili jednostavnu malu i jeftinu platformu s kojom bi mogli lakše povezivati računala s fizičkim svijetom.



Slika 2.1: Arduino Uno

2.2 Arduino Ethernet shield

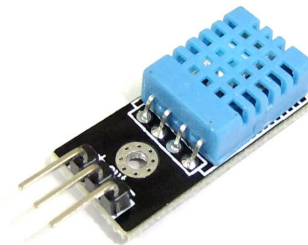
Arudino Ethernet shield omogućava arduino da se priključi na internet pomoću biblioteke Ethernet library te da čita ili piše na SD karticu koristeći SD library. Da bi koristili shield potrebno ga je spojiti na arduino u našem slučaju ethernet shield već ima nogice tako da ga odmah možemo montirati na arduino. Nakon toga priključimo arduino na kompjuter pomoću USB kabla te prenesemo kod koji imamo na arduino. Nakon toga možemo isključiti USB kabal iz kompjutera te napajati naš arduino preko eksternog napajanja. Nakon toga da bi izašli na internet sa arduinom potrebno je ethernet kabal (CAT5 or CAT6 sa RJ45 connectors) uključiti u naš ethernet shield te drugi dio kabla uključiti u ruter ili u računar ako želimo lokalnu mrežu te nakon toga možemo slati podatke preko interneta.



Slika 2.2: Arduino Uno

2.3 DHT11 temperaturni senzor

DHT11 jednostavni, low-cost senzor za mjerenje temperature i vlažnosti, koristi senzor za vlagu i termistor za mjerenje temperature zraka, i daje digitalne signale na izlazu. Veoma je jednostavan za korištenje ali zahtijeva pažljiv timing za očitavanje podataka. Jedini nedostatak ovog senzora je taj što senzor na svom izlazu daje nove podatke svake 2 sekunde to jest kada izbaci nove podatke moramo čekati 2 sekunde da bi dobili novo mjerenje.



Slika 2.3: DHT11 Senzor temperature

3 Arduino web server

Kao pomoć pri kreiranju servera koristili smo već gotovi server u sekciji Ethernet. Potrebne izmjene koje moramo izvršiti da bi nas server obavljao traženu funkciju jeste da uključimo biblioteku za DHT temperaturni senzor pomoću kojeg ćemo izvršiti mjerenja. Nakon toga potrebno je deklaracija odgovarajućih varijabli pomoću kojih ćemo pristupati određenim funkcijama u biblioteci DHT koje će služiti za mjerenje temperature. Varijable koje se koriste i biblioteke prikazane su u donjem kodu:

```
#include <SPI.h>
#include <Ethernet.h>
#include <DHT.h>
```

```
#define DHTPIN 3
#define DHTTYPE DHT11
DHT dht(DHTPIN, DHTTYPE);
float temp;
```

Nakon toga naš senzor svake 2 sekunde mjeri temperaturu te u zavisnosti od zahtjeva šalje klijentu podatke. To je prikazano u donjem kodu:

```
temp= dht.readTemperature();
client.println(temp);
```

Podaci šaljemo u vidu HTML stranice koju šaljemo nakon što klijent odnosno browser uputi zahtjev. U HTML stranici nalazi se naša trenutna temperatura te odgovarajući checkbox pomoću kojeg mijenjamo stanje naše diode.

HTML stranica koja se šalje browseru prikazana je u donjem kodu:

```
client.println("HTTP/1.1 200 OK");
client.println("Content-Type: text/html");
client.println("Connection: close");
client.println();
// send web page
client.println("<!DOCTYPE html>");
client.println("<html>");
client.println("<head>");
client.println("<title>Arduino LED Control</title>");
client.println("</head>");
client.println("<body>");
client.println("<h1>Temperatura iznosi:</h1>");
temp= dht.readTemperature();
client.println(temp);
client.println("<h1>LED</h1>");
client.println("<p>Klikni za promjenu stanja diode.</p>");
client.println("<form method=\"get\">");
ProcessCheckbox(client);
client.println("</form>");
client.println("</html>");
Serial.print(HTTP_req);
HTTP_req = ""; // finished with request, empty string
```

Dok funkcija koja obavlja paljenje i gašenje diode u zavisnosti da li je checkbox označen ili nije prikazan je ispod:

```
// switch LED and send back HTML for LED checkbox
void ProcessCheckbox(EthernetClient cl)
{
    if (HTTP_req.indexOf("LED2=2") > -1) { // see if checkbox was
        clicked
        // the checkbox was clicked, toggle the LED
        if (LED_status) {
            LED_status = 0;
        }
        else {
```

```

        LED_status = 1;
    }
}

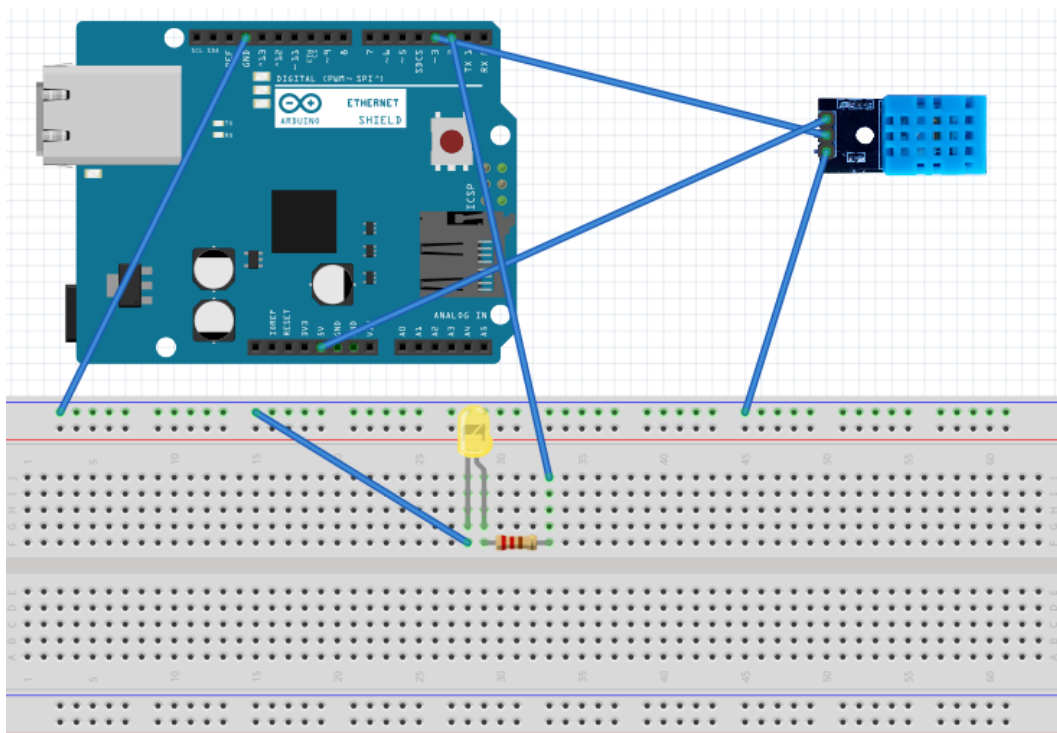
if (LED_status) {    // switch LED on
    digitalWrite(2, HIGH);
    // checkbox is checked
    cl.println("<input type=\"checkbox\" name=\"LED2\" value=\"2\"
    \
    onclick=\"submit();\" checked>LED2");
}
else {                // switch LED off
    digitalWrite(2, LOW);
    // checkbox is unchecked
    cl.println("<input type=\"checkbox\" name=\"LED2\" value=\"2\"
    \
    onclick=\"submit();\">LED2");
}
}

```

Predhodna funkcija nakon paljenja ili gašenja diode šalje odgovarajući odgovor browseru.

4 Shema spajanja

Na sljedećoj slici prikazana je naša shema spajanja arduino, temperaturnog senzora i diode.



Slika 4.1: Prikaz sheme spajanja

Za spajanje diode koristili smo obični otpornik od 220Ω . Također naš DHT11 temperaturni senzor sastoji se od 3 pina. Jedan pin predstavlja napajanje od 5V dok srednji pin predstavlja izlaz odnosno našu temperaturu. Treći pin predstavlja ground.

5 Način rada

Prvo što se treba uraditi jeste da prebacimo naš arduino kod na ploču da bi mogli da pokrenemo server na njemu. Nakon prebacivanja koda serveru možemo pristupiti tako što ćemo u browser ukucati ip adresu našeg ethernet shiela u našem slučaju to je 192.168.1.177 te time šaljemo get zahtjev na tu IP adresu te dobijamo našu početnu web stranicu koja izgleda kao na Slici 5.1.



Slika 5.1: Prikaz početne stranice

U predhodnom slučaju dioda na arduinu je isključena a na stranici je prikazana trenutna temperatura u sobi.

Da bi uključili diodu potrebno je kliknuti na checkbox time će browser poslati GET zahtjev te time uključiti diodu što je prikazano na Slici 5.2.



Slika 5.2: Prikaz stranice nakon pritiska na checkbox

Diodu opet gasimo klikom na checkbox gdje se stranica vraća u početno stanje.