



Fakultet elektrotehnike i računarstva, Sveučilišta u Zagrebu
Zavod za elektroničke sustave i obradu informacija
Sveučilište u Zagrebu

Regulacija temperature u kući



- Δ Svim zainteresiranima
- Δ Osnove programiranja
- Δ Programiranje Arduina i povezivanje na webserver

Sažetak

Sustav za regulaciju temperature stanarima "pametne kuće" omogućava da njenim korisnicima da postave temperaturu na koju žele da se kuća zagrije. Postavljanje željene temperature kuće se obavlja putem interneta, odnosno bežične mreže. Prednost je jednostavno korištenje ove usluge. Živimo u vremenu kada svatko ima barem jedan pametni uređaj koji se lako spaja na internet. Korisniku će se nakon povezivanja na mrežu "pametne kuće" prikazati trenutna temperatura u kući, te mogućnost da ukoliko mu ne odgovara postavi novu temperaturu na koju će se kuća zagrijati. Sustavom se postiže kontrolirana potrošnja energije stalnom kontrolom temperature zraka u kući.

Sadržaj

1. UVOD.....	3
2. DIJELOVI I OPIS SUSTAVA.....	4
SLIKA 1: SHEMA SUSTAVA.....	4
2.1 Arduino mikrokontroler.....	4
SLIKA 2: ARDUINO UNO R3.....	5
2.2 ESP8266 WIRELESS Modul.....	6
2.3 Arduino Web Server.....	6
2.4 LM35.....	8
3. POVEZIVANJE SUSTAVA.....	8
POVEZIVANJE POJEDINIH DIJELOVA JE OBJAŠNJENO I PRIKAZANO U PRETHODNIM POGLAVLJIMA. KODOVI SE SPREMAJU U MEMORIJU MIKROKONTROLERA. PRILIKOM SPAJANJA POTREBNO JE PRVO SPOJITI SVE KOMPONENTE I NA KRAJU NAPAJANJE.....	
4. PROGRAMSKA PODRŠKA.....	ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.
5. ZAKLJUČAK.....	12
6. LITERATURA.....	13
7. POJMOVNIK.....	14

Ovaj seminarski rad je izrađen u okviru predmeta „Sustavi za praćenje i vođenje procesa“ na Zavodu za elektroničke sustave i obradbu informacija, Fakulteta elektrotehnike i računarstva, Sveučilišta u Zagrebu.

Sadržaj ovog rada može se slobodno koristiti, umnožavati i distribuirati djelomično ili u cijelosti, uz uvjet da je uvijek naveden izvor dokumenta i autor, te da se time ne ostvaruje materijalna korist, a rezultirajuće djelo daje na korištenje pod istim ili sličnim ovakvim uvjetima.

1. Uvod

Zamisao ovog sustava, kao ujedno i cijele "pametne kuće" njenim stanarima olakšati i ubrzati svakodnevne aktivnosti. Zahvaljujući razvoju tehnologije takvi sustavi su ostvarivi. Jedan od njih je i regulacija temperature u kući. Regulacija temperature je potrebna kako zimi zagrijavanjem, tako i ljeti hlađenjem. Ovakvim sustavom se postiže i optimizirana potrošnja energije. Rashladnim, odnosno grijaćim tijelima se može pristupiti s bilo koje lokacije koja nudi pristup internetu.

Svatko od nas želi da je temperatura zraka u kući ugodna dok boravi u njoj u bilo koje vrijeme. Glavna zadaća sustava je omogućiti korisnicima da s bilo koje lokacije u bilo koje vrijeme mogu vidjeti temperaturu u svojoj kući. U slučaju neodgovarajuće temperature, odabiru željenu temperaturu. Novije generacije grijaćih uređaja imaju mogućnost i hlađenja. Zbog njih je lakša kontrola nad temperaturom tokom cijele godine. Ovisno o godišnjem dobu odnos željene i mjerene temperature se razlikuje, a samim time se razlikuje i zadaća sustava. Za zimskih, hladnih dana sustav kontrolira grijanje a za vrijeme ljetnih, vrućih dana kontrolira hlađenje kuće.

Sustav je izveden povezivanjem Arduino mikrokontrolera na Internet pomoću ESP8266 Wifi modula. Temperatura se mjeri temperaturnim senzorom LM35. Arduino ima ulogu servera (postavlja web stranicu na IP adresu ESP8266 modula, omogućava upis željene temperature i prikazuje trenutnu temperaturu). Arduino ima i ulogu mikrokontrolera, ovisno o primljenim podacima dalje upravlja sustavom.

2. Dijelovi i opis sustava

Sustav se sastoji od mikrokontrolera Arduino Uno, ESP8266 WIRELESS modula i temperaturnog senzora LM35.

Pokretanjem skripte s kodom u Serial Monitoru se može pratiti kako se kod izvršav.



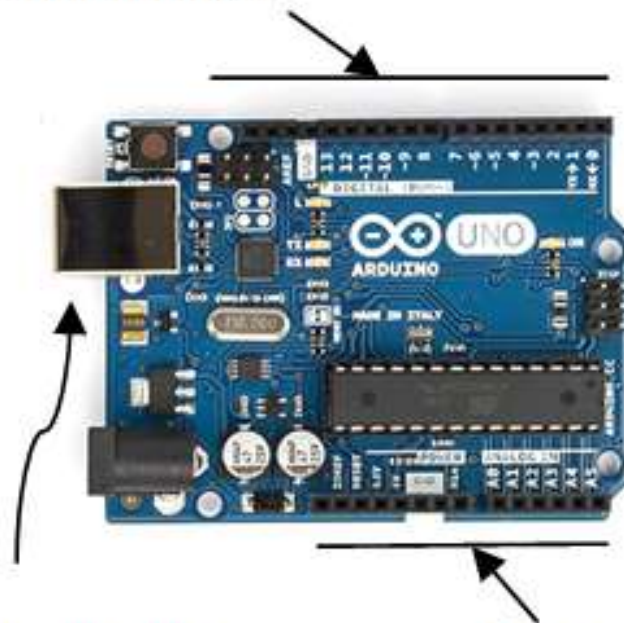
Slika 1: Shema sustava

2.1 *Arduino mikrokontroler*

Arduino je naziv za mikrokontrolere koji na jednoj pločici imaju: mikrokontroler (Atmel AVR), pripadno napajanje, USB priključak za programiranje i napajanje, programator za jednostavno višestruko programiranje, kristalni oscilator, šest analognih ulaza, četrnaest digitalnih ulazno-izlaznih pinova. Na Arduino je moguće spajanje velikog broja modula kao što su Ethernet, Xbee, WIFI,... Arduino su razvili talijanski studenti 2005.-e godine zbog skupog sustava koji su morali koristiti. Arduino Uno R3 za razliku od prethodne generacije koristi ATmega16U2 mikrokontroler umjesto 8U2 koji su prijašnji koristili. Dodani pinovi su: SDA, SDL, dva mjesta za RESET. IOREF omogućuje zaštitu pri prilagodbi naponu koji se nalazi na pločici. Arduino ima otvoren kod. Neke od vrsta Arduino mikrokontrolera su: Uno, Deumilanove, Diecimila, Nano, Leonardo, Mega. Razlikuju se po količini memorije, brojem pinova.

U ovom sustavu Arduino ima najvažniju ulogu jer se preko njega primaju i šalju podaci, te su na njega spojene ostale komponente sustava. Programira se preko osobnog računala, pripadnog programa za pisanje koda i USB priključka preko kojeg se program sprema u memoriju mikrokontrolera.

DIGITALNI PINOVI



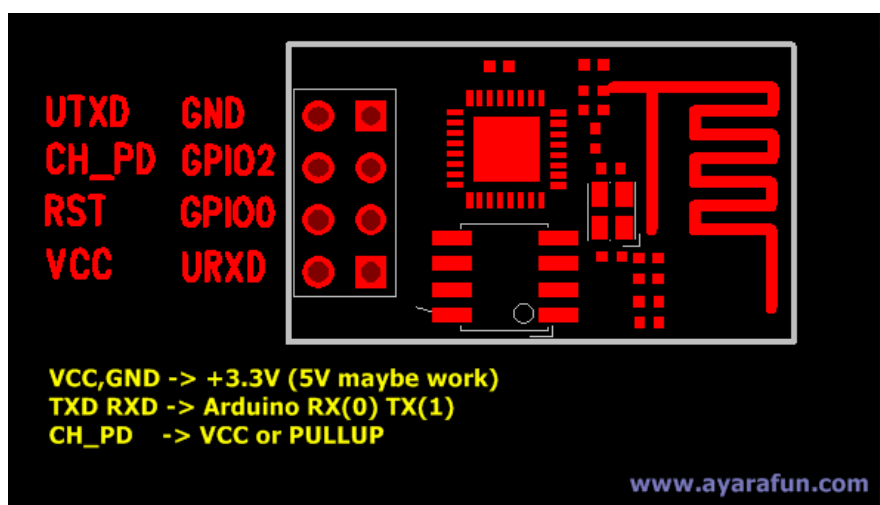
USB PRIKLIUČAK

ANALOGNI PINOVI

Slika 2: Arduino Uno R3

2.2 ESP8266 WIRELESS Modul

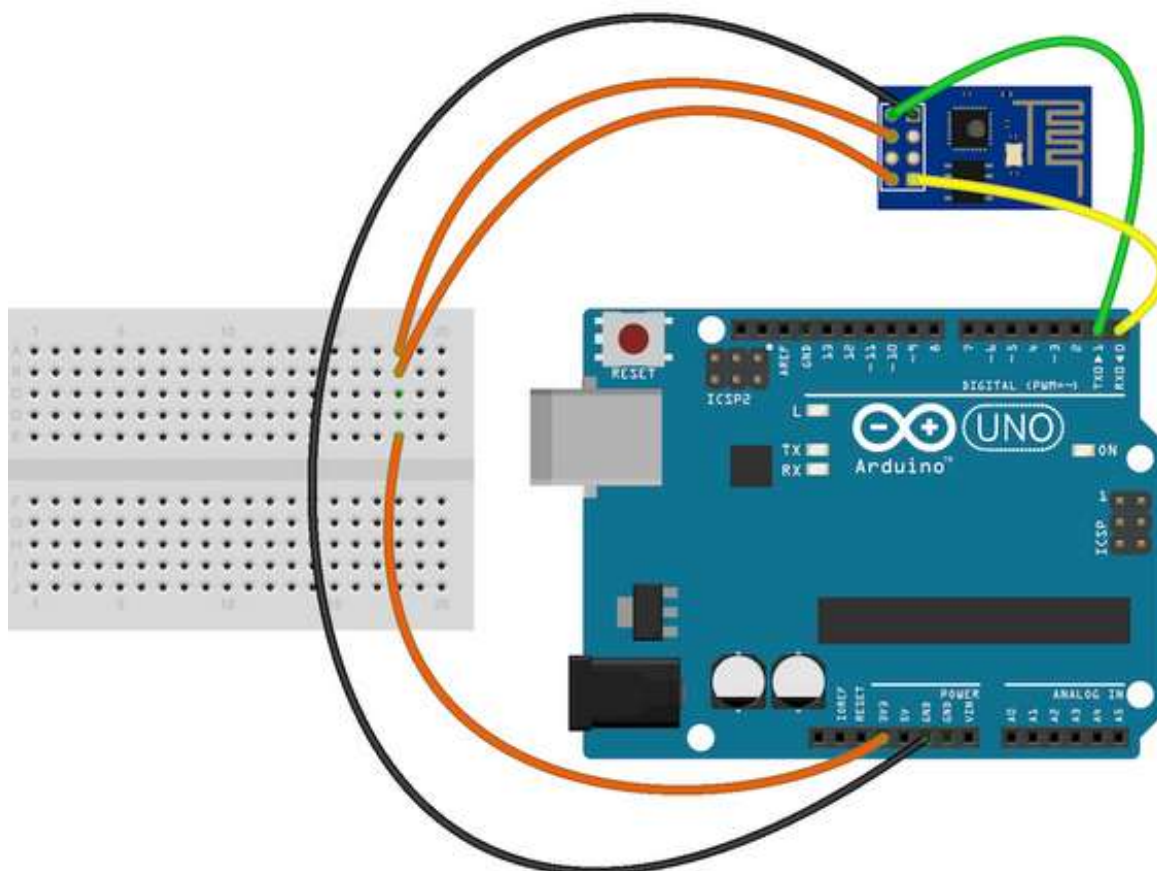
ESP8266 WIRELESS Modul omogućava spajanje Arduina na internet bežičnom vezom. Pinovi s modula se spajaju na odgovarajuće pinove na mikrokontrolerom. Potrebno je paziti na napajanje, kod modula iznosi 3.3V, dok je napajanje Arduina 5V. UTXD se spaja na Arduino na digitalni pin1, URXD na digitalni pin0, VCC i CH_PD na 3.3V (može se dobiti otpornim dijelilom ili se izravno spojiti na napajanje 3.3V), GND na GND. GPIO2 i GPIO0 nisu korišteni za ovaj sustav.



Slika 3: Rapored pinova

2.3 Arduino Web Server

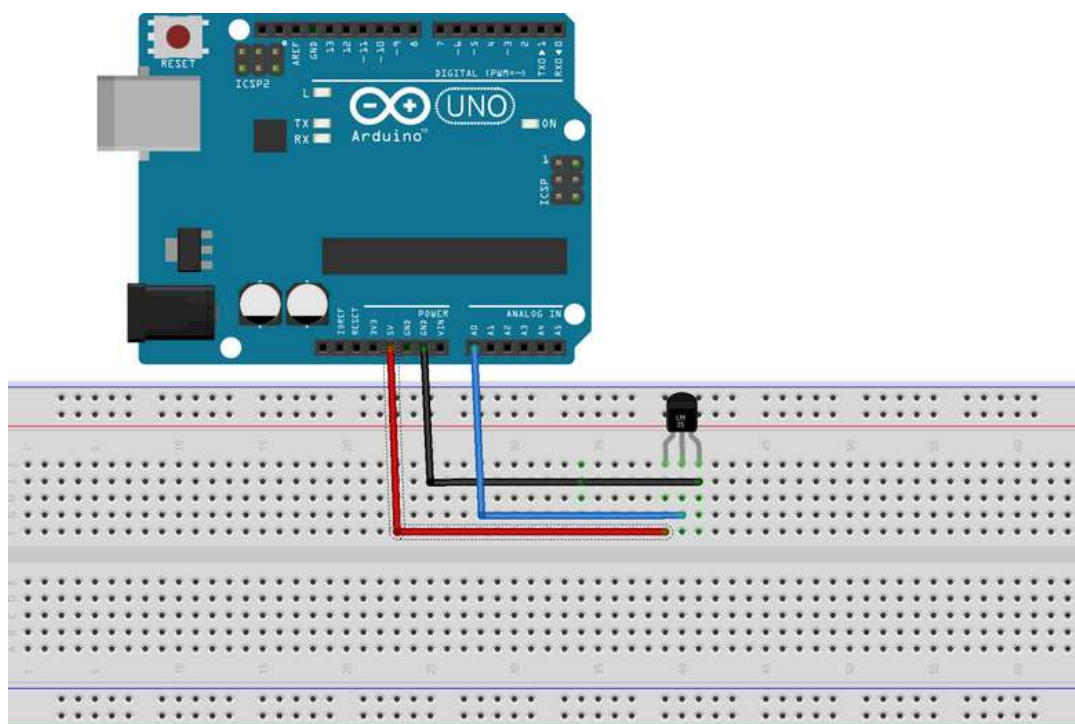
Server posluhuje sustav pomoću iznad spomenutog ESP8266 modula. Kod stranice i posluživanje zahtjeva se upiše u programski kod mikrokontrolera. IP Adresa servera je 192.168.4.1. Omogućuje upis željene temperature i dohvaćanje mjerene temperature koja se dalje može slati sustavu za regulaciju grijaćih tijela.



Slika 4: Prikaz spoja ESP8266 i Arduina

2.4 LM35

LM35 je temperaturni senzor koji u ovom sustavu mjeri temperaturu kuće. Ima tri nožice, odnosno pina: VCC, OUT i GND. OUT predstavlja izlaz senzora, a to je temperatura i njegova vrijednost se šalje na analogni pin0. VCC je spojen na 5V i GND na GND:

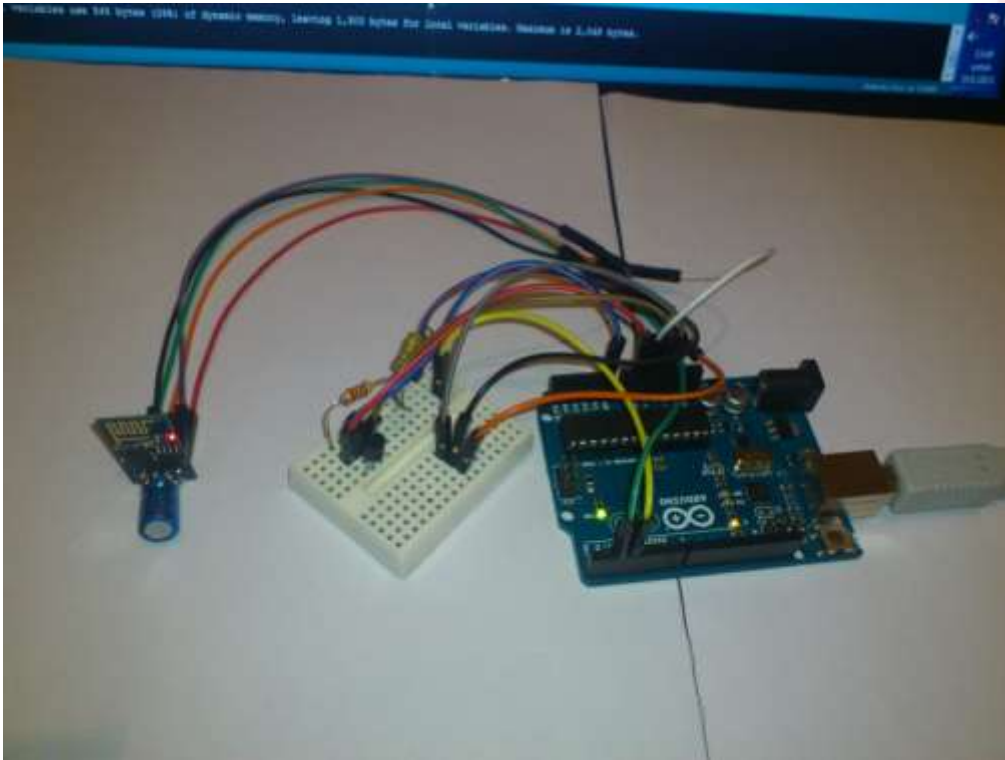


Slika 5: Shema spajanja LM35 na Arduino

3. Povezivanje sustava

Povezivanje pojedinih dijelova je objašnjeno i prikazano u prethodnim poglavljima. Kodovi se spremaju u memoriju mikrokontrolera. Prilikom spajanja potrebno je prvo spojiti sve komponente i na kraju napajanje.

Regulacija temperature u kući



Slika 6. Sve komponente povezane

4. Programska podrška

```

#include <SoftwareSerial.h>

#define DEBUG true
float temp;
int tempPin = 0;
float prevtemp;
int relayPin = 5;

SoftwareSerial esp8266(2,3); // make RX Arduino line is pin 2, make TX Arduino line is pin 3.
// This means that you need to connect the TX line from the esp to the Arduino's pin 2
// and the RX line from the esp to the Arduino's pin 3

//WifiServer server(80); //server port

String readString;

void setup()
{
  pinMode(relayPin, OUTPUT); //pin selected to control relay

  Serial.begin(9600);
  esp8266.begin(115200); // your esp's baud rate might be different

  sendData("AT+RST\r\n",2000,DEBUG); // reset module
  delay(5000);
  sendData("AT+CWMODE=2\r\n",2000,DEBUG); // configure as access point
  delay(7000);
  sendData("AT+CIFSR\r\n",2000,DEBUG); // get ip address
  delay(7000);
  sendData("AT+CIPMUX=1\r\n",2000,DEBUG); // configure for multiple connections
  delay(7000);
  sendData("AT+CIPSERVER=1,80\r\n",2000,DEBUG); // turn on server on port 80

}

void loop()
{
  temp = analogRead(tempPin);
  temp = temp * 0.48828125;
  // Serial.print("TEMPERATURE= temp");

  // sendData(closeCommand,3000,DEBUG);
  delay(1000);
  if(esp8266.available()) // check if the esp is sending a message
  {
    /*
    while(esp8266.available())
    {
      // The esp has data so display its output to the serial window
      char c = esp8266.read(); // read the next character.
      Serial.write(c);
    } */

    if(esp8266.find("+IPD,"))
    {
      delay(1000);

      int connectionId = esp8266.read()-48; // subtract 48 because the read() function returns
      // the ASCII decimal value and 0 (the first decimal number) starts at 48

      String webpage = "<h1>Zeljena temperatura</h1>&lt;input type=text name='temp' value=" size='25'
      maxLength='50'><BR>";
    }
  }
}

```

Regulacija temperature u kući

```
String cipSend = "AT+CIPSEND=";  
cipSend += connectionId;  
cipSend += ",";  
cipSend += webpage.length();  
cipSend += "\r\n";  
  
sendData(cipSend,1000,DEBUG);  
sendData(webpage,1000,DEBUG);  
  
webpage="<h2>Trenutna temperatura je:temp</h2>";  
  
sendData(cipSend,1000,DEBUG);  
sendData(webpage,1000,DEBUG);  
  
    }  
  }  
}  
  
String sendData(String command, const int timeout, boolean debug)  
{  
  String response = "";  
  
  esp8266.print(command); // send the read character to the esp8266  
  
  long int time = millis();  
  
  while( (time+timeout) > millis())  
  {  
    while(esp8266.available())  
    {  
  
      // The esp has data so display its output to the serial window  
      char c = esp8266.read(); // read the next character.  
      response+=c;  
  
    }  
  }  
  
  if(debug)  
  {  
    Serial.print(response);  
  }  
  
  return response;  
}
```

5.Zaključak

Sustav za regulaciju temperature u kući omogućuje svima koji posjeduju mikrokontroler da upravljaju temperaturom u svojoj kući neovisno o tome gdje se nalaze. Ovakav sustav je jednostavan i jeftin, što je njegova najveća prednost.

Od sustava će korist imati oni koji žele regulirati potrošnju električne energije, tj. računati dok su odsutni. Sustav je moguće još unaprijediti i poboljšati.

6. Literatura

- [1] Arduino [Wikipedia]
- [2] Arduino
URL: <http://www.arduino.cc/>(2014-5-28)
- [3] Arduino Web Server
<http://www.arduino.cc/en/Tutorial/WebServer>
- [4] LM35 sensor
<http://pscmpf.blogspot.com/2008/12/arduino-lm35-sensor.html>
- [5] Using the ESP8266 module
<http://www.instructables.com/id/Using-the-ESP8266-module/>

7.Pojmovnik

Pojam	Kratko objašnjenje	Više informacija potražite na
Arduino	Elektronička pločica s mikrokontrolerom i popratnim hardverom	http://www.arduino.com
WIFI	Bežična mreža gdje se podaci prenose radio frekvencijama	http://bs.wikipedia.org/wiki/Wi-Fi
LM35	Temperaturni senzor s 3 pina	http://www.ti.com/lit/ds/symlink/lm35.pdf