

MINISTERUL EDUCAȚIEI



---

**UNIVERSITATEA TEHNICĂ**  
DIN CLUJ-NAPOCA  
FACULTATEA DE AUTOMATICĂ ȘI CALCULATOARE

---

# CONTROLUL SISTEMULUI DE CLIMATIZARE

PROIECT REȚELE DE CALCULATOARE

Autori: **Radu CĂLUGĂR**

Conducător științific: **dr.ing. Valentin SITA**

**2021**

Autori: **Radu CĂLUGĂR**

## **CONTROLUL SISTEMULUI DE CLIMATIZARE**

1. **Enunțul temei:** *Implementarea și dezvoltarea unui sistem de încălzire/răcire a unei încăperi controlat prin intermediul tehnologiei Wi-Fi.*
2. **Conținutul proiectului:** *Pagina de prezentare, Declarație, Sinteza proiectului, Cuprins, Implementarea Hardware, Implementarea Software, Bibliografie.*
3. **Locul documentării:** *Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca*
4. **Consultanți:-**
5. **Data emiterii temei:** 18.09.2021
6. **Data predării:** 5.12.2021

## SINTEZA

proiectului cu titlul:

### CONTROLUL SISTEMULUI DE CLIMATIZARE

Autori: **Radu CĂLUGĂR**

Conducător științific: **ȘL.dr.ing. Valentin SITA**

1. **Cerințele temei:** *Controlul sistemului de încălzire/răcire a unei locuințe folosind o aplicație mobilă pentru comunicarea Wi-Fi cu acesta*
2. **Soluții alese:** *Implementarea Hardware a sistemului utilizând placa de dezvoltare Arduino UNO și controlul acestuia prin intermediul unei aplicații mobile folosind editorul RemoteXY*
3. **Rezultate obținute:** *Obținerea unui sistem de climatizare implementabil pentru orice locuință*
4. **Testări și verificări:** *Testarea manuală individuală a tuturor componentelor și testarea prin intermediul aplicației mobile*
5. **Contribuții personale:** *Implementarea hardware și software a sistemului*
6. **Surse de documentare:** *Internet*

# Cuprins

1	INTRODUCERE .....	2
1.1	CONTEXT GENERAL .....	2
1.2	OBIECTIVE.....	2
1.3	SPECIFICAȚII .....	2
2	STUDIU BIBLIOGRAFIC.....	3
3	ANALIZĂ, PROIECTARE, IMPLEMENTARE .....	4-8
3.1	IMPLEMENTAREA HARDWARE.....	4
3.1.1	PLACA DE DEZVOLTARE ARDUINO UNO R3.....	5
3.1.2	MODULUL WIFI ESP8266.....	5
3.1.3	SCHEMA BLOC A SISTEMULUI.....	5
3.1.4	SCHEMA ELECTRICĂ A SISTEMULUI.....	6
3.2	IMPLEMENTAREA SOFTWARE.....	7,8
3.2.1	SISTEMUL DE CLIMATIZARE.....	8
4	CONCLUZII.....	9
4.1	REZULTATE OBȚINUTE.....	9
4.2	DIRECȚII DE DEZVOLTARE.....	9
5	BIBLIOGRAFIE .....	10

# 1 Introducere

## 1.1 Context general

Acest proiect a fost dezvoltat cu scopul de a controla instalația de climatizare a locuinței prin intermediul telefonului mobil.

## 1.2 Obiective

Obiectivele lucrării sunt:

- Implementarea hardware a unui sistem de încălzire/răcire cu componente Arduino și componente externe (de exemplu sistemul de ventilație și un calorifer electric);

- Implementarea aplicației care permite controlul automat și individual al componentelor de climatizare: în modul automat sistemul va menține temperatura dorită de utilizator, dar cele 2 sisteme pot fi controlate și individual.

## 1.3 Specificații

În acest proiect s-a ales dezvoltarea unui sistem de climatizare cu componente Arduino, iar pentru sistemul de răcire/încălzire s-a folosit un cooler respectiv un foehn. În ceea ce privește placa de dezvoltare a fost aleasă placa Arduino UNO bazată pe microcontroller-ul ATmega 328P și mediul de programare Arduino IDE.

Pentru dezvoltarea aplicației software a fost ales editorul online RemoteXY care permite controlul componentelor Arduino prin intermediul modulului WiFi. .

## 2 Studiu bibliografic

Pentru comunicarea ansamblului din sistemul de climatizare au fost analizate atât următoarele componente Arduino cât și componente exterene pentru a asigura și a obține o bună funcționare și controlabilitate a sistemului.

2.1 Placa de dezvoltare Arduino UNO

2.2 Modul Wifi ESP8266

2.3 Modul Releu 2 canale 5V

2.4 Senzor de temperatură rezistent la apă DS18B20

2.5 Cooler ZALMAN 12V AC

2.6 Foehn 220V AC

# 3 Analiză, proiectare, implementare

## 3.1 Implementarea Hardware

Pentru implementarea sistemului s-a ales o soluție folosind kit-ul Arduino UNO:

- Placa de dezvoltare Arduino UNO;
- Modul releu 2 canale;
- Senzorul de temperature DS18B20 rezistent la apă.
- Jumpere mamă-tată și tată-tată

Pe lângă acestea au fost achizitionate separat:

- Modul WiFi ESP8266;
- Cooler 12V AC;
- Uscător de păr 220V AC.



Figura 3.1.1 kit-ul Arduino UNO R3



Figura 3.1.2 Uscător de păr 220V AC



Figura 3.1.3 Cooler 12V AC

### 3.1.1 Placa de dezvoltare Arduino UNO R3

Arduino Uno R3 este o placă de dezvoltare bazată pe microcontrollerul ATmega328. Are 14 pini de intrare/ieșire (dintre care 6 pot fi folosiți ca ieșiri PWM), 6 intrări analog, un oscilator de 16MHz, o conexiune USB, mufă de alimentare, și un buton de reset.

Poate fi alimentat direct de la calculator, de la portul USB, prin intermediul unei baterii de 9V sau a unui alimentator de 9V.

### 3.1.2 Modul WiFi ESP8266

Modulul ESP8266 oferă o soluție completă și autonomă de rețea Wi-Fi. Permițând astfel să găzduiască sau să descarce toate funcțiile de rețea Wi-Fi de la un alt procesor de aplicații. Acest modul este foarte mic, ceea ce îl face perfect pentru realizarea proiectelor unde spațiul și greutatea este importantă.

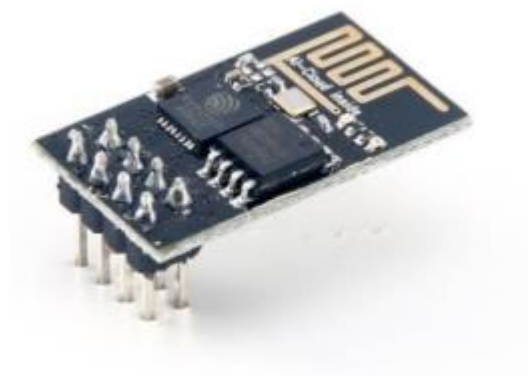


Figura 3.1.2.1 Modul ESP8266

### 3.1.3 Schema bloc a sistemului

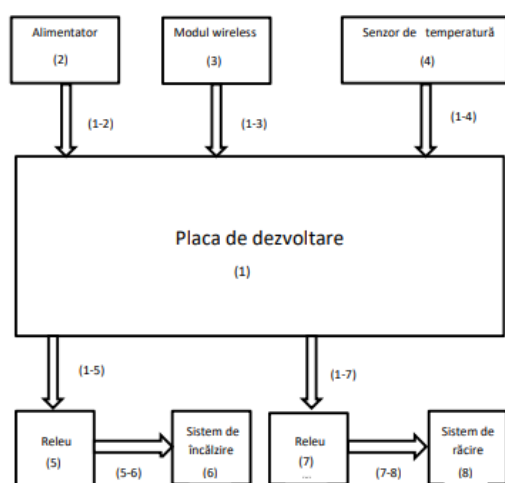


Figura 3.1.3.1 Schema bloc a soluției propuse



În figura 3.1.3.1 este prezentată schema bloc generală a soluției propuse pentru imlementarea obiectivelor care conține: placa de dezvoltare(1) alimentată cu 5V(1-2) care trebuie să conțină 5 ieșiri, modul wireless(3) pentru conexiune si control de pe un telefon mobil, senzorul de temperatură(4) conectat în ieșirea digitală(1-4), 2 relee(5 și 7) conectate la placa de dezvoltare în ieșirele digitale(1-5 si 1-7), iar la ieșirea din relee vor fi sistemul de incalzire(6) și cel de racire(8).

Deoarece este simulată o instalatie de climatizare, pentru sistemul de incalzire e folosit un uscator de par alimentat la 220V si comandat de releu(5-6). Pentru sistemul de racire se va folosi un cooler alimentat la 12V si comandat de asemenea de un releu(7-8).

### 3.1.4 Schema electrică a sistemului

După conectarea pinilor modulului wireless(Figura 3.1.4.2) se vor conecta componentele rămase astfel: releul(7) alimentat la placa de dezvoltare(1) prin pinii VCC și GND, iar pinul de semnal IN în ieșirea digitală 4. Pentru conectarea uscătorului de păr(6) se va detecta firul de "-" al acestuia, iar în porul de NO se va conecta partea dinspre alimentare, în COM firul din uscător, în mod analog se va conecta și sistemul de răcire(8) doar cu o altă sursă de tensiune, de 12V.

În cazul senzorului de temperatură(4), după alimentarea de la placă, pe pinul de semnal e nevoie de o rezistență de  $4.7 \Omega$ .

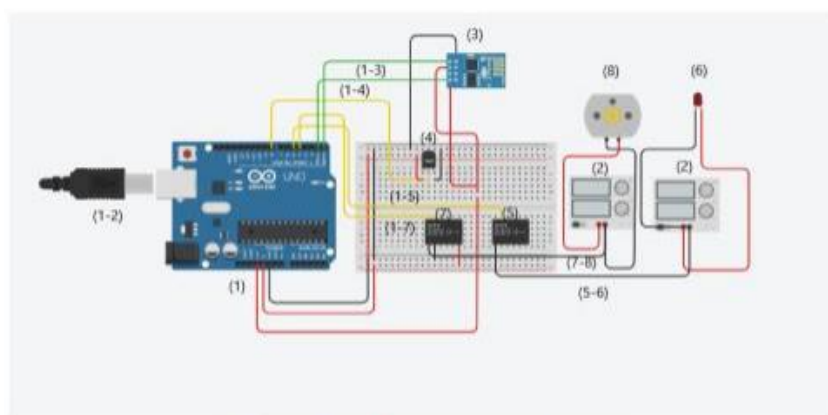


Figura 3.1.4.1 Schema electrică a sistemului

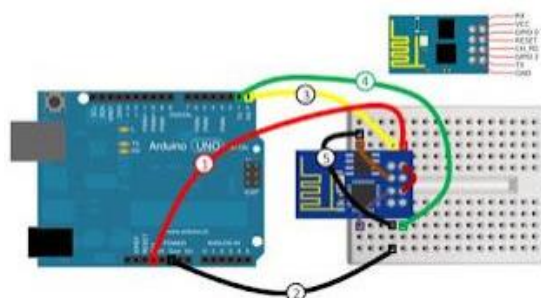


Figura 3.1.4.2 Conectarea modulului WiFi

### 3.2 Implementarea Software

Pentru implementarea aplicației am folosit editorul online RemoteXY. Aplicația constă într-o interfață ușor de utilizat a sistemului constituită din 3 controale, 2 indicatoare și câmpuri de label pentru o ușoară înțelegere.

Dupa alimentarea sistemului, rețeaua „RemoteXY” va fi vizibilă în rețelele WiFi apropiate, cu parola “12345678”.

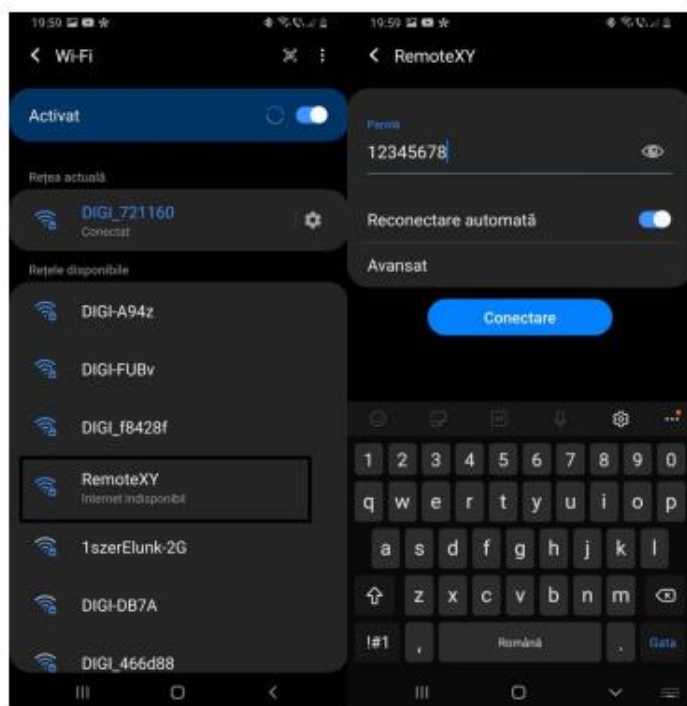


Figura 3.2.1 Conectarea prin WiFi la sistemul de climatizare

Dupa conectarea la rețea, interfața e disponibilă în aplicația RemoteXY.

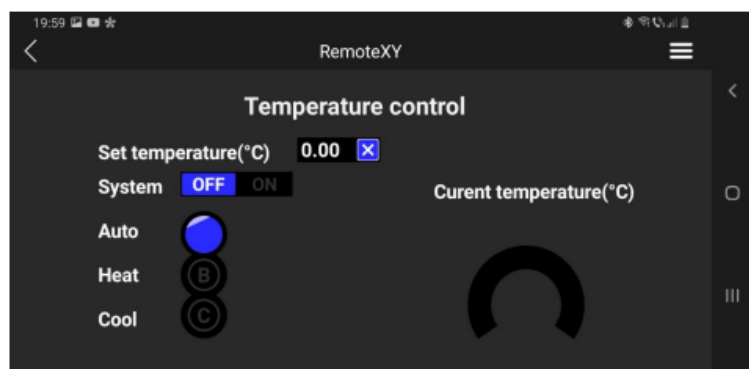


Figura 3.2.2 Interfața aplicației

După cum se observă în Figura 3.2.2, după pornirea sistemului se poate selecta modul automat, iar după introducerea temperaturii dorite în secțiunea „Set temperature” va porni sistemul. De asemenea se poate selecta modul „Heat” pentru căldură sau „Cool” pentru răcire.

### 3.2.1 Sistemul de climatizare



Figura 3.2.3 Schema finală a sistemului

## 4 Concluzii

### 4.1 Rezultate obținute

Sistemul obținut poate fi folosit pentru sistemul de răcire/încălzire a unei locuințe prin conectarea în locul uscătorului unui calorifer electric, iar în locul cooler-ului o instalație de răcire electrică, acestea fiind lăsate mereu în modul “on”, comanda acestora fiind dată de sistemul Arduino dezvoltat.

### 4.2 Direcții de dezvoltare

În vedere unei dezvoltări ulterioare a proiectului se poate utiliza un modul pentru control de la distanță.

## 5 Bibliografie

1] Alan G. Smith, "Introduction to Arduino"

<http://introtoarduino.com/downloads/IntroArduinoBook.pdf>

2] Matej Blagšič, "Circuits"

<https://arduinogetstarted.com/tutorials/arduino-relay>

3] Matej Blagšič, "Circuits"

<https://www.instructables.com/ESP8266-Wi-fi-module-explain-and-connection/>

4] "DPV TEHNOLOGY"

<https://www.youtube.com/watch?v=xNMC8nf2lhg&t=4s>