

Controlul temperaturii

E-mail: ion_radu.patrascoiu@stud.acs.pub.ro

Introducere

Proiectul își propune rezolvarea prin metode ingineresti: primire date de la un senzor, trimitere comanda de ON/OFF asupra unor module, a unei probleme uzuale, controlul temperaturii unei incinte. Principalul obiectiv al aplicației nu îl reprezintă procesul fizic de încălzire/răcire, ci partea de comanda: citirea temperaturii de la senzor, citirea temperaturii dorite de utilizator, analizarea diferențelor și comandarea fie a elementului de încălzire, fie a elementului de răcire. Acestea trebuie să funcționeze și să fie oprite, automat, în momentul în care referința primită de la utilizator este egală, într-o toleranță, cu outputul primit de la senzorul de temperatura.

Descriere generală

Descrierea funcționalității:

Placa de dezvoltare Arduino UNO R3 oferă suport complet atât pentru manipularea componentelor fizice cât și pentru realizarea algoritmului de control ce sta în spatele funcționării componentelor hardware. Pentru comunicarea cu utilizatorul, se propune utilizarea unui afișaj LCD, pe care se vor afla temperatura primită de la senzor, temperatura dorită de utilizator, setată prin două butoane, unul pentru creșterea valorii iar celălalt pentru scăderea ei, împreună cu starea curentă a elementelor ce realizează procesul de încălzire/răcire. Pentru a putea comanda componentele active, se vor folosi doi tranzistori cărora li se va pune în evidență proprietatea de switch. Pentru răcirea incintei, va fi folosit un ventilator iar pentru procesul de încălzire se vor folosi rezistențe cu suport de până la 3W pe fiecare.

Diagrama bloc:



Hardware Design

• Lista de Componente:

1. Placuta Arduino UNO, pe care am conectat toate componentele menționate mai sus, folosind

- atât pinii digitali, cât și pe cei analogici, și pinii de alimentare 5V și masa GND;
2. Breadboard;
 3. Fire conductoare;
 4. Senzor de temperatură și umiditate DHT11, care are 4 pini dintre care doar 3 sunt folosiți, VCC prin care se face alimentarea la 3V – 5V, GND și DATA pe care l-am conectat pe plăcuța Arduino la un pin digital, datele preluate de către acesta fiind trimise către plăcuță prin intermediul aceluși pin. De asemenea, temperatura citită va fi afișată atât pe afișajul LCD cât și trimisă prin comunicare serială la o instanță Microsoft Excel unde va fi afișată într-un grafic în timp real;
 5. Ventilator DC de 5V și 0.19A, conectat la un tranzistor pentru a putea fi comandat automat;
 6. Doi tranzistori TIP122, fiecare având conectată baza la un pin digital al plăcuței Arduino, prin care se va trimite comanda de ON/OFF, colectorul fiind conectat la partea de GND a elementelor de încălzire/răcire, iar emitorul la GND;
 7. Afișaj LCD și modul I2C, pentru o implementare mai robustă a proiectului, fiind necesari doar 4 pini, dintre care unul conectat la alimentare, unul la GND și doi dintre ei la pini analog ai plăcuței;
 8. Două butoane pentru a permite utilizatorului introducerea temperaturii de referință;
 9. Trei rezistențe de 68 ohmi, cu o putere maximă suportată de 3W pe fiecare. Legate în paralel și conectate la o tensiune de 5V, acestea au o putere de încălzire de 1,1W;
 10. Rezistențe de diferite valori folosite pentru tranzistoare, 15K și 17K, și de 10K pentru butoane.

Schema electrică:



Schema electrică Tinkercad:



Software Design

Pentru a putea folosi componentele DHT11 și afișajul LCD cu modul I2C, în mediul de dezvoltare Arduino IDE a fost nevoie și de importarea bibliotecilor SimpleDHT.h, LiquidCrystal_I2C.h, Wire.h. Pentru setarea temperaturii referință de către utilizator, pinilor la care au fost conectate butoanele, au fost asociate sisteme de întrerupere. Arduino UNO R3 permite sisteme de întrerupere hardware doar pentru pinii digitali 2 și 3.



Variabilele `stareA` și `stareU` reprezintă starea în care sistemul se află la momentul actual, respectiv starea următoare ce este calculată pe baza datelor primite de la senzor. Reglarea se face prin intermediul acestor două variabile ale căror valori reprezintă 0 – Ambele OFF, 1 – Încălzirea ON; Răcirea OFF, 2 – Răcirea ON; Încălzirea OFF.



Din cauza limitărilor impuse de senzorul DHT11, care citește doar valori întregi, pornirea sistemelor de încălzire/răcire se face doar în momentul în care temperatura indicată de senzor este cu 2°C mai mică/mare decât cea dorită de client. De aceea, sistemul este forțat să meargă până când senzorul

afiseaza o temperature mai mica cu 1°C fata de cea de referinta, din practica observand ca prima trecere a senzorului de la temperature T la T-1 este foarte sensibila, acesta indicand din nou T dupa mai putin de o secunda.



Funcțiile folosite pentru citirea schimbării temperaturii de referință.



Rezultate Obținute

Proiectul si-a indeplinit scopul, acesta reusind sa incalzeasca/raceasca o incinta de dimensiuni mici(o cutie). Mai jos este prezentata o imagine cu temperaturile citite de la senzorul de temperatura si fluctuatia acestora in raport cu timpul, atunci cand temperatura reala era de 26°C si cea dorita a fost setata la 28°C.



Prezentare:



Concluzii

Controlul temperaturii este un proiect bun si interesant pentru a invata PM. Totodata este si foarte edificator, deoarece iti arata toatalitatea lucrurile care pot sa mearga rau intr-un task simplu, lucruri de care nu s-a tinut cont.

Mentiuni: Senzorul de temperatura nu citeste decat valori intregi, fiind destul de imprecis. Firele sunt de proasta calitate si nu fac bine contact.

Pentru efectuarea prototipului s-au investit: 100 lei + ceva ore de munca ore de munca :)

Download

[control_temperaturii_patrascoiu_ionradu_336cc.zip](#)

Jurnal

- **21.04.2021**: Obținerea acordului asistentului în privința temei alese.
- **23.04.2021**: Crearea paginii de wiki.
- **26.04.2021**: Au sosit toate piesele de care am nevoie.
- **20.05.2021**: Codul finalizat și testat cu succes.
- **23.05.2021**: Componentele hardware așezate în poziția lor finală.
- **29.05.2021**: Finalizare documentație ocw + prezentare youtube.

Bibliografie și Resurse

<https://www.alanzucconi.com/2016/08/02/arduino-heater-1/?fbclid=IwAR1A00LWQi4LMSfXOgEJZWcXhcqJRjW8LrSozPOqWIIDfrDQ-2XEICB93oE>

<https://www.alanzucconi.com/2016/08/02/arduino-heater-2/?fbclid=IwAR3h9clclC97ERXzzpuoJl1-fMXCq1S2xl8Z1eECgCxn5UipBV47oT5tjgl>

Documentația în format [PDF](#)

<https://ocw.cs.pub.ro/courses/pm/prj2021/dbrigalda/controlul-temperaturii>

From:

<http://ocw.cs.pub.ro/courses/> - **CS Open CourseWare**

Permanent link:

<http://ocw.cs.pub.ro/courses/pm/prj2021/dbrigalda/controlul-temperaturii>



Last update: **2021/06/04 11:33**