



**MINISTERUL EDUCAȚIEI ȘI CERCETĂRII AL REPUBLICII
MOLDOVA**

**Universitatea Tehnică a Moldovei
Facultatea Calculatoare, Informatică și Microelectronică
Departamentul Informatică și Ingineria Sistemelor**

Admis la susținere

Șef Departament:

Sudacevschi Viorica, conf. univ., dr.

_____” _____ 2022

Dispozitiv de gestiune a consumului energiei termice

Teză de master

Student: Mînzat Feliciu, CRI-211M

**Conducător: Guțuleac Emilian,
prof. univ., dr. hab.**

Chișinău, 2022

ADNOTARE

La proiectul de master: „ Dispozitiv de gestiune a consumului energiei termice”,

Elaborat de Mînzat Feliciu, Chişinău, 2022.

Cuvinte cheie: limbaj de programare, aplicații mobile, senzori, site web, modelare 3D.

Scopul proiectului de master este elaborarea și asamblarea a unui dispozitiv hardware de gestiune a consumului termic, care ar ajuta pe fiecare utilizator să-și poată monitoriza și gestiona consumul de gaze naturale, folosite pentru încălzirea casei sale sau a unei încăperi, prin setarea în timp real a unei temperaturi constante pe o anumită durată, fără a folosi în zadar aceste resurse și a cheltui un buget mare pentru aceasta. Utilizatorul poate efectua acest lucru chiar și de la distanță prin intermediul internetului și a unei aplicații software ușor de folosit.

Obiectivele proiectului sunt : studiul literaturii în domeniul ales; analiza, studiul și compararea dispozitivelor de control al consumului de energie termică deja existente pe piața locală și globală; proiectarea unei scheme funcționale generale a dispozitivului; dezvoltarea unei aplicații software mobile, precum și a unui web-site și testarea ulterioară a acestora; asamblarea și programarea acestui dispozitiv și trimiterea datelor către platforma web.

Tehnologiile folosite: Limbajul de programare Arduino IDE pentru programarea componentelor utilizate; Platformele Blynk pentru aplicația mobilă și a web site-lui; Sketch-Up pentru modelarea carcasei în 3D.

Memoriul explicativ conține : introducere, 3 capitole, concluzii, bibliografie cu 30 titluri, dintre care 55 pagini text de bază.

Capitolul 1: Informează despre caracteristicile, tipurile existente de dispozitive de gestiune a consumului termic, importanța lor și ce avantaje și dezavantaje au, cum funcționează, care este necesitatea de a folosi un dispozitiv de acest tip pentru a facilita viața utilizatorilor.

Capitolul 2: Descrie toate blocurile de senzori folosiți la crearea și proiectarea dispozitivului și software-le, folosite pentru configurarea acestuia.

Capitolul 3: Descrie structura interconectării modulelor, configurarea codului pentru soft, crearea aplicației mobile cât și a web site-lui.

ANNOTATION

In the master's project: " Thermal energy consumption management device ",

Developed by Mînzat Feliciu, Chisinau, 2022.

Keywords: programming language, mobile applications, sensors, website, 3D modeling.

The aim of the master's thesis is to design and assemble a thermal consumption management device that would help each user who owns it to be able to monitor and manage their consumption of natural gas used to heat their home in a room by setting a constant temperature and for a certain time without using these resources in vain and spending a large budget for it. The user can do this even remotely through the internet and the easy-to-use application.

The objectives of the project are: the study of the literature in the chosen specialty; analysis, study and comparison of heat energy consumption control devices already existing on the local and global market; designing a general functional scheme of the device; development of a mobile application as well as a website and their subsequent testing; assembling and programming this device and sending data to the web platform.

Technologies used: Arduino IDE programming language for programming the components used; Blynk's mobile app and website platforms; Sketch-Up for modeling the case in 3D.

The explanatory memorandum contains: introduction, 3 chapters, conclusions, bibliography with 30 titles, of which 55 pages of basic text.

Chapter 1: It informs about the characteristics, the existing types of thermal consumption management devices, their importance and what advantages and disadvantages they have, how they work, what is the need to use such a device to facilitate the life of users.

Chapter 2: Describes all the sensor blocks used in the creation and design of the device as well as the software used for its configuration.

Chapter 3: Describes the structure of the interconnection of the modules, the configuration of the software code, and the creation of the mobile application and the website

CUPRINS

INTRODUCERE.....	8
1. ANALIZA SITUAȚIEI ÎN DOMENIUL PROIECTĂRII	10
1.1 Dispozitiv de gestiune a consumului termic.....	10
1.2 Importanța dispozitivelor de gestiune a consumului termic	11
1.3 Tipuri de dispozitive de gestiune a consumului termic	14
1.4 Avantajele și dezavantajele dispozitivelor de gestiune a consumului termic	17
2. TEHNICI ȘI TEHNOLOGII FOLOSITE LA PROIECTAREA DISPOZITIVULUI DE Gestiune A CONSUMULUI TERMIC	22
2.1 Descrierea blocului de senzori.....	22
2.2 Descrierea blocului de procesare a datelor	30
2.3 Descrierea Arduino IDE.....	33
2.4 Descrierea Blynk	35
2.5 Descrierea SketchUp	40
3. IMPLEMENTAREA DISPOZITIVULUI DE Gestiune A CONSUMULUI TERMIC	45
3.1 Interconectarea modulelor	45
3.2 Crearea Codului.....	50
3.3 Asamblarea dispozitivului de gestiune a consumului termic	53
CONCLUZII	58
BIBLIOGRAFIE.....	59

INTRODUCERE

Casa poate fi numită inteligentă atunci când are o gamă de dispozitive inteligente pe care le puteți controla de la distanță setându-le așa cum doriți. Ele pot fi, de asemenea, unite într-o singură rețea. De exemplu, luminile se pot aprinde în momentul în care intrați în casă sau aspiratorul poate începe curățenia în fiecare zi la ora 11 AM.

Dar adevărata magie începe atunci când IoT (Internet of Things) se alătură acestei echipe. Oferă acces la internet tuturor dispozitivelor, ceea ce extinde posibilitățile unei astfel de rețele de acasă. De exemplu, puteți vedea ce se întâmplă în casa dvs. urmărind camerele de securitate pe smartphone, laptop, sau tabletă. Aplicațiile IoT vă permit să conectați dispozitive între ele și să comunice fără vreo acțiune din partea dvs. Imaginați-vă asta: în momentul în care mașina iese din parcare de la birou, aparatul de aer condiționat începe să răcească casa, astfel încât după o zi fierbinte să puteți intra într-o casă plăcut răcoroasă.

Termostatele folosesc diferite tipuri de senzori pentru a măsura temperatura. Într-o formă, termostatul mecanic, o bandă bimetală sub formă de bobină acționează direct contactele electrice care controlează sursa de încălzire sau de răcire. Termostatele electronice, în schimb, folosesc un termistor sau alt senzor semiconductor care necesită amplificare și procesare pentru a controla echipamentul de încălzire sau răcire. Un termostat este un exemplu de „controller bang-bang”, deoarece ieșirea echipamentului de încălzire sau răcire nu este proporțională cu diferența dintre temperatura reală și punctul de referință al temperaturii. În schimb, echipamentul de încălzire sau răcire funcționează la capacitate maximă până când se atinge temperatura setată, apoi se oprește. Prin urmare, creșterea diferenței dintre setarea termostatului și temperatura dorită nu modifică timpul pentru atingerea temperaturii dorite. Rata la care temperatura sistemului țintă se poate schimba este determinată atât de capacitatea echipamentului de încălzire sau de răcire de a adăuga sau de a elimina căldură la sau de la un sistem țintă, cât și de capacitatea sistemului țintă de a stoca căldură.

Pentru a preveni ciclul excesiv de rapid al echipamentului atunci când temperatura este aproape de punctul de referință, un termostat poate include o anumită histerezis. În loc să treacă de la „pornit” la „oprit” și invers instantaneu la temperatura setată, un termostat cu histerezis nu se va comuta până când temperatura nu s-a schimbat puțin peste punctul de temperatură setat. De exemplu, un frigider setat la 2 °C s-ar putea să nu pornească compresorul de răcire până când temperatura compartimentului alimentară ajunge la 3 °C și îl va menține în funcțiune până când temperatura scade la 1 °C. Acest lucru reduce riscul uzurii echipamentului de la comutarea prea frecventă, deși introduce o oscilație a temperaturii sistemului țintă de o anumită magnitudine.

Pentru a îmbunătăți confortul ocupanților spațiilor încălzite sau cu aer condiționat, termostatele cu senzor bimetal pot include un sistem „anticipator” pentru a încălzi ușor senzorul de temperatură în timp ce echipamentul de încălzire funcționează sau pentru a încălzi ușor senzorul atunci când sistemul de răcire nu este în operare. Când este reglat corect, aceasta reduce orice histerezis excesiv în sistem și reduce amplitudinea variațiilor de temperatură. Termostatele electronice au un echivalent electronic.

Bibliografie

1. <https://ajusto.ro/9-tipuri-de-termostate-ambientale-cum-faci-alegerea-corecta/>
[accesat 22.08.2022]
2. <https://www.caloreshop.ro/Blog-Care-este-rolul-termostatului-Beneficii-tipuri-si-caracteristici-generale> [accesat 25.08.2022]
3. <https://smarthomeblog.net/smart-arduino-thermostat/> [accesat 12.09.2022]
4. <https://components101.com/wireless/hc-05-bluetooth-module> [accesat 12.09.2022]
5. <https://media.contented.ru/glossary/sketchup/> [accesat 15.09.2022]
6. <https://microcontrollerslab.com/introduction-arduino-ide/> [accesat 18.09.2022]
7. <https://www.howtogeek.com/364232/what-is-sketchup/> [accesat 24.09.2022]
8. <https://techexplorations.com/guides/blynk/1-what-is-blynk/> [accesat 02.10.2022]
9. <https://juggerbot3d.com/pla-filament-review/> [accesat 03.10.2022]
10. <https://www.techcuisine.ro/post/termostat-smart-economisire> [accesat 16.10.2022]
11. <https://videotutorial.ro/termostat-smart-pentru-centrala-conectare-si-control-din-aplicatie/> [accesat 22.10.2022]
12. <https://www.pni.md/termostat-inteligent-incestrabil-pni-ct25pw-wifi-control-prin-internet-incalzire-cu-apa-in-pardoseala-actuatoare-pompe-centrala-aplicatie-mobil-tuya-smart-integrare-in-scenarii-smart-cu-alte-produse-compatibile-tuya-alexa-google-home.html>
[accesat 22.10.2022]
13. <https://en.wikipedia.org/wiki/Thermostat> [accesat 03.11.2022]
14. <https://www.hometree.co.uk/energy-advice/central-heating/how-does-a-thermostat-work/>[accesat 05.11.2022]
15. <https://www.explainthatstuff.com/thermostats.html> [accesat 09.11.2022]
16. <https://www.consumerreports.org/appliances/thermostats/buying-guide/> [accesat 16.11.2022]
17. <https://jasonvbarger.com/uncategorized/thermometer-vs-thermostat-leadership-lessons/>
[accesat 25.11.2022]

18. <https://www.quora.com/What-is-the-difference-between-a-thermostat-and-a-temperature-sensor> [acesat 29.11.2022]
19. <https://hartmanbrothers.com/blog/differences-different-types-thermostat> [acesat 02.12.2022]
20. <https://www.instructables.com/Getting-Started-With-Esp-8266-Esp-01-With-Arduino/> [acesat 02.12.2022]
21. <https://create.arduino.cc/projecthub/ROBINTHOMAS/programming-esp8266-esp-01-with-arduino-011389> [acesat 03.12.2022]
22. <https://create.arduino.cc/projecthub/pratikdesai/how-to-program-esp8266-esp-01-module-with-arduino-uno-598166> [acesat 03.12.2022]
23. <https://technoreview85.com/how-to-program-esp8266-esp-01-module-with-arduino-uno-easy-way/> [acesat 04.12.2022]
24. <https://create.arduino.cc/projecthub/gatoninja236/arduino-lcd-thermostat-a02f52> [acesat 04.12.2022]
25. <https://www.pinterest.com/pin/633670610043742343/> [acesat 10.12.2022]
26. <https://www.hackster.io/filipmu/wifi-thermostat-esp32-and-arduino-a8325c> [acesat 10.12.2022]
27. <https://knepublishing.com/index.php/Kne-Social/article/view/4128/8495> [acesat 11.12.2022]
28. <https://docs.blynk.cc/> [acesat 11.12.2022]
29. <https://techexplorations.com/guides/blynk/1-what-is-blynk/> [acesat 11.12.2022]
30. <https://blynk.io/> [acesat 11.12.2022]