

Зміст

ВСТУП	5
РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД СТАНУ ПРОБЛЕМИ	6
1.1. Що таке система клімат-контролю	6
1.2. Принцип роботи та особливості системи	7
1.3. У чому відмінність клімат контролю від кондиціонера	8
1.4. Плюси автоматичного управління	9
1.5. Особливості управління системою зі смартфона	10
1.6. Мінуси кліматичної системи	10
1.7. Висновки до розділу 1	11
РОЗДІЛ 2. ТЕОРІЯ ТА ОГЛЯД	12
2.1. Обґрунтування і розробка структурної схеми приладу	16
2.2. Вибір платформи Arduino на базі мікро контролера ATmega328P	20
2.2.1. Технічні характеристики Arduino Nano:	21
2.2.2. Програмне забезпечення (IDE)	22
2.2.3. Переваги та недоліки Arduino Nano	24
2.3. Датчик вологості та температури DHT11	25
2.4. Елемент виводу інформації чотирьохрозрядний 7-сегментний індикатор.....	27
2.5. Мікроконтролер ESP8266 для безпроводної передачі даних	28
2.6. Блок живлення	30
2.7. Інтернет речей (IoT)	35
2.7.1. Девайси інтернету речей	36
2.7.2. Недоліки концепції інтернету речей	37
2.8. Висновки до розділу 2	38
РОЗДІЛ 3. РОЗРОБКА ТА ПРОГРАМУВАННЯ СИСТЕМИ КЛІМАТКОНТРОЛЮ НА ОСНОВІ ТЕХНОЛОГІЇ ІОТ	39
3.1. Схема побудови пристрою	39
3.1.1. Взаємодія з датчиком DHT11	39
3.1.2. Підключення до пристроїв виведення	41
3.2. Алгоритм IoT кліматконтролю	43
3.3. Реалізація програмного коду	44
3.3.1. Програмний код обробки інформації датчиків та вивід на індикатор.....	44
3.3.2. Програмний код реалізації безпроводної передачі інформації в мережу	53
3.4. Висновки до розділу 3	57
ВИСНОВКИ ЗАГАЛЬНІ	58
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	60
ІНТЕРНЕТ РЕСУРСИ	61

АНОТАЦІЯ

Артур ДЕРЕГА. Магістерська кваліфікаційна робота на тему: «Розроблення embedded-рішень для системи вимірювання якості повітря навколишнього середовища» містить: 61 сторінка, 20 рисунків, 3 таблиці, 11 використаних джерел.

Об'єкт дослідження – Система кліматконтролю на Arduino Nano.

Мета магістерської кваліфікаційної роботи – розробити макет системи кліматконтролю для керування кліматом приміщення.

Предмет дослідження – застосування мікроконтролерної системи контролю клімату інтернет речей на прикладі Arduino Nano та ESP8266.

Розроблена система контролю клімату на основі Arduino Nano та SP8266.

Матеріали дипломної роботи рекомендується використовувати при проведенні наукових досліджень, у навчальному процесі та в практичній діяльності при викладанні дисципліни «Робототехніка».

Ключові слова: *кліматконтроль, мікроконтролер, датчик, апаратно обчислювальна платформа, arduino, arduino nano, esp8266, dht11, atmega328p, iot, альтернативні джерела, закон Ома, коефіцієнт корисної дії, вольт амперна характеристика.*

ABSTRACT

Artur DEREKA. Master's thesis on the topic: "Development of embedded solutions for the system of measuring the quality of ambient air" contains: 61 pages, 20 figures, 3 tables, 11 used sources.

The object of research is the climate control system on Arduino Nano.

The purpose of the master's qualification work is to develop a layout of the climate control system for managing the climate of the room.

The subject of the study is the application of a microcontroller system for controlling the climate of the Internet of Things using the example of Arduino Nano and ESP8266.

Developed climate control system based on Arduino Nano and SP8266.

The materials of the thesis are recommended to be used in conducting scientific research, in the educational process and in practical activities when teaching the discipline "Robotics".

Keywords: climate control, microcontroller, sensor, hardware computing platform, arduino, arduino nano, esp8266, dht11, atmega328p, iot, alternative sources, Ohm's law, efficiency, volt-ampere characteristic.

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ, СКОРОЧЕНЬ, ТЕРМІНІВ

MPPT – контролер відслідковує точки максимальної потужності

VAX – вольт-амперна характеристика

ККД – коефіцієнт корисної дії

ШІМ – широтно імпульсна модуляція

АКБ – акумуляторна батарея

АЦП – аналогово-цифровий перетворювач

БСА – блок-схема алгоритму

VTMM – відстеження точки максимальної потужності

IoT – інтернет речей

ВСТУП

Швидко зростаючі потреби сучасного суспільства вимагають широкомасштабного, тотального використання новітніх технологій в різних галузях економіки. Розробка сучасних систем автоматизації технологічного процесу виробництва є однією з найактуальніших завдань розвитку економіки будь-якої держави.

Всі різноманітні засоби цифрової техніки: персональні комп'ютери, мікропроцесорні системи вимірювань і автоматизація технологічних процесів, цифровий зв'язок, телебачення, побутова техніка і т. д. будуються на єдиній елементній базі, до складу якої входять надзвичайно різні за складністю мікросхеми - від логічних елементів, що виконують найпростіші операції, до найскладніших програмованих кристалів, що містять мільйони логічних елементів. З появою макропроцесорів відбулася якісна зміна підходу до методів проектування і виготовлення засобів автоматики.

Мікропроцесор здатний виконувати команди, що входять до його системи команд. Змінюючи послідовність команд (програму), можна вирішувати різні завдання на одному і тому ж процесорі. Інакше кажучи, в цьому випадку завдання структура апаратних засобів не пов'язана з характером розв'язуваної задачі. Це забезпечує масове виробництво макропроцесорів з відповідним зниженням вартості.

Дана магістерська робота присвячена розробленню embedded-рішень для підсистеми smart-кондиціонування як складової системи smart-будинку, в якій крім неї передбачені:

- автономне живлення від дизель-генераторної установки і сонячних батарей;
- системи охоронної безпеки, включаючи пожежну, і блокування ліфтів;
- системи відеонагляду;
- системи телекомунікації - інтернет, супутниковий зв'язок та TV.

ВИСНОВКИ

В даній магістерській кваліфікаційній роботі була спроектована автоматизована система кліматконтролю. Ми ознайомились з проблемами та недоліками різних систем які мають змогу керувати кліматом у приміщенні. Було наведено доцільність керування всією системою через інтернет речей або технологію розумного будинку.

Пристрій був розміщений на платах Arduino Nano, складається з датчика температури та вологості DHT11 та мікроконтролера ESP8266 на базі якого базується система «Інтернет речей» та бездротовий доступ до приладу за допомогою WiFi. Для відображення інформації було використано чотирихрозрядний 7-сегментний індикатор.

Автоматизована система кліматконтролю працює при температурі навколишнього середовища від 0°C до +50°C, при відносній вологості повітря до 90%. Механічні удари, тряски, вібрації не впливають на роботу пристрою. Робота інших медико-біологічних приладів також не впливає на роботу пристрою. Живлення системи - крона або блок живлення (3.5В-5.5В). Хімічно активні компоненти в пристрої не присутні, тому його можна використовувати в жилих приміщеннях без вентиляції.

Було розроблено програмний код для взаємодії між елементами пристрою, що забезпечує простоту підключення і великий вибір датчиків дозволяє легко змінювати конфігурацію приладу в залежності від поставлених потреб. Реалізація передачі даних через плату ESP8266 дозволяє з легкістю підключати пристрій до різних систем «Інтернет Речей» (контроль клімату приміщень та теплиць, системи розумного будинку та офісу, інформаційні таблиці тощо).

В магістерській кваліфікаційній роботі зроблено огляд стану проблеми на основі джерел літератури за темою.

1. Було досліджено прототипи до виконаної розробки.
2. Обґрунтовано розробку структурної схеми приладу.

3. Обрано платформу Arduino на базі мікроконтролера ATmega328P;
4. Обрано датчик вологості та температури DHT11;
5. Елемент виводу інформації чотирьохрозрядний 7-сегментний індикатор;
6. Мікроконтролер ESP8266 для безпроводної передачі даних;
7. Блок живлення;
8. Інтернет речей;
9. Виконана робота може бути застосована в навчальному процесі як приклад розробки пристроїв на базі Arduino.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Спеціалізовані мікроконтролерні системи. Теорія і практика: С71 Підручник / Є. І. Сокіл, І. Ф. Домнін, О. М. Рисований та ін. - Харків: НТУ "ХПІ", 2007. - 252 с.
2. Цирульник С. М., Лисенко Г. Л. Проектування мікропроцесорних систем - Вінниця: ВНТУ, 2010. - 201 с.
3. Програмування мікроконтролерів AVR: [навчальний посібник] / С. М. Цирульник, О. Д. Азаров, Л. В. Крупельницькій, Т. І. Трояновська. - Вінниця: ВНТУ, 2018. - 111 с.
5. Exploring Arduino: Tools and Techniques for Engineering Wizardry: Textbook, Jonh Wiley & Sons, Inc., Canada, 2013. - 384 p.
6. Intelligent IoT Projects in 7 Days: Build exciting projects using smart devices, Agus Kurniawan, United Kingdom, 2017. - 206 p.
7. NCP1835 Integrated Li-Ion Charger // ON Semiconductor. – Phoenix: Semiconductor Components Industries LLC, 2009. – URL: <https://www.onsemi.com/pub/Collateral/NCP1835-D.PDF> (дата звернення 18.12.2023)
8. Є. О. Кріксунов, В.В. Пасічник, А.П. Сидорин. «Екологія». Видавничий дім «Дрофа», 1995; 235
9. В. М. Лапін. «Безпека життєдіяльності людини». – Київ – Львів, 1999;
10. Г. О. Біляшевський, Р. С. Фурдуй. «Основи екологічних знань». – Київ, 1997;
11. Є.П. Желібо, Н.М. Заверуха, В.В. Зацарний «Безпека життєдіяльності». Видавництво «Каравела», Київ, 2003.

ІНТЕРНЕТ РЕСУРСИ

<http://www.mon.gov.ua> - Офіційний сайт Міністерства освіти і науки, молоді та спорту України.

1. <http://www.dnopr.kiev.ua> - Офіційний сайт Державного комітету України з промислової безпеки, охорони праці та гірничного нагляду (Держгірпромнагляду).

2. <http://www.mns.gov.ua> - Офіційний сайт Міністерства надзвичайних ситуацій України.

3. <http://www.social.org.ua> - Офіційний сайт фонду соціального страхування від нещасних випадків на виробництві та професійних захворювань України.

4. <http://www.nau.ua> - Інформаційно-пошукова правова система «Нормативні акти України (НАУ)».