

**Анотація до випускної роботи
ліцеїста 11-А класу Козіна Олександра Андрійовича**

Створення автономного пристрою регуляції температури та освітленості в приміщенні

Керівник роботи: Олінович Ю.М.

Мета роботи

Метою моєї роботи було розробити автономний пристрій MeClimate, що здатен регулювати температуру та освітленість у приміщенні (квартирі, будинку, в офісі і таке інше).

Задля досягнення мети, я сформулював для себе наступні цілі та задачі:

- Набути знань у сфері радіоелектроніки;
- Ознайомитися з можливостями платформи Arduino Uno;
- Визначити принципи взаємодії користувача з мікроконтролером;
- Дослідити особливості додаткового апаратного забезпечення (модулів розширення);
- Дослідити особливості програмування мікроконтролера мовою Wired;
- На базі отриманих знань спроектувати принципову електричну схему та створити пристрій;
- Запрограмувати пристрій на отримання даних з аналогових датчиків, підтримку значень температури та освітленості у нормі;
- Налаштувати безпроводний зв'язок між пристроєм та комп'ютером користувача;
- Створити тестову програму-клієнт та систему команд для передачі даних між нею та пристроєм;
- Зробити пристрій автономним (працює без втручання та нагляду користувача);
- Додати функцію відправки СМС користувачеві за умови виходу показників за визначені межі;
- Створити зручний інтерфейс програми-клієнта;
- Змоделювати ситуацію зміни температури та освітленості приміщення і перевірити дію пристрою на практиці.

Актуальність роботи

Актуальність моєї роботи полягає у факті, що схожі за функціональністю пристрої набирають популярності серед широкого кола користувачів. Цей пристрій може стати у нагоді, коли людина їде у відпустку, або просто декілька днів не буває вдома. Підтримувати температуру для домашніх рослин або тварин, коли дома нікого не має, включати світло у під'їзді, коли стає темно, вмикати кондиціонер, коли стає жарко, – і це ще далеко не всі можливі приклади використання цього приладу. До того ж, він може слугувати протипожежною сигналізацією, бо повідомляє господаря мешкання про перевищення допустимої температури. Цей пристрій також сповіщає про інші можливі негаразди. Найголовнішим позитивним моментом є те, що від користувача потребується мінімальне втручання – лише на етапі налаштування приладу, після чого пристрій може працювати самостійно (автономно).

Використані програмні засоби

Програмні засоби, використані для створення приладу MeClimate:

- Програма Fritzing v.0.9.3 (для проектування приладу, визначення необхідних компонентів, зв'язків між ними, побудови моделі та принципової схеми майбутнього пристрою);
- Середовище розробки Arduino IDE v.1.6.9 та мова програмування Wired (для програмування мікроконтролера ATmega328);
- Бібліотеки:
 - SoftwareSerial (для послідовного зв'язку модулів розширення (Wi-Fi та

- GSM) з цифровими контактами мікроконтролера, використовуючи програмне забезпечення для реплікації функціональності піна 0 та піна 1);
 - EEPROM (для запису значень регуляційних змінних у постійну пам'ять мікроконтролера).
 - Термінальна програма CoolTerm v.1.4.6 (для роботи з пристроєм через термінал);
 - Програма SocketTest v.3.0.0 (для спілкування з Wi-Fi модулем);
 - Програма XTCOM_UTIL (утиліта для прошивки Wi-Fi модуля);
- Програмні засоби, використані для створення програми-клієнта MeClimate.exe:
- Середовище розробки Visual Studio 2015 та мова програмування C#;
 - Вбудовані бібліотеки Windows Forms;
 - Додаткові бібліотеки:
 - MetroFramework Modern UI v.1.4.0 (бібліотека для створення інтерфейсу у стилі Metro);
 - SimpleWiFi 1.0 (бібліотека для управління Wi-Fi з'єднаннями).

Структура роботи

Робота складається з двох частин: апаратної та програмної.

Програмна частина представлена застосунком MeClimate.exe, написаним мовою програмування C#. При запуску програми MeClimate.exe з'являється форма підключення до пристрою MeClimate. Після натиснення на кнопку «Почати» відбувається пошук бездротових мереж, що знаходяться у досяжності Wi-Fi адаптеру комп'ютера. Користувач має обрати мережу пристрою MeClimate та натиснути кнопку «Підключити». Якщо на пристрій встановлено пароль – відкривається форма введення паролю.

На будь-якому етапі користувач має змогу скасувати свою попередню дію, або припинити роботу з програмою, натиснувши кнопки «Cancel» або хрестик на панелі функціональних кнопок форми відповідно.

Головна форма має 4 панелі:

- 3 панелі інструментів:
 - Панель регуляції температури;
 - Панель регуляції освітленості;
 - Панель системних налаштувань;
- Панель довідки.

На панелі регуляції температури користувач бачить показники температури та встановлені за замовчуванням межі її регуляції. Він також має змогу визначити допустимі межі температури та змінити їх, натиснувши кнопку «Застосувати», або скасувати зміни, натиснувши кнопку «Скасувати». Аналогічний вигляд має панель освітленості, за винятком принципу регуляції показників. Користувач може змінити значення освітленості, за якого пристрій автоматично включить світло.

Панель системних налаштувань надає можливість почати/припинити процес регуляції показників шляхом зміни стану перемикача «Регуляція» на Увімк./Вимк. відповідно. Також на цій панелі знаходяться елементи управління для налаштування таких опцій:

- Тема програми-клієнту;
- Одиниці розмірності показників;
- Максимальна та мінімальна припустимі межі зміни температури;
- Час, за який пристрій має відновити температуру у приміщенні;
- Номер телефону, на який буде надіслано СМС у разі виникнення аварії.

Апаратна частина роботи представлена приладом MeClimate на базі платформи Arduino UNO, сенсорів температури та освітлення, Wi-Fi та GSM модулів. У пам'ять мікроконтролера завантажений алгоритм роботи приладу, написаний мовою програмування Wired(C). Задача мікроконтролера – опитувати сенсори, отримувати команди, що надходять з комп'ютера користувача через мережу Wi-Fi, керувати приладами освітлення, нагрівання та охолодження, надсилати СМС користувачеві у разі виникнення аварійних несправностей.

Висновки та результати

Протягом усього дослідження мною були опрацьовані наступні теми:

- Основи радіoeлектроніки та електронних компонентів;
- Особливості апаратної платформи Arduino Uno;
- Принципи взаємодії комп'ютера з мікроконтролером;
- Особливості використання додаткового апаратного забезпечення (модулів розширення);
- Програмування мікроконтролера мовою Wired;
- Проектування принципових електричних схем та моделювання пристрою на їх основі;
- Отримання даних з аналогових датчиків, конвертація у зрозумілі фізичні одиниці;
- Бездротовий зв'язок між пристроєм та комп'ютером;
- Створення системи команд для передачі даних між комп'ютером та пристроєм;
- Відправка СМС за допомогою GSM модуля;
- Створення інтерфейсу на базі MetroUI;
- Моделювання реальних умов роботи та перевірка дії приладу на практиці.

Окремою задачею було зробити пристрій автономним, для чого був розроблений алгоритм роботи, орієнтований на самостійну оцінку значень температури та освітленості у приміщенні з подальшим їх аналізом, на базі якого повинні бути вжиті заходи для регуляції показників із метою повернення їх у встановлені користувачем межі.

Ця робота була виконана задля удосконалення навичок з програмування шляхом опанування нової сфери застосування знань з предмету – програмування мікроконтролерів. Також однією з причин виконання цієї роботи було бажання отримати базові навички у сфері радіoeлектроніки та розвинути їх завдяки дослідженню індивідуальних особливостей роботи допоміжних модулів, зокрема Wi-Fi, GSM та релейного модуля.

Результатом роботи є апаратний продукт – пристрій MeClimate, що є основною частиною, а також не менший за обсягом виконаної роботи та витраченого часу програмний продукт – програма-клієнт MeClimate.exe, що дозволяє налаштувати автономний пристрій регуляції температури та освітленості.

Роботу можна розцінювати як прототип кінцевого продукту, що має усі основні функції та властивості, але не оптимізований з огляду на фінансовий, ергономічний та дизайнерський аспекти масового випуску приладів на зразок прототипу. У майбутньому до функціональної частини приладу можливо додати інші датчики та прилади для регуляції показників, які вони реєструють.

Напрямки використання

Пристрій MeClimate можна використовувати у будь-якому приміщенні: квартирі, приватному домі, офісі тощо. Він може слугувати регулятором освітленості і вмикати світло коли стає темно, також у його функції входить регуляція температури в приміщенні. Коли стає занадто спекотно – він може включити кондиціонер або вентилятор, при зниженні температури, коли стане холодно – включити обігрівач. Це дозволить зберігати тепловий клімат у приміщенні, що буває необхідно, коли господаря немає вдома. Також автоматична регуляція температури може бути корисна, коли спека влітку змушує людину поспішати додому, де прохолода поверне йому радість життя.

Пристрій MeClimate допоможе охолодити Вашу домівку та заощадить електроенергію, адже кондиціонер буде працювати лише доки температура не стане бажаною для користувача.

Робота допускається до захисту.

Олінович Ю.М. _____