МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЧОРНОМОРСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ПЕТРА МОГИЛИ

Беліменко Віктор Олександрович

УДК 004.925.5

Дистанційна система керування домофоном

Напрям підготовки 6.050102 – Комп’ютерна інженерія

Автореферат
бакалаврської роботи
на здобуття кваліфікації бакалавра з комп’ютерної інженерії

Миколаїв – 2019

Робота виконана у Чорноморському національному університеті ім. Петра Могили.

Керівник: доктор фіз.-мат. наук, професор
Чуйко Генадій Петрович,
ЧНУ ім. Петра Могили
професор кафедри комп'ютерної інженерії

Рецензент: доцент, к.пед.н
Болюбаш Надія Миколаївна,
ЧНУ ім. Петра Могили,
доцент кафедри інтелектуальних інформаційних систем

Консультант: **Алексєєва Анна Олександрівна**
ЧНУ ім. Петра Могили
старший викладач кафедри екологічної
стандартизації та екосертифікації

Захист відбудеться « 25 » червня 2019 р. о 10^{00} на засіданні Екзаменаційної комісії в ЧНУ ім. Петра Могили, ауд. 2-406

З бакалаврською роботою можна ознайомитись на сайті ЧНУ ім. Петра Могили за посиланням http://chmnu.edu.ua

Автореферат оприлюднений « 18 » червня 2019 р.

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність теми. У наш час існує явище впровадження такої технології автоматизації, як «розумний будинок». Це високотехнологічна система, яка може об’єднати всі комунікації вашого дому, і керувати ними одним натисканням кнопки. Освітлення, опалення, сигналізація, відеонагляд – це далеко не всі системи, якими можна керувати з допомогою «розумного будинку».

Ця технологія є прикладом полегшення побутового життя людства. Вона позбавляє необхідності керувати пристроями, что знаходяться в будинку, за допомогою ручного натискання вимикачів, кнопок, повороту вентилів та кранів. Технологія є особливо важливою для людей з обмеженими фізичними можливостями.

Недоліком технології є дороговизна встановлення та обслуговування всього необхідного апаратного та програмного забезпечення. На обладнання середнього за розмірами будинку усім спектром устаткування необхідно витрати шестизначну суму.

Дистанційна система керування домофоном є прикладом технології «розумний будинок». Вона дозволяє отримувати інформацію про дзвінок на домофон відразу на телефон. А також керувати звуковими сигналами дзвінку та відкриттям/закриттям дверей.

Мета: розробка дистанційної системи керування пристроєм доступу до приміщень.

Для досягнення мети в бакалаврській роботі поставлені та вирішені наступні **задачі**:

– провести дослідження ринку домофонів та обрати найбільш зручну модель;

– проаналізувати апаратне забезпечення, необхідне для модернізації домофону;

- обрати технічні засоби для побудови програмно-апаратного модулю;
- розробити схему підключення апаратного забезпечення;
- обрати середовище для створення програмного забезпечення;
- розробити програмне забезпечення для апаратної частини модулю;
- розробити програмне забезпечення для пристрою керування;
- перевірити роботу модуля;
- вирішити окремі питання охорони праці.

Об'єкт: методи дистанційного керування роботою пристроїв під управлінням мікроконтролерних платформ та технології розробки програмного та апаратного забезпечення.

Предмет: апаратне та програмне забезпечення системи дистанційного керування домофоном.

Використані методи:

- порівняння (для визначення функцій існуючих аналогів та вибору оптимального апаратного забезпечення);
- моделювання (при створенні структурної та функціональної схеми апаратного забезпечення та побудови блок-схеми алгоритму роботи програмного забезпечення).

Практичне значення: розробка програмно-апаратного модулю, що дозволить використовувати домофон, знаходячись на певній відстані від нього.

Структура та обсяг роботи. Бакалаврська робота складається з анотації на 2 сторінках, вступу, трьох розділів, висновків, переліку джерел посилання з 16 найменувань, 2 додатків на 11 сторінок. Основна частина роботи становить 65 сторінок, серед яких 25 рис. та 6 табл.

ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ

У **вступі** подано загальну характеристику досліджуваної теми, обґрунтовано актуальність дипломної роботи, сформульовано мету, завдання методи дослідження, подано інформацію про апробацію, структуру та обсяг

роботи. Дистанційна система керування домофоном є прикладом технології «розумний будинок». Вона дозволяє отримувати інформацію про дзвінок на домофон відразу на телефон. А також керувати звуковими сигналами дзвінку та відкриттям/закриттям дверей.

У **першому розділі** бакалаврської роботи **«Аналітичний огляд літератури та патентної інформації домофонів»** проведено аналіз актуальних моделей домофонів, принципів їх роботи, основні функції. Досліджено класифікацію домофонів, визначено два основні класи: малоабонентські та багатоабонентські.

Малоабонентські встановлюються, як правило, перед в'їзними воротами до приватного будинку і багатоабонентські, які найчастіше ставляться на під'їздах багатоквартирних будинків. Багатоабонентські домофони поділяють за принципом адресації на координатно-матричні і цифрові. Найбільш розповсюджені в пострадянських країнах багатоквартирні домофони наступних виробників - Vizit, Цифрал, Метаком, Eltis.

Домофони також поділяються на відеодомофони і аудіодомофони. Відеодомофони крім голосового зв'язку дозволяють бачити співбесідника, що частково допомагає зрозуміти, чи не говорить він з примусу.

В першому розділі досліджено ринок та інформацію про різні типи домофонів. Отримано та проаналізовано дані про нові технічні пристрої, невідомі мені раніше.

Показано, що використання розробленого в подальшому пристрою зекономить кошти та звільнить від зайвих турбот його користувачів. Пристрій є деяким аналогом GSM-домофонів, за винятком лише засобу зв’язку з мобільним телефоном.

У **другому розділі** бакалаврської роботи **«Розробка апаратної частини модулю безконтактного вимірювання розміру приміщення»** досліджено апаратне забезпечення, що необхідне для створення модулю дистанційного

керування. Обрано найбільш оптимальний варіант для основи модулю: ESP8266.

ESP8266 — мікроконтролер китайського виробника Espressif з інтерфейсом Wi-Fi (рисунок 1). Окрім Wi-Fi, мікроконтролер відрізняється можливістю виконувати програми з зовнішньої флеш-пам'яті з інтерфейсом SPI.

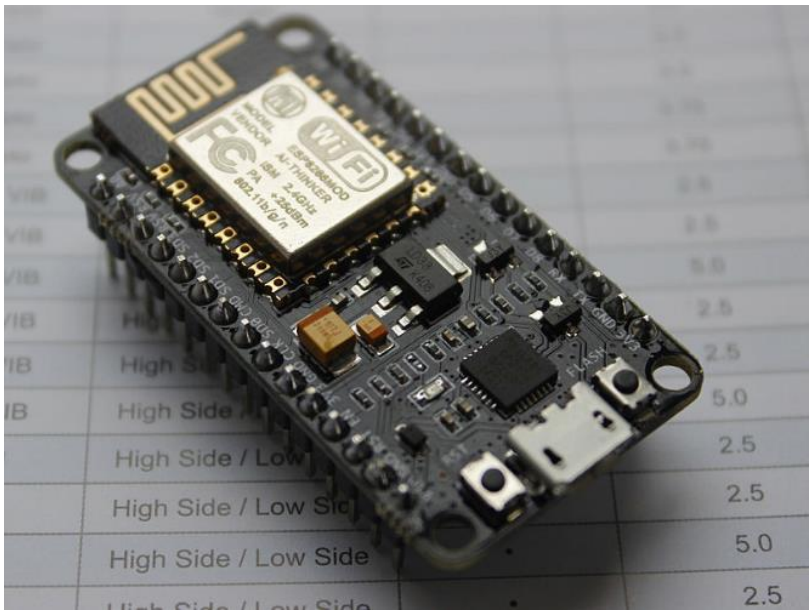

Рисунок 1 – Модуль ESP8622

Головна перевага контролера незмінно, як і у всій продукції даного виробника - низька ціна. Стандартна плата під Bluetooth-адаптер від інших компаній обійдеться вам в середньому в 2-3 рази дорожче, а тут ви отримуєте мікроконтролер з функціоналом для роботи в двох режимах.

Тепер всі бажаючі можуть підключатися до домашнього WI-FI за допомогою комп'ютера або використовувати сам ноутбук в якості точки доступу, роздаючи інтернет. Давайте докладніше розберемося, що це таке, для тих, хто пропустив офіційний вихід мікроконтролера або погано розбирається в темі.

Удосконалено принципову електричну схему плати трубки домофону моделі Цифрал КЛ-2 (рис. 2). Зміни показано червоним кольором.

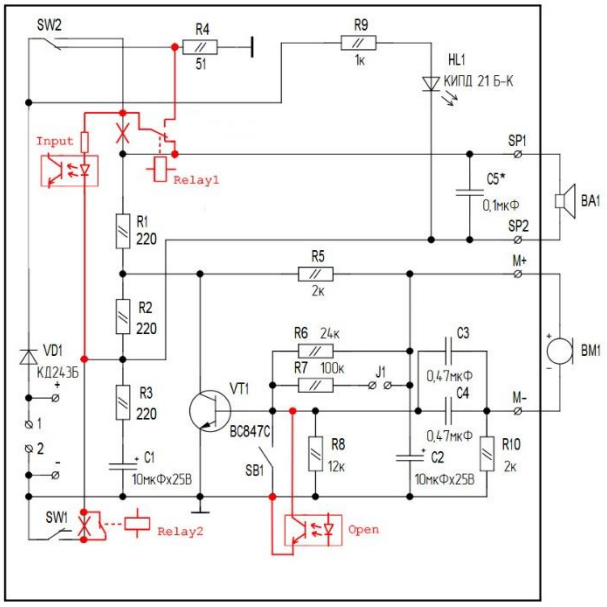

Рисунок 2 – Удосконалена принципова електрична схема плати трубки домофону Цифрал КЛ-2

У **третьому розділі** бакалаврської роботи **«Розробка програмної частини модулю безконтактного вимірювання розмірів приміщення»** наведено опис розробки програмного забезпечення. Плати Arduino, у більшості випадків обладнані спеціалізованим завантажувачем, що дозволяє завантаження ПЗ без додаткового обладнання, але при необхідності мікроконтролери можливо використовувати та програмувати автономно. Програмування мікроконтролерів AVR(Advanced Virtual RISC) Atmega виконується за допомогою зовнішніх програматорів.

Проведено аналіз середовищ розробки для мікроконтролерів. Обрано плагін для редактора Atom, а саме Platformio, що працює на бібліотеках Arduino.

Модуль Arduino UNO має засоби для зв'язку з комп'ютером, з іншого платою UNO або з іншими микроконтроллерами. Для цього на платі існує інтерфейс UART з логічними рівнями TTL (5 В), пов'язаний з виходами 0 (RX) і 1 (TX). Мікросхема ATmega16U2 на платі пов'язує UART інтерфейс з USB портом комп'ютера. При підключенні до порту комп'ютера, з'являється віртуальний COM порт, через який програми комп'ютера працюють з Ардуіно.

Прошивка ATmega16U2 використовує стандартні драйвери USB-COM і установка додаткових драйверів не потрібно. Для операційної системи Windows необхідний відповідний .inf файл. В інтегровану середу програмного забезпечення Ардуіно (IDE) включений монітор обміну по послідовному інтерфейсу, який дозволяє посилати і отримувати з плати прості текстові дані. На платі є світлодіоди RX і TX, які індикують стан відповідних сигналів для зв'язку через USB (але не для послідовного інтерфейсу на виходах 0 і 1).

Android встановлена на 85% мобільних пристроїв, а отже є найбільш розповсюдженою мобільною операційною системою. Не зважаючи на те, що Android використовує для запуску застосунків віртуальну машину Java, розробка застосунків для даної ОС вимагає наявності спеціалізованого середовища розробки.

Для керування програмно-апаратним модулем обрано додаток для ОС Android IoT від MQTT.

Наш додаток буде виступати в якості пульта управління для мікроконтролера, а так само буде приймати і відображати всю отриману інформацію від ESP8266.

Додаток називається IoT MQTT Dashboard і являє собою готовий mqtt клієнт з невеликою кількістю дуже зручних віджетів.

Платформа IoT - це апаратно-програмна система для управління пристроями IOT і збору, зберігання, візуалізації та аналізу даних з цих пристроїв.

MQTT Dashboard використовує брокер HiveMQ MQTT. Ви можете використовувати будь-який клієнт або бібліотеку MQTT для публікації в брокера.

На ринку існує багато платформ IoT, а функціональність цих платформ значно відрізняється.

Хоча вся платформа IoT буде мати приладову панель для відображення даних, деякі платформи, по суті, є приладовою панеллю і здатні лише відображати дані з пристроїв.

Ви часто знайдете терміни "Панель інструментів" та "платформа", які використовуються як взаємозамінні.

Додатки містять отриману схему пристрою та лістинг прошивки модулю.

Спеціальна частина «Охорона праці та безпека у надзвичайних ситуаціях» присвячена проблемам впливу неправильного освітлення на організм людини. Світло впливає не лише на функцію органів зору, а й на діяльність організму в цілому. При поганому освітленні людина швико втомлюється, працює менш продуктивно, зростає потенційна небезпека помилкових дій і нещасних випадків. Згідно зі статистичними даними, до 5% травм можна пояснити недостатнім або нераціональним освітленням, а в 20% воно сприяло виникненню травм. Врешті, погане освітлення може призвести до професійних захворювань, наприклад таких, як робоча міопія (короткозорість), спазм акомодації. В розділі охорони праці було приділено увагу обчисленням необхідної площі вікон для потрапляння достатньої кількості освітлення, як важливої складової забезпечення необхідних умов для роботоздібності.

ВИСНОВКИ

Аналіз сучасних домофонів виявив, що найбільш розповсюдженою та водночас доступною моделлю на пострадянському просторі – домофони від компанії «Цифрал», зокрема КЛ-2. Тому саме цей пристрій обраний для використання в дипломній роботі.

В першому розділі було досліджено ринок та інформацію про різні типи домофонів. Отримано та проаналізовано дані про нові технічні пристрої, невідомі мені раніше.

Модуль є вразливим до звичайного електричного струму. Тому необхідно або використати автономне джерело живлення для демонстрації роботи виробу, або використати окреме реле і встановити його в загальну мережу.

Керування розробленим модулем здійснюватиметься за допомогою використання мобільного телефону на основі операційної системи Android 5.1.

Для керування розробленим пристроєм був використаний додаток для ОС Android від MQTT.

Обраний додаток після коректування та налагодження дозволяє використовувати віддалений контроль над розробленим програмно-апаратним модулем.

В спеціальній частині дипломної роботи присвяченої питанням охорони праці та безпеки життєдіяльності було розглянуто приміщення, де проектувався програмно-апаратний модуль. В ході роботи було помічено, що в ньому не вистачає природнього освітлення. Це створює несприятливі умови для роботи, що загрожує погіршенням зору або навіть нещасними випадками. Також, дані умови не задовольняють стандарти щодо забезпечення умов на робочому місці. В ході дослідження виконані розрахунки для з'ясування необхідної площі вікон та наведені шляхи вирішення проблеми.

АНОТАЦІЯ

Беліменко В. О. Дистанційна система керування домофоном. – Кваліфікаційна робота бакалавра зі спеціальності 6.050102 Комп'ютерна інженерія на здобуття кваліфікації «фахівець з інформаційних технологій». – Чорноморський національний університет імені Петра Могили, 2019.

Бакалаврська робота присвячена розробці програмного та апаратного забезпечення для модулю дистанційної системи керування домофоном. Практичне значення результатів дослідження та розроблення полягає в тому, що програмно-апаратний модуль може бути запровадженим в масовому виробництві, заміні GSM-домофонів.

Пояснювальна записка бакалаврської роботи складається зі вступу, трьох розділів, висновків та двох додатків. У вступі визначається актуальність теми, сформульовані мета, об’єкт, предмет та завдання дослідження та розроблення бакалаврської роботи. У першому розділі досліджуються існуючі аналоги. У розділі наведено принципи роботи та класифікацію сучасних домофонів. Проведено порівняльний аналіз сучасних домофонів, визначено їх основні переваги та недоліки.

У другому розділі проводиться аналіз апаратного забезпечення, що необхідне для побудови програмно-апаратного модулю дистанційної системи керування домофоном. Проведено аналіз апаратних складових, що можуть виконувати роль основи модулю. Досліджено апаратне забезпечення, що призначене для отримання звінків з домофону та передачі на телефон. Розроблено схему підключення обраного периферійного обладнання до плати Arduino.

Третій розділ присвячено розробці програмного забезпечення. Розглянуто середовища, що підтримують можливість розробки для мікроконтролерів ATMEGA, обрано – середовище Atom від PlatformIO.

У додатку А наведена отримана фінальна структурна схема розробленого пристрою.

У додатку Б наведений лістинг прошивки.

В цілому, бакалаврська робота без додатків містить 65 сторінок, 25 рисунків, 6 таблиць, 16 джерел посилання.

Ключові слова: домофон, NodeMCU ESP, Wi-Fi, Arduino, Android.

ABSTRACT

Belimenko V. Remote control system for intercom. – Bachelor’s thesis in specialty 6.050102 Computer Engineering. – Petro Mohyla Black Sea National University, 2019.

Bachelor's work is devoted to the development of software and hardware for the module remote control system intercom. The practical value of the research and development results is that the hardware and software module can be implemented in mass production, replacing GSM intercoms.

An explanatory note on bachelor work consists of an introduction, three chapters, conclusions and two appendices. The introduction determines the relevance of the topic, formulated the purpose, object, subject and objectives of research and development of baccalaureate work. The first chapter explores existing analogues. The section contains the principles of work and the classification of modern intercoms. A comparative analysis of modern intercoms is conducted, their main advantages and disadvantages are determined.

The second section provides hardware analysis, which is needed to build the hardware and software module for the remote control system of the doorphone. The analysis of the hardware components that can act as the basis of the module is carried out. The hardware, which is intended to receive intercom and interconnect contacts, is investigated. A scheme for connecting selected peripheral equipment to the Arduino board has been developed.

The third section is devoted to the development of software. The environment that supports the development of ATMEGA microcontrollers is considered - the platform Atom from PlatformIO.

Annex A presents the final structural diagram of the developed device.

Appendix B lists firmware.

In general, bachelor work without appendixes contains 65 pages, 25 figures, 6 tables, 16 sources of reference.

Key words: intercom, NodeMCU ESP, Wi-Fi, Arduino, Android.