

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЧОРНОМОРСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ПЕТРА МОГИЛИ

ГОЛОВЧЕНКО ДМИТРО СЕРГІЙОВИЧ

УДК 681.3

ІНТЕГРАЦІЯ ЕЛЕМЕНТІВ РОЗУМНОГО БУДИНКУ ДО SCADA
СИСТЕМИ ЗА ПРОТОКОЛОМ MODBUS TCP/IP

Спеціальність 151 Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології

Автореферат

бакалаврської роботи на здобуття кваліфікації бакалавра з автоматизації та
комп'ютерно-інтегровані технології

Дипломна робота є рукопис.

Робота виконана в Чорноморському національному університеті імені Петра Могили Міністерства освіти і науки України на кафедрі автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологій

Науковий керівник: кандидат фізико-математичних наук, доцент
Кубов Володимир Ілліч,
ЧНУ ім. Петра Могили,
доцент кафедри автоматизації та комп'ютерно-
інтегрованих технологій

Рецензент: доктор технічних наук, в.о. професора
Журавська Ірина Миколаївна
ЧНУ ім. Петра Могили,
в.о. професора кафедри комп'ютерної інженерії

Консультант: Доцент кафедри екології
Щербак Юрій Георгійович

Захист відбудеться __ червня 2021 р. о __ год. на засіданні екзаменаційної комісії (ауд. ____) у Чорноморському національному університеті імені Петра Могили за адресою: 54003, м. Миколаїв, вул. 68-ми Десантників, 10.

З дипломною роботою можна ознайомитися в бібліотеці Чорноморського національного університету імені Петра Могили за адресою: 54003, м. Миколаїв, вул. 68-ми Десантників, 10.

Автореферат представлений __ червня 2021 р.

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність. У наш час вартість обладнання автоматизації дуже висока і університети не можуть собі дозволити купити обладнання для навчання майбутніх інженерів автоматизації. Потрібно розробити програму навчання з використанням сучасного програмного та апаратного забезпечення для навчання майбутніх інженерів автоматизації.

Аналізатор повітря — пристрій для моніторингу стану повітря. Особливо у зимку люди забувають відкривати вікна для провітрювання. Якщо не провітрювати належним чином, то у людини виникають головні болі, засипання, зменшення концентрації та в інколи втрата свідомості. Також провітрювання зменшує можливість захворіти на гострі респіраторні вірусні інфекції та грип (у громадських закладах). Провітрювати потрібно кожну годину хоча б 2 хвилини, якщо температура на вулиці нижче -10, якщо більше 0, то 4 хвилини.

Розумна розетка — пристрій для керування потужностями на відстані. Займають велике місце у розумному будинку, від керування світлом до керування кухонних пристроїв.

Мета. Встановити зв'язок по протоколу Modbus TCP/IP між SCADA системою та мікроконтролером ESP8266 для використання у подальшому у цілях навчання студентів спеціальності автоматизації.

Об'єкт дослідження. Впровадження стандартних протоколів систем автоматизації в мікроконтролерні пристрою.

Предмет дослідження. Впровадження протоколів IoT і протоколу Modbus системи автоматизації в мікроконтролерний пристрій ESP8266, для управління пристрою домашнього клімат контролю та електричними потужностями.

Завдання:

- Виконати аналіз існуючих систем та програмного забезпечення.
- Створити аналізатор повітря, розумну розетку як елементи системи розумного будинку.

- Розробити програму для взаємодії у LabVIEW та підключити по протоколу Modbus TCP/IP.
- Створити програмне забезпечення для взаємодії з елементами розумного будинку на відстані.
- Дослідити стан охорони праці при створенні елементів розумного будинку.

Структура та обсяг роботи. Бакалаврська робота складається з анотації на 2 сторінках, вступу, трьох розділів, висновків, переліку джерел посилання з 35 найменувань, 2 додатків на 90 - 100 сторінках,. Основна частина роботи становить 90 сторінок, серед яких 30 рис. та 5 табл..

ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ

У **вступі** подано обґрунтування актуальності теми бакалаврської роботи. Мета роботи є встановити зв'язок між LabView та мікроконтролером ESP8266 за протоколом Modbus TCP/IP. Після встановлення зв'язку, LabView може бути використана як SCADA система у навчальних цілях для студентів кафедри Автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологіях.

Протокол Modbus є промисловим протоколом і найчастіше за всіх використовується у задачах автоматизації з використанням контролерів.

У **першому розділі** бакалаврської роботи **«Інтеграція елементів розумного будинку до SCADA системи за протоколом Modbus TCP/IP»** проведено огляд літератури та патентів аналогів елементів розумного будинку, а саме, розумної розетки та аналізатора повітря, та наведена загальна інформація, поставлені завдання на проектування. Також проведено огляд SCADA систем, вибрана технологія для створення дистанційної SCADA системи.

У **другому розділі** бакалаврської роботи **«Інтеграція елементів розумного будинку до SCADA системи за протоколом Modbus TCP/IP»** була проведена технічна частина данної роботи: описаний процес створення

елементів розумного будинку з використанням зображень функціональних, структурних та інших схем, описаний процес створення SCADA системи для дистанційного керування, LabView та взаємодія з ESP8266 за протоколом Modbus TCP/IP.

У третьому розділі бакалаврської роботи **«Інтеграція елементів розумного будинку до SCADA системи за протоколом Modbus TCP/IP»** проведений аналіз факторів середовища у лабораторії для працівників.

Розглянуто умови і робочі місця інженерів і програмістів елементів розумного будинку. Встановлена відповідність всіх розглянутих показників чинним санітарним нормам та виявлено, що умови праці у данній лабораторії є оптимальними.

ВИСНОВКИ

Вдалось створити елементи розумного будинку — аналізатор повітря та розумну розетку та SCADA систему для дистанційного керування, написаного на мові програмування python.

Вдалось вмонтувати протокол Modbus у елементи розумного будинку, заснованого на мікроконтролері ESP8266, увімкнути сервер через пакет LabView та написати програму та інтерфейс для взаємодії користувача з SCADA системою.

СПИСОК ПУБЛІКАЦІЇ ЗА ТЕМОЮ РОБОТИ

Кубов В.І., Головченко Д.С, Курков М.Д. Supervisory control system based on ESP8266 and LabVIEW with Modbus TCP/IP protocol. Могилянські читання — 2020: досвід та тенденції розвитку суспільства в Україні: глобальний, національний та регіональний аспекти: XXIII Все-укр. наук.-метод. конф.: тези доповідей: Комп'ютерні науки. Технічні науки, Миколаїв, 16-20 листоп. 2020р. / ЧНУ ім. Петра Могили. – Миколаїв: Вид-во ЧНУ ім. Петра Могили, 2020. – 148 с.

Кубов В.І., Головченко Д.С. Розумний будинок на ESP8266 із керуванням зі смартфона. Інтелектуальні інформаційні системи: Всеукраїнська науково-практична конференція молодих вчених, аспірантів і студентів: тези доп., 28-31 січня 2020р. / ЧНУ ім. Петра Могили. – Миколаїв : Вид-во ЧНУ ім. Петра Могили, 2020. – 104 с.

Головченко Д.С., Димитров Ю.Ю., Курков Н.Д., Кубов В.І. Автоматизированная система измерений и контроля на базе ESP8266 и LabView с протоколом Modbus TCP/IP для лабораторного практикума: XIX Міжнародна науково-технічна конференція «Фізичні процеси та поля технічних і біологічних об'єктів»: матеріали конференції. – Кременчук: КрНУ, 2020. – 152 с.

АНОТАЦІЯ

Головченко Д.С. Інтеграція елементів розумного будинку до SCADA системи за протоколом Modbus TCP/IP. – Кваліфікована робота бакалавра зі спеціальності 151 Автоматизація та комп'ютерно інтегровані технології на здобуття кваліфікації «бакалавра з автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологій». – Чорноморський національний університет імені Петра Могили, 2021.

Розумний будинок — система пристроїв, здатних виконувати дії і вирішувати певні повсякденні задачі без участі людини. Усі пристрої керуються централізовано.

LabView — це середовище розробки та платформа для виконання програм. LabView не є SCADA системою, але, ідеологічно, дуже близька до неї та може бути використана як у галузі АСК ТП, так і у АСНД (Автоматизована система наукових досліджень).

Пояснювальна записка бакалаврської роботи складається зі трьох розділів. У вступі подано обґрунтування актуальності теми кваліфікаційної роботи бакалавра, сформульовано мету та завдання дослідження, вказано практичне значення одержаних результатів. У першому розділі бакалаврської роботи проведено огляд літератури та патентів аналогів елементів розумного будинку, а саме, розумної розетки та аналізатора повітря, та наведена загальна інформація, поставлені завдання на проектування. Також проведено огляд SCADA систем, вибрана технологія для створення дистанційної SCADA системи. У другому розділі бакалаврської роботи була проведена технічна частина данної роботи: описаний процес створення елементів розумного будинку з використанням зображень функціональних, структурних та інших схем, описаний процес створення SCADA системи для дистанційного керування, LabView та взаємодія з ESP8266 за протоколом Modbus TCP/IP. У третьому розділі бакалаврської роботи проведений аналіз факторів середовища у лабораторії для працівників. Розглянуто умови і робочі місця інженерів і програмістів елементів розумного

будинку. Встановлена відповідність всіх розглянутих показників чинним санітарним нормам та виявлено, що умови праці у данній лабораторії є оптимальними.

Загальна кількість сторінок бакалаврської роботи 90, 30 рис. та 35 джерел посилання.

ABSTRACT

Holovchenko D. Integration of smart home elements into the SCADA system according to the protocol Modbus TCP/IP. – Qualified work of a bachelor in the specialty 151 Automation and computer-integrated technologies for the qualification of "bachelor in automation and computer-integrated technologies". - Petro Mohyla Black Sea National University, 2021.

A smart home is a system of devices capable of performing actions and solving certain everyday problems without the participation of a person. All devices are controlled centrally.

LabView is a development environment and application platform. LabView is not a SCADA system, but, ideologically, very close to it and can be used both in the field of Automated process control system and in Automated Research System.

The explanatory note of the bachelor's thesis consists of three sections. In the introduction the substantiation of urgency of a theme of qualifying work of the bachelor is given, the purpose and tasks of research are formulated, the practical value of the received results is specified. The first section of the bachelor's thesis reviews the literature and patents of analogues of smart home elements, namely, smart socket and air analyzer, and provides general information, design tasks. The SCADA systems were also inspected, and the technology for creating a remote SCADA system was selected. The second section of the bachelor's thesis was the technical part of this work: describes the process of creating elements of a smart home using images of functional, structural and other schemes, describes the process of creating a SCADA system for remote control, LabView and interaction with ESP8266 via Modbus TCP / IP. The third section of the bachelor's thesis analyzes the environmental factors in the laboratory for employees. The conditions and jobs of engineers and programmers of the elements of a smart home are considered. The compliance of all considered indicators with the current sanitary norms has been established and it has been found that the working conditions in this laboratory are optimal.

The total number of pages of the bachelor's thesis is 90, 30 fig. and 35 reference sources.