

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ЧОРНОМОРСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ІМЕНІ ПЕТРА МОГИЛИ

**Діденко Олександр Юрійович**

УДК 004.925.5

**АПАРАТНО-ПРОГРАМНИЙ МОДУЛЬ “Smart Button” НА БАЗІ  
ESP8266**

Напрямок 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:** кандидат технічних наук, в. о. старшого викладача  
**Крайник Ярослав Михайлович,**  
ЧНУ ім. Петра Могили,
- Рецензент:** кандидат технічних наук  
**Швед Альона Володимирівна,**  
ЧНУ ім. Петра Могили,  
доцент кафедри інженерії програмного забезпечення,
- Консультант:** старший викладач  
**Алексєєва Анна Олександрівна,**  
ЧНУ ім. Петра Могили,  
кафедра екології Медичного інституту

Захист відбудеться « 21 » червня 2019 р. о 10<sup>00</sup> 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.** Епоха розумних пристроїв набирає шаленої популярності. Це обумовлено тим, що все більше й більше пристроїв створюються з підтримкою Wi-Fi технології. В такому випадку, розробка і взаємодія таких пристроїв один з одним є більш можливою. Зацікавленість людей в отриманні продукту з підтримкою Wi-Fi технології залежить лише в доступності ціни. Smart Button має широкий спектр можливостей та функцій, в порівнянні з невеликою собівартістю, та має великий спектр застосування, наприклад: охоронні системи, системи сповіщення, інтернет-замовлень, а також вона проста у налаштуваннях і навіть у недосвідченого користувача вдасться налаштувати «розумну кнопку» для своїх потреб. Безліч популярних компаній на сьогодні займаються розробкою «розумної кнопки» з власним дизайном та унікальним функціоналом, тому що компанії бачать перспективи. Сучасні технології покликані спрощувати наше життя, зараз велика частина населення не уявляє своє життя без смартфонів - не тому що це круто, ново, і модно, а тому що це зручно і економить наш час. Раніше смартфони були дивиною, їх наявність говорило про статусності власника. Тепер смартфони є у кожного школяра. Це ті ж internet-of-things, і через кілька років машини без інтернету, квартири без автоматизованого управління будуть вважатися такою-ж дикістю як зараз людина без смартфона.

**Мета:** автоматизація виконання запитів користувачем до сторонніх мережевих ресурсів за рахунок розробки прототипу апаратно-програмного модулю “Smart Button” на базі ESP-8266.

**Об’єкт:** технології Інтернет речей та засоби розробки розумних середовищ.

**Предмет:** апаратно-програмний модуль “Smart Button” на базі ESP-8266.

Для досягнення поставленої мети необхідно вирішити такі **завдання:**

- Проаналізувати стан розвитку технічних засобів Інтернет речей, які використовуються для розробки розумних середовищ, зокрема, пристроїв-аналогів Smart Button;
- На основі проведеного аналізу визначити технології та апаратні компоненти, які будуть задіяні під час реалізації прототипу, розробити функціональну та принципову схеми модулю;
- Обрати програмну платформу для реалізації запитів до віддалених ресурсів та реалізувати заданий функціонал;
- Провести тестування роботи прототипу для типових сценаріїв використання;
- Розробити розділ з охорони праці та безпеки життєдіяльності, проаналізувати заходи і способи по уникненню впливу на людину несприятливих факторів.

**Використані методи:** методи функціонального програмування, методи прототипування пристроїв, методи бездротової передачі інформації, методи налагодження програмного забезпечення.

**Практичне значення одержаних результатів:** За рахунок використання запропонованого рішення зменшується час, який витрачається користувачем на виконання операцій-запитів до віддалених ресурсів; такі запити можуть виконуватись без використання інших традиційних пристроїв( смартфон, планшет, тощо).

**Апробація результатів** основні результати роботи доповідались та обговорювалися на XX Всеукраїнській науково-методичній конференції «Могилянські читання – 2018» (м. Миколаїв, Чорноморський національний університет ім. Петра Могили, 12-17 листопада 2018 р.) і за її результатами була опублікована наукова стаття «Веб-сервіси для пристроїв Internet of things» у фаховому виданні [1].

**Публікації.** Основні положення та результати бакалаврської роботи опубліковані в 1 друкованій праці, у збірнику матеріалів міжнародної науково-практичної конференції.

**Структура та обсяг роботи.** Бакалаврська робота складається з анотації на 2 сторінках, вступу, трьох розділів, висновків, переліку джерел посилання з 19 найменувань, двох додатків. Основна частина роботи становить 62 сторінки, серед яких 33 рис. та 7 табл.

## ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ

У **вступі** подано обґрунтування актуальності теми бакалаврської роботи, сформульовано мету та завдання дослідження, вказано практичне значення одержаних результатів, наведено відомості про апробацію результатів роботи та публікації автора. Задача побудови Smart Button набуває своєї актуальності разом з поширенням пристроїв Internet-of-things, які значно спрощують повсякденні дії користувачів.

У **першому розділі** бакалаврської роботи «**Аналітичний огляд літератури та патентної інформації**» досліджується будова та основні принципи улаштування розумних кнопок; проводиться аналіз існуючих рішень конкурентів. Проаналізовано ринок розумних кнопок та зроблено висновок, що топ виробників розумних кнопок представлений 6 провідними компаніями, що мають найбільший попит на споживчому ринку України, а саме: Amazon Dash Button, Xiaomi Smart Wireless Switch, Flic Smart Button, Logitech POP Smart Button, Elgato Eve Button, Fibaro The Button, Amazon Echo Button. Зроблено висновок, що представлені моделі розумних кнопок мають доволі обмежений функціонал і не відповідають сьогоднішнім потребам користувачів. Виконано порівняння собівартості аналогів кожного з конкурентів та їх функціонал в порівнянні з іншими аналогами.. Розглянуто основні класи задач, що вирішуються у межах цієї предметної сфери. Сформульовані задачі досліджень дипломної роботи.

У другому розділі бакалаврської роботи «Розробка апаратної частини» виконується апаратна реалізація проекту, проводиться аналіз існуючих мікроконтролерів, детально розглядаються можливі компоненти для проектування модулю Smart Button.

Детально опрацьовано та обрано найактуальніші компоненти для проектування модулю Smart Button відповідно до поставлених критеріїв ціна-якість, а саме:

- У якості дисплея обрано TFT display ILI 9163 1,44”;
- Для живлення модуля використано акумулятор 402030P 200 mAh;
- Для керування модулем обрано сенсорну кнопку Push Button Switch;
- Для живлення пристрою обрано зарядний пристрій TP4056;
- У якості мікроконтролера обрано ESP8266 NodeMCU V3.

Описано етапи розробки та проектування апаратно-програмного модулю “Smart Button”, На рисунку 1 зображено зовнішній вигляд прототипу пристрою та представлено роботу, а також функціонал модулю.

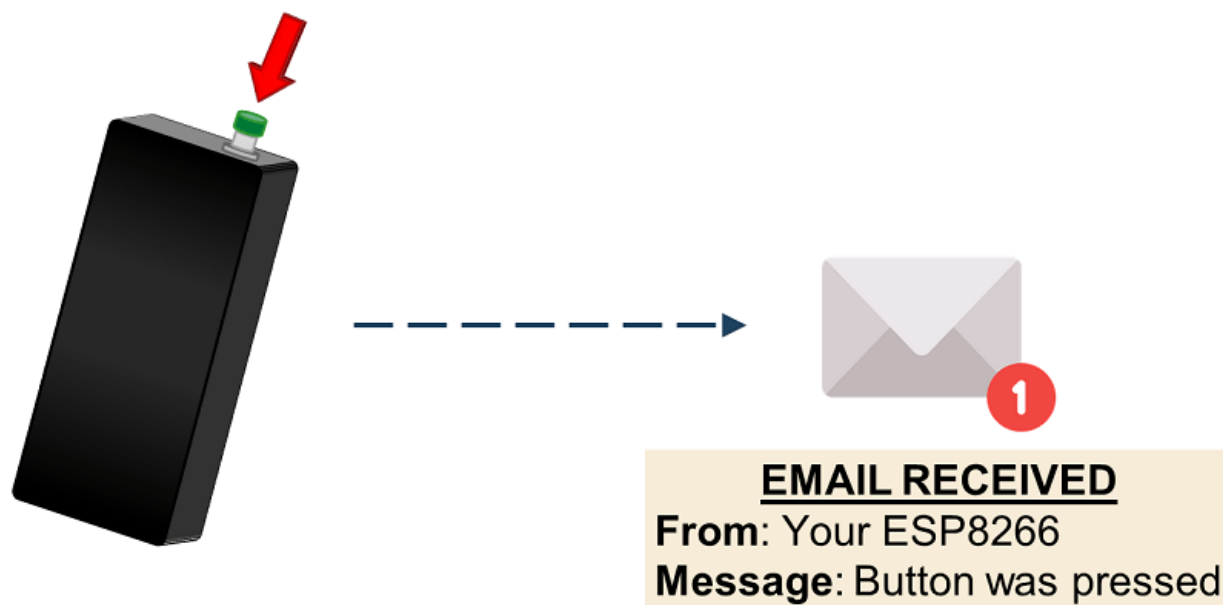


Рисунок 1 – Прототип апаратно-програмного модулю Smart Button

Проведено аналіз методів реалізації побудови та проектування апаратної частини. В ході розробки модулю було спроектовано принципову схему апаратно-програмного модулю Smart Button.

Принципову схему пристрою “Smart Button” продемонстровано на Рисунку 2.

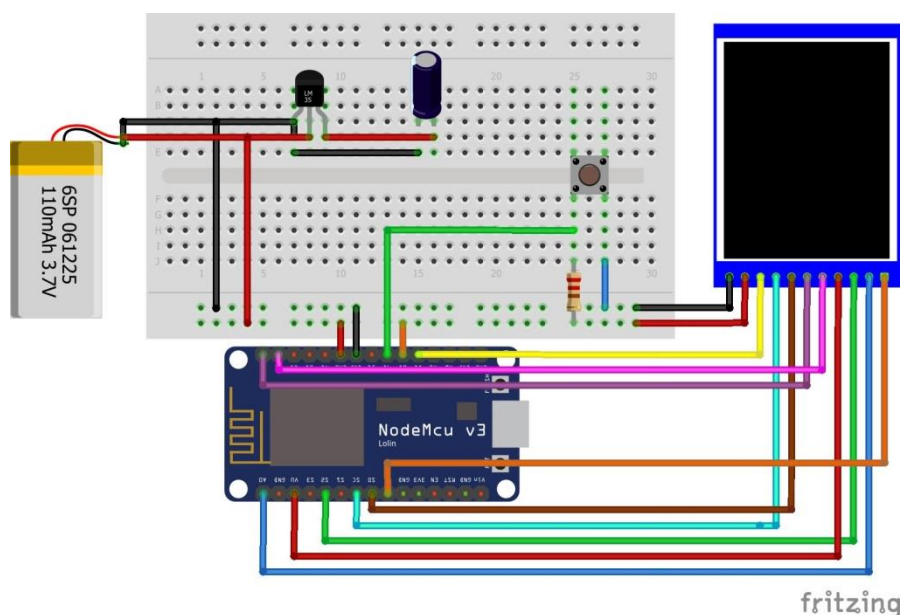


Рисунок 2 – Принципова схема пристрою

У третьому розділі бакалаврської роботи «Розробка програмної частини» виконується програмна реалізація проекту, проведено аналіз існуючих програмних продуктів, які у подальшому використано при розробці розумної кнопки. При розробці програмної частини, використовувалось середовище розробки Arduino IDE для програмування мікроконтролера та мова програмування C, які найбільш підходящі для роботи з мікроконтролером NodeMcu V3(ESP 8266). Також було описано використанні програмні продукти для розробки програмної частини: Arduino IDE, Fritzing. Описано методи роботи та синхронізації з веб-сервісами IFTTT та Webhooks .

За допомогою IFTTT можна легко відстежувати публікації на різних сайтах повідомлень про безкоштовні аудіофайли, електронні книги і всіляких акціях. Для зв'язку не потрібен мобільний телефон, так як робота відбувається поза зоною телефону - прилади взаємодіють між собою без участі інших приладів. Принцип роботи IFTTT є досить простим. Кожне завдання, що носить назву «Рецепт» (Recipe), складається з двох частин - «тригера» (Trigger) і «дії» (Action). Тригер - це якась конкретна умова, при якій повинна

виконуватися певна «дія». Простіше кажучи, спрацьовування «тригера» призводить до виконання «дії» - «Якщо це, тоді то». Різні дії можна складати з комбінацій «каналів» - тобто підтримуваних IFTTT мережевих сервісів і деяких фізичних пристроїв. Для кожного каналу можливі вибір дій і їх тонка настройка, тому реальна кількість комбінацій надзвичайно велике.

WebHooks – це механізм повідомлення сторонніх додатків через відправлення повідомлень про події, що відбуваються в amoCRM. Ви можете налаштувати HTTP-адресу ваших додатків і пов'язаних з ними робочих правил в налаштуваннях своєї акції в розділі «Інтеграція». WebHook надає вам інформацію про сутність у форматі, описаному в GET запитах поточного часу. Веб-додаток, який реалізує WebHooks, відправить повідомлення по URL-адресі, коли відбуваються певні речі. Коли веб-додаток дозволяє користувачам реєструвати свої власні URL-адреси, то користувачі можуть розширити, створити та об'єднати цей додаток із власними користувацькими розширеннями або навіть іншими додатками до Інтернету.

**Додатки** містять лістинг коду апаратно-програмного модулю “Digital Watch”, матеріали апробації бакалаврської роботи.

**У спеціальній частині «Охорона праці та безпека у надзвичайних ситуаціях»** наведено аналіз факторів виробничого середовища у бібліотеці ЧНУ імені Петра Могили. Також проаналізовано вплив цих факторів на здоров'я та працездатність працівників. Слід зазначити, що було встановлено відповідність всіх розглянутих показників чинним санітарним нормам та виявлено, що умови є оптимальними. Обладнання та організація робочого місця користувача ПК в комп'ютерному класі ЧНУ імені Петра Могили відповідало ергономічним вимогам. На таблицях 1 наведено допустимо рівні звукового тиску, рівня звуку і еквівалентного рівня звуку на постійних робочих місцях, також на таблиці 2 наведено норми штучного та природного освітлення виробничих приміщень. Зроблено висновки щодо робочого місця в читальному залі відвідувача бібліотеки ЧНУ імені Петра Могили.



## ВИСНОВКИ

Впровадження internet-of-things не є великою проблемою, особливо коли ви займаєтеся бізнесом. Сьогодні він факультативний, і дуже рідко зустрічається, але всі, хто його використовують - займають лідерські позиції на ринку. І вже через декілька "завтра" internet of things буде повсюди, і не використовувати його буде нерозумно, в крайньому випадку, хочаб в бізнес колах. IoT в побуті спрощує життя, скорочує час на рутинні операції, дозволяє людям робити тільки те, що приносить задоволення. Все що може бути зроблено без участі людини, можна зробити за допомогою інтернету речей. Використання розумних речей (smart devices) створює вагому конкурентну перевагу, якщо підійти до питання стратегічно. Наприклад, контролюючи обсяги використання електроенергії, компанія може істотно знизити витрати. Internet-of-things може допомогти підвищити ефективність продажів, відстежувати поведінку споживачів всередині магазину, пропонувати рішення, що підвищують попит на продукцію.

Під час виконання дипломної роботи було отримано такі результати:

Проаналізовано подібні конкурентні пристрої, виявлено ряд переваг та недоліків.

До переваг можна віднести:

- Досить низька вартість пристрою;
- Низька вартість комплектуючих в цілому;
- Конкурентно-спроможний;
- Досить легкий в освоєнні;
- Великий спектр застосування модулю;
- Робота модулю через Wi-Fi;

До недоліків можна віднести:

- Розміри модулю;
- Зовнішній вигляд;

Виявлених недоліків можна легко позбутися, при цьому загальна вартість приладу майже не збільшиться.

При створенні апаратної частини, було проаналізовано ряд мікроконтролерів. Кожен з них мав свої переваги та недоліки, в результаті найбільш оптимальним виявився мікроконтролер NodeMcu V3(ESP 8266).

Було детально опрацьовано та розглянуто можливі компоненти для проектування модулю Smart Button, та обрано найоптимальніші по відношенню ціна-якість.

При розробці програмної частини, використовувалось середовище розробки Arduino IDE для програмування мікроконтролеру та мова програмування C, які найбільш підходящі для роботи з мікроконтролером NodeMcu V3(ESP 8266). У спеціальному розділі з охорони праці та безпеки у надзвичайних ситуаціях проаналізовано систему заходів і засобів по запобіганню впливу на людину несприятливих факторів, які супроводжують роботу працівника ІТ-сфери. Виконано аналіз освітлення та мікрокліматичних умов на робочому місці, управління цивільним захистом на підприємстві у разі виникнення пожежі.

Робота пройшла апробацію на науково-технічній конференції, за результатами надруковано публікацію.

## СПИСОК ПУБЛІКАЦІЙ ЗА ТЕМОЮ РОБОТИ

1. Крайник Я. М., Діденко О. Ю. «Веб-сервіси для пристроїв Internet of things» *Могилянські читання*, : науково-методичний журнал / Чорномор. нац. ун-т ім. Петра Могили. 2018. С. 100-102.

## АНОТАЦІЯ

**Діденко О. Ю.** Апаратно-програмний модуль “Smart Button” на базі ESP8266. – Кваліфікаційна робота бакалавра зі спеціальності 6.050102 Комп’ютерна інженерія на здобуття кваліфікації «фахівець з інформаційних

технологій». – Чорноморський національний університет імені Петра Могили, 2019.

Дипломна робота спрямована на розробку апаратно-програмного модулю Smart Button на базі ESP8266. Розглянуто процес розробки пристрою Smart Button. Практичне значення результатів дослідження та розроблення полягає у підвищенні ефективності процесу дослідження декодування заводських кодів за рахунок розробки власного програмного забезпечення, яке дозволить розробнику системи передачі інформації ефективно обрати заводські коди для цільової системи.

Пояснювальна записка дипломної роботи складається зі вступу, трьох розділів та висновків до кожного з розділу. У вступі визначається актуальність теми, сформульовані мета, об'єкт, предмет та завдання дипломної роботи. У першому розділі відбувається аналітичний огляд літератури та патентної інформації та проводиться порівняння конкурентних пристроїв. У другому розділі здійснюється розробка апаратної частини модулю. Також у цьому розділі обґрунтовується вибір апаратної частини та порівняння з аналогами. У третьому розділі наведена блок-схема алгоритму Smart Button. Також цей розділ присвячений програмній реалізації модулю та процесу створення модулю з використанням платформи ArduinoIDE на мові Сі. Також в даному розділі наведені приклади реалізації програмного продукту. У висновках наведено аналіз виконаної роботи та отриманих результатів розроблення. У додатку А наведений лістинг коду програми.

В цілому, дипломна робота без додатків містить 62 сторінок, 33 рисунків, 7 таблиць, 19 джерел посилання.

Ключові слова: Smart Button, Internet-of-things, IoT.

## ABSTRACT

**Didenko O. Y.** Hardware-software module "Digital Watch" based on ESP8266. Bachelor's thesis in speciality 6.050102 Computer Engineering. – Petro Mohyla Black Sea National University, 2019.

The thesis is aimed at the development of the Smart Button hardware-software module based on ESP8266. The process of developing the Smart Button device is considered. The practical value of the research and development results is to increase the efficiency of the process of decoding the noise immunity code through the development of its own software, which will allow the developer of the information transmission system to effectively select the noise-proof codes for the target system. The explanatory note of the thesis consists of an introduction, three chapters and conclusions to each section. The introduction determines the relevance of the topic, formulated goal, object, subject and objectives of the thesis. The first section provides an analytical review of literature and patent information and compares competitive devices. The second section deals with the development of the hardware part of the module. Also, this section justifies the choice of hardware and comparison with analogues. The third section provides a flow diagram of the Smart Button algorithm. Also, in this section are examples of implementation of the software product. The conclusions give an analysis of the work performed and the results of the development. Appendix A lists the code of the program.

In general, thesis work without appendixes contains 62 pages, 33 drawings, 7 tables, 19 sources of reference.

**Keywords:** Smart Button, Internet-of-things, IoT.