

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЧОРНОМОРСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ПЕТРА МОГИЛИ

ФОМІН СЕРГІЙ ОЛЕКСІЙОВИЧ

УДК 004.3, 004.4

РОЗПОДІЛЕНА СИСТЕМА МОНІТОРИНГУ СТАНУ ВОДІВ НА
БАЗІ ARDUINO

Спеціальність 123 – Комп'ютерна інженерія

Автореферат
магістерської роботи
на здобуття кваліфікації магістра з комп'ютерної інженерії

Миколаїв – 2020

Робота виконана у Чорноморському національному університеті ім. Петра Могили.

Науковий керівник: кандидат фізико математичних наук, доцент
Пузирьов Сергій Володимирович,
ЧНУ ім. Петра Могили,
доцент кафедри комп'ютерної інженерії

Рецензент: канд. фіз.-мат. наук
Кондратенко Галина Володимирівна,
ЧНУ ім. Петра Могили,
доцент кафедри інтелектуальних
інформаційних систем

Консультант: д-р біол. наук, професор
Григор'єва Людмила Іванівна,
ЧНУ ім. Петра Могили,
завідувач кафедри екології Медичного
інституту

Захист відбудеться «25» лютого 2020 р. о 12:30 на засіданні
Державної екзаменаційної комісії в ЧНУ ім. Петра Могили, ауд. 2-406

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

Автореферат оприлюднений «24» лютого 2020 р.

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність роботи полягає у проблемі вживання алкоголю за кермом і подальших можливих дорожньо-транспортних пригод. Керування авто після вживання алкоголю є дуже складною проблемою, яка потребує негайного вирішення. За інформацією патрульної поліції, за 11 місяців 2019 року в ДТП загинуло 3080 осіб – більше, ніж за аналогічний період минулого. На дорогах країни зафіксовано понад 144760 тисяч ДТП, що на 6,7% більше, ніж за аналогічний період минулого року.

Система, яку я реалізую на базі Wemos, направлена на зниження дорожньо-транспортних пригод, шляхом аналізування суб'єкта. Ця система спрямована на те, щоб транспортний засіб для водіїв та інших учасників на дорозі був більш безпечним, ніж раніше. Дана система виявлення алкоголю, працює з допомогою датчика детектора спирту MQ-3, який підключений до Arduino. Датчик підключений таким чином: коли рівень алкоголю перетинає допустиму межу (від 0,1 до 0,2‰), система транспортного засобу запалювання вимикається, та через мобільний додаток буде виявлено поточне місцезнаходження водія та його транспортного засобу. Тобто, система негайно блокує двигун транспортного засобу.

Таким чином, розроблювана система забезпечуватиме порядок на дорозі, а також зменшуватиме випадки дорожньо-транспортних пригод через водіння в нетверезому стані.

Отже, підвищення безпеки дорожнього руху шляхом моніторингу стану водія, блокування можливості виїздити у нетверезому стані, оповіщення у випадку наявності надмірної дози алкоголю відповідних служб є актуальним питанням сьогодення.

Мета – розроблення системи моніторингу стану алкогольного сп'яніння водія перед початком руху та автоматизованого керування замком запалювання автомобіля.

Об'єкт – методи, засоби та технології моніторингу стану водія, забезпечення руху на основі моніторингу стану водія.

Предмет – система безпеки руху транспортного засобу та оповіщення про стан водія.

Методи досліджень базуються на використанні комп'ютерних мереж, схемо-технічного проектування та технологіях розробки мобільних додатків.

Гіпотеза – ймовірно, що для основної частини користувачів важлива безпека своїх рідних. За допомогою датчика mq-3 ми маємо можливість точно визначити вміст алкоголю, враховуючи дозволону норму.

Наукова новизна – для зв'язку з родичами або друзями використовується мобільний застосунок, за допомогою якого ми можемо написати повідомлення, вказати місцезнаходження, та побачити рівень алкоголю за допомогою діаграми. Дані відправляються на сервер, за допомогою Arduino Wemos.

Практичне значення даної розробки полягає у тому, що:

– система моніторингу стану водія є дешевою, компактною та легко встановлюється у будь-який автомобіль;

– окрім автомобільного транспорту можна використовувати її із мінімальним доопрацюванням на виробництві.

Апробація результатів магістерської роботи відбулася під час:

– XXII Всеукраїнської щорічної науково-практичної конференції «Могилянські читання – 2019: Досвід та тенденції розвитку суспільства в Україні: глобальний, національний та регіональний аспекти» (м. Миколаїв, ЧНУ ім. Петра Могили);

– конференції студентів та молодих вчених «Інтелектуальні інформаційні системи - 2020» (м. Миколаїв, ЧНУ ім. Петра Могили).

Публікації. За результатами магістерської роботи опубліковані тези доповідей [1, 2].

Структура та обсяг роботи. Магістерська робота складається з анотації, завдання, вступу, трьох розділів, висновків, переліку джерел посилання з 37 найменувань, додатку. Основна частина роботи становить 80 сторінок, серед яких 52 рисунки та 1 таблиця.

ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ

У **вступі** подано обґрунтування актуальності теми магістерської роботи, сформульовано мету та завдання дослідження, вказано об'єкт та предмет дослідження, наведено використані методи дослідження, вказано наукову новизну, вказано практичне значення одержаних результатів, наведено відомості про апробацію результатів роботи та публікації автора. Майже кожен день в Україні зафіксовані водії які рухалися за кермом свого автомобіля під впливом алкоголю або інших наркотичних речовин. Дана робота спрямована на уникнення аварійних ситуацій які спричиняють водії. Система блокуватиме замок запалювання автомобіля, для того щоб водій не зміг почати рух, таким чином буде врятовано не мало життя.

У **першому розділі** магістерської роботи **«Огляд аналогічних розробок та постановка задачі»** визначені основні види та характеристики пристроїв для уникнення описаної проблеми. Було розглянуто вже існуючі рішення для уникнення даних ситуацій та огляд аналогів приладів, які було використано у роботі. Проведено аналіз можливостей та функціоналу, що пропонують існуючі рішення. Було виявлено недоліки які виникають у розробці даної системи, а також додано нові можливості для користувача для більш комфортного використання.

Основні недоліки існуючих рішень: висока ціна, не правильно відкалібровані датчики.

У **другому розділі** магістерської роботи **«Опис вибору складу технічних і програмних засобів»** Уся система базується на мікроконтроллері Arduino Wemos (R1).

Система Arduino Wemos може живитися на основі USB, або джерела, який обирається автоматично. AW має можливість зв'язку з комп'ютером, а також ще одним Arduino або іншими мікроконтролерами. AW містить в собі запобіжники, які мають можливість відновлення, а також, що захищають USB-порт комп'ютера від коротких замикань і перевантажень.

Об'єднане середовище системи Arduino Wemos містить монітор обміну по послідовному інтерфейсу, який дозволяє посилати і отримувати з плати прості текстові дані. Таким чином, за допомогою монітора обміну по послідовному інтерфейсу будуть відправлятися дані щодо наявності алкоголю у суб'єкта перед поїздкою за кермом.

Для реалізації дипломного проекту було використано такі засоби

- платформа Arduino Wemos;
- модуль датчика алкоголю (MQ-3);
- 16x2 ЖК-дисплей;
- DC двигун.

Було розроблено модель (скінченний автомат) що містить скінченне число станів. Використовується для подання і управління потоком виконання будь-яких команд.

Скінченний автомат складається з безлічі станів (рис 1). У будь-який момент часу система знаходиться в одному стані, і подія викликає певні дії в цьому стані, так само як має можливість зміни стану. Подія може наступити внаслідок переривання в системі, сигналу операційної системи реального часу, спрацьовування таймера, або по вхідному сигналу іншого модуля системи.

Скінченний автомат можна представити у вигляді графа, вершини якого є станами, а ребра – переходи між ними. Кожне ребро має мітку, що інформує про те, коли повинен відбутися перехід.

У скінченних автоматах є таблиця переходів, поточний стан автомата, стартове стан і заключне стан.

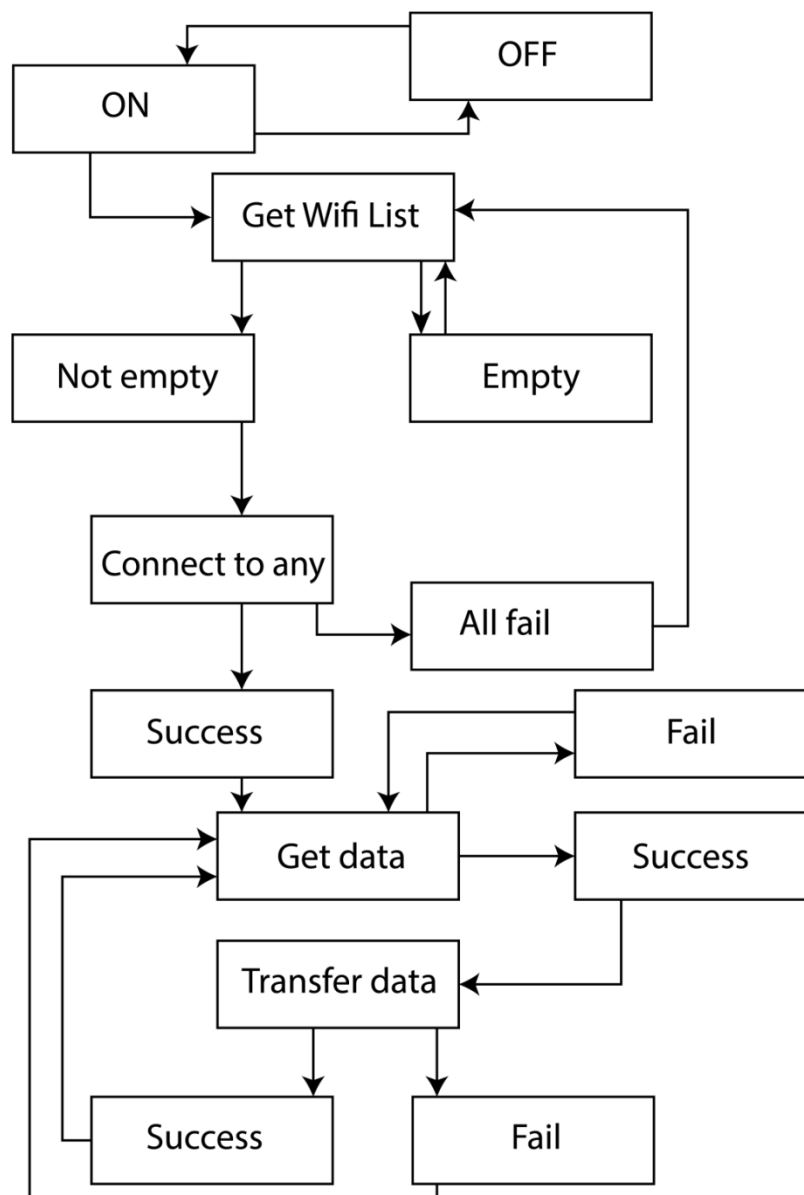


Рисунок 1 – скінченний автомат

У третьому розділі магістерської роботи «Апаратно-програмний комплекс моніторингу стану водія» Головним у III розділі є опис підключення та програмування MQ-3, DC Motor та LCD. Bluetooth виступає в ролі передачі файлів. Перед тим як завантажувати скетч на Arduino, необхідно вимкати модуль. DC Motor працює після його підключення до цифрових пінів 8-11 на платі. Після підключення джерела живлення до контактів DC Motor починає обертатися.

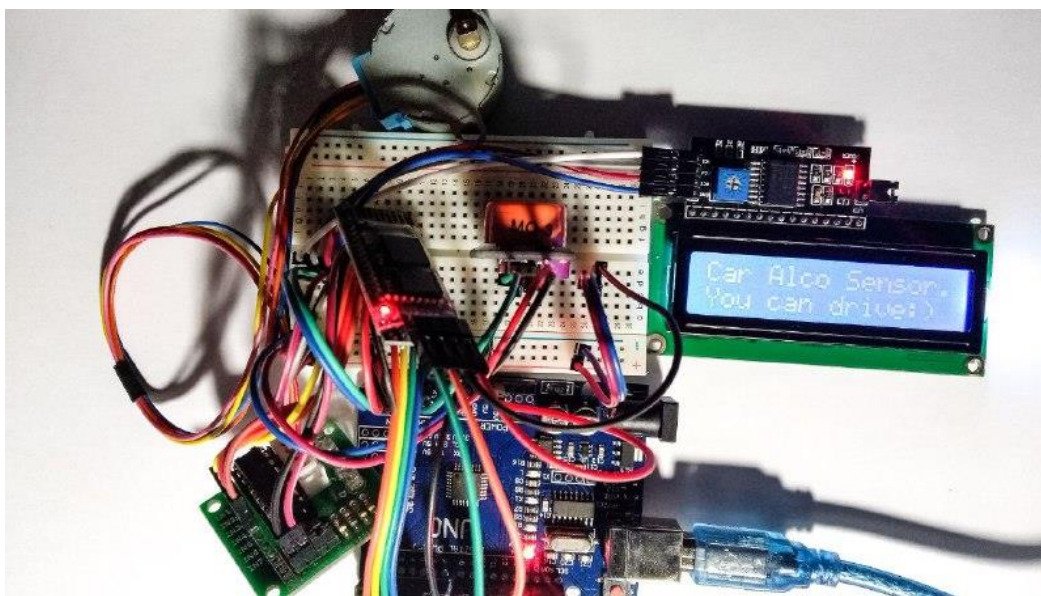


Рисунок 1.2 – реалізована система

Fritzing працює на базі платформи Arduino і використовується як інструмент з відкритим кодом для проектування схем електронного обладнання. Fritzing має перевагу у збереженні багатьох віртуальних моделей різноманітних платформ, які можна підключати до макетної плати, яка може зображати схему пристрою.

Тестування програмного забезпечення полягає у дослідженні продукту на його функціональність, справність. Процес тестування, насамперед, направлений на виявлення помилок у роботі, знаходження несправностей, помилок.

Головним є тестування на продуктивність, тобто ціль полягає у дослідженні якості системи та швидкості приладу під навантаженням: виявлення ступеню алкогольного стану водія на базі Arduino.

Отже, III розділ зобразив функціональні дії даного проектного приладу.

Щодо взаємодії із мобільним за стосунком. Android studio є комплексом програмних засобів, який відповідає за програмне забезпечення. Завдяки даній програмі можливо створювати застосунки та ігри на мові Java.

Тестування програмного забезпечення полягає у дослідженні продукту на його функціональність. В даному розділі було прописано, що основним є тестування на продуктивність, тобто ціль полягає у дослідженні якості системи та швидкості приладу під навантаженням.

Таким чином, III розділ представляє апаратно-програмний комплекс моніторингу стану водія на базі Arduino.

Спеціальна частина «Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях» визначені показники параметрів мікроклімату на підприємстві ТОВ «TEMPLATE MONSTER», а також розроблено програму навчання та перевірки знань робітників на підприємстві ТОВ «TEMPLATE MONSTER» з питань поведінки в умовах надзвичайних ситуацій під час пожежі.

ВИСНОВКИ

Актуальність роботи полягає у проблемі вживання алкоголю за кермом і подальших можливих ДТП. Система, яка реалізовується на базі Arduino, направлена на зниження ДТП, шляхом аналізування стану суб'єкта.

Основна увага приділяється оптимальному вибору апаратної частини, бо це є базисом, ключовим моментом. При розробці системи попереднього моніторингу стану водія на базі Arduino було використано такі присторої: DC Motor, MQ-3 та LCD.

Середовищем розробки проекту є програма Arduino, яка базується на мові Processing. Arduino Wemos розроблена таким чином, щоб перед записом нового коду, перезавантаження програми відбувалося автоматично. AW містить інструменти для створення, архівування коду, його перевірки, та багато інших особливостей. Мова програмування – це C++, яка створена для передачі команд. Перевагою даної мови програмування є розробка багатьох платформ та систем, швидкісна робота програми, підтримка різноманітних стилів програмування.

Головним є апаратно-програмний комплекс моніторингу стану водія на базі Arduino. III розділ зобразив функціональні дії даного проектного приладу. Тестування даного продукту є необхідною умовою для його подальшої реалізації, бо це дає змогу дослідження якості системи та швидкості реагування приладу під навантаженням.

Таким чином, тестування системи моніторингу стану водія на базі Arduino показало, що реалізація є можливою і буде практичною для використання.

СПИСОК ПУБЛІКАЦІЙ ЗА ТЕМОЮ РОБОТИ

1. Фомін С.О., Пузирьов С.В. Розподілена система моніторингу стану водіїв на базі arduino. Могилянські читання 2019. Секція «Комп'ютерна інженерія»: тези доп. XXII Всеукр. наук.-метод. конф. Миколаїв, 11–16 листопада 2019 р. Миколаїв: Вид-во Чорномор. нац. ун. ім. Петра Могили, 2019. С. 102.

2. Фомін С. О., Пузирьов С. В. Розподілена система моніторингу стану водіїв на базі arduino. тези доп. ЧНУ ім. Петра Могили. – Миколаїв: Вид-во ЧНУ ім. Петра Могили, 2020. С. 52.

АНОТАЦІЯ

Фомін Сергій Олексійович. Розподілена система моніторингу стану водіїв на базі arduino. – На правах рукопису.

Магістерська робота на здобуття освітньої кваліфікації «Магістр комп'ютерної інженерії». – Чорноморський національний університет імені Петра Могили, Миколаїв, 2020.

Метою роботи є забезпечення безпечного пересування водія, та інших учасників дорожнього руху, а також для того, щоб зменшити кількість дорожньо-транспортних пригод.

Пояснювальна записка магістерської дипломної роботи складається з вступу, 4 розділів.

У вступі визначається актуальність теми, що приймається за мету та невеликий огляд поставленої задачі, предмет дослідження та об'єкт дослідження.

У першому розділі описується теоретичний огляд, різновиди аналогів пристроїв, та порівняння з використаними пристроями. Описання аналогів вже існуючих пристроїв.

У другому розділі описується розробка апаратної частини, а саме: опис вибраних компонентів для створення функціонального.

У третьому розділі описується розробка програмного забезпечення для даного пристрою, вибір програмного продукту, для створення програми для функціонального пристрою та програми, яка включає налаштування у розроблюваний прототип.

Створено макетні плати за допомогою Fritzing.

Описано роботу мобільного застосунку, підключення до хмарного сервісу Firebase та робота Wemos з хмарним сервісом. А також робота з калібруванням датчику алкоголю. Виконання тестування апаратного засобу.

У четвертому розділі наведена інформація з охорони праці. Проведено оцінку роботи в приміщенні, в якому проводились роботи по створенню прототипу.

У висновках проводиться аналіз роботи та отриманих результатів.

ABSTRACT

Fomin Serhii Olexiyovich O. Distributed monitoring system of driver states based on Arduino. – On the rights of the manuscript.

Master's work for obtaining an educational qualification "Master of Computer Engineering". – Petro Mohyla Black Sea National University, Mykolaiv, 2020.

The Master's Thesis is devoted to the development of a module that will monitor the driver's state of health for intoxication.

The purpose of the work is to ensure the safe movement of the driver and other road users, as well as to reduce the number of traffic accidents.

Bachelor diploma work explanatory note consists of introduction, four chapters, conclusions and applications.

The introduction is determined topicality, taken aim and a little overview of the task, the subject of study and research facility.

The first chapter describes the theoretical examination, types of device analogs, and comparison with used devices. Descriptions of analogues of existing devices.

The second section describes the development of hardware, namely a description of selected components to create functional.

The third chapter describes the development of the software for the device, the choice of software for creating programs for functional devices and applications, which includes settings in the developed prototype.

Fritzing layout boards have been created.

Mobile application work, connection to a Firebase cloud service, and Wemos cloud service work were described. And also work with the calibration of the alcohol sensor. Testing of hardware.

The fourth section presents information on health. An integrated assessment of the premises where the work carried out to create a functional unit.

The work and the obtained results are analyzed in the conclusion.

