

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

**ЧОРНОМОРСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ПЕТРА МОГИЛИ**

ПЕТРЕНКО ІВАН ОЛЕКСАНДРОВИЧ

УДК 004.514

**СИСТЕМА РОЗУМНОГО ШОЛОМУ З ЕЛЕМЕНТАМИ ДОПОВНЕНОЇ
РЕАЛЬНОСТІ**

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:** зав. кафедри, кандидат технічних наук, доцент
Крайник Ярослав Михайлович,
ЧНУ ім. Петра Могили,
зав. кафедри комп'ютерної інженерії
- Рецензент:** доктор педагогічних наук, професор
Мещанінов Олександр Павлович,
ЧНУ ім. Петра Могили,
професор кафедри інтелектуальних
інформаційних систем
- Консультант:** д-р біол. наук, професор
Григор'єва Людмила Іванівна,
ЧНУ ім. Петра Могили,
зав. кафедри екології Медичного інституту

Захист відбудеться «26» лютого 2019 р. о 9:00 на засіданні
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_2019 р.

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність теми. Людство завжди використовувало захист під час бойових дій, адже від того, чи він є залежить життя людини. Спочатку кожана броня, згодом залізні лати, а вже у наші часи військові використовують бронезилети, захисні щитки та шоломи. Але сучасний шоломний захист не є стовідсотковим, тому що лице людини є відкритим і незахищеним.

Сучасні активні ігри типу страйкбола та пейнтбола не дозволяють взаємодіяти гравцям на далекій відстані та передавати інформацію без телефона. Брати з собою особисті гаджети не рекомендується, а іноді і заборонено, адже можна пошкодити свій пристрій. Тому у таких іграх гравцям необхідно долати відстань для того, щоб донести інформацію до окремих груп людей та витратити певний час.

На сьогоднішній день аналогів даного пристрою не існує.

Мета та завдання дослідження. Кінцевим результатом дипломної магістерської роботи є розробка абсолютного захисту голови людини, закриття лицеву сторону шолома та змінення способу взаємодії людини з зовнішнім середовищем. Більш того результат роботи повинен покращити обмін інформацією користувачів під час гри в пейнтбол та страйкбол.

Для досягнення даної мети в магістерській роботі поставлені та вирішені наступні завдання:

Завдання:

- Проаналізувати існуючі проекти, що використовують доповнену реальність;
- Провести аналіз та вибрати актуальні технології для реалізації інтерфейсу користувача та проаналізувати яку інформацію необхідно виводити на екран;
- Розробити концепцію пристрою;

-
- Обрати компоненти, за допомогою яких найкраще реалізовується функціонал пристрою;
 - Розробити фізичний прототип системи розумного шолома з елементами доповненої реальності;
 - Розробити програмне забезпечення у середовищах IntelliJ IDEA, та Arduino IDE;
 - Протестувати прототип.

Об'єктом дослідження є реалізація захисту голови користувача від тілесних пошкоджень та подразників, покращення обміну інформацією між гравцями.

Предметом дослідження виступає система розумного шолому з елементами доповненої реальності, розроблена з використанням Raspberry PI та Arduino.

Методи дослідження:

- Теоретичний:
 - a. Аналіз існуючих проектів;
 - b. Порівняння існуючих проектів з даним.
- Емпіричний:
 - a. Опис існуючих проектів захисту голови.
- Проміжний:
 - a. Аналіз даних, отриманих з сенсорів;
 - b. Пояснення ефективності використання мікроконтролера та сенсорів у системі;
 - c. Моделювання системи розумного шолому.

Гіпотеза (описова): досягти підвищення відсотку виживання команди гравців можна за умови додання інформації на дисплей перед обличчям користувача.

Наукова новизна проекту полягає в тому, що шолом є технічно вдосконалений, є комплексною системою вже створених технологій, але ніколи не використаних одночасно та для заданої мети, проект є унікальним.

Практичне значення: завдяки проекту можна буде популяризувати сучасні активні ігри, такі як пейнтбол та страйкбол та додати у них різноманіття, створити враження, що людина знаходиться у комп'ютерній грі.

Апробація результатів результатів магістерської роботи відбулася під час «Всеукраїнської науково-практичної конференції молодих вчених, аспірантів і студентів».

Публікації. За результатами магістерської роботи опубліковані тези доповіді.

Структура та обсяг роботи. Магістерська робота складається з анотації на 2 сторінках, вступу, трьох розділів, висновків, переліку джерел посилання з __ найменувань, 2 додатків на __ сторінках. Основна частина роботи становить __ сторінок, серед яких __ рис. та ____ табл..

ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ

У **вступі** подано обґрунтування актуальності теми магістерської роботи, зазначено її зв'язок із науковою програмою, планами і темами, сформульовано мету та завдання дослідження, вказано практичне значення одержаних результатів, наведено відомості про апробацію результатів роботи та публікації автора. Задача розробити систему розумного шолому, використовуючи сучасні технології. Це дозволить ще більш популяризувати такі активні ігри, як страйкбол та пейнтбол. Більш того, це дасть поштовх для розробки нових технологій та вигадкування ідей використання цих технологій у подібних заходах.

У **першому розділі** магістерської роботи «**Система розумного шолому з елементами доповненої реальності**» розглянуто технологію доповненої реальності, її призначення та сучасні пристрої, що використовують цю технологію (Окуляри Google Glass, окуляри Hololens, Arduino Glasses, військові розробки ARC4, спорядження «Ратник-3», Striker II).

Сучасні оптичні лічильники пульсу, що використовується в електроніці, засновані на фотоплетизмографії (метод скринінгової діагностики стану судин).

Ці датчики складаються із світлодіодів та датчиків, які фіксують рівень відбиття променів світла. Розглянуто існуючі апаратні засоби, що це реалізують: плати на основі MAX30100/MAX30102, KY-039.

Розглянуто серію модулів SIM800: SIM800, SIM800C, SIM800F, SIM800H, SIM868, SIM5300E/SIM5300EA, SIM5360E, SIM7100E. Визначено, що всі продукти являються більш дешевим варіантом ніж серія SIM900, але, у свою чергу, кожна із запропонованих заміन має відмінні показники для класу енергоспоживання, більшу продуктивність та стабільність, дуже широку підтримку додаткових функцій.

У другому розділі магістерської роботи «Система розумного шолому з елементами доповненої реальності» сформульовано оптимальний варіант використання тих чи інших компонентів.

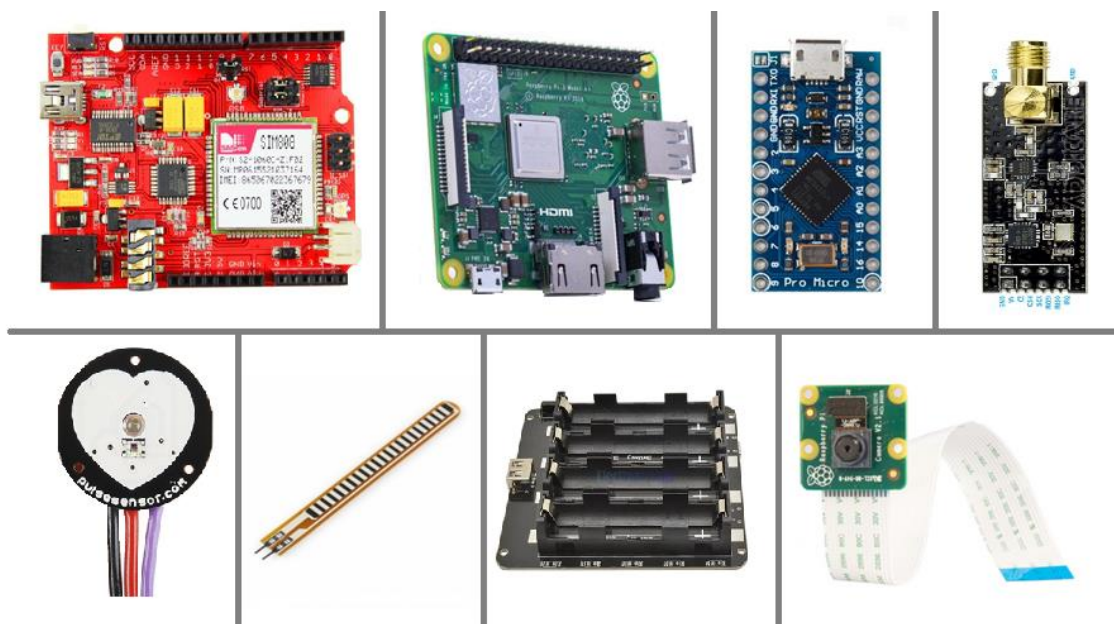


Рисунок 1 – Обрані компоненти

Перелік цих елементів:

- Raspberry PI3 A+;
- SIMduino UNO+SIM808 GPRS/GSM;
- Arduino ProMicro;
- Raspberry PI камера;
- Датчик вигину (тензорезистор) 2.2 дюйма від Sparkfun;

- Pulse Sensor;
- Радіомодуль NRF24L01;
- Тощо.

Дані компоненти проаналізовано, порівняно та було прийнято рішення щодо найбільш підходящих деталей, які б задовольняли всі вимоги логіки роботи пристрою.

Окрім того розглянуто інші варіанти реалізації функціоналу: Arduino UNO, GPRS/GSM+GPS шилд на SIM808 від Elecrow, FPV-монокюляр.

Також у другому розділі оглянуто принципову схему пристрою.

За результатами дослідження зібрано пристрій, проведено тестування усіх компонентів.

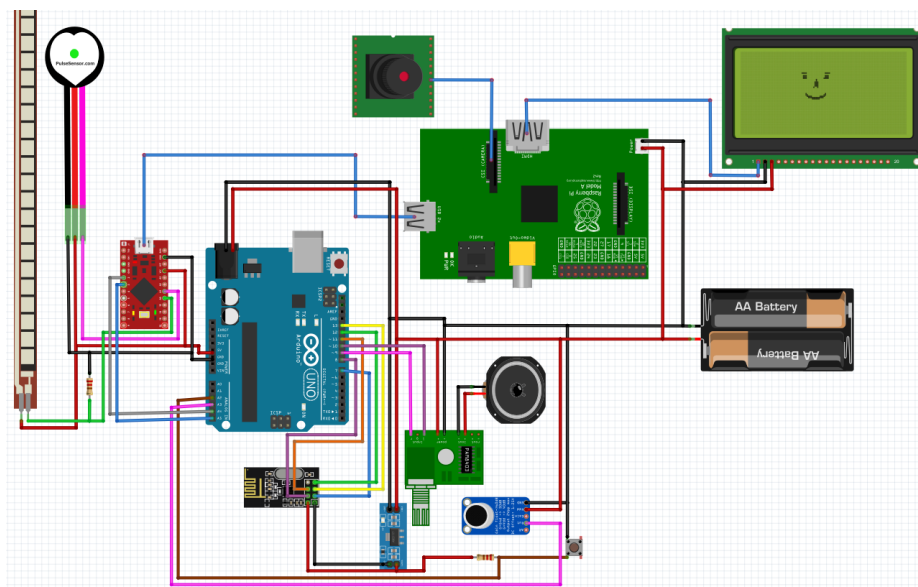


Рисунок 2 – Принципова схема пристрою

У третьому розділі магістерської роботи «Система розумного шолому з елементами доповненої реальності» описано роботу з кожним окремим елементом, їх взаємозв'язок один із одним. Координати розташування та SMS повідомлення збираються на SIMduino UNO та передаються через I2C до Arduino ProMicro, яка у свою чергу збирає всю інформацію (включаючи інформацію з датчиків) та передає через UART до мікрокомп'ютера. Raspberry PI, отримуючи інформацію, виводить її на екран шолому.

Обґрунтовано вибір середовища та мови програмування для розробки програмного застосунку; обрано IntelliJ IDEA з версією JDK 11.0, десктопний програмний продукт створювався для операційної системи Ubuntu. Також використовувалося середовище Arduino IDE. Спроектовано, розроблено та протестовано програмне забезпечення, яке виводить зображення з камери шолома та додає інтерфейс у вигляді карти місцевості, показників пульса людини та залишок куль у магазині ігрової зброї.

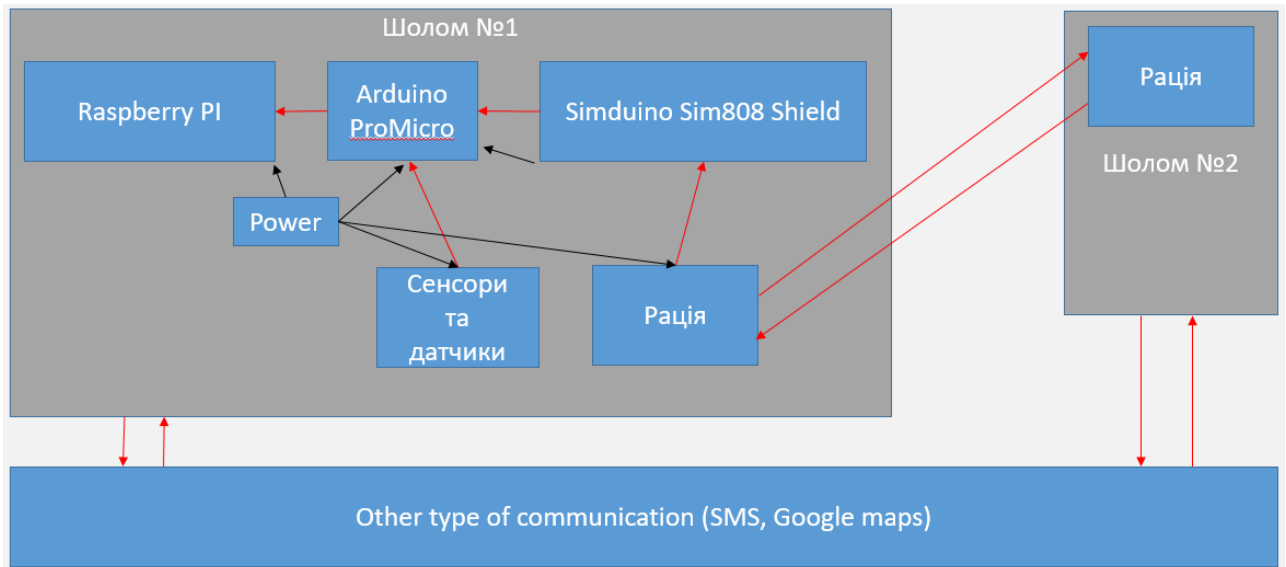


Рисунок 3 – Структурна схема пристрою

Додатки містять лістинги коду програмного забезпечення.

У спеціальній частині «Системи розумного шолому з елементами доповненої реальності» проведений аналіз факторів виробничого середовища у приміщенні системного адміністратора Миколаївської обласної державної адміністрації, а також визначений вплив цих факторів на здоров'я та працездатність працівників під час розробки та тестування пристрою. Слід зазначити, що була встановлена відповідність всіх розглянутих показників чинним санітарним нормам та виявлено, що умови праці в облдержадміністрації є оптимальними.

ВИСНОВКИ

Метою дипломної роботи є розробка абсолютного захисту голови людини, закриття лицьової сторони шолома та змінення способу взаємодії людини

з зовнішнім середовищем. Більш того результат роботи повинен покращити обмін інформацією користувачів під час гри в пейнтбол та страйкбол.

За допомогою розробленого пристрою можна відслідковувати місце розташування гравця командирському складу, передавати на шолом інформацію із поточним завданням тому чи іншому гравцю, наявний голосовий зв'язок, система моніторингу пульса людини та залишок куль у магазині ігрової зброї.

Задачі, які були виконані в процесі дослідження:

- Аналіз існуючих проектів, що використовують доповнену реальність;
- Проведено аналіз та вибір актуальних технологій для реалізації інтерфейсу користувача та збір інформації з подальшим виведенням її на екран;
- Було розроблено концепцію пристрою;
- Обрано компоненти, за допомогою яких найкраще реалізовується функціонал пристрою;
- Розроблено фізичний прототип системи розумного шолома з елементами доповненої реальності;
- Розроблено програмні забезпечення у середовищах IntelliJ IDEA з версією JDK 11.0, та Arduino IDE, які збирають інформацію з сенсорів та датчиків, передають її до мікрокомп'ютера та виводять на екран;
- Протестовано прототип.

У роботі отримано такі основні наукові та практичні результати:

– Проведений аналіз існуючих моделей і засобів, що використовують доповнену реальність, який виявив їх основну функцію та шляхи подальшого вдосконалення ідеї використання доповненої реальності. Показано, що перспективним напрямком подальшого розвитку є використання технології у активних іграх.

- Розроблена апаратна та практична частини пристрою.
- Експериментальне дослідження розробленого зразка пристрою показало його працездатність, швидкодію та ефективність роботи. Апарат може

працювати на будь-якому відкритому просторі та працювати автономно, без дозарядки до 2 годин.

– Пристрій може використовуватись для вирішення більшості задач пов'язаних з комунікацією гравців один з одним.

У спеціальному розділі з охорони праці проведений аналіз факторів виробничого середовища у приміщенні системного адміністратора Миколаївської обласної державної адміністрації, а також визначений вплив цих факторів на здоров'я та працездатність працівників під час розробки та тестування пристрою. Виконано аналіз освітлення та мікрокліматичних умов на робочому місці.

Робота пройшла апробацію на «Всеукраїнській науково-практичній конференції молодих вчених, аспірантів і студентів», за результатами надруковано тези.

СПИСОК ПУБЛІКАЦІЙ ЗА ТЕМОЮ РОБОТИ

1. Петренко І.О., Крайник Я.М. Система розумного шолому з елементами доповненої реальності. тези доп. ЧНУ ім. Петра Могили. – Миколаїв : Вид-во ЧНУ ім. Петра Могили, 2020. С. 98-99.

АНОТАЦІЯ

Петренко І.О. Система розумного шолому з елементами доповненої реальності.

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

Магістерська робота спрямована на дослідження та розробку системи розумного шолому з елементами доповненої реальності. Розглянуто різні приклади сучасних пристроїв, які використовують технології доповненої реальності, необхідне апаратне забезпечення, обрано найбільш підходящі компоненти для реалізації поставленого завдання.

Практичне значення результатів дослідження полягає у додання різноманіття у сучасні активні ігри, такі як пейнтбол та страйкбол, популяризувати активні ігри, створити враження, що людина знаходиться у комп'ютерній грі.

Пояснювальна записка магістерської роботи складається зі вступу, трьох розділів, висновків та 2 додатки.

У вступі визначається актуальність теми, сформульовані мета, об'єкт, предмет та завдання дослідження та розроблення, проводиться короткий огляд поставленої задачі.

У першому розділі розглянуто технологію доповненої реальності, її призначення та сучасні пристрої, що використовують цю технологію.

У другому розділі сформульовано оптимальний варіант використання тих чи інших компонентів та перелік цих елементів, розглянуто інші варіанти реалізації функціоналу, розроблено принципову схему пристрою.

У третьому розділі описано роботу з кожним окремим елементом, їх взаємозв'язок один із одним. Розроблено програмне забезпечення, яке виводить зображення з камери шолома та додає інформаційний інтерфейс. Розділ також включає в себе блок схему та структурну схему.

Дипломна робота містить __ стор. (без додатків), __ рис., __ табл., __ посилання та 2 додатки.

Ключові слова: доповнена реальність, SIM800, Arduino, Raspberry PI, датчик, сенсор.

ABSTRACT

Petrenko I.O. Smart helmet system with augmented reality elements.

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

The master's thesis is aimed at researching and developing a smart helmet system with augmented reality elements. Various examples of modern devices that

use augmented reality technologies and hardware that is needed are considered, the most appropriate components are selected for the task.

The practical significance of the research results is to diversify into modern active games such as paintball and airsoft, promote active games, create an impression that a person is in a computer game.

The explanatory note of the bachelor's thesis consists of an introduction, three sections, conclusions, a list of sources of references, 2 applications and a special part on occupational safety.

The introduction defines the relevance of the topic, the stated purpose, object, subject and tasks of the research and development, provides a brief overview of the task.

The first section analyzes augmented reality technology, its purpose, and modern devices that use this technology.

The second section formulates the the best option of the usage of certain components and the list of these elements, also section considers other variants of implementation of the functional, developed the schematic diagram of the device.

The third section describes how to work with each element, how they connect to each other. Software that outputs images from the camera and adds an information interface has been developed. Section includes block diagrams.

Keywords: augmented reality, SIM800, Arduino, Raspberry PI, sensor.

Thesis contains __ pages (without appendixes), __ figures, __ tables, __ references and 2 appendixes.