

Державна служба України з надзвичайних ситуацій
Львівський державний університет безпеки життєдіяльності
Навчально-науковий інститут цивільного захисту
Кафедра інформаційних технологій та систем електронних комунікацій

«Допущено до захисту»
Начальник кафедри ІТ та СЕК

“ _____ ” _____ 20__ року

ДИПЛОМНА РОБОТА МАГІСТРА

на тему «Розроблення системи програмування давача тиску на базі
апаратної обчислювальної платформи Arduino»

Виконав:

здобувач VI курсу, групи КН-61мз
спеціальності (освітньої програми)

122 «Комп'ютерні науки» (Комп'ютерні науки)
(шифр і назва спеціальності (освітньої програми))

Юрій Ненека

(ім'я та прізвище)

Керівник _____ Ігор Малець

(ім'я та прізвище)

Рецензент _____ Тарас Рак

(ім'я та прізвище)

Львів – 2023 року

Державна служба України з надзвичайних ситуацій
Львівський державний університет безпеки життєдіяльності
Навчально-науковий інститут цивільного захисту

Кафедра інформаційних технологій та систем електронних комунікацій
Освітній ступінь магістр
Спеціальність 122 “Комп’ютерні науки”
Освітня програма Комп’ютерні науки

ЗАТВЕРДЖУЮ
Начальник кафедри ІТ та СЕК

“ _____ ” _____ 20__ року

ЗАВДАННЯ
на дипломну роботу

Здобувач _____ Юрій Ненека
(ім’я, прізвище)

1. Тема Розроблення системи програмування давача тиску на базі апаратної обчислювальної платформи Arduino

керівник роботи _____ Ігор Малець, к.т.н.
(ім’я, прізвище, науковий ступінь, вчене звання)

затверджені наказом ЛДУ БЖД від “ _____ ” _____ 20__ року № _____

2. Термін подання здобувачем роботи _____

3. Початкові дані до роботи:

1. Методичні вказівки до виконання дипломної роботи магістра для здобувачів другого рівня вищої освіти спеціальності 122 «Комп’ютерні науки». Укл. Ольга Смотр, Олександр Придатко, Назарій Бурак. – Львів: Вид-во ЛДУ БЖД, 2019. – 29 с.

4. Зміст дипломної роботи/проекту (перелік питань, які потрібно розробити)

Розділ 1 Огляд мікроконтролерних систем

Розділ 2 Програмні засоби та способи отримання достовірної інформації

Розділ 3 Клієнт-серверна модель керування мікроконтролерними системами

Розділ 4 Розробка технічного та робочого проекту

Розділ 5 Розрахунковий розділ

Висновки

Список використаних джерел

5. Консультанти розділів роботи

Розділ	Ім'я, Прізвище та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв

7. Дата видачі завдання _____

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів виконання дипломної роботи/	Термін виконання етапів роботи	Примітка
	Огляд мікроконтролерних систем		
	Програмні засоби та способи отримання достовірної інформації		
	Клієнт-серверна модель керування мікроконтролерними системами		
	Розробка технічного та робочого проекту		
	Розрахунковий розділ		
	Висновок		

Здобувач

_____ **Юрій НЕНЕКА** _____
(підпис) (ім'я та прізвище)

Керівник роботи

_____ **Ігор МАЛЕЦЬ** _____
(підпис) (ім'я та прізвище)

АНОТАЦІЯ

Останнім часом спостерігається зростання інтересу до технологій, що пов'язані з використанням невеликих пристроїв, що виконують велику кількість обчислень, замірів та подібного на базі Arduino та подібних розробок. Завдання управління пристроями за допомогою сучасних гаджетів та інтерактивні платформи, які надають інформацію після запиту в більш природній формі - знаходять широке застосування в сучасному інформаційному світі.

Багато задач виникає при бажанні взаємодіяти за допомогою гаджетів пристроями вимірювання та керування. Наприклад, введення команд для отримання інформації з Інтернету, прокладання маршруту руху, запуск програм користувача, керування пристроями розумного будинку та подібними пристроями. Останнім часом з'явилася можливість управління домашньою, офісною технікою за допомогою електронних пристроїв (смартфонів).

Передумовою розвитку таких технологій є значне збільшення обчислювальних можливостей, обсягу пам'яті при значному зменшенні габаритів комп'ютерних систем. Слід також відзначити розвиток математичних методів, що дозволяють виконати необхідну обробку замірів шляхом виділення з них інформативних ознак.

Розглянуто взаємодію людини і домашніх приладів, яка реалізовується на базі Arduino, за допомогою програми додатка на базі Android.

SUMMARY

Recently, there has been a growing interest in technologies related to the use of small devices that perform a large number of calculations, measurements and the like based on Arduino and similar developments. The task of managing devices using modern gadgets and interactive platforms that provide information after a request in a more natural form are widely used in the modern information world.

Many problems arise when you want to interact with measuring and control devices using gadgets. For example, entering commands to obtain information from the Internet, planning a route, launching user programs, controlling smart home devices and similar devices. Recently, it has become possible to control home and office equipment using electronic devices (smartphones).

A prerequisite for the development of such technologies is a significant increase in computing capabilities, memory capacity, with a significant reduction in the dimensions of computer systems. It should also be noted the development of mathematical methods that allow performing the necessary processing of measurements by extracting informative features from them.

The interaction of a person and household appliances, which is implemented on the basis of Arduino, with the help of an application program based on Android, is considered.

ЗМІСТ

АНОТАЦІЯ.....	4
SUMMARY.....	5
ПЕРЕЛІК СКОРОЧЕНЬ УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ І ТЕРМІНІВ	7
ВСТУП.....	8
Розділ I ОГЛЯД МІКРОКОНТРОЛЕРНИХ СИСТЕМ.....	10
1.1. Мікроконтролерні системи.....	10
1.2. Опис платформи Arduino Nano.....	14
1.3. NUY від 8Devices.....	16
1.4. Arduino YUN.....	17
1.5. Датчики (давачі).....	20
1.6. Отримання даних.....	21
1.7. Програмування Arduino Nano.....	23
1.8. Мікроконтролер ATMEGA328P.....	25
Висновок до першого розділу.....	26
Розділ II ПРОГРАМНІ ЗАСОБИ ТА СПОСОБИ ОТРИМАННЯ ДОСТОВІРНОЇ ІНФОРМАЦІЇ	27
2.1. Arduino IDE 1.6.4.....	27
2.2. Пропорційно – Інтегрально – Диференціальний регулятор (ПІД).....	31
Висновок до другого розділу.....	36
Розділ III КЛІЄНТ-СЕРВЕРНА МОДЕЛЬ КЕРУВАННЯ МІКРОКОНТРОЛЕРНИМИ СИСТЕМАМИ.....	37
3.1. Сервер.....	38
3.2. Клієнт.....	39
3.3. Мережа.....	40
Висновок до третього розділу.....	41
Розділ IV РОЗРОБКА ТЕХНІЧНОГО ТА РОБОЧОГО ПРОЕКТУ.....	42
4.1. Опис та обґрунтування вибору плати для розробки проекту.....	42
4.2. Опис та обґрунтування вибору структури та методи організації вхідних та вихідних даних.....	45
4.3. Опис середовища розробки Visual Studio.....	45
4.4. Елементи управління.....	47
4.5. Відображення і обробка даних.....	47
4.6. Опис мови C#.....	48
Висновок до четвертого розділу.....	50
Розділ V РОЗРАХУНКОВИЙ РОЗДІЛ.....	51
5.1. Загальні положення формування конструкторської частини проекту.....	52
5.2. Підключення до Arduino.....	52
5.3. Розробка та реалізація додатка Analyzer.....	54
ВИСНОВОК.....	61
ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАНЬ.....	63
Додаток А.....	64

ПЕРЕІК СКОРОЧЕНЬ УМОВНИХ ЛОЗНАЧЕНЬ І ТЕРМІНІВ

ШИМ - широтна-імпульсна модуляція

AVR — сімейство восьми бітних мікроконтролерів фірми Atmel.

USB - Universal Serial Bus — універсальна послідовна шина

C++ — компільований, статично типізована мова програмування загального призначення

C# — об'єктно-орієнтована мова програмування

Arduino — торгова марка апаратно-програмних засобів для побудови простих систем автоматички

Умовні позначення

В - Вольт

кОм – кілоом (10^3 Ом)

мА – міліампер (10^{-3} А)

мкА – мікроампер (10^{-6} А)

°С - Градус Цельсія

гПа – гектопаскаль (10^2 Па)

ВИСНОВОК

На сьогоднішній день швидко розвиваються цифрові технології, все більше механічних пристроїв можна побачити в цифровому вигляді. Таке перевтілення є дуже зручним, адже пристрої стають більш точними в вимірах, більш компактними, набувають більших можливостей. Тому люди все більше стають зацікавленими в тому, щоб зробити своє життя зручнішим.

Була поставлена задача створити компактний пристрій, який мав фіксувати показники навколишнього середовища. Пристрій повинен бути компактным, показувати усереднені дані, також пристрій повинен мати порівняно малу вартість.

В результаті проведених досліджень щодо проекту, було проаналізовано літературу, здобуті нові практичні та теоретичні навички, використанні знання з багатьох предметів. Проаналізувавши інформацію було вибрано платформу для розробки проекту, мову написання, апаратну частину. Після вибору платформи для розробки, мови програмування та компонентів системи було складено схему проекту, та запрограмовано пристрій за допомогою IDE.

В ході виконання завдань були вирішені складнощі, пов'язані з інтерпретацією бібліотек в IDE платформи для розробки, максимальна оптимізація коду та використання потужностей мікроконтролера. Також були вирішені проблеми з з'єднанням двох середовищ розробки.

В ході виконання проекту були здобуті наступні навички:

- Програмування платформ Arduino;
- Налагодження зв'язку між Arduino та Visual Studio ;
- Здобуто навички при роботі з електронікою.

Пристрій був виконаний у повному обсязі, проте він може бути

модернізований в залежності від бажання власника, або ж в залежності від певної специфікації використання.

ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАНЬ

1. Блум Дж. Вивчаємо Arduino [пер. з англ. Петін В.] - СПб.: БХВ-Петербург - 2015. 336 с.
2. Голицина, О.Л. Інформаційні технології: Підручник / О.Л. Голицина, Н.В. Максимов, Т.Л. Партика, І.І. Попов. - М.: Форум, ИНФРА-М, 2013. - 608с.
3. Голубенко, Н.Б. Інформаційні технології в бібліотечній справі / Н.Б. Голубенко. - Рн / Д: Фенікс, 2012. - 282 с.
4. Демидович, Н.Б. Програмування та ЕОМ. Навчальний посібник з факультативного курсу для учнів 9, 10 класів / Н.Б. Демидович, В.М. Монахов. - М.: Просвещение, 2014. - 240 с.
5. Еванс Б. Arduino. Блокнот програміста. [пер. з англ. Голобов В.] - СПб.: БХВ-Петербург 2007. 40с.
6. Gerz E. di Justo P. Atmospheric Monitoring with Arduino - O'Reilly Media, Inc. 2013 89с.
7. Платформа Arduino <http://Arduino-diy.com> 25.04.2018р.
8. Современные операционные системы, Таненбаум Э., Бос Х., Питер, 2015
9. Доступ до навчальних ресурсів <http://window.edu.ru/> 12.04.2018р.
10. Навчальні конструктори <http://hobbytech.com.ua> 14.04.02018р.
11. Механіка інтернет магазин <http://robom.ru> 15.04.2018р.
12. Амперка <http://wiki.amperka.ru> 20.04.2018р.
13. Програмування платформи <http://forum.Arduino.ua> 12.04.2018р.
14. Стартові набори Arduino [http:// Arduino-diy.com](http://Arduino-diy.com) 10.04.2018р.
15. Каталог энциклопедий. www.dic.academic.ru 11.05.2018р.

