

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 ІТтаСЕК
кандидат технічних наук
доцент

_____ Олександр ПРИДАТКО
“ _____ ” _____ 20__ року

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА БАКАЛАВРА

на тему : «Розроблення Embedded-рішень для визначення кліматичних умов
вирощування продовольчої сировини»

Виконав:
здобувач IV курсу, групи КН-41
спеціальності 122 «Комп'ютерні науки»
(шифр і назва спеціальності)

_____ Дмитро БЕКАР

(прізвище та ініціали)

Керівник _____ Юрій БОРЗОВ

(прізвище та ініціали)

Рецензент _____

(прізвище та ініціали)

Львів – 2024 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 бакалавр
Спеціальність 122 “Комп’ютерні науки”
Освітня програма Комп’ютерні науки

ЗАТВЕРДЖУЮ
Начальник кафедри ІТтаСЕК
підполковник служби цивільного
захисту
Олександр ПРИДАТКО
“ ” 20__ року

ЗАВДАННЯ на кваліфікаційну роботу

Здобувач Дмитро БЕКАР
(ім’я, прізвище)

1. Тема «Розроблення Embedded-рішень для визначення кліматичних умов вирощування продовольчої сировини»

керівник роботи Юрій БОРЗОВ, к.т.н., доцент
(ім’я, прізвище, науковий ступінь, вчене звання)

затверджені наказом ЛДУ БЖД від “ ” 2024 року №

2. Термін подання студентом роботи _____

3. Початкові дані до роботи

1. Комп’ютерна схемотехніка: лабораторний практикум для студентів напряму підготовки 122 «Комп’ютерні науки» денної та заочної форм навчання / уклад.: Ю.О. Борзов, О.О. Смотр. Видавництво «Львівська політехніка», Львів, 2019. 67 с.

2. Методичні вказівки до виконання кваліфікаційної роботи бакалавра для здобувачів першого рівня вищої освіти спеціальності 122 «Комп’ютерні науки». Укл. Олександр ПРИДАТКО, Назарій БУРАК, Олександр ХЛЕВНОЙ. Львів: Вид-во ЛДУ БЖД, 2023. 40 с.

3. Моніторинг довкілля : підруч. / [БоголюбовВ. М., КлименкоМ. О., МокінВ. Б. таін.] ; заред. В. М. БоголюбоваіТ. А. Сафранова. Херсон : ГріньД. С., 2011. 530 с.

4. Опанасюк Ігор. Arduino: від ідеї до втілення. К. : Альтернативи, 2017. 136 с.

5. Peter Kork, Thomas Bruhl, Lars Nielsen. Robotics, Vision and Control: Fundamental Algorithms in MATLAB. 2023. 819 с.

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

Вступ

Розділ 1. Аналітичний огляд систем контролю кліматичних умов

Розділ 2. Технології реалізації запропонованого рішення

Розділ 3. Реалізація Embedded-рішень для визначення кліматичних умов

Список використаних джерел

Додатки

5. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	Завдання прийняв

6. Дата видачі завдання _____

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів виконання кваліфікаційної роботи/проекту	Термін виконання етапів роботи	Примітка
1	Розділ 1. Аналітичний огляд систем контролю кліматичних умов		
2	Розділ 2. Технології реалізації запропонованого рішення		
3	Розділ 3. Реалізація Embedded-рішень для визначення кліматичних умов		

Здобувач

(підпис)

Дмитро БЕКАР

(ім'я та прізвище)

Керівник роботи

(підпис)

(ім'я та прізвище)

Юрій БОРЗОВ

АНОТАЦІЯ

Дмитро БЕКАР. «Розроблення Embedded-рішень для визначення кліматичних умов вирощування продовольчої сировини». Кваліфікаційна робота за спеціальністю 122 «Комп'ютерні науки» складається з текстової частини, що містить 3 розділи, 75 с., 21 рис., 14 літературних джерел.

Об'єктом дослідження даної кваліфікаційної роботи є розробка вбудованих рішень для визначення кліматичних умов вирощування продовольчої сировини. Робота базується на робототехніці та платформі Arduino, використовуючи різні датчики для збору даних про вологість повітря, температуру повітря, швидкість вітру, кількість сонячних променів, вологість ґрунту та кількість шкідливих газів у повітрі та інші.

Концепція роботи полягає в створенні пристрою, який дозволить аграріям отримувати інформацію про кліматичні умови на полях, щоб приймати обґрунтовані рішення щодо поливу та інших аспектів сільського господарства.

Мета роботи полягає у розробці функціонального та ефективного вбудованого рішення, яке забезпечує доступ до надійних кліматичних даних для аграріїв, сприяючи прийняттю обґрунтованих рішень з питань сільського господарства.

Розробка вбудованих рішень для визначення кліматичних умов вирощування продовольчої сировини відкриває нові можливості для застосування технологій у сільському господарстві та сприяє підвищенню ефективності виробництва.

ABSTRACT

Dmytro BEKAR. "Development of Embedded solutions for determining climatic conditions for growing food raw materials." The qualification paper for specialty 122 "Computer science" consists of a text part containing 3 chapters, 75 pages, 21 figures, 14 literary sources.

The object of research of this qualification work is the development of built-in solutions for determining the climatic conditions for growing food raw materials. The work is based on robotics and the Arduino platform, using various sensors to collect data on air humidity, air temperature, wind speed, the amount of sunlight, soil moisture, and the amount of harmful gases in the air, among others.

The concept of the work is to create a device that will allow farmers to receive information about the climatic conditions in the fields in order to make informed decisions about irrigation and other aspects of agriculture.

The goal of the work is to develop a functional and effective built-in solution that provides access to reliable climate data for farmers, contributing to the adoption of sound decisions on agricultural issues

The development of built-in solutions for determining the climatic conditions for the cultivation of food raw materials opens up new opportunities for the application of technologies in agriculture and contributes to increasing the efficiency of production.

ЗМІСТ

ВСТУП	8
РОЗДІЛ 1.АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД СИСТЕМ КОНТРОЛЮ КЛІМАТИЧНИХ УМОВ	ОШИБКА! ЗАКЛАДКА НЕ ОПРЕДЕЛЕНА.
1.1 СИСТЕМИ МОНІТОРИНГУ КЛІМАТИЧНИХ УМОВ	ОШИБКА! ЗАКЛАДКА НЕ ОПРЕДЕЛЕНА.
1.2. ОСНОВНІ ПРОБЛЕМИ СТВОРЕННЯ СИСТЕМИ МОНІТОРИНГУ КЛІМАТИЧНИХ УМОВ	ОШИБКА! ЗАКЛАДКА НЕ ОПРЕДЕЛЕНА.
1.3. ОГЛЯД ІСНУЮЧИХ РОЗРОБОК	ОШИБКА! ЗАКЛАДКА НЕ ОПРЕДЕЛЕНА.
ВИСНОВКИ ДО ПЕРШОГО РОЗДІЛУ	ОШИБКА! ЗАКЛАДКА НЕ ОПРЕДЕЛЕНА.
РОЗДІЛ 2.ТЕХНОЛОГІЇ РЕАЛІЗАЦІЇ ЗАПРОПОНОВАНОГО РІШЕННЯ	ОШИБКА! ЗАКЛАДКА НЕ ОПРЕДЕЛЕНА.
2.1.РОЗРОБКА СТРУКТУРИ ЗАПРОПОНОВАНОГО РІШЕННЯ.....	ОШИБКА! ЗАКЛАДКА НЕ ОПРЕДЕЛЕНА.
2.2.МОВА МОДЕЛЮВАННЯ UML	ОШИБКА! ЗАКЛАДКА НЕ ОПРЕДЕЛЕНА.
2.3. РОЗРОБКА UML-ДІАГРАМ.....	ОШИБКА! ЗАКЛАДКА НЕ ОПРЕДЕЛЕНА.
2.4. ВИБІР ЗАСОБІВ РЕАЛІЗАЦІЇ.	ОШИБКА! ЗАКЛАДКА НЕ ОПРЕДЕЛЕНА.
2.5.СЕРЕДОВИЩЕ РОЗРОБКИ ARDUINO IDE	ОШИБКА! ЗАКЛАДКА НЕ ОПРЕДЕЛЕНА.
ВИСНОВКИ ДО ДРУГОГО РОЗДІЛУ	ОШИБКА! ЗАКЛАДКА НЕ ОПРЕДЕЛЕНА.
РОЗДІЛ 3.РЕАЛІЗАЦІЯ EMBEDDED-РІШЕНЬ ДЛЯ ВИЗНАЧЕННЯ КЛІМАТИЧНИХ УМОВ	ОШИБКА! ЗАКЛАДКА НЕ ОПРЕДЕЛЕНА.
3.1.РОЗРОБКА АЛГОРИТМУ РОБОТИ СИСТЕМИ МОНІТОРИНГУ КЛІМАТИЧНИХ УМОВ	ОШИБКА! ЗАКЛАДКА НЕ ОПРЕДЕЛЕНА.
3.2. СХЕМА ПРИНЦИПОВА ЕЛЕКТРИЧНА	ОШИБКА! ЗАКЛАДКА НЕ ОПРЕДЕЛЕНА.

3.3. РОЗРОБКА СХЕМИ З'ЄДНАННЯ ДАВАЧІВ З АПАРАТНОЮ ОСНОВОЮ ARDUINO.....	ОШИБКА! ЗАКЛАДКА НЕ ОПРЕДЕЛЕНА.
3.4.РОЗРОБКА СКЕТЧУ	ОШИБКА! ЗАКЛАДКА НЕ ОПРЕДЕЛЕНА.
ВИСНОВКИ ДО ТРЕТЬОГО РОЗДІЛУ	ОШИБКА! ЗАКЛАДКА НЕ ОПРЕДЕЛЕНА.
ВИСНОВКИ.....	10
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	11
ДОДАТКИ.....	ОШИБКА! ЗАКЛАДКА НЕ ОПРЕДЕЛЕНА.
ДОДАТОК А. СХЕМА ПІДКЛЮЧЕННЯ	ОШИБКА! ЗАКЛАДКА НЕ ОПРЕДЕЛЕНА.
ДОДАТОК Б. КОД	ОШИБКА! ЗАКЛАДКА НЕ ОПРЕДЕЛЕНА.

ВСТУП

Актуальність теми. Однією з ключових сфер, в якій важливість технологічних рішень набуває особливого значення, є аграрний сектор. Саме тут, у галузі сільського господарства, досконалість технологічних рішень може вирішувати питання продуктивності, ефективності та стабільності виробництва.

У сучасному світі, де сільське господарство відіграє ключову роль у забезпеченні населення продовольством, важливо мати доступ до актуальної та надійної інформації. Кліматичні умови мають великий вплив на сільськогосподарські процеси, тому розробка Embedded-рішень для визначення кліматичних умов вирощування продовольчої сировини стає надзвичайно актуальною. У цьому контексті виникає потреба у високоточних та зручних інструментах для моніторингу кліматичних умов, що безпосередньо впливають на аграрні процеси.

Мета і завдання дослідження. Мета дослідження полягає в розробці та впровадженні функціонального та ефективного вбудованого рішення, яке забезпечує доступ до надійних кліматичних даних для аграріїв, сприяючи прийняттю обґрунтованих рішень з питань сільського господарства.

Завдання дослідження:

— визначити теоретичні засади щодо розуміння системи моніторингу кліматичних умов, їх основних типів та видів;

- з'ясувати основні проблеми створення системи моніторингу кліматичних умов;
- розробити програмну частину для збору, обробки та візуалізації кліматичних даних, а також інтерфейс користувача для взаємодії з пристроєм
- провести експериментальне тестування пристрою на основі симуляцій.

Об'єкт дослідження – системи моніторингу кліматичних даних для аграріїв.

Предмет дослідження є розробка пристрою для аграріїв, який має форму мобільного телефона та за допомогою універсальності дозволяє отримувати кліматичні дані.

Методи дослідження. Методи дослідження, використані у цій роботі, охоплюють аналіз літературних джерел, вивчення попередніх розробок у галузі робототехніки та метеорології, а також експериментальне тестування пристрою на основі симуляцій.

Результати дослідження: Результатом цієї роботи буде функціональний та ефективний пристрій, що забезпечить доступ до надійних кліматичних даних для аграріїв. Такий пристрій допоможе фермерам в прийнятті обґрунтованих рішень з питань обробки землі, поливу та інших аспектів сільського господарства. Розроблений пристрій матиме велике значення для сільського господарства, допомагаючи фермерам ефективніше виробляти продукцію за умови мінімізації ризиків, пов'язаних з кліматичними умовами. Такий інструмент дозволить підвищити продуктивність аграрного сектору та сприятиме загальному розвитку сільського господарства за допомогою передових технологій робототехніки.

Розділи кваліфікаційної роботи. Робота складається з вступу, трьох розділів, висновків, списку використаних джерел, 2 додатків. Загальний обсяг кваліфікаційної роботи становить 75 сторінок, з них 62 сторінки основного тексту.

ВИСНОВКИ

В бакалаврській роботі було розроблено embedded-рішення для визначення кліматичних умов для вирощування продовольчої сировини. В ході роботи були вирішені наступні завдання:

1. Проведено аналіз існуючих рішень на ринку.
2. Обрані технології реалізації системи моніторингу та вибір апаратних засобів.
3. Розроблено структуру та алгоритм роботи системи моніторингу кліматичних умов.
4. Реалізовано систему моніторингу кліматичних умов на базі платформи Arduino.

Систему моніторингу кліматичних умов побудовано на основі датчиків температури, вологості, диму, фоторезистора, що дозволяє забезпечити широкий спектр функціональності та точність вимірювань.

Реалізація системи моніторингу кліматичних умов сприяє покращенню управління сільськогосподарськими процесами, дозволяючи фермерам приймати обґрунтовані рішення щодо сівозмін, оптимізувати полив та догляд за рослинами в залежності від актуальних кліматичних умов.

Отримані результати свідчать про важливість використання сучасних технологій в аграрному секторі для підвищення продуктивності та ефективності

виробництва. Система моніторингу кліматичних умов відкриває нові можливості для фермерів у веденні сільськогосподарської діяльності, забезпечуючи їх необхідною інформацією для прийняття необхідних рішень.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Глухов О. В., Кравчук О. О., Левченко Є. В. Створення лабораторного практикуму на основі платформи Arduino і його роль в навчанні студентів технічних ВНЗ усіх форм навчання спеціальності «Електроніка». *Перспективи розвитку сучасної науки та освіти (частина II): матеріали II Міжнародної науково-практичної конференції (Львів, 15-16 червня 2020 р.)*. Львів: Львівський науковий форум, 2020. С. 13-14.
2. Моніторинг довкілля: підруч. / Боголюбов В., Клименко М. О., Мокін В. Херсон: Грінь Д. С. 2011. 530 с
3. Емілі Герц, Патрік Ді Джасто. Екологічний моніторинг з Arduino: Створення простих пристроїв для збору даних про світ навколо нас. Видавництво: Maker Media. 2018. 104 с.
4. Інформаційно-вимірювальна система оперативного екологічного моніторингу з використанням мобільних пристроїв / В. Б. Мокін, К. О. Бондалетов, Г. В. Горячев, Д. Ю. Дзюняк. *Вісник Вінницького політехнічного інституту*. 2015. № 5 (122). С. 116-122.
5. Опанасюк Ігор. Arduino: від ідеї до втілення. К.: Альтернативи. 2017. 136 с.
6. Петер Корк, Томас Брюль, Ларс Нілсен. Robotics, Vision and Control: Fundamental Algorithms in MATLAB. 2023. 819 с.
7. Страуструп Б. Програмування. Принципи та практика з використанням C++/ Б. Страуструп. Л.: Вільямс, 2016. 1328 с.

8. Цирульник С. М. Мобільні додатки та онлайн платформи моніторингу даних WI-FI метеостанції. Open educational e-environment of modern University. 2020. No 9. С.181-192. DOI: <https://doi.org/10.28925/2414-0325.2020.9.15>
9. Цирульник С. М., Ткачук В. М., Роптанов В. І. Прикладне програмування Embedded та ІОТ пристроїв. INTERNET-EDUCATION-SCIENCE (IES-2020): матеріали XII Міжнародної науково-практичної конференції (Вінниця, 26-29 травня 2020 р.). Вінниця: ВНТУ. 2020. С. 243-245. URL: <http://ir.lib.vntu.edu.ua/handle/123456789/30960>.
10. Цирульник С. М., Лисенко Г. Л. Проектування мікропроцесорних систем. Вінниця:ВНТУ. 2012. 202с. URL:<http://ir.lib.vntu.edu.ua/bitstream/handle/123456789/14368/v4.pdf?sequence=3>
11. Кардашук, В. С., and О. В. Давиденко. Метеостанція на Arduino з візуалізацією і аналізом даних погодної станції. 2018.URL:http://www.irbisnbuv.gov.ua/cgi-bin/irbis_nbuv/cgiirbis_64.exe?C21COM=2&I21DBN=UJRN&P21DBN=UJRN&IMAGE_FILE_DOWNLOAD=1&Image_file_name=PDF/Nvdu_2018_15_6.pdf
12. Krishnamurthi, Karthik, et al. Arduino based weather monitoring system. *International Journal of Engineering Research and General Science* 3.2. 2015. P. 452-458. URL:<http://pnrsolution.org/Datacenter/Vol3/Issue2/64.pdf>
13. Michael McRoberts Beginning Arduino. P: Apress C. 476 2010. URL: https://archive.org/details/beginningarduino00mcro_0/mode/2up
14. Комп'ютерна схемотехніка: лабораторний практикум для студентів напряму підготовки 122 «Комп'ютерні науки» денної та заочної форм навчання / уклад.: Ю.О. Борзов, О.О. Смотр. Видавництво «Львівська політехніка». Львів, 2019. 67 с.