

Міністерство освіти і науки України
Національний університет водного господарства та
природокористування
Кафедра комп'ютерних наук та прикладної математики

04-01-83М

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

до виконання курсової роботи з навчальної дисципліни
«Системне програмування»
для здобувачів вищої освіти першого (бакалаврського) рівня
за освітньо-професійною програмою «Інтернет речей»
спеціальності 121 «Інженерія програмного забезпечення»
денної форми навчання

Рекомендовано
науково-методичною радою з
якості ННІКІТІ
Протокол № 1 від 28.10.2024 р.

Рівне – 2024

Методичні вказівки до виконання курсової роботи з навчальної дисципліни «Системне програмування» для здобувачів вищої освіти першого (бакалаврського) рівня за освітньо-професійною програмою «Інтернет речей» спеціальності 121 «Інженерія програмного забезпечення» денної форми навчання. [Електронне видання] / Жуковський В. В., Повшенюк А. П. – Рівне : НУВГП, 2024. – 12 с.

Укладачі:

Жуковський В. В. – к.т.н, доцент кафедри комп'ютерних наук та прикладної математики;

Повшенюк А. П. – старший викладач кафедри комп'ютерних наук та прикладної математики.

Відповідальний за випуск: Турбал Ю. В., д.т.н., професор, завідувач кафедри комп'ютерних наук та прикладної математики.

Керівник (гарант) освітньої програми «Інтернет речей» спеціальності 121 «Інженерія програмного забезпечення» Жуковський В.В .

Протокол № 3 засідання кафедри комп'ютерних наук та прикладної математики від 16 жовтня 2024 р.

© В. В. Жуковський, А. П. Повшенюк, 2024
© НУВГП, 2024

ЗМІСТ

1. ВСТУП	4
2. ЗАГАЛЬНІ ВИМОГИ ДО КУРСОВОЇ РОБОТИ	4
2.1. Пояснювальна записка.....	4
2.2. Вимоги до розробки програми.....	5
2.3. Основні етапи виконання курсової роботи	5
2.4. Вимоги до оформлення пояснювальної записки.....	6
3. ЗАХИСТ КУРСОВОЇ РОБОТИ	7
3.1. Підготовка електронних матеріалів.....	7
3.2. Методика оцінювання.....	7
4. ЗАПРОПОНОВАНІ ТЕМИ ДЛЯ КУРСОВИХ РОБІТ	10
5. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА.....	11
5.1. Основна література	11
5.2. Електронні ресурси	11
ДОДАТОК	12

1. ВСТУП

Курсове проектування – одна з найважливіших частин навчального процесу, яка завершує вивчення більшості спеціальних дисциплін для поглиблення, закріплення й систематизації навичок самостійного, творчого підходу до розв’язування проблем ринку, удосконалення умінь, набутих під час практичних занять.

Курсова робота – це самостійна робота, в якій студент розробляє прогресивні рішення, використовуючи наукові принципи і методи, стандарти, нормативні документи.

Тематика курсової роботи відповідає вимогам нормативної програми і базується на техніко-економічних показниках реального світу.

Завданням на курсову роботу є створення проекту згідно вибраної теми (див. п. 4). Перелік тем наведено нижче. Теми вибираються студентами та затверджуються викладачем. Крім того студент повинен оформити пояснювальну записку, підготувати презентацію та здійснити публічний захист курсової роботи.

2. ЗАГАЛЬНІ ВИМОГИ ДО КУРСОВОЇ РОБОТИ

2.1. Пояснювальна записка

Пояснювальна записка є текстовим описом виконання курсової роботи. Вона повинна містити інженерний опис реалізації заданої теми та повинна містити включати в себе такі структурні елементи:

1. Титульний лист (див. додаток).
2. Зміст (з вказанням сторінок).
3. Вступ (короткий виклад важливості розв’язуваного класу задач та доцільність її реалізації, опис предметної області).
4. Змістовна постановка задачі (приведення загального вигляду вхідних документів та вихідних форм, аналіз поставленої задачі, технічне завдання, опис інтерфейсу, важливість поставленої проблеми).
5. Алгоритм розв’язання задачі (словесний або у вигляді блок-схеми, додаткові UML діаграми).
6. Детальний аналіз задачі, включаючи вибір обладнання та програмних рішень.
7. Зображення та опис всіх пристроїв. Схеми підключення обладнання.
8. Текст програми (написаний від руки або надрукований із коментарями). Діаграми, що відображають структуру програми та взаємозв’язки між компонентами.
9. Тестовий приклад (з наведеною повною вхідною інформацією, яка дозволяє перевірити всі режими роботи пристрою, всіма вихідними формами) з аналізом отриманих результатів.
10. Інструкція користувачу, в якій міститься пояснення щодо правил користування пристроєм.

11. Висновки.
12. Список використаної літератури.

2.2. Вимоги до розробки програми

Програма для реалізації курсової роботи розробляється на мовах програмування C/C++ з використанням середовища розробки Arduino IDE. При написанні програми потрібно дотримуватися наступних вимог:

Дані та результати обчислень

Початкові дані та результати обчислень мають зберігатися у типованих файлах на SD-карті за допомогою SD card reader для Arduino.

Інтерфейс користувача

Програма повинна містити зручний для користувача інтерфейс, реалізований за допомогою TFT або LCD дисплею.

Інтерфейс може включати елементи керування та відображення даних, такі як кнопки на матричній клавіатурі 4x4, енкодер та аналоговий джойстик.

Тестування програми

Тестування програми проводиться на прикладах, які дозволяють перевірити всі режими роботи програми. Наприклад, можна виконати тестування системи моніторингу погоди, перевіривши відгук системи на зміни умов оточення.

Модульність та розширюваність

Програмний код повинен бути структурованим та модульним, щоб дозволити легке додавання нових функцій та компонентів у майбутньому.

Документація

Вся програма повинна бути належним чином задокументована. Документація повинна включати опис функціоналу, схеми підключення обладнання, коментарі до коду та інструкції з використання системи.

Безпека та надійність

Програма повинна враховувати можливі помилки та виключні ситуації, щоб забезпечити безпеку та надійність системи під час експлуатації.

2.3. Основні етапи виконання курсової роботи

Виконання курсової роботи складається з наступних етапів:

Змістовна постановка задачі

Після отримання завдання для виконання курсової роботи студент повинен вивчити предметну область, пов'язану з темою курсової роботи та її застосуванням у контексті системного програмування на Arduino. Студент може консультуватися з науковим керівником та вивчати документацію на приклади проектів на Arduino для засвоєння основних понять та технологій.

Аналіз поставленої задачі

Аналіз задачі включає в себе розуміння вимог до функціоналу, визначення основних компонентів системи та вибір підходящих технологій

та обладнання для їх реалізації. Студент повинен також визначити можливі обмеження та виклики, пов'язані з реалізацією проекту на Arduino.

Розробка і опис алгоритму розв'язання задачі

Хоча Arduino IDE працює на мові програмування C/C++, об'єктно-орієнтований підхід може бути використаний для структурування програмного коду. Студент повинен формувати основні класи та об'єкти, що братимуть участь у вирішенні поставленої задачі, та розробити діаграми для візуалізації архітектури системи.

Розробка і написання програми розв'язання задачі

При написанні програми студент повинен використовувати сучасні засоби та розробки в області програмування для Arduino, такі як використання бібліотек для керування датчиками та модулями, обробка даних та комунікація з користувачем через зручний інтерфейс.

Додатково, можна включити етапи тестування та відлагодження програми, а також документування розроблених рішень і підготовку презентаційних матеріалів для демонстрації результатів роботи.

2.4. Вимоги до оформлення пояснювальної записки

Пояснювальна записка оформлюється на листах формату А4, що зверху нумеруються і зшиваються з лівої сторони. Ліве поле повинне бути від 25 до 30 мм, праве - не менше 10 мм; верхнє – 20 мм; нижнє – 20 мм. **Номер сторінки ставлять у верхньому правому куті. Першою сторінкою курсової роботи є титульний лист, але номер на ньому не ставиться.**

Текст повинен відповідати змісту. Всі пункти змісту викладаються чітко і коротко.

Список використаних джерел слід оформлювати з дотриманням єдиного стандарту. Даний стандарт може бути одним із вказаних: ДСТУ 8302:2015, APA, MLA, IEEE або Harvard. Рекомендується для автоматизованого оформлення бібліографічного опису використовувати сервіс Mendeley. В тексті пояснювальної записки необхідно робити посилання на використані джерела. Наприклад, якщо в списку використаних джерел є книга або інтернет ресурс в списку під номером 2, тоді в тексті пояснювальної записки посилаються на номер 2 в квадратних дужках – [2].

3. ЗАХИСТ КУРСОВОЇ РОБОТИ

3.1. Підготовка електронних матеріалів

Крім друкованого варіанту пояснювальної записки підготуйте також електронну її версію. Для цього збережіть усі необхідні дані на корпоративному GOOGLE DRIVE, посилання до якого надає викладач. Це мають бути текст курсової роботи у форматі PDF, вихідний код програми, схеми підключення, фотографії та відео вашої системи в дії (якщо є), та презентація PowerPoint, Prezi, тощо, для захисту.

Презентація

Підготуйте презентацію у Microsoft PowerPoint або іншому програмному забезпеченні, яка ясно та конкретно демонструє основні аспекти вашої роботи.

Рекомендована структура презентації включає вступ, постановку проблеми, аналіз вимог, опис алгоритмів та програмної реалізації, демонстрацію роботи системи, висновки та відповіді на можливі запитання.

Захист

Відбувається привселюдний захист із відеозаписом та подальшою публікацією на інтернет ресурсах. Будьте готові пояснити та аргументувати ваш вибір методів та технологій, а також відповідати на запитання щодо вашого вихідного коду та технічних рішень.

Під час демонстрації слайдів намагайтеся вказувати на важливі аспекти та особливості вашої роботи, які ви вважаєте ключовими. Дотримуйтеся регламенту захисту (10-15 хв.).

Об'єктивна самооцінка

Перед захистом перегляньте свою роботу та визначте, чи виконані всі вимоги, та оцініть якість виконання кожного з етапів роботи.

3.2. Методика оцінювання

Оцінювання курсових проектів проводиться за 100-бальною шкалою, відповідно до розділу.

При цьому оцінка виставляється за такими критеріями:

1. Дотримання графіка розробки курсового проекту (5 балів).

Студент може отримати максимальний бал згідно цього критерію, якщо він представляв усі матеріали курсового проекту для контролю викладачу відповідно до затвердженого графіка, а також вчасно завершив виконання проекту.

2. Оформлення пояснювальної записки (до 10 балів). Максимальна оцінка по цьому критерію виставляється тоді, коли пояснювальна записка відповідає усім вимогам, встановленим у методичних вказівках до курсової роботи, а також коли записка оформлена акуратно і згідно стандартів. Особлива увага при цьому приділяється оформленню малюнків, діаграм

інфографіки і таблиць. Також бали знімаються тоді, коли у записці недостатньо розкрито зміст певних розділів курсового проекту.

3. Інтерфейс та функціональність проекту (до 10 балів). Студент отримує максимальний бал у тому випадку, коли розроблений ним пристрій має забезпечує користувача усіма потрібними йому функціями, має зручний інтерфейс, а також забезпечує коректне формування і виведення результатів своєї роботи. Висновок про кількість балів, отриманих студентом відповідно до цього критерію, робиться комісією на основі демонстрації роботи пристрою та її тестування, яке проводиться під час доповіді.

4. Індивідуально-пошукова робота студента (до 15 балів). Бали за проведення індивідуально-пошукової роботи нараховуються студентам за:

Дослідження предметної області. Вивчення літератури та онлайн ресурсів, що стосуються обраної предметної області, звертаючи увагу на основні проблеми, які можна вирішити за допомогою розробки на Arduino. Аналіз існуючих рішень та технологій, які вже застосовуються в даній області. Обґрунтування вибору методів введення вхідних даних та виводу результатів: Обґрунтування вибору конкретних методів на основі їх ефективності, зручності та відповідності задачі.

Дослідження альтернативних методів виконання задачі. Розгляд різних підходів до реалізації програми, включаючи використання різних алгоритмів, бібліотек та архітектурних рішень. Оцінки переваг та недоліків кожного підходу в контексті задачі.

Тестування програми. Розробка плану тестування, що включає різні сценарії та вхідні дані. Виконання тестування, фіксуючи отримані результати та виявлені проблеми. Продемонструвати, як використання різних методів тестування допомогло підвищити якість програми.

Дослідження методики практичного застосування програми. Оцінка, як пристрій може бути використана в реальному світі, та розробка рекомендацій для її використання. Підготувати тестові набори даних, які відображають реальні сценарії використання пристрою.

5. Доповідь студента під час захисту проекту (до 30 балів). Даний критерій є основним при оцінюванні курсових проектів. Він визначає здатність студента вільно виступати перед аудиторією, доповідаючи про процес розробки та особливості роботи створеного ним пристрою, користуючись набутими у університеті знаннями із різних дисциплін. Комісією в першу чергу оцінюється ґрунтовність та лаконічність відповіді, послідовність викладення матеріалу, вміння оперувати основними термінами та поняттями. Максимальний бал студент отримує, якщо під час доповіді студент вільно володіє термінологією, орієнтується у всіх деталях роботи пристрою, а також у предметній області, для якої цей пристрій розробляється.

6. Відповіді студента на додаткові запитання комісії (до 20 балів). Студент отримує максимальний бал по цьому критерію, якщо він надав

вичерпні та точні відповіді на додаткові запитання комісії, які стосуються розробленого ним продукту, основних термінів мови програмування а також основних понять та термінів із дисциплін та галузей науки, до яких належить предметна область розробленої студентом програми.

7. Участь студента у захисті робіт інших студентів (до 10 балів).

Студенти отримують бали за цим критерієм тоді, коли під час захисту курсових проектів іншими студентами вони задають їм додаткові запитання, а також вносять свої пропозиції щодо вдосконалення розроблених пристроїв. За кожне правильно та обґрунтовано задане запитання студент може отримати від 1 до 2 балів.

4. ЗАПРОПОНОВАНІ ТЕМИ ДЛЯ КУРСОВИХ РОБІТ

1. Метеостанція: використання датчиків температури, вологи, тиску та датчика дощу для моніторингу погодних умов.
2. Домашній автоматизований системний моніторинг: збір та аналіз даних з різних датчиків у вашому домі.
3. Бездротова система спостереження: створення системи спостереження за допомогою радіомодулів та датчиків руху.
4. Система керування освітленням: автоматичне керування освітленням за допомогою датчиків освітленості та інфрачервоного пульта.
5. Ігрова консоль: створення простої ігрової консолі з аналоговим джойстиком та дисплеєм.
6. Система контролю доступу: використання RFID-модуля та матричної клавіатури для створення системи контролю доступу.
7. Система зберігання даних: зберігання даних з датчиків на SD-карті та віддалений доступ до цих даних через Ethernet.
8. Автоматичний полив рослин: використання датчиків вологості ґрунту та реле для автоматичного поливу рослин.
9. Система безпеки: використовуйте датчики руху (PIR), датчики відстані, датчики полум'я та датчики диму для моніторингу безпеки в приміщенні. Відправляйте сповіщення через GSM або Wi-Fi модуль при виявленні небезпеки.
10. Робот-Експлорер: створіть робота з кроковим двигуном, який може навігуватися в обході перешкод за допомогою ультразвукових датчиків відстані та датчиків обходу перешкод. Додайте камеру та радіомодуль для дистанційного керування та моніторингу в реальному часі.
11. Автоматизована станція погоди з повідомленнями: створіть автоматизовану станцію погоди, яка вимірює температуру, вологість та інші параметри, а потім відсилає дані через GSM або Wi-Fi на ваш смартфон або веб-сайт.
12. Система відстеження рухів: використовуйте акселерометр та гіроскоп MPU-6050 разом з аналоговим джойстиком для відстеження та відтворення рухів у реальному часі. Дані можна відображати на TFT або LCD дисплеї.
13. Інтерактивна панель управління: створіть панель управління з матричною клавіатурою 4x4, енкодером, аналоговим джойстиком та LCD або TFT дисплеєм для введення команд та відображення даних.
14. Робот-сміттєзбмрач: створіть робота, який зможе визначати та збирати малий сміття за допомогою датчиків відстані, датчиків обходу перешкод та сервоприводів для маніпуляції.

5. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

5.1. Основна література

1. M. Carrillo. Arduino Introduction. 2021.
2. J. Blum. Exploring Arduino: Tools and Techniques for Engineering Wizardry. 2013.
3. S. Monk. Programming Arduino Next Steps: Going Further with Sketches / 2nd ed. 2019.
4. A. Javed. Building Arduino Projects for the Internet of Things. 2016.
5. T. Pan and Y. Zhu. Getting Started with Arduino. 2018.
6. Zhukovskyy V., Printz D., Zhukovska N. «Human-Computer Interaction in IoT System for Water Tank Monitoring and Controlling» in 2023 IEEE 18th International Conference on Computer Science and Information Technologies (CSIT), Lviv, Ukraine, 2023. pp. 1–5. doi: 10.1109/CSIT61576.2023.10324294.
7. V Zhukovskyy., D Printz., Zhukovska N., Hubach M., Rajab H. «IoT based Intelligent Information-Analytical System Architecture for Water Tank Monitoring» in 2021 International Conference on Information Technology (ICIT), Amman, Jordan, 2021. pp. 924–928. doi: 10.1109/ICIT52682.2021.9491762.
8. Zhukovskyy V., Dmitriev D., Zhukovska N., Safonyk A., Sydor A. «VHDL Compiler with Natural Parallel Comands Execution» in IEEE EUROCON 2021. 19th International Conference on Smart Technologies, Lviv, Ukraine, 2021, pp. 331–337. doi: 10.1109/EUROCON52738.2021.9535606.

5.2. Електронні ресурси

- «Цифровий репозиторій НУВГП». URL: <http://ep3.nuwm.edu.ua>. [Accessed: Oct. 2, 2024].
1. Project Hub, «Arduino Project Hub», 2023. URL: <https://projecthub.arduino.cc/>. [Accessed: Oct. 2, 2024].

ДОДАТОК

Приклад оформлення титульного листа

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ВОДНОГО ГОСПОДАРСТВА ТА
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ**

Кафедра комп'ютерних наук та прикладної математики

КУРСОВА РОБОТА

з дисципліни "Системне програмування"
на тему

(назва теми роботи)

Виконав студент ННІКІТІ:

група _____

(прізвище, ім'я, по батькові)

Керівник:

(науковий ступінь, вчене звання,
прізвище, ініціали)

Рівне - 20__