

РІВНЕНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ГУМАНІТАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет математики та інформатики

Кафедра інформаційно-комунікаційних технологій та
методики викладання інформатики

«До захисту допущено»
Завідувач кафедри ІКТ та МВІ

_____ проф. Войтович І.С.
(підпис) (прізвище, ініціали)

«__» _____ 2022р. протокол № ____.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

РОЗРОБКА ІНТЕРАКТИВНОГО ОСВІТНЬОГО РЕСУРСУ ДЛЯ ВИВЧЕННЯ ІНТЕРНЕТУ РЕЧЕЙ У ЗАКЛАДАХ ПРОФЕСІЙНО-ТЕХНІЧНОЇ ОСВІТИ

здобувача другого (магістерського) рівня вищої освіти
спеціальності 015 Професійна освіта (за спеціалізаціями)
спеціалізація 015.39 Цифрові технології

Сіранчук Віолетти Олегівни _____

(прізвище, ім'я, по-батькові)

(підпис)

Керівник:

доцент кафедри інформаційно-комунікаційних технологій та методики викладання інформатики РДГУ, кандидат технічних наук, Дубич Катерина Петрівна

Рецензент:

доцент кафедри інформаційних технологій та моделювання РДГУ, доцент, кандидат технічних наук, Шинкарчук Назар Володимирович

Рецензент:

завідувач кафедри інформаційно-комунікаційних технологій та методики викладання інформатики РДГУ, професор, доктор педагогічних наук, Войтович Ігор Станіславович

Засвідчую, що у цьому кваліфікаційному проекті немає запозичень з праць інших авторів без відповідних посилань.

Здобувач вищої освіти _____

(підпис)

АНОТАЦІЯ

Сіранчук В. О. Розробка інтерактивного освітнього ресурсу для вивчення інтернету речей у закладах професійно-технічної освіти. – Кваліфікаційна робота на здобуття другого (магістерського) рівня вищої освіти за спеціальністю 015.39 Професійна освіта (Цифрові технології) – Рівненський державний гуманітарний університет – Рівне, 2022. – 77 с.

Кваліфікаційна робота присвячена дослідженню та аналізу перспектив впровадження вивчення технології Інтернету речей у заклади професійно-технічної освіти. Розроблений інтерактивний освітній ресурс з предмету Інтернет речей для закладів професійно-технічної освіти за допомогою мови програмування C# та середовища розробки VisualStudio являє собою систему, яка містить колекцію теоретичних відомостей за темами курсу, комплекс практичних завдань, забезпечених інструкційними матеріалами для реалізації своїх перших проєктів за принципами технології Інтернет речей, а також вбудований тестовий контроль знань як за темами так і за увесь навчальний курс. Дана програма ідентифікує користувача за його логіном та паролем, які можна отримати від адміністратора системи.

Навчальна програма є простою у встановленні та використанні, що є ключовим моментом під час користування даною програмою в освітньому процесі. Матеріали кваліфікаційної роботи можуть бути використані у освітній діяльності закладів професійно-технічної освіти, як допоміжний матеріал при вивченні окремих тем дисциплін ІТ спрямування або як гурток з вивчення технології Інтернет речей. Розроблений навчальний додаток може бути використаний як для очного так і для дистанційного навчання.

Ключові слова: Інтернет речей, інтерактивний освітній ресурс, електронний освітній ресурс, засоби навчання, професійно-технічна освіта.

ABSTRACT

Siranchuk V. O. Development of an interactive educational resource for studying the Internet of Things in vocational and technical education institutions. – Qualification work for obtaining the second (master's) level of higher education in the specialty 015.39 Professional education (Digital technologies) – Rivne State Humanities University – Rivne, 2022. – 77 p.

The qualification work is dedicated to the research and analysis of the prospects for the introduction of the Internet of Things technology into vocational education institutions. The developed interactive educational resource on the subject of the Internet of Things for vocational and technical education institutions using the C# programming language and the VisualStudio development environment is a system that contains a collection of theoretical information on the topics of the course, a set of practical tasks, provided with instructional materials for the implementation of your first projects principles of the Internet of Things technology, as well as built-in test control of knowledge both by topics and for the entire educational course. This program identifies the user by his login and password, which can be obtained from the system administrator.

The curriculum is easy to install and use, which is a key point when using this program in the educational process. The materials of the qualification work can be used in the educational activities of vocational and technical education institutions, as an auxiliary material in the study of individual topics of IT disciplines or as a circle for studying the Internet of Things technology. The developed educational application can be used both for face-to-face and distance learning.

Keywords: Internet of Things, interactive educational resource, electronic educational resource, teaching aids, professional and technical education.

ЗМІСТ

ВСТУП.....	6
РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИЧНІ ЗАСАДИ ВПРОВАДЖЕННЯ ІНТЕРАКТИВНИХ ОСВІТНІХ РЕСУРСІВ В ОСВІТНЮ ДІЯЛЬНІСТЬ ЗАКЛАДІВ ПРОФЕСІЙНО- ТЕХНІЧНОЇ ОСВІТИ.....	9
1.1. Стан проблеми дослідження використання інтерактивних засобів навчання в освітній діяльності.....	9
1.2. Формування змісту навчання інтернету речей здобувачів освіти закладів професійно-технічної освіти.....	22
1.3. Психолого-педагогічне обґрунтування використання інтерактивних освітніх ресурсів у процесі вивчення інтернету речей.....	25
РОЗДІЛ 2. РОЗРОБКА ІНТЕРАКТИВНОГО ОСВІТНЬОГО РЕСУРСУ ДЛЯ ВИВЧЕННЯ ІНТЕРНЕТУ РЕЧЕЙ.....	29
2.1. Вибір програмного інструментарію.....	29
2.2. Проектування інтерактивного освітнього ресурсу.....	39
2.3. Графічний інтерфейс інтерактивного освітнього ресурсу....	44
РОЗДІЛ 3. МЕТОДИЧНІ АСПЕКТИ ЗАСТОСУВАННЯ ІНТЕРАКТИВНОГО ОСВІТНЬОГО РЕСУРСУ ДЛЯ ВИВЧЕННЯ ІНТЕРНЕТУ РЕЧЕЙ У ЗАКЛАДАХ ПРОФЕСІЙНО-ТЕХНІЧНОЇ ОСВІТИ.....	49
3.1. Основні можливості інтерактивного освітнього ресурсу.....	49
3.2. Вимоги щодо технічної підтримки освітньої діяльності під час вивчення Інтернету речей.....	50
3.3. Рекомендації щодо використання інтерактивного освітнього ресурсу для вивчення інтернету речей у закладах професійно- технічної освіти.....	51
ВИСНОВКИ	58

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ59

ДОДАТКИ61

ВСТУП

Актуальність дослідження. Стан розвитку сфери ІТ сьогодні характеризується виникненням нових технологій, які використовуються для створення прикладних програмних продуктів, що забезпечують керування пристроями різного призначення. Звичайно навчальні заклади, які спеціалізуються на підготовці фахівців ІТ сфери повинні оновлювати зміст навчальних програм, тематичний зміст навчальних дисциплін відповідно до змін у цій галузі.

Інтернет речей – технологія нового покоління, яка поєднує у собі багато перспективних галузей, вміння працювати з якими сприятиме престижному працевлаштуванню. У офіційних навчальних програмах закладів професійно-технічної освіти, які випускають ІТ спеціалістів, окремої дисципліни Інтернет речей немає. Вона може бути введена як факультативна і вивчатися на гурткових заняття. Щоб забезпечити такий навчальний процес потрібно мати відповідні електронні ресурси.

Електронний освітній ресурс є важливим інструментом навчально-виховного процесу, має навчально-методичне призначення та використовується для забезпечення навчальної діяльності вихованців, учнів, студентів і вважається одним з головних елементів інформаційно-освітнього середовища. Аналіз наявності подібних ресурсів для методичного забезпечення викладання Інтернету речей показав, що вони є неадаптованими для початківців і написані не українською мовою.

З метою розвитку сучасного покоління фахівців ІТ сфери та удосконалення методичного забезпечення для вивчення Інтернету речей у закладах професійно-технічної освіти розроблено електронний інтерактивний освітній ресурс.

Мета і завдання дослідження. Метою дипломного проєкту є теоретично обґрунтувати та розробити інтерактивний освітній прикладний додаток для самостійного вивчення сучасної ІТ технології Інтернет речей у закладах професійно-технічної освіти.

Для досягнення поставленої мети сформулювали та вирішили наступні завдання:

- 1) здійснили аналіз науково-методичної, психолого-педагогічної літератури з проблеми дослідження;
- 2) визначили особливості використання інтерактивних освітніх ресурсів у освітній діяльності закладів професійно-технічної освіти;
- 3) проаналізували наявні інтерактивні освітні ресурси для вивчення Інтернету речей;
- 4) обґрунтували психолого-педагогічне використання інтерактивних технологій у закладах професійно-технічної освіти;
- 5) визначили структуру інтерактивного освітнього ресурсу для вивчення Інтернету речей у закладах професійно-технічної освіти;
- 6) розробили навчальний додаток для самостійного вивчення Інтернету речей у закладах професійно-технічної освіти;
- 7) сформулювали методичні поради щодо застосування інтерактивного освітнього ресурсу для самостійного вивчення у закладах професійно-технічної освіти.

Об'єкт дослідження – освітній процес у закладах професійно-технічної освіти за допомогою інтерактивних освітніх технологій навчання.

Предмет дослідження – інтерактивний освітній ресурс для самостійного вивчення Інтернету речей.

Теоретичне значення – полягає в аналізі навчальних програм з предмету Інтернету речей; дослідженні способів розробки інтерактивних освітніх ресурсів; розробці програми навчального курсу «Інтернет речей» для закладів

професійно-технічної освіти та навчально-методичного комплексу для його забезпечення.

Практичне значення – полягає у тому, що створений інтерактивний освітній ресурс для вивчення Інтернету речей може бути використаний у закладах освіти різних рівнів та адаптований до самостійного опанування базовими знаннями стосовно цього напрямку у сфері ІТ.

Під час написання магістерської роботи використали такі **методи дослідження**: порівняльний аналіз для з'ясування наявності сервісів щодо вивчення перспективних ІТ технологій; спостереження при визначенні перспектив впровадження інтерактивних освітніх ресурсів для самостійного вивчення Інтернету речей у закладах професійно-технічної; освіти узагальнення і систематизація для формулювання висновків та рекомендацій.

Апробація результатів роботи. Основні положення та результати магістерського дослідження доповідались та обговорювались на XIV Всеукраїнській науково-практичній конференції «Інформаційні технології у професійній діяльності» (1 листопада 2021 року, м. Рівне); XV Всеукраїнській науково-практичній конференції здобувачів вищої освіти та молодих учених «Наука, освіта, суспільство очима молодих» (17 травня 2022 року, м. Рівне); звітній науково-практичній конференції викладачів, аспірантів та студентів РДГУ (травень 2022 року); XV Всеукраїнській науково-практичній конференції «Інформаційні технології у професійній діяльності» (1 листопада 2022 року, м. Рівне). Підтверджуючі сертифікати про участь містяться у Додатках А, Б, В.

За матеріалами магістерського дослідження опубліковано три наукові праці:

1. «Розробка інтерактивного освітнього ресурсу для вивчення інтернету речей у закладах професійно-технічної освіти» у електронному збірнику тез доповідей XIV Всеукраїнської науково-практичної конференції «Інформаційні технології у професійній діяльності» [14].

2. «Створення комп'ютерної навчальної програми "IOT_ALL" для вивчення IOT» у електронному збірнику тез доповідей XV Всеукраїнської науково-практичної конференції здобувачів вищої освіти та молодих учених «Наука, освіта, суспільство очима молодих» [15].
3. «Застосування інтерактивного освітнього ресурсу для вивчення Інтернету речей у закладах професійно-технічної освіти» у електронному збірнику тез доповідей XV Всеукраїнської науково-практичної конференції «Інформаційні технології у професійній діяльності» [16].

Структура роботи. Дипломний проєкт складається зі вступу, трьох розділів, які містять 55 рисунків, висновків, списку використаних джерел із 16 найменувань та додатків. Повний обсяг роботи складає 77 сторінок друкарського тексту. Обсяг додатків – 3 сторінки.

РОЗДІЛ 1

ТЕОРЕТИЧНІ ЗАСАДИ ВПРОВАДЖЕННЯ ІНТЕРАКТИВНИХ ОСВІТНІХ РЕСУРСІВ В ОСВІТНЮ ДІЯЛЬНІСТЬ ЗАКЛАДІВ ПРОФЕСІЙНО-ТЕХНІЧНОЇ ОСВІТИ

1.1. Стан проблеми дослідження використання інтерактивних засобів навчання в освітній діяльності

Стрімкий розвиток і використання інформаційно-комунікаційних технологій сприяв відповідним змінам в освіті.

Поява комп'ютерної техніки, навчальних програм, інтерактивних дошок, мультимедійних проекторів, використання їх в закладах вищої освіти сприяли прискореному наповненню освітніх Інтернет-ресурсів та актуалізували весь арсенал засобів навчання.

Під час проведення навчальних занять останнім часом значна увага приділяється вибору прийомів, індивідуальних засобів, форм і прийомів подачі навчального матеріалу. Основна увага приділяється інтерактивним методом та засобам навчання. Проте підготовка викладачів до використання інтерактивних засобів навчання поки дуже низька. Тут є і психологічний аспект, і технічна непоінформованість, а також слабе технічне забезпечення інтерактивними засобами навчання.

Інтерактивні методи навчання – це певний підхід до навчального процесу, пов'язаний з вивченням навчального матеріалу в ході інтерактивного уроку.[9]

На сьогодні значна увага приділяється методам інтерактивного навчання із застосуванням комп'ютерних програм, що реалізують діяльнісний підхід до навчання. Засобами реалізації такого підходу слугують комплекси програмно-апаратних засобів (комп'ютер, мультимедійний проектор, сенсорна дошка, Веб-

камера, графічний планшет тощо), за допомогою яких здійснюється навчально-пізнавальна діяльність студентів у ВНЗ [10].

Інтерактивні дошки, комп'ютери та інформаційні технології – це зручні інструменти, які при розумному використанні здатні принести в заняття елементи новизни, підвищити інтерес студентів до набуття знань, полегшити викладачу завдання підготовки до занять. За умови систематичного використання мультимедійних навчальних програм у навчальному процесі в поєднанні з традиційними методами навчання та педагогічними інноваціями значно підвищується ефективність навчання студентів з різнорівневої підготовкою. Організація навчання, в якому використовуються ІКТ та інтерактивні дошки дозволяють якісно готувати фахівців у ВНЗ.[10]

Інтерактивні засоби навчання з Інтернету речей є необхідним компонентом для вивчення у закладах професійно-технічної освіти. На сьогодні технології зробили значний крок вперед і застосовуються у всіх секторах робіт та у повсякденному житті.

З розвитком сучасної техніки на виробництвах зростає і потреба у висококваліфікованих робітниках. Таким чином можна зрозуміти що необхідність в обслуговуванні нових технологій є ключовим моментом при роботі з ними. За допомогою інтерактивних ресурсів та кваліфікованого майстра з виробничого навчання можна сприяти ефективній реалізації сучасного навчання.

Інтерактивні засоби навчання сприяють розвитку розумової діяльності, що сприяє в подальшому краще вирішувати поставленні завдання та допомагає у вирішенні та виявленні технічних проблем.

За допомогою інтерактивних ресурсів навчання можна здійснити якісну підготовку майбутніх кваліфікованих робітників. При цьому ключовим етапом для якісного та корисного використання інтерактивних ресурсів для навчання є

викладачі, які прагнуть розвиватись у викладацькому напрямку та розвивати свої якості як кваліфікованого фахівця.

Для здобувачів освіти у закладах професійно-технічної освіти головною метою є сформулювати актуальні знання для їх використання у майбутньому при роботі з новими цифровими технологіями.

Перед створенням навчальної програми був проведений аналіз щодо навчальних застосунків з інтернету речей. На українському інфопросторі майже відсутні навчальні програми для вивчення інтернету речей та вони мають більше теоретичний матеріал ніж практичний. Основну масу програмного простору займає англійська мова без наявного перекладу на українську мову. Саме це спонукало до створення додатку для вивчення інтернету речей на українській мові.

Курси для вивчення Arduino

Розглянемо платні та безкоштовні ресурси з вивчення Arduino

1. Платний є на платформі Coursera з можливістю безкоштовної реєстрації на семи-денний період (рис.1.1.). Обираємо курс про базу з Arduino та програмування на мові C. Мова викладання курсу є англійська. Програма курсу містить в собі чотири модулі. В першому модулі розповідається про плату Arduino. В другому модулі курсу мова йде про мову програмування C. Третій модуль розглядає програмування плати Arduino, використання Arduino IDE, та використання пінів під час написання програми. Модуль четвертий про розширення можливосте плати Arduino за допомогою UART-протоколу. Покликання на курс: <https://www.coursera.org/learn/arduino-platform?specialization=iot#syllabus>.

coursera Вивчити Чого ви хочете навчитися? Онлайн-ступеня Знайти кар'єру Для організації Для університетів Увійти Приєднатися безкоштовно

Інтернету речей (ІОТ)

Платформа Arduino та програмування на C

★★★★★ 4.7 Оцінки: 6 856 | 🔥 96%

Ян Гарріс

Брати участь безкоштовно
Починається 11 лист. м.

Доступна фінансова допомога

173 524 вже зареєстровані

Про проект Викладачі Програма курсу Рецензії Параметри реєстрації Часто задавані питання

Рис. 1.1. Курс з Arduino на платформі Coursera

2. На платформі для вивчення Udey (рис.1.2.) присутня велика кількість курсів для вивчення плати Arduino

udemy.com/topic/arduino/

Додатки UKR.NET: Всі новини Telegram Web TL-WR940N/TL-WR... Gmail YouTube Карты Інформаційна стор... 192.168.1.20 Новая вкладка

Лучшие курсы в разделах «Arduino» и «Электроника»

Course Title	Instructor	Rating	Price
Building Internet of Things Projects with Arduino IOT Cloud	Lee Assam	4,6 ★★★★★ (432)	84,99 \$
Build your 1st Arduino Robot: Arduino for Parents of Kids	Robolabz STEM School	4,4 ★★★★★ (130)	19,99 \$
The LED Pixel Master Course	Chris Parton	4,3 ★★★★★ (170)	84,99 \$
ESP8266: IoT Electronics, Programming & Eagle PCB Design	WireLabs Embedded Engineering	4,5 ★★★★★ (2)	84,99 \$
Beyond Arduino: Electronics for Developers & Makers - (GPIO)	Eduardo Corpeño, Marissa Sillezar	4,6 ★★★★★ (306)	84,99 \$

Лучшие курсы в разделах «Arduino» и «Электроника»

Рис. 1.2. Курс з Arduino на платформі Udey

2. Оберемо для порівняння курс найдешевший та дорожчий. Найдешевший курс вартує 20\$ (рис.1.3.). Курс розрахований на дітей для їхнього зацікавлення в програмуванні. На курсі буде запропоновано за

допомогою програмного забезпечення Drag&Drop який працює на основі Scratch використовується для моделювання. У курсі вивчаються цикли та функції, підключення датчиків для створення першого віртуального робота. Мова викладання курсу англійська. Покликання: <https://www.udemy.com/course/arduino-robotics-without-coding-step-by-step/>.

The screenshot shows the UdeMy course page for "Build your 1st Arduino Robot: Arduino for Parents of Kids". The course is rated 4.4 stars with 130 reviews and 1259 students. The price is \$12.99, a 35% discount from \$19.99. The course includes 4.5 hours of video and 12 articles. The instructor is Robolabz STEM School. The course is available in English.

Чему вы научитесь

- Learn to build electronic circuits from Scratch
- Programming the Arduino prototyping platform
- Build an Obstacle Avoiding robot
- Learning to build Programming from Scratch
- Understanding use of Sensors and other Components
- Build Electronic Devices using LED's motors sensors

Этот курс включает:

- 4,5 hours видео по запросу
- 12 статей

Рис.1.3. Курс для дітей з вивчення Arduino.

3. Вартість курсу становить: 59,99\$ (рис.1.4.). У вивчення курсу входить три лекції про плату Arduino, п'ять лекцій про роботу з Arduino IDE (що це таке, встановлення IDE, знайомство з IDE, налаштування IDE, завантаження скетчу), шість лекцій з програмування Arduino (структуру програми, типи даних, змінні, тест «Типи даних і зміні», умови, цикли, керування пінами, тест перевірки знань «Програмування Arduino»), сім лекцій з застосуванням знань (Зчитування натиснутої кнопки на цифровому піні, керування світлодіодом на цифровому піні, зчитування дані з потенціометра, керування яскравістю світлодіода, зчитування показники датчиків, робота з дисплеєм типу – LCD, завершальний проєкт «Метеостанція») Мова викладання

курсу – російська. Покликання на курс: <https://www.udemy.com/course/arduino-start/>

The screenshot shows the UDEMY course page for "Изучение Arduino. Быстрый старт". The course has a 4.2 star rating from 113 students. The price is \$59.99. The course includes 2.5 hours of video, full lifetime access, and access on mobile devices and TV. The course materials section indicates 6 sections and 23 lectures with a total duration of 2 hours and 29 minutes. The "What you will learn" section lists four key learning objectives.

Изучение Arduino. Быстрый старт
 4,2 ★ (21 оценка) 113 студента

Увлекательное знакомство с миром микроконтроллеров для новичков!

4,2 ★★★★★ (21 оценка) 113 студента
 Авторы: Алексей Федоров

🕒 Последнее обновление: 01.2020 🌐 русский

Чему вы научитесь

- ✓ Познакомитесь с платформой Arduino
- ✓ Изучите основные понятия программирования (функции, переменные, циклы, условия и др.)
- ✓ Научитесь правильно писать код
- ✓ Узнаете как находить ошибки в программе

Материалы курса

6 разделов • 23 лекций • Общая продолжительность 2 ч 29 мин [Развернуть все разделы](#)

59,99 \$

[Добавить в корзину](#)

[Купить сейчас](#)

Гарантия возврата денег – 30 дней

Этот курс включает:

- 📺 2,5 ч видео по запросу
- ∞ Полный пожизненный доступ
- 📱 Доступ через мобильные устройства и телевизор

Рис.1.4. Курс для вивчення Arduino.

Для вивчення Arduino вже з базовими знаннями пропонується пройти курс з створення проєктів для Інтернету речей з допомогою Arduino IOT Cloud (рис. 1.5.). У курсі мова йде про підключення проєктів до хмари, як нею користуватись використання платформи MKR –WIFI для підключення Arduino. Розповідеться про метод IFTTT(IF This Then That -якщо це тоді те). Мова курсу – англійська. Покликання на курс: <https://www.udemy.com/course/arduino-iot-cloud/>

The screenshot shows the Udeemy website interface. At the top, there's a navigation bar with the Udeemy logo, search bar, and user options like 'Войти' (Login) and 'Регистрация' (Registration). The main content area features the course title 'Building Internet of Things Projects with Arduino IOT Cloud' with a subtitle 'Learn the Internet of Things. Build IoT Projects, Configure IoT Things, Dashboards, Webhooks and build IFTTT Integrations'. It includes a rating of 4.6 stars from 432 reviews and 3,542 students. The price is listed as 84,99 \$. There are buttons for 'Добавить в корзину' (Add to cart) and 'Купить сейчас' (Buy now). A section titled 'Чему вы научитесь' (What you will learn) lists several topics related to building IoT projects and using the Arduino IoT Cloud Platform.

Рис.1.5. Поглублений курс з вивчення Arduino.

4. Безкоштовний курс з Arduino (рис.1.6.). Курс дуже поверхневий і лише знайомить користувача з платою Arduino та її роботою. Містить два модулі в яких розповідається що таке плата Arduino завантаження на плату код, розміщення пінів на платі та їх використання. Уроки курсу проходять у форматі відео. Курс англомовний. Покликання на курс: <https://alison.com/topic/learn/122821/getting-started-with-arduino>.

The screenshot shows the Alison website interface. The course title is 'Introduction to Arduino Power Consumption' under the module 'Module 1: Arduino Power Efficiency'. The progress is shown as 17% Complete. The main content area features a video player with a thumbnail image of a lightbulb and an Arduino board. The video title is 'Introduction' and the subtitle is 'Arduino Power Consumption'. The video is presented by the 'EDUCATIONAL ENGINEERING TEAM'.

Рис.1.6. Безкоштовний курс з вивчення Arduino.

Середовище для візуальної розробки:

1. Wokwi- онлайн симулятор для проектування на платі Arduino з можливістю вибору виду плати Uno, Mega, Nano, Raspberry Pi. Присутня велика кількість компонентів для підключення до плати.

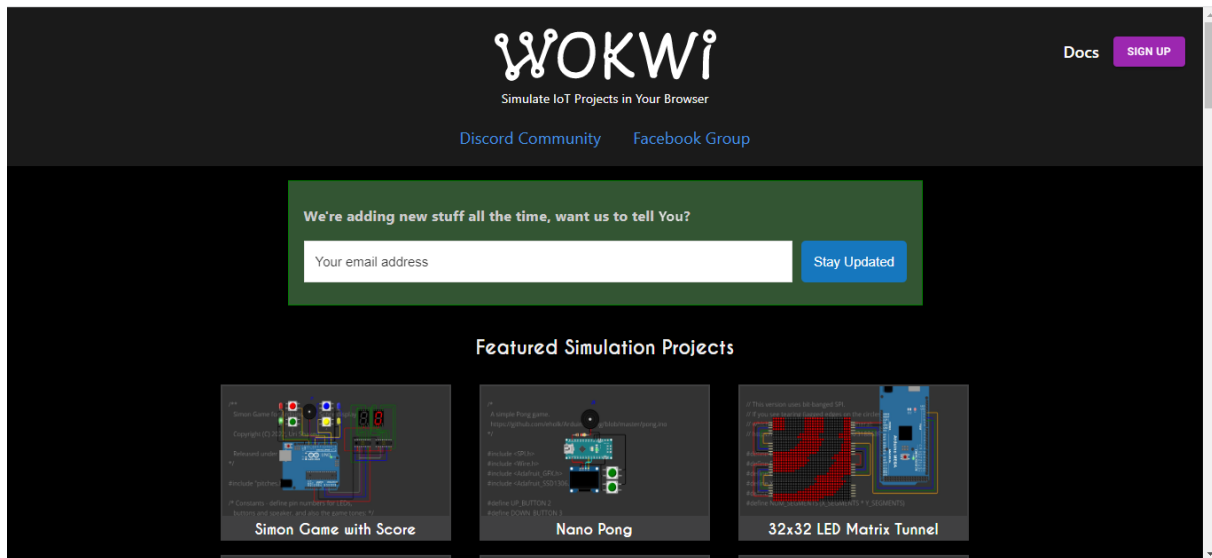


Рис. 1.7. Середовище Wokwi

Додавати нові компоненти можна за допомогою кнопки «+» на вікні проектування (рис.1.8.). Поруч розташоване вікно скетчу програми. Присутня можливість вибору вже готових рішень. Мова середовища – англійська. Покликання: <https://wokwi.com/>

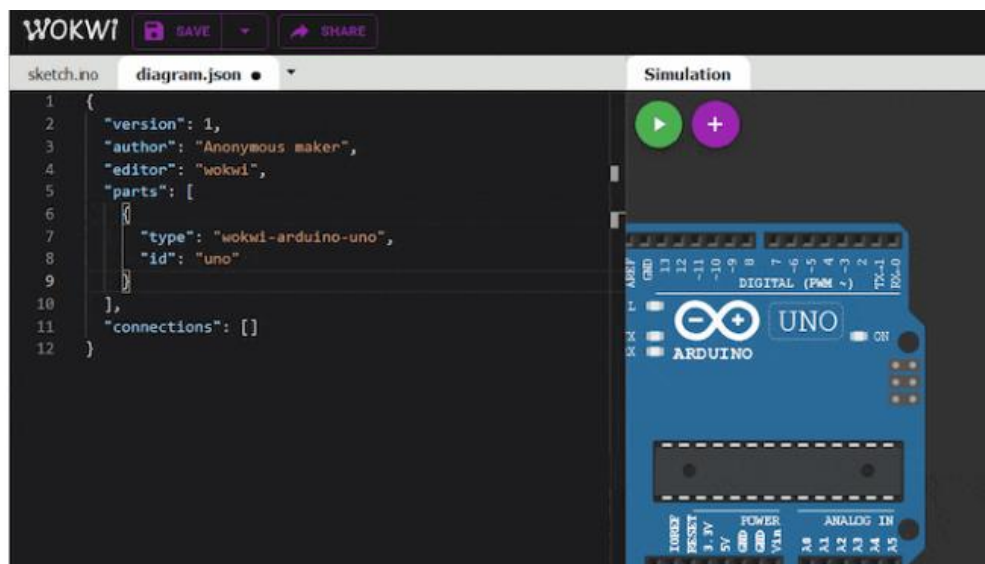


Рис.1.8. Wokwi вікно коду та проектування.

2. Середовище для онлайн-проектування плати Arduino Tinkercad (рис.1.9). Мова візуалу – російська. На даній платформі присутня можливість створювати проекти онлайн використовуючи такі основні компоненти: макетну плату, плату Arduino, світлодіоди, кнопки, фоторезистор, зумер. Нажаль на цій платформі невелика кількість пристроїв для підключення до плати Arduino.

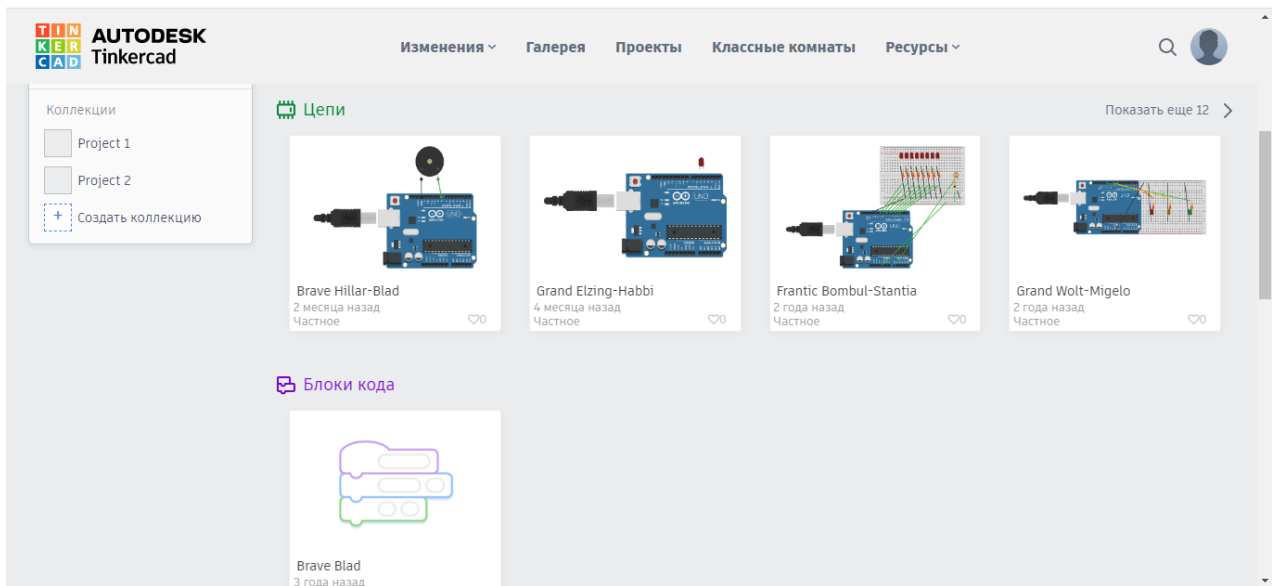


Рис.1.9. Вікно програми Tinkercad.

Програма містить редактор коду у якому можна одразу побачити помилки при неправильному функціонуванні програми. В редакторі коду є можливість вибору методу написання коду програми (рис.1.10.) В даному випадку їх є три: перший – текстовий формат коду, другий – блоками, третій – комбінований (блоки з текстом). Присутня можливість додавання бібліотек, завантаження коду та форматування текст коду. Можна отримати схему проекту, таблицю з використаними компонентами та завантаження їх у PDF-форматі. Покликання: <https://www.tinkercad.com>

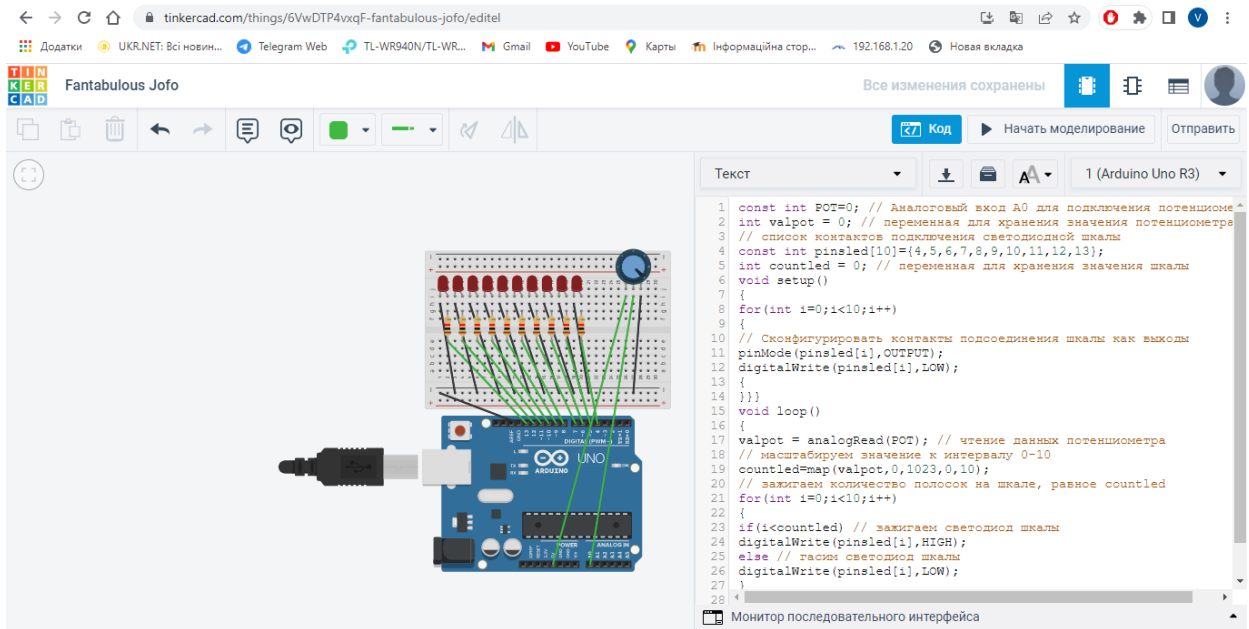


Рис.1.10. Редактор коду в середовищі Tinkercad.

Також перед створенням навчальної програми було проведено опитування щодо актуальності. Опитування проводилось серед абітурієнтів до вступу до професійно-технічних закладів освіти так, як вони є потенційними користувачами даного продукту. У відповідності з цим було створено опитування у Google Forms з запитаннями Рис.1.11 – Рис.1.13.

В якому класі Ви навчаєтесь

9 клас

10 клас

11 клас

Чи знаєте Ви що таке інтернет речей?

Так

Ні

Чи цікаво вам проводити технічні досліді?


Так

Ні

Не знаю

Рис.1.11. Питання для опитування

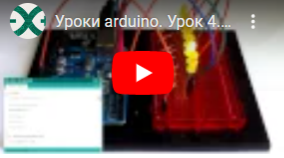
Чи знайомі ви з платформою Arduino?



Так
 Ні
 Чув(ла) про неї але не використовували

Рис.1.12. Питання про платформу Arduino

Уроки arduino. Урок 4...



Перегляньте відео та скажіть чи зацікавило б Вас така діяльність

Так
 Ні
 Можливо

Чи хотіли б Ви вивчати Інтернет речей?

Так
 Ні

Надіслати Очистити форму

Компанія Google не створювала цей вміст і не підтримує його. [Повідомити про порушення](#) - [Умови](#)

Рис.1.13. Питання про ІоТ

Після проведення опитування було отримано дану статистику Рис.1.14-
Рис.1.16.

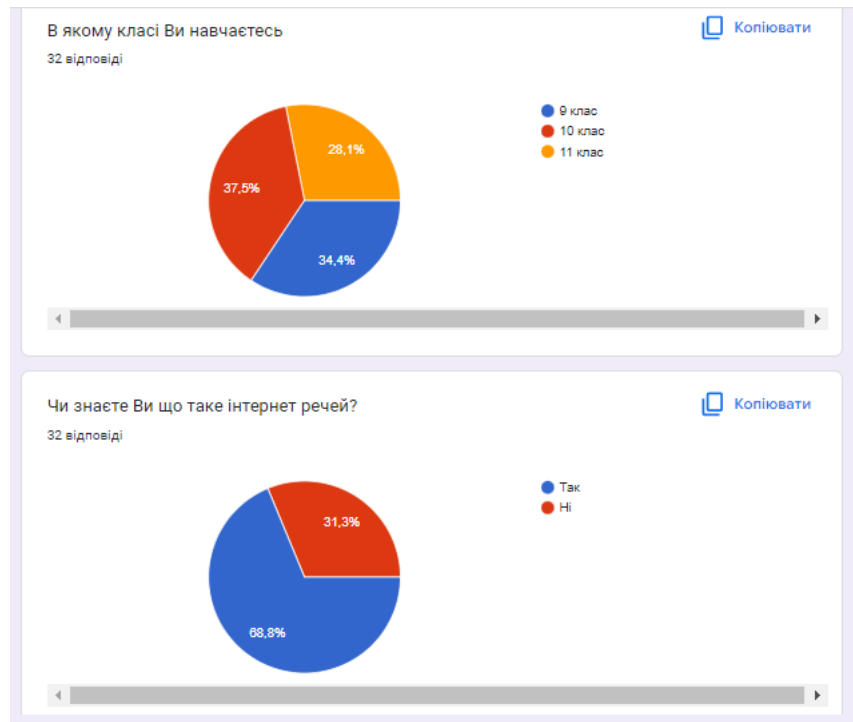


Рис.1.14. Статистика відповідей

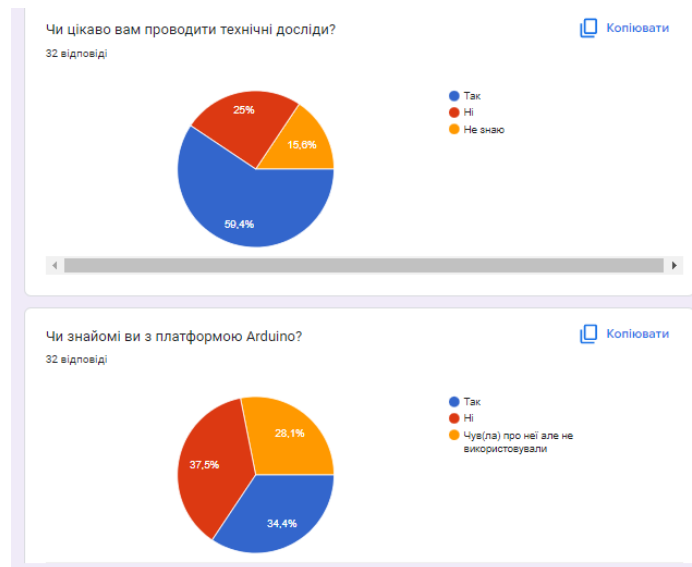


Рис.1.15. Статистика продовження

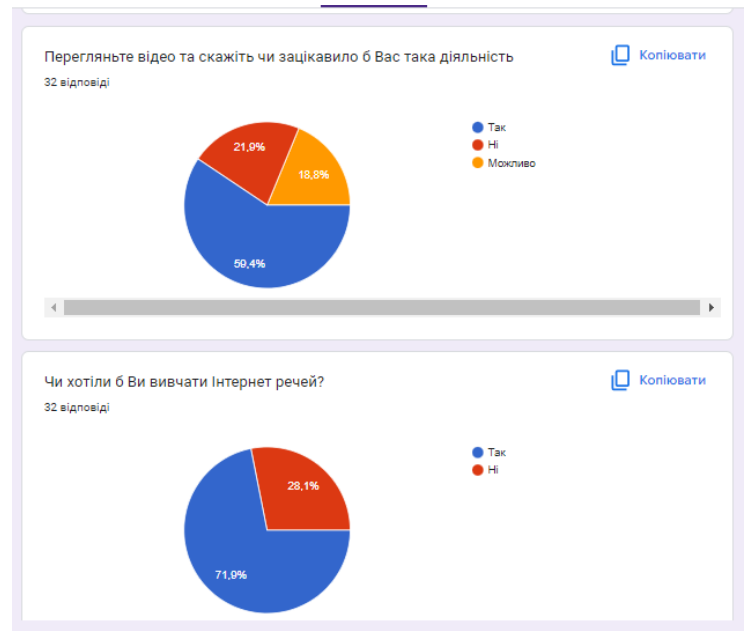


Рис.1.16. Статистика зацікавленості в Інтернеті речей

З неї випливає що більша частина опитуваних людей зацікавлені у даній сфері та хотіли б її вивчати.

Тому інтерактивний програма як освітній ресурс може стати інструментом для навчально-виховного процесу. Так як дана програма має навчально-методичне призначення та може використовуватися для додаткового забезпечення у навчальній діяльності студентів та можна вважати її одним з головних елементів інформаційно середовища в освітньому процесі.

Метою створення інтерактивного освітнього ресурсу є змістове наповнення освітнього простору, забезпечення рівного доступу всіх учасників навчального процесу до навчальних та методичних матеріалів незалежно від їх місця проживання та форми навчання, створених на основі інформаційно-комунікаційних технологій.

Інтерактивний освітній ресурс поєднує в собі:

1. електронний підручник
2. комп'ютерний тест
3. електронного практикуму

1.2. Формування змісту навчання інтернету речей здобувачів освіти закладів професійно-технічної освіти.

Навчальний процес на сьогодні зазнав значних змін і показав, що надзвичайно важливим є вміння викладача користуватись сучасними інноваційними комп'ютерними системами. Додаткові засоби такі як інтерактивні ресурси дозволяють забезпечити для здобувачів освіти необхідну інформацію, підвищує можливості якості освітніх послуг.

Предметом навчальної дисципліни є технології інтернету речей.

Метою навчальної дисципліни є забезпечення здобуття студентами знань, умінь і розуміння теоретичних основ та практичних принципів побудови мереж матеріальних інтелектуальних об'єктів (речей), що оснащені електронними засобами первинного перетворення, обробки, зберігання і захисту інформації та комунікаційними інтерфейсами безпечного поширення даних з інтегруванням споживачів і матеріальних об'єктів (речей) засобами Інтернет простору.

Завданнями навчальної дисципліни є:

- формування у студентів стійких знань щодо архітектури побудови систем IoT;
- формування умінь та навичок моделювання технічних систем IoT;
- формування у студентів умінь та навичок, що достатні для швидкої та якісної реалізації технічних проектів «Інтернету Речей».

Вимоги до знань і умінь.

Вивчення навчальної дисципліни «Інтернет-речей» у освітньому просторі передбачає досягнення кваліфікаційного рівня підготовки бакалавра, за якого студент повинен:

а) знати:

- принципи організації і функціонування Інтернету речей;
- існуючі технології Інтернету речей;

- основні аспекти та проблеми застосування технології Інтернету речей у різних галузях промисловості;
- призначення, еволюцію та класифікацію смарт-технологій та сфери Інтернету речей;
- принципи побудови пристроїв IoT, їх переваги та недоліки;
- призначення та основи моделі взаємодії пристроїв IoT та відповідних веб-платформ;
- сучасні тенденції розвитку смарт-технологій;
- основні напрямки розвитку та ключові технологічні рішення проєктів IoT;
- базові принципи розробки пристроїв IoT;

б) вміти:

- налаштовувати взаємодію між пристроями інтернету речей через мережу Інтернет, Ethernet та Bluetooth;
- здійснювати аналіз технічних характеристик пристроїв інтернету речей;
- використовувати оптимальне рішення при побудові мережі пристроїв інтернету речей;

Зміст навчальної дисципліни за темами

Тема 1. «Вступ до інтернету речей». Розкриття змісту понять «інтернету речей», «промисловий ітернет речей». Важливим етапом в цій темі є донести до аудиторії користувачів необхідність у вивченні концепції Інтернету речей.

Тест «Вступу до інтернету речей». Завдання: проведення тест на засвоєння знань з Теми 1.

У Темі 2. «Вступ до Arduino» розповідається про базову архітектуру платформи Arduino можливості її використання. Програмний інструментарій Arduino IDE, мова програмування та все необхідне для програмування плати Arduino.

Тест «Вступ до Arduino». Завдання: пройти тест на засвоєння знань з Теми 2.

Тема 3 «Світлодіоди». розглядає будову світлодіодів, їх різновиди правила підключення їх до плати та написання коду для їх функціонування резистори та які вони бувають.

Практична робота №1 з світлодіодами. Завдання доповнити програму для правильного функціонування схеми Arduino та світлодіоду

Тема 4 «Типи даних». Під час вивчення даної теми користувачу пояснюється які є типи даних, для чого їх використовують та які особливості їх в коді Arduino.

Практична робота №2 в ній необхідно правильно написати всі вказанні типи змінних для числа, тексту, символу та логічного виразу.

У темі 5 «Функції» розглядається стандартні функції які є в Arduino, основне завдання функцій під час написання коду програми.

Практична робота №3. У даній роботі потрібно написати робочу функцію для світлодіоду з затримкою в одну секунду.

Тема 6 «Кнопка». У цій темі розглядається види кнопок, їх будова, використання, підключення до плати та написання коду для її роботи.

Практична робота №4. Завдання доповнити програму для роботи кнопки та світлодіоду підключених до Arduino.

Тема 7 «Цикли». Дана тема надає матеріал про види циклів, для чого вони необхідні, принципи роботи циклів for, while, do while оператори break та continue, їх застосування.

Практична робота №5 розглядає цикл for для написання функції роботи з RGB- світлодіодом.

Тема 8 «Масиви». Дана тема розповідає про види масивів їх типи та застосування у програмуванні плати Arduino.

Практична робота №6. Написати програму з застосуванням масивів для підключених світлодіодів до Arduino.

Тема 9 «Фоторезистор». Ця тема розглядає що таке фоторезистор, для чого він необхідний, принципи його роботи та підключення.

Практична робота №7. Необхідно створити функцію яка буде задіювати фоторезистор при зміні його освітленості та передавати на світлодіод відповідну яскравість для його світла.

Тема 10 «Зумер» проводить демонстрацію давачів звуку, їх характеристику, принцип роботи та підключення до макетної плати та Arduino.

Практична робота №8. У цій практичній роботі необхідно написати функцію для генерації звуку з довжиною 0,1 секунда та частота 2048Гц використовуючи цикл while.

Завершальний тест з Інтернету речей. В даному тесті наведені основні питання, які підіймались в кожній з тем програми для підбиття підсумків за навчальною програмою «Інтернет речей»

1.3. Психолого-педагогічне обґрунтування використання інтерактивних освітніх ресурсів у процесі вивчення інтернету речей.

Основним завданням на сьогодні для професійно-технічних закладів є акцентування уваги на індивідуальності освіти, підвищення самостійності, компетентності, майстерності, надання професійного самовизначення для студента. Навчання має на меті навчити майбутнього спеціаліста з вмінням використовувати раціонально робочий час, здатністю до самоконтролю та самовиховання особистості, з вмінням використовувати свої індивідуальні здібності та творчий потенціал.

Студенти як майбутні спеціалісти повинні не тільки сприймати та засвоювати знання, а бути в змозі застосувати вивчений матеріал на практиці,

Необхідно задіяти творчу сторону студента щоб він міг самостійно переосмислювати та співвідносити отримані результати з перспективою у своїй майбутній діяльності та сформувавши конкурентноспроможність для подальшої роботи.

Для того аби це вище сказане втілювалось в життя необхідно звернути увагу саме на такі принципи для організації освітнього процесу:

1. діагностика, забезпечує можливість оцінки соціальних, психологічних рис особистості, визначення рівня досягнень в освітній та професійній підготовці.
2. усвідомлення студентом перспективи, щоб студент зміг зрозуміти та успішно досягнути поставленні цілі освіти та професійної підготовки.
3. технологічність та інноваційність, передбачає користування ефективними психолого-педагогічними та інформаційними технологіями з допомогою яких здійснюється якісна підготовка фахівця
4. організаційної динамічності, що передбачає забезпечення можливостей соціального замовлення і потреб ринку праці.[13]

Підбір форми виховного впливу визначається як особистісними особливостями викладача і студента, так і психологічною ситуацією. З точки зору викладача, зміст і форма тісно пов'язані між собою, і студенти повинні ставитися до них як до єдиного. Але з психологічної точки зору мовленнєва форма може виражати різні психологічні значення, і одне й те саме значення може відтворюватися в різних мовних формах. Тут насамперед зосереджена увага на ставленні учасників до навчальної ситуації під час навчального процесу, які найбільш яскраво відображають емоційну форму. Тому на практиці зазвичай студенти спочатку реагують лише на форму, а якщо вона неприйнятна, то або зовсім не сприймає зміст, або неправильно його тлумачить.

Соціалізація у кіберпросторі, коли суб'єкт засвоює норми та цінності,

моделі поведінки в мережевому просторі, інтегрується в мережеві спільноти. Показником цього є рівень комп'ютерної та інформаційної грамотності освітянина,

знання правил та навичок взаємодії в програмному просторі.

Педагогічне обґрунтування використання інтерактивних освітніх ресурсів у процесі вивчення інтернету речей:

Будь-яка навчальна діяльність є певним спонукальним стимулом в ролі яких можуть виступати вподобання, потреби, ціннісні інтереси особистості всі вони утворюють мотиваційну сферу та мотивацію навчання.

Мотивація- зацікавлення студентів темою заняття.

Оголошення теми, мети та завдань- спонукає студентів розуміти зміст їхньої навчальної діяльності

Викладення навчального матеріалу- надає студентам необхідну інформацію за темою, щоб на її основі вони могли виконати інтерактивні вправи.

Виконання інтерактивних вправ- сприяє засвоєнню студентами навчального матеріалу. Рефлексія- спонукає студентів до усвідомлення набутого ними досвіду під час заняття.

Види мотивів під час вивчення інтернету речей:

- **за характером:**

пізнавальні - це мотиви які безпосередні пов'язані з метою, процесом і змістом учіння, з прагненням людини отримувати нові знання;

учбово-пізнавальні - спрямовані на оволодіння раціональними прийомами учбової діяльності, оволодіння способами пізнаннями;

мотиви самоосвіти - спрямовані на поглиблення власного освітнього рівня;

- **за змістовними характеристиками:**

за наявністю або відсутністю (сміслоутворюючі, несміслоутворюючі);

за ступенем дієвості;

за особливостями утвореннями (внутрішньо які є результатом є роботи самого студента, зовнішні - формуються під впливом викладача);

• **за динамічними характеристиками:**

за силою (слабкі, сильні);

за тривалістю (стійкі, не стійкі);

за емоційними особливостями (мотиви які викликали позитивні емоції, які викликали негативні емоції, нейтральні).

• Шляхи формування мотивації студента:

показ новизни та практичної значущості навчального матеріалу;

використання елементів проблемного навчання;

організація навчальної дискусій;

комп'ютеризація навчання;

врахування вікових та індивідуальних особливостей під час створення навчальної програми;

створення творчих завдань та практичних робіт.

РОЗДІЛ 2

ОСОБЛИВОСТІ РОЗРОБКИ ІНТЕРАКТИВНОГО ОСВІТНЬОГО РЕСУРСУ ДЛЯ ВИВЧЕННЯ ІНТЕРНЕТУ РЕЧЕЙ

2.1. Вибір програмного інструментарію

Інтерактивний освітній ресурс для вивчення Інтернету речей – це програмний продукт, який підтримує графічний інтерфейс, функції аутентифікації користувачів, демонстрації контенту різного виду, фіксації дій, які користувачі виконують у додатку. Для його розробки використали сучасні інструменти, які дають можливості створювати програмне забезпечення для різних операційних систем та гаджетів.

2.1.1. Microsoft Visual Studio. Для створення програми обрали середовище Visual Studio 2019 з компонентом IntelliCode, який підвищує ефективність розробки додатків та програмного забезпечення за допомогою використання штучного інтелекту.

Microsoft Visual Studio – це інтегроване середовище розробки (IDE) від Microsoft. Його основним призначенням є створення комп'ютерних програм, а також вебсайтів, вебдодатків, вебсервісів і мобільних додатків. Visual Studio використовує платформи розробки програмного забезпечення Microsoft, такі як Windows API, Windows Forms, Windows Presentation Foundation, Windows Store і Microsoft Silverlight. [4]

Visual Studio містить редактор коду, що підтримує IntelliSense (компонент завершення коду), а також рефакторинг коду. Вбудований налагоджувач працює як налагоджувач на рівні джерел, так і на рівні машин. Інші вбудовані інструменти включають профайлер коду, конструктор для створення програм

GUI, вебдизайнер, конструктор класів і конструктор схем бази даних. Він приймає плагіни, які розширюють функціональні можливості майже на всіх рівнях, включно з додаванням підтримки систем керування джерелами (наприклад, Subversion і Git). Також додавання нових наборів інструментів, таких як редактори та візуальні дизайнери для доменних мов або наборів інструментів для інших аспектів життєвого циклу розробки програмного забезпечення (наприклад, клієнт Azure DevOps : Team Explorer). [4]

Visual Studio підтримує 36 різних мов програмування та дозволяє редактору коду та налагоджувачу підтримувати (різним ступенем) майже будь-яку мову програмування, якщо існує спеціальна служба для цієї мови. Серед вбудованих мов є: C, C++, C++/CLI, Visual Basic .NET, C#, F#, JavaScript, TypeScript, XML, XSLT, HTML і CSS.[4]

Середовище розробки програмного забезпечення Visual Studio є вільнопоширюваним у версії Community. Її інсталяцію можна завантажити з офіційного вебсайту компанії Microsoft (<https://visualstudio.microsoft.com/>). Це повнофункціональна IDE для студентів, розробників із відкритим кодом та індивідуальних розробників.

2.1.2. Мова програмування C#. C# – об'єктно-орієнтована мова програмування з безпечною системою типізації для платформи .NET. Розроблена Андерсом Гейлсбергом, Скотом Вілтамутом та Пітером Гольде під егідою Microsoft Research (належить Microsoft). [3]

За допомогою програмного забезпечення Visual Studio Windows Form Application розробили зовнішній вигляд навчального інтерактивного додатку та мовою програмування C# запрограмували усі візуальні компоненти інтерактивної розробки.

C# – мова програмування загального призначення. Найчастіше її застосовують для створення різнотипізованих настільних програм та

комп'ютерних ігор Windows. Однак сьогодні мова програмування C# стала популярною у розробці вебдодатків з адаптивним дизайном під різні мобільні пристрої. Такий міжплатформний інструмент, як Xamarin, дозволяє використовувати програми, написані на C#, майже на будь-якому мобільному пристрої.

Основними причинами вибору мову C# для розробки інтерактивного навчального додатку для вивчення Інтернету речей стали її переваги:

1. Простота читабельність та легкість у використанні. При розробці програм зазвичай більша частина часу припадає на читання та розуміння коду, а не написання.
2. C# не дозволяє використовувати необроблені покажчики безпосередньо на пам'ять і не пропонує успадкування кількох класів. Користувачу не потрібно турбуватися про керування пам'яттю, оскільки C# забезпечує збирач сміття, який обробляє пам'ять від імені користувача. [6]
3. Продуктивність. Мова C# строго типізована, вона розроблена щоб полегшити можливість для створення потужних інструментів.
4. C# також містить широкий перелік функцій, явно представлених у мові, щоб підвищити продуктивність і полегшити виконання типових завдань. Оператор умовного нуля дозволяє розробникам виконувати перевірку нульових значень у неймовірно стислий спосіб. Індеси та діапазони дозволяють інтуїтивно створювати фрагменти з колекцій. Var зменшує потребу дублювати імена типів. Уникнення дублювання коду, який змінюється лише за типом, зберігаючи безпеку типу. Записи та заяви верхнього рівня допомагають видалити багато шаблонного коду та підвищити продуктивність. Глобальне та неявне використання допомоги для збереження горизонтального та вертикального простору екрану. [6]
5. Мова C# загального призначення. Її можна використовувати для створення консольних та настільних програм, розподілені та хмарні

технології, мобільні програми, IoT програми також можливість використання багаторазих бібліотек

6. C# надає можливість запускати код на кількох операційних системах.
7. Мова C# з відкритим вихідним кодом. Це означає, що вона сприяє вільному доступу та розповсюдженню програмного коду або програми.
8. Зрозуміла документація на мову програмування C#. Також компанія Microsoft Learn надає матеріали з різних актуальних тем для розробників.

2.1.3. Апаратна платформа Arduino.

Arduino – апаратно-програмні засоби для побудови систем автоматичної та робототехніки (рис. 2.1). Представляє собою невелику плату, яка служить для створення різних пристроїв, цікавих гаджетів і навіть для обчислювальних платформ. На її основі можна створювати пристрої з простими схемами і складні трудомісткі проєкти (наприклад, роботів, дронів). [1]

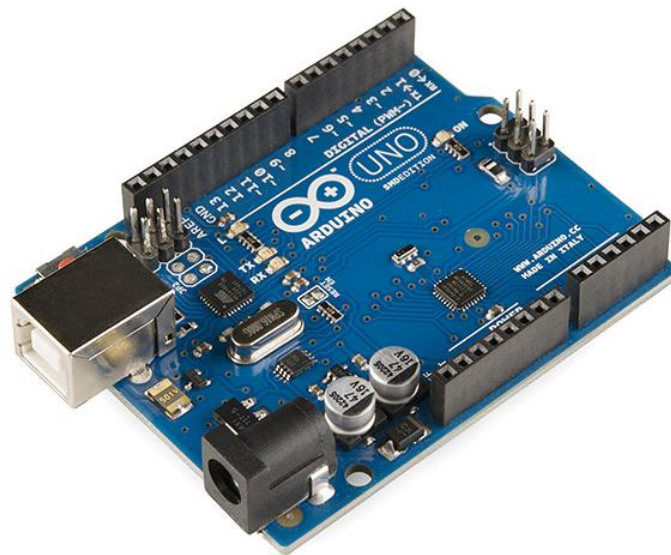


Рис. 2.1. Вигляд плати Arduino UNO

Arduino Uno – вид плати Arduino з відкритим кодом. Arduino Uno використовує мікроконтролер ATmega328p як контролер. На ній міститься набір цифрових і аналогових контактів (в подальшому пінів), вони слугують як

вхідними так і вихідними контактами, які в подальшому використовуються для під'єднання до плати інших компонентів, один роз'єм для живлення, кнопка скидання, роз'єм Micro-USB, роз'єм ICSP. Всього на Arduino Uno розміщено чотирнадцять пінів введення та виведення, шість з них є аналоговими контактами входу. Такі плати використовують для проектів з електроніки (розумний дім, місто, тощо).

Плата заряджається через порт USB або безпосередньо від джерела постійного струму до плати. [2]

Arduino UNO – корисний інструмент щодо початкового знайомства з використанням мікроконтролерів в електронних проектах та програмування контролерів на виконання операцій.

Основними перевагами використання плати Arduino UNO серед інших продуктів Arduino є наступні:

- Зручність у підключенні за допомогою USB порту. Порт USB, який є на платі, може використовуватись: для живлення плати; послідовний пристрій для під'єднання плати до комп'ютерної системи.
- Плата отримує живлення від адаптера постійного струму з напругою 12 В.
- Чіп мікроконтролера ATmega328 можна замінити, зняти з плати, якщо він пошкодився чи некоректно працює. Функція гнучкості не передбачена в жодних інших платах Arduino.
- Піни плати функціонують з напругою постійного живлення 5 В. Також цифрові та аналогові піни використовуються для регулювання напруги на платі для інших компонентів, які до неї підключені.
- Простий та логічно зрозумілий дизайн. Її можуть використовувати декілька користувачів.

- Плата Arduino UNO складається з кількох апаратних компонентів і має можливість взаємодії з цими пристроями. Пристрій включає Bluetooth, Інтернет, керування двигуном та багато іншого. [5]
- Ціна плати Arduino Uno найнижча в порівнянні з іншими продуктами Arduino. [5]

Arduino UNO – інструмент із відкритим вихідним кодом, вона має перевагу, оскільки велика кількість користувачів може використовувати цю плату та допомагати при усуненні інших проблем, пов'язаних з платою. Завдяки цьому налагодження плати, пов'язане з проектом, стає простими кроками.

На платі Arduino UNO містяться:

- Мікроконтролер ATmega328, який легко монтувати та зручно використовувати.
- Контакти ШІМ, переривання зовнішні або внутрішні, таймер та інші типи сплячих режимів.
- Піни виводів. Вони мають дію як генератор частоти приблизно 16 МГц, що використовується для більшості програм. При чому швидкість мікроконтролера ATmega328 не змінюється.
- Один ICSP роз'єм, який можна використати замість USB-порту та під'єднати Arduino безпосередньо до іншого пристрою Arduino та використовуватися як послідовний пристрій.
- Один вбудований світлодіод, для полегшення процесу налагодження та за допомогою якого можна знайти в коді помилки.
- Одна кнопка скидання, яка може перезапустити програму не відключаючи плати від живлення.

Додатковою функцією плати Arduino UNO є регулювання напруги, що дозволяє регулювати живлення на ній. Для зовнішнього джерела живлення плати можна використовувати блок живлення потужністю у 12 В.

Arduino UNO має в загальному для користування 32 КБ флеш-пам'яті, яку використовують для зберігання у ній даних.

2.1.4. Arduino IDE. Arduino IDE – інтегроване середовище для розробки проектів на Arduino вона є кросплатформенною програмою (для Microsoft Windows, macOS і Linux), написана на мові програмування Java. Це редактор коду з такими функціональними можливостями:

- вирізання та вставлення тексту;
- пошук і заміна тексту;
- автоматичний відступ;
- підбір фігурних дужок і підсвічування синтаксису;
- просте виконання (одним кліком миші) механізмів компіляції та завантаження програм на плату Arduino;
- містить область повідомлень, текстову консоль, панель інструментів із кнопками для загальних функцій та ієрархію робочих меню. [5]

Інтерфейс середовища Arduino IDE складається з двох частин (рис. 2.2.): вікно редактору, у якому прописується код, та вікно компілятора – для компіляції та завантаження написаного коду до плати Arduino. У вікні компілятора можна прослідкувати за процесом завантаження переробленого коду до плати Arduino та помилками, які можуть виникнути при неправильній роботі записувача чи помилками у коді.

Основні команди середовища містяться у головному меню, яке включає наступні пункти (рис. 2.2.):

1. Файл (File) – для створення нового документу, відкриття, збереження, друку.
2. Редагування (Edit) – містить команди для копіювання та вставлення коду з подальшим форматуванням.
3. Sketch – компілювання програмного коду.

4. Інструменти (Tools) – використовують для зміни вибору плати, яку буде запрограмовано та для тестування проєктів.
5. Довідка (Help) – надає повну допомогу від початку проблеми до її усунення.



Рис.2.2. Вікно програмного середовища Arduino IDE

Панель інструментів середовища Arduino IDE містить шість кнопок :

1. Verify – перевірка несправностей після написання коду.
2. Upload – перетворення та завантаження коду на плату Arduino.
3. New – створити новий файл.
4. Open – відкрити існуючий проєкт Arduino.
5. Save – зберегти поточний запущений код.

6. Serial Monitor – це окреме вікно програми, працює як термінал необхідний для надсилання та отримання послідовних даних під час роботи Arduino та інформацію про те як працює програма. Для активації серійного монітора потрібно під'єднати до комп'ютера через USB-кабель та натиснути на кнопку Serial Monitor. (Рис.2.3.)

```

usb_serial_print_speed
prior_msec = millis();
}

void loop() {
  Serial.print("count=");
  Serial.print(count);
  Serial.print(", lines/sec=");
  Serial.println(count_per_second);
  count = count + 1;
  uint32_t msec = millis();
  if (msec - prior_msec > 1000) {
    // when 1 second as elapsed
    prior_msec = msec;
    count_per_second = count - prior_count;
    prior_count = count;
  }
}

```

TeensyPipeMonitor ctor, port=usb:14200000
disconnect
TeensyPipeMonitor open usb:14200000
opened, dev=/dev/cu.usbmodem62615701, name=Serial

Autoscroll Show timestamp

Teensy 4.0, Serial, Faster, US English on usb:14200000

Рис.2.3. Монітор послідовного порту

При старті роботи програми одразу створюються дві функції: void setup () та void loop (). Void setup () використовується тільки один раз при запуску програми чи вже самої плати Arduino і призначена для ініціалізації компонентів. Void loop () – це функція, у якій прописується код що буде

виконуватись постійно. Також можна створювати власні функції та викликати їх кодї функції `void loop ()`.

Також Arduino IDE, містить список бібліотек, їх можна перевірити натиснувши кнопку «Tools» та вибравши з вспливаючого списку елемент «Board» (рис.2.4.). Обрана зі списку бібліотека буде зверху текстового редактора із позначкою `#include`.

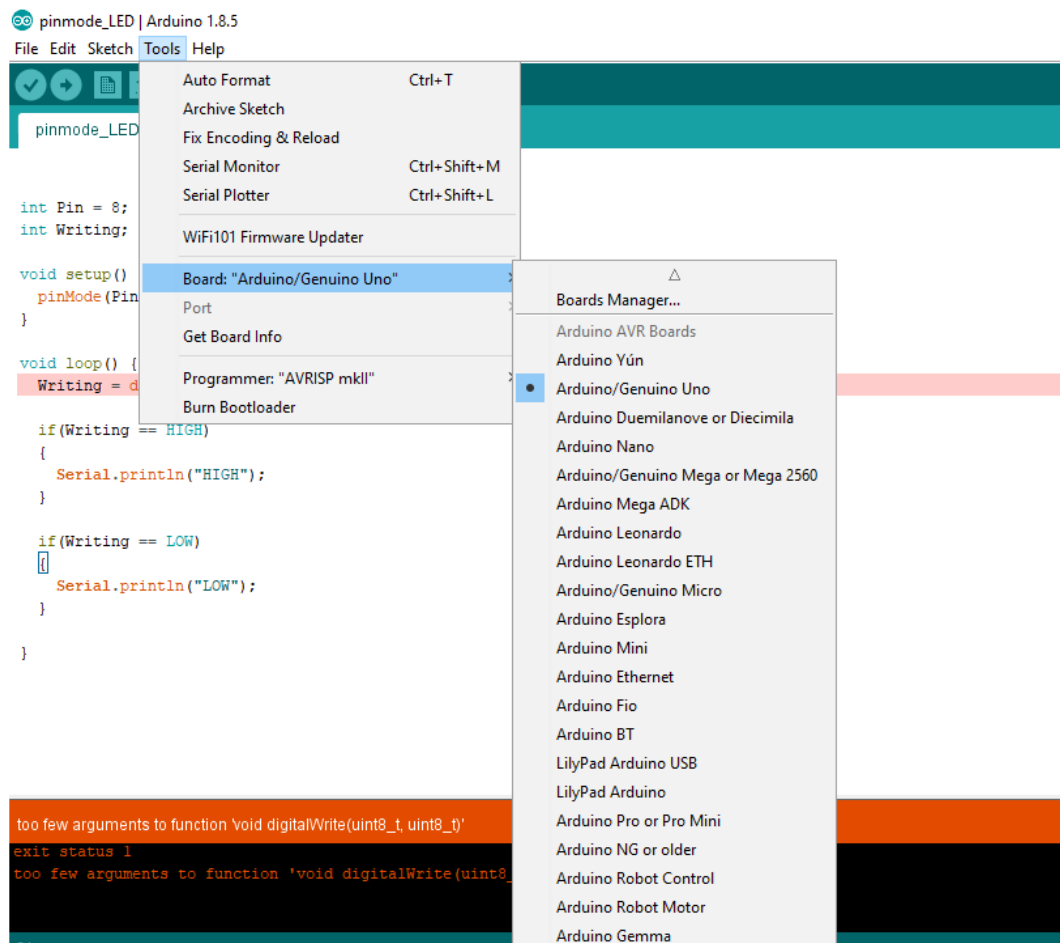


Рис.2.4. Вибір додаткових бібліотек

Також в Arduino IDE можна встановлювати додаткові бібліотеки для функціонування інших бордів подібних до Arduino.

Починаючи з версії 1.8.12, компілятор Arduino IDE Windows підтримує лише ОС Windows 7 або новішу. У Windows Vista або старіших версіях під час

спроби перевірити/завантажити програму з'являється помилка «Нерозпізнана програма Win32». Щоб запустити IDE на старіших машинах, користувачі можуть використовувати версію 1.8.11 або скопіювати виконуваний файл "arduino-builder" з версії 11 у свою поточну папку встановлення, оскільки він не залежить від IDE. [8]

2.2. Проектування інтерактивного освітнього ресурсу

Інтерактивний освітній ресурс для вивчення Інтернету речей складається з окремих вікон, які пов'язані між собою. На рис. 2.5 показано структурну схему зав'язків між вікнами програми.

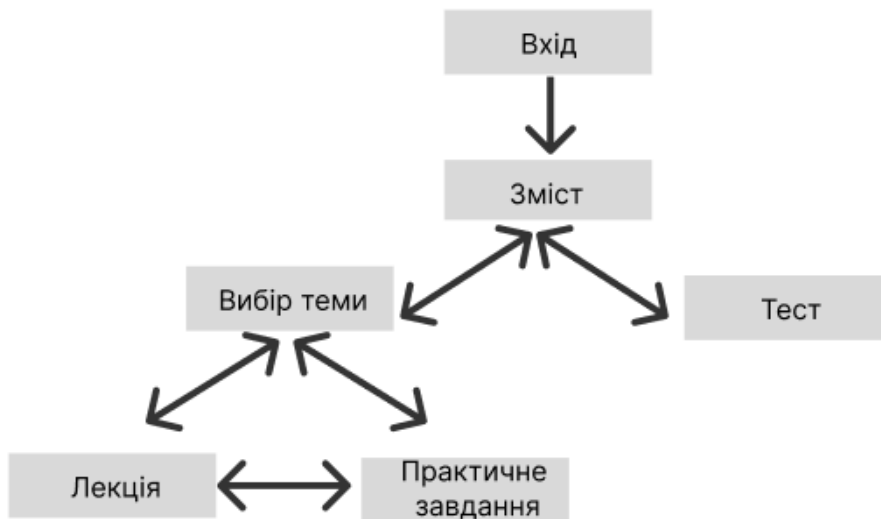


Рис. 2.5. Схема зав'язків вікон програми

Зі схеми видно, що програма запускається з вікна вхід. Коли авторизація користувача пройдена успішно, то можна побачити зміст. Далі обрати тему та отримати доступ до теоретичних та практичних матеріалів цієї теми. Для зручності у роботі з середовищем до тематичного змісту можна потрапити з усіх вікон середовища.

Розробка інтерактивного освітнього ресурсу відбувалося у декілька етапів.

Етап 1. Визначення основних властивостей вікон та вибір базових значень для компонентів програми. До основних компонентів програми увійшли:

1. Form – вікно програми. Для роботи проєкту необхідно 23 таких компоненти. В подальшому буде використаний як клас для форми – Form1 та представляти графічну форму – фактично те вікно програми, яке буде представлено на екрані при запуску проєкту.

На Form будуть розміщені всі компоненти та матеріали, які необхідні для роботи програми. Додаткові компоненти Form обираються за допомогою елемента керування Project → Add Form. Вибір компонента форми показано у додатку Г (рис.Г.1.).

2. TextBox – компонент для відображення тексту. Компонент TextBox вибираємо з панелі елементів ToolBox (Додаток Г; рис. Г.2).

TextBox – це один з основних елементів керування, який надає можливість користувачу вводити текстову інформацію. TextBox в даному проєкті використовується в однорядковому та багаторядковому режимі, для вводу та виводу інформації.

3. Компонент PictureBox використовується для відображення графічного контенту: картинок, ілюстрацій та схем. Вибір компоненту PictureBox показано у додатку Г (рис. Г.3). У формі PictureBox використовують для відображення графічних компонентів наступного формату: растрові зображення, GIF, JPEG.

4. Label – компонент для відображення додаткового тексту у практичних частинах. Обрання компоненту Label продемонстровано у додатку Г (рис. Г.4).

Label – це елемент керування, який використовують для підпису до інших елементів чи для виводу повідомлень поверх форми. В даному проєкті

компонент Label використовується для виводу кількості балів, які отримав користувач, та для створення коментарів до навчальної програми.

5. Button – компонент кнопка (Додаток Г; рис. Г.5). Елемент керування, через який користувач взаємодіє з програмою за допомогою одного натиску (кліку).

Все, що необхідно для роботи з кнопкою – це розмістити її у потрібне місце на формі та вказати їй відповідний обробник. Обробка використовується для події Click, тобто це означає що код пишеться для `button_Click` і виконуватись буде тільки тоді коли кнопка буде натиснута.

У даній програмі компонент Button має три функціонали (Додаток Г; рис. Г.6 – Г.8):

1. Переходи між вікнами програми. У додатку Г на рисунку Г.6 продемонстровано частину коду програми.

`Form2 f2 = new Form2();` - частина коду яка відповідає за створення екземпляру `f2` для переходу на друге вікно.

`f2.Show();` - даний код відповідає за відкриття самої форми вікна.

`this.Hide();` - код для закриття відкритого вікна.

2. Перевірка практичного завдання (Додаток Г; рис. Г.7).

```
string setup = @"void setup ()";
```

```
string loop = @"void loop ()";
```

```
string zmin = @"pinMode (led, OUTPUT);";
```

```
string act = @"digitalWrite (led, HIGH);";
```

```
string pas = @"digitalWrite (led, LOW);"
```

```
string zatr = @"delay (1000);";"- створення змінних для подальшої
```

їх перевірки на правильність виконання завдання.

```
string vsetup = textBox1.Text;
```

```
string vloop = textBox3.Text;
```

```
string zmina = textBox2.Text;
```

```
string activ = textBox6.Text;
```

```
string pasiv = textBox5.Text;
```

```
string zatri = textBox4.Text;
```

```
string zatrim = textBox7.Text;– створення змінних для читання  
заповненого textBox.
```

```
if (setup == vsetup && loop == vloop && zmin == zmina && act ==activ &&  
pas == pasiv && zatr==zatri && zatr == zatrim) – створена умова для перевірки  
всіх елементів textBox.
```

```
{MessageBox.Show("Все вірно ти на правильному шляху");} – якщо умова  
виконана вірно всі textBox заповненні правильно то виводить текст що все  
правильно заповнено.
```

```
else – відповідає за те що, якщо умова не виконана.
```

```
{MessageBox.Show("Уважніше опрацюй матеріал");} – тоді користувачу  
виводить повідомлення що щось не так у кодї та необхідно повторити матеріал  
та спробувати знову.
```

3. Отримання результату виконання завдань тесту (Додаток Г; рис. Г.8).

```
int points = 0; - оголошення змінної для підрахунку набраних балів за тест.
```

```
if (radioButton2.Checked == true)
```

```
if(checkBox1.Checked== true && checkBox2.Checked== true &&  
checkBox4.Checked == true)
```

```
{points = points + 1; }
```

```
if (radioButton6.Checked==true)
```

```
{points = points + 1;}
```

```
if (radioButton9.Checked == true)
```

```
{points = points + 1;}
```

```
if (radioButton11.Checked == true)
```

`{points = points + 1;}`– код-умова для перевірки чи саме ті `radioButton` та `checkBox`, які використовуються як правильні були натиснуті для їх активації.

Код `{points = points + 1;}` після ко– якщо умова виконана та цей `radioButton` був натиснутий, тоді до змінної `points` додається один бал. Якщо умова буде не виконана тоді до змінної `points` нічого не додається та переходить до наступного фрагменту коду

`if(checkBox1.Checked== true && checkBox2.Checked== true && checkBox4.Checked == true)` – умова для перевірки `checkBox`.

`{ points = points + 1;}` –код який виконується якщо всі умови виконанні тоді до змінної `points` додається одиниця. Якщо хоч одна з умов не виконана тоді запитання позначається як неправильна відповідь та відповідно бал не додається, та відбувається перевірка наступних питань.

6. `CheckBox` – компонент для можливості вибору декількох варіантів відповідей під час проходження тесту. Обираємо даний компонент у вкладці панелей елементів керування (Додаток Г; рис. Г.9).

`CheckBox` – кнопка відкладеної дії. Тобто їх натиск не має запускати будь-яку дію негайно. За допомогою неї користувач відзначає параметри, які відбудуться після того як буде натиснутий інший елемент керування, наприклад, кнопка.

7. `RadioButton` – компонент для вибору одної правильної відповіді на тестове запитання. Компонент `RadioButton` знаходиться у тій самій панелі що і `CheckBox`. (Додаток Г; рис. Г.10).

`RadioButton` дуже схожі за своїми параметрами на `CheckBox`. Головне що їх відрізняє це те, що група `CheckBox` дозволить вибрати будь-яку кількість параметрів, а група `RadioButton` дають можливість вибору тільки одного параметру.

2.3. Графічний інтерфейс інтерактивного освітнього ресурсу

Графічний інтерфейс програми є досить зручним, логічним та легким для користувача, який ніколи не користувався подібними навчальними програмами.

Перше, що бачить користувач – це вхід до програми рис. 2.6. На ньому є два поля для вводу інформації – це логін та пароль. Для цих даних використовуємо Textbox. Кнопка «Вхід» – Button.

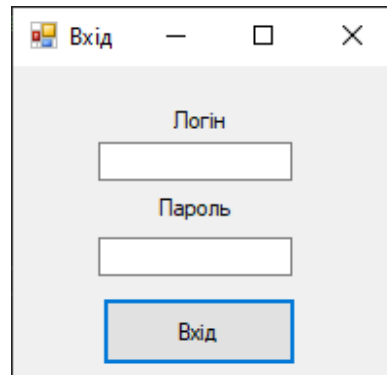


Рис. 2.6. Вікно входу до програми

Наступне вікно програми – це зміст (рис. 2.7). На ньому відображені навчальні теми у вигляді кнопок-покликань на інші форми з лекціями та форми завершального тесту.

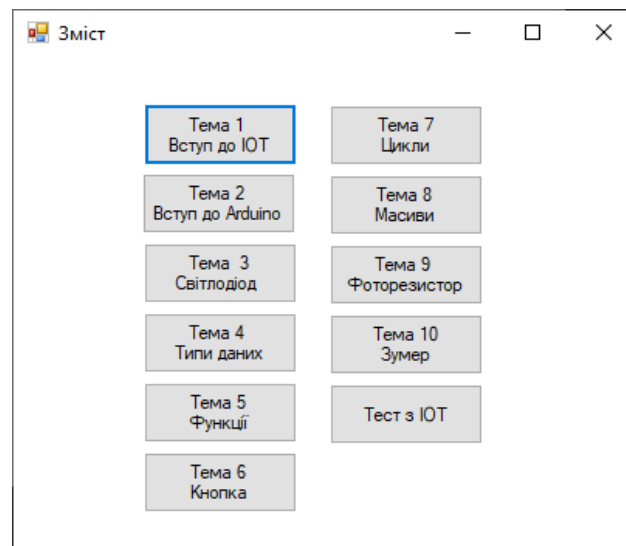


Рис. 2.7. Вікно змісту програми

Під час розробки вікна лекційного матеріалу (рис. 2.8) використовувалися такі компоненти: Button – кнопка переходу між вікнами; PictureBox – для додавання графічних матеріалів до лекційних; компонент TextBox – використовується для викладу текстового лекційного матеріалу. Та у властивостях textbox необхідно вибрати елемент тільки для читання. В інакшому випадку компонент textbox буде мати можливість видалення та редагування тексту у користувачів.

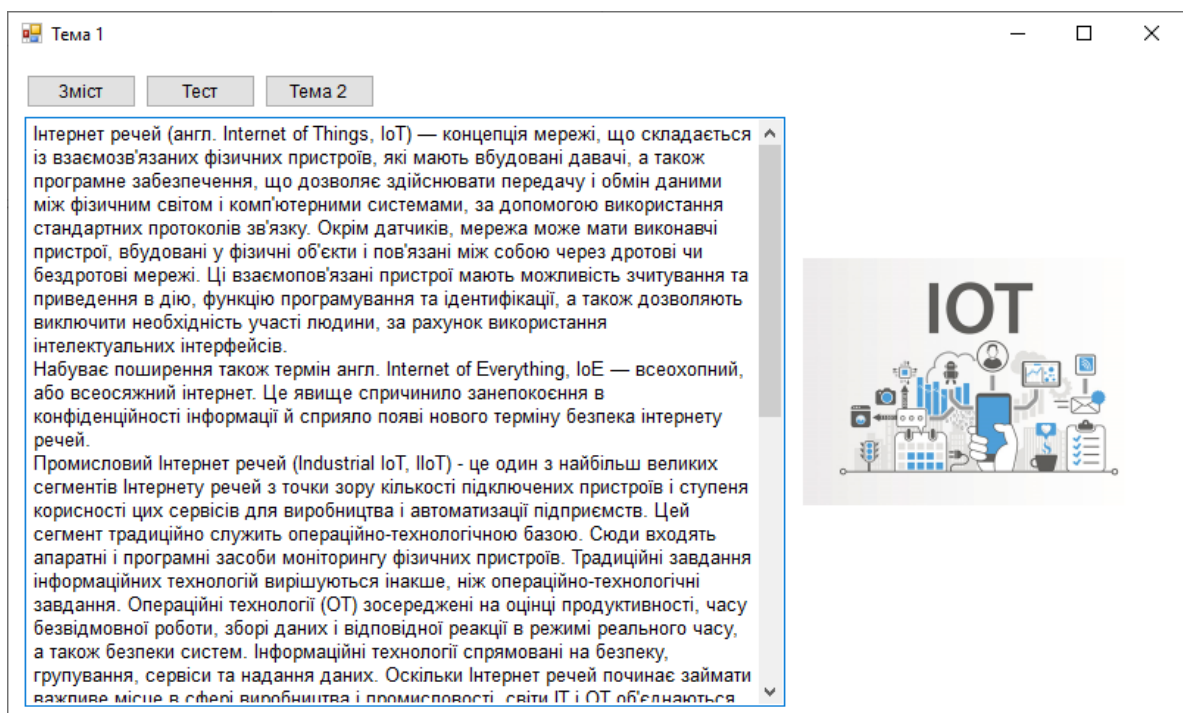


Рис. 2.8. Вікно лекційного матеріалу програми

Використовуючи елемент форми Panel, створювали тест (рис. 2.9). Для створення тесту до другої теми використали п'ять компонентів Panel, чотири CheckBox та дванадцять RadioButton. Кнопки переходу між вікнами та кнопка для перевірки тесту.

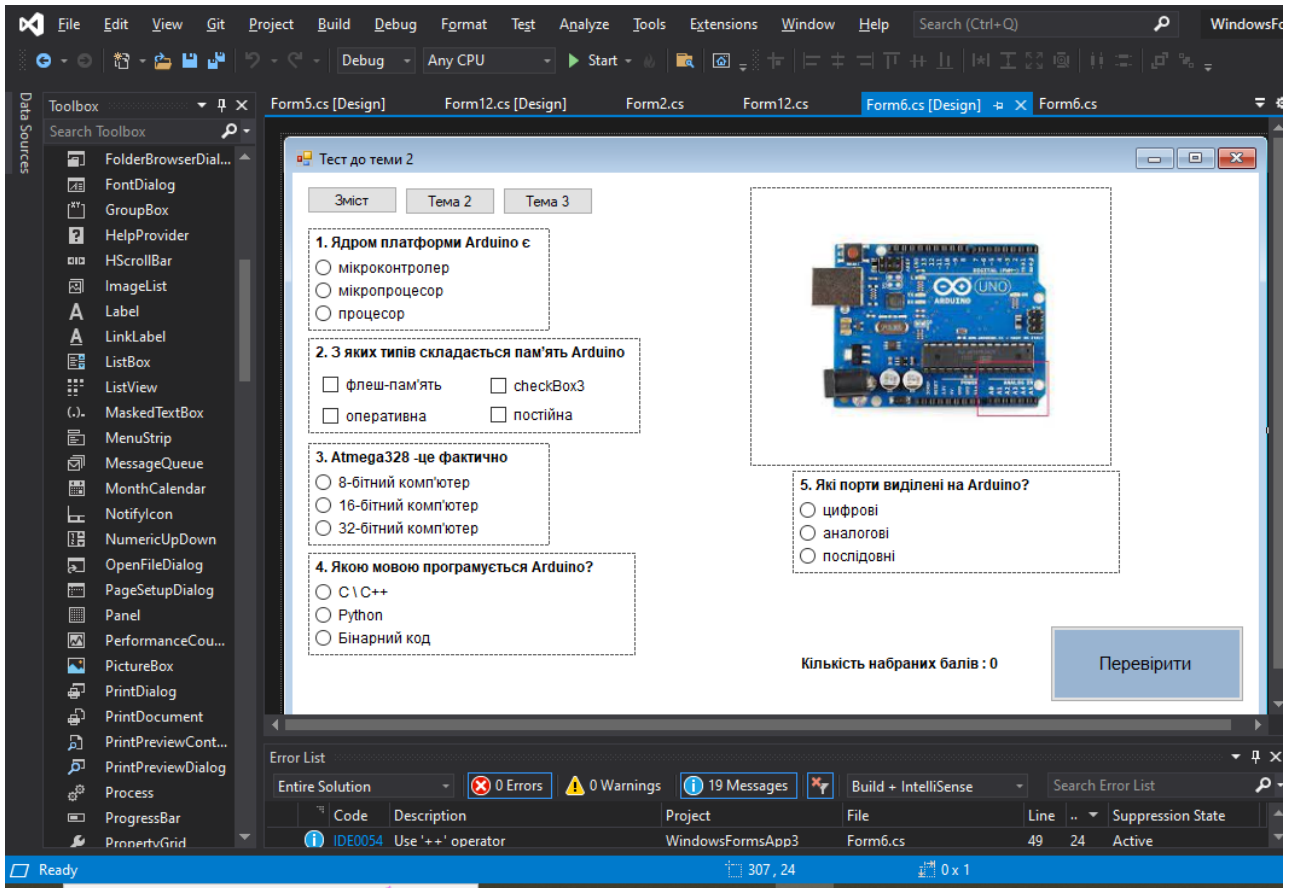


Рис. 2.9. Вікно створення тестування програми

Для цього потрібно кожне запитання помістити в блок Panel та в ньому створити можливість вибору правильних відповідей. Відповіді створювались за допомогою компонентів RadioButton – якщо потрібно, щоб була одна відповідь правильна, та CheckBox – якщо необхідно обрати декілька правильних відповідей. Для запитання з картинкою використовуємо елемент PictureBox.

Наступним етапом створення програми є створення практичної частини відповідно до лекційного матеріалу (рис. 2.10).

Практична робота 4

Зміст Тема 5 Тема 6

Завдання
Напишіть програму щоб при натисканні на кнопку світлодіод блимав безперервно

//Пропишіть const для кнопки та світлодіода

//Пропишіть функцію SETUP ()

{ //Вкажіть контакт зміної в режим виведення

} //Пропишіть функцію LOOP ()

{ //Вкажіть умову якщо кнопка натиснута

//Вкажіть активний стан для зміної

//Обробка якщо кнопка не натиснута

//Вкажіть пасивний стан для зміної

Перевірити

Рис. 2.10. Вікно практичної частини програми

Вікно практичної частини програми містить такі компоненти: Button використовується для переходу між вікнами «Зміст», «Тема 5» та «Тема 6». Також Button використовується для того аби зробити перевірку на правильність проходження завдання. Компонент Label використовується для написання додаткового тексту та коментарів до програми.

Вікно з підсумковим тестом складається з таких компонентів (рис. 2.11): Button використовується для того аби зробити перевірку на правильність проходження завдань тесту та для переходу до вікна змісту програми. Для дванадцяти запитань використала дванадцять компонентів Panel, в яких розміщені компоненти RadioButton у кількості сорок вісім компонентів та CheckBox чотири компонента. Компонент Label в якому перед проходженням тесту написано «Кількість набраних балів : 0» та після проходження тесту буде виведено кількість набраних балів за тест.

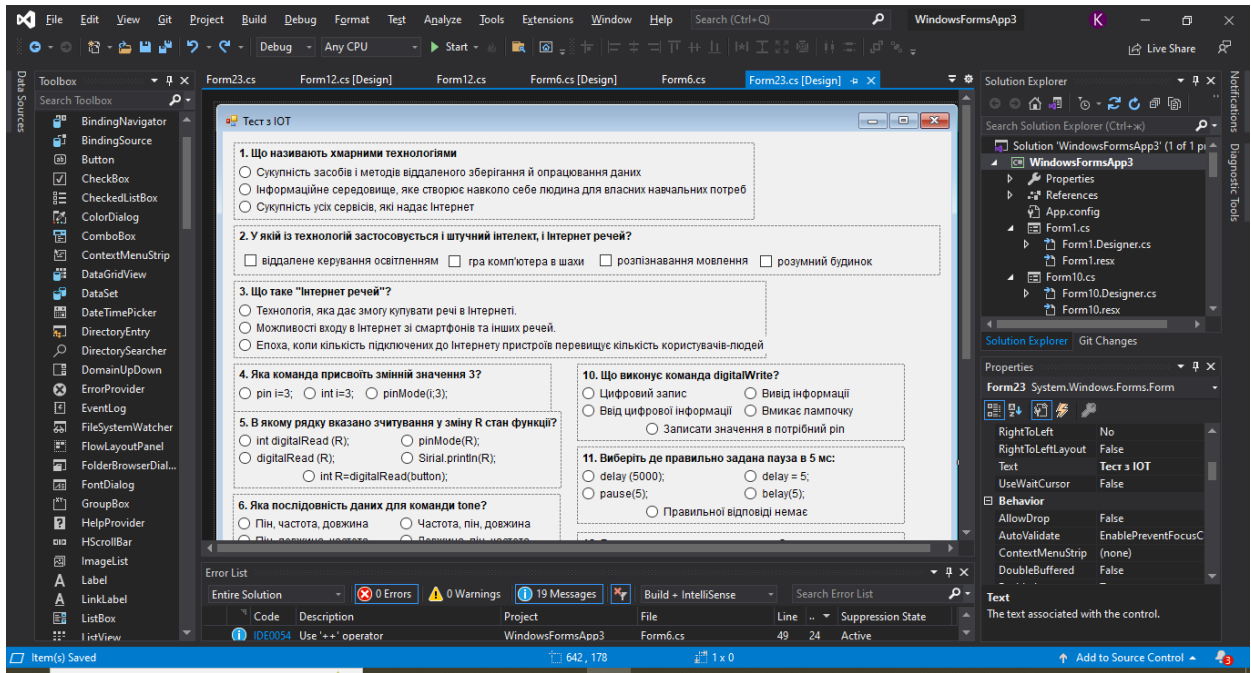


Рис. 2.11. Розробка вікна з завершальним тестом

РОЗДІЛ 3

МЕТОДИЧНІ АСПЕКТИ ЗАСТОСУВАННЯ ІНТЕРАКТИВНОГО ОСВІТНЬОГО РЕСУРСУ ДЛЯ ВИВЧЕННЯ ІНТЕРНЕТУ РЕЧЕЙ У ЗАКЛАДАХ ПРОФЕСІЙНО-ТЕХНІЧНОЇ ОСВІТИ

3.1. Основні можливості інтерактивного освітнього ресурсу

Інтерактивний освітній ресурс є важливим інструментом навчально-виховного процесу, має навчально-методичне призначення та використовується для забезпечення навчальної діяльності студентів та вважається одним з головних елементів інформаційно-освітнього середовища.

Метою створення інтерактивного освітнього ресурсу є змістове наповнення освітнього простору, забезпечення рівного доступу всіх учасників навчального процесу до навчальних та методичних матеріалів незалежно від їх місця проживання та форми навчання, створених на основі інформаційно-комунікаційних технологій.

Інтерактивний освітній ресурс поєднує в собі:

1. Комп'ютерний підручник – навчальний підручник у віртуальному вигляді. Текстовий матеріал адаптивний для легшого сприйняття користувачем.
2. Комп'ютерний тест – віртуальний метод контролю знань студентів.
3. Електронний лабораторний практикум – містить сукупність практичних завдань з дисципліни Інтернет речей для формування компетентностей у студентів.

Комп'ютерний підручник – це програмно-методичний комплекс, що забезпечує можливість самостійно засвоїти навчальний курс або його великий розділ. Він поєднує в собі властивості звичайного підручника, довідника, задачника, лабораторного практикуму.

Комп'ютерний підручник має такі можливості:

- забезпечує послідовність і обсяг різноманітних видів роботи у курсі для кожного користувача, яка складається з почергових вивчень теорії та прикладів, методів розв'язання типових задач, відпрацювання навичок у самостійних дослідженнях та формування мотиву для подальшої пізнавальної діяльності;
- забезпечує самоконтроль користувача;
- надає навички у дослідницькій діяльності;
- тестування як засіб контролю знань. Надає для студента поєднання різноманітних засобів для вивчення Інтернету речей;
- дозволяє вивчати курс користуючись тільки програмним забезпеченням.

3.2. Вимоги щодо технічної підтримки освітньої діяльності під час вивчення Інтернету речей

Технічна підтримка електронного освітнього ресурсу – це комплекс операцій, що включає в себе адміністрування, інформаційний супровід, переробку і вдосконалення модулів навчального матеріалу, резервне копіювання даних, налаштування шаблонів і розширень.

Технічна підтримка електронного освітнього ресурсу передбачає повний перелік заходів з підтримки працездатності електронного ресурсу та забезпечення його доступності в мережі. Технічний супровід також включає в себе:

- оптимізацію контенту під вимоги навчального закладу;
- наповнення унікальним текстовим і графічним контентом;
- усунення технічних неполадок;
- розрахунок правильних відповідей при проходженні тестування;
- систематичне оновлення інформації.

Технічна підтримка електронного освітнього ресурсу потрібна для:

- зручності і функціональності;
- цілодобовій доступності;
- актуальності;
- безперебійного функціонування.

Технічні потреби для роботи програми Інтерактивне освітнє середовище для вивчення Інтернету речей.

Оскільки Інтерактивне освітнє середовище для вивчення Інтернету речей створене на мові програмування C# вона є кросплатформенною тобто можна буде її встановлювати на будь-яку операційну систему. Даний застосунок займає 2,32 МБ обсягу пам'яті.

Програма зроблена з адаптивними можливостями тому розмір екрану не має значення.

Так як програма має розширення .exe викладач може відправити її електронною поштою або скинути її за допомогою флеш-накопичувача для студентів.

3.3. Рекомендації щодо використання інтерактивного освітнього ресурсу для вивчення інтернету речей у закладах професійно-технічної освіти.

Навчальний курс розрахований на десять лекційних тем, вісім практичних завдань, три тести на засвоєння знання, два з яких є після проходження першої та другої теми, оскільки вони містять ознайомлюючий контент для розуміння основ з Інтернету речей та системними платами Arduino.

При використанні даного застосунку необхідно здійснити ряд вимог щодо використання інтерактивних освітніх ресурсів в закладах професійно-технічної освіти:

- налагодження комунікації з студентами, які будуть проходити даний курс;
- організаційну підтримку (надання студентам доступу до курсу);
- методичну підтримку;
- технічну підтримку (допомога в роботі з інтерактивним ресурсом для вивчення Інтернету речей).
- клас має бути оснащеним відповідними апаратними та програмними засобами для проведення занять.
- додаткове оснащення для наочного використання при створенні проєктів у вигляді плати Arduino, світлодіодів, резисторів, кнопок, фоторезисторів, давачів звуку.

Після запуску програми з'явиться вікно входу у програму (Додаток Д; рис. Д.1.). На вікні відображається поле для вводу логіну, поле для вводу пароля та кнопка входу до програми.

Викладач надає студентам та користувачам логін та пароль. Якщо пароль або логін був неправильний, то користувач отримає повідомлення, що він помилився у рядку логіна або в рядку паролю (Додаток Г; рис. Г.2). Оскільки програма є чутлива до регістру необхідно попередити студентів, що під час входу до програми необхідно щоб всі букви які використовуються для логіну та паролю були строго такими, які надавав викладач. Інакше вхід до програми не буде здійснений.

Після входу до програми користувач бачить тематичний зміст занять (Додаток Г; рис. Г.3). У вікні програми зі змістом містяться кнопки-переходи до навчальних матеріалів до кожної теми та тестового завдання. Рекомендую використовувати саме такий план навчання. Так як він структурований логічно та поступово для отримання необхідних знань з вивчення предмету Інтернету речей.

У вікні змісту розміщуються кнопки-переходи до:

1. Тема 1. Вступ до Інтернету речей. Містить теоретичний матеріал з основ Інтернету речей. Після вивчення лекції студент має пройти тест для закріплення знань з першої теми «Вступ до Інтернету речей».

2. Тема 2. Вступ до Arduino. Лекція містить базові знання про макетну плату Arduino, її використання у проектах. Після отриманих знань про плату Arduino потрібно пройти тест студенту щоб закріпити знання про прокористання Arduino та її особливості.

3. Тема 3. Світлодіод. Лекція містить в собі основні знання про будову та використання світлодіодів у проектах з платою Arduino. Після лекції пропонується пройти практичну роботу №1 в якій потрібно дописати код для функціонування плати Arduino та світлодіода. Світлодіод потрібно запалити, щоб він мигав з часом затримки 3 секунди.

4. Тема 4. Типи даних. У лекції міститься матеріал для вивчення основних типів даних, які використовуються для створення робочих програм на платформі Arduino. Отримавши знання про типи даних студент має виконати практичну роботу №2 пов'язану з типами даних. У якій потрібно правильно вписати типи даних до різних випадків.

5. Тема 5. Функції. У лекційному матеріалі розповідається про вбудовані функції, які є при створенні нового файлу для написання коду та про створення власних функцій та їх використання. Далі студент виконує практичну роботу №3 в якій потрібно прописати функцію для світлодіода щоб він блимав з інтервалом одну секунду.

6. Тема 6. Кнопка. Тема містить в собі основні знання про будову кнопки, її підключення та використання. У практичній роботі №4 студенту пропонується дописати код для плати Arduino. Виконане завдання зараховується, якщо при натиснутій кнопці світлодіод працює безперервно.

7. Тема 7. Цикли. Тема містить теоретичний матеріал в якому розповідається про структуру циклів їх види та застосування. У практичній

роботі №5 потрібно заповнити пусті поля, так щоб за допомогою циклу loop та потенціометра засвітити RGB-світлодіод різними кольорами.

8. Тема 8. Масиви. У темі розглядається про типи масивів їх застосування при написанні коду. Практична робота №6 містить програму з паралельно підключеними масивами. В ній необхідно ініціалізувати масив з підключеними світлодіодами до плати Arduino. Щоб під час виконання програми світлодіоди які записані до масиву запалювались поступово від найменшої нумерації піна до найбільшої.

9. Тема 9. Фоторезистор. Теоретичний матеріал містить опис роботи фоторезистора, його підключення, приклади використання. У практичній роботі №7 потрібно прописати функцію для створення зміни світла світлодіода при збільшенні та зменшенні подачі світла на фоторезистор.

10. Тема 10.Зумер. Надає теоретичний матеріал про види давачів звуку, їх роботу у проектах на Arduino. У практичній роботі №8 студенти мають створити функцію для роботи зумера щоб він відтворював звук з довжиною в 0,1 секунду та прицьому його частота була 2048 Гц з використанням циклу while.

11. Тест з Інтернету речей. Після отримання всіх знань про Інтернет речей, апаратну платформу Arduino, види давачів, функції, типи даних та цикли студент має пройти завершальний тест на засвоєння знань з усіх цих тем.

Щоб отримати лекційний матеріал та практичні завдання потрібно перейти до однієї з навчальних тем. Для прикладу після натиску на кнопку «Тема 1. Вступ до IoT» користувачу відкривається вікно з лекційним матеріалом та відповідною картинкою яка стосується темі навчального матеріалу (Додаток Г; рис. Г.4).

На даному етапі навчальної програми користувачу представлено вибір між поверненням до змісту програми, наступною темою для вивчення та пропонується пройти тест для закріплення матеріалу з першої теми.

Обираючи кнопку «Тест», користувача переходить на сторінку з запитаннями (Додаток Д; рис. Д.5). На вікні програми відображені п'ять запитань які стосуються першої теми «Вступ до ІОТ», кнопка перевірки відповідей та рядок з текстом який зміниться після проходження тесту на текст з кількістю правильних відповідей. В якій постає необхідність обрати одну або більше відповідей в залежності від запитання. Якщо питання містить у відповідях checkbox це означає що питання має декілька правильних відповідей. Якщо відповіді містять тільки елемент radioButton то відповідь на питання буде тільки одна.

Кожне запитання тесту дорівнює одному балу. Для прикладу перевіримо:

- Якщо всі відповіді правильні тоді користувач отримає 5 балів за його проходження (Додаток Д; рис. Д.6).
- Якщо є не правильні відповіді тоді кількість набраних балів буде відповідною кількості правильних відповідей. Для прикладу виберемо тільки три правильні відповіді тоді результат ми отримаємо тільки три бали (Додаток Д; рис. Д.7).

Пройшовши перші дві теми які є ознайомлюючими та після проходження двох тестів з цих тем відкриваємо вікно програми третьої теми лекційних занять в якій вже розпочинаються практичні завдання до кожної з наступних навчальних тем (Додаток Д; рис. Д.8).

На вікні навчальної програми починаючи з третьої теми користувачу представлено:

- Виклад лекційного матеріалу.
- Кнопку перехід до практичного завдання.
- Кнопку переходу до вікна наступної теми.
- Кнопку переходу на вікно змісту з вибором тем.

Після натискання на кнопку практичне завдання користувача направляє на наступне вікно програми з практичним завданням до третьої теми «Світлодіод» (Додаток Д; рис. Д.9).

На вікні практичної роботи представлені чотири кнопки, схема до практичного завдання, поля вводу та допоміжний текст для написання коду програми. У практичних завданнях потрібно дописати код у спеціальні пропущенні рядки для функціонування різних програм. Для прикладу розглянемо практичну роботу №1. У ній необхідно заповнити пусті поля щоб активувати роботу світлодіода за допомогою плати Arduino. Для початку потрібно записати зміну для її ініціалізації. Після чого у першому циклі програми, який активується тільки при запуску плати Arduino вказати пін, до якого підключений світлодіод через макетну плату та резистор. Далі у другому циклі програми, який буде працювати постійно поки працює плата Arduino UNO, що світлодіод активується та буде світитись і у наступному рядку записати затримку, на яку буде вмикатись світлодіод.

У даному вікні програми користувачу представлені такі кнопки:

- Повернення до викладу лекційного матеріалу.
- Повернення до змісту.
- Перевірка практичного завдання.
- Перехід до наступної теми.

На формі представлена схема проекту, до якої треба зробити доповнення до програми. Знаком «//» вказані коментарі-підказки до завдання.

Якщо введена інформація у вказаних місцях є неправильною або поля залишилися порожніми (Додаток Д; рис. Д.10), то користувачу виведе повідомлення, щоб він спробував знову (Додаток Д; рис. Д.11). Після закриття повідомлення користувач може продовжити писати код до програми, тобто текст написаний користувачем не видаляється повністю і він може вносити корективи до написання програми.

Якщо користувач ввів інформацію у вказані місця правильно або зробив правильні корективи після помилки (Додаток Д; рис. Д.12), то йому виведе повідомлення з підтвердженням, що все правильно (Додаток Д; рис. Д.13).

Перейти до завершального тесту з Інтернету речей можна трьома способами:

- перший - відкривши вікно зі змістом та обравши кнопку «Тест з ІОТ» (Додаток Д; рис. Д.14);
- другий – у вікні теоретичної частини останньої лекції натиснувши кнопку «Тест» (Додаток Д; рис. Д.15);
- третій – з вікна останньої практичної роботи можна перейти до тесту натиснувши кнопку «Тест курсу» (Додаток Д; рис. Д.16).

У вікні програми проходження тесту ми бачимо (Додаток Д; рис. Д.17 – рис. Д.18), що завершальний тест має дванадцять запитань, які пов'язані з кожною темою навчальної програми. Кожне з питань дорівнює 1 балу.

З даного тесту можна тільки перейти до змісту або завершити програму стандартною кнопкою закриття. Також міститься кнопка перевірки тесту після її натискання зміниться текст з кількістю балів на кількість набраних балів після проходження тесту.

ВИСНОВКИ

Результатом виконання магістерської роботи є створений інтерактивний освітній ресурс для вивчення «Інтернету речей» у закладах професійно-технічної освіти. У магістерській роботі у повній мірі описаний процес створення інтерактивного освітнього ресурсу.

Розроблена програма на мові програмування C# та середовища розробки Visual Studio2019 легка у використанні та є інтуїтивно зрозумілою для студентів та викладачів. В даному електронному ресурсі в повній мірі розповідається про використання інтернету речей у звичайному житті та застосування плати Arduino та як підключати пристрої прийняття, обробки та виводу інформації.

Під час створення електронного ресурсу зрозуміли, що надзвичайно важливим аспектом для викладача є постійне самовдосконалення у своїй сфері та опанування підходів до викладання, також важливий момент у підвищенні знань та вмінь з викладацької майстерності та як фахівця у цій області.

Перспективою дослідження є подальше спрямування на активне впровадження електронного інтерактивного ресурсу в освітній процес стосовно дисципліни «Інтернет речей» та здійснення постійного контролю та аналізу продуктивності використання запропонованого інтерактивного освітнього ресурсу в закладах професійно-технічної освіти.

До перспективи розробки також можна віднести постійний пошук та розробку початкових комплексів спрямованих для розвитку у студентів творчого потенціалу. Зі збільшенням об'ємів завдань з самостійної роботи можна вплинути на мотивацію студентів до самонавчання.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Arduino. *Wikipedia* : веб-сайт. URL: <https://en.wikipedia.org/wiki/Arduino> (дата звернення 11.10.2021)
2. Arduino. *Wikipedia* : веб-сайт. URL: <https://uk.wikipedia.org/wiki/Arduino> (дата звернення 12.11.2021)
3. C Sharp. *Wikipedia* : веб-сайт. URL: https://uk.wikipedia.org/wiki/C_Sharp (дата звернення 10.04.2022)
4. Microsoft Visual Studio. *Wikipedia* : веб-сайт. URL: https://en.wikipedia.org/wiki/Microsoft_Visual_Studio (дата звернення 10.04.2022)
5. What is Arduino UNO? *Educba* : веб-сайт. URL: <https://www.educba.com/what-is-arduino-uno/> (дата звернення 12.12.2021)
6. 15 reasons why you should learn C# in 2022. ? *Productive C#* : веб-сайт. URL: <https://www.productivecsharp.com/why-you-should-learn-csharp/> (дата звернення 22.05.2022)
7. Електронний освітній ресурс. *Wikipedia* : веб-сайт. URL: https://uk.wikipedia.org/wiki/Електронний_освітній_ресурс (дата звернення 13.09.2022)
8. Інтернет речей. *Wikipedia* : веб-сайт. URL: https://uk.wikipedia.org/wiki/Інтернет_речей (дата звернення 23.10.2021)
9. Інтерактивне навчання. *Wikipedia* : веб-сайт. URL: https://uk.wikipedia.org/wiki/Інтерактивне_навчання (дата звернення 10.04.2022)
10. Інтерактивний метод. *Wikipedia* : веб-сайт. URL: https://uk.wikipedia.org/wiki/Інтерактивний_метод (дата звернення 10.04.2022)
11. Електронний освітній ресурс. *Wikipedia* : веб-сайт. URL: https://uk.wikipedia.org/wiki/Електронний_освітній_ресурс (дата звернення 11.03.2022)

12. Навчальна програма Wikipedia : веб-сайт. URL: https://uk.wikipedia.org/wiki/Навчальна_програма (дата звернення 26.02.2022)
13. Основні засади розвитку освіти України / За ред. В.Г. Кременя. – Київ – Тернопіль, 2004.
14. Сіранчук В.О., Дубич К. П. Створення комп'ютерної навчальної створення комп'ютерної навчальної програми “ІОТ_ALL” для вивчення іот. *Наука, освіта, суспільство очима молодих* : зб. матеріалів доп. учасн. XV Всеукр. наук.-практ. конф., 17 травня 2022 р. Рівне: РДГУ, 2022. С.135.
15. Сіранчук В.О. Розробка інтерактивного освітнього ресурсу для вивчення інтернету речей у закладах професійно-технічної освіти. *Інформаційні технології в професійній діяльності* : зб. матеріалів доп. учасн. XIV Всеукр. наук.-практ. конф., 1 листопада 2021 р Рівне: РДГУ, 2021. С.169
16. Сіранчук В.О. Дубич К.П. Застосування інтерактивного освітнього ресурсу для вивчення Інтернету речей у закладах професійно-технічної освіти. *Інформаційні технології в професійній діяльності* : зб. матеріалів доп. учасн. XV Всеукр. наук.-практ. конф., 1 листопада 2022 р. Рівне: РДГУ, 2022. С.
17. <https://www.coursera.org/learn/arduino-platform?specialization=iot#syllabus>.
18. <https://www.udemy.com/course/arduino-robotics-without-coding-step-by-step/>.
- 19.: <https://www.udemy.com/course/arduino-start/>
20. <https://www.udemy.com/course/arduino-iot-cloud/>
21. <https://alison.com/topic/learn/122821/getting-started-with-arduino>.
22. <https://wokwi.com/>
23. <https://www.tinkercad.com>

ДОДАТКИ

ДОДАТОК А**СЕРТИФІКАТ УЧАСНИКА XIV ВСЕУКРАЇНСЬКОЇ НАУКОВО-ПРАКТИЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ «ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ В ПРОФЕСІЙНІЙ ДІЯЛЬНОСТІ»**

Міністерство освіти і науки України
Національний педагогічний університет ім. М.П. Драгоманова
Інститут інформаційних технологій і засобів навчання
Національної академії педагогічних наук
Рівненський ІТ кластер
Рівненський державний гуманітарний університет

СЕРТИФІКАТ
учасника
XIV Всеукраїнської науково-практичної конференції
**“ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ
В ПРОФЕСІЙНІЙ ДІЯЛЬНОСТІ”**
1 листопада 2021 року, м. Рівне
Сіранчук Віолетта Олегівна

Декан факультету
математики та інформатики РДГУ

доц. Шахрайчук М.І.



ДОДАТОК Б

СЕРТИФІКАТ УЧАСНИКА XV ВСЕУКРАЇНСЬКОЇ НАУКОВО-ПРАКТИЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ ЗДОБУВАЧІВ ВИЩОЇ ОСВІТИ ТА МОЛОДИХ УЧЕНИХ «НАУКА, ОСВІТА, СУСПІЛЬСТВО ОЧИМА МОЛОДИХ»



ДОДАТОК В

СЕРТИФІКАТ УЧАСНИКА XV ВСЕУКРАЇНСЬКОЇ НАУКОВО-ПРАКТИЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ «ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ В ПРОФЕСІЙНІЙ ДІЯЛЬНОСТІ»

Міністерство освіти і науки України
Департамент освіти і науки Рівненської ОДА
Громадська спілка «Рівне ІТ-освіта»
Рівненський державний гуманітарний університет

СЕРТИФІКАТ № 70-22

учасника

XV Всеукраїнської науково-практичної конференції

**“ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ
В ПРОФЕСІЙНІЙ ДІЯЛЬНОСТІ”**

1 листопада 2022 року, м. Рівне

Сіранчук Віолетта Олегівна

Декан факультету
математики та інформатики РДГУ



доц. Шахрайчук М.І.

ДОДАТОК Г

КОМПОНЕНТИ VISUAL STUDIO ДЛЯ СТВОРЕННЯ ІНТЕРАКТИВНОГО ОСВІТНЬОГО ДОДАТКУ

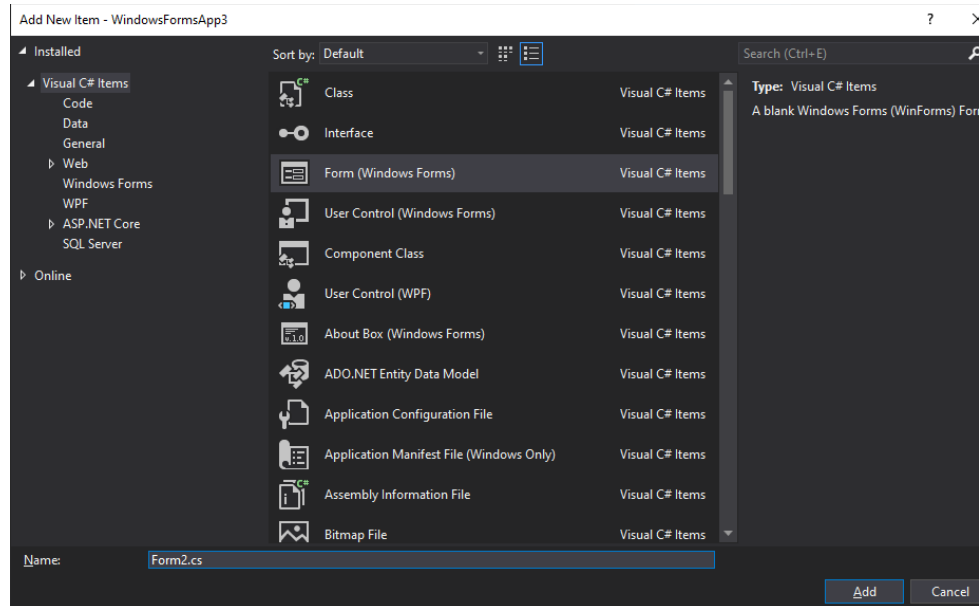


Рис. Г.1. Вибір основного вікна програми

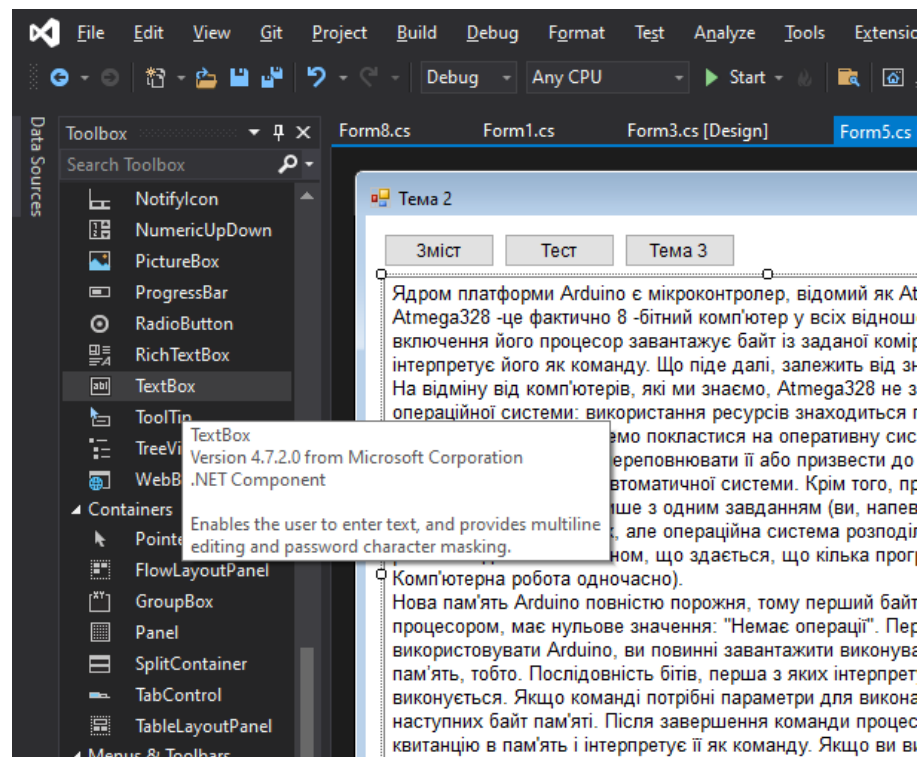


Рис. Г.2. Вибір компоненту Textbox

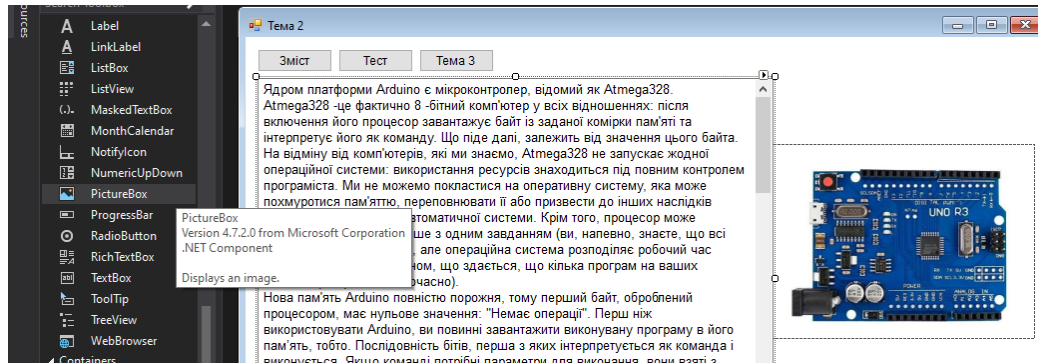


Рис. Г.3. Вибір компоненту PictureBox

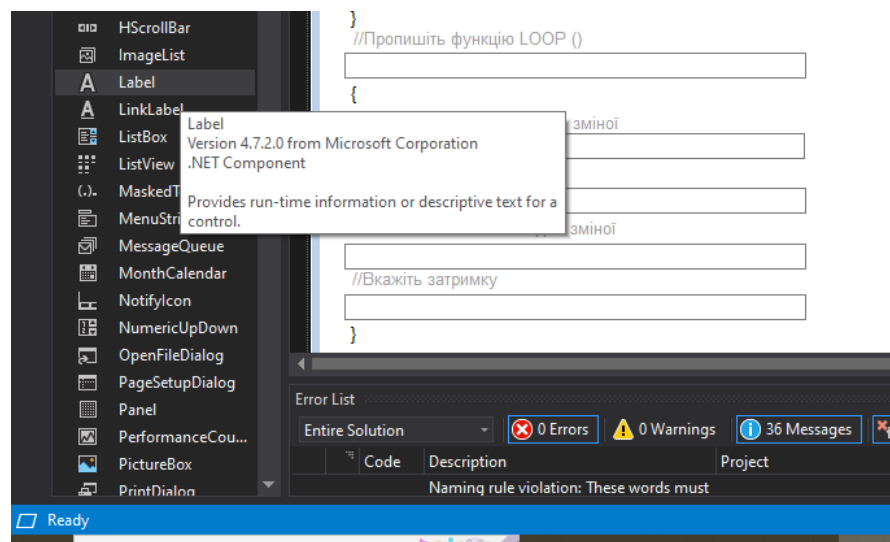


Рис. Г.4. Вибір компоненту Label

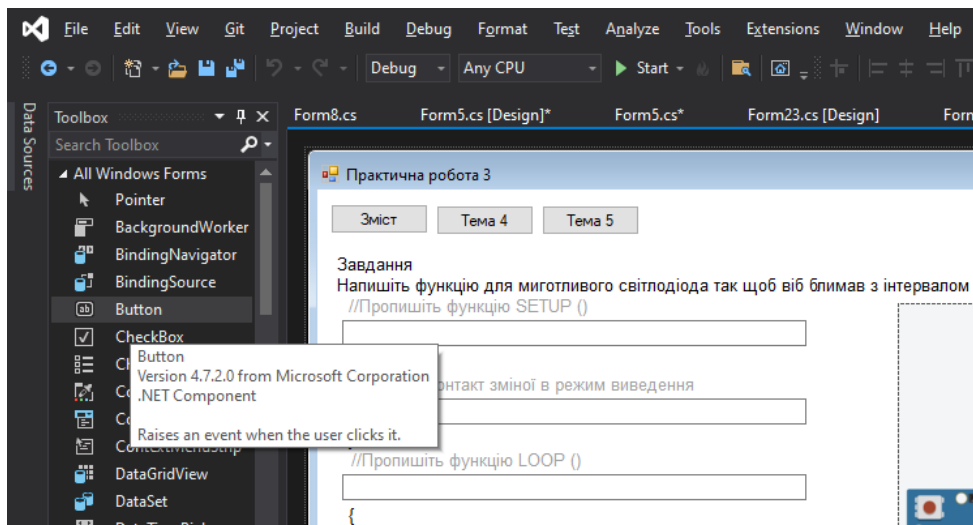


Рис. Г.5. Вибір компоненту Button

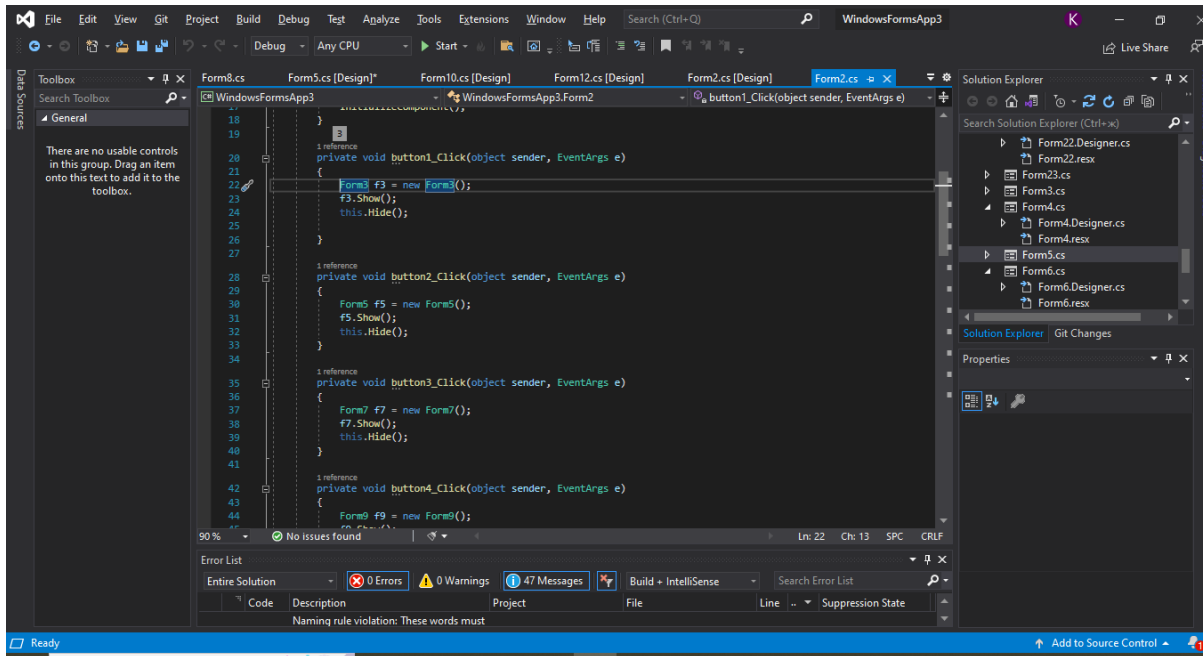


Рис. Г.6. Код переходу між вікнами

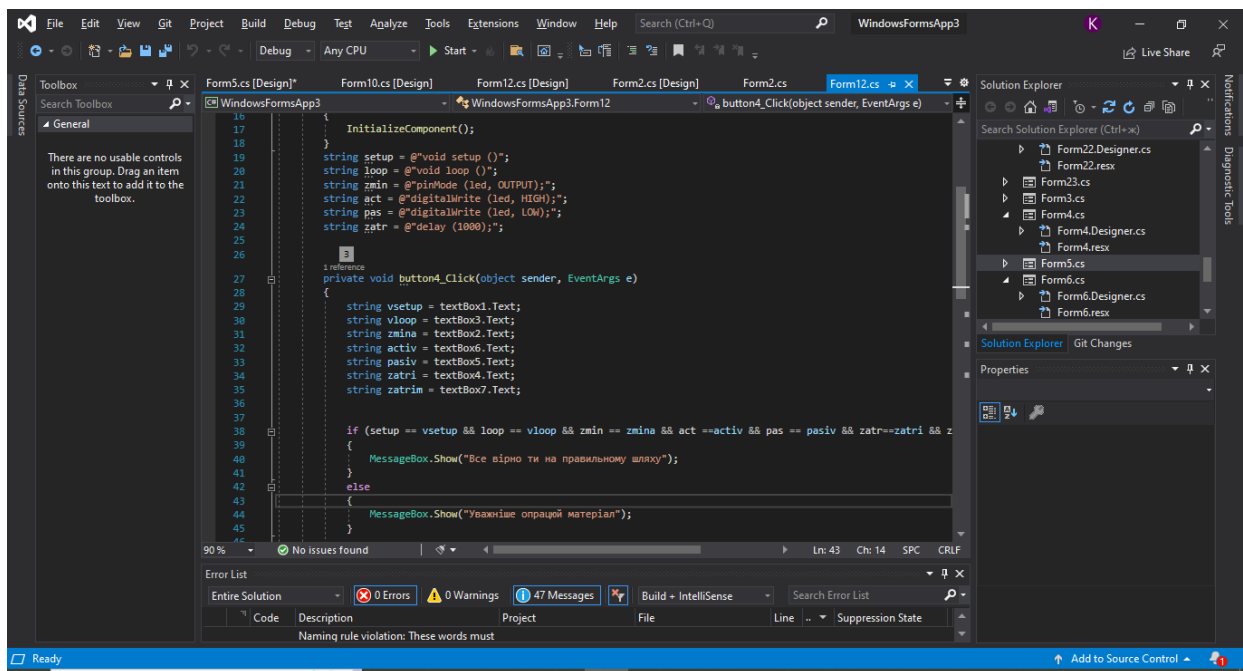


Рис. Г.7. Код перевірки практичного завдання

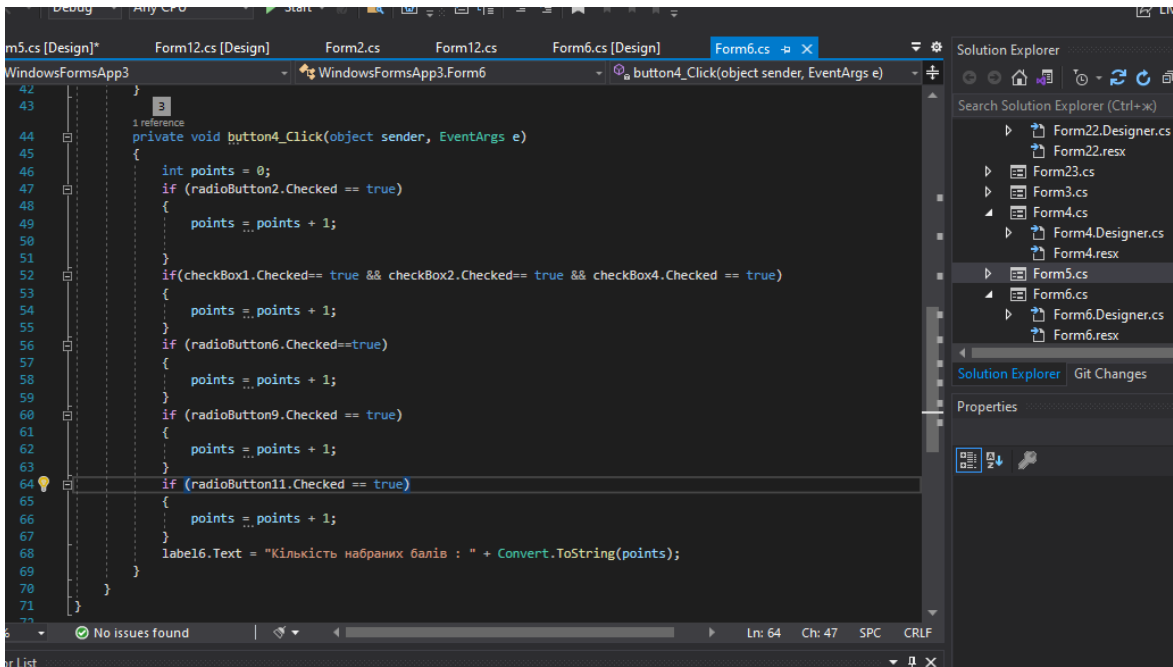


Рис. Г.8. Код перевірки тестування

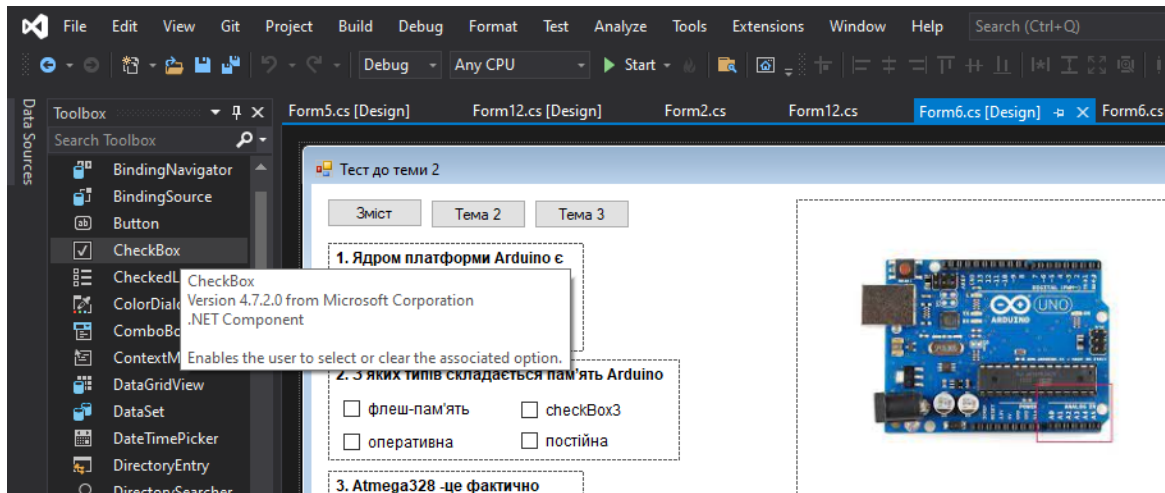


Рис. Г.9. Вибір компоненту CheckBox

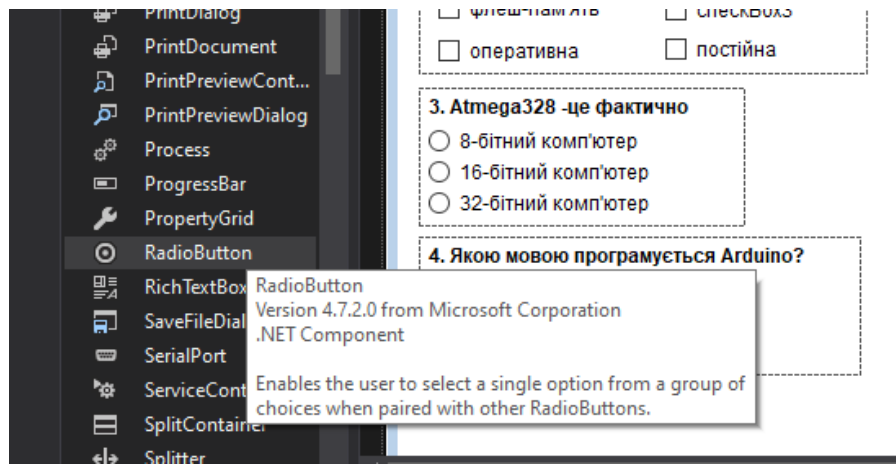


Рис. Г.10. Вибір компоненту RadioButton

ДОДАТОК Д
ВІКНА ІНТЕРФЕЙСУ ІНТЕРАКТИВНОГО ОСВІТНЬОГО ДОДАТКУ
ДЛЯ ВИВЧЕННЯ ІНТЕРНЕТУ РЕЧЕЙ

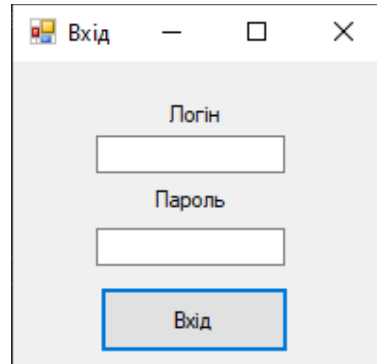


Рис. Д.1. Вікно входу до програми

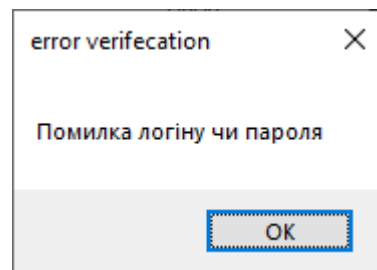


Рис. Д.2. Вікно помилки входу

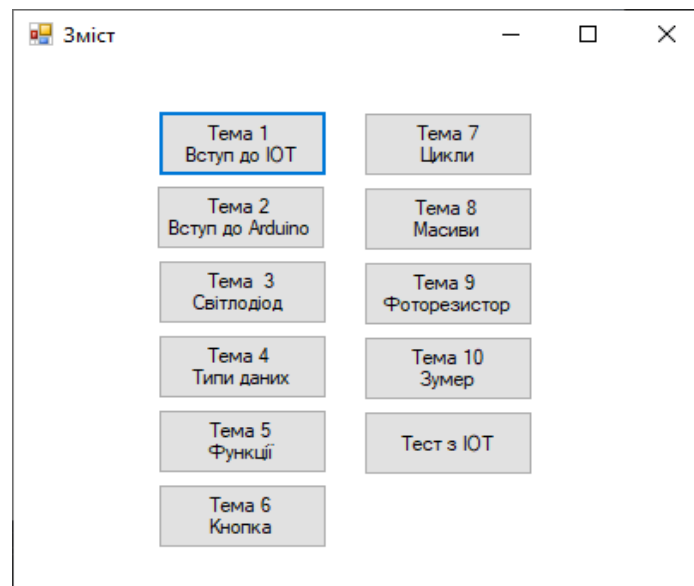


Рис. Д.3. Зміст навчальної програми

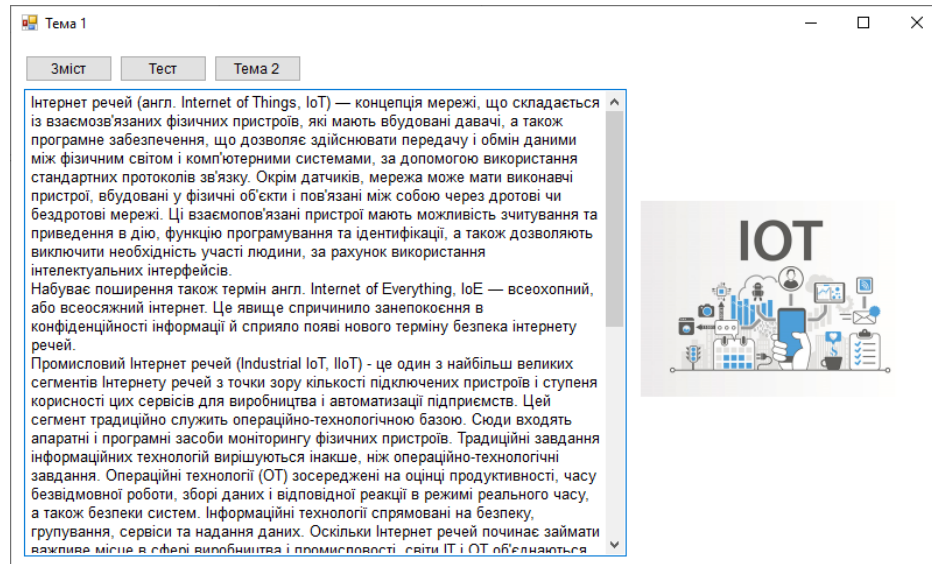


Рис. Д.4. Вікно першої теми

Тест до теми 1

Зміст Тема 1 Тема 2

1. Глобальна мережа підключених до Інтернету фізичних пристроїв

колективний інтернет

інтернет речей

інтернет технології

2. Хто першим застосував термін "Інтернет речей" і в якому році?

Стівен Хокінг, 2016 р.

Стів Джобс, 2001 р.

Кевін Ештон, 1999 р.

3. Назвіть "мінуси" Інтернету речей.

необхідна абсолютна надійність мережі, адже найменший її збій несе загрозу людині

прилади не мають жодних антивірусів чи навіть перевірки користувача

менше побутових проблем, більше часу на хобі

4. Середовище Інтернет речей не обмежується розумним будинком, воно може охоплювати..

всю країну

всі країни

все місто

5. Пристрої для організації Мережі Інтернету речей повинні бути оснащені:

датчиками додаткових пристроїв не потрібно

контролерами сенсорами

Кількість набраних балів : 0

Перевірити

Рис. Д.5. Вікно проходження тесту

Тест до теми 1

Зміст Тема 1 Тема 2

1. Глобальна мережа підключених до Інтернету фізичних пристроїв

колективний інтернет

інтернет речей

інтернет технології

2. Хто першим застосував термін "Інтернет речей" і в якому році?

Стивен Хокінг, 2016 р.

Стив Джобс, 2001 р.

Кевін Ештон, 1999 р.

3. Назвіть "мінуси" Інтернету речей.

необхідна абсолютна надійність мережі, адже найменший її збій несе загрозу людині

прилади не мають жодних антивірусів чи навіть перевірки користувача

менше побутових проблем, більше часу на хобі

4. Середовище Інтернет речей не обмежується розумним будинком, воно може охоплювати..

всю країну

всі країни

все місто

5. Пристрої для організації Мережі Інтернету речей повинні бути оснащені:

датчиками додаткових пристроїв не потрібно

контролерами сенсорами

Кількість набраних балів : 5

Перевірити

Рис. Д.6. Тест з усіма правильними відповідями

Тест до теми 1

Зміст Тема 1 Тема 2

1. Глобальна мережа підключених до Інтернету фізичних пристроїв

колективний інтернет

інтернет речей

інтернет технології

2. Хто першим застосував термін "Інтернет речей" і в якому році?

Стивен Хокінг, 2016 р.

Стив Джобс, 2001 р.

Кевін Ештон, 1999 р.

3. Назвіть "мінуси" Інтернету речей.

необхідна абсолютна надійність мережі, адже найменший її збій несе загрозу людині

прилади не мають жодних антивірусів чи навіть перевірки користувача

менше побутових проблем, більше часу на хобі

4. Середовище Інтернет речей не обмежується розумним будинком, воно може охоплювати..

всю країну

всі країни

все місто

5. Пристрої для організації Мережі Інтернету речей повинні бути оснащені:

датчиками додаткових пристроїв не потрібно

контролерами сенсорами

Кількість набраних балів : 3

Перевірити

Рис. Д.7. Тест з трьома правильними відповідями

Тема 3

Зміст Практичне Тема 4

Світлодіод напівпровідниковий пристрій, що випромінює світло, при пропусканні через нього електричного струму. Випромінюване світло традиційних світлодіодів лежить у вузькій ділянці спектру, а колір залежить від хімічного складу використаного у світлодіоді напівпровідника

Область застосування світлодіодного (LED) освітлення, власне, взагалі не обмежена завдяки особливостям самих світлодіодів: високої світловіддачі та малим розмірам. Це дає можливість використання світлодіодів, як джерел світла, в самих різних світлових приладах, як звичних, так і нестандартних. Це потужні прожектори і компактні ліхтарики, лампи різних параметрів і конфігурацій, світильники, в тому числі вуличні, світлодіодні стрічки і все, де тільки потрібно щось освітити, виділити. Освітлення може бути різної інтенсивності, потужності і спрямованості променя (виражена спрямованість світлового потоку або розсіяне світло). Світло може бути аналогічне денному, тепле або холодне, з грою кольорів (кероване контролером), певного кольору.

Для підключення миготливого світлодіода на Arduino і управління ним вам знадобиться:

- плата Arduino
- breadboard
- 5 дротів
- 2 світлодіоди
- 2 резистор.

Схема підключення світлодіодів

Далі нам необхідно відкрити середовище розробки Arduino та в ньому виконати наступні дії:

У вклялії інструменти вибрати підрозділ плати та вибрати необхідну плату в

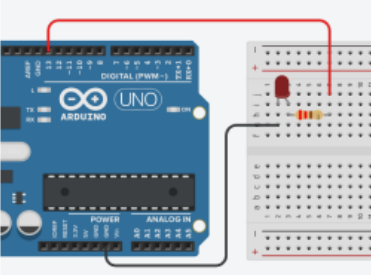


Рис. Д.8. Вікно програми з третьою темою

Практична робота 1

Зміст Тема 3 Тема 4

Завдання

Доповніть програму для даної схеми підключення світлодіода до Arduino, щоб світлодіод мигав кожні 3 секунди

```
//Вкажіть зміну
void setup () {
//Вкажіть контакт зміної в режим виведення
}
void loop () {
//Вкажіть активний стан для зміної
//Вкажіть затримку
}
```

Перевірити



Зміну для світлодіода назвіть "led" та зазначте пін для нього 13

Рис. Д.9. Вікно програми з практичним завданням

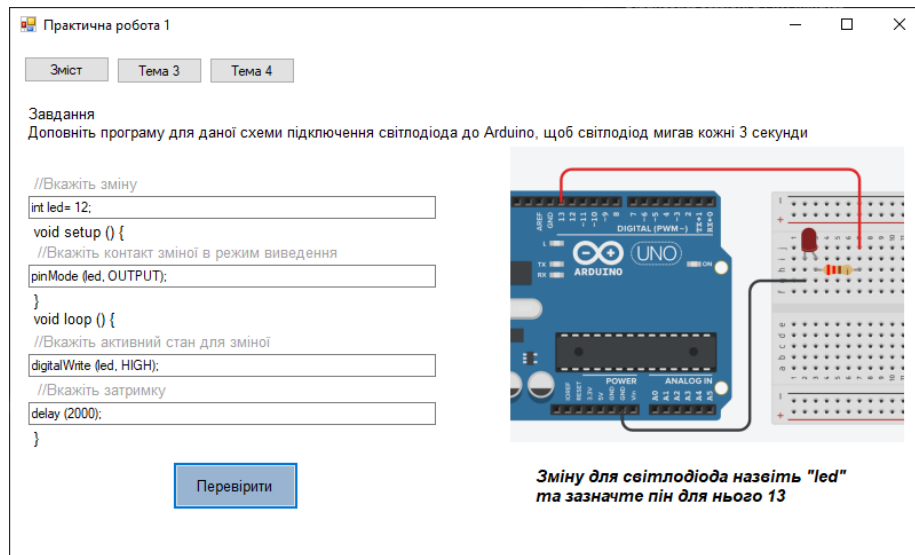


Рис. Д.10. Вікно з неправильно заповненою інформацією

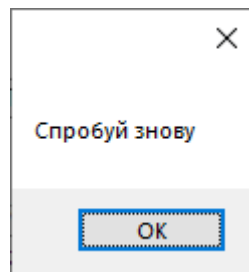


Рис. Д.11. Вспливаюче вікно

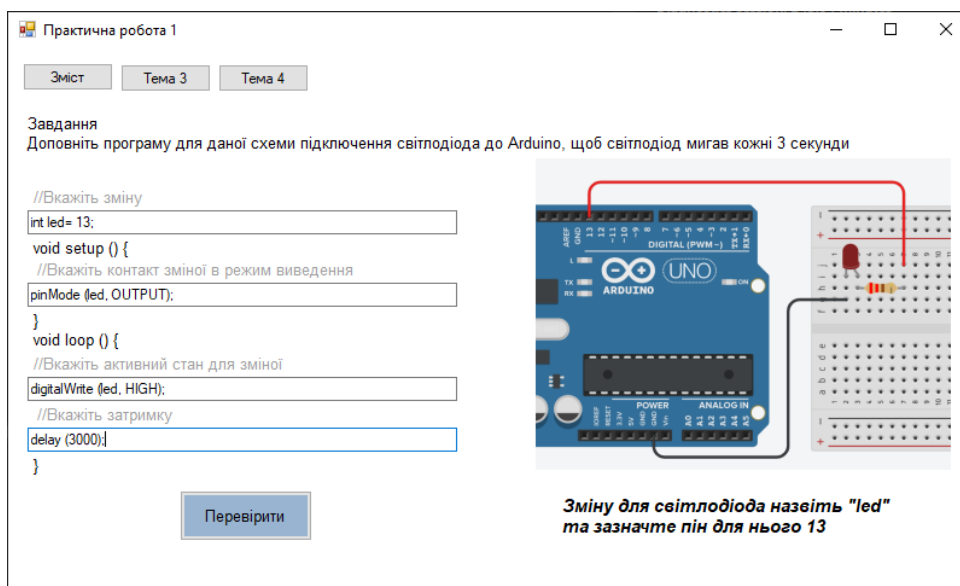


Рис. Д.12. Вікно з правильно введеною інформацією

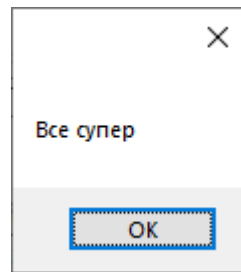


Рис. Д.13. Вікно результату правильної відповіді

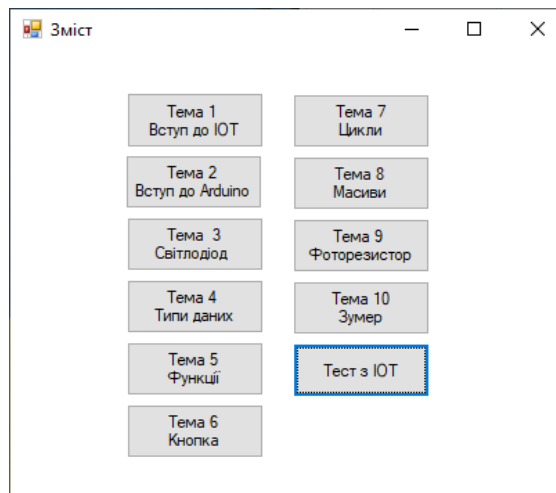


Рис. Д.14. Вибір тесту з вікна змісту

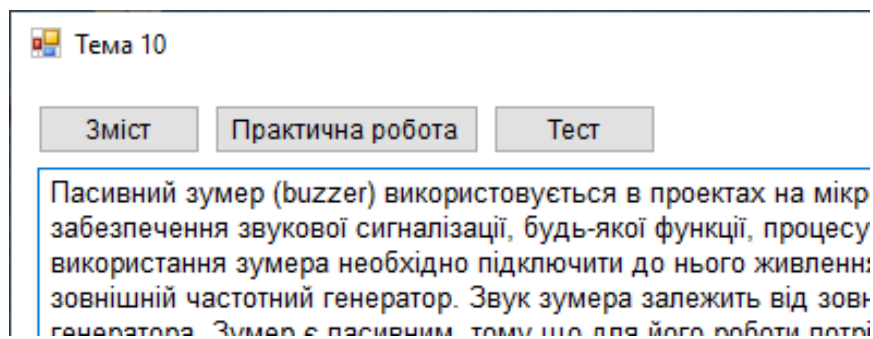


Рис. Д.15. Вікно програми десятої теми

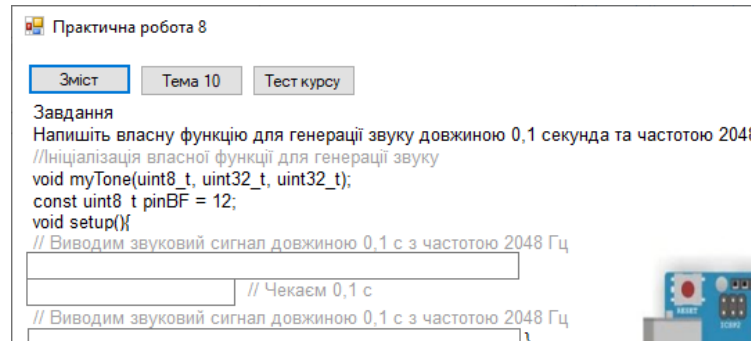


Рис. Д.16. Вікно практичної роботи №8

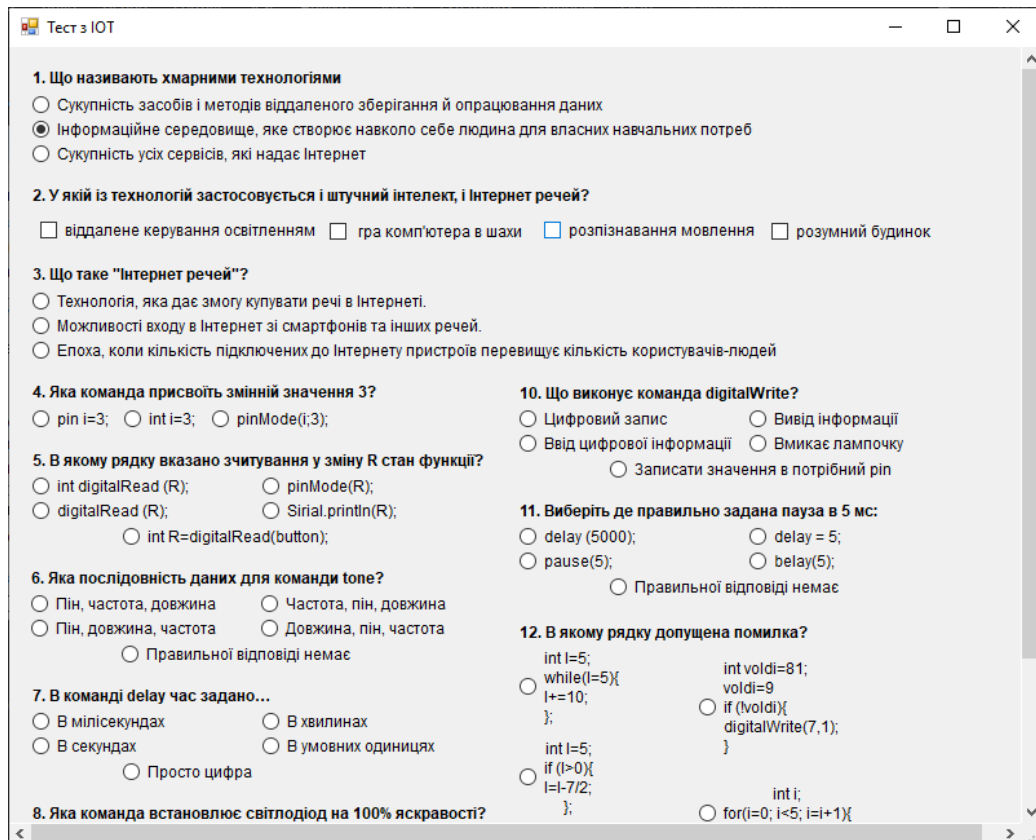


Рис. Д.17. Вікно завершального тестування

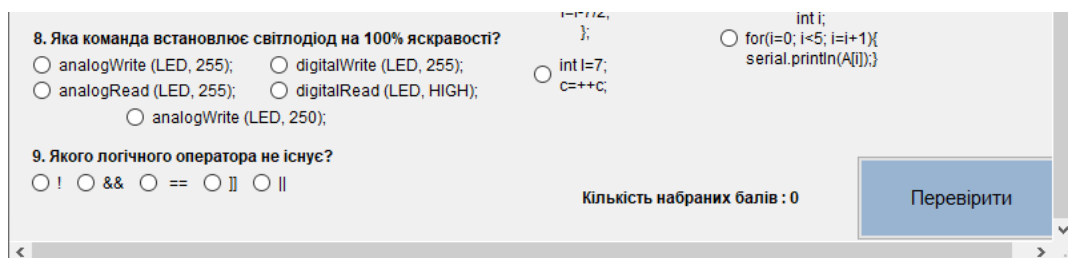


Рис. Д.18. Продовження до вікна з тестування