

ДВНЗ «ДОНЕЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ»

Факультет комп'ютерно-інформаційних технологій та автоматизації
Кафедра прикладної математики та інформатики

«До захисту допущено»

в. о. завідувача кафедри ПМІ

(підпис) Наталія Маслова
(ініціали, прізвище)

« ____ » _____ 2022 р.

Випускна кваліфікаційна робота

магістра

(освітньо-кваліфікаційний рівень)

на тему: «Створення інтерактивних навчальних матеріалів для
віртуального навчального середовища Moodle на базі SCORM компонент»

Виконала: студентка _____ 2 _____ курсу, групи _____ ПЗМ-21а
(шифр групи)

спеціальності _____ 121 Інженерія програмного забезпечення
(шифр і назва напряму підготовки)

Луценко М.Д.

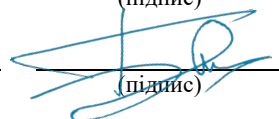
(прізвище та ініціали)



(підпис)

Керівник _____ проф. кафедри ПМІ, д.т.н., проф. Башков Є.О.

(посада, науковий ступінь, вчене звання, прізвище та ініціали)



(підпис)

Рецензент

(посада, науковий ступінь, вчене звання, прізвище та ініціали)

(підпис)

Рецензент

(посада, науковий ступінь, вчене звання, прізвище та ініціали)

(підпис)

Нормоконтроль

к.т.н., доц., доц. каф. ПМІ



(підпис)

Ірина Назарова

*Засвідчую, що у цій випускній
кваліфікаційній роботі немає запозичень з
праць інших авторів без відповідних
посилань.*

Студент



(підпис)

Луцьк – 2022

ДВНЗ «Донецький національний технічний університет»

Факультет комп'ютерно-інформаційних технологій та автоматизації

Кафедра прикладної математики та інформатики

Освітній ступінь магістр

Спеціальність 121 Інженерія програмного забезпечення

(шифр і назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ

в. о. завідувача кафедри

/Н. О. Маслова/

« » 2022 року

**ЗАВДАННЯ
НА ДИПЛОМНУ РОБОТУ СТУДЕНТУ**

Луценко Марії Дмитрівні

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи Створення інтерактивних навчальних матеріалів для віртуального навчального середовища Moodle на базі SCORM компонент Спецчастина

Керівник роботи Башков Є.О., д.т.н., проф. каф. ПМІ, професор

(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затверджені наказом від « 28 » вересня 20 22 року № 446

2. Строк подання студентом роботи 10 грудня 2022 року

3. Вихідні дані до роботи результати переддипломної практики

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити) 1) системний аналіз досліджуваної області; 2) проєктування створюваного інтерактиву; 3) інтерактивні завдання для навчання комп'ютерної графіки у системі dcomfra; 4) автоматизація перевірки практичних завдань у системі dcomfra;

5. Перелік графічного матеріалу

Рисунків - 44 , діаграм та графіків - 2 , таблиць -3 , в цілому в кількості, достатній для демонстрації матеріалів випускної кваліфікаційної роботи

. Консультанти розділів роботи

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

7. Дата видачі завдання 3 вересня 2022 року

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів дипломної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	Аналіз сучасних онлайн систем освіти, огляд обраних інтерактивних засобів, огляд міжнародного стандарту	03.10.22 – 09.10.22	
2	Проектування функціонального, логічного створюваного інтерактиву	10.10.22 – 20.10.22	
3	Створення інтерактивних завдань для навчання комп'ютерної графіки у системі dcomfra	21.10.22 – 11.11.22	
4	Автоматизація перевірки практичних завдань у системі dcomfra	31.10.22 – 27.11.22	
5	Оформлення пояснювальної записки та опис створеної системи. Проходження нормоконтролю	28.11.22 – 05.12.22	
6	Перевірка пояснювальної записки антиплагіатною системою. Оформлення презентації до роботи, графічного матеріалу та рецензування роботи	06.12.22 – 19.12.22	
7	Захист роботи	20.12.22	

Студент


(підпис)

Луценко М.Д..

(прізвище та ініціали)

Керівник роботи


(підпис)

Башков Є.О

(прізвище та ініціали)

АНОТАЦІЯ

Луценко М.Д. Створення інтерактивних навчальних матеріалів для віртуального навчального середовища Moodle на базі SCORM компонент / Випускна кваліфікаційна робота на здобуття освітнього ступеня «магістр» за спеціальністю 121 Інженерія програмного забезпечення – ДВНЗ ДонНТУ, Луцьк, 2022.

Випускну магістерську роботу присвячено створенню інтерактивних навчальних матеріалів для віртуального навчального середовища Moodle на базі SCORM компонент

Мета дослідження – створення інтерактивних навчальних матеріалів для віртуального навчального середовища Moodle, спроектувати навчальні матеріали за допомогою SCORM для подальшої роботи.

Об’єкт дослідження – процес створення інтерактивних навчальних матеріалів.

Предмет дослідження – засоби і технології, що використовуються для розробки навчальних матеріалів та полегшення роботи викладачів.

Мета роботи – створити програмний додаток, що полегшує порівняння зразкових зображень з зображеннями, створеними студентами при вивчанні комп’ютерної графіки.

Практичне значення роботи полягає в тому, що застосування інтерактивних навчальних матеріалів та засобів полегшення роботи викладачів надають можливість більш швидше додавання та перевірки матеріалів у середовище Moodle.

Ключові слова: MOODLE, навчальні матеріали, SCORM, онлайн освіта, інтерактив, Quizlet, Learning Apps.

Публікації автора:

Луценко М.Д. “Створення інтерактивних навчальних матеріалів для віртуального навчального середовища Moodle на базі SCORM компонент ” // Матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції молодих учених «ТАК» - «Телекомунікації, автоматизація, комп’ютерно-інтегровані та інформаційні технології», 2022 р., ДВНЗ «ДонНТУ. – Покровськ: ДВНЗ «ДонНТУ», 2022. – С. 3

ANNOTATION

Lutsenko M.D. Creating interactive training materials for the Moodle virtual learning environment based on SCORM components / Master's thesis for the degree of "Master" in specialty 121 Software Engineering – SHEI DonNTU, Lutsk, 2022.

The master's thesis is devoted to the creation of interactive training materials for the Moodle virtual learning environment based on SCORM components.

Purpose of the study – to create interactive learning materials for the virtual learning environment Moodle, to design training materials using SCORM for further work.

Object of research – the process of creating interactive learning materials.

Subject of research – tools and technologies used to develop training materials to help teachers.

The purpose of the work is to create a software application that facilitates the comparison of sample images with images created by students while studying computer graphics.

The practical significance of the work is that the use of interactive learning materials will facilitate the work of teachers for the virtual learning environment; will provide an opportunity to add materials to the Moodle repository faster..

Keywords: MOODLE, educational materials, SCORM, online education, interactive, Quizlet, Learning Apps.

Publications of the author:

Lutsenko M.D. "Creation of interactive training materials for the virtual learning environment Moodle based on SCORM components" // Proceedings of the All-Ukrainian Scientific and Practical Conference of Young Scientists "TAK" - "Telecommunications, Automation, Computer-Integrated and Information Technologies", 2022, DonNTU. - Pokrovsk: SHEI "DonNTU", 2022. - P. 3

ЗМІСТ

	Стор.
Перелік умовних позначень, символів, одиниць, скорочень і термінів	7
ВСТУП	8
1 СТЕМНИЙ АНАЛІЗ ДОСЛІДЖУВАННОЇ ОБЛАСТІ.....	9
1.1 Оцінка проблематики предметної області.....	9
1.2 Аналіз сучасних онлайн систем освіти ів.....	11
1.3 Огляд типів інтерактивних навчальних засобів.....	17
1.4 Огляд обраних інтерактивних навчальних засобів.....	19
1.5 Огляд міжнародного стандарту	23
1.6 Висновки за розділом	25
2 ПРОЄКТУВАННЯ СТВОРЮВАНОВОГО ІНТЕРАКТИВУ	27
2.1 Функціональне проєктування	27
2.2 Логічне проєктування	30
2.3 Висновки за розділом	33
3 ІНТЕРАКТИВНІ ЗАВДАННЯ ДЛЯ НАВЧАННЯ КОМП'ЮТЕРНОЇ ГРАФІКИ НА ПЛАТФОРМІ DCOMFRA.....	34
3.1 Загальний опис етапів створення інтерактивних завдань у LearningApp	34
3.2 Підготовчі роботи зі створення інтерактивного завдання у LearningApps	34
3.3 Опис створених завдань у сервісі LearningApps.....	41
3.3.1 Інтерактивне завдання знайти пару	41
3.3.2 Інтерактивне завдання з вибором одного правильного варіанту відповіді	43
3.3.3 Інтерактивне завдання з заповненням пропущених слів	46
3.4 Структура Scorm – пакету для впровадження інтерактивних завдань у Moodle	48
3.5 Висновки за розділом.....	50

4 АВТОМАТИЗАЦІЯ ПЕРЕВІРКИ ПРАКТИЧНИХ ЗАВДАНЬ НА ПЛАТФОРМІ DCOMFRA	51
4.1Опис етапів розробки.....	51
4.2Порівняння цифрових зображень.....	51
4.3Реалізація програмного продукту при порівняння зразкового зображення	57
4.4Висновки за розділом	62
Висновки	63
Список використаних джерел	64
Додаток А Зауваження нормоконтролера	66
Додаток Б Екранні форми	67
Додаток В Лістинг.....	71
Додаток Г Роздатковий матеріал	76

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ

SCORM – вебстандарт для електронного навчання

GPL – ліцензія на вільне програмне забезпечення

UML – мова графічного опису для об'єктного моделювання

LMS – система управління навчанням

HTTP – протокол передачі даних

HTML – HyperText Markup Language, мова розмітки гіпертексту

ASSET – електронне представлення тексту

SCO – веб-документ, який взаємодіє із системою навчання для отримання даних

DES – Descriptor file; Файл-дескриптор

ORE – Objective Relationship file ;Файл взаємозв'язку об'єктів

PRE – Prerequisites file; Файл передумов

CMP – Completion Requirements file; Файл вимог

AU – Assignable Unit file; Файл присвоєння

CST – Course Structure file; Файл структури курсу

CRS – Course Description file;Файл опису курсу

AICC – Aviation Industry Computer-Based Training Committee, стандарт для навчання

ВСТУП

На сучасному рівні широкого розповсюдження набув напрямок онлайн навчання. У світі є багато онлайн систем освіти, але не усі системи онлайн освіти мають гідний набір засобів для навчання, де викладачі можуть легко додавати завдання, лекції для опрацювання студентами. У зв'язку з цим виникає проблема у пошуку гідного інтерактивну для легкого додавання матеріалів.

Онлайн-освіта – це форма навчання, яка надається та організовується за допомогою Інтернету. 20 років тому важко було уявити високоякісне навчання онлайн, але сьогодні, в епоху цифрових технологій, це стало реальністю. Зараз онлайн-освіта, або онлайн-навчання, є широким терміном. Зазвичай вважається, що традиційна освіта знаходиться на протилежній стороні спектру. Але в багатьох випадках елементи обох можна інтегрувати в курс.

Інтерактивне онлайн-навчання не буває випадковим. Це результат системного, планомірного процесу розвитку. Перш ніж створити курс електронного навчання, фахівець також повинен знати принципи онлайн-навчання. Існують певні шаблони, за якими люди обробляють інформацію.

Робота передбачає підготовку для розробки навчальних матеріалів, що вміщує системний аналіз досліджуваної області, постановку завдання, оцінку проблематики інтерактивного подання навчального матеріалу, теоретичні аспекти системи створення інтерактивного контенту.

У результаті розробки має бути отримано програмну підтримку, процедуру створення інтерактиву навчальних матеріалів для середовища онлайн навчання.

Загальний обсяг роботи складає – 83 сторінок, що містять: 4 розділи, матеріали у вигляді 44 рисунків, 3 таблицю, 18 джерел інформації, загалом обсяг роботи – 65 сторінок.

1 СИСТЕМНИЙ АНАЛІЗ ДОСЛІДЖУВАННОЇ ОБЛАСТІ

1.1 Оцінка проблематики предметної області

Робота присвячена такій предметній області, як розробка інтерактивних навчальних матеріалів, в якій спостерігається проблематика, пов'язана з полегшенням роботи викладачів, через те, що зараз дуже багато навчальних закладів мають можливість навчатися тільки онлайн

Онлайн-навчання – це часто вимушена форма, яка значною мірою наслідує прийоми очного навчання. Студенти чекають на актуальний, мобільний, самообслуговуючий та персоналізований контент. Студенти можуть дізнатися це за своєю зручністю та потребами в онлайн-способі навчання.

Переваги електронного навчання.

1. Електронне навчання задовольняє потреби кожного

Інтерактивний підхід до електронного навчання є найбільш підходящим всім. Ця цифрова революція призвела до значних змін у доступності, споживанні, обговоренні та обміні інформацією. Офісні працівники та домогосподарки можуть пройти курси онлайн-навчання у відповідний час. Багато людей вважають за краще навчатися у вихідні або ночами, залежно від їх доступності і комфорту.

2. Самостійне навчання

На відміну від навчання у класі, ви можете необмежено багато разів отримувати доступ до контенту за допомогою онлайн-навчання. Це особливо необхідно для підготовки до іспиту. Якщо людина не може брати участь у традиційній формі навчання, потрібно підготуватись до цього предмета самостійно; можна легко відвідувати лекції у формі електронного навчання у будь-який час.

3. Надає доступ до нового контенту

Основною перевагою онлайн-навчання є те, що можна синхронізуватися із учнями. Це дозволяє учням, коли хочуть отримати доступ до оновленого контенту.

4. Масштабованість

Електронне навчання допомагає створювати нові курси, політики, концепції та ідеї та поширювати їх. Електронне навчання – це простий спосіб вчитися, чи це формальна освіта чи розвага.

Для дистанційного або онлайн навчання найчастіше використовується система Moodle.

Moodle – це платформа для онлайн-навчання, яка дає змогу створювати онлайн-курси, додавати завдання та стежити за прогресом ваших студентів. Це також дозволяє вам спілкуватися зі студентами та заохочувати спілкування між ними на форумах і обговорення [1].

У мережі існує велика кількість сайтів для онлайн навчання . У нашому часі дуже мало зручно сформованих сайтів або сервісів для онлайн навчання.

Також багато цих сервісів мають ряд переваг, та недоліків.

Переваги:

- легкість демонстрації презентацій та відео;
- проведення онлайн-тестування;
- додавання лабораторних матеріалів.

Недоліки:

- відсутність потрібного емоційного та візуального контакту між учнем і вчителем [2] ;
- неможливість додавання матеріалів;
- відсутність проведення тестування.

Проаналізувавши переваги та недоліки після цього потрібно проаналізувати системи онлайн освіти.

1.2 Аналіз сучасних онлайн систем освіти

Розглянемо найбільш застосовані сучасні системи онлайн освіти: Google Classroom, Microsoft Teams, Moodle.

Google Classroom є частиною пакета G Suite for Education (раніше відомого як Google Apps for Education), який включає Gmail, Google Drive, Google Calendar та інші програми. Він орієнтований на вчителів і студентів (рис. 1.1).

Одна з найбільших переваг Google Classroom полягає в тому, що він простий у використанні та сприяє співпраці між учнями та вчителями. Вчителі можуть створити клас і створити список освітніх програм, наприклад завдань, кількома клацаннями миші. Вони можуть додавати учнів за іменем або надіслати їм код для приєднання. Після цього учні зможуть побачити, які завдання потрібно виконати, взяти участь у дискусійних форумах або надіслати повідомлення викладачеві (приватно або через груповий чат) [3].

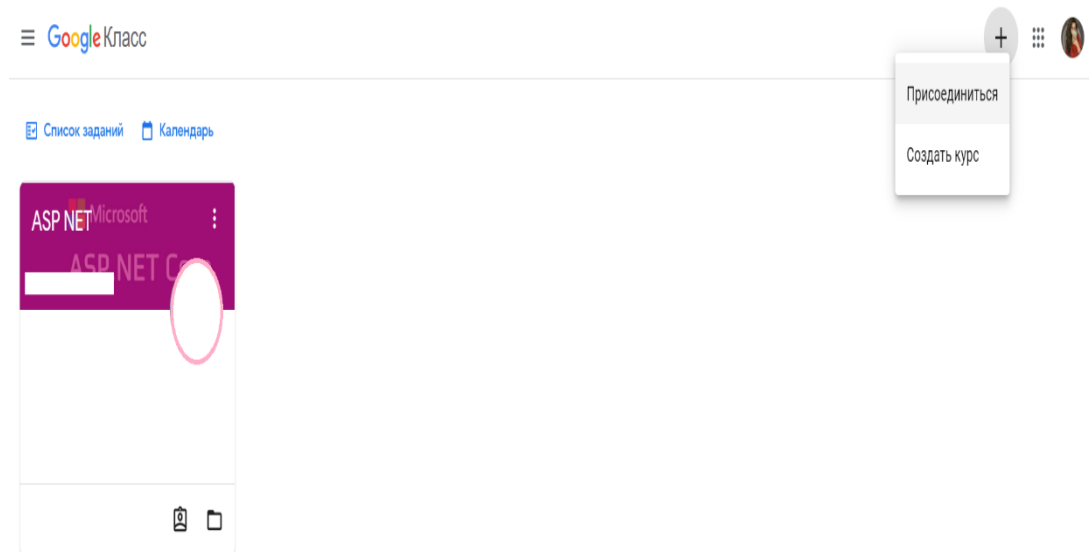


Рисунок 1.1 – Головна сторінка Google Classroom

Переваги та недоліки Google Classroom [4].

Переваги:

- Сервіс безкоштовний, якщо вести комерційну діяльність, тобто не продавати свої курси;

– Інтуїтивно зрозумілий інтерфейс. Розробники максимально спростили інтерфейс Google Classroom, щоб освоїтися в ньому могли люди без технічних навичок: вчителі, школярі та їхні батьки;

– Сервіс сам підказує як створити курс чи тест, де подивитися результати учнів, щоб швидше можна було освоїти його можливості;

– Декілька інструментів Google в одному. Classroom включає диск для зберігання файлів, Google Docs для публікації текстових лекцій, презентації, опитування, сервіс для відеозустріч і календар для планування навчання;

– Командна робота над курсом Курс можуть створювати відразу кілька вчителів: доки один пише лекцію, інший збирає тест;

– Регулярний зворотний зв'язок учням – викладач може коментувати кожне завдання та тест. Якщо учень чогось не зрозумів, достатньо написати питання у загальну стрічку, щоб привернути увагу однокласників та вчителя;

– Батьки можуть бачити оцінки дітей, щоб контролювати їхню успішність звіт із відмітками прийде їм на пошту. Також батькам видно інформаційну стрічку кожного курсу, щоб стежити за новинами та оголошеннями вчителя;

– Є мобільний додаток для створення курсів та навчання.

Недоліки:

– не підтримує стандарти електронного навчання;

– SCORM;

– Tin Can (xAPI);

– cm5.

Курси, зібрані за цими стандартами, не працюють у Classroom.

У тестах немає захисту від списування. Не можна обмежити час на відповідь та кількість спроб, штрафувати за помилки або запустити перемішування питань, щоб у кожного учня вони відображалися у випадковому порядку. Самі тести більше нагадують опитування.

Немає вебінарного майданчика, лише сервіс для відеозустріч. Його найбільший недоліків в тому, що не можна контролювати поведінку учнів.

Наприклад, вимкнути звук хуліганам. Через це під час уроку важче володіти ситуацією.

Повільна техпідтримка англійською мовою. Інженери відповідають на запитання упродовж двох-трьох днів.

Вчитися у Classroom можуть лише користувачі пошти Google. Перш ніж розпочати роботу, всім учням потрібно буде створити нову поштову скриньку.

Можливості дизайну обмежені. Кожному курсу можна задати лаконічну обкладинку та колірну тему з представлених Google. Оформити навчальний портал у авторському стилі не вдасться.

У безкоштовній версії можна навчати лише 200 осіб. Якщо завдання масштабніше, доведеться завести обліковий запис G Suite for Education. Він платний. Тарифи починаються від \$3 за студента на рік.

Microsoft Teams – форма для навчання закладів освіти від Microsoft, яка інтегрує вміст, користувачів та засоби (див. рис. 1.2) для ефективнішої роботи. Додаток має чат для нарад, можна обмінюватись повідомленнями та файлами. Microsoft Teams розроблено також для смартфонів, які працюють на платформах iOS, Windows, Android [5].

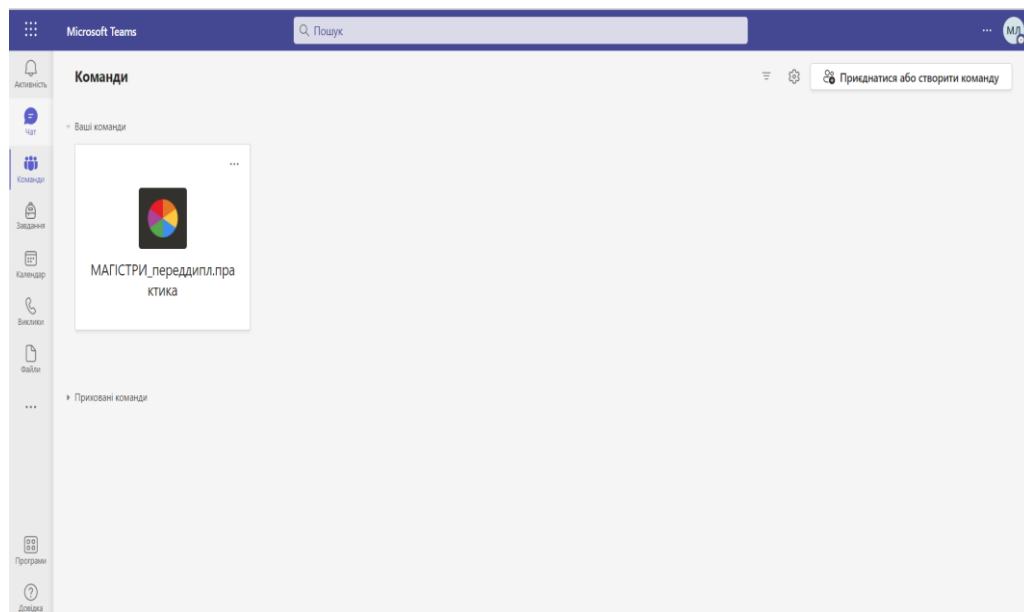


Рисунок 1.2 – Головна сторінка Microsoft Teams

Переваги та недоліки Microsoft Teams.

Переваги:

- інтеграція всіх інструментів в одному місці;
- відсутність додаткових витрат для користувачів Microsoft 365.

Додаткові витрати можуть порушити угоду для деяких компаній. Компанія вже має ліцензію Microsoft 365, функція Teams буде безкоштовною. З іншого боку, автономні інструменти чату, такі як Slack або Google Hangouts, можуть означати додаткові витрати для організацій. Крім того, якщо не потрібні преміум-функції, завжди можна скористатися безкоштовною версією Teams . Корисні доповнення для чату. Можна додати інструменти сторонніх розробників у свої канали. Використання Teams не означає, що потрібно відмовитися від інших інструментів, які зазвичай використовуються . Також можна додати Trello та хмарні платформи зберігання даних, такі як Google Drive або Dropbox .

Безпроблемний пошук файлів, резервне копіювання та співпраця. Кожен канал має власне сховище файлів. Вкладки «Файл» стають у нагоді і не потрібно прокручувати всі канали. Існує досить хороший шанс, що може знадобиться відкопати якийсь старий документ, яким поділилися з командою кілька місяців тому. Microsoft зберігає і створює резервні копії файлів. Навіть якщо видалити канал, файли залишаться на сайті SharePoint , тому файли не видаляються;

Корисні боти. Боти допоможуть у виконанні нудних, повторюваних повсякденних завдань і заощадять час. Можна створювати власні або використовувати вже існуючі.

Недоліки:

- Забагато схожих інструментів;
- Непотрібне споживання пам'яті За замовчуванням кожен в організації може створити команду. Це може призвести до непотрібного створення команд і заповнення місця для зберігання. Хороша новина полягає

в тому, що ви можете надати дозвіл на створення команд групі користувачів , але для цього потрібно трохи попрацювати;

- Підвищений ризик безпеки. Кожен може створити команду. Хоча це збільшує можливості співпраці, це також збільшує ризики для безпеки . Гості можуть завантажувати потенційно шкідливі файли на канали Teams. Співробітники можуть випадково завантажити файли з конфіденційними або конфіденційними даними;

- Відсутність повідомлень. Якщо спробувати створити нову команду з назвою, яка вже існує, не буде жодного повідомлення про це, тому можна отримати дві або більше команд з однаковими назвами. Це не тільки створює плутанину, але й зайво споживає ресурси. Перш ніж створювати нову команду, потрібно перевірити, чи назва команди вже зайнята, ввівши назву в рядок пошуку та можна побачити список усіх існуючих команд;

- Обмежена кількість каналів. Кількість каналів обмежена до 200 загальнодоступних і 30 приватних каналів на команду . Хоча це може не бути проблемою для менших організацій, інші можуть опинитися в скрутному становищі.

Одна з найбільш відомих і поширених дистанційним систем для навчання є LMS Moodle (модульна об'єктно-орієнтована динамічна навчальне середовище). В даний час, на базі системи Moodle організовано дистанційне навчання в багатьох найбільших університетах світу, з 193 країн. Програма переведена на більш ніж 75 мов [6].

Moodle – це аббревіатура від Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment (Модульне об'єктно-орієнтоване динамічне навчальне середовище); програма, яку викладачі можуть використовувати для створення веб-сторінок. Moodle можна використовувати для створення інформаційного веб-сайту або інтерактивного навчального середовища в Інтернеті [7].

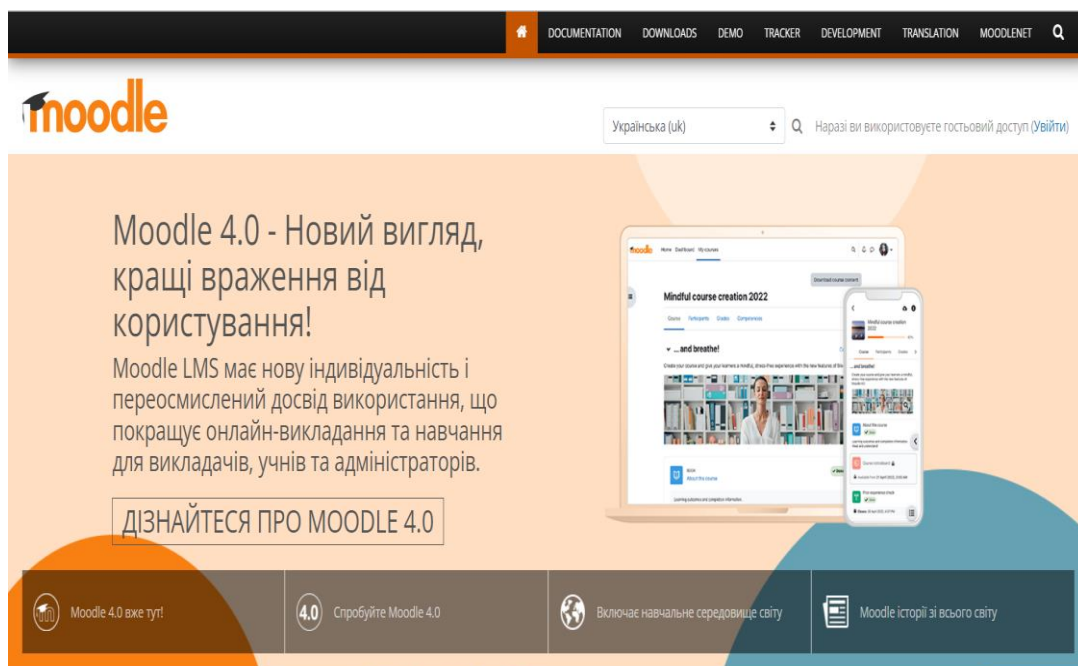


Рисунок 1.3 – Головна сторінка Moodle

Переваги та недоліки Moodle.

Переваги:

- дозволяє завантажувати багато різних типів форматів вмісту та бути доступним для використання студентами та викладачем;
- доступно за відносно низькою ціною;
- дозволяє спілкуватися між викладачем і студентами, а студенти також можуть спілкуватися один з одним;
- можливість налаштування.

Недоліки:

- велика проблема полягає в тому, що moodle не повністю розроблений для виконання великих проєктів;
- система може не працювати ефективно з великими школами або служити чудовим способом проведення всіх занять у місті;
- чим більше студентів отримує доступ до платформи, тим повільнішою стає система.

Дали потрібно більше детально розглянути обрані інтерактивні навчальні засоби.

Після аналізу потрібно провести огляд та описати типи інтерактивних навчальних засобів.

1.3 Огляд типів інтерактивних навчальних засобів

Розглянемо інтерактивні навчальні засоби: wordwall.net, [quizlet](http://quizlet.com), [LearningApps](http://LearningApps.org), [ThingLink](http://ThingLink.com).

wordwall.net – вебсайт для створення власних навчальних ресурсів, де можна створювати індивідуальні заняття для свого класу, вікторини, матчі, словесні ігри та інше [8].

Переваги та недоліки [wordwall](http://wordwall.net).

Переваги:

- можна поділитися посиланням на сторінку із завданням з будь-якої соціальної мережі або електронної пошти;
- учням не потрібна реєстрація;
- багато шаблонів;
- можна ставити таймер для виконання завдання;
- можна вставити свої фото з галереї або комп'ютера;
- можливість персоніфікувати завдання, де учень запровадить свої дані та є можливість поставити оцінку цьому учню;
- можливо використовувати на будь-яких мобільних пристроях.

Недоліки:

- неможливо вставити великий за розміром текст у завдання, оскільки його неможливо читати;
- немає можливості вставити відео або анімацію;
- безкоштовно можна створити лише п'ять матеріалів багато іншого.

[Quizlet](http://Quizlet.com) – вебсайт який створює прості інструменти для навчання, що дозволяють вивчати що-небудь, можливо вчиться за допомогою карт, ігор та навчальних інструментів – все безкоштовно. Можна також аналізувати успіхи учнів, для цього потрібно використовувати докладні аналітичні дані [10].

LearningApps.org – сервіс створений для викладання або навчання за допомогою невеликих інтерактивних завдань. Завдання можна використовуватись як для самостійної роботи так і для навчальних ресурсів. Мета сервісу створення масову бібліотеку вправ, які придатні для повторного використання та змін. Вправи не включені в жодні конкретні сценарії чи програми, тому вони не розглядаються як цілісні уроки чи завдання, натомість їх можна використати у будь-якому сценарії [12].

Переваги та недоліки LearningApps.

Переваги:

- безкоштовне використання;
- великий вибір ігрових завдань;
- будь-яку з чужих вправ у галереї можна використовувати як шаблон для своєї програми;
- простий процес створення вправ.

Недоліки:

- Зовнішній вигляд вправ зовсім не вражає;
- Відсутня статистика з результатами вправ, які фактично завдання виконуються для самоконтролю;
- Інтерфейс перекладено російською мовою не найкращим чином: не повністю і місцями коряво. Хоча інструкцію з роботи з сервісом написано без помилок, у деяких випадках присутність іноземного тексту створить проблему для тих, хто не володіє мовами.

ThingLink Scenario Builder — це авторський інструмент для відтворення реальних навчальних середовищ і ситуацій у хмарі за допомогою інтерактивних медіа. Швидко розробіть захоплююче навчання з багатими даними, покращуючи результати навчання [9].

Переваги та недоліки ThingLink Scenario Builder.

Переваги:

- Просте та інтуїтивно зрозуміле зв'язування зовнішнього контенту;
- Контент автоматично реагує зміни;

- Безкоштовна базова версія, що ідеально підходить для тестування інтерактивного контенту.

Недоліки

- Інтерактивні відео можна створювати лише у тарифному плані Premium;
- Підтримка може тривати до 4 робочих днів у безкоштовній версії.

Після огляду інтерактивних навчальних засобів, потрібно зосередитись на декількох з них и обрати найліпший для розробки інтерактивних навчальних завдань.

1.4 Огляд обраних інтерактивних навчальних засобів

Аналіз інтерактивних навчальних засобів зосередимо на найбільш застосованих типах, як то: Quizlet та LearningApps:

Quizlet – це безкоштовний вебсайт, який пропонує навчальні інструменти для студентів, зокрема картки, режими навчання та гри. Він був створений другокурсником середньої школи Ендрю Сазерлендом у 2005 році [10].

Quizlet бере просту ідею картки з картинками на папері, але надає їй сучасного вигляду. Онлайн користувачі створюють навчальні набори або використовують навчальні набори, створені іншими, зокрема однокласниками. Потім вони мають кілька способів вивчити інформацію: віртуальні картки чи введення відповіді письмові чи звукові підказки. Також є дві гри: матч (перетягніть правильну відповідь) та гравітація (введіть правильну відповідь, коли падають астероїди) [11].

За допомогою програми Quizlet можна легко знайти ресурси з будь-якої теми на будь-якому рівні (рис. 1.5). Повторіть будь-який предмет за допомогою веселих інтерактивних карток, ігор і схем. Quizlet полегшує пошук і створення навчальних матеріалів для мов, історії, науки тощо.

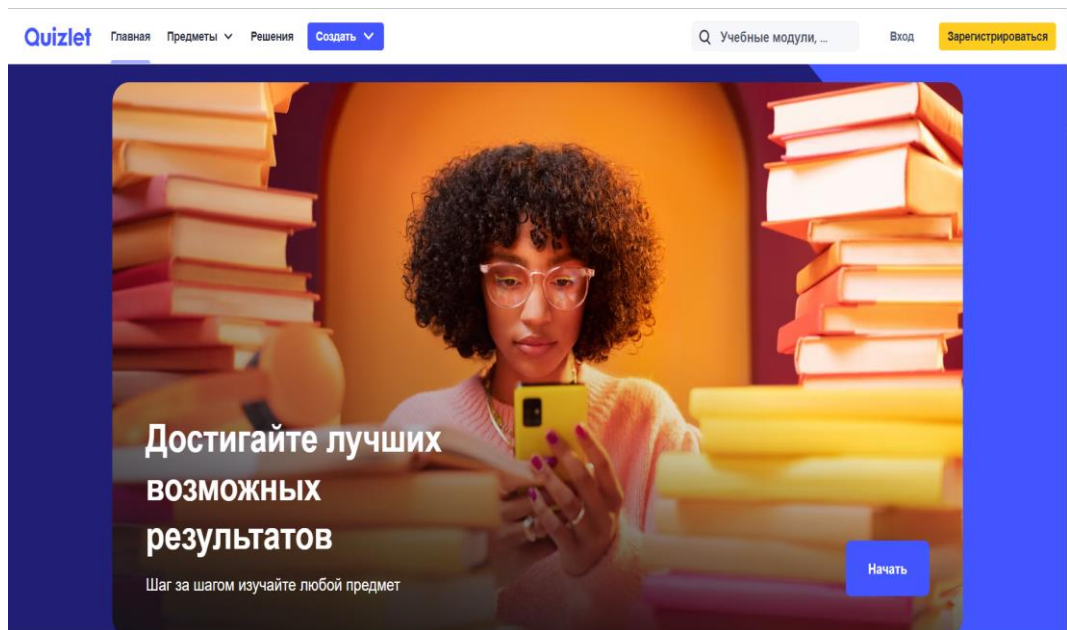


Рисунок 1.4 – Головна сторінка Quizlet

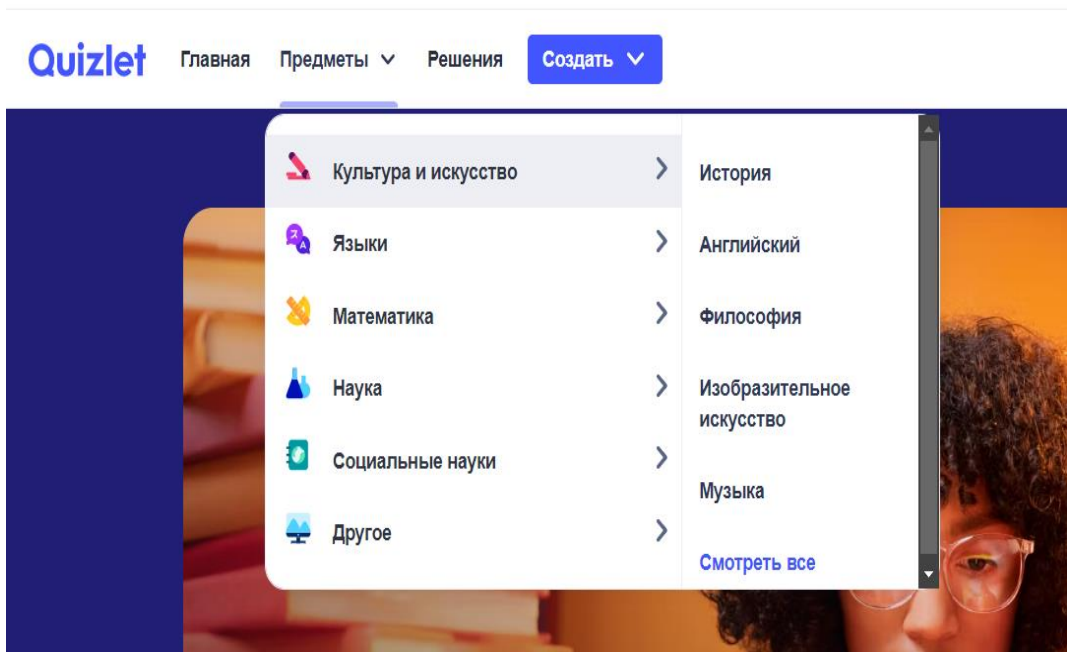


Рисунок 1.5 – Предметы Quizlet

Переваги:

- зручний і зрозумілий інтерфейс;
- легкий спосіб запам'ятовування слів та оборотів;
- легко спростити та ускладнити одне й те саме завдання.

Недоліки:

– більшість можливостей сайту платні.

LearningApps.org дозволяє вчителям, а також учням, створювати та керувати мультимедійними навчальними модулями в привабливій формі в режимі он-лайн без зусиль.

На додаток до звичайних типів завдань, таких як завдання або кросворди, авторський інструмент пропонує близько двадцяти інших форматів завдань, які постійно розширюються розробниками [13].

Працювати з LearningApps можна двома способами:

1. Самостійно створити вправу, обрав один з двадцяти варіантів ігрових механік. Після цього можна ознайомитися з прикладами таким самих вправ, це потрібно для того щоб зрозуміти логіку цих вправ. Далі потрібно заповнити потрібні поля и завантажити зображення, які потрібні. Усі форми мають підказки, тому втрачати дуже багато часу на те, щоб розібратися з ним не потрібно.

2. Використовувати готові роботи авторів к якості шаблонів, змінивши в них дані. Іноді змінити готови легше, ніж створити нове. Але є проблема, так як у галереї додатки групуються не за типами, а за темами . Тому знайти вдале завдання може зайняти деякий час.

Переваги:

1. Безкоштовне використання.
2. Великий вибір ігрових завдань.
3. Будь-яку з чужих вправ у галереї можна використовувати як шаблон для своєї програми.
4. Простий процес створення вправ.

Недоліки:

- 1.Зовнішній вигляд вправ зовсім не вражає.
2. Відсутня статистика з результатами вправ, які фактично завдання виконуються для самоконтроля.

3. Інтерфейс перекладено російською мовою не найкращим чином: не повністю і місцями коряво. Хоча інструкцію з роботи з сервісом написано без

помилки, у деяких випадках присутність іноземного тексту створить проблему для тих, хто не володіє мовами.

У сервісі LearningApps можна створити акаунт для учнів/студентів, та перевіряти їх знання на цьому сайті.

Якщо зареєструватися на сайті, як вчитель, то з'явиться вкладка «Мої класи». У цьому розділі можна створювати акаунти для учнів. Кожному учню, автоматично буде дано логін та пароль для того, щоб вони заходили на сайт і виконували завдання.

У розділі "Інструменти" є п'ять додаткових функцій сервісу:

1. Голосування. Дозволяє проводити опитування: автор список питань із кількома відповідями, у звіті він побачить кількість голосів, відданих за той чи інший варіант. Опитування можна провести серед користувачів LearningApps або зробити його загальнодоступним.

2. Чат. Можна створити чат, надіслати посилання потрібним людям та спілкуватися з ними. Для підключення до чата реєстрація не потрібна. Працює все безвідмовно, але російською мовою інтерфейс не перекладено.

3. Календар. Примітивний функціонал. Єдиний плюс: над календарем можна працювати спільно з іншими людьми, при цьому не потрібно реєструватися на LearningApps.

4. Блокнот, особливість якого в тому, що записи в ньому може робити лише автор програми. Інші можуть їх лише читати.

5. Дошка оголошень. Можна залишати текстові та мультимедійні записи. Додавати їх можуть усі користувачі, видаляти лише автор програми.

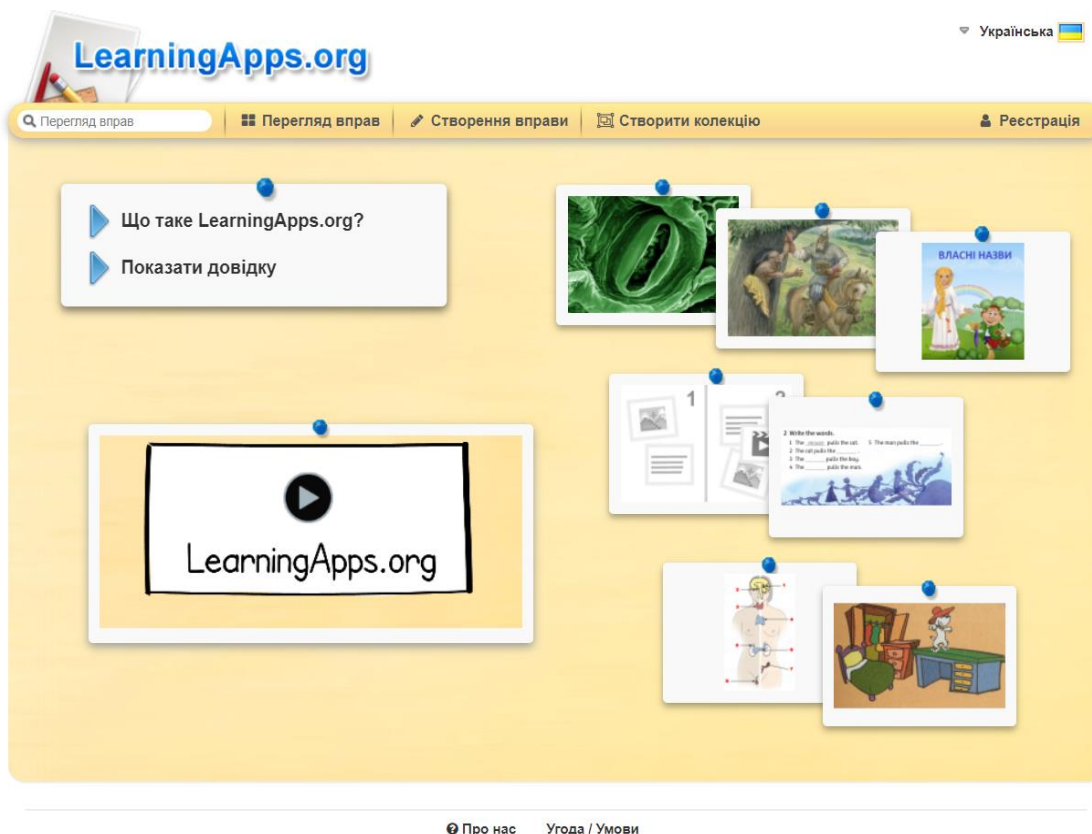


Рисунок 1.6 – Головна сторінка LearningApps

Після аналізу типів інтерактивних навчальних засобів, перерахувавши їх недоліки можна зробити висновок, що ці два сайти з навчальними інструментами для студентів дуже добре сформовано, тому їх можна вбудовувати в Moodle. Для цього можна використовувати міжнародний стандарт Scorm.

1.5 Огляд міжнародного стандарту

SCORM – набір технічних стандартів для програмних продуктів електронного навчання. SCORM повідомляє програмістам, як писати свій код, щоб він міг добре працювати з іншим програмним забезпеченням для електронного навчання. Це галузевий стандарт інтероперабельності електронного навчання. Зокрема, SCORM управляє тим, як контент онлайн-навчання та системи управління навчанням (LMS) взаємодіють один з одним. SCORM не має відношення до навчального дизайну чи будь-якої іншої педагогічної проблеми – це технічний стандарт [14].

У порівнянні з іншими стандартами, прийнятими у дистанційному навчанні, SCORM надає особливі переваги користувачам.

Переваги та недоліки SCORM.

Переваги:

- статус завершення. Після закінчення курсу система відображає статус завершення курсу та кількість набраних балів;
- збереження прогресу. Якщо учень переривається на відпочинок, то прогрес залишається збереженим. Заняття можна проводити поетапно, з перервами у навчанні на будь-яку кількість хвилин. Якщо відбуваються технічні збої, у яких курс закривається, то вся інформація також зберігається;
- структура. Для дослідження навчального матеріалу передбачено можливість вибудовування курсу з правилами переходу від одного розділу до іншого. Спершу, хто навчається, може пройти теоретичний матеріал, закріпити отримані знання відеоуроком, після чого пройти практичні заняття;
- модульність. Навчальні матеріали представлені у вигляді відокремлених модулів. Окремі блоки можна використовувати у системах дистанційного навчання у других курсах.
- Широкий спектр підтримки сторонніх розробників;
- Можна придбати готові засоби електронного навчання;
- Підтримується більшістю систем управління навчанням або віртуальних навчальних середовищ;

Недоліки:

- Обмежений вибір видів діяльності;
- Природно не впевнений;
- Важко редагувати та виправляти «опечатки»;
- Дуже складний формат;
- «Відповідність» не гарантує, що навчальні взаємодії працюватимуть правильно на LMS/VLE;
- Взаємодія навчання використовує багато пропускну здатності Інтернету та місця на сервері;

– Навчальні взаємодії займають багато часу для завантаження.

Отже, спочатку SCORM, здається, пропонує багато можливостей з точки зору сумісності та підтримки, але є менш ніж очевидні недоліки, які можуть збільшити витрати з точки зору пропускну здатності та ІТ-підтримки. Крім того, це може становити серйозну загрозу безпеці Інтернет-/Інтранет-серверів і комп'ютерів користувачів.

Не слід створювати курс під конкретну систему дистанційного навчання.

За бажання змінити СДО ніщо не пропадає: всі матеріали (від текстових до відео) складаються в SCORM-пакети, які можна відкрити на будь-якій платформі. Не потрібні знання основ програмування.

Матеріали можна використовувати потрібну кількість разів у різних додатках та системах.

Існують кращі технології, які безпечніші, дешевші в установці та обслуговуванні та ефективніші. Наприклад, можна розгорнути всі дії, визначені SCORM, за допомогою вбудованого модуля Moodle Quiz, який керується базою даних, що означає, що його відносно легко редагувати та оновлювати, і він відносно ефективний. На горизонті також є швидші, розумніші та ефективніші технології з Flash, Flex Framework і Adobe AIR (усі версії 9 або вище), які є платформами вибору для програм електронного навчання майбутнього.

1.6 Висновки за розділом

Цілями майбутньої розробки є створення інтерактивних навчальних матеріалів.

Необхідно виконати підготовчі роботи які включають в себе:

- визначення проблемної ситуації, що підлягає вирішенню під час дипломування;
- опис схожих онлайн систем освіти;
- проведено аналіз навчальних засобів;
- провести огляд типів інтерактивних навчальних засобів;

- провести огляд обраних інтерактивних навчальних засобів;
- огляд міжнародного стандарту для розробки.

2 ПРОЄКТУВАННЯ СТВОРЮВАНОВОГО ІНТЕРАКТИВУ

2.1 Функціональне проєктування

Функціональне проєктування потрібно для того, щоб описати можливості, які майбутня розробка буде надавати користувачам.

Для функціонального проєктування використовують діаграму варіантів використання.

Діаграма варіантів використання являє собою діаграму поведінки і візуалізує спостережувані взаємодії між дійовими особами та системою, що розробляється.

Ці діаграми використовуються на дуже високому рівні дизайну. Цей дизайн, який вдосконалюється знову і знову, щоб отримати повну та практичну картину системи. Добре структурований варіант використання також описує попередню умову, післямову та винятки. Ці додаткові елементи використовуються для створення тестів під час виконання тестування.

Хоча варіант використання не є хорошим кандидатом для прямого та зворотного проєктування, все ж використовуються дещо іншим способом для прямого та зворотного проєктування. Те саме стосується зворотного проєктування. Діаграма варіантів використання використовується інакше, щоб зробити її придатною для зворотного проєктування.

Діаграма варіантів використання UML є основною формою вимог до системи програмного забезпечення для нової недостатньо розробленої програми. Варіанти використання вказують на очікувану поведінку, а не на точний спосіб її здійснення. Випадки використання, як тільки визначені, можуть позначатися як текстовим, так і візуальним представленням. Ключова концепція моделювання варіантів використання полягає в тому, щоб допомогти проєктувати систему з точки зору кінцевого користувача. Це ефективна техніка для передачі інформації про поведінку системи в термінах користувача шляхом визначення всієї видимої ззовні поведінки системи.

Діаграма варіантів використання зазвичай проста. Діаграма не показує деталі випадків використання:

- лише підсумовує деякі зв'язки між варіантами використання, акторами та системами;
- не показує порядок, у якому кроки виконуються для досягнення цілей кожного випадку використання.

Як було сказано, діаграма варіантів використання має бути простою та містити лише кілька фігур. Якщо діаграма містить понад 20 варіантів використання, ймовірно, діаграма варіантів використання створена неправильно.

У прямому проєктуванні діаграми варіантів використання застосовується для створення тестових випадків, а в зворотному проєктуванні сценарії використання використовуються для підготовки вимог з програми, яка вже існує.

Діаграми варіантів використання можна застосовуватись для:

- аналіз вимог та дизайну;
- моделювати систему;
- зворотне проєктування;
- передня техніка.

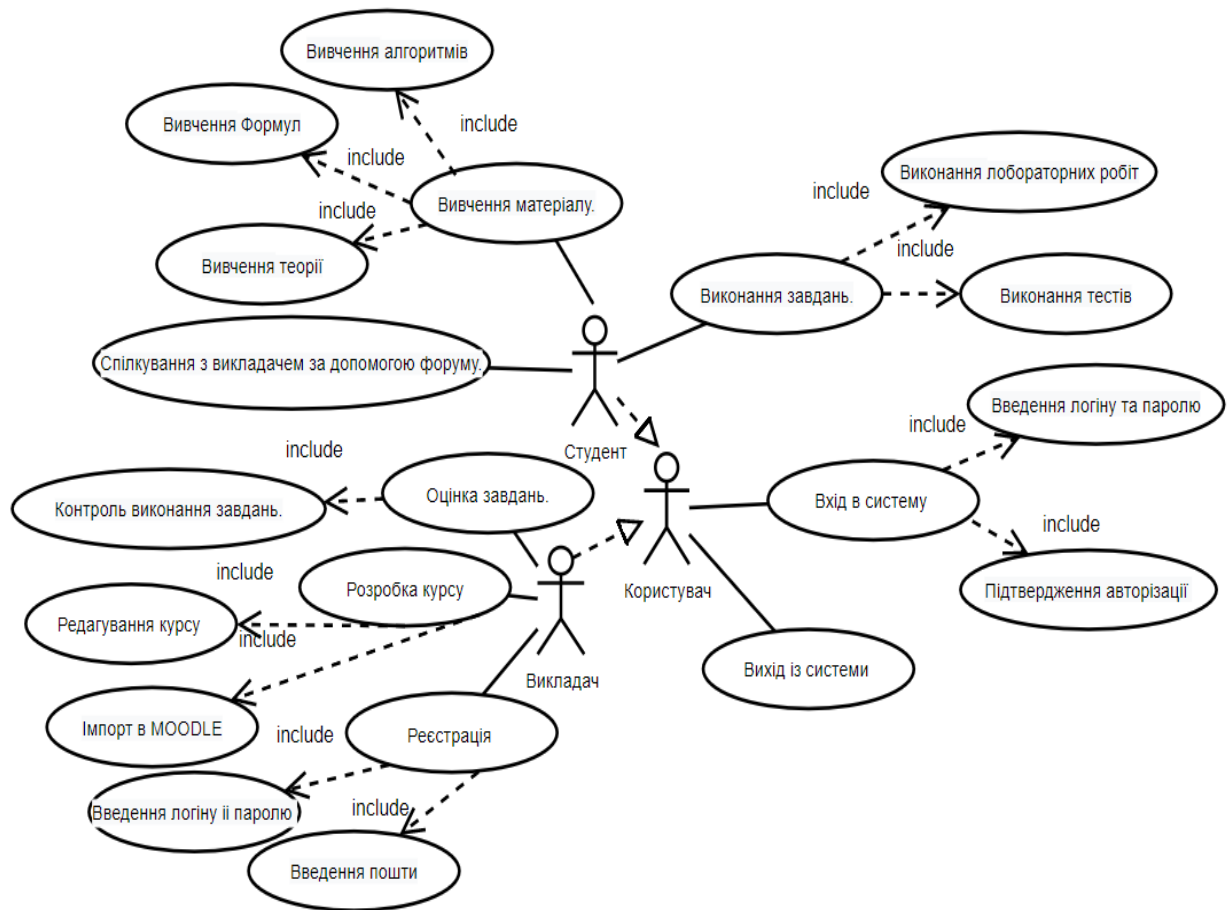


Рисунок 2.1 – Діаграма варіантів використання

Наведене зображення відображає діаграму прецедентів, що показує функціональні аспекти та можливості розробки інтерактиву .

Функції викладача:

- реєстрація;
- вхід/вихід з системи;
- розробка курсу (редагування курсу, імпорт в MOODLE);
- оцінка завдань

Функції студента:

- вивчення матеріалу (вивчення формул/теорії/алгоритмів);
- виконання завдань (виконання лабораторних, тестів).

2.2 Логічне проєктування

Для моделювання на логічному рівні на мові UML можна використовувати декілька діаграм. Одна з діаграм – це діаграма стану [15].

Діаграма станів – це графічне представлення кінцевого автомата та один із чотирнадцяти типів діаграм UML для програмного забезпечення та систем. Діаграми станів показують поведінкову модель, що складається зі станів, переходів між станами та дій (рис. 2.6). Діаграми станів UML ґрунтуються на концепції діаграм станів Девіда Харела. Діаграми станів відображають дозволені стани та переходи, а також події, що впливають на ці переходи.

Основні символи та позначення діаграми стану:

– Стани представляють ситуації протягом життя об'єкта. Ви можете легко проілюструвати стан у SmartDraw, використовуючи прямокутник із заокругленими кутами (рис. 2.2).



Рисунок 2.2 – Стани у діаграмі станів

– Перехід. Суцільна стрілка позначає шлях між різними станами об'єкта. Позначте перехід подією, яка його ініціювала, і дією, яка в результаті цього сталася. Стан може мати перехід, який вказує на нього самого (рис. 2.3).



Рисунок 2.3 – Суцільна стрілка для діаграми станів

– Початковий стан. Зафарбоване коло зі стрілкою відображає початковий стан об'єкта (рис. 2.4).



Рисунок 2.4 – Початковий стан об'єкта у діаграмі станів

– Кінцевий стан. Стрілка, що вказує на зафарбоване коло, вкладене в інше коло, представляє кінцевий стан об'єкта (рис. 2.5).

–



Рисунок 2.5 – Кінцевий стан об'єкта у діаграмі станів

Користувачеві «Розробник» доступні два основні стани (рис 2.7), в яких може перебувати курс:

1. Додавання курсу;
 2. Управління курсом;
- Обидва стани є складовими.

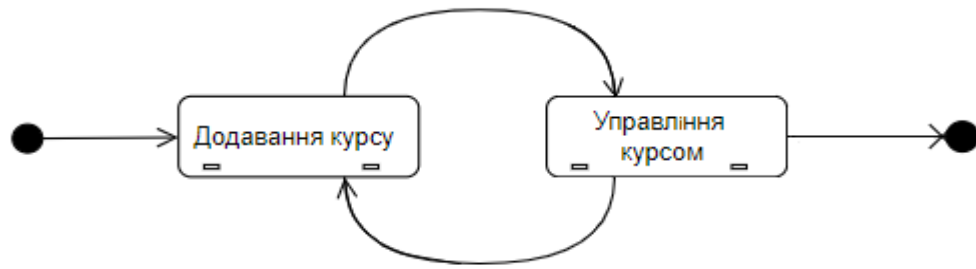


Рисунок 2.6 – Діаграма станів користувача «Розробник»

На рисунку 2.7 наведено діаграму стану «Перегляд курсу». У діаграму входять два стани «Додавання курсу;» та «Перегляд даних курсу».

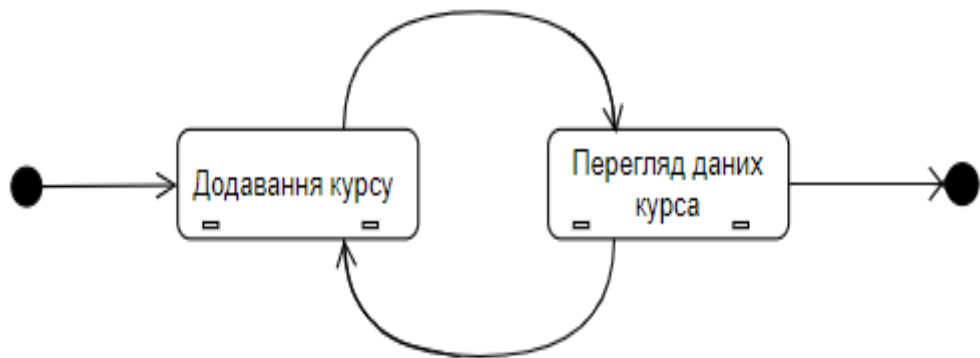


Рисунок 2.7 – Діаграма станів «Перегляд курсу»

– Синхронізація та розділення контролю. Коротка важка смуга з переходами, що входять до неї, являє собою синхронізацію керування. Першу смугу часто називають розгалуженням, де один перехід розбивається на декілька одночасних переходів. Останній рядок називається об'єднанням, де одночасні переходи скорочуються до одного (рис. 2.8).

—



Рисунок 2.8 – Діаграма станів «Управління курсом»

Наведено діаграму стану «Управління курсом». Користувачеві «Розробник» можна переходити на додавання курсу, редагування курсу та видалення курсу. З додавання та редагування курсу з moodle можна перейти у стан збереження курсу. Зі стану «Видалення курсу з moodle» можна перейти до видалення даних курсу.

2.3 Висновки за розділом

У даному розділі було виконано функціональне проєктування за допомогою діаграми варіантів використання також було виконано логічне проєктування за допомогою діаграми станів.

3 ІНТЕРАКТИВНІ ЗАВДАННЯ ДЛЯ ВИВЧАННЯ КОМП'ЮТЕРНОЇ ГРАФІКИ НА ПЛАТФОРМІ DCOMFRA

3.1 Загальний опис етапів створення інтерактивних завдань у LearningApps

Для реалізації системи, передбачалась етапність робіт:

- налаштування інструментарію, задіяного для виконання розробки;
- вибір завдання для створення;
- налаштування редактора вправ для створюваного завдання;
- збереження завдання.

3.2 Підготовчі роботи зі створення інтерактивного завдання у LearningApps

Для забезпечення виконання подальшої розробки у сервісі LearningApps.org було розроблено декілька вправ. Після реєстрації або авторизації у сервісі можна натиснути на посилання у верхній частині сторінки (рис. 3.1).

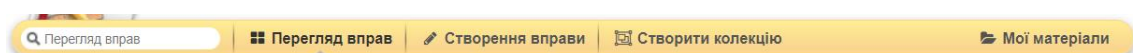


Рисунок 3.1 – Посилання у сервісі LearningApps

Посилання «Перегляд вправ» відкривається вікно з усіма вправами (рис. 3.2), де можна обрати вправу, за будь-якою категорією (рис. 3.3).

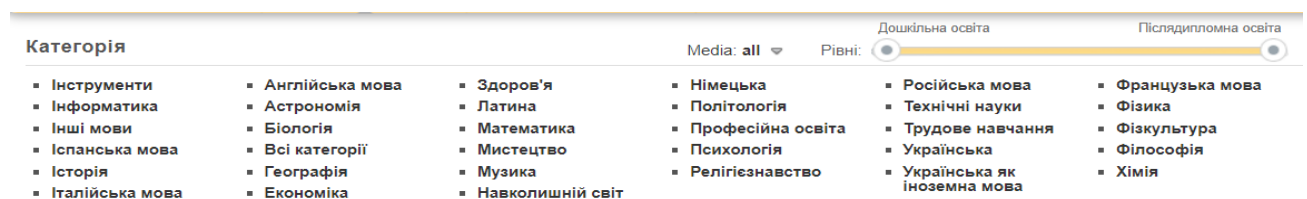


Рисунок 3.2 – Категорії вправ у сервісі LearningApps

Також на сторінці можна обрати рівні вправ:

- дошкільна освіта;
- початкова школа;
- середня школа;
- старша школа;
- після дипломна освіта.

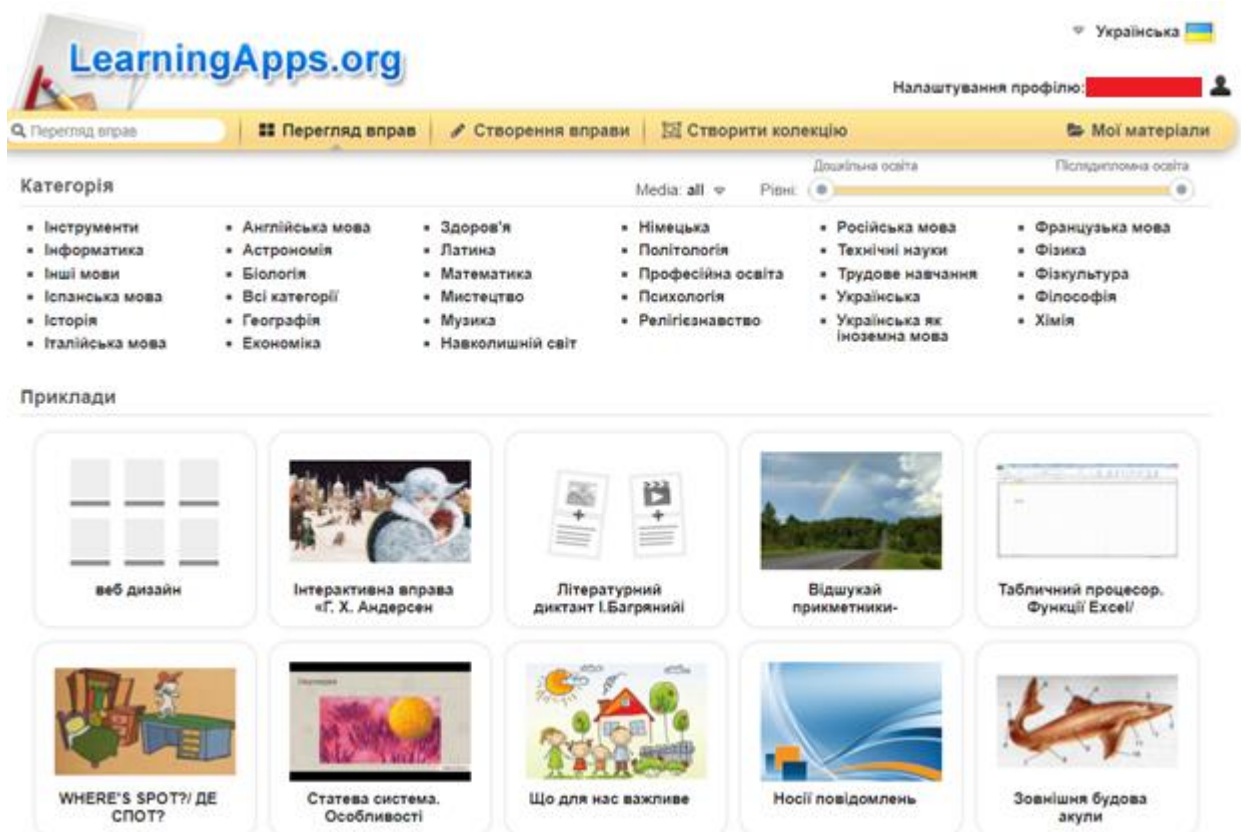


Рисунок 3.3 – Загальний вигляд вкладки «Перегляд вправ» у сервісі LearningApps

На рисунку вище, де червоний квадрат, якщо зареєструватись, буде написано логін користувача. Можна увійти за допомогою вже створеного облікового запису, або створити новий (рис. 3.4).

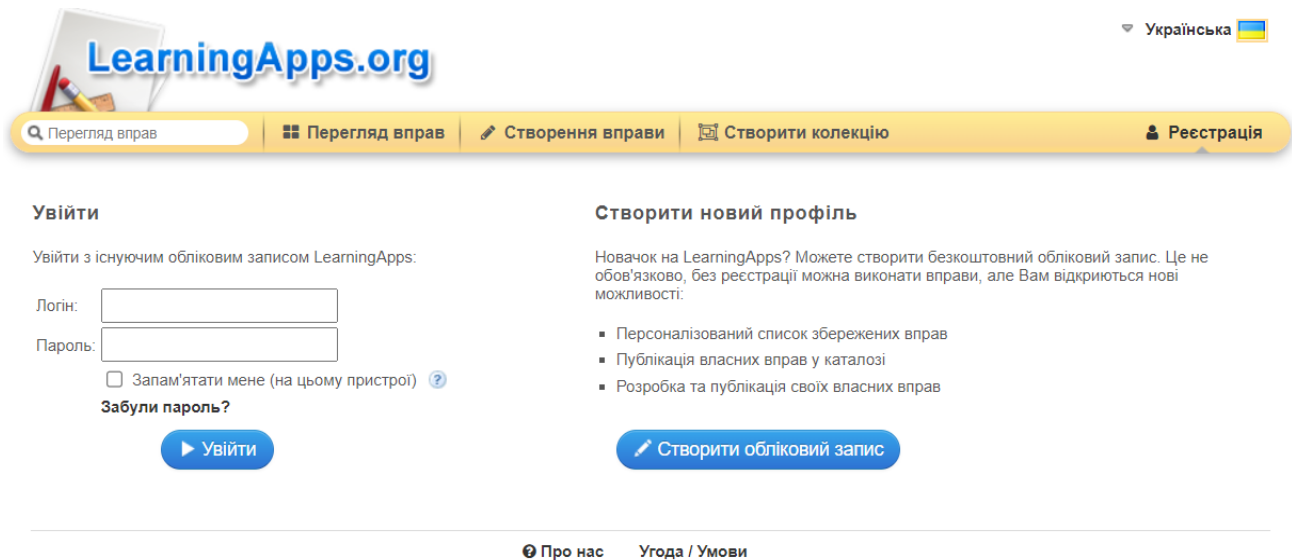


Рисунок 3.4 –Вкладка авторизації у сервісі LearningApps

Якщо натиснути на кнопку «Реєстрація» відкриється вікно (рис. 3.5), де можна ввести логін/пароль або створити обліковий запис, також можна натиснути «забули пароль» і створити новий пароль.

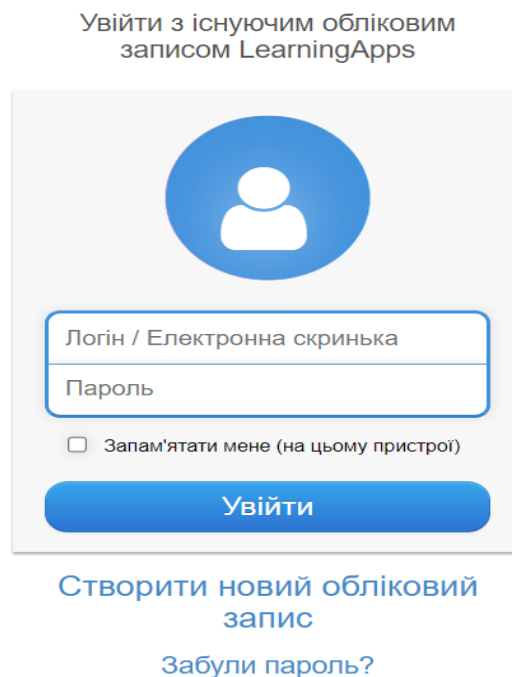
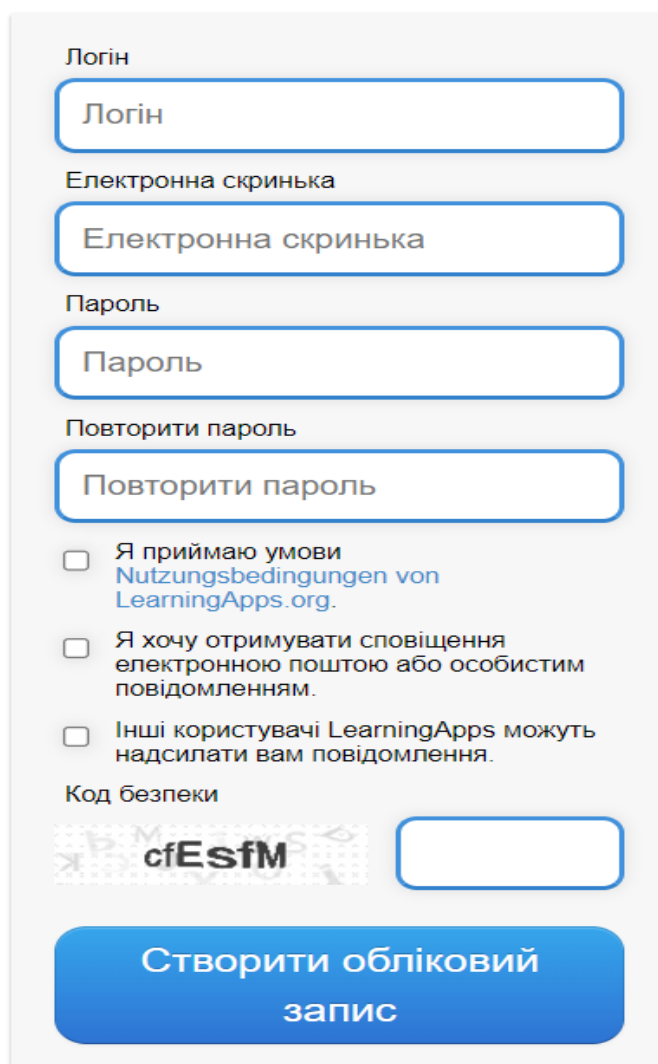


Рисунок 3.5 –Вікно авторизації у сервісі LearningApps

Вікно реєстрації має такий вигляд як на рис. 3.6, де потрібно вписати логін, пароль, електронну пошту, та повторити пароль.



Логін

Електронна скринька

Пароль

Повторити пароль

☐ Я приймаю умови [Nutzungsbedingungen von LearningApps.org](#).

☐ Я хочу отримувати сповіщення електронною поштою або особистим повідомленням.

☐ Інші користувачі LearningApps можуть надсилати вам повідомлення.

Код безпеки

cfEsfM

Створити обліковий запис

Рисунок 3.6 – Вікно реєстрації у сервісі LearningApps

У зареєстрованих користувачів є більші при елегії. Можна у своєму кабінеті зробити папки, додавати туди розроблений матеріал, можна міняти назву папки (рис. 3.7). Також можна натиснути на кожну папку і редагувати її (рис. 3.8). Можна перейменувати, видалити, вибрати колір та перемістити папку.

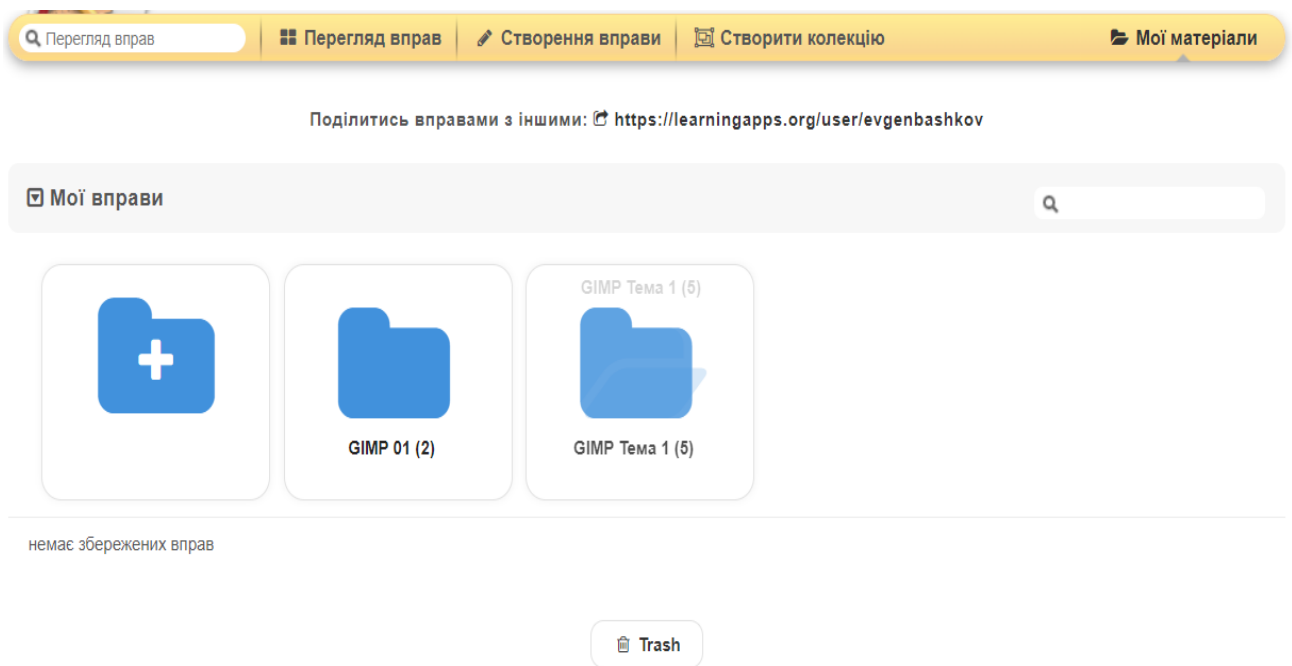


Рисунок 3.7 –Вкладка «Мої вправи» у сервісі LearningApps



Рисунок 3.8 –Редагування папки у сервісі LearningApps

Вкладка «Створити колекцію» за допомогою цієї вкладки можна створити додаток, обрати додаток, додати опис, зберегти колекцію, створити нову колекцію та почитати що таке колекції і навіщо вони потрібні (рис. 3.9).



Рисунок 3.9 – Загальний вигляд вкладки «Створити колекцію» у сервісі LearningApps

Вкладка «Створення вправи» (рис. 3.10) має дуже різноманітний вибір вправ (рис.), такі як:

- знайти пару;
- класифікація;
- числова пряма;
- просте упорядкування;
- сортування малюнків;
- заповнити пропущені слова;
- введення тексту;
- знайти одну правильну відповідь;
- з вибором одного правильного варіанту відповіді
- кросворд;
- хто хоче стати мільйонером та ін;

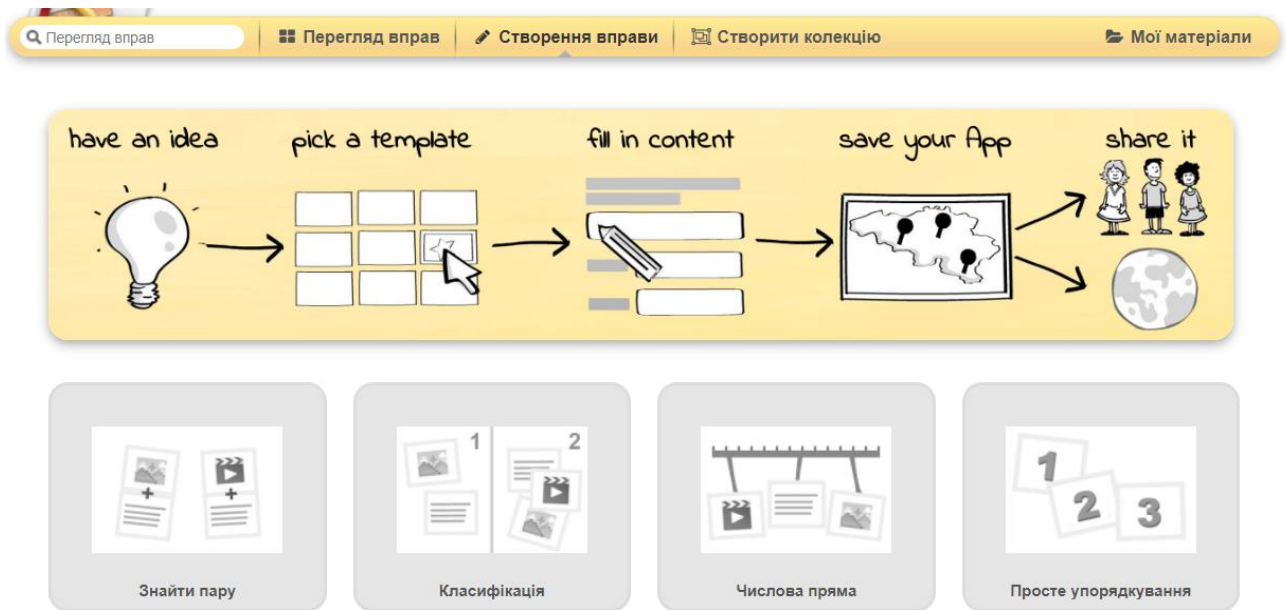


Рисунок 3.10 – Загальний вигляд вкладки «Створити вправу» у сервісі LearningApps

Загальний вигляд редактора вправ LearningApps представлено на рис. Б. 1 додатку Б.

Після того, як програма створена, її потрібно зберегти і, за бажанням, зробити загальнодоступною для користувачів LearningApps. Це означає, що вона з'явиться у розділі «Всі вправи».

Для тих, хто не планує ділитися зі світом своїми вправами, можуть зберегти матеріал як електронну книгу у форматі iBooks для iPad та Mac або як урок у форматі SCORM. Матеріали у цьому форматі підтримуються більшістю систем дистанційного навчання. Крім того, учням можна відправити посилання на вправу або використовувати це посилання для вставки вправи Teachbase (рис. 3.11).

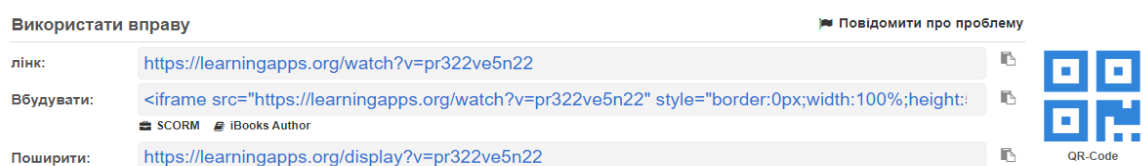


Рисунок 3.11 – Посилання на вправу в сервісі LearningApps

3.3 Опис створених завдань у сервісі LearningApps

Для системі dcomfra модуля номер дев'ять було розроблено декілька інтерактивних завдань.

3.3.1 Інтерактивне завдання знайти пару

Для інтерактивного завдання, було обрано шаблон таблиця відповідностей, після чого відкрилося вікно редактору вправи рис. 3.12.

Назва вправи

Мова показу

Оснoвні інструменти GIMP

Опис завдання

Напишіть опис завдання цієї вправи, який показуватиметься при її запуску. Можна залишити поле порожнім.

З'єднати основні інструменти GIMP, їх призначення та гарячі клавіші виклику.

Рядки таблиці

Введіть в окремі рядки таблиці. Залиште непотрібні стовпці порожніми.

Стовпець 1:			Пошук зображення	Розмір: 72 x 56	редагувати зображення
Стовпець 2:			Пошук зображення	Розмір: 76 x 66	редагувати зображення
Стовпець 3:			Пошук зображення	Розмір: 85 x 71	редагувати зображення
Стовпець 4:			Пошук зображення	Розмір: 72 x 71	редагувати зображення
Стовпець 5:			Пошук зображення	Розмір: 73 x 76	редагувати зображення

Рисунок 3.12 – Редактор вправи для завдання «Знайти пару»

Після додавання картинок у рядки таблиці, обираємо їх розмір, також тут можна видалити непотрібні зображення та редагувати їх. Після чого у шаблоні редактора вправ для цього завдання потрібно додати стовпці з назвою інструментів (рис. 3.13). Другу таблицю заповнення стовпців представлено на рис Б.2. додатку Б.

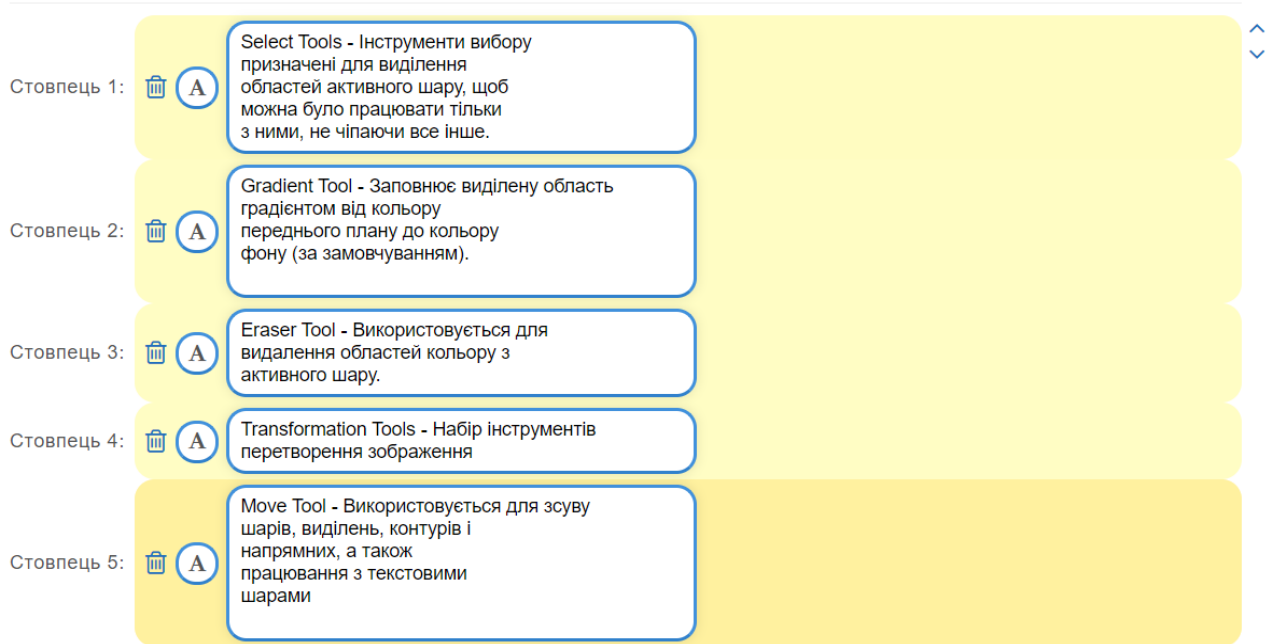


Рисунок 3.13 – Заповнення стовпців для завдання «Знайти пару»

Після налаштування стовпчиків, у редакторі вправи для завдання «Знайти пару» є загальні налаштування цієї вправи (рис. 3.14).

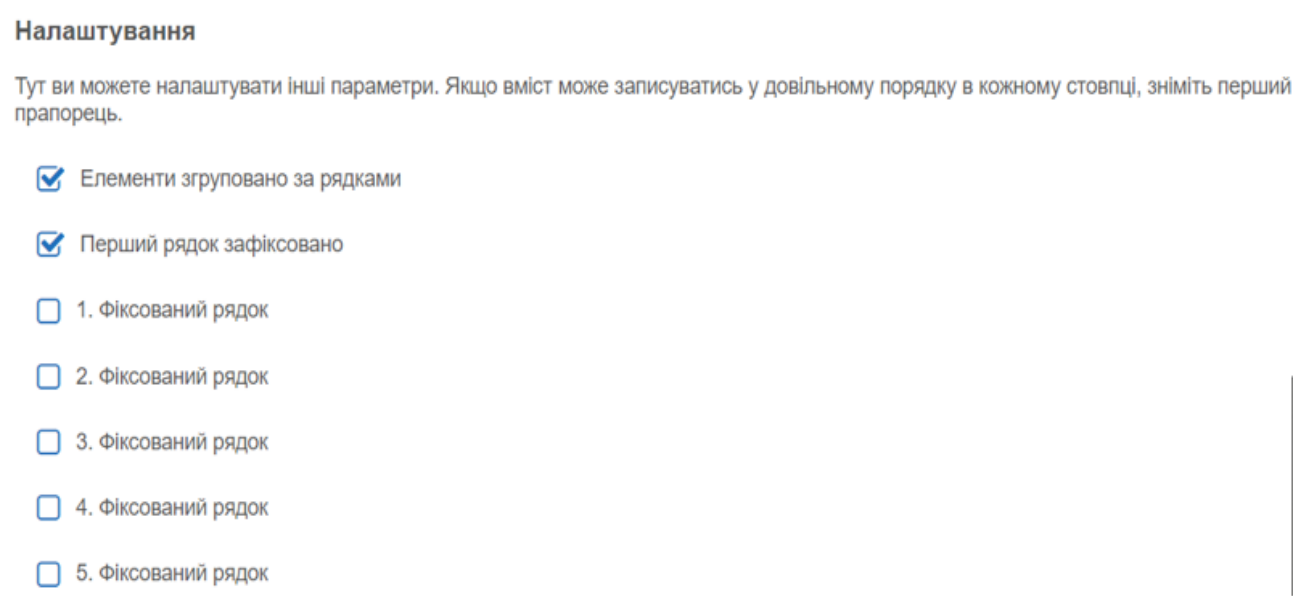


Рисунок 3.14 – Загальні налаштування вправи для завдання «Знайти пару»

Після загальних налаштувань вправи є налаштування зворотного зв'язку представлено на рис Б.3. додатку Б. Після всіх налаштувань потрібно

натиснути кнопку «зберегти вправу». Після чого можна побачити загальний вигляд завдання, та пройти його (рис. 3.15).

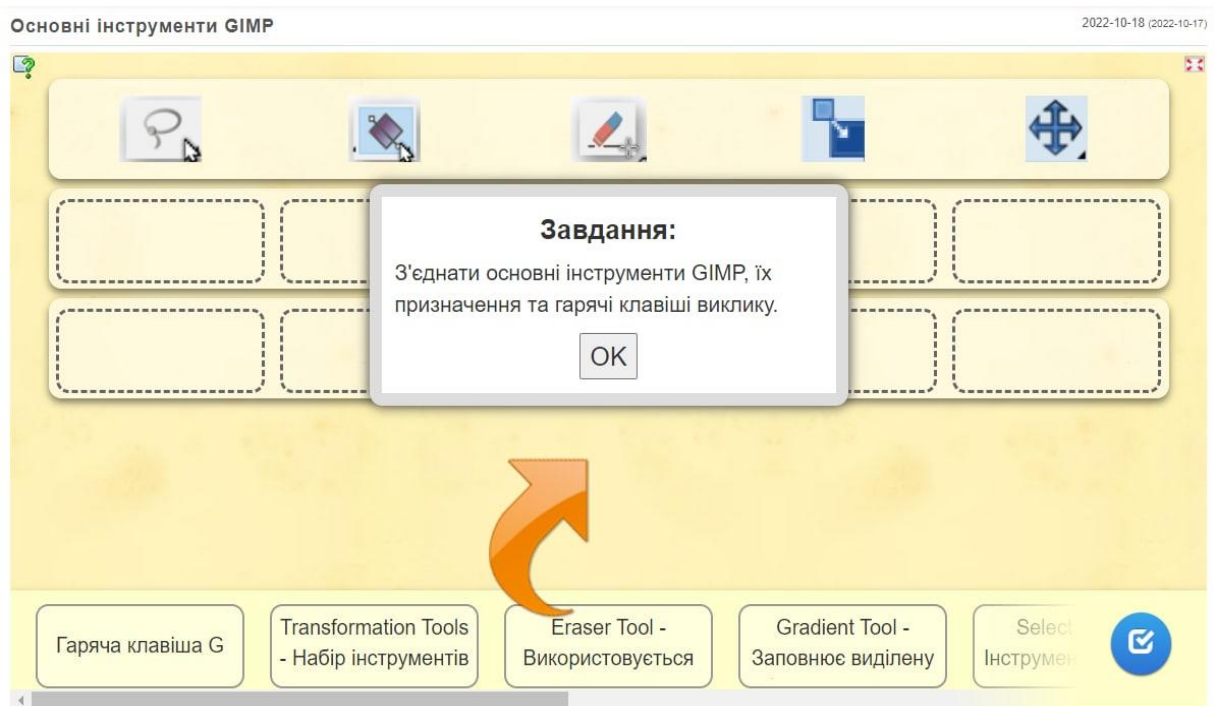


Рисунок 3. 15 – Загальний вигляд завдання «Знайти пару»

Після перегляду завдання потрібно зберегти завдання, та можна додати його до папки, для зручного знаходження своїх вправ.

3.3.2 Інтерактивні завдання з вибором одного правильного варіанту відповіді

Для інтерактивного завдання, було обрано шаблон таблиця відповідностей, після чого відкрилося вікно редактору вправи рис. 3.16

Назва вправи

Мова показу ? : 

Області застосування кольорових моделей

Опис завдання

Напишіть опис завдання цієї вправи, який показуватиметься при її запуску. Можна залишити поле порожнім.

Вибери одну правильну відповідь

Introduction (optional)

Текст

Зображення

Озвучений текст

Аудіо

Відео

Рисунок 3.16 – Редактор вправи для завдання «З вибором одного правильного варіанту»

Після заповнення назви завдання та опису завдання було заповнено питання номер один, як показано на рис. 3.17

Питання

Питання:	 	Кольорна модель, що використовується при друкуванні зображень на білому папері	Підказка:		
Відповідь:	 	CMY(K)	Підказка:		
	☒	Правильно?			
Відповідь:	 	RGB	Підказка:		
	☐	Правильно?			
Відповідь:	 	HLS	Підказка:		
	☐	Правильно?			
Відповідь:	 	Lab	Підказка:		
	☐	Правильно?			

+ додати варіант відповіді

Рисунок 3.17 – Редактор вправи введення питань для завдання «З вибором одного правильного варіанту»

Питання можна додавати безліч, інші питання представлено на рис Б.4-6. додатку Б. Після заповнень питань, можна обрати як сортувати питання показано на рис. 3.18 випадково або впорядковано. Налаштування зворотного зв'язку показано на рис Б.7. додатку Б. Після чого можна побачити загальний вигляд завдання, та пройти його (рис. 3.19).

Сортувати питання

Питання можна показувати впорядковано чи випадково

порядок, показаний вище ▾

Оцінка в кінці

Навіть при неправильній відповіді відбувається перехід до наступного питання. Правильна відповідь буде виділена кольором. В кінці є підсумок про кількість правильних відповідей. Інакше, потрібно дати правильну відповідь для переходу до наступного запитання.

☐ Оцінка в кінці

Фонове зображення

Можете обрати фонове зображення для кросворду



Пошук зображення

Розмір: 564 x 354

редагувати зображення

Рисунок 3.18 –Налаштування питань для завдання «З вибором одного правильного варіанту»

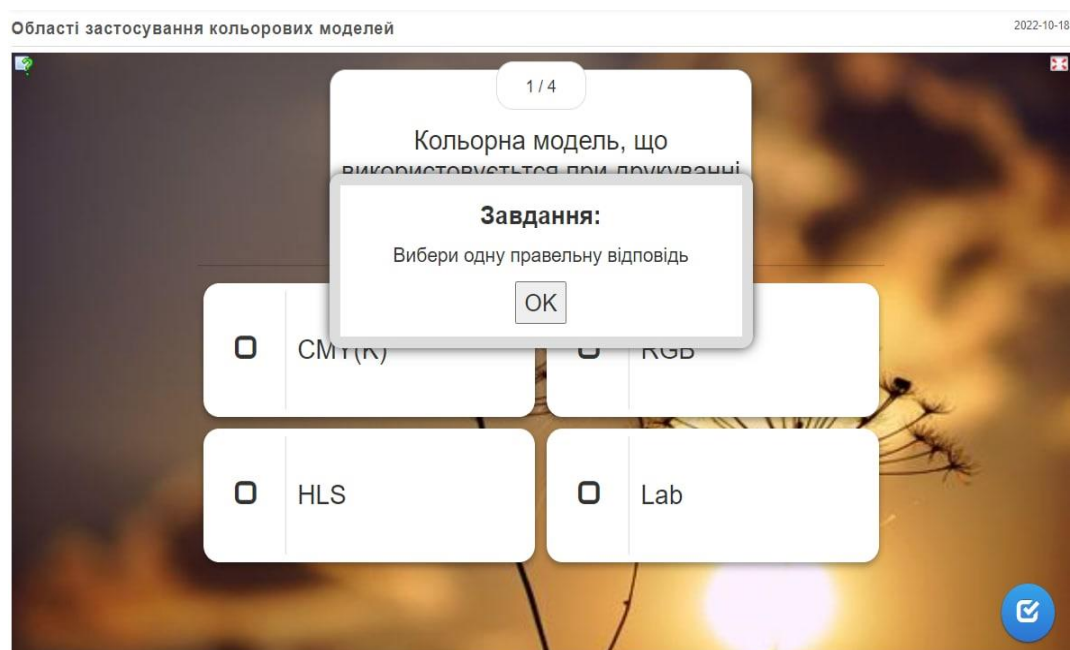


Рисунок 3.19 –Загальний вигляд завдання «З вибором одного правильного варіанту»

Після перегляду завдання потрібно зберегти завдання, та можна додати його до папки, для зручного знаходження своїх вправ.

3.3.3 Інтерактивні завдання з заповненням пропущених слів

Для інтерактивного завдання, було обрано шаблон «Заповни пропуски», після чого відкрилося вікно редактору вправи рис. 3.20, де потрібно було вписати заголовок вправи, якщо потрібно можна ввести підказку. Також було введено текст використовуючи цифри, як заповнювач для пропусків у тексті. Також тут можна використовувати той же пропуск декілька разів.

Заголовок

При необхідності, введіть додатковий текст, зображення, аудіо або відео перед текстом питання.

Заголовок 1:   Ліцензії Підказка:

Заголовок 2:  Текст  Зображення  Озвучений текст  Аудіо  Відео

Заповнити пропуски

Введіть тут пропуски. Використовуйте -1 -, -2 - і т.д. як заповнювач для пропусків у тексті. Ви можете використовувати той же пропуск (шаблон) кілька разів.

Якщо право на використання зображення передається по -1-, то її вартість залежить в точності від того, як вона буде використовуватися в подальшому.
За -2- ліцензією покупець платить якусь фіксовану суму (flat fee) правовласнику і далі використовує зображення в різних своїх проектах, виключаючи перепродаж зображення.

Рисунок 3.20 – Редактор вправи для завдання «З заповненням пропущених слів»

Після заповнення тексту потрібно було ввести пропущені слова (рис. 3.21).

Заповнити пропуски

Залежно від типу завдання (вибір зі списку, введення тексту), вкажіть відповідні підказки. Для вибору: введіть або правильне рішення або перелічіть можливі варіанти, відділені ; Перший зазначений елемент відповідає правильному рішенняю, всі решта - помилкові. Для введення тексту: Введіть всі прийнятні відповіді, розділені ;

Заповнити пропуски -1-: RM-ліцензії

Заповнити пропуски -2-: Royalty Free

+ додати ще один елемент

Рисунок 3.21 –Заповнити пропуски у редакторі вправ для завдання «З заповненням пропущених слів»

Налаштування зворотного зв'язку показано на рис Б.8. додатку Б. Після чого можна побачити загальний вигляд завдання, та пройти його (рис. 3.22). Також було натиснута кнопка «Зберегти завдання».

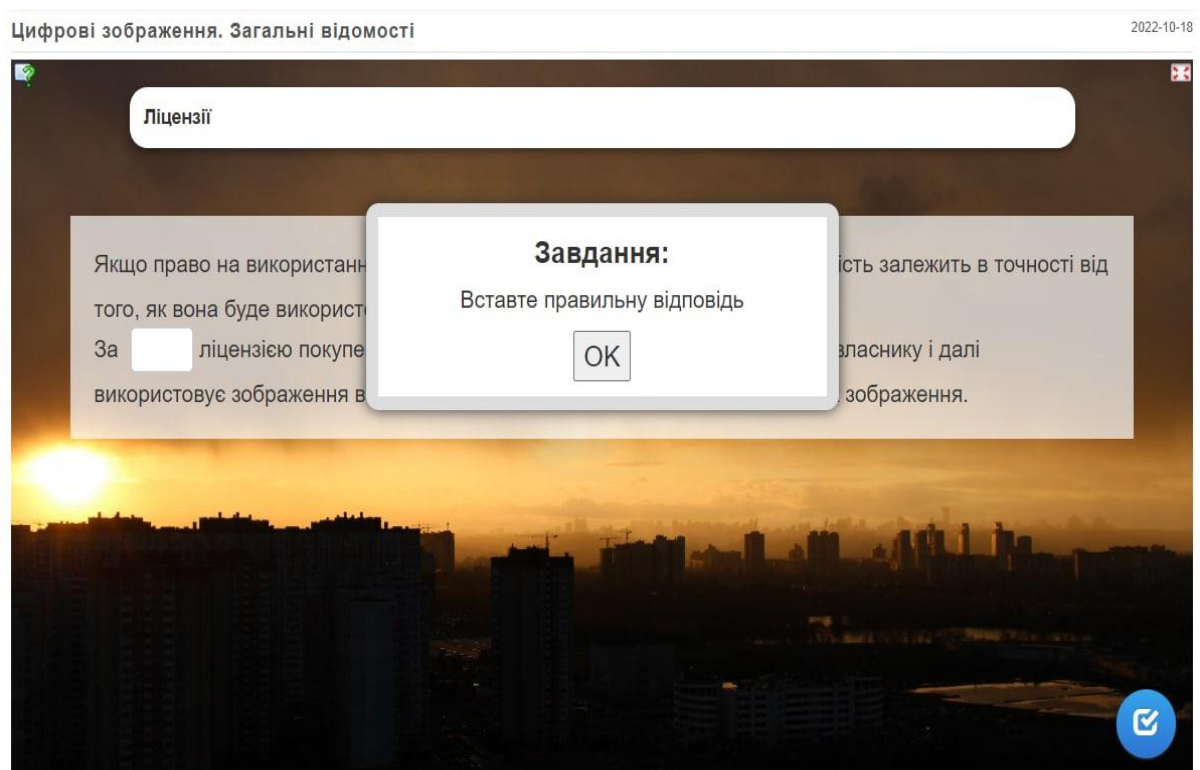


Рисунок 3.22 –Загальний вигляд завдання «З заповненням пропущених слів»

Після перегляду завдання потрібно зберегти завдання, та можна додати його до папки, для зручного знаходження своїх вправ.

3.4 Структура Scorm – пакету для впровадження інтерактивних завдань у Moodle.

SCORM-пакет – це архів у форматі zip, який включає елементи курсу або завдання, а також може включати файл із метаданими (sco.xml) та файл структури курсу/завдання (imsmanifest.xml) [16].

Структура SCORM-пакетів є логічна та фізична.

Логічна структура SCORM-пакета – це набір Asset і SCO, які містять навчальний матеріал, логіку тестів та інше, а також порядок їх використання.

У стандарті SCORM існує всього два можливих типи об'єктів: Asset і SCO [17].

Asset – електронне представлення тексту, зображень, відео та іншої корисної інформації, яка може бути доставлена користувачеві через мережу. Також для об'єкта має бути можливість передачі за допомогою протоколу HTTP. Під час розробки необхідно підібрати або створити медіа-ресурси та/або веб-сторінки. Підходить для передачі:

- Тексту підручника
- Додаткових документів
- Відеолекцій
- Ілюстрацій
- Аудіозаписів.

SCO – це веб-документ, що реалізує під час свого виконання взаємодію із системою навчання для передавання, збереження та отримання різних даних, використовуючи спеціальний API. Необхідні дії під час розроблення:

- Створення веб-сторінки та інтерактивних елементів на ній
- Реалізація "мінімального SCO"

- Визначення необхідних для реалізації змінних моделі даних SCORM, необхідних для реалізації
- Вбудовування функцій роботи зі змінними в інтерактивність HTML-документа за допомогою JavaScript
- Підходить для передачі:
 - Тестувань
 - Симуляцій ПЗ
 - Інтерактивних практикумів
 - Рольових ігор

Пакет – це окремий файл із розширенням zip (або pif), що містить файли курсу, які підтримують AICC або SCORM. Пакет SCORM має містити в zip-архіві файл, іменований imsmanifest.xml, що визначає структуру курсу SCORM, місце розташування ресурсу та багато інших речей.

Пакет AICC містить кілька файлів (від 4 до 7) з певними розширеннями. Специфікація розширень залежить від мети:

- CRS – Course Description file. Файл опису курсу (обов'язковий)
- AU – Assignable Unit file. Файл присвоєння (обов'язковий)
- DES – Descriptor file. Файл-дескриптор (обов'язковий)
- CST – Course Structure file. Файл структури курсу (обов'язковий)
- ORE – Objective Relationship file. Файл взаємозв'язку об'єктів (необов'язковий)
- PRE – Prerequisites file. Файл передумов (необов'язковий)
- CMP – Completion Requirements file. Файл вимог (необов'язковий) [12].

Для створення курсів, або завдань за стандартом SCORM можна використовувати спеціальну програму – MediaLearning Wizard.

3.5 Висновки за розділом

У даному розділі було описано етапи розробки інтерактивних навчальних завдань. Також було проведено підготовчі роботи зі створення інтерактивного завдання, тобто описано сервіс LearningApps.org. Також були описано створення інтерактивних завдань.

4 АВТОМАТИЗАЦІЯ ПЕРЕВІРКИ ПРАКТИЧНИХ ЗАВДАНЬ НА ПЛАТФОРМІ DCOMFRA

4.1 Опис етапів розробки

Для автоматизації перевірки практичних завдань у системі, передбачалась етапність робіт:

- теоретичні аспекти порівняння цифрових зображень;
- вибір метрики порівняння для подальшої розробки;
- створення додатку порівняння зображень.

4.2 Порівняння цифрових зображень

Розпізнавання зображень є одним з завдань для комп'ютерного алгоритму, яке пов'язано з високою варіативністю зображень окремих об'єктів. Завдання пошуку потягу на зображенні є простим для людського мозку, який здатний автоматично ідентифікувати у об'єкта наявність важливих для потяга ознак (специфічна форма) і при необхідності «достоювати» картинку в уяві, представляючи деталі, що бракують, і вкрай складною для комп'ютера, оскільки існує величезна кількість різновидів потягів різних видів і моделей, що мають багато в чому різну форму, крім того, підсумкова форма об'єкта на зображенні залежить від точки зйомки, кута, під яким він знімається та інших параметрів. Також важливу роль відіграє освітлення, що впливає на колір отриманого зображення, а також може робити непомітними або спотворювати окремі деталі [18].

Найпростіший варіант порівняння зображення: порівняти два зображення або їх фрагментів на предмет подібності.

Завдання розпізнавання – виділити на зображенні певний набір об'єктів.

Завдання розпізнавання тексту – отримати текстову інформацію із зображення.

Таким чином, основні труднощі при розпізнаванні зображень викликають:

- варіативність предметів усередині класу;
- варіативність форми, розміру, орієнтації, положення на зображенні;
- варіативність освітлення.

Для боротьби з цими труднощами протягом історії розвитку розпізнавання зображень було запропоновано найрізноманітніші методи, й у цій сфері вже вдалося досягти істотного прогресу.

Основні підходи до порівняння зображень:

- людське сприйняття, яке дає суб'єктивну оцінку;
- математичні заходи, які спираються на модель зору людини.

Об'єктивні заходи, побудовані на теоретичних моделях.

Методи, які порівнюють зображення або їх окремі частини, прийнято розділяти залежно від ключових понять, що використовуються з метою порівняння, наступним чином:

- рівень пікселів;
- точки інтересу;
- сегменти та криві.

Для боротьби з цими труднощами протягом історії розвитку розпізнавання зображень було запропоновано найрізноманітніші методи, й у час у цій сфері вже вдалося досягти істотного прогресу.

Метрики оцінки збігів.

Нормована функція кореляції.

$$R^{COR} = \frac{\sum_{i=0}^{N-1} \sum_{j=0}^{M-1} a_{i,j} b_{i,j}}{\sqrt{\sum_{i=0}^{N-1} \sum_{j=0}^{M-1} a_{i,j}^2} \sqrt{\sum_{i=0}^{N-1} \sum_{j=0}^{M-1} b_{i,j}^2}}.$$

Нормована усереднена функція кореляції.

$$\overline{R^{COR}} = \frac{\sum_{i=0}^{N-1} \sum_{j=0}^{M-1} a_{i,j} b_{i,j}}{\sqrt{\sum_{i=0}^{N-1} \sum_{j=0}^{M-1} a_{i,j}^2} \sqrt{\sum_{i=0}^{N-1} \sum_{j=0}^{M-1} b_{i,j}^2}}.$$

Сума квадратів різниць.

$$R^{SSD} = 1 - \sum_{i=0}^{N-1} \sum_{j=0}^{M-1} (a_{i,j} - b_{i,j})^2.$$

Зважена сума квадратів різниць.

$$R^{SSD} = 1 - \frac{1}{I} \frac{\sum_{i=0}^{N-1} \sum_{j=0}^{M-1} (a_{i,j} - b_{i,j})^2}{\sqrt{\sum_{i=0}^{N-1} \sum_{j=0}^{M-1} (a_{i,j})^2} \sqrt{\sum_{i=0}^{N-1} \sum_{j=0}^{M-1} (b_{i,j})^2}}.$$

Середньоквадратична похибка:

$$R^e = 1 - \frac{1}{INM} \sqrt{\sum_{i=0}^{N-1} \sum_{j=0}^{M-1} (a_{i,j} - b_{i,j})^2}.$$

Мінімаксна функція:

$$R^{SM} = \frac{\min_{i,j} (a_{i,j} - b_{i,j})}{(a_{i,j} - b_{i,j})}$$

Мультиплікативна мінімаксна функція:

$$R^M = \prod_{i=0}^{N-1} \prod_{j=0}^{M-1} \frac{\min_{i,j} (a_{i,j} - b_{i,j})}{(a_{i,j} - b_{i,j})}$$

Адитивна мінімаксна функція:

$$R^S = \frac{I}{NM} \sum_{i=0}^{N-1} \sum_{j=0}^{M-1} \frac{\min_{i,j} (a_{i,j} - b_{i,j})}{(a_{i,j} - b_{i,j})}$$

Метрика Хаусдорфа:

$$R^H = 1 - \frac{I}{I} |a_{i,j} - b_{i,j}|, \quad (i,j)$$

«Міська» метрика (метрика Мінковського):

$$R^C = 1 - \frac{I}{INM} \sum_{i=0}^{N-1} \sum_{j=0}^{M-1} |a_{i,j} - b_{i,j}|$$

Усереднена «міська» метрика:

$$R^{\bar{c}} = 1 - \frac{1}{INM} \sum_{i=0}^{N-1} \sum_{j=0}^{M-1} |a_{i,j} - b_{i,j} - \overline{a_{i,j}} - \overline{b_{i,j}}|$$

Одним з методів, що дозволяють значно скоротити кількість обчислень, є застосування Фур'є перетворень і дискретних Фур'є перетворень для розрахунку міри збігу двох зображень при різних їх зміщеннях між собою. Обчислення у своїй відбуваються одночасно щодо різних комбінацій зрушень зображень щодо друг друга.

Перетворення Фур'є ($\mathcal{F}$) — операція, що співставляє одну функцію речової змінної та іншу функцію, а також речової змінної. Ця нова функція визначає коефіцієнти («амплітуди») при розкладанні вихідної функції елементарні складові – гармонійні коливання з різними частотами.

Фур'є функції f речовинної змінної є інтегральним і задається такою формулою:

$$\hat{f}(\omega) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \int_{-\infty}^{\infty} f(x) e^{-ix\omega} dx.$$

Різні джерела можуть давати визначення, що відрізняються від наведеного вище вибором коефіцієнта перед інтегралом, а також знака "-" у показнику експоненти. Але всі властивості будуть ті самі, хоча вид деяких формул може змінитися.

Спрощення формул для вирішення поставленого завдання.

При вирішенні задачі для пошуку одного зразка, додаткове нормування зразка є зайвим, а також обчислення норми у загальній частині може бути замінено на суму яскравостей пікселів у цій спільній частині або на суму квадратів яскравостей у цій спільній частині.

Попіксельне порівняння дає деяку інформацію про якість відновлення (можна порахувати відсоток неспівпадаючих (в заданому діапазоні) пікселів від їх загальної кількості). Однак головний критерій – це можливість розпізнати відновлене фото. Попіксельне порівняння зображень має безліч суттєвих недоліків, таких як його трудомісткість, необхідність наявності

шаблону для кожного з об'єктів можливих класів, а також те, що у разі попиксельного порівняння може здійснюватись лише пошук конкретного об'єкта, а не цілого класу об'єктів. У деяких ситуаціях це застосовано, проте в більшості випадків все ж таки потрібен пошук не одного конкретного об'єкта, а безлічі об'єктів будь-якого класу. Одним із важливих напрямів у подальшому розвитку розпізнавання зображень стало розпізнавання зображень на основі ідентифікації контурів. У багатьох випадках саме контури містять більшу частину інформації про зображення, і в той же час розгляд зображення у вигляді сукупності контурів дозволяє суттєво спростити. Для вирішення задачі пошуку контурів на зображенні класичним і найвідомішим підходом є детектор Кенні (Canny Edge Detector), робота якого заснована на пошуку локального максимуму градієнта.

template Matching – найпростіший спосіб, що ґрунтується на знаходженні місця в зображенні, найбільш схожому (за якоюсь простою метрикою) на шаблон. Ефективний при попиксельному збігу. Можна зробити стійким до поворотів та невеликих змін розмірів, але при великих змінах може працювати некоректно.

$$SSD_{i,j} = \sum_{a=0..m, b=0..n} (f_i + a, j + b - g_{a,b})^2$$

$$CCORR_{i,j} = \sum_{a=0..m, b=0..n} (f_i + a, j + b * g_{a,b})^2$$

Keypoint detection/matching – знаходимо ключові точки, зіставляємо точки зображення та шаблону. Детектори стійкі до поворотів, змін масштабу (залежно від вибраного детектора та дескриптора), а зіставлення до часткових перекриттів. Але цей метод добре працює тільки якщо в об'єкті знайшлося достатньо "ключових точок", і локалі точки шаблону та зображення збігаються досить добре (тобто на шаблоні та картинці - один і той самий об'єкт).

Contour detection – знаходження контурів об'єктів і пошуку контуру, схожого на контур об'єкта, що шукається. Це рішення враховує тільки форму об'єкта, і ігнорує його вміст та колір (що може бути як плюсом, так і мінусом).

Використання глибокого навчання для завдання має свої проблеми та цікаві моменти.

Метод Харріса хороший, але є безліч альтернатив йому. Альтернатива методу Харріса - FAST.

FAST працює набагато швидше за вищеописаний метод. Цей алгоритм намагається знайти точки, що лежать краях і кутах об'єктах, тобто. у місцях перепаду контрасту. Їх перебування відбувається так: FAST будує навколо пікселя-кандидата коло радіуса R , і перевіряє, чи є на ній безперервний відрізок з пікселів довжини t , який темніший (або світліший) пікселя-кандидата на K одиниць. Якщо ця умова виконується, то піксель вважається ключовою точкою. При певних t можна реалізувати цю евристику ефективно, додавши кілька попередніх перевірок, які відсікатимуть пікселі, що гарантовано не є кутами.

Наприклад/

При $R = 3$ і $t = 12$, достатньо перевірити, чи є серед 4 крайніх пікселів 3 послідовних, які строго темніше / світліше центру на K (на картинці - 1, 5, 9, 13). Ця умова дозволяє ефективно відсікти кандидатів, які точно не є ключовими точками.

Harris corner детектор. Одним із самих базових алгоритмів вважається Harris corner detector. Для картинки (тут і далі ми вважаємо, що оперуємо "інтенсивністю" зображенням, перекладеним в grayscale) він намагається знайти точки, в околицях яких перепади інтенсивності більші за певний поріг. Алгоритм виглядає так:

1. Від інтенсивності I знаходяться похідні по осі X та Y (I_x і I_y відповідно). Їх можна знайти, застосувавши фільтр Собеля.

2. Для пікселя вважаємо квадрат I_x , квадрат I_y та твори I_x та I_y . Деякі джерела позначають їх як I_{xx} , I_{xy} та I_{xy} — що не додає зрозумілості, тому що можна подумати, що це другі похідні інтенсивності (а це не так).

3. Для кожного пікселя вважаємо суми в околиці (більше 1 пікселя) в наступні характеристики:

$$A = \sum_{x,y} (x, y) I_x I_y,$$

$$B = \sum_{x,y} (x, y) I_x I_y,$$

$$C = \sum_{x,y} (x, y) I_x I_y.$$

4.3 Реалізація програмного продукту при порівняння зразкового зображення

Для реалізації порівняння двох зображень, було розроблено код на мові Python, який порівнює зображення за допомогою метрик оцінки збігів.

Спочатку було підключено декілька бібліотек/модулів для подальшої розробки:

- NumPy – це універсальний пакет для обробки масивів. Він надає високопродуктивний об'єкт багатовимірному масиву та інструменти для роботи з цими масивами. Це основний пакет для наукових обчислень на Python;

- Matplotlib – це велика бібліотека для створення статичних, анімованих та інтерактивних візуалізацій на Python. Matplotlib робить прості речі простими, а складними можливими;

- Модуль sys у Python надає різні функції та змінні, дозволяє працювати з інтерпретатором, оскільки забезпечує доступ до змінних і функцій, які сильно взаємодіють з інтерпретатором. Розглянемо наведений нижче приклад.

- SciPy – це бібліотека для наукових обчислень;

– scikit-image (або skimage) – це набір алгоритмів для обробки зображень і комп’ютерного зору.

На рисунку 4.1 показано імпортування пакетів, що описані вище та використовувались для розробки програмного коду.

```
8      # Завантаження пакетів
9      import numpy as np
10     import matplotlib.pyplot as plt
11     import skimage.io as io
12     import sys
13     from skimage.color import rgb2gray
14     from scipy import ndimage
15
```

Рисунок 4.1– Пакети для програмного коду

Для тестування потрібно було розробити три зображення одне з яких буде оригінал (рис. 4.2), зображення з яким буде порівнюватись інші два. Друге зображення трохи не схоже на оригінал (4.3), а третє не схоже на оригінал взагалі (рис. 4.4).



Рисунок 4.2 – Оригінальне зображення

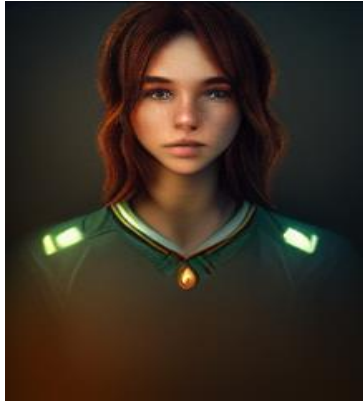


Рисунок 4.3 – Зображення схоже на оригінал



Рисунок 4.4 – Зображення не схоже на оригінал

Для реалізації програмного продукту у коді були прописані метрики для подальшого порівняння:

- метрика сума квадратів різниць;
- середньоквадратична похибка;
- нормована функція кореляції;
- метрика Хаусдорфа;
- «Міська» метрика (метрика Мінковського).

На рисунку 4.5 представлено зображення які порівнюються, а у таблиці 1.1 - тест 1, а на рисунку 4.6 – тест 2 , які порівнюються за обраними метриками, які представлено у програмному коді.

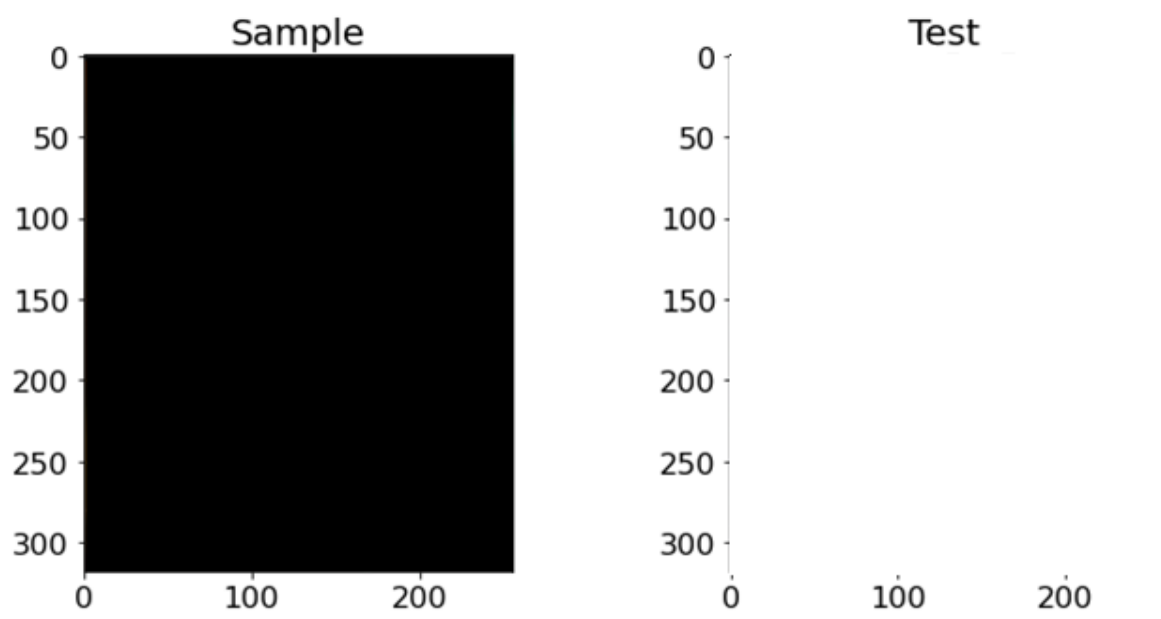


Рисунок 4.5 – Зображення для порівняння без обличчя



Рисунок 4.5 – Однакові зображення з обличчями для порівняння

Таблиця 4.1 – Порівняння зображень за метриками

Мера	Тест 1	Тест 2
COR	0.0	1.0
SSD	0.0	1.0
ERROR	0.0	1.0
MINK	0.0	1.0
HAUSDORF	0.0	1.0

З таблиці можна побачити, що зображення повністю співпадають.

На рисунку 4.6 представлено порівняння різних зображень з обличчями.



Рисунок 4.6 – Різні зображення з обличчями для порівняння тест 1

На рисунку 4.7. представлено порівняння з оригінальним зображенням зображення, яке не схоже з оригіналом

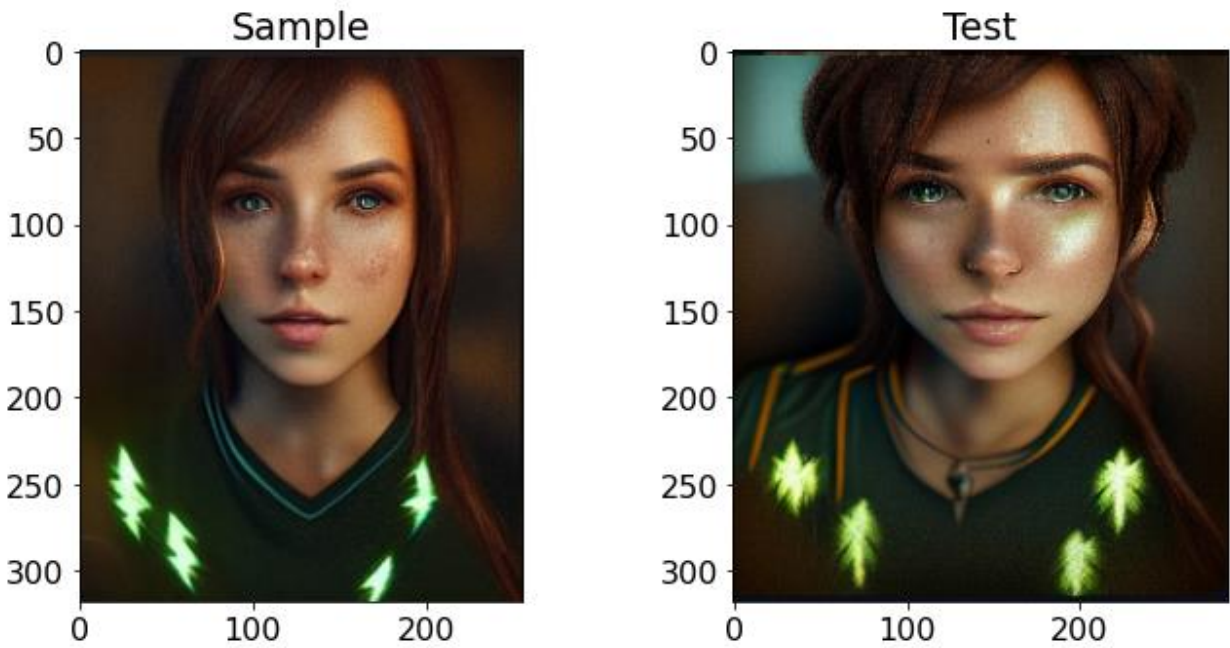


Рисунок 4.7 – Різні зображення з обличчями для порівняння тест 2

У таблиці 4.2 представлено порівняння зображень на рисунку 4.6 представлено у таблиці під тестом 1, а зображення на рисунку 4.7 – у таблиці під тестом 2.

Таблиця 4.2 – Порівняння зображень за метриками

Мера	Тест 1	Тест 2
COR	0,7071	0,7472
SSD	0,9618	0,9558
ERROR	0,9618	0,9993
MINK	0,8818	0,8719
HAUSDORF	0,0899	0,0451

З таблиці видно, що зображення різні і не схожі на оригінал.

4.4 Висновки за розділом

У даному розділі прописані загальні методи порівняння зображень, перелічені основні труднощі та підходи при розпізнаванні зображень, а також наведений опис деяких методів порівняння зображень, для подальшої розробки було обрано попиксельне порівняння зображень.

ВИСНОВКИ

Під час дипломування було поставлено задача створити інтерактивні навчальні матеріали. Було проведено оцінку проблеми предметної області. Проведено аналіз сучасних систем освіти. Розглянуто типи інтерактивних навчальних засобів. Проведено огляд обраних навчальних засобів для розробки інтерактивів. Також було розроблено діаграми станів для розробки та діаграму варіантів використання. Було розписано обраний сервіс, у якому було розроблено інтерактивні навчальні завдання. Також у цьому сервісі було розписано подальша розробка інтерактивних завдань, які було створено.

Для полегшення роботи викладача у системі dcomfra було розроблено програмний код, для порівняння зображень. Також було описано метрики за якими можна порівняти завдання та деякі з них було порівняно у коді.

Результатами розробки є створення інтерактивних навчальних матеріалів для віртуального навчального середовища Moodle на базі SCORM компонент.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Смирнов С. А. Применение Moodle 2.3 для организации дистанционной поддержки образовательного процесса: Учеб. пособие. – М.: «Школа Будущего», 2012. – 182 с.
2. Онлайн-навчання [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://op.ua/news/osvita-v-ukraini/u-chomu-polyagaye-riznicya-mizh-distanciynoyu-osvitoyu-i-onlan-navchannyam>.
3. Google Classroom [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://www.educationalappstore.com/app-lists/apps-for-education>.
4. Переваги та недоліки Google Classroom [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://www.ispring.ru/elearning-insights/platforma-onlain-obucheniya/google-classroom>.
5. Microsoft Teams [Електронний ресурс] – Режим доступу: https://uk.wikipedia.org/wiki/Microsoft_Teams.
6. Преимущества LMS Moodle для внедрения корпоративного обучения персонала. [Електронний ресурс] – Режим доступу: https://hr-elearning.ru/preimushhestva-lms-moodle-dlya-obucheniya_personala/.
7. Jayaron Jose. Moodle E-learning in English as a Foreign Language Programs. Volume III Issue I March 2015- ISSN 2321-7065.
8. Wordwall [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://wordwall.net>.
9. ThingLink [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://www.thinglink.com/>
10. Quizlet [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://quizlet.com/89313049/what-is-quizlet-flash-cards/>.
11. Идея Quizlet [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://www.gse.harvard.edu/news/ed/18/05/tool-school-quizlet>.

12. LearningApps. [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://thedigitalteacher.com/reviews/learningapps#:~:text=LearningApps.org%20is%20a%20versatile,listening%2C%20speaking%20and%20writing>.
13. Можливості [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://teachbase.ru/obuchenie/kak-sozdavat-zadaniya-v-servise-learningapps/>
14. Scorm [Електронний ресурс] – Режим доступу: https://scorm.com/scorm-explained/one-minute-scorm%20overview/?utm_source=google&utm_medium=natural_search.
15. Діаграма станів [Електронний ресурс] – Режим доступу: https://studbooks.net/2214080/informatika/diagramma_sostoyaniy#17.
16. Гусева А.И. [та ін.]. Методологія SCORM для проектування інформаційних освітніх ресурсів // Інформаційні технології в освіті: зб. наук. тр. XIX Міжнар. конф.-виставки. М.: МІФІ, 2009. Ч. II. С. 66-68.
17. Завантаження SCORM-пакету в Moodle [Електронний ресурс] – Режим доступу: https://works.doklad.ru/view/26lK1ot_7Fk/2.html
18. Знаходження об'єктів на картинках [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://habr.com/ru/company/joom/blog/445354/>

Таблиця А.1 – Зауваження нормоконтролера

[illegible]

Додаток Б
Екранні форми

Название приложения

Язык дисплея ? :      

Не задано название

Постановка задачи

Введите задание для этого упражнения. Оно будет появляться при запуске. Если Вам не нужно это, оставьте поле пустым.

Описание

Поле приложения (от 2 до 4 групп) разделяется на зоны, фоном могут служить изображения или текст. Каждый элемент нужно отправить в соответствующее поле .

Группа 1 Задний фон :

Текст

Картинка

Группа 1 Элемент 1:

Текст

Картинка

Текст для произнесения

Аудио

Видео

+ Добавить следующий элемент

Рисунок Б.1 – Зовнішній вигляд редактору вправ

Стовпець 1:

A

Гаряча клавіша F

Стовпець 2:

A

Гаряча клавіша G

Стовпець 3:

A

Гаряча клавіша Shift-E

Стовпець 4:

A

Гаряча клавіша Shift-S

Стовпець 5:

A

Гаряча клавіша M

+ додати ще один елемент

Рисунок Б.2 – Заповнення стовпців таблиця номер два для завдання «Знайти пару»

Зворотній зв'язок

Напишіть текст зворотнього зв'язку, який з'явиться, коли правильне рішення буде знайдено.

Добре, всі відповіді вірні

Рисунок Б.3 – Зворотній зв’язок для завдання «Знайти пару»

Питання:

A

Кольорна модель, що реалізована в таких пристроях, як монітори, цифрові проектори, сканери, цифрові фотоапарати

Підказка:

Відповідь:

A

Lab

Підказка:

☐

Правильно?

Відповідь:

A

RGB

Підказка:

☒

Правильно?

Відповідь:

A

HLS

Підказка:

☐

Правильно?

Відповідь:

A

CMY(K)

Підказка:

☐

Правильно?

+ додати варіант відповіді

Рисунок Б.4 – Редактор вправи введення питань для завдання «З вибором одного правильного варіанту», ч1

Питання:  **A** Кольорна модель, керує кольорами зображення, конвертація однієї кольорової моделі в іншу Підказка:

Відповідь:  **A** CMY(K) Підказка: 

☐ Правильно?

Відповідь:  **A** HLS Підказка: 

☐ Правильно?

Відповідь:  **A** Lab Підказка: 

☒ Правильно?

Відповідь:  **A** RGB Підказка: 

☐ Правильно?

[+ додати варіант відповіді](#)

Рисунок Б.5 – Редактор вправи введення питань для завдання «З вибором одного правильного варіанту», ч2

Питання:  **A** Кольорна модель, де створення зображень на комп'ютері з імітацією прийомів роботи і інструментів художника Підказка:

Відповідь:  **A** RGB Підказка: 

☐ Правильно?

Відповідь:  **A** Lab Підказка: 

☐ Правильно?

Відповідь:  **A** HLS Підказка: 

☒ Правильно?

Відповідь:  **A** CMY(K) Підказка: 

☐ Правильно?

[+ додати варіант відповіді](#)

Рисунок Б.6 – Редактор вправи введення питань для завдання «З вибором одного правильного варіанту», ч3

Зворотній зв'язок

Напишіть текст зворотнього зв'язку, який з'явиться, коли правильне рішення буде знайдено.

Молодець

Довідка

Запишіть підказки про виконання вправи. Їх можна буде переглянути, клацнувши невеличкий значок у верхньому лівому куті. Це поле можна залишити порожнім.

▶ Зберегти вправу

Рисунок Б.7 – Зворотній зв'язок для завдання «З вибором одного правильного варіанту»

Зворотній зв'язок

Напишіть текст зворотнього зв'язку, який з'явиться, коли правильне рішення буде знайдено.

Добре, все вірно.

Фонове зображення

Можете обрати фонове зображення для кросворду

🗑️

🔍 Пошук зображення

📏 Розмір: 2000 x 1333

✎ редагувати зображення

Довідка

Запишіть підказки про виконання вправи. Їх можна буде переглянути, клацнувши невеличкий значок у верхньому лівому куті. Це поле можна залишити порожнім.

▶ Зберегти вправу

Рисунок Б.8 – Зворотній зв'язок для завдання «З заповненням пропущених слів»

Додаток В

Лістинг

```

# -*- coding: utf-8 -*-
# Завантаження пакетів
import numpy as np
import matplotlib.pyplot as plt
import skimage.io as io
import sys
from skimage.color import rgb2gray
from scipy import ndimage

plt.rcParams['font.size'] = 16
# from PIL.Image import *

# -----
# МЕТРИКА СУМА КВАДРАТІВ РІЗНИЦЬ
# -----

def ssd(im1, im2):
    """
    Parameters
    -----
    im1 : TYPE numpy array
        DESCRIPTION. gray image
    im2 : TYPE numpy array
        DESCRIPTION. gray image

    Returns
    -----
    s : TYPE float
        DESCRIPTION. СУМА КВАДРАТІВ РІЗНИЦЬ

    """
    r = im1.shape[0]
    c = im1.shape[1]

    s = 0.0
    for i in range(r):
        for j in range(c):
            s += (im1[i, j]-im2[i, j])*(im1[i, j]-im2[i, j])

```

```

    s = 1.0 - s/(255*255*r*c)
    return s

# -----
# МЕТРИКА СЕРЕДНЬОКВАДРАТИЧНОЇ ПОХИБКИ
# -----

def sqerror(im1, im2):

    r = im1.shape[0]
    c = im1.shape[1]
    s = 0.0
    for i in range(r):
        for j in range(c):
            s += (im1[i, j]-im2[i, j])*(im1[i, j]-im2[i, j])
    s = 1.0 - np.sqrt(s)/(r*c)
    return s

# -----
# МЕТРИКА НОРМОВАНА ФУНКЦІЯ КОРЕЛЯЦІЇ
# -----

def cor(im1, im2):
    """
    Parameters
    -----
    im1 : TYPE numpy array
        DESCRIPTION. gray image
    im2 : TYPE numpy array
        DESCRIPTION. gray image
    Returns
    -----
    res: TYPE float
        DESCRIPTION. Нормований коефіцієнт кореляції

    """
    r = im1.shape[0]
    c = im1.shape[1]

    res = 0.000001
    im1_sqr = 0.000001
    im2_sqr = 0.000001
    for i in range(r):
        for j in range(c):
            res += im1[i, j]*im2[i, j]

```

```

        im1_sqr += im1[i, j]*im1[i, j]
        im2_sqr += im2[i, j]*im2[i, j]
    # print('--->', res, im1_sqr, im2_sqr)
    res = res / (np.sqrt(im1_sqr) * np.sqrt(im2_sqr))
    return res

```

```

# -----
# МЕТРИКА МІНКОВСЬКОГО
# -----

```

```

def mink(im1, im2):
    """
    Parameters
    -----
    im1 : TYPE numpy array
        DESCRIPTION. gray image
    im2 : TYPE numpy array
        DESCRIPTION. gray image
    Returns
    -----
    res: TYPE float
        DESCRIPTION. Метрика Мінковського

    """
    r = im1.shape[0]
    c = im1.shape[1]

    res = 0.0

    for i in range(r):
        for j in range(c):
            res += np.abs(im1[i, j]-im2[i, j])
    res = 1.0 - res / (r * c)
    return res

```

```

# -----
# МЕТРИКА ХАУСДОРФА
# -----

```

```

def hausdorf(im1, im2):
    """
    Parameters
    -----
    im1 : TYPE numpy array
        DESCRIPTION. gray image

```

```

im2 : TYPE numpy array
      DESCRIPTION.gray image

Returns
-----
res: TYPE float
      DESCRIPTION. Метрика Хаусдорфа

'''
r = im1.shape[0]
c = im1.shape[1]

res = 0.0

for i in range(r):
    for j in range(c):
        dif = np.abs(im1[i, j]-im2[i, j])
        if dif > res:
            res = dif
res = 1.0 - res
return res

# Програма
# -----
# Завантаження зображень
# -----

# Завантаження еталонного зображення та визначення його параметрів
# my_path =
'c:/Users/eab19/2021_Python/03_Dig_Im_Proc_Comp_Vision_Spider/## '
my_path = 'c:/Users/maria/.spyder-py3/' # ТУТ ШЛЯХ ДО ЗОБРАЖЕНЬ
filename1 = 'image_orig.png' # ІМ'Я ФАЙЛА ОРИГІНАЛУ

etalon_img = io.imread(my_path+filename1)
# Визначення структури та розміру зображення
print('---- ЭТАЛОН ----')
print('ETALON SHAPE', etalon_img.shape, 'IMAGE SIZE',
etalon_img.size)
rows_etalon = etalon_img.shape[0] # кількість рядків
clms_etalon = etalon_img.shape[1] # кількість колонок
print('ROWS NUMBER', rows_etalon, 'CLMS NUMBER', clms_etalon)

# Порівнюване зображення - зображення, яке тестується
# filename2 = 'image_orig.png' # Для перевірки випадку, якщо
зображення однакові

```

```

filename2 = 'image_3.png'
test_img = io.imread(my_path+filename2)

# Визначення структури та розміру тестуємого зображення
print('----ЗОБРАЖЕННЯ СТУДЕНТА-----')
print('IMAGE SHAPE', test_img.shape, 'IMAGE SIZE', test_img.size)
rows_test = test_img.shape[0] # кількість рядків
clms_test = test_img.shape[1] # кількість колонок
print('ROWS NUMBER', rows_test, 'CLMS NUMBER', clms_test)

# Перевірка розмірів
# Завершення, якщо еталон більший або дорівнює зображенню
if rows_test != rows_etalon or clms_test != clms_etalon:
    print('Розмі ерталону і тесту не співпадають')
    sys.exit(0)

fig, axes = plt.subplots(1, 2, figsize=(10, 5))
ax = axes.ravel()
ax[0].imshow(etalon_img)
ax[0].set_title("ЕТАЛОН")
ax[1].imshow(test_img)
ax[1].set_title("ТЕСТ")
fig.tight_layout()
plt.show()

# -----
# ПОРІВНЯЄМО
# -----

print ('\nОцінка різниці зображень.')
cor12 = cor(etalon_img, test_img)
print ('CORR = ', cor12)
ssd12 = ssd(etalon_img, test_img)
print ('SSD = ', ssd12)

# sqer12 = sqerror(face_1_gray, face_2_gray)
# mink12 = mink(face_1_gray, face_2_gray)
# haus12 = hausdorf(face_1_gray, face_2_gray)

```

Додаток Г

Роздатковий матеріал

ДВНЗ «ДОНЕЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ»
ФАКУЛЬТЕТ КОМП'ЮТЕРНО-ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ТА АВТОМАТИЗАЦІЇ
КАФЕДРА ПРИКЛАДНОЇ МАТЕМАТИКИ ТА ІНФОРМАТИКИ

Випускна кваліфікаційна робота магістра на тему:

Створення інтерактивних навчальних матеріалів для віртуального навчального середовища Moodle на базі SCORM компонент

АВТОР:
ст. гр. ПЗм-21 Луценко М.Д.

КЕРІВНИК:
Професор кафедри ПМІ, Башков Є.О.

Рисунок Г.1 – Титульний слайд презентації

1 ЗАГАЛЬНА ПОСТАНОВКА ЗАДАЧІ

Мета роботи: створення інтерактивних навчальних матеріалів для віртуального навчального середовища Moodle, спроектувати навчальні матеріали за допомогою SCORM для подальшої роботи.

Об'єкт роботи: процес створення інтерактивних навчальних матеріалів.

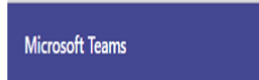
Предмет роботи: засоби і технології, використовувані для розробки навчальних матеріалів, для надання допомоги викладачам.

Рисунок Г.2 – Загальна постановка задачі

2 СУЧАСНІ ОНЛАЙН СИСТЕМ ОСВІТИ



Google Classroom – сприяє співпраці між учнями та вчителями. Вчителі можуть створити клас і список освітніх програм, завдань. Вони можуть додавати учнів за іменем або надіслати їм код для приєднання. Після цього учні зможуть побачити, які завдання потрібно виконати, взяти участь у дискусійних форумах або надіслати повідомлення викладачеві



Microsoft Teams інтегрує вміст, користувачів та засоби для ефективнішої роботи. Додаток має чат для нарад, можна обмінюватись повідомленнями та файлами



Moodle можна використовувати для створення інформаційного веб-сайту або інтерактивного навчального середовища в Інтернеті

Рисунок Г.3 – Сучасні онлайн систем освіти

3 ТИПИ ІНТЕРАКТИВНИХ НАВЧАЛЬНИХ ЗАСОБІВ



wordwall.net – вебсайт для створення власних навчальних ресурсів, де можна створювати індивідуальні заняття для свого класу, вікторини, матчі, словесні ігри та інше



ThingLink це авторський інструмент для відтворення реальних навчальних середовищ і ситуацій у хмарі за допомогою інтерактивних медіа. Швидко розробить захоплююче навчання з багатими даними, покращуючи результати навчання



Quizlet вебсайт який створює прості інструменти для навчання, що дозволяють вивчати що-небудь, можливо вчитись за допомогою карт, ігор та навчальних інструментів – все безкоштовно



LearningApps сервіс створений для викладання або навчання за допомогою невеликих інтерактивних завдань. Завдання можна використовуватись як для самостійної роботи так і для навчальних ресурсів

Рисунок Г.4 – Типи інтерактивних навчальних засобів

4 ФУНКЦІОНАЛЬНЕ ПРЕДСТАВЛЕННЯ

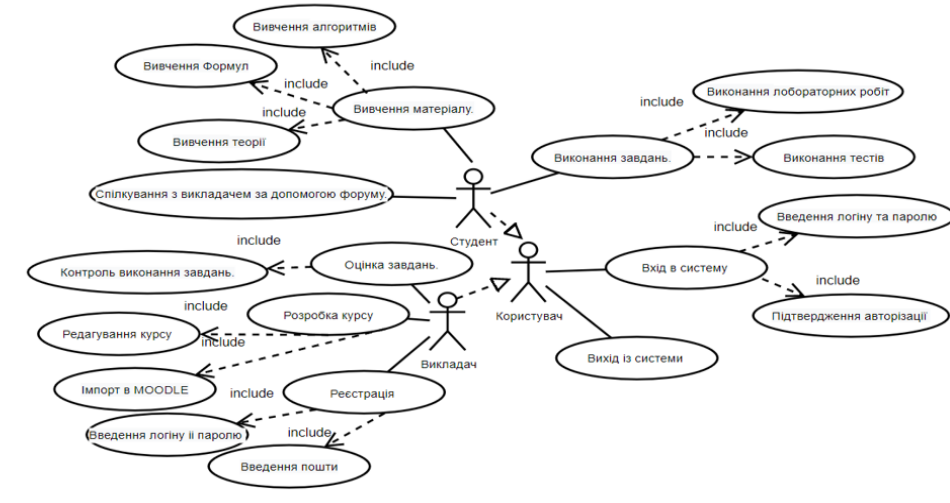


Рисунок Г.5 – Функціональне представлення

5 МІЖНАРОДНИЙ СТАНДАРТ SCORM

SCORM – набір технічних стандартів для програмних продуктів електронного навчання. SCORM повідомляє програмістам, як писати свій код, щоб він міг добре працювати з іншим програмним забезпеченням для електронного навчання. Це галузевий стандарт інтероперабельності електронного навчання

Переваги:

- статус завершення. Після закінчення курсу система відображає статус завершення курсу та кількість набраних балів;
- збереження прогресу. Якщо учень переривається на відпочинок, то прогрес залишається збереженим. Заняття можна проводити поетапно, з перервами у навчанні на будь-яку кількість хвилин. Якщо відбуваються технічні збої, у яких курс закривається, то вся інформація також зберігається;

Недоліки:

- Обмежений вибір видів діяльності;
- Природно не впевнений;
- Важко редагувати та виправляти «опечатки»;
- Дуже складний формат;

Рисунок Г.6 – Міжнародний стандарт scorm

6 ІНТЕРАКТИВНІ ЗАВДАННЯ ДЛЯ НАВЧАННЯ КОМП'ЮТЕРНОЇ ГРАФІКИ У СИСТЕМІ DCOMFRA (ч.1)

Інтерактивне завдання знайти пару

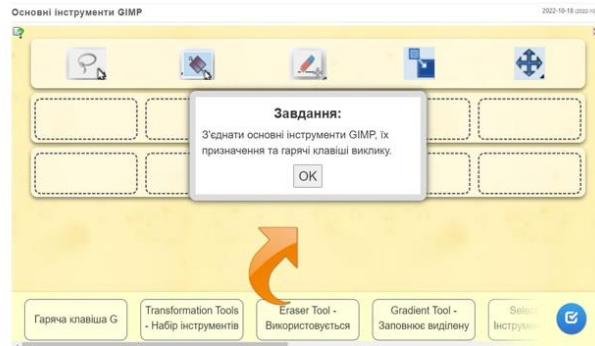


Рисунок Г.7 – Інтерактивні завдання для навчання комп'ютерної графіки у системі dcomfra (ч.1)

6 ІНТЕРАКТИВНІ ЗАВДАННЯ ДЛЯ НАВЧАННЯ КОМП'ЮТЕРНОЇ ГРАФІКИ У СИСТЕМІ DCOMFRA (ч.2)

Інтерактивні завдання з вибором одного правильного варіанту відповіді

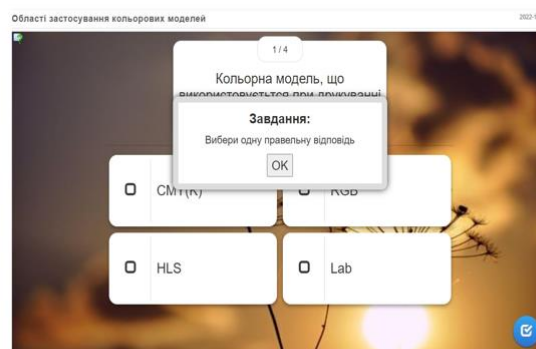


Рисунок Г.8 – Інтерактивні завдання для навчання комп'ютерної графіки у системі dcomfra (ч.2)

6 ІНТЕРАКТИВНІ ЗАВДАННЯ ДЛЯ НАВЧАННЯ КОМП'ЮТЕРНОЇ ГРАФІКИ У СИСТЕМІ DCOMFRA (ч.3)

Інтерактивні завдання з заповненням пропущених слів

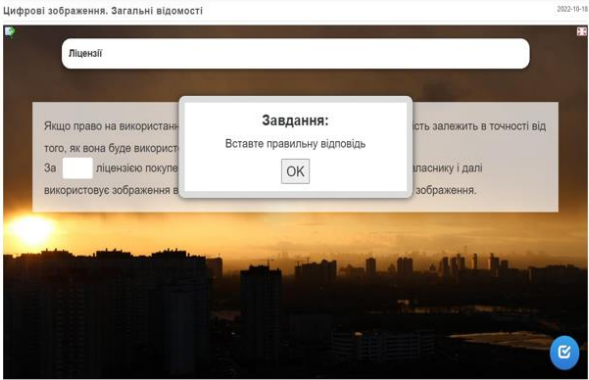


Рисунок Г.9 – Інтерактивні завдання для навчання комп'ютерної графіки у системі dcomfra (ч.3)

7 ПОРІВНЯННЯ ЗРАЗКОВОГО ЗОБРАЖЕННЯ

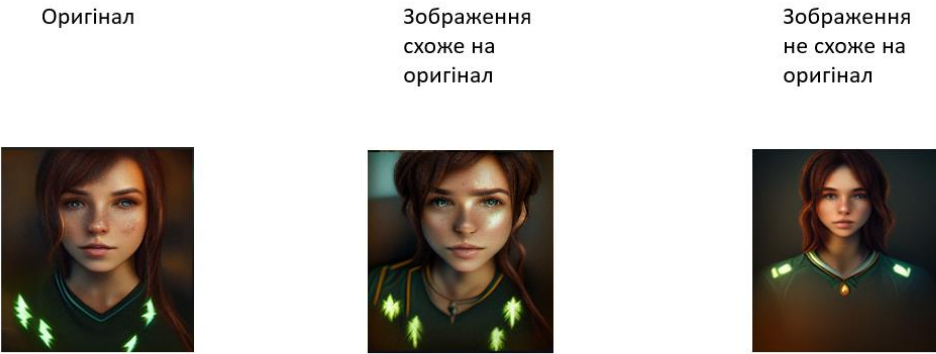


Рисунок Г.10 – Порівняння зразкового зображення

8 ВИСНОВКИ

Перелік виконаних завдань:

- проаналізовані, порівняні сучасні існуючі системи освіти, виявлені недоліки та їх переваги ;
- проведено аналіз типів інтерактивних навчальних засобів виявлені їх переваги та недоліки, та докладніше описано інтерактивні навчальні засоби, які в подальшому використовувались для розробки ;
- проведено огляд міжнародного стандарту;
- здійснена розробка інтерактивних завдань за допомогою обраного сервіса;
- виконана програмна реалізація для порівняння зображення.

Отримані результати:

- Інтерактивні завдання для навчання комп'ютерної графіки у системі dcomfra, якими можуть користуватися викладачі, для полегшення роботи.

Рисунок Г.11 – Висновки