

ДОДАТОК А

Апробація результатів наукових досліджень



Co-funded by the
European Union

Міністерство освіти і науки України

Харківський національний університет радіоелектроніки

Кафедра комп'ютерно-інтегрованих технологій, автоматизації та робототехніки

**Міжнародна Конференція
ЦИФРОВІ ІННОВАЦІЇ
&
СТАЛІЙ РОЗВИТОК 2024**



**International Conference
DIGITAL INNOVATIONS
&
SUSTAINABLE DEVELOPMENT 2024**

DI&SD

2024

International Conference

15 November

UKharkiv

УДК 005:004.896:62-65:338.3
Ц75

Ц75 Цифрові інновації & сталий розвиток 2024: матеріали I-ої Міжнародної конференції, Харків, 15 листопада 2024 р.: тези доповідей / [редкол. І.Ш. Невлюдов (відповідальний редактор)].-Харків: [електронний друк], — X. : Вид-во Іванченка І. С., 2024. – 80 с.

ISBN 978-617-8332-34-1.

У збірник включені тези доповідей, які присвячені сучасним тенденціям розвитку цифрові інновації в Індустрії 5.0 та в автоматизації в промисловості; адитивне виробництво (3D-друк) як частина цифрової та зеленої трансформації виробництва; сталий розвиток та цифрова трансформація в енергетичних системах; інтернет речей (IoT) та розумні міста: менеджмент та технології; штучний інтелект та машинне навчання для сталого розвитку; цифрова освіта та її роль у формуванні сталого суспільства; цифрові інновації в галузі охорони здоров'я; блокчейн та фінансові технології для сталого розвитку; управління проектами цифрової та зеленої трансформації; BLUE-GREEN інфраструктура як спосіб пом'якшення зміни клімату.

УДК 005:004.896:62-65:338.3

Редакційна колегія: І.Ш. Невлюдов, Колупаєва І.В., В.В. Євсєєв.

Digital innovations & sustainable development 2024: Proceedings of I st International Conference, Kharkiv, November 15, 2024: Theses of Reports / [Ed. I.Sh. Nevlyudov (chief editor).] .- Kharkiv .: [electronic version], . — X. : PH Ivanchenka I., 2024. - 80 p.

The collection includes abstracts on current trends in digital innovations in Industry 5. 0 and automation in industry; additive manufacturing (3D printing) as part of the digital and green transformation of production; sustainable development and digital transformation in energy systems; Internet of Things (IoT) and smart cities: management and technologies; artificial intelligence and machine learning for sustainable development; digital education and its role in shaping a sustainable society; digital innovations in healthcare; blockchain and financial technologies for sustainable development; project management of digital and green transformation; BLUE-GREEN infrastructure as a way to mitigate climate change.

Editorial board: Igor.Sh. Nevlyudov, Irina. V.Kolupaieva,Vladyslav.V. Yevsieiev

Результати наукових досліджень, що представлені у збірнику, виконані в межах реалізації **Міжнародного проєкту Erasmus+ Jean Monnet Module #101047751-EUDI4C «Ukraine-EU: Digital innovations making connections 4 changes»**

ISBN 978-617-8332-34-1

© Кафедра комп'ютерно-інтегрованих технологій, автоматизації та робототехніки (КІТАР), ХНУРЕ,2024.

Міністерство освіти і науки України (МОНУ)
Харківський національний університет радіоелектроніки (ХНУРЕ)
Bratislava University of Economics and Management
Hungarian University of Agriculture and Life Sciences
Economics and Management at Angers University
NGO «Nasz Dom»
Факультет автоматичних і комп'ютеризованих технологій (АКТ)
Кафедра комп'ютерно-інтегрованих технологій, автоматизації та робототехніки (КІТАР),

МАТЕРІАЛИ

I-ої Міжнародної Конференції

ЦИФРОВІ ІННОВАЦІЇ
&
СТАЛИЙ РОЗВИТОК 2024

(15 листопада 2024)
Харків, Україна

КОМІТЕТ КОНФЕРЕНЦІЇ МІЖНАРОДНИЙ ПРОГРАМНИЙ КОМІТЕТ КОНФЕРЕНЦІЇ

- Ігор Невлюдов** голова комітету конференції, доктор технічних наук, професор, заслужений діяч науки і техніки України, лауреат Державної премії в галузі науки і техніки України; лауреат Державної премії України в галузі освіти, завідувач кафедри комп'ютерно-інтегрованих технологій, автоматизації та робототехніки (КІТАР), Харківського національного університету радіоелектроніки, Україна
- Юрій Ромашов** заступник голови комітету конференції, доктор технічних наук, професор, професор кафедри комп'ютерно-інтегрованих технологій, автоматизації та робототехніки (КІТАР), Харківського національного університету радіоелектроніки, Україна.
- Владислав Євсєєв** секретар, доктор технічних наук, професор, професор кафедри комп'ютерно-інтегрованих технологій, автоматизації та робототехніки (КІТАР), Харківського національного університету радіоелектроніки, Україна.
- Michal Fabuš** Vice-rector for Foreign Affairs, PhD, Bratislava University of Economics and Management, Slovakia
- László Vértesy** Dr. habil, PhD jur, PhD oec, Associate Professor, Head of Economics and Natural Resources Department of the Hungarian University of Agriculture and Life Sciences, Hungary
- David Cayla** PhD, Associate Professor of Economics and Vice-Dean of the Faculty of Law, Economics and Management at Angers University, France
- Nadiya Dubrovina** Associate Professor, Csc., PhD, Department of Economics and Finance, Bratislava University of Economics and Management, Slovakia
- Boguslaw Blicharski** Vice-president NGO «Nasz Dom», Poland
- Jacek Nowak** Member of NGO «Silk Road», PhD, Poland
- Роман Артюх** кандидат технічних наук, доцент, директор ДП «Південний державний проектно-конструкторський інститут авіаційної промисловості», Україна
- Іріна Колупаєва** доктор економічних наук, професор, професор кафедри комп'ютерно-інтегрованих технологій, автоматизації та робототехніки Харківського національного університету радіоелектроніки, Україна

Наталія Фурманова кандидат технічних наук, доцент, декана факультета Радіоелектроніки і телекомунікацій, Національного університету «Запорізька політехніка», Україна

Денис Мосьпан кандидат технічних наук, доцент кафедри «Комп'ютерної інженерії та електроніки» Кременчуцького національного університету імені Михайла Остроградського, Україна

Анатолій Андрусевич доктор технічних наук, професор, начальник Криворізького коледжу національного авіаційного університету, Україна

Наталія Демська кандидат технічних наук, доцент кафедри комп'ютерно-інтегрованих технологій, автоматизації та робототехніки, Харківського національного університету радіоелектроніки, Україна

ЗМІСТ

A. Yechevskyi

INNOVATIVE SOLUTIONS FOR SMART CITIES: HOW IOT AND 5G CAN CHANGE ROAD INFRASTRUCTURE AND REDUCE EMISSIONS 10

Vladyslav Yevsieiev

ECOSYSTEM MODEL OF THE CONCEPT OF INDUSTRY 5.0 12

Horban Andrii

DEVELOPMENT OF AN AUTOMATED ACCESS CONTROL AND MANAGEMENT SYSTEM FOR ENHANCED SECURITY IN INDUSTRIAL FACILITIES 14

Vladyslav Yevsieiev, Nataliia Demska

COMPARISON OF FUNCTIONAL CAPABILITIES OF CLASSIC MANIPULATOR ROBOTS AND COLLABORATIVE ROBOTS 16

В.В. Карташова, А.І. Бронніков

ЗАСТОСУВАННЯ НЕЙРОННИХ МЕРЕЖ У ПРОМИСЛОВИХ СИСТЕМАХ ДЛЯ ОПТИМІЗАЦІЇ ВИРОБНИЧИХ ПРОЦЕСІВ 18

K. Polikanov, S. Sotnik

SMART HOME WITH HOUSE MODULE: OVERVIEW OF AUTOMATION TECHNOLOGIES 20

Rostyslav Marunich, Svitlana Sotnik

APPROACHES TO ENSURING THE EFFECTIVE IMPLEMENTATION OF IOT TECHNOLOGIES IN VARIOUS INDUSTRIES 22

Yan Khalimonov, Iryna Sezonova, Svitlana Sotnik

APPROACHES TO ENSURING PROPER WORKING CONDITIONS USING SENSOR TECHNOLOGIES ІoТ 24

Tokar Vladyslav

DEVELOPMENT OF THE RUKHIV VIVALENNA SYSTEM AT NEARBY ENTERPRISES 26

Svetlana Starikova, Ilya Karpenko

ANALYSIS OF FEATURES IN THE DESIGN OF SMALL-DIMENSIONED ROBOTS 28

Ігор Голод

МАТЕМАТИЧНІ МОДЕЛІ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОГО КЕРУВАННЯ МІКРОКЛІМАТОМ НА ВИРОБНИЦТВІ З ВИКОРИСТАННЯМ КІБЕРФІЗИЧНИХ СИСТЕМ..... 30

<i>Скляров М. В., Тарасенко К. А., Цимбал О. М.</i>	
АНАЛІЗ МОЖЛИВОСТЕЙ ВПРОВАДЖЕННЯ AI ТА 3D-ТЕХНОЛОГІЙ У РІЗНІ ГАЛУЗІ НАВЧАННЯ	32
<i>Stetsenko Kateryna</i>	
BLOCK DIAGRAM OF A ROBOTIC ASSISTANT FOR PEOPLE WITH DISABILITIES AND JUSTIFICATION OF THE SELECTED COMPONENTS	34
<i>Д.А. Янушкевич, І.О.Толкунов, Л.С.Іванов</i>	
МОДЕЛЮВАННЯ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИХ СИСТЕМ УПРАВЛІННЯ РОБОТОТЕХНІЧНИМИ КОМПЛЕКСАМИ У СФЕРІ ГУМАНІТАРНОГО РОЗМІНУВАННЯ	36
<i>Д.А.Янушкевич, Л.С.Іванов</i>	
СУЧАСНІ АСПЕКТИ ЗАСТОСУВАННЯ СИСТЕМ УПРАВЛІННЯ ЯКІСТЮ QUALITY 5.0 НА БАЗІ КОНЦЕПЦІЇ INDUSTRY 5.0	38
<i>Дмитро Кухаренко, Денис Тимченко, Олексій Юрко</i>	
ІНФОРМАЦІЙНО-АНАЛІТИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДЛЯ АНАЛІЗУ ДІЛЯНОК ФОНОКАРДІОГРАМ В СЕРЕДОВИЩІ LABVIEW	40
<i>Тітов Г.О., Шубін І.Ю., Аллахверанов Р.Ю</i>	
ДОСЛІДЖЕННЯ ОЦІНОК ЧАСУ В СУЧАСНИХ МЕТОДОЛОГІЯХ AGILE ДЛЯ РОЗРОБКИ ПЗ	42
<i>Nikita Hryshchuk</i>	
NEWTON'S METHOD FOR REAL-TIME DRONE TRAJECTORY CORRECTION ...	44
<i>Dmytro Gurin</i>	
INDUSTRY 5.0 IN MODERN MANUFACTURING	46
<i>Irina Kolupaieva, Igor Nevliudov, Yurii Romashov, László Vértesy</i>	
AUTOMATION SYSTEMS FOR EUROPEAN GREEN AND DIGITAL TRANSITIONS	48
<i>Roman Maksym, Yurii Romashov</i>	
THE DIGITAL TWIN TO REPRESENT THE HEAT EXCHANGER AS THE AUTOMATION OBJECT THROUGH THE PARAMETRIC IDENTIFICATION	50
<i>Соколькова А. О., Аврунін О. Г</i>	
ПЕРСОНАЛІЗОВАНІ 3D-МОДЕЛІ ДЛЯ СТЕРЕОЕНДОСКОПІЧНОЇ ХІРУРГІЇ ПАЗУХ НОСА: СИНЕРГІЯ АДИТИВНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ТА ЦИФРОВИХ ІННОВАЦІЙ У РИНОЛОГІЇ	52

АНАЛІЗ МОЖЛИВОСТЕЙ ВПРОВАДЖЕННЯ АІ ТА 3D-ТЕХНОЛОГІЙ У РІЗНІ ГАЛУЗІ НАВЧАННЯ

Скляр М. В., Тарасенко К. А., Цимбал О. М.

Харківський національний університет радіоелектроніки

Україна, 61166, Харків, пр. Науки 14

E-mail: maksym.skliarov@nure.ua, kiril.tarasenko@nure.ua, oleksandr.tsymbal@nure.ua

Анотація: У роботі виконано аналіз можливостей впровадження АІ та 3D-технологій у різні галузі навчання. Розглянуто переваги та приклади інтеграції АІ та 3D-технологій в освітній процес.

Ключові слова: АІ, 3D, моделювання, аналіз, навчання, віртуальна лабораторія.

Оскільки, у світі набирає оберти розвиток штучного інтелекту (АІ) та 3D-технологій, то є доречним розгляд впровадження цих технологій в український цифровий освітній процес, адже такі інструменти вже стали вживаними в багатьох зарубіжних університетах та навчальних платформах. Швидкий розвиток цих технологій дозволяє використовувати інноваційні підходи в навчанні, підвищуючи його якість, ефективність і доступність.

Дана робота зосереджена на аналізі прикладів та можливостей застосування АІ та 3D-технологій у навчальних лабораторних роботах, а також на перспективах створення адаптивного навчального середовища у віртуальній реальності.

Основні завдання, які ставляться в межах роботи:

- провести огляд літератури щодо сучасного стану використання АІ та 3D-технологій у навчальних процесах;
- дослідити методи збору й обробки даних за допомогою АІ для вдосконалення лабораторних занять;
- визначити можливості використання віртуального простору для проведення лабораторних робіт;
- з'ясувати вплив адаптивних технологій на ефективність навчання і набутий практичний досвід у використанні сучасних навчальних середовищ.

Застосування АІ в навчальних лабораторіях дозволяє автоматично збирати, аналізувати та інтерпретувати дані, отримані під час роботи студентів. Це допомагає викладачам зрозуміти рівень підготовки кожного студента, виявити загальні помилки, а також оцінити, наскільки добре студенти засвоїли матеріал. За допомогою АІ можна відстежувати виконання завдань, коригувати навчальні підходи та забезпечувати індивідуальну підтримку студентам. Також викладачі можуть призначати віртуальні лабораторні роботи для подолання початкових труднощів засвоєння складних концепцій та розвитку основних навичок у студентів.



Рисунок 1 – Лабораторна робота на платформі Labster

Студенти Labster [1] можуть проходити лабораторні дослідження (рис. 1) у своєму власному темпі, отримувати миттєвий зворотний зв'язок за допомогою AI, який відповідає їх роботі, та повторювати лабораторні дослідження стільки разів, скільки їм потрібно для освоєння матеріалу, що у свою чергу підвищує залученість до навчання та сприяє покращенню загального результату.

3D-моделювання та віртуальна реальність (VR) дозволяють створити інтерактивні віртуальні лабораторії, де студенти можуть працювати з реалістичними моделями об'єктів, відточувати навички та експериментувати без ризику помилок. У таких лабораторіях можна проводити комплексні дослідження, які було б проблематично реалізувати у реальному світі через високі витрати чи відсутність необхідного обладнання.

Розглядаючи реальні проекти із застосуванням 3D-технологій, можна відзначити навчальну платформу VRLab Academy [2] та стверджувати, що такий підхід користується популярністю. На рисунку 2 можна побачити практичні віртуальні стенди для різних галузей науки, що демонструє великі можливості 3D-моделювання та комп'ютерних технологій для навчання.

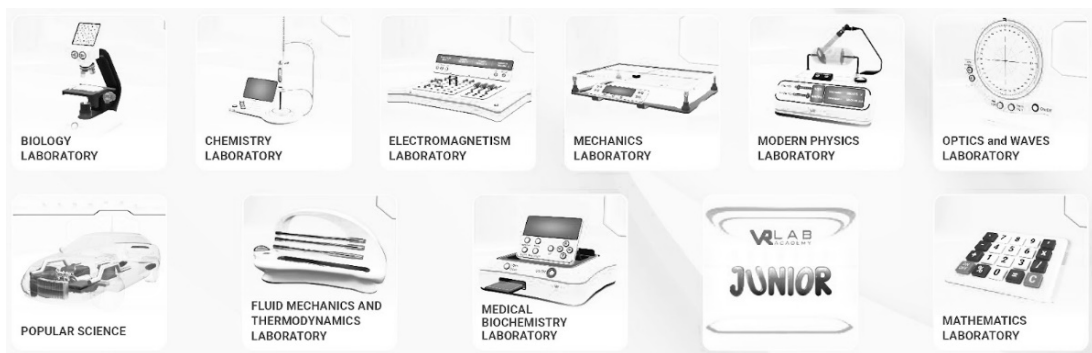


Рисунок 2 – Лабораторні стенди віртуального простору

Комплекс з AI та 3D-технологій може допомогти створити адаптивне навчальне середовище, яке реагує на прогрес кожного студента та пропонує індивідуалізований підхід до навчання. Таке завдання розглядає, наприклад, університет Карнегі-Меллон [3], а віртуальні лабораторії, де студенти можуть працювати з тривимірними моделями та вивчати складні поняття, відкривають нові перспективи для навчання і дають змогу отримувати практичний досвід, що, своєю чергою, зменшує витрати на обладнання й підвищує доступність навчання для широкого кола студентів. Використання адаптивних технологій забезпечує студентів можливістю застосовувати знання в реалістичних ситуаціях завдяки симуляціям, інтерактивним стендам та сценаріям, які відображають реальні проблеми. Це допомагає сформувати практичні навички, необхідні для професійного життя.

ВИСНОВКИ. Отже, віртуальні лабораторії, реалізовані завдяки AI та 3D технологіям, можуть бути впроваджені у загальний навчальний процес, що допоможе підвищити ефективність та доступність навчання, забезпечують індивідуальний підхід і дозволить студентам безпечно навчатися в різних умовах. Подальше дослідження цієї теми може призвести до створення універсальних освітніх платформ, що поєднуюватимуть AI та 3D з іншими новітніми технологіями для поглибленого інтерактивного навчання.

ЛІТЕРАТУРА

1. Labster [Електронний ресурс]: Inspire Students with Immersive Learning 2024. – Режим доступу: <https://www.labster.com/>
2. VRLab Academy [Електронний ресурс]: Innovative Science Education Through Online Laboratory Experiments 2024. – Режим доступу: <https://www.vrlabacademy.com/>
3. Carnegie Mellon University [Електронний ресурс]: About AI at CMU 2024. – Режим доступу: <https://ai.cmu.edu/>

Наукове видання

**Ігор НЕВЛЮДОВ,
Іріна КОЛУПАЄВА,
Владислав ЄВСЄЄВ,**

**I Міжнародна Конференція
«Цифрові інновації & сталий розвиток 2024»**

(укр., англ. мовою)

Відповідальний редактор – Невлюдов І.Ш.

Харківський національний університет радіоелектроніки
Кафедра комп'ютерно-інтегрованих технологій, автоматизації та робототехніки (КІТАР)
61166, Харків, проспект Науки, 14
корпус "А"
ауд. 162-1
тел. : +38 (057) 702-14-86
e-mail: m_ms@nure.ua

Підписано до друку 4.11.2024
Формат 60x84/8. [електронний друк]
Умовн. друк. арк.4,7. Зам. № 04-11.

Видавництво ФОП Іванченко І. С.
пр. Тракторобудівників, 89-а/62, м. Харків, 61135
тел.: +38(050/093)4024350

Свідоцтво про внесення суб'єкта видавничої справи до державного реєстру видавців,
виготівників та розповсюджувачів видавничої продукції ДК № 4388 від 15.08.2012 р.

www.monograf.com.ua

ДОДАТОК Б

Демонстраційний матеріал

ВИКОНАВ: ст. гр. КІТПВм-23-1 Тарасенко К.А.
КЕРІВНИК: проф. каф. КІТАР Цимбал О.М.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА: NURE VIRTUAL DEPARTMENT

НА ТЕМУ:

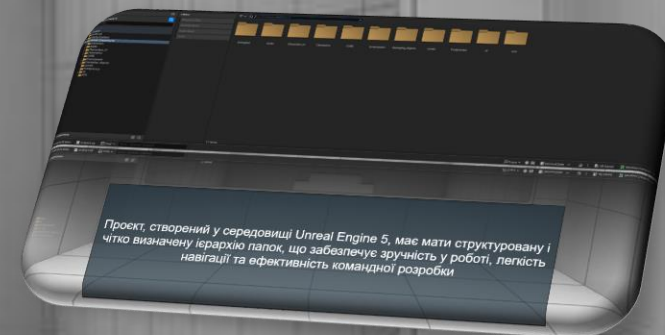
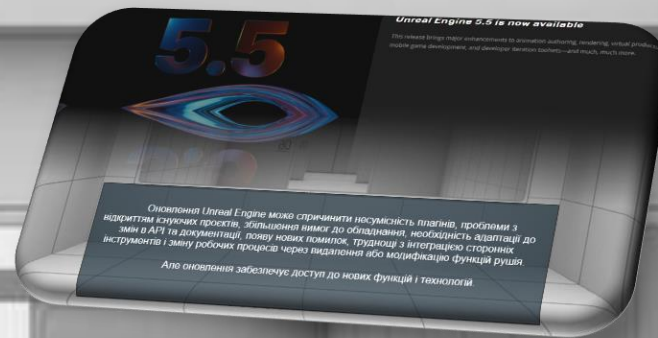
КТ 1. Розроблення комп'ютерної моделі лабораторій кафедри КІТАР на основі методів віртуальної реальності. ПТ 2. Моделювання лабораторних робіт



ПЕРШИЙ РОЗДІЛ: Налаштування середовища

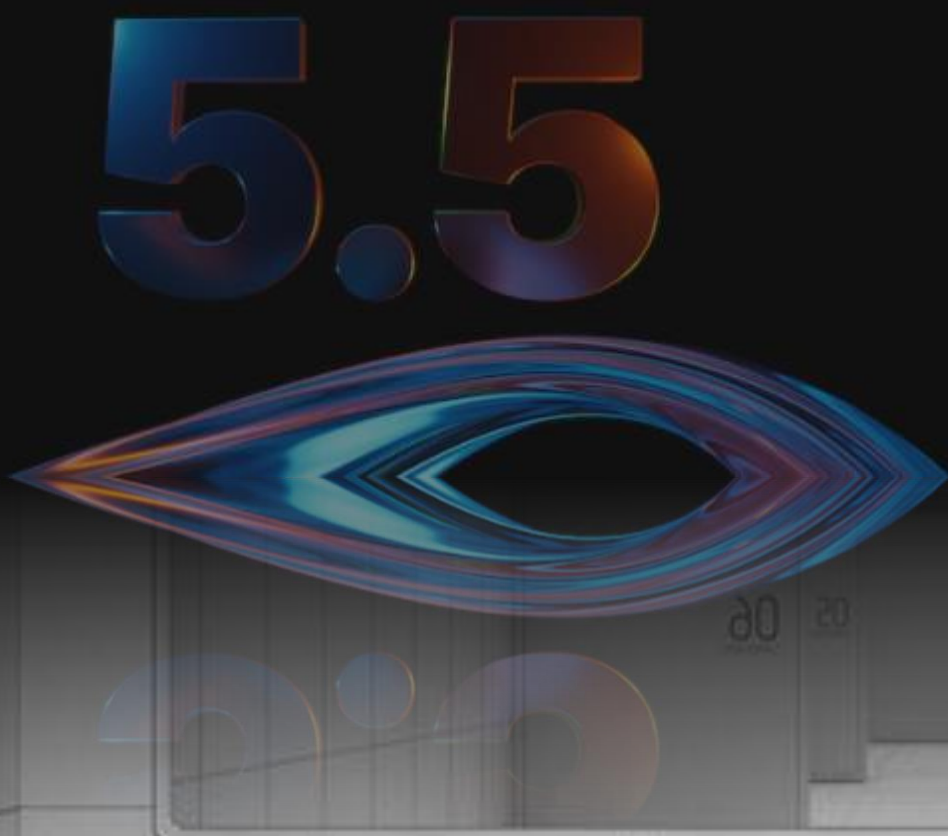
Налаштування програмних середовищ

Перший етап розробки включав в себе налаштування усіх необхідних програм, створення ієрархії папок та підключення проекту до системи контролю версій



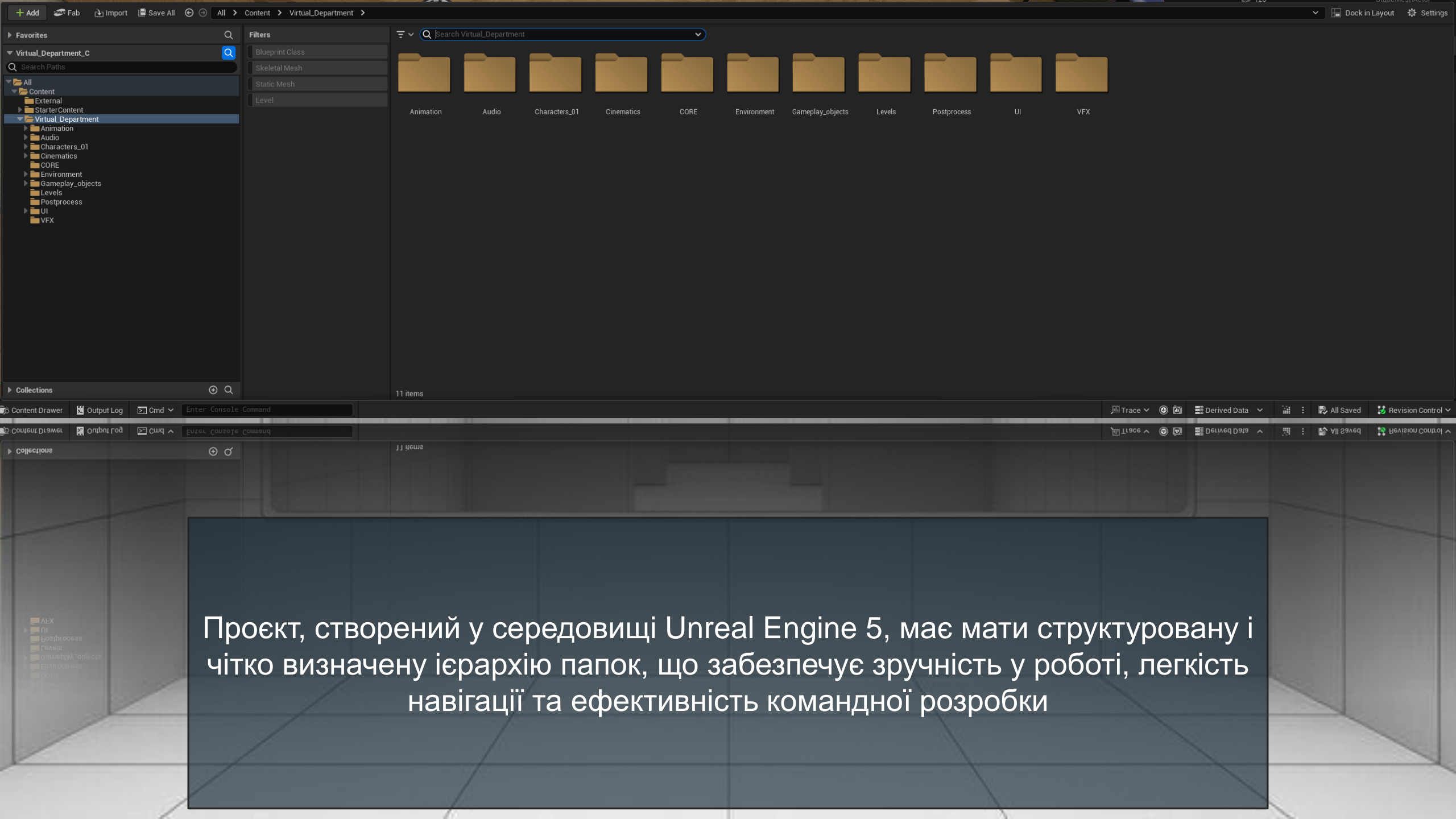
Unreal Engine 5.5 is now available

This release brings major enhancements to animation authoring, rendering, virtual production, mobile game development, and developer iteration toolsets—and much, much more.



Оновлення Unreal Engine може спричинити несумісність плагінів, проблеми з відкриттям існуючих проектів, збільшення вимог до обладнання, необхідність адаптації до змін в API та документації, появу нових помилок, труднощі з інтеграцією сторонніх інструментів і зміну робочих процесів через видалення або модифікацію функцій рушія.

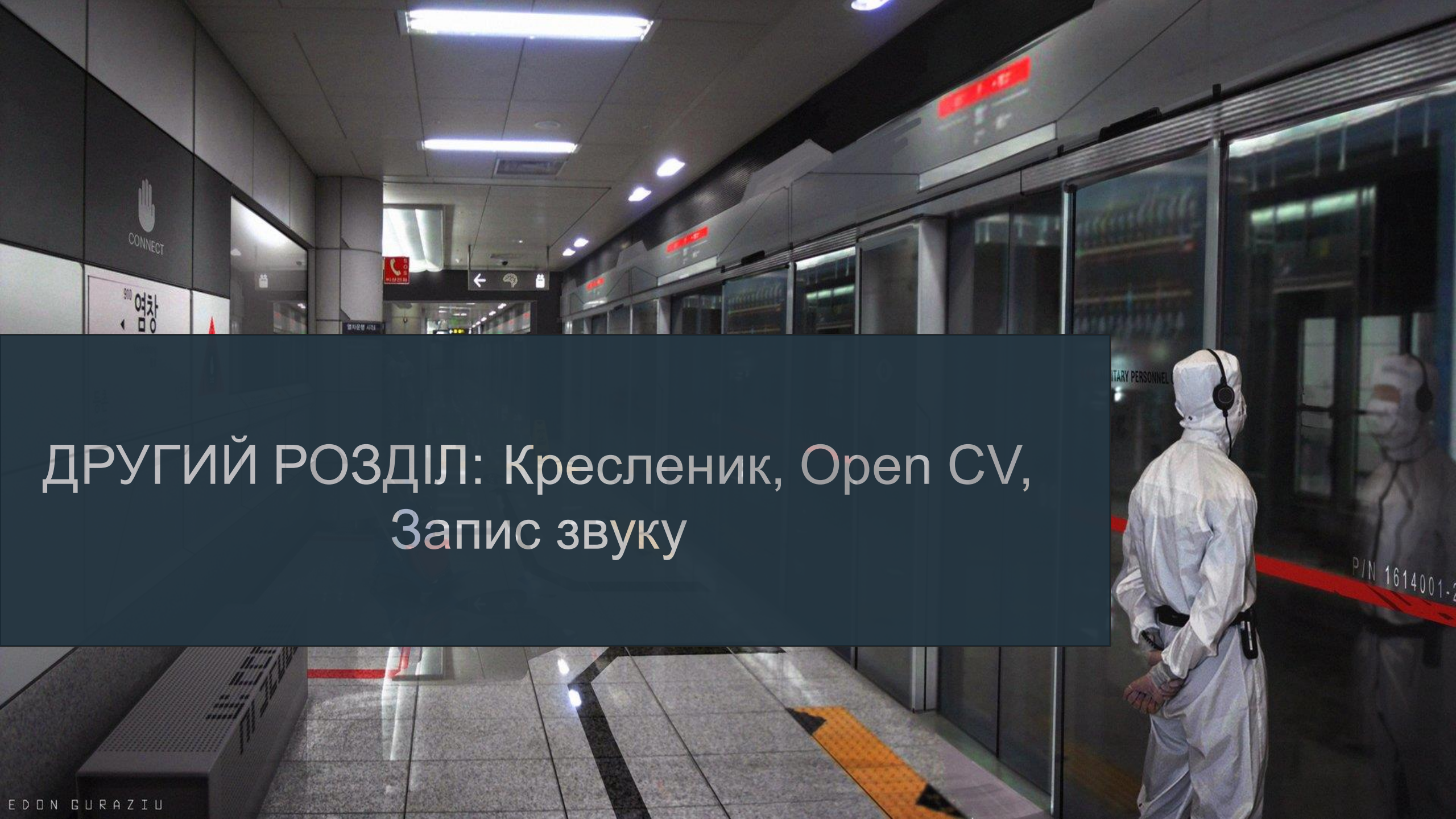
Але оновлення забезпечує доступ до нових функцій і технологій.



Проект, створений у середовищі Unreal Engine 5, має мати структуровану і чітко визначену ієрархію папок, що забезпечує зручність у роботі, легкість навігації та ефективність командної розробки



У процесі розробки важливим елементом є управління версіями проекту та співпраця між розробниками. Для цього одним із найпопулярніших інструментів є GitHub, який забезпечує зручну платформу для зберігання коду, трекінгу змін, а також організації колективної роботи над проектом..

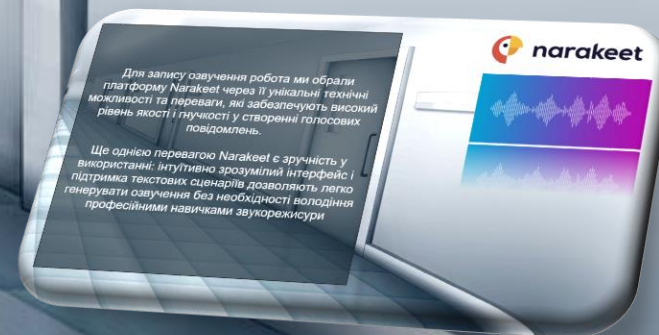


ДРУГИЙ РОЗДІЛ: Кресленик, Open CV,
Запис звуку

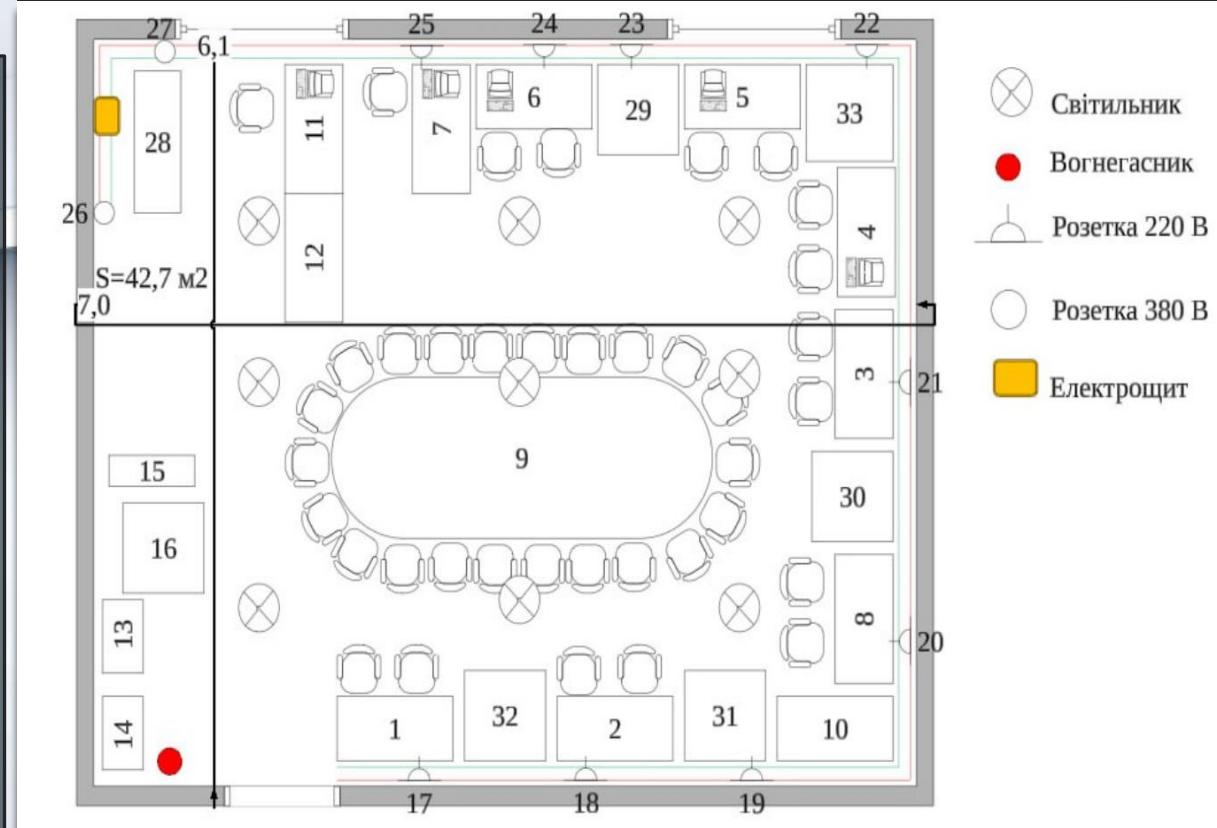
Другий етап полягав у виконанні окремих частин роботи, які виконуються поза середовищем Unreal Engine 5

А саме:

- Аналіз наданого креслика та складання ТЗ на створення пропсів
- Написання програми для сканування QR-кодів
- Запису звуків для робота



Як зовнішні параметри середовища були взяті до уваги підсумковий план облаштування приміщення та план кафедри, який включає точне розташування основних вузлів і обладнання. До аналізу також були залучені фотографії та відеоматеріали, зроблені в межах кафедри, що дозволило створити віртуальну модель приміщення.

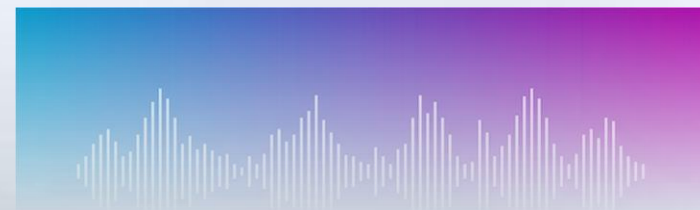
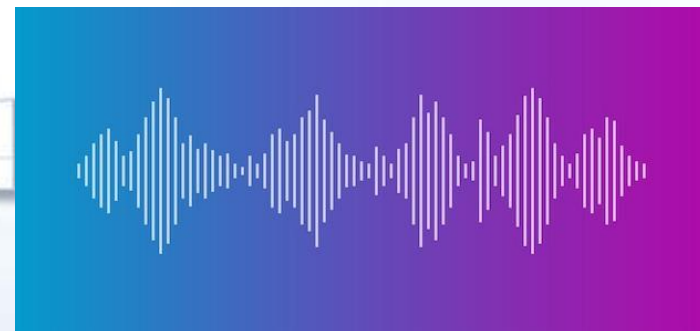


У даній частині було розроблено застосунок для розпізнавання QR-кодів, який також забезпечує запис розпізаного тексту у файл і подальшу інтеграцію отриманих даних в Unreal Engine 5. Програма для розпізнавання QR-кодів реалізована на мові програмування C++ з використанням потужної бібліотеки OpenCV, яка є стандартом для обробки зображень і комп'ютерного зору. Основний функціонал програми включає кілька етапів обробки зображень і взаємодії з користувачем.

```
1  #include <opencv2/objdetect.hpp>
2  #include <opencv2/imgcodecs.hpp>
3  #include <opencv2/highgui/highgui.hpp>
4  #include <opencv2/imgproc/imgproc.hpp>
5  #include <iostream>
6  #include <fstream>
7
8  using namespace cv;
9
10 int main(int argc, char* argv[] {
11
12     std::string folderPath = R"(D:\test\)";
13     std::string fileName = "QR.png";
14     std::string imagePath = folderPath + fileName;
15
16
17     Mat getImage = imread(imagePath);
18
19     if (getImage.empty()) {
20         std::cerr << "Error: Unable to open image file: " << imagePath << std::endl;
21         return -1;
22     }
23
24
25     Mat grayImage;
26     cvtColor(getImage, grayImage, COLOR_BGR2GRAY);
27     equalizeHist(grayImage, grayImage);
28
29
30     QRCodeDetector qrDet;
31
32     std::string data = qrDet.detectAndDecode(grayImage);
33
34
35     Scalar indicatorColor;
36     std::string statusMessage;
37
38     if (!data.empty()) {
39         std::cout << "Decoded URL: " << data << std::endl;
40         indicatorColor = Scalar(0, 255, 0);
41         statusMessage = "Link Found: " + data;
42
43
44         std::ofstream outputFile(folderPath + "result.txt");
45         if (outputFile.is_open()) {
46             outputFile << data;
47             outputFile.close();
48             std::cout << "Data has been written to result.txt" << std::endl;
49         }
50         else {
51             std::cerr << "Error: Unable to open result.txt for writing" << std::endl;
52         }
53     }
54     else {
55         std::cout << "QR Code not detected or failed to decode" << std::endl;
56         indicatorColor = Scalar(0, 0, 255);
57         statusMessage = "No Link Found";
58     }
59
60
61     putText(getImage, statusMessage, Point(10, 30), FONT_HERSHEY_SIMPLEX, 1, indicatorColor, 2);
62
63
64     imshow("QR Code Scanner", getImage);
65
66
67     waitKey(1);
68     destroyAllWindows();
69
70     return 0;
71 }
```

Для запису озвучення робота ми обрали платформу Narakeet через її унікальні технічні можливості та переваги, які забезпечують високий рівень якості і гнучкості у створенні голосових повідомлень.

Ще однією перевагою Narakeet є зручність у використанні: інтуїтивно зрозумілий інтерфейс і підтримка текстових сценаріїв дозволяють легко генерувати озвучення без необхідності володіння професійними навичками звукорежисури



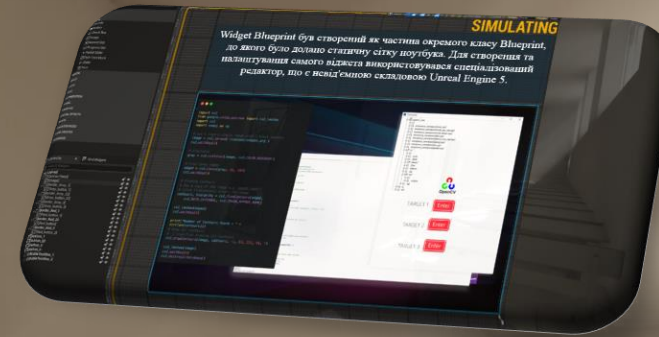


ТРЕТІЙ РОЗДІЛ: Widget component, Robot logic, Open CV integration

Третій етап включав роботу виключно в середовищі Unreal engine 5

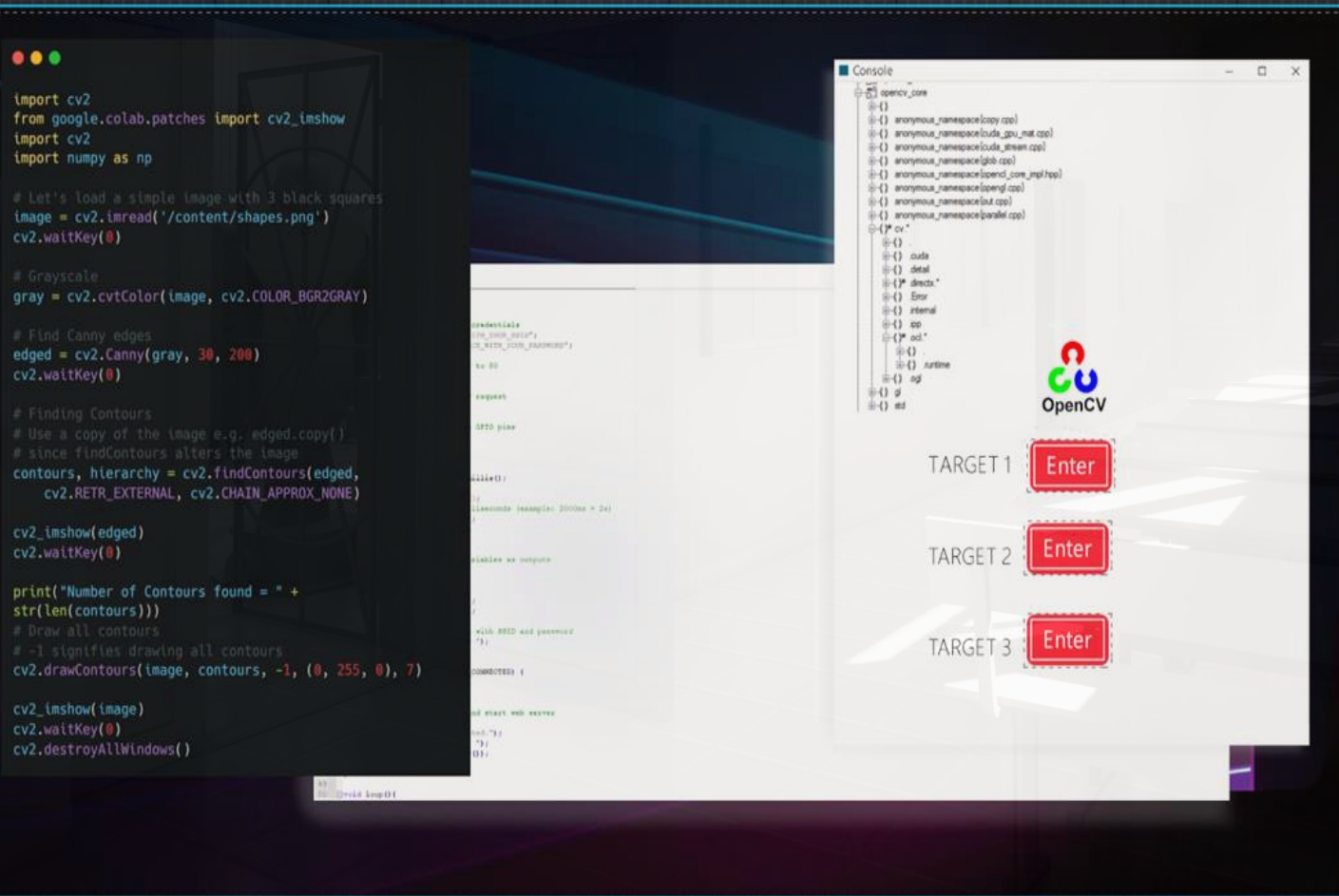
А саме:

- створення керуючого віджету
- створення логіки роботу
- інтеграція усіх елементів з другого етапу

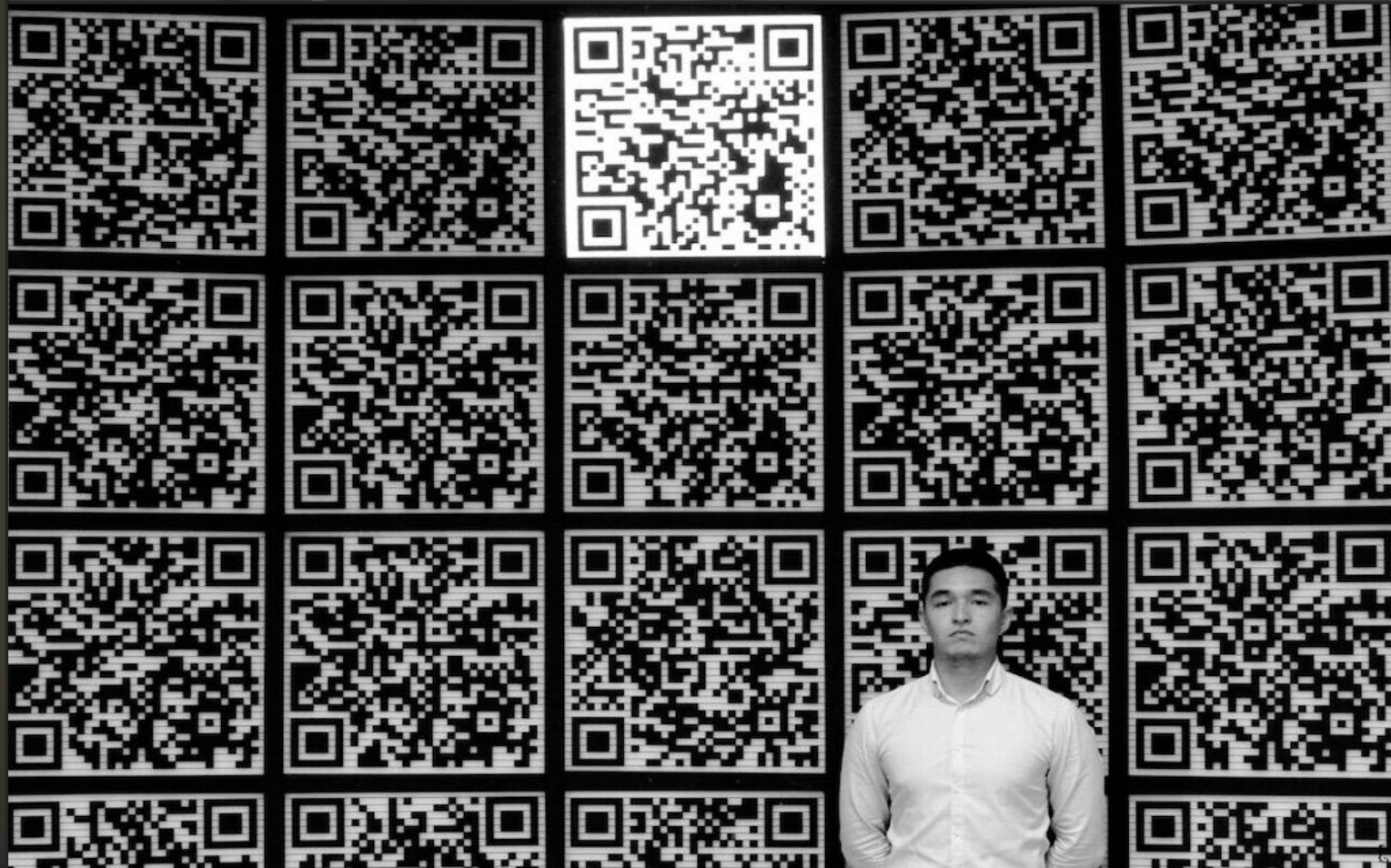


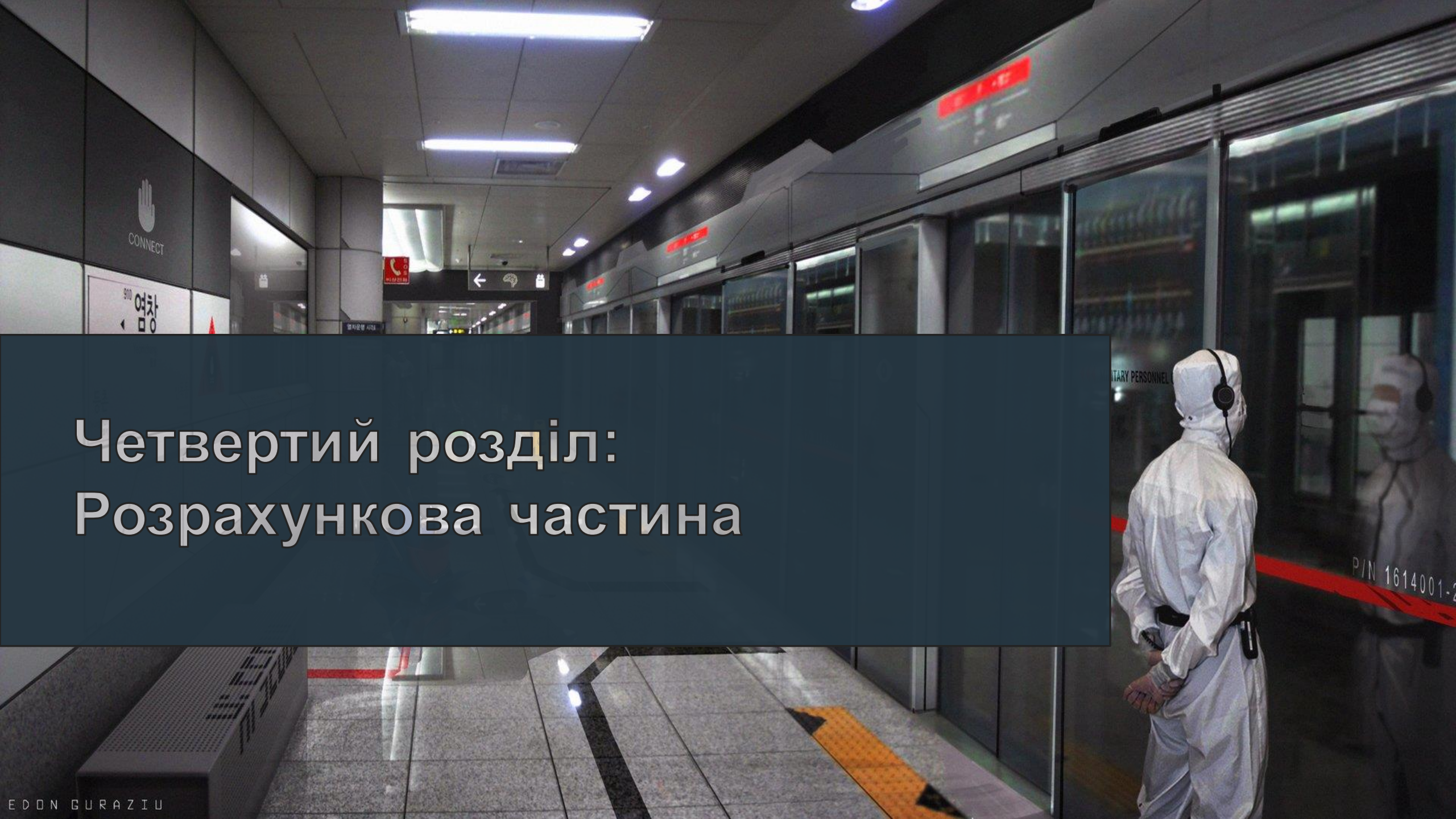
SIMULATING

Widget Blueprint був створений як частина окремого класу Blueprint, до якого було додано статичну сітку ноутбука. Для створення та налаштування самого віджета використовувався спеціалізований редактор, що є невід'ємною складовою Unreal Engine 5.



Для інтеграції результатів у віртуальне середовище на Unreal Engine 5 було використано плагін Read Local TXT. Цей плагін дозволяє зчитувати текстові файли з локальної файлової системи безпосередньо з проєкту Unreal Engine, що є зручним рішенням для передачі результатів з інших додатків.





Четвертий розділ: Розрахункова частина

ПРОВЕДЕНО ТАКІ РОЗРАХУНКИ:

- Середній розмір текстури
- Загальний обсяг текстур
- Загальний обсяг RAM, необхідний для моделей, текстур та фізики
- Кількість пікселів на кадр для Full HD, 2K, 4K
- Співвідношення продуктивності для 2K, 4K

Середній розмір текстури (формула 3.1):

$$T_c = S_x * S_y * N_b \quad (3.1)$$

де S_x – кількість пікселів по горизонталі
 S_y – кількість пікселів по вертикалі
 N_b – кількість байтів

$$T_c = 2048 * 2048 * 4 = 16,777,216 \text{ байт} \approx 17 \text{ МБ}$$

Враховуємо текстури і моделі. 3D-моделі займають 286 МБ, фізика і скрипти займають 742 МБ.

$$R_3 = M_3 * T_3 * P_3 \quad (3.3)$$

де M_3 – загальний обсяг пам'яті, яку займають моделі
 P_3 – пам'ять яка видалається на симуляцію фізики

$$R_3 = 0.286 + 0.357 + 0.742 = 1.385 \text{ ГБ}$$

Кількість пікселів на кадр визначається формулою 3.4:

$$N_s = S_w * S_h \quad (3.4)$$

де S_w – кількість пікселів на моніторі по горизонталі
 S_h – кількість пікселів на моніторі по вертикалі

Розрахунки для Full HD (1920 × 1080):

Середній розмір текстури (формула 3.1):

$$T_c = S_x * S_y * N_b \quad (3.1)$$

де S_x – кількість пікселів по горизонталі
 S_y – кількість пікселів по вертикалі
 N_b – кількість байтів

$$T_c = 2048 * 2048 * 4 = 16,777,216 \text{ байт} \approx 17 \text{ МБ}$$

Враховуємо текстури і моделі. 3D-моделі займають 286 МБ, фізика і скрипти займають 742 МБ.

$$R_3 = M_3 * T_3 * P_3 \quad (3.3)$$

де M_3 – загальний обсяг пам'яті, яку займають моделі
 P_3 – пам'ять яка видалається на симуляцію фізики

$$R_3 = 0.286 + 0.357 + 0.742 = 1.385 \text{ ГБ}$$

Кількість пікселів на кадр визначається формулою 3.4:

$$N_s = S_w * S_h \quad (3.4)$$

де S_w – кількість пікселів на моніторі по горизонталі
 S_h – кількість пікселів на моніторі по вертикалі

Розрахунки для Full HD (1920 × 1080):

Було виконано наступні завдання:

- розроблено концепцію інтерактивної віртуальної лабораторії, що підтримує 3D-моделювання, штучний інтелект та бази даних.;
- розроблено алгоритм дій для створення віртуальної лабораторії, включаючи етапи проєктування, програмування, тестування;
- визначено вимоги до платформи, а саме використання Unreal Engine 5 з C++ для створення десктопного застосунку;
 - створено прототип віртуальної лабораторії;
 - розроблено логіку роботи віртуальної моделі робота;
 - розроблено програму на базі Open CV для сканування qr-кодів;
- проведено тестування функціональності лабораторії та вдосконалення системи;



Co-funded by the
European Union

Міністерство освіти і науки України

Харківський національний університет радіоелектроніки

Кафедра комп'ютерно-інтегрованих технологій, автоматизації та робототехніки

Міжнародна Конференція
ЦИФРОВІ ІННОВАЦІЇ
&
СТАЛИЙ РОЗВИТОК 2024



International Conference
DIGITAL INNOVATIONS
&
SUSTAINABLE DEVELOPMENT 2024

DI&SD
2024
International Conference
15 November
YKharkiv

Proceedings of 1st International Conference "Digital innovations & sustainable development 2024"
Kharkiv, November 15, 2024

ПЕРЕЛІК ВЛАСНИХ ПУБЛІКАЦІЙ

Матеріали збірника «Цифрові інновації та сталий розвиток \ Digital innovations and sustainable development» (DI&SD2024) за темою «Аналіз можливостей впровадження AI та 3D-технологій у різні галузі навчання».

Автори – Тарасенко К.А., Склярів М.В., Цимбал О.М.

