

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

Національний аерокосмічний університет ім. М. Є. Жуковського
«Харківський авіаційний інститут»

Факультет систем управління літальних апаратів

Кафедра комп'ютерних наук та інформаційних технологій

Пояснювальна записка до кваліфікаційної роботи

(тип кваліфікаційної роботи)

магістра

(освітній ступінь)

на тему «Розробка застосунку віртуальної реальності для навчання працівників
піцерії»

XAI.302.366м.24О.122.203092 ПЗ

Виконав: здобувач 6 курсу групи № 366м

Спеціальність 122 «Комп'ютерні науки»

(код та найменування)

Освітня програма Комп'ютеризація
обробки інформації та управління

Костенко В.С.

(прізвище й ініціали студента)

Керівник: доц. каф. 302, к.т.н.

Попов А.В.

(прізвище й ініціали)

Рецензент: Литвинов А.Л.

(прізвище й ініціали)

Харків – 2024

Міністерство освіти і науки України
Національний аерокосмічний університет ім. М.Є. Жуковського
«Харківський авіаційний інститут»

Факультет систем управління літальних апаратів
 Кафедра комп'ютерних наук та інформаційних технологій
 Рівень вищої освіти другий (магістерський)
 Галузь знань 12 «Інформаційні технології»
(код та найменування)
 Спеціальність 122 «Комп'ютерні науки»
 Освітня програма Комп'ютеризація обробки інформації та управління

ЗАТВЕРДЖУЮ
Завідувач кафедри
Олег ФЕДОРОВИЧ

(підпис) (ім'я та прізвище)
 «07» листопада 2024 р.

ЗАВДАННЯ

НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ СТУДЕНТУ

- _____ Костенко Валентину Сергійовичу _____
 (прізвище, ім'я, по батькові)
1. Тема кваліфікаційної роботи Розробка застосунку віртуальної реальності для навчання працівників піцерії
 керівник кваліфікаційної роботи Попов А.В., к.т.н., доц. каф. 302,
(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)
 затверджені наказом Університету № 2050-уч. від «06» листопада 2024 року
2. Термін подання студентом кваліфікаційної роботи 16.12.2024
3. Вихідні дані до проекту (роботи) Rider, Unity, C#.
4. Зміст пояснювальної записки (перелік завдань, які потрібно розв'язати) аналіз вимог до процесу навчання працівників піцерії, вибір технологій для розробки VR-застосунку, проектування логіки взаємодії у VR-середовищі, розробка алгоритмів для основних процесів навчання (вибір інгредієнтів, дозування, випікання), створення прототипу застосунку на основі Unity та Oculus SDK, тестування застосунку на відповідність функціональним вимогам.
5. Перелік графічного матеріалу актуальність теми, мета та задачі, проектування гри, основні об'єкти гри, вибір ігрового рушія, файлова структура проекту, основні алгоритми застосунку, демонстрація.

6. Консультанти розділів кваліфікаційної роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
з основної частини	Попов А.В. доц. каф. 302	16.09.24	16.09.24
з спеціального розділу	Попов А.В. доц. каф. 302	25.10.24	25.10.24
з економіки та управління	Малєєва Ю. А. доц. каф. 302	17.11.24	17.11.24

Нормоконтроль _____ Олександр ПРОХОРОВ «__» _____ 20__ р.
(підпис) (ім'я та прізвище)

7. Дата видачі завдання «_16_» _вересня_ 2024 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ п/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів кваліфікаційної роботи	Примітка
1	Аналіз предметної області та існуючих аналогів програмного забезпечення	16.09 - 01.10	
2	Проектування структури та функціональних можливостей системи	01.10 – 22.10	
3	Реалізація проектованої системи у вигляді застосунку	22.10 – 15.11	
4	Тестування застосунку	15.11 – 17.11	
5	Економічна частина	17.11 – 20.11	
6	Оформлення пояснювальної записки	20.11 – 30.11	

Здобувач _____
(підпис)

Валетин Костенко
(ім'я та прізвище)

Керівник кваліфікаційної роботи _____
(підпис)

Андрій ПОПОВ
(ім'я та прізвище)

УДК 004.8

РЕФЕРАТ

Розробка застосунку віртуальної реальності для навчання працівників піцерії. – Костенко Валентина Сергійовича, кваліфікаційна робота магістра, Харків, Національний аерокосмічний університет ім. М.Є. Жуковського «ХАІ», кількість сторінок 130, кількість малюнків 53, кількість таблиць 15, кількість джерел літератури 31.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: віртуальна реальність, навчання персоналу, Unity, Oculus SDK, піцерія, симуляція, інтерактивність.

ЦІЛЬ: створення інтерактивного застосунку у віртуальній реальності для навчання працівників піцерії засвоєнню процесів приготування піци.

ОБ'ЄКТ ДОСЛІДЖЕННЯ: процеси приготування піци.

ПРЕДМЕТ ДОСЛІДЖЕННЯ: методи, моделі та засоби для створення інтерактивного застосунку у віртуальній реальності.

ЗАДАЧІ: аналіз вимог до процесу навчання працівників піцерії, вибір технологій для розробки VR-застосунку, проектування логіки взаємодії у VR-середовищі, розробка алгоритмів для основних процесів навчання (вибір інгредієнтів, дозування, випікання), створення прототипу застосунку на основі Unity та Oculus SDK, тестування застосунку на відповідність функціональним вимогам.

МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ: методи та технології створення інтерактивних VR-застосунків, інтерактивне моделювання, тестування VR-застосунків.

ОТРИМАНІ РЕЗУЛЬТАТИ: розроблений інтерактивний застосунок у віртуальній реальності, що дозволяє працівникам піцерії опанувати процеси приготування піци.

UDC 004.8

ABSTRACT

Development of a virtual reality application for training pizzeria employees. – Kostenko Valentyn, Master's Thesis, Kharkiv, National Aerospace University "Kharkiv Aviation Institute", amount of pages 130, amount of figures 53, amount of tables 15, amount of sources of literature 31.

KEY WORDS: virtual reality, staff training, Unity, Oculus SDK, pizzeria, simulation, interactivity.

PURPOSE OF RESEARCH: creation of an interactive application in virtual reality to train pizzeria employees to master the pizza-making process.

OBJECT OF RESEARCH: pizza cooking processes.

SUBJECT OF RESEARCH: methods, models and tools for creating an interactive application in virtual reality.

TASKS: analysis of the requirements for the training process of pizzeria employees, selection of technologies for the development of a VR application, design of the logic of interaction in the VR environment, development of algorithms for the main training processes (selection of ingredients, dosing, baking), creation of a prototype application based on Unity and Oculus SDK, testing the application for compliance with functional requirements.

METHODS OF RESEARCH: methods and technologies for creating interactive VR applications, interactive modeling, testing of VR applications.

RESULTS: developed an interactive application in virtual reality that allows pizzeria employees to master the processes of pizza making.

ЗМІСТ

ВСТУП.....	8
1 АНАЛІЗ ПРОБЛЕМИ ТА ОГЛЯД ІСНУЮЧИХ РІШЕНЬ	9
1.1 Загальна характеристика проблеми та значення VR у навчанні працівників піцерій	9
1.2 Аналіз предметної області та особливості навчання працівників у піцерії	13
1.3 Огляд існуючих підходів, моделей і засобів навчання у віртуальній реальності.....	17
1.4 Постановка завдання і визначення вимог до VR-застосунку для навчання працівників піцерії	21
1.5 Висновки за розділом	23
2 КОНЦЕПТУАЛЬНЕ ПРОЕКТУВАННЯ СИСТЕМИ НАВЧАННЯ ПРАЦІВНИКІВ ПІЦЕРІЇ У VR.....	24
2.1 Концептуальна модель системи навчання.....	24
2.2 Алгоритмізація процесу приготування піци.....	28
2.2.1 Послідовність операцій	28
2.2.2 Моделі навчання.....	33
2.3 Опис та обґрунтування вибору методів моделювання	36
2.3.1 Основні параметри ефективності.....	37
2.3.2 Відповідність реальному процесу	38
2.3.3 Гейміфікація процесу навчання	39
2.3.4 Аналіз даних і зворотний зв'язок.....	40
2.4 Висновки за розділом	41
3 АЛГОРИТМІЗАЦІЯ VR-СИСТЕМИ НАВЧАННЯ ПРАЦІВНИКІВ ПІЦЕРІЙ	42
3.1 Вступ до алгоритмізації процесів у VR-середовищі	42
3.2 Основні етапи алгоритмізації	42
3.3 Алгоритмізація можливостей та дій користувача у VR-просторі	53
3.4 Висновки за розділом	67
4 ПРАКТИЧНА РЕАЛІЗАЦІЯ ЗАСТОСУНКУ	68
4.1 Вступ до практичної реалізації застосунку	68
4.2 Аналіз існуючих рішень для реалізації проекту.....	69
4.3 Архітектура застосунку.....	74
4.4 Основні етапи розробки.....	77
4.5 Основні скрипти застосунку.....	80
4.6 Інтеграція VR-технологій	85
4.7 Висновки за розділом	86
5 РЕЖИМИ РОБОТИ ЗАСТОСУНКУ	87
5.1 Дослідна експлуатація програми.....	87

5.2 Робота з програмою.....	87
5.3 Висновки за розділом	96
6 ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА.....	97
6.1 Мета розділу	97
6.2 Визначення тривалості та розрахунок собівартості виконання проекту (перший варіант)	97
6.3 Визначення тривалості та розрахунок собівартості виконання проекту (другий варіант)	102
6.4 Висновки за розділом	106
ВИСНОВКИ.....	107
ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ	108
ДОДАТОК А ГРАФІЧНІ МАТЕРІАЛИ.....	110
ДОДАТОК Б ВИХІДНИЙ КОД РІШЕННЯ	116

ВСТУП

Актуальність теми дослідження. Сучасні підходи до навчання працівників у сфері ресторанного бізнесу вимагають впровадження інноваційних технологій, які дозволяють знизити витрати на підготовку персоналу та підвищити якість надання послуг. Віртуальна реальність (VR) відкриває нові можливості для моделювання навчального процесу у безпечному, інтерактивному середовищі. Використання VR-застосунків для навчання працівників піцерії дозволяє ефективно симулювати реальні умови роботи, що сприяє швидшому освоєнню професійних навичок.

Тема роботи є актуальною, оскільки існуючі методи навчання часто вимагають значних ресурсів і не забезпечують можливості повного відпрацювання складних етапів виробничого процесу в умовах низької вартості помилок.

Мета дослідження. Розробка інтерактивного VR-застосунку для навчання працівників піцерії процесам приготування піци, який забезпечує практичне освоєння основних етапів роботи, таких як вибір інгредієнтів, їх дозування, розміщення на піці та контроль випікання.

Основні завдання дослідження:

- аналіз вимог до процесу навчання працівників піцерії;
- вибір технологій для розробки VR-застосунку;
- проектування логіки взаємодії у VR-середовищі;
- розробка алгоритмів для основних процесів навчання (вибір інгредієнтів, дозування, випікання);
- створення прототипу застосунку на основі Unity та Oculus SDK;
- тестування застосунку на відповідність функціональним вимогам.

Об'єкт дослідження: процеси приготування піци.

Предмет дослідження: методи, моделі та засоби для створення інтерактивного застосунку у віртуальній реальності.

Практичне значення отриманих результатів. Розроблений VR-застосунок може бути використаний для навчання нових працівників піцерії, скорочуючи час адаптації та покращуючи якість обслуговування клієнтів. Технологія має перспективи для масштабування на інші сфери ресторанного бізнесу, що потребують практичного навчання.

Структура і обсяг роботи. Кваліфікаційна робота складається з вступу, 6 розділів, висновків та додатків. Загальний обсяг роботи становить 130 сторінок, включає 53 рисунки, 15 таблиць, 2 додатки і список літератури із 31 найменування.