

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ТЕРНОПІЛЬСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ІВАНА ПУЛЮЯ
ФАКУЛЬТЕТ КОМП'ЮТЕРНО-ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ І ПРОГРАМНОЇ
ІНЖЕНЕРІЇ
КАФЕДРА ПРОГРАМНОЇ ІНЖЕНЕРІЇ

ЗАБИТІВСЬКИЙ ВІТАЛІЙ МИХАЙЛОВИЧ

УДК 004.932.2

ДОСЛІДЖЕННЯ МЕХАНІЗМУ ПОБУДОВИ ДОПОВНЕНОЇ РЕАЛЬНОСТІ

8.0501302 «Інженерія програмного забезпечення»

Автореферат
дипломної роботи на здобуття освітнього ступеня «магістр»

Тернопіль, 2017

Роботу виконано на кафедрі програмної інженерії Тернопільського національного технічного університету імені Івана Пулюя Міністерства освіти і науки України

Керівник роботи: доктор технічних наук, професор кафедри програмної інженерії **Грицик Володимир Володимирович**,
Тернопільський національний технічний університет
імені Івана Пулюя

Рецензент: кандидат фізико-математичних наук, доцент, професор,
завідувач кафедри інформатики і математичного
моделювання **Михайлишин Михайло Стахович**,
Тернопільський національний технічний університет
імені Івана Пулюя

Захист відбудеться 23 лютого 2017 р. о 9⁰⁰ годині на засіданні екзаменаційної комісії №1 у Тернопільському національному технічному університеті імені Івана Пулюя за адресою: 46001, м. Тернопіль, вул. Руська, 56, навчальний корпус №1, аудиторія 101.

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність теми роботи. Технологія доповненої реальності з кожним днем стає все більш популярною і все частіше використовується в різних областях. Ця технологія має великий потенціал і тому вона активно розвивається.

При взаємодії з об'єктами в доповненій реальності на мобільних телефонах або будь-яких інших пристроях (ПК або окуляри доповненої реальності) користувач дивиться на реальний світ через камеру свого пристрою і при цьому зображення доповнюється віртуальними об'єктами, інтегрованими в фізичне оточення. Найчастіше взаємодія з користувачем в таких додатках обмежується звичайними натисканнями по екрану або за допомогою будь-якого іншого засобу введення, як і в звичайних додатках. Така взаємодія з віртуальними об'єктами є обмеженою і не зручною, наприклад, через те що розмір екрану пристрою маленький, або громіздкості, ноутбук, тощо.

Для усунення цієї проблеми потрібна реалізація альтернативних методів взаємодії.

Зазначені обставини визначають актуальність і практичну значимість даної роботи.

Мета роботи: Метою цієї дипломної роботи є дослідження доповненої реальності та методів її побудови, а також розробка системи (програмного продукту) доповненої реальності з підтримкою розпізнавання маркерів і накладення на них 3D об'єкту, з допомогою якого можна продемонструвати доповнення реальності віртуальними об'єктами.

Об'єкт, методи та джерела дослідження. Об'єктом дослідження є доповнена реальність та механізм побудови доповненої реальності. Предмет дослідження: бібліотека Aforge, з допомогою якої відбувається розробка програмного продукту для доповнення реальності віртуальними об'єктами. У даній дослідницькій роботі застосовуються методи та алгоритми вищезгаданої бібліотеки з метою отримання кінцевого готового програмного продукту. Засобами для цього є вхідні дані, комп'ютерне обладнання для проведення тестування доповнення реальності віртуальними об'єктами.

Наукова новизна отриманих результатів:

- досліджено різноманітні способи та механізми побудови доповненої реальності;
- проаналізовано вже існуючі сервіси доповненої реальності та програмні продукти, що призначені для доповнення реальності віртуальними об'єктами;
- розроблено методи та алгоритми обробки зображення то відео потоку, щоб отримати ПП для роботи із доповненою реальністю;
- розроблено технологію ідентифікації маркерів для виведення на екран зображення та 3D моделей;
- реалізовано методи та алгоритми у вигляді програмного продукту доповненої реальності із розпізнаванням маркерів та накладання на них різноманітних зображень, кольорів та 3D моделей, що відображає доповнення реальності різноманітними об'єктами.

Практичне значення отриманих результатів.

При взаємодії з об'єктами в доповненій реальності на мобільних телефонах або будь-яких інших пристроях (ПК або окуляри доповненої реальності) користувач дивиться на реальний світ через камеру свого пристрою і при цьому зображення доповнюється віртуальними об'єктами, інтегрованими в фізичне оточення.

Така взаємодія з віртуальними об'єктами є обмеженою і не зручною, наприклад, через те що розмір екрану пристрою маленький, або громіздкості, ноутбук, тощо.

Для усунення цієї проблеми потрібна реалізація альтернативних методів взаємодії. Зазначені обставини визначають практичну значимість даної роботи.

В ході роботи був розроблений програмний продукт з використанням бібліотеки Aforge для роботи з доповненою реальністю.

Результат даної роботи можна використовувати в подальшому для створення лабораторного практикуму на кафедрі програмної інженерії на тему комп'ютерного зору та доповненої реальності. Також програмний продукт можна використовувати як приклад для наочного перегляду доповнення реальності додатковими віртуальними об'єктами.

Апробація. Окремі результати роботи доповідались на Міжнародній науково-практичній конференції «Сучасні наукові інновації», Київ, Міжнародний центр наукових досліджень, 15-16 лютого 2017 р.

Структура роботи. Робота складається з розрахунково-пояснювальної записки та графічної частини. Розрахунково-пояснювальна записка складається з вступу, 5-ти частин, висновків, переліку використаних посилань та додатків. Обсяг роботи: розрахунково-пояснювальна записка – 102 аркуші формату А4, графічна частина – 13 слайдів графічної частини.

ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ

У **вступі** проведено огляд сучасного стану різноманітних технологій та механізмів побудови доповненої реальності та коротко охарактеризовано основні завдання, яку необхідно реалізувати.

У **розділі «Доповнена реальність. Розробка програмного продукту»** наведено огляд різноманітних технологій побудови доповненої реальності, також наведено різноманітні існуючі бібліотеки доповненої реальності. Наведено приклади сервісів доповненої реальності та області їх застосування. Проведено аналіз предметної області та постановку завдання, виявлено основні варіанти використання програмного продукту (які відображено на діаграмі варіантів використання). Побудовано UML-діаграми. Детально описано середовище та засоби реалізації програмного продукту.

У **розділі «Спеціальна частина»** проведено тестування програмного продукту, розглянуто усі можливі функції та кінцевий результат розроблюваної програми.

В **частині «Обґрунтування економічної ефективності»** розглянуто питання організації розробки програмного продукту і проведено розрахунки техніко-економічної ефективності проектних рішень.

В **частині «Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях»** розглянуто питання щодо охорони праці у відповідному середовищі для розробки програмного продукту та при роботі із персональним комп'ютером, правові основи забезпечення безпеки життєдіяльності при роботі із ПК, а також подана інформація щодо застосування положень концепції щодо захисту населення і територій у разі загрози виникнення надзвичайних ситуацій.

В **частині «Екологія»** проведено статистику екологічних показників, розглянута статистика екології об'єктів природного середовища та забруднення довкілля, що виникає внаслідок реалізації технічного процесу і запропоновано заходи із зменшення цього забруднення.

У **загальних висновках щодо дипломної роботи** описано прийняті в проекті рішення, які забезпечують виконання завдання на проектування; оригінальні рішення, прийняті автором в процесі роботи; рішення роботи, які можуть бути впроваджені у виробництво; техніко-економічні показники та їх порівняння з базовими.

В **додатках** до пояснювальної записки міститься технічне завдання (ТЗ) до програмного продукту, лістинг розробленої програми, а також додано CD, що наповнений контентом по магістерській роботі (пояснювальна записка, вихідні коди та ін.).

В **графічній частині** приведено слайди із презентації.

ВИСНОВКИ

В дипломній роботі було досліджено різноманітні механізми та середовища для побудови доповненої реальності, проаналізовано існуючі технології та розглянуто різноманітні сервіси доповненої реальності у різних галузях.

Прийняті в дипломній роботі наукові та інженерні рішення дозволили спроектувати та реалізувати програмний продукт для доповнення реальності різноманітними віртуальними об'єктами з допомогою мови програмування C#, бібліотеки доповненої реальності Aforge та XNA framework.

Розроблений програмний продукт дав змогу наочно відобразити доповнення реальності додатковими віртуальними об'єктами, а також його можна використовувати в подальшому для створення лабораторного практикуму на кафедрі СП на тему комп'ютерного зору та доповненої реальності.

Розрахунки економічної ефективності підтвердили правильність прийнятих проектних рішень і показали, що впровадження даного програмного продукту є досить ефективним і за три – три з половиною роки кошти, які буде вкладено в розробку, окупляться.

СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ АВТОРОМ ПРАЦЬ ЗА ТЕМОЮ РОБОТИ

1. Забитівський В. М. Дослідження доповненої реальності та методів і алгоритмів бібліотеки Aforge [Текст] / Грицик В. В., Забитівський В. М. // Тези доповіді на Міжнародній науково-практичній конференції «Сучасні наукові інновації». – Київ, МЦНД, 2017.

АНОТАЦІЯ

Дослідження механізму побудови доповненої реальності // Дипломна робота ОС «Магістр» // Забитівський Віталій Михайлович // Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, факультет комп'ютерно-інформаційних систем і програмної інженерії, кафедра програмної інженерії, група СПм-61 // Тернопіль, 2017 // 102 сторінки, 30 рисунків, 7 таблиць, 3 додатки, 40 джерел, 13 слайдів.

Ключові слова: доповнена реальність, програмний продукт, Aforge, C#, XNA Framework, 3D модель, ПК.

Дипломна робота присвячена дослідженню механізмів побудови доповненої реальності та розробці програмного продукту для доповнення реальності віртуальними об'єктами.

В першому розділі наведено огляд різноманітних технологій побудови доповненої реальності, також наведено різноманітні існуючі бібліотеки доповненої реальності. Наведено приклади сервісів доповненої реальності та області їх застосування. Проведено аналіз предметної області та постановку завдання, виявлено основні варіанти використання програмного продукту (які відображено на діаграмі варіантів використання). Побудовано UML-діаграми. Детально описано середовище та засоби реалізації та саму реалізацію програмного продукту.

У другому розділі проведено тестування програмного продукту, розглянуто усі можливі функції та кінцевий результат розроблюваної програми.

У трьох останніх частинах розглянуто питання організації розробки програмного продукту і проведено розрахунки техніко-економічної ефективності проектних рішень; розглянуто питання щодо охорони праці у відповідному середовищі для розробки програмного продукту та при роботі із персональним комп'ютером, правові основи забезпечення безпеки життєдіяльності при роботі із ПК, а також подана інформація щодо застосування положень концепції щодо захисту населення і територій у разі загрози виникнення надзвичайних ситуацій; проведено статистику екологічних показників, розглянута статистика екології об'єктів природного середовища та забруднення довкілля, що виникає внаслідок реалізації технічного процесу і запропоновано заходи із зменшення цього забруднення.

Об'єктом дослідження: доповнена реальність та механізм побудови доповненої реальності.

Предмет дослідження: бібліотека Aforge, з допомогою якої відбувається розробка програмного продукту для доповнення реальності віртуальними об'єктами.

Мета роботи: дослідження механізмів побудови доповненої реальності та розробка програмного продукту доповнення реальності віртуальними об'єктами.

Основні результати: досліджено різноманітні технології, механізми та середовища побудови доповненої реальності, наявні системи з використанням доповненої реальності, сформульовано вимоги до розроблюваного програмного продукту, обрано технологію та середовище для розробки та створено готовий програмний продукт.

ANNOTATION

Study mechanism of construction augmented reality // Thesis level "Master" // Zabytivskyy Vitaliy Mychaylovych // Ternopil Ivan Pul'uj National Technical University, Department of Computer Information Systems and Software Engineering, Software Engineering Department, a group of SPM-61 // Ternopil, 2017 // 102 page 30 figures, 7 tables, 3 applications, 40 sources, 13 slides.

Keywords: augmented reality, software, Aforge, C #, XNA Framework, 3D model, PC.

Thesis is devoted to research of mechanisms of construction and development of augmented reality software to complement virtual reality objects.

The first section provides an overview of various technologies of augmented reality, as are various existing library augmented reality. Examples of augmented reality services and their applications. The analysis of the subject area and setting objectives, identified the major uses of the software (which is reflected in the diagram use cases). Built UML-diagrams. Described in detail the environment and means of implementation and realization of the software itself.

The second section of tested software, considered all the possible features and the final result of programming.

In the last three parts of the organizational development of the product and calculations conducted technical and economic efficiency of design solutions; examined the issue of health and safety in the appropriate environment for software development and when working with a PC, legal foundations of life safety when working with PC, and include information on application of concepts to protect the population and territories in case of emergency situations ; Statistics conducted environmental performance, environmental statistics considered objects of the environment and pollution that occurs as a result of the technical process and proposed measures to reduce this pollution.

The object of study: augmented reality and mechanisms of augmented reality.

Subject research library Aforge, with which software development is to complement virtual reality objects.

Objective: To study the mechanisms of construction and development of augmented reality software additions virtual reality objects.

Main results: investigated various technologies, mechanisms and build augmented reality environment available system using augmented reality, formulated the requirements for the developed software, technology and environment selected to develop and create ready software.