

Особливості розробки інтерактивного програмного продукту з використанням ігрового рушія Unity та мови програмування C#

Пшоняник Я.О., Сердюк Н.М.

Харківський національний університет
радіоелектроніки, Україна.

E-mail: yaroslav.pshonianyuk@nure.ua,
nataliya.serdyuk@nure.ua

Abstract

This study examines the process of designing and implementing an interactive 2D software product using the Unity game engine and the C# programming language. The research focuses on the main stages of development, including system architecture design, object interaction, animation control, and optimization methods. A prototype of an educational interactive game was developed, demonstrating real-time object interaction, level progression, and a user-friendly interface. The results show that Unity, combined with C#, provides a flexible environment for creating scalable and adaptive applications suitable for educational, entertainment, and visualization purposes.

Інтерактивні програмні продукти на сьогодні є важливою складовою сучасних цифрових технологій, оскільки забезпечують динамічну взаємодію користувача з програмним середовищем. Вони дозволяють створювати системи, які реагують на дії користувача в реальному часі, забезпечуючи зворотний зв'язок і залучення. Такі технології активно застосовуються не лише у сфері розваг, але й у навчанні, бізнесі, рекламі та наукових дослідженнях. Для створення подібних систем використовуються спеціальні рушії, серед яких Unity є одним із найпоширеніших завдяки своїй простоті, гнучкості та широкому функціоналу який підтримує створення як 2D-, так і 3D-проектів.

Основною метою роботи є розробка інтерактивного програмного продукту з використанням Unity, який дозволяє користувачу керувати об'єктами сцени, проходити рівні, взаємодіяти з іншими елементами середовища та отримувати миттєвий візуальний зворотний зв'язок. У процесі реалізації також вивчаються особливості архітектури, оптимізації швидкодії та принципи побудови інтерфейсу користувача.

Під час дослідження проаналізовано основні можливості Unity, серед яких Physics2D, Animator, UI Toolkit та Input System. Ці модулі забезпечують створення фізично коректної поведінки об'єктів, керування анімаціями та побудову інтерфейсу користувача. Unity має зручну компонентну систему, де кожен об'єкт складається з окремих модулів, які можна змінювати без порушення загальної структури. Це дозволяє легко оновлювати або розширювати функціональність продукту без необхідності зміни коду [1].

Програмна частина реалізована мовою C#, яка підтримує принципи об'єктно-орієнтованого програмування — інкапсуляцію, наслідування та поліморфізм. Завдяки цьому забезпечено зрозумілу структуру коду, можливість повторного використання класів і простоту масштабування. Архітектура застосунку побудована за принципами Model–View–Controller (MVC), що дає змогу розділити логіку, графічне представлення та користувацький ввід, спрощуючи процес підтримки та тестування [2].

Особливу увагу під час розробки було приділено підвищенню продуктивності та стабільності роботи застосунку. Для зменшення навантаження на систему реалізовано

механізм повторного використання об'єктів сцени (object pooling), що дозволяє уникати постійного створення та видалення елементів під час гри. Крім того, частина процесів була винесена в асинхронне виконання за допомогою корутини (co-routines), що дало змогу рівномірно розподілити обчислення між кадрами. Такий підхід позитивно вплинув на швидкодію [3].

Користувацький інтерфейс (UI) створено за допомогою системи Canvas у поєднанні з Event System. Він включає елементи управління рівнями, підрахунок очок і динамічні повідомлення для користувача. Для підвищення зручності використання передбачено адаптивне масштабування інтерфейсу залежно від роздільної здатності екрана, що робить застосунок універсальним для різних типів пристроїв.

На завершальному етапі проведено тестування роботи прототипу, яке охоплювало стабільність, швидкодію та коректність переходів між рівнями. Усі основні механіки — рух персонажа, обробка зіткнень, система підрахунку очок — працювали без збоїв.

Результати роботи мають як теоретичне, так і практичне значення. Наукова цінність полягає у поєднанні об'єктно-орієнтованого підходу програмування з компонентною моделлю Unity, що дало змогу створити гнучку архітектуру інтерактивного програмного продукту. Практичний результат полягає у розробці робочого прототипу, який може використовуватись як навчальний приклад або основа для подальших розробок. Завдяки універсальності рушія Unity створений продукт можна легко адаптувати та публікувати на різних платформах без суттєвих змін у коді, що робить цей підхід зручним і ефективним у сфері розробки[4].

Отже, використання рушія Unity у поєднанні з мовою C# є одним із найефективніших напрямів у створенні інтерактивних програмних продуктів. Поєднання простоти розробки, великої спільноти користувачів та гнучких можливостей рушія дозволяє створювати проекти будь-якої складності — від навчальних демонстрацій до повноцінних ігор. Отримані результати підтверджують доцільність подальших досліджень у напрямі розробки інтерактивних систем з розширеними можливостями взаємодії.

Література

1. Unity Technologies. Unity Manual and Scripting API Documentation [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://docs.unity.com> (date of access: 12.10.2025).
2. Freeman, A., Johnson, J. Unity in Action: Multiplatform Game Development in C#. – 2nd ed. – Manning Publications, 2021. – 468 с.
3. Hocking, J. Unity 2023 Game Development Cookbook: Over 100 Recipes to Build 2D and 3D Games Using Unity. – Packt Publishing, 2023. – 524 с.
4. Troelsen, A., Japikse, P. Pro C# 10 with .NET 6. – Apress, 2022. – 1300 с.