

УДК 004.946

**РОЗРОБКА 3D ІГРОВОГО ЗАСТОСУНКУ ЗА ЖАНРОМ
«СТРАТЕГІЇ В РЕАЛЬНОМУ ЧАСІ» ДЛЯ ЗМАГАНЬ P2P НА
ПЛАТФОРМІ UNITY МОВОЮ C#**

Куян О.В.

e-mail: oleksandr.kuian@nure.ua

Харківський національний університет радіоелектроніки, каф. СТ,
м. Харків, Україна

The paper describes the development of a 3D game application in the "real-time strategy" genre for peer-to-peer (P2P) competitions on the Unity platform using the C# language and the Mirror Networking library. The main goal of the application is to create an environment where players can command units, collect resources, develop strategies, and compete with each other for survival in a post-apocalyptic world. The application implements unit selection, real-time object management, weapon and armor systems, and a fog of war effect. The paper covers the architecture of the project and the main challenges of developing a multiplayer application in Unity.

Розробка багатокористувацьких 3D-ігор є актуальною задачею сучасної індустрії програмного забезпечення. Особливої популярності набули жанри стратегій у реальному часі, де кожен гравець керує певною кількістю юнітів, збирає ресурси та розробляє тактику перемоги. У цій роботі представлено підхід до створення такого застосунку для змагань у форматі P2P на платформі Unity з використанням C# та бібліотеки Mirror Networking [1, 2].

Ігровий процес реалізований у постапокаліптичному світі, де кожен з двох гравців керує командою з трьох юнітів. Основною метою гри є знищення бази противника. Для досягнення цієї мети юніти повинні досліджувати карту, збирати ресурси, такі як зброя та броня, та вдосконалювати свої характеристики.

З технічної точки зору, кожен юніт є окремим об'єктом з власним інвентарем, характеристиками та анімацією. Всі юніти здатні пересуватись по карті, взаємодіяти з об'єктами та змінювати своє спорядження залежно від ситуації. Зміна спорядження впливає на бойові характеристики, як-от дистанція атаки, швидкість стрільби чи рівень захисту.

Командна взаємодія та зміна станів юнітів синхронізуються між усіма гравцями за допомогою мережевих команд та віддалених викликів. Це дозволяє кожному гравцеві бачити актуальний стан юнітів опонента в реальному часі. Таким чином забезпечується коректна передача даних і справедливість гри.

Mirror Networking створює стабільну мережеву взаємодію для такої гри. Для цього синхронізується позиція кожного юніта, бойові дії обробляються на сервері, а результати передаються всім учасникам гри.

Також синхронізується інвентар кожного юніта, щоб усі бачили актуальне спорядження.

Окрему увагу приділено системі обмеження видимості на карті, яка формує туман війни. Це створює додаткову тактичну складову, адже гравець бачить лише ту частину карти, яку розвідали його юніти. Для цього кожен юніт передає своє місце розташування у спеціальний об'єкт управління, який формує поточну видиму область [3].

Система управління ресурсами дозволяє юнітам збирати предмети, такі як зброя, броня, аптечки та інші корисні об'єкти, що знаходяться на карті. Ці предмети мають різні характеристики, які безпосередньо впливають на бойові можливості юнітів, наприклад, збільшення захисту або підвищення швидкості атаки. Зібрані предмети додаються до інвентарю юніта і можуть бути використані в будь-який момент під час гри.

Також велике значення має контроль важливих точок на карті, таких як ресурсоємні райони або ключові укріплення, які надають стратегічні переваги [4].

Один із значних аспектів, який визначає гнучкість і масштабованість проекту – це модульна архітектура. Застосунок легко розширюється завдяки використанню шаблонів для нових типів зброї, броні, предметів та юнітів. Кожен новий елемент додається до гри через просту зміну конфігураційних файлів, без необхідності суттєвих змін у основному коді. Це дозволяє швидко адаптувати гру до нових умов або додавати нові контенту для оновлень.

Таким чином, створений 3D-застосунок є повноцінною платформою для проведення змагань у жанрі стратегій у реальному часі. Він забезпечує взаємодію між гравцями в реальному часі, механіки збору ресурсів та поступового вдосконалення юнітів. Використання Unity та Mirror Networking гарантує високу продуктивність і можливість масштабування при мінімальних витратах на інфраструктуру.

Список використаних джерел:

1. Unity Technologies. Unity User Manual: Multiplayer Networking. Unity, 2020. URL: <https://docs.unity3d.com/Manual/Networking.html> (дата звернення: 02.03.2025).
2. Mirror Networking Documentation. Mirror Networking for Unity: Introduction to Mirror. Mirror, 2021. URL: <https://mirror-networking.gitbook.io/docs/> (дата звернення: 03.03.2025).
3. Fiedler M., Linden A. Peer-to-peer networks in multiplayer game development: A review of existing systems and future directions. *International Journal of Computer Games Technology*. 2019. Vol. 12, P. 145–160.
4. Nikolaev D., Sinitsa E. Fog of war simulation in real-time strategy games. *Journal of Game Development and Simulation*. 2018. Vol. 9, No 3. P. 235–249.