

РОЗРОБКА ІГРОВИХ МЕХАНІК ТА ЇХ КОМБІНАЦІЙ У UNREAL ENGINE 4

Макогон Ю.М., Іщенко Д.К., к.т.н., проф. Колендовська М.М.,
ХНУРЕ, м. Харків

У роботі розглядається розробка ігрових механік та їх комбінування у середовищі Unreal Engine 4. Основна увага приділяється створенню системи переміщення персонажа з елементами паркуру, реалізації інтерактивних перешкод, головоломок та системи контрольних точок появи (spawn point, checkpoint).

Проект спрямований на дослідження принципів побудови геймплейної логіки, організації взаємодії між об'єктами сцени та оптимізації роботи інтерактивного середовища. У процесі роботи використовуються засоби візуального програмування Blueprint, тригерні події, фізичні механізми рушія та інструменти редактора Unreal Engine 4.

Результатом є створення прототипу інтерактивного рівня, що демонструє можливості комбінування механік у межах єдиної модульної системи.

Ключові слова: Unreal Engine 4, ігрові механіки, Blueprint, паркур, spawn point, головоломки, інтерактивне середовище.

У дипломному проєкті планується дослідження та реалізація різних ігрових механік у середовищі Unreal Engine 4 з можливістю їх комбінування в єдиній інтерактивній системі. Основна увага приділяється створенню функціональних взаємодій між гравцем та середовищем, що формують основу сучасного геймплею.

Проект передбачає розробку базових механік керування персонажем, взаємодії з об'єктами, використання тригерів подій, а також впровадження системи точок появи (spawn point), що дозволяє керувати позиціонуванням гравця або об'єктів у сцені. Комбінування цих механік забезпечує створення цілісного інтерактивного простору, у якому дії користувача безпосередньо впливають на перебіг подій.

Розробка здійснюється із застосуванням Blueprint-візуального програмування, що дозволяє реалізовувати логіку поведінки без використання низькорівневого коду. Особлива увага приділяється структурованості логіки, повторному використанню компонентів та масштабованості системи для подальшого розширення функціоналу.

Проект спрямований на дослідження принципів побудови ігрової логіки, інтеграції різних механік у єдину систему та демонстрацію можливостей Unreal Engine 4 у створенні інтерактивних цифрових середовищ.

Додатковим напрямом розробки є реалізація системи випробувань для персонажа, що базується на проходженні смуги перешкод та вирішенні інтерактивних головоломок. Передбачається впровадження розширеної ме-

ханіки переміщення, яка включає елементи паркуру, зокрема подолання платформ різної висоти, пересування між рухомими об'єктами та виконання точних стрибків у динамічному середовищі.

Система перешкод реалізується через інтерактивні об'єкти сцени, що реагують на дії гравця або працюють за заданими часовими сценаріями. До таких елементів належать рухомі платформи, зони пошкодження, тимчасові бар'єри та інші механізми, що формують динамічну складність проходження рівня.

Окрему роль у структурі проєкту відіграють головоломки, побудовані на взаємодії з об'єктами середовища та активації тригерних подій. Вони передбачають використання логічних послідовностей, комбінування дій гравця та аналіз станів системи, що дозволяє урізноманітнити геймплей та продемонструвати можливості рушія у створенні інтерактивних сценаріїв.

Для підтримки безперервності проходження впроваджується система точок появи та контрольних позицій (spawn points та checkpoints), яка забезпечує відновлення персонажа після невдалих спроб та збереження прогресу на рівні. Це підвищує зручність тестування та додає структурованості загальній архітектурі механік.

Запропонований набір механік формує комплексну модель взаємодії користувача з віртуальним середовищем та дозволяє дослідити принципи поєднання рухових, логічних і подієвих систем у межах єдиного ігрового простору.

Архітектура механік

Архітектура проєкту базується на модульному підході, де кожна механіка реалізується як окремий функціональний блок. Це дозволяє легко комбінувати їх між собою та адаптувати під різні сценарії використання.

Зокрема, передбачається реалізація:

- системи переміщення персонажа в тривимірному просторі;
- взаємодії з об'єктами сцени через колізії та події;
- використання тригерів для запуску сценаріїв;
- створення точок появи (spawn point) для керування відродженням персонажа або генерацією об'єктів;
- комбінування механік для створення логічно пов'язаних геймплейних ситуацій.

Такий підхід дозволяє сформувати гнучку структуру проєкту, придатну для масштабування та подальшого розвитку.

Оптимізація сцени

Для забезпечення стабільної роботи застосовуються методи оптимізації логіки та сцени. Передбачено використання ефективної обробки подій, мінімізації зайвих обчислень у Blueprint, а також оптимізації фізичних взаємодій.

Додатково застосовуються стандартні засоби рушія, зокрема контроль кількості активних об'єктів, оптимізація колізій та раціональне викорис-

тання ресурсів пам'яті. Це дозволяє підтримувати плавність роботи навіть при комбінуванні кількох механік одночасно.

Використані технології

Unreal Engine 4 – середовище створення інтерактивних механік;

Blueprints – реалізація логіки поведінки та взаємодій;

Trigger Volumes – запуск подій у визначених зонах;

Spawn System – створення та відродження об'єктів;

Physics Engine UE4 – обробка фізичних взаємодій;

Editor Tools – налаштування сцен та тестування механік.

Таблиця 1 – Елементи проєкту та принципи реалізації

Елемент проєкту	Принцип реалізації	Очікуваний результат
Переміщення персонажа	Стандартні контролери руху UE4	Базова навігація сценою
Взаємодія з об'єктами	Колізії та події Blueprint	Реакція середовища на дії гравця
Trigger-зони	Використання Trigger Volume	Запуск сценаріїв та подій
Spawn point	Розміщення точок появи у сцені	Контроль позиції появи об'єктів
Комбінування	Поєднання логічних блоків	Формування комплексного геймплею

Висновок

У процесі реалізації проєкту буде продемонстровано можливості Unreal Engine 4 у створенні та комбінуванні ігрових механік різного типу. Реалізація взаємодій, тригерних подій та системи точок появи дозволить сформувати інтерактивне середовище, що реагує на дії користувача.

Проєкт поєднує технічні знання з проєктування логіки, модульної побудови систем та оптимізації роботи сцени. Основною метою є дослідження ефективного комбінування механік для створення структурованого, масштабованого та функціонального геймплейного простору.

Перелік джерел:

1. Epic Games. Unreal Engine 4 Documentation. – Режим доступу: <https://docs.unrealengine.com>.
2. Romero J., Rogers B. Level Up! The Guide to Great Video Game Design. – Wiley Publishing, 2014.
3. Gregory J. Game Engine Architecture. – CRC Press, 2018.
4. McGuire M., Luebke D. Graphics Programming in Unreal Engine 4. – CRC Press, 2017.
5. Adams E. Fundamentals of Game Design. – New Riders, 2014.
6. Official Unreal Engine Blueprint Visual Scripting Guide. – Epic Games, 2020.