

Міністерство освіти і науки України

Державний вищий навчальний заклад
«Приазовський державний технічний університет»
(ДВНЗ «ПДТУ»)

НАУКА ТА ВИРОБНИЦТВО

Міжвузівський тематичний збірник наукових праць

Маріуполь – Краматорськ – Харків – Запоріжжя –
Київ – Дніпро

Випуск 20

Маріуполь

2019

П'ятикоп О. Є., Міроненко Д. С., Єрьоменко О. М.

Рекомендаційна система підбору цільової аудиторії в соціальній мережі Instagram 195

Фурсова Н. А., Козак О. Є.

Особливості розробки мережевої комп'ютерної гри в жанрі Multiplayer
First-Person Shooter..... 200

Левицкая Т. А., Федосова И. В., Кривченков Д. Е.

Моделирование системы для обработки, анализа и хранения в облаке корпоративных
сообщений..... 206

Левицька Т. А., Петін В. Д.

Особливості застосування нейронних мереж для задач класифікації 211

Міроненко Д. С., Буц Ю. В.

Математична модель «Розміщення металопрокату на складах готової продукції»..... 218

Міроненко Д. С., Ангелова Д. В.

Модель определения степени соответствия разработчика проекту..... 229

Левицька Т. О., Міроненко Д. С., Федорченко Д. Є., Подольников І. В.

Досвід використання інформаційної технології для побудови стратегічного плану
розвитку підприємства на основі системи збалансованих показників 234

Клюйков Р. С., Клюйков С. Ф.

Обобщение практики программирования и будущее искусственного интеллекта..... 244

Жилінков О. О.

Аналіз транспортно-технологічного циклу транспортування рідкого доменного
шлаку до відділення переробки 255

Бейгул О. А., Грищенко Д. И., Бейгул В. О.

Формирование нагрузок и определение параметров бугельной несущей системы
сочлененного контейнеровоза на пневмоколесном ходу..... 264

Кухарчук В. В., Кривоносов В. Е., Пиротти Е. Л., Злепко С. М.

Влияние класса точности измерительных средств на достоверность диагностики
и защиты электрооборудования 273

Новини України та світу 286

Вимоги до публікацій 288

2019 р.	Вип. 20
Belik A. G. <i>Influence of the method of surfacing on the share of participation of the basic metal in surfaced</i>	138
Dudko O. G., Sorochan O. M., Shayko-Shaykovskiy O. G. <i>The effect of mechanical factors for internal fracture fixation with a plate on fracture healing</i>	146
Kiriak A. O., Kokorev A. E., Avrunin O. G, Kremen V. A., Oleynik G. A. <i>Computer planning for the treatment of burns using tissue expansion method</i>	150
Avrunin O. G., Nosova Ya. V., Khudaieva S. A. <i>Evaluation of the discriminant characteristics of the method of computer olfactometry in determining respiratory and olfactory disorders</i>	156
Zhemchuzhkina T. V., Nosova T. V., Semenets V. V. <i>Development of the biotechnical electromyographic system</i>	162
Skliar O. I., Linnik E. V. <i>Use of software in study of methods of mathematical physics in biology and medicine</i>	169
Avrunin O. H., Abramova A. A. <i>Major signs of bone damage in multiple myeloma</i>	174
Trubitsin A. O., Isaeva O. A., Klymenko V. A., Avrunin O. G. <i>Instrumental methods of assessment of skin state at atopic dermatitis</i>	182
Makienko A. S., Averyanova L. A., Starenkiy V. P. <i>Possibilities of using anthropomorphic x-ray phantoms for quality control of chest x-ray</i>	188
Pyatikop O. Ye., Mironenko D. S., Ieromenko O. M. <i>Recommended system for the final auditing in the social network Instagram</i>	195
Fursova N. A., Kozak O. Ye. <i>Peculiarities of online multiplayer first-person shooter computer game' development</i>	200
Levitskaya T. A., Fedosova I. V., Kryvchenkov D. E. <i>Simulation of the system for processing, analysis and storage in the cloud of corporate communications</i>	206
Levitskaya T., Petin V. <i>Features of application of neural networks for classification tasks</i>	211
Mironenko D. S., Buts Y. V. <i>Mathematic model «placement of metal processing on the storage of finished products</i>	218
Mironenko D. S., Angelova D. V. <i>The model of determining the degree of compliance of the project developer</i>	229
Levitskaya T. O., Mironenko D. S., Fedorchenko D. E. Подольников I. B. <i>Experience of use of information technology for structural plan of development of the enterprise on the basis of the system of balanced indicators</i>	234
Kljujkov R., Kljujkov S. <i>Generalization of programming practices and the future of artificial intellect</i>	244
Zhylinkov O. O. <i>Analysis of the transport-technological cycle of transportation of liquid blade slag into the workshop of</i>	

A mathematical model for the formation of a target audience that takes into account the criteria of segmentation, customer preferences, their actions in relation to products or services, and forms the rating selection of users of the social network.

Keywords: *target audience, model, instagram, criteria, users, rating.*

Рецензент: доцент, канд. техн. наук Левицька Т. О.

Стаття надійшла

УДК 004.77

Фурсова Н. А., Козак О. Є.

ОСОБЛИВОСТІ РОЗРОБКИ МЕРЕЖЕВОЇ КОМП'ЮТЕРНОЇ ГРИ В ЖАНРІ MULTIPLAYER FIRST-PERSON SHOOTER

У статті досліджено особливості розробки мережевої комп'ютерної гри в жанрі Multiplayer First-Person Shooter. Проаналізовано поняття «гра» в індустрії розробки комп'ютерних ігор, визначено його недетермінований характер та категорії комп'ютерних ігор. Встановлено, що розробка комп'ютерних ігор подібна до розробки програмного забезпечення, разом з тим виявлено ключові відмінності. Представлено етапи розробки мережевої комп'ютерної гри в жанрі Multiplayer First-Person Shooter та використаний програмний інструментарій. Розглянуто послідовність взаємодії гравця з грою поза ігровою сесією та безпосередньо під час ігрової сесії.

Ключові слова: *розробка, жанр, мережева комп'ютерна гра, Multiplayer First-Person Shooter, ігровий процес.*

Постановка проблеми. Процес розробки комп'ютерних ігор є складним, що перш за все пов'язано із специфікою кінцевого продукту та суб'єктивізмом, який є найбільш значущим фактором у розробці комп'ютерних ігор і обумовлений позицією користувача (гравця). Суб'єктивне сприйняття ігор, динамічні зміни розвитку ігрової індустрії та, як наслідок, потреба в орієнтації на цільову аудиторію ускладнює процес розробки. Існує складність прогнозування та планування робіт при розробці ігор, це потребує одночасно експертного технічного досвіду, таланту тощо. У зв'язку з цим складно оцінити бюджет та строки розробки гри. Сукупність вищевідзначених факторів сприяла дослідженню особливостей розробки як комп'ютерних ігор в цілому, так і мережевих ігор в жанрі Multiplayer First-Person Shooter.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Проблема розробки комп'ютерних ігор, визначення їх характеру, створенню прототипів, тестуванню, принципам ігрового дизайну присвячені праці Е. Аведона, Б. Саттон-Сміта, К. Суейна, С. Хоффмана, Т. Фуллертона, Дж. Шелла, С. Рабіна, П. Вордерер, П. Ван Пелт, але розробці мережевої комп'ютерної гри в жанрі Multiplayer First-Person Shooter приділено недостатньо уваги.

Мета роботи полягає у визначенні особливостей розробки мережевої комп'ютерної гри в жанрі Multiplayer First-Person Shooter.

Виклад основного матеріалу. Сьогодні комп'ютерні ігри як вид мистецтва є комплексним поняттям і поєднують у собі елементи та напрацювання широкого спектру видів традиційних мистецтв (література, драматургія, графіка, музика, кінематограф). Таке поєднання ставить комп'ютерні ігри на новий рівень розвитку мистецтва і створює унікальну якість – інтерактивність.

Разом з тим, в індустрії розробки комп'ютерних ігор поняття «гра» не має чіткого визначення та сприймається як інтуїтивно зрозуміле і має недетермінований характер. Це підтверджується різними поглядами авторів та ігрових дизайнерів на визначення гри, а саме:

– це вправа двох добровільних систем управління, у якій існує змагання між силами, обмеженими правилами з метою створення незбалансованого результату [1]. В цьому визначенні виділяються особливості гри, однак, на нашу думку, бракує уточнення, що в ігри грають для задоволення і сам процес є активним з точки зору гравця;

– це інтерактивна структура ендогенного характеру, що потребує від гравців зусиль для досягнення мети [2]. Ми вважаємо, що це визначення додає важливі аспекти, які описують гру, а саме факт інтерактивності, наявність певного виклику гравцю і, найголовніше - здатність створювати власну внутрішню цінність;

– це замкнута формальна система, яка захоплює гравців у структурований конфлікт, що вирішується нерівними результатами [3]. Це визначення розкриває два нових аспекти, властиві іграм. По-перше, ігри мають захоплювати гравців з метою їх емоційного і психологічного залучення, що дозволяє здолати ефект зневіри у нереальність подій, які відбуваються. По-друге, ігри є чітко описаними системами, які мають власні границі.

На наш погляд найбільш вдалим є визначення дизайнера Джессі Шелла [4], де гра – це спрямована на розв'язання проблеми діяльність, до якої підходять з грайливим відношенням. Зазначимо, що «розв'язання проблеми» в контексті комп'ютерних ігор – це розв'язання задачі, що ставить перед гравцем сама гра. Як правило така задача не несе практичного змісту з огляду на ряд психологічних факторів.

З розвитком комп'ютерних ігор та послідовним запозиченням елементів одного напряму з іншого, чітке жанрове розмежування стало менш ефективним. Наразі виділяють такі основні категорії ігор:

- однокористувацькі ігри (розраховані на гру з одним користувачем);
- кооперативні ігри (команда гравців від одного гравця до необмеженої кількості);
- сесійні багатокористувацькі ігри (розраховані на користувачів, що поєднані через мережу Інтернет), сесійний характер вказує, що ігри є дискретними у часі і проводяться у рамках сесії, поза якою неможливо грати з вибраним набором гравців при заданих умовах;
- багатокористувацькі безперервні ігри (сесія гри умовно необмежена у часі і гравці приєднуються до сесії без обмежень) [5].

Мережева комп'ютерна гра в жанрі Multiplayer First-Person Shooter (англ. «багатокористувацька стрілецька гра від першої особи») – це гра, яка через мережу Інтернет залучає до процесу гри чотирьох та більше гравців (як правило, не менше десяти) та розподіляє їх у дві чи більше групи, які, завдяки зусиллям та кооперації гравців перетворюються на команди (як правило з чітким розподілом ролей) для досягнення спільної мети швидше за команду опонентів.

Варто зазначити, що комп'ютерні ігри наділені спільними рисами з прикладним програмним забезпеченням, такими як: принципи розробки, методології, техніки та прийоми розробки програмного забезпечення (ПЗ), застосування яких адаптується до творчої специфіки створення комп'ютерних ігор; набір програмних та апаратних вимог для роботи; наявність цільової аудиторії, маркетингова кампанія, реклама та реалізація.

Водночас, комп'ютерні ігри мають певні особливості і відрізняються від прикладного ПЗ призначенням, цільовою аудиторією, процесом розробки, ризиками.

Прикладне ПЗ призначене для вирішення конкретних завдань, комп'ютерні ігри, спрямовані на реалізацію культурних, естетичних, соціальних потреб людини, на задоволення потреб в дозвіллі та розвагах.

Критерії вибору цільової аудиторії виходять з призначення продукту, спираючись на спектр завдань, який ПЗ повинно вирішувати. Але комп'ютерні ігри як вид мистецтва, формують критерії вибору цільової аудиторії не на потенційній користі від гри як продукту, а на основі вподобань досвіду, який створюється грою. Критерії вибору цільової аудиторії для комп'ютерних ігор є абсолютно суб'єктивними [6].

Розробка комп'ютерних ігор подібна до розробки ПЗ, але ключові відмінності обумовлені тим, що комп'ютерні ігри як мистецький процес не завжди придатний до формалізації та планування робіт. Також комп'ютерні ігри як багатокомпонентне мистецтво потребують тривалих процесів розробки окремих модулів з залученням вузькопрофільних спеціалістів. Ці фактори обумовлюють процес розробки з використанням гнучких методологій розробки ПЗ [7].

Створення комп'ютерних ігор завжди стикається з ризиком, що кінцевий продукт не буде прийнятий цільовою аудиторією і цього на даному етапі розвитку ігрової індустрії, повністю не уникнути.

Отже, розробка мережевої комп'ютерної гри в жанрі Multiplayer First-Person Shooter містить етапи: проектування гри та її модулів; вибір мережевої архітектури; створення дизайну ігроладу; проектування взаємодії користувача з грою поза ігровою сесією; дизайн можливостей гравця в рамках ігрової сесії; створення дизайну естетики гри; представлення зовнішнього вигляду оточення; дизайн моделей гравців; концептуальний дизайн спорядження; моделювання інтерфейсу користувача; програмування ігроладу; створення естетики гри; інтеграція складових частин програмного забезпечення; тестування та виправлення дефектів.

Для використання програмного інструментарію проведена декомпозиція завдань розробки мережевої комп'ютерної гри:

- 1) створення системи для симуляції фізичної взаємодії гравців (рух в горизонтальній та вертикальній площинах, гравітація, вплив на інші об'єкти, колізія один з одним тощо);
- 2) забезпечення зображення графічних об'єктів на екрані монітору фізичною системою або її доповненням у вигляді окремого модулю;
- 3) реалізація відтворення звуку системою;
- 4) інтеграція в мережеву систему фізичної системи та її графічне зображення, з метою транслявання змін, зроблених одним з гравців усім іншим;
- 5) створення візуального представлення об'єктів гри;
- 6) забезпечення механізму ведення обліку даних користувачів.

Для програмної реалізації мережевої комп'ютерної гри в жанрі Multiplayer First-Person Shooter обрано інструментарій: Unity Engine та мову програмування C# (завдання 1–3); Unity Networking (завдання 4); Database Control, Blender, Gimp (завдання 5–6).

Командна комп'ютерна гра в жанрі Multiplayer First-Person Shooter має мережеву архітектуру авторитарного host-серверу (відсутній виділений сервер, один з клієнтів, які грають, бере на себе цю роль), інтегровану з сервісами Unity для роботи з підключенням гравців до серверу. В таких іграх host – це одна копія гри, яка одночасно працює як сервер та клієнт.

Дизайн ігроладу умовно поділяється на дві складові – взаємодію гравця з грою поза ігровою сесією та безпосередньо під час ігрової сесії. Взаємодія гравця поза ігровою сесією представлена на рис. 1.

Гравець має можливість налаштувати гру, статистику своїх досягнень, здійснити підключення до існуючої ігрової сесії або ж створити нову, в якій даний конкретний гравець виступає в ролі host-серверу.

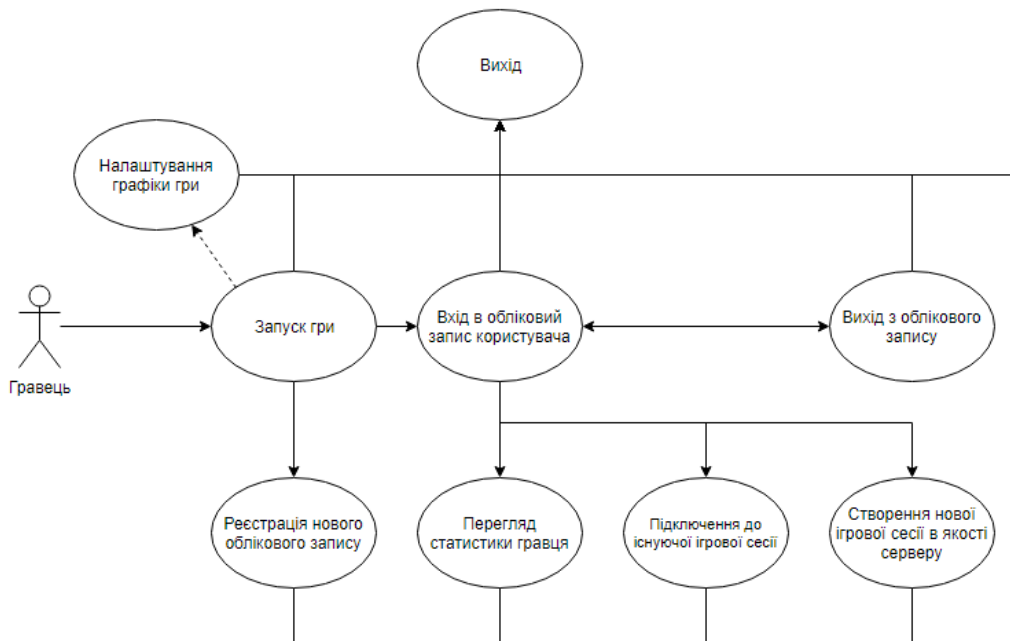


Рисунок 1 – Схематичне представлення взаємодії гравця поза ігровою сесією

Взаємодія з грою на цьому етапі передбачена наступним чином:

1) користувач запускає гру. Йому надається вікно налаштувань, щоб обрати бажані налаштування зображення графічних елементів, розмірів екрану монітору, прив'язку клавіш, режим представлення гри у згорнутому чи розгорнутому вікні тощо. На даному етапі користувач повинен мати можливість перервати налаштування, тим самим скасовуючи запуск гри, або ж підтвердити налаштування та запустити безпосередньо гру;

2) після підтвердження запуску користувачу представляються логотипи Unity Engine та розробника гри;

3) відбувається вхід до головного меню. Для продовження, користувач повинен увійти в обліковий запис. У випадку, якщо гравець його не має, він може зареєструвати новий. Передбачена можливість миттєвого виходу з програми;

4) після входу або реєстрації відбувається перехід до сторінки гравця (гравець може побачити кількість очок, що зароблені ним на даний момент, статистику ігор, а також форми з переліком доступних ігрових сесій та для створення нової). На даному етапі гравець має можливість вийти зі свого облікового запису або ж приєднатися до бажаної гри чи створити нову.

Доцільно розглянути ігролад з точки зору ігрової сесії, а саме:

1) після підключення до ігрової сесії перед гравцем з'являється огляд ігрової мапи в реальному часі. Відображається меню з вибором команд, доступних для приєднання та кількість гравців в кожній з них. Для продовження, гравець має обрати одну з доступних команд або відразу покинути ігрову сесію;

2) після вибору команди перед гравцем з'являється інше меню для вибору класу персонажа. Персонажі відрізняються зовнішнім виглядом, наборами доступного спорядження та своїми ролями під час гри. Вибір персонажа залежить від вподобань гравця. Передбачена можливість повернення до меню вибору команди, з метою продовження необхідно обрати конкретний клас персонажа;

3) після вибору класу доступно вибір спорядження (гравець має можливість залишити доступні значення за замовчанням та продовжити, підтвердивши свій вибір);

4) після підтвердження, модель гравця генерується в ігровій сцені в одній з точок генерації гравців, або ж стартових позицій, які є під умовним контролем команди гравця. З цього моменту, управління повністю передано гравцю;

5) мета кожного матчу полягає у ліквідації необхідної кількості супротивників за певний час, використовуючи командну силу.

6) для досягнення мети матчу гравці повинні ліквідувати гравців іншої команди та уникати ліквідацій з власної сторони;

7) кожен гравець озброєний двома одиницями вогнепальної зброї різних характеристик, набором металевих снарядів – гранат різної потужності, та особливим предметом, тип якого визначається класом гравця;

8) кожен гравець має набір базових характеристик, які напряму впливають на його ефективність у грі: здоров'я; енергія; боєзапас зброї; запас металевих предметів;

9) окрім базових характеристик, існують показники кількості балів гравця в поточній сесії. Бали нараховуються за: ліквідацію супротивників; надання підтримки боєприпасами союзникам; надання підтримки медичними пакетами союзникам;

10) після завершення матчу гравці спостерігають за графічними елементами, що зображують результат матчу, усіх його учасників та їх бали, відбувається закриття матчу, а всі гравці повертаються в меню вибору ігрових сесій.

Ігролад налаштований на те, щоб гравці миттєво змогли приєднатись до матчу, обрати улюблений клас, спорядження та перейти до динамічної гри.

Розроблена мережева комп'ютерна гра в жанрі Multiplayer First-Person Shooter має: низькі апаратні вимоги; безкоштовна; цікавий процес гри; відсутність прихованих платежів та сторонніх інформаційних втручань; можливість розширення системи для підтримки існуючого кола користувачів та його розширення.

Програмний продукт має засоби для створення облікових записів кожного гравця, відстеження ігрової статистики користувачів, створення ігрових сесій. Реалізовано можливість соціальної взаємодії користувачів засобами програмного продукту під час ігрової сесії. Враховуючи специфіку комп'ютерних ігор як програмного забезпечення, розроблений продукт має мінімальні вимоги до апаратної складової персонального комп'ютера.

ВИСНОВКИ

Розробка мережевої комп'ютерної гри в жанрі Multiplayer First-Person Shooter має певні особливості і є унікальним процесом, що поєднує творчі здібності, технічний талант та вміння представити створений продукт. Комп'ютерна гра реалізована ітеративно, з використанням методології гнучкої розробки, цей підхід дозволив коригувати поставлені задачі у відповідності до умов. Під час розробки здійснено чітке планування завдань та розподіл їх пріоритету. Створення мережевої комп'ютерної гри на основі сучасних програмних інструментів дозволило значно спростити процес розробки та полегшити виконання низькорівневих завдань реалізації технічних деталей. Це забезпечило адаптивність розробки гри до нових вимог та ефективність використання ресурсів – як матеріальних, так і часових.

Отже, комп'ютерні ігри як особливий вид програмного забезпечення, підпорядковується специфічним правилам розробки та сприяє задоволенню естетичних, культурних та соціальних потреб особистості.

Режим доступу: <http://sap.pstu.edu>

1. *Avedon, E. The Ambiguity of Play / E. Avedon, B. Sutton-Smith.* –Cambridge : Harvard University Press, 2009. – 288 p.
2. *Costikyan G. Uncertainty in Games: MIT Press, 2013.* – 152 p.
3. *Fullerton, T. Game design workshop: a playcentric approach to creating innovative games / T. Fullerton, Ch. Swain, S. Hoffman.* – 2nd ed. – 2008. – 491 p.
4. *Schell, J. The Art of Game Design: Carnegie Mellon University / J. Schell.* – 2008. – 518 p.
5. *Фурсова, Н. А. Розробка мережевої комп'ютерної гри з використанням Unity Engine [Електронний ресурс] / Н. А. Фурсова, О. Є. Козак // Тези 70 наукової конференції професорів, викладачів, наукових працівників, аспірантів та студентів університету / ПолтНТУ. – Полтава, 2018. – Т. 2. – С. 244–245. – Режим доступу: <http://reposit.pntu.edu.ua/handle/PolNTU/4098>*
6. *Hocking, J. Unity in Action: Multiplatform Game Development in C# with Unity 5 1st Edition / J. Hocking.* – 2015. – 352 p.
7. *Isbister, K. How Games Move Us: Emotion by Design (Playful Thinking) / K. Isbister.* – Cambridge : The MIT Press, 2016. – 192 p.

Fursova N. A., Kozak O. Ye.

PECULARITIES OF ONLINE MULTIPLAYER FIRST-PERSON SHOOTER COMPUTER GAME' DEVELOPMENT

In the article, specifics of development process for online multiplayer computer game in First-Person Shooter genre were researched; performed an analysis of the term «game» in context of computer games industry, stated non-deterministic nature of the term and outlined computer games categories. It was determined that game development process is similar to the process of general software development, yet core differences were discovered. Development stages of online Multiplayer First-Person Shooter game and software toolkit were presented. Development of a Multiplayer First Person Shooter computer game consist of the following phases: prototyping of the game and its modules; choosing network architecture; gameplay design; creation of user's interactions with the game outside of a game session; design of player's abilities during the game session; creation of game's aesthetics; environment modelling; character model design; items concept design; user interface creation; integration of separate game modules; testing and bug fixes process. Player activities in and out of a game session were analyzed. Game is free of charge and has interesting gameplay, it does not contain any concealed micro-transactions and adds interruptions. Developed game allows further expansion to enlarge the audience and support it. Program has tools to create user accounts for each user, track their game statistics and create new game sessions. Game allows social interactions between players through its own means during the game session. Considering the peculiarities of computer games as a category of software, developed game has minimum hardware requirements.

Keywords: *development, genre, online computer game, Multiplayer First-Person Shooter, gameplay.*