

УДК 004.92

В.С.Бондарчук, В.Л.Величко

Луцький національний технічний університет

МОДЕЛЮВАННЯ ІГРОВИХ РІВНІВ

Проаналізовано і обґрунтовано можливості та технологію застосування вільного програмного забезпечення для створення ігрових рівнів. Запропоновано новий напрям для використання ігрових рівнів.

Ключові слова: *комп'ютерна гра, ігровий рівень, level design, редактор рівнів*

Постановка проблеми. Поняття «комп'ютерні ігри» на сьогодні має декілька трактувань, і вживається як в «широкому», так і в «вужькому» значенні слова. В «широкому значенні», комп'ютерні ігри розуміють як загальний термін для визначення всіх інтерактивних розважальних програм на ЕОМ. Для комп'ютерних ігор у вужькому значенні слова входить у вжиток термін «ПК ігри» (англ. *PC games*) це ігри для персонального комп'ютера, без прив'язки до конкретної операційної системи. Відеогра – це гра, в ігровому процесі якої гравець використовує інтерфейс користувача щоб отримати зворотну інформацію з відео пристрою. Весь ігровий процес складається з рівнів [3].

Рівні – це локації в грі, які має пройти гравець для завершення гри. Зазвичай використовуються в аркадних іграх, квестах, платформерах [3]. Звичайно усі ігри, що містять рівні, є лінійними. Після завершення одного рівня гравець переходить на інший. З кожним наступним рівнем зростає його складність. В разі знищення віртуального героя, гра повертається на початок рівня або до останнього чек-поінту (точки останнього збереження). Рівні можуть містити: умовних ворогів, певні предмети, які слід збирати для проходження рівня та багато інших елементів. Для кожної окремої гри характерне своє наповнення рівнів.

В різних іграх рівні можуть виконувати різні функції та мають певні характеристики. За ними їх можна умовно класифікувати:

- прості (де мета — просто дійти з пункту А до пункту Б) та ускладнені (проходячи, здійснити певні дії: знищити ворогів, віднайти якийсь предмет тощо);
- обмежені в часі чи необмежені; якщо гравець не встигне пройти обмежений у часі рівень, це зараховується, як закінчення існування гравця;
- звичайні (обов'язкові для завершення гри) та додаткові (звичайно це секретні рівні, які не є обов'язковими для проходження, містять додаткові бонуси, що полегшують проходження, та стають доступними лише в разі виконання певних додаткових дій);
- у кожній конкретній грі можна окремо класифікувати рівні.

В різних іграх можуть використовуватися інші назви для позначення рівня: етап/фаза, раунд, зона, акт, світ/мапа, місія (це поняття звичайно характерне для стратегій, але може використовуватися і в аркадах, якщо кожний рівень являє собою певне завдання, яке потрібно виконати), епізод, квест. Дизайн рівнів (англ. *level design, environment design*) або мапінг (англ. *game mapping*) – технологія в розробці комп'ютерних ігор, що використовується для створення нових або модифікації існуючих ігрових рівнів [3].

На ранніх етапах розвитку комп'ютерних ігор розробкою рівнів, графіки та ігрової механіки займався програміст, так як рівні в межах гри відрізнялися за складністю завдань, а не за сюжетом. В процесі розвитку ігрової індустрії для ПК, яка є головним стимулятором ІТ технологій, виникла необхідність чіткого поділу між файлами з ігровим контентом та файлами ігрового рушія, що дозволило користувачам самостійно вносити зміни до ігрового середовища за рахунок використання вбудованих (наприклад ігри *Half-Life, Quake 3*) або відокремлених редакторів рівнів. В окремих іграх (*Roguelike*) рівні згенеровано процедурами, що дозволяє розробнику вибрати різні варіації архітектури рівня, редагуючи параметри в алгоритмах випадкового генерування рівнів [3].

Створення нових рівнів – невід'ємна частина модифікації ігор. В процесі конструювання рівнів – необхідно розробити зовнішній вигляд рівня врахувавши продуктивність гри та вимоги апаратного забезпечення. Дизайн рівнів спрямований на досягнення двох основних цілей –

формування завдань для гравця та надання сприятливого ігрового середовища, що досягається шляхом використання моделей, текстур, звуків та інших ефектів, створюючи так звану віртуальну реальність.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. На даний час існує велика кількість інструментів для створення рівнів. До ігрових редакторів рівнів для Windows відносяться Valve Hammer Editor, UnrealEd, 3D World Studio, Aurora Engine, Q3Radiant, Unity, Grome та інші [1-3].

Багатофункціональні рушії вимагають застосування відповідних редакторів, як наприклад, GtkRadiant, що базується на комерційному Q3Radiant або вільному QuArK. Рушій гри (англ. game engine) – центральна програмна частина будь-якої відеогри, яка відповідає за всю її технічну сторону, дозволяє полегшити розробку гри за рахунок уніфікації і систематизації її внутрішньої структури. Важливим значенням рушія є можливість створення багатофункціональних ігор (сьогодні найчастіше одночасно для ПК, PS3 та Xbox 360). Використання одного рушія для створення декількох різних ігор дозволяє заощадити на процесі розробки [2].

Окремі ігри володіють вбудованим редактором рівнів, наприклад, Battlezone II: Combat Commander, Cube 2: Sauerbraten та Doom 3. До консольних ігор з вбудованими редакторами відносяться TimeSplitters, розроблена Free Radical Design. Іноді професійне програмне забезпечення, наприклад, 3D Studio Max, Blender, AutoCAD, Lightwave, Maya, Softimage XSI використовується з вбудованим плагіном для окремої гри [4]. Дизайнери рівнів внесли суттєвий вклад у ігрову індустрію, а саме для шутерів від першої особи. Наприклад, Джон Ромеро, відповідальний за високий рівень дизайну у грі Doom, Річард Грей, автор багатьох рівнів у іграх Duke Nukem 3D и SiN [3].

Формулювання цілей статті. Обґрунтувати технологію використання вільного програмного забезпечення для створення ігрових рівнів.

Виклад основного матеріалу. Дизайн рівня розпочинається зі створення концептуального дизайну, тобто створення ескізів майбутнього рівня. В сучасних іграх дизайн рівня передбачає документування дизайну, моделювання, заповнення ландшафту та розміщення на ньому різноманітних об'єктів. Все вищевказане здійснюється за допомогою редактора рівнів, що являють собою багатофункціональні пакети інструментів, здатні конкурувати навіть з комерційними версіями 3D редакторів. Існує загальноприйнята класифікація основних етапів процесу створення рівнів, що можуть відрізняти залежно від жанру гри. До основних етапів відносяться:

- 1) розбивання території карти на сектори – гори, міста, тунелі, площі;
- 2) виділення окремих ділянок на карті для здійснення активної діяльності героїв;
- 3) позначення рухомих об'єктів на карті, наприклад, дверей, кнопок, важелів;
- 4) виділення місць для зберігання ресурсів відновлюваних або не відновлюваних;
- 5) позначення місць початку та закінчення маршруту;
- 6) додавання аудіовізуальних ефектів: текстур, звуків, анімації, освітлення, музики;
- 7) додавання скриптів та тригерів на рівень.

На основі вищевказаного було розроблено алгоритм моделювання ігрового рівня (рис. 1).

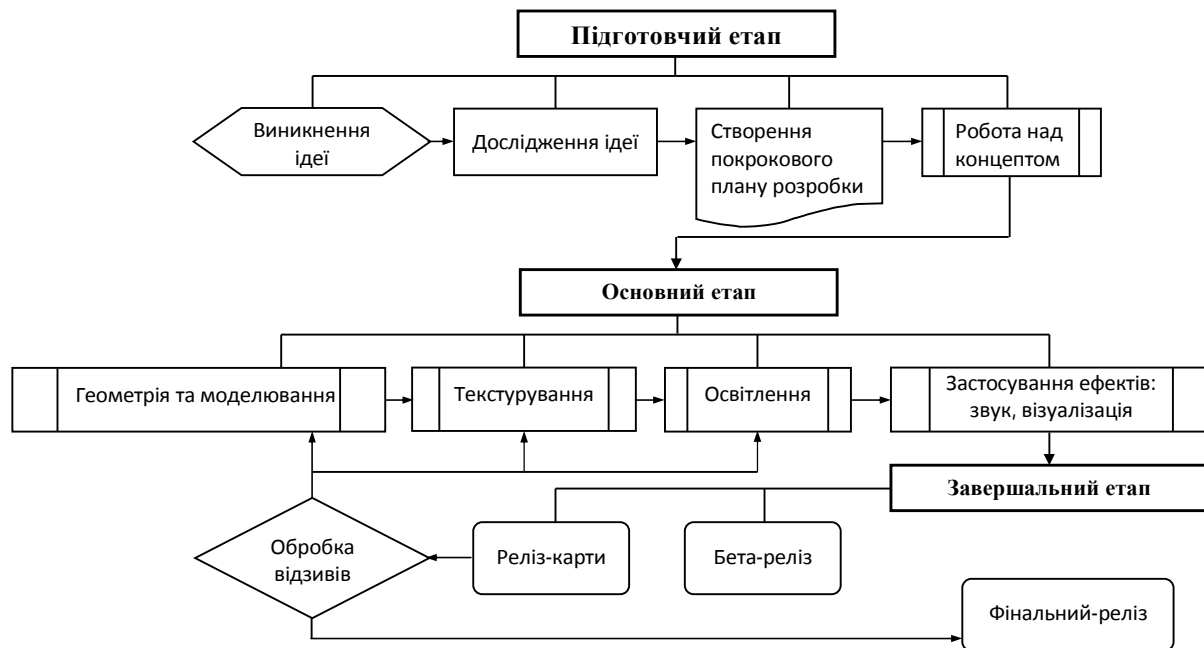


Рис. 1. Алгоритм створення ігрового рівня

Виникнення ідеї обумовлено фактором стимулювання, замовленням або просто творчим задумом. Дослідження ідеї передбачає вивчення усіх можливостей реалізації задуму і вибір найбільш оптимального, дешевого або з можливістю швидкої реалізації. Створення покрокового плану розробки дозволяє відобразити усі деталі ідеї не загубивши дрібних деталей, ефективним на даній фазі є використання програмного забезпечення для здійснення планування. Робота над концептуальною моделлю полягає у створенні ескізного проекту рівня спочатку у паперовому вигляді, а після уточнення з використанням графічних пакетів. Основний етап розробки відбувається в процесі моделювання геометрії об'єктів та елементів, застосування до них текстур, ефектів освітлення та рендерингу. Наповнення рівня аудіовізуальними ефектами наближає рівень розробки до віртуального світу. Наступна фаза полягає у створенні бета-версії продукту та релізу-карти. Після здійснення тестування враховуються побажання, рекомендації та зауваження і відбувається повторне моделювання, текстурування та освітлення об'єктів. Кількість ітерацій на даному етапі може бути необмеженою, проте необхідно обмежити даний процес обґрунтованими витратами часу та ресурсів. Результатом здійсненні вищенаведених дій є фінальна версія релізу.

Використовуючи сформульовані рекомендації було розроблено ігровий рівень на основі реального об'єкта – споруди Луцького національного технічного університету, що розміщується у місті Луцьк за адресою вул. Львівська 75. Для повної ідентичності змодельованих та реальних об'єктів використовувались цифрові фотографії та ресурси Google maps.

Для розробки використовувалась програма Valve Hammer Editor — редактор рівнів, розроблений компанією Valve Software для роботи з ігровими рушіями «Goldsource» і «Source». Інтерфейс редактора (рис. 2) складається з чотирьох вікон, що відображують створюваний рівень: вигляд зверху, вигляд зліва, вигляд спереду і вікно перспективи.

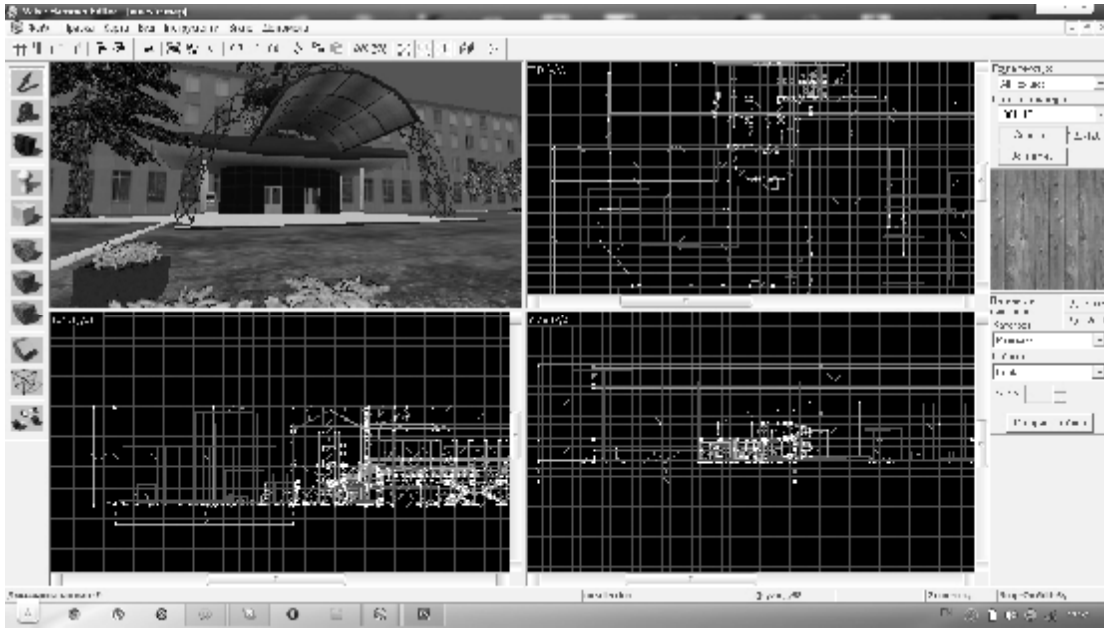


Рис. 2. Інтерфейс програми Valve Hammer Editor

Програма зберігає мапу у не прийнятному для рушія форматі .map або .rmf, тому є потреба у проміжному програмному забезпеченні для конвертування та компілювання створених файлів. В комплекті з Valve Hammer Editor поставляються компілятори, що складаються з чотирьох програм: BSP (обробляє видимість геометрії рівня); CSG (відсікає невидимі полігони); VIS (розраховує видимість об'єктів); RAD (вибудовує освітлення). Після компіляції створюється файл з розширенням .bsp, зрозумілий для рушія гри.

Оскільки, редактор Valve Hammer Editor підтримує можливість моделювання брашами (англ. brush-based), які обмежені сіткою, в результаті чого утворюються примітивні елементи, що складаються з багатогранників, конусів, циліндрів, тому для моделювання більш складних високо полігональних об'єктів (кущі, дерева, автомобілі, тварини і т.д.) використовується безкоштовний 3D редактор kHED (рис. 3). Проте файли kHED не сприймаються редактором Valve Hammer Editor та рушієм гри, тому їх потрібно компілювати у файли з розширенням .mdl і лише після цього інтегрувати до редактора рівнів.

Для реалістичності зображень використано редактор текстур Wally. Схема обробки та конвертування даних і файлів наведена на рис. 4.

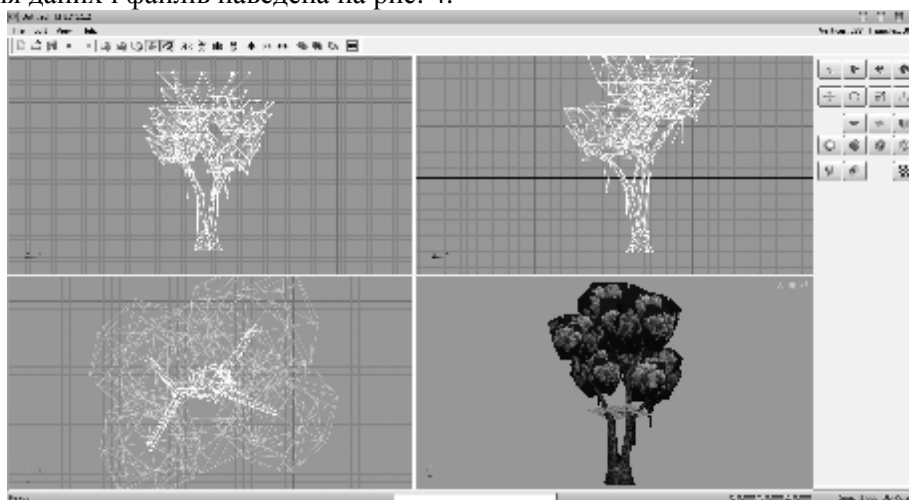


Рис. 3. Інтерфейс 3D редактора kHED.

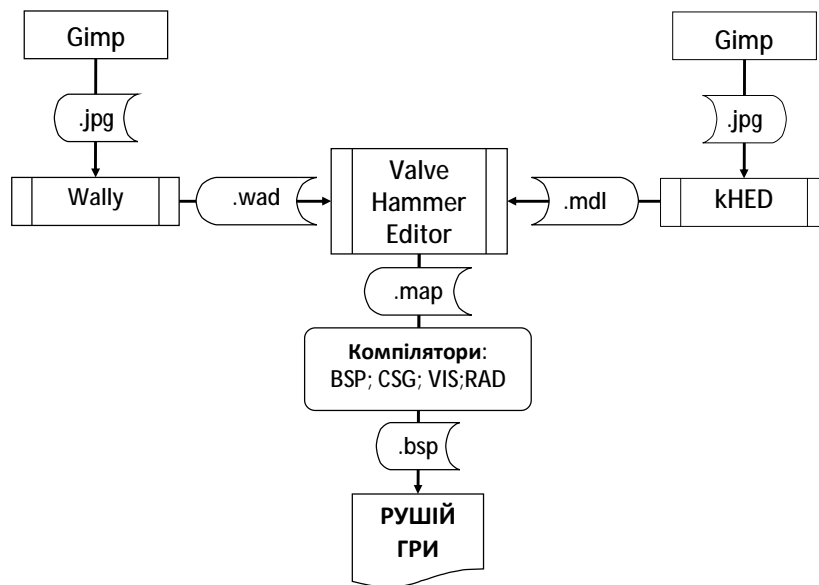


Рис. 4. Схема обробки та конвертування файлів

Висновки та перспективи подальших розвідок. Обґрунтовано можливості та технологію використання вільного програмного забезпечення для створення ігрових рівнів. Розроблено укрупнений варіант ігрового рівня на основі споруди ЛНТУ, який вимагає деталізації внутрішніх інтер'єрів, що надасть можливість використання даного продукту для здійснення віртуальних екскурсій та презентацій для абітурієнтів та гостей.

1. Andrew Gahan. 3ds Max Modeling for Games: Insider's Guide to Game Character, Vehicle, and Environment Modeling - 3ds Max. Focal Press, 2008.
2. Дизайн ігрових рівнів [Електронний ресурс] // Режим доступу: <http://www.worldofleveldesign.com>.
3. Дизайн урвней [Электронний ресурс] //Википедия. Свободная энциклопедия – 2011 // Режим доступа: http://ru.wikipedia.org/wiki/Дизайн_урвней
4. Shahrani, Sam Educational Feature: A History and Analysis of Level Design in 3D Computer Games [Електронний ресурс] // Режим доступу: http://www.gamasutra.com/view/feature/6552/the_design_of_frektoplay_games_.php#comments