

УДК 004.9

Гринюк С.В., Бортник К.Я., Міскевич О.І., Паливода Д.І.  
Луцький національний технічний університет

## ОГЛЯД ІНСТРУМЕНТАЛЬНИХ ЗАСОБІВ ДЛЯ СТВОРЕННЯ ІГОР ПІД ОС ANDROID

**Гринюк С.В., Бортник К.Я., Міскевич О.І., Паливода Д.І. Огляд інструментальних засобів для створення ігор під ОС Android.** У статті розглядаються одні з найбільш поширених програмних платформи для мобільних пристроїв та здійснюється огляд та аналіз основних середовищ для створення ігор під ОС Android.

**Ключові слова:** платформа, операційна система, архітектура, середовище, додаток.

**Гринюк С.В., Бортник К.Я., Міскевич А.И., Половодье Д.И. Обзор инструментальных средств для создания игр под ОС Android.** В статье рассматриваются одни из самых распространенных программных платформы для мобильных устройств и осуществляется обзор и анализ основных сред для создания игр под ОС Android.

**Ключевые слова:** платформа, операционная система, архитектура, среда, приложение

**Hryniuk S, Bortnik K., Miskevich O, Palivoda D. An overview of tools for creating games under the Android operating system.** This article discusses some of the most common mobile platform software and reviews and analyzes the underlying environments for creating games under the Android operating system.

**Keywords:** platform, operating system, architecture, environment, application.

**Вступ.** У зв'язку із швидким розвитком мобільних комп'ютерів, включаючи стільникові телефони, електронні книги, планшети, комунікатори, смартфони., постійно зростає актуальність розробки програмних додатків для подібних пристроїв. Часто виникає питання вибору відповідної платформи для розробки з існуючого різноманіття: IOS, Android, Windows Phone і т.д. Існує безліч підходів до розробки, які відкривають безліч можливостей для розробників.

В даний час однією з найбільш поширених програмною платформою для мобільних пристроїв є Android, заснований на ядрі Linux. При цьому Android дозволяє використовувати всі можливості відкритого інтерфейсу програмування додатків Application Programming Interface (API), що використовується в додатках ядра. Архітектура побудована таким чином, що будь-який додаток може використовувати вже реалізовані можливості іншого додатку за умови, що останній відкриє доступ на використання своєї функціональності [1].

Таким чином, архітектура реалізує принцип багаторазового використання компонентів операційної системи і додатків. Поширюється Android на різних видах обладнання, які тільки можна уявити в вигляді сучасних мобільних пристроїв - телефонів, смартфонів, комунікаторів, планшетних комп'ютерів, електронних книг і багато іншого.

Сьогодні виробники мобільних пристроїв вважають впровадження нових можливостей в області мобільних ігор одним з важливих напрямків розвитку своєї продукції. Ігри для мобільних платформ пройшли довгий шлях розвитку: суттєво змінилася графіка, з'явилися складні функції, що займають великий обсяг пам'яті, вдосконалювалося звукове супровід, додалися можливості управління персонажами або об'єктами гри з допомогою сенсорного дисплея і акселерометра. Раніше гри поширювалися тільки як бонус до телефону, а зараз є маса можливостей скачати ігри на телефон платно або безкоштовно.

**Метою роботи** є огляд і аналіз основних інструментальних засобів створення ігор для ОС Android.

**Виклад основного матеріалу.** Більшість інструментальних засобів для створення ігор можна поділити на 3 групи:

**1. Фреймворк** - програмна платформа, яка визначає структуру програмної системи; програмне забезпечення, що полегшує розробку і об'єднання різних компонентів великого програмного проекту. Фреймворк відрізняється від поняття бібліотеки тим, що бібліотека може бути використана в програмному продукті просто як набір підпрограм близькою функціональності, не впливаючи на архітектуру програмного продукту і не накладаючи на неї ніяких обмежень. У той час як фреймворк диктує правила побудови архітектури додатку, задаючи на початковому етапі розробки поведінка за умовчанням, каркас, який потрібно буде розширювати і змінювати відповідно до зазначених вимог.

**2. Ігровий рушій** - центральний програмний компонент комп'ютерних та відеоігор або інших інтерактивних додатків з графікою, оброблюваної в реальному часі. Він забезпечує основні технології, спрощує розробку і часто дає грі можливість запускатися на декількох платформах, таких

як ігрові консолі та настільні операційні системи, наприклад, GNU/Linux, MacOS X і Microsoft Windows. Основну функціональність зазвичай забезпечує ігровий двигун, що включає двигун рендеринга («візуалізатор»), фізичний двигун, звук, систему скриптів, анімацію, штучний інтелект, мережевий код, управління пам'яттю і багатопотоковість. Часто на процесі розробки можна заощадити за рахунок повторного використання одного ігрового двигуна для створення безлічі різних ігор.

**3. Конструктор ігор** - програма, яка об'єднує в собі ігровий рушій і інтегроване середовище розробки, і, як правило, включає в себе редактор рівнів, що працює за принципом WYSIWYG. Такі програми значно спрощує 25 процес розробки ігор, роблячи його доступним любителям-непрограмістів, і можуть бути використані в початковому навчанні програмуванню [1]

В роботі ми будемо досліджувати різноманітних представників всіх цих груп, проте будемо приділяти більшу увагу на інструментальні засоби, які мали реалізацію протягом останніх 5 років, оскільки світ ігрової індустрії дуже швидко оновлюється та прогресує, то набір інструментів 5-ти річної давності виявиться неактуальним в поточних реаліях.

**Microsoft XNA** (англ. XNA's Not Acronymed) — набір інструментів з керованим середовищем часу виконання (.NET), створений Microsoft для полегшення розробки комп'ютерних ігор. Мета XNA звільнити розробку ігор від написання «повторюваного шаблонного коду» і об'єднати різні аспекти розробки ігор в одній системі. Набір інструментів XNA був анонсований 24 березня 2004 на Game Developers Conference в Сан-Хосе, Каліфорнія. Перший Community Technology Preview XNA Build був випущений 14 березня 2006. XNA Framework ґрунтується на реалізації .NET Compact Framework 2.0 для розробки для Xbox 360 і .NET Framework 2.0 на Windows. Він включає великий набір бібліотек класів, специфічних для розробки ігор, що підтримує максимальне повторне використання коду на всіх цільових платформах. Фреймворк виконується на модифікації Common Language Runtime, що оптимізована для ігор. CLR доступне для Windows XP, Windows Vista, і Xbox 360. Так як ігри XNA пишуться для CLR, вони можуть бути запущені на будь-якій платформі, яка підтримує XNA Framework з мінімальними змінами або взагалі без них. Ігри, які запускаються на фреймворку, технічно можуть бути написані будь-якою .NET-сумісною мовою, але офіційно підтримується тільки мова програмування C# та середовище швидкої розробки XNA Game Studio Express і всі версії Visual Studio 2008. 26 XNA Framework приховує низькорівневі технологічні деталі, пов'язані з розробкою гри [2].

Таким чином, фреймворк піклується про різницю між платформами, дозволяючи розробникам приділяти більше уваги смислового вмісту гри. XNA Framework інтегрується з декількома інструментами, такими як ХАСТ, для допомоги в створенні контенту. XNA Framework надає підтримку створення та двомірних, і тривимірних ігор і дозволяє використовувати можливості контролерів Xbox 360. Desktopні програми можуть поширюватися безкоштовно під поточним ліцензуванням Microsoft. Існує проект MonoGame, що представляє собою кросплатформну open-source реалізацію XNA з додатковими можливостями.

**Construct 2** — це заснований на HTML5 конструктор 2D ігор, розроблений компанією Scirra. Конструктор спрямовано в першу чергу на людей, які не розуміються в програмуванні, дозволяючи швидко створювати ігри способом Drag-and-drop з використанням візуального редактора та логічної системи, заснованої на принципі поведінки та реакції. Construct 2 є прямим нащадком попередньої версії програми, Construct Classic.

Функціональні особливості: Система «Події та Дії» як і в Construct Classic, основним методом програмування ігор та додатків у Construct 2 є використання «листів подій» (англ. event sheets), що схожі на файли рушія, які використовуються у мовах програмування. Коли виконується умова, задана користувачем в листі подій, слід за нею виконується дія чи функція. Система «Поведінки» Особливістю Construct 2 в порівнянні з іншими конструкторами є так названі «поведінки» (англ. behaviors). Поведінка — це заздалегідь заготовлений набір (шаблон) властивостей об'єкту. Поведінки потрібні для прискорення процесу розробки гри, коли користувач не задає всі властивості сам в листі подій, а просто користується необхідним шаблоном. 27 Прикладом поведінки є поведінка 8 direction, яка дозволяє переміщувати об'єкт у восьми напрямках за допомогою клавіш. Підтримка сторонніх плагінів [3].

Розробники Construct 2 забезпечують та навіть заохочують створення плагінів від сторонніх розробників. Так, на офіційному сайті можна знайти поради та уроки з написання та налаштування плагінів для коректної роботи. Всі плагіни Construct 2 написано на Javascript.

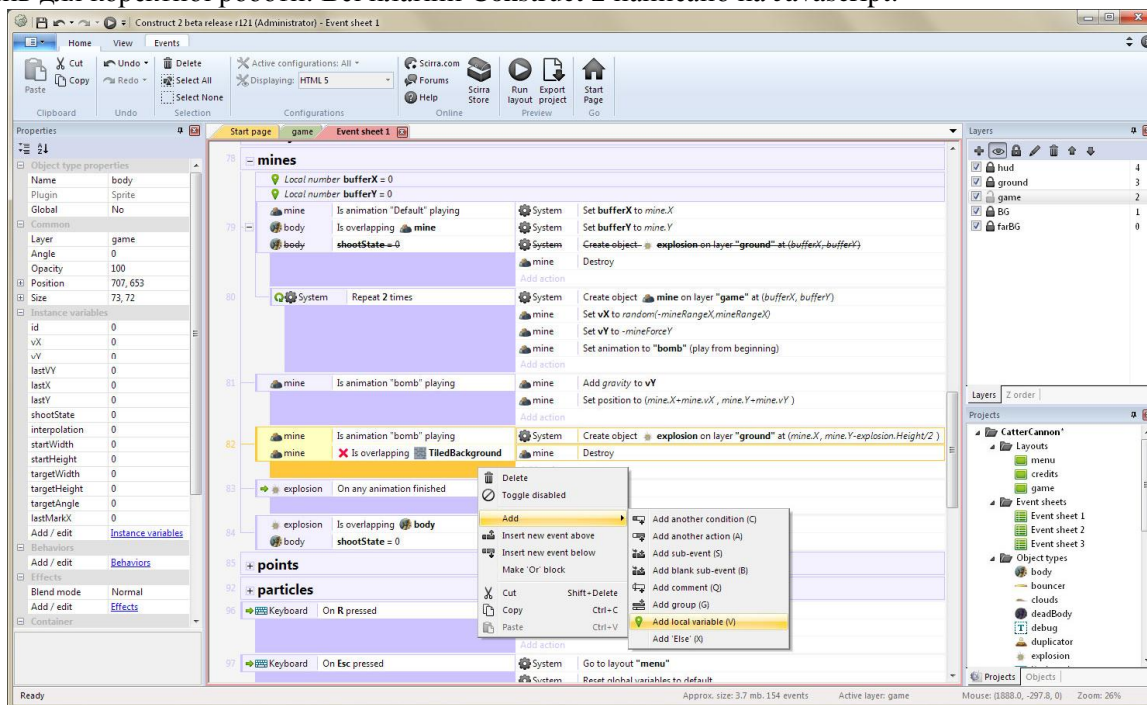


Рис.1 – Головне вікно Construct

**Blender Game Engine** — пакет для створення тривимірної комп'ютерної графіки, що включає засоби моделювання, анімації, вимальовування, після-обробки відео, а також створення відеоігор. Особливостями пакету є малий розмір, висока швидкість вимальовування, наявність версій для багатьох операційних систем — FreeBSD, GNU/Linux, Mac OS X, SGI Irix 6.5, Sun Solaris 2.8 (sparc), Microsoft Windows, SkyOS, MorphOS та Pocket PC. Пакет має такі функції, як динаміка твердих тіл, рідин та м'яких тіл, систему гарячих клавіш, велику кількість легко доступних розширень, написаних мовою Python. Починаючи з версії 2.61 з'явилися функції «відстеження камери» (англ. camera tracking), та «захоплення руху» (англ. motion capture або mocap).

Програма є вільним програмним забезпеченням та розповсюджується під ліцензією GNU GPL. Ігровий рушій Blender Game Engine (BGE), є вбудованим компонентом Blender. У своєму складі він має вбудований фізичний движок Bullet, підтримку мережі через скрипти Python, графічний рендер з повноцінною підтримкою шейдерів. Blender надає чудовий інтерфейс конструктора, з можливістю легко налаштувати ігрову логіку. Або як альтернатива написання скриптів Python безпосередньо звертатися до API. Для створення гри немає необхідності виходити з програми, більше того наявні інструменти що полегшують тестування, наприклад перегляд роботі шейдерів без запуску графічного рушія, тощо. 28 Ігровий рушій Blender використовує систему графічних «логічних цеглин» (поєднання «датчиків», «контролерів» і «приводів») для контролю руху й відображення об'єктів у рушії. Ігровий рушій також може бути розширений за допомогою набору Python палітурки. Як Blender, він використовує OpenGL як шар крос-платформної графіки, для зв'язку з графічним обладнанням [4].

**EaselJS - Javascript** бібліотека, що надає можливість працювати з Canvas у графічному режимі, включаючи повний список ієрархічного відображення, модель взаємодії основного і допоміжних класів, щоб полегшити роботу з 2D графікою в Canvas. EaselJS забезпечує рішення для роботи з багатою графікою і інтерактивністю в HTML5 Canvas.

EaselJS також має вбудовану підтримку:

- Особливостей Canvas, такі як тіні і CompositeOperation;
- Ticker, глобальний heartbeat, на яке об'єкти можуть підписатися;

- Фільтри, в тому числі ColorMatrixFilter, AlphaMaskFilter, AlphaMapFilter і BlurFilter;
- Утиліта ButtonHelper, полегшує створення інтерактивних кнопок;
- SpriteSheetUtils і SpriteSheetBuilder, щоб допомогти побудувати і керувати функціональністю SpriteSheet під час виконання.

Всі сучасні браузері, які підтримують Canvas будуть підтримувати EaselJS. Проте продуктивність може різнитися між платформами, наприклад, Android Canvas має погану апаратну підтримку, і працює, в середньому, повільніше ніж більшість інших браузерів [5].

**Game Maker** — один з найвідоміших конструкторів ігор. Написаний на Delphi Доступний для ОС Windows. Створення ігор в ньому не потребує попереднього знайомства з будь-якою з мов програмування. Гра в Game maker будується як набір ігрових об'єктів. За їх зовнішній вигляд відповідає спрайт, а поведінка задається шляхом опису реакцій на події. Для цього можна використовувати графічне представлення програм (близьке до блок-схемами) у вигляді послідовності іконок-дій. Програмування за допомогою дій відбувається в режимі drag-n-drop. Наприклад, для того щоб почати умовний оператор, потрібно перетягнути на панель дій восьмикутник з іконкою, що означає тип перевірки, а потім, можливо, ввести будь-які значення в форму, що з'явилася. Для більш просунутих користувачів є скриптова мова GML схожий на JavaScript і C++, є можливість створення власних бібліотек дій, використовуючи Library Maker. Розрахований в основному на створення двовимірних (2D) ігор будь-яких жанрів. Також підійде для створення різних презентацій і т. п [6].

Game Maker розповсюджується на умовах Shareware, безкоштовна версія обмежена в функціональності, а при запуску ігор на стрічці завантаження гри показується логотип Game Maker.

**Unity** — багатоплатформовий інструмент для розробки дво- та тривимірних додатків та ігор, які працюють на операційних системах Windows і iOS. Створені за допомогою Unity додатки працюють під системами Windows, Android, Apple iOS, Linux, а також на гральних консолях Wii, PlayStation 3 і Xbox 360. Є можливість створювати інтернет-застосунки за допомогою спеціального під'єднуваного модуля для браузера Unity, а також за допомогою експериментальної реалізації в межах модуля Adobe Flash Player. Додатки, створені за допомогою Unity, підтримують DirectX та OpenGL.

Редактор Unity має простий Drag&Drop інтерфейс, який легко налаштувати, що складається з різних вікон, завдяки чому можна проводити налагодження гри прямо в редакторі. Русій підтримує три сценарних мови: C #, JavaScript (модифікація). Проект в Unity ділиться на сцени (рівні) - окремі файли, що містять свої ігрові світи зі своїм набором об'єктів, сценаріїв, і налаштувань. Сцени можуть містити в собі як, об'єкти (моделі), так і порожні ігрові об'єкти – тобто ті які не мають моделі. Об'єкти, в свою чергу містять набори компонентів, з якими і взаємодіють скрипти. У об'єктів з видимої геометрією також за замовчуванням присутній компонент Mesh Renderer, що робить їх модель їх видимою. Також Unity підтримує фізику твердих тіл і тканини, фізику типу Ragdoll (ганчіркова лялька). У редакторі є система успадкування об'єктів; дочірні об'єкти будуть повторювати всі зміни позиції, повороту і масштабу батьківського об'єкта. Скрипти в редакторі прикріплюються до об'єктів у вигляді окремих компонентів. При імпорті текстури в русій можна згенерувати alpha-канал, mip-рівні, normal-map, light-map, карту відображень, проте безпосередньо на модель текстуру прикріпити не можна - буде створено матеріал, з яким буде призначений шейдер, і потім матеріал прикріпиться до моделі. Редактор Unity підтримує написання і редагування шейдерів. Крім того він містить компонент для створення анімації, анімацію також можна створити попередньо в 3D редакторі та імпортувати разом з моделлю, а потім розбити на файли. У Unity вбудована підтримка мережі [7].

Ігровий русій повністю пов'язаний із середовищем розробки. Це дозволяє випробовувати гру прямо в редакторі.

**Unreal Engine 3** - написаний мовою C++, ігровий русій дозволяє створювати ігри для більшості операційних систем і платформ: Microsoft Windows, Linux, Mac OS і Mac OS X, консолей Xbox, Xbox 360, PlayStation 2, PlayStation Portable, 31 PlayStation 3, Wii, Dreamcast і Nintendo GameCube. Для спрощення портування русій використовує модульну систему залежних компонентів: підтримує різні системи рендерингу (Direct3D, OpenGL, Pixomatic), відтворення звуку (EAX, OpenAL, DirectSound3D), засоби голосового відтворення тексту, розпізнавання мовлення (тільки для Xbox360, PlayStation 3, Nintendo Wii і Microsoft Windows), модулі для роботи з мережею й

підтримка різних пристроїв вводу. Для гри у мережі підтримуються технології Windows Live, Xbox Live, і GameSpy, включаючи до 64 гравців (клієнтів) одночасно.

Попри те, що офіційно засоби розробки не містять у собі підтримки великої кількості клієнтів на одному сервері, рушій використовувався для створення MMORPG-ігор. Один з найвідоміших представників жанру, Lineage II, використовує рушій Unreal Engine. 5 листопада 2009 року був випущений пакет Unreal Development Kit, безкоштовна версія Unreal Engine 3 для некомерційного використання з можливістю купівлі дешевої комерційної ліцензії. Для описання логіки гри використовується C++ подібний UnrealScript. Усі елементи ігрового рушія представлені у вигляді об'єктів, що мають набір характеристик, і клас, який визначає доступні характеристики. У свою чергу будь-який клас є «дочірнім» класом object.

Серед основних класів і об'єктів можна виділити наступні: Актор (actor) — базовий клас, що містить усі об'єкти, які мають відношення до ігрового процесу й мають просторові координати. Пішак (pawn) — фізична модель гравця або об'єкта, керованого штучним інтелектом. Метод керування описаний спеціальним об'єктом, такий об'єкт називається контролером. Контролер штучного інтелекту описує лише загальну поведінку пішака під час ігрового процесу, а такі параметри як «здоров'я» (кількість пошкоджень, після яких пішак перестає функціонувати) або, 32 наприклад, відстань, на якій пішак звертає увагу на звуки, задаються для кожного об'єкта окремо. Світ, рівень (world, game level) — об'єкт, що характеризує загальні властивості «простору», наприклад, силу тяжіння й туман, у якому розташовуються всі актори. Також може містити в собі параметри ігрового процесу, як, наприклад, ігровий режим, для якого призначений рівень [8].

**Висновки.** Серед ігрових рушіїв у колі незалежних розробників, останнім часом, найбільшою популярністю користується Unity. Він повністю задовольняє нас за своїми базовими характеристиками до того ж має потужну підтримку товариства, що значно знижує поріг входження.

Серед конструкторів, досить привабливо виглядає Construct 2, що номінально обіцяє широкий спектр функціоналу та кросплатформеність. До того ж знову таки, має чималу популярність та підтримку серед користувачів. Єдиним мінусом є орієнтованість лише на 2-D розробку, що доведеться врахувати при формуванні концепції для прототипів.

Серед фреймворків для розробки ігор за функціональними можливостями можна виділити Phaser та melonJS, якщо не звертати увагу на те, що вони також лише для 2-D проектів. MelonJS вийшов у світ раніше та має більше реалізованих проектів, проте Phaser показав свою конкурентоздатність та стрімко набирає популярності, на разі він має майже вдесятеро більшу кількість відвідувань офіційної сторінки в день [9].

1. Свободная энциклопедия «Википедия». Android [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://ru.wikipedia.org/wiki/Android>
2. Офіційний портал розробників XNA - <https://msdn.microsoft.com/ruRU/games-development-msdn> – Дата доступу : 27.04.2016.
3. Офіційний сайт Construct2.- <https://www.scirra.com>. – Дата доступу : 14.05.2019.
4. Офіційний сайт Blender. - <https://www.blender.org>. - Дата доступу : 14.05.2019.
5. Офіційний сайт Easeljs - Режим доступу <http://createjs.com/easeljs>. – Дата доступу : 14.04.2019.
6. Офіційний сайт GameMaker - Режим доступу <http://www.yoyogames.com/gamemaker>. – Дата доступу : 27.04.2019
7. Офіційний сайт Unity - Режим доступу <http://unity3d.com/ru/>. – Дата доступу : 27.04.2019.
8. Портал ігрових новин - Режим доступу <http://www.3dnews.ru/games/622071>. – Дата доступу : 27.04.2019
9. Аналіз популярності веб сайтів - Режим доступу <http://compare.easycounter.com/> – Дата доступу : 27.04.2019.