

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«САРАТОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ Н.Г. ЧЕРНЫШЕВСКОГО»

Кафедра дискретной математики и информационных технологий

**ИССЛЕДОВАНИЕ ИНСТРУМЕНТОВ ДЛЯ СОЗДАНИЯ ИГР И
НАПИСАНИЕ МУЛЬТИПЛАТФОРМЕННОГО ИГРОВОГО ДВИЖКА**

АВТОРЕФЕРАТ БАКАЛАВРСКОЙ РАБОТЫ

студента 5 курса 521 группы

направления 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»

факультета компьютерных наук и информационных технологий

Яковлева Вадима Дмитриевича

Научный руководитель

к. ф.-м.н., доцент

подпись, дата

Л.В. Кальянов

Зав. кафедрой

к. ф.-м.н., доцент

подпись, дата

Л.Б. Тяпаев

Саратов 2019

ВВЕДЕНИЕ

Сам термин «игровой движок» подразумевает под собой программное обеспечение, пригодное для повторного использования и расширения, и тем самым может быть рассмотрено как основание для разработки множества различных игр без его существенных изменений.

Термин появился в середине 1990-х в контексте компьютерных игр жанра шутер от первого лица, похожих на популярные в то время игры Wolfenstein 3D и Doom. Как следствие, такое программное обеспечение получило высокую ценность за счёт того, что на их основе начали создаваться новые игры, в которых разработчики достаточно быстро и дёшево создавали новую графику, текстуры, оружие, персонажей, локации, правила игры и прочее.

Игровые движки также часто называют «Связующим программным обеспечением» или более простым языком — программными прослойками, так как они помогают не задумываться о таких вещах, как распределение ресурсов машины и процессорного времени. Как многие другие виды связующего ПО игровой движок представляет собой уровень абстракции, позволяя написанным на нём играм либо сразу работать на разных операционных системах, включая игровые консоли, либо достаточно быстро и просто портировать игры на другие платформы с минимальными изменениями программного кода. Чаще всего игровые движки построены на основе компонентно-ориентированной архитектуры, что позволяет либо расширить уже существующий функционал различных частей системы, либо полностью заменить их на другие, более подходящие для поставленных целей. Многие современные игровые движки представляют собой набор слабо связанных друг с другом компонентов, что даёт практически абсолютную свободу выбора нужных для разработки игры компонентов.

Основными компонентами игрового движка являются:

- Движок для обработки и отрисовки 2D или 3D изображений.
- Звуковой движок.
- Движок физики, также называющийся обработчиком коллизий.
- Движок анимации. Зачастую включается в движок обработки изображений.
- Искусственный интеллект.
- Сетевой компонент.
- Компонент управления распределением ресурсов системы.

Чаще всего трёхмерные движки или системы отрисовки в игровых движках построены на графическом интерфейсе, таком, как Direct3D или OpenGL, обеспечивающем программную абстракцию видеокарты. Также при создании игр используются низкоуровневые библиотеки, например, DirectX, и OpenGL, которые обеспечивают аппаратно-независимый доступ к другому аппаратному обеспечению компьютера, такому как устройства ввода (мышь, клавиатура и джойстик), сетевые и звуковые карты. До появления аппаратно — ускоряемой 3D графики использовались программные визуализаторы. Программный рендеринг всё ещё используется в некоторых инструментах моделирования для отрисовки изображений, для которых визуальная достоверность важнее производительности.

Несмотря на своё название, игровые движки имеют множество применений вне игровой индустрии. Например, их можно использовать для визуализации различных строительных проектов, дизайнов помещений, отрисовки промо-роликов, симулирования различных ситуаций и многого другого.

Цель бакалаврской работы:

Основной целью данной работы является исследование существующих на сегодняшний день движков и написание собственного игрового движка для персонального компьютера и смартфона. В связи с этим были поставлены следующие задачи:

1. Исследование игровых движков и принципов их работы.
2. Исследование графических интерфейсов для взаимодействия с видеоадаптером.
3. Реализация собственного игрового движка, как для ПК, так и для платформы Android.

Методологические основы написания игрового движка представлены в работах Ахмедова А., Валиулина С., Грегори Дж., Мак Шаффри М., Ленгель Е., Питерс А., Буга К., Зыкова И.,

Теоретическая и практическая значимость бакалаврской работы заключается в получении знаний и опыта для разработки сложных слабо-связанных систем, с помощью которых можно создавать игры различных жанров.

Структура и объём работы. Бакалаврская работа состоит из введения, 5 разделов, заключения, списка использованных источников и 2 приложений. Общий объём работы – 46 страниц, из них 36 страниц – основное содержание, включая 5 рисунков, список использованных источников информации – 26 наименований.

КРАТКОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Первый раздел «Краткая история игровых движков» посвящен истории развития такого ПО, как «игровой движок». Были рассмотрены основные причины и этапы их возникновения а также развитие их архитектуры от игровых автоматов до современных игровых консолей.

Второй раздел «примеры современных игровых движков» посвящен изучению строения выбранных мною игровых платформ. Критерии для выбора были следующие:

- Простота в изучении.
- Наличие поддержки.
- Распространённость.

В итоге для более глубокого анализа были выбраны следующие игровые движки: Unity, Unreal Engine, Id Tech Engine и RPG Maker. На сегодняшний день каждый из них активно используется, поддерживается и доступно много информации для помощи в их изучении.

После более глубокого изучения выбранного ПО было выделено несколько одинаковых для всех структурных элементов, которые можно назвать «скелетом» игрового движка и эта информация пригодится при написании своего собственного инструмента для разработки игр.

Третий раздел «анализ информации, необходимой для написания своего игрового движка» посвящён исследованию распространённых на сегодняшний день графических библиотек и устройству будущего игрового движка. Из библиотек стоит выделить 3 основные – DirectX, OpenGL и Vulkan. Самая распространённая из них – DirectX, разрабатывается и поддерживается корпорацией Microsoft, что благоприятно сказывается на скорости добавления нового функционала и качественной поддержке, но также способствует тому, что использовать данную библиотеку можно только на операционных системах

семейства Windows. Две другие разрабатываются компанией Khronos Group и являются полностью бесплатными, мультиплатформенными и открытыми. К их минусам можно отнести то, что количество систем, на которых проверена стабильная работа данных библиотек сильно ограничено по сравнению с DirectX и обновления выходят реже, чем у конкурентов.

Что касается устройства будущего игрового движка – был выбран начальный набор объектов игрового мира и минимальный необходимый функционал, который необходимо реализовать и в последствие можно будет свободно расширять. Также были выбраны такие вещи, как подходящая техника затенения, модель поведения искусственного интеллекта, формула расчёта коллизий, отрисовки анимаций и подходы к оптимизации программного кода.

Четвёртый раздел «разработка движка для десктопа» посвящён написанию программного кода для создаваемого в ходе данной работы игрового движка, созданию на его основе игрового уровня и тестирования его.

Были описаны все необходимые объекты игрового мира и их взаимодействие, реализована техника затенения, создана обработка анимаций и коллизий а также описан искусственный интеллект.

После этого был создан простой игровой уровень для демонстрации и тестирования написанного игрового движка. Написание программного кода была выполнена на языке Java с использованием среды разработки IntelliJ Idea и графической библиотеки OpenGL. В процессе написания программного кода выяснилось, что использовать OpenGL из чистой Java достаточно сложно и пришлось использовать дополнительную библиотеку абстракции под названием Lightweight Java Gaming Library (LWJGL), которая служит для них связующим звеном.

В итоге получился программный продукт, готовый к использованию и достаточно простой в расширении функционала.

Пятый раздел «модификация движка для платформы Android» посвящён выбору мобильной платформы для портирования написанного движка и его модификации.

Так как при написании движка была использована библиотека OpenGL и язык программирования Java он получился не привязанным к какой – либо платформе и для его дальнейшего развития был рассмотрен рынок мобильных устройств. Среди мобильных операционных систем на данный момент с большим отрывом лидирует ОС Android. Она также поддерживает OpenGL и Java, поэтому она представляет собой идеального кандидата для портирования написанного в ходе данной работы игрового движка.

В отличие от персональных компьютеров, ОС Android изначально поддерживает библиотеку OpenGL и предоставляет набор публичных функций для более простого её использования, так что от LWJGL можно отказаться. Также из-за того, что у мобильного телефона нет таких средств ввода, как клавиатура и мышь, был разработан экранный «джойстик» с помощью которого можно управлять героем, и при необходимости также можно добавить столько экранных кнопок, сколько необходимо.

В результате получаем программный продукт для создания видеоигр как для персонального компьютера, так и для мобильных устройств на базе ОС Android.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В связи с постоянно растущими потребностями людей в компьютерных развлечениях игровые движки являются необходимым инструментом для обеспечения данной потребности. Рынок видеоигр постоянно и стремительно растёт и следовательно написание новых и совершенствование старых игровых движков является задачей крайне востребованной и актуальной.

Задачи, сформулированные во вводной части данной работы можно считать успешно выполненными. В первую очередь было изучено строение и принцип работы самых актуальных на сегодняшний день предложений на рынке игровых движков. Во-вторых, был написан свой собственный мультиплатформенный игровой движок с поддержкой мобильной платформы Android, чего нет у многих современных решений ввиду сложности изменения их реализации, отсутствия поддержки и новых версий, либо незаинтересованности в этом их разработчиков. Полученный движок может быть использован для построения с его помощью игр различных жанров и является достаточно оптимизированным и легко расширяемым за счёт своей слабо связанной структуры.

Основные источники информации:

1. Gregory J. Game Engine Architecture [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://ce.eng.usc.ac.ir/files/1511334027376.pdf>. Дата обращения: 11.11.2019
2. Ахмедов А. Technical Design Document: что, зачем и как [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://dtf.ru/articles/read.php?id=46398>. Дата обращения: 13.11.2018
3. Валиуллин С. Этапы разработки игры глазами гейм-дизайнера [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://www.gamedev.ru/gamedesign/articles/development_planning. Дата обращения: 15.11.2018
4. Gregory J. Game Engine Architecture [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://ce.eng.usc.ac.ir/files/1511334027376.pdf>. Дата обращения: 11.11.2019
5. McShaffry M., Graham D. Game coding complete, fourth edition [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://canvas.projekti.info/ebooks/Game%20Coding%20Complete%20-%204th%20Edition.pdf>. Дата обращения: 15.02.2019
6. Lengyel E. Mathematics for 3D game programming and computer graphics third edition [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://canvas.projekti.info/ebooks/Mathematics%20for%203D%20Game%20Programming%20and%20Computer%20Graphics,%20Third%20Edition.pdf>. Дата обращения: 27.02.2019
7. Peters A.K. 3D Math Primer for Graphics and Game Development second edition [Электронный ресурс]. Режим доступа: [http://canvas.projekti.info/ebooks/3D%20Math%20Primer%20for%20Graphics%20and%20Game%20Development%20\(2nd%20Ed\)\(gnv64\).pdf](http://canvas.projekti.info/ebooks/3D%20Math%20Primer%20for%20Graphics%20and%20Game%20Development%20(2nd%20Ed)(gnv64).pdf). Дата обращения: 27.02.2019

8. Буга К. Изучение методов построения игрового искусственного интеллекта и разработка информационной технологии для ее реализации в пошаговых стратегиях [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://masters.donntu.org/2013/fknt/buga/>. Дата обращения: 12.03.2019
9. Зыков И. Компьютерные игры: этапы разработки [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.megabyte-web.ru/likbez/igryi-etapyi-razrabotki.html>. Дата обращения: 20.03.2019

