Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение

«Средняя общеобразовательная школа №17» им. Кугультинова Д.Н.

ИНДИВИДУАЛЬНЫЙ ПРОЕКТ

на тему:

«Исследование библиотек OpenGL и DirectX через разработку графического приложения на Python»

Выполнил:

Шамаков Наран Тенгисович

ученик 10 «А» класса

Руководитель:

Манкаев Мурат-Али

Нугманович,

учитель информатики

МБОУ «СОШ №17»

Элиста

2024 год

Оглавление

[**Введение** 3](#_Toc164417031)

[**Глава 1** 4](#_Toc164417032)

[**История развития OpenGL и DirectX** 4](#_Toc164417033)

[**1.1 OpenGL программная библиотека** 4](#_Toc164417034)

[**1.2 DirectX** 5](#_Toc164417035)

[**Глава 2. Что такое - DirectX и OpenGL?** 7](#_Toc164417036)

[**Сравнение библиотек OpenGL и DirectX** 8](#_Toc164417037)

[**Заключение** 11](#_Toc164417038)

[**Список информационных источников** 12](#_Toc164417039)

# **Введение**

Актуальность работы состоит в следующем: при наличии некоторого опыта работы c этими библиотеками, можно успешно применять уже полученные знания при работе с компьютерной графикой и компьютерными играми.

Цель данной работы: исследовать возможности OpenGL и DirectX.

Задачи исследования:

1) ознакомиться с основными понятиями OpenGL и DirectX;

2) сравнить библиотеки OpenGL и DirectX.

Я выбрал эту тему, потому что мне интересно работать с компьютерной графикой.

Быстрые темпы развития новых технологий затрагивают все аспекты нашей повседневной жизни. Технологический прогресс стал настолько обширным и стремительным, что то, что недавно казалось фантастикой из книг, сегодня доступно каждому из нас.

Одним из ярких примеров современного научного прогресса, который демонстрирует высокий уровень достижений, является индустрия компьютерных игр. Если раньше они были просто забавой без уникальных сюжетов и среднего качества графики, то сегодня это великая отрасль мирового масштаба.

В прошлом компьютерные игры рассматривались как простое развлечение, доступное лишь ограниченному кругу людей из-за ограниченной техники. Однако сегодняшние компьютерные игры преодолели все ограничения и стали одной из ведущих индустрий мира.

Мировые компании и программисты добились мирового признания в создании разнообразных компьютерных игр. Современные игры предлагают пользователям увлекательное времяпрепровождение с потрясающей графикой и реализмом, а также с инновационными разработками в области визуализации и игровой физики, которые поражают своим реализмом.

# **Глава 1**

# **История развития OpenGL и DirectX**

# **1.1 OpenGL программная библиотека**

Стандарт OpenGL (Open Graphics Library - открытая графическая библиотека) был создан и утвержден в 1992 году ведущими фирмами в области разработки программного обеспечения как эффективный аппаратно-независимый интерфейс, пригодный для реализации на различных платформах. Основой стандарта стала библиотека IRIS GL, изначально разработанная фирмой Silicon Graphics Inc (SGI).

Библиотека не может быть разработана раз и навсегда - она должна развиваться, отражая последние тенденции в области компьютерной графики, особенно эволюцию специализированных устройств (видеокарт) с аппаратной поддержкой графических функций.

Развитие стандарта OpenGL осуществляется специальной бюрократической структурой, известной как Architectural Review Board (ARB) - Комитет по пересмотру архитектуры. Комитет состоит из представителей основных компаний, заинтересованных в развитии и использовании библиотеки. В их числе 3D Labs, SGI, Apple, NVIDIA, ATI, Intel, id Software и, конечно, Microsoft. Кстати, Microsoft поставляет реализацию OpenGL вместе со своими операционными системами. Она соответствует одной из ранних версий OpenGL и не использует возможности аппаратного ускорения. Этот недостаток восполняют драйверы видеокарт, которые предоставляют быстрые реализации OpenGL.

C начала 90-х годов прошлого века OpenGL используется в различных областях индустрии и науки. Архитектура библиотеки получилась настолько удачной, что уже на протяжении более десяти лет она остается стабильной и предсказуемой. OpenGL де-факто является стандартом в области программирования графики. Но в этом скрыт и ее недостаток. ARB работает довольно медленно - любое изменение стандарта требует множества согласований, документов и так далее. В силу этого OpenGL развивается очень вяло. Правда, до последнего времени с этим не было проблем, поскольку изначально библиотека предназначалась для быстрых рабочих станций профессионального уровня, которые обновляют не так уж часто. Однако сейчас даже дешевые видеокарты за $100 превзошли уровень профессиональных монстров пятилетней давности стоимостью в тысячи долларов. И при этом обновление их возможностей происходит в среднем раз в год. Фактически OpenGL не поспевает за индустрией, поэтому игровые разработчики вынуждены использовать так называемый механизм расширений (extensions), чтобы получить доступ к новейшим функциям видеокарт.

На данный момент OpenGL прошла путь от версии 1.0 до версии 1.4 (и это за десять лет!). Версия 2.0, обещающая революционные изменения, находится в процессе стандартизации.

**1.2 DirectX**

К моменту выхода Windows 95 большинство игр по-прежнему делалось под MS-DOS. Многочисленные уровни абстракции (введенные в целях совместимости и универсальности) делали доступ к звуковому и видеооборудованию весьма медленным и неприменимым для игровых приложений. Поэтому было решено разработать библиотеку, предоставляющую возможность прямого доступа к аппаратуре. Это позволило бы играм работать на приемлемой скорости (и увеличило бы продажи Windows 95).

Вместо создания собственного API Microsoft использовала разработку небольшой компании RenderMorphic. Говорят, что изначально API был выполнен авторами в рамках студенческого задания и в конечном итоге провалился на экзамене. Тем не менее Microsoft интегрировала эту библиотеку в свой Game SDK. Корпорация подавала это как идеальное решение для программирования игр.

Однако то, что позже стало называться DirectX 1.0., не приобрело широкой популярности. Библиотека оказалась медленной, с большим количеством ошибок, с неудобной архитектурой и, кроме того, чрезмерно сложной.

Разумеется, Microsoft не собиралась сдаваться и продолжила развитие библиотеки с учетом пожеланий разработчиков игр. Первой более или менее жизнеспособной версией была DirectX 3.0. Позже последовали версии 5, 6 и 7 (четвертой не было). Седьмая версия была воспринята разработчиками с интересом: она хорошо работала, ее интерфейсы были достаточно удобны в использовании. Восьмая версия не заставила себя ждать и принесла интересные нововведения - вершинные и пиксельные шейдеры (специальные, обычно короткие программы, предназначенные для выполнения на графическом процессоре; используются для расчета освещения, создания тех или иных спецэффектов и так далее). Недавно вышедший DirectX 9 также развивает эти перспективные направления.

Длительное время DirectX рассматривался как неудачная альтернатива OpenGL. Однако последние улучшения в API сделали эту библиотеку весьма мощной и стабильной. Поскольку она разрабатывается авторами ОС, можно быть уверенным, что скорость ее работы с графикой оптимальна. Многие считают, что именно DirectX, а не OpenGL, становится стандартом для программирования графики. Microsoft постоянно работает в тесном контакте с разработчиками "железа", обеспечивая поддержку новых возможностей аппаратуры. Более того, DirectX иногда предлагает различные возможности раньше, чем на рынке появляются видеокарты с их аппаратной реализацией.

Мы рассматриваем только графическую часть DirectX, но кроме графики DirectX также предлагает интерфейсы для работы со звуком, источникам ввода, мультимедиа и так далее. У OpenGL таких функций нет - это чисто графическая библиотека.

# **Глава 2. Что такое - DirectX и OpenGL?**

**DirectX** - это набор API (Application Programming Interface, Интерфейс программирования приложений), разработанный специально для простого решения задач, связанных с разработкой игровых систем и видеопрограммирования. Наиболее широко распространяется использование DirectX в разработке игр. Для начинающих пользователей ПК проще сказать, что DirectX значительно облегчает труд разработчиков игр, так как им больше не приходится создавать стандартные процессы обработки видео и звука, они складывают их из уже заготовленных функций этой утилиты.

DirectX разделяется на ряд программных объектов, среди которых выделим DirectX Graphics - набор интерфейсов для обработки и последующего графики, DirectInput - интерфейс, используемый для обработки данных, поступающих с клавиатуры, мыши, джойстика и пр. игровых контроллеров, DirectPlay - интерфейс сетевой коммуникации игр, DirectSound и DirectMusic - интерфейсы для работы со звуком, DirectSetup - часть, ответственная за установку DirectX, Direct Media Objects - реализует функциональную поддержку потоковых объектов.

OpenGL является одним из самых популярных прикладных программных интерфейсов (API - Application Programming Interface) для разработки приложений в области двумерной и трехмерной графики.

Стандарт OpenGL (Open Graphics Library - открытая графическая библиотека) был разработан и утвержден в 1992 году ведущими фирмами в области разработки программного обеспечения как эффективный аппаратно-независимый интерфейс, пригодный для реализации на различных платформах. Основой стандарта стала библиотека IRIS GL, разработанная фирмой Silicon Graphics Inc.

Библиотека насчитывает около 120 различных команд, которые программист использует для задания объектов и операций, необходимых для написания интерактивных графических приложений.

На сегодняшний день графическая система OpenGL поддерживается большинством производителей аппаратных и программных платформ. Эта система доступна тем, кто работает в среде Windows, пользователям компьютеров Apple. Свободно распространяемые коды системы Mesa (пакет API на базе OpenGL) можно компилировать в большинстве операционных систем, в том числе в Linux.

Характерными особенностями OpenGL, которые обеспечили распространение и развитие этого графического стандарта, являются:

· Стабильность. Дополнения и изменения в стандарте реализуются таким образом, чтобы сохранить совместимость с разработанным ранее программным обеспечением.

· Надежность и переносимость. Приложения, использующие OpenGL, гарантируют одинаковый визуальный результат вне зависимости от типа используемой операционной системы и организации отображения информации. Кроме того, эти приложения могут выполняться как на персональных компьютерах, так и на рабочих станциях и суперкомпьютерах.

· Легкость применения. Стандарт OpenGL имеет продуманную структуру и интуитивно понятный интерфейс, что позволяет с меньшими затратами создавать эффективные приложения, содержащие меньше строк кода, чем с использованием других графических библиотек. Необходимые функции для обеспечения совместимости с различным оборудованием реализованы на уровне библиотеки и значительно упрощают разработку приложений.

Наличие хорошего базового пакета для работы с трехмерными приложениями упрощает понимание студентами ключевых тем курса компьютерной графики - моделирование трехмерных объектов, закрашивание, текстурирование, анимацию и т.д. Широкие функциональные возможности OpenGL служат хорошим фундаментом для изложения теоретических и практических аспектов предмета.

**Сравнение библиотек OpenGL и DirectX**

В чем же, если не в производительности, различие между библиотеками? Прежде всего - в удобстве интерфейса, функциях, гибкости, перспективах развития и области применения.

Начнем с функций. Неоднократно приходилось слышать заявления типа: "DirectX 9 поддерживает пиксельные шейдеры, а OpenGL не поддерживает, поэтому все игры должны быть написаны под DirectX!" Такое мнение неверно только отчасти. Действительно, если посмотреть на стандарт OpenGL последней версии (1.4), в нем ни слова о шейдерах.

Много лет назад OpenGL разрабатывалась как библиотека, которая оставалась бы актуальной в далеком будущем. К сожалению, это будущее пришло и благополучно ушло в прошлое. При этом ARB остается весьма неповоротливым, и надеяться на оперативное включение новых опций не позволяет. Для решения этой проблемы в OpenGL существует механизм расширений, с помощью которого можно использовать различные функции, не входящие в базовую спецификацию, а поддерживаемые только реализацией OpenGL для конкретной видеокарты.

Этот процесс выглядит следующим образом: как только производитель выпускает видеокарту с поддержкой определенной полезной функции, он включает ее в свою реализацию OpenGL (которая обычно входит в поставку драйвера). Для программиста эта возможность становится доступной, если он специальным образом запросит данное расширение. Конечно, такой путь не универсален: на другой видеокарте сделать это не получится из-за различий в интерфейсе. Поэтому существуют расширения, одобренные ARB, - при их использовании можно надеяться, что они будут работать на видеокартах различных производителей. Такие расширения являются кандидатами на включение в последующие версии OpenGL.

Данный механизм выглядит (и на самом деле является) неудобным. В DirectX все проще: функциональность либо поддерживается данной версией библиотеки, либо не поддерживается. Если нет - придется надеяться и ждать следующей версии. Однако случаи, когда аппаратные функции не используются из-за того, что не были включены в версию DirectX, довольно редки - как уже говорилось, Microsoft тесно работает с производителями игрового (и не только) "железа". С другой стороны, ждать версий DirectX приходится около года, а в это время новые функции уже доступны через расширения OpenGL.

Таким образом, по поддержке аппаратных функций OpenGL и DirectX , в общем, эквиваленты. OpenGL новые функции доступны через механизм расширений, а в DirectX они появляются только в новых версиях.

DirectX очень удобен для любителей объектно-ориентированного программирования и COM в частности. COM в DirectX используется для внесения изменений в библиотеку (в новых версиях) без изменения существующего кода. В OpenGL такого нет, но это вряд ли можно назвать серьезным недостатком.

Объем кода, необходимого для написания простой программы на DirectX, весьма велик (варьируется от 200 до 800 строк). Microsoft активно пытается уменьшить этот показатель, но он, тем не менее, достаточно велик. В OpenGL все существенно проще - для решения такой же задачи необходимо менее 50 строк кода.

Серьезным достоинством OpenGL является прежде всего то, что это "открытый стандарт". Любая компания, имеющая аппаратную платформу, может купить лицензию у SGI и затем сделать собственную реализацию OpenGL. Изменения в OpenGL предлагаются, обсуждаются и утверждаются представителями различных компаний. Что касается DirectX, то здесь ситуация прямо противоположная. Только Microsoft может вносить какие-либо изменения в библиотеку. Иначе говоря, именно Microsoft в конечном итоге определяет все пути развития библиотеки, и если путь был выбран неверно, это может быть исправлено только в новой версии.

Итак, достоинства библиотек становятся наиболее очевидны при их использовании в разных (но в то же время пересекающихся) прикладных областях. DirectX идеален для профессиональной разработки игр и мультимедийных приложений на платформе Windows. OpenGL используется на высокопроизводительных рабочих станциях, в научной сфере, в образовании, а также в любых проектах, где требуется переносимость приложений на различные программные или аппаратные платформы. Кроме того, OpenGL применяется и для написания игровых "движков", правда, в последнее время на этом поприще его теснит DirectX.

# **Заключение**

Достоинства библиотек становятся наиболее очевидны при их использовании в разных, но пересекающихся, прикладных областях.

DirectX идеален для профессиональной разработки игр и мультимедийных приложений на платформе Windows.

OpenGL используется на высокопроизводительных рабочих станциях, в научной сфере, в образовании, а также в любых проектах, где требуется переносимость приложений на различные программные или аппаратные платформы.

В ходе работы над проектом мной был обработан и проанализирован большой объем специальной информации, что позволило приобрести ценные знания в области графических библиотек и сред разработки графических интерфейсов.

# **Список информационных источников**

*Литература*

-Семакин И. Г. , Шестакова Л. В. , Шеина Т. Ю. , Информатика для 10 класса часть 1, г. Москва, издательство «БИНОМ. Лаборатория знаний», 2018 год, 180 страниц.

-Семакин И. Г. , Шестакова Л. В. , Шеина Т. Ю. , Информатика для 10 класса часть 2, г. Москва, издательство «БИНОМ. Лаборатория знаний», 2018 год, 232 страницы.

-Тимофеева Е. В. , Авакян Н. А., Информатика, г. Москва, издательство «Эксмо», 2022 год, 175 страниц.

Интернет-ресурсы

-htmlbook, <https://htmlbook.ru/>

-https://habr.com/ru/articles/79257/