

# О разработке мобильной среды для создания 3D-приложений

Ломакин Г.А.

Кафедра многопроцессорных систем и сетей  
Белорусский государственный университет  
Минск, Республика Беларусь  
e-mail: spellbound.fpmi@gmail.com

**Аннотация**—Излагаются подходы к созданию интерактивной среды для универсального построения 3D-приложений, доступ к которой осуществляется с мобильных платформ.

**Ключевые слова:** 3D-приложение, графическое ядро, фреймворк, контент, графический объект, Android, графический интерфейс пользователя

## I. ВВЕДЕНИЕ

При современном развитии графических систем и технологий, актуальным является подход, связанный с переводом визуализации 3D-объектов на новый уровень. Разработка 3D-приложений характеризуется определенным набором ограничений, что, естественно, сказывается на результатах визуализации.

Наиболее часто разработчики 3D-приложений обращаются к двум основным библиотекам 3D-графики: DirectX и OpenGL. Однако работа с ними вызывает трудности, связанные, прежде всего, с написанием многих строк кода, использованием API и указателей. Часть проблем по реализации 3D-объектов можно решить с использованием XNA framework [1], используя соответствующие классы. Однако XNA не позволяет полностью устранить проблемы, возникающие при разработке 3D-приложений, т.к. указанный framework является .NET реализацией DirectX.

С другой стороны, широкое распространение и развитие мобильных платформ также предоставляет необходимые возможности для разработчиков. Мобильные телефоны уже давно используются не только для разговоров. Они стали выполнять такой широкий спектр компьютерных задач общего профиля, что, вероятнее всего, такие устройства могут стать новым поколением персональных компьютеров.

На сегодняшний день для пользователей имеется широкий выбор мобильных телефонов под управлением Android. В отличие от большинства мобильных систем, закрывающих и ограничивающих разработку, а также развертывание сторонних приложений, Android предлагает альтернативу: позволяет писать приложения, использующие весь спектр современного аппаратного обеспечения, и предоставлять новые возможности по разработке и использованию инструментальных средств.

Таким образом, разработка некоторой обобщенной среды (графического ядра) для визуализации различных 3D-объектов является актуальной задачей. Основная концепция, лежащая в основе предлагаемого решения, связана с созданием набора классов и утилит, которые реализуют более общие подходы к

визуализации графических объектов и скрывают от пользователя непосредственное использование тех или иных математических моделей и графических алгоритмов. Все это позволит более широкому кругу заинтересованных лиц создавать требуемые 3D-объекты и сцены, затрачивая минимальное время на разработку необходимого решения.

## II. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА СРЕДЫ

Следует отметить, что на современном этапе существует небольшое число доступных сред для создания интерактивных 3D-визуализаций. Кроме того, отсутствуют также среды с хранилищем различного 3D-контента в облаке и предоставляющие пользователю высокоуровневый подход для работы с 3D-пространством и различными объектами.

Поэтому для создаваемой среды важно выявить следующие требования, связанные с разработкой. Прежде всего, это: определение конкретных рамок и цели создаваемого графического ядра; обеспечение доступа к контенту; реализация набора программ-утилит для использования контента и графического ядра под различные платформы; реализация фреймворка с высоким уровнем абстракций; обеспечение широкого выбора различных алгоритмов для рендеринга изображения.

Предлагаемая интерактивная среда состоит из нескольких компонент: облака для хранения контента в различных категориях; графического ядра, реализованного с использованием OpenGL и DirectX; набора утилит для персонального компьютера; приложения для мобильной операционной системы Android; фреймворка, обеспечивающего доступ ко всем возможностям ядра.

Таким образом, главными особенностями предлагаемой среды являются: открытое ядро на OpenGL и DirectX; набор классов и интерфейсов для рендеринга примитивов, а так же набор базовых шейдеров для реализации различных эффектов на графическом конвейере; утилиты для построения визуализаций на платформах PC и Android; синхронизация контента клиентского приложения с сервером.

Рассмотрим основные аспекты, связанные с программным обеспечением и технологиями реализации, а также – с основными конструктивными особенностями предлагаемой интегрированной среды разработки 3D-приложений.

## III. СТРУКТУРА ИНТЕГРИРОВАННОЙ СРЕДЫ

На основании вышеизложенного и проведенного анализа средств разработки была реализована система,

которая абстрагирует пользователя от промежуточных уровней создания графики и дает возможность напрямую создавать графические сцены посредством GUI, в том числе обеспечивает пользователя шаблонным контентом [2].

Для достижения поставленной задачи были реализованы следующие модули.

1. Ядро для построения сложных графических сцен предоставляющее открытое API [3].

2. Графическое ядро на OpenGL ES 2.0 Android [4].

3. Набор утилит использующих ядро для манипулирования графическими процессами с помощью GUI. [5]

4. Сервер с контентом (доступ к серверу также осуществляется напрямую из утилит) для предоставления пользователю возможности использования шаблонного наполнения, а так же загрузки пользователем произвольного контента.

#### IV. О РЕАЛИЗАЦИИ ГРАФИЧЕСКОГО ЯДРА ДЛЯ РАЗРАБОТКИ 3D-ПРИЛОЖЕНИЙ

В качестве оптимального решения для визуализации сложных трехмерных объектов реального и виртуального мира, предлагается графическое ядро CoreX, базирующееся на использовании XNA framework [1].

На базе ядра CoreX реализован также и графический интерфейс пользователя (GUI), позволяющий производить интеграцию различных элементов управления в сцене и манипулировать происходящим на ней.

Реализованное ядро предоставляет API для построения приложений. Разработанное API позволяет строить и изменять сцену, добавлять новые объекты для рендеринга и изменять их параметры (положение в пространстве, коэффициенты масштабирования, углы наклона относительно осей, текстуры, шейдер и др.). Под объектами подразумеваются различные 3D-meshes. Их загрузка в ядро также осуществляется с помощью API. Кроме этого есть возможность применения глобальных эффектов ко всей сцене (таких как глобальное освещение/затенение, motion blur, HDR и др.).

#### V. СЕРВЕРНАЯ ЧАСТЬ

Разработано дистанционное хранилище контента для предоставления пользователю шаблонных ресурсов. Пользователю также доступна возможность загружать на сервер ресурсы для общего использования. Доступ к серверу осуществляется как из утилит, так и с помощью веб-интерфейса, включая мобильные платформы.

#### VI. ВЫВОДЫ

Приложение, построенное на базе графического ядра, представляет собой универсальную утилиту для создания сцены, придания различным объектам, требуемых физических свойств, а также задания необходимых взаимодействий объектов. Все это осуществляется благодаря работе с графическими объектами и контентом посредством графического интерфейса и изменения свойств объектов. После построения сцены осуществляется переход в режим наблюдения, в котором можно наблюдать все

заданные эффекты, движения, столкновения, освещения и т.д., а также самому взаимодействовать с созданной средой.

Кроме того, пространство имен разработанного CoreX можно применять для создания собственных приложений в качестве графической компоненты, например, при создании компьютерных игр. В данном случае пользователю требуется лишь определиться с контентом и задать игровую логику.

Отметим, что приложения, созданные с использованием графического ядра, являются кроссплатформенными. В данный момент поддерживается Windows 7 и Android. В дальнейшем появится поддержка Windows Phone 7. Более того, так как CoreX является пространством имен в .Net, это позволяет использовать его классы также и в любом .Net-приложении.

Оптимальная и технологичная графика открывает новые возможности, как для создания пользовательского интерфейса, так и для решения конкретных практических задач. В силу этого сам процесс визуализации 3D-объектов должен быть максимально упрощен, а так же предоставлять готовые паттерны-решения для разработчика. Это позволит при создании конкретных 3D-приложений акцентироваться на таких важных моментах как дизайн, логика, взаимодействие объектов и т.д. Дальнейшая разработка системы предполагает добавление нового контента на сервер, расширение графических возможностей, перенос системы на другие платформы (например, Unix-системы). Несомненно, разработка такого рода найдет широкое применение, как в научных, так в игровых и промышленных визуализациях, что является актуальным при моделировании отдельных аспектов реального мира и явлений природы.

- [1] Введение в XNA [Electronic resource] – Mode of access: <http://www.intuit.ru/departament/se/intxna/1/>. – Date of access: 22.09.2012.
- [2] Мэрдок Келли Л. Autodesk 3ds Max 2009. 3D Studio max. Библия пользователя = Autodesk 3ds Max 2009 Bible. 3D Studio max / Келли Л. Мэрдок. – М.: «Диалектика», 2009. – С. 1312.
- [3] Ломакин, Г.А. Построение приложений с технологичной графической частью // Г.А. Ломакин // Технологии информатизации и управления ТИМ-2011: материалы II Международной научно-практической конференции [Электронный ресурс] / МО Республики Беларусь, Гос. УО «Институт технологий информатизации и управления» БГУ, УО «ГрГУ им.Я.Купаль» (26-27 апреля 2011 г., Гродно, Беларусь). – Гродно, 2011. – 1 электр. компакт диск (CD-R).
- [4] Ломакин, Г.А. О разработке веб-среды, поддерживающей создание 3D-приложений / Г.А. Ломакин // Веб-программирование и Интернет-технологии WebConf2012: материалы 2-й Междунар. науч.-практ. конф., 5-7 июня 2012 г, Минск. – Минск : Изд. центр БГУ, 2012. – С. 164-165.
- [5] Ломакин, Г.А. Визуализация 3D-пространства и взаимодействия с ним средствами Microsoft Xna Framework / Г.А. Ломакин // «Новые математические методы и компьютерные технологии в проектировании, производстве и научных исследованиях», XIV Республиканская научная конференция студентов и аспирантов (2011, Гомель). XIV Республиканская научная конференция студентов и аспирантов «Новые математические методы и компьютерные технологии в проектировании, производстве и научных исследованиях», 21-23 марта 2011 г. : [материалы]: в 2 ч. Ч. 2 / редкол. : О.М. Демиденко (гл. ред.) [и др.]. – Гомель: ГГУ им. Ф. Скорины, 2011. – С. 133-134.