

## ПРОГРАММНОЕ СРЕДСТВО РАСПРОСТРАНЕНИЯ И ПРОСМОТРА 3D-КОНТЕНТА НА ОСНОВЕ ТЕХНОЛОГИЙ ASP.NET CORE И REACT

Траханов Е.Н.

Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники  
г. Минск, Республика Беларусь

Сурков Д.А. – старший преподаватель кафедры ПОИТ

На сегодняшний день 3D моделирование получило широкое распространение во многих сферах: промышленность, архитектура, медицина, разработка компьютерных игр. Поэтому довольно актуальной является задача обеспечения удобного обмена трехмерными моделями и их просмотра.

Использование веб-приложения для работы с 3д моделями предоставляет множество преимуществ как для авторов 3д моделей, так и для потребителей 3д контента. Ключевыми преимуществами являются:

- Доступ к опубликованным моделям осуществляется через любое устройство, которое поддерживает современные браузеры;
- Удобный поиск моделей за счёт тегов и категорий;
- Возможность получения обратной связи от потребителей 3д контента за счёт наличия у опубликованной модели рейтинга и комментариев;
- Возможность группировать модели в коллекции для более удобного хранения и поиска

Ключевой особенностью сервисов по обмену 3д контента является воспроизведение 3д контента в браузере. Это достигается за счёт использования технологии WebGL, которая позволяет использовать возможность GPU[1].

Для реализации некоторых алгоритмов отрисовки 3д модели будут написаны собственные шейдеры[2]. Шейдеры — это небольшие программы, предназначенные для исполнения процессорами видеокарты (GPU).

Процесс преобразования 3D координат в пиксели на экране управляется графическим конвейером. Графический конвейер можно разделить на 2 большие части: первая часть преобразовывает 3D координаты в 2D координаты, а вторая часть преобразовывает 2D координаты в цветные пиксели. На каждом этапе выполняются шейдеры, при этом шейдеры, выполняемые на первом этапе конвейера, называются вершинными, а шейдеры, преобразующие 2D координаты в пиксели, называются фрагментными. Для написания шейдеров используется специальный C-подобный язык GLSL[3].

Основным преимуществом программного средства перед своими аналогами является использование алгоритма определения коллизий с произвольной моделью при перемещении камеры по сцене. Данный алгоритм опирается на то, что любую трёхмерную модель можно представить с помощью совокупности треугольников в пространстве. В данном алгоритме можно выделить три основных шага. На первом шаге модель представляется как совокупность треугольников, из которых она состоит. На втором шаге определяется пересечение сферы, которая ограничивает перемещаемую пользователем камеру, с плоскостью каждого из треугольников, определённых на предыдущем шаге. Если пересечения ни с одной плоскостью не обнаружено, то коллизии с моделью нет, иначе определяется проекция центра сферы на плоскость, с которой обнаружено пересечение. Если точка проекции находится внутри соответствующего треугольника, то коллизия есть, иначе коллизии с моделью не было.

Программное средство представляет собой клиент-серверное приложение. Для написания серверной части использовалась технология ASP.NET Core. Клиентская часть была написана с помощью фреймворка React и языка typescript. Взаимодействие между клиентской и серверной частями приложения происходит с помощью REST API. Использование данного программного средства позволяет публиковать, скачивать, искать, оценивать, комментировать и просматривать 3д модели.

### Список использованных источников:

1. WebGL Overview – [Электронный ресурс]. – Электронные данные. – Режим доступа: <https://www.khronos.org/webgl/>
2. OpenGL 4. Язык шейдеров. Рецепты./ Д. Вольф - Москва: ДМК пресс, 2015 - 368 с.
3. Core Language (GLSL) – [Электронный ресурс]. – Электронные данные. – Режим доступа: [https://www.khronos.org/opengl/wiki/Core\\_Language\\_\(GLSL\)](https://www.khronos.org/opengl/wiki/Core_Language_(GLSL))