

## СРЕДСТВО ОБМЕНА И ПРОСМОТРА ТРЁХМЕРНЫХ МОДЕЛЕЙ

Булдыгин Р.А., Цапко С.Г.

Научный руководитель: Цапко С.Г.

Томский Политехнический Университет, 634050, г.Томск, пр. Ленина, 30

E-mail: buldo@tpu.ru

Все большее влияние на развитие предприятий оказывают современные средства телекоммуникации, компьютерной техники и программного. Тенденция их развития вдет к созданию распределенных коопераций разнoproфильных организаций, где основная часть работ распределена между участниками проектной деятельности. В этих условиях ведущую роль играет степень реализации обмена информацией между участниками процесса проектирования, а зачастую и исследования корпоративных производных объектов.

Существующие средства проектирования и исследования, как правило, оперируют трехмерной графической информацией, передача которой через сеть Интернет затруднительна, а зачастую не возможна в связи с большим объемом передаваемых данных. Трёхмерные модели создаются в результате различной человеческой деятельности и для разных целей – от научных экспериментов и разработок в машиностроении до создания компьютерных игр и просто в качестве развлечения.

Российский Федеральный Ядерный Центр – Всероссийский научно-исследовательский институт технической физики имени академика Е.И. Забабахина(РФЯЦ-ВНИИТФ) занимается решением научно-технических проблем разработки и испытания ядерных зарядов и боеприпасов стратегического и тактического назначения, мирного использования ядерной и термоядерной энергии, проведение фундаментальных и прикладных исследований в области газодинамики, турбулентности и физики высоких плотностей энергии. В процессе проведения научных исследований возникала проблема, связанная с эффективностью взаимодействия исследователей по электронной почте. Задача заключалась в создании способа демонстрации трёхмерной модели с определённого ракурса в процессе переписки. Изначально в таком случае создавался и отсылался собеседнику снимок экрана с программой, обеспечивающей визуализацию. Однако существенное влияние оказало наличие проблемы низкой информативности подобных снимков – адресат не имел возможности оперативно изменить угол просмотра, приблизить или отдалить модель при необходимости. Была поставлена задача создать открытое веб базированное средство просмотра трёхмерных данных, поддерживающее различные форматы и

поддерживающее прямые ссылки на заданные пользователем ракурсы модели.

В первую очередь были рассмотрены технологии, позволяющие отображать трёхмерную графику в браузере. На момент начала работ активно развивались следующие технологии:

- WebGL;
- Adobe Stage 3D;
- Silverlight.

По критериям открытости и перспективности была выбрана технология WebGL. Как показало время именно эта технология получила развитие и распространение.

Использование чистого WebGL подобно использованию чистого OpenGL. То есть при практическом применении для сокращения затрат на разработку необходимо использовать готовый движок. Существует множество WebGL движков. Условно их можно разделить на специализированные и общего назначения. Авторами статьи было предложено использовать движок three.js, изначально позиционировавшийся разработчиками как «научный», предназначенный для визуализации различных экспериментальных данных. На настоящий момент проект развился и позиционируется, как движок общего назначения с максимально высокоуровневым API, максимально простой для разработчиков.

Серверная часть была реализована на языке C#/.Net с использованием фреймворка ASP.NET MVC. Стоит отметить, что существует открытая реализация языка C# и библиотеки .Net, а исходные коды библиотеки ASP.NET MVC открыты с 2009го года. Поэтому использование C#/.Net и ASP.NET MVC не противоречит поставленному требованию открытости системы.

Three.js имеет собственный формат представления 3D моделей. Так же он позволяет писать загрузчики моделей из других форматов. Однако, не смотря на это было принято решение проводить конвертацию файлов моделей непосредственно на сервере, так как такой подход позволяет снизить нагрузку на компьютеры пользователей за счёт проведения конвертации модели всего один раз и с максимальной скоростью. Импорт и конвертация 3D моделей реализована с помощью открытой и кроссплатформенной библиотеки Open Asset Import Library (Assimp), поддерживающей на

данный момент более 41 формата файлов. В данной реализации был использован открытый код, разработанный одним из членов сообщества three.js, реализующий для Assimp поддержку экспорта моделей в специализированный JSON формат библиотеки three.js.

Таким образом при разработке сервиса были использованы только компоненты с открытым исходным кодом.

При разработке была предпринята попытка максимального упрощения пользовательского интерфейса сервиса для улучшения пользовательского опыта. Процесс взаимодействия пользователя с сервисом при первоначальной загрузки модели показан на диаграмме 1.

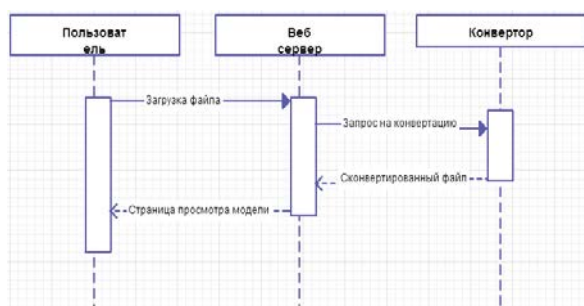


Диаграмма 1. Взаимодействие пользователя с сервисом

При заходе на главную страницу пользователю предлагается выбрать файл для загрузки на сервис (рисунок 1).

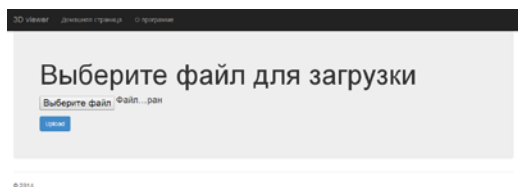


Рис. 1. Главная страница сервиса

После выбора файла и нажатия кнопки загрузки происходит перенаправление пользователя на страницу, отображающую загруженную модель (рисунок 2).

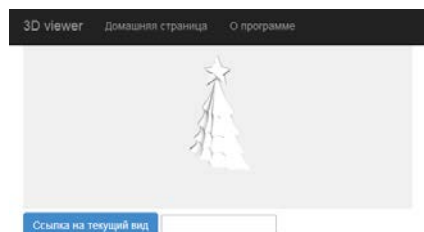


Рис. 2. Просмотр модели

Сервер во время загрузки проводит сохранение исходного файла и его конвертацию в необходимый формат. Таким образом у пользователя остаётся возможность скачивания исходного файла с моделью.

В результате работы был создан прототип системы, позволяющий загружать на сервер файлы моделей, отображать их непосредственно в окне браузера и создавать ссылки на определённые ракурсы модели. В ближайшее время планируется тестовое развёртывание системы в РФЯЦ-ВНИИТФ для сбора отзывов и предложений по удобству работы и функционалу сервиса. На текущий момент система не имеет системы авторизации и разделения прав доступа к загруженным файлам. Так же не реализована возможность скачивания оригинальных файлов моделей. Данные функции планируется реализовать в будущих версиях сервиса.

Кроме того, видны определённые перспективы развития и использования данного прототипа вне стен РФЯЦ-ВНИИТФ - в виду текущего бума развития 3D печати появляется множество сервисов для обмена 3D моделями. Онлайн просмотр моделей может сильно упростить и улучшить взаимодействие пользователей с такими сервисами, однако такой функционал на них отсутствует.

#### Список используемой литературы:

1. Троелсен Э. Язык программирования C# 5.0 и платформа .NET 4.5// Вильямс – 2013
2. Крокфорд Д. JavaScript. Сильные стороны// Питер – 2013
3. three.js – documentation [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://threejs.org/docs/>, свободный
4. STL (формат файла) — Википедия [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://ru.wikipedia.org/wiki/STL\\_\(формат\\_файла\)](http://ru.wikipedia.org/wiki/STL_(формат_файла)), свободный
5. 3D game development for Flash and video games | Adobe Developer Connection [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.adobe.com/devnet/flashplayer/stage3d.html>, свободный.
6. ASP.NET MVC. Урок 0. Вступление / Хабрахабр [Электронный ресурс]. – Режим доступа, <http://habrahabr.ru/post/175999/>, свободный
7. WebGL - OpenGL ES 2.0 for the Web [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.khronos.org/webgl/>, свободный