

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
«ЛЭТИ» ИМ. В.И. УЛЬЯНОВА (ЛЕНИНА)
Кафедра МОЭВМ

ОТЧЕТ
по научно-исследовательской работе
Тема: Разработка приложения для генерации ландшафтов на основе
пользовательских объектов.

Студент гр. 5304

Скиба А.С.

Руководитель

Заславский М.М.

Санкт-Петербург

2020

ЗАДАНИЕ НА НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКУЮ РАБОТУ

Студент Скиба А.С.

Группа 5304

Тема НИР: Разработка приложения для генерации игровых ландшафтов на основе пользовательских объектов.

Задание на НИР:

Разработать онлайн приложение для генерации ландшафтов, на основе существующих характеристик, а также с учетом пользовательских объектов, объединяемых в графы с общими характеристиками взаимодействия объектов друг на друга.

Сроки выполнения НИР: 01.09.2020 – 15.12.2020

Дата сдачи отчета: 15.12.2020

Дата защиты отчета: 15.12.2020

Студент гр. 5304

Скиба А.С.

Руководитель

Заславский М.М.

АННОТАЦИЯ

Целью работы является разработка специального сервиса, предоставляющего возможности генерации ландшафтов на основе заданных характеристик, а также на основе пользовательских объектов, объединенных в граф характеристиками взаимодействия друг с другом. В данной работе представлены основные принципы построения данного сервиса. Представлен результат работы чистой генерации карт без объектов на основе симплексного шума. А также приведены главные принципы встраивания, на сгенерированные карты, групп с пользовательскими объектами. Выведены основные характеристики для генерации игровых ландшафтов.

SUMMARY

The aim of the work is to develop a special service that provides the possibility of generating game landscapes based on specified characteristics, as well as on the basis of custom objects added to special groups to generate terrain. This paper presents the basic principles for constructing this service. The basic algorithms for the pure generation of maps without objects are presented. Terrain generation based on simplex noise. And also the main principles of embedding, on generated maps, groups with custom objects are given. The main characteristics for the generation of game landscapes are derived.

СОДЕРЖАНИЕ

1.	Постановка задачи	5
1.1.	Актуальность	5
1.2.	Проблема	5
1.3.	Цель	5
1.4.	Задачи	5
2.	Результаты работы в весеннем семестре	6
2.1.	Подтверждение результата	6
2.2.	Описание разработанных результатов	7
2.3.	Примеры работы	9
3.	План работы на осенний семестр	12
3.1.	Работа с приложением	12
3.2.	Механизм генерации ландшафтов	12
	Заключение	13
	Список использованных источников	14

1. ПОСТАНОВКА ЗАДАЧИ

1.1. Актуальность работы обусловлена потребностью разработчиков и гейм-дизайнеров [1] в создании простых игровых карт. На данный момент начинающий разработчик должен уделить должное количество времени на создание игровой карты, например, для проверки игровых механик на начальном этапе разработок, что является нецелесообразным, так как, то же время разработчик может уделить на создание концепции игры, игрового сюжета, различных механик. А также в этом случае возможности игры ограничиваются несколькими локациями. Поэтому существует потребность создания универсального механизма создания ландшафтов с возможностью генерации местности на основе групп внутри-игровых объектов.

1.2. Решаемой проблемой в данной работе является затрата времени разработчиков и гейм-дизайнеров на создание ландшафтов для своих небольших проектов или проектов, которые только начинают реализовываться.

1.3. Целью работы является разработка специального сервиса, предоставляющего возможности генерации игровых ландшафтов на основе заданных характеристик, а также на основе пользовательских объектов, добавленных в специальные группы для генерации местности.

1.4. Задачами данной работы являются:

- Создание web-приложения, как обертки для механизма генерации;
- Выделение основных характеристик генерации карты;
- Выбор основного алгоритма построения чистого ландшафта без объектов;
- Разработка алгоритмов внесения в чистый ландшафт отмеченных групп объектов;
- Разработка механизма загрузки и сохранения полученных результатов;
- Визуализация полученных результатов;
- Разработка механизма корректировок расположения объектов.

2. РЕЗУЛЬТАТЫ РАБОТЫ ОСЕННЕМ СЕМЕСТРЕ

2.1. В результате работы в осеннем семестре появились два репозитория для будущего приложения. Первый репозиторий находится здесь <https://github.com/AntonSkiba/react-graphs>, он является экспериментальными, там ведется пробные разработки различных частей основного приложения. Второй репозиторий <https://github.com/AntonSkiba/GraphWorld>, является основным будущим приложением для генерации карт.

На облачном сервисе Mongo [2], созданы два проекта под экспериментальное и конечное приложение соответственно. В каждом проекте на данный момент находится по одному кластеру с базами данных с одной БД для каждого приложения, рисунки 1-2:

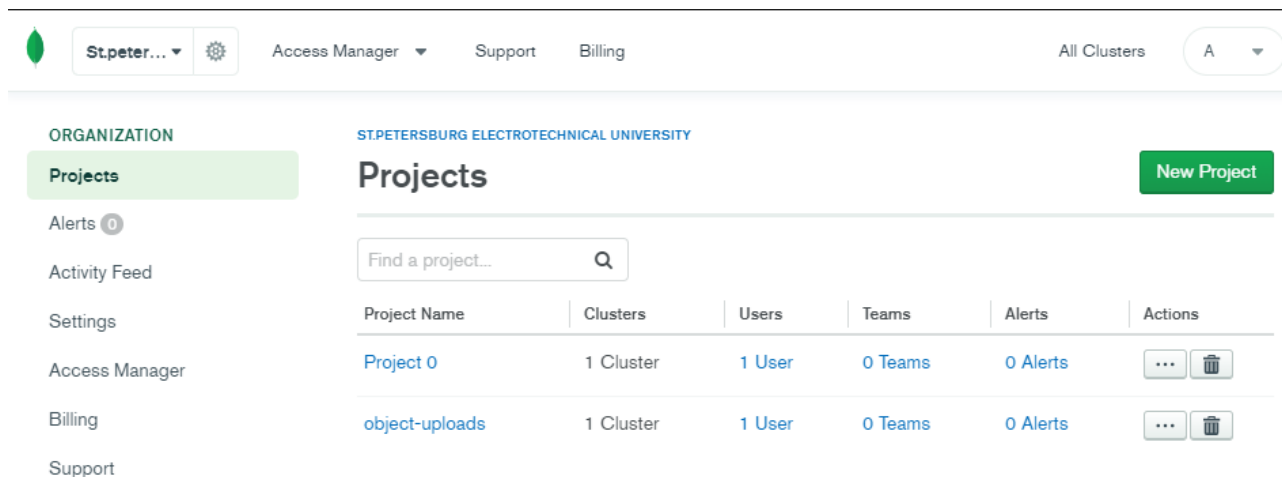


Рисунок 1 - Созданные проекты

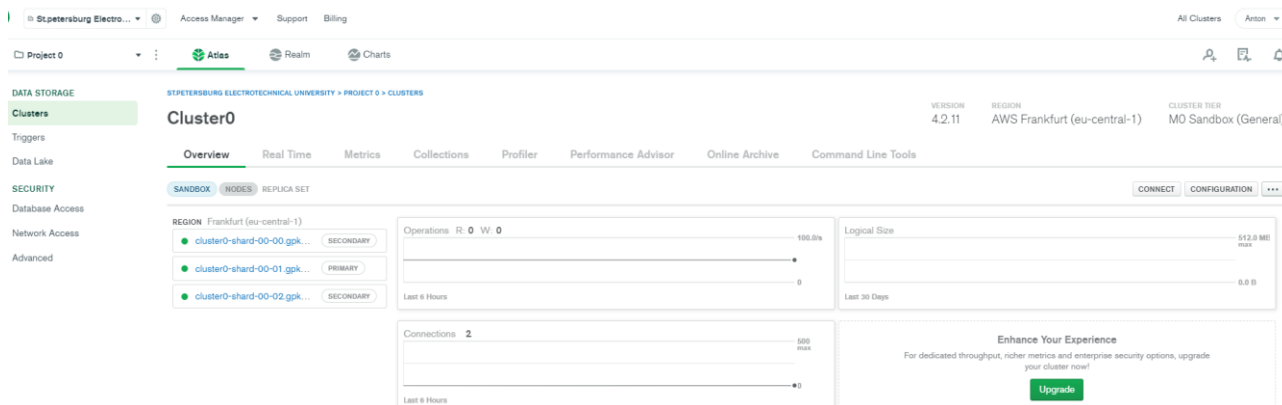


Рисунок 2 - Кластер для экспериментального проекта

2.2. В данном семестре было разработано два основных окна взаимодействия с пользователем, первое отвечает за конфигурацию составляемого графа пользовательских трехмерных моделей и их характеристик, второе окно отвечает за рендеринг будущего ландшафта.

В первом окне реализована панель добавления вершины в граф, а также разработана визуальная часть позиционирования вершин на графе. Добавлена функциональность для дальнейшей разработки, такая, например, как открытие панели с любой вершины графа, перетаскивание вершин, добавлены основные кнопки взаимодействия с графом. Реализовано сохранение графов в базу данных из MongoDB, с помощью сервера на Node.js [3][4].

Во втором окне на данный момент в независимости проекта, то есть графа, составленного пользователем, рендерится псевдослучайный ландшафт на основе карты высот составленной по алгоритму симплексного шума [5], рисунок 3:

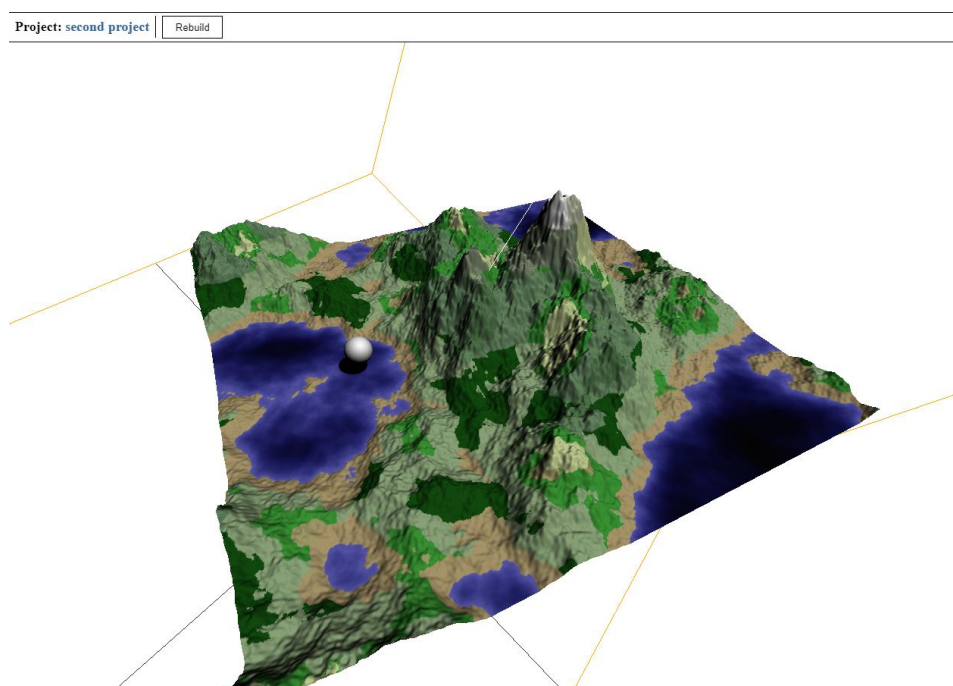


Рисунок 3 - Второе окно с рендером ландшафта на основе симплексного шума

Реализованы также биомы на основе квадрата климата и высоты над предполагаемым уровнем воды, рисунок 4:

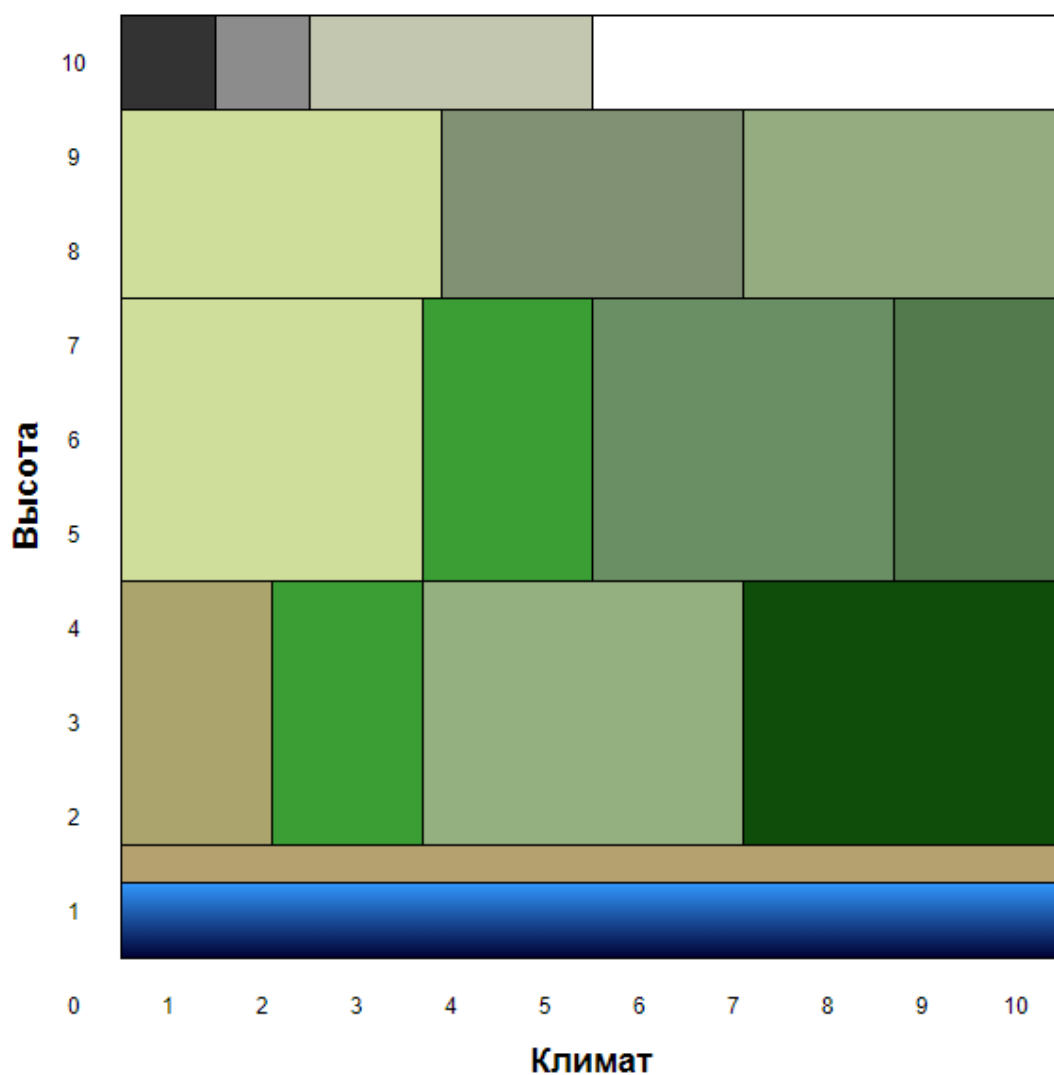


Рисунок 4 - Карта биомов для определения цвета поверхности в каждой точке рельефа

Климат в каждой точке определяется отдельной картой высот построенной также на основе симплексного шума.

2.3. Примеры работы приложения.

Первое окно:

Создание нового проекта на рисунках 5-8:

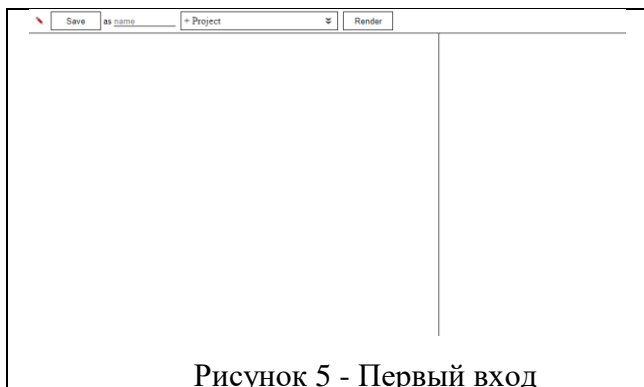


Рисунок 5 - Первый вход

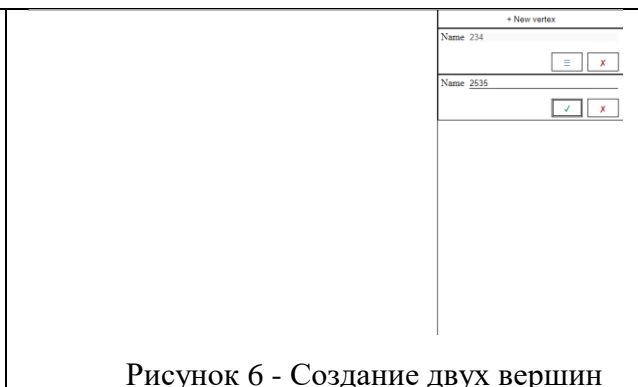


Рисунок 6 - Создание двух вершин



Рисунок 7 - Объединение вершин в граф



Рисунок 8 - Сохранение проекта

Перемещение группы вершин, рисунок 9:

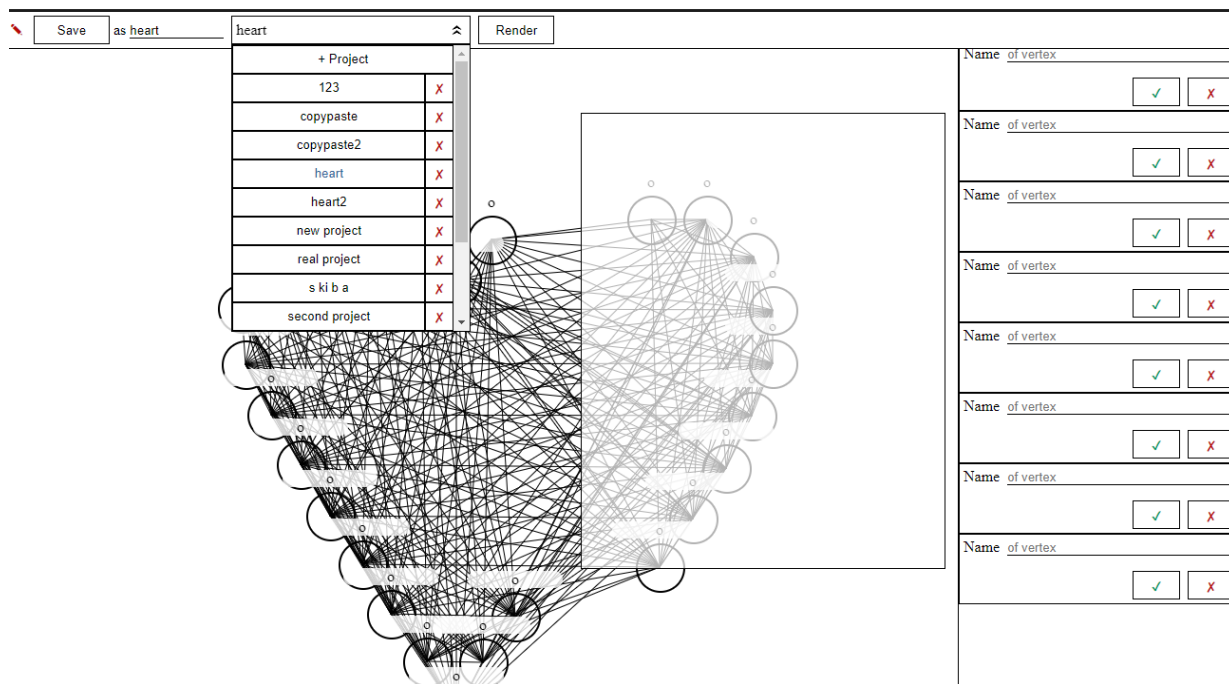


Рисунок 9 - Копирование и перемещение вершин

Открытие окна редактирования вершины, рисунок 10:

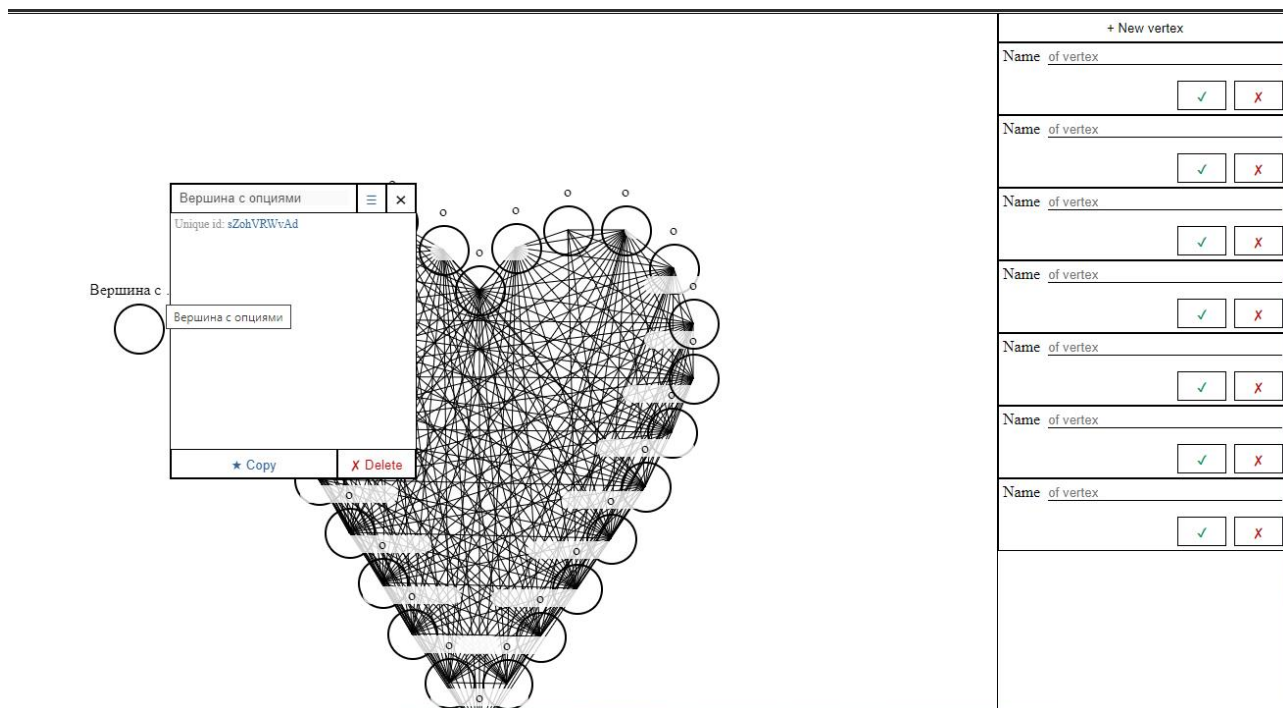


Рисунок 10 - Редактирование вершины

Второе окно:

Рендеринг проекта рисунок 11-12:

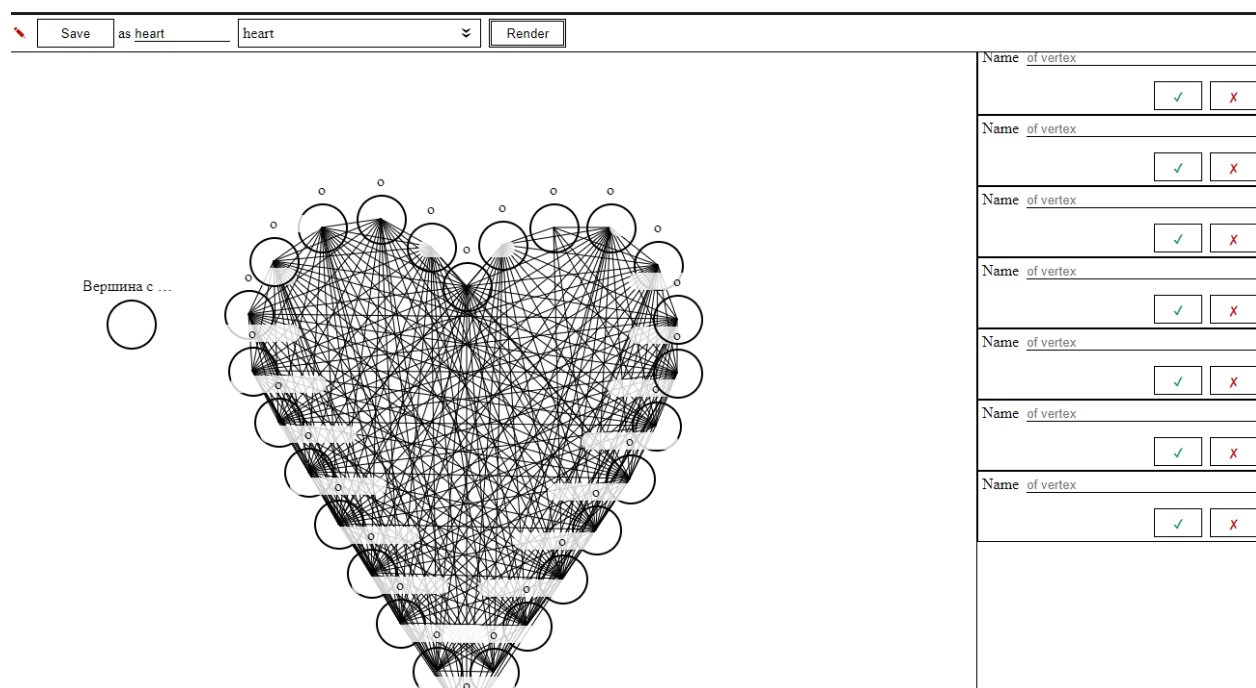


Рисунок 11 - Нажатие кнопки Render

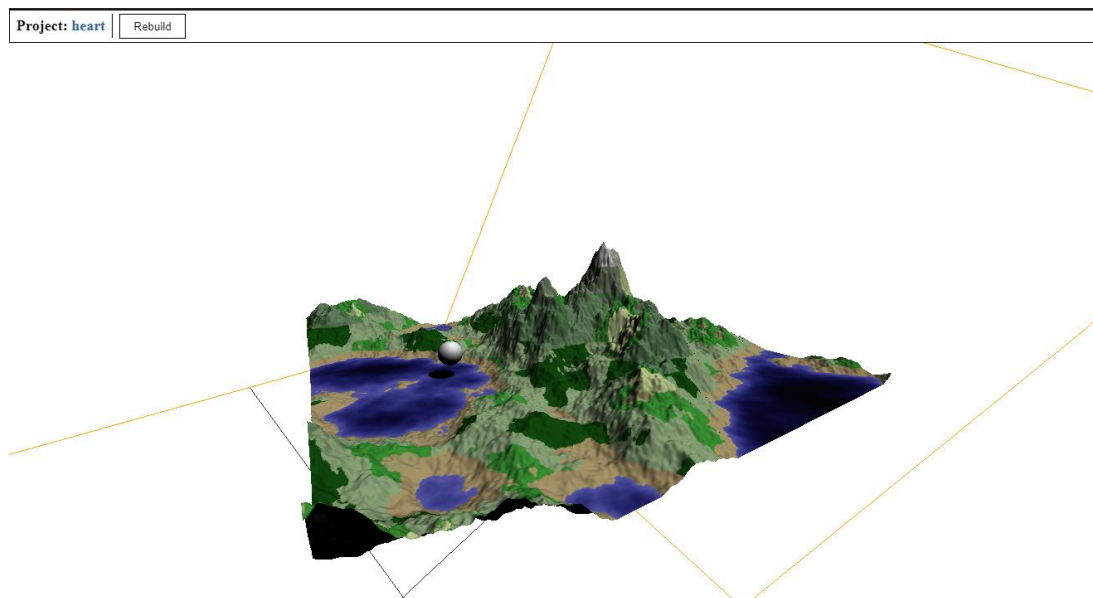


Рисунок 12 - Полученный рельеф по проекту

На данный момент проект никак не влияет на карту, он указывается только в шапке страницы.

Реализован стандартный интерфейс взаимодействия с трехмерными объектами, повороты, перемещение и приближение мышью, рисунок 13:

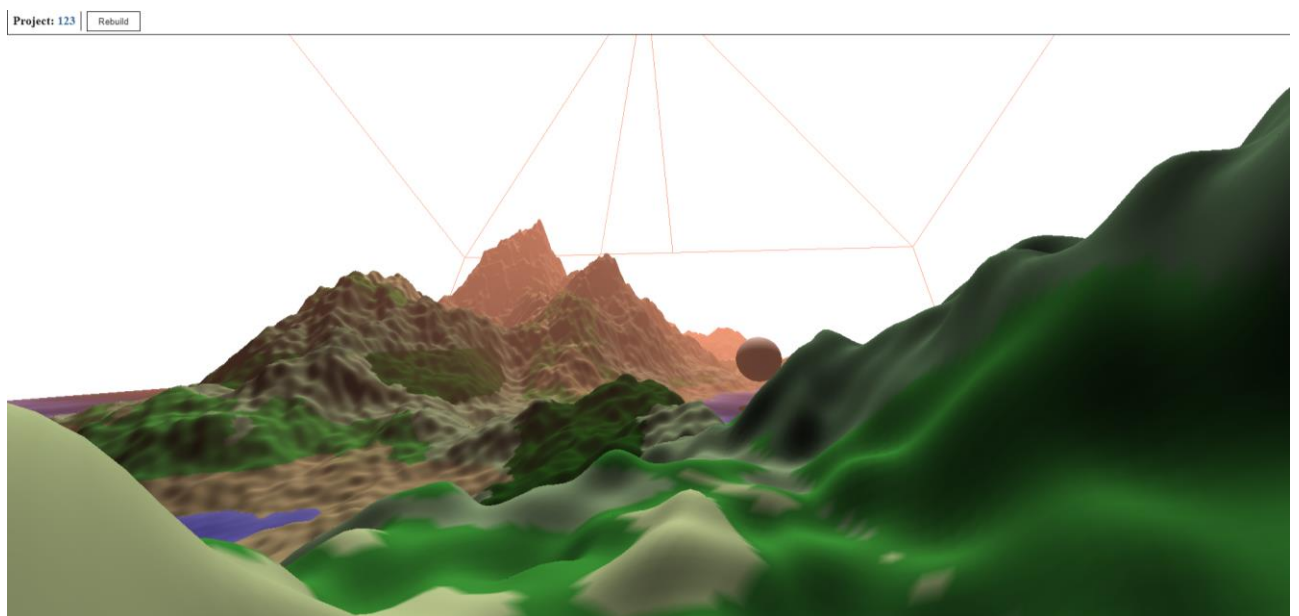


Рисунок 13 - Приблизженный и повернутый ландшафт

3. ПЛАН РАБОТЫ НА ВЕСЕННИЙ СЕМЕСТР

3.1. Работа с приложением

- Доработать панели задания характеристик ландшафта и отдельных объектов.
- Преобразовать первое окно построения графа в соответствии с загрузкой трехмерных моделей.
- Реализовать загрузку и выгрузку трехмерных моделей.
- Структурировать серверную часть приложения [6]

3.2. Механизм генерации ландшафта

- Выделить основные характеристики объектов для генерации будущего ландшафта
- Реализовать алгоритм внесения объектов на чистый ландшафт
- Реализовать генерацию с выбранными характеристиками на основе графа

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В ходе научно-исследовательской работы была реализована часть приложения для генерации ландшафтов на основе графа пользовательских объектов. А именно был реализован алгоритм построения ландшафта на основе карты высот, а также была подключена библиотека Three.js позволяющая нарисовать данную карту высот в виде рельефной местности. Были разработаны основные функциональные возможности интерфейсной части, которые осталось только наполнить характеристиками объектов, которые планируется выделить в весеннем семестре. После выделения характеристик будет разработан оптимальный алгоритм для размещения пользовательских объектов на ландшафте. Ссылки на репозитории представлены в пункте 2.1.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Game Development Essentials: An Introduction / Jeannie Novak. Cengage Learning, 2011
2. Кайл Бэнкер. MongoDB в действии = MongoDB in Action. — ДМК Пресс, 2014. — 394 с.
3. Node.js in Action / Mike Cantelon . Manning Publications, 2014. EBSCOhost
4. Итан Браун. Веб-разработка с применением Node и Express. Полноценное использование стека JavaScript = Web Development with Node and Express / Итан Браун. — Санкт-Петербург: Питер, 2017. — 336 с.
5. Noise hardware // Кен Перлин. In Real-Time Shading SIGGRAPH Course Notes (2001)
6. Distributed Application Architecture // Sun Microsystems, [Электронный ресурс] URL: <http://java.sun.com/developer/Books/jdbc/ch07.pdf> (дата обращения: 13.10.2020)