



Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана
(национальный исследовательский университет)»
(МГТУ им. Н.Э. Баумана)

Генерация трехмерного ландшафта

Студент: Пронин Арсений Сергеевич

Группа: ИУ7-52Б

Руководитель: Погорелов Дмитрий Александрович

Цель и задачи

Цель работы – разработать программу генерации и визуализации ландшафта
Задачи:

- проанализировать представления данных о ландшафте;
- проанализировать алгоритмы генерации ландшафта;
- проанализировать алгоритмы удаления невидимых поверхностей;
- выбрать необходимые структуры данных для изображения ландшафта;
- выбрать основные инструменты для разработки программы;
- разработать программу, реализующую поставленную задачу;
- провести сравнительный анализ времени выполнения алгоритма ZBuffer с использованием параллельных вычислений и без;
- оценить время выполнения алгоритма diamond-square в зависимости от размера карты высот.

Представление данных о ландшафте

- Регулярная сетка высот
- Иррегулярная сетка
- Посегментная карта высот

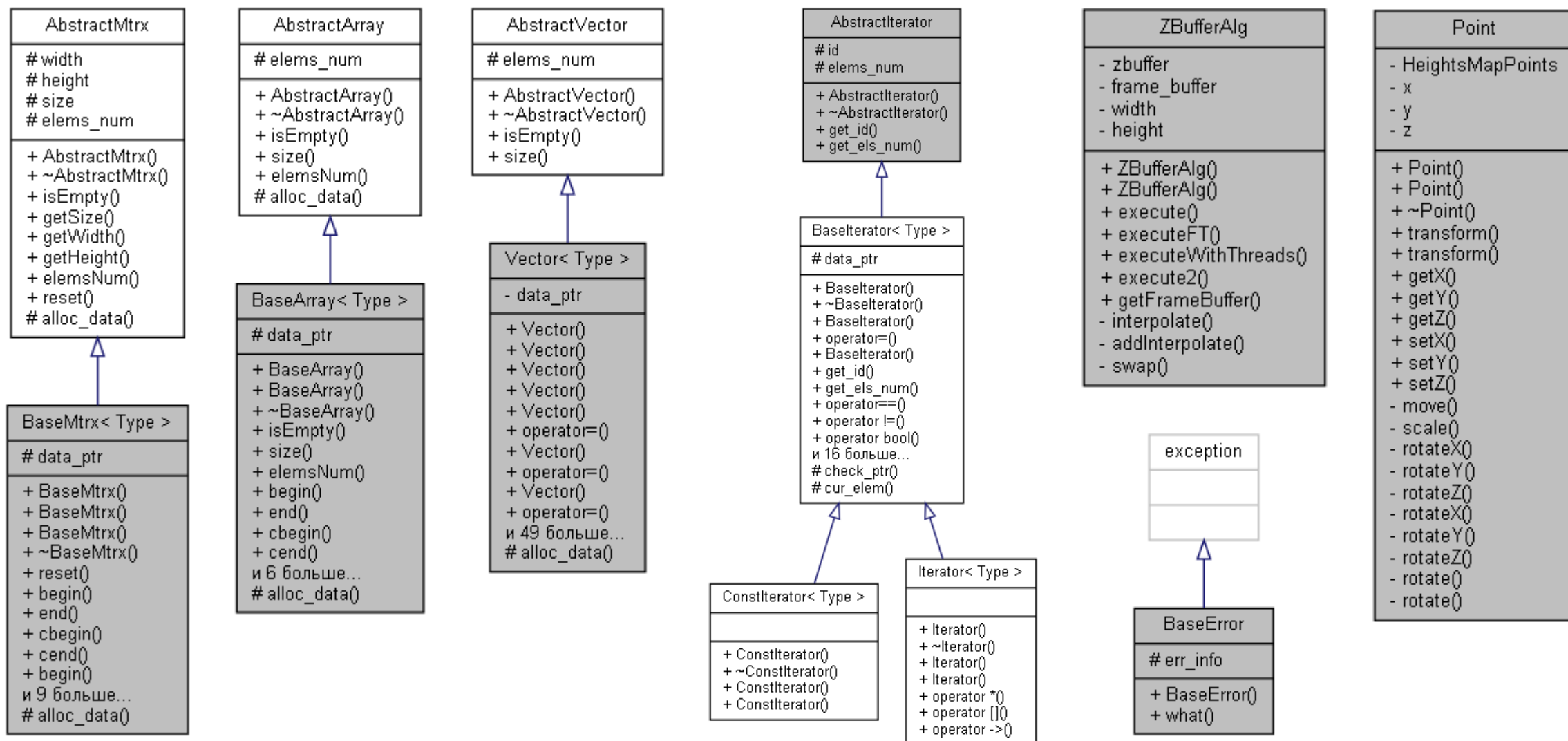
Выбор алгоритма генерации ландшафта

	«Простой» алгоритм	Шум Перлина	Холмовой алгоритм	Diamond square
Реалистичные результаты	Нет	Да	Да	Да
Мало вычислительных ресурсов	Да	Да	Нет	Да
Разнообразие результата	Нет	Да	Нет	Да
Тривиальность	Да	Нет	Нет	Да

Выбор алгоритма удаления невидимых поверхностей

	Алгоритм плавающего горизонта	Алгоритм Робертса	Алгоритм использующий z- буфер
Подходит для трёхмерного ландшафта	Нет	Да	Да
Линейная зависимость вычислительной трудоемкости от кол-ва объектов	—	Нет	Да
Безразличие к сложности сцены	Нет	Нет	Да

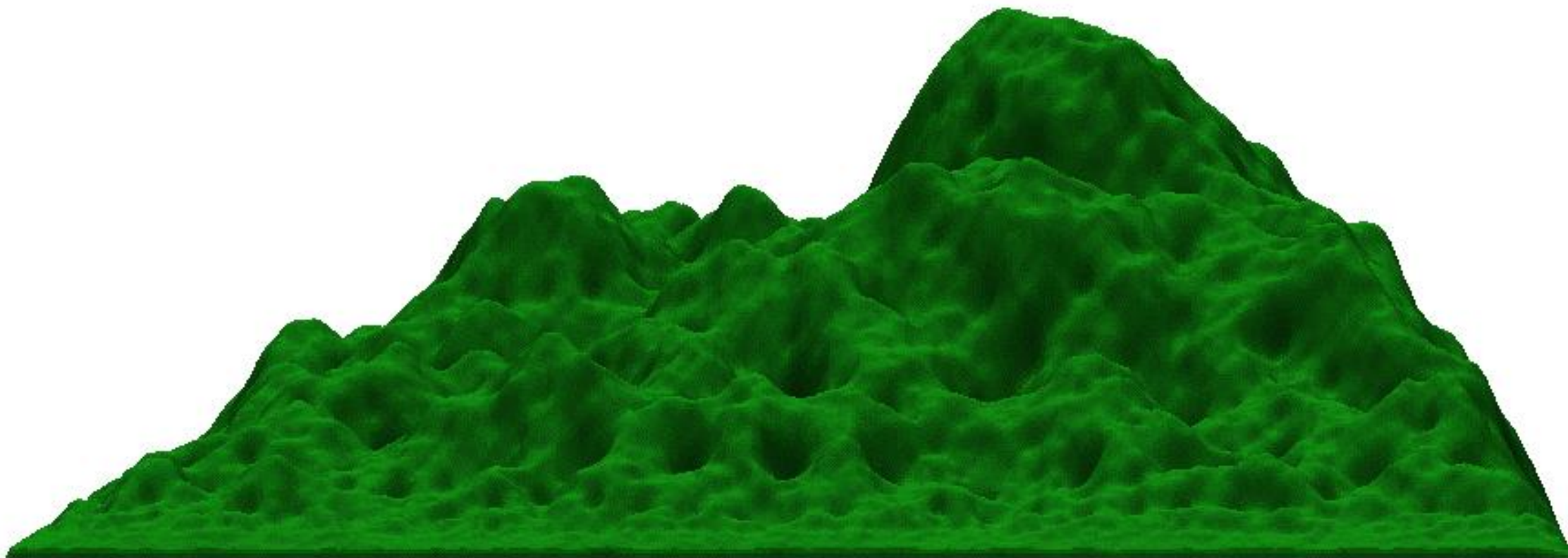
Выбор структур данных



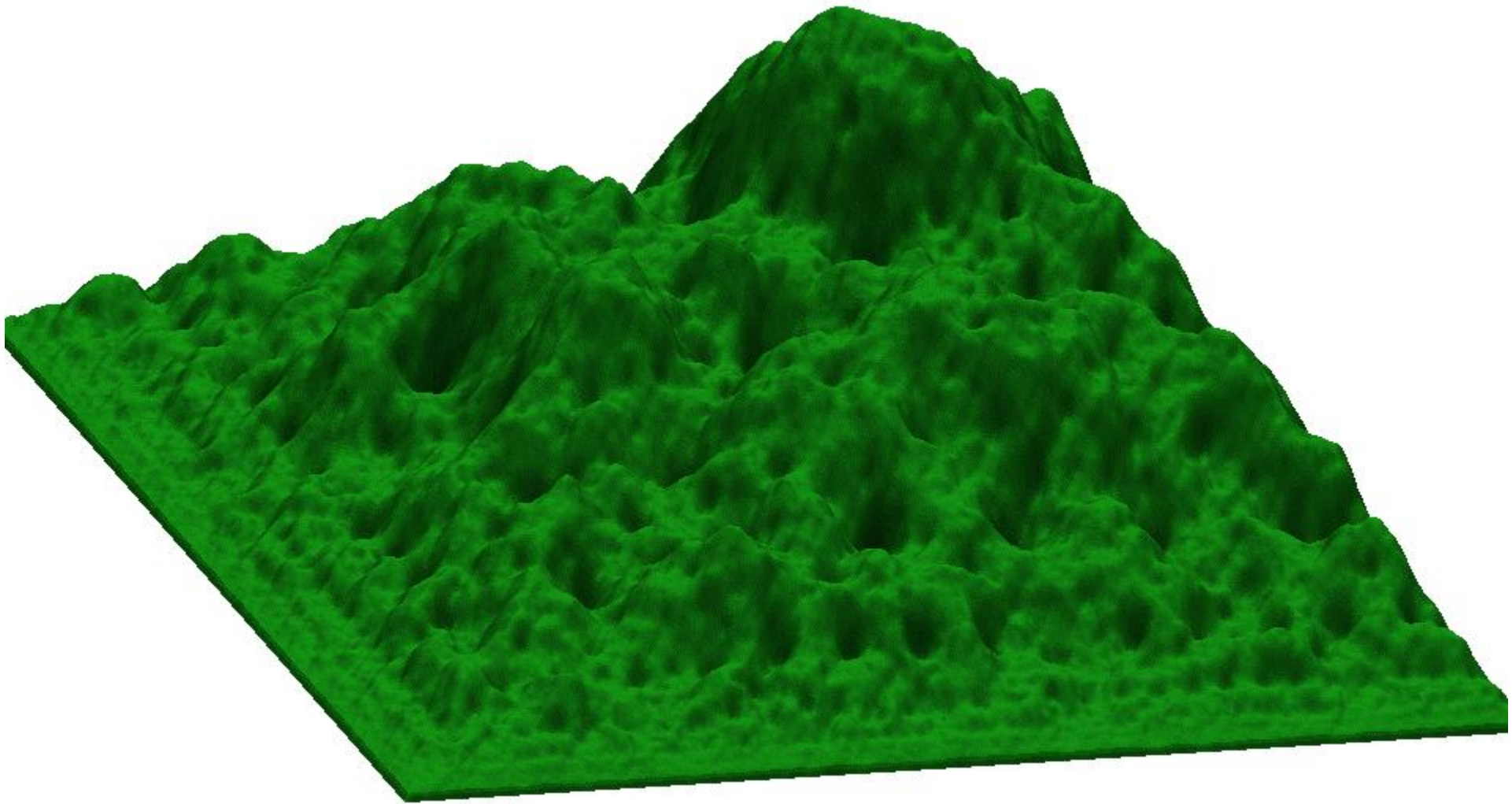
Основные инструменты, используемые для реализации и исследования

- Язык программирования C++
- Кроссплатформенный фреймворк Qt
- Среда разработки Qt creator
- Система версионного контроля git
- Библиотека clock()

Примеры работы программы



Примеры работы программы



Сравнительный анализ времени выполнения алгоритма ZBuffer с использованием параллельных вычислений и без

Количество потоков, <u>шт</u>	Время выполнения, сек
1	0.12207
2	0.10223
4	0.08782
8	0.08062
16	0.08563
32	0.09113

Размер карты высот, <u>шт</u>	Без потоков, сек	С 8ю потоками, сек
33x33	0.12056	0.08062
65x65	0.12524	0.08262
129x129	0.15733	0.08707
257x257	0.21563	0.09875
513x513	0.35673	0.12993

Оценка времени выполнения алгоритма diamond-square в зависимости от размера

Размер карты высот, шт	Время выполнения без шага “Smoothing”, сек.	Время выполнения с шагом “Smoothing”, сек.
33x33	0.000564113	0.000614388
65x65	0.0023391	0.00258608
129x129	0.00980666	0.0109905
257x257	0.0398239	0.043239
513x513	0.157564	0.179538
1024x1024	0.6415	0.7194

Заключение

По итогу проделанной работы была достигнута цель – разработана программа генерации и визуализации трехмерного изображения.

Также были решены все поставленные задачи, а именно:

- проанализированы представления данных о ландшафте;
- проанализированы алгоритмы генерации ландшафта;
- проанализированы алгоритмы удаления невидимых поверхностей;
- выбраны необходимые структуры данных для изображения ландшафта;
- выбраны основные инструменты для разработки программы;
- разработана программа, реализующая поставленную задачу;
- проведён сравнительный анализ времени выполнения алгоритма ZBuffer с использованием параллельных вычислений и без;
- произведена оценка времени выполнения алгоритма diamond-square в зависимости от размера карты высот.