

Объектно ориентированное программирование

Лабораторная работа №4 “Визуализация 3D поверхности”

Задание

Разработать программу для визуализации функции двух переменных в трехмерном пространстве.

Программа должна предоставлять возможность:

- Загружать модель из файла для визуализации с заданными расстояниями (шагами) по осям X, Y а также диапазоном нормировки значений.
- Перемещать модель относительно осей X, Y, Z.
- Поворачивать модель относительно осей X, Y, Z.
- Масштабировать модель относительно осей X, Y, Z.

Программа должна обладать графическим интерфейсом, содержащим:

- Кнопку для выбора файла (fileDialog) и поле для вывода его названия.
- Зону визуализации модели.
- Поля для ввода шагов по осям X, Y.
- Поля для ввода диапазона нормировки.
- Кнопку/кнопки и поля ввода для перемещения модели.
- Кнопку/кнопки и поля ввода для поворота модели.
- Кнопку/кнопки и поля ввода для масштабирования модели.

Все ошибки должны быть обработаны, пользователь должен получить о них уведомление. Некритичные ошибки не должны приводить к закрытию программы. При разработке следует руководствоваться принципами ООП.

Требования к архитектуре

Программа должна содержать два домена:

- Домен интерфейса
- Домен бизнес-логики

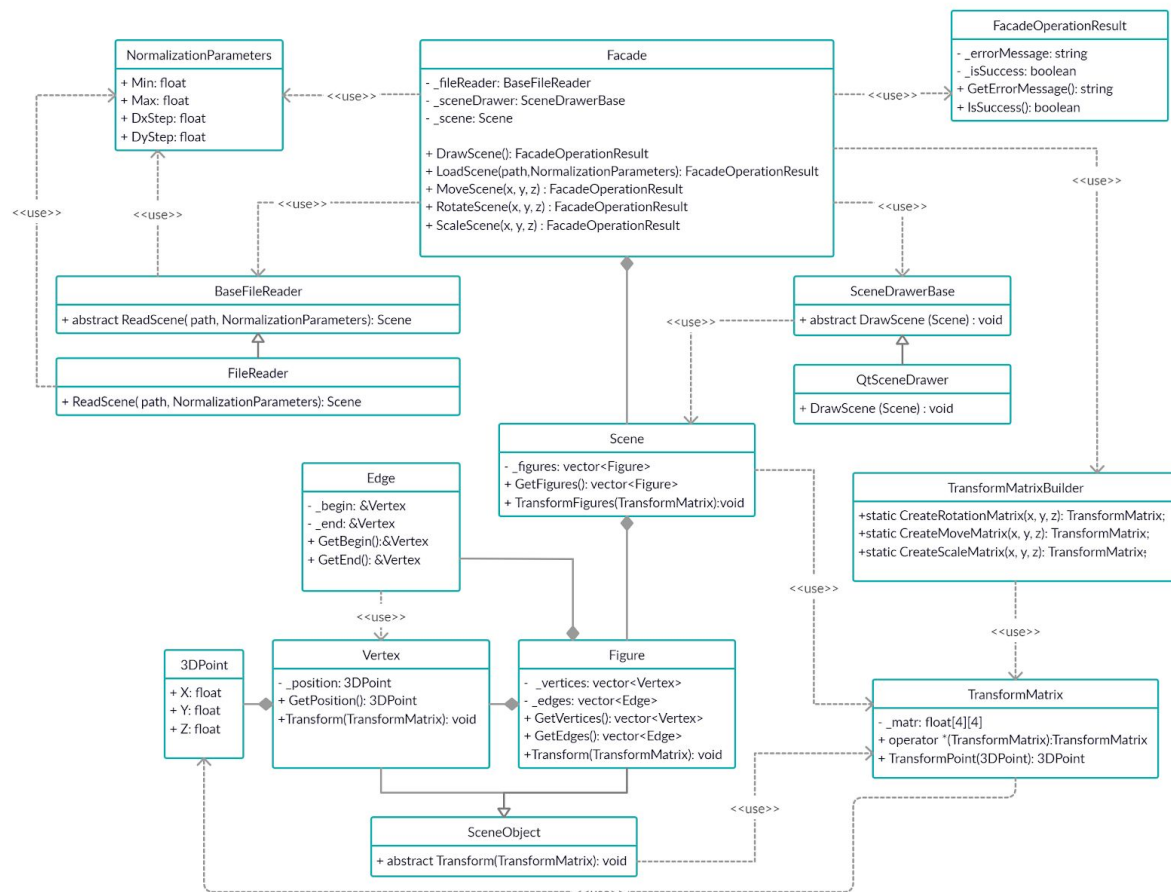
Домен интерфейса

Данный домен отвечает только за отображение интерфейса и передачу команд домену бизнес-логики. Загруженные из файла данные не должны храниться в домене интерфейса. Интерфейс должен быть реализован при помощи Qt.

Домен бизнес-логики

Данный домен отвечает за основную функциональность системы. Именно в нем хранятся загруженные данные, выполняются все операции над ними. Также в этом домене производится отрисовка.

Минимальная диаграмма классов для домена бизнес-логики:



Добавление дополнительных методов и полей в классы – возможно без согласования.
Добавление дополнительных классов или более значительная переработка – по согласованию с преподавателем.

Входные данные

- csv-файл с матрицей, содержащий N строк и M столбцов в которых записаны числовые значения функции двух переменных.
- Шаг (расстояния между соседними точками) по осям X, Y
- Диапазон нормировки.
- Управляющие команды для перемещений, поворотов и вращений сцены.

Выходные данные / результат

- Трехмерная каркасная поверхность, отображающая данные из файла

Пример визуализации

На рисунке 1 изображен пример трехмерной визуализации. Использованный датасет отличается от приведенного в разделе “Пример входных данных” и датасетов из заданий по вариантам.

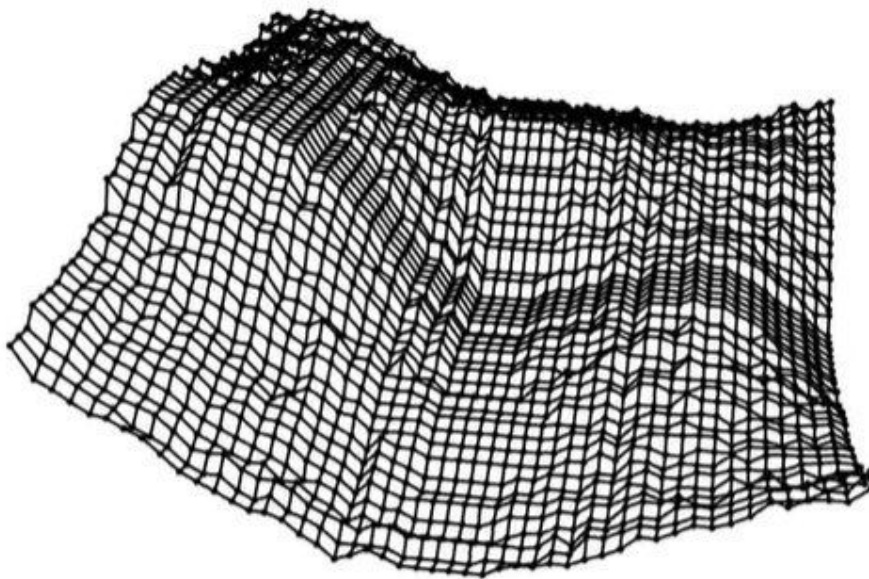


Рисунок 1

Задания по вариантам

Вариант определяется по номеру студента в группе.

В архиве для каждого варианта 2 файла:

- .csv - датасет.
- .md - файл с дополнительным описанием датасета.

Вариант 1 – для нечетных номеров.

Вариант 2 – для четных номеров.

Примечание

Нормировка данных

Входные данные могут иметь разные значения. Если при выводе расстояние между соседними точками будет равно 1, а значения соседних точек будет отличаться например на 1000 - работать с визуализированными данными будет затруднительно. Для устранения этой проблемы значения необходимо нормировать - т.е. масштабировать таким образом, чтобы данные укладывались в некоторый фиксированный диапазон.

Пример:

Значения функции: 10, -30, 20, 30

После нормирования к диапазону $[-3, 3]$: 1, -3, 2, 3.

Формулы для нормировки значений:

x — исходное значение

$[a, b]$ — диапазон нормировки

$x_n = a + (x - \min(x))(b - a)/(\max(x) - \min(x))$ — нормированное значение.