



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

Разработка программного обеспечения для реалистичной визуализации плечевой одежды на примере футболки

Студент: Маслова Марина Дмитриевна ИУ7-53Б

Научный руководитель: Оленев Антон Александрович

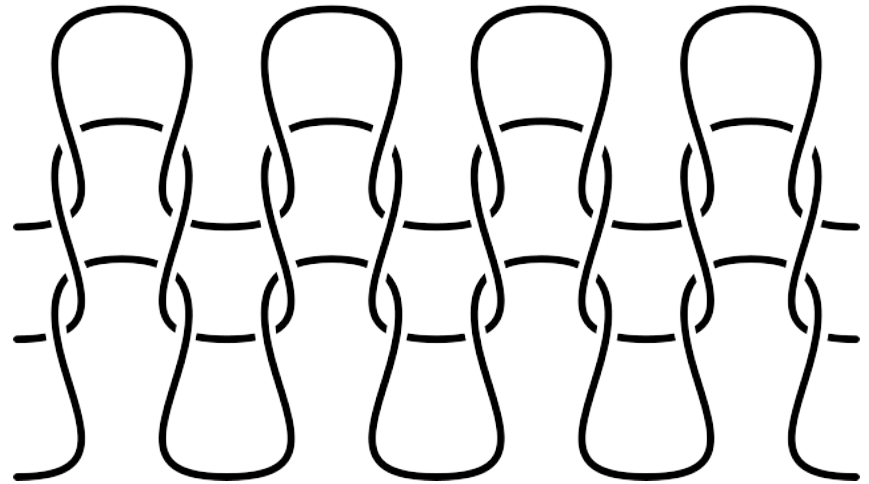
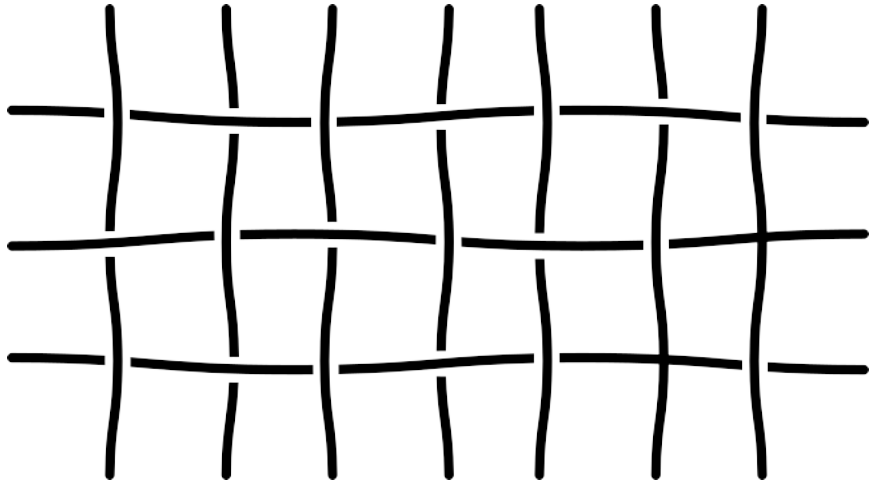
Цель и задачи

Цель: разработать программное обеспечение для реалистичной визуализации плечевой одежды на примере футболки, предоставляющее возможность изменения положения камеры.

Задачи:

- формально описать модель ткани, как части одежды;
- проанализировать методы визуализации ткани и соединения ее частей для получения одежды;
- разработать и реализовать алгоритм визуализации футболки;
- оценить производительность реализованного алгоритма.

Одежда, как объект физического мира



Методы визуализации одежды

- Геометрические:
 - моделирование свисающей ткани,
 - моделирование складок на рукаве,
 - методы с вмешательством пользователя;
- Физические:
 - модель сплошной среды;
 - энергетическая модель системы частиц;
 - массо-пружинная модель.

Классификация методов моделирования одежды

| Метод | Универсальность | Вмешательство пользователя | Скорость |
|-------------------------------|-----------------|----------------------------|----------|
| Свисающей ткани | - | не требуется | высокая |
| Складок на рукаве | - | не требуется | высокая |
| С вмешательством пользователя | + | требуется | низкая |
| Сплошной среды | + | не требуется | низкая |
| Энергетический | + | не требуется | низкая |
| Массо-пружинная модель | + | не требуется | средняя |

Классификация методов рендера изображения

| Метод | Кроссплатформенность | Открытый код | Поддержка Python |
|---------|----------------------|--------------|------------------|
| OpenGL | + | + | + |
| Vulkan | + | + | - |
| DirectX | - | - | + |

Существующие программные обеспечения



Browzwear



Clo

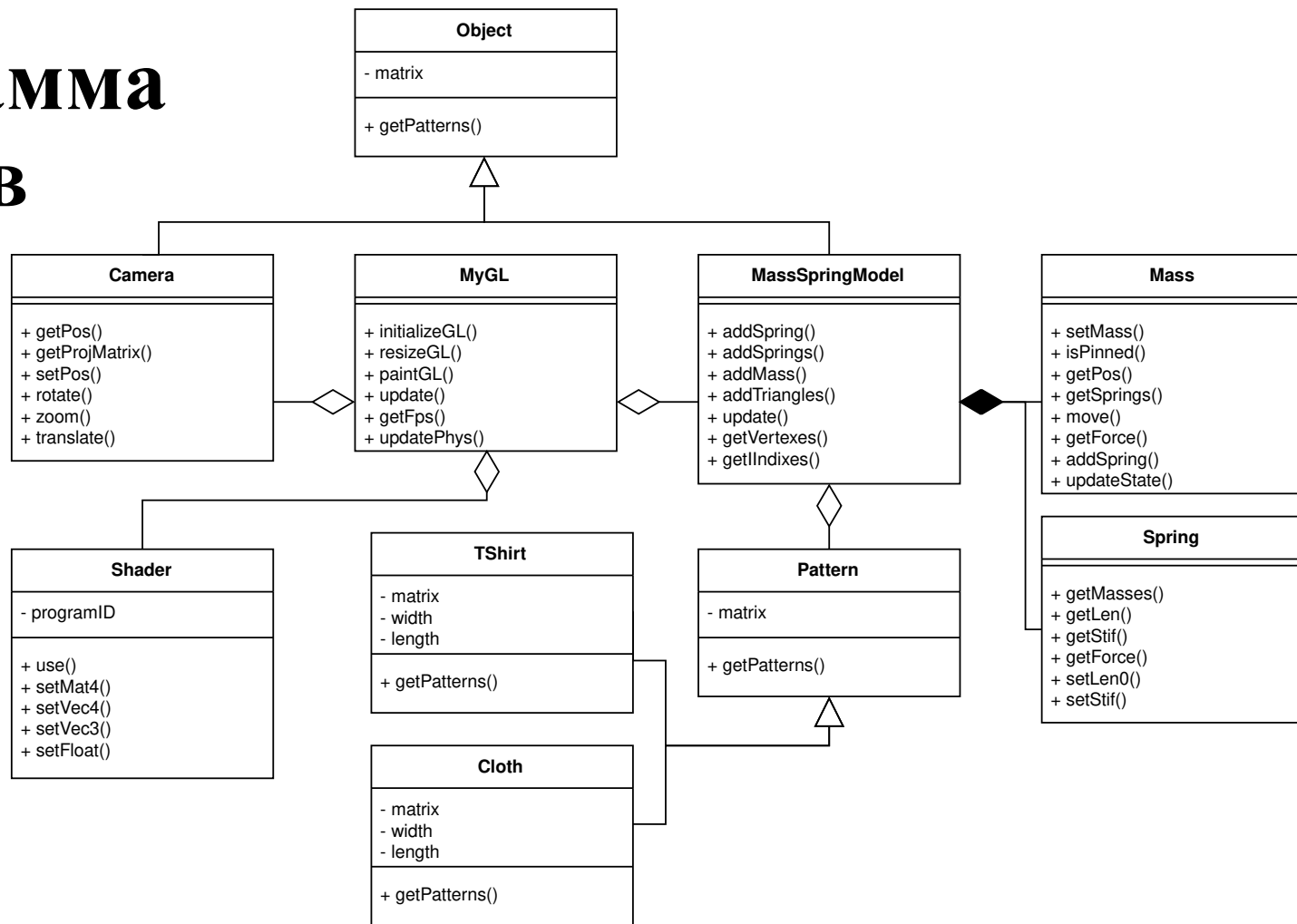


Blender



PhysX

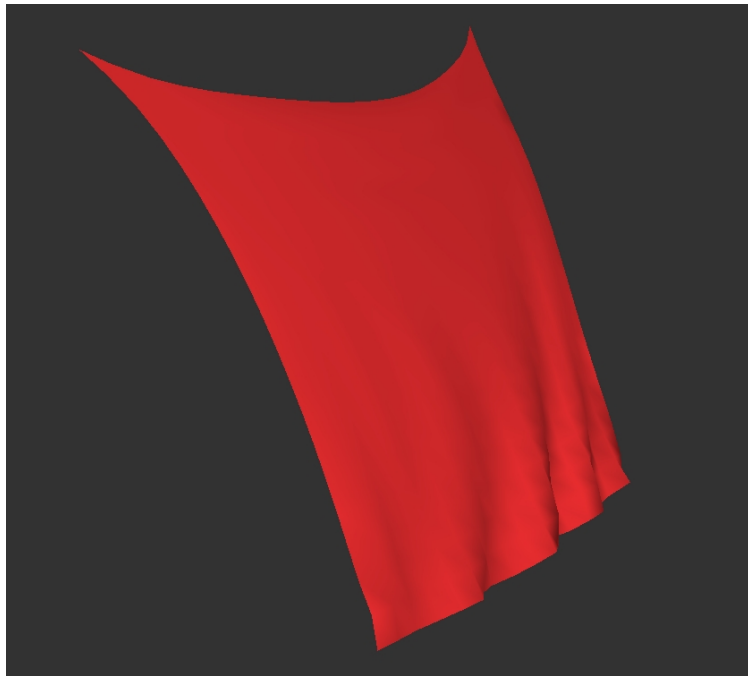
Диаграмма классов



Средства реализации

- Язык программирования: Python 3.8.10
- Разработка интерфейса: QtDesigner 4.4.3
- Среда разработки: Vim 8.2.4106
- Библиотеки: numpy, PyQt5, PyOpenGL, glm, ctypes

Примеры работы программы





Интерфейс программы



Ткань

Цвет

Жесткость:

$1,00 \cdot 10^4 \text{ Н/м}$  



Масса:

0,010 г  

Физика



☒ Ветер

Гравитация:



$9,81 \text{ м/с}^2$  

Освещение



Среды:

0,30  

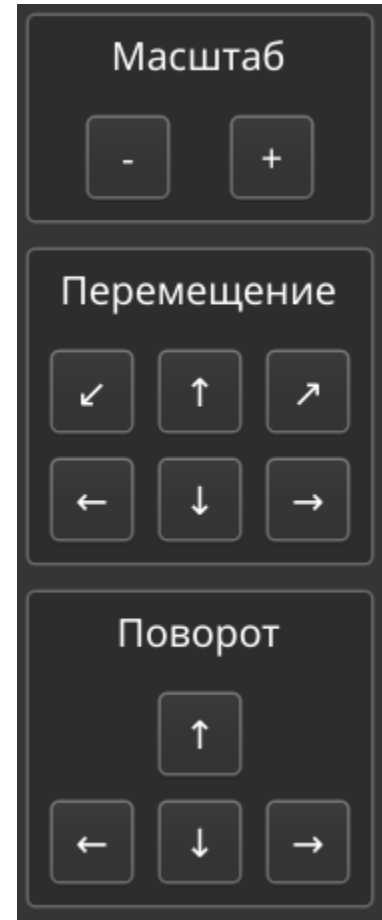
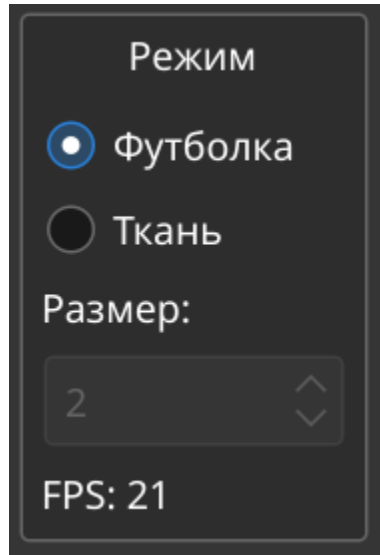
Диффузное:

0,55  

Отражения:

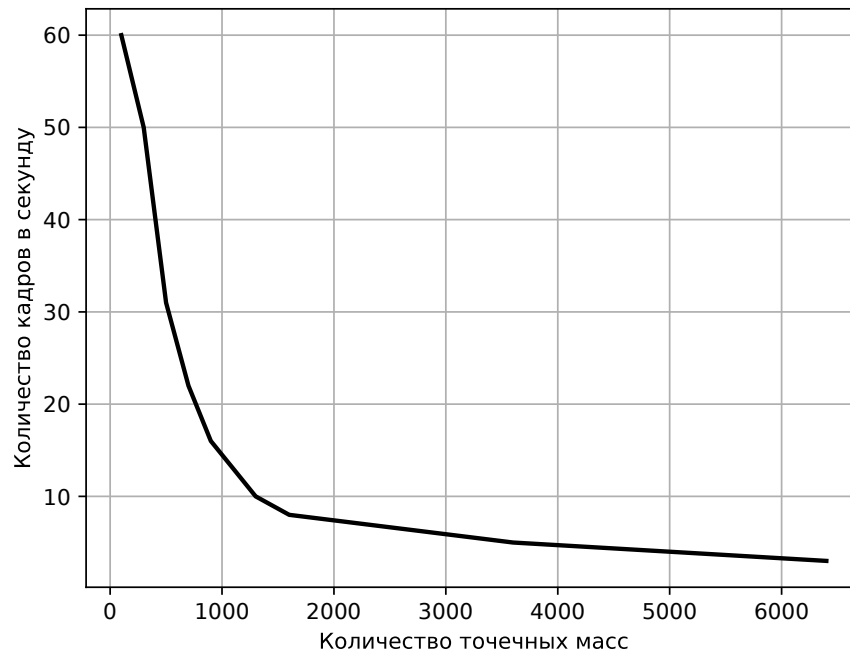
0,010  

Интерфейс программы



Результаты эксперимента

| Размер, число т. м. | Производительность, кадр/сек |
|------------------------|---------------------------------|
| 100 | 60 |
| 300 | 50 |
| 500 | 31 |
| 700 | 22 |
| 900 | 16 |
| 1100 | 13 |
| 1300 | 10 |
| 1600 | 8 |
| 3600 | 5 |
| 6400 | 3 |



Заключение

В ходе курсовой работы выполнены следующие задачи:

- формально описана модель ткани, как части одежды;
- описаны методы визуализации ткани и возможности соединения ее частей для получения одежды;
- разработан и реализован алгоритм визуализации футболки;
- выполнена оценка производительности реализованного алгоритма.

Поставленная цель достигнута.