

# Визуализация лесного массива

Студент: Светличная Алина Алексеевна ИУ7-53

Научный руководитель: Толпинская Наталья Борисовна

# Цель - реализация программного обеспечения для визуализации лесного массива

Задачи:

- 1) описание и формализация доступных моделей
- 2) анализ и выбор соответствующих алгоритмов компьютерной графики для визуализации сцены и объектов
- 3) анализ и выбор языка программирования
- 4) реализация выбранных алгоритмов визуализации
- 5) реализация программного обеспечения для визуализации и редактирования лесного массива.

## Объекты сцены

- о Площадка сцены
- о Источник света
- о Модели сцены:
  - лиственное дерево
  - хвойное дерево
  - кустарник
  - водоем

## Способы задания моделей

- о Каркасный
- о Твердотельный
- о Поверхностный:
  - вершинное представление
  - список граней
  - таблица углов

# Анализ и выбор алгоритмов

Алгоритмы удаления невидимых линий и поверхностей:

- оАлгоритм Робертса
- оАлгоритм обратной трассировки лучей
- оАлгоритм Z-буфера

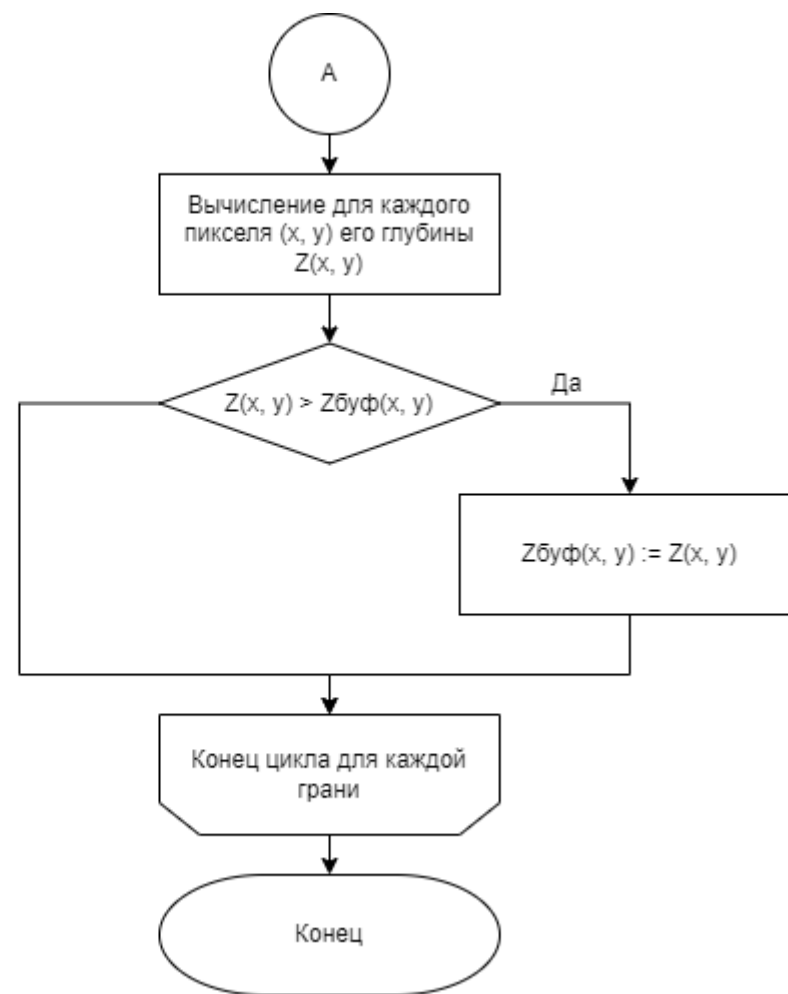
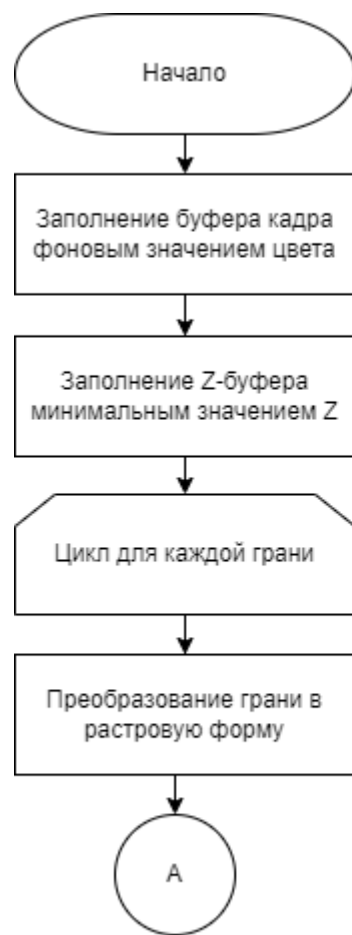
Алгоритмы удаления невидимых линий и поверхностей:

- оАлгоритм использующий Z-буфер
- оАлгоритм карты теней

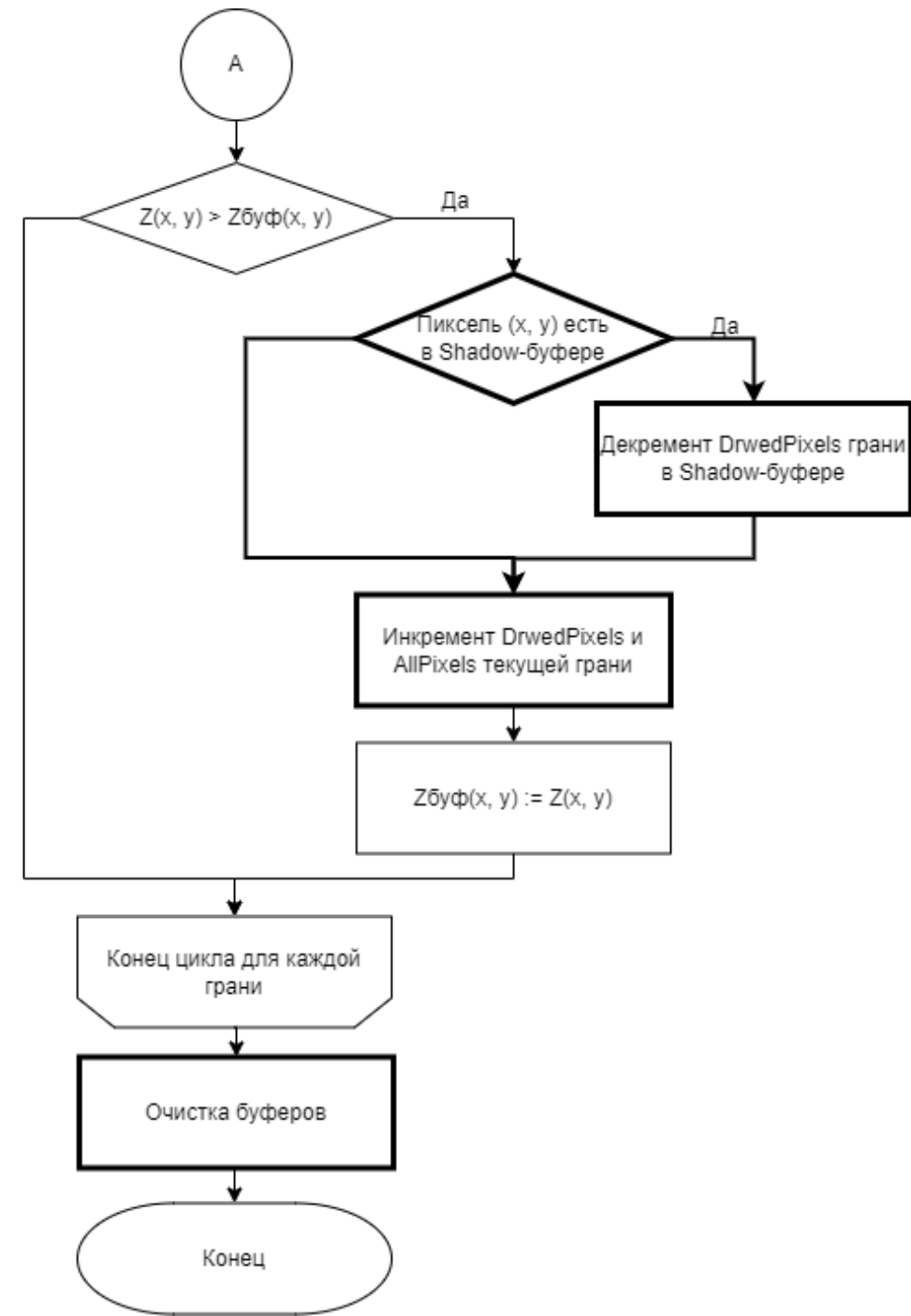
Алгоритмы оптимизации визуализации:

- оАлгоритм оболочек
- оАлгоритм отбраковки нелицевых граней

# Алгоритм Z-буфера



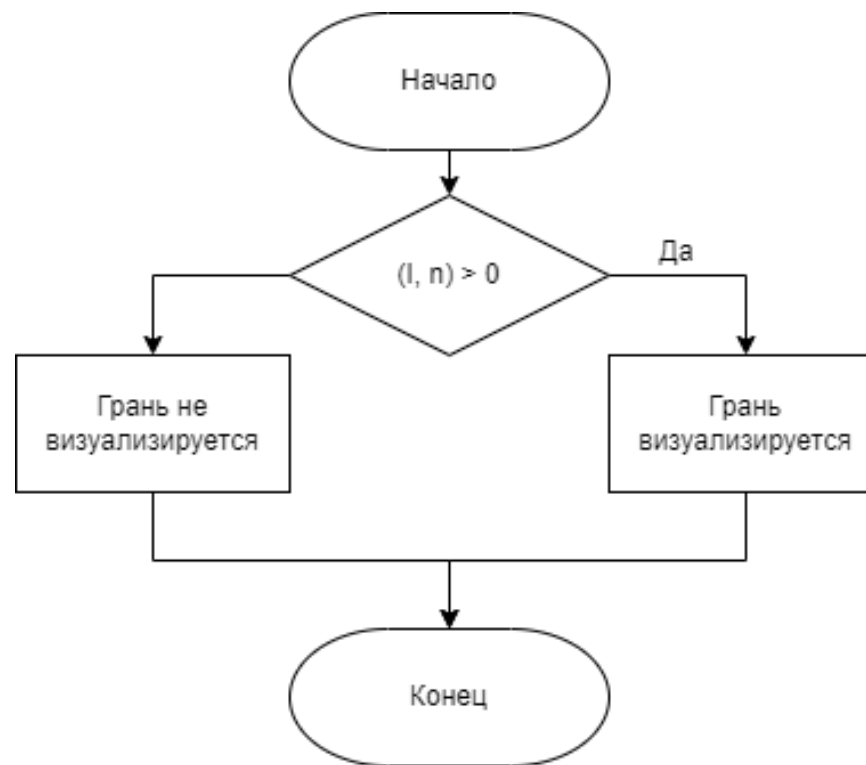
# Алгоритм карты теней



# Алгоритм отбраковки нелицевых граней

$l$  – вектор, направленный  
к наблюдателю

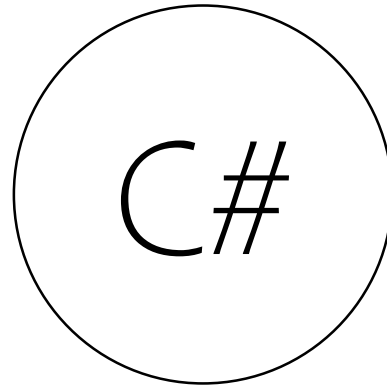
$n$  – вектор внешней  
нормали гран



# Выбор языка программирования

Данный язык поддерживает объектно-ориентированную парадигму программирования.

Благодаря чему можно приводить объекты сцены к объектам классов, а также пользоваться шаблонами проектирования



Данный язык обладает богатой стандартной библиотекой



# Структура классов

**MainWindow**  
Класс  
→ Window

Поля

- \_bmp
- \_lastPos
- \_pressed
- \_scene
- compress
- downSender
- downTime
- lastMousePositi...
- renderTask

Методы

- CompositionTar...
- Image\_MouseD...
- Image\_MouseUp
- MainWindow
- Present
- RenderedImag...
- Window\_KeyDo...

**Camera**  
Класс

Поля

- \_radius

Свойства

- Angle
- Position
- Target
- Up

Методы

- AddAngle
- Camera
- MoveAround
- ViewMatrix

**Loader**  
Static Класс

Методы

- MyLoading
- ReadMaterials
- ReadVector3

**Mesh**  
Класс

Свойства

- Faces
- MatrixPosition
- MeshType
- Name
- Placed
- Position
- Rotation
- Scale
- Vertices

Методы

- CloneWithPosit...
- Mesh (+ 1 пер...

**Material**  
Класс

Поля

- Color
- Name

**GameObject**  
Класс

Свойства

- Mesh
- MeshType
- Position
- Rotation
- Scale

Методы

- Clone
- GameObject

**ShadowInfo**  
Класс

Поля

- FaceIndex
- Mesh

**Device**  
Класс

Поля

- \_backBuffer
- \_currentFaceInd...
- \_currentMesh
- \_depthBuffer
- \_meshes
- \_objectBuffer
- \_renderHeight
- \_renderWidth
- \_shadowFlag
- \_wtfColor
- ShadowFaces

Методы

- CheckMouseInt...
- Clamp
- Clear
- ClearAfterShad...
- ComputeNDotL
- Cross2D
- Device
- DrawPoint
- DrawTriangle
- Interpolate
- LineSide2D
- ProcessScanLine
- Project
- PutPixel
- Render

**Scene**  
Класс

Поля

- \_device
- \_lastSelected
- \_meshes
- \_meshMatrix
- \_previewMeshes
- \_previewMeshT...
- \_prevMesh
- \_radius
- \_rnd
- \_rotation
- \_step
- Angle
- Camera
- count
- LightPosition
- randomColors
- Y

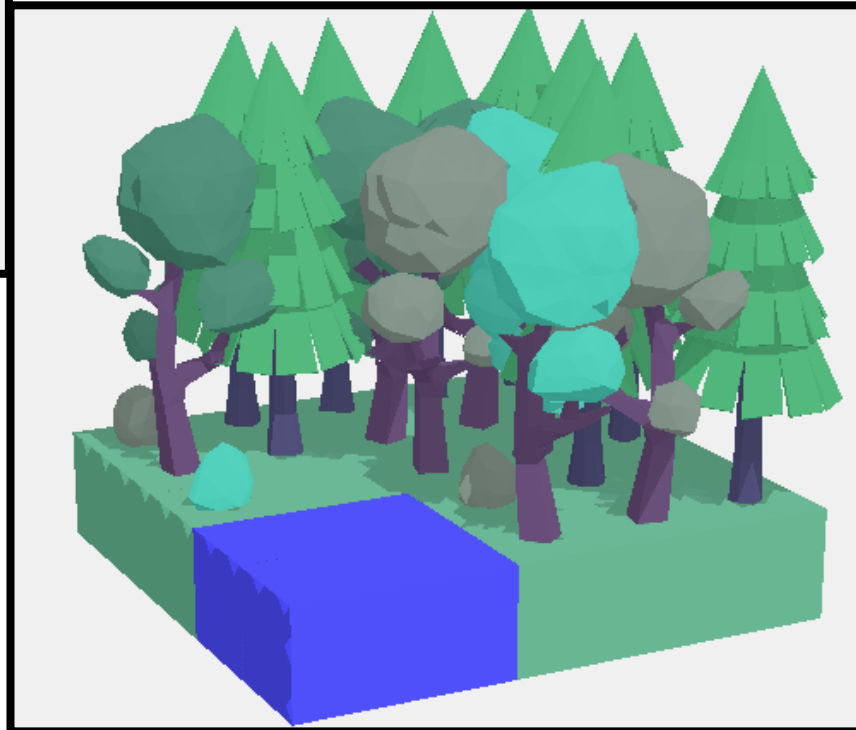
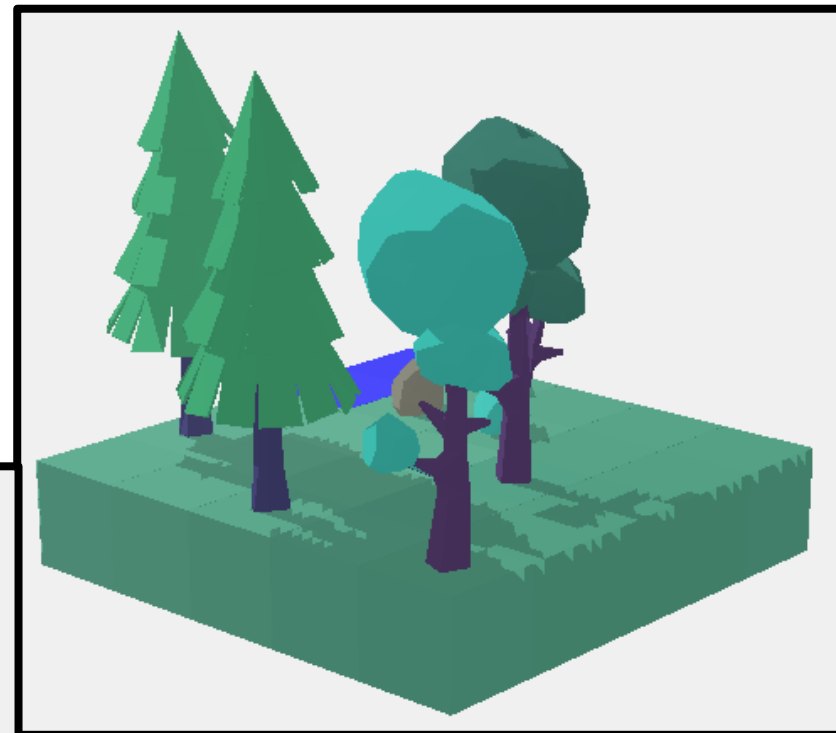
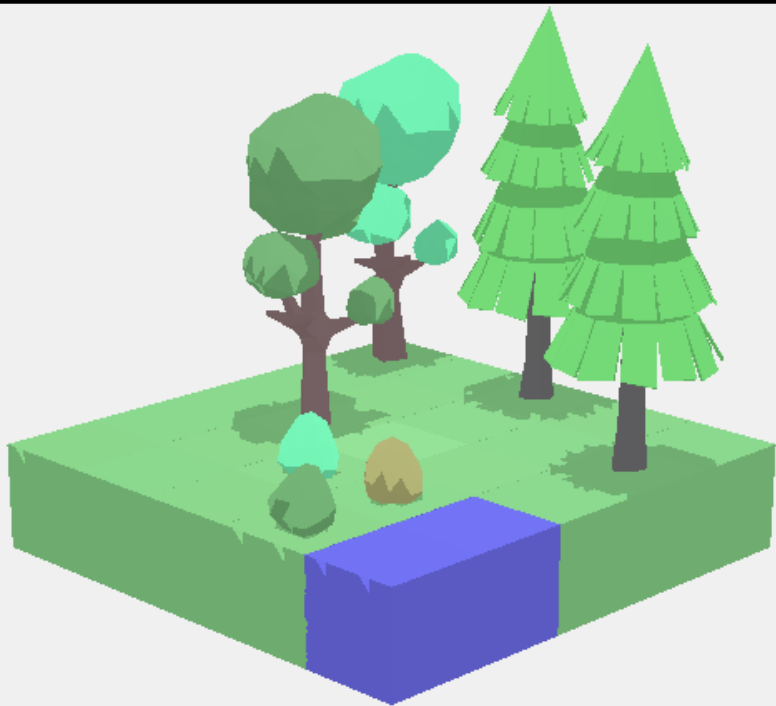
Свойства

- Buffer

Методы

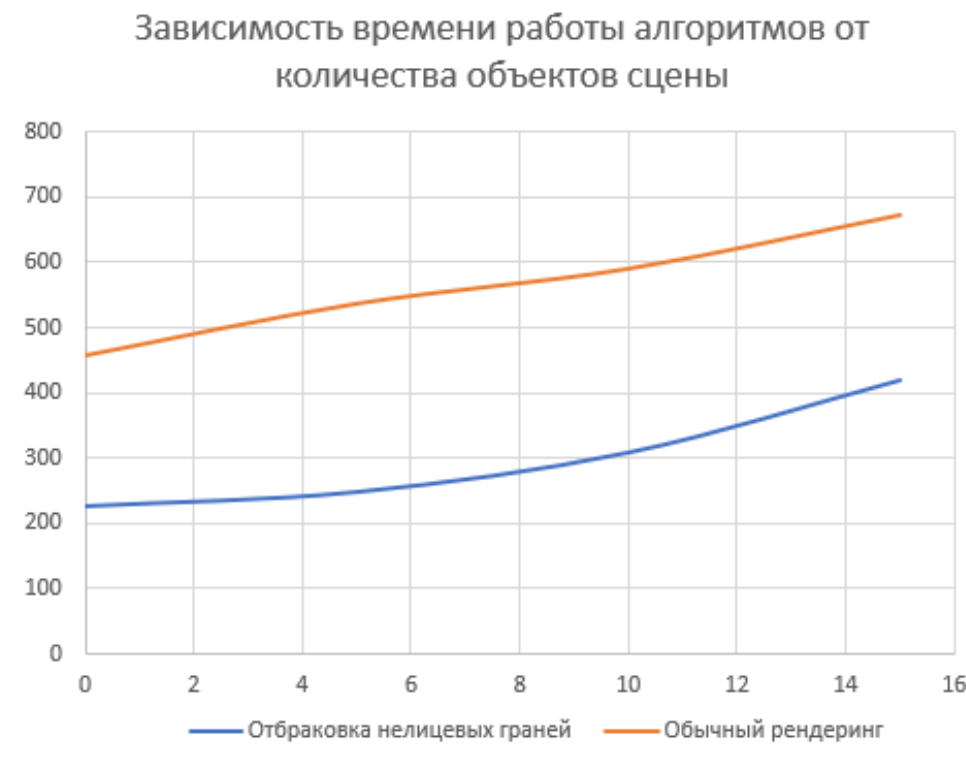
- AddPreview
- CheckUIInterse...
- CreateBaseScene
- MoveAround
- Render
- Scene
- SelectItem
- TryPlaceMesh

# Примеры работы программы



# Цель эксперимента – оценка эффективности реализованной программы

| Количество объектов сцены | Время выполнения алгоритма (в мс) |                             |
|---------------------------|-----------------------------------|-----------------------------|
|                           | Обычный рендеринг                 | Отбраковка нелицевых граней |
| 0                         | 456                               | 225                         |
| 5                         | 536                               | 247                         |
| 10                        | 590                               | 308                         |
| 15                        | 673                               | 420                         |



# Заключение

В ходе выполнения курсовой работы была достигнута поставленная **цель**: реализовано программное обеспечения для визуализации лесного массива.

Все **задачи** курсовой работы выполнены:

- о описаны и формализованы доступные модели
- о проанализированы и выбраны соответствующие алгоритмы компьютерной графики для визуализации сцены и объектов
- о проанализированы доступные языки программирования и выбран один из возможных для реализации курсовой работы
- о реализованы выбранные алгоритмы визуализации
- о реализовано программное обеспечение для визуализации и редактирования лесного массива

Спасибо за внимание