Алгоритмические основы мультимедийных технологий

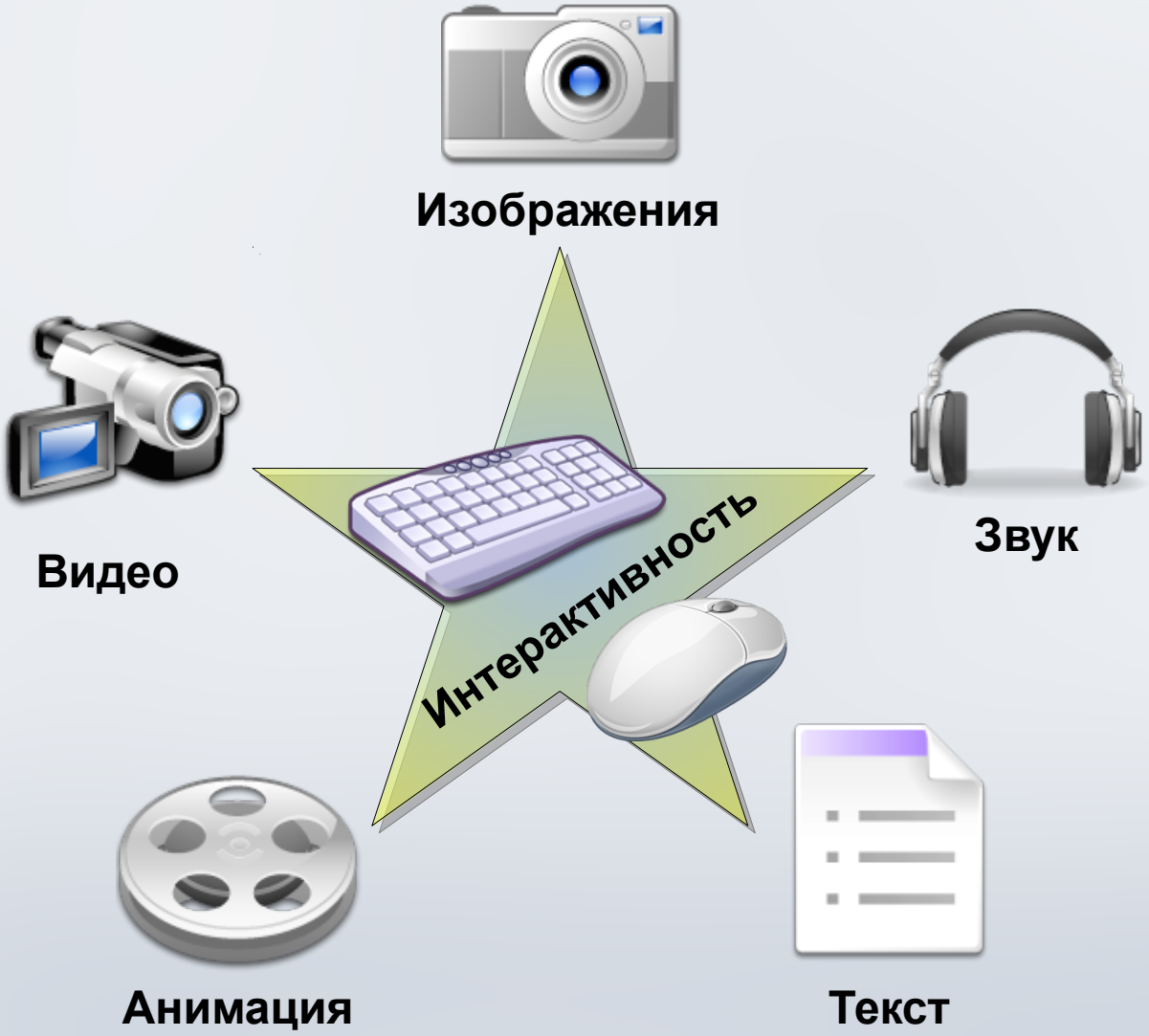
Рябинин Константин Валентинович

e-mail: icosaeder@ya.ru
jabber: icosaeder@jabber.ru

Пермь, 2011

Мультимедиа

Мультимедиа – комплекс аппаратных и программных средств, позволяющих пользователю работать в диалоговом режиме с разнородными данными (графика, текст, звук, видео), организованными в виде единой информационной среды.



Мультимедиа

Нелинейная мультимедиа

Интерактивность

Линейная мультимедиа

Кратко о курсе

Вопросы к рассмотрению:

- Программный синтез двумерных изображений
- Программный синтез трёхмерных изображений
- Обработка изображений
- Воспроизведение звука

Отчётность

- Форма отчётности – зачёт
- Для получения зачёта необходимо сдать индивидуальное задание: программную систему, удовлетворяющую заданным требованиям
- Срок сдачи – две последних пары курса
- Контрольных не будет, но во время сдачи индивидуального задания будут вопросы на понимание и на знание терминов, рассмотренных в курсе

Программное обеспечение

Окружение демонстрации

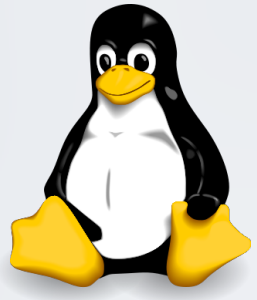
- ОС GNU / Linux
- Компилятор GCC, язык реализации C / C++
- Библиотека визуализации стандарта OpenGL (+ GLUT)
- Библиотека воспроизведения звука стандарта OpenAL (+ ALUT)

Библиотеки визуализации

Microsoft Windows

OpenGL

Microsoft Windows



GNU / Linux

solaris

FreeBSD

Mac OS

. . .

Рекомендованная литература

- Ричард С. Райт-мл., Бенджамин Липчак. OpenGL суперкнига. М.: Вильямс, 2006
- Френсис Хилл. OpenGL программирование компьютерной графики. СПб: Питер, 2002
- Дональд Херн, Паулин Бейкер. Компьютерная графика и стандарт OpenGL. М.: Вильямс, 2005
- Эдврад Эйнджелл. Интерактивная компьютерная графика. Вводный курс на безе OpenGL. М.: Вильямс, 2001
- NeonHelium. URL: http://nehe.gamedev.net/
- Теоретические основы OpenGL. URL: http://www.songho.ca/opengl/index.html

OpenGL

OpenGL – спецификация, определяющая независимый от языка программирования кросс-платформенный программный интерфейс для написания приложений, использующих двумерную и трёхмерную компьютерную графику.

***OpenGL* – открытый интерфейс к графическому оборудованию для создания трёхмерных изображений в реальном времени**

Основные особенности:

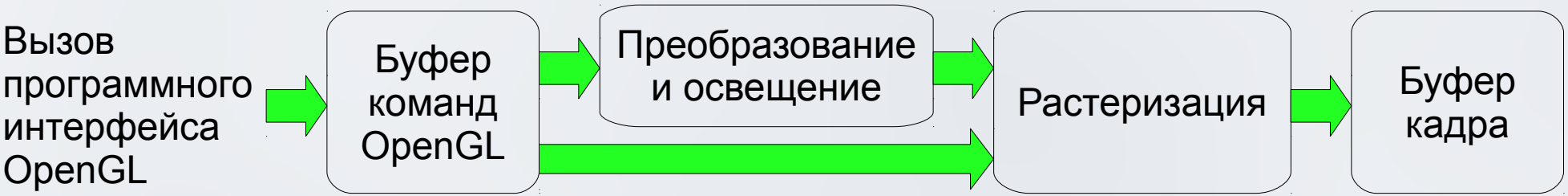
- **Полная универсальность**
- **Низкий уровень функций**

Существует большое количество как полностью программных, так и программно-аппаратных реализаций стандарта OpenGL

Характеристика OpenGL

- Стандарт предполагает полностью процедурный характер работы
- Стандарт включает только функции работы с графикой, не затрагивая управление окнами, работу с файлами, взаимодействие с пользователем и т. д.
  - Для этих целей существует библиотека GLUT
- Предполагается, что библиотека стандарта OpenGL напрямую взаимодействует с графическим драйвером

Конвейер


Вызов программного интерфейса OpenGL
Буфер команд OpenGL
Преобразование и освещение
Растеризация
Буфер кадра

Основные составляющие OpenGL

Машина состояний

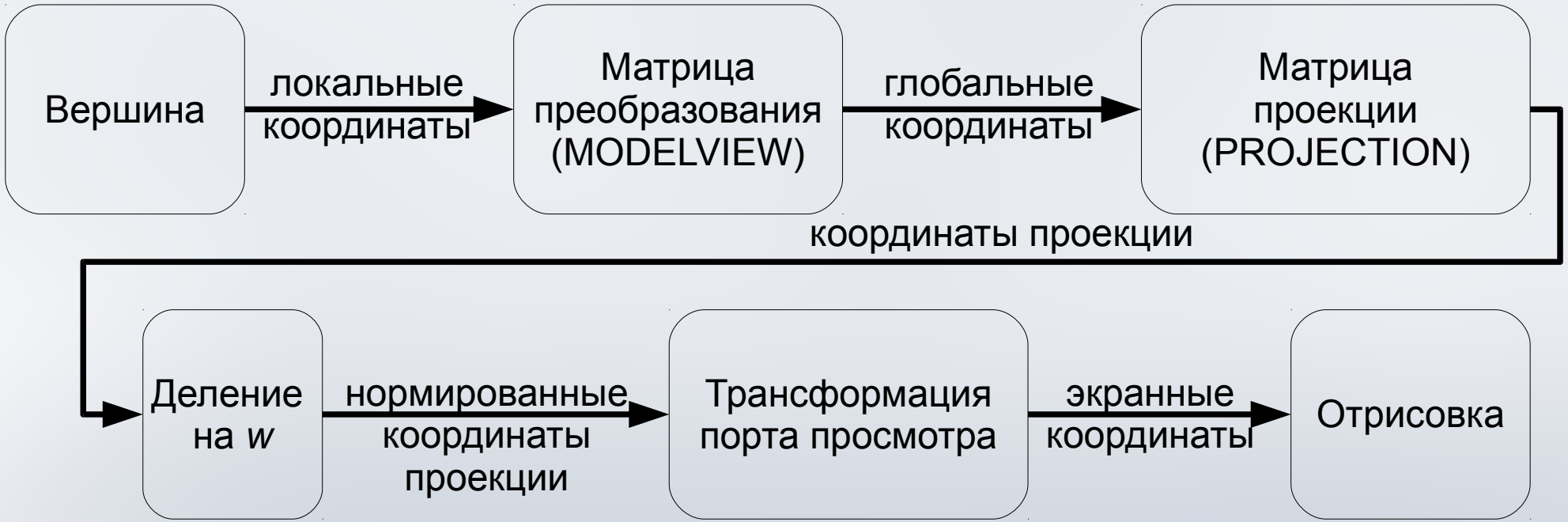
- Хранилище различных настроек, представляющих собой множество пар свойство-значение
- Бинарные атрибуты изменяются функциями
  void glEnable(GLenum cap)
  void glDisable(GLenum cap)
- Небинарные атрибуты изменяются специализированными функциями
- Для состояний есть свой стек, управляемый функциями
  void glPushAttrib(GLbitfield mask)
  void glPopAttrib(void)

Стеки матриц

- Все преобразования делаются при помощи матриц размерности 4x4
- Матрицы по назначению делятся на четыре типа:
  - матрица проекции
  - матрицы преобразования
  - матрица цвета
  - матрица текстуры
- Для каждого типа матриц существует свой стек
- Активной в каждый конкретный момент является одна матрица каждого типа из вершины соответствующего стека
- Работа со всеми типами матриц осуществляется единообразно

Построение геометрии

- **Атомарная управляемая единица геометрии – вершина**
- **Вершина имеет свои локальные однородные координаты**
- **Процесс преобразования координат:**



Построение геометрии

Атрибуты вершин

- Координаты
  void glVertex3f(GLfloat x, GLfloat y, GLfloat z)
- Координаты нормали
  void glNormal3f(GLfloat nx, GLfloat ny, GLfloat nz)
- Координаты текстуры
  void glTexCoord2f(GLfloat u, GLfloat v)
- Цвет
  void glColor3ub(GLubyte r, GLubyte g, CLubyte b)
- . . .

Построение геометрии

Вывод множества вершин

```
glBegin(GL_QUADS);
    glColor3ub(255, 0, 0);
    glVertex2d(-0.5, -0.5);
    glColor3ub(0, 255, 0);
    glVertex2d(0.5, -0.5);
    glColor3ub(0, 0, 255);
    glVertex2d(0.5, 0.5);
    glColor3ub(255, 255, 0);
    glVertex2d(-0.5, 0.5);
glEnd();
```

Построение геометрии

Типы цепочек вершин

- GL_POINTS – вывод вершин точками
- GL_LINES – соединение каждой следующей пары вершин линией
- GL_TRIANGLES – соединение каждой тройки вершин в треугольник
- GL_QUADS – соединение каждой четвёрки вершин в четырёхугольник
- GL_POLYGON – соединение всей вершин в многоугольник
- . . .

Способы отображения многоугольников

- Закрашенные полигоны
  glPolygonMode(GL_FRONT_AND_BACK, GL_FILL);
- Проволочный каркас
  glPolygonMode(GL_FRONT_AND_BACK, GL_LINE);
- Точки вершин
  glPolygonMode(GL_FRONT_AND_BACK, GL_POINT);