

## **1. Способы задания объекта. Неэкономный и экономный способ. В чем заключается экономия?**

Если к определенной вершине необходимо вернуться еще раз, то нет необходимости записывать ее повторно – достаточно указать номер ее прорисовки.

## **2. Пиксельная и оконная система координат, сравнительные характеристики, достоинства и недостатки.**

### Пиксельная система координат

#### **Достоинства:**

- Система координат может быть как левосторонней, так и правосторонней;
- Легче улавливается соответствие между объектом и его численным представлением.

#### **Недостатки:**

- Система координат является целочисленной, так как координаты являются пикселями по осям X и Y;
- Значения координат не могут быть отрицательными и превышать значений разрешающей способности монитора;
- Соответствие между объектом и его численным представлением является абстрактным;
- Объекты изменяют свои размеры и местоположение на экране при изменении разрешающей способности, т.е. является аппаратно-зависимой.

### Оконная система координат

#### **Достоинства:**

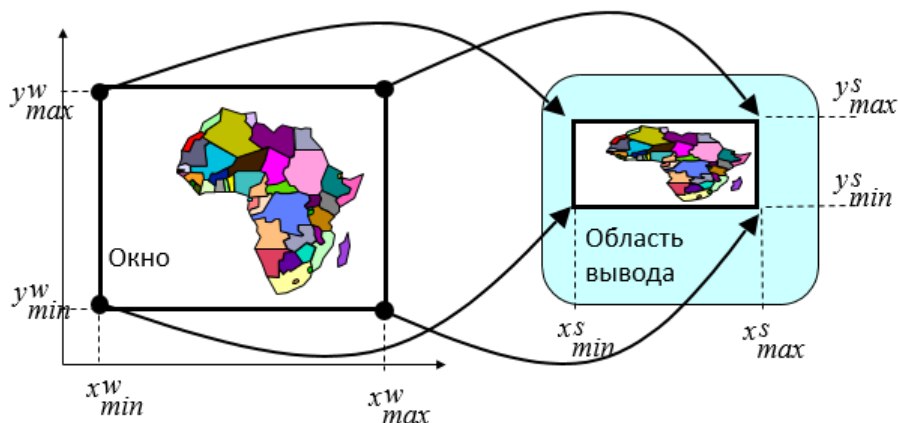
- Оконная система является приближенной к пользователю, работающему с геометрическими объектами, поскольку единицами измерения в ней выступают единицы длины;
- Оконная система координат является правосторонней;
- Значения координат могут быть дробными.

#### **Недостатки:**

- Значения координат могут быть только положительными.

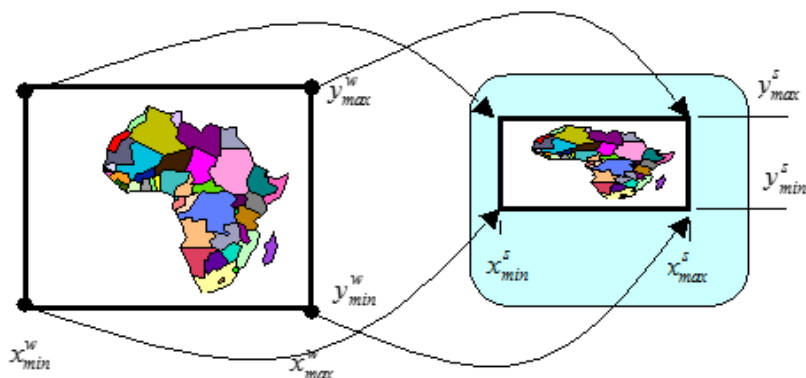
### 3. Преобразование из мировой системы координат в оконную систему координат

Для преобразования из мировой системы координат в оконную при заданных параметрах окна ( $xw_{min}$ ,  $yw_{min}$ ,  $xw_{max}$ ,  $yw_{max}$ ) и области вывода ( $xs_{min}$ ,  $ys_{min}$ ,  $xs_{max}$ ,  $ys_{max}$ ) необходимо рассчитать коэффициенты масштабирования (формулы приведены ниже,  $f_x$  и  $f_y$ ).



$$f_x = \frac{x_{max}^s - x_{min}^s}{x_{max}^w - x_{min}^w}$$

$$f_y = \frac{y_{max}^s - y_{min}^s}{y_{max}^w - y_{min}^w}$$



### 4. Что из себя представляет OpenGL?

**OpenGL** (Open Graphics Library – открытая графическая библиотека, графическое API) – это спецификация, определяющая независимый от языка программирования платформонезависимый программный интерфейс для написания приложений, использующих двухмерную и трехмерную графику. Аналог – DirectX.

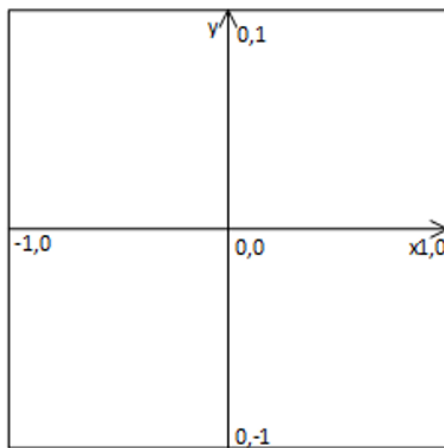
### 5. Каким образом задаются координаты объекта в OpenGL?

Вершины объекта задаются при помощи функции `glVertex`, входными параметрами которой могут являться некоторые координаты из системы координат, описанной в функции `gluOrtho2D`.

### 6. Какая система координат используется в OpenGL?

В OpenGL используется **мировая правосторонняя** система координат, в которой ось OZ направлена на наблюдателя.

По умолчанию в OpenGL задается следующая система координат:

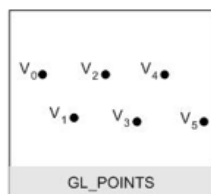


## 7. Для каких целей используются команды: `GL.glBegin()` и `GL.glEnd()`;

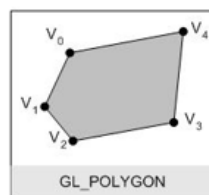
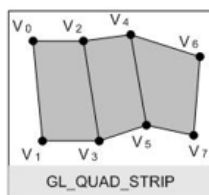
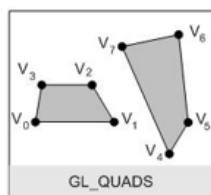
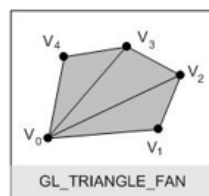
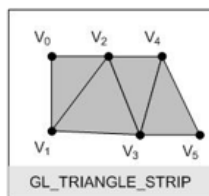
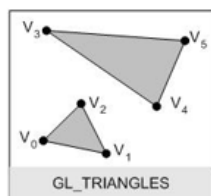
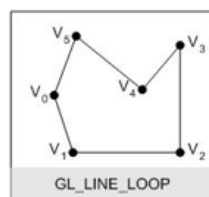
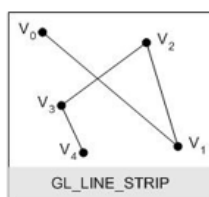
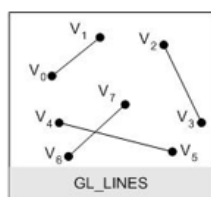
Между функциями `glBegin` и `glEnd` задаются вершины объекта, по которым прорисовывается примитив, заданный в параметре `mode`. Данные функции обозначают начало и конец прорисовки.

## 8. Что означают константы: `GL_POINTS`, `GL_LINES`, `GL_LINE_LOOP`, `GL_TRIANGLES`, `GL_QUADS`, `GL_POLYGON`?

Данные константы являются параметрами `mode` функции `glBegin` и определяют примитив, который будет прорисован из вершин, представленных между `glBegin` и `glEnd`.



### Параметр mode



**9. Какие геометрические примитивы используются для формирования сложных объектов?**

Точки, линии (отрезки), многоугольники.