

БИЛЕТ 22

1. 35) Самому OpenGL не хватает функций для взаимодействия с пользователем. Почему? Как преодолеть этот «недостаток»?

Ответ:

Для обеспечения аппаратной независимости библиотеки программный интерфейс OpenGL не содержит функций для управления окнами и функции для взаимодействия с пользователем. Поэтому были созданы специальные переносимые библиотеки для обеспечения часто используемых функций взаимодействия с пользователем и для отображения информации с помощью оконной подсистемы. Наиболее популярной является библиотека GLUT (GL Utility Toolkit). Формально GLUT не входит в OpenGL, но de facto включается почти во все его дистрибутивы и имеет реализации для различных платформ. GLUT предоставляет только минимально необходимый набор функций для создания OpenGL-приложения.

2. 12) 2D-объект расположен с опорной точкой в точке (3,5). Мы хотим переместить этот объект так, чтобы контрольная точка заканчивалась на (1,2), и объект поворачивался на 60 градусов против часовой стрелки (положительное вращение) вокруг контрольной точки. Опишите необходимые преобразования, используя однородные координаты. Запишите необходимые матрицы (и) преобразования (вам не нужно выполнять вычисления) и полную формулу, чтобы переместить точку (x, y) объекта в новое место (x', y').

② 1. В однородные координаты:

$$(3, 5) \rightarrow (3, 5, 1)$$

2. Перенос:

$$(3, 5, 1) \rightarrow (1, 2, 1)$$

$$(3, 5, 1) \cdot T; T = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ -2 & -3 & 1 \end{pmatrix}$$

3. Поворот \odot вокруг контрол. точки:

Перенести объект в начало координат, повернуть, перенести обратно

$$\begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ -1 & -2 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} \cos 60^\circ & -\sin 60^\circ & 0 \\ \sin 60^\circ & \cos 60^\circ & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 1 & 2 & 1 \end{pmatrix}$$

Полная формула:

$$(x' y' 1) = (x y 1) \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ -2 & -3 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ -1 & -2 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} \cos 60^\circ & -\sin 60^\circ & 0 \\ \sin 60^\circ & \cos 60^\circ & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 1 & 2 & 1 \end{pmatrix}$$

3. Осуществите параллельную проекцию трехмерного объекта вдоль оси с направлением (1, 1, 0). Определите однородную матрицу 4x4 для этой проекции путем соответствующей ориентации (поворота) и затем используя матрицу параллельного проецирования.

4. Центр объекта находится в позиции $P = [0,0,10]$, и сцена в обычном режиме рисуется в перспективной проекции с точкой обзора в начале координат и в направлении просмотра вдоль оси z . Вычислите матрицу преобразования, которая уменьшит размер объекта в 0,8 раза по отношению к его центральной точке.

④

$$T(-10) \cdot S(0.8) \cdot T(10)$$
$$\begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & -10 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 0.8 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0.8 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0.8 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 10 & 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0.8 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0.8 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0.8 & 0 \\ 0 & 0 & 2 & 1 \end{pmatrix}$$

5. 60) Зачем нам разные версии алгоритма Брезенхема для разных уклонов линии?

Ответ:

Был рассмотрен алгоритм Брезенхема для тангенса угла наклона в диапазоне $0 < m < 1$ и $(Ax < Bx)$.

Была выведена формула:

$$F(x, y) = -2W(y - Ay) + 2H(x - Ax)$$

Версии алгоритма Брезенхема соответственно будут меняться в зависимости от произвольного тангенса угла наклона и расположения точек (Ax, Ay) и (Bx, By)

Например, для прямой с положительным тангенсом угла наклона > 1 , роли координат x и y меняются местами

6. 141) Преобразование сдвига может быть разложено на серию преобразований вращения и масштаба.

1. Правда 2. Ложь