19.02.14-----------------------------------------------------------------------

2. **Масштабирование** – изменение пропорций\размеров изображения. Задается четыремя параметрами: центр масштабирования, коэффициент по х, коэффициент по у. Все параметры имеют вещественный тип – центр может распологаться в любой плоскости, проходящей через плоскость экрана.

Однородное масштабирование – коэффициенты одинаковые, неоднородные – с разными коэффициентами.

Центр Xm,Ym, точка X,Y, новая точка X1,Y1, коэффициенты Kx,Ky,

X1 – Xm = Kx (X-Xm)

Y1 – Ym = Ky (Y-Ym)

Т.о. К.Новая = К.Центра + Коэффициент\*(К.Старая – К.Центра)

В матричной форме, для случая Xm=Ym=0:

. В общем случае – вначале мы проводим ПЕРЕНОС, чтобы центр масштабирования совпал с центром коодинат, затем провести масштабирование, затем обратный перенос: .

Если коэффициент меньше 1 – изображение уменьшается, точки перемещаются ближе к центру масштабирования. Если больше – увеличиваются, точки перемещаются дальше. Если коэффициент меньше 0 – изображение за одно отзеркаливается.

3. **Поворот** – задается тремя параметрами: центр поворота, и углом поворота.

Центр Xc,Yc, точка X,Y, новая X1,Y1, О – угол на который поворачиваем, Ф – исходный угол относительно оси абсцисс.

. Аналогичными преобразованиями, .

В матричной форме: поворот относительно начала координат . Определитель =1 – для любого поворота существует обратный поворот.

**Основные свойства преобразований**

Коммутативность – независимость результата преобразований от порядка, в котором они происходят. (X1 Y1 1) = (X Y 1)\*M1\*M2 – если М1 можно умножить на М2, то в ОБЩЕМ случае, М2 умножить на М1 нельзя – в общем случае, преобразование коммутативностью не обладает.

Коммутативные преобразования:

|  |  |
| --- | --- |
| перенос | перенос |
| масштаб | Масштаб |
| поворот | Поворот |
| Однородное масштабирование | Поворот |

Доказательство коммутативности производится через перемножение матриц.

Аддитивные и мультипликативные операции – типа сложение и умножение.

Аддитивные: перенос-перенос и поворот-поворот. Чтобы найти итоговую матрицу такого поворота, достаточно сложить аргументы.

Мультипликативные: перемножить аргументы,

**Синтез сложного динамического реалистичного изображения**

Постановка задачи.

Зададим *подвижную* систему координат (У вверх). В ней зададим поверхность, задав вектор Ri некой центральной точки поверхности, и ориентацию поверхности, задав вектор нормали Ni этой точки. Поверхность обладает цветом Ci.

Поскольку изображение является реалистичным, необходимо передать различные оптические эффекты – отражение света (диффузное и зеркальное), его пропуск, затенение. Задаётся коэффициент зеркального Кзi и коэффициент диффузного Кдиффi отражения, коэффициент пропускания Кпрi.

Далее задаётся *подвижная* система координат, связанная с неким объектом (радиусвектор Подi). Вектор Rпод идёт из центра неподвижной в центр подвижной системы.

Третья система координат связывается с наблюдателем. Начало её совмещается с положением точки наблюдения, Z направлена по линии взгляда, и изображение строится на картинной плоскости Хнабл:Унабл.

Также присутствуют источники освещения Iистi. Они задаются координатами Xистi, Yистi, Zистi, цветом (интенсивностью каждой из трех составляющих)

Также необходимы условия среды – коэффициент пропускания.

Для каждого динамического объекта требуется указать управляющие операторы, на основе которых может быть вычислено положение каждого динамического объекта для дискретных моментов времени, разделенных интервалами .

**Этапы синтеза**

1. *Разработка (трехмерной) математической модели синтузируемой визуальной обстановки. Представление поверхности: Аналитическое описание или полигональная модель или т.п.*
2. *Определение положения наблюдателя в 3мерном пространстве, направления линии визирования (взгляда) и положения картинной плоскости (экран), размеров окна обзора, значения управляющих сигналов (для динамических объектов).*
3. *Формирование операторов, осуществляющих пространственное перемещение динамических моделируемых объектов*
4. *Преобразование координат объектов в неподвижной системе в координаты в системе наблюдателя.*
5. *Отсечение объектов сцены (в том числе ФРАГМЕНТОВ объектов) в пределах пирамиды видимости (удаление того, что находится за пределами видимой области).*