

УДК 004.922

МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ КОМПЬЮТЕРНОЙ 2D И 3D ГРАФИКИ НА ПРИМЕРЕ CAD

Бережной Д. А. (СПБ ГБПОУ Петровский колледж)

Научный руководитель – Коккарева Е.С. (СПБ ГБПОУ Петровский колледж)

В основе векторной графики лежат математические представления о свойствах геометрических фигур (прежде всего математическое представление линии). Цель данной работы – рассмотреть математические алгоритмы преобразований примитивов и объектов в векторной графике.

Введение.

В векторной графике основным элементом изображения является линия. В растровой графике тоже есть линии, но они рассматриваются как комбинации точек. В основе векторной графики лежат математические представления о свойствах геометрических фигур (прежде всего математическое представление линии).

Основная часть.

Для каждой точки линии в растровой графике отводится одна или несколько ячеек памяти до $4x$ (чем больше цветов могут иметь точки, тем больше ячеек им выделяется). Следовательно, чем длиннее растровая линия, тем больше памяти она занимает. В векторной графике объем памяти, занимаемый линией, не зависит от размеров линии, т.к. линия представляется в виде формулы (в виде нескольких параметров).

Основные фигуры в двумерной графике:

- Точка (узел);
- Прямая линия;
- Отрезок прямой;
- Кривая второго порядка – (например, гиперболы, эллипсы, окружности)
- Кривая третьего порядка;
- Кривые Безье.

Наряду с разнообразными кривыми, векторные редакторы имеют в своем составе специальные инструментальные средства для создания простых форм (графических примитивов), что упрощает построение сложных объектов. К основным примитивам присутствующих во всех векторных редакторах относятся: прямоугольник (квадрат), эллипс (круг), многоугольник (звезда), спираль.

Простейшими преобразованиями на плоскости являются перенос, поворот и масштабирование, которые производятся координатным методом. Можно также использовать композиции двумерных преобразований.

Аналогично тому, как двумерные преобразования описываются матрицами размером 3×3 , трехмерные преобразования могут быть представлены в виде матриц размером 4×4 . И тогда трехмерная точка (x, y, z) записывается в однородных координатах как $(W \cdot x, W \cdot y, W \cdot z, W)$, где $W \neq 0$. Если $W \neq 1$, для получения трехмерных декартовых координат точки (x, y, z) первые три однородные координаты делятся на W . В пространстве также могут быть выполнены перенос, поворот и масштабирование.

Другим эквивалентным способом описания преобразования является смена систем координат. Такой подход оказывается полезным, когда желательно собрать вместе много объектов, каждый из которых описан в своей собственной локальной системе координат, и выразить их координаты в одной глобальной системе координат. Существует и еще один, третий подход, при котором происходит изменение глобальной системы координат по отношению к локальной системе координат объекта.

Аффинные преобразования – частный случай преобразований. Любое аффинное преобразование может быть представлено как последовательность операций из числа указанных простейших: сдвиг, растяжение/сжатие и поворот.

Выводы. Применение компьютеров в научных исследованиях является необходимым условием изучения сложных систем. Традиционная методология взаимосвязи теории и эксперимента должна быть дополнена принципами компьютерного моделирования.

Методами компьютерного моделирования пользуются специалисты практически всех отраслей и областей науки и техники - от истории до космонавтики, поскольку с их помощью можно имитировать проектируемые предметы в заранее заданных параметрах.

Бережной Д. А.
(автор)

Подпись

Коккарева Е.С. (научный руководитель)

Подпись