

УДК 512.2

Соловій М. – ст. гр. ММ-11

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ВИКОРИСТАННЯ ОДНОРІДНИХ КООРДИНАТ ДЛЯ ПРЕДСТАВЛЕННЯ ПРОСТИХ ГРАФІЧНИХ ПЕРЕТВОРЕНЬ НА ПЛОЩИНІ

Науковий керівник: к.т.н., доцент Пік А.І.

Solovii M.

Ternopil Ivan Puluj National Technical University

USING HOMOGENEOUS COORDINATES TO REPRESENT SIMPLE GRAPHICAL TRANSFORMATIONS ON A PLANE

Supervisor: Ph.D., Assoc. Prof. Pik A.I.

Ключові слова: графічна система, комп'ютерна графіка, однорідні координати

Keywords: graphic system, computer graphics, homogeneous coordinates

Для визначення положення точки (двовимірного об'єкта) на площині та здійснення перетворень використовуються графічні координатні системи. Для площини це декартова та полярна системи координат. До основних перетворень площини відносяться обертання, зсув, відображення та масштабування.

Однорідні координати - потужний інструмент, що знаходить своє застосування у різних розділах комп'ютерної графіки - геометричному моделюванні, візуалізації, машинному зору тощо.

Геометричне представлення на випадок двовимірного простору: введення третьої координати, що дорівнює одиниці, можна трактувати як перехід у тривимірний простір, в якому дозволено працювати тільки в площині $z = 1$. Слід уявляти, що екран комп'ютера (картинна площина) знаходиться в площині $z = 1$.

У випадку декартових координат точка матиме координати $(x, y, 1)$. В однорідних координатах точки двовимірного простору можна описати тривимірним вектором-стовбцем або вектором-рядком. Такий підхід дозволяє охопити всі перетворення на площині матричним підходом, який є зручним у використанні.

В загальному випадку перетворення площини в однорідних координатах буде:

$$\begin{pmatrix} x' \\ y' \\ 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} & a \\ a_{21} & a_{22} & b \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} \times \begin{pmatrix} x \\ y \\ 1 \end{pmatrix}$$

де a_{11} , a_{12} , a_{21} , a_{22} – елементи матриці, що задають величини масштабу, повороту, відображення та зсуву, a та b - переміщення.

В загальному випадку будь-яке складне перетворення площини можна розглядати як комбінацію простих перетворень, тобто матриця складного перетворення є добутком матриць простих перетворень.

Однорідні координати явно чи неявно використовуються у будь-якому графічному пакеті. Розуміння основ представлення графічних об'єктів дозволяє студентам глибше зрозуміти суть основ комп'ютерної графіки.