важности» выявлена неполная сходимость значений «σ – *NPV*» со значениями коэффициентов диверсификации: 50%, 57% и 62% соответственно. Анализ данных табл.1–10 показал, что это обусловлено существенной, более 50% разницей между NPV сравниваемых пар проектов. Тем не менее, по этим трем параметрам диверсификации наблюдается полная сходимость значений «σ – *IRR*» со значениями коэффициентов диверсификации. Так что вывод, сделанный выше по поводу действенности предложенной системы показателей диверсификации по портфелю инвестиционных проектов, остается в силе.

Отклонения, обнаруженные по перечисленным выше трем параметрам, считаем целесообразным использовать как ограничения, накладываемые на систему показателей диверсификации портфеля проектов. Это ограничение предлагаем сформулировать следующим образом. Если разница между NPV сравниваемых пар проектов превышает 50%, то необходимо найти и сравнить между собой значения риска (σ) по этим парам проектов. Если разница между проектами по риску (σ) превышает разницу между этими же проектами по NPV, то сравнение пар проектов по значениям коэффициентов диверсификации является объективным. В противном случае пара проектов с наибольшим значением NPV будет наилучшей и с точки зрения диверсификации.

Список литературы: **1.** *Крушвиц Л.* Инвестиционные расчеты. [текст] / *Л. Крушвиц*. –С-Пб.: Питер, 2001г. -235с. **2.** *Ванюшкин А. С.* Управление портфелями проектов на микро и на макро уровне: [монография]. / А. *С. Ванюшкин*. –Симферополь, ТНУ им. В. И. Вернадского, 2012. -354с. **3**. *Ванюшкин А. С*. Банк проектного финансирования и диверсификация рисков. */ А. С. Ванюшкин*. // Науковий вісник Міжнародного гуманітарного університету. Серія: Інформаційні технології та управління проектами. –Одеса. -2012. Вип. 4. –с.102 – 111.

Надійшла до редколегії 20.02.2013

УДК: 65.012.25

Доказательства действенности показателей диверсификации портфеля инвестиционных проектов/ А. С. Ванюшкин // Вісник НТУ «ХПІ». Серія: Нові рішення в сучасних технологіях. – Х: НТУ «ХПІ», – 2013. - № 11 (985). – С. 39-53. – Бібліогр.: 3 назв.

У статті виконано комплекс розрахунків, який доказує дійсність запропонованих автором раніше 10 параметрів диверсифікації портфелю на прикладі 70 пар інвестиційних проектів, при цьому попутно вирішено проблему уточнення способу визначення ризику по кожному із показників диверсифікації портфелю проектів.

Ключові слова: портфель інвестиційних проектів, диверсифікація, ризики, дохідність.

In the article, there has been executed the complex of calculations, which proves the validity of 10 parameters of portfolio diversification, proposed earlier by the author, on the example of 70 couples of investment projects, alongside with it, there has been solved the problem of clarifying method of determining risk, corresponding each parameter of project’s portfolio diversification.

Keywords: portfolio of investment projects, diversification, risks, profitability.

УДК 519.7

І. А. РЕВЕНЧУК, канд.. техн.. наук, доц.,ХНУРЕ

МАТЕМАТИЧНІ МОДЕЛІ ГЕОМЕТРИЧНИХ ПЕРЕТВОРЮВАНЬ ПРИ ВІЗУАЛІЗАЦІЇ 3D ОБ’ЄКТІВ

Робота присвячена вирішенню проблем генерації тривимірних сцен за сценарієм користувача. Метою роботи є дослідження математичних моделей геометричних перетворень при візуалізації 3D об’єктів.

Ключові слова: тривимірний простір, афінні перетворення, однорідні координати.

Вступ

Існуючі системи побудови об’єктів тривимірної графіки мають потужну функціональність для створення тривимірних сцен.

Аналіз літературних даних і постанова задачі

Генерації зображень і сцен за сценарієм користувача не вирішена в повному обсязі, що не дозволяє використовувати редактори 3D графіки для вирішення завдань генерації тривимірних сцен [1, 2]. У зв'язку з цим в роботі проаналізовані математичні моделі геометричних перетворень при візуалізації 3D об’єктів.

Геометричні перетворення - це перетворення геометричних об'єктів у просторі. Існує три основні афінні перетворення на площині.

Будь-яке інше афінне перетворення може бути представлено суперпозицією цих основних перетворень.

а) поворот навколо початку координат на кут φ, описується формулами: $X^* = x\cos\varphi - y\sin\varphi,\ Y^* = x\sin\varphi + y\cos\varphi$

б) розтягування (стиснення) уздовж координатних осей (відносно початку координат): $X^* = \delta x$ та $Y^* = \lambda y$, де $\delta, \lambda > 0$ - коефіцієнти розтягування (масштабування);

в) перенесення на вектор (λ, μ) $X^* = x + \lambda$, $Y^* = y + \mu$.

Однорідні координати

В тривимірному просторі будь-який вектор $\vec{w}$ можна представити у вигляді лінійної комбінації трьох лінійно незалежних векторів $\vec{w} = a\vec{i} + b\vec{j} + c\vec{k}$, де скаляри *a, b* і *c* – компоненти (координати) вектора $\vec{w}$ в базисі $\vec{i}, \vec{j}, \vec{k}$. Вектори, що утворюють базис, визначають конкретну систему координат. Для однозначного завдання точки необхідно визначити точку відліку P_0 – початок координат. У сукупності вектора базису і точка відліку називають фреймом. У конкретному фреймі будь-який вектор однозначно описують: $\vec{w} = a\vec{i} + b\vec{j} + c\vec{k}$.

Для будь-якої точки *P* в тому ж фреймі є співвідношення: $P = P_0 + x\vec{i} + y\vec{j} + z\vec{k}$.

Таким чином, будь-який вектор описується у фреймі трьома скалярами (координатами), а опис точки включає три скаляра і дані про точку відліку.

Нехай є два базиси: $\{v_1, v_2, v_3\}$ і $\{u_1, u_2, u_3\}$. Кожен вектор першого базису можна представити у другому базисі і навпаки. Отже, існує дев'ять компонент $\{\gamma_{ij}\}$ таких, що: $u_1 = \gamma_{11}v_1+\gamma_{12}v_2+\gamma_{13}v_3$; $u_2=\gamma_{21}v_1+\gamma_{22}v_2+\gamma_{23}v_3$; $u_3 = \gamma_{31}v_1 + \gamma_{32}v_2 + \gamma_{33}v_3$. Матриця $M = \begin{pmatrix} y_{11} & y_{12} & y_{13} \\ y_{21} & y_{22} & y_{23} \\ y_{31} & y_{32} & y_{33} \end{pmatrix}$, співвідношення між компонентами: $\begin{pmatrix} u_1 \\ u_2 \\ u_3 \end{pmatrix} = M \begin{pmatrix} v_1 \\ v_2 \\ v_3 \end{pmatrix}$. Матриця *M* містить інформацію, необхідну для зміни представлення вектора з одного базису до іншого.

Нехай є вектор $\vec{w}$, який в базисі $\{v_1, v_2, v_3\}$ має подання $\{\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3\}$, тобто: $\vec{w} = \vec{a}\begin{pmatrix} v_1 \\ v_2 \\ v_3 \end{pmatrix}$, де $\vec{a} = (\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3)$. Припустимо, що вектор $\vec{b} = (\beta_1, \beta_2, \beta_3)$ є подання вектора $\vec{w}$ в базисі $\{u_1, u_2, u_3\}$. Таким чином, отримаємо співвідношення:

$$\vec{w} = \vec{b}\begin{pmatrix} u_1 \\ u_2 \\ u_3 \end{pmatrix} = \vec{b} \cdot M \cdot \begin{pmatrix} v_1 \\ v_2 \\ v_3 \end{pmatrix} = \vec{a}\begin{pmatrix} v_1 \\ v_2 \\ v_3 \end{pmatrix} \qquad (1)$$

Звернемо увагу на те, що зміна базису не зачіпає положення точки початку координат, тому плоскопаралельний зсув кадру або перенесення початку координат таким способом уявити не можна. Для вирішення цієї проблеми вводять однорідніші координати (homogeneous coordinates), в яких для представлення точок і векторів у тривимірному просторі використовується чотиривимірний вектор. Будь-яку точку P в фреймі, що заданий набором параметрів (v_1, v_2, v_3, P_0), можна однозначно представити співвідношенням:

$$P = P_0 + a_1 v_1 + a_2 v_2 + a_3 v_3 \qquad (2)$$

Визначимо на множині точок операцію множення скалярів 0 і 1 на точку: $0 \times P = 0$, $1 \times P = P$.

Тоді вираз (2) можна записати так: $P = \begin{pmatrix} a_1 & a_2 & a_3 \end{pmatrix}\begin{pmatrix} v_1 \\ v_2 \\ v_3 \\ P_0 \end{pmatrix}$

Чотиривимірні матриця-рядок в правій частині рівняння є однорідними координатами точки P у фреймі, заданому параметрами (v_1, v_2, v_3, P_0). Вектор в цьому ж кадрі буде виглядати так: $\vec{w} = \begin{pmatrix} \delta_1 & \delta_2 & \delta_3 & 0 \end{pmatrix}\begin{pmatrix} v_1 \\ v_2 \\ v_3 \\ P_0 \end{pmatrix}$.

Отже, формальний апарат однорідних координат дозволяє виконувати операції над точками і векторами за допомогою звичайних операцій лінійної алгебри. У цьому випадку проблема зміни фреймів (1) буде вирішуватися просто.

Нехай маємо два фрейми: $\{v_1, v_2, v_3, P_0\}$ и $\{u_1, u_2, u_3, Q_0\}$. Тоді вектори базіса другого фрейма и його початок координат можна виразити так:

$$\begin{pmatrix} u_1 \\ u_2 \\ u_3 \\ Q_0 \end{pmatrix} = M\begin{pmatrix} v_1 \\ v_2 \\ v_3 \\ P_0 \end{pmatrix}, \quad M = \begin{pmatrix} y_{11} & y_{12} & y_{13} & 0 \\ y_{21} & y_{22} & y_{23} & 0 \\ y_{31} & y_{32} & y_{33} & 0 \\ y_{41} & y_{42} & y_{43} & 1 \end{pmatrix}$$

Афінні перетворення у простору

Поступаючи аналогічно тому, як це було зроблено в двовимірному просторі і застосовуючи апарат однорідних координат опишемо базові афінні перетворення, до яких можна звести будь-які інші більш складні перетворення, використовувані в комп'ютерній графіці.

а) поворот навколо осей координат кадру. Існує три матриці, що задають відповідно обертання навколо осі абсцис, ординат і аплікат:

$$Rx = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & \cos\varphi & -\sin\varphi & 0 \\ 0 & \sin\varphi & \cos\varphi & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} \quad Ry = \begin{pmatrix} \cos\psi & 0 & \sin\psi & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ -\sin\psi & 0 & \cos\psi & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} \quad Rz = \begin{pmatrix} \cos\chi & -\sin\chi & 0 & 0 \\ \sin\chi & \cos\chi & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$$

б) матриця розтягування (стиснення) наводиться у формулі $D = \begin{pmatrix} \alpha & 0 & 0 & 0 \\ 0 & \beta & 0 & 0 \\ 0 & 0 & \gamma & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$, де коефіцієнти α, β, γ висловлюють розтягування уздовж осей абсцис, ординат і аплікат відповідно;

в) матриця переносу на вектор *(λ, μ, ν)* приводиться в $T = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ \lambda & \mu & \nu & 1 \end{pmatrix}$.

Наведені матриці дозволяють виконувати відповідні Афінні перетворення в однорідних координатах у вигляді множення матриць: $P_{new} = P_{old} \cdot Matrix$, де P_{old} – однорідні координати до перетворення; P_{new}– однорідні координати після перетворення; $Matrix$ – матриця перетворення.

Візуалізація та растрове перетворення

Візуалізація полягає у відображенні об'єктів сцени на екрані. При цьому необхідно використовувати опис камери або спостерігача. Об'єкти задаються в світовому фреймі, а камера має свій власний фрейм, який задає її положення і орієнтацію. Тому для отримання зображення на екранній площині спочатку необхідно конвертувати світові координати об'єктів в координати кадру камери, а потім виконати проектування на екранну площину і отримане зображення представити на растровому екрані.

Крім того використовують алгоритми відсікання зображень, частина яких не потрапила у вид камери. Після виконання перетворення координат у фрейм камери і відсікання проектують видимі об'єкти на екранну площину за допомогою алгоритмів видалення невидимих частин [2, 3].

Растрове перетворення - це завершальний етап побудови зображення, коли двовимірний опис об'єкта зображають на растровому екрані, тобто заповнюють буфер кадру відповідними значеннями кодів засвічення пікселя.

Растрове перетворення відрізків можна реалізувати за алгоритмом Брезенхема, який просто реалізувати апаратно.

Висновок

Формальний апарат однорідних координат дозволяє виконувати операції над точками і векторами за допомогою звичайних операцій лінійної алгебри.

Важливою перевагою використання однорідних координат в тривимірній комп'ютерній графіці є те, що всі афінні перетворення при використанні подання в однорідних координатах виконуються одноманітно - за допомогою множення матриць. Це дає можливість просто організувати послідовне виконання складних перетворень в конвеєрі, а також реалізувати більшість цих операцій апаратно, що значно підвищить швидкість обробки.

Список літератури: **1.** *Эйнджел, Э.* Интерактивная компьютерная графика. Вводный курс на базе OpenGL [Текст] : пер. с англ. – М.: Издательский дом «Вильямс», 2001. – 592 с. **2.** *Херн, Д.* Компьютерная графика и стандарт OpenGL = Computer Graphics with OpenGL [Текст] / Д. Херн, *М. Паулин Бейкер*. - 3-е изд. - М.*: Вильямс*, 2005. - 1168с. **3.** *Гук, М* Трехмерная графика в персональном компьютере [Текст] // *М. Гук.*- КомпьютерИнфо, (СПб).-1998. – С. 29–38.

Надійшла до редколегії 20.01.2013

УДК 519.7

Математичні моделі геометричних перетворювань при візуалізації 3D об'єктів/*І. А. Ревенчук*// Вісник НТУ «ХПІ». Серія: Нові рішення в сучасних технологіях. – Х: НТУ «ХПІ», – 2013. - № 11 (985). – С. 53-57. – Бібліогр.:3 назв.

Работа посвящена решению проблем генерации трехмерных сцен по сценарию пользователя. Целью работы является исследование математических моделей преобразований при визуализации 3D объектов

Ключевые слова: афинные преобразования, однородные координаты.

The article Is devoted to solving the problem of a three-dimensional scene on the script user. The aim is to stud the mathematical model of transformation when rendering 3D objects.

Keywords: affine transformations, homogeneous coordinates.

УДК 691.397

В. Б. БАЛЯР, заст. директора з НР, Інститут радіо, телебачення та електроніки Одеської національної академії зв'язку ім. О.С. Попова, Одеса

СУБ'ЄКТИВНО-СТАТИСТИЧНА ОЦІНКА ТЕХНІЧНОЇ ЯКОСТІ РОБОТИ СИСТЕМИ DVB-T2 НА РІВНІ ТРАНСПОРТНОГО ПОТОКУ

В статті представлено результати суб'єктивно-статистичної оцінки технічної якості роботи системи DVB-T2 при проведенні її на рівні транспортного потоку MPEG-2 за різних умов приймання сигналів цифрового телевізійного мовлення. Проведено детальний аналіз наслідків погіршення умов приймання на рівні транспортного потоку з урахуванням відмінностей в його структурі та запропоновано можливі технічні рішення щодо підвищення оперативності та ефективності системи моніторингу якості роботи мережі цифрового мовлення. Іл.: 7. Бібліогр.:7. назв.

Ключові слова: DVB-T2, MPEG-2 TS, вимірювання, пріоритет помилки, суб'єктивне погіршення, Matlab.

Вступ

Важливою складовою обслуговування мережі цифрового мовлення є контроль якості функціонування окремих її вузлів та мережі в цілому. Однією з задач, що вирішується під час контролю якості функціонування мережі є моніторинг характеристик транспортного потоку, що є достатньо надійними показниками якості функціонування служби цифрового мовлення та дозволяє реалізувати моніторинг на достатньо високому рівні надійності.

До цього часу в напрямку контролю технічної якості функціонування на рівні транспортного потоку MPEG-2 проведено ряд досліджень. Серед робіт в цьому напрямку, кількість яких вкрай обмежено, можливо відзначити роботи [1-2]. В роботі [1] висвітлено проблему визначення якості обслуговування (QoS) для послуг цифрового телебачення з застосуванням підходу, базованого на аналізі транспортного потоку MPEG-2. Стаття [1] висвітлює ті підходи, що їх використано Проектом DVB під час обґрунтування параметрів, що підлягають вимірюванню в системах