



Рисунок 5 - Office 2007 и Office 2016

Логотип изменялся таким же образом, отчего-то красочного, до минимализма (рис. 6).



Рисунок 6 - Логотипы Office(2003, 2007, 2009)

Вывод: Компания Microsoft смогла сделать невозможное, она прошла очень длинный путь и смогла стать законодателем стандарта в дизайне, но в моем понимании дизайн, это не квадратные окна, и со стороны дизайна, Windows 7 была наилучшей, а Windows 8.1 была самым большим шагом назад. И Windows 10, является чем то средним между Windows 7 и Windows 10.

УДК 004.922

Магистр Р.Ю. Скепко

Науч. рук. доц. А.А. Дятко

(кафедра информатики и веб-дизайна, БГТУ)

АЛГОРИТМЫ И ПРОГРАММНЫЕ СРЕДСТВА УСКОРЕНИЯ ВЫЧИСЛЕНИЙ В КОМПЬЮТЕРНОЙ ГРАФИКЕ

Попытки обобщить понятие комплексного числа привели к первому примеру гиперкомплексной системы — кватернионам. Создание таких объектов принадлежит ирландскому математику У. Гамильтону, который задался проблемой построить из точек пространства числовую систему, подобную множеству действительных чисел. Оказалось, что такую структуру построить нельзя, однако если отказаться от коммутативности умножения, то из точек четырехмерного пространства можно построить некоторую числовую систему, которая и называется кватернионами [1].

Кватернионы так и не вошли в стандартный математический аппарат XX-го века. Лишь теперь они включены в основные математические пакеты MathCAD и Mathematica, обнаружив интересные применения в различных областях знаний. В частности, применение кватернионов для описания движения манипулятора, использования в геометрии и компьютерной графике, описании метрики Минковского, навигации, а также применении в искусстве и дизайне. Особым пунктом можно выделить описание вращательного движения твердого тела в пространстве.

Наиболее естественным способом, позволяющим описывать повороты в трехмерном пространстве, является использование операторов преобразования и соответствующих им матриц. Однако использование кватернионов позволяет дать более простую форму этого поворота. Представление трехмерных вращений при помощи кватернионов удобно тем, что кватернион определяет непосредственно его геометрические характеристики: ось вращения и угол поворота. При обычном описании вращения при помощи матриц для определения оси вращения и угла поворота необходимо проделать некоторые вычисления, а при использовании кватернионов он находится естественным образом. Если обозначить $R(v, \varphi)$, как поворот вокруг оси, сонаправленной с единичным вектором v , на угол φ , то данный поворот можно представить кватернионом:

$$R(v, \varphi) = \cos \frac{\varphi}{2} + v \sin \frac{\varphi}{2} \quad 1)$$

В результате работы реализовано программное средство для визуализации разработанного метода расчета положения 3D-объектов в пространстве при вращении вокруг произвольной оси.

Для тестирования скорости работы программного средства, обеспечивающего вращение в пространстве 3D-объекта, необходимо сравнить время, затрачиваемое на перемещение объекта в пространстве, двумя способами — матрицами поворота и кватернионами.

В первую очередь определим какое количество времени, в тактах процессора, затрачивается на выполнение операций сложения и умножения, лежащих в основе двух методов. Нужную нам информацию возьмем в спецификации разработчиков архитектуры процессоров фирмы Intel Supplemental Streaming SIMD Extension 3 (SSSE3). Соответствующие данные выбираем из таблицы C12 «Supplemental-StreamingSIMDExtension 3 Instructions». Таким образом, на операцию сложения требуется 3 такта процессора, а умножения — пять.

Полученные данные будут корректны для следующих типов процессоров: Xeon 5100 ,5300,3000 Series, E3, E5, E7, Core 2 Duo, Core 2 Quad, CoreI3, i5, i7, PentiumDual-Core, CeleronDual-Core, M 500 Se-

ries, IntelAtom. Среди AMD — Bobcat (E-240, E-350, C-30, C-50), Bulldozer, Athlon 64 x2.

Умножение кватернионов требует меньше операций и может быть эффективнее умножения матриц 3×3 . Для оценки производительности композиции вращений подсчитаем количество арифметических действий, получим приблизительную оценку. Сравним несколько вариантов комбинирования вращения:

– перемножение двух матриц 3×3 требует 27 умножений и 18 сложений;

– перемножение двух кватернионов: 16 умножений и 12 сложений;

– конвертирование матрицы в кватернион требует 7 сложений и 2 условных перехода;

– конвертирование кватерниона в матрицу требует 16 умножений 15 сложений и 1 деление;

– конвертирование матрицы вращения в кватернион, умножение на другой кватернион, а затем конвертирование обратно в матрицу потребует 32 умножений 34 сложений 2 условных перехода и 1 деление.

Для наглядной демонстрации увеличения быстродействия построим в математическом пакете MathCad ряд графиков зависимости количества операций от выполняемого времени, подтверждающих данную закономерность.

Из представленного графика видно, что умножение кватернионов требует меньше операций и может быть эффективнее умножения матриц 3×3 . Сопоставление других операций показывает, что приведенные комбинации вращения сравнимы по скорости выполнения за небольшим преимуществом у кватернионов [2]. Целесообразность применения кватернионов зависит от конкретной задачи. Кроме того, неочевидное преимущество использования кватерниона для представления вращения в том, что кватернион легко избавить от накапливаемых ошибок связанных с неточностью машинного представления чисел.

ЛИТЕРАТУРА

1. Hamilton, W. R. Lectures in quaternions / W. R. Hamilton – Dublin: Hodges & Smith, 1853 – 736 p.

2. Скепко, Р. Ю. Информационные технологии: тезисы 80-й науч.-техн. конференции профессорско-преподавательского состава, научных сотрудников и аспирантов, Минск, 1-12 февраля 2016 г. [Электронный ресурс] / отв. за издание И. М. Жарский; УО БГТУ. – Минск: БГТУ, 2016. – 29 с.