

ОСОБЕННОСТИ ПОДГОТОВКИ И ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЭЛЕКТРОННЫХ РЕСУРСОВ ПРИ ПРЕПОДАВАНИИ КОМПЬЮТЕРНОЙ ГРАФИКИ

В.Б. Таранчук, В.А. Кулинкович

Кафедра компьютерных технологий и систем, Факультет прикладной математики и информатики,

Белорусский государственный университет

Минск, Республика Беларусь

E-mail: taranchuk@bsu.by, kulinkovichva@gmail.com

Обсуждаются новые возможности и особенности применения технологий Wolfram, демонстрационных модулей коллекций Wolfram Demonstrations Project для создания и сопровождения интерактивных электронных образовательных ресурсов. Приведены примеры использования предлагаемых решений в учебном процессе дисциплины «Компьютерная графика», преподаваемой студентам 3 курса специальности «прикладная информатика».

ВВЕДЕНИЕ

Одним из важных направлений развития современного образования является повышение эффективности использования информационно-коммуникационных технологий. В работе изложены возможности и рекомендации по применению технологий компании Wolfram Research, в частности, формата вычисляемых документов. Конкретность достигается приведенными примерами из опыта подготовки учебных материалов, электронных версий конспектов лекций и заданий практических занятий дисциплины «Компьютерная графика». Специфика преподавания данной дисциплины состоит в том, что для каждой теоретической темы требуется сопровождающий иллюстративный материал. Создание собственных интерактивных поясняющих примеров зачастую требует специальных знаний. Система компьютерной алгебры Wolfram *Mathematica* ([1]) предоставляет решение этой проблемы, в частности, через проект Wolfram Demonstrations Project ([2]).

I. ПРОЕКТ WOLFRAM DEMONSTRATIONS

Wolfram Demonstrations Project – проект компании Wolfram Research, созданный и регулярно дополняемый новыми программными модулями, основными целями которого являются: демонстрация возможностей системы *Mathematica*; расширение круга пользователей разработок Wolfram; освоение приёмов программирования в системе для разработки приложений; уменьшение вычислительных затрат для широкой аудитории пользователей. Проект включает в себя систематизированную коллекцию интерактивных программ с открытым исходным кодом на Wolfram *Mathematica* (формата NB). Включённые в коллекцию модули с интерактивным интерфейсом динамически иллюстрируют решения задач, различные процессы и понятия в широком диапазоне областей: математика, естественные науки, техника, экономика и т.д.; охватывают различные уровни знаний

от элементарной школьной математики до сложных тем, например: квантовую механику, модели биологических организмов.

Большинство демонстрационных примеров имеют непосредственно связанный с графикой или визуализацией пользовательский интерфейс, который динамически пересчитывается в ответ на такие действия пользователя, как передвижение слайдера, нажатие на кнопку или перетаскивание графического элемента. Каждая демонстрация также имеет краткое описание представляемой идеи. Все демонстрации доступны для скачивания в форматах NB и CDF (CDF – Computable Document Format, формат вычисляемых документов, [3]).

II. ПРИМЕРЫ ИНТЕРАКТИВНЫХ ДЕМОНСТРАЦИЙ В ТЕМАХ ДИСЦИПЛИНЫ «КОМПЬЮТЕРНАЯ ГРАФИКА»

В процессе преподавания дисциплины «Компьютерная графика» используются интерактивные модули по следующим темам:

- Цвет в компьютерной графике. Аддитивная, субтрактивная цветовые системы, модели «цветовое пространство», «цветовой куб». Палитры. Интуитивные цветовые модели и их геометрическая интерпретация. Стандартные цветовые системы и преобразования между ними.
- Математические основы машинной графики. Точка, вектор, расстояние на плоскости и в пространстве.
- Преобразования координат. Однородные координаты. Матрицы преобразований. Перемещение, масштабирование, поворот, вращение. Задачи поворота вокруг произвольной оси, относительно точки.
- Основы обработки цифровых изображений. Линейные, нелинейные фильтры, примеры, морфологические операторы.
- Модели освещения и отражения компьютерной графике.

Приведём несколько примеров.

Одна из первостепенных тем в компьютерной графике – цвет и цветовые модели. В коллекции Wolfram Demonstrations имеются интерактивные модули визуализации различных цветовых моделей и выполнения преобразований между ними. На рис. 1 представлен скриншот интерфейса модуля демонстрации.

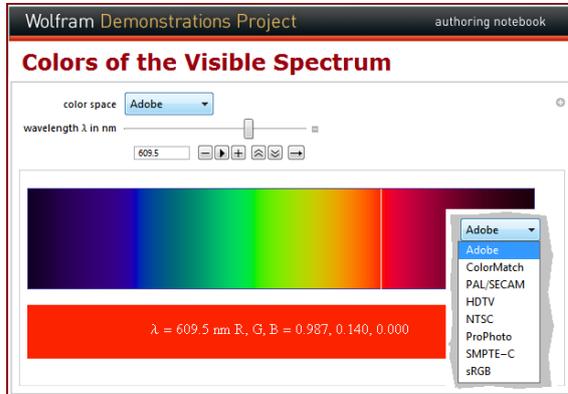


Рис. 1 – Цвета видимого спектра

Примеры на рис. 2 и рис. 3 демонстрируют принцип применения и действия матриц преобразования на плоскости и в пространстве, а также наглядно поясняется понятие однородных координат. Интерактивный пользовательский интерфейс, в частности, позволяет продемонстрировать, как влияет изменение различных параметров на итоговую матрицу преобразования. Пример, представленный на рис. 2, демонстрирует принцип применения и действия матриц преобразования на линиях и точках.

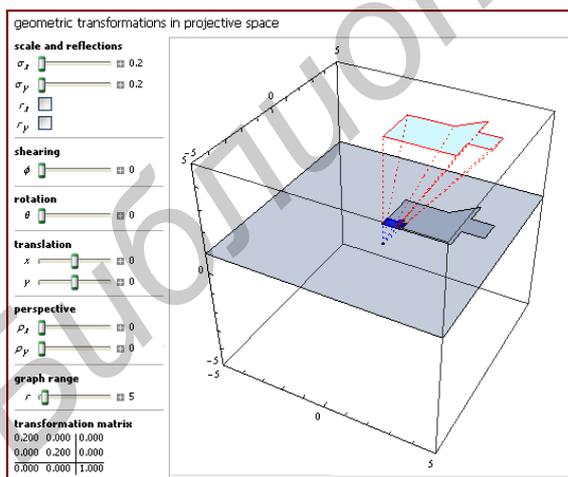


Рис. 2 – Интерфейс модуля иллюстрации преобразований на плоскости; само трёхмерное изображение также можно вращать, т.е. менять позицию наблюдения

На рис. 3 показан скриншот окна модуля для пояснения алгоритма вращения объекта в пространстве вокруг оси, часть фигуры вне области вывода отсекается автоматически.

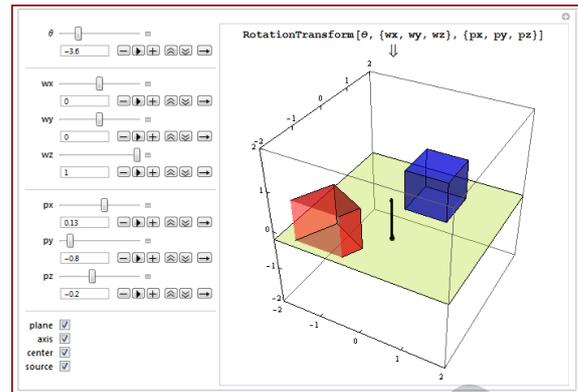


Рис. 3 – Демонстрация вращения объекта в пространстве

На рис. 4 представлен демонстрационный пример из темы «Основы обработки цифровых изображений», который иллюстрирует принцип работы нелинейных фильтров. Есть возможность выбрать тип фильтра (медианный, максимума, минимума, Кувахара), а также менять размер накладываемой маски.

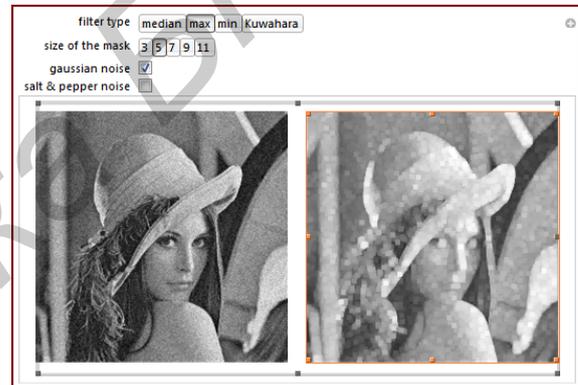


Рис. 4 – Интерфейс модуля, иллюстрация работы нелинейного фильтра

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Коллекция демонстрационных интерактивных приложений Wolfram Demonstrations Project покрывает большую часть курса «Компьютерная графика». Использование модулей из данного проекта, адаптация и внедрение их в учебный процесс позволяют наглядно проиллюстрировать теоретическую часть дисциплины, дают студентам возможность разностороннего восприятия и понимания предмета.

1. Wolfram *MATHEMATICA*. Наиболее полная система для современных технических вычислений в мире [Электронный ресурс] / Режим доступа: <http://www.wolfram.com/mathematica>. – Дата доступа: 8.09.2014.
2. Wolfram Demonstrations Project [Электронный ресурс] / Режим доступа: <http://demonstrations.wolfram.com>. – Дата доступа: 8.09.2014.
3. CDF. Документы оживают благодаря возможностям вычислений [Электронный ресурс] / Режим доступа: <http://www.wolfram.com/cdf>. – Дата доступа: 8.09.2014.