

СОЗДАНИЕ ОБУЧАЮЩИХ АНИМАЦИОННЫХ ПРОГРАММ ПО НАЧЕРТАТЕЛЬНОЙ ГЕОМЕТРИИ

Кондратюк Юрий Михайлович,

Холод Анна Александровна

Научные руководители: канд. техн. наук, доц. Лукьянович И.Р.

(Белорусский государственный университет);

канд. техн. наук, доц. Бушило И.Д.

(Белорусский национальный технический университет)

Работа посвящена созданию графических и программных библиотек для построения точки и прямой при формировании обучающих роликов по теме «Позиционные задачи» из курса «Начертательная геометрия».

Построение эпюр Монжа и, в частности, умение решать позиционные задачи являются фундаментом курса «Начертательной геометрии» и необходимы для освоения курса инженерной графики для любой инженерной специальности. Ввиду специфики и многообразия этих задач, решение которых требует внимания, хорошего абстрактного мышления, создание инструмента для эффективной пошаговой отрисовки окажет большую помощь в обучении. Зачастую проблему представляет чтение готовых эпюр, так как они, ввиду ограниченности печатного пространства, не демонстрируют всей последовательности построения, а лишь некоторые промежуточные этапы и конечный результат. Эти вопросы в полной мере решает анимация, которая, применительно к начертательной геометрии, отражает порядок и метод решения задачи, начиная с формирования условия, оперируя некоторой совокупностью шагов по преобразованию размера, формы, положения объекта.

Изменение этих свойств и цвета объекта во времени называется анимацией. Наиболее популярными среди систем трехмерной графики и анимации являются 3D Studio Max и Maya.

Область их применения в основном реклама, мультипликация и оформление телевизионных передач. Развитый, непростой в освоении интерфейс, самый значительный выбор реализованных кривых и поверхностей, способов формирования сцен, множество библиотек с атрибутами объектов и готовыми инструментами их наполнения являются неоспоримыми достоинствами этих приложений. Однако, требовательность к аппаратному обеспечению, значительные размеры выходных файлов ограничивают возможности их использования для обучения и не позволяют размещать их в Internet для дистанционной работы. Алгоритмические решения с помощью встроенного в 3D Studio Max языка программирования Max Script не решают обозначенных выше проблем. Наилучшим образом такие задачи решает Flash-технология, реализующая покадровую анимацию, морфинг и анимацию с построением промежуточных изображений.

Macromedia Flash – комплексное многозадачное приложение, эффективное мультимедийное инструментальное средство, способное интегрировать широкий набор языков программирования, стандартов, технологий, мультимедийных форматов при одновременной поддержке программирования в различных средах. Приложения Flash могут быть доступны практически на любых платформах: от портативных устройств до настольных компьютеров и телеаппаратуры. Основную функциональность среды обеспечивают следующие возможности:

- использование векторной графики в качестве основного формата для визуализации, а следовательно возможности создания графических web-приложений малого размера и обеспечение прекрасной масштабируемости приложений;
- поддержка растровой графики;
- наложение покадровой анимации на объекты, возможность программного управления анимацией;
- работа со слоями;
- обработка аудио- и видеоданных;
- использование объектно-ориентированного скриптового языка программирования Action Script.

Пакет Macromedia Flash не имеет специализированных инструментов трехмерного инженерного моделирования. Тем не менее, это можно сделать следующими тремя способами:

- программно реализовать моделирование поверхности;
- импортировать модель формате фильмов *.swf, сделанных специализированным инженерным пакетом;
- обработать импортированный массив данных о процессе моделирования из в специализированного инженерного пакета.

Для решения задачи автоматизации создания обучающих анимационных роликов наилучшим образом подходит Action Script, Перечислим его основные особенности.

1. Управление временной диаграммой (таймлайном). Фильмы, созданный с помощью среды Flash представляет собой набор кадров, располагающихся в линейной последовательности. Action Script управляет воспроизведением временной диаграммы фильма, проигрывает отрезки фильма, перемещается на конкретный кадр, останавливает воспроизведение фильма, заикликает анимацию и синхронизирует анимационное содержание.

2. Диалоговый режим. Action Script2.0 реализует интерактивный обмен данными между пользователем и приложением Flash с помощью объектно-событийной модели. Объектами могут быть любые мультимедийные элементы, поддерживаемые средой, – кнопки, формы, их функциональные элементы, текстовые поля, отдельные фильмы, графические элементы, кадры, аудио- и видеодорожки. Интерактивность достигается путем управления событиями объектов.

3. Управление визуальным и звуковым содержанием фильма.

4. Программная генерация и редактирование визуального и звукового содержимого фильма, взаимодействие с другими приложениями и технологиями.

5. Поддержка клиент-серверной работы.

Реализованное приложение представляет собой библиотеки ActionScript 2.0. Средствами графического редактора среды Flash был разработан и отрисован графический интерфейс приложения (рисунок 1), созданы базовые анимационные ролики

объектов графического интерфейса.

Путем наложения скриптов на объекты графического интерфейса реализовано управление объектами графической оболочки с помощью стандартных функций размещения, перемещения и удаления объектов на сцене. Для реализации системы управления содержимым и хранения содержимого задачи были написаны оригинальные программные классы. Для удобства чтения и корректировки кода основные классы были размещены в специальных документах с расширением .as.

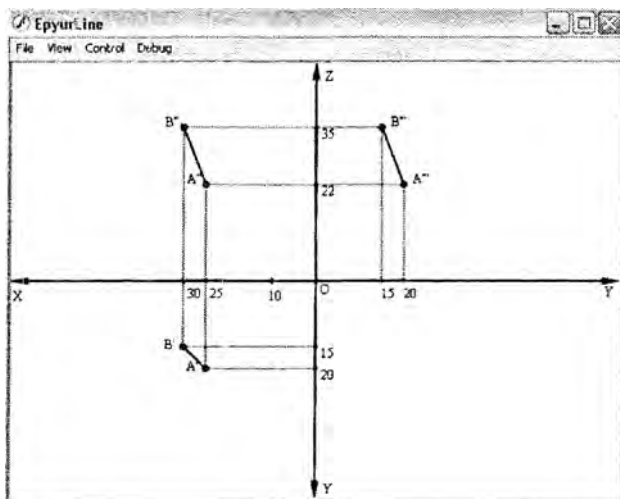


Рисунок 1 – Результат работы приложения «Прямая»

Приложение составляют следующие классы:

- класс Point3D.as предназначен для работы с двумерными координатами точки;
- класс Point3D.as предназначен для работы с трехмерными координатами точки;
- класс Line.as предназначен для работы с 2D прямыми;
- класс Epyur.as предназначен для вычисления характерных элементов эпюр Монжа и их хранения.