

МЕТОДИКА РАЗРАБОТКИ И ВИЗУАЛИЗАЦИИ СЛОЖНОЙ ПРОСТРАНСТВЕННОЙ МОДЕЛИ ОБЪЕКТА

Вступление

На обсуждение выносится идея создания и визуализации сложной пространственной модели, отображающей работу искусственного интеллекта (ИИ) за счет необходимого и достаточного набора инструментальных средств в среде моделирования 3D Max [1]. Наглядное представление работы ИИ упростит процесс обучения в данной области, а именно, продемонстрирует процесс ввода, вывода и обработки информации. Основной проблемой существующих методов обучения в сфере ИИ является плоское представление процесса работы сложных интеллектуализированных объектов (ИО). Трехмерная модель даст возможность увидеть все детали работы ИО.

Характеристика объекта моделирования. Искусственный интеллект обычно трактуется как свойство автоматических систем брать на себя отдельные функции интеллекта человека, например выбирать и принимать оптимальные решения на основе ранее полученного опыта и рационального анализа внешних воздействий. Система, наделенная интеллектом, является универсальным средством решения широкого круга задач, для которых нет стандартных, заранее известных методов решения. Таким образом, можно определить интеллект и как универсальный сверхалгоритм, который способен создавать алгоритмы решения конкретных задач.

Постановка задачи. В качестве ИО выбрана голова человека как объект исследования, пространственная модель которого позволяет отображать работу пространственной модели искусственного интеллекта. Интеллектуализированная модель должна выполнять функции человеческой головы, а именно: имитировать приём, обработку и выдачу информации (рис. 1). При этом модель сопровождается сценами анимации соответствующих функций. В процессе разработки необходимо выбрать методику минимизирования затрат вычислительных ресурсов при моделировании и визуализации.

Средства реализации модели и её визуализации

Исходя из сказанного выше, построение модели можно разделить на две части: моделирования и отображения, используя для реализации каждой отдельные программные средства, которые взаимодействуют между собой.

Процесс моделирования целесообразно выполнять с помощью программного обеспечения 3D Max, располагающего обширными средствами

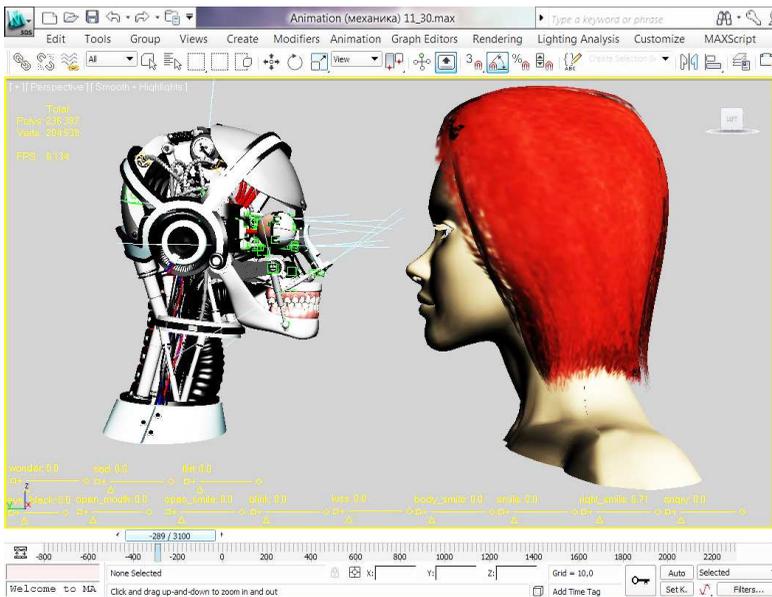


Рис. 1 – Представление на рабочем экране 3D Max - модели имитации приёма, обработки и выдачи информации

по созданию разнообразных по форме и сложности трёхмерных компьютерных отображений моделей реальных объектов окружающего мира с использованием разнообразных техник и механизмов, включающих следующие [1,4]:

- полигональное моделирование, в которое входят Editable mesh (редактируемая поверхность) и Editable poly (редактируемый полигон) — это самый распространённый метод моделирования, используемый для создания сложных моделей и моделей для игр[1];
- моделирование на основе неоднородных рациональных B-сплайнов (NURBS) – для создания модифицируемых форм требуемых объектов;
- моделирование на основе порций поверхностей Безье (Editable patch) — для моделирования тел вращения [1];
- моделирование с использованием встроенных библиотек стандартных параметрических объектов (примитивов) и модификаторов [1].

Методы моделирования могут сочетаться друг с другом, обеспечивая семантически-согласованную объектно-ориентированную среду [4].

Моделирование на основе стандартных объектов, как правило, является основным методом моделирования и служит отправной точкой для создания объектов сложной структуры, что связано с использованием примитивов в сочетании друг с другом как элементарных частей составных объектов [4].

Исходя из специфики визуализации, эту часть следует выполнять с помощью программного обеспечения V-Ray [2], так как оно поддерживает Depth of Field (глубина резкости), Motion Blur (эффект “размытия” в движении), Displacement (карта смещения, с увеличением детализации трехмерных объектов). Кроме этого, V-Ray имеет собственные источники освещения, систему “солнце-небосвод” для реалистичного освещения естественным светом, и физическую камеру с параметрами, аналогичными реальным фото- и видеокамерам [2]. Система Vray Proxu позволяет производить просчет чрезвычайно больших массивов однотипных объектов, состоящих суммарно из десятков миллиардов полигонов. Встроенные шейдеры предоставляют пользователю широкие возможности для имитации практически любых материалов. Возможность просчитывать отдельные элементы изображения в виде каналов, таких как глубина, диффузный цвет, альфа, отражение, преломление, тени и других, предоставляет большую свободу постобработки в пакетах композинга и монтажа [2].

Алгоритм моделирования и создания анимации

При использовании средств трехмерной графики синтез изображения сцены выполняется по алгоритму, или сценарию, включающему в общем случае следующие этапы:

1. *Предварительная подготовка.* На этом этапе продумывается состав сцены. Следует предусмотреть все объекты и их детали, которые будут

видны с предполагаемых направлений наблюдения. При этом полезно нарисовать один или несколько эскизов будущей сцены. При необходимости следует выполнить настройку единиц измерения и режимов привязки, призванных обеспечить требуемую точность разработки моделей.

2. *Формирование геометрической модели сцены.* Работа над геометрической моделью сцены производится в два этапа: сначала создаются базовые элементы моделей объектов, а затем эти базовые элементы преобразуются и модифицируются.

При создании базовых элементов геометрических моделей объектов сцены используются следующие приемы:

- если трехмерный объект может быть представлен в виде совокупности простых геометрических тел, что характерно для технических конструкций, машин, механизмов, зданий, сооружений и т. п., то в таком случае создаются объекты-примитивы, которые затем можно произвольным образом объединять друг с другом, создавая составные объекты [1,4];
- если трехмерный объект является телом вращения, напоминает деталь, создаваемую методом штамповки, или его форма может быть охарактеризована набором поперечных сечений, то рисуется сечения объекта и используются методы построения трехмерных тел на основе сечений: вращение, выдавливание, скос по профилю или лобфтинг [1,4];
- если трехмерное тело имеет сложную форму, свойственную природным объектам, то создаются сетки кусков Безье или NURBS-поверхностей, которые затем модифицируются, придавая им форму требуемого объекта [1,4].

Выполняются необходимые преобразования базовых элементов моделей объектов, используя для перемещения, поворота или масштабирования, а также для построения зеркальных отражений и упорядоченных массивов объектов инструменты и приемы преобразований [4].

Для придания нужной формы объектам, созданным методом лобфтинга, к ним применяются различные варианты деформаций.

Для редактирования формы параметрических объектов, а также для объединения отдельных фрагментов сеток кусков Безье или NURBS-поверхностей, применяются инструменты модификации как на уровне объектов в целом, так и на уровне подобъектов. Используется также новая техника моделирования, напоминающая приемы лепки: создается вручную сетка из сплайнов произвольной кривизны и преобразуется в поверхность из кусков Безье с помощью модификатора Surface (Поверхность) [1].

3 *Настройка освещения и съёмочных камер.* Чтобы воспроизвести условия освещения сцены, отвечающие замыслу композиции, и подобрать выигрышные ракурсы наблюдения объектов, в составе сцены размещаются воображаемые источники света и камеры [2,3].

4. *Назначение и настройка материалов.* Для достижения визуальной достоверности и повышения реалистичности синтезируемого изображения применяются материалы к геометрическим моделям объектов сцены. Для этого выбираются готовые материалы из библиотек, поставляемых в составе МАХ, а также создаются собственные материалы [2,3].

5. *Анимация сцены и настройка поведения объектов во времени.* Так как при разработке модели, отображающей работу ИИ, цель состояла в моделировании поведения объектов сцены во времени, то производится анимация сцены и настраиваются параметры движений объектов [3].

6. *Визуализация сцены и имитация эффектов внешней среды.* Выполняется визуализация отдельного кадра изображения сцены и последовательности кадров, составляющих анимацию. При этом указываются, должен ли визуализироваться только текущий кадр, определяются номера визуализируемых кадров, которые предстоит визуализировать [3].

7. *Видеомонтаж.* Применяются возможности фильтрации готовых изображений, объединения изображений двух кадров в одно целое с добавлением межкадровых переходов [3].

Выводы

1. Трехмерная модель является важным аспектом в методике обучения ИИ, так как она отображает все нюансы работы этой системы.
2. Наличие сконструированной модели в среде 3D Max дает возможность дальнейшей доработки, используя визуальный подход для расширения граней обучения ИО
3. Правильный выбор технологии создания объектов уменьшает общую полигональность модели, что в свою очередь непосредственно влияет на скорость выполнения моделирования и рендеринга.
4. Графический редактор 3D Max является удобной средой для моделирования сложной пространственной модели.
5. Система рендеринга V-Ray позволяет получить качественное и четкое изображения и видеоролик.

Литература

1. Бурлаков М.В. 3ds max 7 Руководство пользователя. К.: - Бином-пресс, 2006. 100-160 с.
2. Маров М. М. 3ds max Материалы, освещение и визуализация. Издательство: Питер, 2006. 20-35с.
3. Стефан Р. Дэвис. Анимация персонажей в 3D Studio MAX. Издательство: ООО "Бином-Пресс", 2006. 457с.
4. Kelly L. Murdock. 3ds Max 2010 Bible. Издательство: Wiley, 2009. 432-675с.

Отримано 25.02.2010 р.