

МЕТОДЫ И ПРОГРАММНЫЕ СРЕДСТВА ИНТЕРАКТИВНОЙ ВИЗУАЛИЗАЦИИ МЕХАТРОННЫХ СИСТЕМ

Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники
г. Минск, Республика Беларусь

Зубов Г.А.

Карпович С.Е. – д-р техн. наук, профессор

В современной промышленности широко используются различные виды моделирования. В первую очередь это моделирование различных производственных объектов. Часто также важно создать модель, составляющие которой будут изменять свои динамические характеристики, взаимодействовать с другими объектами.

Целью исследования является анализ существующих средств и методов интерактивной визуализации трехмерных сцен, подходов к взаимодействию между объектами трехмерной сцены. В ходе работы были рассмотрены популярные программные системы моделирования, использующиеся в различных областях промышленности, а также применяемые в них подходы.

Такой анализ позволит уточнить требования для разработки специализированной системы интерактивной визуализации, а также на раннем этапе выявить ошибки в реализации.

Объектами исследования являются программные продукты, используемые на различных уровнях разработки трехмерных интерактивных сцен. Это, с одной стороны, и готовые продукты, различные CAD/CAM системы, так и программные библиотеки для разработки трехмерных графических приложений.

При исследовании CAD/CAM систем в первую очередь внимание обращалось на их возможности трехмерного моделирования. Основным критерий оценки таких продуктов – возможность конструирования сложных моделей, а также обработки взаимодействия между ними. Большое количество таких программных пакетов работает на базе популярной системы САПР AutoCAD. Среди них есть как отечественные продукты, так и зарубежные. Все рассмотренные системы достаточно удобны и функциональны при точном конструировании различных трехмерных моделей. Однако, они не предоставляют средства для интерактивного изменения текущей трехмерной сцены с использованием готовых шаблонов различных моделей. Собранные данные способны помочь в уточнении требований при разработке собственной системы, избежать ошибок на этапе проектирования программного продукта.

С другой стороны, различные программные библиотеки для визуализации обладают куда большей гибкостью, позволяют неограниченно модифицировать пользовательский интерфейс и создавать полностью интерактивные системы. Их недостатком является достаточно низкие возможности по модифицированию используемых трехмерных моделей. Возникает необходимость предварительного использования программных средств для конструирования трехмерных моделей с последующей их адаптацией для применения конкретном программном окружении.

Среди наиболее популярных в конструировании графического программного обеспечения были рассмотрены такие программные библиотеки, как OpenGL, DirectX, XNA Framework. Все они достаточно функциональны для конструирования трехмерных сцен, но наибольшим удобством именно для интерактивных систем обладает XNA Framework. Данная программная библиотека применяется в окружении .NET Framework, которое предоставляет широкие средства для конструирования программного обеспечения любого профиля. Также стоит отметить хорошую приспособленность данного решения для разработки трехмерных сцен с движущимися объектами, различные математические средства для моделирования сложных перемещений, а также обработки коллизий трехмерных объектов и логики их преодоления. Имеются также средства работы с сочлененными комплексными трехмерными моделям [2]. Также в окружении .NET Framework достаточно удобно программировать различные сценарии, происходящие на трехмерной сцене, что позволяет изменять точность модели в процессе работы. Например, учитывать ускорение при старте и остановке позиционеров при расчете коллизий мехатронной системы с несколькими позиционерами. Также следует заметить, что XNA Framework предоставляет возможность напрямую работать с математическим аппаратом, используемым в трехмерной графике – использовать матрицы и кватернионы для управления положением трехмерных моделей на сцене.

Таким образом, для проработки концепции будущей системы интерактивной визуализации было разработано приложение-прототип, которое моделирует мультипланарную систему на одном статоре, которое включает в себя интерактивную составляющую – пользовательский интерфейс, позволяющий задать траекторию движения для каждого позиционера в трехмерном пространстве и обрабатывающий коллизии позиционеров между собой. В будущем предполагается уточнить модель, добавить расчет ускорений при старте и остановке позиционеров, добавить возможность перехода позиционера между плоскостями статора, а также добавить возможность изменять количество и ориентацию этих плоскостей, дополнить пользовательский интерфейс.

Список использованных источников:

1. Samuel R. Buss. 3D Computer Graphics / Samuel R. Buss // Cambridge. – 2003. – С. 304–350.
2. Cawood S. Microsoft XNA Game Studio Creators Guide: An Introduction to XNA Game Programming / Cawood S.