

Савельев В.С., Карельская К.А., Попов А.В. Использование объектно-ориентированного подхода для хранения в базе данных трехмерных моделей. // Проблемы информатики в образовании, управлении, экономике и технике: Сб. статей XIV Междунар. научно-техн. конф. – Пенза: ПДЗ, 2014. – С. 163-167.

УДК 004.045

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ОБЪЕКТНО-ОРИЕНТИРОВАННОГО ПОДХОДА ДЛЯ ХРАНЕНИЯ В БАЗЕ ДАННЫХ ТРЕХМЕРНЫХ МОДЕЛЕЙ

В.С. Савельев, К.А. Карельская, А.В. Попов

USING AN OBJECT-ORIENTED APPROACH TO STORAGE IN THE DATABASE THREE-DIMENSIONAL MODELS

V.S. Savelyev, K.A. Karelskaya, A.V. Popov

Аннотация. Предлагается программное средство для возможности хранения трехмерных моделей, созданных в AutoCAD, в реляционной базе данных.

Ключевые слова: трехмерные модели, базы данных, InterBase.

Abstract. The paper proposes a software tool to be able to store three-dimensional models created in AutoCAD in a relational database.

Keywords: three-dimensional models, databases, InterBase.

Компьютерная графика и анимация являются одним из наиболее перспективных и популярных направлений современной информатики. Визуальная составляющая современных информационных технологий базируется на основе красочных графических элементов, разнообразных видов анимации, интерактивных элементов управления. Любой продукт информационных технологий не будет привлекать внимания пользователя без графической и анимационной составляющей. Актуальной задачей является хранение трехмерных моделей, экспортируемых из современных сред проектирования, в реляционной базе данных.

Целью геометрического моделирования является представление объектов. Объекты являются реальными и должны удовлетворять целому ряду требований. Считается, что модель тем лучше, чем больше она учитывает ограничений, связанных с реальным объектом, его изготовлением и использованием.

Требования при геометрическом моделировании высокого уровня следующие:

- правильность модели (любая модель не должна противоречить реальному объекту);
- мощность модели (конструирование модели объекта целиком);
- возможность вычисления ряда геометрических величин (объема, площади);
- возможность использования различных функций (программы для станков с ЧПУ, расчет конструкций, расчет по методу конечных элементов).

Реализовать различные дизайнерские проекты возможно в AutoCAD – программном обеспечении для архитекторов и инженеров-проектировщиков. AutoCAD является мощным, функциональным и простым в управлении программным продуктом, который располагает инструментами для трехмерного проектирования, дает возможность просматривать модели под различными углами, экспортировать их с целью создания анимации, проверять интерференцию, извлекать данные для проведения технического анализа.

AutoCAD поддерживает несколько форматов файлов:

- DWG – закрытый формат, разрабатываемый непосредственно программой;
- DXF – открытый формат, используется для обмена данными с пользователями иных САПР;
- DWF – для публикации 3D-моделей и чертежей.

Все перечисленные форматы позволяют работать с несколькими слоями, в результате чего проектирование становится особенно удобным, так как над каждым объектом можно трудиться по отдельности. Слои при необходимости можно отключать, делая тем самым объекты невидимыми. В AutoCAD реализуется как двумерная, так и трехмерная технология проектирования и построения чертежа. Сущность 3D-технологии проектирования состоит в том, что конструктор сразу строит реалистичную, наглядную, виртуальную модель детали, узла, здания, собирая ее из объемных примитивов (призма, цилиндр, конус и т.д., а также примитивы на основе вращения или перемещения плоского контура), не прибегая к построению чертежа. Модель формируется на экране, ее можно осмотреть со всех сторон, разрезать, получить произвольное сечение, отредактировать форму.

Чертежи по 3D-технологии получают после того как модель создана, т.е. на завершающей стадии проектирования и в автоматическом режиме. «Система» сама строит необходимые виды, разрезы, в первом приближении проставляет размеры, но за конструктором остается задача определить оптимальное содержание чертежа. Тем самым осуществляется интеллектуальная разгрузка проектировщика.

Выбор системы управления базами данных (СУБД) представляет собой сложную многопараметрическую задачу и является одним из важных этапов при разработке приложений баз данных. Для сравнения были выбраны три СУБД: InterBase, MySQL и MS SQL Server. Сравнение проводилось по четырем основным параметрам: поддержка СУБД механизма триггеров и хранимых процедур, удобство и доступность средств разработки приложений СУБД, перечень поддерживаемых операционных систем, минимальные требования к серверу баз данных. Выбор был сделан в пользу Interbase – СУБД от компании Borland. Основными достоинствами последней версии InterBase являются низкие требования к системе с одновременной масштабируемостью на несколько процессоров, плюс развитая система мониторинга, временные таблицы, встраиваемая аутентификация пользователей, журналирование. Традиционным достоинством считается кросс-платформенность – InterBase поддерживает Linux, Microsoft Windows, Unix и Solaris.

Для реализации программного средства используется язык программирования C++. Он замечательно интегрируется с СУБД InterBase.

Итак, имеется модель, у которой есть точки, координаты точек и текстурные координаты. В таблицу текстуры заносим наименование и путь. В таблицу «Model» заносим наименование модели и код текстуры. С помощью анализа данных разбиваем модель на полигоны и заносим полигоны в таблицу «Poligon». Определяем вершины полигона. Заносим вершины в таблицу «Point». В таблицу «Poligon_point» заносим код полигона, код вершины и текстурные координаты.

В файле трехмерной модели с расширением dxf содержатся объекты. После запуска приложения указываем путь к файлу, файл загружается и отображается в

окне приложения. После нажатия кнопки «Запись» трехмерная модель записывается в базу данных.

Программа включает следующие классы (рисунок): Point, AModel Export, Knot, TModel, SPolygon, TObj_poligons. Класс «Point» хранит координаты точек. В классе «AModel Export» считывается объект с файла *.dxf и создается новый такой же файл на форме. «Knot» хранит текстурные координаты и их позиции. Класс «TModel» предназначен для хранения имени текстуры и, непосредственно, самой текстуры. Класс «SPolygon» содержит контейнер точек, а также хранит структуру группы. «TObj_poligons» – основной класс, который содержит функции удаления, создания, рисования, добавления, считывание файла и выгрузку в файл, путь к текстуре, количество вершин.

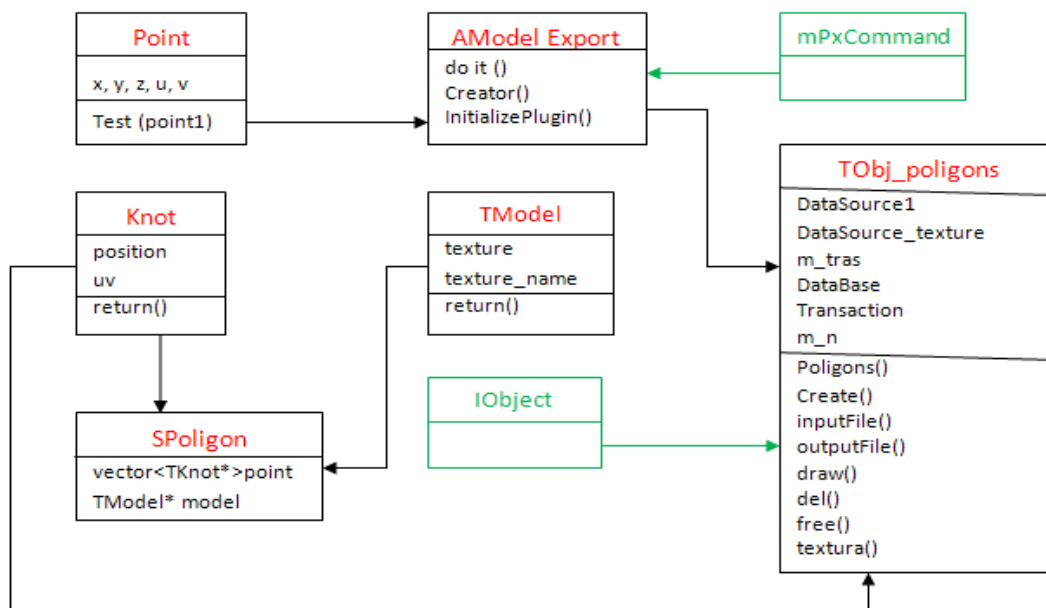


Схема классов в приложении

Таким образом, возможно реализовать хранение трехмерных моделей в реляционной базе данных.

Библиографический список

1. Сиденко Л. Компьютерная графика и геометрическое моделирование. – СПб.: Питер, 2013.
2. Хейфец А.Л. 3D-технология построения чертежа. AutoCAD. – СПб.: БХВ-Петербург, 2005.

Савельев Владислав Сергеевич

Тверской государственный
технический университет,
г. Тверь, Россия
E-mail: vlad691992@mail.ru

Saveliev Vladislav Sergeevich

Tver State Technical University,
Tver, Russia

Карельская

Катерина Александровна

Тверской государственный
технический университет,
г. Тверь, Россия
E-mail: kak69@yandex.ru

Karelskaya

Katerina Aleksandrovna

Tver State Technical University,
Tver, Russia

Попов Александр Витальевич
Тверской государственный
технический университет,
г. Тверь, Россия
E-mail: popov_avit@mail.ru

Popov Aleksandr Vitalievich
Tver State Technical University,
Tver, Russia