

ВИЗУАЛЬНАЯ СРЕДА РАЗРАБОТКИ СИСТЕМ ГЕОМЕТРИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ

В.В. Карабчевский, И.В. Хлепитько

Донецкий национальный технический университет

В статье приведено описание визуальной среды, предназначенной для сокращения временных затрат на создание простых графических систем, а также рассмотрены некоторые проблемы, возникающие при разработке данной среды.

Постановка проблемы

Проблема разработки систем геометрического моделирования все чаще возникает во многих отраслях производственной деятельности человека. Становится необходимым использование вычислительных возможностей персональных компьютеров для выполнения расчетов, автоматизации проектирования, организации и планирования экспериментальных исследований, для обработки результатов испытания машин, механизмов, аппаратов. Таким образом, возникает необходимость в покупке или создании систем геометрического моделирования, удовлетворяющим текущим потребностям предприятия. На данный момент рынок лицензируемых систем довольно широк. Безусловно, большинство таких систем обладают многими достоинствами и огромным функционалом, однако за лицензионную копию такого продукта придется выложить солидную сумму. В большинстве случаев покупка такой системы является не выгодной, так как необходимо использовать лишь малую часть огромного функционала, предоставляемого разработчиками данной системы. Тогда возникает необходимость в создании собственной системы, обладающей весьма ограниченным набором функций, который, однако, позволяет решить поставленную задачу.

Такая проблема также возникает в большинстве высших учебных заведений нашей страны. В настоящее время для инженера любой специальности навыки и умения решения производственных и научных задач с помощью вычислительных машин являются необходимыми. Однако покупка лицензионных копий большинства графических систем учебным заведениям не по карману и тогда единственным выходом является создание собственных систем геометрического моделирования.

Создание системы «с нуля» требует существенных временных затрат, в таких случаях целесообразно использовать графические ядра, доступных в исходном коде. Однако структура таких ядер достаточно сложна и для эффективной работы разработчику требуются знания и навыки работы с таким инструментарием. Возникает необходимость в

создании визуальной среды разработки систем геометрического моделирования, удобной и простой в использовании.

Анализ достижений и публикаций

В [1] были рассмотрены проблемы, связанные с построением обучающих систем геометрического моделирования. Позднее было принято решение о создании системы, описанной в [2]. В ходе работы были сделаны выводы о необходимости создания инструментария, позволяющего сократить временные затраты при построении схожих систем, используя накопленные навыки и знания. В [3] был описан функционал разрабатываемого ядра, сформулированы проблемы, возникающие при построении ядра. На основе данного ядра была разработана система, описанная в [4]. Ее основной задачей являлось построение трехмерного представления по комплексному чертежу в учебных целях для решения задач прикладной геометрии, а также демонстрация возможностей ядра. Визуальная среда разработки систем геометрического моделирования предназначена для упрощения использования данного ядра, а также для сокращения временных затрат на изучение возможностей ядра.

Визуальная среда

Результатом работы рассматриваемой среды является программный код разрабатываемой в ней графической системы. На данный момент система ориентирована на генерацию кода на языке C++, однако в дальнейшем планируется поддержка и других языков программирования.

Разрабатываемая визуальная среда имеет простой, интуитивно понятный интерфейс пользователя и в значительной мере напоминает среду Delphi. Как и в среде Delphi, в данной среде присутствуют дизайнер форм, редактор исходного текста, палитра компонентов и инспектор объектов. Внешний вид среды разработки показан на рис.1.

В основе каждой графической системы, разрабатываемой с помощью данной среды, лежит список графических объектов. На данном этапе разработки в этом списке могут находиться объекты типа «точка», «отрезок», «окружность», «эллипс» и «сплайн». Предполагается, что пользователь будет использовать специальные функции среды для работы с этим списком. К таким функциям относится создание объекта, модификация, удаление, поиск расстояния между объектами, поворот объекта на заданный угол, построение трехмерного объекта по заданным двумерным проекциям и т.д.

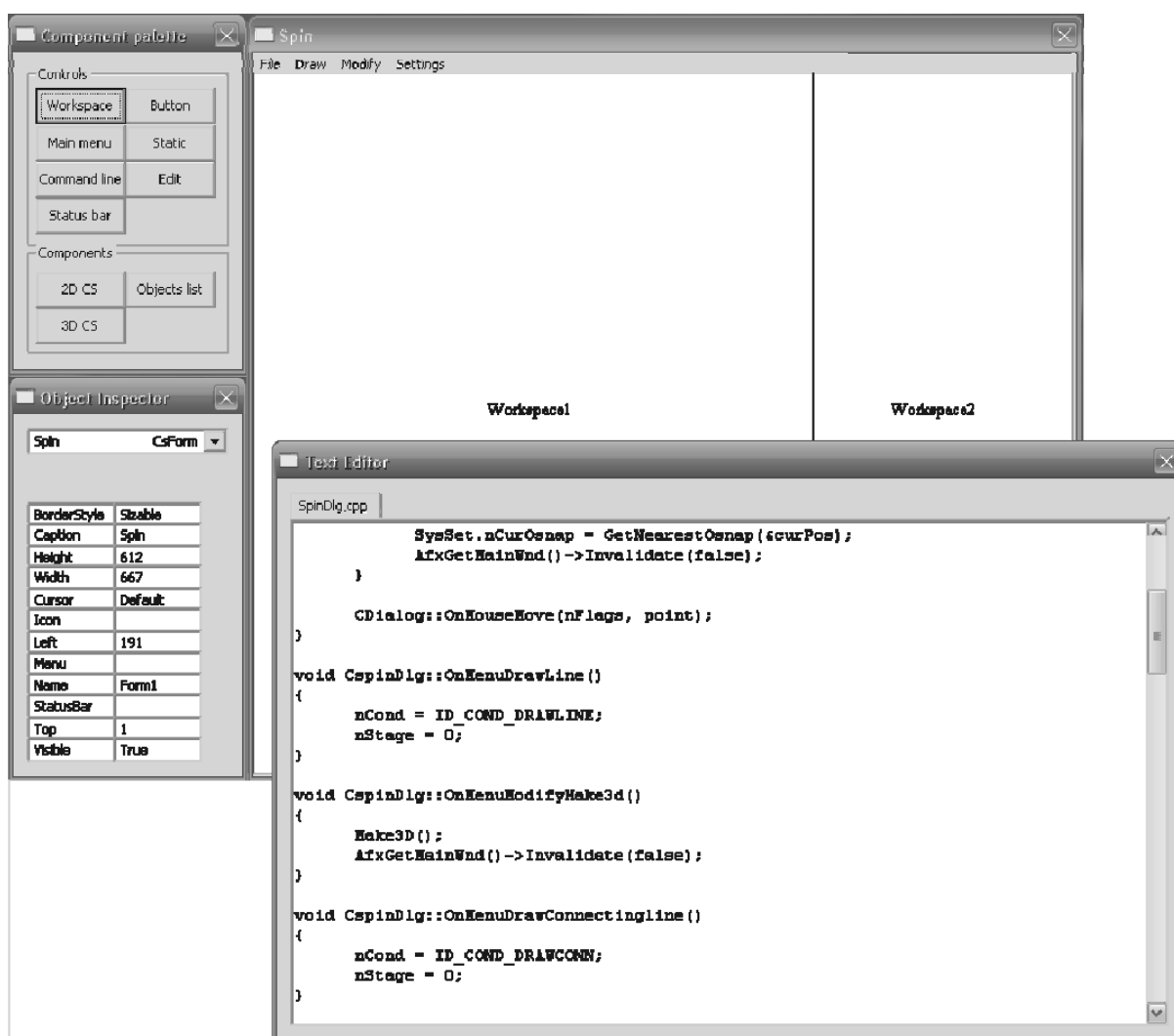


Рис.1. Визуальная среда разработки

Также для данного компонента предусмотрена функция сохранения графических объектов в формат dxf [5]. Данный формат поддерживается большинством серьезных графических систем. Таким образом, разработчик графической системы в данной среде может обеспечить переносимость проекта, созданного в этой графической системе. Особенностью данной среды разработки является упрощенное связывание обработчиков элементов управления со стандартными функциями ядра. Большинство из этих функций можно устанавливать обработчиком некоторого события. Например, пользователь может поместить на главную форму компонент типа «кнопка» и установить в качестве его обработчика функцию создания отрезка.

Программист проектировщик может также поместить на форму разрабатываемой в данной среде графической системы компонент «окно свойств». Данный компонент предназначен для отображения свойств графических объектов. Кроме того, может быть предусмотрено редактирование данных свойств с помощью этого компонента.

С каждым графическим объектом связан компонент «система координат», который в свою очередь связан с компонентом «рабочая область». Рабочая область предназначена для отображения графических объектов, связанных с данной системой координат. В зависимости от поставленной задачи, может быть использована двумерная или трехмерная система координат.

Система координат также обеспечивает выполнение видовых операций, таких как панорамирование и зумирование.

При создании нового проекта в рассматриваемой среде, создается файл проекта, который содержит описание разрабатываемого приложения. В файле проекта хранятся основные свойства главной формы (например, положение, цвет фона, тип рамки) и компонентов, добавленных проектировщиком на форму.

Выводы

Геометрическая система, описанная в [2], была разработана «с нуля», в то время как система, описанная в [4], и обладающая более мощным функционалом по сравнению с предыдущей, была построена на основе данной среды разработки. Использование данных средств разработки позволило сократить время разработки второй системы примерно в 4 раза по сравнению с первой. Таким образом, можно сделать вывод о значительном сокращении временных затрат при использовании данной визуальной среды для разработки систем геометрического моделирования.

Использование сочетания удобных и простых в использовании визуальных компонентов и достаточно мощных функций ядра позволит разработчику графической системы избавиться от долгой рутинной работы при создании интерфейса графической системы и сократит временные затраты на построение системы в целом. Разрабатываемая система имеет удобный интуитивно понятный интерфейс и легко осваивается пользователем.

Система позволяет пользователю использовать стандартные функции для создания геометрических объектов, выполнения модификации таких объектов, а также выполнения видовых операций над всеми объектами в целом. Область применения разрабатываемой

визуальной среды достаточно велика. Данная система может использоваться как в учебных целях, для построения простых систем геометрического моделирования предназначенных для демонстрации задач начертательной геометрии, так и на производстве, для создания узкоспециализированных графических систем с минимальными временными затратами.

Построение трехмерного представления на данном этапе возможно лишь в случае, когда проекциями являются отрезки. В ближайшем будущем также планируется устранить этот недостаток, позволить пользователю создавать поверхности большинством возможных средств, реализовать функции для работы с твердотельными объектами.

Литература

1. Карабчевський В.В. Засоби розробки навчальних систем для курсу “Інженерна графіка” // Прикладна геометрія та інженерна графіка. Міжвідомчий науково-технічний збірник. Випуск 71. Київ: КНУБА. – 2002. – С. 195-200.

2. Карабчевський В.В., Хлепитько І.В. Графический редактор для работы с параметризованными двумерными объектами // Матеріали ІІІ наукової конференції молодих учених та студентів «Інформатика та комп'ютерні технології». Донецьк: ДонНТУ. – 2007. – С. 278-280.

3. Карабчевський В.В., Хлепитько І.В. Разработка проблемно-ориентированных систем геометрического моделирования Наукові праці Донецького національного технічного університету. Серія "Проблеми моделювання та автоматизації проектування динамічних систем" (МАП-2007). Випуск: 6 (127) - Донецьк: ДонНТУ. - 2007. – С. 234-239.

4. Карабчевський В.В., Хлепитько І.В. Засоби розробки систем геометричного моделювання. Наукові нотатки. Міжвузівський збірник (за напрямом «Інженерна механіка»). Випуск 22. Частина 1. «Сучасні проблеми геометричного моделювання (квітень, 2008). – Луцьк, 2008. – С. 133-137.

5. Зоммер В. AutoCAD – 2007. Руководство чертежника, конструктора, архитектора. – М.: ООО «Бином – Пресс», 2007. – 816 с.

6. Л. Аммерал Интерактивная трехмерная машинная графика. Пер. с англ. – М.: “Сол Систем”, 1992. – 317 с.

Получено 28.05.09