

1 СОДЕРЖАНИЕ КУРСОВОГО ПРОЕКТА

Курсовой проект по дисциплине "Компьютерная графика" является первым курсовым проектом, выполняемым студентами, обучающимися по специальности "Программная инженерия". При его выполнении студент должен продемонстрировать умение применять теоретические знания и практические навыки при разработке законченного программного продукта.

Курсовой проект представляет собой комплексную работу и его выполнение требует использования знаний, полученных не только в одной конкретной дисциплине, но и в ходе предшествующего изучения как фундаментальных и общепрограммных дисциплин ("Высшая математика", "Физика", "Инженерная графика"), так и дисциплин специальности ("Теоретическая информатика", "Программирование", "Типы и структуры данных", "Программирование на машинно-зависимых языках", "Программирование на языке Си", "Операционные системы", "Объектно-ориентированное программирование").

Курсовой проект должен быть посвящен разработке законченного программного продукта, позволяющего визуализировать (моделировать) трехмерные и/или реалистические изображения на экране дисплея. Такая направленность проекта связана с тем, что алгоритмы нижнего уровня студенты достаточно глубоко и всесторонне изучают в ходе теоретических и практических занятий в течение предыдущего семестра. Алгоритмы верхнего уровня (предназначенные для изображения сцен, состоящих из трехмерных и реалистических объектов) достаточно громоздки, программы, их реализующие, объемны, что практически делает невозможным их разработку и отладку в ходе лабораторных работ.

В ходе выполнения курсового проекта студенты должны решить задачи, связанные с обоснованием и разработкой новых или модификацией и использованием известных методов и алгоритмов представления объектов, выбора и обоснования структуры данных. В процессе разработки программного продукта должны решаться и технологические задачи (разработка структуры программного комплекса, выбор и обоснование среды программирования, технологии программирования, разработка интерфейса, разработка тестовых примеров, отладки).

На защиту должны быть представлены: комплекс программ, расчетно-пояснительная записка и презентация (графическая часть).

Комплекс программ представляет собой законченный программный продукт, который может настраиваться на конкретную программно-техническую среду ЭВМ. Для взаимодействия пользователя с программной системой студент разрабатывает интерфейс пользователя, включающий простое общепринятое меню, необходимые подсказки и помощь как по эксплуатации программы, так и для интерпретации получаемых результатов.

2. ПРИМЕРНЫЕ ТЕМЫ КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ ПО КОМПЬЮТЕРНОЙ ГРАФИКЕ

I

1. Анимация трехмерных объектов (группы объектов) вдоль сплайновой кривой (кривой Безье), задаваемой пользователем с помощью встроенного редактора кривых.
2. Реализация анимации трехмерных тел с использованием алгоритма ключевых кадров.
3. Моделирование волн на поверхности жидкости.
4. Моделирование осадков (снега, дождя).
5. Моделирование тумана.
6. Моделирование облаков.
7. Моделирование огня.
8. Моделирование радуги.
9. Учет текстуры на поверхности трехмерных тел методом внесения возмущения в нормаль.
10. Программа моделирования трехмерных поверхностей с использованием логических операций.
11. Генерация трехмерного ландшафта.
12. Программа моделирования детского конструктора (построения объектов из элементов детского конструктора).
13. Программа моделирования мозаики.
14. Реализация и анализ алгоритмов построения водной поверхности
15. Программа моделирования поверхности воды
16. Реализация и анализ алгоритмов построения трехмерного ландшафта
17. Построение фрактальных поверхностей.
18. Построение линии пересечения заданных поверхностей.
19. Моделирование сочлененных объектов.
20. Движение сочлененных объектов.
21. Программа взаимного преобразования объектов (морфинг объектов).
22. Программа построения изображений в картографических проекциях (равноугольные, равновеликие, равнопромежуточные, произвольные).
23. Построение реалистического изображения с учетом оптических свойств поверхностей объектов, теней, фактуры.

II

24. Реализация и исследование алгоритма Робертса удаления невидимых линий.
25. Реализация и исследование алгоритма Варнока удаления невидимых поверхностей.
26. Реализация и исследование алгоритма Вейлера-Азертонна удаления невидимых поверхностей.
27. Реализация и исследование алгоритма художника (со списком приоритетов) удаления невидимых поверхностей.

28. Реализация и исследование алгоритма z-буфера удаления невидимых поверхностей.
29. Реализация и исследование алгоритма построчного сканирования удаления невидимых поверхностей.
30. Построение трехмерной сцены объектов с учетом отражения от криволинейных поверхностей
31. Реализация и исследование (сравнение) моделей закраски объектов.
32. Моделирование кинематических поверхностей (линейчатых).
33. Моделирование кинематических поверхностей (нелинейчатых).
34. Моделирование поверхностей вращения.
35. Редактор трехмерных поверхностей (редактирование поверхностей на уровне вершин, ребер, полигонов(граней)).
36. Построение звездчатых поверхностей.

3. ОСНОВНЫЕ ЭТАПЫ ВЫПОЛНЕНИЯ ПРОЕКТА

3.1. Разработка технического задания.

Работа над проектом начинается с выбора (получения у руководителя) темы проекта.

В настоящее время эта работа должна быть выполнена во второй половине 4-го семестра (с 20 апреля по 15 мая) после вывешивания на кафедре списков студентов 2-го курса с распределением их по руководителям проекта.

Темы проектов должны быть согласованы с ответственным за данную дисциплину с целью исключения выполнения схожих по тематике проектов несколькими студентами, а также соответствия поставленной задачи тематике дисциплины.

После этого должно быть разработано техническое задание, которое подписывается самим студентом и его руководителем, просматривается ответственным за дисциплину преподавателем и утверждается заведующим кафедрой. Бланк для оформления технического задания (электронный вариант) можно взять в электронном университете. Там же можно взять бланк титульного листа расчетно-пояснительной записки.

В техническом задании максимально конкретно должны быть сформулированы требования к проектируемому программному продукту: указаны решаемые задачи (возможности ПО), исходные данные и получаемые результаты, ограничения, требования к интерфейсу.

В задании должны быть сформулированы также требования, предъявляемые к РПЗ, определен перечень основных вопросов, решение которых должно составлять основное содержание записки.

Техническое задание может уточняться в установленном порядке в ходе работы над проектом.

. ПРИМЕР ЗАДАНИЯ НА ВЫПОЛНЕНИЕ КУРСОВОГО ПРОЕКТА

ЗАДАНИЕ НА КУРСОВОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ ПО ДИСЦИПЛИНЕ "КОМПЬТЕРНАЯ ГРАФИКА"

СТУДЕНТА ГРУППЫ ИУ7 - 51 СИДОРОВА С.Н.

ТЕМА КУРСОВОГО ПРОЕКТА

"Разработка ППП, моделирующего движение группы динамических объектов в пространстве и синтезирующего их изображение на экране дисплея."

ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ

Промоделировать движение и получить изображение на экране графического дисплея группы объектов (от 1 до 10), совершающих управляемые маневры в пространстве. Объекты описываются координатами вершин (x,y,z), ребрами и гранями. В качестве управляющих сигналов задаются значения векторов угловой и линейной скоростей:

$$W = F(t), t [t_0, t_k];$$

$$V = F(t), t [t_0, t_k],$$

где $[t_0, t_k]$ - интервал времени моделирования.

Предполагается, что картинная плоскость изображения совпадает с экраном графического дисплея. Частота смены изображения не менее 25 Гц.

При работе с изображением реализовать процедуру "Быстрого перемещения изображения объекта".

Требования к процедуре "Быстрого перемещения изображения объекта":

1. Изображение объекта задается битовой картой.
2. Смена номера изображения производится под управлением вызывающей программы в процессе настройки.
3. После переноса изображения управление передается вызывающей программе для расчета нового положения объекта.
4. В процедуру передаются следующие параметры:
 - координаты центра изображения (xс, ус);
 - номер объекта (номер группы битовой карты);
 - номер объекта в группе;
 - адреса всех битовых карт; при необходимости:
 - текущие координаты изображения (проекции (xvi, yvi) объектов на картинную плоскость);
5. Размер изображения:
 - max: 32 * 20 пикселей;
 - min: 8 * 5 пикселей.

6. Интерфейс процедуры должен соответствовать стандарту языка Паскаль.

СОСТАВ КУРСОВОГО ПРОЕКТА

Расчетно-пояснительная записка. Графическая часть.
Пакет программ.

ПРИМЕРНОЕ СОДЕРЖАНИЕ СОСТАВНЫХ ЧАСТЕЙ ПРОЕКТА:

1. ВВЕДЕНИЕ
 2. АНАЛИТИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ
 - 2.1. Анализ предметной области
 - 2.1. Обзор и анализ существующих программных систем и обоснование необходимости разработки.
 - 2.2. Выбор, обоснование метода моделирования и алгоритма
 3. КОНСТРУКТОРСКИЙ РАЗДЕЛ
 - 3.1. Математические основы метода математического моделирования
 - 3.2. Разработка алгоритма метода моделирования
 - 3.3. Разработка и обоснование используемых типов и структур данных
 - 3.4. Разработка структуры программного комплекса
 4. ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ
 - 4.1 Выбор и обоснование языка программирования
 - 4.2. Интерфейс пользователя
 - 4.3. Хранение и обмен данными в системе
 - 4.4. Разработка программы и тестовых примеров
 - 4.5. Требования к аппаратуре
 - 4.6. Требования к программному обеспечению
 - 4.7. Порядок работы
 - 4.8. Обращение к программе
 - 4.9. Входные и выходные данные
 - 4.10. Сообщения системы
 5. ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ РАЗДЕЛ
 - 5.1 Исследование характеристик программы
 - 5.2. Примеры использования программы
- СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ
ПРИЛОЖЕНИЯ

- П.А. Листинг программы
П.Б. Копии экрана
П.В. Распечатки результатов

ГРАФИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

1. Постановка задачи
2. Математические методы решения задачи
3. Функциональная схема системы

4. Схема алгоритма
5. Сравнительные характеристики аналогов
6. Листинг программы (фрагмент)
7. Интерфейс пользователя
8. Иллюстрация работы с примером задания исходных данных

3.2. Анализ предметной области. Формализация и разработка математической модели решаемой задачи.

На основе сформулированного технического задания на этом этапе студент должен выполнить анализ предметной области, провести формализацию поставленной задачи и разработать математическую модель исследуемого объекта.

3.3. Разработка (выбор) математического метода решения поставленной задачи.

Выполняется обзор и анализ существующих методов и алгоритмов решения поставленной задачи, а также имеющихся программ-аналогов с анализом их достоинств и недостатков. По результатам обзора дается краткая классификация рассмотренных методов и алгоритмов, на основе которой принимается решение о возможности использования известного метода, необходимости его модификации или разработки нового метода.

(Содержание этапов 3.2, 3.3 отражается в аналитической части РПЗ)

3.4. Разработка алгоритма решения задачи. Выбор структур данных.

В соответствии с выбранным (разработанным) математическим методом решения задачи разрабатываются алгоритмы решения как всей задачи, так и отдельных частных задач. При этом осуществляется выбор структур данных, т.к. алгоритм существенным образом зависит от используемых структур данных. Должны быть рассмотрены различные варианты структур данных с целью обеспечения наибольшей эффективности алгоритма. На данном этапе необходимо также разработать структуру создаваемого программного продукта.

(Содержание данного этапа отражается в конструкторском разделе РПЗ)

3.5. Выбор среды программирования. Определение форматов входных и выходных данных.

На данном этапе необходимо осуществить выбор средств программной реализации, учитывающих особенности решаемой задачи. Наряду с этим разрабатываются форматы входных и выходных данных, интерфейс пользователя.

3.6. Разработка программных модулей.

На данном этапе определяется технология программирования (в настоящее время, как правило, объектно-ориентированная), разрабатывается

диаграмма и структура классов, выполняется проектирование каждого программного модуля, производится кодирование.

3.7. Тестирование отдельных модулей, комплексное тестирование.

С учетом особенностей алгоритмов, реализуемых каждым модулем, а также используемых структур данных производится разработка тестовых наборов данных, определяются способы тестирования, производится тестирование отдельных модулей, а затем комплексное тестирование всего разработанного программного обеспечения.

(Содержание этапов 3.5-3.7 должно быть отражено в технологической части РПЗ)

3.8. Исследование разработанного программного обеспечения.

Проводится исследование разработанного программного обеспечения с целью установления зависимостей его характеристик (объемных, временных) от исходных данных. По результатам проведенных исследований формулируются рекомендации пользователю. Результаты должны быть оформлены в виде таблиц, графиков или гистограмм и включены в отчет.

Данный этап может включать в себя также исследование реализуемого математического метода, алгоритма.

(содержание этапа отражается в экспериментально-исследовательском разделе РПЗ).

3.9. Подготовка расчетно-пояснительной записки, презентации, доклада.

По результатам проделанной работы должна быть подготовлена расчетно-пояснительная записка, содержащая описание всех выполненных этапов. В соответствии с их последовательностью она должна включать техническое задание, введение, аналитический, конструкторский, технологический, экспериментальный разделы, заключение, а также список использованной литературы и приложения.

(Требования к оформлению РПЗ содержатся в файле Требования к оформлению проекта)

К защите должны быть подготовлены презентация и доклад, отражающие суть выполненной работы, содержание и методы решения основных задач, а также полученные результаты.