

Министерство образования и науки Украины

Севастопольский национальный технический университет



СОЗДАНИЕ ГРАФИЧЕСКИХ ПРИЛОЖЕНИЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ БИБЛИОТЕКИ OpenGL

**Методические указания
для выполнения лабораторных работ по дисциплине
«Компьютерная графика» для студентов направления
подготовки 6.0915 «Компьютерная инженерия»
дневной формы обучения**

**Севастополь
2010**



Методические указания к выполнению лабораторных работ по дисциплине «Компьютерная графика» для студентов направления «Компьютерная инженерия» /Сост. А.М. Шахов. – Севастополь: Изд-во СевНТУ, 2010. - 12с.

Цель – дать студенту практические знания и навыки создания графических приложений с использованием библиотеки OpenGL. В методических указаниях приведены краткие теоретические сведения, описание последовательности выполнения лабораторных работ, содержатся варианты индивидуальных заданий, требования к содержанию отчетов, контрольные вопросы для проверки знаний.

Методические указания рассмотрены и утверждены на заседании кафедры кибернетики и вычислительной техники (протокол № 4 от 22.12.2009г.)

Допущено учебно-методическим центром СевНТУ в качестве методических указаний

Рецензент: канд. техн. наук, доцент кафедры КиВТ Литвинова Л.А.

СОДЕРЖАНИЕ

1. КРАТКИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ СВЕДЕНИЯ	4
2. ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №1. ПОДКЛЮЧЕНИЕ OpenGL	4
2.1. Порядок выполнения работы	4
2.2. Содержание отчета	4
2.3. Контрольные вопросы	5
3. ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №2. ДВУМЕРНЫЕ ПОСТРОЕНИЯ В OpenGL	5
3.1. Порядок выполнения работы	5
3.2. Содержание отчета	5
3.3. Контрольные вопросы	6
4. ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №3. ТРЕХМЕРНЫЕ ПОСТРОЕНИЯ В OpenGL....	8
4.1. Порядок выполнения работы	8
4.2. Содержание отчета	9
4.3. Контрольные вопросы	9
5. ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №4. ВИЗУАЛЬНЫЕ ЭФФЕКТЫ В OpenGL	9
5.1. Порядок выполнения работы	9
5.2. Содержание отчета	10
5.3. Контрольные вопросы	10
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК	11

1. КРАТКИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ СВЕДЕНИЯ

OpenGL - это стандартная библиотека для всех 32-разрядных операционных систем, в том числе и для операционной системы Windows. OpenGL – не отдельная программа, а часть операционной системы. Это значит, что откомпилированная программа, использующая OpenGL, не нуждается ни в каких дополнительных программах и модулях, кроме стандартных.

В состав стандартной поставки DELPHI, начиная с версии 3, входит заголовочный файл, позволяющий строить приложения с использованием OpenGL, а также справочный файл, по командам этой библиотеки.

Достоинством OpenGL является возможность реализации графических функций с использованием аппаратной реализации, что обеспечивается большинством современных видеокарт. При отсутствии аппаратной поддержки на конкретном компьютере, реализация графики производится путем программной эмуляции.

При выполнении лабораторных работ необходимо использовать материалы, находящиеся в локальной сети университета по адресу: M\kvt\КГ М4д. В этой папке содержатся подробные электронные учебники по темам лабораторных работ, а также проекты, подлежащие изучению, расположенные в папках part 1,...,part4.

2. ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №1. ПОДКЛЮЧЕНИЕ OpenGL

Цель: изучить основные принципы подключения библиотеки OpenGL в среде DELPHI.

2.1. Порядок выполнения работы

1. Изучить теоретические сведения, содержащиеся в разделе 1 электронного учебника. Исследовать работу указанных проектов.
2. На основании проекта Ex22 определить формат пиксела для конкретного компьютера.
3. На основании проекта Ex30 определить разрешение для конкретного компьютера.
4. Оформить отчет.

2.2. Содержание отчета

1. Цель работы.
2. Порядок выполнения работы.
3. Формат пиксела для конкретного компьютера и краткое его описание.
4. Разрешение для конкретного компьютера и методика его определения.
5. Выводы.

2.3 Контрольные вопросы

1. Может ли быть реализована работа с библиотекой OpenGL без наличия аппаратной поддержки?
2. Как пользоваться справочной системой при работе с библиотекой OpenGL?
3. Что определяет формат пиксела?
4. Как создать полноэкранный приложение?
5. Какие существуют типы в OpenGL?
6. Как задается цвет в OpenGL?
7. Что содержит Заголовочный файл `opengl.pas`?

3. ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №2. ДВУМЕРНЫЕ ПОСТРОЕНИЯ В OpenGL

Цель: изучить основные принципы создания двумерных изображений с использованием библиотеки OpenGL в среде DELPHI.

3.1. Порядок выполнения работы

1. Изучить теоретические сведения, содержащиеся в разделе 2 электронного учебника. Исследовать работу указанных проектов.
2. Разработать проект, реализующий изображения отрезков согласно вариантам, приведенным на рис. 3.1. Номер варианта задается преподавателем. Цвета отрезков задавать согласно таблице 3.1.
3. Разработать проект, реализующий изображения многоугольников, согласно вариантам, приведенным на рис. 3.2. Цвета фигур задавать согласно таблице 3.1.
4. Разработать проект, реализующий с использованием масштабирования, переноса и поворота следующее преобразование изображения, построенного в предыдущем пункте: увеличение масштаба по X в 2 раза, уменьшение масштаба по Y в 2 раза, сдвиг: для студенток - вправо и вверх, для студентов – влево и вниз, поворот против часовой стрелки на угол 45° . Величину сдвигов задавать самостоятельно.
5. С помощью проекта Ex48 получить информацию об имеющихся расширениях конкретного компьютера.

3.2. Содержание отчета

1. Цель работы.
2. Постановка задачи.
3. Порядок выполнения работы.
4. Тексты программ, реализующих пункты 2-4 задания, их краткое описание.
5. Информация об имеющихся расширениях конкретного компьютера.
6. Выводы

3.3. Контрольные вопросы

1. Как происходит построение точки в OpenGL?
2. Как работает команда glScissor?
3. Как происходит построение отрезка в OpenGL?
4. Как происходит построение треугольника в OpenGL?
5. Как происходит построение многоугольника в OpenGL?
6. Как работает команда glEdgeFlag?
7. Как задаются массивы вершин в OpenGL?
8. Как происходит прямое обращение к пикселям экрана?
9. Как работает команда glGetString?
10. Как происходит обработка ошибок в OpenGL?
11. Как происходит масштабирование в OpenGL?
12. Как происходит поворот в OpenGL?
13. Как происходит перенос в OpenGL?
14. Как происходит сохранение и восстановление текущего положения в OpenGL?

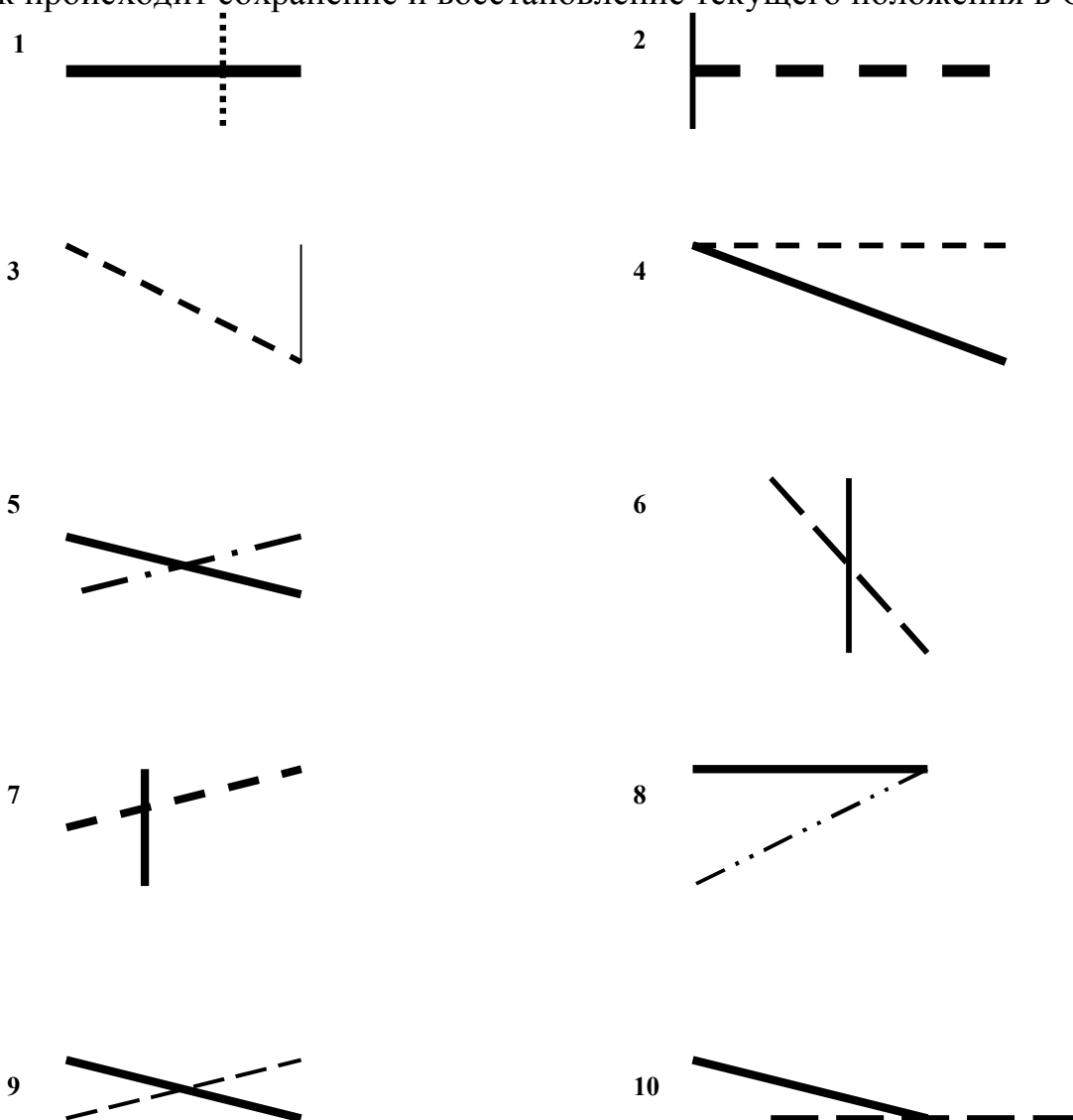


Рисунок 3.1. – Варианты синтезируемых изображений

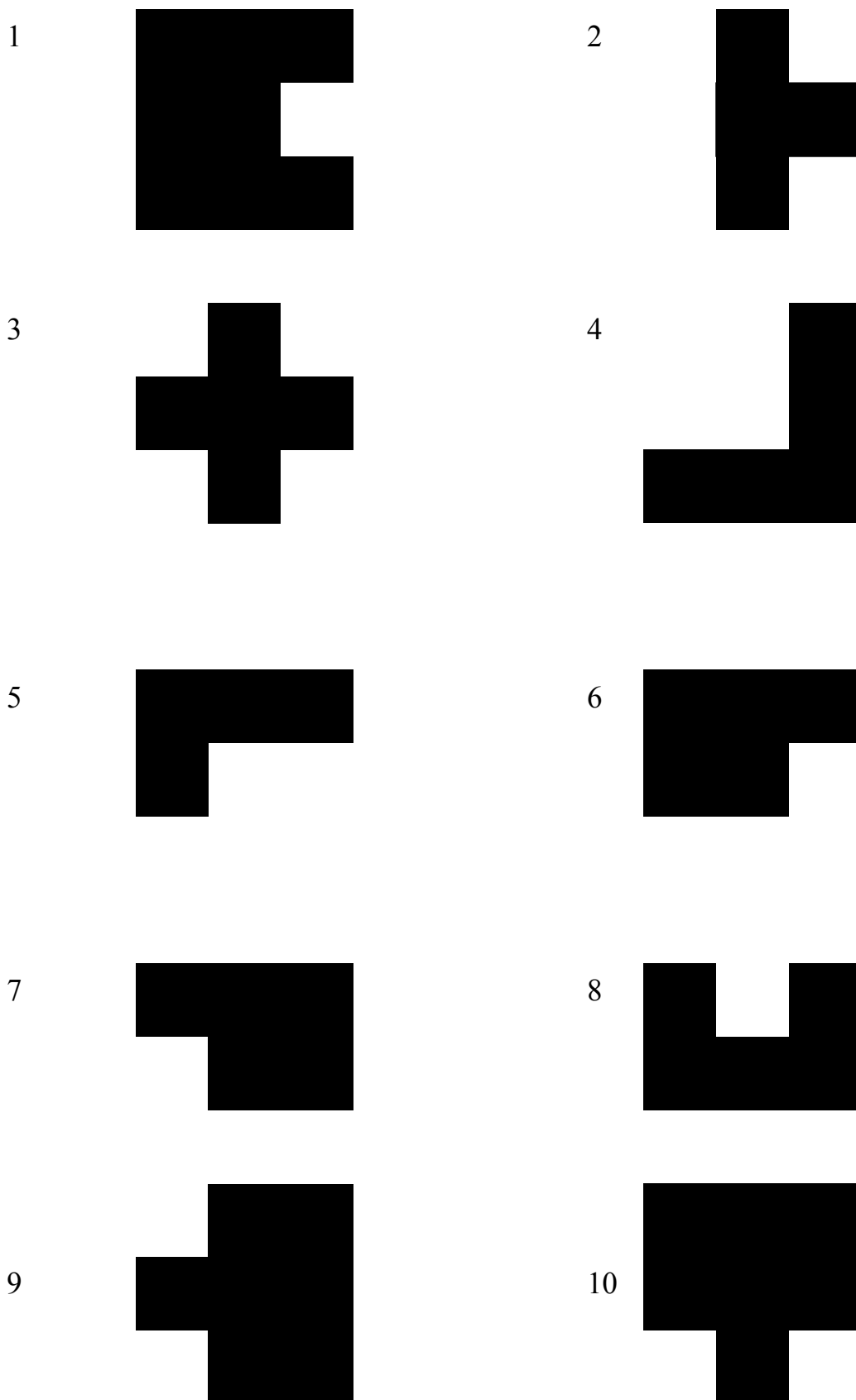


Рисунок 3.2. – Варианты синтезируемых изображений

Таблица 3.1.- Варианты цвета

№ варианта	цвет непрерывной линии на рис.3.1.	цвет прерывной линии на рис.3.1.	цвет фигуры на рис.3.2.
1	черный	красный	красный
2	красный	зеленый	синий
3	черный	синий	зеленый
4	красный	черный	синий
5	черный	синий	красный
6	красный	зеленый	черный
7	красный	синий	зеленый
8	зеленый	синий	красный
9	красный	зеленый	черный
10	черный	красный	синий

4. ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №3. ТРЕХМЕРНЫЕ ПОСТРОЕНИЯ В OpenGL

Цель: изучить основные принципы создания трехмерных изображений с использованием библиотеки OpenGL в среде DELPHI.

4.1. Порядок выполнения работы

1. Изучить теоретические сведения, содержащиеся в разделе 3 электронного учебника. Исследовать работу указанных проектов.
2. На основании проекта Ex13 исследовать вид получаемого изображения для трех различных комбинаций параметров.
3. На основании проекта Ex17 исследовать вид получаемого изображения при изменении каждого из элементов матрицы моделей.
4. На основании проекта Ex24 определить максимально возможное число используемых источников света.
5. На основании проекта Ex30 получить все возможные виды объектов во всех возможных режимах.
6. С помощью проекта Ex45 получить не менее 3 различных поверхностей Безье.
7. С помощью проектов Ex66, Ex67, Ex69 получить временные характеристики скорости анимации для Вашего компьютера.

4.2. Содержание отчета

1. Цель работы.
2. Постановка задачи.
3. Порядок выполнения работы.
4. Результаты исследований (изображения, временные характеристики), реализующих пункты 2-7 задания.
5. Выводы.

4.3. Контрольные вопросы

1. Как параметры вида в OpenGL?
2. Какие матрицы используются в OpenGL? Какое у них назначение? Что определяют элементы матриц?
3. Как используется буфер глубины?
4. Как происходит подключение источника света в OpenGL?
5. Как происходит построение объемных объектов в OpenGL?
6. Как задаются quadric объекты?
7. Как строятся поверхности Безье?
8. Как строятся NURBS-поверхности?
9. Как организуется анимация в OpenGL?

5. ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №4. ВИЗУАЛЬНЫЕ ЭФФЕКТЫ В OpenGL

Цель: Изучение основных принципов создания визуальных эффектов при разработке графических приложений. изображений с использованием библиотеки OpenGL в среде DELPHI

5.1. Порядок выполнения работы

1. Изучить теоретические сведения, содержащиеся в разделе 4 электронного учебника. Исследовать работу указанных проектов.
2. На основе проекта Ex03 провести эксперименты по изменению текущих установок источника света. Получить не менее 5 результатов при различных комбинациях установок.
3. На основе проекта Ex04 провести эксперименты по изменению характеристик материала. Получить не менее 5 результатов при различных комбинациях характеристик.
4. На основе проекта Ex37 провести эксперименты по манипуляции фигурами в пространстве. Получить не менее 3 результатов при различных комбинациях фигур.
5. На основе проекта Ex51 создать собственный, в котором непрозрачная сфера вращается вокруг прозрачного конуса.
6. На основе проекта Ex94 создать собственный, в котором на фоне текстуры Земли вращается заданный трехмерный объект. Варианты заданий приведены в таблице 5.1. Номер варианта определяется преподавателем.

Таблица 5.1. – Варианты заданий

Номер варианта	Тип объекта	Цвет фигуры
1	чайник	желтый
2	цилиндр	синий
3	куб	красный
4	тор	зеленый
5	чайник	пурпурный
6	тор	голубой
7	чайник	голубой
8	куб	зеленый
9	конус	красный
10	цилиндр	желтый

5.2. Содержание отчета

1. Цель работы.
2. Постановка задачи.
3. Порядок выполнения работы.
4. Результаты выполнения пунктов 2-4, краткое описание проводимых экспериментов.
5. Тексты программ, реализующих пункты 5 и 6 задания, их краткое описание.
6. Выводы.

5.3. Контрольные вопросы

1. Какие параметры освещения объекта задаются в OpenGL?
2. Какие свойства материала используются в OpenGL?
3. Как происходит построение поверхностей произвольной формы в OpenGL?
4. Что такое патчи?
5. Для чего используется буфер трафарета?
6. Как строятся тени и отражения?
7. Как используются пиксельные операции?
8. Как происходит смешение цветов и создание эффекта прозрачности?
9. Как создается эффект тумана?
10. Как происходит наложения текстуры в OpenGL?

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Краснов М.В. OpenGL. Графика в проектах DELPHI. / М.В.Краснов.-СПб.: БХВ, 2000. -352 с.
2. Мейсон Б. OpenGL. Официальное руководство программиста: Пер. с англ. /Б.Мейсон, Н.Д. Джеки, Д.Том. –СПб,: ООО «ДиаСофтЮП», 2002. –592с.

Заказ № _____ от _____ 20 _____ тираж _____ экз.
Изд-во СевНТУ