

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Методические указания по выполнению лабораторных работ по дисциплине

Компьютерная графика

Направление подготовки

01.03.02 - Прикладная математика и информатика

Профиль подготовки

**Компьютерные технологии: программирование и искусственный
интеллект**

Квалификация выпускника

бакалавр

Ставрополь, 2026

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Методические указания по выполнению лабораторных работ
по дисциплине

Компьютерная графика

для студентов направления подготовки
01.03.02 Прикладная математика и информатика

Содержание

		Стр.
1.	Введение	
2.	Лабораторная работа №1 «Растровые и векторные графические изображения на ЭВМ»	
3.	Лабораторная работа №2 «Технические и программные средства машинной (компьютерной) графики»	
4.	Лабораторная работа №3 «Алгоритмы и программы создания растровых и векторных графических изображений»	
5.	Лабораторная работа №4 «Алгоритмы и программы создания проекций трехмерных объектов»	
6.	Лабораторная работа №5 «Основы распознавания образов»	
7.	Лабораторная работа №6 «Алгоритмы и программы распознавания графической информации»	
8.	Лабораторная работа №7 «Алгоритмы и программы трансформация графических изображений»	
9.	Лабораторная работа №8 «Алгоритмы и программы фильтрация изображений»	
10.	Лабораторная работа №9 «Хранение и сжатие графической информации»	
11.	Литература	
12.	Приложение 1. Оборудование, материалы и программное обеспечение, используемые для организации и проведения лабораторных работ	
13.	Приложение 2. Содержимое отчета по лабораторной работе	
14.	Приложение 3. Правила поведения в компьютерном классе (аудитории, лаборатории)	

Введение

Дисциплина «Компьютерная графика» относится к базовой части математического и естественнонаучного цикла программы для бакалавров. При освоении данной дисциплины студенты должны иметь «входные» знания, которые ими приобретены в результате освоения ранее и параллельно изучаемых дисциплин:

1. Основы работы на персональной ЭВМ.
2. Навыки работы в операционной системе Windows или Linux.
3. Сведения из элементарной математики.
4. Основные формулы аналитической геометрии.
5. Информация и методы ее обработки.

Цель изучения дисциплины: основной целью освоения дисциплины «Компьютерная графика» является овладение каждым студентом набором профессиональных и общекультурных компетенций в области анализа, синтеза и обработки графических изображений на ЭВМ.

Решаемые в ходе изучения дисциплины задачи:

1. Изучение технических средств компьютерной графики.
2. Изучение основных программных средств компьютерной графики.
3. Закрепление теоретического материала на практике.

Формы отчетности: зачет - 5 семестр.

Содержание дисциплины: История возникновения и развития машинной (компьютерной) графики, Классификация задач, решаемых машинной (компьютерной) графикой, Деловая компьютерная графика, Физическая природа зрения, Основные аппаратные средства ввода компьютерной графики, Основные аппаратные средства воспроизведения компьютерной графики, компьютерные программы анализа синтеза и обработки графической информации, Структура простого графического редактора, Растровая компьютерная графика, Векторная компьютерная графика, Фрактальная компьютерная графика, Аппаратные способы получения графических изображений, Программные способы получения графических изображений, Получение графических изображений при помощи сканера, Получение графических изображений при помощи цифровой камеры, Распечатка графических изображений, Базовые возможности программы создания растровой компьютерной графики GIMP, Базовые возможности программы создания векторной компьютерной графики INKSCAPE, Базовые возможности программы трехмерного проектирования BLENDER, Базовые алгоритмы рисования примитивов машинной графики, Реализация алгоритмов создания графических изображений в современных языках программирования, Библиотека OpenGL, Библиотека DirectX, язык программирования компьютерной графики PovRay, Машинное зрение, Методы решения задачи распознавания графических образов, Трудности практической реализации машинного зрения, Применение искусственных нейронных сетей для решения задачи распознавания образов, Структура программы простого распознавателя графических образов, возможности

программы анализа и распознавания графической информации CUNEIFORM, возможности программы анализа и распознавания графической информации GOCR, Виды геометрических преобразований над компьютерной графикой, Аффинные преобразования на плоскости, Аффинные преобразования в пространстве, Особенности реализации трансформации изображений в компьютерных программах обработки графики, Физические параметры, отвечающие за качественное восприятие изображения на ЭВМ, Методы улучшения качества изображений на ЭВМ, Фильтрация изображений в программах обработки компьютерной графики, Современные форматы графических файлов, Алгоритмы сжатия графической информации, Анимация, Структура программы сжатия изображения на ЭВМ

Реализуемые компетенции:

ПК-2. Способен разрабатывать и реализовывать в виде программного модуля алгоритм решения поставленной теоретической или прикладной задачи на основе математической модели

ПК-3. Способность собирать, обрабатывать и интерпретировать экспериментальные данные, необходимые для проектной деятельности в области информационных технологий

Результаты освоения дисциплины.

Знать: основные методы линейной алгебры и геометрии, основные разделы информатики, историю возникновения и становления машинной графики, технические средства машинной (компьютерной) графики, методику работы с основными программами анализа, синтеза и обработки машинной (компьютерной) графики

Уметь: понимать и применять на практике компьютерные технологии для решения различных задач, применять на практике компетенции в области анализа, синтеза и обработки изображений на ЭВМ.

Владеть: навыками решения практических задач, методами анализа, синтеза и обработки компьютерных графических изображений при помощи современного программного обеспечения ЭВМ.

Рекомендуемое программное обеспечение:

Среда программирования: Lazarus (версия не ниже 1.4),

Текстовый процессор: LibreOfficeWriter (версия не ниже 5)

Просмотр документации: FoxitReader или AdobeReader или встроенное в ОС средство просмотра содержимого файлов формата PDF.

Просмотр и модификация графических файлов: Gimp (версия не ниже 2.8) или встроенное в ОС средство просмотра и модификации графических файлов

Операционная система: Windows (версия не ниже 7) или LinuxMint (версия не ниже 17.2 Cinnamon).

Рекомендуемое материально-техническое обеспечение: компьютерный класс (лаборатория, аудитория) с числом исправных ЭВМ по числу студентов группы плюс рабочее место преподавателя и производительностью, достаточной для освоения дисциплины. На всех ЭВМ класса (лаборатории, аудитории) программное обеспечение (Lazarus,

LibreOffice, PDF-Viewer, GIMP2, Windows, Linux), выход в интернет для изучения интернет-источников дисциплины (со скоростью доступа, достаточной для комфортной работы).

Лабораторная работа №1

Тема: «Аппаратные средства получения машинных изображений»

Цель работы: «Изучить технические способы получения электронных копий изображений».

Формируемые компетенции (формируется часть компетенций):

ПК-2. Способен разрабатывать и реализовывать в виде программного модуля алгоритм решения поставленной теоретической или прикладной задачи на основе математической модели

ПК-3. Способность собирать, обрабатывать и интерпретировать экспериментальные данные, необходимые для проектной деятельности в области информационных технологий

Ход работы

1. Орг. момент (регистрация в лаборатории, повтор правил техники безопасности при работе на ЭВМ, подготовка рабочего места)
2. Ознакомление с основной, дополнительной, методической литературой, интернет источниками, необходимыми для выполнения лабораторной работы.
3. Выбор варианта задания, регистрация выбранного варианта у преподавателя.
4. Работа над заданием.
5. Оформить отчет по лабораторной работе.
6. Защита проекта.
7. Окончание работы (отключение среды проектирования, приведение в порядок рабочего места)

Теоретическая часть

См. список рекомендуемой литературы.

Оборудование и материалы: см. приложение 1.

Техника безопасности: см. приложение 2.

Содержимое отчета по лабораторной работе

Лабораторная работа считается выполненной студентом и засчитывается преподавателем (с зачислением баллов пропорционально выполненным пунктам отчета, т. е. необязательно, чтобы отчет содержал все пункты) при предоставлении в электронном виде к защите (бумажная распечатка не требуется!!!) аккуратно оформленного файла-отчета в формате .pdf (презентация), .odt (OpenOffice, LibreOffice) или .doc (MicrosoftOffice), именованный по шаблону (при несоответствии работа не допускается к защите):

KG_3PMI_LR1_(фамилия).pdf

Файл-отчет должен иметь следующие элементы-слайды презентации или пункты текстового отчета-документа в указанном порядке (с сохранением их номера в случае пропуска некоторых пунктов):

1. Титульный лист, содержащий название дисциплины, тему и номер лабораторной работы, ФИО студента, курс, группу.

Форму и дизайн титульного листа студент определяет самостоятельно, ориентируясь на удобство восприятия информации на титульном листе.

2. Отметка об ознакомлении с техникой безопасности (правилами поведения в компьютерном классе (аудитории, лаборатории)).

В данном пункте необходимо наличие записи «С правилами техники безопасности при выполнении лабораторной работы и поведения в компьютерном классе (аудитории, лаборатории) ознакомлен, обязуюсь выполнять _____ (ФИО), _____ дата».

3. Постановка задачи (полное условие в соответствии с выбранным вариантом).

4. Реферативный обзор информационных (интернет) источников по заданию. В данном пункте указать по шагам

4.1 применение оцифрованных графических изображений,

4.2 краткий обзор существующих аппаратных средств ввода компьютерных изображений в ЭВМ (сканер, цифровая фотокамера, цифровой фотоаппарат, иные источники),

4.3 краткий обзор существующих аппаратных средств вывода компьютерных изображений в ЭВМ (дисплей, принтер, графопостроитель, 3D-принтер, ЧПУ-станок).

4.4 достоинства оцифрованных графических изображений,

4.5 недостатки оцифрованных графических изображений,

4.6 распространенность оцифрованных графических изображений,

4.7 распространенные типы графических файлов (отдельно рассмотреть растровые форматы и векторные форматы).

Необходимо указать информационные источники и их содержимое по заданию. Допустимо использовать текст, гиперссылки, таблицы, рисунки и т. д. любую информацию, облегчающую просмотр и защиту презентации-отчета. Разрешено использование только открытых публичных источников информации, не требующих передачи авторских прав или каких-либо иных

отчислений. Рекомендуемый объем реферативного обзора — 3-10 страниц (5-10 слайдов).

5. Типичный алгоритм (словесное описание, по шагам) получения оцифрованных графических изображений.

В данном пункте требуется написать инструкцию (для другого человека) получения графических изображений при помощи сканера, мобильного телефона, цифровой фотокамеры или иного устройства, которая далее будет использована и детализирована самим студентом от первого лица (пункт 7 отчета). Рекомендуемый объем оформления — 1 страница (или 2-4 слайда).

6. Используемая для выполнения практической части лабораторной работы техника: указать список использованного оборудования (мобильный телефон, компьютер, кабели или беспроводные системы передачи информации, возможно иные средства) и их характеристики в рамках выполнения лабораторной работы (разрешение сенсора, объем памяти, скорость (частота микропроцессора), количество ядер, и т. п.). Рекомендуемый объем оформления — не более 1 страницы (или 2-3 слайда).

7. Шаги реального выполнения задания: описать реальные шаги-этапы выполнения работы, желательно совпадающие с общим алгоритмом пункта 5 отчета.

В данном пункте уже должны появиться вставленные в отчет оцифрованные фотографии с пояснениями согласно задания лабораторной работы (книга, растение, животное).

Рекомендуемый объем оформления — 2-3 страницы (или 3-7 слайдов).

8. Необязательный пункт отчета для получения повышенных баллов. Дополнительные фотографии процесса выполнения лабораторной работы (ознакомление с методичкой, литературой, чтение сайтов из интернета, выбор объекта съемки, настройка оборудования, собственно фотографирование или сканирование, оформление отчета) — 5-10 фотографий (5-10 слайдов) с пояснениями.

9. Необязательный пункт отчета для получения повышенных баллов. Публичная защита отчета по лабораторной работе.

В данном пункте привести ссылку на Youtube-видео или иной публичный видео-ресурс, на котором записана защита-выступление отчета или презентации по лабораторной работе лично студентом. Рекомендуемое время видеоролика — 5-10 минут.

Задание для лабораторной работы

Используя фотокамеру мобильного телефона или сканер, создать графические файлы:

1. страница из книги (любой) – файл paper.bmp
2. фотография животного (любого) – файл animal.bmp
3. фотография растения (любого) – файл plant.bmp

Оформленный отчет по лабораторной работе выслать на проверку преподавателю через систему ECAMPUS.

Контрольные вопросы

1. Классификация задач, решаемых машинной (компьютерной) графикой
2. Деловая компьютерная графика
3. Физическая природа зрения
4. Основные аппаратные средства ввода компьютерной графики
5. Основные аппаратные средства воспроизведения компьютерной графики
6. Растровая компьютерная графика
7. Векторная компьютерная графика
8. Фрактальная компьютерная графика
9. Аппаратные способы получения графических изображений
10. Программные способы получения графических изображений
11. Получение графических изображений при помощи сканера
12. Получение графических изображений при помощи цифровой камеры
13. Распечатка графических изображений

Список литературы, рекомендуемый к использованию по данной теме

1. Кудрина М.А., Климентьев К.Е. Компьютерная графика. – Самара: изд-во Самар.гос.аэрокосм.ун-та, 2013.
2. Петров М.Н. Компьютерная графика: Учебник для вузов. – СПб.: Питер, 2011.

Лабораторная работа №2

Тема: «Создание растровых и векторных графических изображений. Простой графический редактор»

Цель работы: «Изучить программные методы создания графических изображений».

Формируемые компетенции (формируется часть компетенций):

ПК-2. Способен разрабатывать и реализовывать в виде программного модуля алгоритм решения поставленной теоретической или прикладной задачи на основе математической модели

ПК-3. Способность собирать, обрабатывать и интерпретировать экспериментальные данные, необходимые для проектной деятельности в области информационных технологий

Ход работы

1. Орг. момент.
2. Выбор задания в соответствии с вариантом.
3. Изучение теоретической части (литературы) по теме работы.
4. Изучение техники безопасности (правил поведения в компьютерной лаборатории).
5. Выполнение работы.
 - загрузить шаблон программы.
 - внести в шаблон необходимые изменения.
 - отладить полученную компьютерную программу.
6. Оформление результатов работы.
7. Выводы по проделанной работе.
8. Защита работы.

Теоретическая часть

См. список рекомендуемой литературы.

Оборудование и материалы: см. приложение 1.

Техника безопасности: см. приложение 2.

Содержимое отчета по лабораторной работе

Лабораторная работа считается выполненной студентом и засчитывается преподавателем (с зачислением баллов пропорционально выполненным пунктам отчета, т. е. необязательно, чтобы отчет содержал все пункты) при предоставлении в электронном виде к защите (бумажная распечатка не требуется!!!) аккуратно оформленного файла-отчета в формате .pdf (презентация), .odt (OpenOffice, LibreOffice) или .doc (MicrosoftOffice), именованный по шаблону (при несоответствии работа не допускается к защите):

KG_3PMI_LR2_(фамилия).pdf

Файл-отчет должен иметь следующие элементы-слайды презентации или пункты текстового отчета-документа в указанном порядке (с сохранением их номера в случае пропуска некоторых пунктов):

1. Титульный лист, содержащий название дисциплины, тему и номер лабораторной работы, ФИО студента, курс, группу.

Форму и дизайн титульного листа студент определяет самостоятельно, ориентируясь на удобство восприятия информации на титульном листе.

2. Отметка об ознакомлении с техникой безопасности (правилами поведения в компьютерном классе (аудитории, лаборатории)).

В данном пункте необходимо наличие записи «С правилами техники безопасности при выполнении лабораторной работы и поведения в компьютерном классе (аудитории, лаборатории) ознакомлен, обязуюсь выполнять _____ (ФИО), _____ дата».

3. Постановка задачи (полное условие в соответствии с выбранным вариантом).

4. Реферативный обзор информационных (интернет) источников по заданию. В данном пункте указать по шагам

4.1 краткий обзор известных компьютерных программ анализа синтеза и обработки графической информации (бесплатные gimp, inkscape, blender, povray, freecad, cura. Другие платные популярные программы (photoshop, corel и т. п. - по желанию студента)). Общий объем (4.1) — 1-2 страницы (или 4-6 слайдов).

4.2 что должен уметь простой графический редактор. Общий объем (4.2) — 1-2 страницы (или 2-3 слайда).

4.3 базовые алгоритмы рисования примитивов машинной графики (на языке блок-схем или тексты подпрограмм с комментариями на алгоритмическом языке, например, Си или Паскаль). Рассмотреть алгоритмы рисования отрезков, окружностей, эллипсов, заливка треугольника, заливка произвольной замкнутой области заданным цветом. Общий объем (4.3) — 2-3 страницы (или 5-6 слайдов).

4.4 Реализация алгоритмов создания графических изображений в современных языках программирования (названия команд или методов рисования, передаваемые аргументы). Общий объем (4.4) — 1-2 страницы (или 1-3 слайдов).

4.5 библиотека OpenGL. Общий объем (4.5) — 1-2 страницы (или 1-3 слайдов).

4.6 аппаратные способы ускорения рисования примитивов машинной графики. Общий объем (4.6) — 1-2 страницы (или 1-3 слайдов).

Необходимо указать по порядку информационные источники и их содержимое по заданию. Допустимо использовать текст, гиперссылки, таблицы, рисунки и т. д. любую информацию, облегчающую просмотр и защиту презентации-отчета. Разрешено использование только открытых публичных источников информации, не требующих передачи авторских прав или каких-либо иных отчислений.

5. UML-диаграммы проекта.

Привести

5.1 Диаграмму вариантов использования.

5.2. Диаграмму классов.

5.3. Диаграмму последовательностей.

5.4. Диаграмму взаимодействий.

5.5. Диаграмму состояний.

5.6. Диаграмму действий.

5.7. Диаграмму компонентов.

5.8. Диаграмму развертывания

6. Руководство пользователя программы.

В данном пункте требуется написать инструкцию (для другого человека) выполнения основных операций в графическом редакторе проекта (запуск, рисование, сохранение, открытие существующих файлов, модификация). Обязательно наличие скриншотов работающей программы с четко различимыми данными автора (ФИО, курс, группа) на полотне рисования программы. Рекомендуемый объем оформления — 2-3 страницы (или 3-6 слайдов).

7. Необязательный пункт отчета для получения повышенных баллов. Дополнительные фотографии процесса выполнения лабораторной работы (ознакомление с методичкой, литературой, чтение сайтов из интернета, написание отчета — 5-10 фотографий (5-10 слайдов) с пояснениями.

8. Необязательный пункт отчета для получения повышенных баллов. Публичная защита отчета по лабораторной работе.

В данном пункте привести ссылку на Youtube-видео или иной публичный видео-ресурс, на котором записана защита-выступление отчета или презентации по лабораторной работе лично студентом. Рекомендуемое время видеоролика — 5-10 минут.

Задания для лабораторной работы

Задание репродуктивного уровня.

Создать компьютерную программу – простой графический редактор, позволяющий:

1. Загружать готовые графические файлы формата BMP на рабочее полотно программы
2. Рисовать на рабочем полотне графические примитивы: точка, отрезок, эллипс, прямоугольник

3. Выбирать цвет рисования нового графического примитива
 4. Заполнять произвольную замкнутую область полотна рисования заданным цветом (операция заливки)
 5. Сохранять содержимое полотна рисования в графический файл формата BMP, проставляя при этом «подпись» на полотне и в файл – Фамилия, имя, курс, группа автора программы.
- Оформленный отчет по лабораторной работе выслать на проверку преподавателю через систему ECAMPUS.

Контрольные вопросы

1. Физическая природа зрения
2. Основные аппаратные средства ввода компьютерной графики
3. Основные аппаратные средства воспроизведения компьютерной графики
4. Обзор известных компьютерных программ анализа синтеза и обработки графической информации
5. Структура простого графического редактора
6. Растровая компьютерная графика
7. Векторная компьютерная графика
8. Аппаратные способы получения графических изображений
9. Программные способы получения графических изображений
10. Получение графических изображений при помощи сканера
11. Получение графических изображений при помощи цифровой камеры
12. Распечатка графических изображений
13. Базовые алгоритмы рисования примитивов машинной графики
14. Реализация алгоритмов создания графических изображений в современных языках программирования
15. Библиотека OpenGL
16. Библиотека DirectX

Список литературы, рекомендуемый к использованию по данной теме

1. Кудрина М.А., Климентьев К.Е. Компьютерная графика. – Самара: изд-во Самар.гос.аэрокосм.ун-та, 2013.
2. Петров М.Н. Компьютерная графика: Учебник для вузов. – СПб.: Питер, 2011.
3. Роджерс Д., Адамс Дж. Математические основы машинной графики: Пер. с англ. - М.: Машиностроение, 2006.
4. Эйнджел Э. Интерактивная компьютерная графика. Вводный курс на базе OpenGL. Пер. с англ. - М.: Вильямс, 2007.
5. Иванов В.П., Батраков А.С. Трехмерная компьютерная графика — М.: Радио и связь, 2008.

Лабораторная работа №3

Тема: «Распознавание графической информации. Простой распознаватель графических образов».

Цель работы: «Изучить методы распознавания графической информации».

Формируемые компетенции (формируется часть компетенций):

ПК-2. Способен разрабатывать и реализовывать в виде программного модуля алгоритм решения поставленной теоретической или прикладной задачи на основе математической модели

ПК-3. Способность собирать, обрабатывать и интерпретировать экспериментальные данные, необходимые для проектной деятельности в области информационных технологий

Ход работы

1. Орг. момент.
2. Выбор задания в соответствии с вариантом.
3. Изучение теоретической части (литературы) по теме работы.
4. Изучение техники безопасности (правил поведения в компьютерной лаборатории).
5. Выполнение работы.
 - загрузить шаблон программы.
 - внести в шаблон необходимые изменения.
 - отладить полученную компьютерную программу.
6. Оформление результатов работы.
7. Выводы по проделанной работе.
8. Защита работы.

Теоретическая часть

См. список рекомендуемой литературы.

Оборудование и материалы: см. приложение 1.

Техника безопасности: см. приложение 2.

Содержимое отчета по лабораторной работе

Лабораторная работа считается выполненной студентом и засчитывается преподавателем (с зачислением баллов пропорционально выполненным пунктам отчета, т. е. необязательно, чтобы отчет содержал все пункты) при предоставлении в электронном виде к защите (бумажная распечатка не требуется!!!) аккуратно оформленного файла-отчета в формате .pdf (презентация), .odt (OpenOffice, LibreOffice) или .doc (MicrosoftOffice), именованный по шаблону (при несоответствии работа не допускается к защите):

KG_3PMI_LR3_(фамилия).pdf

Файл-отчет должен иметь следующие элементы-слайды презентации или пункты текстового отчета-документа в указанном порядке (с сохранением их номера в случае пропуска некоторых пунктов):

1. Титульный лист, содержащий название дисциплины, тему и номер лабораторной работы, ФИО студента, курс, группу.

Форму и дизайн титульного листа студент определяет самостоятельно, ориентируясь на удобство восприятия информации на титульном листе.

2. Отметка об ознакомлении с техникой безопасности (правилами поведения в компьютерном классе (аудитории, лаборатории)).

В данном пункте необходимо наличие записи «С правилами техники безопасности при выполнении лабораторной работы и поведения в компьютерном классе (аудитории, лаборатории) ознакомлен, обязуюсь выполнять _____ (ФИО), _____ дата».

3. Постановка задачи (полное условие в соответствии с выбранным вариантом).

4. Реферативный обзор информационных (интернет) источников по заданию. В данном пункте указать по шагам

4.1 краткий обзор известных компьютерных программ анализа распознавания графической информации (gocr, cuneiform, FineReader). Общий объем (4.1) — 1-2 страницы (или 3-4 слайда).

4.2 основные принципы распознавания графической информации (нейронные сети, статистические методы, иные методы). Общий объем (4.2) — 2-3 страницы (или 3-6 слайдов).

4.3 Трудности практической реализации машинного зрения. Общий объем (4.3) — 1-2 страницы (или 1-3 слайдов).

4.4 Что должна уметь простая программа распознавания графических образов. Общий объем (4.4) — 1-2 страницы (или 1-3 слайдов).

4.5 Возможное будущее систем распознавания графических образов. Общий объем (4.5) — 1-2 страницы (или 1-5 слайдов).

Необходимо указать по порядку информационные источники и их содержимое по заданию. Допустимо использовать текст, гиперссылки, таблицы, рисунки и т. д. любую информацию, облегчающую просмотр и защиту презентации-отчета. Разрешено использование только открытых публичных источников информации, не требующих передачи авторских прав или каких-либо иных отчислений.

5. UML-диаграммы проекта.

Привести

- 5.1 Диаграмму вариантов использования.
- 5.2. Диаграмму классов.
- 5.3. Диаграмму последовательностей.
- 5.4. Диаграмму взаимодействий.
- 5.5. Диаграмму состояний.
- 5.6. Диаграмму действий.
- 5.7. Диаграмму компонентов.
- 5.8. Диаграмму развертывания
6. Руководство пользователя программы.

В данном пункте требуется написать инструкцию (для другого человека) выполнения основных операций в программе распознавания графической информации (запуск, открытие существующих файлов или рисование на полотне, процесс распознавания, анализ результата распознавания). Обязательно наличие скриншотов работающей программы с четко различимыми данными автора (ФИО, курс, группа) на полотне рисования программы или иных значимых элементах интерфейса. Рекомендуемый объем оформления — 2-3 страницы (или 3-6 слайдов).

7. Необязательный пункт отчета для получения повышенных баллов. Дополнительные фотографии процесса выполнения лабораторной работы (ознакомление с методичкой, литературой, чтение сайтов из интернета, написание отчета — 5-10 фотографий (5-10 слайдов) с пояснениями.

8. Необязательный пункт отчета для получения повышенных баллов. Публичная защита отчета по лабораторной работе.

В данном пункте привести ссылку на Youtube-видео или иной публичный видео-ресурс, на котором записана защита-выступление отчета или презентации по лабораторной работе лично студентом. Рекомендуемое время видеоролика — 5-10 минут.

Задания для лабораторной работы

Создать компьютерную программу, загружающую несколько (не менее 10) файлов-образцов формата BMP из внешней памяти ЭВМ, выводящую их содержимое на экран, загружающую распознаваемый файл формата BMP на полотно рисования, дающую возможность модификации (зашумления, искажения) загруженного изображения и определяющую наиболее похожее на него изображение-образец из загруженных (рекомендуется использовать критерий наименьшего расстояния или иной метод по усмотрению студента). Оформленный отчет по лабораторной работе выслать на проверку преподавателю через систему ECAMPUS.

Контрольные вопросы

1. Физическая природа зрения
2. Основные аппаратные средства ввода компьютерной графики
3. Основные аппаратные средства воспроизведения компьютерной графики
4. Обзор известных компьютерных программ анализа синтеза и

обработки графической информации

5. Структура простого графического редактора
6. Растровая компьютерная графика
7. Векторная компьютерная графика
8. Фрактальная компьютерная графика
9. Аппаратные способы получения графических изображений
10. Программные способы получения графических изображений
11. Получение графических изображений при помощи сканера
12. Получение графических изображений при помощи цифровой камеры
13. Распечатка графических изображений
14. Базовые алгоритмы рисования примитивов машинной графики
15. Реализация алгоритмов создания графических изображений в современных языках программирования
16. Машинное зрение
17. Методы решения задачи распознавания графических образов
18. Трудности практической реализации машинного зрения
19. Применение искусственных нейронных сетей для решения задачи распознавания образов
20. Структура программы простого распознавателя графических образов
21. Базовые возможности программы анализа и распознавания графической информации CUNEIFORM
22. Базовые возможности программы анализа и распознавания графической информации GOCR
23. Особенности процесса распознавание графических образов в программе CUNEIFORM
24. Особенности процесса распознавание графических образов в программе GOCR

Список литературы, рекомендуемый к использованию по данной теме

1. Кудрина М.А., Климентьев К.Е. Компьютерная графика. – Самара: изд-во Самар.гос.аэрокосм.ун-та, 2013.
2. Петров М.Н. Компьютерная графика: Учебник для вузов. – СПб.: Питер, 2011.
3. Роджерс Д. Алгоритмические основы машинной графики: Пер. с англ. - М.: Мир, 2007.
4. Роджерс Д., Адамс Дж. Математические основы машинной графики: Пер. с англ. - М.: Машиностроение, 2006.
5. Эйнджел Э. Интерактивная компьютерная графика. Вводный курс на базе OpenGL. Пер. с англ. - М.: Вильямс, 2007.
6. Иванов В.П., Батраков А.С. Трехмерная компьютерная графика — М.: Радио и связь, 2008.

Лабораторная работа №4

Тема: «Обработка графической информации. Простой фильтр графических образов»

Цель работы: «Изучить двумерное преобразование Фурье».

Формируемые компетенции (формируется часть компетенций):

ПК-2. Способен разрабатывать и реализовывать в виде программного модуля алгоритм решения поставленной теоретической или прикладной задачи на основе математической модели

ПК-3. Способность собирать, обрабатывать и интерпретировать экспериментальные данные, необходимые для проектной деятельности в области информационных технологий

Ход работы

1. Орг. момент.
2. Выбор задания в соответствии с вариантом.
3. Изучение теоретической части (литературы) по теме работы.
4. Изучение техники безопасности (правил поведения в компьютерной лаборатории).
5. Выполнение работы.
 - загрузить шаблон программы.
 - внести в шаблон необходимые изменения.
 - отладить полученную компьютерную программу.
6. Оформление результатов работы.
7. Выводы по проделанной работе.
8. Защита работы.

Теоретическая часть

См. список рекомендуемой литературы.

Оборудование и материалы: см. приложение 1.

Техника безопасности: см. приложение 2.

Содержимое отчета по лабораторной работе

Лабораторная работа считается выполненной студентом и засчитывается преподавателем (с зачислением баллов пропорционально выполненным пунктам отчета, т. е. необязательно, чтобы отчет содержал все пункты) при предоставлении в электронном виде к защите (бумажная распечатка не требуется!!!) аккуратно оформленного файла-отчета в формате .pdf (презентация), .odt (OpenOffice, LibreOffice) или .doc (MicrosoftOffice), именованный по шаблону (при несоответствии работа не допускается к защите):

KG_3PMI_LR4_(фамилия).pdf

Файл-отчет должен иметь следующие элементы-слайды презентации или пункты текстового отчета-документа в указанном порядке (с сохранением их номера в случае пропуска некоторых пунктов):

1. Титульный лист, содержащий название дисциплины, тему и номер лабораторной работы, ФИО студента, курс, группу.

Форму и дизайн титульного листа студент определяет самостоятельно, ориентируясь на удобство восприятия информации на титульном листе.

2. Отметка об ознакомлении с техникой безопасности (правилами поведения в компьютерном классе (аудитории, лаборатории)).

В данном пункте необходимо наличие записи «С правилами техники безопасности при выполнении лабораторной работы и поведения в компьютерном классе (аудитории, лаборатории) ознакомлен, обязуюсь выполнять _____ (ФИО), _____ дата».

3. Постановка задачи (полное условие в соответствии с выбранным вариантом).

4. Реферативный обзор информационных (интернет) источников по заданию. В данном пункте указать по шагам

4.1 Физические параметры, отвечающие за качественное восприятие изображения на ЭВМ. Общий объем (4.1) — 1-2 страницы (или 1-2 слайда).

4.2 Методы улучшения качества изображений на ЭВМ. Общий объем (4.2) — 1-2 страницы (или 1-2 слайда).

4.3. Фильтрация изображений в программах обработки компьютерной графики (рассмотреть прямое и обратное двумерное преобразование Фурье). Общий объем (4.3) — 2-3 страницы (или 2-4 слайда).

4.4 Трансформация графических изображений в ЭВМ (аффинные преобразования на плоскости и в пространстве). Общий объем (4.4) — 1-2 страницы (или 2-3 слайда).

Необходимо указать по порядку информационные источники и их содержимое по заданию. Допустимо использовать текст, гиперссылки, таблицы, рисунки и т. д. любую информацию, облегчающую просмотр и защиту презентации-отчета. Разрешено использование только открытых публичных источников информации, не требующих передачи авторских прав или каких-либо иных отчислений.

5. UML-диаграммы проекта.

Привести

5.1 Диаграмму вариантов использования.

5.2. Диаграмму классов.

5.3. Диаграмму последовательностей.

5.4. Диаграмму взаимодействий.

5.5. Диаграмму состояний.

5.6. Диаграмму действий.

5.7. Диаграмму компонентов.

5.8. Диаграмму развертывания

6. Руководство пользователя программы.

В данном пункте требуется написать инструкцию (для другого человека) выполнения основных операций в программе спектрального анализа-синтеза графической информации (запуск, открытие существующих файлов или рисование на полотне, процесс спектрального анализа-синтеза, анализ результатов). Обязательно наличие скриншотов работающей программы с четко различимыми данными автора (ФИО, курс, группа) на полотне рисования программы или иных значимых элементах интерфейса. Рекомендуемый объем оформления — 2-3 страницы (или 3-6 слайдов).

7. Необязательный пункт отчета для получения повышенных баллов. Дополнительные фотографии процесса выполнения лабораторной работы (ознакомление с методичкой, литературой, чтение сайтов из интернета, написание отчета — 5-10 фотографий (5-10 слайдов) с пояснениями.

8. Необязательный пункт отчета для получения повышенных баллов. Публичная защита отчета по лабораторной работе.

В данном пункте привести ссылку на Youtube-видео или иной публичный видео-ресурс, на котором записана защита-выступление отчета или презентации по лабораторной работе лично студентом. Рекомендуемое время видеоролика — 5-10 минут.

Задания для лабораторной работы

Создать компьютерную программу, загружающую выбранный файл формата BMP из внешней памяти ЭВМ на экран, производящую расчет коэффициентов двумерного дискретного преобразования Фурье, визуализирующую эти коэффициенты, воссоздающую изображение по усеченному набору коэффициентов Фурье.

Оформленный отчет по лабораторной работе выслать на проверку преподавателю через систему ECAMPUS..

Контрольные вопросы

1. Физическая природа зрения
2. Основные аппаратные средства ввода компьютерной графики
3. Основные аппаратные средства воспроизведения компьютерной графики
4. Обзор известных компьютерных программ анализа синтеза и обработки графической информации
5. Структура простого графического редактора
6. Растровая компьютерная графика
7. Векторная компьютерная графика
8. Фрактальная компьютерная графика

9. Аппаратные способы получения графических изображений
10. Программные способы получения графических изображений
11. Получение графических изображений при помощи сканера
12. Получение графических изображений при помощи цифровой камеры
13. Распечатка графических изображений
14. Базовые алгоритмы рисования примитивов машинной графики
15. Реализация алгоритмов создания графических изображений в современных языках программирования
16. Библиотека OpenGL
17. Библиотека DirectX
18. Специализированный язык программирования компьютерной графики PovRay
19. Особенности процесса создания модели трехмерного объекта в программе PovRay
20. Виды геометрических преобразований над компьютерной графикой
21. Аффинные преобразования на плоскости
22. Аффинные преобразования в пространстве
23. Особенности реализации трансформации изображений в компьютерных программах обработки графики
24. Физические параметры, отвечающие за качественное восприятие изображения на ЭВМ
25. Методы улучшения качества изображений на ЭВМ
26. Фильтрация изображений в программах обработки компьютерной графики
27. Современные форматы графических файлов
28. Алгоритмы сжатия графической информации
29. Анимация
30. Структура программы сжатия изображения на ЭВМ

Список литературы, рекомендуемый к использованию по данной теме

1. Кудрина М.А., Климентьев К.Е. Компьютерная графика. – Самара: изд-во Самар.гос.аэрокосм.ун-та, 2013.
2. Петров М.Н. Компьютерная графика: Учебник для вузов. – СПб.: Питер, 2011.
3. Роджерс Д. Алгоритмические основы машинной графики: Пер. с англ. - М.: Мир, 2007.
4. Роджерс Д., Адамс Дж. Математические основы машинной графики: Пер. с англ. - М.: Машиностроение, 2006.
5. Эйнджел Э. Интерактивная компьютерная графика. Вводный курс на базе OpenGL. Пер. с англ. - М.: Вильямс, 2007.

Литература

Основная литература

1. Кудрина М.А., Климентьев К.Е. Компьютерная графика. – Самара: изд-во Самар.гос.аэрокосм.ун-та, 2013.
2. Петров М.Н. Компьютерная графика: Учебник для вузов. – СПб.: Питер, 2011.
3. Роджерс Д. Алгоритмические основы машинной графики: Пер. с англ. - М.: Мир, 2007.
4. Роджерс Д., Адамс Дж. Математические основы машинной графики: Пер. с англ. - М.: Машиностроение, 2006.
5. Эйнджел Э. Интерактивная компьютерная графика. Вводный курс на базе OpenGL. Пер. с англ. - М.: Вильямс, 2007.

Дополнительная литература

1. Ватолин Д., Ратушняк А., Смирнов М., Юкин В. Методы сжатия данных. Устройство архиваторов, сжатие изображений и видео. - М: Диалог-МИФИ, 2003.
2. Иванов В.П., Батраков А.С. Трехмерная компьютерная графика — М.: Радио и связь, 2008.
3. Котов Ю.В., Павлов А.А Основы машинной графики: Учеб.пособие для студентов. - М.: Просвещение, 2006.
4. Краснов М.В. OpenGL графика в проектах Delphi — СПб.: БХВ Санкт-Петербург, 2000.
5. Павлидис Т. Алгоритмы машинной графики и обработки изображений. - М.Радио и связь, 1986.
6. Прэтт Э. Цифровая обработка изображений. Пер. с англ. - М.: Мир, 1982.

Методическая литература

1. Кудрина М.А., Климентьев К.Е. Компьютерная графика. – Самара: изд-во Самар.гос.аэрокосм.ун-та, 2013.
2. Петров М.Н. Компьютерная графика: Учебник для вузов. – СПб.: Питер, 2011.

Интернет-ресурсы

1. Кронистер Дж. BlenderBasics Учебное пособие 3-е издание [электронный ресурс] / http://b3d.mezon.ru/index.php/Blender_basics-3-rd_edition
2. Официальный сайт программы GIMP [электронный ресурс] / <http://www.gimp.ru>
3. Официальный сайт программы Inkscape [электронный ресурс] / <http://www.inkscape.org>
4. Официальный сайт программы Povray [электронный ресурс] / <http://www.povray.org>
5. Официальный сайт программы Blender [электронный ресурс] / <http://www.blender.org>

**Оборудование, материалы и программное обеспечение, используемые
для организации и проведения лабораторных работ**

Оборудование:

Компьютерный класс (лаборатория, аудитория) с числом исправных ЭВМ по числу студентов группы плюс рабочее место преподавателя и производительностью, достаточной для освоения дисциплины.

Программное обеспечение:

1. Среда программирования: Lazarus (версия не ниже 1.4).
2. Текстовый процессор: LibreOfficeWriter (версия не ниже 5).
3. Просмотр документации: FoxitReader или AdobeReader или встроенное в ОС средство просмотра содержимого файлов формата PDF.
4. Просмотр и модификация графических файлов: Gimp (версия не ниже 2.8) или встроенное в ОС средство просмотра и модификации графических файлов.
5. Операционная система: Windows (версия не ниже 7) или LinuxMint (версия не ниже 17.2 Cinnamon).
6. Шаблон программного проекта: Cogra (авторская разработка).

Правила поведения в компьютерном классе (аудитории, лаборатории)

1. К работе в компьютерном классе допускаются лица, ознакомленные с инструкцией по технике безопасности и охране труда, с правилами поведения и размещения информационных ресурсов.
2. Работа студентов в компьютерном классе разрешается только в присутствии преподавателя (инженера, лаборанта).
3. Во время групповых занятий посторонние лица могут находиться в классе только с разрешения преподавателя.
4. **Перед началом работы необходимо:**
 - убедиться в отсутствии видимых повреждений на рабочем месте;
 - разместить на столе тетради, учебные пособия так, чтобы они не мешали работе на компьютере;
 - принять правильную рабочую позу;
 - если сеанс работы предыдущего пользователя не был завершен, завершить его;
 - ввести регистрационную информацию (при необходимости).
5. **При работе в компьютерном классе категорически запрещается:**
 - находиться в классе в верхней одежде;
 - размещать одежду и сумки на рабочих местах;
 - находиться в классе с едой и напитками;
 - класть книги, тетради и т.п. на клавиатуру;
 - располагаться сбоку или сзади от включенного монитора;
 - присоединять или отсоединять кабели, трогать разъемы, провода и розетки;
 - передвигать компьютеры;
 - открывать системный блок;
 - пытаться самостоятельно устранять неисправности в работе аппаратуры;
 - перекрывать вентиляционные отверстия на системном блоке и мониторе;
 - ударять по клавиатуре, нажимать бесцельно на клавиши;
 - удалять или перемещать чужие файлы;
 - устанавливать и запускать компьютерные игры;
 - использовать Интернет-ресурсы неучебного назначения.
6. **Находясь в компьютерном классе, необходимо:**
 - соблюдать тишину и порядок, выключать мобильные телефоны от громкой связи;
 - выполнять все требования преподавателя, инженера и лаборанта;
 - работать только под своим именем и паролем;
 - соблюдать режим работы (продолжительность непрерывной работы за компьютером не более двух часов с обязательным 10-минутным перерывом и

гимнастикой для глаз; продолжительность интенсивной работы с клавиатурой не более 30 минут с последующей гимнастикой для рук; общая продолжительность работы не более 4 часов в день);

– при появлении рези в глазах, резком ухудшении видимости, невозможности сфокусировать взгляд или навести его на резкость, появлении боли в пальцах и кистях рук, усилении сердцебиения немедленно покинуть рабочее место, сообщить о происшедшем преподавателю и обратиться к врачу;

– после окончания работы завершить все активные программы и корректно завершить сеанс;

– оставить рабочее место чистым.

7. Работая за компьютером, необходимо соблюдать правильную позу:

– расстояние от экрана до глаз 70-80 см (расстояние вытянутой руки);

– вертикально прямая спина;

– плечи опущены и расслаблены;

– ноги на полу и не скрещены;

– локти, запястья и кисти рук на одном уровне;

– локтевые, тазобедренные, коленные, голеностопные суставы под прямым углом.

8. При появлении программных ошибок или сбоях оборудования студент обязан немедленно обратиться к преподавателю (инженеру, лаборанту).

9. В случае порчи или выхода из строя оборудования компьютерного класса по вине пользователя ремонт или замена оборудования производится за счет пользователя.