

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Тульский государственный университет»

Политехнический институт
Кафедра «Робототехника и автоматизация производства»

Утверждено на заседании кафедры
«Робототехника и автоматизация
производства»
«14» января 2021г., протокол №6

Заведующий кафедрой



Е.В. Ларкин

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
по выполнению лабораторных работ
по дисциплине (модулю)
«Системы технического зрения и обработки информации»

основной профессиональной образовательной программы
высшего образования – программы бакалавриата

по направлению подготовки
09.03.02 Информационные системы и технологии

с направленностью (профилем)
Информационные системы и технологии в робототехнике

Форма обучения: очная

Идентификационный номер образовательной программы: 090302-02-21

Тула 2021 год

Разработчик методических указаний

Зайчиков Игорь Вячеславович, доцент, канд. техн. наук,
(ФИО, должность, ученая степень, ученое звание)



(подпись)

Лабораторная работа 1.

Тема: Построение тестового бинарного изображения в VGA-режиме при использовании разделения дисплея на 4 квадранта.

1. Цели и задачи лабораторной работы:

1.1. Цель лабораторной работы: получение двух элементов тестового бинарного изображения для последующих обработок

1.2. Задача лабораторной работы: разработка и отладка ПО с применением указанных функций для работы с изображениями.

2. Методические указания к проведению лабораторной работы

2.1. Инициализировать графический план дисплея в стандартном VGA режиме с разрешением 640x480 точек.

2.2. Применить функцию построения окружности белым цветом с заданным радиусом и координатами центра с заливкой внутренней области для получения круга в левой половине первого квадранта.

2.2. Применить функцию построения прямоугольника белым цветом с заданными координатами центра с заливкой внутренней области для получения квадрата в правой половине первого квадранта..

2. Контрольные мероприятия

Включают опрос студентов на следующей лабораторной работе по освоению материала предыдущей лабораторной работы.

2. Требования при подведении итогов текущей и промежуточной аттестаций

2.1. Одна лабораторная работа учитывается в текущей аттестаций в соответствии с заданной нагрузкой в семестре и наличием других типов работ.

2.2. Выполнение заданий по каждой лабораторной работе является допуском к промежуточной аттестации (сдаче зачёта или экзамена).

Лабораторная работа 2.

Тема: Построение функции наложения аддитивного шума в квадранте-приёмнике VGA-режима на тестовое бинарное изображение из квадранта-источника.

1. Цели и задачи лабораторной работы:

1.1. Цель лабораторной работы: подготовка цифровой модели изображения с аддитивным шумом к процедурам обработки изображения.

1.2. Задача лабораторной работы: разработка и отладка ПО с применением указанных функций для работы с изображениями.

2. Методические указания к проведению лабораторной работы

2.1. Изучение функции `rand` с целью применения к бинарной тестовой цифровой модели изображения

2.2. Построение расчетной формулы для наложения шума с регулируемой величиной уровня шума для бинарного изображения.

2.3. Наложение случайного отклонения с первым предельным уровнем шума на точки исходного изображения из квадранта-источника 1 с отображением искажённого изображения в квадранте-приёмнике 2.

2.4. Наложение случайного отклонения со вторым предельным уровнем шума на точки исходного изображения из квадранта-источника 1 с отображением искажённого изображения в квадранте-приёмнике 3.

2.5. Наложение случайного отклонения с третьим предельным уровнем шума на точки исходного изображения из квадранта-источника 1 с отображением искажённого изображения в квадранте-приёмнике 4.

2. Контрольные мероприятия

Включают опрос студентов на следующей лабораторной работе по освоению материала предыдущей лабораторной работы.

4. Требования при подведении итогов текущей и промежуточной аттестаций

4.1. Одна лабораторная работа учитывается в текущей аттестации в соответствии с заданной нагрузкой в семестре и наличием других типов работ.

4.2. Выполнение заданий по каждой лабораторной работе является допуском к промежуточной аттестации (сдаче зачёта или экзамена).

Лабораторная работа 3.

Тема: Построение процедуры простого интегрирующего фильтра для сглаживания шума на тестовом исходном бинарном изображении с регулировкой размера апертуры

1. Цели и задачи лабораторной работы:

1.1. Цель лабораторной работы: однократная обработка тестового исходного бинарного интегрирующим фильтром с регулируемой апертурой.

1.2. Задача лабораторной работы: разработка и отладка ПО с применением указанных функций для работы с изображениями.

2. Методические указания к проведению лабораторной работы

2.1. Построение функции свертки для регулируемой апертуры простого интегрирующего фильтра

2.2. Отображение тестового исходного бинарного изображения в квадранте-приёмнике 1.

2.3. Наложение аддитивного шума на тестовое исходное бинарное изображение в текущем квадранте.

2.4. Обработка тестового бинарного изображения с аддитивным шумом из квадранта-источника 1 с отображением результата обработки интегрирующим фильтром с апертурой 3x3 в квадранте-приёмнике 2.

2.5. Обработка тестового бинарного изображения с аддитивным шумом из квадранта-источника 1 с отображением результата обработки интегрирующим фильтром с апертурой 5x5 в квадранте-приёмнике 3.

2.6. Обработка тестового бинарного изображения с аддитивным шумом из квадранта-источника 1 с отображением результата обработки интегрирующим фильтром с апертурой 7x7 в квадранте-приёмнике 4.

2.7. Сравнение результатов фильтрации при разных размерах апертуры

3. Контрольные мероприятия

Включают опрос студентов на следующей лабораторной работе по освоению материала предыдущей лабораторной работы.

4. Требования при подведении итогов текущей и промежуточной аттестаций

4.1. Одна лабораторная работа учитывается в текущей аттестаций в соответствии с заданной нагрузкой в семестре и наличием других типов работ.

4.2. Выполнение заданий по каждой лабораторной работе является допуском к промежуточной аттестации (сдаче зачёта или экзамена).

Лабораторная работа 4.

Тема: Построение процедуры последовательного применения простого интегрирующего фильтра для сглаживания шума на тестовом исходном бинарном изображении с заданной апертурой

1. Цели и задачи лабораторной работы:

1.1. Цель лабораторной работы: многократная обработка тестового бинарного изображения интегрирующим фильтром с заданной апертурой.

1.2. Задача лабораторной работы: разработка и отладка ПО с применением указанных функций для работы с изображениями.

2. Методические указания к проведению лабораторной работы

2.1. Отображение тестового исходного бинарного изображения в квадранте-приёмнике 1.

2.2. Наложение аддитивного шума на тестовое исходное бинарное изображение в текущем квадранте 1.

2.3. Первичная обработка тестового бинарного изображения с аддитивным шумом из квадранта-источника 1 с отображением результата обработки интегрирующим фильтром с заданной апертурой в квадранте-приёмнике 2.

2.4. Вторичная обработка первично обработанного тестового бинарного изображения из квадранта-источника 2 с отображением результата обработки интегрирующим фильтром с заданной апертурой в квадранте-приёмнике 3.

2.5. Третичная обработка вторично обработанного тестового бинарного изображения из квадранта-источника 3 с отображением результата обработки интегрирующим фильтром с заданной апертурой в квадранте-приёмнике 4.

2.6. Сравнение результатов фильтрации на разных этапах обработки и с результатами лабораторной работы №4

3. Контрольные мероприятия

Включают опрос студентов на следующей лабораторной работе по освоению материала предыдущей лабораторной работы.

4. Требования при подведении итогов текущей и промежуточной аттестаций

4.1. Одна лабораторная работа учитывается в текущей аттестаций в соответствии с заданной нагрузкой в семестре и наличием других типов работ.

4.2. Выполнение заданий по каждой лабораторной работе является допуском к промежуточной аттестации (сдаче зачёта или экзамена).

Лабораторная работа 5.

Тема: Построение процедуры простого анизотропного фильтра для сглаживания шума на тестовом исходном бинарном изображении с апертурой 3×3 и различными матрицами весовых коэффициентов.

1. Цели и задачи лабораторной работы: освоение

1.1. Цель лабораторной работы: однократная обработка тестового бинарного изображения анизотропным фильтром с апертурой 3×3 и различными матрицами весовых коэффициентов.

1.2. Задача лабораторной работы: разработка и отладка ПО с применением указанных функций для работы с изображениями.

2. Методические указания к проведению лабораторной работы

2.1. Построение функции свертки для апертуры 3×3 анизотропного фильтра с матрицей весовых коэффициентов

2.2. Отображение тестового исходного бинарного изображения в квадранте-приёмнике 1.

2.3. Наложение аддитивного шума на тестовое исходное бинарное изображение в текущем квадранте 1.

2.4. Обработка тестового бинарного изображения с аддитивным шумом из квадранта-источника 1 с отображением результата обработки анизотропным фильтром с апертурой 3×3 в квадранте-приёмнике 2 с матрицей весовых коэффициентов №1.

2.5. Обработка тестового бинарного изображения с аддитивным шумом из квадранта-источника 1 с отображением результата обработки анизотропным фильтром с апертурой 3×3 в квадранте-приёмнике 3 с матрицей весовых коэффициентов №2.

2.6. Обработка тестового бинарного изображения с аддитивным шумом из квадранта-источника 1 с отображением результата обработки анизотропным фильтром с апертурой 3×3 в квадранте-приёмнике 4 с матрицей весовых коэффициентов №3.

2.7. Сравнение результатов фильтрации при разных матрицах

3. Контрольные мероприятия

Включают опрос студентов на следующей лабораторной работе по освоению материала предыдущей лабораторной работы.

4. Требования при подведении итогов текущей и промежуточной аттестаций

4.1. Одна лабораторная работа учитывается в текущей аттестации в соответствии с заданной нагрузкой в семестре и наличием других типов работ.

4.2. Выполнение заданий по каждой лабораторной работе является допуском к промежуточной аттестации (сдаче зачёта или экзамена).

Лабораторная работа 6.

Тема: Построение процедуры последовательного применения анизотропного фильтра для сглаживания шума на тестовом исходном бинарном изображении с заданной матрицей весовых коэффициентов.

1. Цели и задачи лабораторной работы:

1.1. Цель лабораторной работы: многократная обработка тестового бинарного изображения анизотропным фильтром с заданной матрицей весовых коэффициентов.

1.2. Задача лабораторной работы: разработка и отладка ПО с применением указанных функций для работы с изображениями.

2. Методические указания к проведению лабораторной работы

2.2. Отображение тестового исходного бинарного изображения в квадранте-приёмнике 1.

2.2. Наложение аддитивным шумом на исходное цветное RGB-изображение в текущем квадранте 1

2.3. Первичная обработка тестового бинарного изображения с аддитивным шумом из квадранта-источника 1 с отображением результата обработки анизотропным фильтром с заданной матрицей весовых коэффициентов в квадранте-приёмнике 2.

2.4. Вторичная обработка первично обработанного тестового бинарного изображения из квадранта-источника 2 с отображением результата обработки анизотропным фильтром с заданной матрицей весовых коэффициентов в квадранте-приёмнике 3.

2.5. Третичная обработка вторично обработанного тестового бинарного изображения из квадранта-источника 3 с отображением результата обработки анизотропным фильтром с заданной матрицей весовых коэффициентов в квадранте-приёмнике 4.

2.6. Сравнение результатов фильтрации на разных этапах обработки и с результатами лабораторной работы №6

3. Контрольные мероприятия

Включают опрос студентов на следующей лабораторной работе по освоению материала предыдущей лабораторной работы.

4. Требования при подведении итогов текущей и промежуточной аттестаций

4.1. Одна лабораторная работа учитывается в текущей аттестаций в соответствии с заданной нагрузкой в семестре и наличием других типов работ.

4.2. Выполнение заданий по каждой лабораторной работе является допуском к промежуточной аттестации (сдаче зачёта или экзамена).

Лабораторная работа 7.

Тема: Построение процедуры простого медианного фильтра для сглаживания шума на тестовом исходном бинарном изображении с регулировкой размера апертуры

1. Цели и задачи лабораторной работы:

1.1. Цель лабораторной работы: однократная обработка тестового исходного бинарного изображения медианным фильтром с регулируемой апертурой.

1.2. Задача лабораторной работы: разработка и отладка ПО с применением указанных функций для работы с изображениями.

2. Методические указания к проведению лабораторной работы

2.1. Построение функции свертки для регулируемой апертуры простого медианного фильтра

2.2. Отображение тестового исходного бинарного изображения в квадранте-приёмнике 1.

2.3. Наложение аддитивного шума на тестовое исходное бинарное изображение в текущем квадранте 1.

2.4. Обработка исходного тестового бинарного изображения с аддитивным шумом из квадранта-источника 1 с отображением результата обработки медианным фильтром с апертурой 3x3 в квадранте-приёмнике 2.

2.5. Обработка исходного тестового бинарного изображения с аддитивным шумом из квадранта-источника 1 с отображением результата обработки медианным фильтром с апертурой 5x5 в квадранте-приёмнике 3.

2.6. Обработка исходного тестового бинарного изображения с аддитивным шумом из квадранта-источника 1 с отображением результата обработки медианным фильтром с апертурой 7x7 в квадранте-приёмнике 4.

2.7. Сравнение результатов фильтрации при разных размерах апертуры

3. Контрольные мероприятия

Включают опрос студентов на следующей лабораторной работе по освоению материала предыдущей лабораторной работы.

4. Требования при подведении итогов текущей и промежуточной аттестаций

4.1. Одна лабораторная работа учитывается в текущей аттестаций в соответствии с заданной нагрузкой в семестре и наличием других типов работ.

4.2. Выполнение заданий по каждой лабораторной работе является допуском к промежуточной аттестации (сдаче зачёта или экзамена).

Лабораторная работа 8.

Тема: Построение процедуры последовательного применения простого медианного фильтра для сглаживания шума на тестовом исходном бинарном изображении с заданной апертурой

1. Цели и задачи лабораторной работы:

1.1. Цель лабораторной работы: многократная обработка тестового исходного бинарного изображения медианным фильтром с заданной апертурой.

1.2. Задача лабораторной работы: разработка и отладка ПО с применением указанных функций для работы с изображениями.

2. Методические указания к проведению лабораторной работы

2.2. Отображение тестового исходного бинарного изображения в квадранте-приёмнике 1.

2.3. Наложение аддитивного шума на тестовое исходное бинарное изображение в текущем квадранте 1.

2.3. Первичная обработка исходного тестового бинарного изображения с аддитивным шумом из квадранта-источника 1 с отображением результата обработки медианным фильтром с заданной апертурой в квадранте-приёмнике 2.

2.4. Вторичная обработка первично обработанного тестового бинарного изображения из квадранта-источника 2 с отображением результата обработки медианным фильтром с заданной апертурой в квадранте-приёмнике 3.

2.5. Третичная обработка вторично обработанного тестового бинарного изображения из квадранта-источника 3 с отображением результата обработки медианным фильтром с заданной апертурой в квадранте-приёмнике 4.

2.6. Сравнение результатов фильтрации на разных этапах обработки и с результатами лабораторной работы №8

3. Контрольные мероприятия

Включают опрос студентов на следующей лабораторной работе по освоению материала предыдущей лабораторной работы.

4. Требования при подведении итогов текущей и промежуточной аттестаций

4.1. Одна лабораторная работа учитывается в текущей аттестаций в соответствии с заданной нагрузкой в семестре и наличием других типов работ.

4.2. Выполнение заданий по каждой лабораторной работе является допуском к промежуточной аттестации (сдаче зачёта или экзамена).

Лабораторная работа 9.

Тема: Построение процедуры применения булевых операций к нескольким исходным тестовым бинарным изображениям для устранения аддитивного шума..

1. Цели и задачи лабораторной работы:

1.1. Цель лабораторной работы: освоение способов обработки бинарных изображений.

1.2. Задача лабораторной работы: разработка и отладка ПО с применением указанных функций для работы с изображениями.

2. Методические указания к проведению лабораторной работы

2.1. Отображение тестового исходного бинарного изображения в квадранте-приёмнике 1.

2.2. Наложение аддитивного шума на тестовое исходное бинарное изображение в текущем квадранте 1.

2.3. Отображение тестового исходного бинарного изображения в квадранте-приёмнике 2.

2.4. Наложение аддитивного шума на тестовое исходное бинарное изображение в текущем квадранте 2.

2.5. Применение булевой операции AND поточечно к тестовым бинарным изображениям с аддитивным шумом из квадрантов 1 и 2 с отображением результата в квадранте-приёмнике 3.

2.6. Применение булевой операции OR поточечно к тестовым бинарным изображениям с аддитивным шумом из квадрантов 1 и 2 с отображением результата в квадранте-приёмнике 4.

2.7. Сравнение результатов порогового преобразования

3. Контрольные мероприятия

Включают опрос студентов на следующей лабораторной работе по освоению материала предыдущей лабораторной работы.

4. Требования при подведении итогов текущей и промежуточной аттестаций

4.1. Одна лабораторная работа учитывается в текущей аттестаций в соответствии с заданной нагрузкой в семестре и наличием других типов работ.

4.2. Выполнение заданий по каждой лабораторной работе является допуском к промежуточной аттестации (сдаче зачёта или экзамена).

Лабораторная работа 10.

Тема: Построение процедуры получения контуров бинарного изображения.

1. Цели и задачи лабораторной работы:

1.1. Цель лабораторной работы: освоение способов выделения границ элементов бинарного изображения

1.2. Задача лабораторной работы: разработка и отладка ПО с применением указанных функций для работы с изображениями.

2. Методические указания к проведению лабораторной работы

2.1. Построение функции №1 оконтуривания бинарного изображения с апертурой 3x3 элемента.

2.2. Построение функции №2 оконтуривания бинарного изображения с апертурой 3x3 элемента.

2.2. Отображение тестового исходного бинарного изображения в квадранте-приёмнике 1.

2.3. Наложение аддитивного шума на тестовое исходное бинарное изображение в текущем квадранте 1.

2.4. Обработка исходного тестового бинарного изображения с аддитивным шумом из квадранта-источника 1 с отображением результата обработки медианным фильтром с апертурой 5x5 в квадранте-приёмнике 2.

2.5. Обработка бинарного изображения из квадранта-источника 2 оконтуривающей функцией №1 с отображением результата обработки в квадранте-приёмнике 3.

2.6. Обработка бинарного изображения из квадранта-источника 2 оконтуривающей функцией №2 с отображением результата обработки в квадранте-приёмнике 4.

2.7. Сравнение полученных контуров

3. Контрольные мероприятия

Включают опрос студентов на следующей лабораторной работе по освоению материала предыдущей лабораторной работы.

4. Требования при подведении итогов текущей и промежуточной аттестаций

4.1. Одна лабораторная работа учитывается в текущей аттестаций в соответствии с заданной нагрузкой в семестре и наличием других типов работ.

4.2. Выполнение заданий по каждой лабораторной работе является допуском к промежуточной аттестации (сдаче зачёта или экзамена).

Лабораторная работа 11.

Тема: Построение процедуры расчёта центра тяжести контура.

1. Цели и задачи лабораторной работы:

1.1. Цель лабораторной работы: освоение способов получения характеристик элементов бинарного изображения

1.2. Задача лабораторной работы: разработка и отладка ПО с применением указанных функций для работы с изображениями.

2. Методические указания к проведению лабораторной работы

2.1. Отображение тестового исходного бинарного изображения в квадранте-приёмнике 1.

2.2. Наложение аддитивного шума на тестовое исходное бинарное изображение в текущем квадранте 1.

2.3. Обработка исходного тестового бинарного изображения с аддитивным шумом из квадранта-источника 1 с отображением результата обработки медианным фильтром с апертурой 5x5 в квадранте-приёмнике 2.

2.4. Обработка бинарного изображения из квадранта-источника 2 оконтуривающей функцией №2 с отображением результата обработки в квадранте-приёмнике 1.

2.5. Сканирование поля с контуром элемента 1 сеткой по горизонтали и вертикали с запоминанием координат пересечения с контуром.

2.6. Расчет центра тяжести контура элемента 1 с его отображением.

2.7 Сканирование поля с контуром элемента 2 сеткой по горизонтали и вертикали с запоминанием координат пересечения с контуром.

2.8. Расчет центра тяжести контура элемента 2 с его отображением.

3. Контрольные мероприятия

Включают опрос студентов на следующей лабораторной работе по освоению материала предыдущей лабораторной работы.

4. Требования при подведении итогов текущей и промежуточной аттестаций

4.1. Одна лабораторная работа учитывается в текущей аттестаций в соответствии с заданной нагрузкой в семестре и наличием других типов работ.

4.2. Выполнение заданий по каждой лабораторной работе является допуском к промежуточной аттестации (сдаче зачёта или экзамена).

Лабораторная работа 12.

Тема: Построение процедуры развертки контура относительно центра тяжести контура.

1. Цели и задачи лабораторной работы:

1.1. Цель лабораторной работы: освоение способов получения характеристик элементов бинарного изображения

1.2. Задача лабораторной работы: разработка и отладка ПО с применением указанных функций для работы с изображениями.

2. Методические указания к проведению лабораторной работы

2.1. Получение контуров элементов 1 и 2 с центрами тяжести из лабораторной работы №11.

2.2. Сканирование поля контура элемента 1 из центра тяжести контура лучами с равномерным угловым шагом.

2.3. Расчёт длины луча между центром тяжести контура и точкой пересечения луча и контура элемента 1.

2.4. Отображение графика в координатах: абсцисса – угол наклона луча, ордината – длина луча для элемента 1

2.5. Сканирование поля контура элемента 2 из центра тяжести контура лучами с равномерным угловым шагом.

2.6. Расчёт длины луча между центром тяжести контура и точкой пересечения луча и контура элемента 2.

2.7. Отображение графика в координатах: абсцисса – угол наклона луча, ордината – длина луча для элемента 2

2.8. Сравнение развёрток контуров элементов.

3. Контрольные мероприятия

Включают опрос студентов на следующей лабораторной работе по освоению материала предыдущей лабораторной работы.

4. Требования при подведении итогов текущей и промежуточной аттестаций

4.1. Одна лабораторная работа учитывается в текущей аттестаций в соответствии с заданной нагрузкой в семестре и наличием других типов работ.

4.2. Выполнение заданий по каждой лабораторной работе является допуском к промежуточной аттестации (сдаче зачёта или экзамена).