

Обработка и распознавание изображений - 2025

Лабораторная работа № 3

Генерация признаков формы объектов на изображении

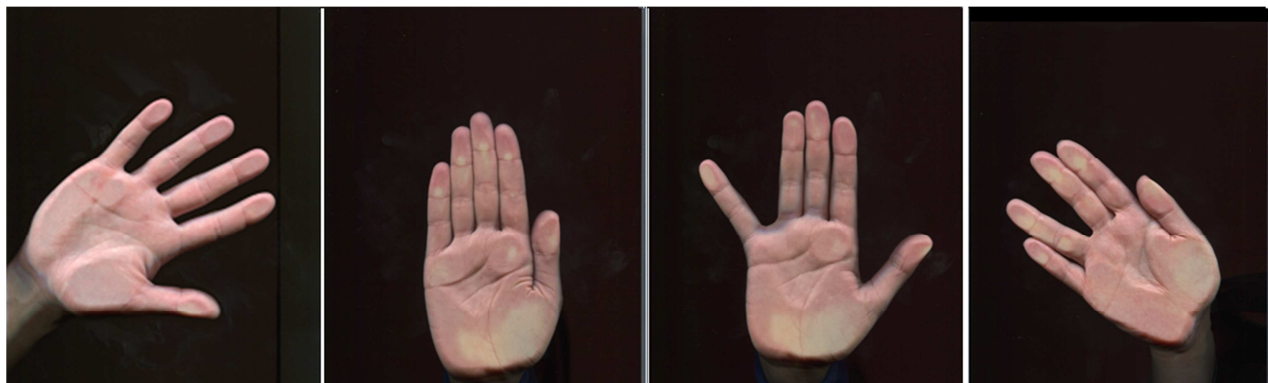
Задание

Разработать и реализовать программу для классификации изображений ладоней, обеспечивающую:

- Ввод и отображение на экране изображений ладоней в формате TIF;
- Сегментацию изображений на основе точечных и пространственных преобразований;
- Определение «позы» ладоней;
- Определение «линии пальцев» ладоней.

В качестве исходных данных прилагается набор из 67 цветных изображений ладоней разных людей, полученных с помощью сканера, в формате 489×684 с разрешением 72 dpi. На изображениях представлены сканы левых рук. Задача состоит в определении позы ладоней и линии пальцев на основе выделения и анализа формы ладоней.

Поза ладони определяется по расположению сомкнутых пальцев. Пальцы нумеруются от 1 до 5, начиная с большого пальца против часовой стрелки. Поза ладони описывается кодом 1*2*3*4*5, где значок « * » обозначает « – », если пальцы разомкнуты, или « + », если они прижаты друг к другу. Примеры поз представлены на рисунке. Соответствующие коды приведены под изображениями.

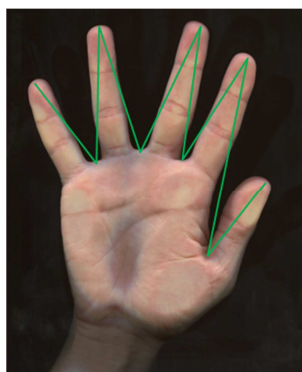


1-2-3-4-5

1+2+3+4+5

1-2+3+4-5

1+2+3-4+5



Линия пальцев – ломаная линия, соединяющая точки на кончиках пальцев (tips) с точками в основаниях пальцев (valleys). Пример такой линии представлен на рисунке, она имеет 9 вершин и 8 звеньев.

Нужно разработать и реализовать алгоритм, входом которого являются эти изображения, а выходом – код позы ладони и координаты вершин ломаной линии пальцев. Программа, реализующая алгоритм, должна визуализировать результаты работы: полученные коды, а также линии пальцев на изображении ладони.

Результаты работы программы должны быть оформлены в виде файла Results.txt следующего формата.

Первая строка – код позы ладони, описывающий сжатые и разомкнутые пальцы:

1*2*3*4*5

Вторая строка – координаты точек ломаной линии пальцев:

!,0000.tif,T Xt1 Yt1,T Xt2 Yt2,T Xt3 Yt3,T Xt4 Yt4,T Xt5 Yt5,V Xv1 Yv1,V Xv2 Yv2,V Xv3 Yv3,V Xv4 Yv4,?

где (Xti,Yti) и (Xvi,Yvi) – координаты пикселей i-й найденной точки, определяющих кончики пальцев T (tips) и основания пальцев V (valleys).

В задание входят задачи двух уровней сложности: Intermediate и Expert.

Уровень Intermediate:

1. Определить позу ладони.
2. Визуализировать результат «изображение + код позы».

Уровень Expert – кроме пунктов 1 и 2 дополнительно:

3. Найти на изображении ладони линию пальцев: перечислить точки в кончиках и в основаниях пальцев.
4. Визуализировать результат «изображение + линия пальцев».

Контроль качества решения будет проводиться на размеченном массиве тестовых изображений.

Выбор программной среды и языка для реализации решения не регламентируется. Автор сам делает этот выбор, но при сдаче работы автор должен обеспечить возможность демонстрации программы в выбранной им среде. Файл Results.txt должен быть доступен для ввода программой проверки качества решения.

Форма представления работы

1. Отчет о выполнении задания представляется в электронном виде (в виде MS Word- , PDF- или HTML-документа), содержащий постановку задачи, описание метода решения, скриншоты, иллюстрирующие работу программы. Также представляется программный код. Архив тестовых изображений присылать не нужно.
2. При сдаче задания выполняется демонстрация работы программы (авторский показ).

Сроки выполнения задания

Общее время выполнения задания – три недели. До 24 часов 25 мая 2025 г. задание должно быть отправлено по электронной почте.

Адрес почты: mest.algorithms@mail.ru.

Тема письма: Лаб_3, Фамилия автора, Группа.

Критерии оценки

1. Задание оценивается в 25 баллов. За решение задачи класса Expert – премия до 10 баллов.
2. В этой оценке 10 баллов – за качество отчёта, остальное – за качество решения. Оценка отчёта:
 - Постановка задачи (1 балл)
 - Описание данных (1 балл)
 - Описание метода решения (3 балла)
 - Описание программой реализации (2 балла)
 - Эксперименты (2 балла)
 - Выводы (1 балл)
3. Каждый просроченный день снижает оценку на 1 балл.
4. По результатам проверки проводится собеседование с автором.
5. Если установлены факты заимствования программ, оценка снижается на 10 баллов при условии успешной устной защиты работы.
6. За оригинальность и высокое качество решения возможна премия до 10 баллов.

Литература

Гонзалес Р., Вудс Р. Цифровая обработка изображений. М., Техносфера, 2006.

Задание выдано 5 мая 2025 года

<https://cloud.mail.ru/public/9MSp/zU6kLXQqB> - адрес данных в облаке