

# Обработка и распознавание изображений - 2022

## Лабораторная работа № 2

### Генерация признаков формы объектов на изображении

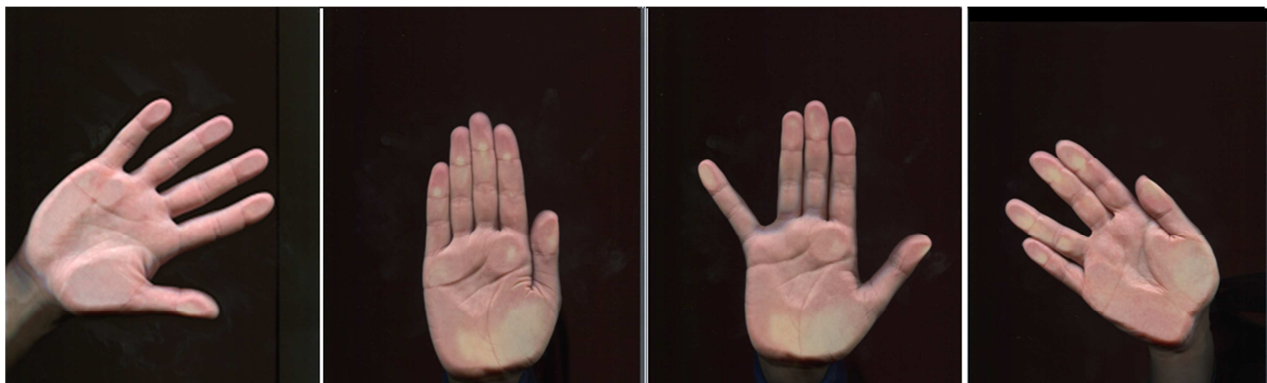
#### Задание

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.

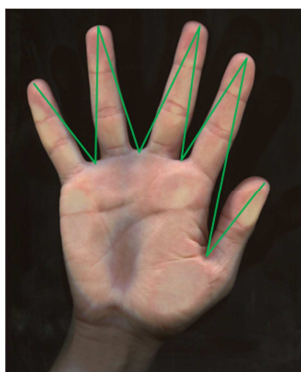


1-2-3-4-5

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 8 мая 2022 задание должно быть отправлено по электронной почте.

Адрес почты: mest.algorithms@mail.ru.

Тема письма: ВМК, Лаб\_2, 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 13 апреля 2022 года*