

Анализ изображений и видео

Домашнее задание 4

Сдать до: 18 ноября 2013, 23:59

1 Правила сдачи

Домашнее задание состоит из теоретических и практических задач. Необходимо сдать решения всех задач. Задачи имеют разную стоимость, стоимость каждой задачи указана в скобках рядом с ее номером. По этому домашнему заданию необходимо набрать как минимум 30 баллов.

По домашнему заданию надо сдать:

1. Отчет о выполнении, содержащий ФИО и решения теоретических задач. Можно в отчет также вставить любые другие сведения и наблюдения, которые Вы посчитаете интересными в ходе выполнения домашней работы.
2. Исходный код (с комментариями!!!) и результаты практических задач (полученные на выходе изображения или результаты в ином формате согласно условию задачи).

2 Задачи

1. Домашние теоретические задачи

- 1.1. **(3 балла)** Пусть a и b - нормализованные гистограммы, состоящие из n элементов каждая. Покажите математически как связаны между собой функция пересечения гистограмм

$$H_{\cap}(a, b) = \sum_{i=1}^n \min(a_i, b_i)$$

и L_1 -метрика

$$L_1(a, b) = \sum_{i=1}^n |a_i - b_i|$$

- 1.2. **(3 балла)** Покажите, что переопределение начальной точки цепного кода, так чтобы получаемая последовательность цифр образовывала наименьшее целое число, делает код не зависящим от выбора начальной точки на границе.
- 1.3. **(3 балла)** Найдите аналитические выражения для сигнатуры каждой из следующих границ и постройте их графики.
 - i. Равносторонний треугольник
 - ii. Прямоугольник
 - iii. Эллипс

2. Домашние практические задачи

- 2.1. **(15 баллов)** Реализуйте функцию построения цветовой гистограммы изображения в пространстве HSV при равномерном квантовании цветового пространства. Схема квантования (количество промежутков для каждой оси пространства) передается функции в качестве параметров. Реализуйте две функции сравнения двух изображений при помощи сравнения их гистограмм: с использованием L_1 и χ^2 . Постройте два списка названий изображений из папки Corel: первый список должен быть отсортирован по возрастанию расстояния по L_1 от изображения TN_28008.jpg, второй – по возрастанию расстояния по χ^2 от изображения TN_28008.jpg. Сохраните полученные списки в текстовые файлы (одна строка – одно название файла-изображения, в первой строке самое близкое к запросу изображение согласно соответствующей функции расстояния).
- 2.2. **(15 баллов)** Реализуйте функцию сравнения изображений с использованием банка фильтров Габора. Выбор параметров для построения банка фильтров (число ориентаций и масштабов) остается на ваше усмотрение. Отсортируйте пары изображений текстур Бродаца <http://www.ux.uis.no/~tranden/brodatz.html> в порядке убывания их подобия по текстуре друг на друга.

- 2.3. (15 баллов) Реализуйте функцию построения сигнатуры по изображению с контуром объекта и построения вектора признаков по нормализованным коэффициентам разложения сигнатуры в ряд Фурье. Для каждой пары изображений с контурами листьев (изображения в папках *e1-*) вычислить расстояние по построенным признакам, отсортировать пары в порядке возрастания расстояния. Ссылка на коллекцию изображений: http://www.imageprocessingplace.com/downloads_V3/root_downloads/image_databases/leaf_shape_database/leaf_shapes_downloads.htm