

0.1. Ханьков И.Г. Линейный мультипороговый метод Оцу

Среди задач компьютерного зрения выделяется задача сегментации изображений из оттенков серого. Одна из групп методов ее решения — это методы кластерного анализа. Среди них простейшим методом является метод Оцу [1]. Он за один проход по всему множеству разделяет пиксели на два класса. Однако у его обобщения — мультипорогового метода Оцу [2] — вычислительная сложность возрастает экспоненциально. Увеличение числа порогов приводит к увеличению количества вложенных циклов расчета. Актуальным представляется решение проблемы экспоненциального роста вычислительной сложности при кластеризации методом Оцу на всевозможное количество порогов.

В настоящей работе предлагается решение данной проблемы за счет использования инвариантов: суммарной яркости изображения и общего числа пикселей, которые остаются постоянными относительно операции кластеризации: 1) суммарные яркости любых разбиений равны; 2) суммарная яркость каждого отдельного разбиения представляет суперпозицию яркостей всех кластеров в разбиении; 3) общее число пикселей постоянно; 4) общее число пикселей любого разбиения представляет собой суперпозицию пикселей всех кластеров в разбиении.

В предлагаемой модификации метода Оцу упорядоченные кластеры пикселей объединены в множества. За проход по набору множеств мощность одного из них уменьшается, но увеличивается количество таких множеств в наборе. Множества характеризуются своими значениями суммарной яркости и количества пикселей. За проход по набору множеств рассматривается все кластеры пикселей. За определением очередного порога и разделением одного из множеств в наборе следует операция коррекции, переопределяющая принадлежность всех известных по исходному изображению конечных кластеров (яркостей исходного изображения) к найденным средним яркостям к данному шагу последовательностей разбиений. После коррекции определяются новые средние и новые кластеры, по которым генерируется кусочно-постоянное разбиение, записываемое на устройство хранения данных.

На входе программы, реализующей линейный мультипороговый метод Оцу, сформируется изображение из оттенков серого. На выходе программы — серия разбиений на кластеры пикселей от 1 до $N_{\text{кл}}$ всего числа кластеров в исходном изображении. Область допустимых значений $N_{\text{кл}} \in [1, 256]$.

Работа выполнена при финансовой поддержки Министерства науки и высшего образования Российской Федерации (соглашение № FSRF-2023-0003).

Научный руководитель — к.т.н. Харинов М. В.

Список литературы

- [1] OTSU N. A threshold selection method from gray-level histograms // IEEE Trans. Sys., Man., Cyber.: Journal. 1979. Vol. 9. P. 62–66.
- [2] LIAO P.-S., CHEN T.-S., CHUNG P.-C. A Ffast algorithm for multilevel thresholding // J. Inf. Sci. Eng. 2001. Vol. 17. P. 713–727.