

Лабораторная работа №8. Бинаризация полутоновых изображений.

Грибчук Даниил

28 сентября 2020 г.

Описание алгоритма

Пусть у нас имеется изображение в полутонах с двумерным массивом яркостей пикселей $pixels$. Тогда для бинаризации надо заменить яркость пикселей по следующему правилу:

$$pixels_{i,j} = \begin{cases} 0, & \text{if } pixels_{i,j} \leq threshold \\ 255, & \text{if } pixels_{i,j} > threshold \end{cases}$$

Теперь осталось подобрать оптимальное значение $threshold$. Для этого я использовал метод Оцу. Суть метода Оцу заключается в том, чтобы выставить порог между классами таким образом, чтобы каждый из них был как можно более «плотным». Для этого надо минимизировать внутриклассовую дисперсию, которая определяется как взвешенная сумма дисперсий двух классов:

$$\sigma_w^2 = w_1\sigma_1^2 + w_2\sigma_2^2$$

Здесь w_1 и w_2 — вероятности первого и второго классов соответственно.

Минимизация внутриклассовой дисперсии эквивалентна максимизации межклассовой дисперсии, которая равна:

$$\sigma_b^2 = w_1w_2(a_1 - a_2)$$

Здесь a_1 и a_2 — средние арифметические значения для каждого из классов.

Теперь запишем **итоговый алгоритм**:

- Строим гистограмму изображения.
- Поддерживаем две переменных $best_threshold$ и max_sigma лучший порог и максимальная межклассовая дисперсия. Изначально они 0.
- Перебираем порог $threshold$ от 0 до 255 и считаем межклассовую дисперсию $sigma$, если она больше максимальной, то меняем $best_threshold$ на $threshold$ и max_sigma на $sigma$.
- Если пиксель имеет яркость $\leq threshold$, то меняем его яркость на 0, иначе на 255.

Ссылка на реализацию

Пример работы



Изображение в полутонах



Бинарное изображение