

# АДАПТИВНЫЙ ВЫБОР ЗНАЧИМЫХ ТЕКСТУРНЫХ ПРИЗНАКОВ ДЛЯ СЕГМЕНТАЦИИ ИЗОБРАЖЕНИЯ.

Н.В. Янова, С.С. Плеханов, Д.В. Юрин.

Московский физико-технический институт

ФГУП НПП «ОПТЭКС»

Текстурные признаки являются важной составляющей алгоритмов сегментации и классификации изображений [1]. Наиболее широко используются признаки на основе матриц совместного распределения яркостей (матриц смежности) [1,2].

Предлагается алгоритм вычисления вышеупомянутых признаков с представлением матрицы смежности в виде двоичного дерева, ключ которого составляется путем суммирования двух величин. Первая из них есть интенсивность одного из смежных пикселей, а вторая - интенсивность второго пикселя сдвинутая влево побитово на количество разрядов, соответствующее числу градаций интенсивности для исходного изображения. Значение счетчика представляет непосредственно значение матрицы смежности. Алгоритм обеспечивает высокое быстродействие и требует мало памяти.

Ниже приведены некоторые простейшие текстурные признаки, на основе матрицы смежности, всего же на сегодняшний день их разработано более двух десятков [1,2]

$$Entropy = -\sum_{ij} p_{ij} \log p_{ij}, Homogeneity = \sum_{ij} \frac{P_{ij}}{1+(i-j)^2}, \text{ где } p_{ij} = \frac{N_{ij}}{N_0}, N_0 = \sum_{i=1}^M \sum_{j=1}^M N_{ij},$$

где  $N_{ij}$  - количество пар точек яркостью  $i$  и  $j$  на расстоянии  $d$  в направлении  $\theta$  в пределах рассматриваемой области,  $M$ - количество градаций яркости,  $N_0$  - приблизительно равно числу точек изображения в рассматриваемой области.

Для большинства естественных изображений лишь небольшой набор признаков является информативным, причем он различен для каждого исследуемого изображения. Поэтому возникает задача адаптивного выбора наиболее информативных признаков. В задачах типа сегментации абсолютное значение признака не важно, существенно то, что оно разное для соседних объектов и образует ярко выраженную границу. Пусть  $I_i(x,y)$  - яркость точки  $(x,y)$  изображения  $i$ -го текстурного признака, построенного по одному исходному изображению. Создадим набор новых изображений  $J_i(x,y)$  [2]:

$$J_i = \sum_j A_{ij} I_j, \Lambda_{ij} = \langle (J_i - \langle J_i \rangle)(J_j - \langle J_j \rangle) \rangle, C_{ij} = \langle (I_i - \langle I_i \rangle)(I_j - \langle I_j \rangle) \rangle.$$

Потребуем, чтобы ковариационная матрица  $\Lambda$  была диагональной, тогда задача нахождения матрицы  $A$  сводится к задаче на собственные векторы:  $\Lambda = ACA^T$ . Дисперсия по изображению  $J_i(x,y)$  есть  $D(J_i) = \Lambda_{ii} = \lambda_i$  - собственные значения матрицы  $A$ . Т.к. яркости  $I_i$  и  $J_i$  принимают дискретные значения в диапазоне  $[0, I_{\max}]$ , то изображения, для которых  $\lambda_i < \max_i \{\lambda_i\} / I_{\max}$  не содержат информации, и могут быть отброшены.

В настоящей работе исследовалась эффективность использования полученных значимых текстурных признаков для сегментации изображений.

## Список литературы:

1. Niels Haering and Niels da Vitoria Lobo. A Framework for Designing Event Detectors. University of Central Florida Technical Report CS-TR-99-01. January, 1999
2. У.Прэтт. Цифровая обработка изображений: Пер с англ. -М.:Мир,1982. 790 стр. в 2 т.