

РЕЛЕЕВСКИЙ ДЕТЕКТОР ГРАНИЦ ТЕКСТУРНЫХ ОБЪЕКТОВ.

С.С. Плеханов, М. В. Минченков, Д.В. Юрин.

Московский физико-технический институт.

ФГУП НПП «ОПТЭКС»

Сегментация с учетом текстурных характеристик объекта является перспективным направлением в разработке алгоритмов сегментации и классификации. Предлагаемый детектор границ основан на Релеевском критерии различимости двух областей [1] и является его обобщением для текстурных объектов.

Алгоритм из [1] состоит в следующем. Все изображение сканируется круглой рамкой, она делится по диаметру по различным направлениям θ , для каждого θ по обеим половинкам считаются средняя яркость $B_{\theta 1}$, $B_{\theta 2}$ и ее дисперсия $D_{\theta 1}$, $D_{\theta 2}$, значение R (1) заносится на R -изображение в координатах соответствующих центру рамки.

$$R = \max_{\theta} \left\{ \frac{1}{1 + Q_{\theta}} \right\}, \text{ где } Q_{\theta} = \frac{2 \cdot \min \left\{ \sqrt{D_{1,\theta}}, \sqrt{D_{2,\theta}} \right\}}{|B_{1,\theta} - B_{2,\theta}|} \quad (1)$$

Среди множества известных текстурных признаков, признаки, основанные на матрице совместного распределения яркостей (матрице смежности) [2,3] легко вычисляются для области произвольной формы, могут быть вычислены быстро с помощью бинарных деревьев и допускают рекурсивное вычисление при смещении области в плоскости изображения. Эти признаки могут быть представлены в виде:

$$Feature = \sum_{ij} X_{i,j} p_{ij} \text{ , где } p_{ij} = \frac{N_{ij}}{N_0}, N_0 = \sum_{i=1}^M \sum_{j=1}^M N_{ij}, \quad (2)$$

где N_{ij} - количество пар точек яркостью i и j находящихся друг от друга на расстоянии d в направлении ϕ в пределах рассматриваемой области, M - количество градаций яркости, N_0 -количество возможных пар точек в пределах области, приблизительно равное числу точек изображения в рассматриваемой области. X_{ij} - выражение, определяющее признак, так, например, для энтропии $X_{ij} = -\log p_{ij}$, для энергии $X_{ij} = p_{ij}$, а для однородности $X_{ij} = 1/1 + (i - j)^2$ [2]. Величины p_{ij} в (2) могут быть интерпретированы как вероятности, тогда, формула для признака приобретает смысл среднего значения величины X_{ij} . Поэтому, по аналогии, определяя дисперсию величины X_{ij} (3), средние и дисперсии можно подставить в (1).

$$B = \langle X_{ij} \rangle = \sum_{ij} X_{i,j} p_{ij}, \quad D = \langle (X_{ij} - B)^2 \rangle = \sum_{ij} (X_{ij} - B)^2 p_{ij} \quad (3)$$

Реализован алгоритм (1)-(3) для различных текстурных признаков и продемонстрирована возможность выделения с его помощью границ объектов, имеющих разную структуру. Приведены результаты текстурной сегментации изображений с использованием предложенного детектора и алгоритма [1].

Список литературы:

1. Минченков М.В. Юрин Д.В. Многостадийный алгоритм сегментации изображений. В сб. «Современные проблемы фундаментальных и прикладных наук», тезисы докладов на XLIII научной конференции МФТИ, часть V, Москва-Долгопрудный, 24 ноября- 9 декабря 2000 г., С.59.
2. Robert M. Haralick, K. Shanmugam, Its'Nak Dinstein, "Textural Features for Image Classification", IEEE TRANSACTIONS ON SYSTEMS, MAN AND CYBERNETICS, Vol. SMC-3, No. 6, November 1973, pp. 610-621.