

АЛГОРИТМ ПОДЧЕРКИВАНИЯ ДЕТАЛЕЙ ИЗОБРАЖЕНИЯ НА БАЗЕ РЕЛЕЕВСКОГО ДЕТЕКТОРА ГРАНИЦ ПЛОЩАДНЫХ ОБЪЕКТОВ.

М.В. Минченков, Д.В. Юрин.

Московский Физико-Технический Институт

ФГУП НПП «ОПТЭКС»

Задача улучшения визуального восприятия цифровых изображений издавна привлекает особое внимание. Недостатком большинства алгоритмов подчёркивания деталей изображений [1] является подъём как полезной информации, так и шумовой составляющей. Рассмотрим алгоритм статистического дифференцирования [1]:

$$G(j,k) = [F(j,k) - \bar{F}(j,k)] \left[\frac{A\sigma_d}{A\sigma(j,k) + \sigma_d} \right] + [\alpha m_d + (1-\alpha)\bar{F}(j,k)]. \quad (1)$$

здесь m_d, σ_d - желаемые среднее значение и среднеквадратичное отклонение, A - коэффициент усиления, α - число в диапазоне (0,1), $F(j,k), \bar{F}(j,k)$ и $\sigma(j,k)$ - исходное значение яркости в точке, ее среднее значение и стандартное отклонение, подсчитанные по некоторой окрестности. Видно, что этот фильтр стремится увеличить размах яркостей деталей изображения там, где он мал не более чем в A раз, и уменьшить до уровня σ_d , там, где он велик. При наличии на изображении границы двух слабо контрастных объектов, скачок яркости на ней будет усилен. Однако в пределах объекта примерно постоянной яркости его фактура тоже будет усилена. В частности, при наличии шума (например погрешностей, вносимых оцифровкой), его уровень может подняться в A раз, что затрудняет визуальный анализ изображения.

Предлагаемый подход построен на основе релеевского детектора границ площадных объектов [2,3], строящего по исходному изображению новое R-изображение следующим образом. Все изображение сканируется круглым окном, оно 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.

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

Величина R может интерпретироваться как вероятность наличия в точке границы двух объектов. При этом обнаруживаются лишь границы объектов, больших по своим размерам, чем размер окна, по которому считаются статистические величины D_i, B_i .

Увеличение высокочастотной составляющей изображения на величину, пропорциональную (2) позволяет поднимать контраст лишь в окрестности границ крупных объектов, что приводит к выделению и подчеркиванию слабо заметных границ крупных объектов, но не поднимает контраста в текстурных и шумовых областях. Поэтому предлагается следующая модификация алгоритма (1):

$$G(j,k) = [F(j,k) - \bar{F}(j,k)] [C + A * R(j,k)] + [\alpha m_d + (1-\alpha)\bar{F}(j,k)] \quad (3)$$

Здесь $R(j,k)$ определяется с помощью (2), A и C - коэффициенты усиления, остальные величины те же, что и в формуле (1).

Литература

1. У. Прэтт. Цифровая обработка изображений: Пер с англ. -М.:Мир,1982. 790 С. в 2 т.
2. Минченков М.В., Юрин Д.В. Сегментация изображений на основе релеевского детектора границ двумерных объектов. //Успехи современной электроники, (в печати).