

Яровой Н. И., аспирант  
Научный руководитель Гадзиковский В. И., доц., канд. техн. наук

## АДАПТИВНАЯ МЕДИАННАЯ ФИЛЬТРАЦИЯ

В данной работе рассматриваются операции, осуществляемые в пространственной области над отсчетами цифрового изображения (пикселями) с целью повышения качества этого изображения. А именно класс операций, относящийся к методу нелинейной медианной фильтрации.

Этот метод наиболее эффективен, если шум на изображении имеет импульсный характер и представляет собой ограниченный набор пиковых значений на фоне нулей. Медианный фильтр реализуется как процедура локальной обработки скользящим окном различной формы (маской), которое включает нечетное число отсчетов изображения, и заключается в том, что для каждого положения окна попавшие в него отсчеты упорядочиваются по возрастанию (убыванию) значений. Средний отсчет в этом списке называется медианой рассматриваемой группы из  $N$  отсчетов. Эта медиана заменяет центральный отсчет в окне для обработанного сигнала. В результате применения медианного фильтра наклонные участки и резкие перепады значений яркости на изображениях не изменяются. Это очень полезное свойство именно для изображений, на которых, как известно, контуры несут основную информацию. В то же время импульсные помехи, протяженность которых составляет менее половины окна, будут подавлены.

Медианная фильтрация имеет и свои недостатки. В частности, экспериментально установлено, что у данного метода относительно слабая эффективность при фильтрации так называемого флуктуационного шума. Кроме того, при увеличении размера маски происходит размытие контуров изображения и, как следствие, снижение четкости изображения.

Указанные недостатки метода можно уменьшить до минимума, если воспользоваться медианной фильтрацией с динамическим размером маски (адаптивной медианной фильтрацией).

Принцип вычисления центрального отсчета при локальной обработке изображения скользящим окном остается все тот же. Эта медиана из набора упорядоченных отсчетов, попавших в окно (маску), а размер скользящего окна (маски) динамический и зависит от яркости соседних пикселей.

Введем пороговый коэффициент отклонения яркости  $S_{\text{порог}} \in [0, 1]$ . Величины отклонения яркости соседних пикселей  $A(r, n, m)$ , попавших в окно размером  $n \cdot m$ , относительно яркости центрального отсчета  $A(r)$  запишутся в виде

$$S_{nm}(r) = \left| \frac{A(r, n, m) - A(r)}{A(r)} \right|. \quad (1.1)$$

Тогда критерий, согласно которому необходимо увеличивать размер маски с центральным отсчетом  $r$ , будет иметь вид

$$\max[S_{nm}(r)] < S_{порог}. \quad (1.2)$$

Следует отметить, что маску необходимо увеличивать до тех пор, пока выражение (1.2) истинно.

На основе описанного алгоритма была разработана компьютерная программа, подтвердившая на практике преимущества адаптивной медианной фильтрации.

В заключение необходимо отметить, что при использовании адаптивной медианной фильтрации, как и для медианной фильтрации с фиксированным размером окна (маски), можно применять каскадную обработку одним и тем же фильтром, добиваясь при этом «стабилизации» изображения.