Высокоточное скалирование контрастных изображений  
Кирьянов Григорий, Ратков Виктор  
ПФМЛ №239

При скалировании (уменьшении разрешения) изображений классическими алгоритмами, на границах двух различных цветов появляется множество пикселей, цвет которых сильно изменился, что делает уменьшенное изображение неточным и «грязным». Особенно этот эффект заметен в высококонтрастных изображениях, так как на них границы цветов всегда выделены и хорошо видны.

Мы создали алгоритм, который позволяет оптимально уменьшать разрешение контрастных изображений с сохранением четкости границ одноцветных областей.

Алгоритм состоит из 2 частей. В первой части на изображении выделяются границы областей цветов и определяются те из них, которые попадут на итоговое изображение. Во второй части контуры сжимаются и на области, ограниченные ими, обратно накладывается цвет.

Часть 1:

Сначала сделаем изображение черно-белым и применим к нему гауссово размытие, чтобы избавиться от шума на нем.

Дальше применяется алгоритм Кенни, который позволяет получить необработанные границы.

Во-первых, найдем градиент в каждой точке изображения: сначала с помощью оператора Собеля (он выглядит как , но для более точного определения округлых линий мы использовали его модификацию ) определим градиент вдоль горизонтальной и вертикальной оси, и затем определим модуль и угол наклона градиента, как и . Теперь из-за вероятно размытых границ значение градиента велико в большой области вокруг реальных границ, причем при удалении от них, модуль градиента уменьшается. Тогда для каждой клетки проверим, является ли она локальным максимумом среди ее самой и 2 соседей (в направлении градиента и в противоположном направлении), и, если является, добавим в ответ.

Теперь у нас есть сетка достаточно узких линий, и для каждого пикселя этих линий известна величина градиента в нем. Для определения, какие линии достаточно яркие для добавления в ответ, а какие нет, используем известный метод двойного каскадирования: определим две границы – верхнюю и нижнюю, все пиксели, градиент в которых выше верхней границы, возьмем в ответ; ниже нижней границы – не возьмем. Для пикселей, градиент в которых находится между границами,