

В. В. Бондаренко, А. В. Ветлов (Самара, СамГУ). **Метод сжатия без потерь на основе выделения контуров для медицинских изображений.**

Во многих областях, в частности в медицине, использование методов сжатия изображений с потерями недопустимо. Следует отметить некоторый дефицит методов сжатия изображений без потерь. Наиболее распространенным алгоритмом указанной категории является *lossless JPEG* [1], характеристики которого далеки от идеальных. Вместе с тем, проблема сжатия медицинских изображений (в частности, результатов лучевой диагностики) на практике является весьма актуальной.

В работе предлагается метод сжатия изображений без потерь, основанный на идее выделения контуров когерентных областей исходного изображения. Идея когерентности является центральной идеей сжатия изображений [2]. Однако, случаи использования похожих методов представления областей их контурами авторам не известны.

Согласно предлагаемому методу, исходное изображение разбивается на области (в т. ч. вложенные), состоящие из точек, цвета которых связаны некоторой зависимостью (например, совпадают). В сжатом файле кодируются только контуры этих областей и вид зависимости между их внутренними точками.

В простейшем случае метод сводится к (рекурсивному) поиску контуров монотонно закрашенных областей. Контур области может быть задан координатами опорной точки и последовательностью четырехбитовых значений, кодирующих приращения координат. Цвет каждой области задается только один раз. Для декомпрессии изображения следует выполнить префиксный обход в глубину для каждого хранимого дерева областей.

Для указанного случая, теоретические оценки наибольшего $k_{\max}$ и наименьшего $k_{\min}$ коэффициентов сжатия определяются соответственно соотношениями (1) и (2).

$$k_{\max} \simeq \frac{d_{pix} \cdot p}{4}, \quad (1)$$

где d_{pix} — число байтов на кодирование одного пиксела исходного растра; p — периметр сжимаемого изображения.

$$k_{\min} = \frac{d_{pix}}{d_{pix} + d_x + d_y}, \quad (2)$$

где d_{pix} — число байтов на кодирование одного пиксела исходного растра; $d_x + d_y$ — число байтов на кодирование координат опорной точки.

Для разработки специализированных алгоритмов сжатия, ориентированных на конкретные классы изображений, могут применяться следующие пути:

- RLE-кодирование [3] цепочек битов, представляющих контур;
- использование относительных координат опорных точек вложенных областей;
- вычисление координат областей декодером вместо их хранения;
- хранение только использованных цветов палитры и ее переиндексирование (для изображений с палитрой);
- отыскание областей, цвета точек которых связаны линейными и иными соотношениями (для полутоновых изображений);
- комбинирование внутри одного файла областей с разным способом представления зависимости между пикселями (для гибридных полутоновых изображений на монотонном фоне, например для цифровой маммографии).

Таким образом, предложенный в работе метод сжатия изображений без потерь на основе выделения контуров является перспективным направлением дальнейших исследований, имеющим важное практическое приложение в современной медицине.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Сэломон Д.* Сжатие данных, изображений и звука. М.: Техносфера, 2006, 368 с.
2. *Ватолин Д., Ратушняк А., Смирнов М., Юкин В.* Методы сжатия данных. Устройство архиваторов, сжатие изображений и видео. М.: ДИАЛОГ-МИФИ, 2002, 384 с.
3. *Миано Дж.* Форматы и алгоритмы сжатия изображений в действии. М.: Изд-во Триумф, 2003, 336 с.