

Пример выполнения практической работы №5 по курсу «Основы мультимедиа» на тему «Сжатие растровой графики»

Задание

Дано:

- символ (табл. 1) — ‘я’,
- метод обхода растровой плоскости — решётками размером 3×3.

Необходимо:

1. Построить растровое битональное изображение заданного символа размером 6×6 пикселей. С использованием заданного метода обхода растровой плоскости получить последовательность элементов растрового массива.

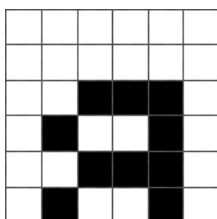
2. Сжать полученную последовательность методом RLE1 (битовый уровень), вычислить коэффициент сжатия.

3. Сжать полученную последовательность методом LZW, вычислить коэффициент сжатия.

4. Сделать выводы об эффективности применения использованных алгоритмов для сжатия данного изображения.

Решение:

1. Изобразим букву ‘я’ в сетке пикселей 6×6:



Последовательность обхода плоскости решётками размером 3×3, начиная с левого верхнего угла:

1	5	9	2	6	10
13	17	21	14	18	22
25	29	33	26	30	34
3	7	11	4	8	12
15	19	23	16	20	24
27	31	35	28	32	36

Белые пикселей будем кодировать битом 1, чёрные — 0.

Запишем полученную последовательность элементов одномерного растрового

массива: 1111 1100 1111 1110 1110 1101 1011 1000 0111 (36 элементов по 1 биту). Длина исходной последовательности $V_{исх} = 36$ бит.

2. Сожмём полученную последовательность методом RLE1 (битовый уровень). Примем, что последовательность всегда начинается с белого пикселя. На выходе алгоритма получим набор счётчиков: 6, 2, 7, 1, 3, 1, 2, 1, 2, 1, 3, 4, 3. Максимальное значение счётчика — 7, соответственно, длина кода — 3 бита. Всего после сжатия имеем 13 элементов по 3 бита. Длина обработанной последовательности $V_{сж} = 13 \cdot 3 = 39$ бит. Коэффициент сжатия:

$$K = \frac{V_{исх}}{V_{сж}} = \frac{36}{39} \approx 0,92.$$

Коэффициент сжатия $K < 1$, следовательно, алгоритм RLE1 в данном случае оказался неэффективен.

2. Сожмём исходную последовательность методом LZW. Для удобства перепишем исходную последовательность, обозначив белый пиксель символом 'б', а чёрный — 'ч': бббб ббчч бббб бббч бббч ббчб бчбб бччч чббб <eos>.

Заполним таблицу пошаговой обработки алгоритмом LZW. Обозначения: w — текущая фраза, k — очередной символ. Статическая часть словаря: 'ч' = 0, 'б' = 1.

Шаг	w	k	wk	в словарь	на выход
0		б	б		
1	б	б	бб	бб = 2	1
2	б	б	бб		
3	бб	б	ббб	ббб = 3	2
4	б	б	бб		
5	бб	б	ббб		
6	ббб	ч	бббч	бббч = 4	3
7	ч	ч	чч	чч = 5	0
8	ч	б	чб	чб = 6	0
9	б	б	бб		
10	бб	б	ббб		
11	ббб	б	бббб	бббб = 7	3
12	б	б	бб		
13	бб	б	ббб		
14	ббб	б	бббб		
15	бббб	ч	ббббч	ббббч = 8	7
16	ч	б	чб		
17	чб	б	чбб	чбб = 9	6
18	б	б	бб		
19	бб	ч	ббч	ббч = 10	2

20	ч	б	чб		
21	чб	б	чбб		
22	чбб	ч	чббч	чббч = 11	9
23	ч	б	чб		
24	чб	б	чбб		
25	чбб	ч	чббч		
26	чббч	б	чббчб	чббчб = 12	11
27	б	б	бб		
28	бб	б	ббб		
29	ббб	ч	бббч	бббч = 13	3
30	ч	ч	чч		
31	чч	ч	ччч	ччч = 14	5
32	ч	ч	чч		
33	чч	б	ччб	ччб = 15	5
34	б	б	бб		
35	бб	б	ббб		
36	ббб	<eos>	ббб<eos>		3

Таким образом, на выходе получена следующая последовательность кодов: 1, 2, 3, 0, 0, 3, 7, 6, 2, 9, 11, 3, 5, 5, 3 (15 элементов). Максимальный код в словаре — 15, соответственно, длина кода — 4 бита. Информационный объем выходной последовательности $V_{сж} = 15 \cdot 4 = 60$ бит. Коэффициент сжатия:

$$K = \frac{V_{исх}}{V_{сж}} = \frac{36}{60} = 0,6.$$

Коэффициент сжатия $K < 1$, следовательно, алгоритм LZW в данном случае оказался даже менее эффективным, чем RLE1.

4. Оба использованных в данной работе алгоритма сжатия — RLE1 и LZW — оказались неэффективными. Это вызвано малым размером исходной последовательности и большим количеством разрывов в ней.