

# ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ СИСТЕМЫ ЦВЕТОПРЕДСТАВЛЕНИЯ ИЗОБРАЖЕНИЯ НА ХАРАКТЕРИСТИКИ КОЭФФИЦИЕНТОВ ПРЕОБРАЗОВАНИЯ

Ковлига И.М., Шерешевский Д.И., Мишуровский М.Н., Тишин А.Ю., Фартуков А.М.

ООО «Юник Ай Сиз»

Сжатие растровых изображений является актуальной задачей благодаря стремительному развитию средств коммуникации, при котором необходимо передавать большие объемы видео информации.

Перевод изображений в некоторую систему цветопредставления позволяет достигать заметных степеней сжатия. Рассмотрим метод дифференциальной импульсно-кодовой модуляции. При этом из исходного набора данных  $\{x_j\}$  формируют «разностную» последовательность  $\{d_j\}=\{x_j - x_{j-1}\}$ . Учитывая, что в последовательности  $\{d_j\}$  соседние элементы имеют менее сильную корреляцию, чем в исходном наборе, ее можно более эффективно сжать статистическими методами. Чем меньшее количество бит требуется для представления каждого из элементов  $\{d_j\}$ , тем эффективнее статистическое сжатие.

Рассмотрим 3 системы цветопредставления:

Обычная система RGB;

Система цветопредставления YUV1, получающаяся из RGB по формулам:

$$Y = \left[ \frac{R + 2G + B}{4} \right]; U = B - G; V = R - G$$

Система цветопредставления YCbCr, получающаяся из RGB по формулам:

$$Y = \left[ 0.299R + 0.587G + 0.114B + 0.5 \right]$$

$$Cb = \left[ -0.16875R - 0.33126G + 0.5B + 0.5 \right]$$

$$Cr = \left[ 0.5R - 0.41869G - 0.08131B + 0.5 \right]$$

В системе цветопредставления 2 возможен обратный переход к системе RGB без потерь информации, при обратном преобразовании из системы 3 происходят некоторые потери информации (так как хранится целочисленная информация).

Применим эти системы цветопредставления и проанализируем результаты, используя в качестве теста полноцветное изображение 800 на 600 точек (портрет).

Кол-во значащ. бит	0	1	2-3	4-7	8-15	16-31	32-63	65-127	>127
R	79300	122896	126339	82071	42678	21016	4902	798	0
G	78253	132101	136142	73286	38024	16442	4812	926	14
B	71053	123180	132143	80755	47988	19001	4990	878	12
Итого, %	15,88	26,26	27,40	16,40	8,94	3,92	1,02	0,18	0
Y	81288	131760	130784	74062	40470	16409	4419	802	6
U	81757	142843	157795	74502	20249	2814	40	0	0
V	85919	145375	152822	69180	23240	3429	34	1	0
Итого, %	17,29	19,25	30,65	15,12	5,83	1,57	0,31	0,06	0
Y	81244	131668	131649	73732	39569	16844	4479	811	4
Cb	141189	191374	109641	32583	5104	108	0	0	1
Cr	152363	194735	98519	29597	4706	79	0	0	1
Итого, %	26,77	36,98	24,27	9,71	3,53	1,22	0,32	0,06	0

В столбцах таблицы записано количество элементов с заданным числом значащих бит для каждой компоненты изображения в данной цветовой системе. Всего в изображении 480,000 элементов. Из таблицы видно, что для различных систем цветопредставления одного и того же изображения меняется распределение количества элементов с данным числом значащих бит требуемых для записи этого элемента изображения. Проведенные исследования показывают, что выбор системы цветопредставления играет немаловажную роль в схемах компрессии цифровых изображений, прямо влияя на характеристики информации, получаемой после проведения декоррелирующего преобразования, которая впоследствии подвергается статистическому кодированию.



**RESEARCH INFLUENCE COLOR SYSTEM OF IMAGES FOR CHARACTERISTICS OF CONVERSION COEFFICIENTS**

Kovliga I., Shereshevsky D., Mishurovsky M., Tishin A., Fartukov A.

LLC "Unique IC's"

Compression of raster pictures is the actual task due to prompt development of resources of the communications at which it is necessary to transfer the big sizes of video information. Translation of images in some color system allows to achieve noticeable degrees of compression. We shall consider a method of differential pulse code modulation. Thus the difference sequence  $\{d_j\} = \{x_j - x_{j-1}\}$  is formed from the initial data set  $\{x_j\}$ . Taking into account, that in a sequence  $\{d_j\}$  adjacent samples have less strong correlation, than in the initial set, it can be compressed by statistical methods more effectively. The smaller amount of bits is required for representation of each of samples  $\{d_j\}$ , the statistical compression is more effective.

Let's consider 3 color systems:

Usual RGB system;

Color system YUV1 which is turning out from RGB in the following way:

$$Y_1 = \left\lfloor \frac{R + 2G + B}{4} \right\rfloor; U_1 = B - G; V_1 = R - G$$

Color system YCbCr which is turning out from RGB in the following way:

$$Y = \lfloor 0.299R + 0.587G + 0.114B + 0.5 \rfloor$$

$$Cb = \lfloor -0.16875R - 0.33126G + 0.5B + 0.5 \rfloor; Cr = \lfloor 0.5R - 0.41869G - 0.08131B + 0.5 \rfloor.$$

In color system 2 is possible lossless back transformation to RGB system, at back transformation from 3 system there are some losses of the information (as the integer information is stored). Let's apply these color systems and we shall analyze results, using as the initial material test the image 800 on 600 pixels (portrait).

Quantity signific. bits	0	1	2-3	4-7	8-15	16-31	32-63	65-127	>127
R	79300	122896	126339	82071	42678	21016	4902	798	0
G	78253	132101	136142	73286	38024	16442	4812	926	14
B	71053	123180	132143	80755	47988	19001	4990	878	12
Total, %	15,88	26,26	27,40	16,40	8,94	3,92	1,02	0,18	0
Y	81288	131760	130784	74062	40470	16409	4419	802	6
U	81757	142843	157795	74502	20249	2814	40	0	0
V	85919	145375	152822	69180	23240	3429	34	1	0
Total, %	17,29	19,25	30,65	15,12	5,83	1,57	0,31	0,06	0
Y	81244	131668	131649	73732	39569	16844	4479	811	4
Cb	141189	191374	109641	32583	5104	108	0	0	1
Cr	152363	194735	98519	29597	4706	79	0	0	1
Total, %	26,77	36,98	24,27	9,71	3,53	1,22	0,32	0,06	0

In table columns the amount of samples with the given number of significant bits for each component of the image in the given color system is written. In total in the image of 480,000 samples. From the table it is visible, that for various color systems of the same image allocation of amount of samples with the given number of significant bits required for pixel storage varies. The carried out researches show, that choice of color system plays an important role in schemes of compression of digital images, directly influencing on characteristics of the information received after implementation decorrelating conversion which subsequently is exposed to statistical coding.