

METHOD OF THE TRANSFORMED IMAGES COMPRESSION ON BASIS OF TRANSFORMANT BIT PLANES CODING

Krasnorutskiy A.A., Demedetskiy A.O.
Kharkov National University of Radioelectronics
14, Lenina Str., Kharkov, 61166, Ukraine
Ph.: (050) 3038971, e-mail: barannik_v_v@mail.ru

Abstract — The present paper concerns the grounds of binary description of transformant compression technology within the framework of the non-weight position coding of unidimensional lengths sequences of binary areas series. Possibilities are shown in relation to reduction of volume of transformant presentation as a result of exposure of spatial limitations on the sequences of series lengths of binary elements. Forming of terms of the effective use of the non-weight position coding is expounded for processing of arrays of series lengths of binary elements of transformant binary description.

МЕТОД КОМПРЕССИИ ТРАНСФОРМИРОВАННЫХ ИЗОБРАЖЕНИЙ НА ОСНОВЕ КОДИРОВАНИЯ БИТОВЫХ ПЛОСКОСТЕЙ ТРАНСФОРМАНТ

Красноруцкий А. А., Демедетский А. О.
Харьковский национальный университет радиоэлектроники
пр. Ленина, 14, Харьков, 61166, Украина
тел.: (050) 3038971, e-mail: barannik_v_v@mail.ru

Аннотация — Приводится обоснование технологии сжатия бинарного описания трансформант в рамках неравновесного позиционного кодирования последовательностей одномерных длин серий двоичных областей. Показываются возможности относительно сокращения объема на представление трансформанты в результате выявления пространственных ограничений на последовательностях длин серий двоичных элементов. Излагается формирование условий эффективного использования неравновесного позиционного кодирования для обработки массивов длин серий двоичных элементов бинарного описания трансформант.

I. Введение

Современные системы сжатия видеоданных, базирующиеся в основном на использовании JPEG ориентированных технологий. Для кодирования трансформант в JPEG технологиях используются два базовых подхода. Первый подход базируется на обработке компонентной структуры трансформанты. Второй осуществляет кодирование для её битовой структуры

Технология кодирования битового представления трансформанты, по отношению к компонентной обработки обладает потенциалом для снижения битового потока и времени обработки трансформант в условиях заданного качества реконструкции изображений для различной степени их насыщенности мелкими объектами. [1].

Поэтому, целью исследования является разработка методов кодирования бинарного представления трансформированных изображений, для снижения их битовой скорости с заданным качеством реконструкции с использованием средств телекоммуникации, для этого требуется получить систему кодообразующих выражений обеспечивающую минимизацию битовой скорости, при заданной сложности алгоритмизации, и качества реконструируемых изображений.

II. Основная часть

Обосновано, что процесс сжатия трансформанты, базируется на трёх составляющих. Первый этап заключается в бинаризации трансформанты путём формирования двоичного куба на базе дискретных значений коэффициентов базисных функций. На втором этапе, формирование структурированного описания битового представления трансформанты предлагается организовывать выявление линейных

размеров двоичных объектов бинарных серий. В результате такой обработки всех битовых плоскостей формируется массив бинарных серий. На третьем этапе предлагается кодировать полученные массивы, на базе формирования полиадических кодов. Для такого представления размеры двоичных областей учитываются в результате выявления длин двоичных серий, а позиции областей – на основе зависимости весовых коэффициентов длин серий от их позиции в битовом представлении. Значит данное кодирование может интерпретироваться как позиционно структурно весовое кодирование.

Однако предложенный подход кодирования имеет ряд недостатков, влияющих на наличие избыточности, что приводит к повышению битовой скорости сжатого представления трансформанты.

Первый недостаток заключается в ограничении значения максимально-допустимой длины кодового слова, в этом случае образуется значительное количество равномерных кодов для чисел равномерной и ограниченной длины. В результате чего структурная избыточность сокращается не полностью. Решение данного недостатка возможно за счёт формирования единого кода для расширенного позиционно структурно весового числа.

Это обеспечит сокращение битовой скорости компактно-представленного сегмента изображения в среднем на (20...50) % в зависимости от их степени насыщенности и уровня внесенных искажений.

Второй недостаток обусловлен тем что: выявление бинарной серии ограничено пределами отдельных битовых плоскостей. Это приводит к наличию структурной избыточности. Для устранения недостатка необходимо отказаться от принципа построения позиционных чисел равномерной длины.

Третий недостаток обусловлен формированием кодового слова, длина которого не должна превышать максимально допустимое количество разрядов. Однако для прикладных областей существует необходимость формировать кодовое слово с заранее заданной длиной. Выход заключается в создании механизма увеличения длины кода, за счет повышения длины позиционного числа. Единый код должен формироваться для неравномерных по длине позиционных чисел.

Четвертый недостаток состоит в том что, длина кодового слова и их количество определяется на основе вектора оснований элементов позиционных чисел, и является заранее не известной на приемной стороне. Откуда можно заключить, что правильное (безошибочное) определение границ кодовых конструкций сжатого представления сегментов зависит от безошибочности выявления размеров и начальных позиций кодовых конструкций всех предшествующих сегментов. Для повышения помехоустойчивости кодовых конструкций сжатого представления сегментов изображений без использования дополнительных корректирующих кодов, требуется обеспечить режим кодообразования, когда длина кодовых слов будет равномерной для всех сегментов [2].

Для устранения недостатков предлагается использовать рекуррентное реверсное кодирование расширенных позиционно структурно-весовых чисел переменной длины. Суть которого заключается в добавлении старшего элемента позиционного числа, при наличии информации о количестве и основаниях только ранее обработанных элементов.

Если считать, что последний элемент позиционного числа будет первым, а каждый добавляемый элемент рассматривается как младший элемент относительно еще необработанных, то данное выражение будет интерпретироваться как реверсное позиционно структурно весовое кодирование. Реверсное кодирование можно представить в виде диаграммы на рисунке 1.

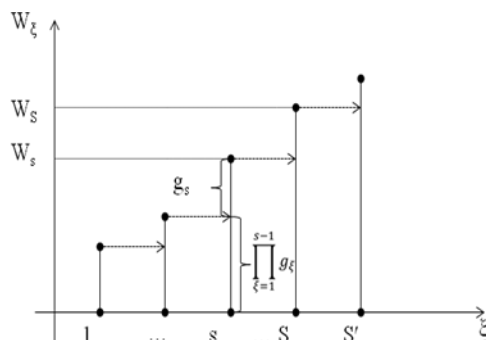


Рис.1. Диаграмма определения длины расширенного ПСВ числа.

Fig. 1. Diagram of the extended PSW number length determination

Анализ диаграммы на рисунке 1 показывает, что вычисление весового коэффициента для текущего элемента позиционного числа осуществляется путем умножения весового коэффициента предыдущего элемента на его основание. Это позволяет снять ограничения на максимальную длину бинарной серии и формировать код для расширенного позиционного числа без априорной информации о его длине и значениях весовых коэффициентов старших элементов [3];

Длина позиционного числа выбирается из условия при котором количество разрядов на представление максимально возможного значения его кода не превышает заданную длину кодового слова, а условие выбора длины расширенного позиционного числа, так чтобы исключить переполнение кодового слова заданной длины $v(s)_{\max} + v(\Delta S)_{\max} > V_{ic}$. На каждом шаге обработки требуется проверять условие на допустимость добавления очередного элемента к текущему позиционному числу. Такая обработка сводится к выполнению системы выражений:

$$D = \begin{cases} D+1, \rightarrow [\sum_{\xi=1}^D \log_2 g_{\xi} + \log_2 g_{S'}] + 1 \leq V_{ic}; \\ D=S', \rightarrow [\sum_{\xi=1}^D \log_2 g_{\xi} + \log_2 g_{S'}] + 1 > V_{ic}, \end{cases}$$

III. Заключение

Таким образом, разработано рекуррентное реверсное расширенное позиционно структурно-весовое кодирование, обеспечивающее формирование кодового значения для числа переменной длины в условиях когда: длина кодового слова задана и исключаются ситуации переполнения кодового слова. Это позволяет снизить битовую скорость за счет устранения количества кодовой избыточности, и исключить неконтролируемые потери информации.

IV. References

- [1] Olifer V.G., Olifer N.A. *Komp'yuternye seti. Principy, tehnologii, protokoly: Uchebnik dlja vuzov* [Computer networks. Principles, technologies, protocols: Textbook for high schools]. Saint-Petersburg, Piter, 2006. 958 p.
- [2] Gonzales R.C., Woods R.E. *Digital image processing*. New Jersey, Prentice Inc. Upper Saddle River, 2002. 779 p.
- [3] Barannik V.V., Poljakov V.P. *Kodirovanie transformirovannyh izobrazhenij v infokommunikacionnyh sistemah* [Coding of transformed images at info-communication systems]. Xar'kiv, HUPS, 2010. 212 p.