

УДК 629.391

МЕТОД ДЕКОДУВАННЯ ВЕКТОРА МАСШТАБОВАНИХ КОМПОНЕНТ ТРАНСФОРМАНТИ

В. М. Кривонос

Харківський університет повітряних сил імені Івана Кожедуба

k.v.n-26@mail.ru

Розроблено метод реконструкції вектора масштабованих компонент трансформанти. Відображено послідовність та спосіб декодування основних структурних параметрів вектора масштабованих компонент. Використано декодування по довжині серії і по максимальному динамічному діапазону. Зроблено висновок, що отримання останньої компоненти вектора масштабованих компонент здійснюється на основі інформації про перші дві структурні складові.

Ключові слова: реконструкція вектора масштабованих компонент, декодування структурних параметрів вектору масштабованих компонент.

The method of reconstruction of a vector scaling a component transformant is developed. The sequence and a way of decoding of the key structural parameters of a vector scaling a component is described. Decoding is used on length of series and on a maximal dynamic range. A conclusion is done, that receipt of the last components the vector of scaling a component is carried out on the basis of information about the first two structural constituents.

Keywords: Reconstruction of a vector scaling a component, decoding of structural parameters of vector of scaling components.

Вступ

У сучасному інформаційному світі до інформаційних ресурсів висуваються високі вимоги, спрямовані на забезпечення їх безпеки. Проблема безпеки інформації полягає в забезпеченні її цілісності і своєчасної доступності. У зв'язку з цим актуальність питань забезпечення цілісності і доступності до ресурсів відеоінформації є пріоритетним напрямом науково-прикладних досліджень. Треба враховувати, що доступність залежить від оперативної обробки і доставки відеоданих [1; 2].

У рамках цього, розроблено новий метод стискування трансформанти [3], особливість якого полягає в тому, що після лінеаризації (переведення матриці в лінійний вектор) у сформованому одновимірному векторі Y_m компонент на початку, отримуємо низькочастотну компоненту y_1 . Після чого з компонент, що залишилися, пропонується створити два вектори. Перший вектор значущих компонент Y_{m-1} складається зі значущих компонент розгорнутої трансформанти. Другий вектор масштабованих компонент G_{m-1} (рис. 1).

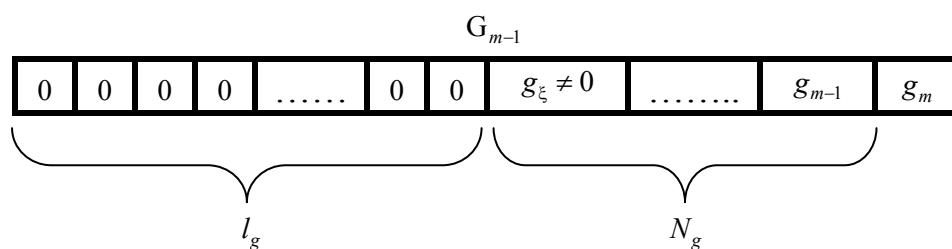


Рис. 1. Структура вектора масштабованих компонент

Компоненти цього вектора визначають кількість повторів значень значущих компонент, тобто задають їх масштаб у частотному просторі

$$Y_m = \{DC; Y_{m-1}; G_{m-1}\},$$

де DC — низькочастотна компонента вектора Y_m .

У процесі стиснення перша низькочастотна значуща компонента y_1 у векторі компонент Y_m та інші компоненти кодується по-різному.

Це дає можливість:

– знизити динамічний діапазон компонент вектора Y_{m-1} ;

– врахувати закономірності для DC коефіцієнтів сусідніх трансформант, а саме, їх кореляцію.

Але для забезпечення своєчасного і достовірного отримання інформації необхідно розробити і зворотний процес, а саме метод відновлення.

Мета дослідження — розроблення методу реконструкції вектора масштабованих компонент

трансформанти для забезпечення цілісності відеоінформаційного ресурсу.

Реконструкція вектора масштабованих компонент трансформанти. У сформованій ко-

довій конструкції t -го сегменту трансформанти розглянемо процес відновлення вектора масштабованих компонент G_{m-1} (рис. 2).

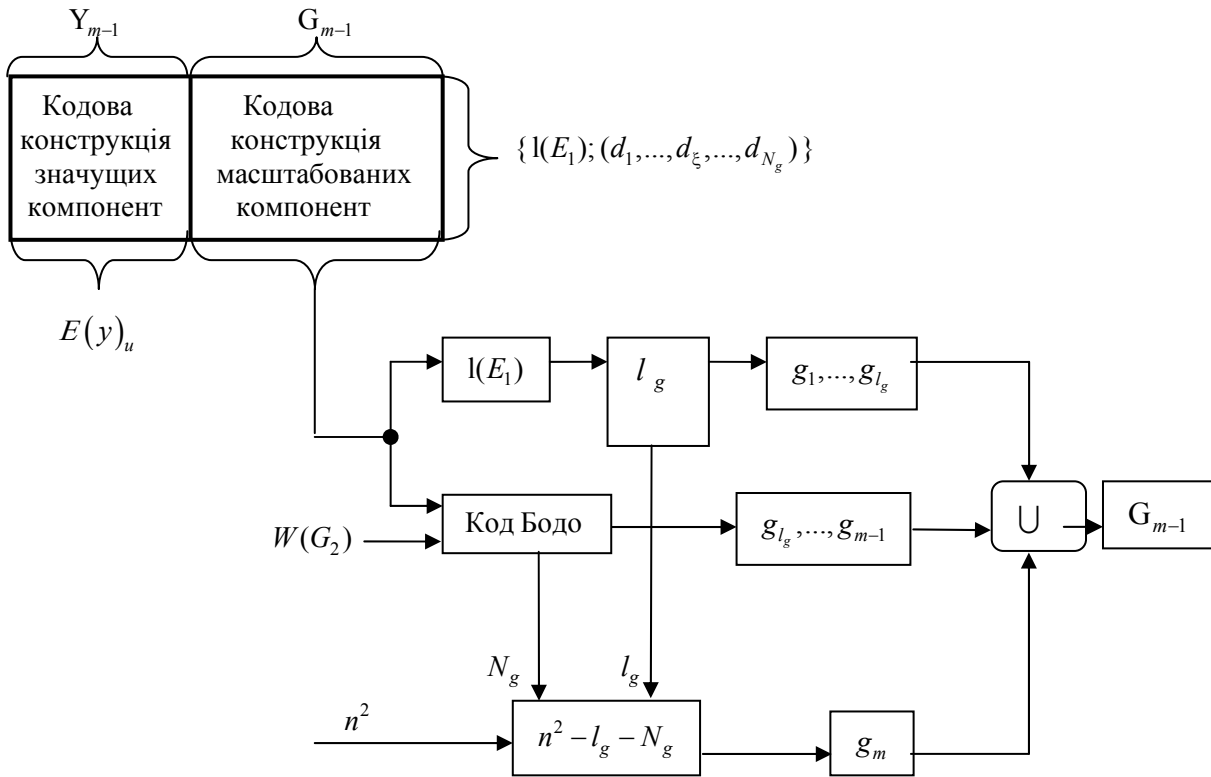


Рис. 2. Структура компонент у векторі G_{m-1}

На рис. 2 — $l(E_1)$ — довжина першої частини коду вектора G_{m-1} , що містить інформацію про довжину початкової серії нулів; g_1, \dots, g_{l_g} — серія перших нульових елементів у векторі G_{m-1} ; g_{l_g}, \dots, g_{m-1} — послідовність компонент, другої структурної складової вектора G_{m-1} ; $W(G_2)$ — максимальний динамічний діапазон компонент другої структурної складової у векторі G_{m-1} ; N_g — кількість компонент трансформанти, які слідують після першої серії нулів l_g ; l_g — довжина першої серії нулів у векторі масштабованих компонент; g_m — остання компонента вектора G_{m-1} ; n — лінійний розмір трансформанти; \cup — складання вектора масштабованих компонент G_{m-1} .

Відповідно до процесу стискування, метод реконструкції пропонується формувати з трьох етапів.

Перший етап

Розглянемо декодування коду початкової серії нулів у векторі масштабованих компонент. Код

довжини серії l_g представляється кодовою конструкцією $[l_g]_2$. Ця кодова конструкція містить інформацію про її довжину. Відповідно позиювання кодового слова визначається на основі величини $l(E_1)$. Тоді, знаючи довжину кодового слова $l(E_1)$, забезпечується можливість безпомилково одержати значення довжини серії l_g . Це досягається в результаті зчитування десяткового числа в двійковому записі $[l_g]_2$, тобто

$$[l_g]_2 \xrightarrow{l(E_1)} l_g$$

або

$$l_g = \sum_{\xi=1}^{l(E_1)-1} \alpha_{\xi} \cdot 2^{\xi};$$

$$[l_g]_2 = \{\alpha_1, \dots, \alpha_{\xi}, \dots, \alpha_{l(E_1)}\},$$

де α_{ξ} — двійковий елемент послідовності $[l_g]_2$; ξ — індекс двійкового елемента в $[l_g]_2$.

Це дозволяє отримати першу складову вектора масштабованих компонент, а саме:

$$g_j = 0, \quad j = \overline{1, l_g},$$

$$E_1 = \{g_1, \dots, g_j, \dots, g_{l_g}\}.$$

Таким чином розроблено спосіб відновлення першої серії нульових компонент вектора масштабованих компонент на основі декодування двійкового коду її довжини.

Другий етап

Здійснюється відновлення реконструкції другої структурної складової E_2 вектора масштабованих компонент трансформанти.

Для цього потрібна службова інформація про максимальне значення динамічного діапазону послідовності $\{g_{l_g}, \dots, g_{m-1}\}$ (рис. 2).

Оскільки простий код Бодо є рівномірним, то визначення позиції компонент другої складової здійснюється за таким правилом (рис. 3).

$$P_1(E_2) = l(E_1) + 1;$$

$$P_2(E_2) = l(E_1) + 1 + d_1;$$

$$P_\xi(E_2) = P_{\xi-1}(E_2) + d_1,$$

де P_1, P_2, P_ξ — позиція компонент другої структурної складової вектора G_{m-1} ; $l(E_1)$ — довжина першої частини коду вектора G_{m-1} ; d_1 — ціла кількість біт, необхідних для представлення компоненти другої структурної складової вектора G_{m-1} кодом Бодо.

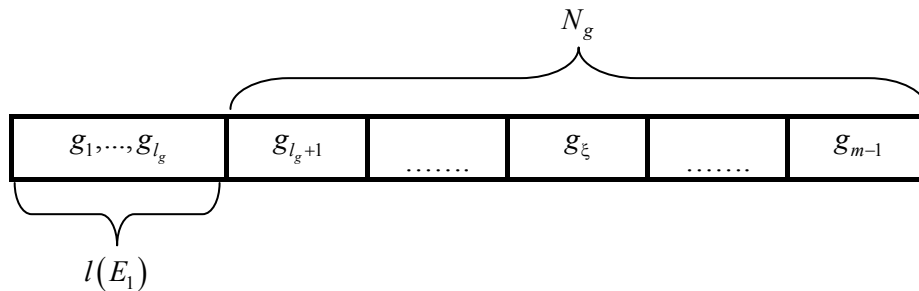


Рис. 3. Структурна схема складових l_g та N_g у векторі G_{m-1}

Після визначення позиції першого і кінцевого біта коду для елементів другої структурної складової здійснюється відновлення відповідного значення

$$g_\xi = \sum_{\alpha=1}^{d_1-1} \alpha_\xi \cdot 2^\xi, \quad \xi = \overline{l_g + 1, m - 1}.$$

Кількість відновлених компонент другої структурної складової вектора масштабованих компонент визначається на основі відомої довжини серії вектора значущих компонент

$$N_g = m - 1 - l_g.$$

Третій етап

Структурний параметр g_m вектора масштабованих компонент G_{m-1} — це довжина останньої серії елементів, що мають нульові значення.

Параметр g_m вектора масштабованих компонент G_{m-1} на приймальній стороні визначається на основі перших двох структурних складових вектора G_{m-1} . Для цього використовується така умова: $\sum_{\xi=1}^{m-1} g_\xi = l_g + N_g$.

З урахуванням цього величина g_m обчислюється за формулою

$$g_m = n^2 - l_g - N_g,$$

де n — лінійний розмір трансформанти.

Отже, знаючи розмір трансформанти і кількість компонент двох структурних параметрів l_g , N_g вектора масштабованих компонент G_{m-1} , кодувати третю складову g_m немає необхідності (рис. 4).

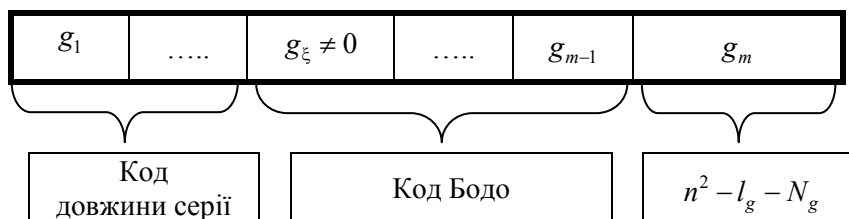


Рис.4. Структурна схема складових вектору G_{m-1}

Отже, підведемо підсумки:

– відновлення вектора масштабованих компонент G_{m-1} полягає в декодуванні двох структурних параметрів l_g , Ng ;

– компонента g_m у векторі G_{m-1} , не кодується, а доповнює вектор масштабованих компонент до повного розміру трансформанти.

Висновки

Розроблено метод реконструкції вектора масштабованих компонент трансформанти.

Метод ґрунтується на декодуванні ключових двох структурних складових і складається з таких етапів:

1) відновлення початкової серії нулів вектора масштабованих компонент виконується на основі декодування коду довжини серії;

2) відновлення другої структурної складової, а саме послідовності розташованої між початко-

вою серією нулів і останньою компонентою вектору масштабованих компонент, проводяться в результаті декодування коду Бода, з використанням інформації про максимальний динамічний діапазон.

3) отримання останньої компоненти вектора масштабованих компонент здійснюється на основі інформації про перші дві структурні складові.

ЛІТЕРАТУРА

1. Сэломон Д. Сжатие данных, изображений и звука / Д. Сэломон. — М. : Техносфера, 2004. — 368 с.

2. Gonzales R. C. Digital image processing / R. C. Gonzales, R. E. Woods. — Prentice Inc. Upper Saddle River, New Jersey, 2002. — 779 p.

3. Баранник В. В. Метод компактного представления вектора масштабирующих компонент трансформант / В. В. Баранник, В. Н. Кривонос // Сучасна спеціальна техніка, №3. — 2012. — С. 12—20.

Стаття надійшла до редакції 11.07.012.