

Lyubov Ryabova, Assistant Professor, Department of information security of the National Aviation University.

Подгорный Евгений Иванович, доцент Национального авиационного университета.

E-mail: ubanau@ukr.net

Подгорний Євгеній Іванович, доцент Національного авіаційного університету.

Evgeniy Podgorny, Associate Professor, National Aviation University.

Мацуева Карина Андреевна, аспирант кафедры компьютеризованных систем управления Национального авиационного университета.

E-mail: kamatsueva@gmail.com

Мацуєва Карина Андріївна, аспірант кафедри комп'ютеризованих систем управління Національного авіаційного університету.

Karyna Matsueva, postgraduate, Department of Computerized Control Systems, National Aviation University.

УДК 621.327:681.5

МЕТОД КОДИРОВАНИЯ ДИНАМИЧЕСКИХ ИЗОБРАЖЕНИЙ СТАЦИОНАРНОГО ФОНА В ИНФОКОММУНИКАЦИОННЫХ СИСТЕМАХ

Владимир Баранник, Альберт Леках, Борис Остроумов

С целью повышения производительности инфокоммуникационных систем необходимо совершенствовать технологии сжатия динамических изображений. Поэтому обоснованы основные принципы построения метода сжатия динамических изображений стационарного фона в инфокоммуникационных системах на основе формирования дифференциально-представленного кадра. Для выявления динамической составляющей излагаются условия использования пороговой фильтрации дифференциально-представленного кадра. Разработана технология разбиения дифференциально-представленного кадра на составляющие: динамическую составляющую, двоичную маску стационарного фона и матрицу знаков. Рассмотрена технология обработки динамической составляющей, проводимая на основе одномерного позиционного кодирования с адаптивным выбором основания. Изложены основные этапы способа обработки двоичной маски дифференциально-представленного кадра, осуществляемая на основе кодирования по мощности двух алфавитов длин двоичных серий. Построена технология кодирования матрицы знаков, реализуемая на базе кодирования по мощности алфавита с учетом структурного подобия с матрицей двоичной маски. Показано, что разработанные методы кодирования обеспечивают потенциальные возможности для сокращения объема и дополнительного увеличения степени сжатия динамических изображений стационарного фона, что в целом приводит к сокращению времени на их обработку в инфокоммуникационных системах.

Ключевые слова: *дифференциально-представленный кадр, код мощности алфавита, двоичная маска предсказанного кадра, динамическая составляющая, стационарный фон.*

Введение. В рамках повышения безопасности управления железнодорожным (ЖД) транспортом актуальным является совершенствование технологий объективного контроля. В этой связи расширяется использование видеoinформационных средств видеоконтроля [1-3]. С одной стороны это позволяет повысить качество мониторинга. С другой стороны такое направление сопровождается рядом трудностей. Наиболее проблематичный аспект состоит в ограниченной пропускной способности инфокоммуникационных систем. В связи с чем, передача больших объемов видеоданных сопровождается временными задержками. Для повышения производительности инфокоммуникационных систем необходимо применять методы обработки (кодирования) изображений. Это позволит уменьшить

объем данных, которые передаются по каналам связи. Однако существующие технологии компрессии видеопотока не обеспечивают требуемой степени сжатия в условиях повышенной разрешающей способности видеопотока и высоких требований относительно достоверности получаемой информации. Все это усложняется условиями проведения мониторинга железнодорожного транспорта, а именно ростом скоростей ЖД составов. Отсюда дополнительно необходимо повышать частоту кадров. В результате растет нагрузка на каналы связи. Поэтому необходимо совершенствовать технологии сжатия динамических изображений. Вариант такого развития заключается в учете особенностей видеомониторинга на транспорте. Здесь предлагается учитывать то, что видеопоток формируется в

условиях стационарного фона. В этом случае для соседних кадров будет характерно наличие больших областей стационарного фона [4, 5].

Значит необходимо разработать технологию кодирования динамических изображений с учетом наличия областей стационарного фона на основе формирования дифференциально-представленных кадров. Отсюда, *цель исследований статьи* заключается в разработке метода кодирования динамических изображений стационарного фона в инфокоммуникационных системах.

Разработка метода компрессии динамических изображений стационарного фона в инфокоммуникационных системах. Разрабатываемый метод предлагается строить на основе следующих этапов.

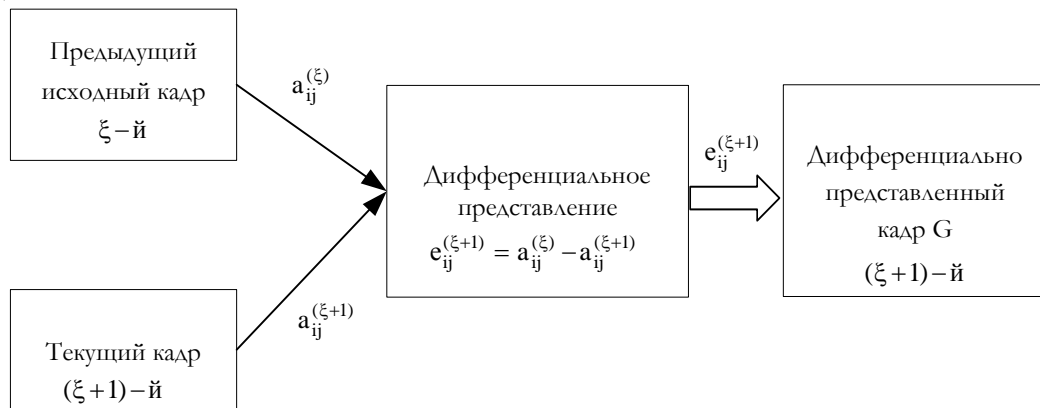


Рис. 1. Схема формирования дифференциально-представленного кадра

В связи с этим, элементы стационарного фона будут отличаться от нулевого значения. Поэтому для устранения данных флуктуаций и для подчеркивания стационарной составляющей фона дифференциально-представленного кадра, предлагается проводить его предварительную фильтрацию.

Второй этап фильтрация с порогом. Суть фильтрации заключается в выявлении элементов

Первый этап. Формирование дифференциально-представленного кадра в условиях стационарного формирования видеoinформации осуществляется по схеме, как показано на рис. 1.

Предыдущий кадр и текущий кадр образуют формат дифференциально-представленного кадра, который структурно состоит из двух составляющих, описывающих стационарный фон и динамические объекты (рис. 1). Однако формирование кадров проводится в условиях, когда:

1. Изменяется освещенность объектов.
2. Нарушаются условия фиксации видеокамер, т.е. происходит вибрация камеры.
3. Проявляются искажения в процессе преобразования аналогового источника в цифровой вид.

дифференциально-представленного кадра, которые содержат импульсивную помеху. Это позволит определить относится ли элемент к стационарной составляющей или к динамической составляющей. Для сокращения количества операций на обработку предлагается использовать скалярную пороговую фильтрацию. В этом случае выбирается порог ΔP (рис 2).

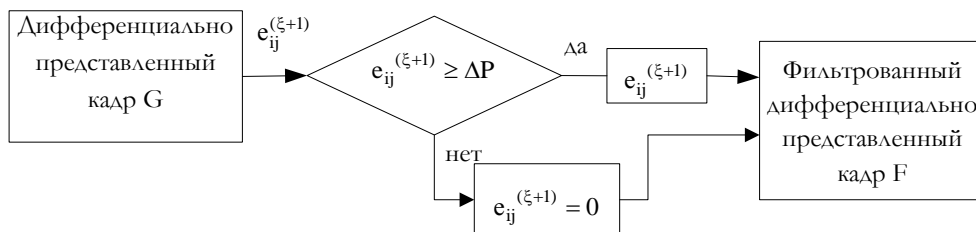


Рис. 2. Схема пороговой фильтрации дифференциально-представленного кадра

Скалярная пороговая фильтрация проводится по следующему правилу:

1. Каждый обрабатываемый элемент e_{ij} сравнивается с величиной порога ΔP . Если значение элемента меньше величины порога, т.е.

$$e_{ij} \leq \Delta P,$$

то данный элемент считается элементом стационарной составляющей

$$e_{ij} \in I_{ст}, \text{ и } e_{ij} = 0.$$

Наоборот, если значение элемента превышает величину порога

$$e_{ij} \geq \Delta P,$$

то данный элемент принадлежит динамической составляющей

$$e_{ij} \in I_{\text{дин}}.$$

В результате такой фильтрации структура дифференциально-представленного кадра будет состоять из двух составляющих:

1. Нулевые значения будут соответствовать элементам стационарного фона.

2. Значения элементов отличных от нуля будут принадлежать динамической составляющей.

Данная структура дифференциально-представленного кадра позволяет выделить из него динамическую и стационарную составляющие.

Третий этап состоит в формировании и обработке массивов динамической составляющей. Данный этап включает в себя следующие компоненты.

3.1. Распределение элементов динамической составляющей по массивам. Данная технология реализуется следующими действиями:

а) разбиение динамической составляющей на массивы с учетом наличия информации о количестве элементов динамической составляющей.

На процесс разбиения динамической составляющей на массивы D_u влияет максимальное значение d_{max} элемента динамической составляющей $I_{\text{дин}}$ и количество $n_{\text{дин}}$ столбцов. Это обусловлено тем, что код формируется не для отдельного элемента динамической составляющей, а для строки массива динамической составляющей. Поэтому на значения кода позиционного числа $N(u)_i$ и на длину его кодограммы L_i оказывает влияние адаптивное основание. Величина адаптивного основания выбирается в соответствии с величиной d_{max} и количеством элементов в позиционном числе, что определяется величиной $n_{\text{дин}}$. При этом допускается управление только величиной $n_{\text{дин}}$. Величина d_{max} определяется отдельно для каждого массива динамической составляющей.

б) определение размеров массивов D_u динамической составляющей. Такое действие включает в себя такие механизмы:

1) если длина допустимого кодового слова ограничена 64 битами, то в соответствии со свойствами позиционного кодирования длина строки массива динамической составляющей не должна превышать 8. С другой стороны в соответствии с требованием относительно выбора

размера массива динамической составляющей длина строки не должна быть меньше 4. Поэтому на первом этапе предлагается выбирать длину строки массивов динамической составляющей равную 6, т.е.

$$(n_{\text{дин}} = 6), \text{ если } n_{\text{дин}} \leq v_{\text{дин}},$$

где $v_{\text{дин}}$ – количество элементов в динамической составляющей.

Тогда суммарное количество строк динамической составляющей $m(\Sigma)_{\text{дин}}$ при учете знания величины $v_{\text{дин}}$ определяется по формуле:

$$m(\Sigma)_{\text{дин}} = \begin{cases} \left[\frac{v_{\text{дин}}}{n_{\text{дин}}} \right] + 1, & \text{если } v_{\text{дин}} - \left[\frac{v_{\text{дин}}}{n_{\text{дин}}} \right] m_{\text{дин}} \neq 0; \\ \frac{v_{\text{дин}}}{n_{\text{дин}}}, & \text{если } v_{\text{дин}} - \left[\frac{v_{\text{дин}}}{n_{\text{дин}}} \right] m_{\text{дин}} = 0, \end{cases} \quad (1)$$

где $\frac{v_{\text{дин}}}{n_{\text{дин}}}$ – количество строк динамической составляющей, на основе которых формируются

полные массивы; $v_{\text{дин}} - \left[\frac{v_{\text{дин}}}{n_{\text{дин}}} \right] m_{\text{дин}}$ – остаточное количество строк динамической составляющей, на основе которого нельзя сформировать полный массив;

2) суммарное количество строк разбивается на отдельные массивы. Здесь необходимо учитывать, что количество строк в массивах должно быть одинаковым. С другой стороны на выбор количества строк в массиве влияет условие сохранения однородности свойств в локальной области по динамическим диапазонам. Это позволит выбирать адаптивное основание позиционного числа наиболее адекватно содержанию локальной области. В связи с чем, предлагается количество строк в массиве выбирать равным $m_{\text{дин}} = 6$. Тогда количество $v_{\text{дин}}^{(\text{дин})}$ массивов, на которые разбивается вся динамическая составляющая, определяется по формуле:

$$v_{\text{дин}}^{(\text{дин})} = \left[\frac{m(\Sigma)_{\text{дин}}}{m_{\text{дин}}} \right].$$

в) заполнение массивов D_u динамической составляющей.

Для того чтобы сократить количество оснований позиционных чисел, выбираемых для каждого массива в отдельности, предлагается следующая процедура:

$$m(\Sigma)_{\text{дин}} - \left[\frac{m(\Sigma)_{\text{дин}}}{m_{\text{дин}}} \right] m_{\text{дин}} < 3 = \frac{m_{\text{дин}}}{2},$$

то последний полный массив заполняется оставшимися строками из неполного массива.

В противном случае, когда:

$$m(\Sigma)_{\text{дин}} - \left\lfloor \frac{m(\Sigma)_{\text{дин}}}{m_{\text{дин}}} \right\rfloor m_{\text{дин}} \geq 4 = \frac{m_{\text{дин}}}{2},$$

то формируется неполный массив.

В общем случае полный массив D_u динамической составляющей имеет вид:

$$D_u = \begin{pmatrix} d_{1,1} & d_{1,2} & \dots & d_{1,j} & \dots & d_{1,n_{\text{дин}}} \\ & & & & \dots & \\ d_{i,1} & d_{i,2} & \dots & d_{i,j} & \dots & d_{i,n_{\text{дин}}} \\ & & & & \dots & \\ d_{m_{\text{дин}},1} & d_{m_{\text{дин}},2} & \dots & d_{m_{\text{дин}},j} & \dots & d_{m_{\text{дин}},n_{\text{дин}}} \end{pmatrix},$$

где $d_{i,j}$ – $(i; j)$ -й элемент массива динамической составляющей; $m_{\text{дин}}, n_{\text{дин}}$ – соответственно количество строк и столбцов в массивах D_u .

Требуется заметить, что массив D_u может быть заполненный не полностью [2].

3.2. Обработка массивов динамической составляющей. Перед выбором величины $n_{\text{дин}}$ предлагается рассмотреть особенности позиционного кодирования с адаптивным выбором основания.

Первая особенность заключается в ограничении, накладываемом на длину кодограммы L_i , которое отводится под позиционное число $N(u)_i$. Выполнение этого ограничения необходимо для исключения потерь информации из-за нехватки разрядов для представления значения кода $N(u)_i$. Для этого величина максимально возможного числа, которое может храниться в кодограмме длиной L_i разрядов, не должна превышать величины динамического диапазона $D_{(N)}$ значений кодов позиционных чисел, т.е.:

$$2^{L_i} \geq D_{(N)},$$

где 2^{L_i} – максимально возможное число, которое может храниться в кодограмме длиной L_i бит. Динамический диапазон $D_{(N)}$ определяется как максимально возможное значение кода позиционных чисел $N(u)_i$ для заданного значения основания λ_u .

Вторая особенность вызвана тем, что значения кодов $N(u)_i$ формируются для позиционных

чисел равномерной длины $n_{\text{дин}}$. Это обусловлено тем, что позиционное число образуется на базе элементов отдельных строк массивов динамической составляющей. Поэтому значения кодов $N(u)_i$ будут принимать различные значения для разных строк. Отсюда для сокращения кодовой избыточности предлагается длину кодограммы L_i выбирать неравномерной, т.е.: $L_i = \text{VAR}$.

Для предложенной организации массивов D_u схема вычисления позиционных чисел для строк $D_{u,i} = \{d_{i,1}; d_{i,2}; \dots, d_{i,j}, \dots, d_{i,n_{\text{дин}}}\}$ этих массивов с учетом адаптивного выбора основания λ_u задается выражениями:

$$N(u)_i = \sum_{j=1}^{n_{\text{дин}}} d_{i,j} P_j; \quad P_j = \lambda_u^{(n_{\text{дин}}-j)};$$

$$\lambda_u = \max_{\substack{1 \leq j \leq n_{\text{дин}} \\ 1 \leq i \leq m_{\text{дин}}}} \{d; j\} + 1,$$

где: $N(u)_i$ – значение кода для i -го позиционного числа полученного для i -ой строки u -го массива динамической составляющей; P_j – весовой коэффициент j -го элемента позиционного числа; λ_u – основание u -го массива динамической составляющей.

Позиционные коды позволят компактно представить массивы динамической составляющей, если соответствующие максимальные значения λ_u имеют ограниченные значения, т.е.:

$$\lambda_u < d_{\text{max}}, \quad u = \overline{1, v_{\text{дин}}}.$$

Здесь d_{max} – максимальное числовое значение динамической составляющей

Таким образом, в результате предложенного кодирования массивы динамической составляющей заменяются последовательностью кодовых значений позиционных чисел с адаптивным основанием

$$\{N(u)_1, \dots, N(u)_i, \dots, N(u)_{m_{\text{дин}}}\}.$$

Структурно-функциональная схема обработки динамической составляющей приведена на рис. 3.

Четвертый этап состоит в построении и обработке двоичной маски дифференциально-представленного кадра. Информация о стационарной составляющей будет содержаться в элементах дифференциально-представленного кадра, принимающих нулевые значения. В связи с чем, формируется двоичная маска Q .

С учетом раздельной обработки и формирования двоичной маски дифференциально-представленный кадр разбивается на три составляющие: матрицу двоичной маски, матрицу указателей знаков и динамическую составляющую.

Формирование двоичной маски проводится по следующим принципам:

1) поскольку $q_{01} = 0$, где q_{01} – двоичный элемент, предшествующий первому элементу первой строки двоичной маски, то, если $q_{11} = 0$,

принимается, что $r_{i,1} = 2$. В противном случае $r_{i,1} = 1$;

2) допустим, что $r_{i,\varphi} = \gamma$. Тогда, если $q_{i,r(i/\varphi)+\gamma} = q_{i,r(i/\varphi)+\gamma+1}$, то длина серии увеличивается на единицу, $r_{i,\varphi} = \gamma + 1$. Наоборот, для $q_{i,r(i/\varphi)+\gamma} \neq q_{i,r(i/\varphi)+\gamma+1}$ формируется новая серия $r_{i,\varphi+1} = 1$.

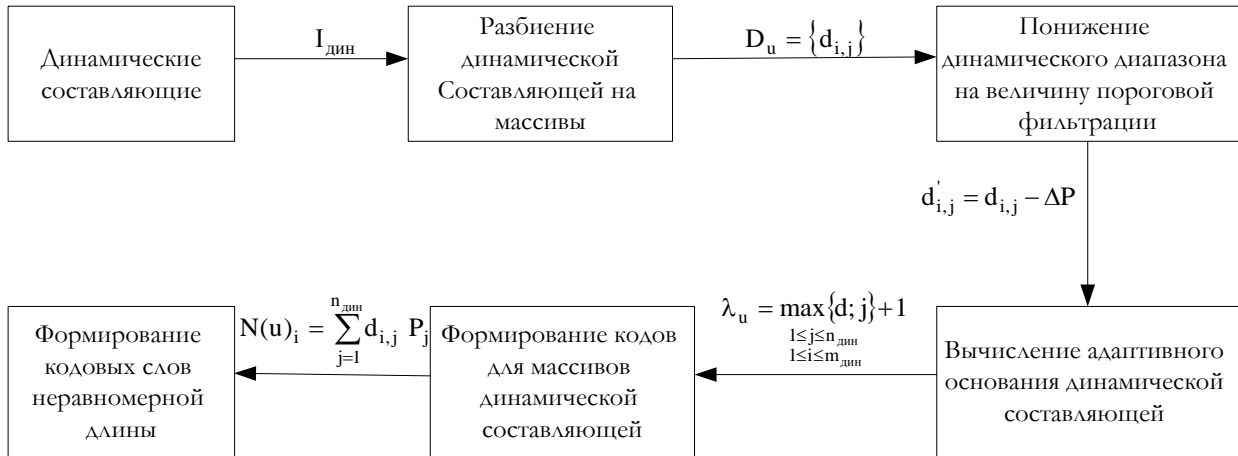


Рис. 3. Структурно-функциональная схема обработки динамической составляющей

Обработка двоичной маски дифференциально-представленного кадра осуществляется на основе следующих этапов:

1. Выявление последовательностей длин двоичных серий, что задается выражением

$$\Theta = \{r_1, \dots, r_\Phi\}.$$

2. Разбиение последовательности длин двоичных серий на подпоследовательности длин серий нулей и длин серий единиц т.е.

$$\Theta^{(0)} = \{r(0)_1, \dots, r(0)_{\Phi_0}\} \text{ и } \Theta^{(1)} = \{r(1)_1, \dots, r(1)_{\Phi_1}\}.$$

3. Определение максимальных длин двоичных серий для подпоследовательностей $\Theta^{(0)}$ и $\Theta^{(1)}$, что задается следующими формулами:

$$r(0)_{\max} = \max_{1 \leq i \leq \Phi} (r(0)_i); \quad r(1)_{\max} = \max_{1 \leq i \leq \Phi} (r(1)_i).$$

Данный этап обеспечивает формирование мощности для двух алфавитов, образуемых длинами серий нулевых и единичных элементов.

4. Формирование элементарного кода для последовательностей длин двоичных серий $\Theta^{(0)}$ и $\Theta^{(1)}$. Данный этап строится следующим образом:

$$L(r(0)) = [\log_2 r(0)_{\max}] + 1;$$

$$L(r(1)) = [\log_2 r(1)_{\max}] + 1.$$

5. Вычисление суммарного количества разрядов на представление длин серий нулей и единиц, что проводится с использованием таких соотношений:

$$L(r(0))_\Sigma = \Phi_0 \log_2 r(0)_{\max},$$

$$L(r(1))_\Sigma = \Phi_1 \log_2 r(1)_{\max}.$$

6. Построение кодовых конструкций сжатого представления матриц двоичной маски.

Для двухалфавитного кода мощности относительно длин двоичных серий двоичной маски дифференциального кадра обеспечивается сокращение первоначального объема. Степень сжатия оценивается по формуле:

$$\eta_m = \frac{m_m n_m}{\Phi_0 \log_2 r(0)_{\max} + \Phi_1 \log_2 r(1)_{\max}} = \frac{\sum_{i=1}^{\Phi} r_i}{\log_2 (r(0)_{\max}^{\Phi_0} \cdot r(1)_{\max}^{\Phi_1})}. \quad (2)$$

Пятый этап посвящен формированию и обработке матрицы указателей знаков. Элементы динамической составляющей могут иметь как положительные, так и отрицательные значения. Поэтому, для сокращения информации о знаках,

предлагается формировать матрицу указателей знаков [3].

Для указания на знак элемента динамической составляющей дифференциально-представленного кадра предлагается использовать двоичный указатель. В этом случае если элемент динамической составляющей будет положительным, то предлагается использовать нулевой указатель в матрице указателей знаков. Наоборот, если элемент динамической составляющей будет отрицательным, то используется единичный указатель в матрице указателей знаков. Это задается системой:

$$w_{ij} = \begin{cases} 0, \rightarrow q_{ij} > 0, \\ 1, \rightarrow q_{ij} < 0. \end{cases}$$

Здесь $W = \{w_{ij}\}$ – двоичный вектор указателей знаков.

Обработка матрицы указателей знаков проводится с учетом структурного подобия с матрицей двоичной маски и заключается в выполнении следующих этапов:

1. Выявление последовательности длин двоичных серий:

$$\Theta(h) = \{r(h)_1, \dots, r(h)_{\Phi(h)}\}.$$

2. Определение максимальной длины двоичной серии для последовательности $\Theta(h)$, т.е.

$$r(h)_{\max} = \max_{1 \leq i \leq \Phi(h)} (r(h)_i).$$

3. Формирование элементарного кода для последовательности длин двоичных серий $\Theta(h)$:

$$L(r(h)) = [\log_2 r(h)_{\max}] + 1.$$

4. Вычисление суммарного количества разрядов на представление всей последовательности длин двоичных серий $\Theta(h)$, а именно:

$$L(r(h))_{\Sigma} = \sum_{i=1}^{\Phi} L(r(h))_i.$$

5. Построение кодовых конструкций сжатого представления двоичного вектора указателей знаков динамической составляющей.

Таким образом, по изложенному материалу можно подытожить, что разработан метод кодирования дифференциальных кадров видеoinформационного потока, базирующийся на обработке динамической и стационарной составляющих с выделением двоичной маски указателей.

Выводы. 1. Разработан метод компрессии кадров видеoinформационного потока. Метод базируется на таких концептуальных составляющих:

1) выделение в дифференциальном кадре динамической и стационарной составляющих на базе формирования двоичной маски указателей;

2) построение матрицы знаков для сохранения информации о знаках элементов дифференциального кадра;

3) кодирование матрицы двоичной маски на основе двухалфавитного кода мощности. Это позволяет:

– учесть структурные особенности дифференциального кадра, а именно различную степень насыщенности динамических составляющих и большие размеры областей стационарного фона;

– сократить количество кодовой избыточности в результате адаптации выбора мощности алфавита к структуре двоичной маски. Объем двоичной маски дифференциально-представленного кадра, относительно одноалфавитного кода, снизится на 17%;

– снизить время на обработку в результате формирования поэлементных универсальных кодов;

4) кодирование динамической составляющей на основе сегментации по массивам с последующим кодированием по адаптивному выбранному основанию с учетом понижения динамического диапазона на величину порога фильтрации. Объем динамической составляющей снижается на 38%;

5) упаковки вектора знаков с учетом наличия структурного подобия с двоичной маской стационарного фона на основе одноалфавитного кода мощности.

2. Показано, что с увеличением коэффициента корреляции между смежными кадрами увеличивается степень сжатия двоичной маски дифференциально-представленного кадра. Количество разрядов на представление служебной информации в среднем сократится на 70% за счет:

Научная новизна представленных в статье результатов.

1. Получили дальнейшее развитие методы сжатия кадров в потоке изображений на основе дифференциального представления. Отличия от известных методов заключаются в том, что: формируется двоичная маска динамической и стационарной составляющих, которая кодируется на основе двухалфавитного кода мощности; сегментированная по массивам динамическая составляющая сжимается путем интегрированного кода с учетом порога фильтрации. Это позволяет

адаптировать процесс сжатия к условиям стационарного формирования видеoinформационного потока, сократить количество кодовой избыточности и сложность реализации процесса кодирования.

2. Впервые создан метод кодирования матрицы знаков на основе структурного подобия с двоичной маской путем формирования кодов мощности алфавита. Это обеспечивает сокращения объема на представление служебных данных.

ЛИТЕРАТУРА

- [1]. Аудиовизуальные системы связи и вещания: новые технологии третьего тысячелетия, задачи и проблемы внедрения в Украине / [О.В. Гофайзен, А.И. Ляхов, Н.К. Михалов и др.] // Праці УНДІРТ. – 2000. – № 3. – С. 3-40.
- [2]. Олифер В.Г. Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы: Учебник для вузов. / В.Г. Олифер, Н.А. Олифер. – СПб.: Питер, 2006. – 958 с.
- [3]. Баранник В.В. Кодирование трансформированных изображений в инфокоммуникационных системах / В.В. Баранник, В.П. Поляков – Х.: ХУПС, 2010. – 212 с.
- [4]. Леках А.А. Анализ информационных технологий обеспечения контроля за грузом и перевозками // Сучасна спеціальна техніка. – 2012. – №3 – С. 34 - 40.
- [5]. Леках А.А. Обоснование направления разработки технологии сжатия изображений в системе объективного контроля на железнодорожном транспорте// Сучасна спеціальна техніка. – 2012. – №4 – С. 23-29.

REFERENCES

- [1]. Audio-visual communications and broadcasting, new technologies of the third millennium, challenges and problems of implementation in Ukraine, O.V. Gofayzen, A.I. Lyhov. N.K. Mihalov, Pratsi UNDIRT., 2000., №3., P. 3-40.
- [2]. Olifer V.G. Computer networks. Principles, technologies, protocols: Textbook., V.G. Olifer, N.A. Olifer, SPb.: Piter, 2006, 958 p.
- [3]. Barannik V.V. Coding transformed images in the information and communication systems, V.V. Barannik, V.P. Polykov, K.:KAFU, 2010, 212p.
- [4]. Lekakh A.A. Analysis of information technology to ensure control over the cargo and transport, Modern special technique, 2012., № 3, P. 34 - 40.
- [5]. Lekakh A.A. Justification direction of development of image compression technology in the system of objective control of railway, Modern special technique., 2012., № 4, P. 23 - 29.

МЕТОД КОДУВАННЯ ДИНАМІЧНИХ ЗОБРАЖЕНЬ СТАЦІОНАРНОГО ФОНУ В ІНФОКОМУНІКАЦІЙНИХ СИСТЕМАХ

З метою підвищення продуктивності інфокомунікаційних систем необхідно удосконалювати технологію стиснення динамічних зображень. Тому обґрунтовані основні принципи побудови методу стиснення динамічних зображень стаціонарного фону в інфокомунікаційних системах на основі формування диференційно-представленого кадру. Для виявлення динамічної складової викладаються умови використання порогової фільтрації диференційно-представленого кадру. Розроблено технологію розбивки диференційно-представленого кадру на складові: динамічну складову, двійкову маску стаціонарного фону і матрицю знаків. Розглянуто технологію обробки динамічної складової, що проводиться на основі одновимірного позиційного кодування з адаптивним вибором підстави. Викладені основні етапи способу обробки двійкової маски диференційно-представленого кадру, яка здійснюється на основі кодування по потужності двох алфавітів довжин двійкових серій. Побудована технологія кодування матриці знаків, яка реалізована на базі кодування по потужності алфавіту з урахуванням структурної подоби з матрицею двійкової маски. Показано, що розроблені методи кодування забезпечують потенційні можливості для скорочення обсягу і додаткового збільшення ступеня стиснення динамічних зображень стаціонарного фону, що в цілому призводить до скорочення часу на їх обробку в інфокомунікаційних системах.

Ключові слова: диференційно-представлений кадр, код потужності алфавіту, двійкова маска передбаченого кадру, динамічна складова, стаціонарний фон.

ENCODING METHOD OF DINAMIK IMAGE STATIONARY BACKGROUND IN INFOCOMMUNICATION SYSTEM

In order to improve the performance of communication systems is necessary to improve the compression technology of dynamic images. Therefore justified the basic principles of a compression method of dynamic images of stationary background in information and communication systems on the basis of the formation of differential represented by the frame. In order to identify the dynamic component of the threshold set out the terms of use filtration differential represented the frame. The technology of splitting differentially represented on the frame components: the dynamic component, a binary mask stationary background and an array of characters. The technology of processing dynamic component, conducted on the basis of a one-dimensional position-encoding with adaptive selection of the base. The basic steps of the method of processing the binary mask differentially represented by the frame, carried out on the basis of coding capacity of the two lengths of the binary alphabet series. Constructed a matrix decoding technology signs, implemented on the basis of coding capacity alphabet with the structur-

al similarity with the matrix of the binary mask. It is shown that the developed coding methods provide the potential for further reduction in volume and increasing the compression of dynamic images stationary background, which generally leads to a reduction of processing time in information and communication systems.

Index Terms: differential presented frame, alphabet code of size, the binary mask of the predicted frame, the dynamic component, a stationary background.

Баранник Владимир Викторович, доктор технічних наук, професор, начальник кафедри, Харківський університету Воздушних Сил ім. І. Кожедуба.
E-mail: barannik_v_v@mail.ru.

Баранник Володимир Вікторович, доктор технічних наук, професор, начальник кафедри, Харківський університет Повітряних Сил ім. І. Кожедуба.

Barannik Vladimir, doctor of technical sciences, professor. Kharkov I. Kozhedub Air Force University. Head of the Department.

Леках Альберт Анатольевич, научный сотрудник, Харьковский университет Воздушных Сил им. И. Кожедуба.

E-mail: albertlekakh@mail.ru.

Леках Альберт Анатолійович, науковий співробітник, Харківський університет Повітряних Сил ім. І. Кожедуба.

Lekakh Albert, Scientist, Kharkov I. Kozhedub Air Force University.

Остроумов Борис Владимирович, Заслуженный машиностроитель Украины, кандидат технических наук, начальник научно-исследовательского отдела НТ СКБ «ПОЛИСВИТ» - ГНПП «Объединения Коммунар».

E-mail: barannik_v_v@mail.ru.

Остроумов Борис Володимирович, Заслуженный машинобудівника України, кандидата технічних наук, начальник науково-дослідного відділу НТ СКБ «ПОЛІСВИТ» - ДНВП «Об'єднання Комунар».

Ostroumov Boris, Deserved machine builder of Ukraine, candidate of engineering sciences. Chief of research department «POLISVIT» - «Association Communar».

УДК 004:339.138

АНАЛІЗ ТА ПРОТИДІЯ ЗАГРОЗАМ МАРКЕТИНГОВІЙ ПОЗИЦІЇ ПІДПРИЄМСТВА В ОНЛАЙН-СПІЛЬНОТАХ

Оксана Пелецишин

У роботі досліджено засоби моніторингу та аналізу інформаційного наповнення онлайн-спільнот, які дають змогу виявити у цьому середовищі спроби інформаційних атак на підприємство з боку його конкурентів чи зловмисників. Запропоновано способи організації в онлайн-спільнотах ефективної протидії загрозам маркетинговій позиції та іміджу підприємства. Сформульовано вимоги до поведінки маркетологів в онлайн-спільнотах, дотримання яких зменшує ризики компрометації підприємства через некваліфіковані дії персоналу та підвищує ефективність поширення маркетингової інформації стосовно діяльності підприємства та використання можливостей онлайн-спільнот для взаємодії зі споживачами продукції. Побудовано математичну модель для оптимального розподілу представників підприємства між сайтами тематичних онлайн-спільнот, яка враховує комунікаційну ефективність дій маркетологів та важливість онлайн-спільнот для вирішення маркетингових завдань.

Ключові слова: *загроза, протидія загрозам, онлайн-спільнота, маркетингові комунікації, ефективність комунікацій, модель розподілу ресурсів.*

Вступ. Онлайн-спільноти, завдяки своїй популярності серед інтернет-користувачів, є цінним інформаційним джерелом про реакцію соціуму на діяльність підприємства, активність конкурентів, стан галузі, а також середовищем комунікаційної взаємодії зі споживачами. Пасивне використання онлайн-спільнот у маркетингу полягає у моніторингу та аналізі тематичних дискусій та онлайн-спільнот, зокрема для виявлення проблем у функціонуванні підприємства та шляхів його покращання. Активне використання онлайн-

спільнот для поширення інформації про підприємство, здійснення підтримки дійсних та залучення нових споживачів його продукції передбачає безпосередню участь представників підприємства у житті онлайн-спільнот. Глибина аналізу та рівень активності маркетологів визначаються на етапі планування маркетингових дій в онлайн-спільнотах. При цьому слід враховувати можливі загрози іміджу та позиції підприємства, джерелом яких можуть бути як самі онлайн-середовища, так і діяльність підприємства в них.