

СИСТЕМИ ТА МЕТОДИ ОБРОБКИ ІНФОРМАЦІЇ

УДК 621.397.4

Бараннік Володимир Вікторович,

доктор технічних наук, професор, начальник кафедри
Харківського національного університету Повітряних Сил
імені Івана Кожедуба Міністерства оборони України, м. Харків, Україна
ORCID ID 0000-0002-2996-9523

Сорокун Антон Дмитрович,

здобувач Національного авіаційного університету, м. Київ, Україна
ORCID ID 0000-0001-8469-641X

Бабенко Юрій Михайлович,

аспірант Київського національного університету
імені Тараса Шевченка, м. Київ, Україна
ORCID ID 0000-0002-8115-3329

Яковенко Олександр Васильович,

кандидат технічних наук, старший науковий співробітник,
т.в.о. завідувача науково-дослідної лабораторії ДНДІ МВС України,
м. Київ, Україна,
ORCID ID 0000-0002-5550-7218

МЕТОД КОДУВАННЯ ЗНАЧУЩОЇ КООРДИНАТНО- ЯСКРАВИСНОЇ СКЛАДОВОЇ ВІДЕОЗНІМКА В ІНФОКОМУНІКАЦІЙНИХ СИСТЕМАХ

У статті розглядається підхід до побудови кодового представлення значущої координатно-яскравісної складової відеознімка. При цьому кодування здійснюється на основі опису координатно-яскравісної складової у вигляді структурного позиційного числа з глобальною і локальною нерівністю значень сусідніх елементів. Такий підхід враховує двоєрархічну схему формування кодових значень для сукупності областей когерентності після нерівномірної субдискретизації з виявленням та виключенням елементів із рівними значеннями.

Ключові слова: позиційне кодування, відеодані, значуща складова відеознімка.

В статье рассматривается подход к построению кодового представления значимой координатно-яркостной составляющей видеознимка. При этом кодирование осуществляется на основе описания координатно-яркостной составляющей в виде структурного позиционного числа с глобальным и локальным неравенством значений соседних элементов. Такой подход учитывает двухиерархичную схему формирования

© Barannik Volodymyr, Sorokun Anton, Babenko Yurii, Yakovenko Oleksandr, 2019

DOI (Article): <https://doi.org/>

Issue 4(59) 2019

<http://suchasnaspetstechnika.com/>

кодових значень для совокупності областей когерентності после неравномерной субдискретизации с выявлением и исключением элементов с равными значениями.

Ключевые слова: позиционное кодирование, видеоданные, значимая составляющая видеоснимка.

Постановка проблеми. Характерними рисами сучасних інформаційно-комунікаційних мереж є постійне збільшення обсягу інформації, що передається за одиницю часу, та постійне ускладнення трафіка. Такий ріст загального обсягу даних у мережі значною мірою спричинено стрімким стабільним збільшенням відсотку відеоданих. У свою чергу, це також впливає на ускладнення трафіка [1; 2], поряд з такими факторами, як інтелектуалізація мережевих сервісів, широке впровадження алгоритмів кіберзахисту на рівні мережевих вузлів. На тлі цього спостерігається посилення вимог до якості прийнятих відеоданих. У таких умовах ускладнюється забезпечення передавання відеоданих відповідно до наявних вимог якості.

Мета статті полягає в розробленні шляхів підвищення ефективності відео-сервісів на базі інформаційно-комунікаційних мереж. Це завдання може бути вирішено як на рівні кінцевих вузлів [3; 11; 17–20], так і на рівні управління трафіком у межах мережевих вузлів. Проте можливості такого управління трафіком в умовах його ускладнення є обмеженими, оскільки при цьому загальне навантаження на мережу залишається сталим. Тому більш ефективними є методи кодування, спрямовані на зменшення інтенсивності надходження відеоданих у мережу. Але можливості традиційних методів щодо зменшення інформаційної інтенсивності відеоданих без подальшого зниження якості практично досягнули теоретично можливої межі [4–8; 10]. У цих умовах більш доцільними є методи, що базуються на усуненні нових видів надмірностей [2]. У зв'язку з цим пропонується розробити метод кодування відеоданих, що базується на усуненні структурної надмірності яскравісної складової.

Виклад основного матеріалу. Кодування масивів $G_{m,k}^{(u)}$ значущої координатно-яскравісної складової відеознімка пропонується проводити в напрямку рядків [9]. Це дозволяє враховувати обмеження на амплітуди значень значущих елементів ОКГ, $g_{1,1} \leq w(g)_1 = g_{\max} + 1$ і локальні та глобальні обмеження на нерівність суміжних елементів, $g_j \neq g_\chi$, $j, \chi = \overline{1, k}$. За умовою виявлення і регресійного опису областей когерентності відеознімка допускається, що ОКГ містить значущі елементи з позиції локального показника $\delta^{(loc)}$ чутливості. Тоді передбачається зниження рівня візуальних оцінок ВРВ. Такі викривлення можуть поширюватися в процесі реконструкції в межах, обмежених областю когерентності. Але якщо такі області мають значну довжину, корекції будуть візуально помітними. Отже, для локалізації таких наслідків необхідно обробляти значущі елементи ОКГ без внесення помилок.

З урахуванням цього, у процесі кодування рядки G_i масивів $G_{m,k}^{(u)}$, $u = \overline{1, U}$ розглядаються як структурні позиційні числа з глобальною і локальною нерівністю сусідніх елементів (РПЛ ГЛН). Тоді процес побудови кодового опису для РПЛ

© Barannik Volodymyr, Sorokun Anton, Babenko Yurii, Yakovenko Oleksandr, 2019

ГЛН чисел організовується двома етапами, на першому з яких визначається значення кодового опису рядка G_i . На другому – формується кодівий опис з урахуванням обмежень на нерівність суміжних елементів у рядках G_i . Відповідно, на першому етапі кодування позиційних чисел як рядків G_i масивів $G_{m,k}^{(u)}$ задається таким виразом:

$$E(g)_i = \sum_{j=1}^k g_{i,j} Q(g)_j,$$

де $Q(g)_j$ – ваговий коефіцієнт j -го елемента структурного позиційного числа;

$g_{i,j}$ – $(i; j)$ -й елемент масиву $G_{m,k}^{(u)}$;

k – кількість елементів у рядку G_i .

Оскільки динамічний діапазон для елементів масиву значимої координатно-яскравісної складової дорівнює $w(g)$, відповідний ваговий коефіцієнт буде визначатися як $Q(g)_j = w(g)^{k-j}$. Тоді значення $E(g)_i$ кодового опису структурного позиційного числа G_i буде таким:

$$E(g)_i = \sum_{j=1}^k g_{i,j} w(g)^{k-j}. \quad (1)$$

Вираз (1) дозволяє обчислити значення кодового опису $E(g)_i$ без урахування умови нерівності сусідніх елементів. На другому етапі враховується умова глобальної і локальної нерівності елементів у рядках масиву $G_{m,k}^{(u)}$, а саме $g_j \neq g_\chi$, $j, \chi = \overline{1, k}$. Коли кодове значення $E(g)_i$ обчислюється за формулою (1), дозволеними комбінаціями рядка G_i масиву значущих елементів ОКГ будуть послідовності, для яких допускається рівність як мінімум для однієї пари сусідніх елементів [12], тобто:

$$g_{i,j} = g_{i,j+1}. \quad (2)$$

Розглянемо j -й крок процесу кодування i -го рядка масиву $G_{m,k}^{(u)}$, тобто коли оброблені перші $(j - 1)$ елементи, $g_{i,\chi}$, $\chi = \overline{1, j-1}$. Тут кількість λ_j необроблених елементів поточного рядка G_i , включаючи j -й елемент, буде обчислюватися як $\lambda_j = (k - j + 1)$, де k – довжина рядка масиву $G_{m,k}^{(u)}$ значущих елементів сукупності областей когерентності.

Для конкретизації введемо послідовність $G(j)$ і $G(j)_i$, що є частиною рядка G_i і містить λ_j необроблених елементів, тобто $G(j)_i = \{g_{i,j}; \dots; g_{i,\chi}; \dots; g_{i,k}\}$, $\chi = j, k$. Далі для отримання значення вагових коефіцієнтів будемо розглядати послідовність $G(j)_i$ з двох аспектів.

©Barannik Volodymyr, Sorokun Anton, Babenko Yurii, Yakovenko Oleksandr, 2019

Перший аспект полягає у визначенні кількості $Q(g_{i,j-1})$ допустимих послідовностей. Тут кількість заборонених елементів, тобто для яких виконується рівність значень, на j -й позиції дорівнюватиме 1. Тоді, оскільки за умовою кодування молодші $(\lambda_j - 1)$ елементи є елементами структурного позиційного числа G_i з динамічним діапазоном, рівним $w(g)$, кількість $Q(g_{i,j-1})$ таких чисел обраховується з використанням співвідношення:

$$Q(g_{i,j-1}) = 1 \times (w(g) - 1)^{k-j}, \quad (3)$$

де $w(g) - 1^{k-j}$ – кількість послідовностей (довжиною, рівною $(\lambda_j - 1)$), елементи яких задовольняють обмеженням на динамічний діапазон і нерівність сусідніх елементів.

З другого аспекту розглянемо кількість заборонених послідовностей, які передують поточній. Тут величина $Q(g_{i,j-1})$ дозволяє визначити кількість $Q(g'_{i,j} = g_{i,j-1})$ заборонених послідовностей, складених з λ_j елементів, що передують кодованій послідовності $G(j)_i$, $g'_{i,j}$ – допоміжний елемент попередньої послідовності. Умова можлива тоді і тільки тоді, коли виконується співвідношення:

$$g_{i,j-1} < g_{i,j}. \quad (4)$$

Враховуючи співвідношення (4), кількість $Q(g)_i^{(j)}$ допустимих послідовностей попередніх $G(j)_i$ буде визначатися системою виразів:

$$Q(g)_i^{(j)} = \begin{cases} g_{i,j} (w(g) - 1)^{(k-j)} - Q(g'_{i,j} = g_{i,j-1}), & \rightarrow g_{i,j-1} < g_{i,j}; \\ g_{i,j} (w(g) - 1)^{(k-j)}, & \rightarrow g_{i,j-1} > g_{i,j} \end{cases}$$

або з урахуванням виразу (3) для величини $Q(g'_{i,j} = g_{i,j-1})$, отримаємо:

$$Q(g)_i^{(j)} = \begin{cases} g_{i,j} (w(g) - 1)^{(k-j)} - (w(g) - 1)^{k-j}, & \rightarrow g_{i,j-1} < g_{i,j}; \\ g_{i,j} (w(g) - 1)^{(k-j)}, & \rightarrow g_{i,j-1} > g_{i,j}, \end{cases} \quad (5)$$

де $g_{i,j} (w(g) - 1)^{(k-j)}$ – сумарна кількість послідовностей (довжиною, рівною λ_j), для всіх елементів якої, крім j -го, виконуються обмеження на динамічний діапазон та нерівність сусідніх елементів.

Використовуючи співвідношення для обчислення кодового значення рядка G_i масиву значущих елементів областей когерентності, кодове значення буде задаватися таким видом:

$$E(g)_i = \sum_{j=1}^k Q(g)_i^{(j)}. \quad (6)$$

© Barannik Volodymyr, Sorokun Anton, Babenko Yurii, Yakovenko Oleksandr, 2019

На початковому етапі обробки для елемента $g_{1,1}$ як попередній елемент g_0 вибирається значення $w(g)$ рівне:

$$g_0 = w(g). \quad (7)$$

Кодове значення $E(g)_i$ має двоієрархічну структуру, формуючись для кількох областей когерентності (верхній рівень ієрархії), кожна з яких описується декількома значущими елементами (нижній рівень ієрархії). Кількість таких елементів визначається показником $\delta^{(loc)}$ локальної чутливості. Тоді кодове значення $E(\delta^{(loc)}; g)_i$ залежно від величини $\delta^{(loc)}$, можна визначити таким чином:

$$E(\delta^{(loc)}; g)_i = \sum_{\xi=1}^{\nu_{ok}} \sum_{r=1}^{R_{\xi}''} Q(\delta^{(loc)}; g)_{i,\xi}^{(r)}, \quad (8)$$

тут ν_{ok} – кількість значущих областей когерентності в рядку; R_{ξ}'' – кількість значущих елементів в ξ -й області когерентності; $Q(\delta^{(loc)}; g)_{i,\xi}^{(r)}$ – ваговий коефіцієнт для $(\gamma+r)$ -го значимого елемента ξ -й області когерентності, структурованої в i -му рядку масиву $G_{m,k}^{(u)}$.

Тоді вираз (5) набуде, відповідно, такого вигляду:

$$Q(\delta^{(loc)}; g)_{i,\xi}^{(r)} = \begin{cases} (x(i)_{\xi,\gamma}'' - 1)(w(g) - 1)^{\left(k-r-\sum_{\chi=1}^{\xi-1} R_{\chi}''\right)}, \\ \rightarrow x(i)_{\xi-1,\gamma+R_{\xi-1}''}'' < x(i)_{\xi,\gamma}'' \ \& \ r=0; \\ (x(i)_{\xi,\gamma+r}'' - 1)(w(g) - 1)^{\left(k-r-\sum_{\chi=1}^{\xi-1} R_{\chi}''\right)}, \\ \rightarrow x(i)_{\xi,\gamma+r-1}'' < x(i)_{\xi,\gamma+r}'' \ \& \ r \geq 1; \end{cases} \quad (9)$$

$$Q(\delta^{(loc)}; g)_{i,\xi}^{(r)} = \begin{cases} x(i)_{\xi,\gamma}'' (w(g) - 1)^{\left(k-r-\sum_{\chi=1}^{\xi-1} R_{\chi}''\right)}, \rightarrow x(i)_{\xi-1,\gamma+R_{\xi-1}''}'' > x(i)_{\xi,\gamma}'' \ \& \ r=0; \\ x(i)_{\xi,\gamma+r}'' (w(g) - 1)^{\left(k-r-\sum_{\chi=1}^{\xi-1} R_{\chi}''\right)}, \rightarrow x(i)_{\xi,\gamma+r-1}'' > x(i)_{\xi,\gamma+r}'' \ \& \ r \geq 1. \end{cases} \quad (10)$$

Тут $x(i)_{\xi,\gamma+r}''$ – $(\gamma+r)$ -й значущий елемент послідовності $X^{(\xi)}$ (області когерентності) структурованої в i -му рядку масиву $G_{m,k}^{(u)}$; R_{ξ}'' – кількість елементів у послідовності $X^{(\xi)}$; r – змінний індекс, $r=0, \overline{R_{\xi}''-1}$; $\sum_{\chi=1}^{\xi-1} R_{\chi}''$ – сумарна кількість значущих елементів в $(\xi-1)$ -х областях когерентності.

© Barannik Volodymyr, Sorokun Anton, Babenko Yurii, Yakovenko Oleksandr, 2019

В окремих випадках, а саме, коли показник $\delta^{(loc)}$ чутливості вибирається рівним:

- $\delta^{(loc)} = 0$, незначущі елементи відсутні, обробляються усі елементи області когерентності, психовізуальна надмірність не скорочується [13–15];
- $\delta^{(loc)} = \delta^{(glob)}$, показники глобальної та локальної чутливості вирівнюються.

Отже, область когерентності апроксимується однією величиною, наприклад середнім значенням \bar{x}_ξ , $\bar{x}_\xi = (\sum_{\gamma=0}^{R_\xi-1} x_{\xi,\gamma+r}) / R_\xi$. Відповідно формування кодового значення $E(\delta^{(loc)}; g)_i$ буде здійснюватися за одним рівнем ієрархії.

Тоді співвідношення (8) – (10) набудуть такого вигляду:

$$E(\delta^{(loc)}; g)_i = \sum_{\xi=1}^{V_{ok}=n} Q(\delta^{(loc)}; g)_i^{(\xi)}. \quad (11)$$

$$Q(\delta^{(loc)}; g)_i^{(\xi)} = \begin{cases} (\bar{x}(i)_\xi - 1)(w(g) - 1)^{n-\xi}, & \rightarrow \bar{x}(i)_{\xi-1} < \bar{x}(i)_\xi; \\ \bar{x}(i)_\xi (w(g) - 1)^{(k-\xi)}, & \rightarrow \bar{x}(i)_{\xi-1} > \bar{x}(i)_\xi. \end{cases} \quad (12)$$

Тут досягається, з одного боку, найбільше зниження бітового обсягу [16], але з іншого – найбільше зниження рівня візуальної оцінки ВРВ.

У разі обробки всього масиву $G_{m,k}^{(u)}$ значущих елементів областей когерентності формується послідовність $E^{(u)}$ кодових значень, а саме: $E^{(u)} = \{E(\delta^{(loc)}; g)_1; \dots; E(\delta^{(loc)}; g)_i; \dots; E(\delta^{(loc)}; g)_m\}$.

Вирази (5) – (6) забезпечують формування кодових значень для рядків масиву значимої координатно-складової яскравості відеознімків, що представляють собою структурні позиційні числа з глобальною і локальною властивістю нерівності між значеннями сусідніх елементів. Після усунення заборонених послідовностей, які допускають зміст елементів з рівними значеннями, досягається усунення структурної надмірності без внесення додаткових помилок. Верхньою межею коду $E(g)$ для рядка G_i масиву $G_{m,k}^{(u)}$ є величина $Q(G)_i$, що дорівнює накопиченому добутку $(w(g) - 1)^{(n)}$ основ елементів структурного позиційного числа з глобальною і локальною нерівністю значень суміжних елементів, а саме:

$$E(g)_i < Q(G)_i = (w(g) - 1)^{(k)}, \quad (13)$$

де $(w(g) - 1)^{(k)}$ – кількість структурних позиційних чисел з глобальною і локальною нерівністю значень суміжних елементів, що мають такі параметри: динамічний діапазон дорівнює $w(g)$, довжина числа дорівнює k . Відповідно кількість $\log_2 E(g)_i$ біт, які необхідно виділити на кодовий опис величини $E(g)_i$, буде обмежена зверху величиною $V(g)_i$, а саме:

© Barannik Volodymyr, Sorokun Anton, Babenko Yurii, Yakovenko Oleksandr, 2019

$$\log_2 E(g)_i \leq V(g)_i = \log_2 (w(g) - 1)^k = k \log_2 (w(g) - 1). \quad (14)$$

Співвідношення (14) визначає верхню межу витрат кількості біт на представлення кодового значення для РПЛ ГЛН з параметрами $w(g)$ і k .

Висновки

1. Розроблено метод кодування значущою координатно-складовою яскравості відеознімка на основі його опису у вигляді структурного позиційного числа з глобальною і локальною нерівністю значень сусідніх елементів. При цьому, на відміну від наявних методів, враховується двоєрархічна схема формування кодових значень для сукупності областей когерентності після нерівномірної субдискретизації з виключення елементів з рівними значеннями; значення показника локальної чутливості визначає змінну кількість значущих елементів ОКГ. У цьому випадку в результаті усунення заборонених послідовностей, які допускають зміст елементів з рівними значеннями, досягається усунення структурної надмірності без внесення додаткових помилок.

2. Обґрунтовано співвідношення для оцінки верхнього рівня кількості біт, які витрачаються на представлення кодового значення рядка масиву значимої координатно-яскравісної складової відеознімка.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Barannik V., Kharchenko N., Tverdokhle V. and Kulitsa O. (2016). The issue of timely delivery of video traffic with controlled loss of quality, in Modern Problems of Radio Engineering, Telecommunications and Computer Science. Slavske. P. 902–904. DOI: 10.1109/TCSET.2016.7452220 [in English].
2. Barannik V., Ryabukha Y., Tverdokhlib V., Dodukh A., Suprun O. and Tarasenko D. (2017). Integration of the non-equilibrium position encoding into the compression technology of the transformed images, in IEEE East-West Design & Test Symposium, Novi Sad, Serbia. P. 1–5. DOI: 10.1109/EWDTS.2017.8110030 [in English].
3. Barannik V., Krasnorutskiy A., Ryabukha Y. and Okladnoy D. (2016). Model intelligent processing of aerial photographs with a dedicated key features interpretation, in Modern Problems of Radio Engineering, Telecommunications and Computer Science, Lviv, Slavske. P. 736–738. DOI: 10.1109/TCSET.2016.7452167 [in English].
4. Salomon D. (2007). Data compression: The Complete Reference. Fourth Edition. London: Springer. 899 p. [in English].
5. Richardson I. H. (2005). 264 and MPEG-4 video compression. Video Coding for Next-Generation Multimedia. Chichester: Wiley. 368 p. [in English].
6. Miano J. (2013). Image compression formats and algorithms in action. K.: Triumph, 2013. 336 p. [in English].
7. Vatolin D., Ratushnyak A., Smirnov M. and Yukin V. (2013). Methods of data compression. The device archiver, compression of images and videos, M.: DIALOG MIFI. 384 p. [in English].
8. Tanenbaum A., Van Steen M. (2007). Distributed systems. Pearson Prentice Hall [in English].
9. Barannik V., Krasnorutskiy A. and Hahanova A. (2013). The positional structural-weight coding of the binary view of transformants, in 1th East-West Design and Test Symposium (EWDTS 2013), Rostov-on-Don. P. 1–4. DOI: 10.1109/EWDTS.2013.6673178 [in English].
10. Tsvetkov V. (2013). Information interaction. European Researcher. Vol. 62, No. 11, P. 2573–2577 [in English].
11. Wallace G. (1991). The JPEG still picture compression standard”, Communications of the ACM. Vol. 34. No. 4. P. 30–44 [in English].

© Barannik Volodymyr, Sorokun Anton, Babenko Yurii, Yakovenko Oleksandr, 2019

DOI (Article): <https://doi.org/>

Issue 4(59) 2019

<http://suchasnaspetstehnika.com/>

12. *Stankiewicz O., Wegner K., Karwowski D., Stankowski J., Klimaszewski K. and Grajek T.* (2017). Encoding mode selection in HEVC with the use of noise reduction. 2017 International Conference on Systems, Signals and Image Processing (IWSSIP) [in English].
13. *Christophe E., Leger D. and Mailhes C.* (2005). Quality criteria benchmark for hyperspectral imagery. IEEE Transactions on Geoscience and Remote Sensing. Vol. 43. No. 9, P. 2103–2114 [in English].
14. *Wallace G.* (1990). Overview of the JPEG (ISO/CCITT). Still image compression: image processing algorithms and techniques. Processing of the SPIE, 1990. Vol. 1244. P. 220–233 [in English].
15. *Sindeev M., Komushin A., Rother C.* (2013) Alpha-Flow for Video Matting. In: Lee K.M., Matsushita Y., Rehg J.M., Hu Z. Computer Vision – ACCV 2012. Lecture Notes in Computer Science. Vol 7726. Springer, Berlin, Heidelberg. P. 41–46 [in English].
16. *Tsai W., Sun Y.* (2013). Error-resilient video coding using multiple reference frames, in IEEE International Conference on Image Processing. P.1875–1879 [in English].
17. *Tsvetkov V.* (2014). Cognitive information models, Life Science Journal. No. 11(4). P. 468–471 [in English].
18. *Wang S., Zhang X., Liu X., Zhang J., Ma S. and Gao W.* (2017). Utility-Driven Adaptive Preprocessing for Screen Content Video Compression, IEEE Transactions on Multimedia. Vol. 19. No. 3, P. 660–667 [in English].
19. *Baccouch H., Ageneau P., Tizon N. and Boukhatem N.* (2017). Prioritized network coding scheme for multi-layer video streaming, in 14th IEEE Annual Consumer Communications & Networking Conference (CCNC), Las Vegas, NV, USA. P. 802–809 [in English].
20. *Zheng B. and Gao S.* (2016). A soft-output error control method for wireless video transmission, in 8th IEEE International Conference on Communication Software and Networks (ICCSN), Beijing. P. 561–564 [in English].

UDC 621.397.4

Barannik Volodymyr,

Doctor of Technical Sciences, Professor, Head of the Department,
Ivan Kozhedub Kharkiv National University of the Air Force of the
Ministry of Defense of Ukraine, Kharkiv, Ukraine,
ORCID ID 0000-0002-2996-9523

Sorokun Anton,

Postgraduate of the National Aviation University, Kyiv, Ukraine,
ORCID ID 0000-0001-8469-641X

Babenko Yurii,

Postgraduate, Taras Shevchenko National University of Kyiv, Kyiv,
Ukraine, ORCID ID 0000-0002-8115-3329

Yakovenko Oleksandr,

Candidate of Technical Sciences, Senior Research Fellow,
Acting Head of the Research Laboratory, State Research Institute
MIA Ukraine, Kyiv, Ukraine,
ORCID ID 0000-0002-5550-7218

**METHOD OF ENCODING THE SIGNIFICANT COORDINATE-
BRIGHTNESS COMPONENT OF VIDEO IMAGES WITHIN INFO-
COMMUNICATION SYSTEMS**

The article is devoted to building the method of video encoding at the level of individual frames of the video stream in real time (in the process of transmission of

© Barannik Volodymyr, Sorokun Anton, Babenko Yurii, Yakovenko Oleksandr, 2019

video data to recipients) to improve the functioning of network multimedia video services due to the fact that the share of video data that are transmitted over the network is constantly growing.

As a result, traffic becomes more complex, along with the intellectualization of network services. However, the quality of the video data received is constantly increasing.

Thus, the task of increasing the efficiency of video services on the basis of information and communication networks remains relevant.

This task can be solved as at the level of end nodes, and at the level of traffic management within the network nodes. However, the possibilities of such traffic management in conditions of its complexity are limited, because the overall load on the network remains constant.

One of the most common and effective solutions is coding methods aimed at reducing the intensity of video data in the network. But the possibilities of traditional methods without further quality reduction have reached their theoretical limit. Under these conditions, the most rational methods are those that are based on eliminating new types of redundancy. This takes into account the fact that the method developed should provide redundancy without making additional mistakes.

The method described in this article suggests an approach to building a code representation of a significant coordinate-brightness component of video. Coding is based on the description of the coordinate-brightness component in the form of a structural position number with global and local inequality of values of neighboring elements. This approach includes a two-hierarchical scheme of code value formation for a set of areas of coherence after an unequal sub-sample with the detection and exclusion of elements with equal values.

Keywords: positional coding, video data, significant component of video images.

Отримано 17.10.2019