

DOI: 10.18372/2310-5461.55.16906

УДК 004.622: 517.927

С. С. Шульгін, канд. техн. наук

Харківський національний університет радіоелектроніки

orcid.org/0000-0001-5174-290X

e-mail: sssh.sergey@gmail.com

МЕТОД ДИНАМІЧНОГО КОДУВАННЯ ПОТОКУ ВІДЕОСЕГМЕНТІВ ШЛЯХОМ УТОЧНЕННЯ СТРУКТУРНИХ ЗМІН В НЕРІВНОВАГОВОМУ ДІАГОНАЛЬНО-ПОЗИЦІЙНОМУ ПРОСТОРИ

Вступ

Створення новітніх наукоємних інфокомунікаційних технологій, пов'язано з реалізацією таких аспектів:

1) підвищення рівня інтелектуалізації щодо процесів обробки та аналізу інформаційних ресурсів [1; 2];

2) з'явлення нових сервісів, які переважною більшістю орієнтуються щодо надання консолідованої інформації, метаданих та аналітичних відомостей [3; 4];

3) збільшення об'ємів інформаційних ресурсів та кількості сенсорів (джерел), за допомогою яких вони формуються або реєструються [5; 6];

4) зростання частки відеоінформаційного контенту в загальному інформаційному потоці, як за кількістю сенсорів, так й за бітовим навантаженням [7; 8];

5) підвищення частки мобільних рухомих інфокомунікаційних платформ, які залучаються для забезпечення інформаційного обміну між користувачами [9; 10];

6) наявністю виразного дисбалансу між темпами зростання продуктивності інфокомунікацій та потреб користувачів щодо достовірності, повноти та оперативності отримання інформації [11–13];

7) наявності суперечності між категоріями інформаційної безпеки, а саме цілісністю, доступністю та конфіденційністю інформації, в умовах обмеженого часу її актуальності та використання бездротових інфокомунікаційних систем на мобільних рухомих платформах.

З аналізу наведених показових аспектів слідує наступне:

1) потреба у створенні комплексу технологічних рішень відносно досягнення необхідних властивостей інформації в умовах наявності множини зовнішніх та внутрішніх дестабілізуючих факторів та вразливостей [14–16];

2) потреба в подальшому вдосконаленні та розвитку технологій обробки динамічного відеоінформаційного контенту [17; 18].

Аналіз останніх досліджень та публікацій

Існуючі концепції обробки відеоінформаційних потоків реалізовані в таких стандартизованих рішеннях, як H 264 та H 265 [19–22]. Тут базове технологічне рішення стосується диференційної обробки локалізованої послідовності відеокадрів в залежності від встановлення їх впливу на якість відеоінформаційного контенту та оперативність його доведення [23; 24]. В теж час відеопотік в умовах сучасних відеосервісів та вимог профільних користувачів характеризується:

- змішаною типовою структурою з підвищеною швидкістю зміни областей неоднорідності [25];

- значним збільшенням рівня бітової інтенсивності [26; 27].

Відповідно існуючі стандартизовані технології не забезпечують вимог щодо якості надання відеоінформаційного контенту. Виникають дисбаланси:

а) між достовірністю інформації та рівнем її деталізації з одного боку та потребою у подальшому внесенні спотворень з іншого боку [28];

б) між усуненням надмірності для скорочення бітового об'єму та стійкістю до завад в процесі передачі кодових конструкцій каналами зв'язку [30].

Постановка проблеми

Звідки існує *актуальна науково-прикладна проблема* відносно підвищення бітової швидкості динамічного відеоінформаційного потоку в процесі його доставки з використанням інфокомунікаційних технологій на мобільних платформах.

Напрямок вирішення полягає у створенні концепції комплексного усунення різних видів надмірності в між кадровому просторі (надмірність за часом) та усередині кадру (просторова надмірність). Це створює умови для:

- додаткового скорочення надмірності на основі виявлення нових типів закономірностей в площині структурних та структурно-статистичних характеристик;

- компенсації сплесків бітової напруги, яка зумовлена підвищенням швидкості руху об'єктів відеосцен в потоці між кадрами;

- локалізація швидкості розповсюдження та руйнівного ефекту каналних помилок в потоці між суміжними кадрами;

- збереження початкового рівня роздільної здатності (деталізації) відеооб'єктів.

Тому *мета досліджень статті* зосереджується на розробці методу динамічного кодування потоку відеосегментів шляхом усунення структурно-комбінаторної надмірності в часовому просторі.

Технологія обробки опорного сегменту у багато основній системі

Найбільш ключове значення, що впливає на зниження інформаційної інтенсивності, надає обробка інформативних сегментів відеозображення. Співвідношення таких сегментів в зображенні, по відношенню до неінформативних і сильно інформативних, лежить в межах 60%.

Суть запропонованої технології зниження інформаційної інтенсивності інформативних сегментів зображення полягає в наступному. Обробка проводиться на основі врахування структурно-комбінаторної надмірності трансформанти дкр масивів достатньо інформативних сегментів. Суть цієї надмірності полягає в обмеженні на динамічний діапазон елементів трансформант дкр цих масивів. Властивістю враховувати обмеження на динамічний діапазон (структурна надмірність), при побудові ефективного синтаксичного представлення сегмента зображення, володіє багатоосновне нерівновагове позиційне кодування [15–21].

Пропонується багатоосновне нерівновагове позиційне кодування адаптувати до структурно-семантичного змісту достатньо інформативних сегментів з позиції їх насиченості дешифровочними ознаками. Для цього потрібно, по-перше, враховувати наявність областей з обмеженою яскравістю. По-друге, необхідно враховувати наявність областей, які містять інформацію про об'єкти і більш високу градацію щодо яскравості.

Для першого варіанту, багатоосновне нерівновагове позиційне кодування, передбачає будівництво кодограми. Тут, облік динамічного діапазону елементів трансформант дкр масиву сегмента, відбувається на основі формування системи основ в абсолютному просторі.

Для другого варіанту, багатоосновне нерівновагове позиційне кодування, передбачає будівництво кодограми на основі формування диференційованої системи основ. Тут відбувається формування різницевої системи з урахуванням системи основ попереднього масиву сегмента зображення.

В цьому випадку, сегмент зображення розглядається як безліч багатоосновних нерівновагових позиційних чисел.

Визначення. Багатоосновними нерівновагим позиційним числом називається число, елементи якого мають різну вагу в багатоосновній позиційній системі і залежить від їх позиції в системі.

Багатоосновне неравновагове позиційне число може будуватись, як для всього масиву сегмента, так і для окремих його рядків і стовпців.

Для обліку характеру структурно-семантичного змісту масивів достатньо інформативних сегментів, пропонується реалізовувати багатоосновне неравновагове позиційне кодування за технологією супроводу основ в процесі кодування послідовності трансформант.

Суть такої технології полягає в поданні елементів подальшого масиву, оброблюваного сегмента зображення, у вигляді багатоосновного нерівновагового позиційного числа, яке відповідає диференціального базису основ. Тобто, основи, для відповідних елементів масиву сегмента, повністю замінюються основами попереднього масиву. На приймальний бік передаються основи, значення яких відмінні від 0. Таким чином, досягається зменшення кількості елементів багатопозиційного базису основ, необхідних для безпомилкового відновлення елементів масивів на приймальній стороні. Такий підхід забезпечує зменшення кодової конструкції для інформаційної частини [13; 18; 29].

Технологія супроводу основ в процесі кодування послідовності трансформант для інформативних відеосегментів

Розглянемо роботу технології супроводу основ в процесі кодування послідовності трансформант для достатньо інформативних сегментів.

Технологія супроводу основ в процесі кодування послідовності трансформант для достатньо інформативних сегментів.

Пропонована технологія передбачає два режими: режим наведення на систему опорних основ і режим супроводу цих основ.

Режим наведення на систему опорних основ включає два етапи: пошук і захоплення.

На етапі пошуку опорної системи основ, проводиться обробка першої трансформанти. Тут визначаються максимальні значення компонент в її рядках.

Етап захоплення опорної системи основ передбачає визначення базису основ першої трансформанти в рядку сегмента.

Режим супроводу основ передбачає обробку від другої, включно, до останньої трансформанти в рядку сегмента. Тут відбувається порівняння поточної системи основ з попередньою. Якщо відбулася зміна, то виконується калібрування опорних основ. Калібрування передбачає перерахунок значень

компонент поточної трансформанти з урахуванням основ попередньої трансформанти.

Домовимося, що (α, β) – координати сегмента в зображенні; (k, ℓ) – координати трансформанти в сегменті; (i, j) – координати компоненти в трансформанті; $(m \times n)$ – розмірність трансформанти сегменту.

Розглянемо роботу режиму наведення на систему опорних основ.

При реалізації цього режиму, виконується багатоосновне нерівновагове позиційне кодування компонент $y'_{i,j}{}^{(k,1)}$ першої трансформанти $Y'(\alpha, \beta)^{(k,1)}$ сегмента. З урахуванням опорної системи основ $\Omega(\alpha, \beta)^{(k,1)}$ сформованої в незалежному позиційному просторі. Тут використовується система основ, яка буде визначатися як опорна для поточної трансформанти.

Етап пошуку опорних основ $\omega(\alpha, \beta)_i^{(k,1)}$ першої трансформанти $Y'(\alpha, \beta)^{(k,1)}$, передбачає відбір максимальних значень компонент $y'(\alpha, \beta)_{i,j}^{(k,1)}$ в її рядках, тобто:

$$\omega(\alpha, \beta)_i^{(k,1)} = \max_{1 \leq j \leq n} \{y'(\alpha, \beta)_{i,j}^{(k,1)}\} + 1, \quad (1)$$

де: $\omega(\alpha, \beta)_i^{(k,1)}$ – основа i -го рядка першої трансформанти в сегменті; (α, β) – координати сегмента в зображенні; $y'(\alpha, \beta)_{i,j}^{(k,1)}$ – компонента i -го стовпця першої трансформанти для (α, β) – сегмента; n – кількість рядків в трансформанті; (i, j) – координати трансформанти в сегменті.

Ця система основ буде опорною для наступних трансформант в рядку сегмента.

Етап захоплення опорної системи основ. Визначення базису основ першої трансформанти в рядку сегмента, передбачає формування системи основ $\Omega(\alpha, \beta)^{(k,1)} = \{\omega(\alpha, \beta)_i^{(k,1)}\}$ для кожної першої трансформанти $Y'(\alpha, \beta)^{(k,1)}$ в рядку сегмента зображення.

Розглянемо нерівновагове позиційне кодування компонент $y'(\alpha, \beta)_{i,j}^{(k,1)}$ першої трансформанти $Y'(\alpha, \beta)^{(k,1)}$.

Ітерація 1. Проводиться обчислення вагових коефіцієнтів $S(\alpha, \beta)_{i,j}^{(k,1)}$ компонент елементів багатоосновного нерівновагового позиційного числа першої трансформанти згідно виразу:

$$S(\alpha, \beta)_{i,j}^{(k,1)} = \prod_{\zeta=i+1}^m \omega(\alpha, \beta)_{\zeta,j}^{(k,1)} \prod_{\zeta=1}^m \prod_{u=j+1}^n \omega(\alpha, \beta)_{\zeta,u}^{(k,1)}. \quad (2)$$

Ітерація 2. Для кодування першої трансформанти $Y'(\alpha, \beta)^{(k,1)}$, з урахуванням базису основ багатоосновного нерівновагового позиційного простору, обчислюється кодове значення $C(\alpha, \beta)^{(k,1)}$ для всієї трансформанти $Y'(\alpha, \beta)^{(k,1)}$ згідно виразу:

$$C(\alpha, \beta)^{(k,1)} = \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n y'(\alpha, \beta)_{i,j}^{(k,1)} S(\alpha, \beta)_{i,j}^{(k,1)}. \quad (3)$$

Ітерація 3. Формується кодова конструкція для першої трансформанти $Y'(\alpha, \beta)^{(k,1)} = \{\Omega(\alpha, \beta)^{(k,1)}; C(\alpha, \beta)^{(k,1)}\}$ в рядку сегмента.

Кодова конструкція складається з двох частин. Перша частина є службовою і містить значення компонент $\omega(\alpha, \beta)_i^{(k,1)}$ опорної системи основ $\Omega(\alpha, \beta)^{(k,1)}$. Друга частина кодової конструкції, є інформаційною. Тут розміщується кодове значення $C(\alpha, \beta)^{(k,1)}$ для першої трансформанти $Y'(\alpha, \beta)^{(k,1)}$ в рядку сегмента.

Таким чином, в результаті виконання багатоосновного нерівновагового позиційного кодування, безліч компонент $y'(\alpha, \beta)_i^{(k,1)}$ першої трансформанти $Y'(\alpha, \beta)^{(k,1)}$ сегмента, представляється у вигляді одного багатоосновного нерівновагового позиційного числа $C(\alpha, \beta)^{(k,1)}$.

Висновки

1. Розроблено технологію каскадного кодування відеоінформації зі збереженням оперативності її доставки. Підґрунтя тут є зниження інформаційної інтенсивності при заданій інформативній вірогідності.

2. Розроблено кодо-утворюючу систему для створення ефективного синтаксичного представлення сегментів зображення з урахуванням їх інформативності на основі використання багатоосновних нерівновагових позиційних кодових конструкцій. Базові відмінності полягають в тому, що: ефективне синтаксичне представлення сегментів зображення здійснюється з урахуванням їх інформативності; одночасного використання синтезованих просторових складових і систем багатоосновних нерівновагових позиційних структур що адаптуються в залежності від кількості структурно-статистичної інформативності сегментів. Крім того, кодова конструкція достатньо інформативних сегментів здійснюється у багатоваговому просторово-часовому просторі на основі динамічного нерівновагового кодування за поступовим залежностями щодо динамічних діапазонів суміжних сегментів відеокадру. Це забез-

печує підвищення ефективності функціонування інформаційних технологій доставки дешифрованої інформації, а саме збереження ключової дешифрованої інформації і зниження часових затримок на доставку зображення.

ЛІТЕРАТУРА

- [1] JPEG Privacy & Security Abstract and Executive Summary. 2015. URL: https://jpeg.org/items/20150910_privacy_security_summary.html. (accessed: 7.06.2021).
- [2] Sharma R., Bollavarapu S. Data Security using Compression and Cryptography Techniques. *International Journal of Computer Applications*. 2015. Vol. 117. № 14. P. 15–18. DOI: 10.5120/20621-3342.
- [3] Rivest R. L., Shamir A., Adleman L. M. A method for obtaining digital signatures and public-key cryptosystems. *Communications of the ACM*. 1978. Vol. 21. Iss. 2. P. 120–126. DOI: 10.1145/359340.359342.
- [4] Chen T.-H., Wu Ch.-S. Efficient multi-secret image sharing based on Boolean operation. *Signal Processing*. 2011. Vol. 91, Iss. 1. P. 90–97. DOI: 10.1016/j.sigpro.2010.06.012.
- [5] Barannik V., Shulgin S., Krasnorutsky A., Slobodyanyuk O., Gurzhiy P., Korolyova N. Methodological Fundamentals of Deciphering Coding of Aerophotography Segments on Special Equipment of Unmanned Complex. *IEEE Advanced Trends in Information Theory (IEEE ATIT 2020): proceedings IEEE 2nd International Conference*. 2020. P. 38–43. DOI: 10.1109/ATIT50783.2020.9349257.
- [6] Barannik V., Sidchenko S., Barannik N., Barannik V. Development of the method for encoding service data in cryptocompression image representation systems. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologic*. 2017. Vol. 3. № 9 (111). P. 112–124.
- [7] Belikova T. Decoding Method of Information-Psychological Destructions in the Phonetic Space of Information Resources. *Advanced Trends in Information Theory (ATIT): proceedings of the 2nd IEEE International Conference*, 2020. P. 87–91. URL: <https://ieeexplore.ieee.org/document/9349300>.
- [8] Tsai Ch.-L., Chen Ch.-J., Hsu W.-L. Multimorphological image data hiding based on the application of Rubik's cubic algorithm. *Carnahan Conference on Security Technology (CCST): proceedings of the IEEE International Conference*. 2012. P. 135–139. DOI: 10.1109/CCST.2012.6393548.
- [9] Tatyana Belikova, Albert Lekakh, Oleksii Dovbenko, Oleksandr Dodukh. Method of Increasing the Capacity of Information Threat Detection Filters in Modern Information and Communication Systems. *Advanced Information and Communications Technologies (AICT 2019): proceedings of the IEEE 3rd International Conference*, 2019. P. 426–429. DOI: 10.1109/AIACT.2019.8847754.
- [10] Wong K. W. Image encryption using chaotic maps. *Intelligent Computing Based on Chaos*. 2009. Vol. 184. P. 333–354. DOI: 10.1007/978-3-540-95972-4_16.
- [11] Barannik Vladimir, Hahanova Anna, Krivonos Vladimir. Coding tangible component of transforms to provide accessibility and integrity of video data. *East-West Design & Test Symposium (EWDTS): proceedings of the International Symposium*, 2013. P. 1–5. DOI: 10.1109/EWDTS.2013.6673179.
- [12] Шульгін С. С. Метод кодування сегментів відеопотоку з вмістом об'єктів руху. *Сучасна спеціальна техніка*. 2022. № 1. С. 12–21.
- [13] Бараннік В. В., Шаді Отман. метод кодування діагональних нерівномірно позиційних чисел для компресії базових кадрів відеопотоку в інфокомунікаційних системах. *Наукоємні технології*. – 2014. - № 4 (24). С. 413–418.
- [14] Barannik V., Barannik V. Binomial-Polyadic Binary Data Encoding by Quantity of Series of Ones. *Modern Problems of Radio Engineering, Telecommunications and Computer Science (TCSET'2020): proceedings of the 15th IEEE International Conference*, 2020. P. 775–780. DOI: 10.1109/TCSET49122.2020.235540.
- [15] Kurihara K., Watanabe O., Kiya H. An encryption-then-compression system for JPEG XR standard. *Broadband Multimedia Systems and Broadcasting (BMSB): proceedings of the IEEE International Symposium*, 2016. P. 1–5. DOI: 10.1109/BMSB.2016.7521997.
- [16] Zhou J., Liu X., Au O. C., Tang Y. Y. Designing an Efficient Image Encryption-Then-Compression System via Prediction Error Clustering and Random Permutation. *IEEE Transactions on Information Forensics and Security*. 2014. Vol. 9, No. 1. P. 39–50. DOI: 10.1109/TIFS.2013.2291625.
- [17] Information technology – JPEG 2000 image coding system: Secure JPEG 2000 [Text]. – International Standard ISO/IEC 15444-8, ITU-T Recommendation T. 807, 2007. 108 p.
- [18] Barannik V., Babenko Yu., Kulitsa O., Barannik V., Khimenko V., Matviichuk-Yudina O. Significant Microsegment Transformants Encoding Method to Increase the Availability of Video Information Resource. *Advanced Trends in Information Theory (IEEE ATIT 2020): proceedings of IEEE 2nd International Conference*, 2020. P. 52–56. DOI: 10.1109/ATIT50783.2020.9349256.
- [19] Odarchenko Roman, Gnatyuk Viktor, Gnatyuk Sergiy, Abakumova Anastasiia. Security key indicators assessment for modern cellular networks. *System Analysis & Intelligent Computing (SAIC): proceedings of the IEEE First International Conference*, 2018. P. 1–7. DOI: 10.1109/SAIC.2018.8516889.
- [20] Barannik V., Barannik N., Khimenko V. Method of indirect information hiding in the process of video compression. *Radioelectronic and Computer Systems*. 2021. № 4. P. 119–131. DOI: <https://doi.org/10.32620/reks.2021.4>.

- [21] Minemura K., Moayed Z., Wong K., Qi X., Tanaka K. JPEG image scrambling without expansion in bitstream size. Image Processing: proceedings of the 19 th IEEE International Conference, 2012. P. 261–264. DOI: 10.1109/ICIP.2012.6466845.
- [22] Barannik V., Barannik V., Havrylov D., Sorokun A. Development Second and Third Phase of the Selective Frame Processing Method. Advanced Information and Communications Technologies (AICT'2019): proceedings of the 3rd International Conference, 2019. P. 54–57. DOI: 10.1109/AIACT.2019.8847897.
- [23] Barannik Valeriy. Fast Coding of Irregular Binary Binomial Numbers with a Set Number of Units Series. Advanced Trends in Information Theory (IEEE ATIT 2020): proceedings of the IEEE 2nd International Conference, 2020. P. 72–76. DOI: 10.1109/ATIT50783.2020.9349356.
- [24] Barannik D. Stegano-Compression Coding in a Non-Equalible Positional Base. Advanced Trends in Information Theory (IEEE ATIT 2020): proceedings of the IEEE 2nd International Conference, 2020. P. 83–86. DOI: 10.1109/ATIT50783.2020.9349328.
- [25] Barannik V., Barannik N., Barannik D. Indirect Steganographic Embedding Method Based On Modifications of The Basis of the Polyadic System. Modern Problems of Radio Engineering, Telecommunications and Computer Science (TCSET'2020): proceedings of 15 th IEEE International Conference, 2020. P. 699–702. DOI: 10.1109/TCSET49122.2020.235522.
- [26] Barannik V., Belikova T., Gurzhii P. The model of threats to information and psychological security, taking into account the hidden information destructive impact on the subconscious of adolescents. Advanced Trends in Information Theory (ATIT'2019): proceedings of the IEEE International Conference, 2019. P. 656–661. DOI: 10.1109/ATIT49449.2019.9030432.
- [27] Barannik V.V., Karpenko S. Method of the 3-D image processing. Modern Problems of Radio Engineering, Telecommunications and Computer Science (IEEE TCSET 2008): proceedings of IEEE International Conference, 2008. P. 378–380.
- [28] Barannik V., Hahanova A., Slobodyanyuk A. Architectural presentation of isotopic levels of relief of images. Experience of Designing and Application of CAD Systems in Microelectronics (CADSM): proceedings of IEEE 10th International Conference, 2009. P. 385–387.
- [29] Komolov D., Zhurbynsky D., Kulitsa O. Selective Method For Hiding Of Video Information Resource In Telecommunication Systems Based On Encryption Of Energy-Significant Blocks Of Reference I-Frame. Advanced Information and Communication Technologies (AICT'2015): proceedings of 1st International Conference. 2015. P. 80–83.
- [30] Barannik V., Jancarczyk D., Babenko Yu., Stepanko O., Nikodem J., Zawislak S. A. Model for Representing Significant Segments of a Video Image Based on Locally Positional Coding on a Structural Basis. Smart and Wireless Systems within the Conferences on Intelligent Data Acquisition and Advanced Computing Systems (IEEE IDAACS-SWS 2020): proceedings of IEEE 5nd International Symposium, 2020. P. 1–5. DOI: 10.1109/IDAACS-SWS50031.2020.9297068.

Шульгін С. С.

МЕТОД ДИНАМІЧНОГО КОДУВАННЯ ПОТОКУ ВІДЕОСЕКМЕНТІВ ШЛЯХОМ УТОЧНЕННЯ СТРУКТУРНИХ ЗМІН В НЕРІВНОВАГОВОМУ ДІАГОНАЛЬНО-ПОЗИЦІЙНОМУ ПРОСТОРИ

В статті наводиться обґрунтування того, що існує потреба у : створені комплексу технологічних рішень відносно досягнення необхідних властивостей інформації в умовах наявності множини зовнішніх та внутрішніх дестабілізуючих факторів та вразливостей; подальшому вдосконалені та розвитку технологій обробки динамічного відеоінформаційного контенту. В цьому напрямку базове технологічне рішення стосується диференційної обробки локалізованої послідовності відеокадрів в залежності від встановлення їх впливу на якість відеоінформаційного контенту та оперативність його доведення. В теж час показано те, що відеопотік в умовах сучасних відеосервісів та вимог профільних користувачів характеризується : змішаною типової структурою з підвищеною швидкістю зміни областей неоднорідності; значним збільшенням рівня бітової інтенсивності. Отже стверджується, що існуючі стандартизовані технології не забезпечують вимог щодо якості надання відеоінформаційного контенту. Виникають дисбаланси : між достовірністю інформації та рівнем її деталізації з одного боку та потребою у подальшому внесені спотворень з іншого боку; між усуненням надмірності для скорочення бітового об'єму та стійкістю до завад в процесі передачі кодових конструкцій каналами зв'язку. Тому доводиться потреба відносно підвищення бітової швидкості динамічного відеоінформаційного потоку в процесі його доставки з використанням інфокомунікаційних технологій на мобільних платформах. Напрямок вирішення полягає у створені концепції комплексного усунення різних видів надмірності в між кадровому просторі (надмірність за часом) та усередині кадру (просторова надмірність). Для цього пропонується враховувати характер структурно-

семантичного змісту достатньо інформативних сегментів. Отже будується багатоосновне нерівновагове позиційне кодування за технологією супроводу основ в процесі кодування послідовності трансформант. Суть такої технології полягає в поданні елементів подальшого масиву, оброблюваного сегменту відеозображення, у вигляді багато основного нерівновагового позиційного числа, яке відповідає диференціальному базису основ. З врахуванням чого, основи для відповідних елементів сегменту повністю замінюються основами попереднього масиву. Розроблено кодо-утворюючу систему для створення ефективного синтаксичного представлення сегментів відеозображення з урахуванням їх інформативності на основі використання багато основних нерівновагових позиційних кодових конструкцій. Базові відмінності полягають в тому, що: ефективно синтаксичне представлення сегментів зображення здійснюється з урахуванням їх інформативності; одночасного використання синтезованих просторових складових і систем багато основних нерівновагових позиційних структур що адаптуються в залежності від кількості структурно-статистичної інформативності сегментів.

Ключові слова: динамічний потік відеосегментів, багато основне нерівновагове позиційне число, супровод системи основ, кодування на основі усунення між сегментної структурної надмірності.

Shulgin S.

METHOD DYNAMIC ENCODING FLOW VIDEO SEGMENTS BY CLARIFYING STRUCTURAL CHANGES IN NON-EQUILIBRIUM DIAGONAL-POSITIONAL SPACE

The article provides a rationale for: creating a set of technological solutions to achieve the necessary properties of information in the presence of a set of external and internal destabilizing factors and vulnerabilities; further improvement and development of technologies for processing dynamic video information content. In this direction, the basic technological solution concerns the differential processing of a localized sequence of video frames, depending on the establishment of their influence on the quality of video information content and the efficiency of its proof. At the same time, it is shown that the video stream in the conditions of modern video services and the requirements of profile users is characterized by: a mixed typical structure with an increased rate of change in areas of heterogeneity; a significant increase in the level of bit intensity. Therefore, it is argued that existing standardized technologies do not provide requirements for the quality of video information content provision. There are imbalances :between the reliability of the information and the level of its detail on the one hand and the need for further distortions on the other hand; between eliminating redundancy to reduce bit volume and resistance to interference in the process of transmitting code structures through communication channels. Therefore, there is a need to relatively increase the bit rate of dynamic video information flow in the process of its delivery using infocommunication technologies on mobile platforms. The direction of the solution is to create the concept of comprehensive elimination of various types of redundancy in between the frame space (redundancy in time) and inside the frame (spatial redundancy). To do this, it is proposed to take into account the nature of the structural and semantic content of sufficiently informative segments. Consequently, many basic non-equilibrium positional coding is built using the technology of supporting the bases in the process of encoding the transform sequence. The essence of this technology is to represent the elements of the subsequent array, the processed segment of the video image, in the form of a multi-basic unequal weight positional number, which corresponds to the differential basis of the bases. Taking into account this, the bases for the corresponding elements of the segment are completely replaced by the bases of the previous array. A code-forming system has been developed to create an effective syntactic representation of video image segments, taking into account their informativeness based on the use of many basic unevenly weighted positional code structures. The basic differences are that: an effective syntactic representation of image segments is carried out taking into account their informativeness; simultaneous use of synthesized spatial components and systems of many basic unequal weight positional structures that adapt depending on the number of structural and statistical informativeness of the segments.

Keywords: dynamic flow of video segments, many basic non-equilibrium positional number, maintenance of the base system, coding based on elimination of inter-segment structural redundancy.

Стаття надійшла до редакції 20.08.2022 р.
Прийнято до друку 14.09.2022 р.