

УДК 621.327: 681.5

DOI: 10.18372/2310-5461.38.12822

Д. В. Бараннік,Харківський національний університет радіоелектроніки
d.v.barannik@gmail.com
orcid.org/0000-0002-7074-9864**О. П. Мусієнко,** канд. техн. наук;Харківський національний університет Повітряних Сил імені І. Кожедуба
orcid.org/0000-0002-2441-4609
healsport@meta.ua**Д. О. Медведєв,** аспірант,Харківський національний університет радіоелектроніки
orcid.org/0000-0003-4235-300X
stasev543@gmail.com**О. В. Супрун,** аспірант;Харківський національний університет радіоелектроніки
orcid.org/0000-0003-4235-300X
suprun_o_v_161@ukr.net

ТЕХНОЛОГІЯ ІДЕНТИФІКАЦІЇ ВІДЕОКАДРІВ ЗА НАЯВНІСТЮ КЛЮЧОВОЇ ІНФОРМАЦІЇ

Вступ

Останніми роками у телекомунікаційних системах відбувається активне впровадження різних мультимедійних сервісів та послуг (спеціальні захищені системи відеоконференцз'язку та відеоспостереження, трансляції потокового відео, оптико-електронні системи безпілотних комплексів та ін.). Але паралельно з цим, виникає низка актуальних проблем, а саме:

- якісне забезпечення відеоінформації;
- достовірність (збереження ключової інформації у фрагментах кадру);
- своєчасна доставки відеоданих.

Аналіз останніх досліджень і публікацій

Існують різні підходи, технології та рішення, які застосовуються для якісного забезпечення відеоінформації та оперативності доставки відеоданих.

Проте аналіз досліджуваної літератури [1; 2; 3–6] показав, що існуючі методи мають багато недоліків. Серед них такі:

- існуючі обмеження, що накладаються на продуктивність обчислювальних систем, не дозволяють застосовувати сучасні методи стиснення та шифрування;
- об'єм кодованих відеоданих іноді значно перевищує об'єм вихідних;
- передача відеокадрів не завжди відбувається в он-лайн режимі.

Тому, можна стверджувати, що не існує універсального методу, який би, з одного боку,

зменшував інформаційну інтенсивність відеокадру, а з іншого, враховував ключові та базові складові фрагменту відеокадру, забезпечуючи достовірність інформації.

Отже, для вирішення такого протиріччя, пропонується створити технологію щодо адаптивної обробки відеокадру, яка заснована на ідентифікації та диференційному кодуванні ключових та базових (фонових) складових відеокадру. В цьому випадку адаптивна обробка з відбором ключових складових дозволить підвищити достовірність відеоінформації.

Тому, *метою статті* є створення технології ідентифікації відеокадрів за наявністю ключової інформації для підвищення достовірності та оперативності доставки інформації.

Система оцінювання сегментів відеокадру за ступенем структурної насиченості у просторово-спектральній області

При обробці сегментів відеокадрів необхідно враховувати найбільш інформативну частину кадру. Однак особливу увагу необхідно приділити відбору саме ключової складової відеокадру.

Під ключовою складовою S_{mean} розуміють таку складову відеокадру, яка несе в собі найбільшу семантичну та структурну насиченість.

При цьому в процесі автоматичного відбору ключових складових S_{mean} пропонується враховувати структурні особливості відеокадру на рівні його синтаксичного представлення [8; 9].

Отже, така обробка буде внутрішньокадровою, що створює умови для підвищення продуктивності функціонування телекомунікаційних систем для необхідної достовірності інформації, а також створює умови для підвищення оперативності доставки відеокадрів.

Під поняттям внутрішньокадрового відбору ключової складової C_{mean} мається на увазі ідентифікація тих фрагментів кадру, які містять значущу інформацію з позиції структурної насиченості на рівні синтаксичного опису.

Для відбору ключових (значущих) структурних складових C_{mean} необхідно ідентифікувати найбільш інформативні в плані структурної насиченості фрагменти відеокадру. Оскільки найповнішу інформацію несе яскрава Y компонента формату відеокадру, то ключові структурні складові будемо виявляти на базі яскравих компонент. Отже прийняття рішення щодо відбору структурної складової пропонується здійснювати за результатами аналізу інформації по сукупності сегментів $S(Y)_\tau^{(k;\ell)}$ яскравої складової.

Для визначення структурної або енергетичної насиченості сегментів $S(Y)_\tau^{(k;\ell)}$ уведемо поняття сегментів трьох типів, а саме:

- сегменти з високою структурною насиченістю на синтаксичному рівні опису (наявність у сегментах різких переходів яскравості та контрастності зображення);
- сегменти зі середньою структурною насиченістю (незначні відмінності між пікселями, відповідно наявні плавні переходи контрастності);

- сегменти з низькою структурною насиченістю (рівномірні, однокольорові ділянки зображення).

Визначення структурної насиченості сегментів пропонується здійснювати в просторово-спектральній області. Для цього використовується дискретно-косинус перетворення (ДКП). За допомогою ДКП здійснюється перехід від просторово-часового представлення відеокадру в просторово-спектральне. В результаті чого отримуємо масив компонент ДКП — трансформанту.

Компоненти трансформанти ДКП є інтегральними характеристиками структурного змісту сегменту відеокадру. Причому інтегральні властивості компонент залежать від їх позиції в трансформанті [7].

На рис. 1 зображено розташування низькочастотних компонент трансформанти ДКП в сегментах $S(Y)_\tau^{(k;\ell)}$ яскравої складової макросегменту.

З рисунку видно, що низькочастотні компоненти переважно скуплюються в межах перших п'яти діагоналей.

Навпаки, середньочастотні компоненти ДКП простору розташовані в межах від п'ятої до дев'ятої діагоналей.

На рис. 1 представлений зигзагоподібний порядок і принцип нумерації розташованих компонент трансформанти. Тут значення частотних коефіцієнтів зменшуються зліва—направо, зверху—вниз.

Область розміщення низькочастотних компонент ДКП в блоках макроблоку

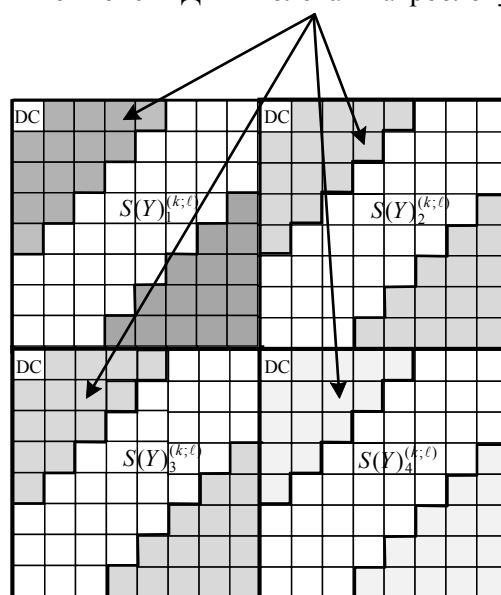


Рис. 1. Схема розташування низькочастотних компонент ДКП трансформанти в сегментах $S(Y)_\tau^{(k;\ell)}$ яскравої складової макроблоку

Інтегральна залежність компонент трансформанти ДКП виглядає так:

1. Значення компоненти на позиції з координатами (1;1) у трансформанті пропорційне середній яскравості зображення. Така компонента маркірується як DC-компонента.

2. Інші низькочастотні компоненти у верхньому лівому куті трансформанти ДКП характеризують ступінь насиченості блока зображення низькочастотними перепадами. До таких низькочастотних перепадів відносять ступінчасті зміни рівня яскравості.

3. Компоненти в середній частині трансформанти визначають ступінь насиченості сегменту відеокадру лінійними, рівномірними змінами рівня яскравості.

4. Навпаки компоненти в нижній правій області трансформанти характеризують її насиченість високочастотними деталями.

Значення компонент змінюються залежно від переваги в сегменті зображення відповідних структурних особливостей.

Широкий клас зображень містить в основному лінійні, монотонні та ступінчасті структурні зміни рівня яскравості. Імпульсні зміни займають меншу площу зображення. Крім того, вони можуть бути викликані шумами дискретизації [7; 8; 10]. Тому найбільші значення мають компоненти, розташовані у верхній лівій частині трансформанти.

На рис. 2 зображено розташування компонент у трансформанті ДКП сегменту яскравої складової відеокадру.

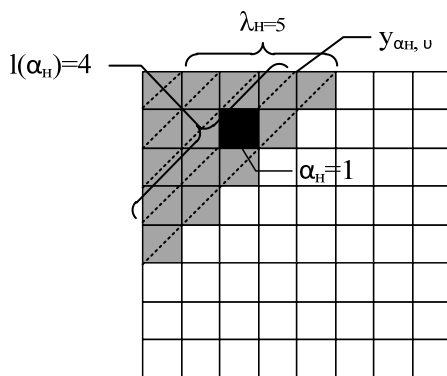


Рис. 2. Схема розташування компонент у трансформанті ДКП сегменту відеокадру

Для трансформанти ДКП для сегментів з високою структурною насиченістю характерні такі особливості [10]:

а) значення компонент ДКП зменшується за діагональним зигзагом зліва – направо, зверху – вниз. Отже чим ближче діагональ розташовується відносно DC-компоненти, тим більше будуть значення низькочастотних компонент;

б) компоненти ДКП з великими значеннями сконцентровані у відносно малій ділянці трансформанти, яка відповідає низькочастотній області. Тому можна стверджувати, що значення інтегрального показника δ_{low} у цьому випадку буде найбільшим, тобто

$$\delta_{low} \rightarrow \max,$$

та не буде нижче, чим $\delta_{low} \geq \delta_{low,max}^{(1)}$.

Тут $\delta_{low,max}^{(1)}$ — верхній поріг для інтегрального показника за низькочастотними компонентами, з якого сегмент потенційно може бути віднесено до високо насиченого за структурним змістом. Відповідно знаходження величини δ_{low} для виявлення сегментів з високим рівнем структурної насиченості можна здійснювати за обмеженою кількістю q_{low} низькочастотних компонент трансформанти.

в) навпаки компоненти з мінімальними значеннями займають велику площу трансформанти та відповідно інтегральний показник δ_{high} за високочастотними компонентами буде приймати значення не нижчими чим величина $\delta_{high,max}^{(2)}$

$$\delta_{high} \geq \delta_{high,max}^{(2)}.$$

Причому для оцінки величини δ_{high} потрібно використовувати незначну кількість $q_{high}^{(1)}$ високочастотних компонент трансформанти ДКП.

Для трансформанти отриманої для сегментів з середньою структурною насиченістю характерні такі особливості [9; 10]:

а) низькочастотні компоненти ДКП, які мають найбільші значення, сконцентровані у відносно малій ділянці трансформанти. Водночас, значення інтегрального показника δ_{low} для таких сегментів буде знаходитися в таких межах:

$$\delta_{low} \in [\delta_{low,min}^{(1)}; \delta_{low,max}^{(1)}],$$

де $\delta_{low,min}^{(1)}$ — нижній поріг для інтегрального показника по низькочастотним компонентам, з якого сегмент потенційно може бути віднесений до середньо насиченого за структурним змістом.

б) високочастотні компоненти займають значну площу трансформанти, але інтегральний показник δ_{high} буде приймати значення в такому діапазоні,

$$\delta_{high} \in [\delta_{high,min}^{(2)}; \delta_{high,max}^{(2)}],$$

де $\delta_{high,min}^{(2)}$ — нижній поріг для інтегрального показника за високочастотними компонентами, з якого сегмент потенційно може бути віднесено до середньо насиченого за структурним змістом.

Причому в цьому випадку для оцінки величини δ_{high} потрібно використовувати більшу кількість $q_{high}^{(2)}$ високочастотних компонент трансформанти ДКП.

Для визначення сегментів з вираженими ознаками структурної насиченості та високої енергетичної інформативності будемо використовувати інформацію, яка міститься в сукупності низькочастотних компонент. Така інформація отримується за допомогою показника δ_{low} , який пропонується оцінювати за зваженим квадратичним показником по значеннях низькочастотних компонент у логарифмічному масштабі. В загальному випадку обираються перші v_{low} діагоналей, окрім DC-компоненти. Як правило для величини v_{low} виконуються нерівність $2 \leq v_{low} \leq 5$. Показник δ_{low} розраховується за такою формулою [10]:

$$\delta_{low}^{(k;\ell)} = \frac{\log_2 \sum_{\alpha_{low}=2}^{v_{low}} \sum_{u=1}^{\ell(\alpha_{low})} y_{\alpha_{low},u}^2}{\sum_{\alpha_{low}=2}^{v_{low}} \ell(\alpha_{low})}, \quad (1)$$

де δ_{low} — показник, який визначає сумарне квадратичне значення низькочастотних компонент ДКП сегменту $S(Y)_\tau^{(k;\ell)}$ яскравості; $y_{\alpha_{low},u}$ — значення компоненти трансформанти, яка розташовується на u -й позиції в α_{low} -й діагоналі; v_{low} — кількість діагоналей з низькочастотними компонентами в трансформанті, які обираються для визначення інтегрального показника; u — індекс позиції компоненти в діагоналі; α_{low} — індекс діагоналі, яка містить низькочастотні компоненти; $\ell(\alpha_{low})$ — довжина α_{low} -й діагоналі.

При цьому сумарна кількість q_{low} низькочастотних компонент, яка обирається для визначення інтегрованого показника δ_{low} буде визначатись за такою формулою:

$$q_{low} = \sum_{\alpha_{low}=2}^{v_{low}} \ell(\alpha_{low}).$$

Вираз (1) дає змогу визначити показник для оцінки наявності структурної насиченості сегменту ключовою інформацією.

Але такий самий підхід не враховує дрібне деталювання. Відповідно показник δ_{low} не дає повної можливості визначити сегменти за ступенем їх структурної насиченості [8].

Отже, для врахування ступеня інформативності сегменту за високочастотними складовими пропонується додатково використовувати інтегрований показник за відповідно високочастотними компонентами трансформанти.

На рис. 3 зображено розташування компонент у трансформанті ДКП сегменту відеокадру.

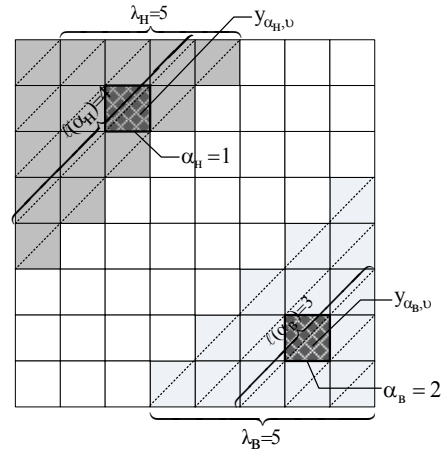


Рис. 3. Схема розташування компонент у трансформанті ДКП сегменту відеокадру

У разі великої концентрації дрібних деталей у сегменті $S(Y)_\tau^{(k;\ell)}$ відеокадру збільшуються значення високочастотних компонент трансформанти ДКП. Тому для точнішого визначення значимості структурних складових з урахуванням концентрації дрібних деталей у сегментах відеокадру пропонується додатково оцінювати інформацію на основі концентрації високочастотного деталювання.

Для цього необхідно оцінювати показник δ_{high} сумарних квадратичних значень високочастотних компонент по логарифмічній шкалі. При цьому кількість v_{high} діагоналей, які містять високочастотні компоненти обирається з нижнього правого кута трансформанти як показано на рис. 3. У загальному випадку кількість таких діагоналей може приймати значення в інтервалі $10 \leq v_{high} \leq 15$.

Показник δ_{high} визначається таким чином:

$$\delta_{high}^{(k;\ell)} = \frac{\log_2 \sum_{\alpha_{high}=2}^{v_{high}} \sum_{u=1}^{\ell(\alpha_{high})} y_{\alpha_{high},u}^2}{\sum_{\alpha_{high}=2}^{v_{high}} \ell(\alpha_{high})}, \quad (2)$$

де δ_{high} — показник, який визначає нормоване сумарне квадратичне значення високочастотних компонент ДКП $(k;\ell)$ -го макрофрагменту $M(Y)^{(k;\ell)}$ відеокадру; $y_{\alpha_{high},u}$ — значення компоненти трансформанти, яка розташовується на u -й позиції в α_{high} -й діагоналі в області знаходження високочастотних компонент; v_{high} — кількість діагоналей з високочастотними компо-

нентами в транс-форманті, які обираються для визначення інтегрального показника; u — індекс позиції компоненти в діагоналі; α_{high} — індекс діагоналі, яка містить високочастотні компоненти; $\ell(\alpha_{high})$ — довжина α_{high} -й діагоналі.

Звідки сумарна кількість q_{high} високочастотних компонент, які обираються для визначення інтегрованого показника δ_{high} буде визначатись наступною формулою:

$$q_{high} = \sum_{\alpha_{high}=2}^{v_{high}} \ell(\alpha_{high}).$$

Таким чином, розроблено систему показників (метрику) для виявлення найбільш значущих сегментів за ступенем структурної насиченості відеокадру в спектральній області синтаксичного опису трансформанти на основі інтегрування інформації, яка міститься в низькочастотній та високочастотній областях.

Розглянемо технологічний процес визначення типу сегменту за рівнем його структурної насиченості. Процес такої обробки задається наступними етапами [10]:

1. Визначається значення інтегрованого показника δ_{low} за низькочастотними компонентами трансформанти (вираз (1)). У цьому випадку можливі два варіанти, а саме:

- якщо виконується нерівність $\delta_{low} \geq \delta_{low,max}^{(1)}$, то сегмент має високий рівень структурної насиченості по низькочастотним складовим.

Загальна умова для визначення сегменту як такого, що відповідає високому рівню структурної насиченості визначається наступним чином:

$$\delta_{low} \geq \delta_{low,max}^{(1)} \text{ та } \delta_{high} \geq \delta_{high,max}^{(2)}; \quad (3)$$

- якщо для випадку $\delta_{low} \geq \delta_{low,max}^{(1)}$, виконується умова $\delta_{high} < \delta_{high,max}^{(2)}$, то такий сегмент за своїм змістом буде віднесено до середньонасичених по структурному змісту сегментів, тобто загалом проявляється така умова:

$$\delta_{low} \geq \delta_{low,max}^{(1)} \text{ та } \delta_{high} < \delta_{high,max}^{(2)}; \quad (4)$$

- навпаки, якщо $\delta_{low} < \delta_{low,max}^{(1)}$, то для визначення типу сегменту (тобто його ідентифікації за типом структурної насиченості) необхідно додатково провести аналіз за інтегрованим показником δ_{high} по високочастотним складовим трансформанти. Для цього здійснюється перехід на другий етап обробки.

2. На другому етапі перевіряється така нерівність відносно величини δ_{low} , $\delta_{low,min}^{(1)} \leq \delta_{low} \leq \delta_{low,max}^{(1)}$, та здійснюється оцінка

показника δ'_{high} за формулою (1), але кількість $q_{high}^{(2)}$ високочастотних компонент, які використовуються для його визначення буде більшою, ніж на попередньому етапі, тобто

$$q_{high}^{(1)} < q_{high}^{(2)}. \quad (5)$$

У цьому випадку можливі наступні варіанти:

- якщо для додатково визначеного значення показника δ'_{high} буде виконуватись така нерівність $\delta_{high,min}^{(2)} \leq \delta'_{high} \leq \delta_{high,max}^{(2)}$, то сегмент буде ідентифіковано за ступенем структурної надмірності як середньонасичений. Загальна умова в такому випадку задається співвідношенням:

$$\delta_{low,min}^{(1)} \leq \delta_{low} \leq \delta_{low,max}^{(1)}; \quad \delta_{high,min}^{(2)} \leq \delta'_{high} \leq \delta_{high,max}^{(2)}; \quad (6)$$

- якщо у випадку, коли $\delta_{low,min}^{(1)} \leq \delta_{low} \leq \delta_{low,max}^{(1)}$, для показника δ'_{high} буде вірна нерівність $\delta'_{high} < \delta_{high,min}^{(2)}$, то сегмент відповідно буде ідентифіковано як низьконасичений за своїм структурним змістом. Такий варіант буде характеризуватись такою системою формул:

$$\delta_{low,min}^{(1)} \leq \delta_{low} \leq \delta_{low,max}^{(1)} \text{ та } \delta'_{high} < \delta_{high,min}^{(2)}; \quad (7)$$

- якщо, навпаки величина δ'_{high} буде перевищувати максимальний поріг $\delta_{high,max}^{(2)}$, то такий сегмент буде віднесено до сегментів з високим рівнем структурної насиченості, а загальна умова буде описана таким чином:

$$\delta_{low,min}^{(1)} \leq \delta_{low} \leq \delta_{low,max}^{(1)} \text{ та } \delta'_{high} \geq \delta_{high,max}^{(2)}. \quad (8)$$

3. Перехід на третій етап технологічної обробки проводиться у разі, коли виконується нерівність $\delta_{low} < \delta_{low,min}^{(1)}$. Це показано:

- у разі, коли $\delta'_{high} \geq \delta_{high,max}^{(2)}$, то такий сегмент буде ідентифіковано як сегмент з проміжним рівнем середньої структурної насиченості, або

$$\delta_{low} < \delta_{low,min}^{(1)} \text{ та } \delta'_{high} \geq \delta_{high,max}^{(2)}; \quad (9)$$

- навпаки, в інших випадках сегмент буде віднесено до низькоінформативного за структурним змістом.

Таким чином, розроблена технологія визначення (ідентифікування) сегментів за рівнем структурної насиченості їх змісту. При цьому ідентифікація здійснюється за дворівневим принципом з врахуванням адаптивної кількості високочастотних компонент залежно від величини інтегрованого показника за низькочастотним компонентом трансформанти.

Висновки

1. Обґрунтовано, що для забезпечення збереження необхідного рівня достовірності інформації в ключових складових відеокадру з одного боку, і додаткового зниження інформаційної інтенсивності бітового потоку, формованого базовими (фоновими) складовими відеокадру з іншого боку, необхідно організувати адаптивну обробку фрагментів цифрових зображень.

2. Розроблено технологію ідентифікації відеокадрів за наявністю ключової інформації за дворівневим принципом оцінювання інтегрованої інформації по низькочастотним та високочастотним складовими трансформанти ДКП. Ця технологія дозволяє здійснити автоматичну ідентифікацію сегментів та макрофрагментів на наявність ключової інформації та створює умови для забезпечення необхідного рівня достовірності та підвищення оперативності доставки інформації, що відповідає вимогам профільних організацій.

ЛІТЕРАТУРА

1. **Олифер В. Г.** Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы: учебник для вузов / В. Г. Олифер, Н. А. Олифер. — СПб. : Питер, 2006. — 958 с.
2. **Гонсалес Р.** Цифровая обработка изображений / Р. Гонсалес, Р. Вудс. — М. : Техносфера, 2005. — 1072 с.
3. **Алімпієв А. М., Бараннік В. В., Белікова Т. В., Сідченко С.О.** Теоретичні основи створення технологій протидії прихованим інформаційним атакам в сучасній гібридній війні // Системи обробки інформації. — Х. : ХНУПС. — 2017. — № 4(150). — С. 113–121. (ukr)
4. **Yudin O., Frolov O., Ziubina R.** Quantitative quality indicators of the invariant spatial method of compressing video data // Problems of Infocommunications Science and Technology (PIC S&T), 2015 Second International Scientific-Practical Conference. — IEEE, 2015. — P. 227-229, doi: 10.1109/INFOCOMMST.2015.7357320. (eng)
5. **Miano J.** Compressed image file formats: JPEG, PNG, GIF, XBM / by John Miano. — 1999. — 264 p.
6. **Yudin O., Boiko Y., Frolov O.** Organization of decision support systems for crisis management // Problems of Infocommunications Science and Technology (PIC S&T), 2015 Second International Scientific-Practical Conference. — IEEE, 2015. — P. 115–117, doi: 10.1109/INFOCOMMST. 2015.7357287. (eng)
7. **Barannik V. V., Komolov D., Musienko A. P., Tarnopolov R. V.** Methodological basis for determining the energy significance of the structural unit of a video frame based on the estimation of low-frequency components of the matrices of the DCT blocks of the luminance component // Modern Problems of Radio Engineering, Telecommunications and Computer Science, Proceedings (TCSET), 2016 13th International Conference. — IEEE, 2016. — P. 739-741, doi: 10.1109/TCSET.2016.7452168. (eng)
8. **Barannik V. V., Ryabukha Yu. N., Podlesnyi S. A.** Structural slotting with uniform redistribution for enhancing trustworthiness of information streams // Telecommunications and Radio Engineering (English translation of *Elektrosvyaz and Radiotekhnika*), 2017. - №76. — P. 607-615, doi: 10.1615/TelecomRadEng.v76.i7.40. (eng)
9. **Barannik V., Ryabukha Yu., Barannik D., Podlesny S.** The Information Integrity Enhance in Telecommunication Systems with the Binomial Coding // Scientific-Practical Conference Problems of Infocommunications. Science and Technology (PIC S&T), 2017 4th International Scientific-Practical Conference. — IEEE, 2017. — P. 547–550, doi: 10.1109/INFOCOMMST.2017.8246459. (eng)
10. **Barannik V., Podlesny S., Tarasenko D., Barannik D., Kulitsa O.** The video stream encoding method in infocommunication systems // on Advanced Trends in Radioelectronics, Telecommunications and Computer Engineering (TCSET), 2018 14th International Conference. — IEEE, 2018. — P. 538-541, doi: 10.1109/TCSET.2018.8336259. (eng)

Бараннік Д. В., Мусієнко О. П., Медведєв Д. О., Супрун О. В.

ТЕХНОЛОГІЯ ІДЕНТИФІКАЦІЇ ВІДЕОКАДРІВ ЗА НАЯВНІСТЮ КЛЮЧОВОЇ ІНФОРМАЦІЇ

У статті розглянуто технологію адаптивної обробки відеокадру, що ґрунтується на ідентифікації та диференційному кодуванні ключових та базових (фонових) складових відеокадру. Обґрунтовано, що технологія адаптивної обробки з відбором ключових складових дозволить підвищити достовірність відеоінформації. При чому, кодування з властивостями завадостійкості здійснюється тільки для відібраних ключових фрагментів відеокадру. Розкривається, що запропонована обробка є внутрішньокадровою та створює умови щодо підвищення продуктивності функціонування телекомунікаційних систем для необхідної достовірності інформації. Створюється система оцінювання сегментів відеокадру за ступенем структурної насиченості у просторово-спектральній області. Показується, що ідентифікація складових відеокадру представляється дворівневим принципом з врахуванням адаптивної кількості високочастотних компонент в залежності від величини інтегрованого показника за низькочастотними компонентами трансформанти.

Ключові слова: відеокадр; фрагмент; компонента; трансформанта; ідентифікація; структурна насиченість; диференційне кодування.

Barannik D. V., Musienko O. P., Medvedev D. O., Suprun O. V.

THE BASED ON EXISTENCE OF KEY INFORMATION TECHNOLOGY OF VIDEO FRAMES IDENTIFICATION

In article the technology of rather adaptive processing of the video frame which is based on identification and differential coding of key and basic (background) components of the video frame is created. It is justified that the technology of the adaptive processing with selection of key components will allow to increase reliability of video information. In case of what, the coding with properties of noise immunity is carried out only for the selected key fragments of the video frame. Is shown that the offered processing is intraframe and creates conditions concerning increase in productivity of telecommunication systems functioning for necessary reliability of information. It shown, that authentication of constituents of videoframe appears two-tier principle taking into account the adaptive amount of high-frequency components depending on the size of the integrated index on the low-frequency components of transform.

Keywords: video frame, fragment, component, transformant, identification, structural saturation, differential coding.

Баранник Д. В., Мусієнко А. П., Медведєв Д. О., Супрун О. В.

ТЕХНОЛОГИЯ ИДЕНТИФИКАЦИИ ВИДЕОКАДРОВ ПРИ НАЛИЧИИ КЛЮЧЕВОЙ ИНФОРМАЦИИ

В статье розглянута технологія относительно адаптивної обробки відеокадра, которая оснований на ідентифікації і диференціальному кодированні ключевих і базових (фонових) составляющих відеокадра. Обосновывается, что технология адаптивной обработки с отбором ключевых составляющих позволит повысить достоверность видеоинформации. Причем, кодирование обладающее свойствами помехоустойчивости осуществляется только для отобранных ключевых фрагментов відеокадра. Раскрывается, что предложенная обработка является внутрикадровой и создает условия относительно повышения производительности функционирования телекоммуникационных систем для необходимой достоверности информации. Создается система оценивания сегментов відеокадра по степени структурной насыщенности в пространственно-спектральной области. Показывается, что ідентифікація составляющих відеокадра представляется двухуровневым принципом с учетом адаптивного количества высокочастотных компонент в зависимости от величины интегрированного показателя по низкочастотным компонентам трансформанты.

Ключевые слова: відеокадр; фрагмент; компонента; трансформанта; ідентифікація; структурная насыщенность; дифференциальное кодирование.

Стаття надійшла до редакції 18.05.2018 р.

Прийнято до друку 04.06.2018 р.

Рецензент — д-р техн. наук, проф. Юдін О. К.