

SCI-CONF.COM.UA

MODERN SCIENCE: INNOVATIONS AND PROSPECTS



**ABSTRACTS OF II INTERNATIONAL
SCIENTIFIC AND PRACTICAL CONFERENCE
NOVEMBER 7-9, 2021**

**STOCKHOLM
2021**

MODERN SCIENCE: INNOVATIONS AND PROSPECTS

Proceedings of II International Scientific and Practical Conference

Stockholm, Sweden

7-9 November 2021

Stockholm, Sweden

2021

UDC 001.1

The 2nd International scientific and practical conference “Modern science: innovations and prospects” (November 7-9, 2021) SSPG Publish, Stockholm, Sweden. 2021. 804 p.

ISBN 978-91-87224-02-7

The recommended citation for this publication is:

Ivanov I. Analysis of the phaunistic composition of Ukraine // Modern science: innovations and prospects. Proceedings of the 2nd International scientific and practical conference. SSPG Publish. Stockholm, Sweden. 2021. Pp. 21-27. URL: <https://sci-conf.com.ua/ii-mezhdunarodnaya-nauchno-prakticheskaya-konferentsiya-modern-science-innovations-and-prospects-7-9-noyabrya-2021-goda-stokholm-shvetsiya-arhiv/>.

Editor

Komarytskyy M.L.

Ph.D. in Economics, Associate Professor

Collection of scientific articles published is the scientific and practical publication, which contains scientific articles of students, graduate students, Candidates and Doctors of Sciences, research workers and practitioners from Europe, Ukraine, Russia and from neighbouring countries and beyond. The articles contain the study, reflecting the processes and changes in the structure of modern science. The collection of scientific articles is for students, postgraduate students, doctoral candidates, teachers, researchers, practitioners and people interested in the trends of modern science development.

e-mail: sweden@sci-conf.com.ua

homepage: <https://sci-conf.com.ua>

©2021 Scientific Publishing Center “Sci-conf.com.ua” ®

©2021 SSPG Publish ®

©2021 Authors of the articles

ШЛЯХИ ЗБІЛЬШЕННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ ІСНУЮЧИХ МЕТОДІВ КОДУВАННЯ ВІДЕОІНФОРМАЦІЇ

Твердохліб Віталій Вікторович

к.т.н.

Харченко Наталія Андріївна

к.т.н., доц.

Калініченко Владислав Максимович,

Галушка Сергій Вячеславович

Дяченко Денис Андрійович

студенти

Харківський національний університет радіоелектроніки

м. Харків, Україна

Вступ. Одночасно зі зростанням відсоткової частки відеотрафіку у Всесвітній мережі, яка на сьогодні становить більш, ніж 80%, спостерігається збільшення відсотку відеоінформації, критичної до втрат. Це накладає додаткові вимоги на методи обробки відеоінформації таким чином, щоб забезпечувалася мінімізація внесеної помилки з одночасним досягненням необхідного коефіцієнту стиснення.

Мета роботи. Аналіз шляхів підвищення коефіцієнту стиснення відеоданих за умови мінімізації внесених помилок.

Матеріали і методи. Виконується аналіз стандартизованих інструментів зниження інформаційної інтенсивності відео, що застосовуються технологіями кодування. Розкриття обмежень, властивих поширеним сьогодні підходам до стиснення відеоінформації може бути виконано на базі системного підходу, керуючись теоретичним апаратом аналізу складних систем. Формування рекомендацій відносно шляхів збільшення продуктивності існуючих методів обробки відео базується на положеннях теорії інформації та кодування.

У рамках сімейства MPEG на сьогодні використовується фронтальний принцип кодування, тобто, такий, за яким усі фрагменти $\mathcal{D}_{k,\ell}$ що належать k -му слайсу ℓ -го кадру у потоці обробляються за однаковим сценарієм.

Недоліком такого підходу є те, що семантична складова відеокадрів при цьому не враховується. При цьому складаються умови, коли фрагмент $\mathcal{G}_{k,\ell}$, що не є семантично важливим, у результаті кодування буде представлено деякою кількістю $R_{k,\ell}$, яка для даного випадку буде невиправдано високою. Водночас, при цьому не гарантується, що кількість біт для опису семантично складного фрагменту буде достатньо. Тобто, має місце нераціональний розподіл інформаційної інтенсивності у межах слайсу (кадру).

У зв'язку з зазначеним, для збільшення коефіцієнту стиснення відео за умови мінімальної внесеної похибки пропонується такі шляхи удосконалення існуючих підходів до кодування, як:

- на етапі кодування без втрат застосування методів, що орієнтуються на усунення надмірностей, які ігноруються існуючими ймовірнісно-статистичними методами;

- застосування селективного підходу, у рамках якого попередньо виконується оцінка семантичної складності оброблюваного фрагменту.

Перший напрямок передбачає усунення структурної та комбінаторної надмірностей фрагменту $\mathcal{G}_{k,\ell}$.

Для цього після етапу кватнізації фрагмент $\mathcal{G}_{k,\ell}$ підлягає кодуванню у поліадичному просторі, за рахунок чого досягається:

- у середньому у 2 рази вищий коефіцієнт стиснення порівняно з підходами на базі арифметичного кодування або кодування за Хафманом;

- зменшення часу обробки фрагменту $\mathcal{G}_{k,\ell}$ та обчислювальних ресурсів за рахунок доко, що формування кодового опису $E(\mathcal{G}_{k,\ell})$ фрагменту не потребує попереднього виконання лінеаризації компонент та процедури RLE;

- можливість резервування обчислювальної потужності, так як кількість операцій у ході побудови кодової конструкції $E(\mathcal{G}_{k,\ell})$ є детермінованою та не залежить від особливостей його змісту на відміну від поширених сьогодні підходів до кодування без втрат.

У рамках другого напрямку кадр $F(\ell)$ відеопотоку, або слайс S_ℓ чи тайл T_ℓ кадру, розглядаються як сукупність фрагментів різної семантичної складності.

Так, слайс S_ℓ це може бути описано наступним виразом:

$$S_\ell = \{\mathfrak{G}(\text{hi})_{k,\ell}\} \& \{\mathfrak{G}(\text{med})_{k,\ell}\} \& \{\mathfrak{G}(\text{low})_{k,\ell}\}, \quad (1)$$

де $\{\mathfrak{G}(\text{hi})_{k,\ell}\}$, $\{\mathfrak{G}(\text{med})_{k,\ell}\}$ та $\{\mathfrak{G}(\text{low})_{k,\ell}\}$ - множини фрагментів k -го слайсу ℓ -го кадру, визнані семантично складними, середньо-складними та нескладними відповідно.

Для виявлення належності фрагменту до одного з зазначених типів за семантичною складністю, застосовується виявлення рівня його просторової $\Omega(\mathfrak{G}_{k,\ell})$ та спектральної складності $\Xi(\mathfrak{G}_{k,\ell})$. Належність фрагменту до одного з типів визначається на базі порогового підходу.

Далі, виходячи з належності фрагменту до однієї з множин, відповідним чином виконується зміна кроку η квантування, а саме:

$$\begin{cases} \mathfrak{G}_{k,\ell} \in \{\mathfrak{G}(\text{hi})_{k,\ell}\} | \eta := \eta - \upsilon; \\ \mathfrak{G}_{k,\ell} \in \{\mathfrak{G}(\text{med})_{k,\ell}\} | \eta = \text{const}; \\ \mathfrak{G}_{k,\ell} \in \{\mathfrak{G}(\text{low})_{k,\ell}\} | \eta := \eta + \upsilon, \end{cases} \quad (2)$$

де υ та υ - величини зміни базового кроку квантування для семантично складних та нескладних фрагментів відповідно.

Розглянутий підхід може бути реалізовано на базі алгоритмів контурного аналізу. У цьому випадку замість вимірювання параметрів $\Omega(\mathfrak{G}_{k,\ell})$ та $\Xi(\mathfrak{G}_{k,\ell})$ виявляється факт присутності контуру у межах фрагменту $\mathfrak{G}_{k,\ell}$. Виходячи з конкретних умов обробки, тут може бути застосовано різні шаблони лінійної фільтрації.

Наприклад, якщо умови обробки вимагають мінімізації часу виявлення контурів, може бути використано оператор Робертса, тоді як для виявлення контурів зі збільшеною точністю застосовуються оператори Собеля або Превіта. Тоді, аналогічно виразу (1), слайс S_ℓ розглядатиметься як множина

$\{\mathcal{G}(c)_{k,\ell}\}$ фрагментів, що містять контури та множина $\{\mathcal{G}(u)_{k,\ell}\}$, фрагменти якої контурної інформації не містять, тобто:

$$S_\ell = \{\mathcal{G}(c)_{k,\ell}\} \& \{\mathcal{G}(u)_{k,\ell}\} \quad (3)$$

Аналогічним чином передбачається зміна кроку квантування для обробки фрагментів, а саме:

$$\begin{cases} \mathcal{G}_{k,\ell} \in \{\mathcal{G}(c)_{k,\ell}\} | \eta := \eta - \nu; \\ \mathcal{G}_{k,\ell} \in \{\mathcal{G}(u)_{k,\ell}\} | \eta := \eta + \nu. \end{cases} \quad (4)$$

Результати та обговорення. Застосування селективного підходу створює умови для більш раціонального розподілу інформаційної інтенсивності у межах фрагментів кодованого кадру. Це дозволяє збільшити коефіцієнт стиснення відео з внесенням мінімального рівня похибки.

Разом з тим, для уніфікації даного підходу необхідно додатково розробити механізми визначення величин зміни кроку квантування для фрагментів різної семантичної складності. Окрім цього, додаткових досліджень потребує принцип встановлення величин порогів для класифікації фрагментів за семантичною складністю.

Висновки. Розглянуто недоліки існуючого підходу до кодування відеоінформації. Обґрунтовано доцільність застосування механізмів кодоутворення оброблюваних фрагментів відео потоку у поліадичному просторі та використання селективного підходу до кодування. Такий підхід дозволяє розподіляти крок квантування між фрагментами кадрів (сласів) залежно від їхньої семантичної складності, що дає змогу збільшити коефіцієнт стиснення за умови внесення мінімальної помилки у ході обробки відеопослідовності.