**РЕФЕРАТ**

**Актуальність теми.** Актуальність підвищення швидкодії кодеків зображень та відео обумовлена розвитком індустрії інтернету речей (ІоТ), значним збільшенням кількості відеоданих і зображень, що генеруються та передаються (в тому числі – в реальному часі). Особливістю використання кодеків зображень та відео в мережах ІоТ є пріоритет кодування зображень та відео над декодуванням, на відміну від цифрового телебачення, наприклад. Оскільки задача кодування потребує в 5-7 раз більше обчислень, ніж задача декодування – це обумовлює необхідність розробки спеціалізованих швидкодіючих та спрощених кодеків зображень та відео для ІоТ.

*Об’єктом дослідження* є методи та алгоритми кодеків зображень.

*Предметом дослідження* є компресія, декомпресія, передача зображень та обчислювальна складність кодеків зображень.

**Мета роботи:** підвищення ефективності кодеків зображень за рахунок використання нового способу прогресивної передачі даних і нового універсального алгоритму передбачення значень пікселів.

Для досягнення даної мети необхідно вирішити наступні задачі.

1. Аналіз існуючих методів та алгоритмів кодеків зображень.
2. Аналіз існуючих рішень побудови кодеків зображень.
3. Аналіз способі компресії, декомпресії та особливостей передачі зображень.
4. Розробка та аналіз оптимальних за швидкодією алгоритмів.

**Наукова новизна** полягає в наступному:

1. Запропоновано спосіб прогресивної передачі зображень, який відрізняється від існуючих методом реалізації та дозволяє зменшити об’єм передачі даних при низькій обчислювальній складності за певних умов.

2.  Розроблено та перевірено нові алгоритми для зменшення обчислювальної складності кодеків зображень, в тому числі – універсальний алгоритм передбачення значень пікселів, який дозволяє значно зменшити обчислювальну складність етапу передбачення значень пікселів.

3. Проаналізовано існуючі алгоритми, отримані оцінки вибору тих чи інших алгоритмів з метою зменшення обчислювальної складності кодеків зображень та відео.

**Практична цінність** отриманих в роботі результатів полягає в тому, що запропоновані підходи, методи та алгоритми дають змогу значно (в декілька раз) зменшити обчислювальну складність кодеків зображень, що є важливим критерієм для використання в області ІоТ. Розробка спрощеного спеціалізованого кодека зображень (і в подальшому на основі нього – кодеку відео) є новим актуальним напрямком наукових досліджень.

**Апробація роботи.** Основні положення і результати роботи були представлені та обговорювались на XIII науковій конференції молодих вчених «Прикладна математика та комп’ютинг» ПМК-2020 (Київ, 18-20 листопада 2020 р.).

**Публікації**. За темою магістерської дисертації опубліковано дві наукових роботи, з яких одна стаття «Про розробку швидкодіючого спрощеного кодека зображень», яка опублікована у журналі «Кібернетика та комп’ютерні технології», №1, 2021 р. і одні тези доповіді на конференції молодих вчених ПМК-2020.

**Структура та обсяг роботи.** Магістерська дисертація складається з вступу, трьох розділів та висновків.

*У вступі* подано загальну характеристику роботи, зроблено оцінку сучасного стану проблеми, обґрунтовано актуальність напрямку досліджень, сформульовано мету і задачі досліджень, показано наукову новизну отриманих результатів і практичну цінність роботи, наведено відомості про апробацію результатів і їх публікацію.

*У першому розділі* розглянуто існуючі графічні формати, їх особливості реалізації, загальні принципи, підходи та методи обробки і компресії графічних даних.

*У другому розділі* наведено результати порівняльного аналізу і дослідження відомих методів та алгоритмів, оцінюється їх вклад в кінцевий результат та обґрунтовується вибір, перевага окремих алгоритмів для побудови спрощеного швидкодіючого кодека зображень.

*У третьому розділі* формулюється загальна концепція, ідея побудови спрощеного швидкодіючого кодека зображень, описується спосіб прогресивної передачі зображень, універсальний алгоритм передбачення значень пікселів.

*У висновках* представлені результати проведеної роботи і окреслені напрямки перспективних досліджень.

Магістерська дисертація складається з трьох розділів, висновків по кожному розділу та загальних висновків по роботі в цілому, списку використаних літературних джерел (39 найменувань). Повний обсяг дисертації – 85 сторінок основного тексту, 20 рисунків, 4 таблиці.

**Ключові слова**: обчислювальна складність, швидкодія, швидкі перетворення, ефективність обчислень, прогресивна передача, алгоритми intra—прогнозування, спрощений кодек зображень, ІоТ, універсальний алгоритм передбачення значень пікселів.

**ABSTRACT**

**Actuality of theme**. The urgency of increasing the performance of image and video codecs is due to the development of the Internet of Things (IoT) industry, a significant increase in the amount of video data and images generated and transmitted (including in real time). A feature of the useage of image and video codecs in IoT networks is the priority of image and video encoding over decoding, in contrast to digital television, for example. Since the task of encoding requires 5-7 times more calculations than the task of decoding, this necessitates the development of specialized high-speed and simplified image and video codecs for IoT.

*The object of research* is the methods and algorithms of image codecs.

*The subject of research* is compression, decompression, image transmission and computational complexity of image codecs.

**Work purpose**: to increase the efficiency of image codecs by using a new method of progressive data transmission and a new universal algorithm for predicting pixel values.

To achieve this goal it is necessary to solve the following tasks.

1. Analysis of existing methods and algorithms of image codecs.
2. Analysis of existing solutions for building image codecs.
3. Analysis of the method of compression, decompression and features of image transmission.
4. Development and analysis of optimal speed algorithms.

**The scientific novelty** is as follows:

* 1. A method of progressive image transmission is proposed, which differs from the existing method of implementation and allows to reduce the amount of data transmission at low computational complexity under certain conditions.
  2. New algorithms have been developed and tested to reduce the computational complexity of image codecs, including a universal algorithm for predicting pixel values, which can significantly reduce the computational complexity of the stage of predicting pixel values.
  3. The existing algorithms are analyzed, the estimations of the choice of certain algorithms are received in order to reduce the computational complexity of image and video codecs.

**The practical value** of the results obtained in this work is that the proposed approaches, methods and algorithms can significantly (several times) reduce the computational complexity of image codecs, which is an important criterion for use in the field of IoT. The development of a simplified specialized image codec (and later based on it - a video codec) is a new relevant area of ​​research.

**Approbation of work**. The main provisions and results of the work were presented and discussed at the XIII Scientific Conference of Young Scientists "Applied Mathematics and Computing" PMK-2020 (Kyiv, November 18-20, 2020).

**Publications**. Two scientific papers have been published on the topic of the master's dissertation, one of which is an article "On the development of a high-speed simplified image codec", published in the journal "Cybernetics and Computer Technology", №1, 2021 and one thesis at a conference of young scientists PMK -2020.

**Structure and scope of work**. The master's dissertation consists of an introduction, three sections and conclusions.

*The introduction* presents a general description of the work, assesses the current state of the problem, substantiates the relevance of research, formulates the purpose and objectives of research, shows the scientific novelty of the results and practical value of the work, provides information on testing the results and their publication.

*The first section* considers the existing graphic formats, their features of implementation, general principles, approaches and methods of processing and compression of graphic data.

*The second section* presents the results of comparative analysis and research of known methods and algorithms, evaluates their contribution to the final result and justifies the choice, the advantage of individual algorithms for building a simplified high-speed image codec.

*The third section* formulates a general concept, the idea of ​​building a simplified high-speed image codec, describes a method of progressive image transfer, a universal algorithm for predicting pixel values.

*The conclusions* present the results of the work and outline areas for future research.

The master's dissertation consists of three sections, conclusions on each section and general conclusions on work as a whole, the list of the used literature sources (39 names). The full volume of the dissertation - 85 pages of the main text, 20 figures, 4 tables.

**Keywords**: computational complexity, speed, fast transformations, computational efficiency, progressive transmission, intra-prediction algorithms, simplified image codec, IoT, universal algorithm for predicting pixel values.