

МЕТОД СТИСНЕННЯ ЦИФРОВИХ ЗОБРАЖЕНЬ НА ОСНОВІ ВЕЙВЛЕТ-ПЕРЕТВОРЕННЯ

¹ Вінницький національний технічний університет

Анотація

Запропоновано метод стиснення цифрових зображень на основі вейвлет-перетворення, який дозволяє підвищити ступінь стиснення зображень та зберегти прийнятну візуальну якість.

Ключові слова: зображення, стиснення, вейвлет-перетворення, блочне кодування, вейвлет-коефіцієнти.

Abstract

The method of compression of digital images based on wavelet transform is proposed. The method allows to increase the degree of compression of images and maintain an acceptable visual quality.

Keywords: image, compression, wavelet transform, block coding, wavelet coefficients.

Вступ

Ефективним способом скорочення інтенсивності цифрового потоку є стиснення переданих даних з подальшим відновленням на приймаючій стороні. Відомі методи стиснення без втрат, як правило, показують низьку ефективність при роботі з зображеннями. Тому доцільно застосовувати методи стиснення з втратою інформації, які дозволяють досягати більш високих коефіцієнтів стиснення при збереженні гарної якості відновлення [1].

Метою роботи є розроблення методу стиснення цифрових зображень на основі усічення простору вейвлет-коефіцієнтів.

Постановка задачі

Простому вейвлет-стисненню зображень властивий наступний недолік: залежність розміру блоку пам'яті, що виділяється під зберігання інформації про розміщення вейвлет-коефіцієнтів, від розміру стиснутого зображення. Для усунення вищевказаного недоліку і був розроблений описаний нижче алгоритм вейвлет-стиснення зображень.

Результати дослідження

В основі простого методу вейвлет-стиснення зображень лежить здатність дискретного вейвлет-перетворення до простого і корисного усікання, що приводить нас до роботи з розрідженим простором. Розглянемо випадок усікання. Після застосування дискретного вейвлет-перетворення до деякого вектору X кінцевої розмірності усічення буде не що інше, як просто обнулення вейвлет-коефіцієнтів, що лежать нижче деякого порогу, при цьому розмірність вектора залишається незмінною. Слід зазначити, що усікання вектора в вейвлет-просторі може відбуватися тільки за амплітудою, а місце розташування коефіцієнту ролі не грає [2].

Схема запропонованого алгоритму вейвлет-стиснення зображення на основі усічення простору вейвлет-коефіцієнтів і модифікованого методу строкової нумерації зберігання розріджених матриць представлена на рис. 1 та 2.

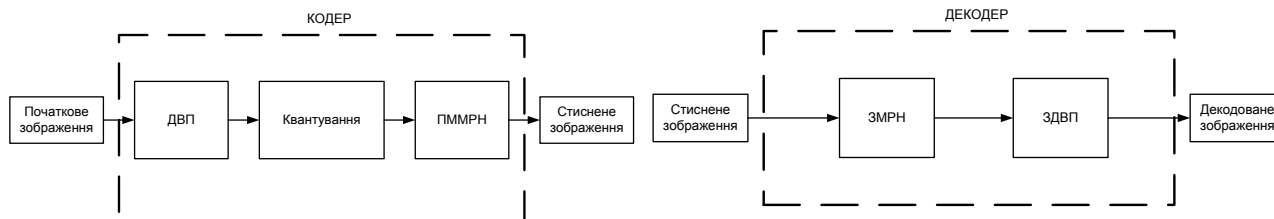


Рис. 1 – Кодування зображення

Рис. 2 – Кодування зображення

ПММРН – це прямий модифікований метод рядкової нумерації зберігання розріджених матриць. ЗМРП – це зворотний метод рядкової нумерації зберігання розріджених матриць [2].

Результати роботи простого методу вейвлет-стиснення зображень з використанням різної кількості вейвлет-коефіцієнтів зведені в табл. 1. Результати роботи розробленого алгоритму вейвлет-стиснення зображень з використанням різних кількостей вейвлет-коефіцієнтів наведено у табл. 2.

Табл. 1 – Результати роботи простого методу вейвлет-стиснення зображень

Тип стиснення	Довжина коду	Коефіцієнт стиснення	PSNR
Звичайне вейвлет стиснення з використанням 5% вейвлет коефіцієнтів	65551	3,99963	24,73599
Звичайне вейвлет стиснення з використанням 15% вейвлет коефіцієнтів	196626	1,33339	31,47907
Звичайне вейвлет стиснення з використанням 25% вейвлет коефіцієнтів	327696	0,80007	34,64534

Табл. 2 – Результати роботи розробленого алгоритму вейвлет-стиснення зображень

Тип стиснення	Довжина коду	Коефіцієнт стиснення	PSNR
Розроблений алгоритм вейвлет стиснення з використанням 5% вейвлет коефіцієнтів	52980	4,94866	24,73181
Розроблений алгоритм вейвлет стиснення з використанням 15% вейвлет коефіцієнтів	153724	1,70552	31,47828
Розроблений алгоритм вейвлет стиснення з використанням 25% вейвлет коефіцієнтів	234324	1,11888	34,64219

Висновки

Отримані результати підтверджують, що зі збільшенням розмірності стиснутого зображення використання простого методу вейвлет-стиснення втрачає свою ефективність, у той час як застосування розробленого алгоритму залишається ефективним.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

- Гонсалес Р., Вудс Р. Цифровая обработка изображений / Р. Гонсалес, Р. Вудс. – М.: Техносфера, 2005. – 1072 с.
- Гармаш В. В., Ольшанська Н.М. Метод стиснення цифрових зображень на основі усічення простору вейвлет-коефіцієнтів в Матеріали конференції «XLVIII Науково-технічна конференція підрозділів Вінницького національного технічного університету (2019)», Вінниця, 2019. [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://conferences.vntu.edu.ua/index.php/all-fksa/index/pages/view/zbirn2019> Дата звернення: Січень. 2020.

Ольшанська Наталія Михайлівна — студент групи ІСІ-156, факультет комп'ютерних систем та автоматики, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: olshanata@gmail.com

Гармаш Володимир Володимирович - канд. техн. наук, доцент кафедри автоматизації та інтелектуальних інформаційних технологій, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця.

Барабан Марія Володимирівна - канд. техн. наук, старший викладач кафедри автоматизації та інтелектуальних інформаційних технологій, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця.

Olshanska Nataliia Mykhailivna - Faculty of Computer Systems and Automation, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, email : olshanata@gmail.com

Garmash Volodymyr Volodymyrovych - Ph.D. (Eng), Assistant Professor of Department of Automation and Intelligent Information Technology, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.

Baraban Maria Volodymyrivna - Ph.D. (Eng), Senior Lecturer of Department of Automation and Intelligent Information Technology, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.