

МЕТОД СТИСНЕННЯ ЦИФРОВИХ ЗОБРАЖЕНЬ НА ОСНОВІ УСІЧЕННЯ ПРОСТОРУ ВЕЙВЛЕТ-КОЕФІЦІЄНТІВ

¹ Вінницький національний технічний університет

Анотація

Запропоновано метод стиснення цифрових зображень на основі усічення простору вейвлет-коефіцієнтів, 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 the truncation of the wavelet coefficients space is proposed, which 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

Розвиток мережі Інтернет, використання цифрових камер, сканерів привело до широкого використання цифрових зображень. Наслідком цього стало те, що в задачах передачі, обробки та зберігання зображень велике значення набули методи стиснення даних. Це пов'язано, перш за все, тим, що дані в таких системах, як правило, складають інтенсивні цифрові потоки. Тому навіть незначне скорочення інформації дозволить збільшити обсяг передачі та зберігання даних. В цьому випадку якість роботи алгоритмів стиснення безпосередньо позначається на ефективності застосування систем [1]. У зв'язку з цим актуальною є задача аналізу та удосконалення існуючих методів стиснення зображень.

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

Результати дослідження

Нехай дано зображення A в градаціях сірого розмірністю $N \times M$, де N – ширина, а M – висота зображення. Застосовуючи вейвлет-перетворення до зображення A і зробивши усікання простору вейвлет-коефіцієнтів, ми отримаємо в термінах лінійної алгебри – розріджену матрицю $\bar{A} = WA$, де W – матриця вейвлет-перетворення [1]. Скористаємося для зберігання розрідженої матриці методом строкової нумерації зберігання розріджених матриць [2]. Для подання розрідженої матриці \bar{A} методом строкової нумерації зберігання розріджених матриць необхідно заповнити два одномірних масиви i та j . Перший масив зберігає ненульові елементи матриці, другий інформацію про розміщення ненульових елементів матриці, а заповнення масивів здійснюється за визначеними правилами.

Для досягнення максимального ефекту стиснення застосуємо принцип блочного кодування – розбиття вхідного потоку на блоки та кодування кожного блоку окремо. Застосуємо метод строкової нумерації до блоків вейвлет-коефіцієнтів з 225 елементів в кожному. Так як блок вейвлет-коефіцієнтів з 225 елементів відповідає квадратній матриці порядку 15, це дозволяє виділяти 1 байт пам'яті під інформацію про розміщення ненульових вейвлет-коефіцієнтів (масив j). З поблочного розгляду вейвлет-коефіцієнтів випливає, що необхідно враховувати випадок, коли всі елементи блоку дорівнюють нулю. Для цього слід вдосконалити правила, за якими здійснюється формування масивів i і j . Опис вдосконалених правил представлений нижче:

а) перші N елементів масиву i зберігають елементи головної діагоналі матриці A ;

б) перші N елементів масиву j , зберігають індекси масиву i , які вказують на перший елемент, що не належить головній діагоналі відповідного рядка матриці A ;

- в) перший елемент j завжди дорівнює $N+2$ або нулю, якщо всі елементи матриці дорівнюють нулю, в даному випадку масив i опускається;
- г) елемент $N+1$ масиву j на одиницю більше індексу останнього елемента, не належить головній діагоналі і знаходиться в останньому рядку матриці A з масиву i . Елемент $N+1$ масиву i не використовується;
- д) елементи масиву $i \geq N+2$ містять елементи, які не належать головній діагоналі матриці A , впорядковані по рядках, а в рядку упорядкування здійснюється за стовпцям;
- е) елементи масиву $j \geq N+2$ містять номер стовпця відповідного елемента з масиву i .

Висновки

Запропонований метод стиснення на основі вейвлет-перетворення дозволяє підвищити ступінь стиснення зображень та зберегти прийнятну візуальну якість за рахунок розбиття масиву вейвлет-коефіцієнтів на блоки і кодування кожного блоку окремо за допомогою модифікованого методу строкової нумерації зберігання розріджених матриць.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Гонсалес Р., Вудс Р. Цифровая обработка изображений / Р. Гонсалес, Р. Вудс. – М.: Техносфера, 2005. – 1072 с.
2. William H. Press, Saul A. Teukolsky, William T. Vetterling, Brain P. Flannery. Numerical recipes in C. The Art of Scientific Computing. Cambridge University Press, 1992. P. 71–90, 591–606.

Ольшанська Наталія Михайлівна — студент групи ІСІ-156, факультет комп'ютерних систем та автоматизації, 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.

Olshanska Nataliia Mykhailivna - Faculty for 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.