

## **ФРАКТАЛЬНЕ СТИСНЕННЯ ЗОБРАЖЕНЬ З ПАРАЛЕЛІЗАЦІЄЮ ОБЧИСЛЕНЬ**

У зв'язку з широким розповсюдженням інформації виникають проблеми, пов'язані з її зберіганням та обробкою. Розвиток сучасних інформаційних систем і мереж привів до широкого використання цифрових зображень. Все більшої популярності набувають мультимедійні типи даних – відео-, аудіозаписи й цифрові зображення. Однією з найбільш актуальних проблем сучасних інформаційних технологій є розробка ефективних методів компресії мультимедійних даних, зокрема – графічної інформації. Цифрові зображення при зберіганні займають великі обсяги пам'яті. Для прикладу, растрове зображення розміром 1024 на 1024 пікселів з глибиною кольору 24 біти займає 3 Мб. Зрозуміло, що зберігання і передача групи зображень у такому вигляді є досить трудомісткою задачею. Актуальними є дослідження фрактального кодування, особливістю якого є властивість самоподібності зображення. Такі методи забезпечують великі коефіцієнти стиснення, але потребують суттєвого розвитку з одночасним врахуванням багатьох критеріїв (зокрема, швидкості роботи, ступеня стиснення, якості при декомпресії) для того, щоб їх можна було розглядати в якості реальної альтернативи JPEG для багатьох класів зображень, що використовуються в науково-технічній і повсякденній сферах життєдіяльності людини.

Автором [1] виявлено недоцільність впровадження окремо взятих паралельних обчислень, оскільки вони впливають лише на швидкість обробки зображення, ніяким чином не впливаючи на сам алгоритм і його обчислювальну складність. Зокрема було досліджено, що фрактальне кодування відноситься до *NP*-повних задач, а прийнятне рішення таких задач досягається лише при використанні ефективних предметно-залежних евристик. Для субоптимального виконання фрактального стиснення необхідно обмежити перебір доменних блоків, рангових блоків і відповідностей між ними.

Принцип методу формулюється наступним чином – серед множини моделей слід обирати ту, котра дозволяє мінімізувати суму: довжини опису моделі (в бітах); довжини даних, описаних цією моделлю. Оптимальне стиснення досягається при побудові моделі, критерієм вибору якої і слугує кінцева довжина опису. Під моделлю слід розуміти певну інформаційну структуру, яка є закодованим (стисненим) зображенням, отриманим в

результаті роботи того чи іншого різновиду алгоритму компресії. Відповідно, оптимальна модель зображення знаходиться як компроміс між величиною стиснення і якістю відновленого зображення.

Зображення розбивається на рангові блоки однакового розміру  $r$  і на всі можливі доменні блоки розміром  $2r$ . Дана множина доменів називається основною. Далі формується додаткова множина доменів наступним чином: для кожного з «основних» доменів будується сім трансформацій, а саме: повороти блоку на  $90^\circ$ ,  $180^\circ$  і  $270^\circ$ , відображення блоку відносно вертикальної осі симетрії і повороти отриманого відображеного блоку також на  $90^\circ$ ,  $180^\circ$  і  $270^\circ$ . В результаті поєднання основної і додаткової множин доменів формується розширена множина доменних блоків. Для кожного рангового блоку проводиться пошук серед розширеної множини доменів. Для цього кожному ранговому і доменному блоку присвоюється індекс і дескриптор.

З метою обчислення індексу для кожного блоку  $b$  обчислюється матриця  $B$  його двовимірному дискретного косинусного перетворення (ДКП). Запропоновано наступний алгоритм розрахунку індексу з використанням отриманих ДКП-матриць:

а) Розглядається «верхній лівий кут» матриці  $B$ , яка відповідає поточному блоку  $b$  (підматриця  $\hat{B} = \{B_{ij}\} \quad i, j = \overline{1,3}$ ).

б) Згідно з порядком вибору елементів для обчислення індексу, який наведений на рисунку 1, оцінюються елементи цієї підматриці з 1-го до  $t$ -го (де  $t$  – обрана розмірність індексу,  $t \in \{1,8\}$ ). Якщо поточний елемент менший за нуль, то відповідному розряду індексу в двійковому представленні, починаючи зліва, присвоюється значення 0, якщо більший або рівний нулю – значення 1.

|   |   |   |  |
|---|---|---|--|
|   | 1 | 5 |  |
| 2 | 4 | 6 |  |
| 3 | 7 | 8 |  |
|   |   |   |  |

Подані методи дозволяють досягнути зменшення обчислювальної складності системи за рахунок відсікання неперспективних порівнянь блоків. З метою коректної оцінки результатів роботи слід розробити алгоритм для здійснення порівняння його результатів з класичним фрактальним алгоритмом і алгоритмом JPEG.

#### Використані джерела:

1. [http://crashinform.blogspot.com/p/blog-page\\_41.html](http://crashinform.blogspot.com/p/blog-page_41.html)