

УДК 681.3.053

Олександр Папа

Тернопільський національний економічний університет, Україна

## КОМПРЕСІЯ ЗОБРАЖЕНЬ БЕЗ ВТРАТ НА ОСНОВІ СИСТЕМИ ЗАЛИШКОВИХ КЛАСІВ

Alexander Papa

### THE COMPRESSION OF IMAGES WITHOUT LOSSES ON THE BASIS OF THE RESIDUE NUMBER SYSTEM

Основою ефективного кодування зображень є усунення природної надлишковості зумовленої повтором кольорів та кореляцією сусідніх пікселів. В першому випадку використовують кодування довжин повторів. Для зменшення надлишковості пов'язаної з кореляцією пікселів використовують різні підходи: найбільш поширеними є методи, що базуються на принципах предикатного кодування, в яких модель зображення використовується для передбачення значення пікселя зображення, на основі відомих значень сусідніх пікселів [1].

Метод стиснення зображення без втрат на основі залишків базується на представленні значень пікселів зображення залишками по вибраному модулю  $P$ ,  $b_i = A_i \pmod{P}$ , де  $A_i$  – значення пікселя,  $b_i$  – залишок по відповідному модулю. Модуль  $P$  вибирається із умови  $\Delta x_{\max} \leq (P-1)/2$ , де  $\Delta x_{\max}$  – максимальна різниця між сусідніми пікселями.

Відновлення значень пікселів зображення здійснюється за формулою [2]:

$$A_i = \left\lceil \frac{A_{i-1} - b_i}{P} + 0,5 \right\rceil \cdot P + b_i. \quad (1)$$

Модифікуємо формулу (1) для збільшення максимальної різниці між сусідніми пікселями до  $\Delta x_{\max} \leq \frac{3 \cdot P - 1}{2}$ :

$$A_i = \left\lceil \frac{A_{i-1} - b_i}{P} + 0,5 \right\rceil \cdot P + b_i \pm P, \quad (2)$$

при цьому для однозначного декодування за формулою (2) необхідно вставляти маркери, якщо  $\Delta x_{\max}$  перевищило значення  $(P-1)/2$ .

Важливою задачею для методу кодування на основі залишків є вибір способу перетворення зображення із двовимірного масиву у одновимірний та знаходження максимальної різниці між сусідніми пікселями  $\Delta x_{\max}$ , так як коефіцієнт компресії залежить від модуля  $P$ . В задачах обробки зображень використовують наступні способи обходу площини: рядками, рядками з поворотом, зігзагом, смугами та ін. Найменшу різницю між сусідніми відліками забезпечують способи обходу площини рядками з поворотом та зігзагом.

Проведені дослідження на тестових реалістичних зображеннях з використанням різних способів обходу площини показали, що метод на основі залишків забезпечує коефіцієнт компресії в межах 1,4 – 2,2 в залежності від класу зображення.

#### Література.

1. Бредихин Д. Ю. Сжатие графики без потерь качества. – 2004. – 21 с. [http://www.compression.ru/download/articles/i\\_less/bredikhin\\_2004\\_lossless\\_image\\_compression.pdf](http://www.compression.ru/download/articles/i_less/bredikhin_2004_lossless_image_compression.pdf).
2. Яцків В.В. Метод стиснення зображень без втрат на основі залишків в безпроводних сенсорних мережах / Яцків В.В., Яцків Н.Г. // Труды десятой МНПК “Современные информационные и электронные технологии” (СИЭТ-2010). – Одесса, 2010. – С.145.