

УЩІЛЬНЕННЯ ЗОБРАЖЕНЬ НА ОСНОВІ ПЕРЕТВОРЕНЬ

Денисюк Н. В.
доцент, к.т.н. Майданюк В. П.

Важливий клас методів кодування зображень - це методи кодування на основі перетворень. Кодування на основі перетворень - непрямий метод. Зображення піддаються унітарному математичному перетворенню, отримані в результаті коефіцієнти перетворення квантуються з урахуванням особливостей сприйняття зображень людиною і кодуються для передачі по каналу зв'язку або запису в файл. Квантування виконується шляхом цілочислового ділення кожного коефіцієнта перетворення на свій «коефіцієнт квантування» і саме це забезпечує ущільнення зображень. Найчастіше при ущільненні зображень використовують перетворення Карунена-Лоева, дискретне косинусне перетворення (ДКП), перетворення Уолша-Адамара. Коефіцієнти стиснення при застосуванні цих методів можуть досягати 6-8. Зокрема, одне з цих перетворень, а саме, ДКП, стало основою стандарту JPEG для ущільнення фотографічних зображень.

Основний ресурс ущільнення міститься в квантуванні коефіцієнтів перетворення. Ті прості підходи до квантування, які ґрунтуються на цілочисловому діленні досягли свого максимального значення щодо збільшення коефіцієнта ущільнення. Подальше збільшення коефіцієнта ущільнення може бути досягнуто через векторне квантування коефіцієнтів перетворення. Ідеальними для вирішення завдань векторного квантування є нейронні мережі, що самоорганізуються, запропоновані фінським вченим Т. Кохоненом, а саме, мережа, що самоорганізується, у вигляді двовимірної карти Кохонена (Self-Organizing Feature Map – SOFM).

Тоді процес кодування зображення буде включати такі етапи:

- виконання двовимірного перетворення, наприклад, подібно тому як пропонує стандарт JPEG;
- рівномірне квантування коефіцієнтів перетворення;
- навчання мережі Кохонена за даними, отриманим після виконання попереднього пункту;
- векторне квантування коефіцієнтів перетворення;
- ущільнення без втрат отриманих даних, наприклад з використанням арифметичного кодування.

Хоча така схема і призводить до збільшення обчислювальних затрат при кодуванні зображень, але з врахуванням зростання швидкості процесорів та оперативної пам'яті це не призведе до суттєвого збільшення часу кодування.

Очікується, що застосування векторного квантування дозволить в середньому на 25 % збільшити коефіцієнт ущільнення без зниження візуальної якості зображення у порівнянні з рівномірним квантуванням.