

КОМП'ЮТЕРНА ОБРОБКА ЗОБРАЖЕНЬ

Digital Image Processing - DIP

2019 / 2020 навчальний рік

МОДУЛЬ 3. Стиснення зображень

3.1. Загальні відомості зберігання зображень. Урахування особливостей зору.

3.2. Стиснення без витрат.

3.3. Стиснення з витратами.

Графічні формати

Графічний формат = спосіб організації інформації о зображенні в файлі

Інформація в графічному файлі

Не графічна

Розмір зображення

Версія формату

Графічна

Зберігання кольору
попільсьельно

Використання
палітри

РАСТРОВІ
ЗОБРАЖЕННЯ

Особливості зображень як типу даних

1) Зображення (як і відео) займають набагато більше місця в пам'яті, ніж текст, що визначає актуальність алгоритмів архівації графіки.

2) Людський зір при аналізі зображення оперує контурами, загальним переходом кольорів і порівняно нечутливо до малих змін в зображенні. Таким чином, можна створити ефективні алгоритми архівації зображень, в яких декомпресоване зображення не співпадатиме з оригіналом.

Особливості зображень як типу даних

3) Зображення на відміну, наприклад, від тексту володіє надмірністю в 2-х вимірах (як правило, сусідні точки, як по горизонталі, так і по вертикалі в зображенні близькі за кольором). Тому при створенні алгоритму компресії графіки завжди використовуються особливості структури зображення.

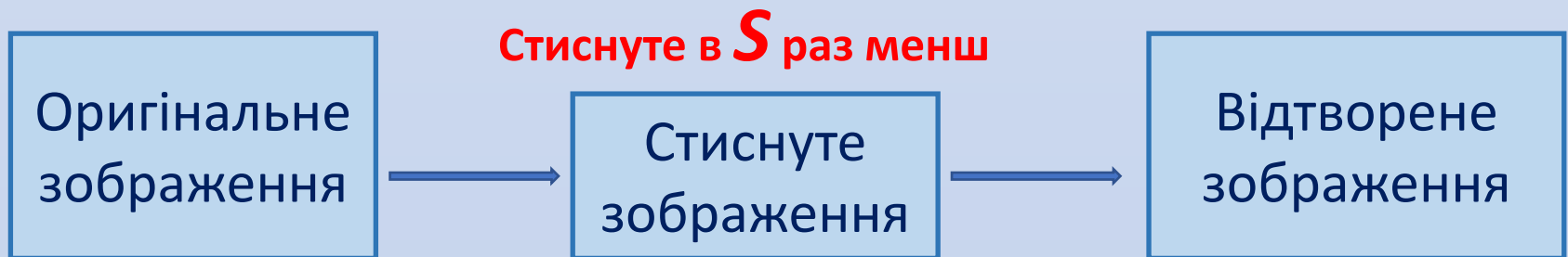
КОМПРЕСІЯ : СТИСНЕННЯ

Стиснення:

- Для зменшення обсягу інформації, що зберігається.
- Для зменшення втрат часу передачі інформації по каналах зв'язку.

Базова характеристика: коефіцієнт стиснення:

$$S = \frac{\text{обсяг інформації до стиснення}}{\text{обсяг інформації після стиснення}}$$



КОМПРЕСІЯ : СТИСНЕННЯ

Важливо: один і той же алгоритм може мати різні ефекти для різних зображень та при використанні різних додатків.

Класи додатків, що використовують алгоритми компресії

1. Додатки з високими вимогами до часу архівації та розархівації, які передбачають перегляд зменшеної копії зображення і пошук в базі даних зображень.

- Приклади: Видавничі системи та інформаційні вузли в WWW. Працюють з повноколірними зображеннями різного розміру і з великими двоколірними зображеннями.

Класи додатків, що використовують алгоритми компресії

2. Додатки з високими вимогами до ступеня архівації та часу розархівації (час архівації ролі не грає, застосовувані алгоритми істотно асиметричні за часом).

- Приклад: Довідники та енциклопедії на CD.

Класи додатків, що використовують алгоритми компресії

3) Додатки з дуже високими вимогами до ступеня архівації.

Приклад: Internet (WWW).

Оскільки при цьому навантаження на процесор низьке, то тут можуть знайти застосування ефективно стискаючі складні алгоритми з порівняно великим часом розархівації.

Вимоги до алгоритмів стиснення

- Високий ступінь компресії.
- Висока якість декомпресованого зображення.
- Висока швидкість компресії.
- Висока швидкість декомпресії.
- Масштабування зображень (легкість зміни розмірів зображення до розмірів вікна активного додатку).
- Можливість показати огрублене зображення (низької роздільної здатності), використавши тільки початок файлу.

Вимоги до алгоритмів стиснення

- Стійкість до помилок (локальність порушень в зображенні при псуванні або втраті фрагмента файлу, що передається).
- Невелика вартість апаратної реалізації.
Ефективність програмної реалізації.

Критерії порівняння алгоритмів

1. Коефіцієнти стиснення: гірший, середній і кращий.

- **Гірший** - частка, на яку зросте зображення, якщо вихідні дані будуть найгіршими.
- **Середній** - середньостатистичний коефіцієнт для того класу зображень, на який орієнтований алгоритм.
- **Кращий** - показує ступінь стиснення найкращого (як правило, абсолютно чорного) зображення, іноді фіксованого розміру.

Критерії порівняння алгоритмів

2. Клас зображень, на який орієнтований алгоритм.

3. Симетричність. Відношення характеристики алгоритму кодування до аналогічної характеристики при декодуванні. Характеризує ресурсомісткість процесів кодування і декодування. Найбільш важливі симетричність за часом (відношення часу кодування до часу декодування) і по пам'яті.

4. Втрати якості.

5. Характерні особливості алгоритму і зображень, до яких його застосовують.

Класифікація алгоритмів стиснення

Алгоритми стиснення

Алгоритми без втрати інформації

lossless - встановлене зображення повністю співпадає з оригіналом

Алгоритми з втратою інформації

lossy - встановлене зображення відрізняється від оригіналу

Рекомендована ЛІТЕРАТУРА

- **Вовк С.М., Гнатушенко В.В., Бондаренко М.В.** Методи обробки зображень та комп'ютерний зір: навчальний посібник. - Д.: Ліра, 2016 — 148 с.
- **Красильников Н.Н.** Цифровая обработка 2D- и 3D-изображений: учеб.пособие.- СПб.: БХВ-Петербург, 2011.- 608 с.: ил.
- **Гонсалес Р.С., Вудс Р.Э.** Цифровая обработка изображений. - М. : Техносфера, 2005. -1070 с.
- **Визильтер Ю.В., Желтов С.Ю. и др.** Обработка и анализ изображений в задачах машинного зрения.-М.: Физматкнига, 2010.-672 с.

Рекомендована ЛІТЕРАТУРА

- **Ватолин Д., Ратушняк А., Смирнов М., Юкин В.** Методы сжатия данных. Устройство архиваторов, сжатие изображений и видео. - М.: ДИАЛОГ-МИФИ, 2002. - 384 с.
- **Творошенко І.С.** Конспект лекцій з дисципліни «Цифрова обробка зображень» / І.С.Творошенко : І. С. Творошенко ; Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова. – Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2017. – 75 с.
- Методы компьютерной обработки изображений: Учебное пособие для ВУЗов/ Под ред.: **Сойфер В.А..** - 2-е изд., испр. - М.: Физматлит, 2003. - 780 с.
- **Фисенко В.Т., Фисенко Т.Ю.** Компьютерная обработка и распознавание изображений: учеб. пособие. - СПб: СПбГУ ИТМО, 2008. – 192 с.

Додаткова ЛІТЕРАТУРА

- **Грузман И.С., Киричук В.С.** Цифровая обработка изображений в информационных системах. — Новосибирск: Изд-во НГУ, 2002. — 352 с.: ил.
- **Solomon C., Breckon T.** Fundamentals of Digital Image Processing. — Willey-Blackwell, 2011 - 344 p.
- **Павлидис Т.** Алгоритмы машинной графики и обработки изображений: Пер. с англ. - М.: Радио и связь, 1986. — 400 с.
- **Яншин В. В., Калинин Г. А.** Обработка изображений на языке Си для IBM PC: Алгоритмы и программы. — М.: Мир, 1994. — 240 с.

Інформаційні ресурси

- Компьютерная обработка изображений. Конспект лекций. http://aco.ifmo.ru/el_books/image_processing/
- Цифрова обробка зображень [Електронний ресурс] : методичні рекомендації до виконання лабораторних робіт / НТУУ «КПІ» ; уклад.: В. С. Лазебний, П. В. Попович. – Електронні текстові дані (1 файл: 1,41 Мбайт). – Київ : НТУУ «КПІ», 2016. – 73 с. – <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/21035>
- <https://www.youtube.com/watch?v=CZ99Q0DQq3Y>
- <https://www.youtube.com/watch?v=FKTLW8GAdu4>

The END

Modulo 3