

КОМП'ЮТЕРНА ОБРОБКА ЗОБРАЖЕНЬ

Digital Image Processing - DIP

2021 / 2022 навчальний рік

МОДУЛЬ 4. Морфологічні перетворення

4.1. Математична морфологія

4.2. Бінарні логічні операції.

4.3. Морфологічні операції з
бінарними зображеннями

4.1.Математична морфологія

Математична морфологія

Математична морфологія - теорія і техніка аналізу і обробки геометричних структур.

Мета математичної морфології - аналіз зображення з точки зору форми.

Методи математичної морфології передбачають виконання перетворень, що змінюють форму об'єктів, які містяться на зображенні.

Математична морфологія заснована на теорії множин, топології і випадкових функціях.

Морфологія.

Застосовується при обробці цифрових зображень, але також може бути застосована до графів, полігональної сітки, стереометрії і багатьох інших просторових структур.

Дозволяє виділити

- геометричні параметри об'єктів;
- динамічні характеристики;
- семантику.

Морфологія.

Операції математичної морфології можуть виконуватися над кольоровими, чорно-білими (бінарними) зображеннями і зображеннями у відтінках сірого. Для цих трьох випадків формально вони визначаються по-різному.

В основі базових операцій математичної морфології для бінарних зображень лежать операції з теорії множин.

Бінарна морфологія.

Бінарне зображення представляється у вигляді упорядкованого набору (впорядкованої множини) чорно-білих пікселів (**0** і **1**).

Область зображення - деяка підмножина точок зображення.

Кожна операція бінарної морфології - деяке перетворення цієї множини.

Вихідні дані:

I - бінарне зображення;

B - певний структурний елемент.

Результат \hat{I} операції — також бінарне зображення.

Бінарна зображення. Визначення

$$I = \{p(x, y): 0 \leq x \leq W, 0 \leq y \leq H\}$$

W - ширина зображення

H - висота зображення

$$I = \{I(i, j): 0 \leq i \leq N - 1, 0 \leq j \leq M - 1\}$$

N - розмір зображення (пікселів) у висоту

M - розмір зображення (пікселів) у ширину

Геометричні параметри

Площа бінарного зображення

$$S = \sum_{i=0}^{N-1} \sum_{j=0}^{M-1} I(i, j)$$

S - кількість пікселів == 1

Координати центру мас (тяжіння)

$$i_c = \sum_{i=0}^{N-1} \sum_{j=0}^{M-1} i I(i, j) / S$$

$$j_c = \sum_{i=0}^{N-1} \sum_{j=0}^{M-1} j I(i, j) / S$$

Бінарна зображення. Логічні операції

Логічні операції виконуються для вирішення завдання виявлення об'єктів на зображенні і розпізнавання образів. !!! Двомісні операції: беруть участь два зображення A , B . Результат – зображення C .

AND

$$C = \{A_{i,j} \wedge B_{i,j} : 0 \leq i \leq N - 1, 0 \leq j \leq M - 1\}$$

OR

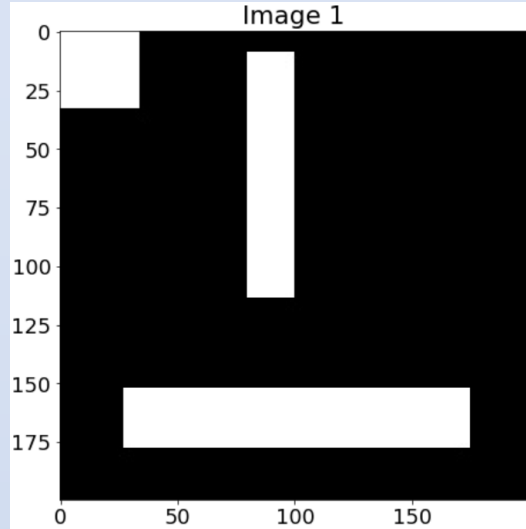
$$C = \{A_{i,j} \vee B_{i,j} : 0 \leq i \leq N - 1, 0 \leq j \leq M - 1\}$$

XOR

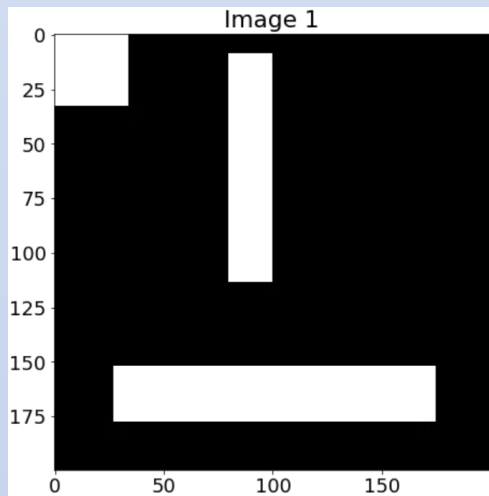
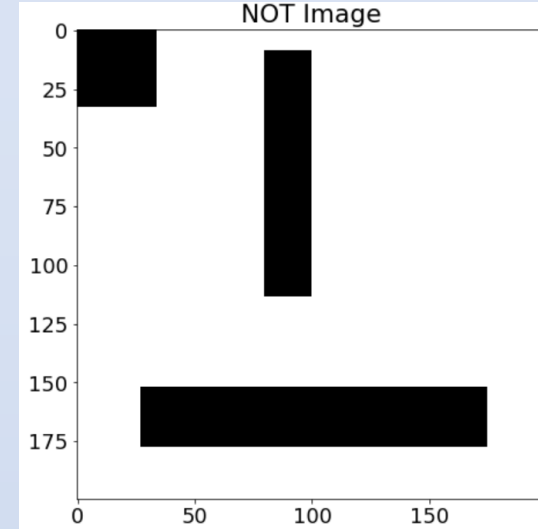
$$C = \{A_{i,j} \oplus B_{i,j} : 0 \leq i \leq N - 1, 0 \leq j \leq M - 1\}$$

Бінарна зображення. Логічні операції

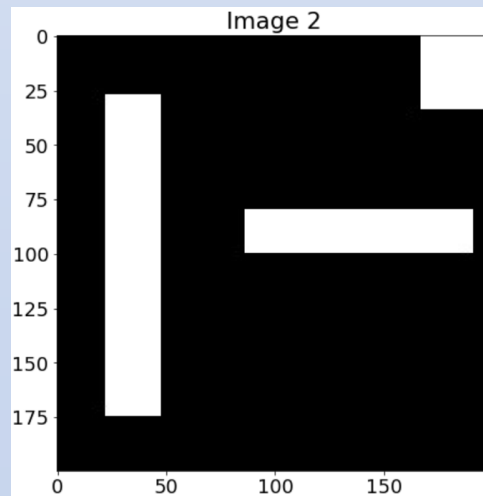
NOT



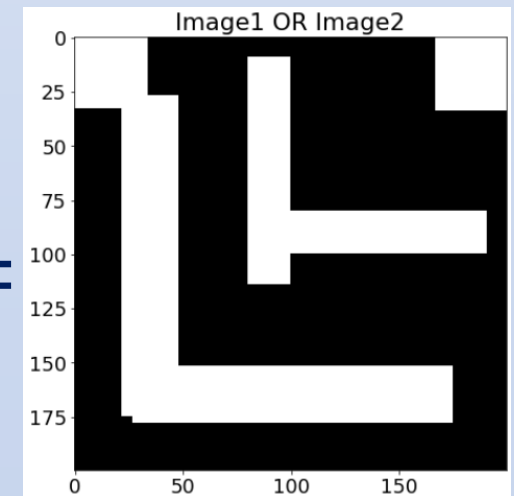
=



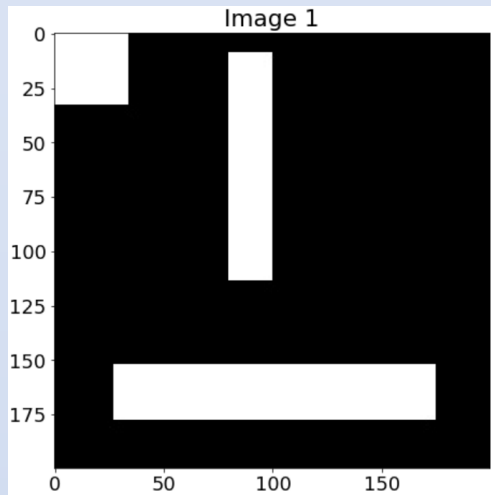
OR



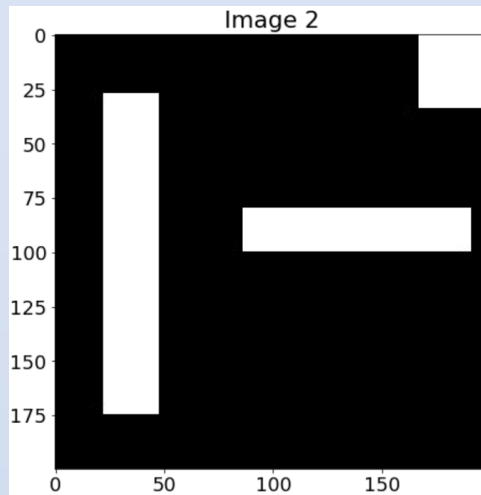
=



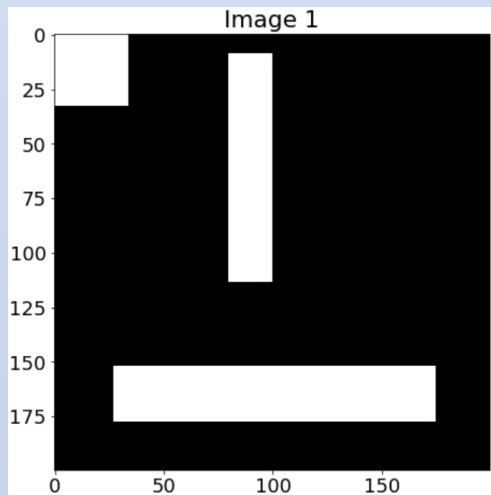
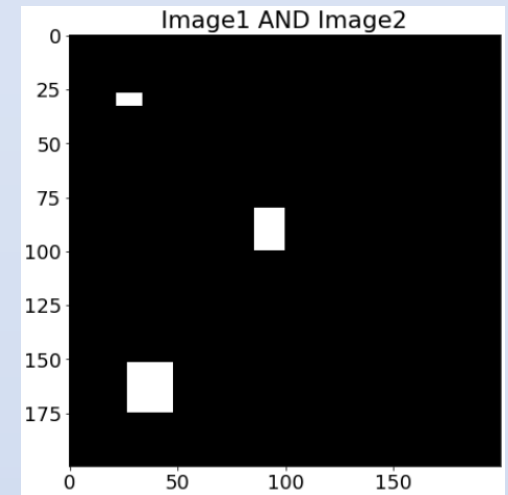
Бінарна зображення. Логічні операції



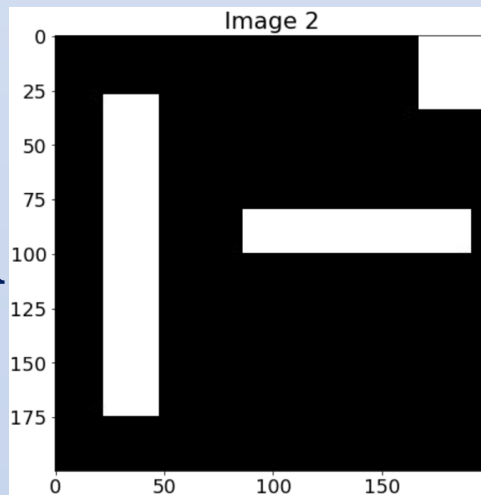
AND



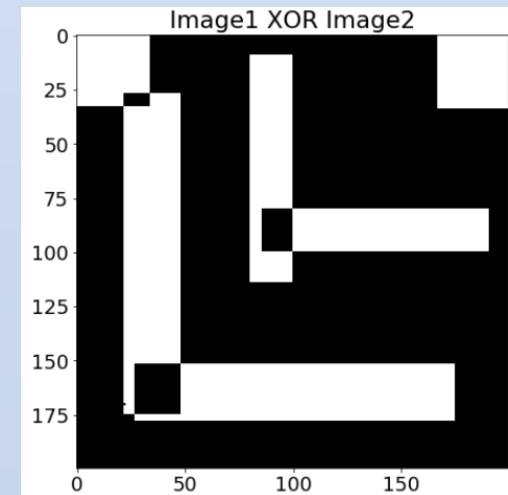
=



XOR



=



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 4. Topic 1