Görüntü İşleme

Morphological Image Processing

Orijinal not: Ders-10.pdf



UYARI Bu belge, el yazısı ders notlarından Claude (Anthropic) yardımıyla dijitale aktarılmıştır. Yardımcı kaynak olarak hazırlanmıştır; hata veya eksik içerebilir. Lütfen orijinal notları ve ders kaynaklarını esas alın.

NOTICE *This document was transcribed from handwritten lecture notes with the help of Claude (Anthropic). It is meant as a supplementary resource and may contain errors or omissions. Always check against the original notes and official course material.*

Not: Orijinal dosyadaki basılı sayfalar (s. 3) dijitalleştirilmedi; yalnızca el yazısı sayfalar aktarıldı.

orj. s. 1

⋆ eccentiricity

Alan bazlı filtreleme

Morphological Image Processing

↪ binary

↪ grayscale

$\mathbb{Z}^2$ ← iki boyutlu tam sayı uzayı

$\mathbb{Z}^2_{x,y}$ (x, y noktası)

$$A = \{(a_1, b_1), (a_2, b_2), \dots\}$$
$$= \{(x_1, y_1), (x_2, y_2), \dots\}$$
$$a = (a_1, a_2)$$

$a \in A$

$a \notin A$ (elemanı değil)

$A \subseteq B$ (A, B'nin alt kümesi)

$C = A \cup B$ (birleşimi)

$D = A \cap B$ (ortak elemanlar)

$A \cap B \neq \emptyset$ (A ve B ayrık)[1]

$$A^c = \{w \mid w \notin A\} \qquad \text{(w öyleki A'da değil)}$$

$$A - B = \{w \mid w \in A,\ w \in B^2\} = A \cap B^c$$

$$\hat{B} = \{w \mid w = -b,\ \text{for } b \in B\} \qquad \text{(reflection)}$$

$$(A)_z = \{w \mid w = a + z,\ \text{for } a \in A\}$$

A kümesini z noktasına translation

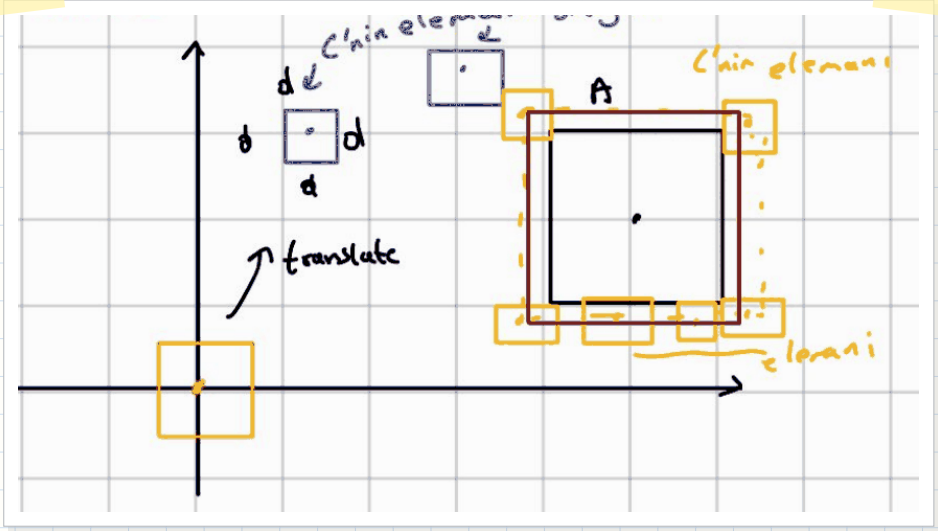
orj. s. 2

Dilation operator

A and B sets in $\mathbb{Z}^2$

$$C = A \oplus \underset{\text{structuring element}}{B} = \{z \mid (\hat{B})_z \cap A \neq \emptyset\}$$

A dilayted by B



orijinal çizim, s. 2

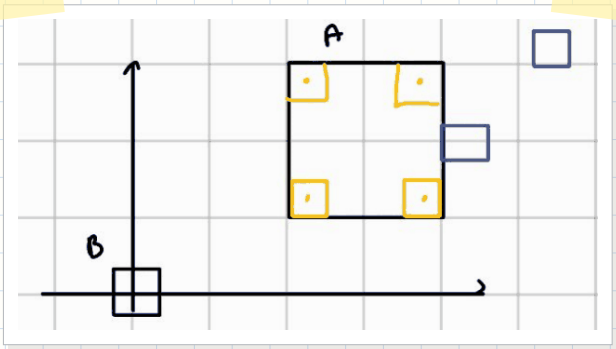
A'yı d kadar büyüttüm

dilate ettim

[1] Claude notu: ayrık kümeler için muhtemelen $A \cap B = \emptyset$ olmalı.
[2] Claude notu: muhtemelen $w \notin B$ olmalı.

Erosion:

$$C = A \ominus B = \{z \mid (B)_z \subseteq A\}$$



orijinal çizim, s. 2

$$(A \ominus B)^c = A^c \oplus \hat{B}$$
$$A \ominus B = (A^c \oplus \hat{B})^c$$

> **Şekil:** Bu sayfa basılı materyal içeriyor (ör. ders slaytı); dijitalleştirilmedi.
> *(orijinal notta, s. 2)*

orj. s. 4

Opening and Closing

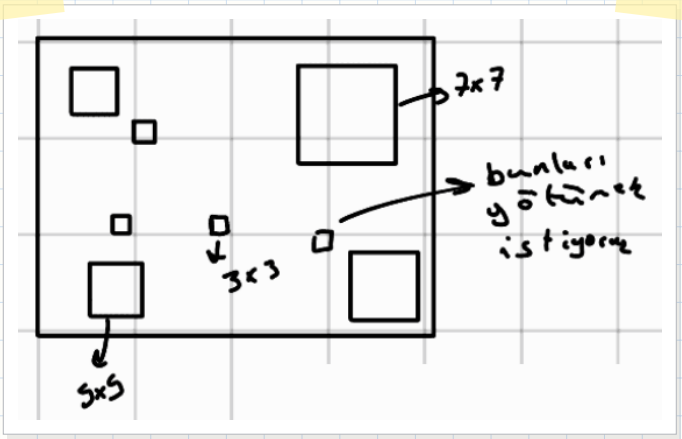
opening $A \circ B = (A \ominus B) \oplus B$

✓ küçültüp ✓ büyütüyor

closing $A \bullet B = (A \oplus B) \ominus B$

✓ aslında bu görüntünün negatifi

$$(A \bullet B)^c = (A^c \circ B^c)$$



orijinal çizim, s. 4

opening yaparsak 3 × 3'ü götürüz

> **Şekil:** Bu sayfa basılı materyal içeriyor (ör. ders slaytı); dijitalleştirilmedi.
> *(orijinal notta, s. 4)*

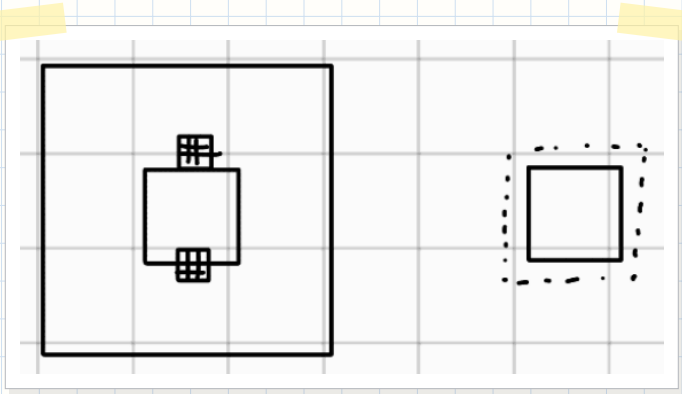
Closing delikleri kapatıyor

← opening

orj. s. 5

$A - (A \ominus B)$ → inner edge

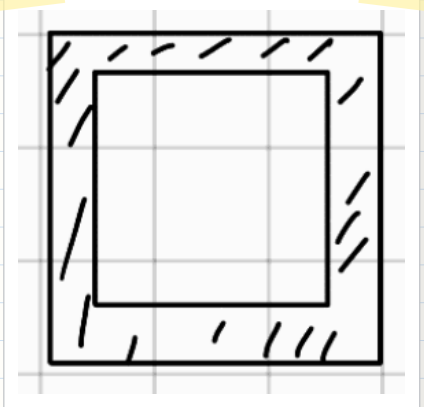
$(A \oplus B) - A$ → outer edge



orijinal çizim, s. 5

$(A \oplus B) - (A \ominus B)$

↪ inner, outer edge



orijinal çizim, s. 5

Hit-OR-Miss Transform

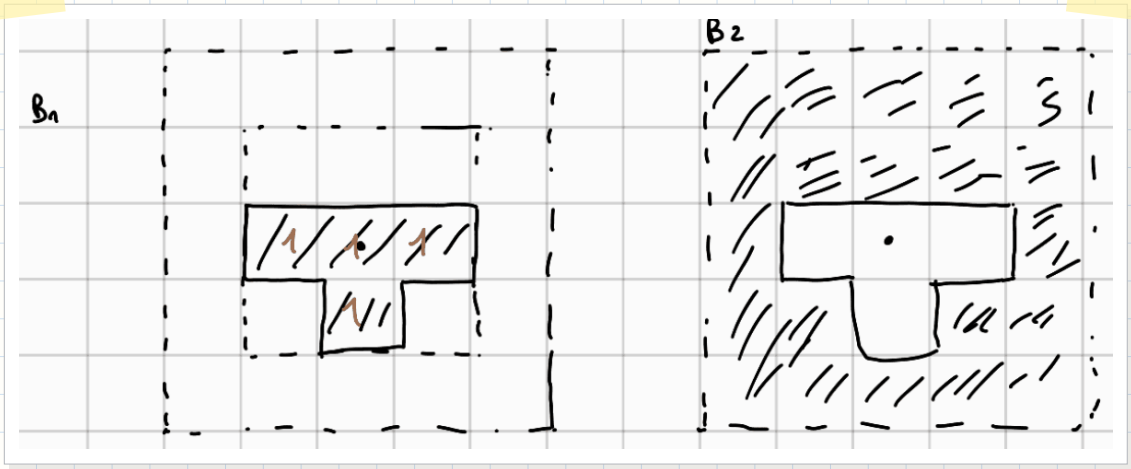
Hit-And-Miss aslında

$$A \circledast B = \underbrace{(A \ominus X)}_{\text{hit}} \cap \underbrace{[A^c \ominus (W - X)]}_{\text{Miss}}$$

$$B = (X, W)$$

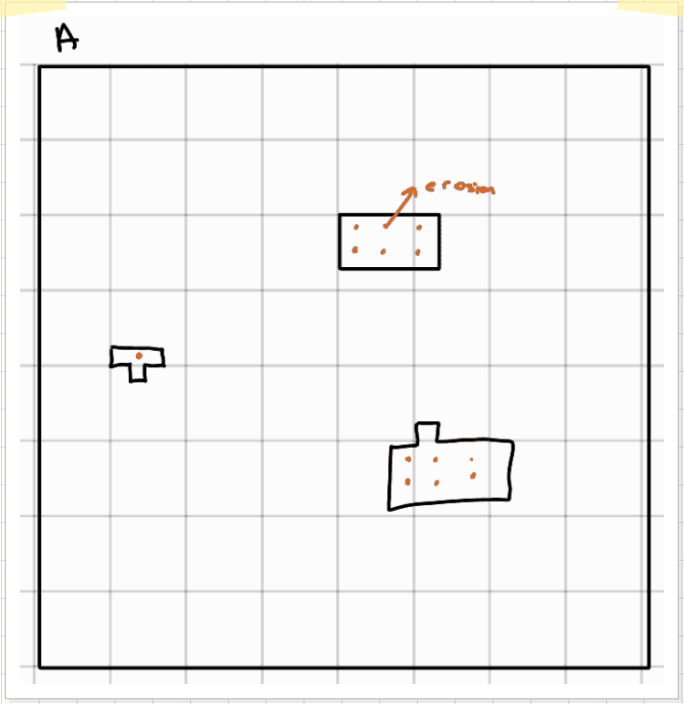
$$A \circledast B = (A \ominus B_1) \cap [A^c \ominus B_2]$$

$$B = (B_1, B_2)$$

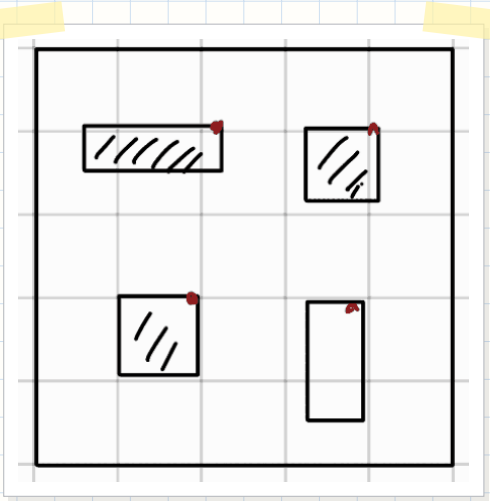


orijinal çizim, s. 5

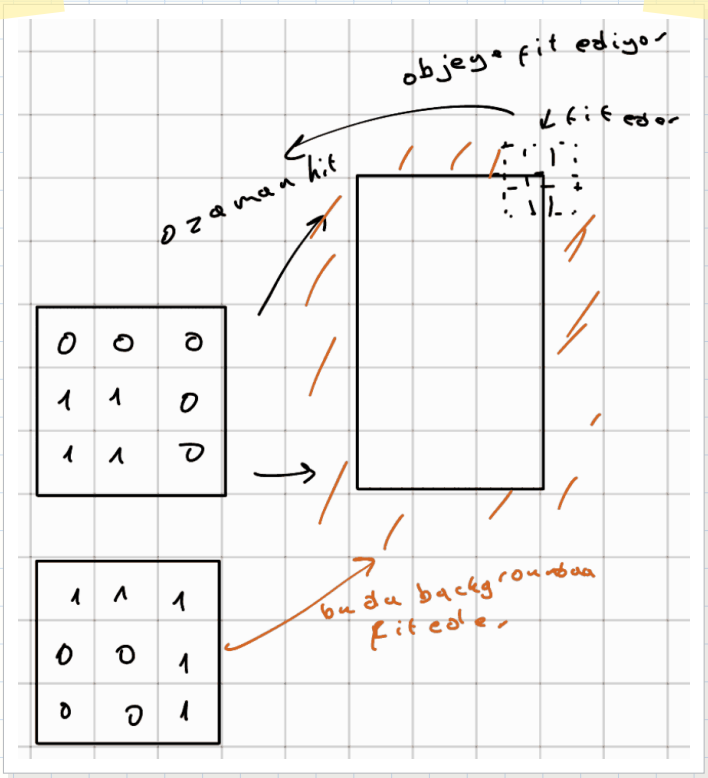
orj. s. 6



orijinal çizim, s. 6



orijinal çizim, s. 6



orijinal çizim, s. 6

Hole filling

$$X_k = (X_{k-1} \oplus B) \cap I^c \qquad k = 1,2,3,\ldots$$

$$\text{if } X_k = X_{k-1} \Rightarrow \text{stop}$$

delikten bir nokta ile başlamak gerekiyo.

$$X_1 = (X_0 \oplus B) \cap A^c$$

Şekil: Bu sayfa basılı materyal içeriyor (ör. ders slaytı); dijitalleştirilmedi.
(orijinal notta, s. 6)

orj. s. 7

$$A \oplus (B \oplus C) = (A \oplus B) \oplus C$$

$$A \ominus \underbrace{(B \oplus C)}_{D} = (A \ominus B) \ominus C$$

$$A \oplus B = B \oplus A$$

$$((A \circ B) \circ B) \circ B = A \circ B$$

$$(A \circ B) \circ B = A \bullet B$$