

رسالة محمد

مبانی بینایی کامپیوتر

مدرس: محمدرضا محمدی

۱۳۹۹

پردازش‌های مورفولوژی

Morphological Image Processing

عملگرهای پایه

- عملگر گسترش (dilate) برای گسترش مجموعه A توسط B به

$$A \oplus B = \{z \mid (\hat{B})_z \cap A \neq \emptyset\}$$

صورت زیر تعریف می‌شود:

- عملگر سایش (erode) برای فرسایش مجموعه A توسط B به

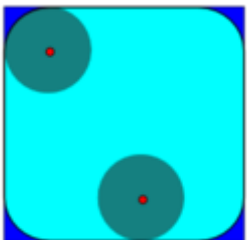
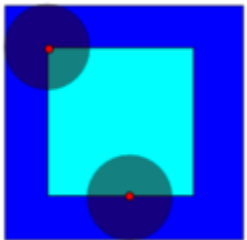
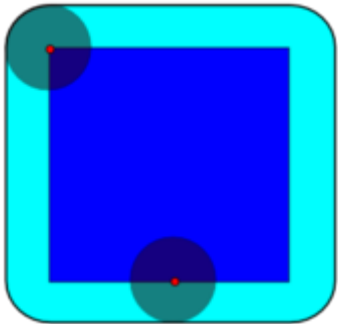
$$A \ominus B = \{z \mid (B)_z \subseteq A\}$$

صورت زیر تعریف می‌شود:

- عملگر باز (opening) برای حذف جزئیات کوچک و هموار کردن

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

محیط نواحی تعریف شده است:

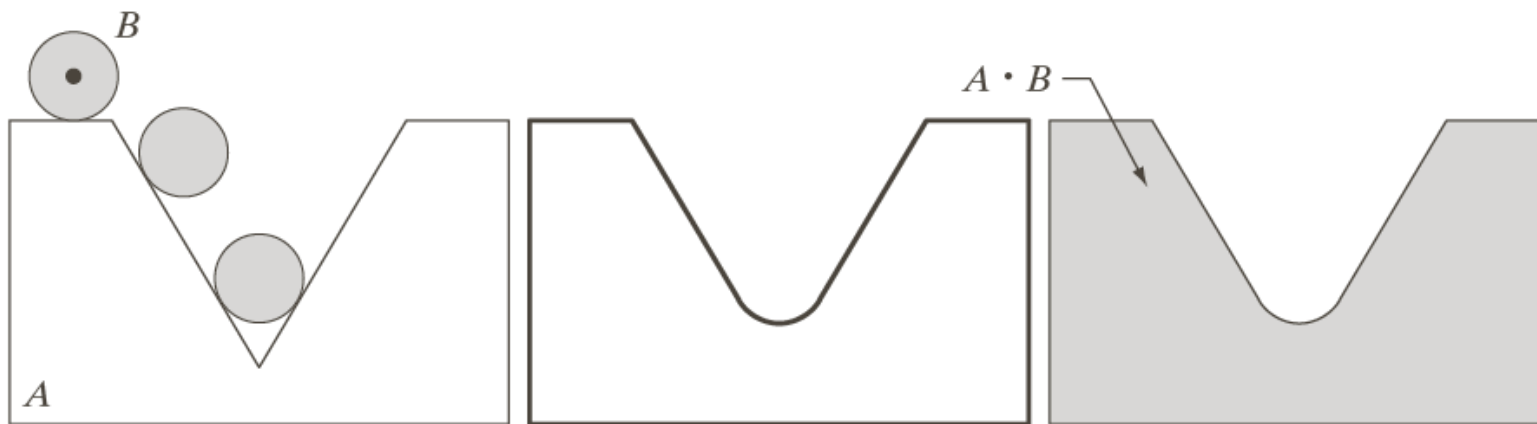


عملگر بسته

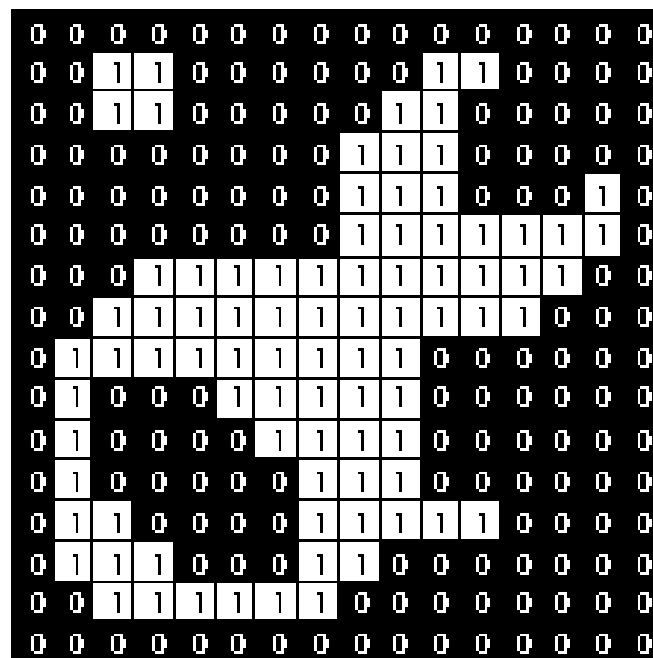
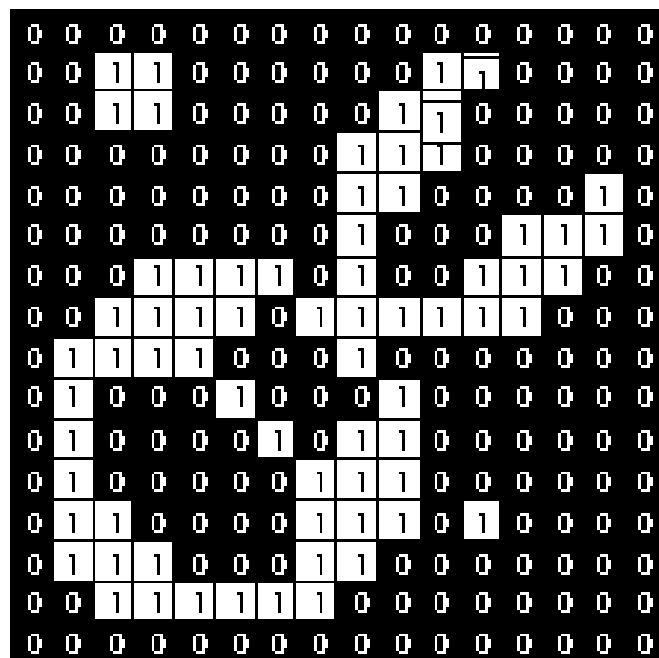
- عملگر بسته (closing) برای حذف حفره‌های کوچک و هموار کردن محیط نواحی تعریف شده است

$$A \cdot B = (A \oplus B) \ominus B$$

- این عملگر ناحیه‌های سیاه که در احاطه پیکسل‌های سفید هستند را حذف می‌کند

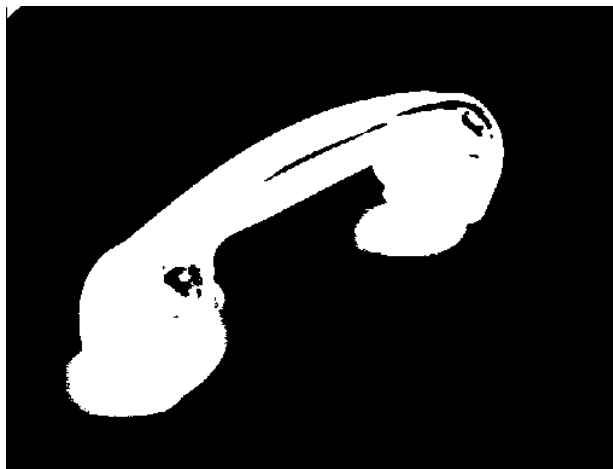
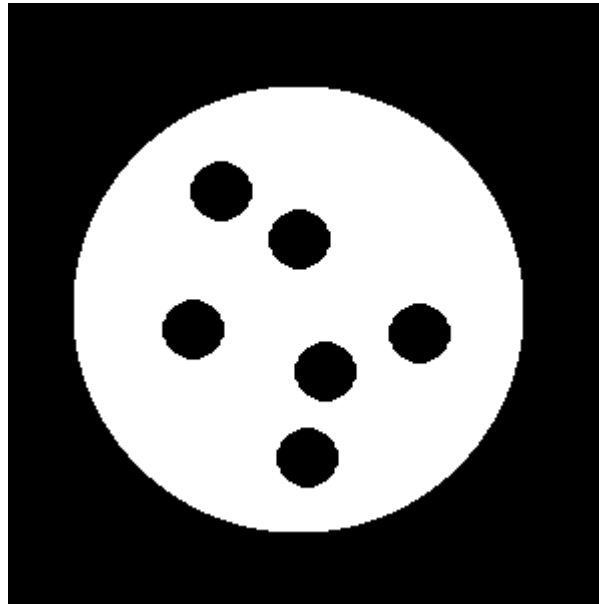
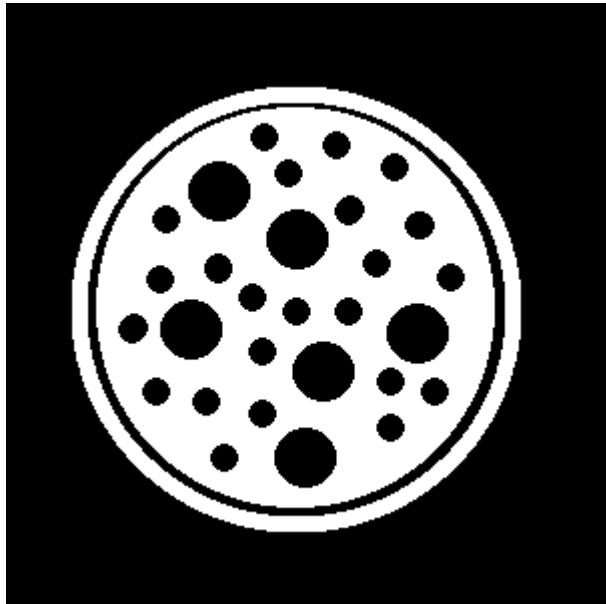


عملگر بسته

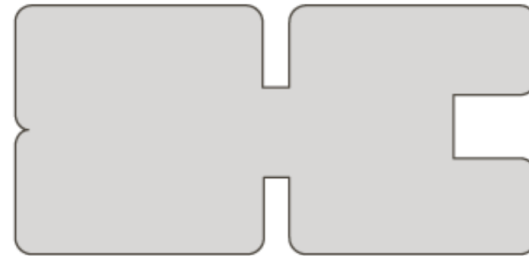
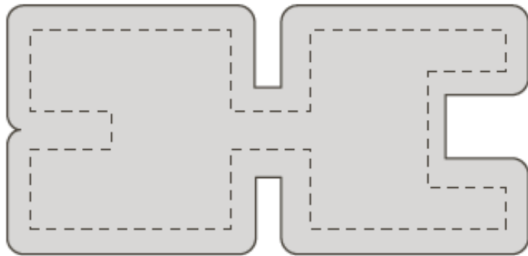
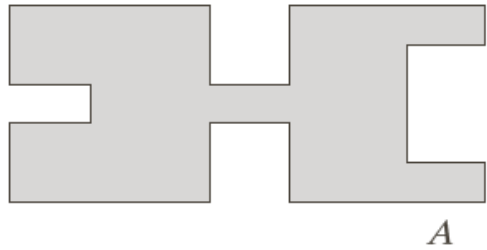


1	1	1
1	1	1
1	1	1

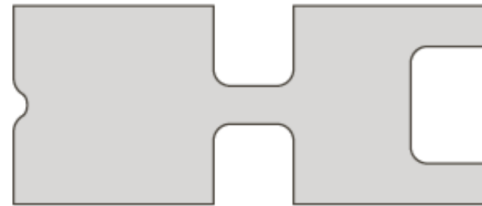
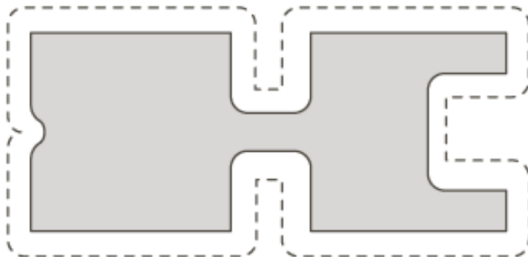
عملگر بسته



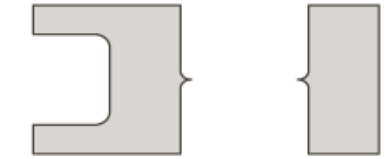
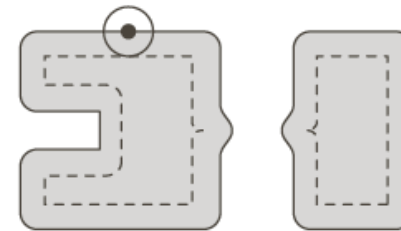
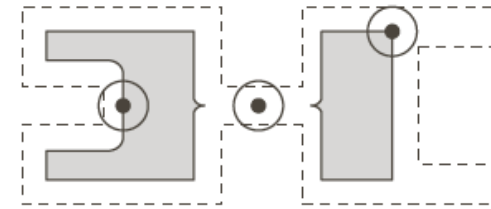
عملگرهای باز و بسته



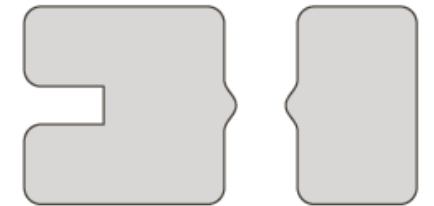
$$A \oplus B$$



$$A \cdot B = (A \oplus B) \ominus B$$



$$A \ominus B$$



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

عملگرهای باز و بسته

$$A \ominus B$$



$$B$$

1	1	1
1	1	1
1	1	1



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

$$(A \circ B) \oplus B$$

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



عملگر Hit-or-Miss

- عملگر Hit-or-Miss یک پردازش مورفولوژی برای تشخیص شکل یک ناحیه است و از آن برای استخراج الگویی در تصویر استفاده می‌شود
- تفاوت این عملگر با عملگر سایش آن است که پیکسل‌های سیاه نیز اهمیت پیدا می‌کنند
- به طور مثال، Hit-or-Miss با پنجره زیر یعنی ۵ عدد ۱ و اطراف آنها ۴ عدد صفر باشد

0	1	0
1	1	1
0	1	0

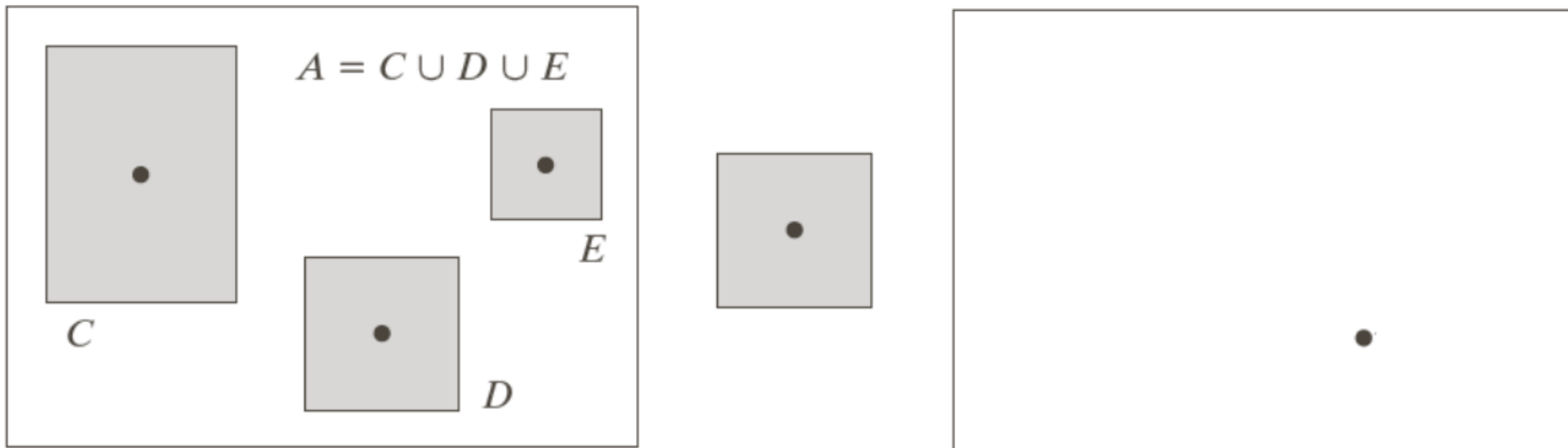
عملگر Hit-or-Miss

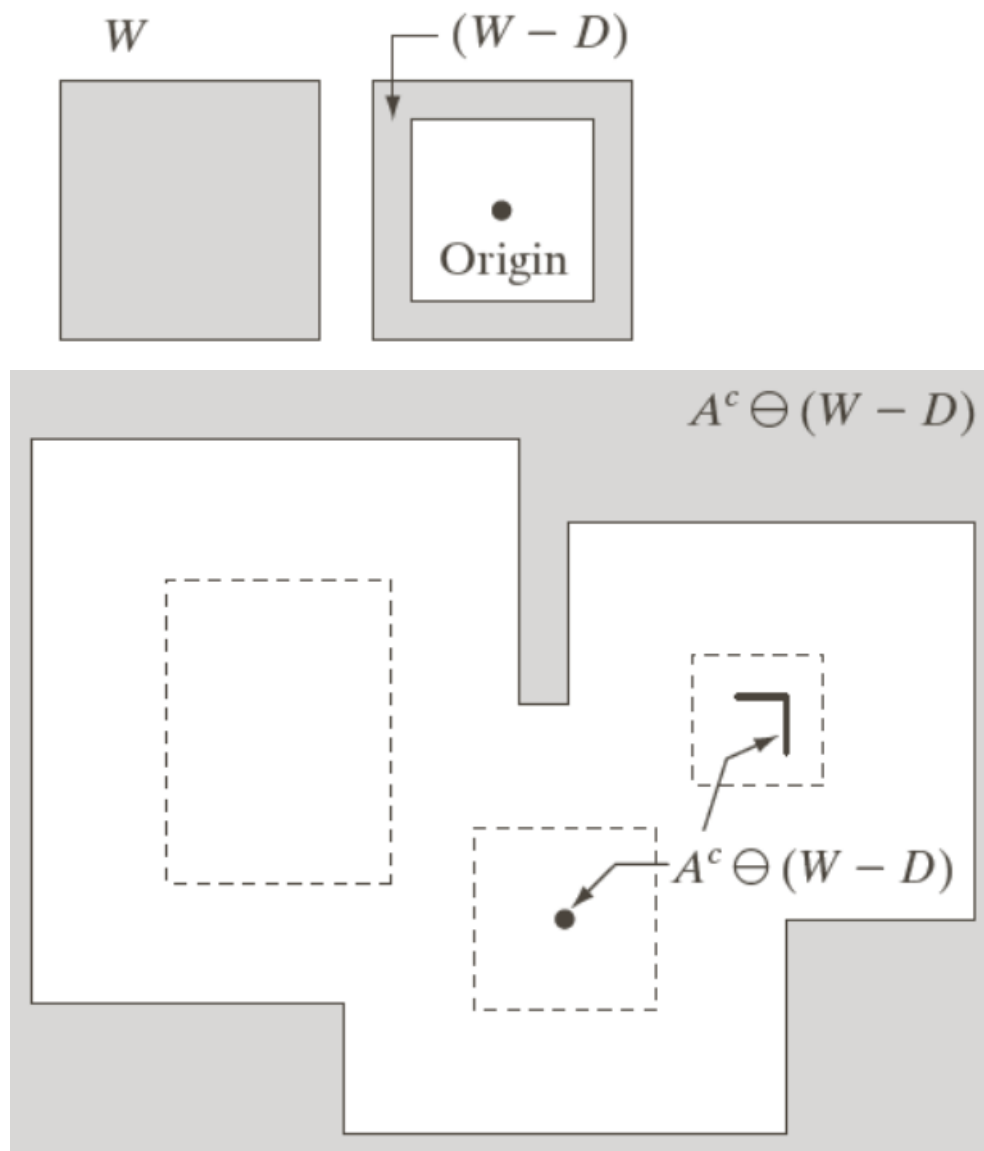
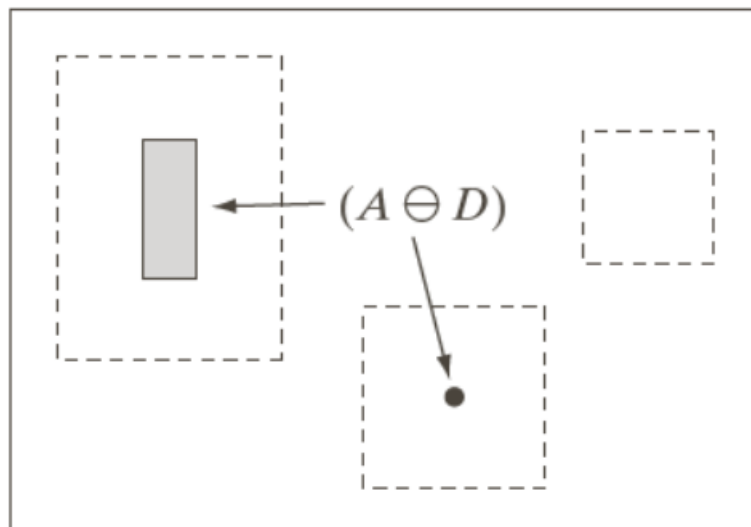
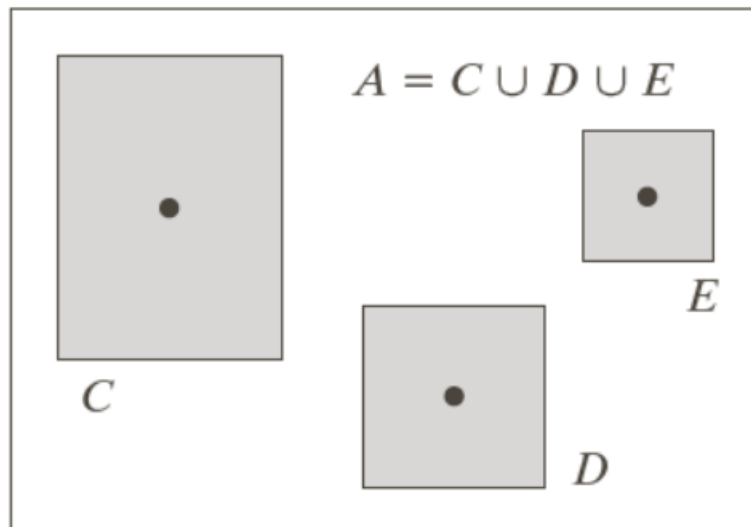
- عملگر Hit-or-Miss یک پردازش مورفولوژی برای تشخیص شکل یک ناحیه است و از آن برای استخراج

الگویی در تصویر استفاده می‌شود

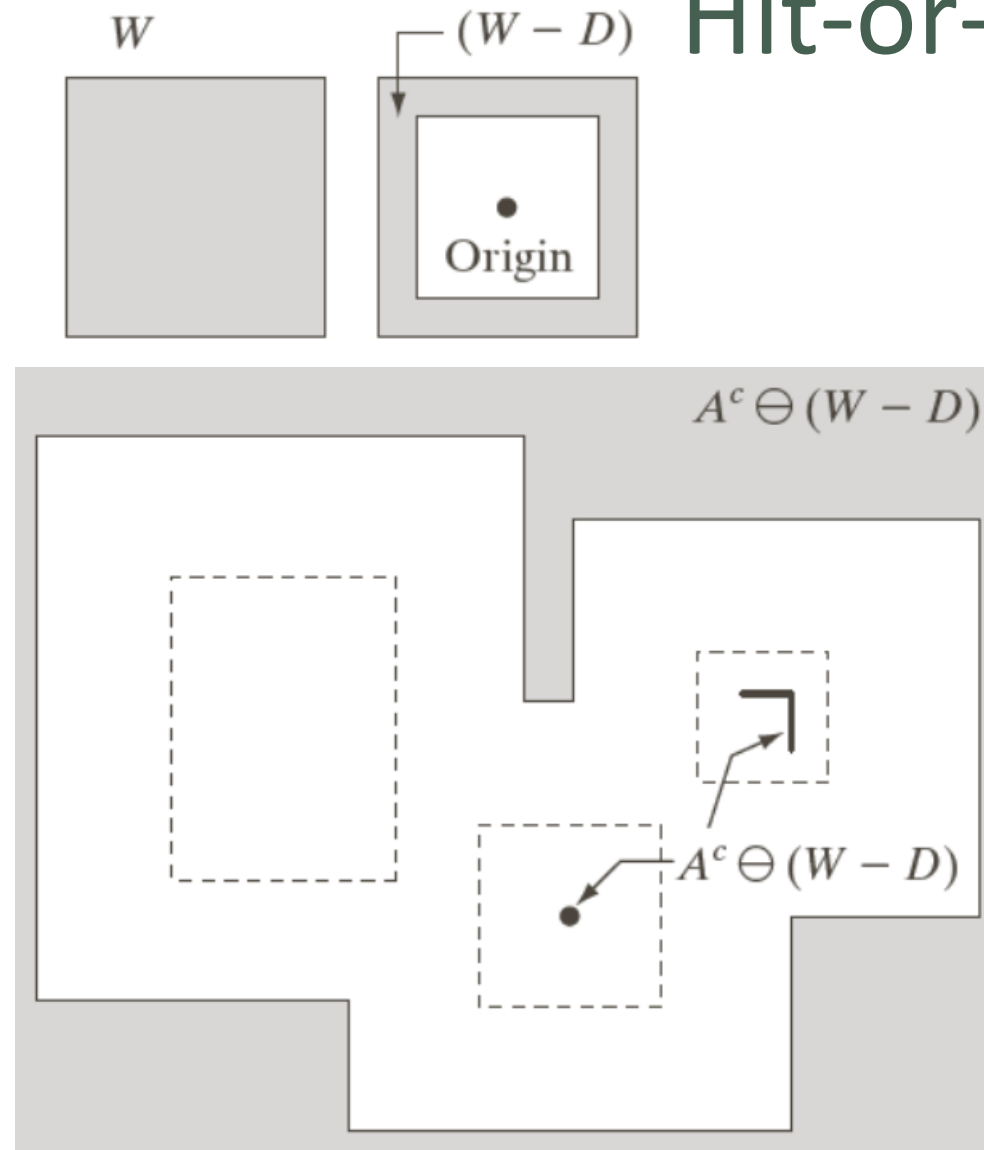
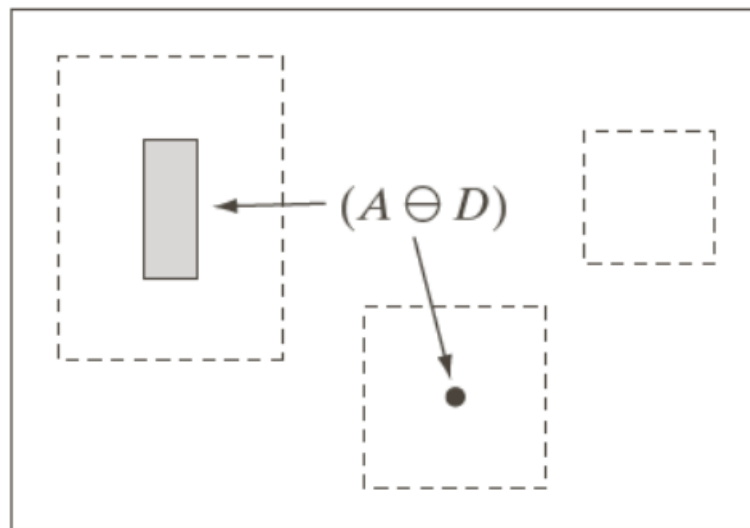
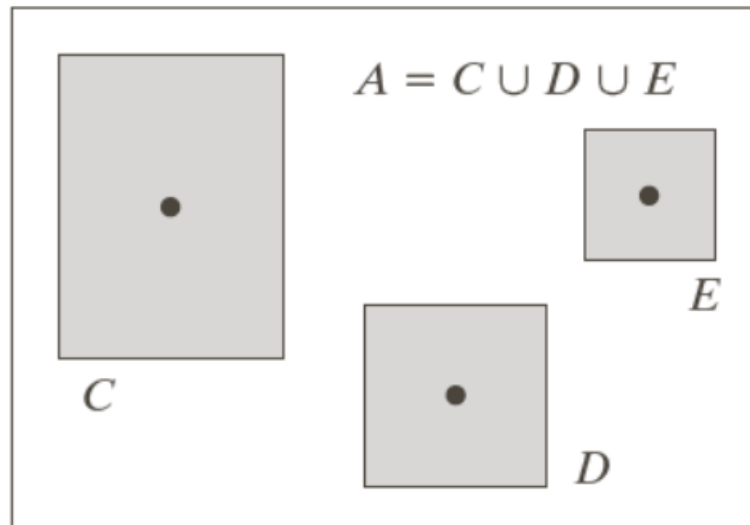
$$(A \circledast B) = (A \ominus X) \cap (A^c \ominus (W - X))$$

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





عملگر Hit-or-Miss



عنصر ساختاری Hit-or-Miss

0	1	0
1	0	1
0	1	0

B_1

0	0	0
0	1	0
0	0	0

B_2

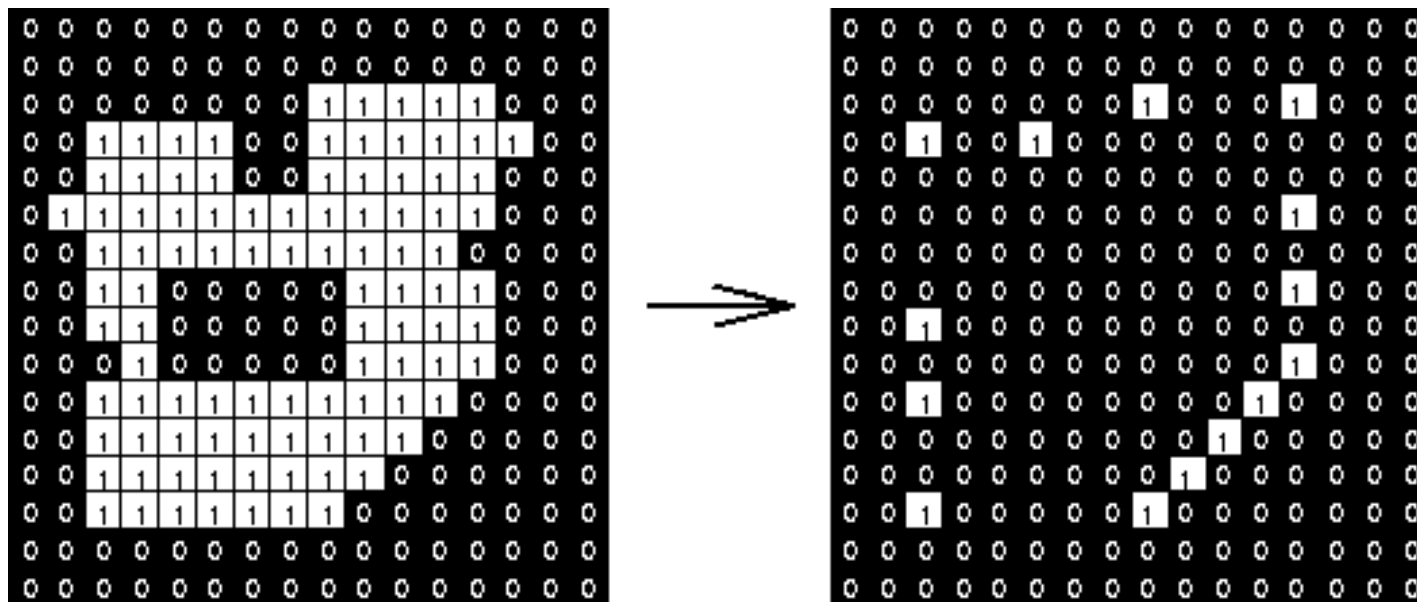
0	1	0
1	-1	1
0	1	0

B

0	0	0	0	0	0	0	0
0	255	255	255	0	0	0	255
0	255	255	255	0	0	0	0
0	255	255	255	0	255	0	0
0	0	255	0	0	0	0	0
0	0	255	0	0	255	255	0
0	255	0	255	0	0	255	0
0	255	255	0	0	0	0	0

0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	255	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0

تشخیص گوشه‌ها



-1	-1	0
-1	1	1
0	1	0

0	1	0
-1	1	1
-1	-1	0

0	1	0
1	1	-1
0	-1	-1

0	-1	-1
1	1	-1
0	1	0

استخراج مرز

- مرز مجموعه A را با $\beta(A)$ نمایش می‌دهیم که از طریق رابطه زیر قابل محاسبه است

$$\beta(A) = A \text{ and } (A \ominus B)^c$$

$$\beta(A) = A \text{ xor } (A \ominus B)$$

$$\beta(A) = A \text{ xor } (A \oplus B)$$

1	1	1	0	1	0
1	1	1	1	1	1
1	1	1	0	1	0



استخراج مرز

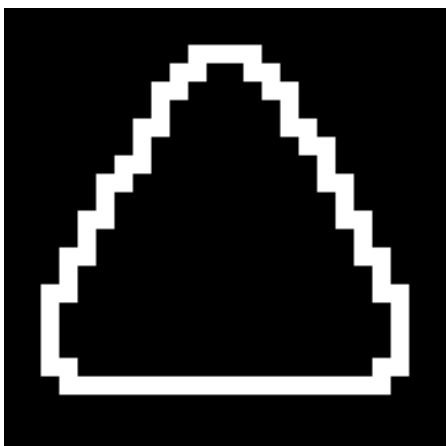


1	1	1
1	1	1
1	1	1

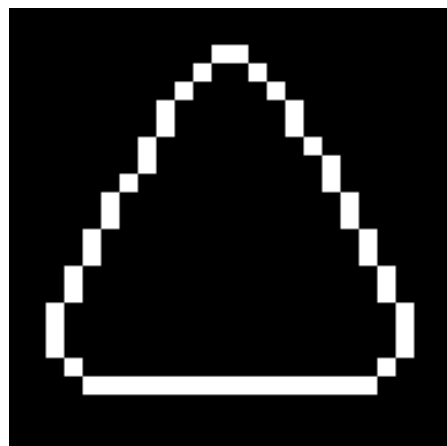
B_1

0	1	0
1	1	1
0	1	0

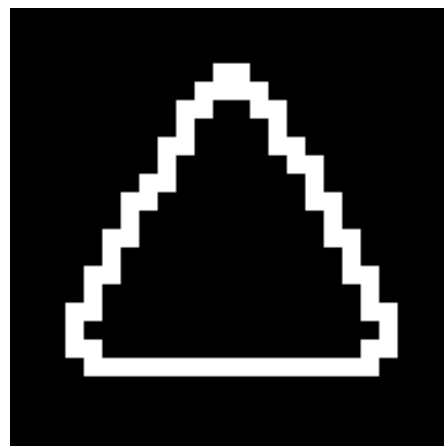
B_2



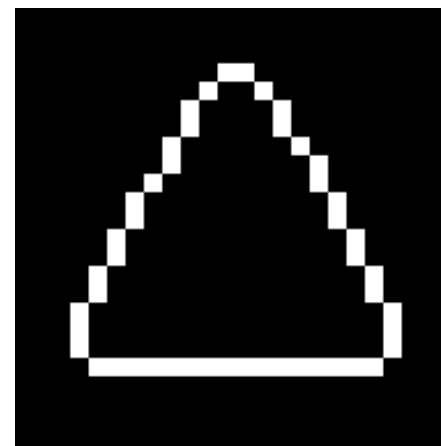
$A \text{ xor } (A \oplus B_1)$



$A \text{ xor } (A \oplus B_2)$



$A \text{ xor } (A \ominus B_1)$



$A \text{ xor } (A \ominus B_2)$