

رسالة محمد

# مبانی بینایی کامپیوتر

مدرس: محمدرضا محمدی

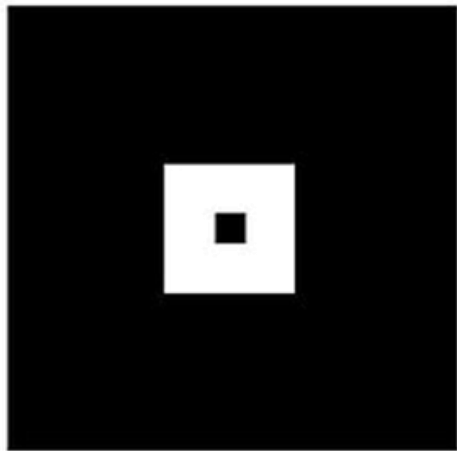
۱۳۹۹

# پردازش‌های مورفولوژی

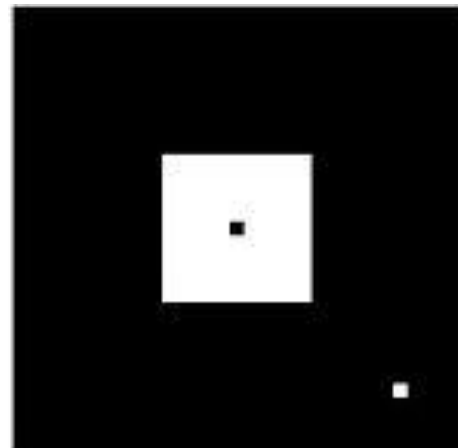
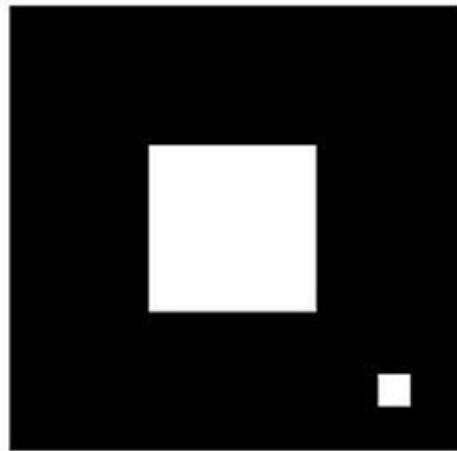
Morphological Image Processing

# عملگرهای پایه

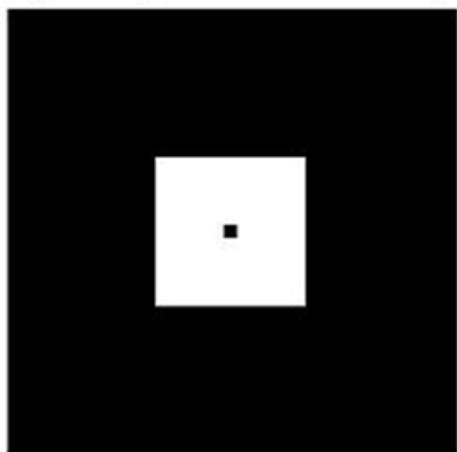
Eroded



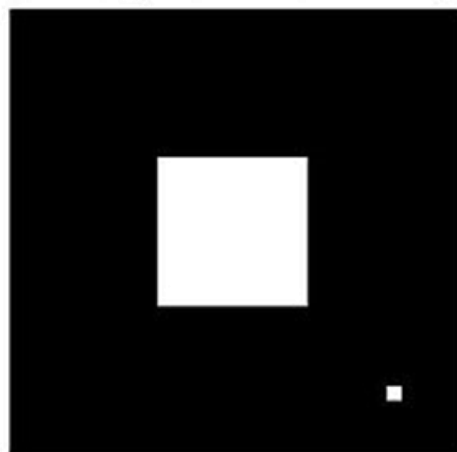
Dilated



Opened (Dilation after Erosion)



Closed (Erosion after Dilation)



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

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

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

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

# استخراج مرز

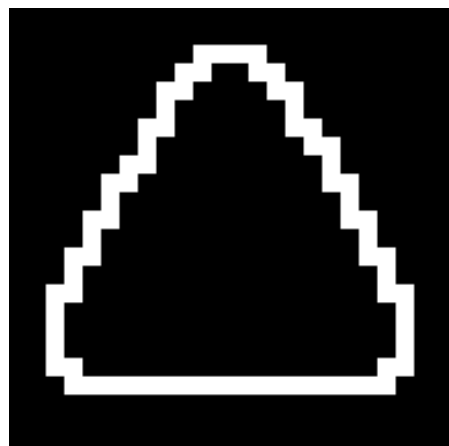


1	1	1
1	1	1
1	1	1

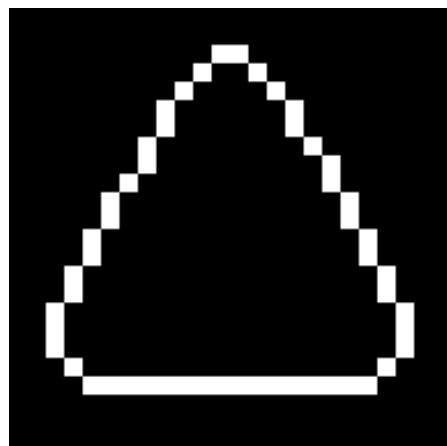
$B_1$

0	1	0
1	1	1
0	1	0

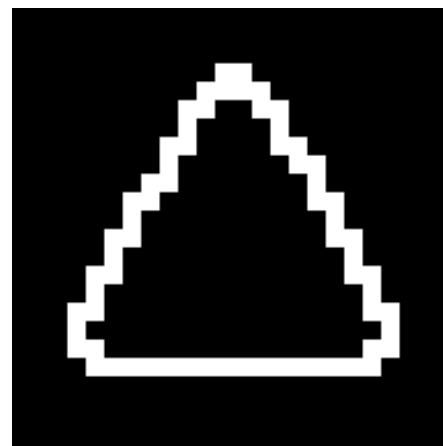
$B_2$



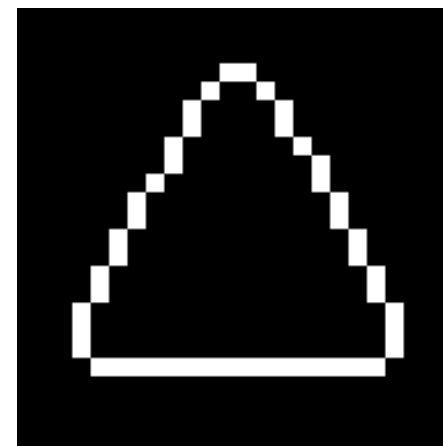
$A \text{ xor } (A \oplus B_1)$



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



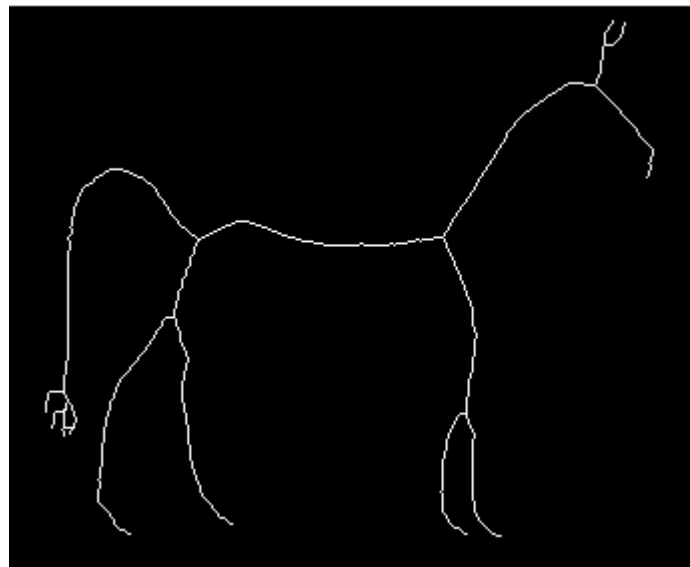
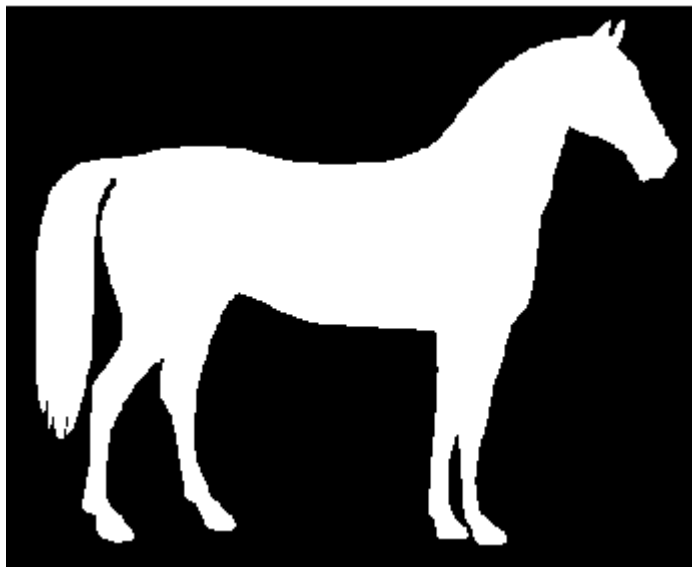
$A \text{ xor } (A \ominus B_1)$



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

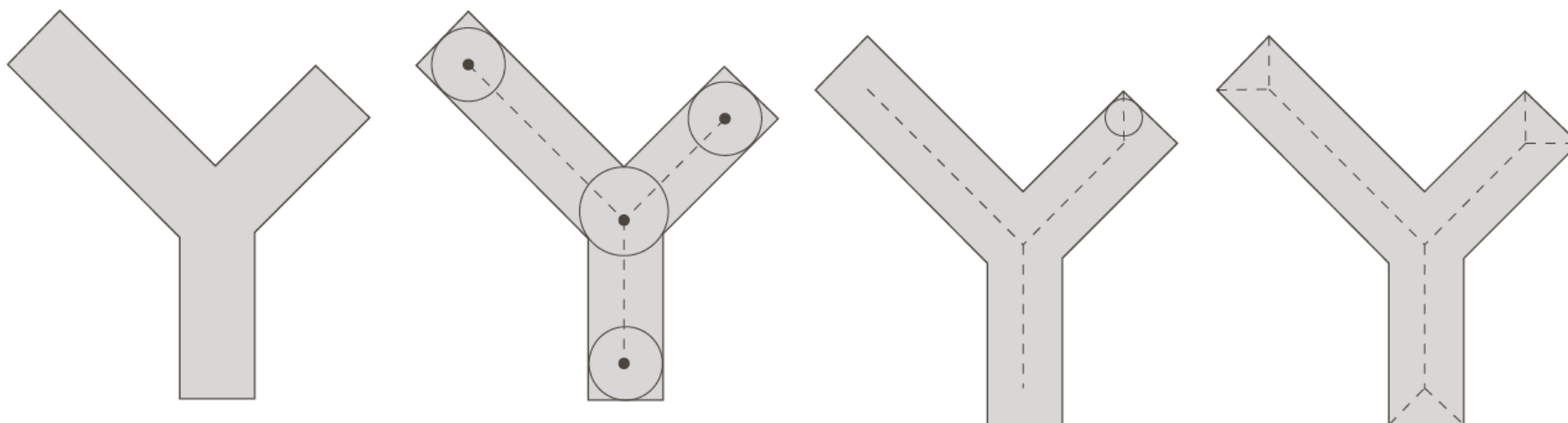
# اسکلت یک ناحیه

- اسکلت ناحیه  $A$  با نماد  $S(A)$  نشان داده می‌شود و به معنای باریک کردن الگو به نحوی است که شکل کلی الگو از بین نرود



# اسکلت یک ناحیه

- اگر  $Z$  یک نقطه از  $S(A)$  و  $(D)_Z$  نیز بزرگترین دایره درون ناحیه  $A$  به مرکز  $Z$  باشد، نمی‌توان دایره بزرگتری (نه لزوماً به مرکز  $Z$ ) که  $(D)_Z$  را شامل شده و درون  $A$  باشد
- دایره  $(D)_Z$  مرز ناحیه  $A$  را حداقل در دو نقطه لمس می‌کند



# اسکلت یک ناحیه

• رابطه اسکلت ناحیه  $A$ :

$$S(A) = \bigcup_{k=0}^K S_k(A)$$

$$S_k(A) = (A \ominus kB) - (A \ominus kB) \circ B$$

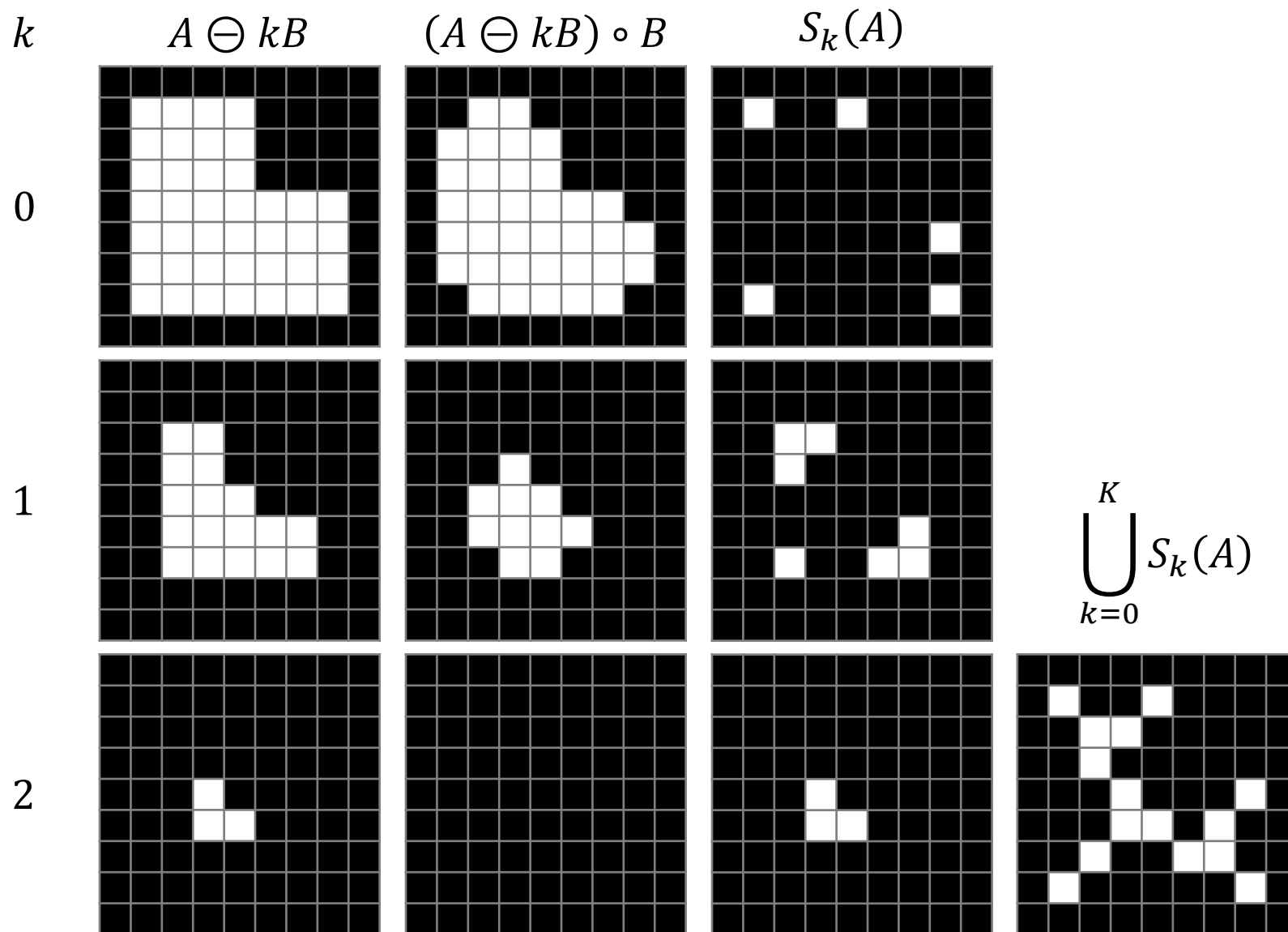
$$A \ominus kB = ((A \ominus B) \ominus B) \ominus \dots$$

$$K = \max\{k | (A \ominus kB) \neq \emptyset\}$$

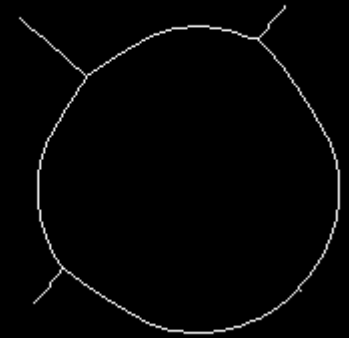
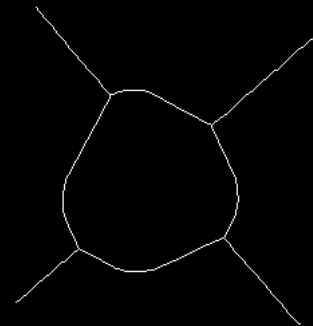
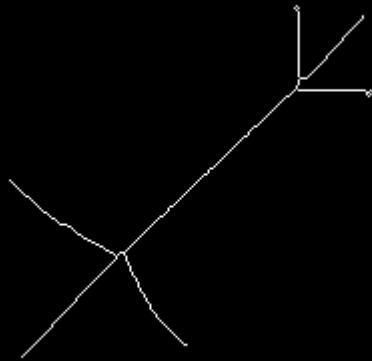
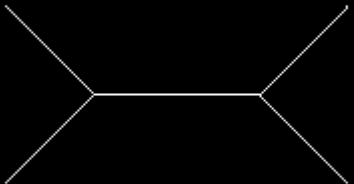
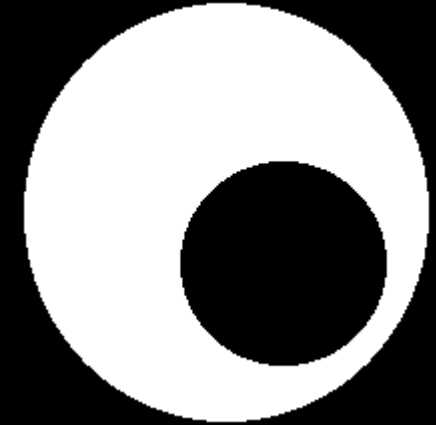
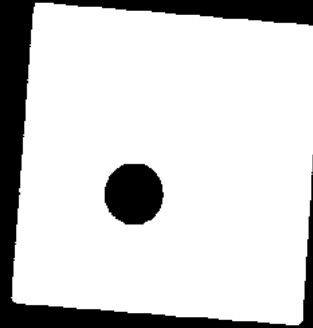
$$A = \bigcup_{k=0}^K S_k(A) \oplus kB$$



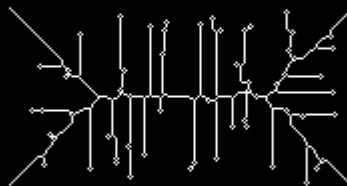
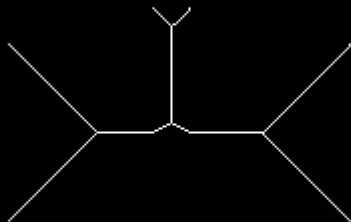
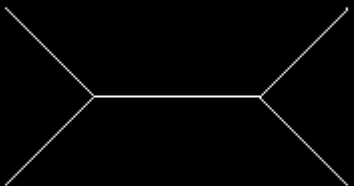
# اسکلت یک ناحیه



# اسکلت یک ناحیه



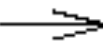
# اسکلت یک ناحیه



# تبدیل فاصله

- در تبدیل فاصله (Distance Transform)، فاصله هر پیکسل روشن تا نزدیکترین پیکسل تیره محاسبه می‌شود

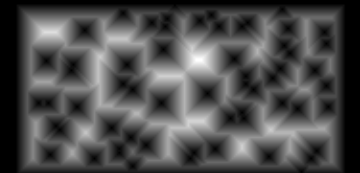
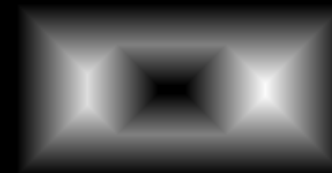
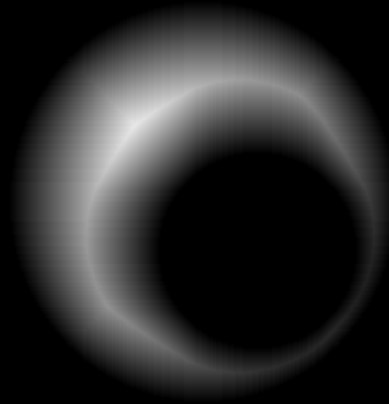
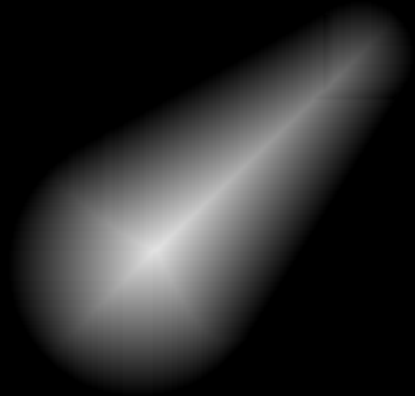
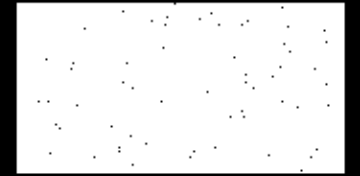
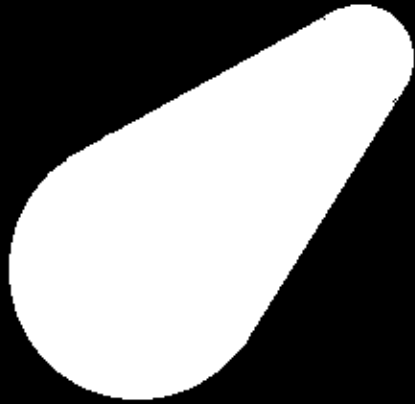
0	0	0	0	0	0	0	0
0	1	1	1	1	1	1	0
0	1	1	1	1	1	1	0
0	1	1	1	1	1	1	0
0	1	1	1	1	1	1	0
0	1	1	1	1	1	1	0
0	0	0	0	0	0	0	0



0	0	0	0	0	0	0	0
0	1	1	1	1	1	1	0
0	1	2	2	2	2	1	0
0	1	2	3	3	2	1	0
0	1	2	2	2	2	1	0
0	1	1	1	1	1	1	0
0	0	0	0	0	0	0	0

- می‌توان تعداد تکرار لازم برای حذف هر پیکسل توسط عملگر فرسایش را شمرد

# تبدیل فاصله



# تصاویر رنگی

- در تصاویر رنگ می‌توان عملگرهای مورفولوژی را در هر کانال به طور مجزا انجام داد
- در یک تصویر سطح خاکستری، عملگر مورفولوژی گسترش به صورت زیر تعریف می‌شود

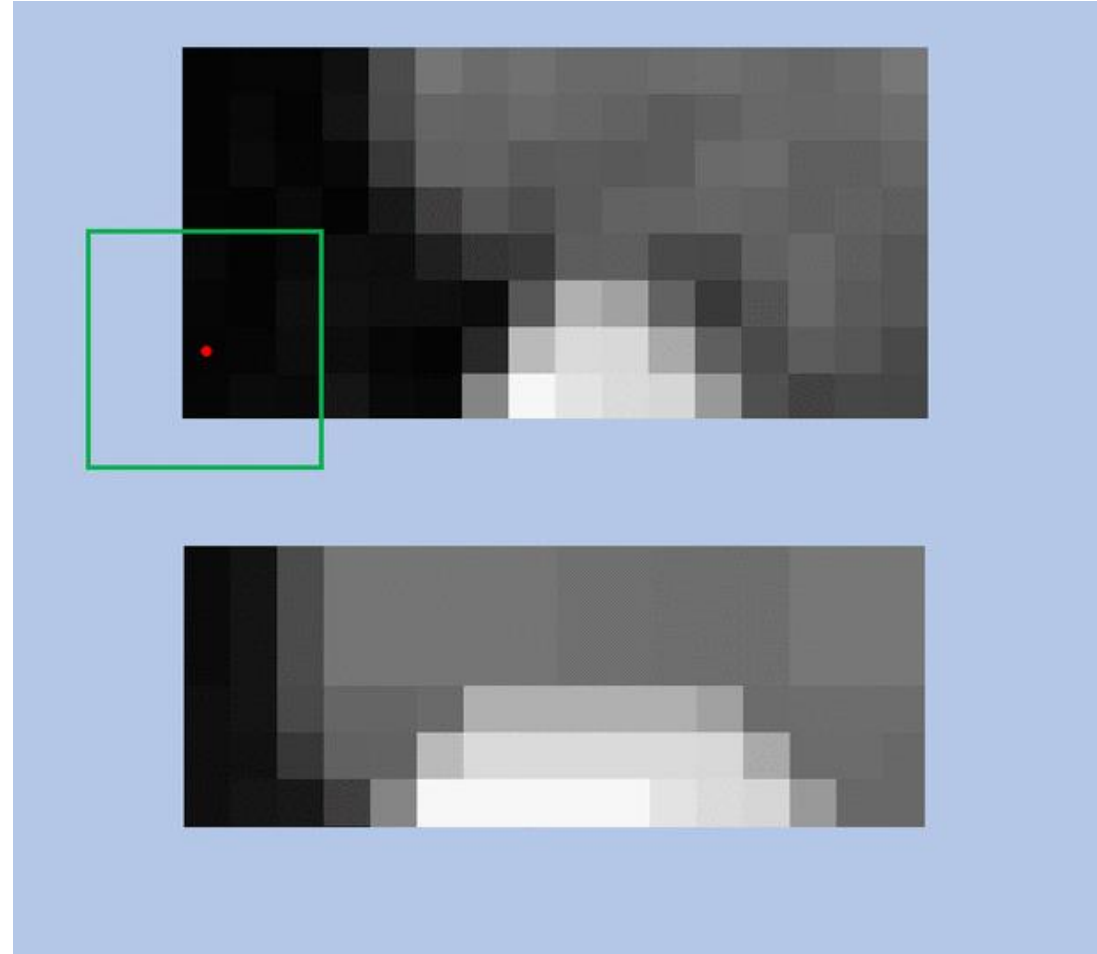
$$dst(x, y) = \max_{(x', y') \in SE} src(x + x', y + y')$$

- عملگر سایش برای تصاویر سطح خاکستری

$$dst(x, y) = \min_{(x', y') \in SE} src(x + x', y + y')$$

## گسترش سطح خاکستری

$$dst(x, y) = \max_{(x', y') \in SE} src(x + x', y + y')$$



# گسترش و سایش رنگی





# گسترش و سایش رنگی

