

Morfología en Imágenes a Escala de Grises.

Muchas operaciones morfológicas se desarrollaron originalmente para imágenes binarias.

A continuación veremos una extensión de estas operaciones para imágenes a escala de grises.

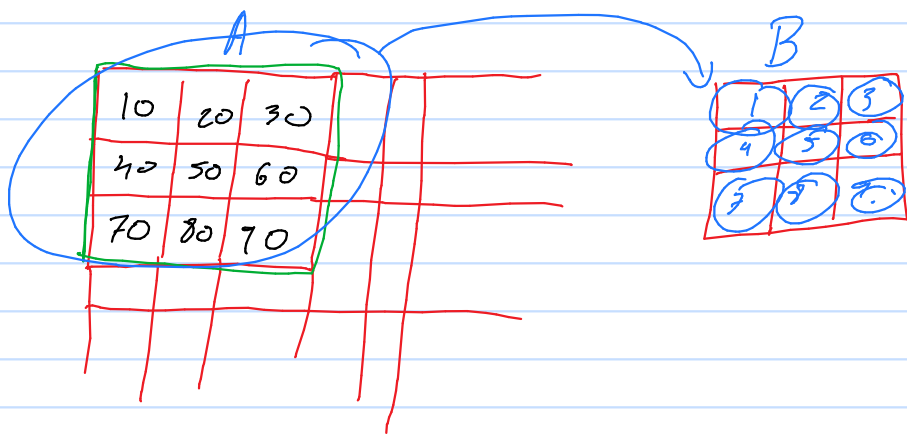
¿Que necesitaremos?

- Imagen  $A$ .  $\rightarrow$  Tomar valores  $\{0, 1, \dots, 255\}$ .
- Elemento estructurado  $B$ .  $\rightarrow$  Tomar valores  $\{0, 1, \dots, 255\}$ .

Dilatación: La dilatación de  $A$  usando E.S.  $B$  se define como:

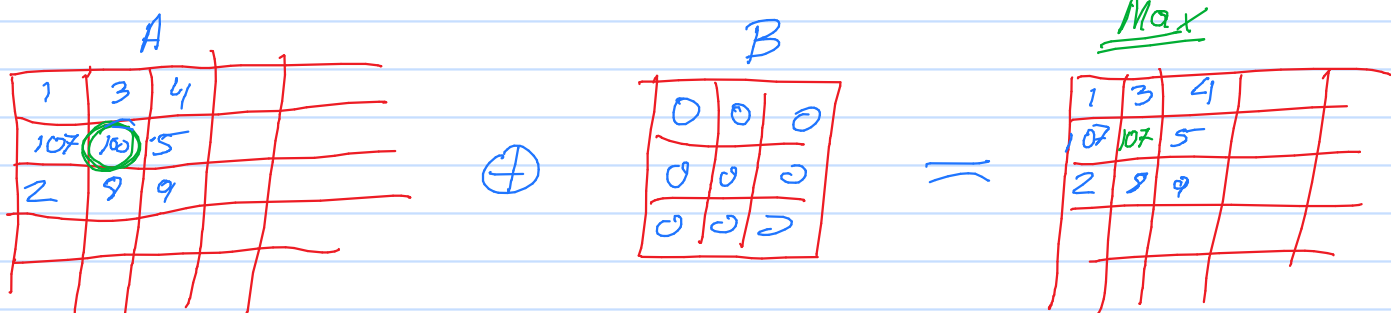
$$[A \oplus B](i, j) = \max \{ A(i+s, j+t) + B(s, t) \mid (s, t) \in D_B \}$$

donde  $D_B$  es el dominio del elemento estructurado.



Es muy común utilizar como elemento estructurado una matriz nula. En este caso, se dice que  $B$  es una matriz plana.

$$[A \oplus B](i, j) = \max \{ A(i+s, j+t) \mid (s, t) \in D_B \}$$



Erosion: La erosión de la imagen  $A$  usando un elemento estructurado plano  $B$  se define como

$$[A \ominus B](i, j) = \min \{ A(i+s, j+t) \mid (s, t) \in D_B \}$$

Las operaciones de apertura y clausura se definen de forma similar:

Apertura:  $f \circ b = (f \ominus b) \oplus b$

Clausura:  $f \bullet b = (f \oplus b) \ominus b$

Para mejorar el contraste de una imagen a escala de grises, se puede utilizar las transformadas de tipo "Sombrero" (Hat)

- Top-hat:  $f - (f \circ b)$

- Bottom-hat:  $(f \circ b) - f$

Nota: En este caso la operación resta representa la resta de  $\mathbb{Z}$  matrices.