



Ciencia y Tecnología

Secretaría de Ciencia, Humanidades, Tecnología e Innovación



CIMAT
UNIDAD MÉRIDA

PROCESAMIENTO DE IMÁGENES (A NIVEL VECINDARIO - PARTE 2, MORFOLOGÍA MATEMÁTICA)

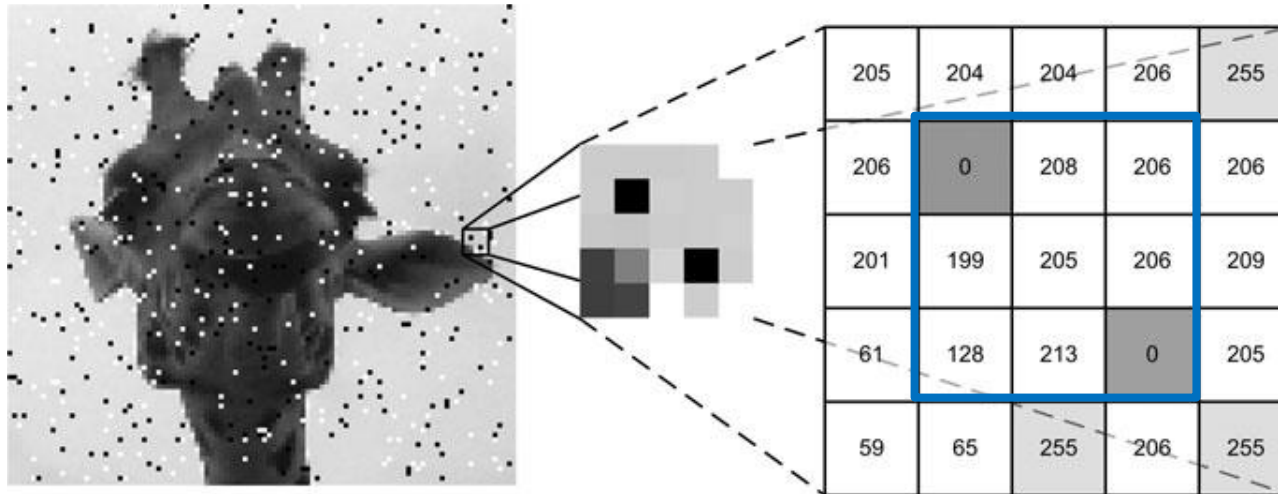
Dr. Francisco J. Hernández López

SECIHTI – CIMAT-Mérida

fcoj23@cimat.mx, www.cimat.mx/~fcoj23



FILTRO DE LA MEDIANA



$$Promedio = \frac{0 + 208 + 206 + 199 + 205 + 206 + 128 + 213 + 0}{9} = 151.6 \approx 152$$

Ordenar: [0, 0, 128, 208, 199, 205, 206, 206, 213]

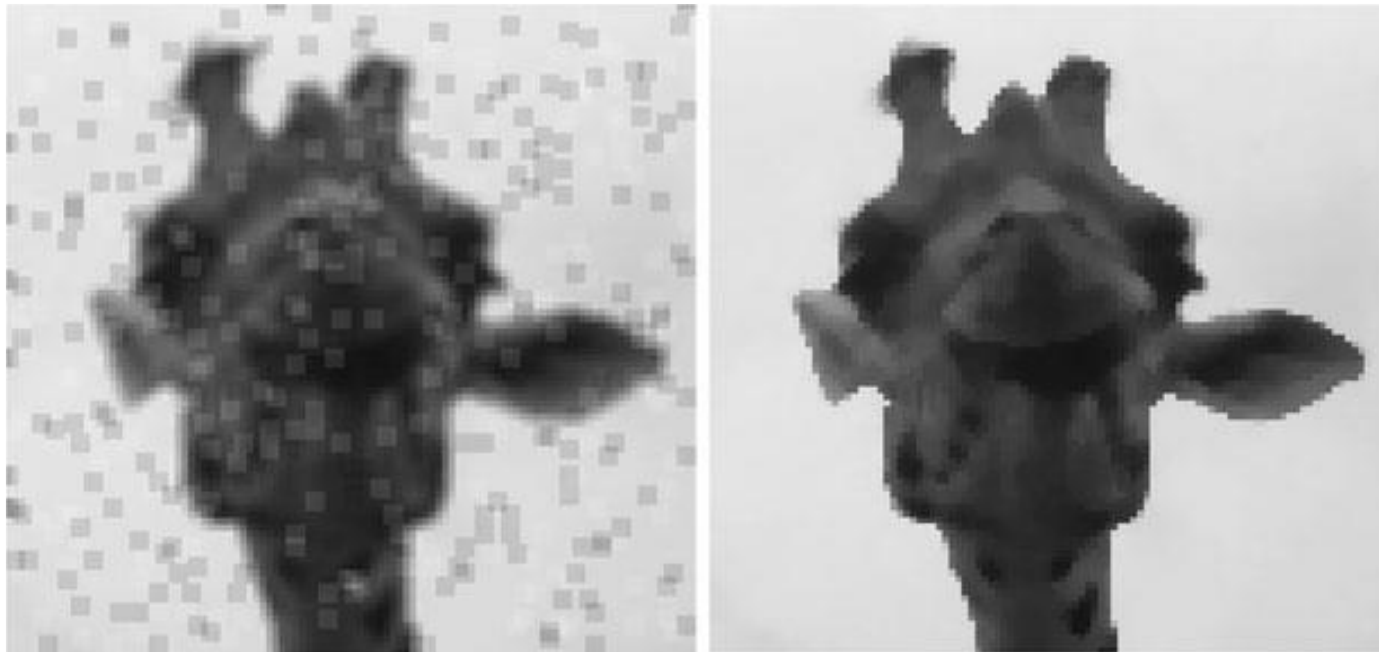
Mediana = 199

Moeslund, T. B. (2012). Introduction to video and image processing: Building real systems and applications. Springer Science & Business Media.

Proc. de Imágenes. A nivel vecindario. Francisco J. Hernández-López

Ene-Jun 2025

EJEMPLO



Mean filtered

Median filtered

Moeslund, T. B. (2012). Introduction to video and image processing: Building real systems and applications. Springer Science & Business Media.

Proc. de Imágenes. A nivel vecindario. Francisco J. Hernández-López

Ene-Jun 2025

FILTROS DE RANGO

- **Valor mínimo.** Hace que la imagen se vea más oscura
- **Valor máximo.** Hace que la imagen se vea más brillante
- **Diferencia.** Calcula la diferencia entre el valor máximo y el valor mínimo, lo cual resalta las transiciones entre claro y oscuro en la imagen

205	204	204	206	255
206	0	208	206	206
201	199	205	206	209
61	128	213	0	205
59	65	255	206	255

Valor mínimo = 204
Valor máximo = 255
Diferencia = 51

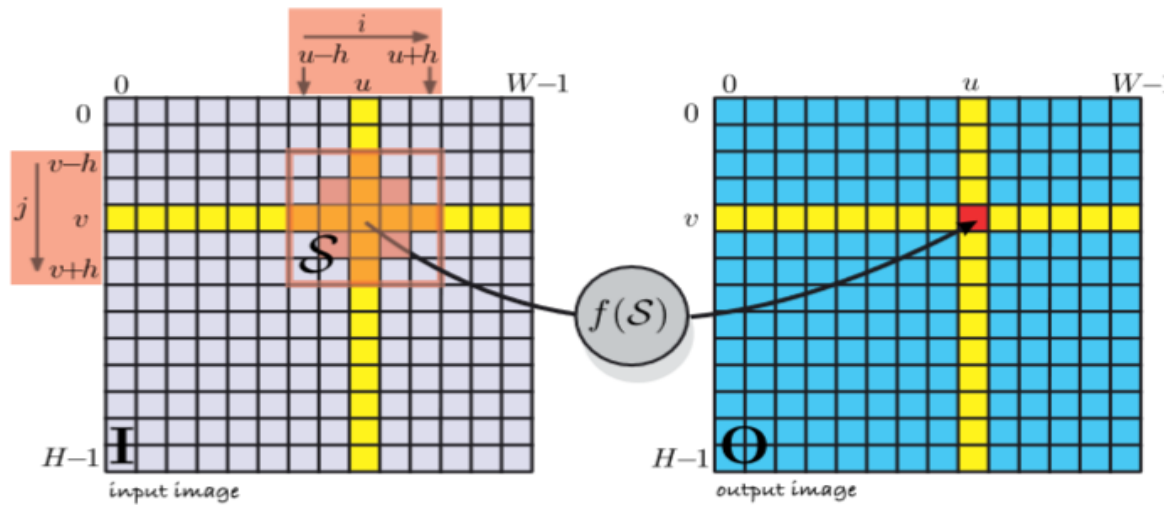
Moeslund, T. B. (2012). Introduction to video and image processing: Building real systems and applications. Springer Science & Business Media.

MORFOLOGÍA MATEMÁTICA

- Cada pixel de salida es una función de un sub-conjunto de píxeles en una región circundante al pixel correspondiente en la imagen de entrada:

$$O[u, v] = f(I[u + i, v + j]), \forall (i, j) \in S, \forall (u, v) \in I$$

donde S es una ventana de estructura, típicamente de $w \times w$ con longitud impar $w = 2h + 1$, con $h \in \mathbb{Z}^+$ la mitad de la longitud.



Ejemplos:

- Erosión
- Dilatación
- Etc.

Operaciones morfológicas. Peter Corke. 2011.

MORFOLOGÍA MATEMÁTICA (C1)

- Erosión

$$O = I \ominus S$$
$$O[u, v] = f(I[u + i, v + j]), \forall (i, j) \in S, \forall (u, v) \in I$$

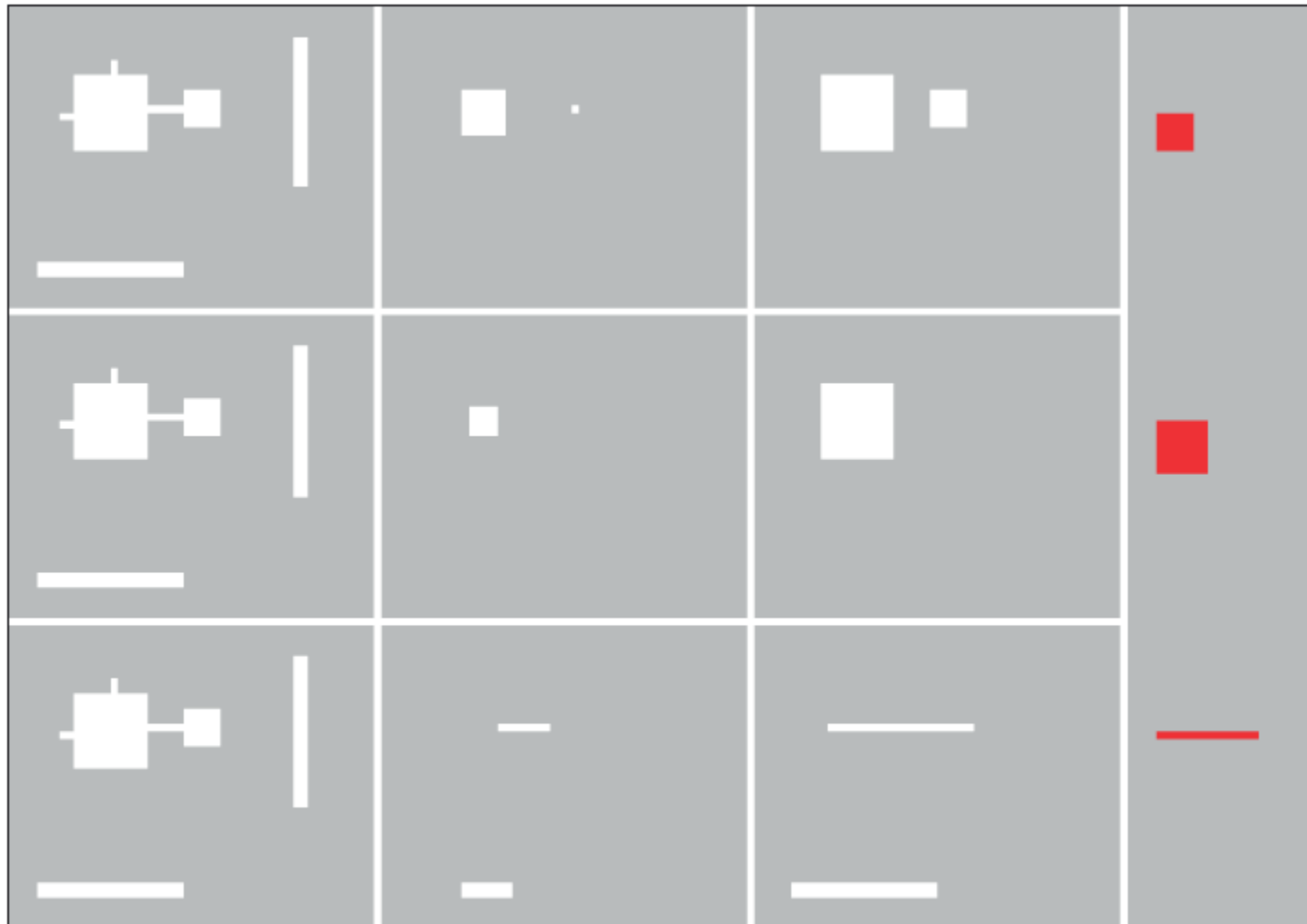
con $f(\cdot) = \min(\cdot)$

- Dilatación

$$O = I \oplus S$$
$$O[u, v] = f(I[u + i, v + j]), \forall (i, j) \in S, \forall (u, v) \in I$$

con $f(\cdot) = \max(\cdot)$

EROSIÓN Y DILATACIÓN



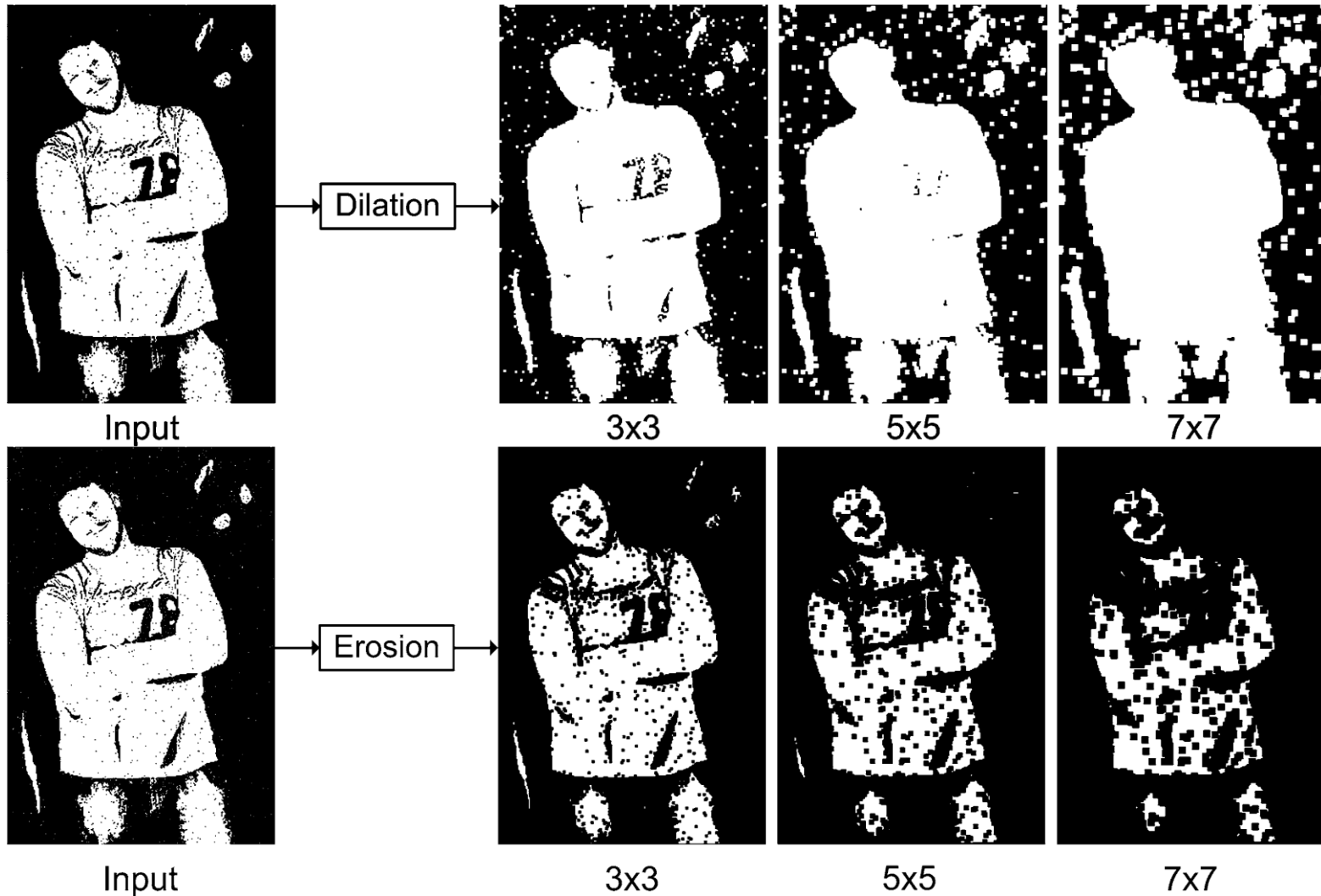
I

$imerode(I, se)$

$imdilate(I, se)$

se

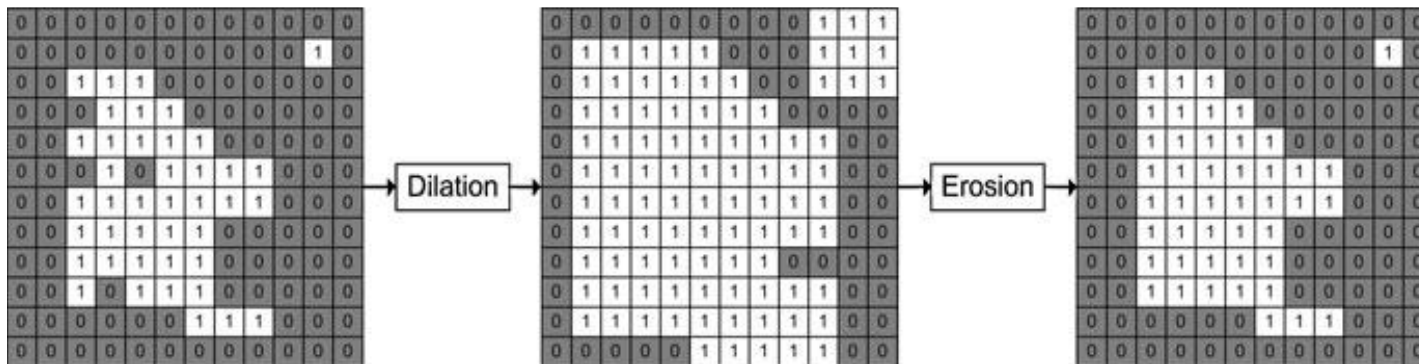
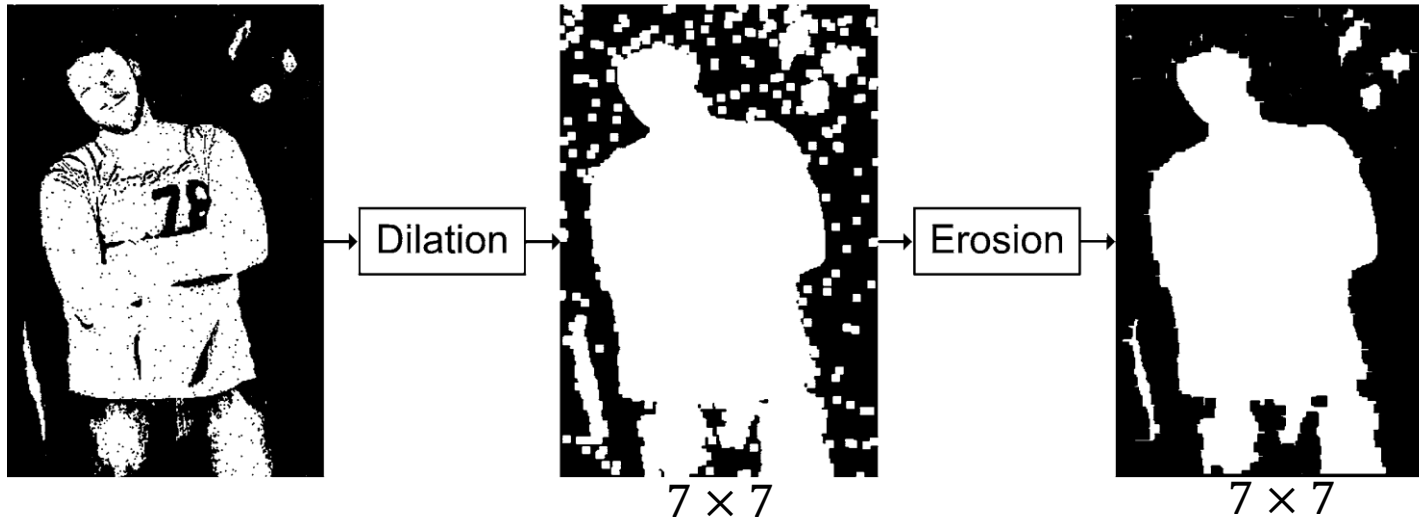
EJEMPLOS DE DILATACIÓN Y EROSIÓN



Moeslund, T. B. (2012). Introduction to video and image processing: Building real systems and applications. Springer Science & Business Media.

CERRADURA

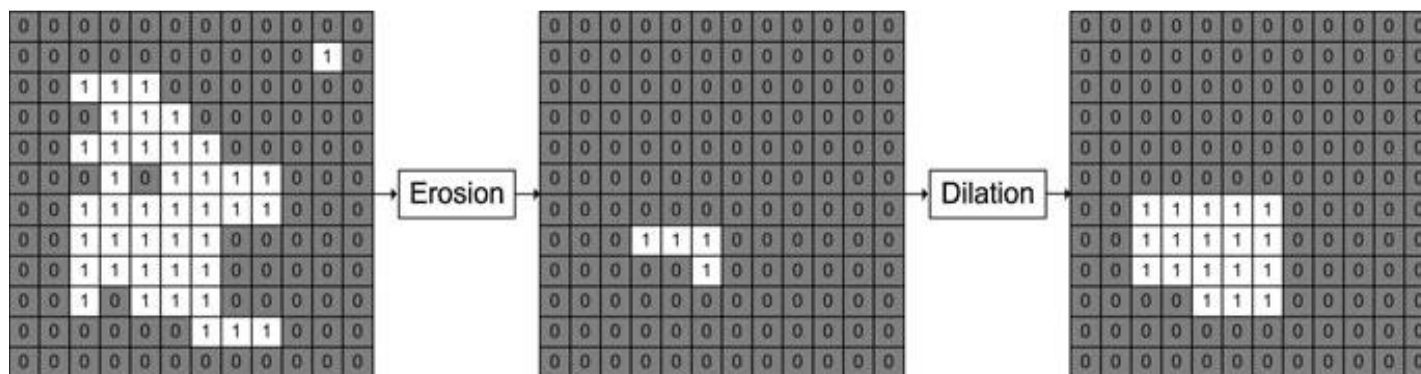
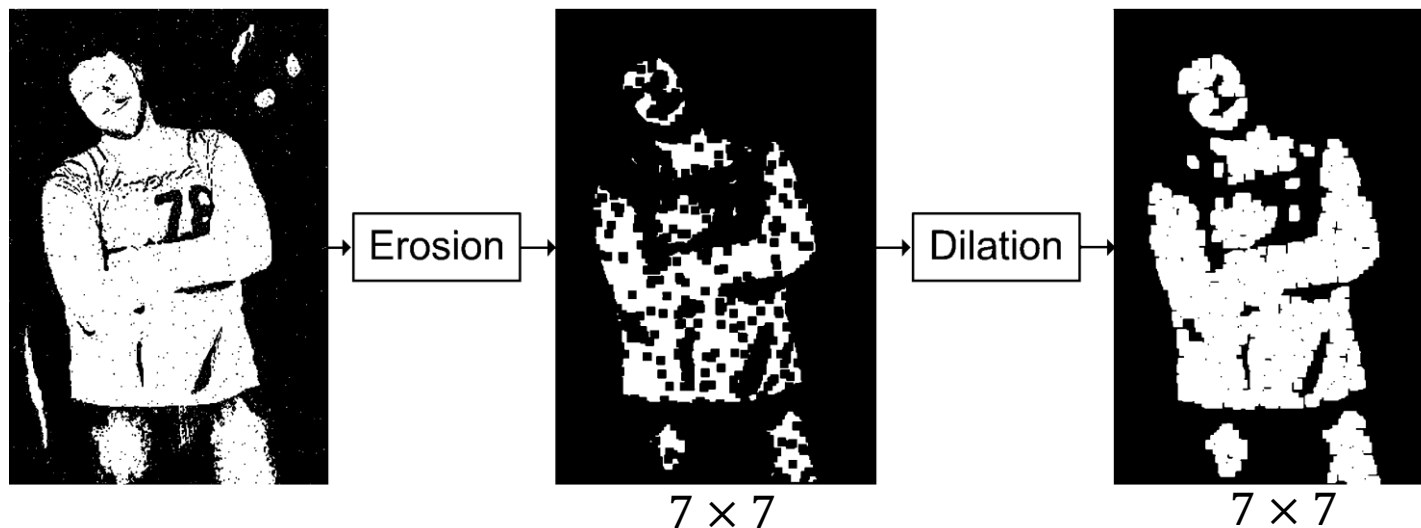
$$g(x, y) = f(x, y) \cdot \mathcal{S} = (f(x, y) \oplus \mathcal{S}) \ominus \mathcal{S}$$



Moeslund, T. B. (2012). Introduction to video and image processing: Building real systems and applications. Springer Science & Business Media.

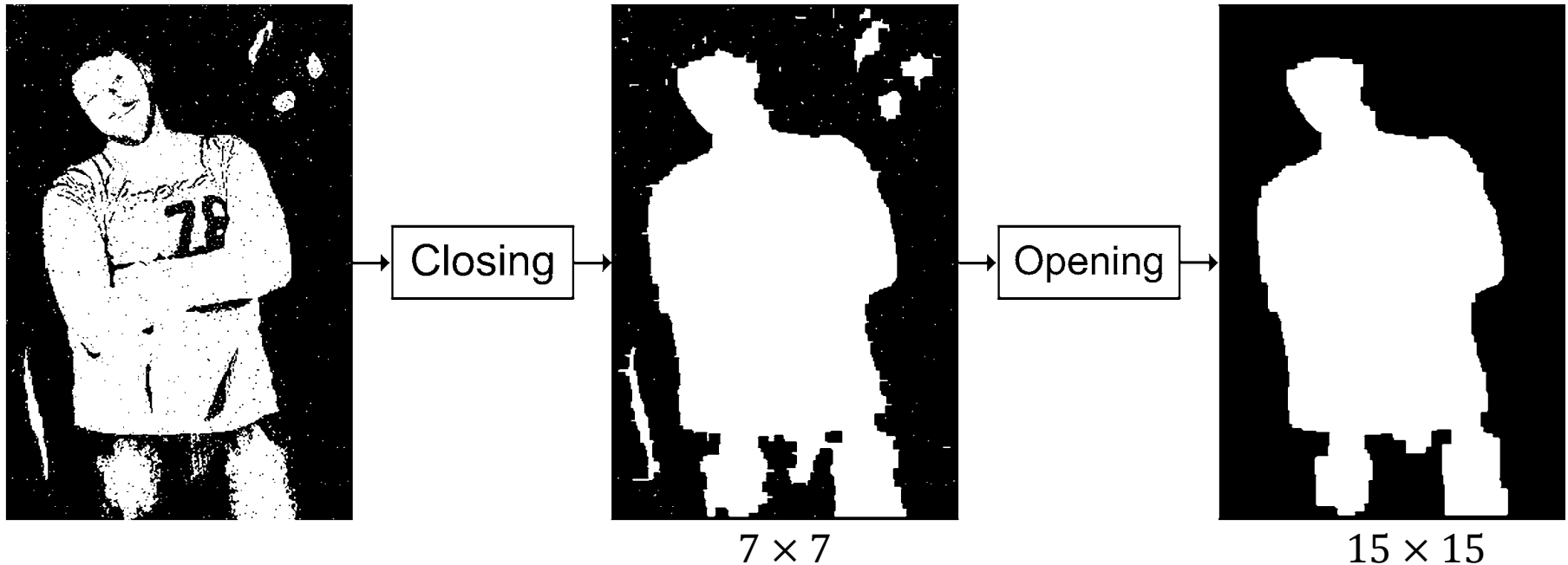
APERTURA

$$g(x, y) = f(x, y) \circ \mathcal{S} = (f(x, y) \ominus \mathcal{S}) \oplus \mathcal{S}$$



Moeslund, T. B. (2012). Introduction to video and image processing: Building real systems and applications. Springer Science & Business Media.

COMBINACIÓN DE CERRADURA Y APERTURA



Moeslund, T. B. (2012). Introduction to video and image processing: Building real systems and applications. Springer Science & Business Media.

Proc. de Imágenes. A nivel vecindario. Francisco J. Hernández-López

Ene-Jun 2025

DETECCIÓN DE BORDES

$$g(x, y) = f(x, y) - (f(x, y) \ominus \mathcal{S})$$



$f(x, y)$

-



$f(x, y) \ominus \mathcal{S}$

=



$g(x, y)$



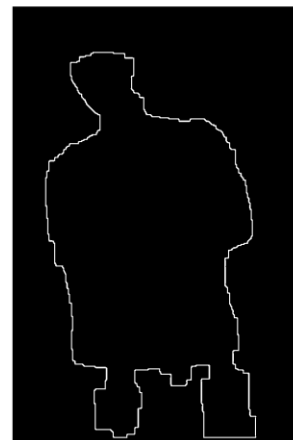
$f(x, y)$

-



$f(x, y) \ominus \mathcal{S}$

=



$g(x, y)$

Moeslund, T. B. (2012). Introduction to video and image processing: Building real systems and applications. Springer Science & Business Media.

GRACIAS POR SU ATENCIÓN

Francisco J. Hernandez-Lopez

fcoj23@cimat.mx

WebPage:

www.cimat.mx/~fcoj23

