



CENTRO DE ENSEÑANZA TÉCNICA INDUSTRIAL PRACTICAS DE LABORATORIO

INGENIERÍA CARRERA	PLAN DE ESTUDIO	CLAVE ASIGNATURA	NOMBRE DE LA ASIGNATURA
INGENIERIA DE DESARROLLO DE SOFTWARE	2025-B	19SDS32	PROCESAMIENTO DE IMÁGENES
ALUMNO		FECHA	EVALUACIÓN

PRÁCTICA No.	LABORATORIO DE COMPUTACIÓN No	NOMBRE DE LA PRÁCTICA	DURACIÓN (HORAS)
9	LCS	Operadores morfológicos	2

INTRODUCCIÓN

En el campo del procesamiento de imágenes, las operaciones morfológicas juegan un papel fundamental para la mejora y análisis de estructuras presentes en imágenes binarizadas. Estas técnicas, derivadas de la morfología matemática, utilizan un elemento estructurante para modificar la forma de los objetos dentro de una imagen. Las dos operaciones morfológicas más básicas son la dilatación y la erosión, las cuales permiten manipular los objetos al agregar o eliminar píxeles en los bordes. Estas operaciones son esenciales para tareas como la eliminación de ruido, el relleno de huecos, y la mejora de los contornos de objetos, facilitando así su detección y segmentación.

En esta práctica se implementan algoritmos personalizados para aplicar dilatación y erosión a imágenes binarizadas. El propósito es comprender el funcionamiento interno de estas operaciones y explorar el impacto del tamaño y la forma del elemento estructurante sobre los resultados obtenidos.

OBJETIVO (COMPETENCIA)

El objetivo de esta práctica es implementar y analizar los algoritmos para dilatación y erosión morfológica de imágenes, utilizando técnicas de programación en MATLAB.

FUNDAMENTO

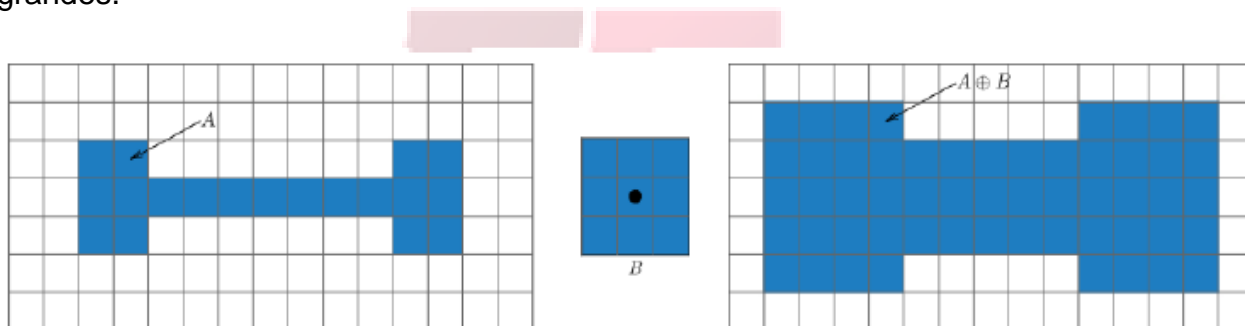
Las operaciones morfológicas más básicas son la dilatación y la erosión. La dilatación añade píxeles a los límites de los objetos de una imagen, mientras que la erosión elimina píxeles de los límites de los objetos. El número de píxeles que se añade o se elimina de los objetos de una imagen depende del tamaño y la forma del *elemento estructurante* que se utiliza para procesar la imagen. En las operaciones de dilatación y erosión morfológicas, el estado de cualquier píxel de la imagen de salida se determina aplicando

una regla al píxel correspondiente y a sus vecinos de la imagen de entrada. La regla utilizada para procesar los píxeles define la operación como una dilatación o una erosión. Esta tabla enumera las reglas tanto para la dilatación como para la erosión.

Dilatación

El valor del píxel de salida es el valor *máximo* de todos los píxeles del entorno. En una imagen binaria, un píxel se establece en 1 si cualquiera de los píxeles del entorno tiene el valor 1.

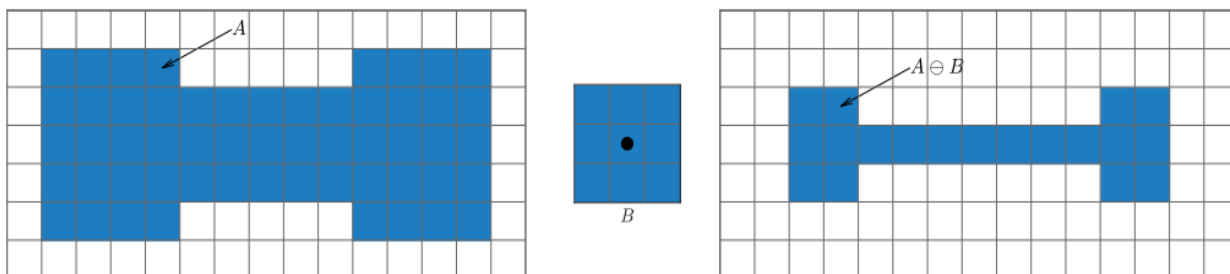
La dilatación morfológica hace que los objetos sean más visibles y rellena los pequeños huecos de los objetos. Las líneas parecen más gruesas y las formas rellenas parecen más grandes.



Erosión

El valor del píxel de salida es el valor *mínimo* de todos los píxeles del entorno. En una imagen binaria, un píxel se establece en 0 si cualquiera de los píxeles del entorno tiene el valor 0.

La erosión morfológica elimina píxeles flotantes y líneas finas de manera que solo quedan los objetos sustantivos. Las líneas restantes parecen más finas y las formas parecen más pequeñas.



METODOLOGÍA (DESARROLLO DE LA PRACTICA)

Dilatación

Esta operación “aumenta” o “engrosa” los objetos de una imagen binaria. La forma en que se engrosan los objetos depende de un elemento estructural.

El elemento estructural tiene claramente identificado su origen. Así la dilatación consiste en trasladar el origen del elemento estructural a lo largo de toda la imagen y ver si existe solapamiento con los píxeles de valor 1. El elemento estructural es por lo general mucho más pequeño que la imagen.

Sea A un conjunto de píxeles del primer plano (1's) y B un elemento estructurante:

$$A \oplus B = \left\{ z \mid [(\hat{B})_z \cap A] \subseteq A \right\}$$

donde B indica reflexión de 180 grados con respecto de su origen.

Erosión

Esta operación “afina” los objetos de una imagen binaria. La forma en que se erosionan los objetos depende de un elemento estructural.

El elemento estructural tiene claramente identificado su origen. Así la erosión consiste en trasladar el elemento estructural a lo largo de toda la imagen y ver si el mismo queda contenido completamente en la zona de la imagen con valores 1. Si esto sucede el resultado de la erosión tendrá un valor 1 en el origen del elemento estructural.

Sea A un conjunto de píxeles del primer plano (1's) y B un elemento estructurante:

$$A \ominus B = \{ z \mid (B)_z \subseteq A \} = \{ z \mid (B)_z \cap A^c = \emptyset \}$$

donde z representa a los píxeles de la imagen y (B)z indica traslación de B por z.

Código:

```
img=imread("imagen10.jpg");
if(size(img, 3) == 3)
img=rgb2gray(img);
end
bw=imbinarize(img);
se = ones(3, 3)
dilateImg>manualDilation(bw, se);
```

```
Figure;  
Subplot(1,2,1);imshow(bw);title("Imagen original");  
subplot(1,3,2);imshow(dilateImg);title("Imagen dilatacion");  
subplot(1,3,3);imshow(erodedImg);title("Imagen erosion");
```

```
function dilated=manualDilation(bw, se)  
[rows, cols] = size(bw);  
[serows, secols] = size(se);  
padsiz=floor([serows, secols]/2);  
paddedImg = padarray(bw, padsiz, 0);  
dilated=false(rows, cols);  
for i = 1:rows  
    for j=1:cols  
        region=paddedImg(i:i+serows-1, j:j+secols-1);  
        if any(region(se==1), 'all')  
            dilated(i,j)=1;  
        end  
    end  
end  
end  
function eroded=manualErosion(bw, se)  
[rows, cols] = size(bw);  
[serows, secols] = size(se);  
padsiz=floor([serows, secols]/2);  
paddedImg = padarray(bw, padsiz, 1);  
eroded=true(rows, cols);  
for i = 1:rows  
    for j=1:cols  
        region=paddedImg(i:i+serows-1, j:j+secols-1);  
        if all(region(se==1), 'all')  
            eroded(i,j)=1;  
        else  
            eroded(i,j)=0;  
        end  
    end  
end  
end
```



CENTRO DE ENSEÑANZA TECNICA INDUSTRIAL PRACTICAS DE LABORATORIO

RESULTADOS Y CONCLUSIONES

REFERENCIAS

1. Pérez Vázquez, J. (s.f.). *Procesamiento digital de imágenes con MATLAB*. Universidad Politécnica de Valencia. Recuperado de <https://personales.upv.es/jperezv/docs/PIDigital.pdf>
2. MathWorks. (s.f.). *Procesamiento de imágenes en MATLAB*. Recuperado de <https://la.mathworks.com/help/images/what-is-image-processing.html>
3. Sánchez, A. (2021). *Introducción al procesamiento de imágenes con MATLAB*. Universidad Nacional Autónoma de México. Recuperado de <https://www.unam.mx/procesamiento-imagenes-matlab>

Elavoro	Observaciones	Evaluacion
DR. Gerardo García Gil		