

Operadores morfológicos en escala de grises

Modelado y procesamiento de imágenes

5to Semestre

Universidad La Salle Bajío

Greys Alexa Almanza Vega

Contenido

Introducción.....	2
Desarrollo	2
Descripción de las operaciones	2
Elementos estructurantes (kernels)	3
Imágenes utilizadas	3
Conclusión:	4

Introducción

Las operaciones morfológicas son herramientas fundamentales en el procesamiento digital de imágenes, especialmente útiles en tareas de análisis y segmentación. Tradicionalmente aplicadas a imágenes binarias, estas operaciones también pueden adaptarse a imágenes en escala de grises para preservar más información de intensidad.

Este trabajo tiene como objetivo implementar y evaluar las siguientes operaciones morfológicas básicas:

- **Erosión**
- **Dilatación**
- **Apertura**
- **Cierre**
- **Top-Hat**
- **Black-Hat**

Estas se aplican sobre imágenes en escala de grises mediante funciones personalizadas con NumPy, permitiendo así un control más directo del procesamiento.

Desarrollo

Descripción de las operaciones

- **Erosión:** Elimina detalles pequeños y reduce regiones brillantes. En grises, reemplaza el valor del píxel por el **mínimo** dentro de su vecindad definida por el kernel.
- **Dilatación:** Realza regiones brillantes y expande sus bordes. En grises, asigna al píxel el **máximo** de su vecindad.
- **Apertura:** Es una **erosión seguida de dilatación**. Sirve para eliminar pequeñas estructuras brillantes (ruido) sin afectar mucho el contorno de objetos grandes.
- **Cierre:** Es una **dilatación seguida de erosión**. Suele rellenar pequeños huecos oscuros y suaviza bordes oscuros.
- **Top-Hat:** Es la diferencia entre la imagen original y su apertura. Resalta objetos **más claros que su entorno**.
- **Black-Hat:** Es la diferencia entre el cierre y la imagen original. Resalta objetos **más oscuros que su entorno**.

Elementos estructurantes (kernels)

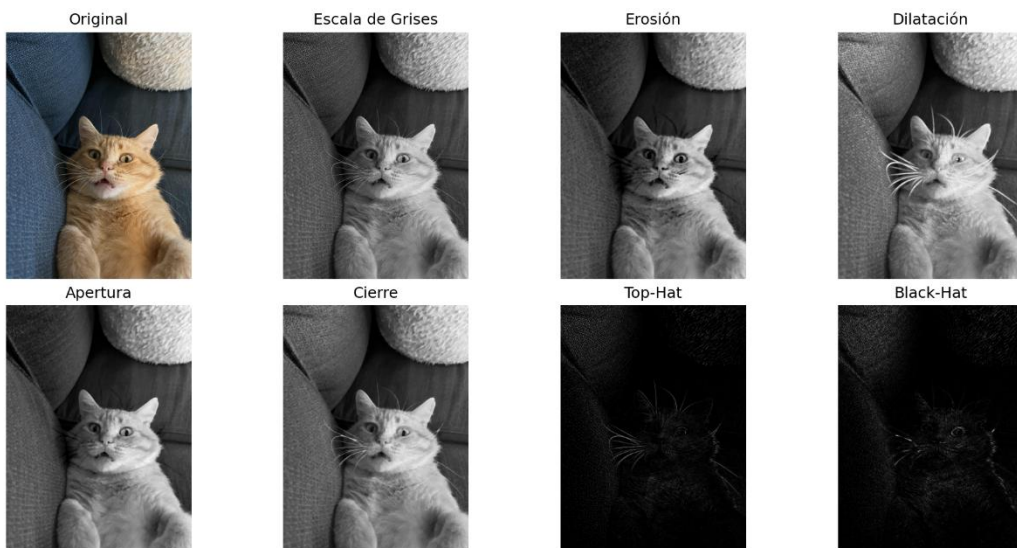
Se probaron dos tipos de kernels:

- **Kernel rectangular 5x5:** `np.ones((5,5))`. Más agresivo, genera cambios más notorios.
- **Kernel en cruz 3x3:**

Imágenes utilizadas

- **cat.jpeg:** Imagen de alta resolución con detalles y variaciones suaves en los niveles de gris.
- **sample2.jpg:** Imagen con formas más marcadas, útil para observar la acción morfológica en estructuras bien definidas.

Gato con kernels 5x5 con puros 1's:



Sample2 con kernels 3x3 en forma de cruz:



Sample2 con kernels 5x5 con puros 1's:



Conclusión:

Las operaciones morfológicas permiten modificar y analizar imágenes de manera estructurada. En escala de grises, conservan la información de intensidad, lo cual es clave para muchas aplicaciones como:

- Detección de bordes suaves
- Mejora de contraste local
- Eliminación de ruido (apertura)
- Relleno de huecos (cierre)
- Realce de detalles (Top-Hat / Black-Hat)

La elección del **elemento estructurante** es crucial: uno más grande o más denso afecta mayor parte de la imagen y puede borrar o fusionar detalles importantes.

En resumen, estas herramientas son muy útiles para el preprocesamiento de imágenes y deben elegirse cuidadosamente según el contexto de la aplicación.