

Bloque 2: Operadores morfológicos

MATERIAL EXPERTOS

Experto 1: Estudio de la función de dilatación por correlación con el elemento estructurante

Aproximaciones a la realización de filtros morfológicos

La aplicación de filtros morfológicos es una aproximación no lineal, a diferencia de las vistas en las prácticas anteriores. Análogamente al caso de los operadores lineales, los operadores morfológicos están caracterizados por una máscara b , que aquí denominaremos *kernel*. En la mayoría de los casos, el *kernel* suele ser plano, es decir con un rango limitado a dos valores: $\{0, -\infty\}$. En la práctica estos valores se representan por la pareja $\{1, 0\}$ respectivamente. La siguiente figura muestra ejemplos de *kernels* con diversas formas y simetrías (el origen de coordenadas del *kernel* se ha marcado con un punto negro). Observe que todos los elementos salvo el 6 son simétricos respecto del origen y que todos los elementos salvo el 5 son conexos.

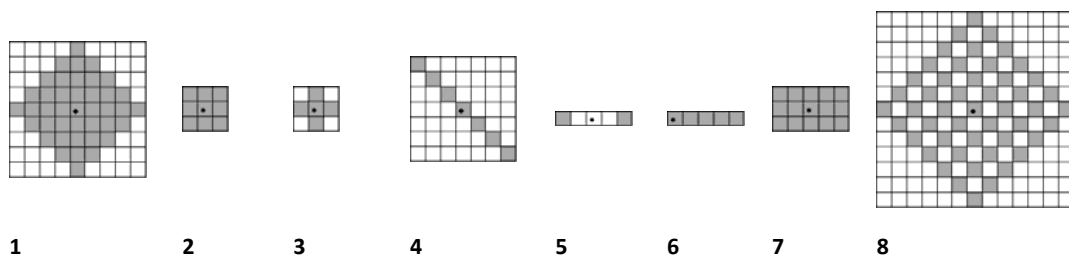


Figura 1: Ejemplos de elementos estructurantes (*kernels*) planos. Los valores oscuros representan ceros y los valores claros representan $-\infty$. El punto negro indica el origen de coordenadas.

Según las explicaciones de la parte teórica de la asignatura sabemos, por ejemplo, que la operación de dilatación con cualquiera de estos *kernels* aplicada sobre un píxel de una imagen consiste en situar el origen del *kernel* sobre el píxel considerado y hallar el máximo de los valores del entorno de dicho píxel que coinciden con ceros (valor oscuro o unidad en binario) del *kernel* utilizado.

Dilatación por correlación con el elemento estructurante

Estudie la función `imfilter_dilate` que se le suministra durante los ejercicios guía deberá obtener la función alternativa `imfilter_erode`. Tenga en cuenta las siguientes consideraciones:

- Se supone que el punto de aplicación del operador es su centro.
- Ambas funciones deberán tomar como parámetros de entrada la imagen sobre la que operan y el elemento estructurante que se va a aplicar: `(ima,mask)`. El elemento ha de ser una matriz con valores '1' y '0' y la imagen una imagen de tipo `unit8` en niveles de gris.
- Como se ha visto en teoría, para poder realizar la operación anterior es necesario que la máscara sea de tipo `unit8`, y en el rango `[0,255]`. Además, en el caso de la dilatación la máscara se suele invertir por motivaciones históricas al comienzo de cada función :

```
>> mask=uint8(255*fliplr(flipud(mask))); % En la función 'imfilter_dilate'
```

En el caso de la erosión, sin embargo, simplemente han de cambiarse los '1' por '0' y viceversa antes de pasarla a `uint8` y en el rango [0,255]. Es decir, no hace falta invertir la máscara, pero si deberemos 'negarla'.

- Para realizar la operación de erosión sobre cada píxel, vaya creando para cada píxel de la imagen original (`ima`) una subimagen (`simage`) de igual tamaño que la máscara y luego realice un OR entre ambas para quedarse con los elementos mínimos de la subimagen marcados por la máscara, para la dilatación esta operación está indicada (en este caso se usa un AND y se seleccionan los máximos):

```
>> and_image = bitand(simage,mask); % En la función 'imfilter_dilate'
>> ima_res(f,c) = max(max(and_image)); % En la función 'imfilter_dilate'
```

Para realizar una dilatación se han obtenido para cada píxel el máximo de los valores seleccionados con la máscara. Para realizar la erosión deberá por el contrario obtener el mínimo.

- La función deberá retornar el valor correcto de la operación sólo en los píxeles que sea posible, es decir, la función deberá devolver una imagen procesada donde el marco de la imagen (los píxeles cerca de los extremos, definidos en función del tamaño del elemento estructurante) sean iguales a los de la imagen original.
- Como la aplicación de filtros morfológicos no modifica el rango de la imagen, en este caso no es necesario ajustarlo.

Utilice la función suministrada para efectuar la dilatación morfológica sobre la imagen

`bandas.bmp`¹.

Efectúe una dilatación de la citada imagen con el siguiente elemento estructurante:

```
>> mask=[1 1 1];
```

Para comprobar que el resultado es correcto, la imagen original incluye un máximo aislado (un píxel de valor 255) en la parte central izquierda de la banda superior. Como se ha visto en las explicaciones teóricas, al dilatar este máximo el resultado será precisamente el elemento estructurante utilizado.

Una vez haya comprobado que su función arroja el resultado adecuado, indique, visualizando la imagen original y la imagen dilatada, cuál es el efecto que esta operación ha producido sobre los elementos de la imagen, relacionándolo con las propiedades de la dilatación.

¹ Descárguese esta imagen del Moodle de la asignatura.