

# Hit and Miss

La transformación Hit and Miss es una operación binaria morfológica que se usa para buscar patrones particulares en los píxeles de fondo y de frente de una imagen.

Si los píxeles de fondo y de frente coinciden con la imagen se reemplaza el pixel por el color de frente, sino por el de fondo

Ejemplo:

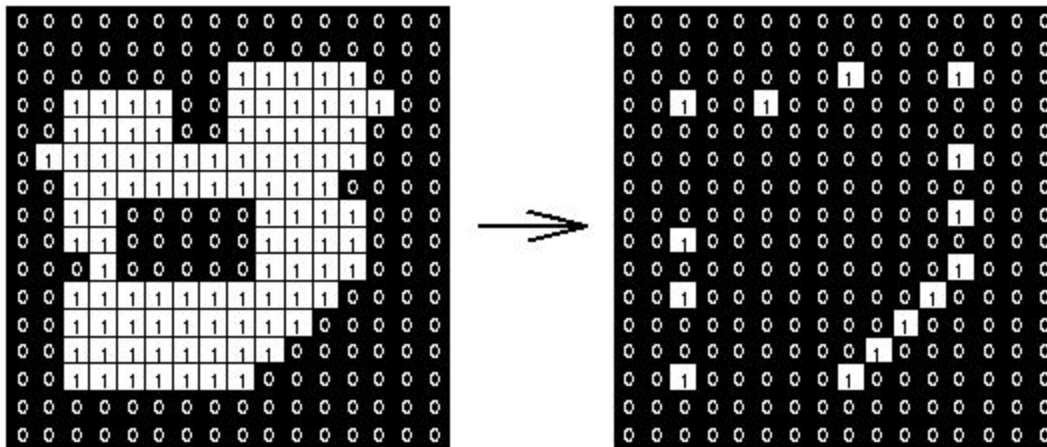
Con las siguientes imágenes estructurales:

	1	
0	1	1
0	0	

	1	
1	1	0
	0	0

	0	0
1	1	0
	1	

0	0	
0	1	1
	1	



Se puede observar cómo se pueden detectar los patrones de borde.

Fuente: <https://homepages.inf.ed.ac.uk/rbf/HIPR2/hitmiss.htm>

## Thinning

Thinning es la operación morfológica que consiste en remover algunos píxeles del primer plano en imágenes binarias. Se utiliza para limpiar la salida de detectores de bordes, reduciendo las líneas a píxeles individuales.

Se define como:

$\text{Thin}(I,J) = I - \text{hit-and-miss}(I,J)$  donde  $I$  es la imagen y  $J$  el elemento estructural.

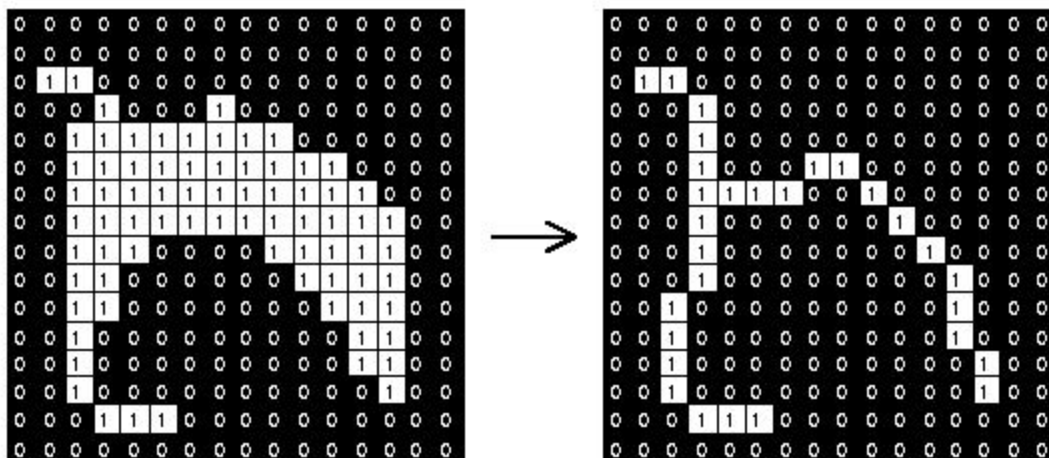
Donde hit-and-miss es el operador hit and miss que compara el elemento estructural con la imagen, si coincide se cambia el pixel por 1, sino se cambia a 0.

### Thinning:

Este es un ejemplo de Thinning con estos dos elementos estructurales aplicados repetitivamente.

0	0	0
	1	
1	1	1

	0	0
1	1	0
	1	



Notar que se consigue formar un esqueleto conexo que muestra la estructura de la imagen.

Fuente:

<https://homepages.inf.ed.ac.uk/rbf/HIPR2/thin.htm#:~:text=Thinning%20is%20a%20morphologi>

[cal%20operation,somewhat%20like%20erosion%20or%20opening.&text=In%20this%20mode%20it%20is,lines%20to%20single%20pixel%20thickness.](#)

## Thickening

Thickening es una operacion morfologica que hace crecer el primer plano de imagenes binarias.

Se utiliza, entre otras cosas para determinar el convex hull de una forma y para determinar el esqueleto.

Se define como

$\text{Thicken}(I,J) = I \cup \text{hit-and-miss}(I,J)$

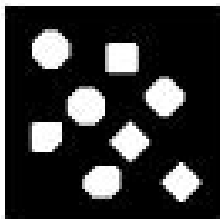
Donde I es la imagen, J el elemento estructural y U el operador union lógico.

Thickening es el dual del Thinning, es decir, un thickening se puede pensar como un thinning del fondo.

**Ejemplo:**



Al realizar thickening para calcular el Convex Hull:



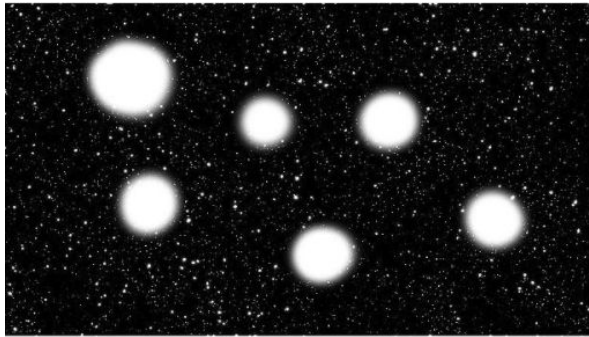
Fuente: <https://homepages.inf.ed.ac.uk/rbf/HIPR2/thick.htm>

## Top-hat Transform

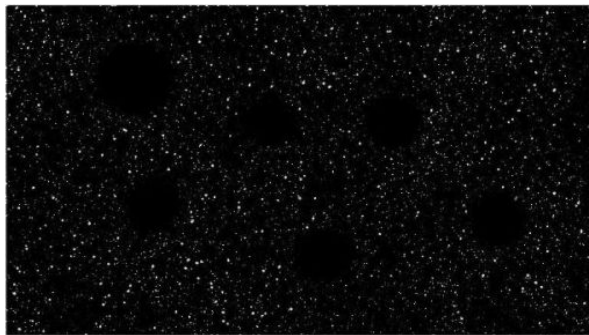
Top Hat transform es una transformación que consigue elementos pequeños y detalles de imágenes. Hay dos tipos:

- White Top Hat Transform:
  - Diferencia entre la imagen y su apertura con un elemento estructural
- Black Top Hat Transform.
  - Diferencia entre la imagen y su clausura con un elemento estructural

Ejemplo:



Se convierte en:



En este ejemplo se remueven objetos largos y brillando eligiendo un elemento estructural que tiene un tamaño intermedio entre los objetos removidos y los de interés

Fuente: [https://en.wikipedia.org/wiki/Top-hat\\_transform](https://en.wikipedia.org/wiki/Top-hat_transform)