Les images binaires

Image Binaire

Pour commencer, nous nous intéresserons uniquement aux images binaires.

Dans une telle image, on identifie deux types de pixels : les pixels appartenant à un objet spécifique, et les pixels appartenant à son complémentaire.

Une image binaire de dimension n peut être vue comme un sous ensemble de $\mathbb{Z}^n$, où on liste simplement les coordonnées des pixels appartenant à l'objet.

<u>Ex :</u> $I = \{(2,1), (3,2), (2,2)\}$

IMAGE BINAIRE

On représentera aussi les images binaires comme des tableaux où les pixels appartenant à l'objet seront notés 1 (en clair), et les pixels du complémentaire seront notés 0 (en foncé).

<u>Ex :</u> $I = \{(2,1),(3,2),(2,2)\}$

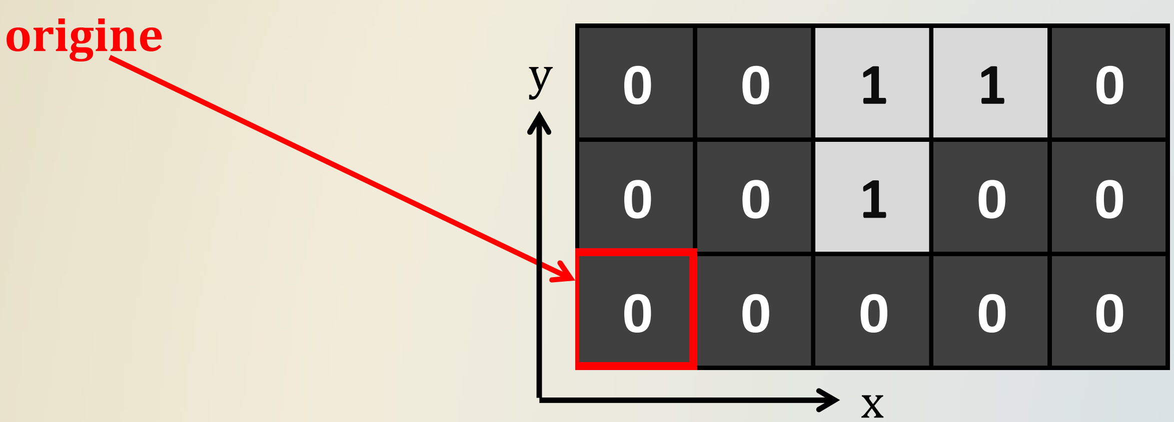
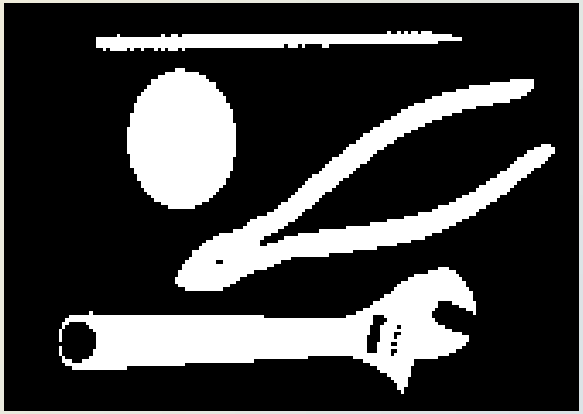


IMAGE BINAIRE

On pourra aussi représenter les images binaires (plus grandes) comme des images où les pixels appartenant à l'objet seront en blanc, et les pixels appartenant à son complémentaire seront en noir.



Les éléments structurants

LES ÉLÉMENTS STRUCTURANTS

En morphologie, les transformations reposent sur le choix d'un élément structurant : il s'agit d'une image binaire de l'espace discret $\mathbb{Z}^n$.

On le représente souvent par une image où l'origine est au centre, les points de l'élément structurant sont à 1 (en clair) et les autres points sont à 0 (en foncé). L'origine apparaitra encadrée en rouge.

Ex (2d) : E = { (-1,-1), (0, 0), (1,1) }

0	0	1
0	$\boxed{1}$	0
1	0	0

y

x

origine

E = { (-2,-1),(-2, 0),(-1,0),(1,-1),(1,1) }

0	0	0	1	0
1	1	$\boxed{0}$	0	0
1	0	0	1	0

Les éléments structurants

On distingue, en 2d, deux éléments structurants importants : Γ_4 et Γ_8, qui associent respectivement à un point ses 4 voisins et ses 8 voisins.

$\Gamma_4 = \{(-1,0),(1,0),(0,0),(0,1),(0,-1)\}$

0	1	0
1	1	1
0	1	0

$\Gamma_8 = \Gamma_4 \cup \{(-1,-1),(-1,1),(1,1),(1,-1)\}$

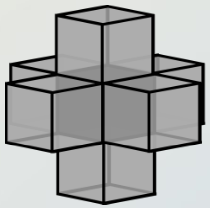
1	1	1
1	1	1
1	1	1

On note aussi $\Gamma_4^* = \Gamma_4 \backslash \{(0,0)\}$ et $\Gamma_8^* = \Gamma_8 \backslash \{(0,0)\}$.

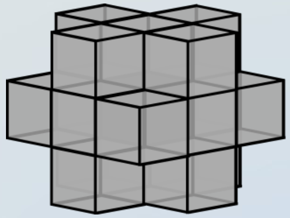
LES ÉLÉMENTS STRUCTURANTS

On distingue, en 3d, trois éléments structurants importants : Γ_6, Γ_{18} et Γ_{26}, qui associent respectivement à un point ses 6 voisins, ses 18 voisins et ses 26 voisins.

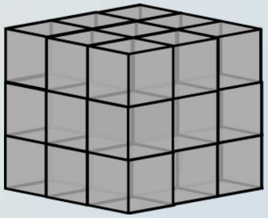
Γ_6 = {(0,0,0),(-1,0,0),(1,0,0),(0,1,0),(0,-1,0),(0,0,1),(0,0,-1)}



Γ_{18} = Γ_6 U { (-1,-1,0), (-1,1,0), (1,-1,0), (1,1,0),
(-1,0,-1), (-1,0,1), (1,0,-1), (1,0,1),
(0,-1,-1), (0,-1,1), (0,1,-1), (0,1,1)}



Γ_{26} = Γ_{18} U {(1,1,1), (-1,1,1), (1,-1,1), (1,1,-1),
(-1,-1,1),(-1,1,-1),(1,-1,-1),(-1,-1,-1)}



On note aussi $\Gamma_6^* = \Gamma_6 \backslash \{(0,0,0)\}$, $\Gamma_{18}^* = \Gamma_{18} \backslash \{(0,0,0)\}$ et $\Gamma_{26}^* = \Gamma_{26} \backslash \{(0,0,0)\}$.

LES ÉLÉMENTS STRUCTURANTS

<u>Exercice :</u> dessinez l'élément structurant correspondant à cet ensemble de points de $\mathbb{Z}^2$:

$$E = \{(-2,-1),(-1,-2),(0,-2),(1,-2),(2,-1),(-1,2),(-1,1),(1,2),(1,1)\}$$

<u>Solution :</u>

0	1	0	1	0
0	1	0	1	0
0	0	$\boxed{0}$	0	0
1	0	0	0	1
0	1	1	1	0

LES ÉLÉMENTS STRUCTURANTS

Exercice : quel ensemble correspond à cet élément structurant 2d ?

0	0	1	0	0
0	0	1	1	0
1	1	1	1	0
1	1	1	1	0
0	0	0	0	0

Solution : E = {(-2,0),(-2,-1),(-1,0),(-1,-1),(2,0),(1,0),(0,0),(-1,0),(1,1),

(1,0),(1,-1)}

Les éléments structurants

Pour finir avec les éléments structurants, on définit l'application d'un élément structurant à un point de l'espace :

Soit $E \subset \mathbb{Z}^n$ (E est un élément structurant de $\mathbb{Z}^n$), et soit $x \in \mathbb{Z}^n$.

L'application de E sur x est $E_x = \{v + x \mid v \in E\}$.

On peut voir E_x comme la translation de E par x.

LES ÉLÉMENTS STRUCTURANTS

Par exemple, posons :

$x = (1,1)$

$E = \{(-2,-1),(-2,0),(-1,0),(0,0),(1,1),(1,0),(1,-1),(2,1),(2,0)\}$

$E_x = \{(-1,0),(-1,1),(0,1),(1,1),(2,2),(2,1),(2,0),(3,2),(3,1)\}$

0	0	0	1	1
1	1	1	1	1
1	0	0	1	0

E

0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	1	1
0	0	1	1	1	1	1
0	0	1	0	0	1	0
0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0

E_x