

Examen de Traitement Numérique de l'Information (Partie 1)

Exercice n°1 : (3 pts)

Répondre aux questions suivantes (0.5 pts par réponse juste ; -0.25 par réponses fausses)

- 1- L'œil humain est plus sensible aux contrastes dans les faibles luminosités : VRAI / FAUX?
- 2- Le "jour blanc" en montage est assimilable à un éclairage diffus : VRAI / FAUX?
- 3- Deux images qui ont le même histogramme sont forcément identiques : VRAI ou FAUX ?
- 4- Une érosion suivie par une dilatation donne comme résultat l'image de départ : VRAI ou FAUX ?
- 5- Le contour d'un objet obtenu par un gradient morphologique a une épaisseur de 2 pixels dans une image binaire : VRAI / FAUX?
- 6- La classification en extension est basée sur le calcul d'une distance : VRAI ou FAUX ?

Exercice n°2: (3 pts)

- 1- La figure 1a montre une image binaire où le fond est noir. Quelle opération morphologique faut-il appliquer pour garder les structures verticales noires allongées (avec leur taille originale) en supprimant le bruit (ex. les caractères) ?

- a. Erosion
- b. Dilatation
- c. Fermeture
- d. Ouverture

avec l'élément structurant :

$$B_1 = \begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 \end{bmatrix}$$

$$B_2 = \begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 \end{bmatrix}$$

$$B_3 = \begin{bmatrix} 1 & 1 \\ 1 & 1 \end{bmatrix}$$

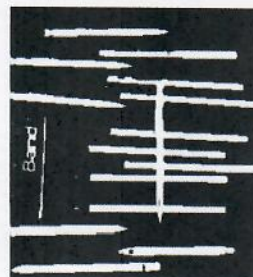


Figure 1a

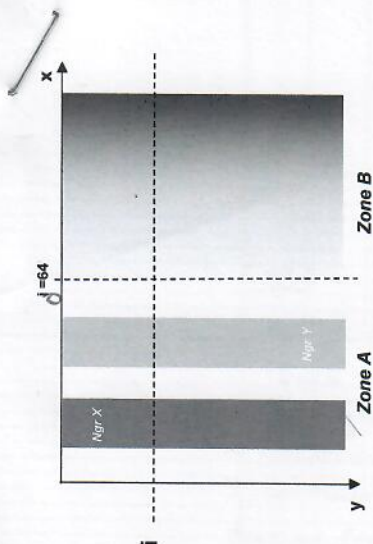


Figure 1b

- 2- Quel opérateur de morphologie mathématique a été appliqué pour obtenir l'image 1b ?
- 3- Quelle opération faut-il appliquer sur l'image 1b pour obtenir le même résultat que la question 1 ?

Exercice n°3: (8 pts)

L'image ci-dessous de taille 128x128 est codée en 64 niveaux de gris. La zone A est blanche et contient deux bandes de largeur 10 pixels et de niveau de gris respectif NgrX et NgrY, la zone B qui débute en x=64 contient un dégradé de gris régulier.



- 1- Donner la taille de l'image en octets.
- 2- Donner la longueur de la diagonale en pixels.
- 3- Tracer le profil de la ligne i sachant que les bandes grises commencent respectivement à x=5 et x=25. La colonne j est située à x=64.
- 4- Donner l'histogramme de l'image, sachant que les surfaces des bandes grises de la zone A sont respectivement Sx et Sy.
- 5- Donner le résultat de l'application d'une LUT de requantification à N=4 sur cette image. Donner l'histogramme correspondant ainsi que le profil de ligne i, sachant que chaque niveau de gris NgrX et NgrY correspond à une quantification exacte dont vous préciserez la valeur.
- 6- Donner le résultat de l'application d'un masque de convolution $\begin{bmatrix} -1 & 0 & 1 \end{bmatrix}$ sur le profil de ligne de la question 3. A quel type de traitement cela correspond-il ? Donner le détail du calcul aux points particuliers.

Exercice n°4: (6 pts)

- Dans l'image binaire I donnée en Annexe 1, on a seulement noté, pour la clarté du dessin, les 0 (noir) et les 1 (blanc) concernés par ce contexte.
- 1- Sur l'image initiale I, donnez le nombre d'objets obtenus en 4-voisinage et en 8-voisinage. Dans les deux cas tracer les contours de ces objets sur l'annexe 1.
- 2- Calculer le périmètre des objets de l'image I dans le cas du 8-voisinage en utilisant le codage de Freeman.
- 3- Donner la surface des objets en 4-voisinage en pix^2 . Vous préciserez vos calculs.
- 4- On suppose que le losange fait 6mm de haut et que la caméra a des pixels carrés. Quelle est la résolution ? Donner la surface des objets en 4-voisinage en mm^2 .
- 5- Donner le résultat de l'application d'une Ouverture Morphologique sur l'image I avec l'élément structurant B_0 (Donner le résultat sur l'annexe 1).

$$B_0 = \begin{bmatrix} 1 & 1 \\ 1 & 1 \end{bmatrix}$$

On a souligné le centre de l'élément structurant

$$S_x = 1280$$

$$S_y = 1280$$

$$S_x + S_y = 2560$$

$$5760 \text{ blancs} \rightarrow 1408$$

$$S_x + 128 = 1280$$

$$S_y + 128 = 1280$$

$$128$$