Université de Strasbourg **Faculté des Sciences de la Vie**

Licence Mention Sciences du Vivant, 2ème année,
parcours Biologie et Informatique

Session de janvier 2011

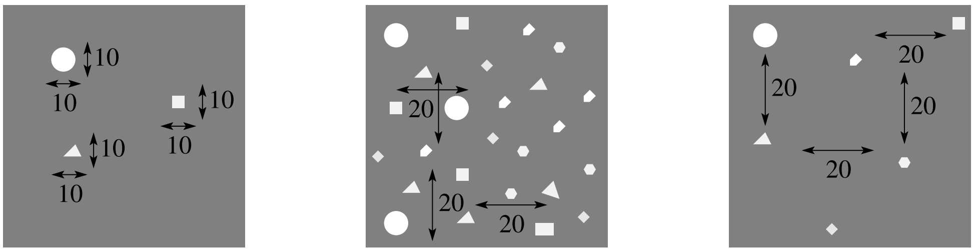
Traitement du Signal, Acquisition et Traitement d'Images

Durée : 1 heure et 30 minutes
Responsable : Prof. Christian RONSE
Tous documents et calculettes autorisés
Ordinateurs, téléphones et autres moyens de communication éteints

Justifiez soigneusement vos réponses!

(1) Extraction d'objets fins ou épais

Une image à niveaux de gris contient des objets clairs de petite taille (moins de 10 pixels de haut et de large), dont les niveaux de gris varient entre 220 et 245. Les pixels en dehors des objets constituent le fond de l'image, dont les niveaux de gris varient entre 115 et 140. Dans certaines zones les interstices séparant les objets sont de largeur ou de hauteur < 20 pixels, on dit que les objets sont *denses*. Dans les autres zones (où les interstices sont de largeur et de hauteur ≥ 20 pixels), les objets sont dits *épars*. Voir l'illustration ci-dessous.

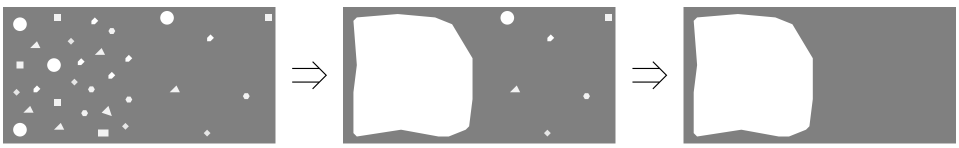


petits *denses* *épars*

(i) Décrire un premier filtre morphologique pour rendre claires (niveaux de gris entre 220 et 245) toutes les zones où les objets sont *denses*, et uniquement celles-ci.

(ii) Décrire un deuxième filtre morphologique à appliquer au résultat de (i), qui laissera claires les zones où les objets sont *denses*, mais assombrira les objets *épars*.

Ces deux étapes sont illustrées ci-dessous.



original *(i)* *(ii)*

(iii) Expliquer comment construire à partir du résultat de (ii) une image masque binaire valant 1 dans les zones où les objets sont *denses* et 0 dans celles où les objets sont *épars* ou absents.

(iv) Expliquer comment construire, utilisant ce masque de (iii) sur l'image de départ et les opérations de contraste, une image où les objets *denses* apparaissent avec leur niveaux de gris originaux, et le reste est noir (niveau de gris 0).

(v) De même, expliquer comment construire une image où les objets *épars* apparaissent avec leur niveaux de gris originaux, et le reste est noir (niveau de gris 0).

Illustrer chaque étape par un diagramme (en abcisse une coupe à travers l'image, en ordonnée les niveaux de gris), montrant l'effet des opérations sur les objets denses ou épars.

(2) Distances et pentes

Soient $p = (p_v, p_h)$ et $q = (q_v, q_h)$ deux pixels, dont p_h et q_h sont les coordonnées horizontales, p_v et q_v les coordonnées verticales. La pente du segment $\overline{pq}$ est le rapport $|q_v - p_v|/|q_h - p_h|$.

(i) En supposant la pente $|q_v - p_v|/|q_h - p_h| \leq 1$ (c.-à-d. $|q_v - p_v| \leq |q_h - p_h|$), exprimer $d_4(p, q)$ et $d_8(p, q)$ (les 4- et 8-distances entre p et q) en termes de $|q_v - p_v|$ et $|q_h - p_h|$. En déduire une expression de cette pente $|q_v - p_v|/|q_h - p_h|$ en termes de $d_4(p, q)$ et $d_8(p, q)$, plus précisément en termes du rapport $d_4(p, q)/d_8(p, q)$.

(ii) Faire de même dans le cas où la pente $|q_v - p_v|/|q_h - p_h| \geq 1$ (c.-à-d. $|q_v - p_v| \geq |q_h - p_h|$).

(iii) Appliquer les formules de (i, ii) dans le cas où $p = (p_v, p_h) = (3, 2)$ et $q = (q_v, q_h) = (-4, 5)$.