Université Louis Pasteur **Faculté des Sciences de la Vie**

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

Session de Janvier 2006

Traitement du Signal, Acquisition et Traitement d'Images

Durée : 1 heure et 30 minutes
Responsable : Prof. Christian RONSE
Tous documents et calculettes autorisés
Téléphones et ordinateurs portables interdits

Justifiez soigneusement vos réponses!

(1) Rehaussement du contraste

On a un ensemble d'images $I_0, \ldots, I_n$ à niveaux de gris représentant le même type de phénomène, et prises dans des conditions similaires. On souhaite y améliorer la visibilité de certaines structures d'intérêt, dont on sait que dans chacune des images, elles :

(a) sont plus claires que le reste de l'image, mais de niveau de gris ≤ 240 ;

(b) représentent environ 40% des pixels de l'image.

On a par ailleurs extrait de la première de ces images (I_0) l'histogramme cumulatif (c.-à-d., la fonction associant à chaque entier de 0 à 255 le nombre de pixels dont le niveau de gris est inférieur ou égal à cet entier), qu'on peut visualiser sur une interface graphique.

Questions : (i) Déterminer le seuil s_0 au dessus duquel devraient se trouver les niveaux de gris des zones d'intérêt dans l'image I_0.

(ii) En supposant que dans chaque autre image I_t, la marge d'erreur par rapport à s_0 du seuil correspondant s_t soit d'au plus 5%, donner une transformation continue des niveaux de gris, à appliquer à toutes les images $I_0, \ldots, I_n$ de l'ensemble, telle que le contraste soit :

— diminué de 75% dans le reste de l'image (niveaux de gris $< 0.95s_0$) ;

— augmenté entre les zones d'intérêt et le reste de l'image (agir sur l'intervalle de $0.95s_0$ à $1.05s_0$) ;

— augmenté à l'intérieur des zones d'intérêt (niveaux de gris $> 1.05s_0$).

Illustrer par un graphique dans le cas où $s_0 = 160$.

(2) Filtrage

On a une image à niveaux de gris ayant subi des dommages par rayures. Celles-ci prennent la forme de barres horizontales ou verticales très claires ou très sombres épaisses de deux pixels ; deux barres parallèles sont espacées d'au moins 3 pixels non bruités. On souhaite éliminer ces rayures en appliquant un filtre médian.

Questions : Discuter de l'effet des choix suivants pour la taille de la fenêtre :

(i) $1 \times n$ (1 ligne sur n colonnes), pour $n = 3, 5, 7, 9, \ldots$.

(ii) $n \times 1$ (n lignes sur 1 colonne), pour $n = 3, 5, 7, 9, \ldots$.

(iii) $n \times n$ (n lignes sur n colonnes), pour $n = 3, 5, 7, 9, \ldots$.

Y a-t-il lieu d'appliquer successivement plusieurs de ces filtres médians ?