

Contrôle continu

devoir à me remettre le jeudi 11/01/2007 à 9h, ou avant cette date au secrétariat (V. Greff)

- a) Les méthodes usuelles de réduction d'image essaient en général de trouver un compromis entre 3 principaux artefacts: le flou, l'*aliasing* et le *ringing*. Pour chacun de ces artefacts, décrire une méthode de réduction d'image pour laquelle il domine les 2 autres.
b) Soit $u : \mathbb{Z}^2 \rightarrow \mathbb{R}$ une image discrète. On la réduit en calculant l'image discrète $v : \mathbb{Z}^2 \rightarrow \mathbb{R}$ définie par

$$v(i, j) = \frac{1}{16} \sum_{0 \leq k \leq 3} \sum_{0 \leq l \leq 3} u(2i + k, 2j + l).$$

Quel est le facteur de réduction ? Parmi les 3 artefacts décrits à la question a), lesquels sont susceptibles d'être présents sur v ? Lequel sera dominant ? (justifier soigneusement les réponses)

- a) Comment se manifeste le phénomène de *ringing* dans une image ?
b) Citer 2 exemples de traitement d'image où ce phénomène peut apparaître (dans chaque cas, expliquer pourquoi).
c) Pour quelles valeurs de n est-on sûr de ne jamais observer de *ringing* lors de l'interpolation d'une image par spline d'ordre n ? (justifier la réponse)
3. Soit $a, b, c, d \in \mathbb{R}$ tels que $a + b + c + d = 0$. Étudier la consistance de l'opérateur discret

$$Tu(k, l) = a.u(k, l) + b.u(k + 1, l) + c.u(k, l + 1) + d.u(k + 1, l + 1)$$

en discutant le résultat en fonction des valeurs de a, b, c et d .

4. Pour $\alpha \in \mathbb{R}$ on définit l'opérateur discret

$$Tu(k, l) = \alpha \max(u(k + 1, l), u(k, l + 1), u(k, l)) + (1 - \alpha)u(k, l).$$

- a) Avec quelle EDP l'itération de T est-elle consistante ?
b) À quelle condition sur α l'opérateur T est-il monotone ? (i.e. vérifie le principe de comparaison)
c) À quelle condition sur α l'opérateur T est-il invariant par changement de contraste ?

5. a) Comparer les méthodes suivantes de débruitage d'image en argumentant sur les avantages et les défauts de chacune d'elles:

(A) débruitage par filtre médian itéré

(B) débruitage par filtre de Wiener

(C) débruitage par variation totale

b) Chacune des trois images `debruit1`, `debruit2`, `debruit3` se trouvant dans le répertoire `$MEGAWAVE2/data/test/` est le résultat du débruitage d'une image originale (indisponible) obtenu après application de l'un des procédés (A), (B) ou (C).

Examinez ces images à l'aide de commandes MegaWave2 vues en TP et trouvez, pour chacune d'entre elles, le procédé qui a été utilisé pour le débruitage. Pour chaque image, on prendra soin de donner, outre le résultat trouvé, une justification précise de la réponse en détaillant le raisonnement conduisant au résultat et les commandes MegaWave2 utilisées.