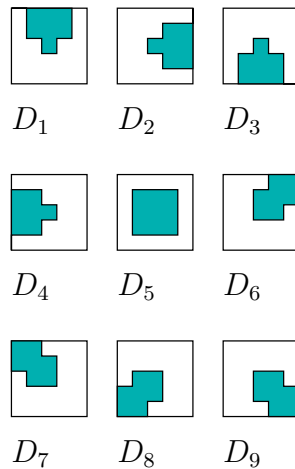


Contrôle
Traitement de l'image
1h

- Seuls les documents fournis lors des séances de cours, TD et TP, ainsi que les notes manuscrites prises pendant ces séances sont autorisés.
- Tous les dispositifs électroniques sont interdits, à l'exception des calculatrices non graphiques.
- Les réponses devront être correctement justifiées.
- Une attention toute particulière sera portée à la clarté du texte, la propreté de la copie, l'orthographe et la grammaire.

Exercice 1

Le filtre de Nagao examine la fenêtre 5×5 centrée sur chaque pixel. 9 voisinages du pixel central sont définis dans cette fenêtre (voir figure). On calcule pour chaque voisinage D_i la moyenne μ_i et la variance v_i .



Le résultat de l'opérateur est la moyenne du voisinage qui présente la plus faible variance. S'il y a plusieurs voisinages avec la variance minimale, on choisit celui de moyenne minimale.

Rappel : la variance v d'un ensemble de valeurs x_1, \dots, x_n de moyenne m est donnée par :

$$v = \sum_{i=1}^n (x_i - m)^2$$

1. Ce filtre est-il linéaire ? Justifier votre réponse.
2. Quel est son action sur les motifs simples suivants
 - marche (prendre plusieurs directions),
 - pente (prendre l'image 6×6 : $x_{i,1} = 1, x_{i,2} = 1, x_{i,3} = 2, x_{i,4} = 3, x_{i,5} = 5, x_{i,6} = 7, i = 1, \dots, 6$)
3. A quelle famille de filtres appartient-il (lisseur, rehausseur, ...)?
4. Quel est l'intérêt de prendre comme critère la variance ?
5. Quel est l'intérêt de prendre autant de voisinages ?
6. Ce filtre est-il efficace sur le bruit impulsionnel ?
7. A partir des filtres vus en cours, proposer une amélioration de ce filtre pour le traitement du bruit impulsionnel.