

Epreuve : Systèmes complexes et Imagerie (Sujet 1)

Questions : (3 points)

1. Donner une brève définition des systèmes complexes adaptatifs.
2. Expliquer leurs caractéristiques de base en donnant des exemples.

Exercice 1 : (6 pts)

La segmentation d'image est l'opération permettant le regroupement de pixels d'une image en régions à base de leurs caractéristiques: intensité ou position spatiale (voir figure).

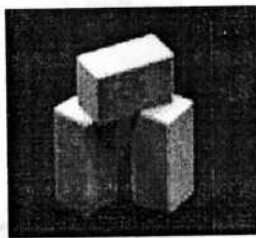


Image originale

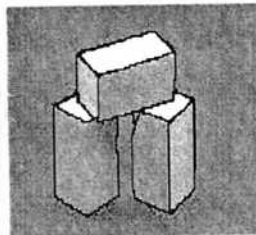


Image segmentée

1. Expliquer le principe de chacune des classes de méthodes pour la segmentation d'images.

La méthode de seuillage est basée sur la délimitation des niveaux de gris de chaque région entre deux niveaux de gris. Par exemple : l'ensemble de seuils (45, 56, 180) définit les quatre régions : $([0,45], [46,56], [57,180], [181,255])$.

2. Proposer une approche basée population pour la segmentation par seuillage d'images à niveaux de gris en définissant:
 - Une codification des solutions. Justifier votre choix.
 - La démarche à suivre (l'algorithme) pour résoudre le problème à travers la maximisation de la somme des entropies des régions, qui est supposée d'être connue.

Exercice 2 : (6 pts)

L'accroissement de région est parmi les méthodes de segmentation d'images.

1. Donnez un exemple de critère d'homogénéité de région qui peut être utilisé pour l'accroissement de région.
2. En supposant une graine de région en (x_0, y_0) , donnez une version récursive de l'algorithme d'accroissement de région.
3. En utilisant une pile, donnez une version itérative du même algorithme.

Exercice 3 (5 pts)

L'exploitation des systèmes complexes adaptatifs pour la résolution de problèmes d'optimisation a connu des progrès intenses dans la dernière décennie.

1. Quels sont les gains que peuvent apporter ces systèmes pour les problèmes d'optimisation. Expliquer.
2. Donner des exemples d'application de tels systèmes dans le domaine médicale.
3. Analyser l'appartenance des modèles artificiels suivants à la classe des systèmes complexes adaptatifs vis-à-vis les caractéristiques essentielles de ces derniers :
 - Algorithmes génétiques
 - Les essaims de particules artificielles (PSO)
4. En donnant un exemple du domaine des réseaux, expliquer la façon par laquelle ces systèmes peuvent être exploités pour des fins d'optimisation.