

## TD2 – Traitement d'image

### 1. Objectif pédagogique

Le but de cette séance est d'étudier la segmentation par classification sur des images couleur et de texture. On utilisera Matlab et les fonctions et images fournies dans l'archive TD2.zip disponible sur le portail.

La séance est découpée en deux séquences :

- Travail dirigé pendant 2h45.
- Evaluation sous forme d'un QCM de 10 questions pendant les 10 dernières minutes (sans documents ni ordinateurs). Les questions pourront porter sur des notions de cours en rapport avec la séance et sur le travail réalisé pendant cette séance.

### 2. Travail à réaliser

#### 2.1. Nuages de points représentant les pixels

Exécuter la section du script *td2.m* qui est donné et interpréter les figures qui sont tracées :

- Que représente le nuage de points 3D ?
- Que représentent les nuages 2D ?
- Interpréter le nombre et la forme des nuages de points.

#### 2.2. Segmentation par nuées dynamiques

On veut segmenter l'image en utilisant la fonction *tse\_imkmeans*

- Expliquer ce que doit faire cette fonction par rapport aux nuages de points observés précédemment.
- Choisir les paramètres et segmenter l'image.
- Vérifier les coordonnées des centres retournés par la fonction.
- Quel est l'effet d'un changement du nombre de classes ?

#### 2.3. Images de textures

Exécuter le code correspondant à cette question et interpréter les figures qui sont tracées :

- Que représentent les images *f moy* et *f std* et les nuages de points?
- Interpréter le nombre et la forme des nuages de points.
- Quel est l'effet du paramètre *taille\_vois* ?

#### 2.4. Segmentation de l'image de texture

Segmenter l'image *forme2bruits.bmp* en utilisant la fonction *tse\_imkmeans*. Expliquer le principe et les paramètres choisis.

#### 2.5. Couleur et texture

On s'intéresse à la segmentation d'une série d'images de cancer du colon (*Colon\_TMAxx.bmp*). Certaines zones de l'image *Colon\_TMA01* ont été segmentées à la main par un expert qui a repéré le fond (label 1) et 3 classes de textures (labels 2, 3 et 4). L'image donnant les zones labellisées est *Colon\_TMA01\_Label.bmp*. Une image donnant un masque de ces zones est *Colon\_TMA01\_Masque.bmp*. Le but est de segmenter toutes les images en accord avec la segmentation de référence (approche supervisée).

Nous proposons de procéder en 2 étapes :

- Une étape d'apprentissage réalisée sur les zones segmentées à la main de l'image de référence (*Colon\_TMA01*). On devra déterminer un ou plusieurs prototypes associés à chaque classe de texture définie par l'expert.
- Une étape de segmentation réalisée sur toute les images qui utilisera les prototypes précédemment déterminés pour classer les pixels par distance minimale. Cette opération sera réalisée à partir de la fonction *tse\_imnearestcenter* qui est fournie.

On se placera dans un espace de paramètres à 6 dimensions correspondant à la moyenne et à l'écart type sur chaque composante couleur.

Il est demandé de respecter la progression suivante (répondre également aux questions) :

1. Calcul des attributs – On affichera les points correspondant aux individus d'apprentissage de chaque classe dans un plan moyenne - écart type pour une composante couleur fixée. Expliquer comment choisir la taille du voisinage la plus adaptée. Quelle est la meilleure composante couleur ? Pourquoi a-t-on intérêt à garder les 3 composantes couleur (espace d'attributs à 6 dimensions) ?
2. Calcul des coordonnées des prototypes pour chaque classe – Choisir le nombre de prototypes adapté pour chaque classe (justifier). Expliquer pourquoi on peut utiliser la fonction *tse\_inkmeans* pour calculer les prototypes.
3. Affecter un label à chaque prototype et segmenter l'image de référence à l'aide de la fonction *tse\_imnearestcenter*.
4. Segmenter les autres images à partir de même centres et évaluer qualitativement les résultats.