

**Examen HMIN211**  
**Analyse et traitement d'images**  
**17 Mai 2015 – Session 1**

**Partie W. Puech**

---

Durée : 1h00.

Tous documents autorisés

---

### **1) Calcul de distances**

1. Pourquoi n'est-il pas préférable d'utiliser une distance Euclidienne en traitement des images ?
2. Quelles sont les distances utilisées ?
3. Quels sont les liens entre les distances et les voisinages ?
4. Donner un exemple.
5. Calculer le type et le nombre de voisins en dimension 3.
6. Calculer le type et le nombre de voisins en dimension 4.

### **2) Méthode d'impainting – Split and Merge**

#### **1. Impainting**

- a. Quel est le principe d'une méthode d'impainting ?
- b. Comment et pourquoi utiliser une méthode d'impainting pour falsifier une image ?

#### **2. Split and Merge**

- a. Dans quel contexte utiliser un split and merge ?
- b. Dans l'étape de « merge » vaut-il mieux utiliser la moyenne de pixels ou la variance ? Expliquer.

### **3) Espace couleur**

1. De manière générale, quelle est la dimension des espaces couleur ?
2. Présenter 3 familles d'espace couleur.
3. Dans le cas d'un espace couleur basé uniquement sur les chrominances, quelle est la contrainte forte sur le choix des couleurs formant la base de cet espace ?



#### 4) Seuillage d'image – Analyse de la valeur du seuil

Soit l'image originale I0 qui est censée contenir l'objet représenté sur l'image I\_objet. Le but de cet exercice est d'extraire cet objet en essayant d'avoir le moins d'erreur possible. Les pixels de l'image I0 sont codés sur 3 bits par pixel et peuvent donc avoir des valeurs comprises entre 0 et 7.

6	7	5	6	7	5
3	4	3	2	6	4
5	6	3	6	5	7
6	2	5	6	5	7
1	3	4	3	3	7
6	6	6	4	6	7

Image Originale I0

X	X	X	X	X	
	X	X			
	X	X			
X	X	X	X	X	

I\_objet : Objet que l'on recherche dans I0

1. Tracer l'histogramme de l'image originale I0. Déterminer les 2 modes contenus dans l'histogramme. En déduire la fonction de densité de probabilité (ddp), la tracer.
2. Déterminer une valeur minimum S entre les 2 modes. Appliquer un seuillage en utilisant la valeur de S pour obtenir une image binaire I1 (tous les pixels de I0 ayant une valeur strictement inférieure à S seront mis à 0-noir, les autres à 1-blanc). Pour chacun des deux groupes de pixels, calculer la moyenne ainsi que l'écart type. Modéliser alors la fonction de densité de probabilité par 2 gaussiennes ?
3. A partir de l'image binaire I1 et en utilisant la réalité représentée sur l'image I\_objet compter : le nombre de vrais positifs VP (pixels appartenant à l'objet et réellement détectés), le nombre de faux positifs FP (pixels n'appartenant pas à l'objet mais détectés comme appartenant à l'objet), le nombre de vrais négatifs VN (pixels appartenant au fond et réellement détectés) et enfin le nombre de faux négatifs FN (pixel appartenant à l'objet mais détectés comme pixels de fond).
4. En déduire la spécificité ( $VN/(VN+FP)$ ) ainsi que la sensibilité ( $VP/(VP+FN)$ ). Calculer alors les 2 valeurs de seuils  $S_{spé}$  et  $S_{sen}$  pour avoir respectivement une spécificité égale à 1 puis une sensibilité égale à 1.



## **Examen HMIN211**

### **Partie O. Strauss**

Durée : 30'

Tous documents autorisés

### **1) Dérivation des images**

1. Rappelez ce qu'on appelle « dériver une image ».
2. Quel autre nom donne-t-on à cette dérivée?
3. Donnez un ou deux exemples d'utilisation de la dérivation des images.
4. Comment fait-on pour calculer cette dérivée (expliquez succinctement).

### **2) Filtrage des images**

0	0,1	0
0,2	0,4	0,2
0	0,1	0

noyau de convolution

1. Qu'est ce qu'un noyau de convolution ?
2. Que réaliser, à votre avis, le noyau de convolution ci-dessus ?
3. Si on considère l'image ci-dessous, donnez le résultat de la convolution du pixel de la troisième ligne et de la quatrième colonne avec le noyau de convolution ci-dessus.
4. Peut on calculer la convolution pour les pixels des bords ? si oui, comment, si non pourquoi ?

10	4	6	8	12	14	18	24
8	4	6	4	0	4	6	4
12	6	24	28	12	0	0	2
12	14	16	14	10	12	14	12
6	8	16	12	10	8	8	6
0	4	12	8	8	6	2	0

Image originale

### **3) Segmentation des images**

1. Qu'est ce que segmenter une image?