

# Traitement d'image

## TP N° 5 : Segmentation par attributs de texture

### I. Présentation du problème

L'objet du TP est une étude d'un attribut de texture pour la segmentation de l'image constituée de deux régions de la figure 1( *texture3.tif*).

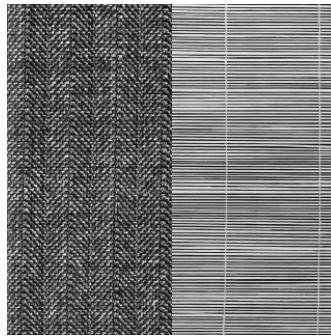


Figure 1 : Image texturée 320x320 : « texture3.tif ».

Nous allons étudier l'attribut de Law L5S5 défini par le masque :

```
L5S5 = [ -1    0    2    0    -1 ;  
        -4    0    8    0    -4 ;  
        -6    0   12    0    -6 ;  
        -4    0    8    0    -4 ;  
        -1    0    2    0    -1 ] ;
```

Rappel : Le calcul des attributs de Law s'effectue en deux étapes :

**Etape 1.** Dans un premier temps, l'image est convoluée par le masque chargé de ne conserver que les composantes fréquentielles représentatives. Cette opération est réalisée par la fonction **conv2** de matlab.

Exemple : `imf = conv2(im,L5S5,'same') ;`

**Etape 2.** L'attribut est ensuite déterminé en calculant la variance locale sur l'image en utilisant un masque de grande taille (11x11 ou 15x15). La variance locale représente ce qui est appelé l'énergie de texture est calculée à l'aide de la fonction fournie : **VarianceLocale(imf,msk)**. La valeur de **msk** correspond à la taille en pixel du masque (pour un masque de 11x11 il faut donc entrer la valeur 11).

### II. Manipulation

#### 1. Étude du filtre L5S5.

Dans un premier temps nous allons étudier les effets du filtrage seul. Réaliser la convolution de l'image *texture3.tif* par le filtre L5S5. Pour afficher l'image résultat il est nécessaire de normaliser les valeurs entre 0 et 64. Utiliser pour cela les fonctions **min** et **max** de matlab.

Exemple : `imf = imf - min(min(imf)) ;` permet de retrancher la valeur minimale à l'image **imf**.

Afficher l'image normaliser entre 0 et 64. Qu'observe-t-on ? Conclusion.

#### 2. Étude de l'attribut

Le but de l'attribut est d'effectuer un calcul sur l'image qui sera différent pour les deux textures ce qui permettra de les séparer par segmentation.

Pour étudier cet effet, nous allons maintenant calculer les images attributs à partir des deux images *texture1.tif* et *texture2.tif* qui représentent les deux textures séparément. On rappelle que le calcul de l'attribut est constitué de la succession du filtrage par **L5S5** et du calcul de la variance locale par la fonction **VarianceLocale**.

a/ Calculer les valeurs moyennes des deux images attributs. Conclusion.

b/ Afficher les histogrammes des deux images attributs. On utilise pour cela la fonction **hist()**.

Exemple : **hist(reshape(img,1,size(img,1)\*size(img,2)),100)** ; Affiche l'histogramme de l'image **img** sur 100 échantillons. (N.B. : L'instruction **reshape** permet de réorganiser les valeurs de **img** en un vecteur.)

Conclusion ?

### 3. Segmentation de l'image

Nous allons dans cette partie réaliser la segmentation de l'image *texture3.tif*. Pour cela il est nécessaire de calculer au préalable l'image attributs à l'aide des deux étapes convolution et variance locale comme précédemment.

a/ En utilisant la fonction **otsu()** fournie calculer l'image segmentée de *texture3.tif*. La fonction **otsu()** s'applique simplement sur une image **img** de la façon suivante :

```
imb = otsu(img) ;
```

Le résultat est l'image **imb** ne contenant que des 1 et des 2 correspondant aux deux classes détectées. Afficher l'image segmentée obtenue en la normalisant entre 0 et 64. Conclusion.

b/ Segmentation supervisée. Pour réaliser la segmentation supervisée, nous allons utiliser les deux images *texture1.tif* et *texture2.tif* qui représentent les deux textures séparées. Calculer les deux images attributs de *texture1.tif* et *texture2.tif* (question 2). Les deux histogrammes des attributs des deux textures seront modélisés par des fonctions Gaussiennes dont l'expression analytique est donnée par :

$$f(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}\sigma} \text{Exp}\left(\frac{-(x-m)^2}{2\sigma^2}\right)$$

où  $m$  et  $\sigma$  sont respectivement la moyenne et l'écart type de la Gaussienne. Le seuil optimal est donné par l'intersection des deux lois Gaussiennes (c.f. figure) correspondant aux histogrammes des deux images attributs obtenues sur les deux textures.

Calculer analytiquement ce seuil. Appliquer le seuillage sur l'image des attributs de *texture3.tif*

**N.B.** : Pour calculer la valeur moyenne et l'écart type de l'attribut vous pouvez utiliser respectivement les fonctions :

```
m = mean(mean(att)) ;  
ec = sqrt(mean(var(att))) ;
```

Pour calculer l'image binaire par seuillage, vous pouvez utiliser la fonction suivante :

```
imb = 1 + (img > seuil) ;
```

Le résultat sera une image contenant des 1 pour les pixels dont la valeur est inférieure à **seuil** et 2 pour les pixels dont la valeur est supérieure.

