



But : utiliser le Python pour réaliser la segmentation d'images numériques en utilisant le seuillage basé histogramme

1. Lire les images (A) et (B)



(A) A.jpg



(B) B.jpg

2. Réaliser la binarisation de l'image A avec un seul seuil (Threshold)

$$SegA[i,j] = g(A[i,j]), = \begin{cases} 1 & \text{si } l < Threshold \\ 0 & \text{Sinon} \end{cases}$$

Dilater l'image segmentée de (A) avec E1 de dimension (7*7):

$$E1 = \begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 \end{bmatrix}$$

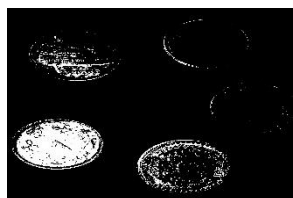
3. Etablir le double seuillage de l'image A (binarisation avec deux seuils : seuil_H, seuil_B)

$$DilatedSegA[i,j] = g(A[i,j]), = \begin{cases} 1 & \text{si } seuil_B < l < seuil_H \text{ et} \\ 0 & \text{Sinon} \end{cases}$$

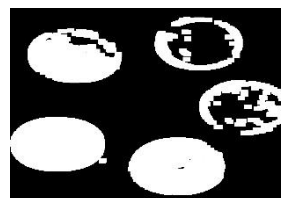
4. Implémenter l'algorithme Otsu (instructions 1-7) pour l'image couleur en convertissant l'image (B) en niveau de gris.



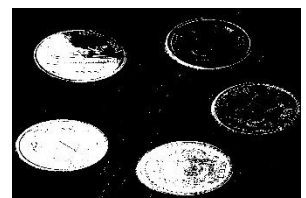
A.jpg



SegA.jpg



DilatedSegA.jpg



Seg2SeuilsA.jpg



B.jpg



SegdOtsuB.jpg



SegdOtsuB.jpg

5. Calculer le seuil optimal d l'ensemble des trois canaux de l'image original (instruction 8) ensuite binariser l'image en utilisant la moyenne de k (instructions 1-7).

Algorithme de binarisation : Otsu (image)

- ✓ Calculer l'histogramme normalisé de l'image en niveau de gris

$$p_i = \frac{n_i}{NM}, \quad i = 0, \dots, L - 1$$

- ✓ Calculer les sommes cumulatives

$$P_1(k) = \sum_{i=0}^k p_i, \quad P_2(k) = \sum_{i=k+1}^{L-1} p_i = 1 - P_1(k), \quad k = 0, \dots, L - 1$$

- ✓ Calculer les moyennes cumulatives

$$m_1(k) = \frac{1}{P_1(k)} \sum_{i=0}^k i \cdot p_i$$

$$m_2(k) = \frac{1}{P_2(k)} \sum_{i=k+1}^{L-1} i \cdot p_i \quad k = 0, \dots, L - 1$$

- ✓ Calculer la moyenne globale d'intensité m_G .

$$m_G = P_1 m_1 + P_2 m_2$$

- ✓ Calculer la variance interclasse

$$\sigma_B^2(k) = P_1(m_1 - m_G)^2 + P_2(m_2 - m_G)^2, \quad k = 0, \dots, L - 1$$

- ✓ Obtenir le seuil k maximisant $\sigma_B^2(k)$.

- ✓ Binariser l'image avec le seuil optimal

$$\text{SegdOtsuB}[i, j] = g(B[i, j]), \quad = \begin{cases} 1 & \text{si } l < k \\ 0 & \text{Sinon} \end{cases}$$

- ✓ Si le maximum n'est pas unique, Alors calculer la moyenne k des maximums.

$$k[i, j] = (k_{\text{Rouge}} + k_{\text{Vert}} + k_{\text{Bleu}})/3$$