

1 Problème des pièces de monnaie

1.1 Comptage automatique de pièces de monnaie

Le dossier Pieces Monnaie compte 7 images de M1.jpg à M7.jpg. Comme illustré sur la figure ci-dessous, ces images en couleur représentent des pièces de 2 centimes, 20 centimes et 2 euros. Un objet circulaire plastique se trouve aussi dans certaines images.



Figure 1: Exemple : M3.jpg

Dans chaque image, on souhaite déterminer automatiquement la somme en euros contenue dans l'image. Pour réaliser cet objectif, concevoir une méthode, réaliser un programme et tester son bon fonctionnement sur la série allant de M1.jpg à M6.jpg, en expliquant les étapes. La somme ainsi calculée sur les images constitue le diagnostic pour chacune des images.

Pour M7.jpg, que pouvez-vous proposer pour tenter de calculer la somme présente dans l'image ?

1.2 Bruit sel et poivre

Sur l'image M5.jpg, ajouter du bruit impulsionnel ("sel et poivre") piloté par le paramètre de densité de bruit d . Pour étudier la "qualité" de l'image bruitée par rapport à l'image originale, vous considèrerez la mesure d'écart Q définie comme la racine carrée de la moyenne de l'écart quadratique entre les deux images, i.e.

$$Q = \sqrt{E[(I_{\text{originale}} - I_{\text{bruitée}})^2]}.$$

1. Étudier et représenter graphiquement l'évolution de Q en fonction du niveau du bruit représenté par la densité de bruit d .
2. En réutilisant directement l'algorithme de comptage mis en place précédemment, pour quelle valeur de d le diagnostic n'est plus correct ? Donnez la valeur associée Q .
3. Pour une valeur de bruit rendant le diagnostic incorrect, proposer un filtrage adapté pour tenter d'améliorer le diagnostic.

1.3 Compression par DCT

Coder un algorithme qui réalise une compression du type transformée en cosinus discret. Vous l'appliquerez sur l'image M5.jpg. Vous mesurerez la qualité de l'image compressée par rapport à l'image originale au moyen du PSNR (peak signal to noise ratio) défini comme

$$\text{PSNR} = 10 \log_{10} \frac{(\text{niveau de gris maxi de image originale})^2}{E[(I_{\text{originale}} - I_{\text{compressée}})^2]} .$$

1. Proposer une mesure pour évaluer le taux de compression réalisé.
2. Étudier et représenter graphiquement l'évolution du PSNR en fonction du taux de compression.
3. Vous donnerez la valeur de PSNR pour laquelle le diagnostic n'est plus correct ?