

Projet 4 : décomposer une image sur une base d'ondelettes.

Objectifs pédagogiques :

- Connaissances : transformée de Haar, détection de contours, débruitage d'une image, compression avec perte.
- Compétences : Être capable de décomposer une image sur une base de fonctions bien choisies pour réaliser des traitements efficaces sur l'image (détection de contours, etc.).
- Évaluation : être capable de justifier des choix techniques en lien avec les connaissances listées ci-dessus.

Énoncé global :

Un ingénieur souhaite effectuer efficacement des traitements sur des images (détection de contours, débruitage, etc.). Il a entendu parlé des ondelettes mais il ne sait pas comment exploiter cet outil. Cet ingénieur vous demande de lui expliquer la transformée de Haar et de lui montrer l'intérêt de cette approche pour traiter des images.

— Programmation de la transformée de Haar

1. Programmer l'algorithme obtenu à la fin de la séance pour un vecteur de taille 2^q où q est un entier strictement positif arbitraire.
2. Étendre l'algorithme précédent au cas d'une image (Lena.png). Il faudra veiller au formalisme mathématique lorsque la décomposition sera écrite sous forme matricielle. Programmer l'algorithme proposé puis étudier et expliquer ses performances sur le image fournies par l'ingénieur.

— Applications de la transformée de Haar

1. Vous devez choisir un des trois cas ci-dessous et le traiter.
 - Cas 1 : Compression d'images Montrer que la décomposition de Haar peut être utilisée pour effectuer une compression avec perte d'une image. Programmer la méthode proposée et discuter les résultats obtenus.
 - Cas 2 : Détection de contours Montrer que la décomposition de Haar permet la détection des contours dans une image. Programmer la méthode proposée et discuter les résultats obtenus.

- Cas 3 : Débruitage d'images Montrer que la décomposition de Haar peut servir à débruiter une image. L'image sera bruitée avec un bruit blanc normal de moyenne nulle et de variance connue. Programmer la méthode proposée et discuter les résultats obtenus.

Compte rendu

Le programme doit bien fonctionner, montrer les résultats utiles et être commenté en détail. Chaque fichier .ipynb doit avoir les noms et suivre le template TP4_template.ipynb disponible sur Jalon. Il faut rendre 2 fichiers :

1. Les questions rouges il font les rendre **à la fine de la séance 2**. Le fichier doit avoir le nom "nom1_nom2_proj4_seance2.ipynb".
2. Les autres questions il font les rendre **à la fine de la séance 3**. Le fichier doit avoir le nom "nom1_nom2_proj4_seance3.ipynb".