

Compression 2 — SI 201

Avant de commencer le TP, il faut :

1. vérifier que le toolbox Wavelab est bien installé - sinon, suivre les instructions pour l'installation ici : <http://cagnazzo.wp.mines-telecom.fr/?p=1195>
2. une fois ouverte la session de travail, créer un répertoire sur le Bureau : si vous êtes sur Windows, H:\Desktop\TP
3. ouvrir un navigateur Web et télécharger le matériel pour le TP d'EOLE ou d'ici : <http://cagnazzo.wp.mines-telecom.fr/>
4. extraire tous les fichiers des archives compressés dans le répertoire de travail.

Vous pouvez travailler dans le même répertoire utilisé pour le TP 1.

NB. Les comptes rendus doivent être envoyés avant la fin de la P2 à :

cagnazzo@telecom-paristech.fr

1 Codage avec transformée en ondelettes orthogonale

Ouvrez le fichier `tp_to.m`. Exécutez les parties du fichier avec `Ctrl+Entrée`. Complétez les parties manquantes comme demandé.

1. Créez le filtre ondelettes de Daubechies avec 4 moments nuls avec la fonction `MakeONFilter`
2. Calculez la transformée en ondelettes de l'image de test avec le filtre Daubechies-4 sur 5 niveaux de décomposition.
3. Affichez la transformée avec remise à l'échelle des sousbandes (`wt_view`) et sans remise à l'échelle des sousbandes (`imagesc`)
4. Vérifiez l'effet de la périodisation dans la réalisation de la transformée : observez-vous des effets de bord ?
5. **Calcul du gain de codage.** L'ensemble des coefficients de la TO est divisé en blocs carrés de taille égale à la sous-bande d'approximation. On obtient donc un certain nombre `nBlocks` de blocs. Le vecteur aléatoire a donc `nBlocks` composantes. L' *i*-ème bloc contient toutes les réalisations de la variable aléatoire X_i . Commentez sur la pertinence de ce modèle aléatoire : les coefficients d'un bloc sont-ils bien modélisés comme réalisations d'une même variable aléatoire ? Pour répondre, affichez l'histogramme des valeurs d'un bloc.
6. Avec ce modèle de vecteur aléatoire, calculez les variances σ_i^2 , affichez-les et calculez en fin le gain de codage. La valeur attendue est 19.27 dB pour 5 niveaux de décomposition.
7. Quel est le gain de codage avec plus de niveaux ? et avec moins ? Pourquoi ?
8. Même question pour des filtres avec plus ou moins de moments nuls. Commentez le résultat.
9. **Comparaison TO / TCD.** Calculez la TO (Daubechies-4, 5 niveaux) et la TCD 16×16 de l'image de test. Calculez les courbes débit-distorsion de l'approche Q+T avec les deux transformées. Utilisez des intervalles de quantification entiers entre 128 et 1 (à pas de 2) et la quantification à zone morte (`qu_dz.m`). Utilisez l'entropie pour l'estimation du débit et comparez les deux transformées en termes de courbes débit / PSNR.
10. Commentez le résultat.
11. Utilisez la fonction `interp1` pour estimer la différence de PSNR à débit égal entre les deux méthodes de compression Q+T. Créez d'abord, avec `linspace`, un vecteur de 50 valeurs de débit pour les quelles interpoler les PSNR. Commenter le choix fait pour créer ce vecteur `r`
12. Interpolez les valeurs de `PSNR_DCT` et de `PSNR_TO` sur `r` calculez la différence entre les 2 PSNR.

2 Codage avec transformée en ondelettes symétrique

Ouvrez le fichier `tp_ts.m`. Exécutez les parties du fichier avec `Ctrl+Entrée`. Complétez les parties manquantes comme demandé.

1. Créez les filtres ondelettes symétriques de Daubechies avec 4 moments nuls avec la commande `[qmf, dqmf] = MakeBSFilter('Villasenor', 1);`
Cette transformée est appelée 9/7 (longueur des filtres).
2. Calculez la transformée en ondelettes de l'image de test avec les filtres 9/7 sur 5 niveaux de décomposition.
3. Affichez la transformée avec remise à l'échelle des sousbandes (`wt_view`) et sans remise à l'échelle des sousbandes (`imagesc`)
Commentez par rapport à la gestion des bords de l'image avec symétrie.
4. **Comparaison TO / TCD.** Effectuez les mêmes operation qu'au point ?? de la section précédente, en ajoutant la transformée 9/7 : calcul de TO 9/7, TO Daubechies 4, TCD 16×16 . Calculez les 3 courbes débit-distorsion avec l'entropie pour l'estimation du débit et comparez les trois transformées en termes de courbes débit / PSNR.
5. Commentez le résultat.
6. Utilisez la fonction `interp1` pour estimer la différence de PSNR à débit égal entre les deux TO. Interpolez les valeurs de `PSNR_TO` et de `PSNR_TS` sur `r`, calculez la difference entre les 2 PSNR.