Codage par transformation, MDCT

DESS "Génie Informatique et Statistique"
Option "Codage et Compression des Signaux"

Le codage par transformation revient à coder un signal via les coefficients de son développement par rapport à une base (orthonormée) bien choisie. On travaille ici avec une base orthonormée de $\mathbb{R}^N$, donnée par la transformation MDCT (Modulated Discrete Cosine Transform), version "adoucie" de la DCT.
On utilisera les fonctions MATLAB qui se trouvent dans l'archive `mdct.tar`, sur le site web du cours, ainsi que les signaux test qui s'y trouvent.

I. MDCT et MDCT inverse

Implémenter une fonction qui segmente un signal numérique de longueur donnée en segments de longueur fixée N (une puissance de 2), et calcule la MDCT ce chacun de ces segments.
Implémenter la transformation inverse: inversion de la MDCT, et concaténation des segments.

II. Projection

Les codeurs basés sur la MDCT ne codent généralement pas tous les coefficients MDCT, mais un sous ensemble (fixe ou variable) de ceux ci, ce qui revient à effectuer une projection orthogonale sur un sous-espace de $\mathbb{R}^N$.
Effectuer une telle projection, en projetant sur le sous-espace engendré par les M premiers vecteurs de la base MDCT ($M \leq N$).
Etudier sur des signaux tests (synthétiques et réels) comment varie l'erreur due à la projection, en fonction de M.

III. Quantification

Mettre en place une procédure de quantification uniforme (sur R bits par coefficient) des coefficients retenus.
Evaluer le nombre global de bits par échantillons (ou par seconde) nécessaire pour coder le signal (en fonction de N, M et R)

IV. Mise en place d'un CoDec

Regrouper l'ensemble des procédures développées dans 2 fonctions, effectuant respectivement le codage et le décodage.
Etudier sur quelques cas test l'évolution de la distorsion en fonction du débit.