Pistes d'implémentations pour la DCT rapide

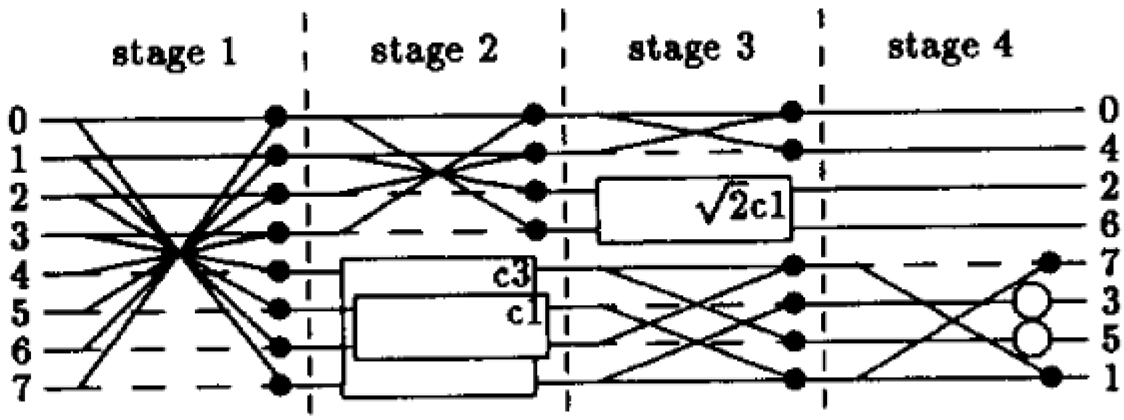
iDCT rapide : comment ça marche ?

L'article de référence sur l'algorithme de Loeffler : Loeffler.pdf

L'idée est toujours la même : on explique le sens encodage (DCT), à vous faire le chemin inverse comme des glands.

fast DCT

Le schéma qu'il est beau est le suivant :



Loeffler aurait pu être prof de C, car il a rajouté des coquilles dans son papier (!):

- en figure 1 : le coefficient de la rotation à l'étape 3 est: $\sqrt{2}c_6$ (et non $\sqrt{2}c_1$) ;
- en figure 2 : les sorties du butterfly et de la rotation sont sur O_0 (1ère ligne) et O_1 (2e ligne), et pas deux fois O_0.

Au-delà de ça, il restes quelques points difficiles à comprendre :

- sens des papillons: la "borne inférieure" (O_1/I_1) est marquée d'un trait pointillé, ne pas se mélanger ;
- le schéma proposé code la DCT 1D à un facteur près, lequel ?

  La définition de la DCT 1D[1] est:

$$\Phi(\lambda) = \sqrt{\frac{2}{n}} \sum_{x=0}^{n-1} a_x \cos\left(\frac{(2\lambda+1)x\pi}{2n}\right) S(x)$$

avec $a_0 = \frac{1}{\sqrt{2}}$ et $a_i = 1$ si $i > 1$

Le shéma de Loeffler intègre uniquement $\sqrt{2}$ comme coefficient devant la somme. Ceci permet d'équilibrer le a_0 et de gagner une multiplication au final. Par contre tout le vecteur de sortie doit ensuite être normalisé pour retomber sur la définition de la DCT. Alors, normalisé par quel coefficient ?

- tout ce qui précède est en 1D. Mais la vie est bien faite, en 2D il suffit de faire la DCT 1D sur les lignes puis sur les colonnes.

Oui mais nous on veut la DCT inverse

Ben il suffit de tout faire dans l'autre sens! Donc inverser les opérations, coefficients...

Comme on est sympa, on vous donne la rotation inverse :

$$I_0 = O_0 \frac{1}{k} \cos\left(\frac{n\pi}{16}\right) - O_1 \frac{1}{k} \sin\left(\frac{n\pi}{16}\right)$$

$$I_1 = O_1 \frac{1}{k} \cos\left(\frac{n\pi}{16}\right) + O_0 \frac{1}{k} \sin\left(\frac{n\pi}{16}\right)$$

---

1. si ça vous dit la définition est ici : DCT-II ↩