

Ensimag, 2ème Année Alternance, PA4, Année 2015-2016
Algorithmique Avancée
TP Compression d'image

On souhaite compresser, sans perte d'information, des images en noir et blanc de $m \times m$ pixels. Chaque pixel représente une nuance de gris entre 0 et 255 et peut ainsi être stocké sur 8 bits. Notre image peut donc être stockée naïvement dans un fichier de $8 \times m \times m$ bits, typiquement, le principe d'un fichier raw. Nous souhaitons ici compresser l'image en utilisant un format à taille de bit variable. Pour cela, nous allons utiliser le schéma de compression suivant :

- On linéarise l'image dans un tableau de m^2 éléments en parcourant les pixels de l'image en "serpentant" sur les lignes de bas en haut.
- Une fois le tableau créé, on va regrouper les pixels par séquences contigües d'au plus 256 pixels. Chaque séquence sera représentée sur le même nombre de bits (entre 1 et 8), suivant la taille maximale des pixels de la séquence.
- On va ensuite représenter l'image par segment: chaque segment sera représenté par une entête de 11 bits (8 bits indiquant le nombre n de pixels dans la séquence, 3 bits indiquant le nombre b de bits utilisés par pixel dans cette séquence) puis la liste des n pixels codés sur b bits.

Le but du projet est de proposer une segmentation optimale du fichier (en le sens de la taille finale). La qualité de cette méthode de compression dépend fortement de la présence de longs segments utilisant un nombre petit de bits (donc de grandes zones foncées).

- Formuler le problème comme un programme dynamique.
- Donner un algorithme récursif et un algorithme itératif pour résoudre le problème.
- Quelle est la complexité algorithmique de ces deux algorithmes ?
- Implémenter et comparer ces deux algorithmes dans le langage de votre choix. L'exécutable prendra en entrée un fichier au format raw et retournera un fichier .seg.
- Implémenter la décompression du fichier et vérifier que vous obtenez bien vos fichiers originaux ! L'exécutable prendra un fichier .seg en entrée et retournera un fichier raw.
- Tester les performances de calcul et de compression sur les images raw fournies (pour observer les performances de calcul il faudra varier la taille des images. On pourra partir d'une image donnée et augmenter virtuellement sa résolution en dupliquant les pixels).