

TP1 Traitement d'images

Échantillonnage et quantification

Mathieu Lefort

18 et 25 novembre 2019

Le TP peut être fait en binôme et sera noté.

Vous utiliserez au choix Matlab ou Octave. Dans ce dernier cas, vérifiez que le package image est bien installé.

1 Définition

Le pouvoir de résolution d'un système optique est caractérisé par l'angle minimal qui doit séparer deux points contigus pour qu'ils soient correctement discernés. Dans le cas de l'œil il est (en moyenne) d'une minute d'arc ($1' = 1/60^\circ = 0,017^\circ$).

— Quelle est la taille minimale entre 2 objets pour qu'ils soient distinguables à 30cm?

Les définitions classiques (pour des écrans 16:9) sont les suivantes:

- HD 720: 1280x720
- HD 1080: 1920x1080
- Ultra HD: 3840x2160

Les tailles d'écrans (en 16:9) sont:

- 5 pouces: 11,1 x 6,2 cm
- 22 pouces: 48,7 x 27,4 cm
- 46 pouces: 101,8 x 57,3 cm
- 47 pouces: 104 x 58,5 cm
- 50 pouces: 110,7 x 62,3 cm
- 55 pouces: 121,8 x 68,5 cm
- Quelle est la taille d'un pixel d'un smartphone de 5 pouces avec une définition HD 720? Si ce smartphone est tenu à 30cm de l'œil, cette définition est-elle suffisante?
- En dessous de quelle distance (entre la personne et l'écran) une personne peut-elle distinguer les pixels d'un écran d'ordinateur de 22 pouces avec une définition HD 1080?
- Soit une personne souhaitant acheter un écran de télévision, qui est placé à 2m de son canapé. Cette personne tient absolument à avoir une définition Ultra HD. À partir de quelle taille d'écran (parmi celles proposées), cette résolution devient-elle distinguable d'une définition HD 1080?

Ouvrir le fichier MANDRILL.BMP avec la méthode *imread*.

- Quelle est la définition de cette image?
- Quelle est sa taille théorique sur le disque? Comparer avec la taille réelle et commenter.

2 Quantification

- Ouvrir le fichier CAMERAMAN.JPG et l'afficher. Regarder les fonctions *imread*, *imshow*, *image*, *imagesc* et *colorbar*. Sur combien de bits sont représentés les niveaux de gris?
- Afficher l'image en n'utilisant que 128, 64, 32, 16, 8, 4 et 2 niveaux de gris et observer la dégradation visuelle de l'image en cas de sous-quantification trop importante. **Attention au type des données et donc des opérations arithmétiques faites par Matlab.**

3 Échantillonnage

- En utilisant toujours CAMERAMAN.JPG, créer en une autre sous-échantillonner avec 2 fois moins de lignes et colonnes.
- Même question mais avec 4 fois moins de lignes et de colonnes.
- Pour chacune des 2 images sous échantillonnées créées, sur échantillonner là (en utilisant *interp2* et *meshgrid*) afin d'obtenir une image de la taille d'origine. Commenter (se rappeler du cours du traitement du signal, Shannon par exemple).

4 Espaces colorimétriques

- Ouvrir l'image POOL.JPG et l'afficher.
- Afficher séparément les canaux RGB en niveau de gris et dans leur couleur d'origine. Sur quelle plage de valeur sont représentés chacun des canaux?
- Transformer l'image au format YUV (fonction *rgb2ycbcr*) et afficher chacun des canaux. Commenter. Sur quelle plage de valeur sont représentés chacun des canaux?
- Mêmes questions pour le format HSV.

5 7 différences

- Ouvrir les fichiers ERREURS_7_1.JPG ERREURS_7_2.JPG qui correspondent à un jeu des 7 erreurs. Proposer une méthode permettant de trouver les erreurs.