

TP de traitement d'image

"TP1"

POLISANO Kévin | ROUOT Jeremy | SABATIER Victor

22 février 2012

1 Remarques sur l'architecture de l'archive et l'exécution du script

L'archive comprend :

- un répertoire source **src** contenant les sources du programme
- un répertoire bin **bin** contenant les binaires générés
- un Makefile dont les cibles sont :
 - **gen** pour générer le script
 - **realclean** : pour effacer les répertoires créés par make gen
- les quatre images étudiées

Le script génère pour chaque image un répertoire portant le nom de l'image, chacun de ces répertoires contient

- un fichier **résultats.txt** contenant des informations : évolution du contraste, niveau de gris et de max avant et après transformation.
- l'image **image.pgm**
- l'image après égalisation **egalisation.pgmm**
- l'image après égalisation aléatoire **egalisation_alea.pgm**
- l'image après linéarisation **linearisation.pgm**
- l'image après filtrage rétinien **rétinien.pgm**
- l'histogramme avant et après égalisation **res_histos_egal_cum.png**
- l'histogramme avant et après égalisation aléatoire **res_histos_egal_alea.png**
- l'histogramme avant et après linéarisation **res_histos_apres_lin.pgm**
- l'histogramme avant et après filtrage rétinien **res_histos_filt_ret.pgm**

2 Comparaison quantitative des résultats

L'ensemble des résultats suivants a été fait avec N=2.

| image | aquitain.pgm | couchersoleil.pgm | muscle.pgm | pont.pgm |
|---------------------------|--------------|-------------------|------------|----------|
| taille | 256x256 | 300x400 | 256x256 | 300x400 |
| niveau gris min,max avant | 10, 40 | 0,255 | 44,249 | 3,236 |
| contraste avant | 0.340909 | 0.460098 | 0.525824 | 0.353279 |

Après linéarisation

| image | aquitain.pgm | couchersoleil.pgm | muscle.pgm | pont.pgm |
|---------------------------|--------------|-------------------|------------|----------|
| niveau gris min,max après | 0,255 | 0,255 | 0,255 | 0,255 |
| contraste après | 0.649821 | 0.460098 | 0.774303 | 0.376987 |
| Amélioration du contraste | 47% | 0% | 32% | 6% |

Après égalisation cumulée

| image | aquitain.pgm | couchersoleil.pgm | muscle.pgm | pont.pgm |
|---------------------------|--------------|-------------------|------------|----------|
| niveau gris min,max après | 0,255 | 0,255 | 0,255 | 0,255 |
| contraste après | 0.789051 | 0.50347 | 0.728130 | 0.424712 |
| amélioration du contraste | 56% | 21% | 27% | 16% |

Après égalisation aléatoire

| image | aquitain.pgm | couchersoleil.pgm | muscle.pgm | pont.pgm |
|---------------------------|--------------|-------------------|------------|----------|
| niveau gris min,max après | 0,255 | 0,255 | 0,255 | 0,255 |
| contraste après | 0.773334 | 0.433148 | 0.728590 | 0.353279 |
| amélioration du contraste | 57% | -6% | 27% | -18% |

Après filtrage rétinien

| image | aquitain.pgm | couchersoleil.pgm | muscle.pgm | pont.pgm |
|---------------------------|--------------|-------------------|------------|----------|
| niveau gris min,max après | 11, 138 | 0,255 | 44,250 | 5,245 |
| contraste après | 0.333574 | 0.409252 | 0.374088 | 0.299186 |
| amélioration du contraste | -2% | -12% | -40% | -18% |

Avec ces

tableaux, nous pouvons faire les constatations suivantes :

- Le filtrage rétinien n'améliore dans aucun cas le contraste
- Les autres méthodes améliore le contraste, sauf pour l'image `couchersoleil.pgm` qui a déjà un contraste maximal

En terme de différence de contraste, aucune méthode ne semble réellement être la meilleure.

3 Évolution du contraste en fonction de la taille de la fenêtre

Dans cette section, on fixe l'algorithme utilisé (ici égalisation aléatoire de l'histogramme et on fait varier N)

| N | 5 | 10 | 15 | 20 | 25 | 50 |
|---------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| aquitaine | 0.24 ; 0.66 ; 63% | 0.34 ; 0.80 ; 57% | 0.40 ; 0.89 ; 55% | 0.43 ; 0.93 ; 53% | 0.45 ; 0.94 ; 52% | 0.51 ; 0.96 ; 47% |
| couchersoleil | 0.33 ; 0.42 ; 21% | 0.46 ; 0.51 ; 9% | 0.55 ; 0.57 ; 3% | 0.63 ; 0.90 ; 31% | 0.70 ; 0.67 ; -4% | 0.92 ; 0.85 ; -8% |
| muscle | 0.37 ; 0.61 ; 39% | 0.53 ; 0.77 ; 31% | 0.59 ; 0.86 ; 30% | 0.63 ; 0.90 ; 31% | 0.64 ; 0.94 ; 31% | 0.66 ; 0.97 ; 32% |
| pont | 0.25 ; 0.41 ; 39% | 0.35 ; 0.50 ; 29% | 0.44 ; 0.57 ; 22% | 0.52 ; 0.64 ; 18% | 0.59 ; 0.69 ; 15% | 0.86 ; 0.94 ; 8% |

On remarque qu'il y a donc une diminution du contraste relatif lorsque N augmente. Ceci est d'ailleurs indépendant de l'image utilisée.

Le contraste local dépend de N. Si on augmente la taille de N alors le maximum augmente et le minimum diminue.

On peut réécrire le contraste : $C = 1 - \frac{2*min}{max+min}$ qui à max fixé est une fonction décroissante de min. On a donc une tendance globale à la diminution du contraste lorsque N augmente.

4 Comparaison qualitative des résultats

Pour **aquitaine** c'est le rehaussement de contraste avec égalisation cumulée qui est le mieux visuellement.

Même chose pour **couchersoleil**

filtrage rétinien est mieux pour **pont**

c'est linéarisation qui est le mieux pour **muscle**

Dans tous les cas, **egalisation_alea** a des grains. Ce grain peut s'expliquer par l'algorithme, on égalise l'histogramme c'est à dire que l'on introduit artificiellement des niveaux de gris qui n'étaient pas présent dans l'image. Par exemple pour l'image **pont** on avait pas de niveau de gris > 236 sur l'image de base, l'égalisation aléatoire a permis de fournir une image ayant la même quantité de niveau gris supérieur à 236 que ceux qui étaient vraiment présent au départ. On dénature en quelque sorte l'image.

Ce qui n'est pas le cas par exemple du filtrage linéaire où on étire mais on garde la même répartition relative des niveaux de gris. L'algorithme n'a pas un bon rendu visuel.

De même, pour le filtrage cumulé, on garde la même répartition relative des niveaux de gris dans l'histogramme. On a des trous dans l'histogramme cumulé car on prends uniquement des valeurs entières.

Pour le filtrage rétinien, on a pas traité les bords ce qui produit un rendu bizarre sur les coins. Mais de façon général on remarque que les détails sont mieux visibles sur l'image ceci peut s'expliquer par le fait que : Pour le filtrage rétinien, on traite un pixel par rapport à ce qu'il y a autour alors que les autres on traite les pixels indépendamment.

5 rendu des images

On met ici en exemple les rendus des différents algorithmes sur l'image **pont.png**. De gauche à droite et de haut en bas il s'agit de :

- linéarisation
- égalisation cumulée
- égalisation cumulée aléatoire
- rétinien



