

Image: TP 1

Felipe Scherer Vicentin

September 30, 2024

1. Que fait gimp pour afficher l'image en plus grand?

Solution:

Gimp augmente la taille de chaque pixel dans l'écran de l'ordinateur. Si chaque pixel de l'image apparaît comme 4 pixel de l'écran, l'image sera plus grand.

2. Quelle hypothèse pouvez-vous faire sur la génération de maison_petit.tif?

Solution:

Il me semble que le méthode d'interpolation a été le responsable de la difference entre les deux images.

3. Comprenez-vous pourquoi les deux positions extrêmes de ce boutons font, en fait, la même transformation?

Solution:

Parce que le spectre de la tente est circulaire. C'est-à-dire que une tente de -180° est égal à une tente de 180° .

4. A quoi correspond la saturation (essayez-100% et +100%)?

Solution:

La saturation corresponde à la puissance de la tente. Une saturation -100% signifie une puissance nulle de couleurs, i.e., une image sans couleurs (en gris).

5. En considérant les niveaux de gris d'une image comme la réalisation d'une variable aléatoire dont la loi est l'histogramme de l'image, interprétez le résultat.

Solution:

L'application d'un filtre de bruit Gaussienne a fait la distribution de probabilités plus lisse. Les points où la plupart des gris était dans l'image original sont encore les plus probables, mais la transition entre les pics montre plus de gris.

6. L'aspect global de l'image est-il modifié par l'application de fonctions croissantes?

Solution:

Le contraste change, mais l'aspect global reste le même.

7. Que se passe-t-il si l'on applique une transformation non-croissante des niveaux de gris?

Solution:

Une transformation non-croissante fait apparaître des régions très sombres. Il me semble que quelques informations sont perdues à cause de ce assombrissement.

8. Qu'observez-vous sur imequal, sur son histogramme et sur son histogramme cumulé?

Solution:

L'histogramme de imequal est beaucoup plus distribué que celle de im. La plupart des tons de gris étaient près du 0 e, maintenant, sont également distribués. Cette transformation peut être vu par l'histogramme cumulé, vu qu'il semble vraiment une ligne $y = x$. Ça montre que les tons sont plus ou moins bien distribués.

9. Visualisez la valeur absolue de la différence des images, qu'observe-t-on. Même question après avoir donné à l'une des images l'histogramme de l'autre.

Solution:

La différence entre les deux images originaux est très notable. Presque tous les pixels ont un niveau de gris différente et, donc, leur difference est très évidant.

Après avoir donné l'histogram de u à v, les deux images deviennent presque identiques. Leur difference absolue est quasiment totalement noir, parce que la difference est très petite.

10. A-t-on un moyen plus simple d'obtenir le même résultat (donner le même histogramme aux deux images)?

Solution:

Nous pourrions changer le méthode de quantization de l'image plus claire. Si on exige que plus de photons soient détectés pour avoir le même ton de gris que l'image plus sombre, les histogrammes seront plus proches.

11. Appliquez le même seuillage à une version bruitée de l'image originale et visualisez. Que constatez vous?

Solution:

Le seuillage après le bruit donne une impression meilleure. Il est possible de voir plus d'information avec le bruit. La concentration des pixels noires donne l'impression de différentes tons de gris.

12. En considérant un pixel de niveau x dans l'image initiale, donnez la probabilité pour que ce pixel soit blanc après ajout de bruit et seuillage.

Solution:

Il est possible de calculer la probabilité comme montré:

$$P(x + N > 128) = P(N > 128 - x) = \int_{128-x}^{\infty} f(t)dt$$

13. Pourquoi l'image détramée ressemble-t-elle plus à l'image de départ que l'image simplement seuillée?

Solution:

La probabilité d'un pixel d'être blanc est proportionnelle à son ton de gris. Ainsi, les plus claires regions d'image originale deviennent les régions où il y a beaucoup de pixels blanches. Le même c'est vrai pour les régions plus sombres.

14. La distribution des différences vous semble-t-elle obéir a une loi gaussienne? Pourquoi?

Solution:

Oui, la distribution semble une loi gaussienne. C'est logique parce que les images sont quasi constantes par morceaux. Ainsi, nous espérons les différences très proches de 0 et, parfois, plus grandes. La probabilité d'avoir deux pixels adjacentes très différentes est tellement petit, tandis qu'avoir une difference de 0 est beaucoup plus probable.

15. Quelle aurait été la forme de l'histogramme si l'on avait considéré la différences entre pixels plus éloignés?

Solution:

Je pense que l'histogramme serait encore une Gaussienne, mais avec une plus grande variance.

16. Que constatez-vous? Qu'en déduisez-vous par rapport au spectre d'une image?

Solution:

Le spectre de Fourier est tellement plus grande au centre (c'est-à-dire des basses fréquences). Ça, c'est la raison pour laquelle on doit prendre le log du spectre. Ainsi, nous pouvons le voir plus détaillé.

17. Comment influe l'option hamming sur le spectre de l'image?

Solution:

En ajoutant l'option hamming, le spectre de l'image devient plus "pure" par rapport à l'image elle-même. La présence de bords lorsque la transformée est faite fait apparaître des rayons horizontaux et verticaux dans le spectre qui correspondent aux bords.

18. Visualisez le spectre de l'image synthétique rayures.tif. Que constatez-vous? Peut-on retrouver les caractéristiques des rayures de l'image à partir de son spectre?

Solution:

Le spectre montre plusieurs rayons à un angle de 45° . Cela apparaît parce que dans l'image, il y a une séparation entre la région noire et la région blanche qui forme une ligne de 135° . Plus, les colonnes verticales blanches et grises de l'image originale apparaissent dans le spectre comme un grand rayon qui traverse horizontalement.

19. Expliquez la différence entre la visualisation avec et sans l'option hamming?

Solution:

Sans l'option hamming, des rayons verticaux ont été ajoutés au spectre de Fourier grâce aux bords. D'ailleurs, le rayon horizontal a été plus accentué, encore grâce aux bords.

20. Quel effet a le sous-échantillonnage sur le spectre?

Solution:

Il me semble que le sous-échantillonnage fait apparaître des fréquences manquantes sur le spectre de Fourier. Par contre, le spectre d'une image bien échantillonnée semble plus remplie.

21. Visualisez l'image résultante, ainsi que son spectre. Que constatez-vous? Mêmes questions en utilisant la commande filtergauss.

Solution:

L'image devient plus sombre et floue. Son spectre est maintenant un carré sur les basses fréquences et complètement noir sur les hautes fréquences. Avec le filtre Gaussien, le flou est plus doux. Le spectre est plus sombre proche des hautes fréquences, mais il y a une transition beaucoup plus souple.

22. Quelle différence constatez-vous, en particulier quelle conséquence a la discontinuité de la transformée de Fourier sur la vitesse de décroissance du filtre spatial correspondant?

Solution:

Les masques sont similaires aux spectres visualisés après chaque filtrage. C'est logique vu que la convolution dans le domaine spatial correspond à une multiplication au domaine de Fourier. Donc, les filtres sont quasi littéralement une multiplication pixel-à-pixel entre le spectre de Fourier et les masques présentés.