

Question

Répondez par vrai ou faux aux questions suivantes. Justifiez chaque réponse à l'aide d'une courte explication et/ou d'un schéma. Une réponse sans justification se verra automatiquement attribuée la note 0.

1. On peut résoudre le problème de «l'aliasing» à l'aide d'un procédé «d'anti-aliasing».
 2. Un ami vous dit qu'un écran d'ordinateur possédant 8 bits par canal (donc 24 bits par pixel) peut représenter plus de 16 millions de couleurs. Étant donné qu'un oeil humain ne peut distinguer autant de couleurs, il est vrai de dire qu'un tel écran peut à toute fin pratique représenter toutes les couleurs visibles par l'oeil humain.
 3. L'opération ponctuelle "racine carrée" ($g(x, y) = \sqrt{f(x, y)}$) est généralement utilisée pour atténuer les niveaux de gris.
-

Question

Étant donné que la transformée de Fourier d'un signal $f(x)$ s'exprime mathématiquement de la façon suivante :

$$\mathfrak{F}(f(x)) = F(u) = \int_{-\infty}^{\infty} f(x)e^{-j2\pi ux} dx,$$

calculez la transformée de Fourier de la fonction $g(x)$ présentée à la figure 1 (voir la dernière page du questionnaire). Vous pouvez prendre pour acquis que la transformée de Fourier d'une fonction porte est un sinus cardinal.

Question

Prouvez le théorème d'échantillonnage en vertu duquel la transformée de Fourier d'un signal échantillonné correspond à une somme infinie de spectres de fréquences du signal d'origine. Pour ce faire, vous pouvez vous appuyer sur les propriétés fondamentales des transformées de Fourier vues en classe.

Question

Donnez en pseudo-code l'algorithme permettant de transférer l'histogramme d'une image $f(x, y)$ vers une image $h(x, y)$. Le résultat de cet algorithme doit être une image $g(x, y)$ dont le contenu correspond à $f(x, y)$ mais dont l'histogramme est celui de $h(x, y)$.

Question

La méthode de soustraction de fond est une façon simple de détecter les objets en mouvement dans une vidéo dont la caméra est fixe. Cette technique consiste à soustraire l'image du fond

$B(x, y)$ à chaque image au temps t de la vidéo $I_t(x, y)$. Étant donné que le contenu de l'image du fond $B(x, y)$ change avec le temps, il est fortement recommandé de la mettre à jour suivant l'opération suivante :

$$B_t(x, y) = (1 - \alpha)B_{t-1}(x, y) + \alpha I_t(x, y). \quad (1)$$

Donnez deux cas de figure différents pour lesquels ce type de mise à jour est inadéquat.

Question

Expliquez la différence qui existe entre une image matricielle et une image vectorielle. Donnez un avantage et un inconvénient de chacune.

Question

Donnez l'exemple d'une image pour laquelle la dérivée en X et en Y donnent des valeurs strictement positives à tous ses pixels.

Question

Expliquez pourquoi l'égalisation d'histogramme de l'image de Lena (voir l'image de gauche de la figure 2 à la fin du questionnaire) donne une image globalement bleue (voir l'image de droite de la figure 2). Note : les canaux de couleur ont été traités individuellement.

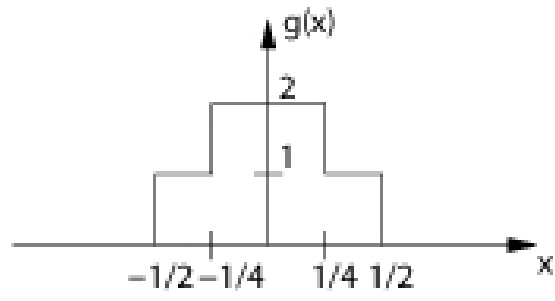


FIGURE 1 – Image liée à la question X.

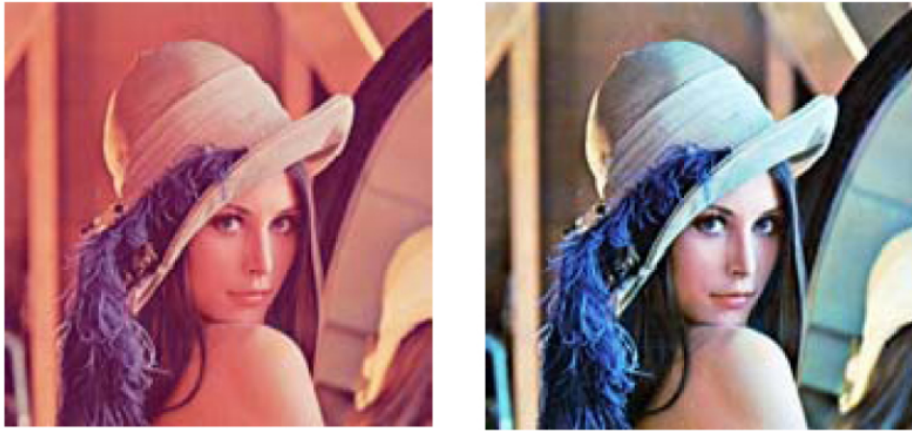


FIGURE 2 – Image liée à la question Y.