

Informatique visuelle, M2P GI

Examen du 11 janvier 2012

1 Histogrammes

Chaque image de tigre (a), (b) et (c) ci-dessous est une modification de l'image originale du tigre (située à gauche) selon une des transformations d'histogramme (1), (2) ou (3). Trouver l'association correcte entre ces images et les transformations. Justifier votre réponse.

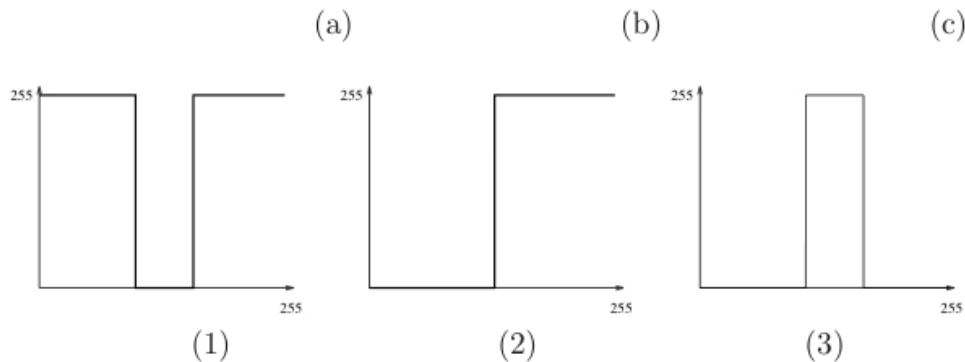


FIG. 1 – Transformations d'histogramme.

2 Un filtre particulier

Considérons le filtre linéaire défini par le masque suivant :

$$\begin{bmatrix} -1 & -1 & 1 & 1 & 1 \\ -1 & -1 & 1 & 1 & 1 \\ -1 & -1 & 1 & 1 & 1 \\ -1 & -1 & -1 & -1 & -1 \\ -1 & -1 & -1 & -1 & -1 \end{bmatrix}$$

- (a) Supposons maintenant qu'on filtre une image avec ce filtre, puis qu'on binarise le résultat en utilisant un seuil s : on attribue 1 aux pixels dont les valeurs, après filtrage, dépassent s , sinon on leur attribue 0.
Quel type d'information (de "structures" dans l'image) est mis en évidence par ce filtre ?
- (b) On remplace maintenant le résultat du filtrage avec le filtre donné plus haut, par le carré des valeurs produites. Puis, on binarise de manière identique à la question précédente.
Quel type d'information (de "structures" dans l'image) est mis en évidence maintenant ?

3 Mesures de similarité pour la mise en correspondance

Considérons les deux mesures de similarité suivantes :

1. La médiane des différences au carré, entre les intensités de deux fenêtres de pixels autour de deux pixels (u_1, v_1) et (u_2, v_2) :

$$Med((u_1, v_1), (u_2, v_2)) = median\{(I_1(u_1 + i, v_1 + j) - I_2(u_2 + i, v_2 + j))^2 \mid i, j = -N \dots N\}$$

2. On transforme d'abord les images en remplaçant l'intensité de chaque pixel par un entier, de la manière suivante. Pour un pixel (u, v) dans une image I , on effectue d'abord un tri des intensités de tous les pixels de la fenêtre centrée en (u, v) . Puis, on détermine le "rang" du pixel (u, v) dans la suite triée et on affecte ce rang comme "intensité" du pixel (u, v) dans une nouvelle image I' . Par exemple, on aura $I'(u, v) = 1$ si (u, v) est le pixel le plus sombre dans sa fenêtre de l'image originale I .

Une fois qu'on aura produit ainsi deux nouvelles images I'_1 et I'_2 à partir de deux images à mettre en correspondance, on effectue la mise en correspondance en utilisant la mesure de similarité SAD (somme des différences absolues) entre des fenêtres dans I'_1 et I'_2 .

Que pensez-vous de ces deux manières d'effectuer la mise en correspondance ? Est-ce qu'elles vous paraissent plausibles ? Voyez-vous des avantages ou inconvénients à ces méthodes, comparé par exemple à l'utilisation de la mesure SSD appliquée sur les images d'intensité originales ?

4 Application : Détection et lecture d'un code barre

Supposons qu'on ait à réaliser un logiciel qui permette la lecture d'un code barre à partir d'une photo (voir la figure 2).

Cela nécessite plusieurs étapes. D'abord, il faut localiser le code barre sur l'image, ensuite il faut le "lire", puis le décoder. Essayez de réfléchir comment on pourrait réaliser les deux premières étapes – la localisation et la lecture. Décrivez vos idées pour un algorithme pour cela. Il n'est pas nécessaire de donner un pseudo-code voire des formules – une description "verbale" de leur principe suffira. Il suffira par exemple de dire "On effectue le calcul de tel histogramme, puis on en déduit telle information de telle manière..."

Pour information, les codes barre tels que celui de la figure 2 consistent de traits noirs sur blanc de trois épaisseurs différentes. Le décodage nécessite la détection de la séquence des traits : leurs épaisseurs et les distances entre deux traits successifs (qui elles-mêmes admettent quatre valeurs différentes). La distance entre les premier et dernier traits est toujours la même pour les codes barre. Quant à la lecture du code, on ne considérera que les traits noirs ici, pas les chiffres.



FIG. 2 – Photo d'un code barre.