IMA201-TP 2 : COMPTE-RENDU

Antoine VERIER

# Transformation géométrique

**Une image contenant habits, Visage humain, coiffe, chapeau

Description générée automatiquementUne image contenant habits, Visage humain, coiffe, Accessoire de mode

Description générée automatiquement**

**Lena avec rotation ppv Lena avec rotation bilinéaire**

Visuellement, on observe une netteté plus faible pour la méthode des plus proches voisins : notamment au niveau des bords donc hautes fréquences (chapeau, épaules), les bords sont moins lisses pour la méthode des plus proches voisins. La méthode des plus proches voisins est une méthode plus grossière d’interpolation.

**Une image contenant habits, coiffe, chapeau, Visage humain

Description générée automatiquementUne image contenant habits, coiffe, chapeau, Accessoire de mode

Description générée automatiquement**

**Lena 8 rotations ppv Lena 8 rotations bilinéaire**

On observe que les 8 rotations avec la méthode du plus proche voisins dégradent fortement la qualité de l’image tandis que les 8 rotations bilinéaires ajoutent légèrement du flou mais la qualité de l’image reste acceptable.

L’apparition des 4 coins noirs est dû au zoom de l’image pendant les rotations de 45° pour ne perdre aucune informations.

Une image contenant noir et blanc, Visage humain, coiffe, chapeau

Description générée automatiquement

**Lena avec zoom 1/2**

Si on applique la rotation avec un facteur de zoom inférieur à 1, le bruit de l’image augmente : il aurait fallu appliquer un filtre passe-bas avant d’appliquer la rotation de l’image pour gagner en qualité (on aurait eu un peu de flou en fonction du noyau choisi). On utilise le paramètre clip à faux pour atténuer cet effet.

# Filtrage linéaire et médian

**Get\_gau\_ker :** le paramètre s permet de déterminer le support de la gaussienne, c’est l’écart type de la gaussienne (taille du noyau) : int(max(3,2\*np.round(2.5\*s)+1))

Le noyau est de taille minimale 3.

Une image contenant art, Graphique, Rectangle, conception

Description générée automatiquementUne image contenant art, Rectangle, Graphique, conception

Description générée automatiquementUne image contenant art, capture d’écran, Graphique, Rectangle

Description générée automatiquement

**Image originale Image bruitée (var=3) Image filtré (linéaire)**

Sur des zones homogènes (sans discontinuité, variance nulle sur le patch), on peut évaluer le bruit résiduel. En effet, si on prend une zone de l’image précise (où c’est noir par exemple) : l’image bruité possède une variance de 9 sur ce patch tandis que l’image filtré linéairement possède une variance très faible (en appliquant un noyau de taille 3).

Une image contenant art, motif, Rectangle

Description générée automatiquementUne image contenant art, motif, conception

Description générée automatiquementUne image contenant art, motif, Rectangle

Description générée automatiquement

**Image avec bruit (var de 10) Image filtre linéaire Image filtre médian**

Dans le cas d’un bruit gaussien, le filtrage linéaire semble plus performant que le filtre médiant (sur les zones de basses fréquences et sur les zones de hautes fréquences). L’image du filtre linéaire est plus floue mais possède moins de bruit. Le filtre médian garde plus de bruit mais les bords sont davantage respectés.

**Une image contenant art, Rectangle, conception

Description générée automatiquementUne image contenant art, capture d’écran, conception

Description générée automatiquementUne image contenant art, Graphique, capture d’écran, conception

Description générée automatiquement**

**Pyra impuls(bruit impulsionnel) Filtre linéaire(filtre gaus) Filtre médian**

Le filtre médian est plus efficace pour supprimer le bruit impulsionnel. En effet, la médiane permet de reconstruire plus facilement et efficacement les pixels perdus.

Une image contenant noir, obscurité, capture d’écran, noir et blanc

Description générée automatiquementUne image contenant noir, obscurité

Description générée automatiquement

Filtre moyen, Filtre médian

Zooms sur le point lumineux de l’image initiale

Le filtre moyen atténue le pixel en haut à droite. En effet, il y a seulement un pixel non nul donc en réalisant la moyenne, cela atténue le point lumineux sans le faire disparaître.

Le filtre médian supprime le pixel en haut à droite. En effet, + de la moitié des pixels sont noirs donc en appliquant le filtre, cela va prendre la valeur des pixels aux alentours qui sont noirs.

# Restauration

Une image contenant Visage humain, Accessoire de mode, coiffe, habits

Description générée automatiquementUne image contenant coiffe, habits, Visage humain, Accessoire de mode

Description générée automatiquementUne image contenant Visage humain, Accessoire de mode, habits, chapeau

Description générée automatiquement

**Image originale Image filtre lin (masque gaussien) Image filtre inverse**

On retrouve l’image originale en appliquant le filtre inverse au filtre linéaire. On a utilisé le même noyau pour le filtre linéaire et le filtre inverse. Si on a Y = A\*X avec Y ce qu’on observe (image filtre lin) et on veut retrouver X (image originale), il suffit d’appliquer l’inverse (A-1) : c’est ce qu’on a fait ici. A est le masque gaussien que j’ai choisi.

En ajoutant du bruit avant le filtre inverse :

Une image contenant Visage humain, cadre photo, personne, portrait

Description générée automatiquement

La reconstruction est mauvaise. En effet, dans ce cas on a Y = A\*X + B avec B le bruit qu’on ajoute à l’image. Or ensuite on applique A-1 mais on omet l’ajout du bruit donc l’image reconstruite n’est pas fidèle à l’image originale.

Le point lumineux devient un « bloc », donc cela nous donne le noyau de convolution qui est une matrice de taille 3x3 car il y avait seulement un pixel blanc dans l’image initiale :

( 0 0 1)

(1 1 1)

(0 0 1)

Une image contenant noir, capture d’écran, conception

Description générée automatiquement

On retrouve bien l’image originale en appliquant le filtre inverse avec le noyau précédent.

Une image contenant Rectangle, carré, cadre photo, cadre

Description générée automatiquementUne image contenant Rectangle, carré, capture d’écran, cadre

Description générée automatiquementUne image contenant Rectangle, carré, cadre photo, cadre

Description générée automatiquement

Wiener lambda = 1 Wiener lambda = 2 Wiener lambda = 50

Plus lambda est élevé, plus les hautes fréquences ne sont pas bien conservés par la fonction Wiener. Lambda = 2 semblent convenir

# Applications

## Comparaison filtre linéaire et médian

**Une image contenant Rectangle, carré, motif, cadre photo

Description générée automatiquementUne image contenant Rectangle, capture d’écran, carré, cadre photo

Description générée automatiquement**

**Image bruitée (ecart type de 5) Image filtre médian de rayon 4**

**Une image contenant texte, capture d’écran, Police

Description générée automatiquement**

On obtient i = 1, l’image restaurée donne ceci :

Une image contenant Rectangle, carré, cadre photo, cadre

Description générée automatiquement

## Calcul théorique du paramètre de restauration

Une image contenant texte, Police, capture d’écran

Description générée automatiquement