TP2: Restauration d'images

Objectif(s)

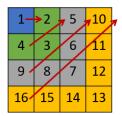
La restauration d'images consiste à restituer aussi fidèlement que possible le signal d'origine afin de réduire l'information inutile dans une image. Une des techniques les plus utilisées est la suppression du bruit qui s'effectue par filtrage de l'image.

Exercice 1: Suppression d'un bruit impulsionnel

Nous allons travailler sur l'image couleur Rubik's_cube_R_impulse.png contenant un bruit de type impulsionnel souvent appelé bruit poivre et sel.

- 1. Chargez et affichez l'image couleur pour voir quelle quantité de bruit est présente dans l'image. Essayez de débruiter cette image en appliquant un filtre moyenneur de taille 3x3 via la fonction blur(). Que constatez-vous?
 Essayez d'appliquer à nouveau le filtre moyenneur de taille 3x3 sur l'image résultat.
 Est-ce que cela change le résultat? Si oui, testez d'appliquer plusieurs fois ce filtre.
 - Est-ce que cela change le résultat? Si oui, testez d'appliquer plusieurs fois ce filtre. Est-ce que le résultat converge vers une image acceptable?
 - Essayez maintenant de prendre un ${\tt filtre}$ de plus grande taille, genre ${\tt 5x5}$ ou ${\tt 7x7}$. Est-ce mieux?
- 2. Appliquez à présent un filtre gaussien via la fonction GaussianBlur(). Essayez différentes tailles de filtre et d'enchaîner plusieurs filtrages successifs pour tenter de supprimer le bruit. Que constatez-vous par rapport au filtre moyenneur?
- 3. Testez le filtre bilateral via la fonction bilateralFilter(). Attention à bien lire la documentation avant de vous lancer dans les tests de cette fonction. Enchainez plusieurs filtrages successifs. Qu'arrivez-vous à débruiter avec cette fonction de filtrage? Est-elle adaptée à votre problématique? Si vous aviez regardé la documentation au préalable, auriez-vous choisi cette fonction pour tenter de débruiter?
- 4. Appliquez à présent un filtre median via la fonction medianBlur(). Essayez différentes tailles de filtre et d'enchainer plusieurs filtrages successifs pour tenter de supprimer le bruit. Que constatez-vous par rapport aux filtres testés précédemment?
- 5. Réutilisez les fonctions du TP1 pour générer et afficher le graphique en bâtons de l'histogramme global de l'image avant débruitage. Que pouvez-vous constater sur cet histogramme? Réutilisez intelligemment la fonction floodFill afin de récupérer le masque d'arrière-plan (pixels blancs) et de générer un nouvel histogramme sans ces pixels blancs de l'arrière-plan. Pour cela, vous allez rechercher un pixel blanc depuis le coin en haut à gauche dans un carré le plus petit possible avec un parcours comme dans l'exemple ci-dessous :

Bruno Mercier Page 1/2



Quel changement pouvez-vous constater sur cet histogramme?

Vous pouvez encore faire mieux pour évaluer ce masque... utilisez pour cela les algorithmes de morphologie mathématique afin de combler les trous de votre masque et récupérer ainsi TOUS les pixels blancs de l'arrière-plan... attention, la morpho-math va vous permettre de boucher tous les trous mais vous allez devoir ensuite supprimer les pixels de bruit qui étaient à l'intérieur de cette zone. Pour cela, utilisez une fonction de seuillage pour ne récupérer que les pixels blancs et fusionnez ces deux masques pour obtenir ce que vous souhaitez.

Quel changement pouvez-vous constater sur cet histogramme?

- 6. Proposez une nouvelle fonction de filtrage, proche du filtrage median, qui permettrait de mieux conserver les contours dans l'image. Codez-la et testez-la. Vous aurez besoin de la fonction copyMakeBorder() pour cloner une image en lui ajoutant un bord, de stocker le voisinage de pixels dans une structure de vector et d'utiliser les fonctions push_back(), size(), sort() et clear() sur cette structure afin de récupérer le pixel médian.
 - Le résultat est-il à la hauteur de vos espérances? Quel changement pouvez-vous constater sur cet histogramme?
- 7. Et si vous réutilisiez plusieurs fois le filtre median de taille 3x3 et que vous regénériez l'histogramme final.
 - Quel changement pouvez-vous constater entre cet histogramme et celui généré à la question précédente?
- 8. Nous allons à présent travailler sur l'image couleur Rubik's_cube_R_gaussian.png contenant un bruit de type gaussien souvent appelé bruit blanc gaussien.
 - Testez les différents filtres précédents pour évaluer celui (ou ceux) qui fonctionne(nt) le mieux. Quelle est votre conclusion?

Bruno Mercier Page 2/2