

Projet de débruitage d'images

Dans le contexte du traitement d'images, le bruit numérique est une dégradation que subit l'image de l'instant de son acquisition jusqu'à son enregistrement et potentiellement lors de sa transmission dans un réseau. Il peut être produit, par exemple, un manque de luminosité dans la scène prise en photo, une haute température des capteurs photographiques, une mauvaise qualité des capteurs photographiques ou bien le bruit présent sur un réseau.

Le bruit génère donc des défauts dans l'image en modifiant à tort la couleur de certains pixels. Le but du débruitage est d'enlever ces défauts afin d'obtenir une image ressemblant le plus à l'image "en clair" (c'est-à-dire, l'image n'ayant pas de bruit). Cependant, le débruitage a tendance à flouter l'image bruitée, ce qui réduit sa qualité. On définit donc les caractéristiques d'une bonne méthode de débruitage : la protection des bordures, la préservation des textures, le lissage des zones uniformes et la non-génération d'avantages de défauts.

Notre projet s'intéresse aux méthodes de débruitage et leur efficacité selon le type de bruit traité.

Dans un premier temps, nous générons notre propre bruit afin de contrôler l'intensité et le type de bruit appliqué.

Ensuite, nous appliquons plusieurs méthodes de débruitage que nous avons implémentées aux images bruitées. Ces méthodes sont divisées en trois groupes : des **F**iltres, un **A**lgorithme et un **R**éseau de neurones.

Finalement, nous mesurons la qualité du débruitage à partir de l'image de base et l'image bruitée débruitée selon plusieurs métriques. De ces mesures, nous traçons des courbes et déduisons les meilleures méthodes de débruitage selon chaque type de bruit.



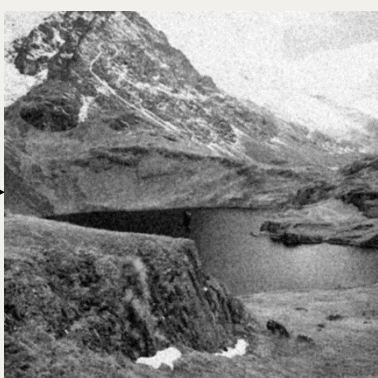
Bruitage

de l'image



Débruitage

de l'image



Mesure

de la qualité de la
méthode de débruitage
selon le bruit appliqué

Résultats

Bruitage

Poivre et sel : simule le mal fonctionnement des capteurs ou l'inefficace d'un programme de traitement d'image

Gaussien : simule les défauts présents dans des images prises avec peu de lumière ou transmises sur un réseau bruité

Poisson : simule le manque ou l'irrégularité de l'arrivée de photons sur des capteurs

Speckle : simule le bruit communément trouvé dans les images médicales et les images acquises avec des radars

Impulsif : simule une corruption de la mémoire de stockage, une instabilité du signal électrique ou des erreurs lors de la transmission

Débruitage

- F** **Moyenneur**: moyenne des voisins d'un pixel
- F** **Moyenneur pondéré**: moyenne des voisins d'un pixel pondérée par leur similarité
- F** **Gaussien**: moyenne des voisins d'un pixel pondérée par leur proximité
- F** **Gradient**: moyenne des voisins d'un pixel en respectant les contours devinés
- F** **Médian**: remplacement du pixel par la valeur qui sépare au milieu l'ensemble des valeurs des voisins
- A** **Non-Local Means**: calcul d'une valeur d'un pixel avec moyenne pondérée de patches extraits de l'image
- R** **Transformer**: réseau de neurones entraîné pour débruite des images

Mesure

PSNR : évalue la ressemblance entre deux images

SNR : estime la cohérence d'une image

SSIM : calcule la similarité de structure entre deux images

RMSE : calcule la distance entre deux images

Un réseau de neurones est un ensemble d'algorithmes inspirés par le cerveau humain. Le but d'un réseau de neurones est de simuler l'activité du cerveau humain, et plus spécifiquement la reconnaissance de motifs et la transmission d'informations entre les différentes couches de connexions neuronales.

Le réseau de neurones implémenté pour le débruitage s'appelle Restormer et est un réseau de neurones récurrent qui utilise la technique du restorming. Il se spécialise dans la restauration d'images, telles que le débruitage, le défloutage, le dépluie et le débrouillage.

Conclusion :

- Meilleures méthodes et paramètres
- Graphe des meilleurs résultats trouvés
- Promotion logiciel

