po

**Projet de débruitage d’images**

HAI927I : Projet Image LIRZIN Léo – SERRANO Léa

Supervisé par : William PUECH

Nicolas DIBOT

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

A person standing on a cliff overlooking a lake

Description automatically generated

A mountain with a bridge

Description automatically generatedA lake in the mountains

Description automatically generatedA red circle with white text

Description automatically generated

Lien GitHub vers le projet: https://github.com/LIRZIN/HAI927-Projet\_IMAGE

Lien Github vers le réseau de neurones utilisé: https://github.com/swz30/Restormer

**Mesure**

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

Résultats

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

de l’image

**Bruitage**

**Débruitage**

de l’image