



Débruitage d'images par CNN – Compte Rendu 1

DEURVEILHIER Jean Louis & Luna BOSSU

Choix du Sujet :

Lors de la dernière séance, nous avons choisi le sujet de débruitage, l'objectif du sujet consiste à explorer et implémenter différentes techniques de débruitage. À la fois "classiques" et par apprentissage profond et enfin, de les comparer.

État de l'art initial :

Lors de la sélection du sujet, nous avons été amené à l'étudier. Nous avons extrait plusieurs utilisations de cette technologie ainsi que plusieurs techniques. Cette technologie est utilisée notamment dans le jeu vidéo et le rendu 3D, pour tout ce qui est "ray tracing". Il est bien plus rapide de faire un rendu "bas qualité" bruyant et d'ensuite appliquer un débruitage que de faire un rendu complet et bien moins bruyant. Le débruitage est notablement aussi utilisé dans le domaine de la photographie et du film, les images ont tendance à être bruyantes et doivent être débruitées.

Il existe de nombreuses techniques de débruitage, à la fois des méthodes classiques qui consistent à appliquer certains filtres sur l'image ou des méthodes par apprentissage profond qui utilisent des réseaux de neurones. Quel que soit la méthode utilisée, il s'agit toujours d'un compromis entre la qualité du débruitage (à quel point le bruit est éliminé) et la préservation de la qualité de l'image. Étant donné que le débruitage est une opération qui consiste à ajouter de l'information qui a été définitivement perdue, il s'agit d'une opération qui ne peut pas être parfaite. De plus, il existe différents types de bruits (en fonction de la source de bruit) et certaines techniques sont plus efficaces pour éliminer certains types de bruits.

Les techniques classiques comptent les techniques par filtrage linéaire (filtre gaussien, filtre moyen, ...) ces techniques ont tendance à fortement affecter la qualité de l'image et de donner un effet "flou". Le filtrage non-linéaire est similaire, mais est généralement plus efficace à préserver les détails et pour les images très bruitées. Il existe aussi la technique de débruitage par patch qui peut avoir de très bons résultats, mais qui semble être très coûteuse et possède une complexité $O(n^2)$. Enfin, il existe des techniques basées transformation en ondelettes qui consiste à décomposer l'image en bandes de



différentes fréquences. Lors de cette décomposition, le bruit a tendance à s'accumuler sur les bandes hautes fréquences, tandis que les détails de l'image sont sur les bandes basses fréquences.

Les approches par apprentissage profond semblent utilisées principalement pour les applications en temps réel, par exemple pour le lancer de rayons.

Nous avons relevé les techniques suivantes :

- Par réseaux de neurones convolutifs (CNN) qui utilisent des couches de convolution
- Par réseaux de neurones récurrents (RNN)
- Par réseaux antagonistes génératifs (GAN)

Planning prévisionnel :

Pour la prochaine semaine, nous aimerions déterminer les algorithmes classiques et par apprentissage profond que nous allons implémenter et affiner nos connaissances de l'état de l'art.