

Christal

Compte rendu n°1

Sujet

L'objectif est de corriger des images bruitées par débruitage d'images. Le débruitage devra se faire dans un premier temps à partir d'approches sans apprentissage profond, et dans un second temps en utilisant les réseaux de neurones convolutifs. Il s'agira d'évaluer et de comparer les résultats obtenus par différentes méthodes.

Introduction

Dans le cadre du projet Image du premier semestre du master 2 Imagine, nous allons développer une application permettant de débruiter des images dont le dépôt se situe à l'adresse suivante :

<https://github.com/Christinamrn/HAI927I-Christal>

Motivations du projet

Nous avons choisi ce sujet, car celui-ci nous a plus sensibilisé que les autres. En effet, nous savons à quel point nous pouvons accorder de l'importance à la qualité d'une image. D'autant plus lorsque les technologies évoluent et que l'on voit la différence d'aspect entre une photographie prise aujourd'hui comparée à quelques années auparavant.

De plus, nous aimons prendre des photos, et en tant qu'amateur, on peut constater à quel point il peut être frustrant de ne pas réussir à capturer ce que l'on voit à l'œil nu sur nos téléphones ou nos APNs, à cause d'une faible luminosité.

Nous savons également qu'il est important de se sentir concernés afin de rester motivés tout au long de notre projet. Pour celui-ci, nous disposons d'une sélection de photos personnelles avec plusieurs types de bruits et nous espérons

ainsi pouvoir avoir un rendu de meilleure qualité grâce à l'application que l'on développera.

Nous avons décidé de nommer notre projet "Christal" car il est la contraction de nos deux prénoms, donc simple à retenir. De plus, nous avons pu remarquer qu'il formait un jeu de mot avec le mot "cristal" et cela nous semble encore plus pertinent de l'utiliser car l'expression "crystal clear" en anglais signifie "clair comme de l'eau de roche" et notre application va nous permettre de débruiter, donc de rendre "claire" notre image.

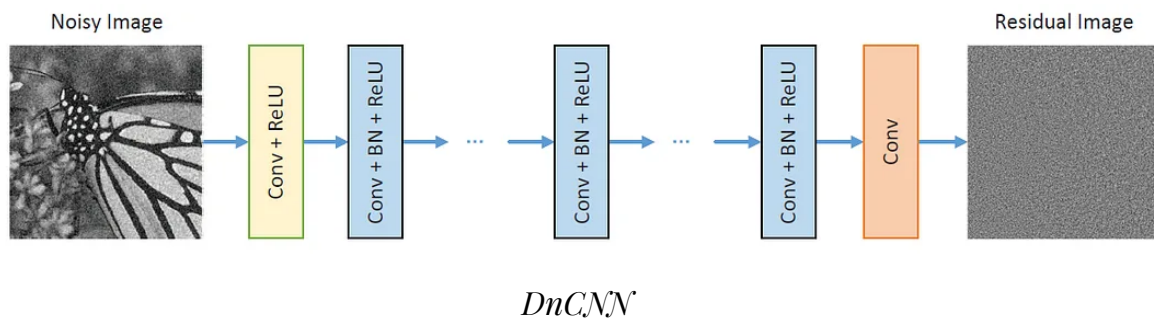
État de l'art

Nous avons essayé de nous renseigner sur les différentes techniques de débruitages existantes. Nous avons trouvé un résumé de thèse qui a établi un état de l'art en regroupant les méthodes de débruitages dans plusieurs catégories :

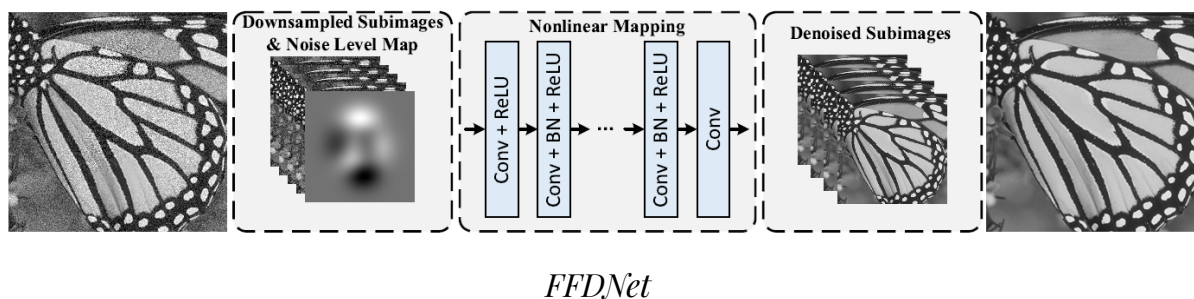
- Le premier est le filtrage orienté contours pour des images régulières, ici, on a un lissage adaptatif en fonction des contours de l'image, mais cette méthode est limitée pour restaurer des grandes régions homogènes et des détails complexes.
- Le deuxième est le filtrage par dictionnaire pour images parcimonieuses, on utilise des dictionnaires pour représenter les structures d'intérêt de l'image.
- La dernière technique est le filtrage par patchs pour images auto-similaires, on va remplacer les valeurs bruitées par une moyenne pondérée des pixels similaires dans des patchs et exploiter l'auto-similarité des images pour réduire le bruit.

Ce papier fait surtout état de méthodes sans l'utilisation de réseaux de neurones, c'est pourquoi nous avons également fait quelques recherches supplémentaires et nous avons notamment trouvé deux techniques : le DnCNN et le FFDNet.

Le DnCNN (*Denoising Convolutional Neural Network*) est un réseau de neurones à convolution, son but va être de d'estimer le bruit d'une image à l'aide de ses couches de convolution. Une fois ce bruit estimé on va pouvoir le soustraire à l'image bruitée pour avoir l'image débruitée. Il faudra donc avoir des paires d'images bruitées et débruitées afin de faire l'apprentissage de notre réseau.



Le FFDNet (*Fast and Flexible Denoising Network*), quant à lui, se distingue par son approche, comme son nom l'indique, rapide et flexible. En effet, il est capable d'ajuster ses paramètres en fonction du niveau de bruit dans l'image. Cela lui permet ainsi d'obtenir de bons résultats sur une variété de bruits sans nécessiter une adaptation spécifique pour chaque niveau de bruit. Les modules de débruitage rapide (*Fast Denoising Modules*) sont une composante clé de cette architecture.



Pour la semaine prochaine

Nous commencerons à produire du code. Dans un premier temps, nous allons tester l'application de plusieurs méthodes de filtrage sans réseaux de neurones.

Nous allons aussi choisir quel langage et quels outils nous allons utiliser tout au long de notre projet.

Sources

- Résumé d'une thèse sur le débruitage des images sous conditions de bruits non-gaussiens : <https://perso.telecom-paristech.fr/tupin/PUB/resume120201.pdf>
- Lien image DnCNN :
<https://sh-tsang.medium.com/review-dncnn-residual-learning-of-deep-cnn-image-denoising-super-resolution-jpeg-deblocking-cbf464b03130>
- Lien image FFDNet : <https://arxiv.org/pdf/1710.04026v2.pdf>