

PROJETS INFORMATIQUE ET ALGORITHMIQUE - M1 - UNIV. PARIS VII
THÈME : DÉBRUITAGE D'IMAGE NUMÉRIQUE
ENCADRANT : J.SALMON

Les projets proposés sont volontairement peu directifs afin que chaque groupe conserve une part d'initiative et d'originalité dans le déroulement de son projet. La vitesse de progression s'adaptera au niveau de programmation des groupes.

Thème : Débruitage d'image numérique

L'objectif de ces projets est d'étudier et d'implémenter des algorithmes d'estimation ou de compression utilisant des bases orthonormées ou d'autres méthodes de traitement du signal.

Projet B1 : Débruitage par Moyennes Non-Locales

On s'intéresse ici à l'estimation de f à partir de

$$Y = f + \epsilon \quad .$$

où f est la vraie image observée, M est la déformation de celle-ci induite par l'optique et ϵ correspond à un bruit de mesure que l'on supposera blanc et gaussien.

La technique proposée pour ce projet est un moyennage non linéaire. L'idée de ce type de méthode a été introduite par Buades Coll et Morell en 2005. On débruite patch par patch, où un patch est une petite fenêtre centrée autour d'un pixel. On recherche dans le voisinage du patch les patches qui lui ressemblent le plus. On moyenne alors ceux-ci pour faire baisser le niveau de bruit. On s'intéressera à l'optimisation des paramètres : taille des patches, taille du voisinage, choix de la distance pour définir la notion de ressemblance ...

Projet B2 : Débruitage par seuillage La technique proposée pour retrouver f est celle du seuillage dans une base orthonormée : l'observation Y est décomposée dans une base (Fourier ou ondelettes) et l'estimée \hat{f} est obtenue à partir des grands coefficients de Y .

Dans le cadre du projet, on implémentera les algorithmes correspondants en s'assurant de leur validité théorique. On déterminera un bon paramètre de seuillage et on comparera les performances dans les différentes bases pour des images naturelles.

Une modification simple de l'algorithme améliore les résultats : au lieu de seuiller dans une base d'ondelettes, on seuille dans une famille de bases obtenues par translation d'une base de référence et on moyenne les estimées ainsi obtenues.

Références

- A.Antoniadis, "Débruitage par ondelettes"
<http://mistis.inrialpes.fr/work/apprentissage/AA.pdf>
- S. Mallat, "Une exploration des signaux en ondelettes"1999.
- A. Buades , B. Coll , and J.M. Morel, 2005, "A review of image denoising algorithms, with a new one" <http://dmi.uib.es/~abuades/publicacions/61602.pdf>

PROJETS INFORMATIQUE ET ALGORITHMIQUE - M1 - UNIV. PARIS VII
THÈME : TRAITEMENT DU SIGNAL
ENCADRANT : J. SALMON

Les projets proposés sont volontairement peu directifs afin que chaque groupe conserve une part d'initiative et d'originalité dans le déroulement de son projet. La vitesse de progression s'adaptera au niveau de programmation des groupes.

Thème : Traitement du Signal

L'objectif de ce projet est de travailler sur des signaux naturels, sons ou images, et de les "modifier" par un traitement adapté.

Projet TS1 : Vocodeur de phase

La phase de la transformée de Fourier d'un son transporte l'essentiel de l'information de celui-ci. À partir de cette observation, on construira un algorithme basée sur la transformée de Fourier à fenêtre qui permet de changer le tempo d'un son sans en changer la tonalité et réciproquement.

Projet TS2 : Complétion basée sur des exemples : L'objectif de ce projet est de tester un algorithme permettant de "boucher" des trous dans une image. Il est basé sur une idée simple mais efficace : chercher pour les points du bords du trou des points qui dans l'image ont le même type de voisinage et remplacer les valeurs manquantes par les valeurs autour de ce point.

Cette approche qui peut sembler naïve est l'une de celles qui donnent les meilleures résultats actuellement. Une application naturelle est la suppression d'éléments sur une photographie.

Projet TS3 : Synthèse de texture L'objectif de ce projet est de partir d'une image de petite taille représentant une texture, et d'arriver à synthétiser une image plus grande dont on aura répéter le motif de manière cohérente pour avoir une texture continue. On évitera les deux ecueils que sont la répétition périodique de l'image et le lissage trop grand supprimant les détails de la texture étudiée. La méthode proposée pourra être semblable à celle de la complétion d'image ou s'inspirer de méthodes de ré-échantillonnage sur des patches.

Références

- D.Ellis, 2002, "A Phase Vocoder in Matlab",
<http://www.ee.columbia.edu/~dpwe/resources/matlab/pvoc/>
- A.Criminisi, P.Pérez, K.Toyama, 2004 "Region filling and object removal by exemplar-based inpainting",
http://www.irisa.fr/vista/Papers/2004_ip_criminisi.pdf
- E.Levina and P.Bickel, 2006, "Texture Synthesis and Non-parametric Resampling of Random Fields ",
http://www.stat.lsa.umich.edu/~elevina/texture_aos.pdf
- A.Efros and T.Leung, 1999, "Texture Synthesis by Non-parametric Sampling",
<http://graphics.cs.cmu.edu/people/efros/research/NPS/efros-iccv99.pdf>