

Algorithmes rapides pour le traitement de masses d'images multi-dimensionnelles

Supervision :

Vinh-Thong Ta (vinh-thong.ta@labri.fr, <http://www.labri.fr/~ta>)

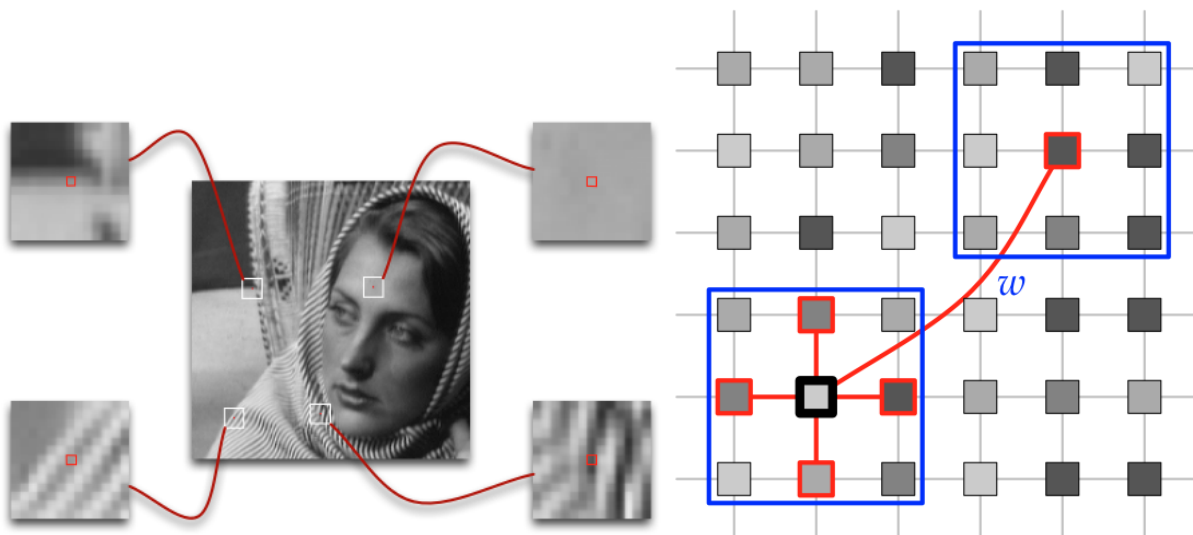
Achille Braquelaire (achille.braquelaire@labri.fr, <http://www.labri.fr/~achille>)

Affiliation :

LaBRI, Image & Son, PICTURA Group (<http://pictura.labri.fr>)

Mots-clés :

Algorithmes; Plus proches voisins; Descripteurs d'images; Rapidité d'exécution; Patches; Traitements de masse d'images.



Description du sujet de thèse Les récentes avancées technologiques en termes de procédés d'acquisition génèrent actuellement une profusion d'images et de vidéos provenant de différentes disciplines scientifiques, par ex. en médecine, en sciences sociales ou encore en physique.

Cette grande quantité d'information produite, loin d'être volatile, est désormais stockée dans des bases de données et les défis actuels que posent ces données consistent à les traiter, les classer, les analyser ou encore à en extraire des connaissances. Ces données sont, d'une manière générale, de grandes dimensions en terme de volume et de description. Ces aspects constituent un obstacle majeur pour leurs traitements et leurs analyses.

Parallèlement de nombreuses méthodes de traitements des images utilisent la notion de patch (petit voisinage autour du pixel à traiter) afin de caractériser de manière plus riche le pixel (ou le voxel) en lui-même en augmentation la dimension de la description dans le traitement à accomplir, par ex. le filtrage, la segmentation ou encore la synthèse de texture.

Calculer pour chaque patch, son (ou ses) patch(es) le(s) plus proche(s) correspond à calculer une carte de correspondance appelée *NNF* (nearest neighbor field). Calculer ce type de carte le plus rapidement possible est un **challenge** à cause de la **très grande masse** de données à traiter mais cela permettrait d'ouvrir la porte à certaines méthodes de traitement d'image aux applications **temps réels (ou quasi)**.

Récemment, l'algorithme du PATCHMATCH [1] a été proposé et permet de calculer un *NNF* approché (et non exact) en se basant sur une notion de propagation de patch voisin et une recherche aléatoire. Un des défauts de cette méthode est la précision du *matching* du fait de l'aléatoire introduit dans la phase de recherche. Pour palier à ce problème [2] propose une modification via par une fonction de hachage rendant la nouvelle version plus précise.

De plus, ces algorithmes, dans leur version de base, ne permettent que d'obtenir **le** patch le plus proches alors que dans de nombreuses applications **les k** (avec k grand) plus proches voisins sont souhaités, rendant ainsi le problème encore plus complexes en terme d'efficacité de calcul notamment lorsque l'on souhaite traiter des base de données d'images ou de vidéos.

Objectifs de la thèse Les objectifs de cette thèse sont multiples

- tout d’abord il s’agira de proposer de nouveaux algorithmes permettant d’obtenir le plus rapidement possible les k plus proches voisins pour un patch donné ;
- ensuite d’appliquer ces nouvelles méthodes sur des masses d’images de grandes dimensions, par ex. base de données d’images $2D$, $2D + t$, $3D + t$, $4D + t$, pour leur traitement et leur analyse ;
- on s’intéressera également à redéfinir de la notion de similarité de patch dans des situations où le domaine de définition est non uniforme ;
- enfin, en fonction du candidat, une application cible utilisant des **images naturelles** ou en **imagerie médicale** sera choisie.

Compétences souhaitées

- Compétences en traitement des images et des signaux
- Compétences en programmation C/C++ et matlab

Contact Les personnes intéressées sont invitées à envoyer un CV détaillé et un relevé de notes (Master 2 ou équivalent) par courrier électronique, au format pdf, à vinh-thong.ta@labri.fr.

Références

- [1] Connelly Barnes, Eli Shechtman, Adam Finkelstein, and Dan B Goldman. PatchMatch : A randomized correspondence algorithm for structural image editing. *ACM Transactions on Graphics (Proc. SIGGRAPH)*, 28(3), August 2009.
- [2] Simon Korman and Shai Avidan. Coherency sensitive hashing. In *Proceedings of the 2011 International Conference on Computer Vision, ICCV '11*, pages 1607–1614, 2011.