

SOUTENANCE de THESE

RAMZI MAHMOUDI

MARDI 13 DÉCEMBRE 2011

A 10 HEURE

Amphi 260

ESIEE, Noisy le Grand

Plan d'accès : <http://www.esiee.fr/acces/index.html>

Stratégie de parallélisation commune des opérateurs à base de transformation topologique sur des machines parallèles à mémoire partagée

Résumé :

Les caractéristiques topologiques d'un objet sont fondamentales dans le traitement d'image. Dans plusieurs applications, notamment l'imagerie médicale, il est important de préserver ou de contrôler la topologie de l'image. Cependant la conception de telles transformations qui préservent à la fois la topologie et les caractéristiques géométriques de l'image est une tâche complexe, en particulier dans le cas du traitement parallèle. Le principal objectif du traitement parallèle est d'accélérer le calcul en partageant la charge de travail à réaliser entre plusieurs processeurs. Du point de vue algorithmique, les stratégies du calcul parallèle exploitent le parallélisme naturel présent dans l'algorithme: parallélisme de données et parallélisme fonctionnel. Du point de vue architectural, il est essentiel de faire le lien entre l'évolution des architectures parallèles et le traitement parallèle. En effet, si les stratégies de parallélisation sont devenues nécessaires, c'est grâce au développement de nouvelles techniques de parallélisme ainsi que la montée des architectures multi-coeurs. Toutes ces raisons font du calcul parallèle une approche très efficace dans le cas du traitement d'image. En particulier si l'implémentation se fait sur des machines à mémoire partagée. Dans cette perspective, nous proposons une nouvelle stratégie de parallélisation, baptisée '**Split, Distribute and Merge strategy**' qui couvre une large classe d'opérateurs topologiques. SD&M a été développée afin de fournir un traitement parallèle de tout opérateur basé sur une transformation topologique. Basé sur cette stratégie, nous avons proposé une série d'algorithmes topologiques parallèles (nouvelle version ou version adaptée). Nos principales contributions sont :

- (i) Une nouvelle approche pour calculer la ligne de partage des eaux basée sur '**Minimum Spanning Forest transform**'. L'algorithme proposé est parallèle, préserve la topologie, n'a pas besoin d'extraction préalable de minima et est adapté pour les machines parallèles à mémoire partagée. Il utilise la même approche de calcul de flux proposé par Jean Cousty¹ et il ne nécessite aucune étape de tri, ni l'utilisation d'une file d'attente hiérarchique. Cette contribution a été précédée par une étude complète des algorithmes de calcul de la ligne de partage des eaux dans le cas discret.
- (ii) Une étude similaire sur les algorithmes d'amincissement a été menée. Elle concerne seize algorithmes d'amincissement qui préservent la topologie. En sus des critères de performance, nous sommes basés sur deux critères qualitatifs pour les comparer et les classer. Après cette classification, nous avons essayé d'obtenir de meilleurs résultats grâce à une version adaptée de l'algorithme d'amincissement proposé par Michel Couprie².
- (iii) Une méthode de calcul améliorée pour le lissage topologique grâce à la combinaison du calcul parallèle de la distance euclidienne (en utilisant l'algorithme Meijster) et de l'amincissement / épaisseur parallèle (en utilisant la version adaptée de l'algorithme de Michel Couprie déjà mentionné).

Composition du Jury :

AKIL Mohamed	Directeur de thèse	Professeur, ESIEE – Paris, FR
GAUDIOT Jean Luc	Rapporteur	Professeur, University of California Irvine – CA, USA
DEFORGES Olivier	Rapporteur	Professeur, INSA - Rennes, FR
BERTRAND Gilles	Examineur	Professeur, ESIEE – Paris, FR
MANZANERA Antoine	Examineur	Professeur associé, ENSTA– Paris, FR
Mohamed Hédi Bedoui	Examineur	Professeur, Faculté de Médecine - Monastir, TN

¹ Cousty, J., Bertrand, G., Najman, L. and Couprie, M.: Watershed Cuts: Minimum Spanning Forests and the Drop of Water Principle. IEEE Trans. Pattern Anal. Mach. Intell. (2009) pp. 1362-1374.

² Couprie, M.: Note on fifteen 2d parallel thinning algorithms. UMLV Internal Report, IGM. (2005).