

# Réduction de graphes pour la segmentation d'images par graph cuts

Nicolas Lermé, LAGA UMR CNRS 7539, LIPN UMR CNRS 7030 – Université Paris 13

François Malgouyres, LAGA UMR CNRS 7539 – Université Paris 13

Lucas Létocart, LIPN UMR CNRS 7030 – Université Paris 13

**Mots-clés** : segmentation, graph cut, réduction

En quelques années, les graph cuts se sont imposés comme un outil majeur capable de résoudre de nombreux problèmes issus du traitement d'images et de la vision par ordinateur. Néanmoins, pour de gros volumes de données, cette technique implique la construction de graphes qui ne rentrent pas toujours en mémoire centrale. Actuellement, la plupart des algorithmes de flot maximum / coupe minimum sont incapables de résoudre de telles instances. Dans le cadre de la segmentation d'images [4], pour pallier ce problème, certains auteurs ont proposé des heuristiques grossières qui ne permettent d'obtenir qu'un optimum local de l'énergie [1, 2, 3]. Nous proposons une nouvelle stratégie pour réduire les graphes durant leur création : les noeuds du graphe réduit sont typiquement localisés dans une bande étroite autour des contours des objets à segmenter. Empiriquement, les solutions obtenues par le graphe réduit et le graphe non réduit sont identiques. De plus, grâce à un algorithme rapide, nous montrons que le temps de calcul nécessaire à la réduction est souvent compensé par le faible temps de calcul de la coupe minimum sur le graphe réduit. Le réglage d'un paramètre supplémentaire permet de diminuer davantage la taille du graphe réduit tout en contrôlant la segmentation obtenue. Enfin, nous présentons quelques résultats expérimentaux pour la segmentation de volumes de données 2D et 3D par un modèle semi-interactif de type Boykov/Jolly [4] (figure 1) et un modèle basé sur la variation totale.



Figure 1: Segmentation (droite) d'une image 2D (gauche) par un modèle Boykov/Jolly [4].

## Références

- [1] LI, YIN. ET SUN, JIAN. ET TANG, CHI-KEUNG. ET SHUM, HEUNG-YEUNG., *Lazy Snapping*, ACM Transactions on Graphics, 23, 3, 303–308, 2004.
- [2] SINOP, A.K. ET GRADY, L., *Accurate Banded Graph Cut Segmentation of Thin Structures Using Laplacian Pyramids*, MICCAI, 2, 9, 896–903, 2006.
- [3] LOMBAERT, H. ET SUN, Y.Y. ET GRADY, L. ET XU, C.Y., *A Multilevel Banded Graph Cuts Method for Fast Image Segmentation*, ICCV, 1, 259–265, 2005.
- [4] BOYKOV, Y. ET JOLLY, M-P., *Interactive Graph Cuts for Optimal Boundary and Region Segmentation of Objects in N-D Images*, 1, 105–112, 2001.

Nicolas Lermé, LAGA UMR CNRS 7539, LIPN UMR CNRS 7030 – Université Paris 13, av. J.B. Clément 93430 Villetaneuse

nicolas.lerme@lipn.univ-paris13.fr

François Malgouyres, LAGA UMR CNRS 7539 – Université Paris 13, av. J.B. Clément 93430 Villetaneuse

malgouy@math.univ-paris13.fr

Lucas Létocart, LIPN UMR CNRS 7030 – Université Paris 13, av. J.B. Clément 93430 Villetaneuse

lucas.letocart@lipn.univ-paris13.fr