

# M1 informatique – module Traitement d’images

## Projet : segmentation par coupe de graphe

### Contexte du projet :

La segmentation d’image est un domaine aux multiples applications (reconnaissance d’objets, indexation, compression, recalage d’images, photo-montage, réalité virtuelle/ augmentée). Il existe de nombreuses méthodes que l’on peut classer en deux principales catégories : les méthodes basées contours où l’on recherche les forts gradients pour définir les limites entre régions et les méthodes basées régions où l’on recherche les ensembles de pixels vérifiant une même caractéristique. Yuri Boykov [1] a défini une méthode de segmentation d’image appelée **coupe de graphe** qui permet de combiner les deux aspects.

On modélise l’image par un graphe où les sommets sont les pixels de l’image et les arêtes relient les pixels voisins. On ajoute deux sommets  $S$  et  $P$  correspondant au premier et à l’arrière-plan. Des arêtes relient chaque pixel à chacun de ces deux sommets. La pondération liée à chaque arête correspond aux caractéristiques de l’image. Une coupe de graphe sépare les sommets en deux parties en coupant des arêtes. La coupe minimale est la coupe dont la somme des pondérations des arêtes coupées est la plus faible. Les pixels se trouvant du même côté de la coupe que le sommet  $S$  composent le premier-plan, les autres pixels forment l’arrière-plan.

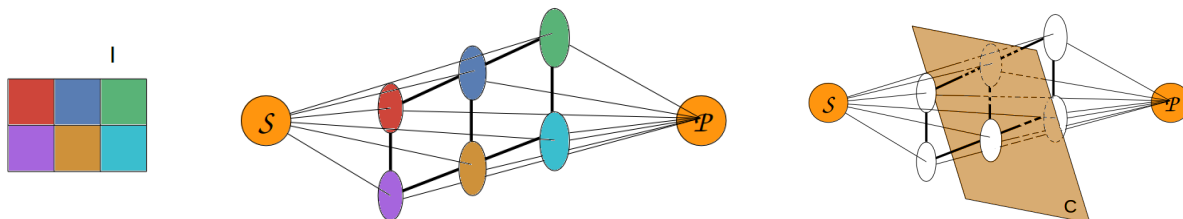


FIGURE 1 – De gauche à droite : image à segmenter, graphe correspondant et coupe du graphe.

### Travail demandé :

Le travail que nous vous demandons est de reprendre le code de Boykov sur la maximisation de flot [2] (Max-flow/min-cut) à cette adresse [3] puis de coder (en C ou C++), à partir d’une image, la réalisation du graphe et la coupe de celui-ci. Les pondérations entre sommets/pixels contrôlent l’aspect contour. Les pondérations entre  $S/P$  et les sommets contrôlent l’aspect région. Vous testerez plusieurs combinaisons de pondérations dont celle utilisée par Boykov [1] en faisant varier les paramètres et vous réaliserez une analyse comparative des résultats obtenus.

## Référence :

- [1] Y. Boykov & M.P. Jolly, "Interactive graph cuts for optimal boundary and region segmentation of objects in N-D images", International Conference in Computer Vision, 1, p. 105-112, 2011.
- [2] Y. Boykov & V. Kolmogorov, "An Experimental Comparison of Min-Cut/Max-Flow Algorithms for Energy Minimization in Vision", IEEE Transactions on Pattern Analysis and Machine Intelligence, 26, p. 1124-1137, 2004

## Liens :

- [7] <http://vision.csd.uwo.ca/code/>

## Contact : Cyrille Migniot

- **Bureau** : Aile de Physique (Bâtiment H), bureau R4b
- **Mail** : Cyrille.Migniot@u-bourgogne.fr