

Prise en compte d'*a priori* pour la segmentation orientée d'images

Benjamin Perret et Jean Cousty
ESIEE Paris, A3SI, LIGM, Université Paris Est, France

24 mars 2014

Contexte

La segmentation est une étape de traitement d'images qui consiste à grouper les pixels d'une image de manière à former des zones cohérentes correspondant aux objets d'intérêt. La figure 1 montre deux exemples de segmentation sur une image naturelle et une image médicale. Dans le premier cas, la segmentation est généralement la première étape d'un algorithme d'intelligence artificielle. En imagerie médicale, la segmentation automatique des images permet de faire gagner du temps au médecin, de l'aider au diagnostic et de préparer les interventions chirurgicales.

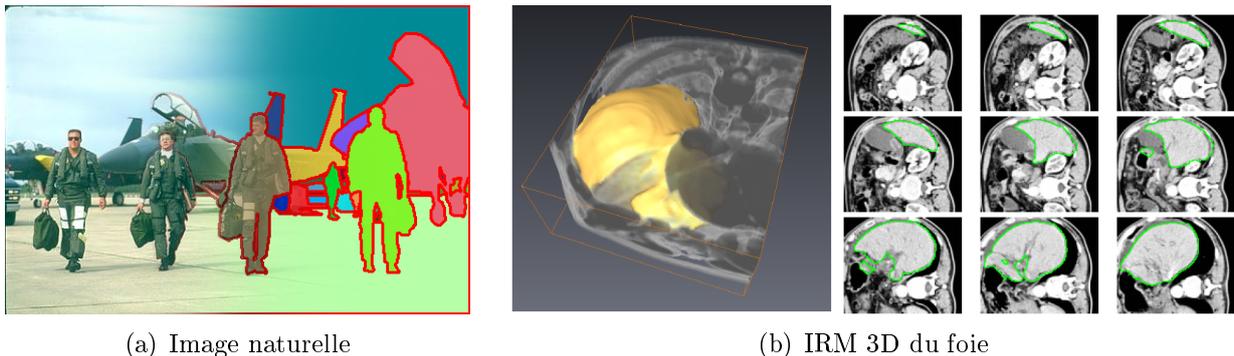


FIGURE 1 – Deux exemples de segmentation d'images sur une image naturelle (a) (base de données de l'université de Berkeley) et sur une image médicale (b) (IRM 3D). Dans le premier cas il s'agit de trouver les zones de l'images qui correspondent aux différents objets présents. Dans le second cas on cherche à extraire un organe particulier : le foie.

Aujourd'hui, de nombreuses méthodes de segmentation d'images reposent sur une représentation de l'image sous forme d'un graphe : les pixels de l'images sont assimilés aux nœuds du graphe alors que les arrêtes représentent les relations de voisinage entre les pixels. Il est alors possible de formuler le problème de la segmentation de manière à retomber sur des algorithmes connus comme l'étiquetage en composantes connexes, la recherche de plus courts chemins, d'arbres couvrant de poids minimal ou bien du flot maximum. Alors que la plupart des méthodes reposent sur un graphe non dirigé, des travaux récents ont montré que la suppression de l'hypothèse de symétrie et donc l'utilisation de graphe orienté permet d'améliorer les résultats de segmentation dans des cas variés.

Objectifs

Ce projet de recherche porte sur la création et l'évaluation de stratégies supervisées et non supervisées pour la construction de graphes asymétriques pour la segmentation d'images. Le travail sera divisé en deux étapes principales.

Pendant la première partie, l'étudiant se familiarisera avec les méthodes en développant un outil de segmentation orientée interactif qui permettra aux utilisateurs de tester différentes stratégies pour orienter le modèle d'une image et de voir en temps réel le résultat en terme de segmentation. Durant cette phase, l'étudiant devra montrer qu'il est capable de lire et comprendre des articles scientifiques, d'implémenter les algorithmes qui y sont décrits, de proposer et d'évaluer différentes stratégies de *dé-symétrisation* en fonction des images traitées.

Lors de la seconde étape, l'étudiant cherchera à automatiser la construction du graphe orienté. Il devra proposer une ou plusieurs méthodes permettant de construire un graphe orienté en se basant sur l'information connue a priori sur l'objet à segmenter (marqueur, caractéristique physique, ...). Ces stratégies seront implémentées et validées sur des images médicales (problème de la segmentation du myocarde dans des images IRM) et sur des images naturelles (segmentation d'objets dans les bases de données d'images GrabCut et Weizmann). Cette deuxième étape permettra à l'étudiant de montrer qu'il est capable d'innover en proposant des solutions inédites à un problème identifié et d'évaluer ses solutions en suivant une démarche scientifique.

Le travail se conclura par l'écriture d'un article scientifique sur les recherches effectuées

Compétences nécessaires : connaissances en C/C++, connaissances de base en théorie des graphes.

Contacts : Benjamin Perret, Bureau 5307, [perretb\(at\)esiee.fr](mailto:perretb@esiee.fr)