
Segmentation d'image par approche multiobjectif basée sur l'optimisation par essaim particulaire

Ahmed Benaichouche^{*†1}, Hamouche Oulhadj^{‡1}, and Patrick Siarry^{§1}

¹Laboratoire Image, Signaux et Systèmes Intelligents (LISSI - EA 3956) – Université Paris-Est Créteil Val-de-Marne (UPEC) – 122 rue Paul Armangot, 94400 Vitry sur Seine, France

Résumé

Dans ce travail, nous proposons une méthode de segmentation d'image basée sur l'optimisation multiobjectif par essaim particulaire. Vu la complexité du problème de la segmentation d'image et la variabilité des données, un critère unique est en général insuffisant pour appréhender l'ensemble des caractéristiques et informations contenues dans l'image. Pour y remédier, nous proposons d'utiliser deux critères de segmentation complémentaires. Le premier critère est celui de la classification par c-moyennes floues amélioré qui exploite l'information spatiale de l'image et la distance de Mahalanobis. Le deuxième critère prend en compte la position des contours des objets dans l'image segmentée et le nombre de composantes connexes. Les deux critères sont optimisés simultanément à l'aide de l'algorithme d'optimisation par essaim particulaire. Le résultat de l'optimisation est un ensemble de solutions de segmentation réparties sur le front de Pareto où aucune des solutions n'est meilleure qu'une autre pour les deux critères. La solution optimale de segmentation est ensuite construite en fusionnant les solutions du front de Pareto. Pour ce faire, les pixels qui sont affectés à la même classe par l'ensemble des solutions du front sont élus pour être affectés à l'image finale. Les pixels mal classés restants sont ensuite remplacés par propagation des pixels voisins bien classés. La méthode proposée a été testée sur une base d'images composée d'images simulées, images IRM simulées et images IRM réelles. Comparée expérimentalement à plusieurs méthodes de segmentation de la littérature basées sur la classification floue, la méthode proposée est celle qui obtient les meilleurs scores de segmentation.

Mots-Clés: segmentation d'image, optimisation multiobjectif, optimisation par essaim particulaire (OEP)

^{*}Intervenant

[†]Auteur correspondant: ahmed-nasreddine.benaichouche@univ-paris-est.fr

[‡]Auteur correspondant: oulhadj@u-pec.fr

[§]Auteur correspondant: siarry@u-pec.fr