
Optimisation à deux niveaux pour la planification de trajectoires des bras manipulateurs redondants

Riad Menasri^{*†1}, Hamouche Oulhadj^{*‡1}, Boubaker Daachi^{*§1}, Amir Nakib^{*¶1}, and Patrick Siarry^{*||1}

¹Laboratoire Image, Signaux et Systèmes Intelligents (LISSI - EA 3956) – Université Paris-Est Créteil Val-de-Marne (UPEC) – 61, avenue du Général de Gaulle 94010 Créteil cedex, France

Résumé

Dans ce travail, on s'intéresse au problème de planification de trajectoire pour les bras manipulateurs redondants. On propose une nouvelle méthode de résolution et on améliore la formulation de ce problème en se basant sur les problèmes d'optimisation à deux niveaux ainsi que la prise en compte de différentes contraintes. Le fait de procéder de la sorte permet d'exploiter pleinement la redondance du robot pour l'évitement d'obstacles ainsi que les configurations singulières à éliminer. L'idée globale de ce travail repose sur un échantillonnage de la trajectoire afin de l'approcher de manière continue par morceaux. A chaque étape de la résolution, le premier niveau trouve une nouvelle position de l'effecteur permettant d'avancer de proche en proche vers la position finale tout en restant loin des obstacles. Le deuxième niveau, en prenant en compte ce résultat, trouve la meilleure configuration articulaire qui correspond à la position de l'effecteur proposée par le premier niveau. Au deuxième niveau, on prend en compte non seulement l'évitement d'obstacles mais aussi les configurations singulières du robot à éliminer. Compte tenu de la complexité du problème, on propose une métaheuristique qui se base sur les algorithmes génétiques pour le résoudre. Dans cet algorithme de résolution à deux niveaux d'optimisation, on fait évoluer deux populations distinctes d'individus, affectées chacune à un niveau. L'exécution est faite de manière séquentielle en alternant les deux niveaux. La méthode proposée a été évaluée en la testant sur des scénarios de simulations. Les résultats obtenus sont très encourageants et confirment la validité de l'approche développée.

*Intervenant

[†] Auteur correspondant: menasri_riad@hotmail.fr

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

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

[¶] Auteur correspondant: nakib@u-pec.fr

^{||} Auteur correspondant: siarry@u-pec.fr