

Titre : Robots cuspidaux : étude théorique, classification et application à les robots commercial

Mots clés : cinématique, design, planification de trajectoire, robots cuspidaux, optimisation.

Résumé : Les robots cuspidaux sont des robots qui possèdent au moins une région connectée avec de multiples solutions cinématiques inverses. Cela permet aux robots cuspidaux de changer de solutions sans traverser de singularités.

Cette thèse doctorale présente une étude théorique sur l'analyse cuspidale des robots sériels à 3 articulations rotatives (3R). La thèse présente également des algorithmes d'identification pour déterminer la cuspidalité des robots génériques à 6R. Ensuite, l'application de la cuspidalité est présentée en abordant les problèmes et en développant un cadre de planification de trajectoire pour les robots commerciaux cuspidaux. Une conclusion est apportée à la conjecture sur les robots cuspidaux à 3R à la suite du travail présenté,

et la question du nombre d'aspects dans un robot générique à 3R est éclaircie. Une preuve de l'existence d'aspects réduits pour un robot générique à 3R est également présentée. La preuve présentée sur la cuspidalité des robots à 6R est réexaminée, et la nécessité de prêter attention au sujet de la cuspidalité dans la planification de trajectoire est d'autant plus motivée. Les problèmes critiques existant dans les robots commerciaux à 6R, largement ignorés, sont exposés, et un cadre de planification de trajectoire pour leur atténuation est présenté.

Title : Cuspidal robots: theoretical study, classification, and application to commercial robots.

Keywords : kinematics, design, path planning, cuspidal robots, optimisation.

Abstract : Cuspidal robots are robots that have at least one connected region with multiple inverse kinematic solutions. This allows cuspidal robots to change solutions without crossing singularities.

This doctoral thesis presents theoretical study on the cuspidal analysis of 3 revolute jointed (3R) serial robots. The thesis also presents identification algorithms to decide cuspidality of generic 6R robots. Later, the application of cuspidality is presented by discussing issues and developing a trajectory planning framework of cuspidal commercial robots. A closure to the conjecture in 3R cuspidal robots is provided as a result of the presented work, and the question on number of aspects in generic 3R robot is concluded.

A proof for the existence of reduced aspects for a generic 3R robot is presented too. A presented proof on cuspidality in 6R robots is reinvestigated, and the need of attention to the topic of cuspidality in path planning is further motivated. The critical issues existing in commercial 6R robots that are largely ignored are shown, and a path planning framework for their mitigation is presented.