
Vers des robots redondants pour l'impression additive dans le bâtiment

Othman Lakhal*¹, Rochdi Merzouki¹, and Taha Chettibi¹

¹Université de Lille, CRISTAL – CNRS UMR 9189 – France

Résumé

L'idée principale de la fabrication additive est de gérer l'extrusion des matériaux et le dépôt additif de manière à convertir tout ce qui est conçu dans un environnement virtuel en une pièce existante dans un environnement réel. Une machine dédiée à la fabrication additive dans le domaine de la construction a été conçue pour répondre à un besoin très spécifique. En effet, l'objectif vise à automatiser la fabrication additive dans le but d'imprimer des formes géométriques architecturales complexes avec des formes funiculaires avec des courbures complexes. Le prototype proposé pour la fabrication additive se compose d'une plate-forme mobile omnidirectionnelle pour couvrir une grande surface d'impression et d'un manipulateur industriel pour le dépôt de matériaux. Dans ce contexte, la machine doit être capable de reproduire par impression la géométrie de la forme imaginée par les architectes. Un processus de conversion de trajectoire est nécessaire pour calculer les positions effectives des articulations. Cette approche est basée sur une modélisation géométrique inverse (MGI). Ce processus est assez difficile en termes de calcul pour les systèmes redondants. Cet article décrit la modélisation géométrique d'un robot hyper-redondant destiné à la fabrication additive dans le domaine de la construction, en vue de contrôler la trajectoire du dépôt de la matière. Pour cela, une méthode d'optimisation basée sur la programmation quadratique est utilisée. Cette dernière est combinée avec la méthode de Paul pour résoudre la redondance du manipulateur mobile tout en satisfaisant les contraintes de l'environnement d'impression. Le modèle est validé par des simulations et par des expériences.

*Intervenant