

Titre : Modélisation et Simulation de l'Auto-Calibration de Robots Parallèles à Câble et Caractérisation du Fluage des Câbles

Mot clés : Robots Parallèles à Câble, auto-calibration, capteurs, fluage des câbles

Résumé : Cette thèse porte sur les méthodes d'auto-calibration des Robots Parallèles à Câble (RPC) et sur la caractérisation du fluage des câbles en polymère.

Des méthodologies d'auto-calibration de RPC ont été proposées pour trois études de cas différentes. La principale méthode de calibration associe un capteur de déplacement laser, un inclinomètre et des encodeurs de câble installés sur la plateforme mobile (PM). L'algorithme des moindres carrés non linéaires (MCNL), couramment utilisé, est employé pour résoudre le problème d'optimisation associé. Des simulations sont effectuées.

Des expériences sont réalisées pour un

RPC planaire à deux câbles. Plusieurs procédures sont prises pour traiter les incertitudes de l'expérience réelle qui affectent la précision de la calibration. Les résultats expérimentaux obtenus sont conformes aux simulations.

Un moyen rentable d'effectuer des essais de charge statique et de mesurer le fluage du câble est proposé, et une série de câbles en polymère est testée. Les données relatives à l'allongement du câble sont échantillonnées pour s'adapter au modèle viscoélastique standard de Burgers. Des pourcentages d'erreur relativement faibles sont constatés entre le modèle de câble optimisé et le modèle de câble standard.

Title: Modelling and Simulation of the Self-Calibration of Cable-driven Parallel Robots and Cable Creep Characterization

Keywords: Cable-Driven Parallel Robots, self-calibration, sensors, cable creep

Abstract: This thesis focuses on the self-calibration methods of Cable-driven Parallel Robots (CDPRs), and the characterization of polymer cable creep.

Methodologies for CDPR self-calibration have been proposed for three different case studies. The main calibration methodology involves a combination of a laser displacement sensor, an inclinometer and cable encoders, installed on the moving-platform (MP). The commonly used non-linear least squares (NLLS) algorithm is employed to solve the associated optimization problem. Simulations are carried out.

Experiments are carried out for a two-cable, planar CDPR. Several procedures are taken to deal with the real experiment uncertainties that affect the calibration accuracy. The experimental results obtained align with the simulations.

A cost-effective way to perform static load tests and measure cable creep is proposed, and a series of polymer cables are tested. Cable elongation data is sampled to fit the standard Burgers viscoelastic cable model. Relatively low error percentages are found between the optimized and standard cable model.