

Titre : Commande basée modes glissants d'un manipulateur aérien autonome

Mot clés : Manipulateur aérien autonome, commande par modes glissants, supertwisting, gain adaptatif

Résumé : Ce manuscrit présente une étude sur l'application de commandes par modes glissants adaptatives (premier ordre et supertwisting) à un système robotique. Un manipulateur aérien composé d'un quadricoptère équipé d'un bras manipulateur rigide à deux degrés de liberté est considéré, le travail s'attachant au suivi de trajectoires complexes, en agissant sur l'altitude et l'attitude du quadricoptère et le positionnement du bras manipulateur. Un simulateur complet a été développé. L'enjeu a été d'évaluer la capacité du système à suivre des trajectoires de mouvements hélicoïdaux en présence de perturbations (forces externes)

ou d'incertitudes (masse embarquée). Pour cela, des lois de commande basées sur la théorie des modes glissants ont été proposées : la nature robuste de ce type d'approches, couplée à leur caractère adaptatif, a motivé leur usage pour la première fois dans ce cadre applicatif.

Une analyse détaillée des performances de ces nouvelles approches de commande a été faite en simulation, ainsi qu'une comparaison avec des approches plus classiques, notamment avec/sans présence de perturbations externes et avec/sans présence d'un chargement de masse ponctuelle à l'extrémité du bras du manipulateur.

Title: Sliding mode based control of an unmanned aerial manipulator

Keywords: Unmanned aerial manipulator, sliding mode control, supertwisting, adaptive gain.

Abstract: This manuscript presents a study on the application of adaptive sliding mode control (first-order and supertwisting) to a robotic system. An aerial manipulator composed of a quadrotor equipped with a rigid two-degree-of-freedom manipulator arm is considered, the work focusing on the tracking of complex trajectories, by acting on the altitude and attitude of the quadrotor and the positioning of the manipulator arm. A complete simulator has been developed. The challenge was to assess the system's ability to follow helical motion trajectories in the presence of disturbances (external forces) or uncertainties (on-

board mass). To achieve this, control laws based on the theory of sliding modes were proposed: the robust nature of this type of approach, coupled with their adaptive feature, has motivated their use for the first time in this field of application.

A detailed analysis of the performance of these new control approaches has been carried out in simulation, along with a comparison with more conventional approaches, in particular with/without the presence of external disturbances and with/without the presence of point mass loading at the end of the manipulator arm.