Etude et conception de robots jongleurs

Travail de fin d'études présenté par
Jérôme LEMAITRE
en vue de l'obtention du grade d'ingénieur civil électricien,
orientation électronique.

Année académique 2001-2002

Promoteur : Rodolphe SEPULCHRE (r.sepulchre@ulg.ac.be)

Résumé

Ce travail est consacré, d'une part à l'analyse de jongleurs existants dans le monde et d'autre part, à la réalisation d'une première structure d'un robot jongleur.

Le chapitre 1 traite de jongleurs boucle ouverte, c'est-à-dire dont le comportement ne dépend pas du mouvement de l'objet jonglé. Certains peuvent stabiliser le mouvement de la balle grâce à leurs propriétés mécaniques alors que d'autres comptent sur une stratégie d'impact robuste pour donner un mouvement périodique stable à la balle.

Dans le chapitre 2, nous examinons deux jongleurs boucle fermée construits respectivement à Yale et à Lausanne. En outre, nous montrons qu'il est nécessaire de disposer d'informations continues sur l'état de la balle pour obtenir une boucle fermée stable.

Dans le chapitre 3, nous abordons le problème de la motorisation d'un robot. Plusieurs types de moteur sont proposés et en fonction de leurs caractéristiques, nous dégageons celui qui est le plus approprié pour la commande d'un bras articulé.

L'objet du chapitre 4 est de proposer une première architecture de robot jongleur sur base du pendubot. Nous expliquons les raisons de ce choix et montrons comment nous nous sommes pris pour commander ce système en boucle ouverte. La structure en trois dimensions ainsi construite permet d'examiner des aspects tels que la répétabilité du mouvement du système et sa sensibilité aux perturbations extérieures.

Enfin, dans le chapitre 5, nous discutons les résultats expérimentaux obtenus avec le robot construit. Nous exposons les problèmes rencontrés et proposons quelques améliorations susceptibles de renforcer la robustesse du système.