

Titre : Conception et réalisation d'une nouvelle prothèse de main myoélectrique accessible

Mot clés : Main prothétique ; Commande thermique ; Cinématique anthropomorphique ; Transmission variable ; Irréversibilité

Résumé : L'objectif principal de cette thèse est de présenter une prothèse de main myoélectrique accessible qui combine des critères tels que le prix abordable, la solidité, la fonctionnalité et la performance. Cette nouvelle prothèse permet d'effectuer des prises latérales et opposées. Tout d'abord, nous proposons une méthode de placement des articulations qui permet d'obtenir un résultat plus réaliste sur le plan anthropomorphique. De plus, nous avons développé et optimisé une solution de transmission interdigitale qui permet d'associer la flexion des doigts supérieurs à celle du pouce. Une analyse détaillée de la performance énergétique et thermique de la prothèse est également présen-

tée. Nous avons proposé une nouvelle stratégie de commande qui tire parti de l'irréversibilité de la transmission de puissance et nous l'avons étudiée. Enfin, nous soulignons l'importance d'une transmission de puissance optimale sur le plan énergétique. Pour cela, nous décrivons en détail la synthèse d'un nouveau mécanisme de réducteur à rapport variable, ainsi que la présentation d'un nouveau mécanisme d'irréversibilité efficace. Enfin, nous avons évalué individuellement tous ces composants de prothèse en mettant en place des prototypes expérimentaux qui démontrent leur utilité. L'intégration de ces composants dans une nouvelle prothèse est une perspective envisagée dans cette étude.

Title: Design and realization of a new accessible myoelectric hand prosthesis

Keywords: Prosthetic hand; Thermal control; Anthropomorphic kinematics; Variable transmission; Non-backdrivability

Abstract: The main objective of this thesis is to present an accessible myoelectric hand prosthesis that combines criteria such as affordability, durability, functionality, and performance. This new prosthesis allows for both lateral and opposing grips. Firstly, we propose a method for joint placement that achieves a more realistic anthropomorphic result. Additionally, we have developed and optimized an interdigital transmission solution that enables the coordination of the flexion between the upper fingers and the thumb. A detailed analysis of the prosthesis's energy and thermal performance is also provided. We have pro-

posed a new control strategy that takes advantage of the irreversibility of power transmission and thoroughly studied it. Furthermore, we emphasize the importance of achieving optimal energy-efficient power transmission. To this end, we describe in detail the synthesis of a new mechanism with variable reduction ratio and present a new efficient irreversibility mechanism. Finally, we individually evaluate all these prosthesis components by implementing experimental prototypes that demonstrate their usefulness. The integration of these components into a new prosthesis is a prospective direction explored in this study.