

PROTHESE DE MAIN ROBOTISEE ET COMMANDEE PAR DES SIGNAUX EMG

SUJET OUVERT AUX ELEVES DE TOUTES LES FILIERES DE L'ESIEE



CONTEXTE ET DESCRIPTION DU SUJET

Dans le cadre de l'aide au handicap, ce projet consiste à réaliser un prototype de main articulée destinée aux personnes amputées de la main. La prothèse sera commandée par les contractions musculaires de l'avant-bras (signaux EMG : ElectroMyoGraphie).

La particularité de cette prothèse est que l'acquisition des signaux d'EMG devra se faire de manière non invasive à partir de capteurs d'EMG positionnés à la surface de la peau de l'avant-bras. Cette contrainte rend difficile la discrimination des signaux (et donc de la commande) en fonction du mouvement que l'on veut réaliser. Le recours à des techniques d'intelligence artificielle (IA) laisse envisager une amélioration de cette discrimination.

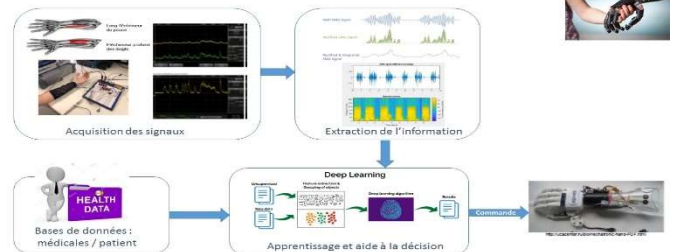
Un premier prototype a déjà été mis en œuvre ; il devra être modifié et amélioré pour y inclure une prise de décision via l'IA et éventuellement du temps réel.

TRAVAIL A REALISER

Le projet s'articule selon le schéma ci-dessous. Il peut être décomposé en plusieurs parties qui pourront être traitées en parallèle.

Partie acquisition des signaux : une étude devra être faite pour proposer le meilleur positionnement des capteurs en fonction des signaux que l'on cherche à récupérer. Une amélioration/modification du dispositif d'acquisition des signaux pourra ainsi être proposée à l'issue de cette étude.

Partie extraction de l'information et aide à la décision par IA : les élèves devront s'approprier les traitements permettant d'extraire les caractéristiques pertinentes à partir des mesures afin d'optimiser la prise de décision. Cette dernière (détection du mouvement à réaliser) sera développée via des techniques d'apprentissage de type Deep Learning. Cette partie sera réalisée avec le logiciel Matlab.



Partie commande de la prothèse : la commande sera transmise à la prothèse via un processeur de type Arduino pour commander des moteurs qui actionneront la contraction des doigts et la rotation de la main. Lors de cette partie, outre le pilotage du processeur, les élèves pourront utiliser le prototype existant et/ou pourront réaliser tout ou partie de la prothèse avec une imprimante 3D.

Bien entendu, le but est de « connecter » les différentes parties afin de réaliser un prototype fonctionnel et de faire une démonstration de l'utilisation de la prothèse.

PROFIL DES CANDIDATS

Le choix de filière n'est pas un critère. Cependant, le sujet étant pluridisciplinaire, un groupe constitué de différents profils sera encouragé (IA, électronique, programmation...).

D'autre part, les candidats devront être rigoureux et avoir une bonne capacité de synthèse.

PERSONNES A CONTACTER :

JULIEN PAGAZANI

Mèl : julien.pagazani@esiee.fr

NADIA MADAoui

Mèl : nadia.madaoui@esiee.fr