

Stage Master 1/2 : Adaptation de motorisation d'un fauteuil roulant manuel

Mots-clés : Handicap, Open-Source, contrôle-commande

Niveau Requis : BAC + 4/5

Contexte

Inria est un institut de recherche en informatique et mathématiques. L'action exploratoire Humanlab-Inria [1] a pour ambition de répondre à des besoins exprimés par des individus porteurs de handicap dans le cadre du réseau des Humanlabs [2] ou via nos partenaires cliniques. Dans ce cadre, l'action initie un nouveau projet d'adaptation de motorisation de fauteuils roulants manuels en collaboration avec le humanlab Saint-Pierre de Palavas [3]. Le développement du matériel et du logiciel est réalisé en Open-Source pour que d'autres personnes puissent fabriquer et adapter ces dispositifs à leur besoin. Le stage se déroulera au sein du Service Expérimentation et Développement logiciel (SED) [4] de l'INRIA Grenoble, sur le site de Montbonnot (38) en collaboration étroite avec le Humanlab Saint-Pierre de Palavas et son porteur de projet utilisateur de ce type de fauteuil.

Objectif du stage

L'objectif principal de ce stage est de concevoir et réaliser une adaptation aux roues motorisés d'un fauteuil roulant manuel comme par exemple le système e-Motion [5]. Ce type de système est très pratique pour les tétraplégiques "partiels" en procurant une assistance à la propulsion et au freinage. Toutefois, en cas de pluie, la transmission d'effort qui se fait par frottements manuels devient difficile voire impossible. En s'interfacant avec le système, on souhaite proposer un contrôle de la vitesse sans contact: la vitesse des roues serait inversement proportionnelle à la distance de la main avec la main courante du fauteuil. Une deuxième fonctionnalité serait de détecter un obstacle ou un déséquilibre arrière et générer en réponse un couple relativement à l'axe des roues permettant respectivement d'alléger / élever les roues avant ou de les replaquer au sol.

Le stage se déroulera ainsi en plusieurs étapes :

- Analyse du système (capteurs, contrôleur, actionneur) assez fermé des roues motorisés et l'étude du comportement de contrôleur.
- Concevoir un dispositif électronique et logiciel pour s'interfacier avec le système. Il y aura sans doute beaucoup à s'inspirer des technologies utilisés pour les vélos électriques.
- Implémenter les fonctionnalités spécifiés précédemment en fonction des difficultés rencontrées.
- Réaliser et tester par itération successives les différents prototypes en étroite collaboration avec le porteur du projet du humanlab Saint-Pierre.

- Documentation du dispositif sur un wikilab.

Compétences

- Langages de programmation: C, python
- Connaissances de l'environnement FreeRTOS, Arduino.
- Maîtrise de la conception de dispositifs Do It Yourself (DIY): capteurs et interface électronique, programmation embarquée, impression 3D.
- Autonomie et esprit d'initiative, rigueur et méthodologie, organisation.
- Goût pour le travail en équipe et les expérimentations.
- Bon niveau d'anglais technique et scientifique à l'oral et à l'écrit.

Lien utiles

- [1] project.inria.fr/humanlabinria/fr/
- [2] <https://myhumankit.org/le-humanlab/>
- [3] <https://www.humanlabsaintpierre.org/>
- [4] <https://iww.inria.fr/sedgra/>
- [5] <https://www.invacare.fr/fr/fauteuils-electriques-scooters-alber/motorisations-de-frm/alber-e-motion-m25>

Informations

- Période : à partir de Mai 2023, 3 à 6 mois.
- Lieu : Inria Grenoble, site de Montbonnot.
- Rémunération : gratification de 540 euros/mois.
- Contacts : roger.pissard@inria.fr, christophe.brailon@inria.fr