

Utilisation de l'électromyogramme pour la rééducation musculaire grâce aux jeux vidéo

Équipe(s) Loki (Centre Inria de l'Université de Lille & CRISTAL) & Myodev

Niveau Master 2

Durée 6 months

Encadrant(s) Géry Casiez, François Ottavi, Jérémie Marssac, Mathieu Nancel, Sylvain Malacria, Thomas Pietrzak **[Contacter encadrant(s)]**

Loki est une équipe de recherche en Interaction Humain-Machine. Ses travaux portent sur les idées originales, connaissances fondamentales et outils nécessaires pour inspirer, guider et supporter la conception d'interactions Humain-Machine.

Myodev est une startup qui a pour mission de révolutionner la rééducation musculaire grâce à une technologie innovante de biofeedback. L'objectif est de rendre ce processus plus ludique, motivant et personnalisé, tant pour les patients que pour les professionnels de santé. La rééducation peut souvent être décourageante, avec près de 65 % des patients qui ne suivent pas correctement leurs exercices à domicile par peur de mal faire ou de se blesser.

Myodev répond à ce défi en développant une solution de biofeedback musculaire qui renforce la confiance et la motivation des patients. Grâce à des capteurs, l'activité musculaire est mesurée en temps réel, permettant aux professionnels de santé d'ajuster le suivi avec précision. Pour les patients, la solution se présente sous forme de jeux vidéo, rendant la rééducation plus interactive et stimulante, tout en améliorant la sécurité et l'engagement.

Description

La mission principale de ce stage est de concevoir, développer et tester des algorithmes permettant de traduire les signaux de biofeedback en contrôle précis pour interagir dans un jeu vidéo. L'objectif est d'encourager la rééducation chez des patients atteints de pathologie neuromusculaire type post-AVC.

Il s'agira dans un premier temps d'étudier et expérimenter les méthodes de l'état de l'art sur le filtrage de signaux EMG, qui sont très bruités. Ces signaux filtrés seront utilisés en entrée d'une fonction de transfert pour faciliter et adapter le contrôle d'un système interactif. L'objectif final sera d'intégrer le système développé dans un jeu existant de type Mario Kart ou autre en créant des événements de synthèse pour une manette adaptée de console. Il s'agira ensuite de développer des expériences contrôlées permettant d'évaluer et valider les résultats obtenus.

Le stage se déroulera au sein de l'équipe Loki au centre Inria de l'Université de Lille, avec des journées planifiées chez Myodev en fonction des besoins.

Objectifs

1. Etat de l'art des techniques de filtrage et des fonctions de transfert pour des signaux EMG.
2. Développement des techniques permettant de filtrer un signal EMG et de créer des événements d'entrée.
3. Validation de ces techniques avec des études utilisateur.
4. Mise en place d'un démonstrateur.

5. Communication des résultats

Profil recherché :

- Étudiant·e en fin de cursus dans un domaine lié à l'IHM.
- Passionné·e par l'innovation en santé et les nouvelles technologies.
- **Compétences en programmation** (Python, C++, ou autre langage de programmation pour dispositifs embarqués).
- **Connaissance des systèmes de capteurs** et du traitement des signaux.
- **Expérience en développement d'algorithmes de machine learning ou de contrôle de bio-feedback** serait un plus.
- Capacité à analyser et traiter des données avec rigueur.
- Expérience avec des plateformes de développement de jeux vidéo (Unity, Unreal Engine, ou autre) est un plus.
- Esprit d'équipe, sens de la communication, et autonomie.
- Bonne maîtrise de l'anglais (écrit et oral).