

2004 - Stage 4 : Etude d'une orthèse de genou instrumentée

Mots-Clés

- robot bipède
- orthèse
- capteurs de mouvements

Niveau Requis

Stage de DEA

Maîtres de stage

[Bernard Espiau](#) (INRIA), [Dominique David](#) (CEA/LETI), [Roger Pissard-Gibollet](#) (INRIA)

Description du stage

Durée

4 à 6 mois

Contexte

L'INRIA Rhône-Alpes possède une grande expérience dans les domaines de la biomécanique et de la synthèse de la marche ; ses travaux sont expérimentés et illustrés sur un robot bipède marcheur BIP dont les caractéristiques des membres inférieurs sont anthropomorphes. Les applications potentielles de ces travaux à l'homme dans le domaine de la marche artificielle sont nombreuses: prothèses actives, orthèses actives ou exo-squelettes, électro-stimulation fonctionnelle. Le point-clé pour la réussite de ces applications est bien sûr de comprendre encore mieux la marche humaine mais également d'être capable de doter l'homme de capteurs de mouvement pour intégrer leurs informations dans la boucle de marche. La grande expérience et la compétence du CEA/LETI dans le domaine des capteurs intégrés est indispensable pour "instrumenter des humains". Il est en effet nécessaire pour les applications visées de disposer de capteurs très peu invasifs, à basse-consommation et le plus intégrés possible.

Le stage se déroulera dans le service Support aux Expérimentations et Développement logiciel (SED) de l'INRIA Rhône-Alpes en collaboration avec le CEA/LETI.

Objectifs du projet/stage

Le sujet du stage est d'étudier une orthèse de genou instrumentée afin de déterminer si l'on peut caractériser les relations entre les mesures issues de capteur embarqués (MOCAP du CEA/LETI) sur un sujet et les mouvements de ce dernier.

Le sujet comporte une partie théorique et une partie pratique.

- En premier lieu, ce domaine évoluant très vite, il est important d'effectuer une **étude bibliographique** bien à jour sur plusieurs points: la connaissance de la marche humaine, les orthèses et les techniques de synthèse et de contrôle de la marche.
- A l'issue de l'étude bibliographique, pour réaliser les expérimentations, il est nécessaire de **choisir une prothèse et son adaptation** (pose des capteurs de mouvements et des capteurs articulaires).

- En attendant la réception de la prothèse, un travail de **préparation des expérimentations** sera mené et consistera à réaliser les:
 - les algorithmes d'acquisition (C/C++, ORCCAD),
 - les algorithmes de traitement des signaux (Scilab),
 - l'expérimentations préparatoires en utilisant le robot BIP,
 - l'étude des capteurs de mouvement du CEA/LETI.
- Une fois que la prothèse est mise au point, l'étudiant devra **réaliser les expérimentations** (campagnes de mesures sur différents types de marche). On évaluera et l'on caractérisera également les capteurs de mouvement embarquables sur un patient.
- **A partir des mesures, est-il possible avec des algorithmes de filtrage et d'optimisation de caractériser des phases de la marche ?** Bien sûr le but du stage n'est pas de répondre à cette question mais de proposer des pistes et d'évaluer la faisabilité d'une telle démarche.

Outils utilisés

- Matériel
 - Robot Bipède
 - Orthèse
 - Capteurs de mouvement CEA/LETI
- Logiciel
 - langage C/C++
 - Scilab