

P12 Robot pour de la rééducation (Poppy-Kiné)

Encadrant 1 : Mai Nguyen

Département : Informatique

Encadrant 2 : Valérie BURDIN

Département : Image et Traitement Information

Partenaire extérieur : *Olivier Remy-Neris*, olivier.remyneris@chu-brest.fr, *CHU de Brest*

KERMARREC Gilles, gilles.kermarrec@univ-brest.fr, *CREAD*

Mots clés : robot humanoïde, apprentissage, , langage Python, rééducation fonctionnelle

● CONTEXTE :



Le vieillissement et certaines maladies qui lui sont reliées (arthrose, accidents vasculaires cérébraux, etc.) sont responsables de pertes importantes d'autonomie. La pratique d'activités de rééducation ou physiques adaptées est particulièrement recommandée dans ces pathologies afin de réduire les déficiences et améliorer la participation. Le CHU de Brest et le CREAD étudient une solution d'accompagnement de la **rééducation avec un robot humanoïde**, avec pour but de tester un tel système avec des patients.

Le projet Poppy-Kiné cherche à développer un robot intelligent pour évaluer les progrès des patients dans leurs exercices de rééducation.

● DESCRIPTIF SUCCINCT DU PROJET :

L'objectif du projet consiste à permettre à un robot humanoïde d'évaluer les gestes de rééducation d'un patient par rapport aux spécifications du rééducateur, en quasi temps réel.

Le CHU Brest dispose d'une maquette avec le robot Poppy. Il s'agit de rendre le système plus fiable en améliorant les mesures biomécaniques et de développer un système d'interaction entre l'utilisateur et le robot pour faire les premiers gestes utilisateurs.

Dans un premier temps, l'étudiant étudiera la maquette existante :

- reconnaissance de gestes à l'aide la caméra Kinect
- reproduction des gestes par le robot Poppy
- algorithme de reconnaissance de geste

Dans un deuxième temps, une phase de prise en main du robot et des capteurs sera demandée pour que les étudiants développent un algorithme pour rendre les données des capteurs plus fiables, par traitement de l'image et l'information. L'algorithme de filtrage des données de la camera RGB-D kinect sera implémentée en python.

Parallèlement, un système d'interaction homme-robot sera développé pour permettre au robot d'indiquer de manière orale ses évaluations aux patients et leur permettre de progresser. Le système s'appuiera sur un système de text-to-speech tel que MaryTTS. Le code développé en python aura pour but de retranscrire la manière dont les rééducateurs interagissent avec leurs patients, pour que les indications soient compréhensibles non seulement aux ingénieurs et roboticiens mais soit compréhensible par plus généralement par l'ensemble des patients.

Enfin, le test du démonstrateur de la chaîne complète devra être réalisée avec des cas utilisateurs. Des tests utilisateurs seront menés par nos partenaires extérieurs en clinique.

● **LIVRABLES :**

- Etude bibliographique des applications kinect 5%
- méthode pour traiter les signaux de la kinect (filtrage pour éliminer le bruit et isoler les régions d'intérêt) 25%
- code python pour un système d'interaction homme-robot utilisant l'API d'un système text-to-speech, en s'appuyant sur l'analyse de l'interaction kinésithérapeute-patient 30%
- une base de données de mouvements fiables pour des exercices de rééducation 10%
- résultat et analyse de test utilisateur 30%

● **OBJECTIFS PEDAGOGIQUES :**

- mettre en application des méthodes de traitement et d'analyse de courbes de mouvement (filtrage)
- concevoir un système d'interaction homme-robot
- utiliser des systèmes de text-to-speech
- programmer en python
- conduire des expériences utilisateurs avec des cliniciens

● **PRE-REQUIS:**

- *Python*