

Fiche de stage

Sujet du stage : Intelligent Cursor Control from Discrete Inputs for users with limited input capabilities

Encadrant·e·s : Julien Gori

Date de début du stage : entre Janvier et Mars 2026

Durée du stage : 5 à 6 mois

Niveau d'études souhaité : Master 2 ou dernière année d'école d'ingénieur·e

Laboratoire d'accueil : ISIR (*Institut des Systèmes Intelligents et de Robotique*), Campus Pierre et Marie Curie, 4 place Jussieu, 75005 Paris.

Personne à contacter

Prénom Nom : Julien Gori

Email : gori@isir.upmc.fr

Envoyer votre candidature par mail, avec [*sujet du stage*] en objet, un CV et une lettre de motivation, et une copie des relevés de notes.

Description du stage (en français)

Résumé :

L'interaction avec des entrées à faible dimension/débit (clignements des yeux, signaux EEG, touche directionnelles du clavier) est cruciale pour les technologies d'assistance. Par exemple, les personnes souffrant de graves troubles moteurs peuvent être incapables de déplacer une souris d'ordinateur.

KeyNav (<https://github.com/jordansissel/keynav> et <https://www.youtube.com/watch?v=Uot3Cs9YwOA>) en est un exemple : il utilise quatre touches directionnelles pour déplacer un curseur en divisant de manière récursive l'espace de l'écran. Bien que simple, cette approche dichotomique n'est pas optimale en termes de vitesse et d'efficacité.

Objectifs du stage :

L'objectif de ce stage est de développer un système de contrôle du curseur plus intelligent. Le projet se base sur le gain d'information bayésien (BIG) [1,2], une méthode qui fonctionne par une mise à jour bayésienne et la maximisation d'une information mutuelle entre les actions possibles de l'utilisateur et les cibles conditionnées sur l'hypothétique position future du curseur. Donc, au lieu de diviser l'espace de manière uniforme, l'algorithme BIG positionne le curseur là où il réduit au maximum l'incertitude quant à la cible visée par l'utilisateur. BIG nécessite que les informations sur la cible (l'endroit où le curseur peut potentiellement pointer) soient connues pour être opérationnalisés.

Sous la co-tutelle de :

Approche :

- * TargetFinder [3], un outil de vision par ordinateur qui détecte les cibles visibles à l'écran que nous avons récemment développé, sera utilisé pour accéder aux informations sur la cible de manière multi-plateforme, en utilisant uniquement l'information des pixels.
- * La sortie de TargetFinder sera intégrée à un module de décision basé sur BIG qui positionne le curseur.
- * Mettre en œuvre un prototype permettant de contrôler le curseur de manière efficace à l'aide de seulement quatre touches (haut, bas, gauche, droite)
- * Evaluer le système avec KeyNav comme contrôle.

Résultat attendu :

Un prototype fonctionnel démontrant un déplacement efficace et intelligent du curseur, sans souris, susceptible d'améliorer l'accessibilité et le contrôle pour les utilisateurs ayant des capacités d'entrée limitées, et formellement évalué.

Profil recherché : Informatique / sciences des données, systèmes intelligents, avec un intérêt pour l'interaction humain machine

Compétences requises : programmation (principalement Python), connaissance des probabilités / inférence Bayésienne. Optionnel : vision par ordinateur, sciences expérimentales, pyQT

Internship description (in English)

Subject: Intelligent Cursor Control from Discrete Inputs for users with limited input capabilities

Abstract:

Interacting with low dimension/bandwidth inputs (eye blinks, EEG signals, simple keypads) is crucial for assistive technologies. For example, people with severe motor impairments may be unable to move a computer mouse.

An example is KeyNav (<https://github.com/jordansissel/keynav> and <https://www.youtube.com/watch?v=Uot3Cs9YwOA>), which uses four directional keys to move a cursor by recursively splitting the screen space. While simple, this dichotomic approach is not optimal in terms of speed and efficiency.

Internship Objectives: The goal of this internship is to develop a smarter cursor control system using Bayesian Information Gain (BIG)[1,2], a method that works by Bayesian updating and maximizing the information-theoretic concept of mutual information. Instead of splitting space uniformly, the BIG algorithm positions the cursor where it maximally reduces uncertainty about the user's intended target. BIG requires target information (where the potential cursor can point towards) to be operationalized.

Sous la co-tutelle de :



INSTITUT DES SYSTEMES INTELLIGENTS ET DE ROBOTIQUE

OFFRE DE STAGE

Approach:

- * TargetFinder [3], a computer vision tool that detects visible on-screen targets which we recently developed, will be used to access target information in a cross-platform way, just using pixels.
- * TargetFinder output will be integrated with a BIG-based decision module that positions the cursor.
- * Implement a prototype allowing cursor control with only four keys (up, down, left, right).
- * Evaluate the system experimentally against KeyNav.

Expected Outcome:

A working prototype demonstrating efficient, information-driven cursor movement without a mouse, potentially improving accessibility and control for users with limited input capabilities.

Required Profile: Computer/Data science, intelligent systems with an interest in human computer interaction

Required skills : programming (mainly Python), basic mastery of probability / Bayesian inference.
Optionally : Computer vision, empirical studies, pyQT

Sous la co-tutelle de :

