

Prises de décision visuelles : vers un formalisme unifié des modèles computationnels

Contacts :

- Jean-Charles Quinton (quintonj@univ-grenoble-alpes.fr, LJK, Grenoble)
- Alan Chauvin (alan.chauvin@univ-grenoble-alpes.fr, LPNC, Grenoble)
- Ronald Phlypo (ronald.phlypo@gipsa-lab.grenoble-inp.fr, GIPSA-lab, Grenoble)
- Mathieu Lefort (mathieu.lefort@univ-lyon1.fr, LIRIS, Lyon)

Type de stage : M2R, durée 5-6 mois

Acronyme : PrisVis

Mots-clés : prise de décision visuelle, modèle formel, dérive-diffusion, champs neuronaux

Résumé : Les prises de décision visuelle sont étudiées dans diverses disciplines (psychophysique, psychologie, neurophysiologie, neurosciences expérimentales et computationnelles, ou encore robotique) et dans différentes tâches (capture attentionnelle, localisation, interaction, catégorisation, choix saccadique). Du fait de la relative simplicité des tâches réalisées, mais des dynamiques complexes observées empiriquement, de nombreux modèles formels ont été développés (généralement mathématiques et exprimés sous forme d'équations, mais simulables numériquement). Ceux-ci incluent des modèles classiques sur lesquels les partenaires impliqués sur cette proposition ont travaillé : LATER (Linear Approach to Threshold with Ergodic Rate), DDM (Drift Diffusion Model), LCA (Leaky, Competing Accumulators), DNF (Dynamic Neural Fields). Même si chacun a ses spécificités (équations et paramètres, niveau d'explication intra/inter-essai), se concentre sur la modélisation de mesures comportementales spécifiques (choix réalisé, erreurs, temps de réponses/latence, profil saccadique) et répondent à des objectifs différents (validation de modèles théoriques, génération de prédictions ou d'hypothèses, ou création d'artefacts en ingénierie), ils partagent de troublantes similitudes.

Les collaborateurs sur le projet combinent les connaissances requises sur les différents modèles cités, et sont impliqués dans deux projets complémentaires de plus grande envergure (cités dans « Contexte académique » ci-dessous) qui se focalisent sur des extensions de ces modèles impliquant des mécanismes actifs (par exemple pour guider l'échantillonnage de l'information visuelle). Néanmoins, du fait de contraintes des appels à projet, chacun s'inscrit dans un contexte et applicatif unique. Ainsi, un stage de Master à l'interface entre ces projets permettra d'étudier les points communs et différences entre ces modèles, leurs avantages et inconvénients. Cela bénéficiera aux différents partenaires et communautés, initiant possiblement une ligne de recherche commune.

Le ou la stagiaire de M2 devra donc assimiler et explorer les implémentations de divers modèles existants, en étudiant les équivalences et différences dans les assomptions et équations sous-jacentes. Ce travail « bibliographique » sera valorisable sous forme de tutoriel ou de démonstration (voir par exemple https://www.med.upenn.edu/longding1/javascript/DDM_LongDing.html pour le modèle DDM). La suite du stage s'orientera sur le test (ajustement) des différents modèles sur des données acquises dans le contexte des projets associés, ainsi que sur l'extension des modèles existants avec des mécanismes

actifs. Ce travail se fera en interaction avec les doctorant(e)s déjà impliqué(e)s sur les deux projets, contribuant par la même occasion à l'avancement de leurs thèses.

Ce sujet sera entre autres proposé aux étudiants du M2R Sciences cognitives, et un CV sera transmis dès qu'un(e) étudiant(e) aura été identifié(e) sur le stage.

Contexte académique : Certains des collaborateurs sur cette proposition (Phlypo, Chauvin, Quinton) sont impliqués dans le projet IdEx IRS ARChIVA qui s'intéresse à la prise de décision visuelle appliquée à la catégorisation de stimuli visuels multi-stables, et d'autres (Lefort, Chauvin, Quinton) sont impliqués dans le projet région ARC AuRA AMPLIFIER qui s'intéresse à la prise de décision audio-visuelle pour la localisation de cibles et les interactions en robotique sociale.

Aspects sciences cognitives : La spécialisation disciplinaire et la recherche « en silo » favorisent le développement de branches concurrentes ou avec peu d'interactions au sein des différentes communautés. Ce projet est l'occasion de coupler les efforts engagés dans deux projets touchant des disciplines connexes des sciences cognitives, afin d'intégrer les différents modèles formels des prises de décision visuelle et de bénéficier mutuellement des développements réalisés dans plusieurs de ces branches.