

Proposition de Stage Recherche Master

Organisation de la Mémoire Sémantique par Décomposition Hiérarchique

Contact:

Frédéric ALEXANDRE, Institut des Maladies Neurodégénératives et Inria
LaBRI, équipe CombAlgo

frederic.alexandre@labri.fr 06 30 38 71 94

Ce projet peut être financé à 50% par le Projet Inria Mnemosyne.

Des modèles numériques dits “de mémoire associative” ont été proposés depuis de nombreuses années pour rendre compte d’une forme particulière d’apprentissage déclaratif, l’apprentissage épisodique, permettant d’apprendre par coeur les éléments constitutifs d’un épisode. En neurosciences computationnelles, ces modèles rendent compte de l’activité d’une structure neuronale, l’hippocampe.

Ces modèles sont bien connus et certains reposent sur un codage binaire et un formalisme très simple permettant une implantation distribuée et de relativement bonnes capacités de stockage, sous réserve que le codage de l’information soit clairsemé, ce qu’un certain nombre de techniques permet d’approcher. Parmi ces techniques, les mémoires associatives hiérarchiques, proposent un arrangement structuré des exemples appris pour faciliter leur stockage et leur rappel.

L’autre forme de mémoire déclarative est la mémoire sémantique, localisée dans notre cortex et responsable de notre connaissance structurée et relationnelle du monde, ce qui nous permet par exemple d’apprendre à discriminer des objets à partir de leurs attributs. La modélisation de cette forme de mémoire et de ses caractéristiques hiérarchiques reste aujourd’hui un sujet d’étude ouvert, même si certains modèles simples ont été proposés.

Des avancées récentes en neurosciences proposent que notre mémoire sémantique se construit dans le cortex à partir d’interactions et d’échanges avec la mémoire épisodique de l’hippocampe (ce que l’on pourrait résumer par la construction de concepts à partir d’exemples). Une question importante est

de comprendre comment se font ces interactions; une question dérivée est de savoir pourquoi et comment la mémoire sémantique obtenue est hiérarchique.

Ce travail de recherche se propose d'étudier la possibilité d'utiliser des mémoires associatives hiérarchiques comme modèle de mémoire épisodique et de voir si cette forme facilite (voire explique) la création d'une mémoire sémantique.

Dans un premier temps, il s'agira de se familiariser et d'implanter une telle hiérarchie de mémoires associatives. Des tests numériques pourront permettre d'évaluer ses performances. Dans un second temps, on s'intéressera plus particulièrement au caractère hiérarchique de ces modèles et de ses liens potentiels avec une hiérarchie de concept à des fins de discrimination. Des techniques statistiques d'apprentissage non supervisé ou supervisé pourront être employées à cet effet. La dernière étape du travail consistera à proposer des moyens pour opérationnaliser des échanges entre ces hiérarchies.

Ce travail, qui peut être poursuivi en thèse, peut tout d'abord être vu comme un travail de recherche dans le domaine du Machine Learning. Il est également intéressant car il s'inscrit dans le domaine des neurosciences computationnelles et se déroulera à l'Institut des Maladies Neurodégénératives dans une équipe de modélisation et au contact d'une équipe de neurosciences, spécialiste de la consolidation de la mémoire entre l'hippocampe et le cortex.