

Associer ou calculer ?

23 janvier 2014

Encadrant : Vincent Gripon (vincent.gripon@telecom-bretagne.eu, 02.29.00.12.77).

Laboratoire d'accueil : équipe du projet européen *Advanced Grant* NeuCod, dirigé par Claude Berrou à Télécom Bretagne, à Brest.

Contexte : la compréhension de la machine cérébrale ne pourra se faire sans le concours des spécialistes des sciences de l'information. Dans ce contexte, de nombreux modèles ont été proposés dans la littérature, depuis les classiques perceptrons jusqu'à la très complexe machine de Boltzmann profonde dont personne ne sait bien aujourd'hui pourquoi et comment elle fonctionne. Beaucoup de ces architectures permettent de répondre au problème de classification : étant donné un ensemble de couples exemples de la forme (x, y) où x représente un "objet" et y une classe, déterminer un modèle qui permette de trouver la classe d'objets inédits. Un problème connexe popularisé par les réseaux de Hopfield dans les années 1980 est celui des mémoires associatives : étant donné une liste de mots sur un alphabet fini, retrouver lequel de ces mots est une complétion d'une entrée partielle. Enfin, d'autres modèles de réseaux de neurones s'intéressent au calcul, au sens informatique strict du terme.

Sujet : l'objectif de ce stage est d'explorer les frontières entre les problèmes d'association et ceux de calcul. Plus précisément, il sera demandé au candidat de formaliser les capacités de calcul des mémoires associatives et d'identifier les classes de problèmes qu'elles sont capables de résoudre. Parmi ces classes, il sera attendu la définition d'une hiérarchie correspondant à des problèmes de difficulté croissante pour les mémoires associatives. Parallèlement, l'étudiant pourra proposer la démonstration de la Turing-complétude des implémentations classiques de mémoires associatives ou, le cas échéant, le contraire.

Programmation : il est attendu de l'étudiant qu'il implémente un calcul en utilisant le modèle mathématique qu'il proposera. Le choix du langage de programmation est libre.