

Apprentissage et représentation des connaissances pour l'autonomie à long terme

Dérive de concept pour l'apprentissage incrémental de graphes de décisions multimodaux

Mots-clés : autonomie à long terme, adaptation, robustesse, représentation des connaissances

Localisation : Paris – Sorbonne Université/CNRS, campus Jussieu – LIP6.

Durée : 6 mois - 589 euros net mensuel

Envoyer (CV, LM) à : cedric.herpson@lip6.fr

Poursuite en thèse possible sous réserve de financement

Contexte

Ces travaux s'inscrivent dans le cadre de recherches sur l'autonomie à long terme (mois, années) d'une entité artificielle. L'objectif est d'étudier et concevoir des mécanismes non déportés permettant à une entité d'évoluer de manière autonome en environnement ouvert, dynamique et partiellement observable. Ces hypothèses de travail nous conduisent à nous intéresser à des méthodes d'apprentissage et de prise de décision en-ligne privilégiant la robustesse à l'optimalité (perçue comme un effet de bord).

Stage

Concevoir des mécanismes non-déportés à même de doter une entité artificielle non-connectée d'un tel niveau d'autonomie nécessite de se poser la question de la représentation et de la mise à jours des connaissances manipulées (Ces dernières sont par nature multimodales). La grande majorité des travaux en informatique se sont principalement restreint à l'étude de l'autonomie et des mécanismes sous-jacents dans des environnements contrôlés, sans contraintes computationnelles, et/ou pour des durées relativement courtes (quelques heures). Cela conduit ces approches à privilégier l'utilisation de représentations définies a-priori, souvent figées, et des mécanismes d'apprentissage réapprenant périodiquement leurs représentation à partir du total des données rencontrées (anciennes + nouvelles) plutôt que de modifier l'existant.

Cependant, dans notre cadre de travail, le flux de données potentiellement infini arrivant à chaque instant via ses capteurs représente un volume d'information trop important pour pouvoir être conservé ou même retraité. De plus, en environnement dynamique et dans la durée, certaines des connaissances acquises peuvent devenir obsolètes. Ce contexte d'exécution nécessite l'utilisation d'algorithmes adaptatifs anytime [1,2,3]. Les questions centrales des travaux portant sur cette problématique sont : La détermination de l'impact d'un nouvel exemple sur la structure multimodale précédemment apprise, et l'identification de ce qui doit être, ou non, supprimé [4,5].

Après avoir identifié les principales approches existantes de ce problème, identifiées dans la littérature sous les terme de *dérive de concept (Concept Drift)*, de *changement de représentation*, et d'*approche développementale* [9,10], l'étudiant devra s'appuyer sur ses lectures pour discuter des travaux de [6,7,8,11,12] pour répondre à cette problématique. Fort de cette analyse, l'étudiant élaborera une extension de la solution proposée dans [7] au cadre multimodal.

[1] C. Giraud-Carrier (2000) - A note on the utility of incremental learning

[2] A. Cornuéjols. (2009) - On-line learning: where are we so far?

[3] P. Domingos *et al* (2001) - Catching up with the data: Research issues in mining data streams.

[4] A. Tsymbal (2004) - The problem of concept drift: definitions and related work.

[5] G. Widmer *et al* (1996) - Learning in the presence of concept drift and hidden contexts.

[6] E. Ikonomovska *et al* (2010) - Incremental option trees for handling gradual concept drift.

[7] C. Herpson (2012) - Approche multi-agents pour la supervision adaptative des systèmes distribués

[8] Doncieux, Stephane, et al.(2020) - "DREAM Architecture: a Developmental Approach to Open-Ended Learning in Robotics."

[9] Mehler, Jacques, and Emmanuel Dupoux (2002) - Naître humain. Odile Jacob,

[10] Pfeifer, Rolf, and Josh Bongard (2006). How the body shapes the way we think: a new view of intelligence. MIT press.

[11] Eloi Zablocki, Benjamin Piwowarski, Laure Soulier, Patrick Gallinari. Apprentissage multimodal de représentation de mots à l'aide de contexte visuel (2018). Conférence sur l'Apprentissage Automatique, Rouen, France. hal-01842358

[12] Affordances for robots: a brief survey (2012). Pismo Awangardy Filozoficzno-Naukowej, no. 2, pp. 70-84.