

Méthode crédibiliste pour l'extraction d'incertitudes sans dépendance aux observations

Arthur Hoarau*, Vincent Lemaire**, Arnaud Martin*
Jean-Christophe Dubois*, Yolande Le Gall*

*University of Rennes, CNRS, IRISA, DRUID, France
<https://www.irisa.fr/>

**Orange Labs, Lannion, France

Résumé. Les recherches récentes en apprentissage actif, et plus précisément en échantillonnage par incertitude, se sont concentrées sur la décomposition de l'incertitude du modèle en incertitudes réductibles et irréductibles. Dans cet article, nous proposons de simplifier la phase de calcul et de supprimer la dépendance vis-à-vis des observations, mais surtout de prendre en compte l'incertitude déjà présente dans les étiquettes, *i.e.* l'incertitude des oracles. La stratégie proposée, l'échantillonnage par incertitude de Klir, traite également le dilemme d'exploration-exploitation, en utilisant la théorie des fonctions de croyance.

1 Introduction

Pour des raisons d'efficacité, de coût ou de réduction d'énergie en apprentissage automatique ou en apprentissage profond, l'une des questions importantes est liée à la quantité de données étiquetées. L'apprentissage actif (Settles, 2009) est une partie de l'apprentissage automatique dans laquelle l'apprenant peut choisir les observations à étiqueter afin de ne travailler qu'avec une fraction du jeu de données étiquetées. Parmi toutes les stratégies proposées dans la littérature, décrites par (Settles, 2009) et (Aggarwal et al., 2014), l'une des plus connues est l'échantillonnage par incertitude (Nguyen et al., 2022). La plupart des mesures utilisées pour quantifier cette incertitude, comme l'entropie, sont jusqu'à présent probabilistes. Dans cet article, nous proposons d'utiliser un cadre plus large de modélisation de l'incertitude qui généralise les probabilités.

Comme le proposent les articles récents de (Hüllermeier et Waegeman, 2021; Kendall et Gal, 2017; Senge et al., 2014), l'incertitude peut être décomposée en deux notions distinctes : l'incertitude épistémique et l'incertitude aléatoire. L'incertitude aléatoire découle de la propriété stochastique de l'événement et n'est donc pas réductible, tandis que l'incertitude épistémique est liée à un manque de connaissances et peut être réduite. Les calculs proposés dépendent de la prédiction du modèle, mais aussi des observations. Nous proposons dans cet article de supprimer la dépendance directe vis-à-vis des observations et de n'utiliser que la sortie du modèle pour obtenir des résultats similaires. Cette représentation aborde également la question de l'exploration-exploitation en apprentissage actif, avec la possibilité de choisir l'un ou l'autre, ou même un compromis comme (Bondu et al., 2010).