Amélioration de l'architecture GAT par la prise en compte de la courbure du graphe

Hugo Attali *, Adrien Guille *, Stephane Chretien *

* Université de Lyon, Lyon 2, ERIC UR 3083
prénom.nom@univ-lyon2.fr

Résumé. Bien que les réseaux de neurones opérant sur des graphes comme le GCN ou le GAT, soient très utilisés, il est établi qu'ils souffrent d'un de goulot d'étranglement qui limite leur efficacité. Récemment, il a été montré que le phénomène de goulot d'étranglement provient de certaines zones des graphes, que l'on peut identifier par une mesure de courbure des arêtes. Tandis qu'une solution consiste à modifier le graphe dans ces zones en ajoutant et en supprimant des arêtes nous proposons de modifier le mécanisme d'attention du GAT pour moduler les poids d'attention selon la courbure des arêtes. Les expériences menées sur différents jeux de données montrent que notre méthode s'avère plus efficace, moins couteuse et améliore la méthode originale GAT dans la classification des nœuds.

1 Introduction

La recherche d'information nécessite une bonne représentation des documents. En plus des informations textuelles, représenter un corpus par un graphe permet de prendre en compte les liens entre documents et ainsi d'améliorer la qualité des représentations. Récemment, l'architecture en graphe est ancrée dans le domaine de l'apprentissage profond et résout efficacement de nombreuses tâches du Traitement Automatique de la Langue comme la classification de document (Guille et Attali, 2022a,b, 2023) et de classification de nœuds (Brochier et al., 2019, 2020). La majorité des réseaux de neurones opérant sur des graphes (GNNs) est basée sur le passage de messages, où l'information entre les nœuds voisins est propagée à travers le graphe comme GCN (Kipf et Welling, 2017) ou GAT (Veličković et al., 2018). Les GNNs peuvent être confrontés à un certain nombre de problèmes en particulier de moins bonnes performances en environnement hétérophile (Zhu et al., 2020), lorsque les nœuds voisins ne sont pas similaires ou du moins donnent des informations très différentes. Le phénomène de surlissage arrive lorsque le passage de message est effectué de manière excessive, dans ce cas toutes les représentations des sommets du graphe ont tendance à être similaires (Oono et Suzuki, 2020)(Cai et Wang, 2020). Ce phénomène provoque une dégradation conséquente des résultats(Kipf et Welling, 2017)(Qimai Li, 2018) . Un autre problème est le phénomène de goulot d'étranglement dans un graphe qui se produit lorsque deux parties d'un graphe sont connectées par très peu d'arêtes. Ainsi, lors du passage d'un message, l'information devra être condensée, entraînant une perte d'information. Ce dernier problème est dû à la topologie du graphe et plus précisément à la courbure négative (cf figure 1) de certaines arêtes du graphe (Topping et al., 2022) .