

GNN is a Counter ? Revisiting GNN for Question Answering

Aymane Saadaoui, Alessandro Ruggieri et Fabio Comazzi

Sorbonne Université Sciences, Paris VI

Objectifs

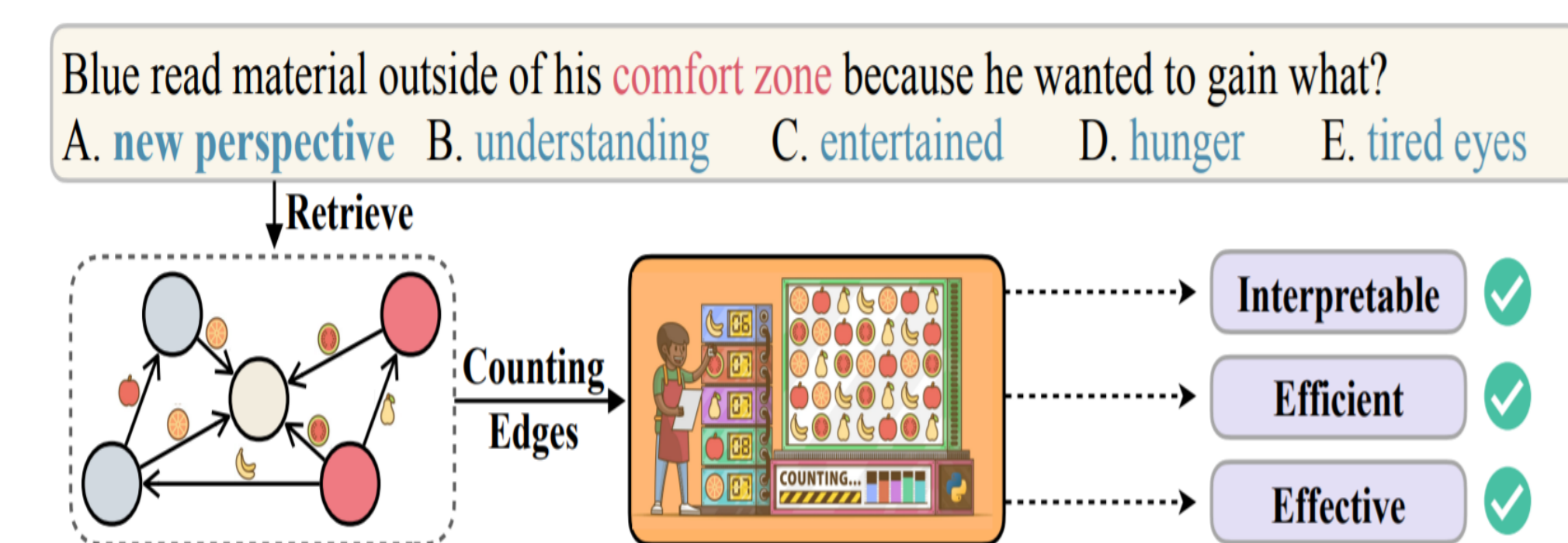
- Analyse des GNNs à l'aide de l'outil SparseVD pour des tâches de QA
- Rôle crucial du comptage d'arêtes pour le raisonnement basé sur la connaissance
- Développement d'un GNN de comptage simple (GSC) sur le graphe de connaissance

Introduction

La réponse aux questions ou "Question Answering" (QA) est un sujet de recherche de longue date en IA, plus particulièrement en NLP et de nombreuses études ont été menées pour tenter d'équiper ces systèmes avec une capacité de raisonnement de niveau humain.

Pour se rapprocher du raisonnement complexe humain, les systèmes de QA à l'état de l'art utilisent généralement des modèles de langages (LM) pré-entraînés pour accéder aux connaissances encodées dans les LMs, ainsi que des modules élaborés basés sur les réseaux de neurones graphiques (GNN) pour effectuer le raisonnement sur des graphes de connaissances (KG).

L'article arrive à montrer que les modules GNN existants, qui tiennent compte des connaissances, ne peuvent effectuer que des raisonnements simples tels que le comptage et que la construction de modules de raisonnement complets pour les systèmes de QA basés sur la connaissance reste un problème ouvert et difficile à résoudre.



Principe du Graph Soft Counter (GSC)

Description

La connaissance nécessaire pour les systèmes de QA provient de deux sources : la connaissance implicite issue des LMs pré-entraînés et la connaissance explicite des KG.

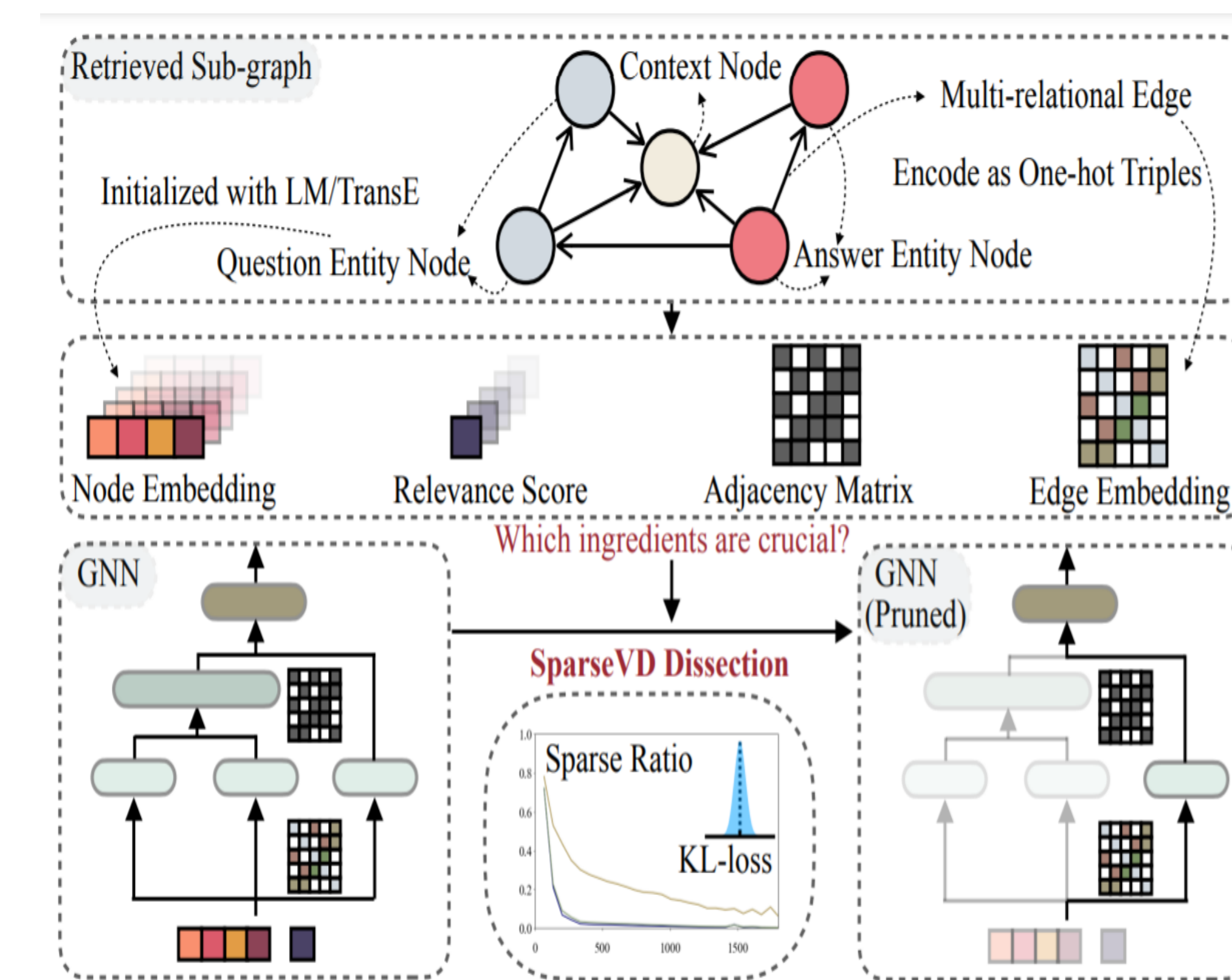
Le "schema graph" est un sous-graphe du KG basé sur les concepts lié au contexte de QA. Il s'agit d'un graphe multi-relationnel $\mathcal{G} = (\mathcal{V}, \mathcal{E})$ où \mathcal{V} est l'ensemble des sommets (concepts) dans le KG et $\mathcal{E} \subseteq (\mathcal{V}, \mathcal{R}, \mathcal{V})$ est l'ensemble des triplets d'arêtes qui connectent les sommets avec le type de relation dans \mathcal{R} . On relie les éléments mentionnés dans la question q et le choix des réponse $a \in \mathcal{C}$ au sous-graphe.

Dans la plupart des sous-graphes extraits utilisés par les systèmes de QA on retrouve les 4 composants principaux :

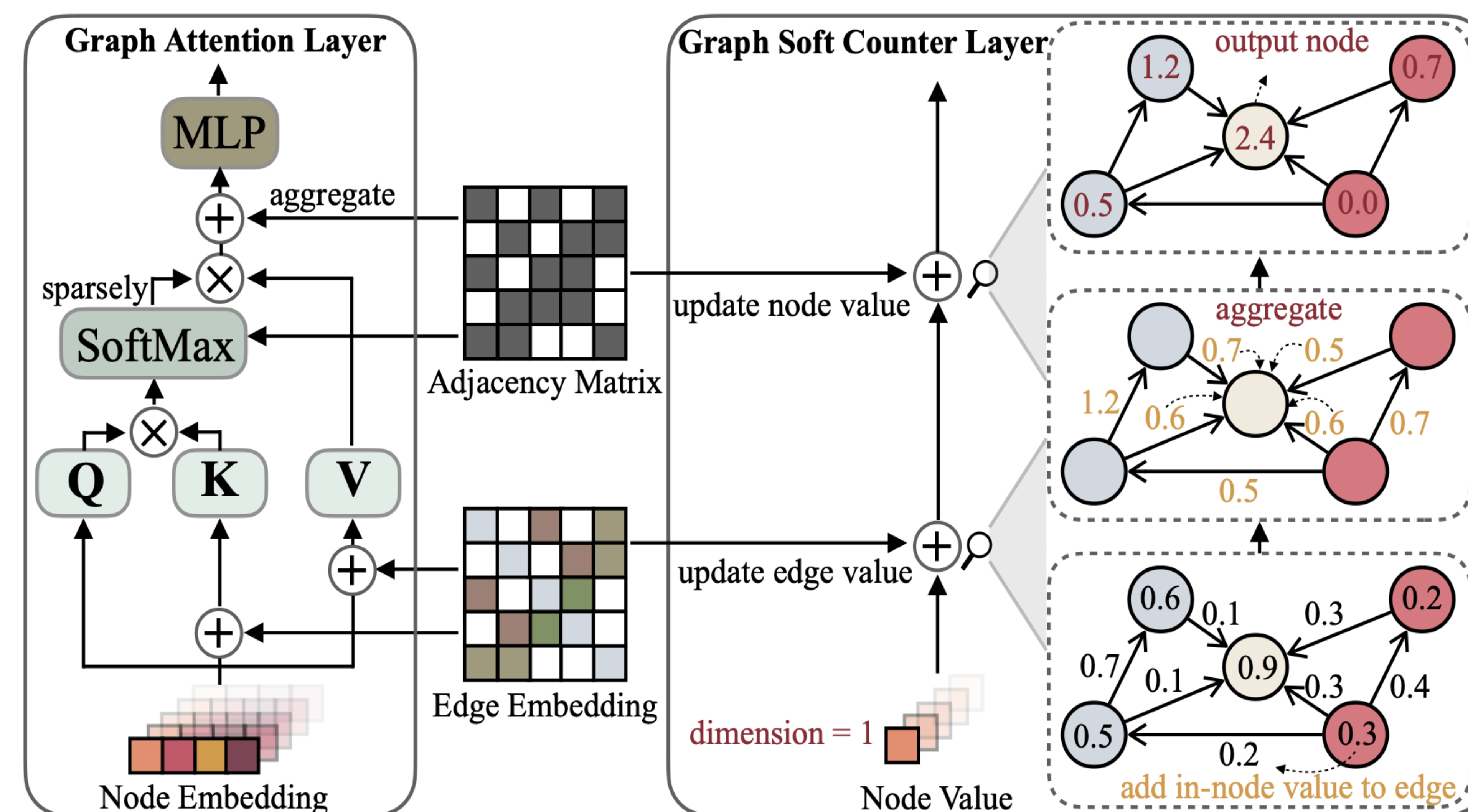
- Node embeddings
- Matrice d'adjacence
- Score de pertinence
- Edge embeddings

Analyse

On utilise une méthode appelée "Sparse Variational Dropout" (SparseVD) comme outil de diagnostic pour disséquer automatiquement l'architecture des GNNs. On cherche les zones du réseau qu'on peut négliger et qui n'apportent pas d'amélioration pour gagner en performance.



Architecture Graph Soft Counter



Résultats

GSC possède moins de 1% de paramètres entraîna-
bles par rapport aux modules de GNNs existants
pour les tâches de QA en étant facilement inter-
prétable tout en les surpassant sur deux datasets de
référence, *CommonSenseQA* et *OpenBookQA*.

	KagNet	MHGRN	QAGNN	GSC (Ours)
Adj-matrix	✓	✓	✓	✓
Edge-type	✓	✓	✓	✓
Node-type	×	✓	✓	✓
Node-embedding	✓	✓	✓	×
Relevance-score	×	×	✓	×
#Learnable Param	700k	547k	2845k	3k
Model size	819M	819M	821M	3k

Architecture des GNNs et leurs paramètres

Methods	Test
RoBERTa (Liu et al., 2019)	72.1
RoBERTa + FreeLB (Zhu et al., 2019) (ensemble)	73.1
RoBERTa + HyKAS (Ma et al., 2019)	73.2
RoBERTa + KE (ensemble)	73.3
RoBERTa + KEDGN (ensemble)	74.4
XLNet + GraphReason (Lv et al., 2020)	75.3
RoBERTa + MHGRN (Feng et al., 2020)	75.4
ALBERT + PG (Wang et al., 2020)	75.6
RoBERTa + QA-GNN (Yasunaga et al., 2021)	76.1
ALBERT (Lan et al., 2019) (ensemble)	76.5
UnifiedQA (11B)* (Khashabi et al., 2020)	79.1
RoBERTa + GSC (Ours)	76.2

Accuracy sur l'ensemble de test de *CommonSenseQA*

Methods	Test
Careful Selection (Banerjee et al., 2019)	72.0
AristoRoBERTa	77.8
KF + SIR (Banerjee & Baral, 2020)	80.0
AristoRoBERTa + PG (Wang et al., 2020)	80.2
AristoRoBERTa + MHGRN (Feng et al., 2020)	80.6
ALBERT + KB	81.0
AristoRoBERTa + QA-GNN	82.8
T5* (Raffel et al., 2020)	83.2
UnifiedQA(11B)* (Khashabi et al., 2020)	87.2
AristoRoBERTa + GSC (Ours)	87.4

Accuracy sur l'ensemble de test de *OpenBookQA*

Références

- [1] K.Wang et al.
Gnn is a counter? revisiting gnn for question answering.
ICLR, Septembre 2021.