

〔国際会議発表〕

発 表 研 究 者	山梨大学 大学院 後期博士課程 Wang Xinfeng	2242112
国 際 会 議 名	The 2024 Conference on Empirical Methods in Natural Language Processing (EMNLP)	
国際会議主催者	計算言語学会 (Association for Computational Linguistics, ACL)	
開 催 地	マイアミ/アメリカ合衆国	
渡 航 期 間	2024 年 11 月 11 日～2024 年 11 月 18 日 (8 日間)	
発 表 論 文 名	Enhancing High-order Interaction Awareness in LLM-based Recommender Model	

[国際会議の概要]

EMNLP (Empirical Methods in Natural Language Processing) は、自然言語処理分野において Google h5-index 上位 2 位にランクされる難関国際会議であり、23 年度は 4,909 件の投稿があり採択率は 23.3% であった。

「参加の目的・意義」

自然言語処理の基礎から応用まで幅広い分野を網羅している会議であり、参加者数も2,000名を超える大規模な国際会議であるため、この会議に参加することで、知識を広げ、専門的なネットワークを拡大し、最新の業界動向やイノベーションを把握するうえで大いに役立つ。

「自分の発表の状況・反応と得られた成果・効果」

近年、インターネットの発展とともに、情報過多の問題を解決する効果的な手段として、推奨システムは人々の生活に欠かせないアプリケーションとなっている。大規模言語モデル (LLMs) は、推奨タスクをテキスト生成タスクに変換することで、優れた推論能力を示している。しかし、これらの LLM ベースのレコメンダーには依然として 2 つの主要な課題が存在する。1 つ目は、ユーザーとアイテムの相互作用グラフにおける高次の協調信号を学習できない点である。この信号は、数百万の候補からターゲットを特定するモデルにとって非常に有用である。もう 1 つの課題は、LLM はトークンを正確に分解することができない点である。たとえば、ID トークン (例: 「user_1234」) が複数のトークン (例: 「user」, 「_」, 「12」, 「34」) に分割されることで、ID 間の不適切な関連性を処理できない。「1234」と「8912」は独立しているにもかかわらず、トークン「12」を共有してしまう。

この課題に対応するために、グラフ構造から得られる相互作用を LLM がより良く解釈できるように、全単語埋め込み (whole-word embedding) を強化した。この手法では、グラフ事前学習を必要とせず、LLM ベースのレコメンダーに豊富な知識グラフを

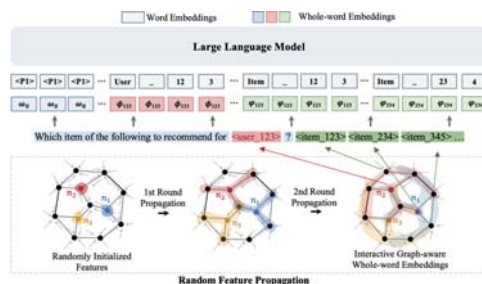


図1 LLMへの相互作用グラフ認識の統合

組み込むための新たな視点を提供する。

図1に示すように、具体的には、まず、人気のあるグラフ畳み込みネットワーク LightGCN に基づきランダムな特徴伝播を活用し、全単語埋め込みを生成する。この埋め込みは、相互作用グラフ内のユーザーとアイテムの位置を、赤、青、黄色のエッジで伝えられる意味的類似性として反映する。

その後、全単語埋め込みと単語埋め込みを統合し、LLMに相互作用グラフの認識能力を付加する。影響力は以下の要因によって決まる：(1) 共同相互作用の数が多いほど強くなる、(2) 共有されたアイテムの人気度が低いほど強くなる、(3) 対象ユーザーの活動レベルが低いほど強くなる。この影響力が強いほど、より多くの情報が高次の近隣ノードに伝播し、グラフ内のユーザーとアイテム間の高次相互関連性を反映する。さらに、強化された全単語埋め込み (whole-word embedding) は、ユーザー ID とアイテム ID 間の誤った関連性を軽減するだけでなく、ユーザーとアイテム間の高次の協調信号も捉えることができる。これは、各 ID がトークンと全単語埋め込みの両方で表現されるためである。

提案モデルは、直接推薦および順序推薦の両方において、最先端手法を上回る性能を示した。

質問 1: なぜこの全単語埋め込みは, LLM に高次特徴を注入できるのですか?

回答：LLM が Self-Attention を計算する際に、相互作用グラフに基づく関連性を同時に考慮しながら注意スコアを算出できるからです。この仕組みにより、LLM はどのアイテムがユーザーに購入される可能性が高いかをより効果的に注目できるようになります。

質問2: この LLM ベースのレコメンデーションシステムはどのように機能しますか?

回答: 既存の研究では、ユーザーやアイテム、そしてその ID を新しい単語として扱います。その後、プロンプトエンジニアリングのテンプレートを使用して、ユーザーとアイテム間の相互作用を大量のテキストに変換します。このテキストを用いて LLM を微調整することで、テキストを通じた推論によりレコメンデーションを実現する機能を付加する仕組みです。

本会議への参加を通じて、スキルや専門性を高め、キャリアの展望が広がる貴重な経験となった。会場では研究内容を発表し、質問に答えることで専門分野への理解を深め、多様な技術や研究態度を習得した。特に、自分が情報検索研究の最前線にいと実感できたことが印象的である。この貴重な機会を活かし、今後も積極的に研究を進めていきたい。