

信頼される AI の基盤技術
2021 年度採択研究代表者

2022 年度
年次報告書

佐々木 勇和

大阪大学 大学院情報科学研究科
助教

グラフデータの説明可能なバイアスに関する基盤技術の創出

研究成果の概要

2022年度における本研究の成果は、(1) 経路に基づくグラフマイニングのための高速なアルゴリズムの開発、(2) パターンを指定によるバイアス検出、および(3)グラフ深層学習技術の実装と評価である。

まず、経路に基づくグラフマイニングのための高速なアルゴリズムの開発では、経路に基づくグラフマイニングの高速化技術を開発した。まず、複雑なルールの出現数はそれを包含するような単純なルールの出現数よりも必ず小さいという性質である非単調性性質を利用し、探索すべきパターン数を削減可能な枝刈り技術および探索順を最適化する技術を開発した。さらに、近似化と並列化技術も合わせて開発し、精度の低下を抑えながら高速化を可能とした。ベースラインと比べて、厳密解の場合およそ 150 倍、近似解の場合およそ 500 倍の高速化を達成した。

次に、パターンを指定によるバイアス検出では、発見したルールにおいて特定のセンシティブな属性を指定し、ルール間の出現数や条件付き確率の差分を計算することでバイアスを特定した。ソーシャルネットワークサービスから抽出されたグラフを用いてバイアス判定に活用可能かを評価した。性別と友人関係の学歴の出現数およびルールを計算し、出現数はほぼ同じである一方で条件付き確率に大きな差があることがわかった。これにより、グラフ内には性別と友人関係の学歴にバイアスがあることを検証し、本技術がグラフ内のバイアスの特定に有効であることを確認した。

本研究では、バイアスを削除後にグラフ深層学習を適用するため、グラフ深層学習技術の実装と評価を実施した。既存のグラフ深層学習技術を多様な手法とグラフにより評価を行い、精度や実行時間のベンチマーキングを実行した。既存技術ではマイナーなラベルをもつ節点の精度が大きく低下することが確認できたため、公平性においても悪影響をおよぼす可能性が高いことを確認した。

【代表的な原著論文情報】

- 1) Seiji Maekawa, Koki Noda, Yuya Sasaki, Makoto Onizuka. Beyond Real-world Benchmark Datasets: An Empirical Study of Node Classification with GNNs. Thirty-sixth Conference on Neural Information Processing Systems (NeurIPS), Nov. 2022.
- 2) 佐々木 勇和. 経路相関ルールマイニング. 第 15 回データ工学と情報マネジメントに関するフォーラム (DEIM 2023), 2023 年 3 月.