

マルチエージェント強化学習に基づく ソーシャルネットワークの将来予測手法

三宅 健太郎

ソーシャルネットワークとは人と人が何らかの関係を元に接続されているグラフデータのことであり、Twitter のフォロー・フォロワーの関係などがその代表例である。ソーシャルネットワークは多くの場合、エッジ構造やノードの属性値が時間の経過とともに変化する。近年ではこの経過を予測することでソーシャルネットワークを通じたトレンド予測などへの応用の期待が高まっており、ソーシャルネットワーク将来予測手法は重要視されている。本研究では、このような動的に変化するソーシャルネットワークを対象に、これらの今後の変化を予測手法を提案することを目的とする。

動的に変化するソーシャルネットワークを予測する手法は近年活発に研究が行なわれている。興味関心の伝搬などを考慮した潜在的な特徴量に基づいたモデルなどを用いて、ソーシャルネットワークにおけるエッジや属性値の変化を予測する研究などが行なわれてきた。しかし、既存の手法には予測には多くの潜在特徴量を用いる必要がありブラックボックス性が高いなどの課題がある。

これらの背景の下、本研究は「ソーシャルネットワークの研究分野で提案されている理論に基づいた機械学習モデル」を用いたソーシャルネットワークの将来予測の手法の提案を行なう。具体的には、過去の SNS 上の人々の繋がりを示すグラフを学習データとして用いて、人々の繋がりの性質として知られるホモフィリーや推移性を考慮したモデルを設計し、それに基づく将来予測を行う。提案手法では 2 つのステップによってネットワークの予測のための学習を行なう。(1) まず、SNS 内の各ユーザの充足度を表現する報酬関数のパラメータを推定する。(2) (1) に基づき、将来の人々の繋がりを強化学習を用いて推論する。これらは勾配降下法によるパラメータの最適化やマルチエージェント環境における方策勾配法による方策関数の推論によって学習を行なう。そして、これらの学習済みパラメータを用いることで、過去の振る舞いを定性的に説明出来るようになり、予測も行なうことが出来るようになると考えている。

実験では生成データと実データを対象に本手法の有用性を検証した。生成データを用いた実験では、コミュニティの分裂といった実際のソーシャルネットワークにおいて発生すると考えられるパターンを生成し、これらの変化を本手法に予測できるかを検証した。実データを用いた実験では研究者の共著者ネットワークデータ対象に、ソーシャルネットワークの将来予測における本手法の有用性に関して検証を行なった。実験の結果、提案手法は既存手法と比較して高精度に未観測の時刻におけるソーシャルネットワークの予測出来ることを示した。

(指導教員 伊藤 寛祥)