

## ECML-PKDD 2016 に参加して

高橋 浩規

Hiroki TAKAHASHI

電子情報学専攻修士課程 2年

### 1. はじめに

2016年9月19日から23日に、イタリア（リーヴァ・デル・カルダ）で開催された2016 European Conference on Machine Learning and Principles and Practice of Knowledge Discovery の NFmcp Workshop において、研究成果「Analyzing Time-decay Effects of Mediating-objects in Creating Trust-links」<sup>[1]</sup>の発表をオーラル形式で行った（図1）。



図1 発表の様子

### 2. 研究内容

#### 2.1 研究背景

近年、eBay, Epinions, Facebook などのソーシャルメディアの普及に伴い、大規模信頼ネットワークが生成されてきている。先行研究では、情報拡散や情報検索などの様々な過程で、信頼関係についてのソーシャルネットワークの重要性が示されている。オンライン世界において、人々の行動をモデル化することは、ソーシャルネットワーク分析の中心的な問題である。我々は、媒介ユーザと媒介アイテムを持つユーザ間で生成された信頼リンクを社会的信頼リンクとし、信頼ネットワーク進化における社会的信頼リンク生成の仕組みをモデル化する問題に取り組む。

本研究では、まず、社会的信頼リンク生成における媒介ユーザと媒介アイテムの影響を確認するために、媒介ユーザと媒介アイテムによる信頼リンク生成のベースモデルとする基本 TCM モデルを導入する。媒介ユーザと媒介アイテムの観点で、社会的信頼リンクの生成を分析することは、リンク予測における、従来法と関係している。実際、媒介ユーザと媒介アイテムの媒介価値を評価する2つの代表的な手法が採用されるとき、基本 TCM モデルは、広く使われる2つの手法（Common Neighbor/Feature 法, Adamic-Adar 法）を導く。ところで、社会的信頼リンクの生成に関して、過去の古い媒介ユーザや媒介アイテムは影響が小さく、最近の媒介ユーザや媒介アイテムの方が影響が大きいことは、一般的に考えられるが、これまでに、信頼リンク生成において、媒介ユーザと媒介アイテムの時間減衰効果を分析することは、ほとんど注目されていなかった。したがって、我々は、時間減衰の観点から社会的信頼リンクにおける媒介オブジェクトの影響を分析するために基本 TCM モデルを拡張し、時間減衰 TCM モデルを提案する。

#### 2.2 提案法

時間減衰とカテゴリの観点から、社会的信頼リンクの生成における媒介ユーザと媒介アイテムの影響を分析するために、基本 TCM モデルを拡張することを考える。本論文では、人々の行動に関する二つの典型的な時間減衰関数である指数減衰関数とべき乗減衰関数を採用する。提案分析モデルは、時間減衰 TCM モデルと呼ぶ。特に指数減衰関数を用いた時間減衰 TCM モデルとべき乗減衰関数を用いた時間減衰 TCM モデルは、それぞれ指数減衰 TCM モデルとべき乗減衰 TCM モデルと呼ぶ。

#### 2.3 評価実験

我々は、ソーシャルメディアサイト Epinions の実データを収集した。Epinions は、ユーザが他のユーザに信頼リンクを生成することができ、アイテム

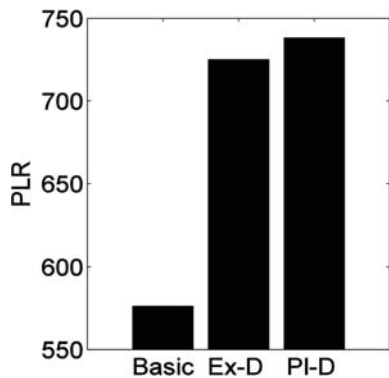


図2 提案モデルの評価結果

にレビューを投稿することができる。

時間減衰 TCM モデルを用いて、Epinions データでの、社会的信頼リンクの生成を分析する。学習データセットから時間減衰 TCM モデルのパラメータを推定し、予測対数尤度比 (PLR) の観点から、テストデータセットを用いて、学習されたモデルの予測精度を評価した。図2は基本 TCM モデル (Basic), 指数減衰 TCM モデル (Ex-D), べき乗減衰 TCM モデル (PI-D) の結果を示している。基本 TCM モデルは、ランダム法よりも高い性能を示し、媒介ユーザや媒介アイテムを用いる重要性を確認した。さらに、べき乗減衰 TCM モデルの性能が一番高く、指数減衰 TCM モデルが次に高く、基本 TCM モデルは、それらの2つのモデルよりも常に性能が低かった。これらの結果は、組み込んだ時間減衰の有効性を実証している。

我々は、べき乗減衰 TCM モデルを用い、Epinions データにおいて、社会的信頼リンクを生成する行動を分析した (図3)。媒介アイテムの時間減衰率は媒介ユーザの時間減衰率よりも高く、媒介ユーザは媒介アイテムよりもわずかに影響が大きかつ

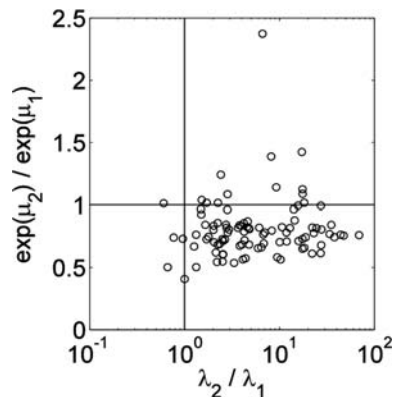


図3 PI-D におけるユーザ行動の分析結果

た。媒介アイテムの時間減衰率と媒介ユーザの時間減衰率の比は、個々のユーザに大きく依存していることがわかった。さらに我々の分析モデルによって、さまざまな特徴的なユーザを同定できた。

### 3. おわりに

初めて参加した国際学会ということもあり、かなり緊張したが、練習どおりの発表ができた。質疑応答では、英語での受け答えが難しかったが、とても良い経験になった。今回の経験を研究はもちろん、様々なことに活かしていきたいと思う。

最後に、今回の発表を行うにあたって、ご指導をいただいた木村昌弘教授、熊野雅仁実験講師、研究室の皆様に深く感謝致します。

#### 参考文献

- [1] Hiroki Takahashi and Masahiro Kimura, "Analyzing time-decay effects of mediating-objects in creating trust-links," *Proceedings of the 5th International Workshop on New Frontiers in Mining Complex Patterns (NFmcp@ECML-PKDD 2016)*, to appear