

イノベーション創発に資する人工知能基盤技術の創出と統合化
2018 年度採択研究代表者

2018 年度 実績報告書

原 隆浩

大阪大学大学院情報科学研究科
教授

異種ドメインユーザの行動予測を可能にするペルソナモデルの転移技術

§ 1. 研究成果の概要

1. 研究の狙い

本研究では、異なるドメイン(サービス業者やデータ所有者)で構築されるユーザ(ペルソナ)モデルと行動予測技術の有効活用を目的とし、ドメイン間でペルソナモデル上の行動予測技術を転移利用するための技術群を開発する。本研究は、プライバシーや権益の問題を考慮して、IDなどの個人情報を用いずに、異種ドメイン間で同一・類似ユーザやユーザグループの同定や、行動予測技術の転移利用を実現するものであり、世界で初めての試みである。また、サービス運用時に収集可能なユーザのオンライン行動に加えて、通信・移動ログなどの実空間行動データ、ソーシャルメディア(SNS)データなどを活用し、既存技術では実現できないような細粒度なペルソナモデルを構築する。

2. 研究の概要と研究進捗状況、研究成果

本研究の全体像を図1に示す。2018年度の進捗状況・成果は下記のとおりである。

研究項目1：多様なデータソースからのペルソナモデルの構築

本研究項目では、オンラインの購買行動ログや、実空間における位置ログ・店舗訪問ログ、SNSやWebなどの多様なデータから、ペルソナモデルを構築する。さらに、構築したモデルに対して、効率的かつ効果的にデータ処理を行う機能群を提供する。

1-1: ペルソナモデルの構築

まず(A)オンライン行動に基づくモデリングとして、EコマースドメインとWeb広告ドメインのオンラインデータを用いたペルソナモデリングを行った。Eコマースドメインは商品閲覧・購買履歴、Web広告ドメインはWeb閲覧行動を用いてモデリングを行った。(B)空間行動に基づくモデリングでは、ショッピングモールにおける個人の店舗遊覧や購買履歴から、個人属性と個人の行動との関係づけを行った。また、展示会における移動履歴を用いて、移動傾向の分析を行った。さらに、(C)実空間およびオンライン空間(SNS)での環境のモデリングを進めた。

1-2: ペルソナモデルに対する処理機能群の実現

ペルソナモデルなど複雑なデータ構造に対するデータ処理機能群として、大規模な空間データの関係性を抽出したり、動的に変化するデータ集合に対して類似集合をモニターしたりする効率的な新技術を開発した。これらの技術は、既存技術や単純なアプローチと比較して、数十倍程度の高速化を実現した。その技術的貢献が国際的に高く評価され、データベース分野で最難関レベルの国際会議に2編の論文が採択された。

研究項目2：複数ドメイン間の個人を特定しないペルソナマッピング

研究項目1で構築された複数ドメインのペルソナモデルを、それらの類似性をもとに相互にマッピングする技術について、準備的な研究開発を行った。具体的には、数万人規模の許諾済みデータ(EコマースドメインとWeb広告ドメインでIDマッチングを行ったデータ)を教師情報として、同一ユーザのマッチングを行う技術を開発した。評価実験の結果、ランダムに推定する手法と比較して、マッチング精度が向上することを確認した。

研究項目3：ドメイン間の行動予測の転移技術の構築

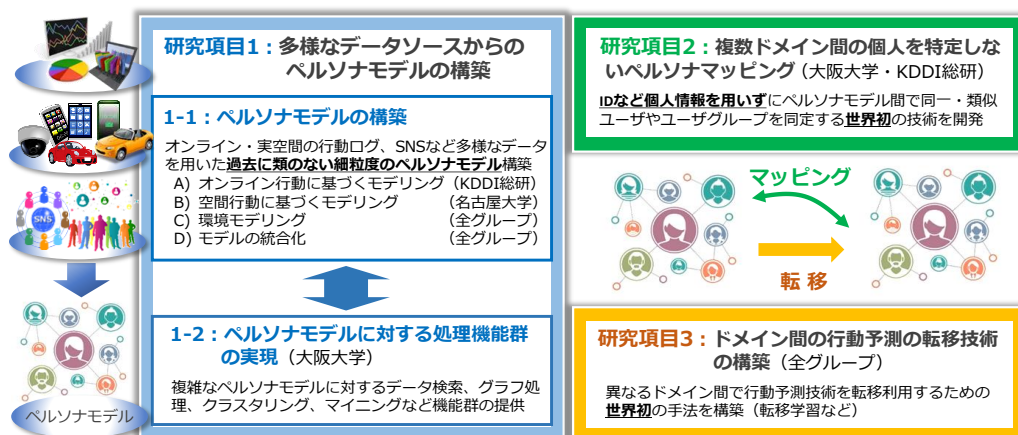


図1：本研究課題の全体像

2018度は、まず課題抽出のために、いくつかの異なる問題設定（タスク）と異なるアプローチを試行した。その一例として、Web 広告ドメインと E コマースドメインのデータを用いてペルソナモデリングを行い、Web 広告ドメインのユーザの E コマースドメインでの商品推薦への反応予測の実験を行った。Web 閲覧から E コマースドメインの商品に関する広告クリックを予測した場合、異種ドメインに対応した転移学習（既存手法あるいは既存手法の独自拡張）によって、転移学習を用いない場合と比べ予測精度が向上する（PR-AUC（よく分類タスクで用いられる性能指標）が最大 1.22 倍）ことが分かった。さらに、既存手法である協調フィルタリングを発展させユーザおよび商品の特徴抽出において深層学習を活用する提案手法は、既存手法の精度を大幅に上回り、1500 商品からユーザが将来購入する唯一の商品を、1 件の推薦で 2%、10 件の推薦で 26% という高確率で予測できた。

【代表的な原著論文】

1. Daichi Amagata and Takahiro Hara, “Identifying the Most Interactive Object in Spatial Databases”, Proc. International Conference on Data Engineering, 2019
2. Daichi Amagata, Takahiro Hara, and Chuan Xiao, “Dynamic Set kNN Self-Join”, Proc. International Conference on Data Engineering, 2019

§ 2. 研究実施体制

(1) 大阪大学グループ

- ① 研究代表者: 原 隆浩 (大阪大学大学院情報科学研究科 教授)
- ② 研究項目
 - ・ペルソナモデルの構築(オンライン行動に基づくモデリング)
 - ・ペルソナモデルの構築(環境モデリング)
 - ・ペルソナモデルの構築(統合)

- ・ペルソナモデルに対する処理機能群の実現
- ・データの特性に適応したペルソナマッピング
- ・ユーザグループのマッピング
- ・異種ドメインの行動モデルを横断的に扱う統計モデルの構築
- ・ペルソナ間社会的ネットワークの推定技術
- ・オンライン行動および実空間行動情報を用いた検証実験

(2)名古屋大学グループ

① 主たる共同研究者:河口 信夫 (名古屋大学未来社会創造機構 教授)

② 研究項目

- ・ペルソナモデルの構築(実空間行動に基づくモデリング)
- ・ペルソナモデルの構築(環境モデリング)
- ・ペルソナモデルの構築(統合)
- ・異種ドメインの行動モデルを横断的に扱う統計モデルの構築
- ・ペルソナ間社会的ネットワークの推定技術
- ・オンライン行動および実空間行動情報を用いた検証実験

(3)KDDI 総研グループ

① 主たる共同研究者:小林 亜令 (KDDI 総合研究所 グループリーダー)

② 研究項目

- ・ペルソナモデルの構築(オンライン行動に基づくモデリング)
- ・ペルソナモデルの構築(環境モデリング)
- ・ペルソナモデルの構築(統合)
- ・データの特性に適応したペルソナマッピング
- ・ユーザグループのマッピング
- ・異種ドメインの行動モデルを横断的に扱う統計モデルの構築
- ・ペルソナ間社会的ネットワークの推定技術
- ・オンライン行動および実空間行動情報を用いた検証実験