

情報科学技術分野における戦略的重要研究開発領域に関する検討会

発表者：[原 隆浩](#)（大阪大学）

自己紹介

原 隆浩 はら たかひろ



■所属

大阪大学 大学院情報科学研究科 研究科長・教授

■専門分野

データベース、ソーシャルコンピューティング、コンテキストウェアネス、
モバイルコンピューティング、知能情報学 他

■略歴

1997年 大阪大学 助手

2000年 博士(工学)取得

2004年 大阪大学 准教授

2015年 大阪大学 大学院情報科学研究科 教授

2019年 2019年8月より同副研究科長・教授

2023年 2023年4月1日より同研究科長・教授、

JST ACT-X「次世代AIを築く数理・情報科学の革新」領域 研究総括

最近のAI研究で感じること

◆ 深層学習の高度化に関する方向性の矛盾（前回説明済み）

➤ 精度向上のための高度化：

- グラフニューラルネットワーク（GNN）⇒ ハイパーグラフ拡張
- オートエンコーダ、拡散モデル、対照学習、確率的モデル（分散表現の要素を分布モデル等で表現）、etc.

グラフ（抽象化）、分散表現の各要素の意味など、人間の感覚を超えた表現（精度の世界）

➤ 説明性の保証（安全安心）：

One-hot表現などを用いて、数理モデルなどへフィッティング

相性が極めて悪い

◆ 超スマート社会（Society5.0）への貢献の期待

➤ 個々のサービスに特化した一点モノのAIシステムの乱立

⇒ サービスをつなぐAIシステムの必要性（ユニバーサルモデル・表現）

異種サービスをつなぐAIシステム

- ◆ **プライバシー保護強化の社会的動向** ⇒ 学習フェーズでもIDマッチングやデータ共有を行わないクロスドメイン行動予測の必要性

異種ドメインをつなぐ直接的なヒントなし = 技術的挑戦性が極めて高い

- CREST研究（栄藤領域）の2年目から計画外に準備研究を開始
既存研究より大幅に高い予測精度を達成。**実用上の重要課題①②あり。**

課題① 異種ドメインをつなぐ直接的なヒントの欠如（情報不足）

- 異種ドメインをつなぐヒントの必要性
ユーザ、アイテム、インタラクションの類似性など
- 対象ドメイン（新規事業者など）でのデータ不足 = 性能劣化を加速

課題② 構築モデルの説明性・可制御性の欠如

- ペルソナ基盤モデル（ユーザ・アイテム・行動モデル）は分散表現や深層学習モデルなどで表現される。= 説明性の欠如
- モデルをユーザが制御する仕組みが確立されていない。= 可制御性の欠如

課題①に対するアプローチ (1/2)

ペルソナ基盤モデル (サイバー・リアルドメインを網羅した汎用モデル) の構築

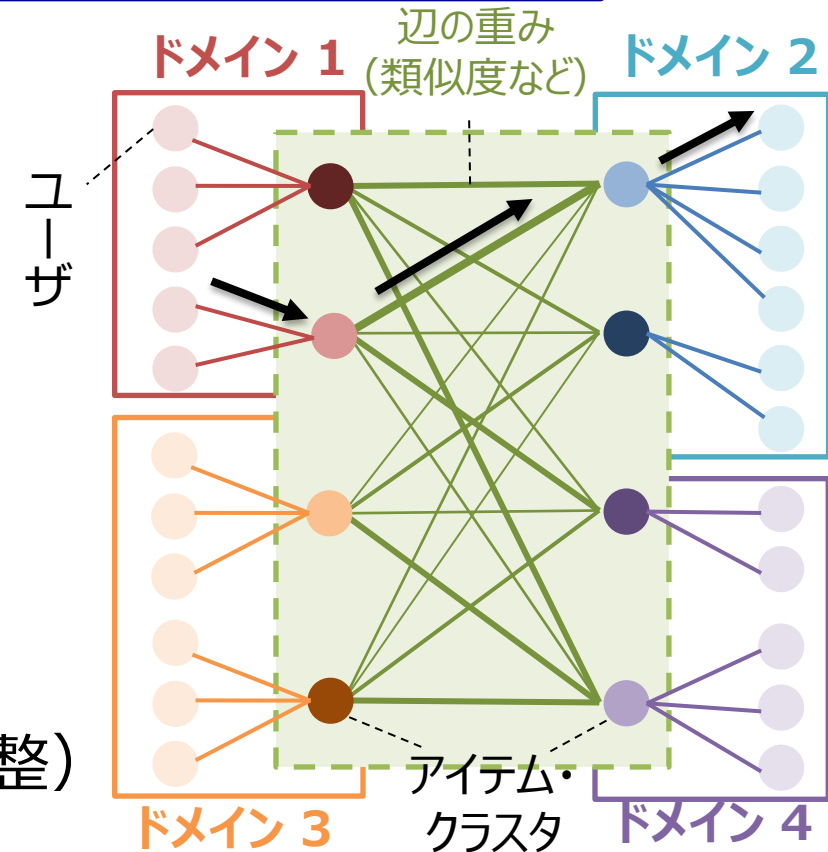
1. 異種ドメインの統合 (インタラクショングラフを利用)

- アンカーによる統合 (ノードの共有)
類似アイテム・ユーザ、**アイテムクラスタ** (各クラスタは複数ドメインのアイテムを含む)
- 辺の追加による統合 (**異種ドメインをブリッジ**)
インタラクションの類似性などでアイテムノードを接続

マルチモーダルデータも有効!

2. ドメインバイアスの除去 **研究の肝**

- ノード・辺の重みの調整 (グラフ上の処理)
- GNN上の表現学習 (辺の訪問確率や計算規則の調整)



数学・情報理論 (相互情報量など)、深層学習 (GNN・対照学習など) を融合した新しいAI技術

※データ共有なし+ドメインバイアス考慮を両立した既存研究はほぼない

課題①に対するアプローチ (2/2)

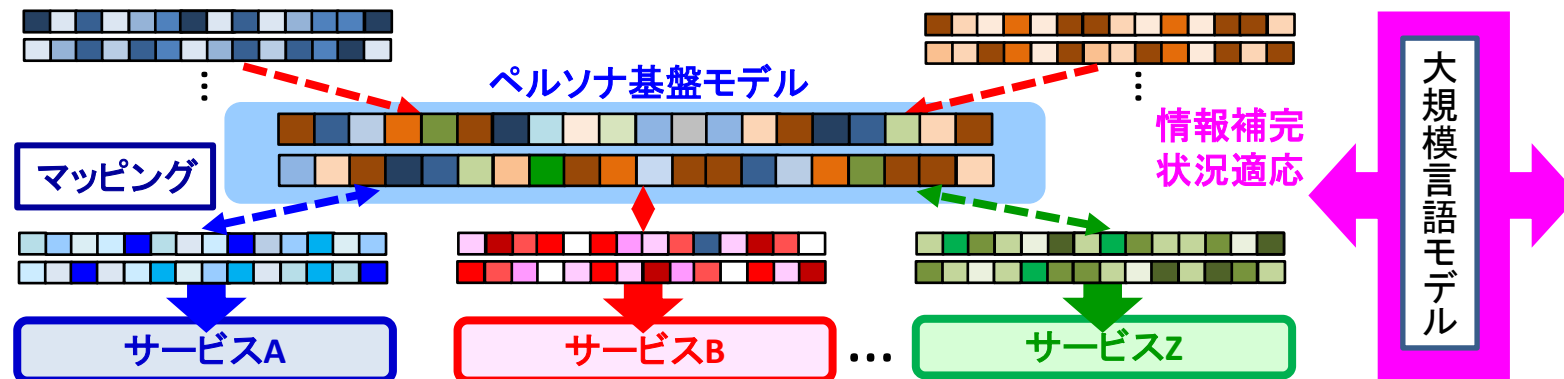
大規模言語モデル (LLM) による情報補完・状況適応

対象ドメインのデータやアンカー情報が不足する場合、マッピング精度が低下

1. LLMに内在する情報 (典型行動パターンや分類、状況に応じた動作など) の活用

自動化

- LLMへクエリ・情報抽出 (例: ○○を購入する人は△△ドメインではどう行動するか?)
- 出力 (言語表現) の変換・学習モデル適用 (例: 抽出された特徴ユーザ像を疑似ユーザとしてインタラクショングラフに追加)
- LLMチューニング



自然言語処理と深層学習 (GNNなど) の連携、エンドツーエンド最適化など独創的技術

課題②に対するアプローチ

モデル可視化、ペルソナモデル制御

分散表現（ベクトル）化されているモデル（ユーザ、アイテム・エリア、行動）をLLMを用いて言語表現化（説明性向上）し、ユーザから調整可能（可制御性）とする。

1. モデル可視化（言語表現化）（以下は一例）

- ペルソナ基盤モデルをクラスタリング・特徴抽出し、典型的な人物像（アンカーユーザ）群に分割し、その分散表現をLLMを用いて言語表現化
- 対象ドメインに特化した表現に変換

2. ペルソナモデル制御

- 言語化された特徴をユーザが変更可能な対話インターフェース
- 説明性・可制御性と予測精度のバランスを調整（分かりやすさに注力すると性能が低下）

情報理論、自然言語処理、深層学習、ユーザインタフェースなどの技術を駆使

まとめ

◆注目する研究課題

- 説明性（を含む理論研究）と実践研究の乖離を埋める研究の発展
- 複数サービスをつなぐクロスドメインAI
 - ドメイン間のアンカリング（グラフデータ、マルチモーダルデータ、etc.）
LLMの活用（情報補完）
 - ユニバーサルモデル（or ファウンデーションモデル＋転移・チューニング）
 - 複雑な技術・モデルを採用した状況での「説明性」と「可制御性」の実現
LLMの活用（言語化）