

平成23年度科学研究費助成事業（科学研究費補助金）実績報告書（研究実績報告書）

1. 機関番号

1

4

6

0

3

2. 研究機関名

奈良先端科学技術大学院大学

3. 研究種目名

特別研究員奨励費

4. 研究期間

平成23年度～平成24年度

5. 課題番号

2

3

・

7

8

4

3

6. 研究課題名

互いに関連を持つ複数の大規模リレーショナルデータの統合モデリング法

7. 研究代表者

研究者番号	研究代表者名	所属部局名	職名
	はやし こうへい 林 浩平	情報科学研究科	特別研究員 (DC2)

8. 研究分担者(所属研究機関名については、研究代表者の所属研究機関と異なる場合のみ記入すること。)

研究者番号	研究分担者名	所属研究機関名・部局名	職名

9. 研究実績の概要

下欄には、当該年度に実施した研究の成果について、その具体的内容、意義、重要性等を、交付申請書に記載した「研究の目的」、「研究実施計画」に照らし、600字～800字で、できるだけ分かりやすく記述すること。また、国立情報学研究所でデータベース化するため、図、グラフ等は記載しないこと。

今年度はまず単一のデータテンソルのモデリングに注力し、自己計測類似度を用いたテンソル補完の枠組みを提案した。この枠組みでは類似度を測る際の指標として観測したテンソルそのものを用いる。既存手法であるテンソル分解法のように類似度を表すパラメータを陽に推定する必要がないため、より自由な表現が可能となる。また計算量の爆発を抑えるため、データが持つテンソルの構造を利用した、共役勾配法に基づく効率的な学習アルゴリズムを同時に開発した。複数の実データを用いて計算機実験を行った結果、複雑な構造を持つデータほど提案手法の予測精度が相対的に向上することを確認した。これらの成果は国内論文誌[人工知能学会論文誌, 採用決定], 国際ワークショップ[ICML Unsupervised and Transfer Learning Workshop, 2011], 国内研究会[第14回情報論的学習理論ワークショップ, 2011]にてそれぞれ発表をおこなった。

また2012年1月から3月の間日本電気株式会社（NEC）にてインターンシップを行い、より大規模なデータを処理するアルゴリズムの開発のため、疎線形モデルを高速に解くアルゴリズムの一種であるFOBOSの調査とその実装を行った。与えられたデータが疎、すなわち多くの要素がゼロである場合、FOBOSはその疎性をなるべく保持したまま学習を行い、非ゼロ要素数のみに比例した計算コストでの学習を可能とする。またテンソルモデルへの応用も考案中である。

10. キーワード

(1) 機械学習	(2) データマイニング	(3) 確率モデリング	(4) テンソル
(5) 学習アルゴリズム	(6)	(7)	(8)

11. 現在までの達成度

下欄には、交付申請書に記載した「研究の目的」の達成度について、以下の区分により自己点検による評価を行い、その理由を簡潔に記述すること。また、国立情報学研究所でデータベース化するため、図、グラフ等は記載しないこと。
＜区分＞①当初の計画以上に進展している。 ②おおむね順調に進展している。 ③やや遅れている。 ④遅れている。

(区分) ①当初の計画以上に進展している。
(理由) 本年度は従来のテンソル分解法の限界を超えるデータモデリング手法を開発する予定であった。特別研究員は自己計測類似度を用いたテンソルモデリング手法を提案し、これが欠損データの推定に有用であることを示した。さらに計算量を削減するため、共役勾配法に基づく効率的な計算法を考案した。これにより提案手法が実データに対して応用可能となり、従来法よりも高い精度で予測が可能となった。

12. 今後の研究の推進方策

本研究課題の今後の推進方策について簡潔に記述すること。研究計画の変更あるいは研究を遂行する上での問題点があれば、その対応策なども記述すること。また、国立情報学研究所でデータベース化するため、図、グラフ等は記載しないこと。

今年度行った単一データテンソルのモデリングを拡張し、複数テンソルのモデリングを行う。また、F0B0Sの調査で得た技術を用いて高速なテンソル補完のためのアルゴリズムの開発を行う予定である。

13.研究発表（平成23年度の研究成果）

※ 「13. 研究発表」欄及び「14. 研究成果による産業財産権の出願・取得状況」欄において記入欄が不足する場合には、適宜記入欄を挿入し、それによりページ数が増加した場合は、左端を糊付けすること。

〔雑誌論文〕 計（2）件 うち査読付論文 計（2）件

著 者 名	論 文 標 題						
林 浩平	自己計測類似度を用いたマルチタスクガウス過程						
雑 誌 名	査読の有無	巻	発 行 年				最初と最後の頁
人工知能学会論文誌	有	27	2	0	1	2	in Press
掲載論文の DOI（デジタルオブジェクト識別子）							
—							

著 者 名	論 文 標 題						
Kohei Hayashi	Exponential Family Tensor Factorization: An Online Extension and Applications						
雑 誌 名	査読の有無	巻	発 行 年				最初と最後の頁
Knowledge and Information Systems	有	in Press	2	0	1	2	in Press
掲載論文の DOI（デジタルオブジェクト識別子）							
—							

著 者 名	論 文 標 題						
雑 誌 名	査読の有無	巻	発 行 年				最初と最後の頁
掲載論文の DOI（デジタルオブジェクト識別子）							

〔学会発表〕計（2）件 うち招待講演 計（1）件

発 表 者 名	発 表 標 題		
林 浩平	テンソル分解を用いた関係データのモデリングとその応用		
学 会 等 名	発表年月日	発 表 場 所	
第14回情報論的学習理論ワークショップ（招待講演）	2011年11月10日	奈良女子大学	

発 表 者 名	発 表 標 題		
Kohei Hayashi	Selfmeasuring Similarity for Multi-task Gaussian Process		
学 会 等 名	発表年月日	発 表 場 所	
ICML Workshop on Unsupervised and Transfer Learning	2011年7月2日	Bellevue, Washington, USA	

〔図 書〕 計（0）件

著 者 名	出 版 社			
書 名			発 行 年	総ページ数

14. 研究成果による産業財産権の出願・取得状況

〔出 願〕 計（0）件

産業財産権の名称	発明者	権利者	産業財産権の種類、番号	出願年月日	国内・外国の別

〔取 得〕 計（0）件

産業財産権の名称	発明者	権利者	産業財産権の種類、番号	取得年月日	国内・外国の別
				出願年月日	

15. 備考

※ 研究者又は所属研究機関が作成した研究内容又は研究成果に関するwebページがある場合は、URLを記載すること。

--