

研究タイトル:

テンソルデータ処理の教育と応用に関する研究

| | | | |
|-----------------|--|---------|--------------------------|
| 氏名: | 山本直樹 / YAMAMOTO Naoki | E-mail: | naoki@kumamoto-nct.ac.jp |
| 職名: | 教授 | 学位: | 博士(工学) |
| 所属学会・協会: | 電子情報通信学会, 九州工学教育協会 | | |
| キーワード: | テンソル分解, データ分析, 学習コンテンツ, 数値計算, 数理パズル | | |
| 技術相談 提供可能技術: | <ul style="list-style-type: none"> ・テンソル分解によるデータ分析 ・テンソルデータ処理の理解支援のための学習教材開発 ・テンソル分解の数値計算 | | |



研究内容: テンソル分解を用いたデータ分析、テンソルデータ処理教育のための学習教材開発

本研究で取り扱うテンソルとは多次元配列のことを意味し、例えば、図1の3階テンソル(3次元配列)では、行・列・奥行き各カテゴリからなるデータを格納することができる。テンソル分解(TD)は、元のテンソルを1つのコアテンソルと複数の行列の積で表現するもので、高次特異値分解(HOSVD)や非負分解である Nonnegative Tucker Decomposition (NTD)などのアルゴリズムが知られており、データの低次元化、特徴抽出、データ分析などに利用されている。

我々は、これまでHOSVDを応用した多次元主成分分析(MPCA)やNTDを応用した解析手法などを利用して、医療データの分析(図2)、気象衛星画像や日射量データの分析[1]、歩行データの分析[2]などを行っている。

また、TDなどのテンソルデータ処理アルゴリズムは操作が複雑となり理解が難しくなるため、CG動画や3Dパズルなどを用いたテンソルデータ処理の理解支援のための学習教材開発にも取り組んでいる(図3)[3],[4]。

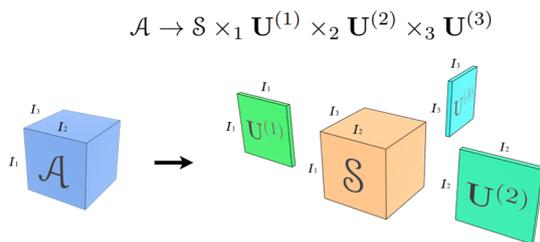


図1 3階テンソルのテンソル分解 (HOSVD)

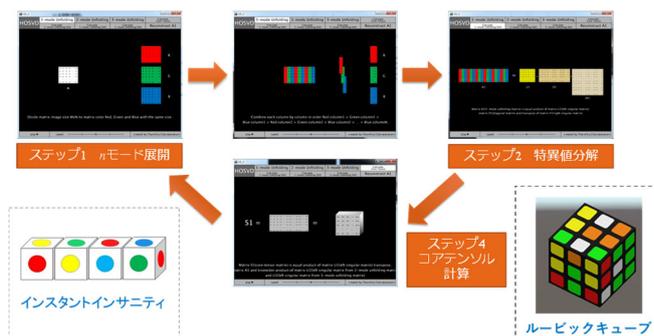
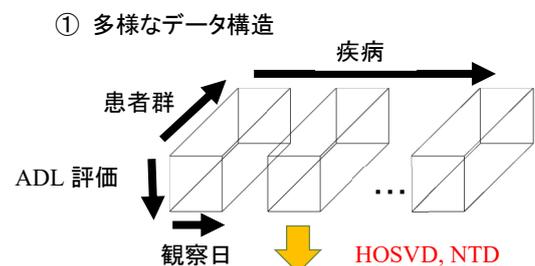


図3 CG, 3Dパズルを用いたTDの学習教材



① 多様なデータ構造

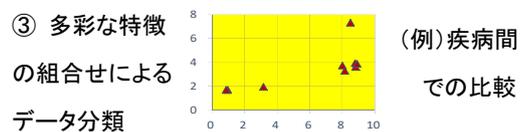
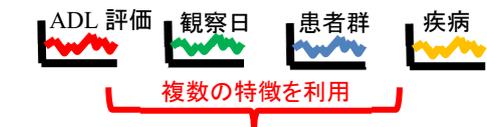


図2 TDのデータ分析への応用

関連業績

[1] 渡邊, 石田, 村上, 山本: "Solar Radiation and Weather Analysis of Meteorological Satellite Data by Tensor Decomposition," *Journal of Image and Graphics*, Vol.11, No.3, pp.271-280 (2023).

[2] 西村, 石田, 村上, 山本: "Feature Extraction of Gait Data via PCA and Personal Identification Using Neural Networks," *Proceedings of 2024 the 9th International Conference on Big Data Analytics (ICBDA2024)*, pp.258-263 (2024).

[3] 阿部, 石田, 村上, 山本: "Development of Online Learning Materials for Tensor Data Processing Exercises," *International Journal of Information and Education Technology (IJIET)*, Vol.12, No.3, pp.194-202 (2022).

[4] 山本, 石田, 扇塚, 大石, 村上: "Development of Online Learning Material for Data Science Programming Using 3D Puzzle," *IJIET*, Vol.11, No.4, pp.154-163 (2021).