

研究タイトル：

多次元データの展開計算に関する研究

氏名： 大隈 千春 / OKUMA Chiharu E-mail: chiharu@kumamoto-nct.ac.jp

職名： 准教授 学位： 博士(理学)

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： 多次元テンソル積展開, 高次特異値分解(HOSVD), 多次元主成分分解

技術相談
提供可能技術：
・高次特異値分解の理論と計算手法
・多次元主成分分解を利用したデータ解析
・プログラミング技術(C言語, Java)



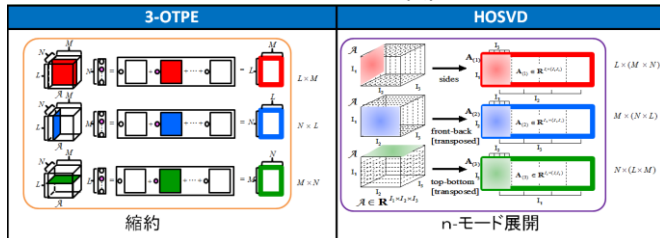
研究内容： べき乗法による3階直交テンソル積展開計算法とHOSVDの比較および改良

多次元データを低次元データに展開する計算法について研究を行っている。データ量の削減や特徴解析に有用であり、3階直交テンソル積展開(Third-order Orthogonal Tensor Product Expansion: 3-OTPE)や、高次特異値分解(Higher-Order Singular Value Decomposition: HOSVD)などの計算法について計算の高速化や、これらを用いたデータ解析などを行っている。近年は3階直交テンソル積展開を4階テンソルへ拡張し、さらに高階テンソルへの拡張について研究を進めている。

3-OTPEとHOSVDの展開計算法の違い

元のテンソルを2階テンソル(行列)に展開し、特異値分解により展開計算を行う。両手法では2階テンソルへの展開方法が異なるため、得られる行列のサイズが異なる。特異値分解に要する計算時間が大幅に異なることから、3-OTPEはHOSVDよりも高速に展開可能である。さらに、カラー画像への適用例に示すように、より少ないデータ量で元のデータの特徴を表わすことが可能である。

3次元データの2次元データへの展開



計算例：カラー画像への適用



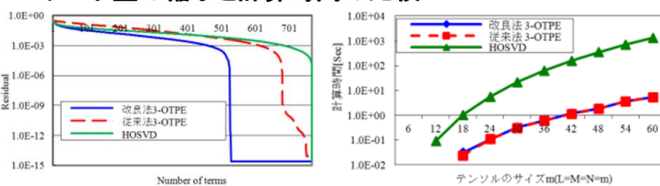
展開による復元画像とSNRの比較

サイズ	打ち切項数	改良法 3-OTPE	従来法 3-OTPE	HOSVD
16 x 16	56	52.4[dB]	29.9[dB]	45.7[dB]
32 x 32	180	52.3[dB]	28.8[dB]	46.9[dB]
64 x 64	345	52.3[dB]	26.8[dB]	45.1[dB]

他画像での比較

画像	打ち切項数	改良法 3-OTPE	従来法 3-OTPE	HOSVD
Mandrill	1849	5.0%, 52.0[dB]	17.7%, 35.9[dB]	5.0%, 48.0[dB]
Aerial	501	5.0%, 52.0[dB]	11.1%, 38.2[dB]	6.2%, 48.2[dB]
Couple	1317	5.0%, 52.1[dB]	19.3%, 28.6[dB]	6.1%, 48.5[dB]
Sailboat	305	5.0%, 52.0[dB]	17.9%, 29.9[dB]	6.6%, 47.1[dB]
Balloon	640	5.0%, 52.0[dB]	19.5%, 39.1[dB]	5.6%, 50.2[dB]

データ量の縮小と計算時間の比較



元データの復元に要する項数

計算時間の比較

応用可能な分野

- ◆ 多次元主成分分析
- ◆ パターン認識
- ◆ 動画の特徴解析
- ◆ 検索システム など

3階直交テンソル積展開の特徴

- ◆ 従来の計算法に対して、計算精度が向上した
- ◆ HOSVDと同等以上の計算精度が得られる
- ◆ 計算時間は従来法と変わらず、HOSVDよりも高速に計算可能である。

提供可能な設備・機器：

名称・型番(メーカー)
