
所 属 : 情報科学研究科 知能工学専攻 データ工学研究室
職・氏名 : 准教授 黒木 進、准教授 田村 慶一、助教 森 康真
U R L : <http://www.de.info.hiroshima-cu.ac.jp/index.html>
研究キーワード : データマイニング、データベース、ビッグデータ、ソーシャルメディア、ソーシャルコンピューティング、並列処理、時系列データ、時空間データベース、情報推薦、IoT、身体知

■研究テーマ

① テーマ：高性能データマイニングに関する研究

概要：自然科学、工学やビジネス分野を対象としたビッグデータ分析では、その処理の高速化と分析結果の高精度化が重要な課題となっています。そこで、索引構造、類似検索、クラスタリング、頻出パターン抽出、異常検出などのデータベース基盤技術やデータマイニング手法をアルゴリズムの最適化や並列処理を用いて高速に処理することや、また、乱択アルゴリズムや進化計算を応用して精度の高い有用な情報を見つけ出すための研究を行っています。

② テーマ：ソーシャルコンピューティングに関する研究

概要：ソーシャルメディアやソーシャルネットワーク上における社会的な話題やイベントに関する情報発信とその情報伝搬の影響力は、新聞、ラジオやテレビなど、既存のメディアを凌駕する存在になっています。そこで、マイクロブログに投稿される時間と位置が付与されたテキストデータ（投稿メッセージ）や画像データ（写真）から観光情報や災害情報に役立つ情報をリアルタイムに取り出す手法や、人と人のつながりやマイクロブログ上で共起して出現する語句のつながりからコミュニティやその動的な変化を取り出すことで、社会的な話題の動向分析、トレンドが生まれる仕組みや社会的な話題の伝播を探る研究を行っています。

③ テーマ：情報推薦に関する研究

概要：膨大な情報の中からユーザの嗜好に適合した情報を提供することを情報推薦といいます。例えば、EC サイトにおいて、購入履歴から顧客の好みを見つけ出すことで潜在的な顧客発掘や顧客が興味を持つ商品の推薦を効率的に行うことができ、EC サイトの販売促進につなげることができます。そこで、情報推薦の性能を向上させるために、ユーザの嗜好を見つけ出す方法としてソーシャルネットワーク上の友人関係の利用やソーシャルメディア上での発言を利用する方法などの研究を行っています。

④ テーマ：時系列データ分析に関する研究

概要：IoT (Internet of Things) への関心の高まりとともに、インターネットに接続されたセンサデバイスから届く観測データの利活用が注目を集めています。時々刻々と到着する観測データはデータの並び、つまり、時系列データとして扱うことができます。そこで、時系列データを対象としたデータマイニング技術として、時系列データの分類、クラスタリング、予測やモチーフパターン抽出に関する研究を行っています。例えば、時系列データのクラス分類を行うことでセンサデバイスが観測した事象を判別することができ、また、普段とは異なる観測値の動きを検出することで異常を検出することができます。

⑤ テーマ：実世界センシングに関する研究

概要：モーションキャプチャや生体センサの小型化、低価格と高性能化に伴い、実世界のあらゆる場面において、人間の動きやその活動、現実世界で起こった現象をリアルタイムに把握できるようになりつつあります。例えば、人間の動きのデータに関してそこから特徴となるパターンを取り出すことができれば、個人認証、動作判定や行動支援などに役立てることができます。そこで、モーションキャプチャや生体センサから取り出した大量の人間の動きや活動データからデータマイニング技術を応用して人間の生活を豊かにする有益な知識を発見する研究を行っています。

■研究テーマの応用例

テーマ①～テーマ⑤で用いているデータマイニングとその応用技術は、自然科学、工学やビジネス分野を対象としたビッグデータの分析やその応用に用いることができます。具体的には次の通りです。

- ・ テーマ①については AI や IoT の台頭によって膨らみ続けるビッグデータの分析を高速化することができます。
- ・ テーマ②については、Twitter に投稿されるツイートを分析し、発言やつながりの中からトレンドを発見しマーケティングに利用することや、観光地にとって新しい魅力や課題を発見するなど観光情報に役立てることができます。また、災害発生時に状況を伝えるメッセージや写真を取り出し、地方自治体における罹災地の状況把握に活用することができます。
- ・ テーマ③については商品の推薦だけでなく、観光地やイベントの推薦などに応用することができます。
- ・ テーマ④については機器に設置されたセンサから収集した観測データを用いた機器の故障や機器制御の最適化、車の車載センサから収集した走行データを活用した車の走行制御など、IoT 機器から収集したデータの利活用に応用することができます。
- ・ テーマ⑤については、日常生活における人の動きを分析することで、高齢者の見守り、危険感知や個人認証に利用することができます。また、スポーツなどの動きを分析することで、運動技能の獲得支援や運動能力診断に役立てることができます。

■主な著書、発表論文

- ・ 高木 允, 森 康真, 田村 慶一, 北上 始: ブログユーザ空間からの重複を許した頻出コミュニティ抽出法, 情報処理学会論文誌 数理モデル化と応用, Vol. 49, No. SIG4(TOM20), pp.93-104, 2008 年 3 月.
- ・ 高木允, 田村慶一, 森康真, 北上始: 密な部分構造抽出のための階層的凝集型クラスタリング手法, 日本データベース学会論文誌(Journal of the DBSJ), Vol.7 No.1, pp.275-280, 2008 年 6 月.
- ・ S. Yagi, K. Tamura, and H. Kitakami: Parallel Processing for Stepwise Generalization Method on Multi-Core PC Cluster, International Journal of Knowledge and Web Intelligence (IJKWI), Inderscience Publishers, Vol.3 No.2, pp.88-109, 2012.
- ・ K. Hirahara, K. Tamura, H. Kitakami, and Shingo Tamura: Parallel Processing of Burst Detection in Large-Scale Document Streams, GSTF JoC, Vol.2, No.4, 7pages,

2013.

- ・ 中田章宏, 田村慶一, 北上始, 高橋誉文: CMO 問題に対する改良版 EO を用いた発見的解法, 情報処理学会論文誌 数理モデル化と応用, Vol.6 No.3, pp.87-99, 2013.
- ・ Y. Watanuki, K. Tamura, H. Kitakami, and Y. Takahashi: Multiple Buffering for Parallel Approximate Sequence Matching using Disk-based Suffix Tree on Multi-core CPU, GSTF Journal on Computing (JoC), Vol.3 No.3, pp.51-57, 2014.
- ・ Tatsuhiro Sakai, Keiichi Tamura, and Hajime Kitakami: Extracting Attractive Local-Area Topics in Georeferenced Documents using a New Density-based Spatial Clustering Algorithm, IAENG International Journal of Computer Science, Volume 41 Issue 3, pp.131-140, August 2014.
- ・ Tatsuhiro Sakai and Keiichi Tamura: Real-time Analysis Application for Identifying Bursty Local Areas Related to Emergency Topics, SpringerPlus, 4:162, April 2015.
- ・ 高橋誉文, 田村慶一, 黒木進, 北上始: 幾何学的接尾辞木の高速度処理方式, 情報処理学会論文誌データベース, Vol.8, No.2, pp.57-67, 2015年6月.
- ・ 林田翼沙, 黒木進, 北上始: 協調フィルタリングにおける評価値予測のためのクラスタリング法の比較に向けて, 2015 IEEE SMC Hiroshima Chapter 若手研究会, pp.47-48, 広島市立大学, 2015年7月18日.
- ・ Keiichi Tamura, Tatsuhiro Sakai, and Takumi Ichimura: Time Series Classification using MACD-Histogram-based SAX and Its Performance Evaluation, Proceedings of the 2016 IEEE International Conference on Systems, Man, and Cybernetics, pp.2419-2424, October 2016.
- ・ 高橋誉文, 北上始, 福本翔平, 森康真, 田村慶一: ギブスサンプリングに基づくアミノ酸配列モチーフの高精度抽出法, 情報処理学会論文誌 数理モデルとその応用(TOM), Vol.9, No.3, pp.32-43, 2016年12月.
- ・ Keiichi Tamura, Takumi Ichimura: MHSAX-based Time Series Classification using Local Sequence Alignment Technique, Proceedings of the International MultiConference of Engineers and Computer Scientists 2017 Vol I, pp.286-291, March 2017.

■想定される連携先

- ・ 情報関連企業、地方自治体、公的研究機関