

立命館大学アート・リサーチセンター
 文部科学省 国際共同利用・共同研究拠点
 「日本文化資源デジタル・アーカイブ研究拠点」
 2019年度 国際共同研究成果報告書〔研究設備・資源活用型〕

2020年 5月16日 提出

1. 研究課題名	
機械学習による型紙画像分類の自動化 (英文課題名: Multi-Label Classification of Stencil Images in the Katagami Database)	
2. 研究代表者	
氏名(ふりがな) くぼやま てつじ	所属機関・職名
久保山 哲二	学習院大学・教授
3. 研究分担者 (合計: 6 名)	
氏名(ふりがな)	所属機関・職名
前田英作(まえだえいさく)	東京電機大学・教授
山本章博(やまもとあきひろ)	京都大学情報学研究科・教授
鈴木桂子(すずきけいこ)	立命館大学・教授
斎藤進也(さいとうしんや)	立命館大学・准教授
加茂瑞穂(かもみずほ)	京都工芸繊維大学・JSPS 研究員 RPD
坂本比呂志(さかもとひろし)	九州工業大学・教授

4. 研究課題の概要(300字程度) (申請書から変更がある場合は、変更点が分かるように明記してください)
<p>立命館大学アート・リサーチセンターで公開されている型紙データベースでは、型紙画像が「花」や「幾何学」などの複数のラベルにより分類されており、この分類項目に基づく検索手段を提供している。これまで、型紙画像の分類は、型紙に対して十分な知識を有する専門家が、分類の揺れや一貫性を考慮しつつ行っており、これがデータベース構築のスピードアップを妨げる一因となっている。本研究では、これまでの専門家による画像分類を教師データとして、機械学習手法により分類を自動化することを目的とする。過去2年の共同研究の継続研究であり、深層学習による認識精度の向上とともに、既存のメタデータの再検討を含めて、この問題に取り組み、分類の精度の向上とデータベース構築のスピードアップを図るものである。</p>
5. 研究成果の概要 (この項は、本センターのホームページ・紀要等で公開することがあります)

型紙データベースに登録されているラベルが付き画像とキョーテック社から利用許諾を得たラベル付き画像約 1 万 7 千枚を対象に、深層学習による学習精度を上げるための前処理を試みた。これまでの問題点として、1つの型紙にラベルが複数含まれるために解空間に対して教師データが不足、十分な性能が得られないことが挙げられる。その対処として認識対象を切り出すための画像セグメンテーションアルゴリズムを開発した。また、高解像度の型紙データを効率的に処理できるよう圧縮画像に対する深層学習の調査・実装を行った。さらに、今後の訓練データ拡充のため、画像の格子領域に対してラベル付けできる Web アノテーションツールを開発した。

6. 研究業績 (日本語以外に英語名称もあるものは、できるだけ日英両言語でご記入ください)

(2) 論文

1. 「狭い 16 ビットのスケッチを用いた高速最近傍検索」、共著、情報処理学会・誌数理モデル化と応用(TOM)、13 巻 1 号、樋口直哉, 今村安伸, 久保山哲二, 平田耕一, 篠原武, pp.13~22, 2020 年 3 月、査読有
“Fast Nearest Neighbor Search with Narrow 16-bit Sketch,” IPJS・Transactions on Mathematical Modeling and its Applications (TOM), Vol.13, No.1, N. Higuchi, Y. Imamura, T. Kuboyama, K. Hirata, T. Shinohara, Mar. 2020, pp.13-22, peer-reviewed.
2. “Time Series Topic Transition Based on Micro-Clustering,” IEEE・BigComp, DOI:10.1109/BIGCOMP.2019.8679255, T. Hashimoto, T. Uno, T. Kuboyama, K. Shin, D. Shepard, pp.1-8, Mar. 2019, peer-reviewed.
3. “A Fast Algorithm for Unsupervised Feature Value Selection,” SCITEPRESS・ICAART (2), K. Shin, K. Okumoto, D. Shepard, T. Kuboyama, T. Hashimoto, H. Ohshima, Feb. 2020, pp.203-213, peer-reviewed.
4. “Fast Filtering for Nearest Neighbor Search by Sketch Enumeration Without Using Matching,” AI2019, Springer・LNCS 11919, N. Higuchi, Y. Imamura, T. Kuboyama, K. Hirata, T. Shinohara, Dec. 2019, pp.240-252, peer-reviewed.
5. “Twitter Topic Progress Visualization using Micro-clustering,” SCITEPRESS・ICPRAM, T. Hashimoto, A. Kusaba, D. Shepard, T. Kuboyama, K. Shin, T. Uno, Feb. 2020, pp.585-592, peer-reviewed.
6. “Using Label Information in a Genetic Programming Based Method for Acquiring Block Preserving Outerplanar Graph Patterns with Wildcards,” IEEE・IWCIA, F. Tokuhara, S. Okinaga, T. Miyahara, Y. Suzuki, T. Kuboyama, T. Uchida, 2019, pp.95-100, peer-reviewed.

(7) 科学研究費助成事業

1. 近世後期から明治期京都における染織意匠の展開に関する研究、特別研究員奨励費、2017 年 4 月～2020 年 3 月、代表 (加茂瑞穂)
1. 図と地でとらえる巨大二部グラフクラスタリングとその応用、基盤研究(C)、2019 年 4 月～2023 年 3 月、代表 (久保山哲二)
2. 構造抽出による自然言語ビッグデータへの高次高精度なデータマイニング技術の開発、基盤研究(A)、2019 年 4 月～2024 年 3 月、分担 (久保山哲二)
3. 弱閉集合の代数的構造の解明と知識発見への応用、基盤研究(B)、2017 年 4 月～2020 年 3 月、分担 (久保山鉄二)
4. 機械学習計算基盤の構築と複数領域における画期的成果の創出、基盤研究(A)、2017 年 4 月～2021 年 3 月、分担 (久保山鉄二)
5. 高次元特徴空間の概念選択と基準創発に基づく知識統合基盤の構築、基盤研究(B)、2016 年 4 月～2020 年 3 月、分担 (久保山鉄二)
6. 大規模自然災害後の数億件規模のツイートからの話題成長パターンの分析とモデル化、基盤研究(C)、2018 年 4 月～2021 年 3 月、分担 (久保山鉄二)