

2023 年度年次報告書

次世代 AI を築く数理・情報科学の革新

2023 年度採択研究代表者

松尾 信之介

九州大学 大学院システム情報科学府
大学院生

アノテーション戦略の最適化

研究成果の概要

本年度、主に弱教師あり学習問題に対する機械学習手法の開発・応用に取り組んだ。一つは医療画像解析分野のトップ会議である Medical Image Computing and Computer-Assisted Intervention (MICCAI2024)に早期採択(採択率 11%)された。本内容は、診断結果として残されている癌腫比率という弱教師を活用した病理画像のセグメンテーションに関する研究である。癌腫比率は文字通り癌領域に対する比率であることから、非癌領域との比率は不明である。そのため、従来研究されてきた比率からの学習 (Learning from label proportions: LLP)に関する手法を適用できない。そのため、非癌クラスを除く癌クラスの部分的な比率しかわからないことから Learning from partial label proportions (LPLP)と名付け問題設定自体を提案し、本問題を癌と非癌に分類するもう一つの弱教師あり学習問題である Multiple-instance learning (MIL) と LLP の2つの弱教師あり学習問題に分解することで解いた。他にも、2つの LLP 手法の開発に取り組んだ。LLP では、インスタンスの集合であるバッグに対し、インスタンスのラベル比率のみが与えられる。1つ目の研究では、バッグ内のインスタンス間の類似度や、他のバッグのインスタンスとの情報を十分に活用するため、バッグ間共有の prototype を各クラス用意し、それらとバッグ内のインスタンス間での self-attention を計算する手法を開発した。2つ目の研究は、従来手法が適用困難である巨大なバッグにおいても学習可能にする研究である。巨大なバッグからインスタンスをサンプリングして小型のバッグを作成する際の比率の揺らぎを理論的にモデル化し、そのモデルを活用してラベル比率に摂動を与えて学習を行う手法を提案した。これら2つの研究は、コンピュータビジョン分野で国内最大の学会 MIRU2024 で評価され、オーラル発表(採択率約 31%)に選出された。International Conference on Acoustics, Speech, and Signal Processing (ICASSP 2024)に採択された論文では、バッグに対してラベル比率が与えられるのではなく、そのバッグを占めている割合が最も多いクラスラベル(majority)から与えられる learning from majority label という新しい問題設定と、それに対する手法を提案した。

【代表的な原著論文情報】

- 1) Shinnosuke Matsuo, Daiki Suehiro, Seiichi Uchida, Hiroaki Ito, Kazuhiro Terada, Akihiko Yoshizawa, Ryoma Bise, Learning from Partial Label Proportions for Whole Slide Image Segmentation, International Conference on Medical Image Computing and Computer-Assisted Intervention (MICCAI2024).
- 2) Kaito Shiku, Shinnosuke Matsuo, Daiki Suehiro, Ryoma Bise, Counting Network for Learning from Majority Label, International Conference on Acoustics, Speech, and Signal Processing (ICASSP 2024).