

モデル圧縮における擬似データ生成手法の提案

河野 晋策

機械学習による分類において、複数の分類モデルの結合であるアンサンブルが様々な領域において成功を収めている。しかし、アンサンブルは多大な計算資源を必要とするため、携帯端末など計算資源の限られた環境で用いるのが難しい。この問題に対して、アンサンブルを小さなニューラルネットワークで近似するモデル圧縮の手法が提案されている。モデル圧縮では、オリジナルデータを基に大量の擬似データを生成し、アンサンブルで擬似データのラベル付けを行い、そのラベル付き擬似データを小さなニューラルネットワークで訓練することによってアンサンブルの近似モデルを得る。このとき、擬似データ生成において真のデータ分布をよく近似した擬似データ分布を得ることが、近似モデルの性能を元のアンサンブルに近づけるために重要である。本研究では、分類クラスごとの分布の偏りを考慮することで、既存手法よりも近似モデルの学習に有効な擬似データを高速に生成する Adaptive MUNGE を提案する。

Adaptive MUNGE の有用性を示すため、Adaptive MUNGE と既存手法を同一の4つのベンチマークに対して、どの程度アンサンブルの性能を近似できるか実験を行なった。性能比較実験の結果、Adaptive MUNGE は全てのベンチマークに対して、F1, RMSE 共に、既存手法の結果を上回った。また、ベンチマークのクラスの分布の偏りが大きいほど、有意に既存手法を上回る結果になった。さらに Adaptive MUNGE は、擬似データ生成の速度においても既存手法を大幅に上回っており、平均して50%以上の生成時間の改善となった。Adaptive MUNGE は既存手法と比較して高速に擬似データを生成することができ、かつ、アンサンブルの精度をより保つモデル圧縮が実現できることを示すことができた。本研究ではバイナリ分類問題のみを扱ったが、Adaptive MUNGE はクラス毎の不均衡を改善する効果があるため、多クラス分類問題においてさらにその効果を発揮すると考えられる。他クラス分類や回帰問題への適用は今後の展望である。

(指導教員 若林啓)