

革新的コンピューティング技術の開拓
2018 年度採択研究者

2019 年度 実績報告書

栗野 皓光

大阪大学大学院情報科学研究科
准助教

深層学習の「見える化」で切り拓く安全な人間・機械協調社会

§ 1. 研究成果の概要

本年度は、モンテカルロ法を必要としない、ベイジアンニューラルネットワーク(BNN)の推論アルゴリズムを開発した。深層ニューラルネットワーク(DNN)は多様なベンチマークにおいて圧倒的な性能を示している一方で、その社会実装が十分に進んでいるとは言えない。その原因の1つとして推論結果の不確実性を評価できないことが挙げられる。推論結果の不確実性を数学的に評価する枠組みとしてNNのベイズ的取り扱い(BNN)が挙げられるが、推論にはモンテカルロ法が用いられており、繰り返し計算に伴う計算時間オーバーヘッドが問題視されている。確率変数のモーメントを伝播させるサンプリングフリーBNNが知られていたが、ReLU等の活性化関数によるモーメント変化を追跡するために、正規分布の累積分布関数等、複雑な演算が必要であり、依然として計算コストは高かった。そこで、活性化関数を二次関数で置き換えることで演算モーメント伝播の軽量化を実現した(図1)。開発技術によりサンプリングフリーBNNの離散化が可能となり、FPGAの様な専用回路のみならず、Edge TPU等の市販アクセラレータの活用が可能となった。数値実験により、推論精度を損なうことなく、既存手法と比較して10倍程度の高速化が可能であることを確認した。

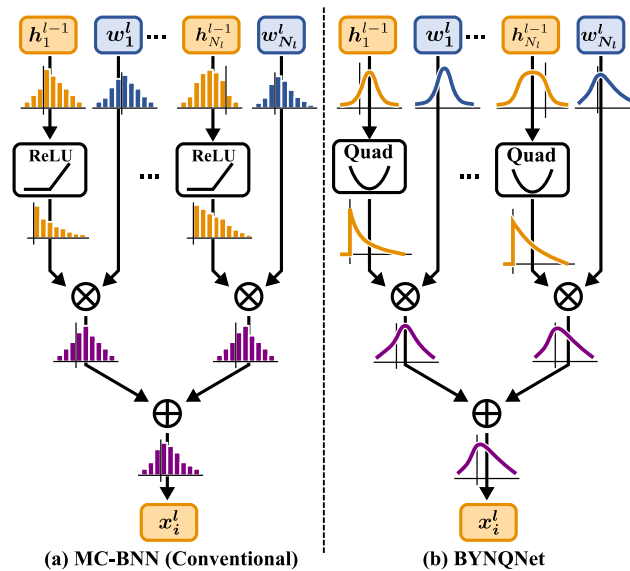


図 1: 既存手法と提案手法の比較