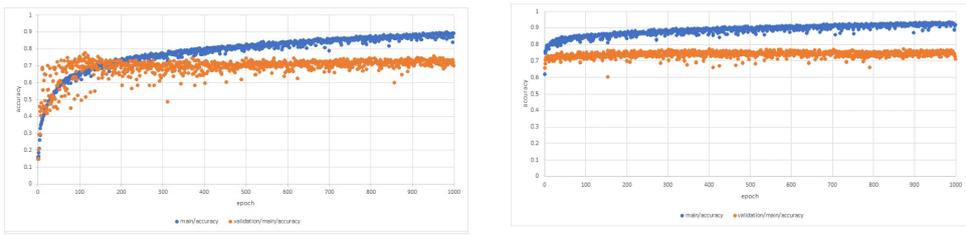


2021年度 独創的研究助成費 実績報告書

2022年 3月25日

報告者	学科名	情報システム工学科	職名	教授	氏名	有本和民
研究課題	環境自律適応型追加学習エッジAI アルゴリズムとアーキテクチャの検討					
研究組織	氏名	所属・職		専門分野	役割分担	
	代表	有本和民 岡山県立大学情報工 学部・教授		組み込みシステ ム	システム設計	
	分担者					
研究実績 の概要	<p>近年、様々な応用用途が検討されているデータをエッジコンピュータに集積し、AI による解析により、特徴抽出や異常抽出を行うことが盛んに行われるようになってきている。しかしながら、このようなシステムにおいては、基本的な AI 学習モデルを作成して特徴抽出や異常抽出を実施していくが、収集されるデータが、環境等（天候、場所、時間等）により、認識精度が変動するという課題があり、環境に適合したリアルタイムでの学習モデルの作成が必要となる。これに対応するため、本研究では、環境自律適応型追加学習システムのための追加学習エッジAI アルゴリズムとアーキテクチャ基本検討を実施した。</p> <p>上記の追加学習アルゴリズムとして、スパース化によるモデルサイズの小型化と認識率の両立を可能とする枝刈り方法を検討し、追加学習機構につき、リアルタイム追加学習を可能とする小型・省電力AI モデル実現の目途を得ることが可能となった。</p> <p>本研究におけるスパース化手法（枝刈り）について図1に示す。全結合層第一層への重みの値に閾値を設け閾値以下の重みの値を0値化する。さらに0 値化した重みの個数にも閾値を設け閾値（任意設定可能）以上の0値化した重みの個数をもつノードを消去し全結合層第一層のノードの総数を減らし再学習にかける。</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> <p>■ 枝刈り手順</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>■ W=±0.01の重み変化</p> </div> </div> <p>図1 スパース化手法（枝刈り）概念図      図2 スパース処理前後の重み分布の変化</p>					

<p>研究実績 の概要</p>	<p>スパース化による学習重み分布の変化を図2に示す。</p>  <p>図3 初期学習（左図）から追加学習時（右図）の、学習認識精度の向上</p> <p>また、初期学習から追加学習時の、学習認識精度の向上を図3に示す。</p> <p>本スパース化でのAIモデルのコンパクト化と、精度の劣化が無視できる程度であることを確認できたので、実際に、図4にあるFPGA組込みボードに実装して、動作を確認した。</p> <p>今後は、様々な応用に対応したエッジAIのモデルへの本スパース化の性能評価を実施し、スパース化のガイドラインの汎用化を目指して行くことが、次の目標となる。</p>  <p>図4 実装したFPGAボード</p>
<p>成果資料目録</p>	<p>2022 International Symposium on VLSI Design , Automation and Testに以下の題目で投稿して、採択された。2022年4月発表予定。</p> <p>28-mW Fully Embedded AI Techniques with On-site Learning for Low-Power Handy Tactile Sensing System</p>