

氏名(本籍)	SOMJAISUK Chavakorn (タイ王国)		
学位の種類	博士(工学)		
学位記番号	甲第454号		
学位授与年月日	令和8年3月18日		
学位授与の要件	学位規則第4条第2項		
研究科・専攻名	工学研究科・基盤工学専攻		
学位論文題目	Hardware-Software Co-Design of Actor-Critic Reinforcement Learning for Efficient and Flexible Edge Platform 高効率かつ柔軟なエッジプラットフォームに向けた Actor-Critic 強化学習アルゴリズムのハードウェア/ソフトウェア協調設計		
論文審査	(主査) 高知工科大学	教授	密山 幸男
	高知工科大学	教授	橘 昌良
	高知工科大学	講師	廖 望
	高知工科大学	教授	岩田 誠
	高知工科大学	教授	星野 孝総

審査結果の要旨

1. 論文の評価

公開論文審査会意見 Remarks on the public dissertation defense

本学位論文は、Actor-Critic 型強化学習アルゴリズムを対象として効率的かつ柔軟なエッジプラットフォームの実現を目的とする研究であり、低コスト FPGA 実装を前提としたシステムアーキテクチャの提案とそのハードウェア/ソフトウェア協調設計、学習効率の向上を目的とした軽量メタ最適化器の設計、マルチエージェント A2C フレームワークへの拡張という三つの主要テーマから構成されている。

まず、低コスト FPGA を用いたエッジプラットフォームにおいて Actor-Critic 強化学習を実現する HW/SW 協調設計フレームワークを構築し、シングルエージェント A2C を対象に性能およびエネルギー効率の定量的評価を行っている。その結果、計算性能と消費エネルギーのトレードオフに加え、CPU-FPGA 間の通信オーバーヘッドなど、低コスト FPGA を用いた HW/SW 協調設計に固有の制約を明らかにしている。次に、軽量なメタ最適化器のハードウェア実装方式を提案し、エネルギー効率の向上と学習安定性の改善を実験的に示すことで、限られたリソース環境下における強化学習の実用化に向けた有用な知見を与えている。さらに、マルチエージェント A2C への拡張に向けて AI アクセラレータを設計し、マルチエージェントの並列実行を可能とする構成を示し、学習の高速化を図っている。

以上より、本論文はエッジ環境における強化学習の効率化および柔軟性向上に関して実証的な研究成果を示しており、学術的意義ならびに実用的価値を有するものと評価できる。

2. 審査の経過と結果

- (1) 令和8年1月14日 5名の審査委員のもと協議され、博士後期課程委員会で学位論文の受理を決定した。
- (2) 令和8年2月16日 公開論文審査発表会及び最終試験を実施した。
- (3) 令和8年3月2日 博士後期課程委員会で学位授与を可とし、教育研究審議会で承認された。