

2023 年度 個人研究実績・成果報告書

2024 年 4 月 19 日

所属	商経学部	職名	教授	氏 名	久保 誠
研究課題	並行プログラミングにおけるプリミティブおよびアーキテクチャに関する研究				
研究キーワード	並行プログラミング、言語プリミティブ、抽象アーキテクチャ	当年度計画に対する達成度		4.当初の計画どおり研究が進まなかった	
関連するSDGs項目	4. 質の高い教育をみんなに	該当なし		該当なし	該当なし

1. 研究成果の概要

現時点での中心的な研究は、既存の並行計算可能なプロセッサでの並列化の調査である。既存のマルチプロセッサ型に局所メモリで逐次化、プロセッサ間ネットワーク、バス、スイッチで並列化を図る。これはメモリを提案するプリミティブに対応するセルリストに分解、プロセス遷移を各メモリに展開し、スイッチすることで並列化のコスト上昇を増やさずにできるが、メモリのコスト、依存関係がある逐次計算コスト、並行関係で独立している通信コストの三者間の大きさの分配が関係すると推測される。特に、プログラミング言語のレベルでは単純な数値計算などでは、計算効率的な観点から逐次化しており、ベクトル化など並行化する単位と関連してプロセスに展開する際に分解する粒度にあわせたプロセッサの配置と、プロセスが遷移する際のスイッチ、スイッチ間通信を極力起こさないようにすることが抽象的な通信コストの軽減、すなわち、実計算時間の削減につながると期待できる。このような軽減が期待できる例としては、ベクトルに分解できる複数計算、局所的な分割が可能な複雑度が低いマルチエージェント(現在の生成系 AI など実現性としてはマルチエージェント化してもメリットがあるかは疑問である)などは分割の単位として考えられる。その他に、コミュニケーションが密にするものと頻度が少ないものに分割の単位の決定する手段として考えられる。一方で分解できない問題は、通信コストが発生しない依存関係があり、マルチプロセッサのコアにローカルなメモリを多く配置し、疎な結合をすることで対応することが一般的であるが、その場合は、もとのプログラムからのコンパイルする際に対応できる単位、例えば既存の考え方であるメモリ共有するスレッド単位などにすることが考えられる。実際の例で考えると、ビッグデータを取り扱う際に各々のデータとの関連性の強弱に基づき、弱い関係性は並列に、強い関係性はローカルメモリ利用でのデータ共有化などが考えられる。この考え方の延長上で、コンパイルに対応する数学的なマッピングで表現することになると考えられる。上記成果が学会発表および論文投稿につながっていない点としては、上記の理論的背景および実装環境での評価が最終的に確定できていないからである。2023 年度までは、学部長などの学内業務に携わっていたこともあり研究の進捗が進まない理由にもなっていたので、2024 年度以降は、改善していきたいと考えている。

2. 著書・論文・学会発表等

(できるだけご記入ください。査読の有無及び海外研究機関等の研究者との国際共著論文がある場合は必ず記載)

【論文 (査読あり)】

2023 年度は、論文投稿はありません。

【著書・論文 (査読なし)】

2023 年度は、論文投稿はありません。

【学会発表等】

2023 年度は、学会発表等はありません。

3. 主な経費

実際は、図書などで調査を行うために継続的に予算化していたが、Web 等で検索可能な調査にとどまっており、本年度も図書費の支出がされていない。各年で発生する 2 学会の年会費は、未発表でも定常的に情報を得るために支出している予定であり年会費を支払ってはいるが、時期の関係で個人研究費として支出していない。

4. その他の特筆すべき事項（表彰、研究資金の受入状況等）

特にありません。

(本文は2 ページ以内にまとめること)