

# 論文審査の結果の要旨

氏名 大山恵弘

本論文は7章からなる。それぞれ順に、

- 1章(序章): ここでは、本研究をするに至った動機と、問題点の抽出、さらにそれを解決するための目標の設定について述べられている。
- 2章: ここでは、本論文における記述言語である Amdahl を説明する。
- 3章: ここでは、著者が Bottleneck Module と定義する並列性を阻害する部分の高速化について、まず排他処理の性能の改善について述べている。具体的に Bottleneck Module を処理するプロセッサを一つ固定し、該当するモジュールにアクセスするスレッドのリストを作って、そのプロセッサがそのリストの処理に専念する方式である。従来の排他処理の手法と比較を行ない、この方法の有効性を確かめている。
- 4章: ここでは、一つのモジュールに対する連続したメソッド呼び出しを融合する機構をプログラミング言語の側に持たせることで、メソッド呼び出しのオーバーヘッドを削減する手法を提案している。グラフィックス処理など、この手法が有用である例を示して、この手法の有効性を確かめている。
- 5章: ここでは、メモリ消費量を制御することで、消費量にあわせた最適なプロセッサを見つける手法を提案している。具体的に、メモリ消費量をタスク数で代替し、タスク数を制御している。処理プロセッサの削減は、Bottleneck Module の呼び出しコストの削減につながり、この面でのコストが下がることを主張している。
- 6章: ここでは、Bottleneck Module を発見するために Critical Path に着目し、さらにそれをオンラインで計算するアルゴリズムを提案している。
- 7章: ここでは、本論文のまとめを行ない、さらに将来的な展望を語っている。

本論文は、並列効果を高めるために、従来あまり顧みられていなかった、並列性を本質的に阻害する逐次モジュールの実行コストを緩和してやろうという発想から生まれたものであり、従来の「並列性を抽出できる部分をできるだけ速くする」という発想に反省を迫るものである。

本論文の特徴は1) 並列(オブジェクト指向)実行環境において2) 並列実行オーバーヘッドとして排他制御、メソッド呼び出し、実行タスク数制御を抽出し、3) それぞれについて有効性をベンチマークプログラムで検証した上で、提案したことにある。議論の場は長い間多くの研究者、プログラマを悩ませてきた並列性を阻害する部分にあり、この面での高性能化は並列性の抽出と並び、並列実行の性能をあげる面で非常に重要であることはいうまでもない。並列実行性能に影響を与える要因を同定し、それぞれにつ

いて提案手法の新規性と有効性をあわせて論じている点は情報科学的に見て高く評価されるべきであり、論文提出者が並列プログラミングにおいて高い職見と深い経験を持つと判断するに十分な内容である。

なお、本論文第3章、第4章、第6章は、いずれも田浦 健次郎、米澤 明憲 との共同研究であり、論文目録内の 2.-1, 2.-2, 2.-3 で公表されているが、論文提出者が主体となって分析、検証を行なったもので、論文提出者の寄与が十分であると判断する。

以上の点を総合的に判断して、博士(理学)の学位を授与できると認めるものである。