

氏名(本籍)	こ さわ たか ゆき 小 澤 孝 之(富 山 県)		
学位の種類	博 士(工 学)		
学位記番号	博 乙 第 1619 号		
学位授与年月日	平成12年3月24日		
学位授与の要件	学位規則第4条第2項該当		
審査研究科	工学研究科		
学位論文題目	分散型コンピュータシステムの負荷分散における異なる最適化目標に関する研究		
主査	筑波大学教授	理学博士	亀田 壽夫
副査	筑波大学教授	工学博士	海老原 義彦
副査	筑波大学教授	工学博士	西川 博昭
副査	筑波大学助教授	博士(工学)	李 頌
副査	筑波大学教授	博士(工学)	張 勇兵

論 文 の 内 容 の 要 旨

複数台のコンピュータ(以下ノードと呼ぶ)を通信ネットワークで接続した分散型コンピュータシステムにおいて、性能の向上、資源の有効活用を目的とした負荷分散が考えられる。本研究は分散型コンピュータシステムの負荷分散において異なる性能最適化目標を比較、評価したものである。負荷分散において最適化の目標を決定することは重要であり、システムの性能に大きな影響を及ぼす。最適化の目標により、全体最適化方式、個別最適化方式、クラス別最適化方式が考えられる。本研究では、これまで研究がなされていなかったクラス別最適化方式について、他の最適化方式との性能比較、評価を行っている。また、目標の異なる最適化ごとに最適化達成度指標という性能指標を考え、既存の指標との性能比較を行っている。

まず、クラス別最適化方式において、クラス(ノード)間でジョブ(プログラム)を移送しあう場合があるという、他の最適化方式では見られない特異に思える現象を観測している。また、通信線の容量が増加するにもかかわらずシステム全体の平均応答時間が減少する場合があるという現象も観測している。この現象は個別最適化方式にも生ずることがある。システム的设计には、このような現象が起こりえることを考慮しなければならない。

次にBraessのパラドックスのようなパラドックスが、ノード別最適化方式でもおこる場合があることを観測した。Braessのパラドックスとは、個別最適化をおこなっているネットワークに新たにリンクを追加すると、各パケットの応答時間の期待値およびシステム全体の平均応答時間が共に増加する場合があるという現象である。本研究ではノード別最適化方式において、2個のノードを1本の通信線で接続した場合と2本の通信線で接続した場合を比較し、通信線が2本の場合のほうがシステム全体の平均応答時間および各ノードに到着したジョブの平均応答時間が共に大きい場合があることを観測した。

さらに、本研究では目標の異なる最適化ごとにそれぞれの最適化の到達度指標という新しい性能指標を提案している。これまでの研究の多くはシステム全体の平均応答時間を性能指標としていた。これは全体最適化方式の最適化目標であり、他の最適化方式を評価するのに必ずしも適切な指標であるとは言えない。そこで、本研究では、目標の異なる最適化ごとに、各最適化の到達度指標を考え、一般的な変分不等式に対する評価関数gap functionやregularized gap functionと同等の性能を有することを示した。これにより、目標の異なる最適化を、最適化到達

度という新しい性能指標で評価する可能性が拓けると思われる。

審 査 の 結 果 の 要 旨

本研究は、分散型コンピュータシステムにおける、意志決定の集中度・分散度の異なるいくつかの最適化目標の間の関連や諸性質について、最適化アルゴリズムを計算するプログラムを作成し、それに基づき包括的な数値実験を行い、諸種の知見を得たものであって、情報工学上貢献するところが大きいと判断される。

よって、著者は博士（工学）の学位を受けるのに十分な資格を有するものと認める。