

Title	故障を考慮した高速LANのモデルと分散アルゴリズムに関する研究
Author(s)	齊藤, 明紀
Citation	大阪大学, 1991, 博士論文
Version Type	VoR
URL	https://doi.org/10.11501/3054384
rights	
Note	

Osaka University Knowledge Archive : OUKA

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

Osaka University

氏名・(本籍)	さい 齊	とう 藤	あき 明	のり 紀
学位の種類	工	学	博	士
学位記番号	第	9769	号	
学位授与の日付	平成3年3月26日			
学位授与の要件	基礎工学研究科 物理系専攻 学位規則第5条第1項該当			
学位論文題目	故障を考慮した高速LANのモデルと分散アルゴリズムに関する研究			
論文審査委員	(主査) 教授 都倉 信樹			
	(副査) 教授 嵩 忠雄 教授 橋本 昭洋 教授 菊野 亨			

論文内容の要旨

本論文は高速LANを想定したモデル上での故障による停止と停止後の再起動の双方を考慮した分散アルゴリズムに関する研究をまとめたもので、緒論、本文3章と結論からなる。

近年、高速なローカルエリアネットワーク(LAN)の普及により、LANによる分散環境下で複数の計算機が協調して動作するようなソフトウェアに対する要求が高まっている。ネットワークの運用上、ネットワーク内の個々の計算機に故障などによる一時的な停止や再起動が起こることは一般には避けられず、これに対処するアルゴリズムの研究は重要な課題である。

本論文は第1章では分散アルゴリズムと本研究での結果について概説している。

第2章では高速LANの性質を考察し、安価で遅延時間の短いメッセージ交換を想定したネットワークモデルを提案している。このモデルでは計算機を、停止し、また再起動するものとして定義している。またこのモデルでのネットワークの結合性についても定義している。

第3章では情報更新問題を解くアルゴリズムを示し、正当性を証明している。情報更新問題は、情報の更新を繰り返し行う問題であるが、ここでは複数の計算機からの情報更新要求が交錯して発生し、またアルゴリズムの動作中にさらに停止や起動が起こる状況で解いている。

第4章では完全二分木を維持する問題について考察し、問題を解くアルゴリズムを示している。ネットワーク中の全ノードが参加するサーバクライアント関係を考えた時、サーバへの負荷集中を避けるため、サーバを複数置き計算機間に階層的な関係を構成することが考えられる。完全二分木維持問題は、計算機の停止や再起動が起こるたびにこのような関係を常にバランスを保つように修正することに対応する問題である。さらに、本モデル上の分散アルゴリズムを評価する計算量の尺度について考察し、通

信量と通信以外の計算量双方を反映する尺度である局所計算量の総量を提案している。そして、L分木維持問題を解くアルゴリズムを、メッセージ複雑度および局所計算量で評価している。

第5章の結論では、本研究で得られた主な結果をまとめ、今後の課題と研究方向について述べている。

論文審査の結果の要旨

本論文は高速LANを想定し故障による停止と停止後の再起動の双方を取り扱うことを考慮したモデルと、そのモデル上での分散アルゴリズムに関する研究をまとめたものである。

近年、高速なローカルエリアネットワーク（LAN）の普及により、LANによる分散環境下で複数の計算機が協調して動作するようなソフトウェアに対する要求が高まっている。計算機がネットワークで接続された分散環境でのアルゴリズムや計算複雑度の既存の研究の多くは、point-to-point 接続の通信リンクを用いたネットワークに対応するモデルを使用しており、遅くかつ高価な通信を想定した評価尺度が用いられている。またネットワークの運用上、ネットワーク内の個々の計算機に故障などによる一時的な停止や再起動が起こることは一般には避けられず、これに対処するアルゴリズムの研究は重要な課題である。

本論文ではまず高速LANの性質を考察し、安価で遅延時間の短いメッセージ交換を想定したネットワークモデルを提案している。このモデルでは計算機を、停止し、また再起動するものとして定義している。またこのモデルでのネットワークの結合性についても定義している。

ついで複数の計算機からの情報更新要求が交錯して発生したアルゴリズムの動作中にさらに停止や起動が起こる状況での情報更新問題をこのモデル上で解くアルゴリズムを示している。またノードの停止や起動に対してネットワーク中のノードの階層的な関係をバランスを保つように維持しつづける完全L分木維持問題について考察し、これを解くアルゴリズムを示している。さらに、本モデル上の分散アルゴリズムを評価する計算量の尺度について考察し、通信量と通信以外の計算量双方を反映する尺度である局所計算量の総量を提案し、完全L分木維持問題を解くアルゴリズムを、メッセージ複雑度および局所計算量総量で評価している。

以上、本研究は高速かつ安価な通信が可能な環境に注目することで分散計算に関して新しい知見を提示したものであり、この分野における貢献が大きく、工学博士の学位論文として価値あるものと認める。