

論文審査の要旨および学識確認結果

報告番号	(甲)乙第 号	氏 名	河野 隆太
論文審査担当者：			
主査	慶應義塾大学教授	工学博士	天野 英晴
副査	慶應義塾大学教授	工学博士	山中 直明
	慶應義塾大学准教授	博士（工学）	矢向 高弘
	慶應義塾大学准教授	博士（工学）	松谷 宏紀
(論文審査の要旨)			
<p>学士（工学）、修士（工学）河野隆太君の学位請求論文は「A Scalable Routing Methodology for Low-Latency Interconnection Networks (低遅延相互結合網のためのスケーラブルなルーティング手法)」と題し7章から成る。</p> <p>高性能コンピュータの規模は年々増大し、トップクラスのスーパーコンピュータでは既に一千万を越えるノードを持つシステムが登場しており、ノード間を接続する低遅延ネットワーク研究の重要性が大きくなっている。この中で、スモールワールド性を利用したランダムネットワークは、少ない回数で平均転送遅延を大きく削減できる点が優れており、実現性を考慮した配線長制限付きランダムネットワークが特に注目を集めている。しかし、ランダムネットワークではパケットをデッドロックなしに目的地ノードに到達させるためのルーティング手法が問題となっている。具体的には、規模の増大に対して、テーブルサイズの巨大化、仮想チャネル数の増大、経路計算量の増大を招き、このことが実用化を妨げる原因の一つになっていた。河野君の博士論文では、この問題の解決に取り組み、配線長に制限のあることを利用し、従来の手法と逆の方向からアプローチする新しいスケーラブルなルーティング手法および仮想チャネルの割り当て手法を提案している。</p> <p>第1章では研究の背景と論文の構成を示し、第2章ではランダムネットワークを含めた低遅延ネットワークトポロジ、第3章ではルーティングに関して既存の手法と問題点をまとめている。</p> <p>第4章では、まずテーブルサイズの問題に取り組み、配線長制限付きランダムトポロジの持つ不規則性と局所性を利用し、ノード間のホップ数を少なくしつつ、必要なルーティングテーブルサイズを削減するルーティング手法を提案している。</p> <p>次に第5章では、デッドロックを防ぐための仮想チャネルの割り当て方式に取り組み、仮想チャネル間の乗り換えを許すと共に、目的地ノードから逆方向に経路を探索することにより、必要仮想チャネル数と時間計算量の双方の削減を可能にする割り当て手法を提案している。</p> <p>さらに、第6章では第4章、第5章で提案した手法を組み合わせた場合について評価を行い、従来提案された手法に比べて、平均通信遅延を5.8%削減、ネットワークスループットを最大62%向上、必要なルーティングテーブルエントリ数を最大91%削減したことを示している。</p> <p>第7章では、全体の結論をまとめ、提案手法により大規模システムにおいて配線長制限付きランダムネットワークの実装上のスケーラビリティと柔軟性が向上した点について述べている。</p> <p>以上、要するに、河野君の博士論文は、配線長制限付きランダムネットワークにおけるルーティング上の重要な問題点のいくつかを解決し、実用化に貢献した点で、工業上、工学上、寄与するところが少なくない。</p> <p>よって、本論文の著者は博士(工学)の学位を受ける資格があるものと認める。</p>			
学識確認結果	<p>学位請求論文を中心にして関連学術について上記審査会委員で試問を行い、当該学術に関し広く深い学識を有することを確認した。</p> <p>また、語学（英語）についても十分な学力を有することを確認した。</p>		