JAIST Repository
https://dspace.jaist.ac.jp/

Title	階層型相互結合網のワームホール・ルーティングに関する研究
Author(s)	三浦，康之
Citation	
Issue Date	2002-03
Type	Thesis or Dissertation
Text version	author
URL	http://hdl.handle.net/10119/921
Rights	
Description	Supervisor:堀口 進，情報科学研究科，博士

JAIST
JAPAN
ADVANCED INSTITUTE OF
SCIENCE AND TECHNOLOGY

Japan Advanced Institute of Science and Technology

階層型相互結合網のワームホール・ルーティングに関する研究

三浦 康之
北陸先端科学技術大学院大学

平成 14 年 1月 10 日

論文の内容の要旨

近年の 3 次元 IC の発展により，3 次元コンピュータが研究されている．階層型相互結合網 TESH(Tori connected mESHes) および H3D トーラス (Hierarchical 3-D torus) は，数千〜数万プロセッサ規模の 3 次元超並列コンピュータ用階層型相互結合網として提案された．

これまで様々な研究により，階層型相互結合網である TESH や H3D トーラスはネットワーク距離に優れ，VLSI 上実装に適した結合網であることが示されているが，実際のパケット通信を行う際の動的ネットワーク通信特性に関する詳細な検討は行われていない．TESH 上でパケット通信を行うとデッドロックが発生するため，適切なリンク配置を行った上で仮想チャネルを付加することにより論理的にデッドロックを回避する．したがって，そのために必要なリンク配置，仮想チャネル数の導出およびルーティング法の検討が必要となる．また，TESH 上でスループットを向上させ，アプリケーションの実質的な実行時間を向上させるための方法として，ネットワーク上の数経路を選択可能とする適応ルーティングや，データ配置法の工夫がある．そこで本論文では，TESH および H3D トーラス上における適切なメッセージ通信方式を提案し，それによる動的通信性能を評価する．

まず TESH ネットワークの適切なリンク配置法として一列配置を提案し，デッドロックを回避するために必要な仮想チャネル数を導出した．その結果，TESH の必要仮想チャネル数が 4 本または 2 本であることを証明した．シミュレーションにより動的通信性能についての評価を行った結果，3 階層の TESH は他のネットワークに比べて高い通信性能を示した．また，提案された固定ルーティングの手法をもとに階層型相互結合網 TESH におけるルーティング性能の向上のための適応ルーティングのいくつかの手法を提案し，固定ルーティングに比べて高いスループットが実現できることをシミュレーションにより明らかにした．さらに，TESH 上における新たなマッピング法を提案した．シミュレーションによって実験を行った結果，3 階層の TESH で，同サイズのメッシュに比べて実行時間を短縮できることが明らかになった．最後に，階層型相互結合網 H3D トーラスのデッドロック回避法を提案し，必要な仮想チャネル数を導出した．その結果として，必要仮想チャネル数が 2 本であることを証明した．また，シミュレーションによって 4096PE を持つ H3D トーラスの動的性能評価を行った結果，ほぼ同数のリンク数と PE 数を持つ TESH に比べて，若干勝る平均通信時間およびスループットを実現していることを示した．

キーワード:　階層型相互結合網, TESH, H3D トーラス, ワームホールルーティング