

| | |
|--------------|---|
| Title | マルチキャスト通信における転送制御に関する研究 |
| Author(s) | 野口, 拓 |
| Citation | 大阪大学, 2004, 博士論文 |
| Version Type | VoR |
| URL | https://hdl.handle.net/11094/617 |
| rights | |
| Note | |

Osaka University Knowledge Archive : OUKA

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

Osaka University

| | |
|------------|---|
| 氏名 | 野口 拓 |
| 博士の専攻分野の名称 | 博士(工学) |
| 学位記番号 | 第 18769 号 |
| 学位授与年月日 | 平成 16 年 3 月 25 日 |
| 学位授与の要件 | 学位規則第 4 条第 1 項該当 工学研究科通信工学専攻 |
| 学位論文名 | マルチキャスト通信における転送制御に画する研究 |
| 論文審査委員 | (主査) 教授 元田 浩 (副査) 教授 北山 研一 教授 小牧 省三 教授 塩澤 俊之 教授 河崎善一郎 教授 馬場口 登 助教授 山本 幹 |

論文内容の要旨

本論文は、マルチキャスト通信における転送制御に関する研究の成果をまとめたもので、6章より構成されている。第1章は序論であり、本研究の背景となるマルチキャスト通信について概説し、本研究の意義と位置付けを明確にしている。

第2章では、本論文が取り扱うマルチキャスト通信の転送制御として、ネットワークレベルマルチキャストとアプリケーションレベルマルチキャストの2つの方式を詳説している。そして、マルチキャスト通信のインターネットへの普及過程におけるこれら2つの方式の位置づけを明確にしている。

第3章では、アプリケーションレベルマルチキャストのエンドホスト障害問題に焦点を当て、エンドホスト障害時に影響を受ける受信者数を抑制するアプリケーションレベルマルチキャストツリー構築法を提案している。性能評価により、提案方式がエンドホスト障害に対して高いロバスト性を実現可能であること、同時に遅延性能の改善も可能であることを明らかにしている。

第4章では、ネットワークレベルマルチキャストの信頼性保証に着目し、誤り訂正符号(FEC)を使用した、再送制御の補助をネットワーク内で部分的に行う方式を提案している。性能評価により、提案方式が多数の受信ノードを収容する信頼性マルチキャスト通信において有効に動作することを明らかにしている。

第5章では、ネットワークレベルマルチキャストにおけるトラヒックの負荷分散に注目し、負荷分散効果を得るネットワークコーディングの新たな利用方法を提案している。性能評価により、提案方式がトラヒックの負荷分散方式として有効であることを明らかにしている。また、ネットワークコーディングを用いたマルチキャスト通信の実装問題も明らかにしている。

第6章では、本論文で得られた結果の総括を行っている。

論文審査の結果の要旨

本論文は、1対多もしくは多対多通信であるマルチキャスト通信について、マルチキャスト転送制御の実装方法が異

なるネットワークレベルマルチキャストならびにアプリケーションレベルマルチキャストの2つのアプローチからその実現方法の検討を行った研究成果をまとめたものであり、主に以下のような成果をあげている。

1. アプリケーションレベルマルチキャストの技術課題であるエンドホスト障害問題に対し、障害発生時に通信途絶に陥る平均エンドホスト数の低減を図る、平衡木型マルチキャストツリーの構築法を提案している。また、性能評価により、提案方式がエンドホスト障害に対するロバスト性の向上だけでなく、伝送遅延の短縮も可能であることを示し、その有効性を検証している。
2. 信頼性ネットワークレベルマルチキャストの技術課題である、送信ノードへの制御パケット集中問題に対して、制御パケットの発生を低く抑制する誤り制御機構を提案している。提案方式では、誤り訂正符号によるロス回復機構を、多数の制御パケットの発生原因となる送信ノードの近隣リンクにのみ局所的に適用することで、信頼性マルチキャストの最重要課題である、受信ノード数の増加に対する耐性であるスケーラビリティの向上とネットワーク資源の有効利用の双方を実現している。
3. ネットワークレベルマルチキャストにおいて要求が高まっている、トラヒックの負荷分散技術の実現法として、ネットワークコーディング技術を適用する方式を提案している。本来、ネットワークコーディング技術は、伝送容量の増加を目的として考案されたものであるが、提案方式は、その伝送形態からトラヒックの負荷分散効果を持つことに着目し、ネットワークコーディング技術をトラヒックの負荷分散目的で使用するものとなっている。性能評価を通じて、提案方式がトラヒックの負荷分散を実現でき、さらに遅延、ネットワーク使用帯域量の面で性能が向上し、有効なネットワークレベルマルチキャスト転送制御であることを明らかにしている。

以上のように、本論文はマルチキャスト通信における転送制御に関する多くの知見を得ており、通信工学の発展に寄与するところが大きい。よって本論文は博士論文として価値あるものと認める。