

Title	帯域予約に基づく高速データ転送に関する研究
Author(s)	若宮, 直紀
Citation	
Issue Date	
Text Version	ETD
URL	https://doi.org/10.11501/3110111
DOI	10.11501/3110111
rights	
Note	

Osaka University Knowledge Archive : OUKA

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

Osaka University

氏名	若宮直紀
博士の専攻分野の名称	博士(工学)
学位記番号	第 12542 号
学位授与年月日	平成8年3月25日
学位授与の要件	学位規則第4条第1項該当 基礎工学研究科物理系専攻
学位論文名	帯域予約に基づく高速データ転送に関する研究
論文審査委員	(主査) 教授 宮原 秀夫 (副査) 教授 橋本 昭洋 教授 西川 清史 助教授 村田 正幸

論文内容の要旨

広帯域サービス統合化デジタル通信網B-ISDNを実現するATM網ではマルチメディア情報を扱うが、それぞれのメディアから発生するトラヒックは、その発生率が時間的に変動する特性を有している。従って、そのようなトラヒックを統計多重することにより、網資源の効率的な使用が期待できる。しかしながら、従来から研究されてきた統計多重化方式では、トラヒックソースの変動特性による統計多重化効果に期待して呼を単位とした帯域割当を行うがゆえに、セル発生率の時間的変動による短期的な輻輳は避けられず、セル棄却が生じる。音声・動画像などのように、セル棄却がある程度許容されるトラヒックに対してはこのような制御は有効であるが、コンピュータ間データ通信の場合には、セル棄却が発生するとセルの再送が必要になり、トラヒックの増大を招く。また、制御の簡素化をねらって、申告値としてセル最大発生率のみを用いて多重化を行うピーク値多重化方式も考えられている。この場合、原理的にセル棄却は発生しないが、セル発生率の変動の大きいトラヒックに対してこの方式を適用した場合、帯域の効率的な利用は明らかに期待できない。そのため、高速データ通信に適した多重化方式として、バースト単位に帯域を割り当てる「バースト帯域予約方式」の概念が提案されている。バースト帯域予約方式は、呼設定時には送受信端末間に仮想チャンネル(VC)と呼ばれる接続の経路選択、設定のみを行い、バースト転送直前に経路上のすべての回線に対して帯域の予約、割当を行なうものである。また、バースト転送レートはバースト転送要求時に自由に設定できるという特徴を有する。本研究では、バースト帯域予約方式における輻輳制御機能やユーザに対する公平性、構内網や広域網への適用可能性、また、マルチメディア環境への適用などさまざまな角度から検討を加え、新たな制御方式を提案し、その性能を明らかにしている。

論文審査の結果の要旨

本論文では、ATM網において高速データ転送を行うための制御方式である「バースト帯域予約方式」に関して輻輳制御機能やユーザに対する公平性、構内網や広域網への適用可能性、また、マルチメディア環境への適用などさまざまな角度から検討を加え、新たな制御方式を提案し、その性能を明らかにしている。

まず、伝搬遅延時間の小さい構内網を対象に、帯域予約失敗時のレート変更制御方式として固定レート方式、

ACK/NACK 方式, 動的 ACK/NACK 方式, リンク情報を用いる方式を対象とした性能評価を行っている。シミュレーションによって, 交換機 1 段からなる網においては高負荷時には動的 ACK/NACK 方式が, 低負荷時にはリンク情報を用いる方式が性能が高いことを明らかにし, また交換機 3 段からなる網においては全ての負荷領域においてリンク情報を用いる方式が最も有効であることを明らかにしている。

次に, 複数種のトラヒックおよびトラヒック制御方式の混在するマルチメディア環境におけるバースト帯域予約方式の性能を明らかにしている。それぞれのトラヒックの要求する網品質を提供しつつ, 互いのトラヒック制御方式が及ぼしあう影響についても考慮し, 網全体の性能を高める制御方式を提案し, 特にデータ転送に使用される帯域量に制限を設ける事が有効であることを示している。

また, より一般的な交換機が多数接続された網を対象に, 異なる経路を経由するコネクション間の公平性を実現するために, Max-Min フロー制御をバースト帯域予約方式に適用する方式を新たに提案している。シミュレーションを通して, 特に伝搬遅延時間のそれほど大きくない網において提案方式が有効であることを明らかにしている。

最後に, より伝搬遅延時間の大きい広域網に適した制御方式として, 帯域予約要求に対し, あらかじめ帯域の割り当てられた回線を割り当てることにより, バースト帯域予約方式で問題となる制御遅延時間を低く抑える方式を提案している。数学的解析手法を用いることによって伝搬遅延時間など網環境に応じて適切な帯域割り当て法が存在することを明らかにし, またその導出法も示している。

以上のように, 本論文はマルチメディア通信を行うための高速通信網におけるトラヒック制御方式を提案し, それらの方式が非常に有効であることを示しており, 今後のマルチメディア高速通信網の実現に大いに寄与するものと考えられる。よって博士(工学)の学位論文として価値あるものと認める。