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

Title	固定長パケットを用いたマルチメディア通信の効率的な統合に関する研究
Author(s)	深谷，亮輔
Citation	
Issue Date	2001-03
Type	Thesis or Dissertation
Text version	author
URL	http://hdl.handle.net/10119/1458
Rights	
Description	Supervisor:日比野 靖，情報科学研究科，修士

JAIST
JAPAN
ADVANCED INSTITUTE OF
SCIENCE AND TECHNOLOGY

Japan Advanced Institute of Science and Technology

固定長パケットを用いたマルチメディア通信の効率的な統合に関する研究

深谷 亮輔

北陸先端科学技術大学院大学 情報科学研究科

2001年2月15日

キーワード： 固定長パケット, パケット同期転送, 遅延, ジッタ.

Abstract

本研究では、固定長パケットを同期的に転送することで、要求されるサービス品質の保証が完全に行える転送方式を提案する。パケット通信では、回線の高い利用率を得ることができ、サービス品質の保証のために、待ち行列を利用した優先制御が提案されている。しかし、パケットが可変長の場合、遅延やジッタを完全に保証することは難しいと言える。これに対し、本提案は1パケットを1タイムスロットとして同期を取り、接続受付制御時にあらかじめ使用するタイムスロットを予約することで、サービス品質の完全な保証を可能にする。本論文では、提案方式の機構の説明と、その性能をシミュレーションにより示す。

1 はじめに

近年のネットワーク環境の普及に伴い、音声だけではなく動画像通信や、インターネットに代表されるデータ通信の要求は更に高まると考えられており、これらのトラヒックを統合的に扱えるネットワーク技術が期待されている。現在、このような要求されるQoSが異なるトラヒック対して、パケット転送による待ち行列を利用した優先制御法が提案されている。しかし可変長のパケットを扱う場合、遅延・ジッタの完全な保証を提供することは難しいと言える。

本研究は、遅延・ジッタの完全な保証と、有効な回線の利用が可能な転送方式を提案し、シミュレーションによりその性能を検証することが目的である。

Copyright © 2001 by Ryousuke Fukaya

2　パケット同期転送の提案

パケット同期転送方式とは、固定長パケットを用い１パケットを１タイムスロットとして、パケット単位の同期を取り転送する方法である。パケットはそれぞれヘッダで識別することができるので、非同期的なパケットを転送することも可能である。また、１パケット分のバッファを設ければ、エンド－エンドで同期がとれている必要が無いため、広域なネットワークへ適用できる可能性がある。

帯域の予約は、各出力ポートで、複数のタイムスロットと同数のエントリを持つスケジューリングテーブルを作成し、このテーブルのエントリを接続受付制御時に要求された帯域を基にした予約サイクルに従い埋める事で行うので、ある制限の元で様々な帯域要求を行うことができる。パケットの送出は、このテーブルを参照しながら各バッファにある出力パケットを選択し送出する。非予約型のパケットは、常に一つのバッファに入れられ、予約されていないスロットや、予約されているが、そのチャネルのバッファが空の場合そのスロットを使用して送出するので、予約チャネルの品質に影響を与えることが無く、回線の有効利用が期待できる。

本提案では、接続受付制御時に残余帯域不足や予約スロット競合のために、要求サービス条件を受け付けられない場合は呼損となる。しかし、パケットサイズが固定長であり、接続受付制御時に適切な出力スケジューリングを行っているため、パケット送出時に他の予約チャンネルのパケットとの競合による、予期せぬパケット損失や遅延・ジッタの発生を未然に防ぐ事ができる。

3　シミュレーションによる検証

本研究では、サービスクラスをコネクション型の帯域予約トラヒックと、コネクションレス型のベストエフォート型トラヒックの２つに分け、３つのシミュレーションを行い提案方式の性能の検証を行った。１つめは、呼レベルでのシミュレーションで、複数の要求帯域モデルについて、ジッタ制限率の違いによる、予約率（使用率）と呼損率の関係を示した。２つめは、１つめ同様のシミュレーションを多段接続環境下で行い、呼損率や遅延・ジッタをもとに適用可能なネットワークの規模を明らかにした。３つめは、パケットレベルのシミュレーションで、帯域予約トラヒックとベストエフォート型トラヒックが混在する環境下でパケットの転送を行い、ベストエフォート型トラヒックのスループットを評価した。

4　結論

同期パケット転送は、同期的な通信と非同期的な通信を統合的に扱い、受け入れチャネルの QoS 保証ができる、さらに、回線の効率的な利用が可能であることが示された。

一方、予約帯域が多いと、ベストエフォート型のトラヒックは悪影響を受けることが分かった。帯域予約率が 20%程度であれば、呼損率を低く抑えられる事が確かめられた。要求する QoS 保証、広域なネットワークへの適応可能性、回線の効率的な利用の点から、マルチメディア通信を扱うネットワークに対する有効な方法として考えられる。