

遅延を考慮した適応型 Diffserv 型スケジューラの検討

A Study on an Adaptive Diffserv Scheduler with Delay Constraints

後藤 渉

甲藤 二郎

Wataru GOTO

Jiro KATTO

早稲田大学大学院理工学研究科

Graduate School of Science and Engineering, Waseda University

1. はじめに

現行のネットワークはベストエフォート主体で、リアルタイム性を伴うマルチメディア情報に対して、安定した通信を保証していない。そこで、インターネット上に流れるデータの種類に応じたサービスを提供するためにネットワーク QoS を保証する必要がある。QoS を保証する技術の一つに、Diffserv[1]がある。

Diffservはフローを集約することにより、スケーラビリティを確保し、QoSをクラス単位で行うことである。これにより、バックボーンなどのフローが集中するところでも、あらかじめ決められたQoSを提供することが可能になる。本稿ではDiffserv網のコアルータにおけるスケジューリング手法の提案とシミュレーション結果について考察する。

2. 遅延を考慮した Diffserv 型スケジューラ

Diffserv において、クラス単位のスケジューリングを可能とするスケジューラとして用いられているものとして、WRR[2]やWFQ[3]が一般的である。また、キュー内の滞在時間を用いたスケジューリングとしてWIP[4]がある。

従来方式の問題点として、WRR や WFQ ではある一つのキューにパケットが偏ると、優先順位が逆転してしまうことがある。遅延においても厳密に保証されていない。また、WIP においてもネットワーク状況に優先度が左右されすぎて、意図した優先度で送出不可能な問題点がある。

そこで、WRR とは別に遅延に関する優先度を設定する。最大遅延値の保証として、各キュー内に滞在した時間が閾値を上回った場合、優先的にパケットの送信を行う。通常はWRRを用いたスケジューリングであるが、閾値を上回ると、遅延をもとにした優先度のスケジューリングに切り替わるハイブリット式スケジューラを提案する(図2.1)。これにより、遅延を考慮したスケジューリングが可能になる。

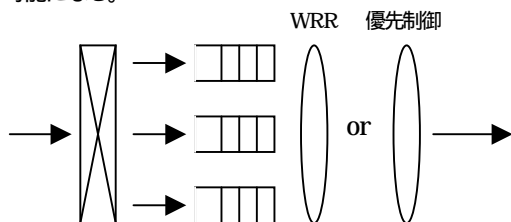


図2.1 提案手法

3. シミュレーション評価

ns-2を用いたシミュレーションによる定量評価を行った。トラフィックのクラスとしてDiffservのDSCP(Differentiated Services Code Point)を利用して3つのクラスを定義する。各ノードからUDPパケットを送信し、エッジルータからコアルータにパケッ

トが到着した時、最優先(Class1)クラスにパケットが偏った場合を想定したシミュレーションを行った。今回、WRRと提案手法の比較を行った。優先制御となった場合、最優先クラスから順に遅延値0.0001ms、0.001ms、0.03msを保証する。

4. 結果と考察

各クラスのパケット毎の遅延を図4.1と図4.2に記した。

シミュレーション結果より、提案手法は各クラスとも最大値遅延が保証されている。一方WRRは遅延が保証されていないので、パケットが偏った最優先クラス(Class1)においてはキュー内に滞在する時間が多く、遅延を保証していない結果が得られた。

5. まとめ

本稿において、遅延を考慮したDiffserv型スケジューラの比較検討を行った。結果、各ルータにおいて遅延を保証することが可能になり、提案手法の有効性を示すことができた。

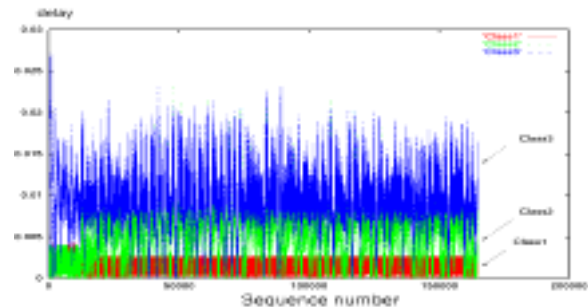


図4.1 提案手法

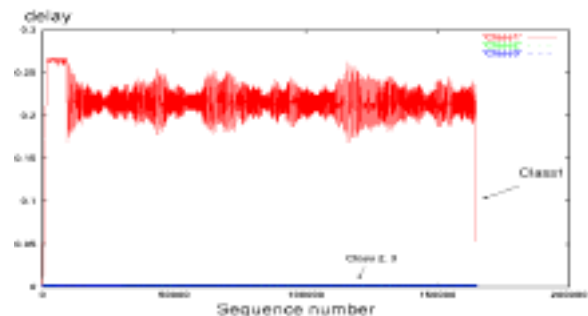


図4.2 WRR

参考文献

- [1] S. Blake et al, "A Framework for Differentiated Services", RFC2475, Dec. 1998.
- [2] M. Katevenis et al, "Weighted round-robin cell multiplexing in a general-purpose ATM switch chip", IEEE JSAC, Oct. 1991.
- [3] S. Golestani, "A self-clocked fair queuing scheme for broadband applications", IEEE INFOCOM'94 June. 1994.
- [4] P. Bhagwat et al. "A Case for Relative Differentiated Services and the Proportional Differentiation Model", IEEE Network, Sep. 1999.