

# 要旨

## 自己同期パイプラインによるクラスベース QoS 制御機構

細美 俊彦

光伝送技術の発展により、あらゆる形式の情報を自由に疎通できる情報環境の実現がまさに可能になろうとしている。このような情報ネットワーク上で多様な新サービスを柔軟に実現するためには、多様なパケット流を受容し、それぞれのリンクの実速度に対応した処理能力を持つ超高速プログラマブルルータチップの実現が中心的な課題となる。

本研究では各サービスや各フローに応じた柔軟なルーティングを可能とするチップの実現に必須となる、超高速 QoS 制御方式を提案している。本方式では、従来は機能的に制限が強いとされてきたハードウェア・キュー機構の実現法に、折り返し型自己同期パイプライン機構を導入することによって、各パケットが自律的に自身の優先度に応じて、待ち行列を形成できる自律型優先キュー機構を実現している。さらに、この機構を活用して、Diffserv 等のクラスベース QoS 制御をポリシーに応じてソフトウェア定義可能な QoS 制御向きデータ駆動型マルチプロセッサを構成する。提案方式をシミュレーション評価した結果、キュー機構内の折り返し点をクラス毎に調節して設定することによって、ネットワーク間の QoS ポリシー (SLA) 等に応じたクラス別 QoS 制御 (帯域制御, 遅延時間/ジッタ制御, 廃棄制御) が、広い範囲で実現できることを確認した。さらに、提案キュー機構を搭載したマルチプロセッサ上で典型的な Diffserv スクリプトを実行した場合の処理性能を見積もった結果、平均約 59Gbps の IPv4 パケットを処理可能なことを確認した。今後、提案方式の有効活用のために、パケットの内容に従った高速パケット分類方式の検討が残されている。

**キーワード** QoS, 自律型優先キュー, データ駆動, 折り返し型自己同期パイプライン, SLA

# Abstract

## A Self-Timed Pipeline Implementation of Class Based QoS Control Mechanisms

Toshihiko Hosomi

With the advancement of the photonic transmission technology, there is about to realize true information communication that allows us to transfer all kind of information via networks freely. To provide many kind of flexible services in these information networks, the most important thing is to realize an ultra high-speed programmable router chip that can accept multiple packet-streams at speed of each optical link.

This paper proposes an ultra high-speed QoS control scheme per service or per flow which will be an essential function to implement the router chip that have flexible forwarding capability. In this scheme, there can realize an autonomous queuing mechanism implemented by a self-timed folded pipeline circuit although conventional synchronous circuit implementation of priority queuing was limited in function. Furthermore, this paper proposes a configuration scheme for a high-performance data-driven multiprocessor chip employing the proposed queuing mechanism and a novel instruction set dedicated to class based QoS control functions such as bandwidth control, delay or jitter control and rejection control. Simulation results indicate that the proposed queuing mechanism can flexibly and efficiently differentiate mixed IP datagrams in accordance with their own priority of the class even if the QoS policy is decided through service level agreement (SLA) between network carriers. Furthermore, estimation results show the proposed multiprocessor can control the typical mixed IP packet streams at about 59 G b/s. Remaining future work will be to establish a high-performance packet classification scheme.

**key words**    QoS, autonomous priority queue, data-driven, folded self-timed pipeline, SLA