

ATM ネットワークを介した Differentiated Service サポート の検討

3 F - 3

妹尾 尚一郎, 齊藤 譲, 中村 貞利, 田邊 基文

三菱電機株式会社 情報技術総合研究所

1. はじめに

IP ネットワーク上で QoS (Quality of Service) を実現する手段として, Differentiated Service (DiffServ) アーキテクチャに基づくパケットのマーキングや優先制御が提案されている[1]. DiffServ は IP パケットの TOS (Type of Service) フィールドを DSCP (DiffServ Code Point) として再定義し, DiffServ をサポートするルータ間では DSCP 値に基づいてパケット中継時の優先制御や帯域制御を行うため, 個別の IP フローを意識する必要が無く, スケーラブルでハードウェアによる高速化に適した QoS の枠組みを提供する.

一方 ATM においては, パケット転送に適したサービスカテゴリとして GFR (Guaranteed Frame Rate) の標準化が進められているが, DiffServ への対応は研究課題となっている[2].

そこで本稿では, DiffServ パケットを ATM ネットワークを介して転送する場合, ATM が提供するトラフィック特性に DiffServ サービスクラスをどうマッピングしてサポートすべきかを検討する.

本稿が対象とする接続形態の例を図 1 に示す. ユーザ LAN(1)~(3)はそれぞれ DiffServ ドメインであり, ドメイン外へパケットを送信する時は(送信元ホストの要求および予め設定されたポリシーに従って) DSCP を設定すると共に, DSCP より定まる DiffServ サービスクラスに従ってシェーピングを施す. またドメイン外から受信するパケットに対しては, DSCP より定まる DiffServ サービスクラスに応じたポリシングを施してからパケットを転送する.

ユーザ LAN に接続される ATM ネットワークは DiffServ ドメインではないが, ATM の VC ないし VP 毎のトラフィック記述子より定まるトラフィック特性を満たすことができる. そこで両者の接点となる ATM ルータにおいて, DSCP より定まる DiffServ サービスクラスを ATM トラフィック特性に効果的

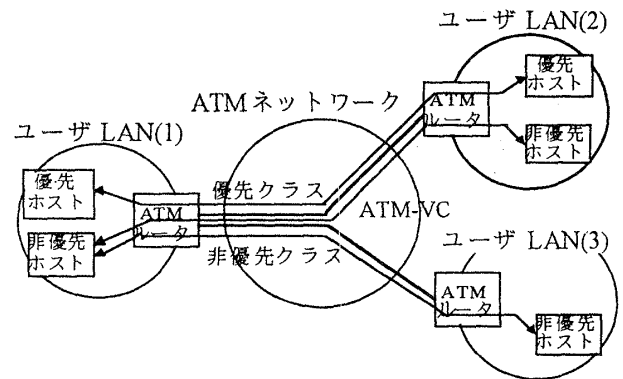


図 1 ATM を介した DiffServ ドメイン接続例

にマッピングすることで, ATM の QoS を活かした DiffServ ドメイン間の接続を可能とする.

2. DiffServ サービスクラスと ATM-QoS の対応付け

DiffServ のサービスクラスとして, 目下 Assured Forwarding (AF) と Expedited Forwarding (EF) の標準化が進められている[3][4].

AF は Best Effort クラスの上に 4 クラスの優先度を設け各クラスをさらに 3 レベルに細分するが, クラス/レベル間の差異は優先度を表し帯域を保証するものではない. よって, 帯域が必ずしも保証されない ATM サービスカテゴリにマッピングすることも可能である.

一方 EF は帯域保証を目的としているので, CBR のように帯域が保証されるサービスカテゴリにマッピングする必要がある.

またマッピングに際しては, パケット単位にセルヘッダの CLP (Cell Loss Priority) 値を設定することで, 同一の VC 上であってもパケット毎に異なる QoS を与えることが可能である.

以上より, DiffServ サービスクラスの ATM へのマッピング方法としては, 次の 2 通りが考えられる.

<方法 1>

DiffServ サービスクラス毎に別 VC にマッピング

Support of Differentiated Service through an ATM Network,
Shoichiro SENO, Yuzuru SAITO, Satatoshi NAKAMURA
and Motofumi TANABE,
Information Technology R&D Center, Mitsubishi Electric
Corporation, 5-1-1 Ofuna, Kamakura, 247-8501 JAPAN.

し、サービスクラスの差異に応じて VC 毎のトラフィック記述子を定める。

<方法 2>

複数の DiffServ サービスクラスを 1 つの VC にマッピングし、サービスクラス間の差異を CLP 値に反映させる。

<方法 1>は、EF を CBR-VC にマッピングする場合のように DiffServ サービスクラスに対し帯域を厳密に保証したい場合に適している。しかし多くの VC を要するため ATM ネットワークのリソース消費が多くなる。

<方法 2>は、AF を GFR-VC にマッピングする場合のように帯域保証が必ずしも必要でない場合にも適用可能であり、VC へのパケット送信時の優先制御および CLP 値の制御によって、ATM ネットワークのリソース消費を抑えながらも柔軟なマッピングが可能である。

3. マッピングの例

<方法 2>の適用例として、DiffServ の複数サービスクラスを GFR-VC にマッピングする ATM ルータの構成を図 2 に示す。ここで ATM ルータは、パケット優先度に応じて VC 単位に最低帯域を保証する機構を持つことを前提とする[5]。

- ・ DiffServ 制御部は、[1]に従って DiffServ ドメインから外部へ出力されるパケットを分類 (classify) し、Service Level Agreement に従うべくトラフィックを計測 (meter) し、DSCP 値を設定 (mark) して DiffServ サービスクラス毎の優先度別キューへ出力する。
- ・ ATM 送信制御部は、[1]の Shaper/Dropper を ATM 送信機構を用いて実現しており、キュー内のパケ

ットをセル化し VC 毎のトラフィック記述子に従って送信するが、この時パケット毎に CLP 値も設定する (CLP Marker)。

ATM 送信制御部は、優先度別キュー毎に VC を分けセル化することも、複数キューを単一 VC に対応付けてセル化し優先度の差は CLP 値へ反映させることもできるので、柔軟なマッピングが可能である。

4. まとめ

DiffServ に基づく IP レベルの QoS を ATM ネットワークを介して提供する方法を検討し、DiffServ サービスクラス毎に別 VC にマッピングする方法と、多対 1 にマッピングしてサービスクラス間の差異を CLP 値に反映させる方法の 2 通りを提案した。さらに後者の方法に基づき GFR-VC に適した ATM ルータの構成を示した。今後は試作評価を行い、効果を検証する予定である。

参考文献

[1] S. Blake, D. Black, M. Carlson, E. Davies, Z. Wang and W. Weiss, "An Architecture for Differentiated Service," RFC 2475, 1998.
 [2] The ATM Forum, "Traffic Management Specification 4.1," work in progress, 1999.
 [3] J. Heinanen, F. Baker, W. Weiss and J. Wroclawski, "Assured Forwarding PHB Group," RFC 2597, 1999.
 [4] V. Jacobson, K. Nichols and K. Poduri, "An Expedited Forwarding PHB," RFC 2598, 1999.
 [5] 東間, 本山, 堤, "最低帯域保証機能付 ATM ルータ構成法の検討," 信学会総合大会, B-8-12, 1999.

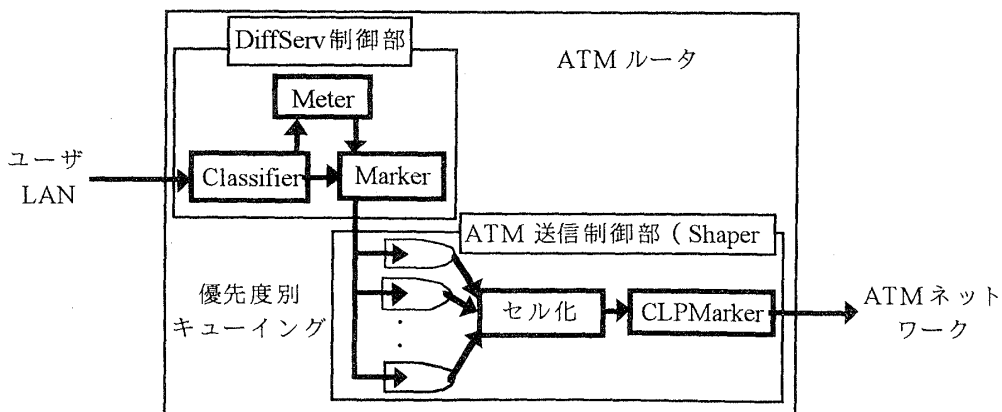


図 2 DiffServ をサポートする ATM ルータの構成