

# ルータにおける優先制御に関する一考察

6U-8

齊藤 謙, 舟辺 千江子, 中村 貞利, 妹尾尚一郎, 井手口 哲夫  
三菱電機(株) 情報技術総合研究所

## 1. はじめに

インターネット利用の普及や企業内通信の多様化により、今後のネットワーク環境としては、リアルタイム性が要求されるようなアプリケーションへの対応が望まれている。その実現方法として、現在ルータなどのインターネットワーキング装置における帯域制御やデータの優先制御等の検討が、様々な方面で活発に行われている。本稿では、ルータ等において優先制御を行なう際の受信リソースの共有に関する問題を示すと共に、收容するLANに対して受信ポートを複数持つ事により解決する方式を提案する。

## 2. 優先制御とその課題

### (1) 優先制御の実現例

ルータ等における優先制御の一例を以下に示す。本例では、中継回線に送信する際に複数の送信キューを設けると共に、受信したパケットのIPヘッダまたはTCPヘッダ等を解析する。そしてIPアドレスやポート番号、アプリケーション種別等により、あらかじめ設定された優先情報に従って複数の送信キューを使い分け、受信時系列ではなく設定された優先順位に従って中継回線に送信することにより、優先制御を実現する。図1にその処理方法を示す。

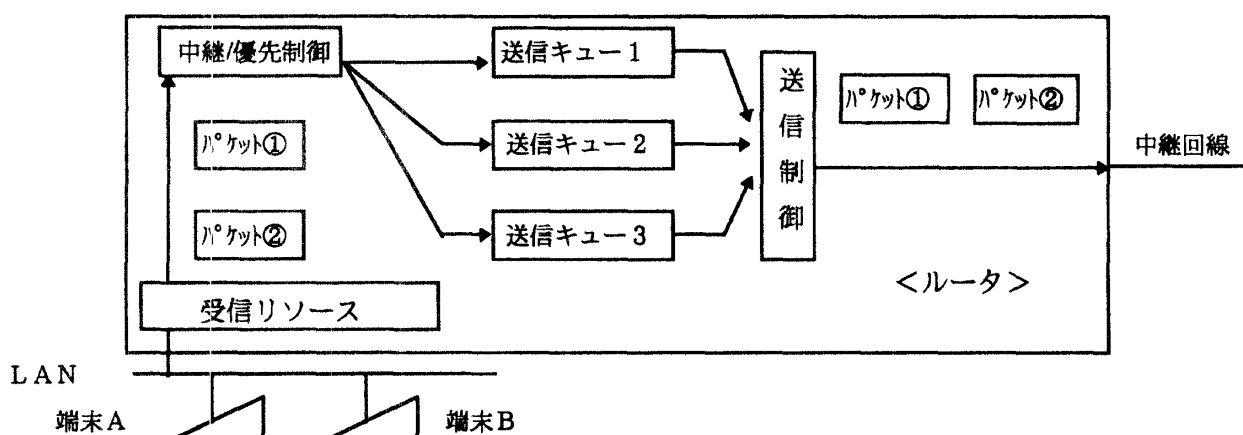


図1 優先制御の処理例

### (2) 問題

本例に示す優先制御は、受信できたパケットに対してのみ有効である。このような優先制御では、ルータにおける一つの受信リソースをLAN上の全ての端末が共有する。そのような場合に、收容するLANがさらに高速となると、一つの端末からのパースト的なトラヒックによってルータの受信リソースが占有されてしまい、優先制御が十分に機能しないという問題が発生する。

## 3. 解決策

本稿では、收容する端末をアドレスもしくはアプリケーション種別等の優先順位に従ってグルーピングして受信リソースを割り当てると共に、図1の送信キューを受信リソース部分に直結して備えるような構成とすることにより、上記問題を解決する優先制御方法を提案する。以下にその具体的な説明を示す。

A Study of Priority Control for Packet Forwarding by a Router

Yuzuru Saito, Chieko Funabe, Sadatoshi Nakamura, Shoichirou Seno and Tetsuo Ideguchi

Information Technology R&D Center, Mitsubishi Electric Corporation

5-1-1 Ofuna, Kamakura, Kanagawa, 247, Japan

(1) システム構成

本解決策では、個別のMACアドレスを持つ複数のポート及びポート毎の中継処理を待つデータキューを備えると共に、LAN上の端末に対して、ルータを介して外部のネットワークにアクセスする際に宛先とするポートを割り当てる機能を備える。それにより受信リソースを確保し、特定の端末からバースト的なトラヒックが発生しても、受信リソースが占有されることなく優先順位に従った中継処理が可能となる。図2に本解決策におけるルータのシステム構成例を示す。

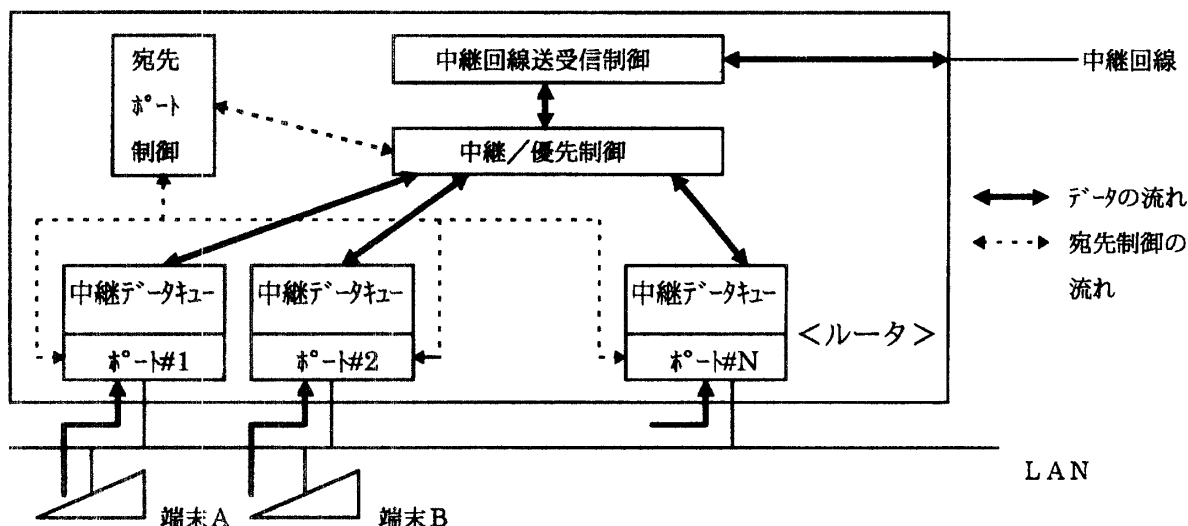


図2 解決策におけるルータのシステム構成例

(2) 宛先ポートの割り当て方法

宛先ポートの割り当て方法として、IP version 4のProxy ARP [1]と、IP version 6 [2]のNeighbor Discovery for IP version 6 (ND) [3]におけるRedirect Messageを用いた場合について図2を用いて説明する。

① Proxy ARPを用いた方法

端末よりARPリクエストを受信したルータは、内容を宛先制御の流れ（点線）に従って宛先ポート制御部に通知する。宛先制御部では、ARPリクエストに含まれるIPアドレスと、あらかじめ設定されたポートの割り当て情報に従ってARPリプライを応答するポートを決定し、そのポートに応答の指示を行なうことにより宛先ポートを指定する。

② Redirect Messageを用いた方法

Redirect Messageとは、NDにおいて端末がルータの選択を誤った場合に、正しいもしくはより望ましいルータの宛先を端末に対して指示する手順である。本例では、中継/優先制御において中継データのIPアドレスやアプリケーション種別を解析し、その情報を宛先ポート制御部に対して通知する。宛先ポート制御部では、あらかじめ設定された優先順位に従ってポートの割り当てを決定する。そして、そのポートよりRedirect Messageを送信して宛先ポートを指定する。

4. まとめ

ルータにおいて優先制御を行なう際の受信リソースの共有に係わる問題点を示すと共に、その問題点を解決した優先制御の方式を提案した。本稿では、物理的なインタフェースを複数持つ場合を例として示したが、1つの物理ポート上に論理的なポートを複数持ち、その論理ポート毎に受信リソースを管理するような構成をLSI等を用いて実現したとしても、同様な効果が得られると考えられる。今後は、本方式の受信リソースを動的に配分するような優先制御や、論理ポートによる方式のフィージビリティ調査等を行なう予定である。

<参考文献>

[1] D.Comer, "Internetworking with TCP/IP : Principles, Protocols, and Architecture" Prentice- Hall (1988).  
 [2] S.Deering and R.Hinden, "Internet Protocol, Version 6 (IPv6) Specification", RFC1883 (1995).  
 [3] T.Narten, E.Nordmark and W.Simpson, "Neighbor Discovery for IP version 6 (IPv6)", RFC1970 (1996).