

インターネット QoS ビジュアライザの構成

2Aa-7

福田 晴元 小野 諭 高橋 直久

NTT ソフトウェア研究所

1 はじめに

インターネットの普及に伴い、多彩なアプリケーションが様々なネットワークサービスの利用を進めている。これらのアプリケーションが、ATM やフレームリレー等のように、回線レベルで QoS の変動する通信ネットワーク上で利用され始めている。また、場合によっては輻輳等を発生させることがある。これにより、アプリケーションが利用するネットワークの QoS がリアルタイムに変動することとなる。このため、ネットワークサービスの品質を確保して向上するためには、QoS の変動を把握し、その結果をネットワークの制御設定や構築に役立する必要が生じる。

QoS の変動を把握することにより、例えば、アプリケーションが実行される際の品質を把握でき、対象となるネットワークの QoS に関する性質を把握することが可能となる。また、ネットワークの性能を QoS にて評価することにより、問題点の提示を行なうことができ、さらに、その結果をネットワーク構築や効率的な利用方法に反映出来ることとなる。このように、QoS の変動把握は、ユーザやネットワーク管理者に対して、多くの利点を与える。

しかし、現在のインターネット管理方法では、リアルタイムな QoS の変動の把握という点から見ると、その変動を正確に把握することが困難である¹⁾。このため、インターネット上で利用されているサービスの品質を、サービス別に、リアルタイムに把握する方法が必要とされてきている。我々はこのような背景から、インターネットの QoS を監視してリアルタイムに表示するインターネット QoS ビジュアライザの研究を進め、プロトタイプを作成を行なった¹⁾。本稿では、ビジュアライザの基本構成を述べ、省際研究情報ネットワーク (IMnet)²⁾ での適用実験について述べる。

2 ビジュアライザの構成

2.1 ビジュアライザの課題と機能概要

前節で述べた利点を得るためには、対象となるネットワークの伝送遅延や実質利用可能な帯域幅等の QoS について、アプリケーションの視点から変動を把握すること、さらに、ネットワークリンク相互の QoS の関係についての変動を、ネットワーク全体について把握する必要が生じる。この要求に答えるためには、以下のような課題が

挙げられる。

- QoS の変動をプロトコル別に連続して収集する。
- 収集した情報を互いに比較し、各ネットワークリンク上の QoS とその相互関係を解析する。
- 変動の時間的な性質の表示に加え、場所的な性質を示す表示を行なう。

実際には、ネットワーク上よりパケットを連続して収集して、そのヘッダを実時間で解析することを、複数地点で行なうことによりプロトコル別の QoS 変動が把握可能となる。また、収集したパケットの時間関係を解析することにより、片道遅延やその変動といった、ネットワークリンク間の相互関係を把握可能である。さらに、履歴表示や大域的な表示を行なうことにより、時間や場所に関する QoS の変動について把握可能である。これらの解決方法を実現するために、以下のような機能を持つビジュアライザのプロトタイプを作成を行なっている¹⁾。

プローブ ネットワークリンク上を流れるパケットを収集する。

フィルタ 収集したパケットの中で、必要なパケットのみを抽出する。

タイムスタンプ 抽出したパケットに対して正確な時刻のタイムスタンプを押す。

収集 時刻情報が付与されたパケットを、遠隔の観測点から収集する。

分析 収集されたデータを多数の観測点より集めて解析する。

表示 ユーザに対して、ネットワークリンクの QoS 変動をネットワーク全体を把握出来るように表示する。

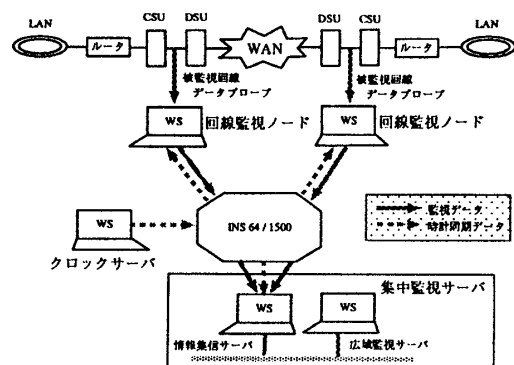


図 1: ビジュアライザの基本構成

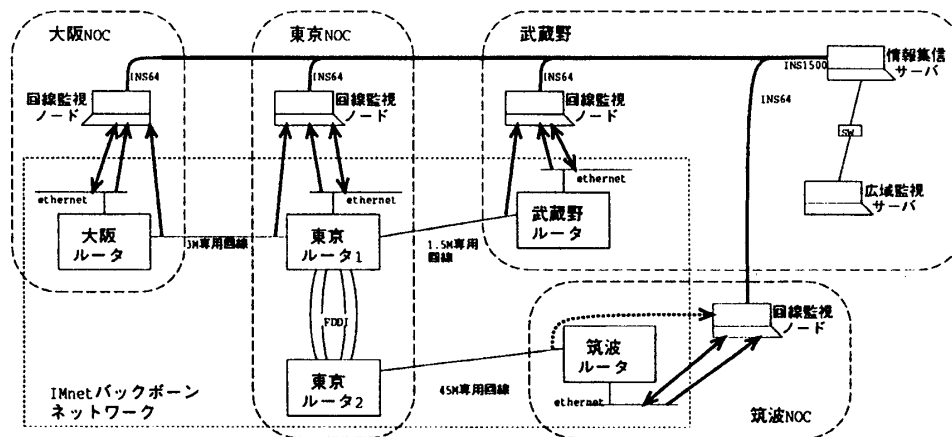


図 2: IMnet での適用実験システム

2.2 ビジュアライザの基本構成

図 1 に、ビジュアライザの基本構成を示す。ビジュアライザは、回線監視ノードと集中監視サーバからなる監視網を持つ。両者は、INS64 を用いて、ユーザ網とは独立した監視用ネットワークにより接続され、必要に応じて監視サーバにデータを集約できるようにしている。これにより、ユーザ網の一部に障害が発生しても、収集したデータを監視サーバに集めることが出来る。

機器全体を、INS64 上のデジタル網フレーム同期信号を利用した広域時計同期³⁾を行ない、正確に時計を同期させる。回線監視ノードは、パケット監視ボード¹⁾を備えており、ネットワーク上よりパケットを収集して、正確な時刻を付与する機能と、カーネル上でパケットをフィルタする機能を持つ。なお、基本群、一時群、二次群、10baseT のインタフェースを持つパケット監視ボードの試作を行なった。

3 IMnet への適用実験

作成を行なったビジュアライザのプロトタイプについて、IMnet 上で適用実験を開始した。図 2 に実験システムの構成を示す。各回線監視ノードは複数のインタフェースを持ち、INS64、バックボーンネットワーク、さらに、ethernet に接続される。このノードは、基本群、一次群、二次群、ethernet からのパケット収集が可能である。これらのインタフェースは主に QoS の変動を把握するためのパケット収集に用いる。現在、三次群、FDDI インタフェースについては検討中であり、試作品が出来次第、各 NOC に設置する予定である。

INS64 インタフェースは、広域時計同期のため、また、収集したデータを情報集信サーバに送るために利用される。さらに、INS64 インタフェースを通して IP パケットを送出でき、これにより TCP/IP によるノード間の通信

が可能である。

回線監視ノードは、パケット監視ボードの種々インタフェースとは別に通信用の ethernet インタフェースを持ち、これを試験パケットの送出用として用いることが出来る。これにより、一つの地点より試験パケットを送出し、その動作を各地点で観察するような、パケット動作について能動的な観察が可能となり、ネットワークリンク相互の関係が解析出来る。

回線監視ノードで収集したデータは、INS1500 のインタフェースを持つ情報集信サーバに送られる。情報集信サーバと広域監視サーバ間は大量のデータ転送が予想されるため、ATM 等の高速ネットワークを用いて接続する。

4 おわりに

多彩なアプリケーションが利用するインターネットの QoS について、その変動を把握するためのビジュアライザが必要とする機能と基本構成について述べた。さらに、省際研究情報ネットワーク上での適用実験について述べた。

今後は、本ビジュアライザを用いた、パケットトラッキング手法について、また、アプリケーションとサービスプロトコルの関係について考察と実験を行なう。

最後に、本研究の御支援、御指導頂く後藤滋樹広域コンピューティング研究部長ならびに、日頃御討論頂くソ並Gの皆様に深謝します。

参考文献

- 1) 福田晴元, 小野諭, 高橋直久, “インターネットにおける QoS ビジュアライザ”, 情処第 74 回 DPS 研究会掲載予定, Jan. 1996.
- 2) 鈴木亮一, 福田晴元, 三上博英 “省際研究情報ネットワークの構成について” 情処第 51 回全国大会予稿集 2E-9, Sep 1995.
- 3) 山下, 小野, “ISDN 網を用いた分散高精度時刻/周波数同期” 情処研報 Vol.95, No.61, pp.37-42, Jul. 1995.