

アプリケーションを考慮したトラフィック解析の研究

5 J-5

玉井 詩子 吉田 勝彦
NTTソフトウェア研究所

1. はじめに

WWWなどのマルチメディアアプリケーションの普及により、インターネットにおけるマルチメディアコンテンツのデータ量やトラフィック量は急激に増加している。このため、アクセスやデータ転送に要する時間が増大し、ユーザのストレスの原因となっている。現在ネットワークの状態を把握する方法としては、トラフィック管理（解析）ツールが一般的である。しかし、このようなツールで収集されるトラフィック情報はネットワーク管理者向けであり、一般ユーザが見ても何を意味するのか理解するのは困難である。また、従来のネットワーク監視ツールによるトラフィック解析の方法は、同一ネットワーク内のトラフィック量の把握には有効であるが、インターネット全体のトラフィック状況を測ることは不可能である。そこで本研究では、アプリケーションを利用した場合のデータ転送時間をトラフィック情報として注目し、インターネットのトラフィック状況を交通情報としてユーザにわかりやすく提供することを目指している。

2. アクセスおよびデータ転送時間の低下の原因

現在、前章で述べた回線混雑により、インターネット利用者がアクセス希望時に接続できないといった現象が頻繁に起こっている。将来的に Java や VRML が一般化すると、インターネットのデータ量は更に増加することが見込まれる。またネットワークコンピュータの構想などもあり、トラフィックの増加は必至である。これに伴い、データ転送時間もますます長くなり、ユーザのストレスが増大することも懸念される。ここで、データ転送時間の低下の原因としては大きく次のことが考えられる。

(1) 回線の混雑

インターネットにおける回線速度は、経由する回線によって異なる。このため細い回線にトラフィックが集中した場合、その回線がボトルネックとなってアクセス時間、データ転送時間の低下を引き起こすことがある。

(2) サーバの過負荷

大量のアクセスが集中するサーバでは、マシンの性能にも依存するが、処理能力が追いつかず、アクセス時間の低下を引き起こすことがある。この場合、サーバを増設し負荷分散を図る方法が考えられるが、アクセススピードが改善される保証はない。これは、アクセスの遅さの原因が、回線の混雑である可能性があるためである。

以上のような原因は経験則として扱われているが、直接的な原因はほとんど特定が不可能である。これは、様々なポリシーを持ったネットワークの集合体であるという、インターネットの性質によるものである。具体的なネットワーク構成やトラフィック状況を公開していない組織も多く、また情報公開を強制することはできない。このため、インターネット全体のトラフィック状況に関しては、既知のネットワーク状況から推測せざるを得ない状況である。

しかし、インターネットが研究用のみならず、新しいビジネスの場として発展し続ける現状において、インターネット全体のトラフィック状況の指針を与えることのできる情報が求められている。この手段としてインターネットの普及に応じたトラフィック解析が必要とされているのである。

3. インターネット交通情報システム

本システムのコンセプトは以下の通りである。

1. アプリケーションを利用した場合のデータ転送時間をトラフィック情報として考える
2. トラフィックを収集するトラフィックは最小限に抑える。（通常のアクセスのモニタリングに

より情報収集する)

このシステムにより、以下の情報収集を収集することが可能となる。

- (1) ネットワーク間のアプリケーション別データ転送時間
- (2) 任意のネットワーク間のデータ転送時間に関するトラフィック情報
- (3) 特定のネットワーク間のアクセス状況

システムの構成は図1に示すとおりである。

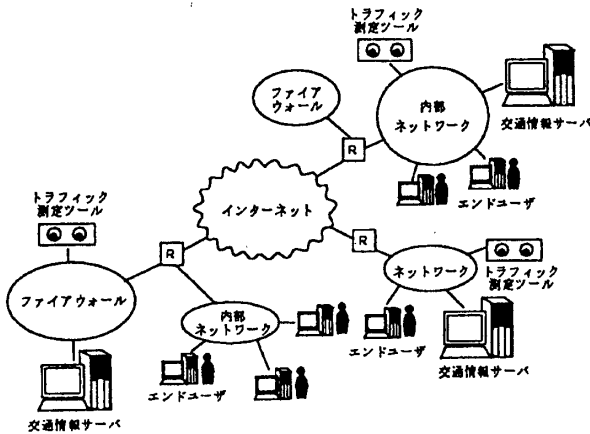


図1 インターネット交通情報システム構成図

1. ファイアウォール等、外部のネットワークとの接続点に近いところに、測定ツールと交通情報サーバを設置する。測定ツールは自ネットワークとインターネット間のパケットを収集し、交通情報サーバで解析、統計を取る。
2. ネットワークに設置された交通情報サーバ間で通信を行い、トラフィック情報を交換する。

4. 論理的なネットワークの定義

現在ネットワークはIPアドレスのネットワークアドレス部で区別される。ところが、近年IPアドレスの枯渇により、クラスBの配布は中止されており、近々クラスAの分割割り当ても開始される。また、ドメイン内でのサブネット分割も広く行われるようになった。このためIPアドレスのネットワークアドレス部だけでは、ネットワークの特定が困難である。そこで、本研究では独自に論理的なネットワークというものを定義した。つまりIPアドレスの上位24ビットまでを一つのネットワークとして仮定した。この理由としては、IPアドレスの逆引きが上位24ビットまで可能だということがある。さらに、それぞれの組織でサブネット分割を行って

いても、クラスC相当の上位24ビットが同じであれば、同じドメインを名乗っていると考えられるからである。

図2に論理的なネットワークの模式図を示す。

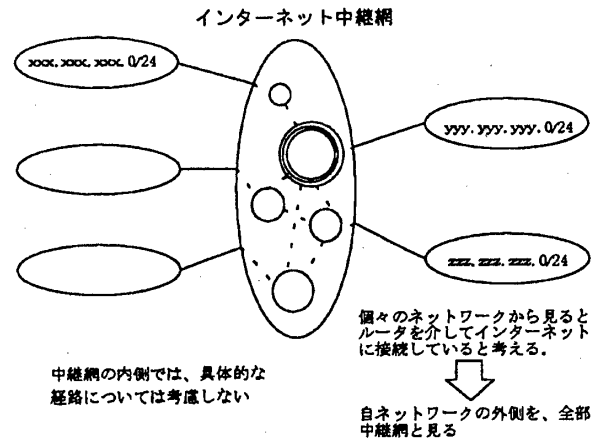


図2 論理的なネットワークの定義

個々のネットワークから見ると、ルータを介してインターネットに接続していると考え。そしてこの外側にあたる部分をすべてひとまとまりに「インターネット中継網」と仮定した。すなわち中継網の内側では、具体的な経路については考慮しない。これは経路情報などはユーザが知り得たところでどうにもできない問題であるからという理由がある。

5. おわりに

このインターネット交通情報収集システムの構築に関して、次のような検討課題がある。

- 交通情報サーバで収集、および交換する情報
 - データ転送時間を求めるための測定方法
 - 情報交換の際の通信方法の検討
 - 情報交換のための通信の際のセキュリティ対策
 - 交換する情報の内容についての守秘に関する対策
- 今後は、以上のようなトラフィックデータ収集の方法についての検討を行っていく予定である。

参考文献

- [1] 串田、佐藤、山内「インターネットにおけるトラフィック収集と解析」情報処理学会マルチメディアと分散処理研究会、1996年2月
- [2] K.C.Claffy, H.Braun and G.C.Polyzos. "Tracking Long-Term Growth of the NFSNET".CACM. Vol 37. No.8. 1994.