

第 20 部

ルータワークショップ報告

第 1 章

WIDE ルータワークショップ

1996 年 1 月 31 日に SFC(慶應湘南藤沢キャンパス)にて行なわれた「WIDE ルータワークショップ」について報告する。

1.1 ルータワークショップの趣旨

現在、我々がネットワークの構築・運用に主に利用しているルータは

1. CISCO 社製品を代表とする専用ルータ
2. UNIX システムにインターフェースカードを挿してルータとしたもの

の二種類がある。しかしながら、

1. 専用ルータは、パケットフォーワーディングの性能は良いが、一般にソースコードの入手が難しく、研究者が新しい機能を独自に開発するためには利用できない
2. UNIX システムを拡張したルータは、ソースコードは入手可能でも、パケットフォーワーディングをはじめとする性能が専用ルータ程ではない

といった問題点があることは、かねてから議論されてきた。さらに、高速通信技術や IPv6 やマルチキャストなどの新しい技術へ対応するためにも、

- (様々な意味で) 高機能
- (やはり様々な意味で) 高性能
- ソースコードやハードウェアを参照・変更することが可能

であるようなルータが必要、という認識のもと、研究のベースとなるような次世代のルータに関する話題を話し合う場として、WIDE ルータワークショップが開催された。

第 2 章

次世代ルータの要求仕様

次世代のルータに求められる仕様に関して、参加者から様々な意見が出された。概略を分類してまとめる。

2.1 基本的な性能に関して

- テラビットルータ
ATM を凌駕するような高速な通信技術に対応できなければならない
- 高速なアーキテクチャ
内部のアーキテクチャが十分に高速でなければならない
- スケーラブルなアーキテクチャ
億単位を越える数のネットワークをサポートできるスケーラビリティが必要である
- ハードウェアリソース (特にメモリ) の効率的な使用
ハードウェアリソースを効率的に利用するようにしないとスケーラブルにならない
- Network as Cache
同じデータが何度も流通することでネットワークを輻輳させないようにルータ上でいろいろなネットワークレイヤでのキャッシュを行なうことが必要になる
- Network Integration Processing と Mobile Code
ルータ上に末端ユーザの通信ポリシーを反映させるための枠組として篠田陽一助教授 (JAIST) が提案している Network Integration Processing のサポートとそれを機種独立にするための専用のプログラミング言語

2.2 運用のしやすさをもとめて

- 簡単に設定可能...P&P

- 活線挿抜
電源を入れたままインターフェースボードを抜き差しし、動作しながらでもルータの設定を安全に変更できる
- 自動コンフィギュレーション
特に末端に回線を接続するだけで自動的にコンフィギュレーションが行なわれるようにならないといけない
- 静かなルータ
ファンやハードディスクなどの騒音、および電磁氣的ノイズが少ないこと
- 丈夫なルータ
 - 壊れない
 - 故障してもすぐには落ちない(フォールトトレラント)

2.3 新たなプロトコルに関連して

- IPv6 サポート
次世代プロトコルの IPv6 への対応。
- DHCP サポート
P & P のためにも DHCP relay を含む DHCP システムを採用。あるいは、DRCP(Dynamic Router Configuration Protocol) を開発。
- Resource Reservation サポート
マルチメディア情報の流通のためにも資源予約機構を支援
- 移動端末サポート
移動する端末を支援するために VIP や Mobile-IP をはじめとする移動体を支援するプロトコルへ対応

2.4 ネットワークの安全性に関連して

- Denial of service attack 対策
ネットワークを妨害する行為に対する耐性を。
- Firewall 機能
組織内への攻撃防止
- NAT(Network Address Translation) 機能
組織内通信を支援

2.5 研究のために

- ハードウェアの仕様がわかる
- ソースコードと開発環境が入手できる
- 小さな構成のものは安価

第 3 章

WIDE プロジェクトでのルータ開発へむけて

まず、目標とすべきルータとして、以下の三種類のものがあることを確認した。

- バックボーン用ルータ
 - 高機能
 - 高性能
 - 取り扱いはプロが行なうのである程度難しくても良い
 - 数はさほどは必要ではない
- エンドユーザ向けルータ
 - バックボーン用ルータや中間ルータの存在を前提に機能を実現してよい
 - プロバイダに接続するために末端のユーザが使う
 - 小型。軽量。省エネルギー。安価
 - 取り扱いは素人が行なうものとして全面的に P & P とする
 - 数は非常に多く出る
- 中間ルータ
 - バックボーン用ルータの存在を前提に機能を実現してよい
 - プロバイダにある程度の規模のネットワークを接続するために使う
 - 部分的に P & P とするなど、取り扱いは、素人というほどではないがさほど技術力がない技術者でも行なえることが必要
 - 数はある程度出る

以上のような要求を元に、

- ベースとしてどのようなアーキテクチャを採用すべきか

- 各機能をどのように実装したら良いのか

という点について議論がなされた。

しかしながら、時間の関係もあり、単にアイデアを出しあったに過ぎない程度でまとまった内容とはならなかった。このため、以下の点を確認して、ワークショップを散会した。

- WIDE を標準化の場として

WIDE プロジェクトに参加する各社、各学校のチームはそれぞれに事情もあり、特にハードウェア・ソフトウェアの公開は不可能な場合も多い。しかしながら、今回、議論された機能の中には、インターオペラビリティが本質的であるものが多い。そのため、相互接続試験や、限定された情報公開などを行なうことで相互に利点となるよう行動する。IETF のように、また、IETF を補う意味でも、実質的な標準化の場として WIDE プロジェクトを利用する。

- アーキテクチャの開発に関して

特に予算のない、学校などの研究期間では、いきなり超高速なハードウェアを独自に作成することは不可能である。PC に既存のネットワークインターフェースを接続したような安価なハードウェアを用いて、スケーラビリティのあるアーキテクチャを模索することが重要である。