

中部職業能力開発促進センター研修

佐々木康俊

名古屋大学工学部・工学研究科技術部

はじめに

中部職業能力開発センターにおいて、LAN 間接続技術コースの能力開発セミナーを、2002 年 10 月 9 日から 11 日の間、工学部技術部から受講してきましたのでその概略を報告します。

1. 能力開発セミナーについて

能力開発セミナーは、2002 年度は居住系、機械系、電気・電子系、情報・通信系の 4 つの系が開催され、さらに各系毎に、居住系で「CAD・CG 分野、建築 CALS/EC 分野、品確法・性能評価分野、意匠設計・計画分野、構造設計・計画分野、構造解析分野、建築施工・管理分野」の 7 分野、機械系で、「精密測定技術、非破壊検査技術、表面評価技術、溶接技術、音・振動測定技術、機械保全、品質管理、NC 機械加工技術、空気圧技術、油圧技術、産業用ロボット、電動アクチュエータ、設計製図技術、射出成形技術、CAD 技術、CAM 技術、CAT 技術、CAE 技術、CAD/CAM システム運用技術」の 19 分野、電気・電子系で「アナログ回路技術、パワーエレクトロニクス回路技術、デジタル回路技術、マイコン制御、コンピュータ制御、計測制御、制御理論、シーケンス制御、PLC 制御、電気設備・施工・通信」の 10 分野、情報・通信系で「Linux、Windows、データベース、プログラミング、ネットワークソリューション」の 5 分野が開催された。

LAN 間接続技術コースはネットワークソリューション分野のひとつで、このコースでは、ネットワークの集大成であるインターネットにおいて経路設定を研修の目的としている。

当日の受講者は 4 名で、講師 1 名とポリテクセンターのスタッフがもう 1 名がついた。研修会場の受講者の机には Windows のパーソナルコンピュータ 2 台、CISCO 製 2514 と YAMAHA 製 RTA54i ネットワークルータ、ネットワーク HUB とそれらをストレートあるいはクロス接続するためのイーサネットケーブルや AUI 変換トランシーバ等が用意されていた。また、受講者 4 名のうちルータ設定経験者は 1 名であった。

2. LAN 間接続技術コースについて

ルータは、例えば、図 1 に示すネットワーク A(192.168.10.0)とネットワーク B(192.168.20.0)という異なるネットワークを接続する機器である。このルー

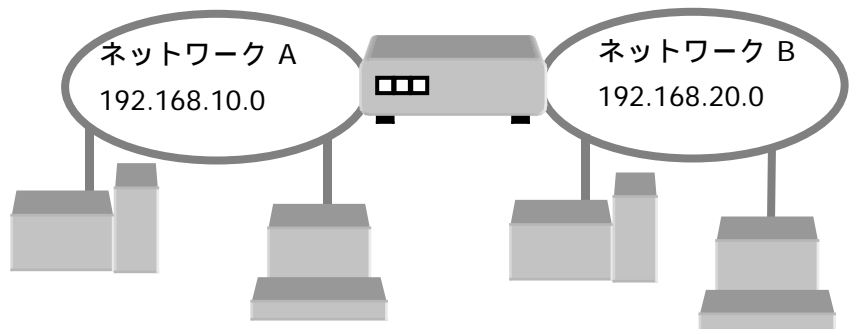


図 1. ネットワーク A と B を接続するルータの模式図.

表 1. TCP/IP の階層.

名称	役割	主なプロトコル
アプリケーション層	ネットワークを使用するアプリケーション間のデータと手順	HTTP WWW のプロトコル SMTP メールを配送するプロトコル POP3 メールを取得するプロトコル FTP ファイルを転送するプロトコル
トランスポート層	データ通信を行う際のエラー検出とエラー訂正	TCP 信頼性重視のプロトコル UDP 速度重視のプロトコル
インターネット層	複数のネットワーク間をまたいで相手の所までパケットを送り届けるための経路制御	IP パケットを配送するプロトコル ICMP パケットを転送できないときに異常を知らせるためのプロトコル
ネットワーク・インターフェース層	ネットワークの機器	

タを用いてネットワークの経路設定を行うのが「LAN 間接続技術コース」の第 1 の目的であった。
インターネットで使われている標準プロトコル TCP/IP は表 1.に示す 4 つの階層になっており、
本コースはこのうち、インターネット層を扱う。

表 2. IP アドレスとサブネットマスクの例.

IP アドレス 192.168.6.100													
1 1 0 0 0 0 0 0	1 0 1 0 1 0 0 0 0 0 0 0 1 0 1 0 0 1 1 0 0 1 0 0												
サブネットマスク 255.255.255.192													
1 1 1 1 1 1 1 1	1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 0 0 0 0 0 0												
ネットワーク部 (26bit)												ホスト部 (6bit)	

3. IP アドレスについて

TCP/IP ネットワークでは、接続している各ホストを識別するために、IP アドレスを用い、ネットワークを示す部分とホストを示す部分に分かれる。IP アドレスは IPv4(Internet Protocol Version 4)では 32bit で表し、ネットワーク部とホスト部を区別する方法として、1. クラス、2.サブネットマスク、

表 3. IP(v4)パケット.

バージョン	ヘッダ長	サービスタイプ	パケット長	
識別番号		フラグ	フラグメントオフセット	
生存時間	プロトコル番号	ヘッダチェックサム		
送信元 IPアドレス				
宛先 IPアドレス				
オプション			パディング	
データ(TCP/UDP/ICMP)など				

表 4. 特別な IP アドレス.

名前	IP アドレス	意味
ネットワークアドレス	ホスト部の bit がすべて 0 のアドレス (0)	ネットワークを示す
ブロードキャストアドレス	ホスト部の bit がすべて 1 のアドレス (255)	ネットワークにあるすべてのホスト
ループバックアドレス	127.0.0.1	自分自身

3. CIDR(Classless Inter Domain Routing)の3つの方式がある。表 2.に IP アドレスとサブネットマスクの一例を示す。それぞれ、10 進数と 2 進数を記述してあり、ネットワーク部が 26bit ホスト部が 6bit である。この例の場合を CIDR で表すと、192.168.6.100/26 となる。

また、ネットワークにおいてデータは、表 3. に示すようなパケットをバッファリレー式にやりとりして、通信を行う。

また、表 4.に示すように IP アドレスにはその用途が決まった特別なものがあり、それらのアドレスは、一般のホストに用いてはならない。

インターネットに直接接続しないネットワークでは表 5.の IP アドレスが利用でき、実験等に利用できる。

表 5. プライベートアドレス.

クラス	IP アドレスの範囲
A	10.0.0.0 ~ 10.255.255.255
B	172.16.0.0 ~ 172.31.255.255
C	192.168.0.0 ~ 192.168.255.255

4. ルータの役割と経路制御

ルータは異なるネットワーク間の橋渡しを行い、送られてきたパケットを解析して目的の IP アドレスに到達するためにどのネットワークへ送ればよいのかを判断し、そのパケットを次のネットワークに送付する役割を

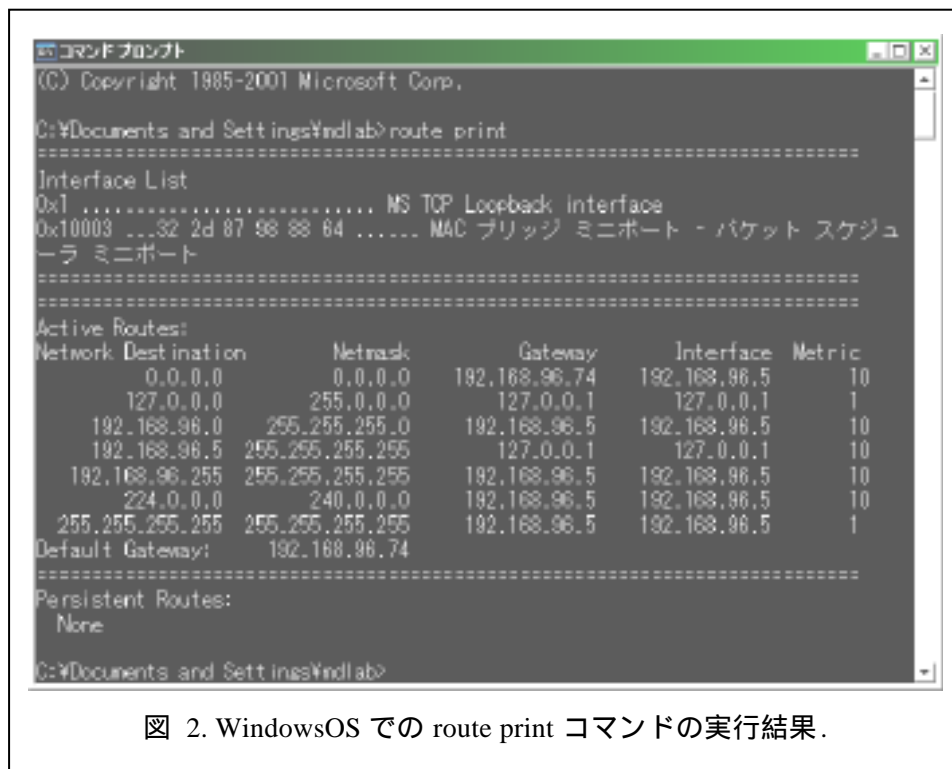


図 2. WindowsOS での route print コマンドの実行結果.

担っている。

パケットを送る際、ホストは同一ネットワークに接続されている相手に送付するときそのままパケットを出せば届く。しかし異なるネットワークに接続されている相手に送付するときにはルータを経由して送付する。パケットを送付するとき送り先を制御することをルーティングといい、制御情報をルーティングテーブルという。

図 2.に WindowsXP で route print コマンドを実行した結果を示す。Network Destination Netmask Gateway Interface Metric の順に表示され、Network Destination と Netmask が宛先の IP アドレスとネットワークマスクである。Interface はパケットを送り出すネットワークインターフェースで、Metric は経路の重さである。各行が一つの送付先を表している。

4.1. 静的ルーティングと動的ルーティング

ルータのルーティングテーブルの設定方法には手動で行う静的ルーティングと自動的に設定する動的ルーティングがある。

4.2. ルーティングプロトコル

ルーティングテーブルのやりとりの方法はルーティングプロトコルと呼び、大きく分けて、IGP (Interior Gateway Protocol) と EGP (Exterior Gateway Protocol) の 2 つがある。この二つは、IGP は LAN などの比較的小さなネットワーク同士の接続を行うときに利用し、EGP は大規模なネットワーク同士の接続する際にお互いのネットワークの情報を交換するために設計されている。

ルータ同士がやりとりする情報と経路の決定方法により、距離ベクトル型とリンク状態型の二つに分類される。

距離ベクトル型は、距離 (Metric) と方向の情報をやりとりして、それに基づいて経路を決定する方法である。各ルータがルーティングテーブルに書いてある宛先アドレスの送り先と距離を隣のルータに伝える。距離の計算はそれぞれのルーティングプロトコル毎にことなる。

リンク状態型はルータが自分に直接接続されているネットワークとその詳しい情報 (回線の速度や信頼性等) をすべてのルータに送る。各ルータは、すべてのルータが直接接続されているネットワークがわかるので、各ルータが最適な経路を計算する。

4.3. フィルタリング

ルータを通るパケットを制限することをフィルタリングという。フィルタリングを用いてネットワークへのアクセスを制限することができる。

本研修では、3 日間のうちこれらの実習がほとんどであったが、実習については省略する。

謝辞

このような充実した研修を技術部から受講する機会を与えていただいたことに感謝します。

また、研修において懇切丁寧に指導いただいた、林先生はじめ雇用能力開発機構ポリテクセンター中部のみなさまにこの場をかりてお礼申し上げます。

参考・引用文献

LAN 間接続技術(インターネットワーキング)、雇用能力開発機構ポリテクセンター中部