

## 第10回6/19 (CS1・5限・荒井) ネットワークプランニング ルーティングとスタティックルート

本資料は授業後(数日以内)にWEBで閲覧できるようにします

2006/06/19

第10回ネットワークプランニング(荒井)06

1

## 今日の予定

- シリアル接続の復習
- ルーティング( 6章1-1)
  - ルーティングテーブル
  - ルーティングの例( p260)
  - デフォルトルート( 6章1-2)
- スタティックルートとダイナミックルート( 6章1-2)
- スタティックルートの設定( 6章1-2)
  - ip route nw mask nexthop
  - デフォルトルート ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 nexthop
- 演習; 3台のルータによるスタティックルート

2006/06/19

第10回ネットワークプランニング(荒井)06

2

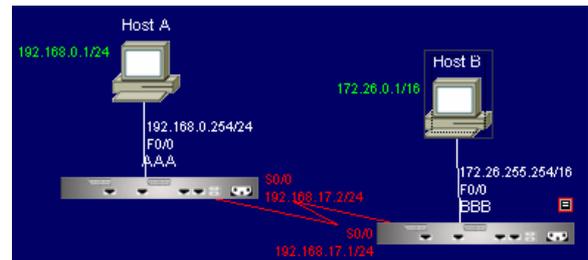
## シリアル接続【復習】

- シリアルケーブルにはDCEとDTEがあり、ルータ同士をシリアルで接続する場合、どちらかをDCEとして動作させなければならない
  - DCE側には、「clock rate 64000」を設定
  - もう片方のDTEはclock rateは不要
- ルータ間も一つのネットワーク
- シリアルポートもイーサポートと同様に、IPアドレスの設定、有効化を
- 各ルータにおいて、ルータが直結していないネットワークに対しては、スタティックルートを設定
  - ip route コマンド

2006/06/19

第10回ネットワークプランニング(荒井)06

3



- ルータA (DCEとする)
- S0/0, F0/0のIPを設定し、有効化
- S0/0のclock rateを設定
- ip route 172.26.0.0 255.255.0.0 192.168.17.1
  - ルータB
- S0/0, F0/0のIPを設定し、有効化
- ip route 192.168.0.0 255.255.255.0 192.168.17.2

2006/06/19

第10回ネットワークプランニング(荒井)06

4

## ルーティング( 6章1-1)

- ルータ(ネットワーク層のデバイス)によってネットワークとネットワークが接続されるが、自ネットワークではない(リモート)ネットワークにアクセスするための経路制御;異なるネットワーク宛のパケットを転送するためのプロセス
  - ルータの最大の役割
  - ルータはネットワークとネットワークの橋渡し
    - 何でも渡せばよいというものではなく、どのようなものをどこへ渡すか選択

2006/06/19

第10回ネットワークプランニング(荒井)06

5

## ルーティングテーブル

- 経路制御表と呼ばれる
- 経路情報のデータで、これを利用しルーティング先が決定される
  - 宛先NW with Netmask, Gateway, Interface/NextHop, Cost/Distance などの情報
    - ルータでは、Gateway情報は不要で、どのI/F(ポート)にパケットを流せばよいかだけを指定すればよい
    - Interfaceとは、ルータのポート;Serial0/0とか Fastether0/1など
    - NextHopとは、ポートの先のIPアドレス
  - ある宛先(NW)のパケットは、あるInterfaceへ橋渡し
    - 例;NW-A FEther0/0へ、NW-B Serial0/1へなど

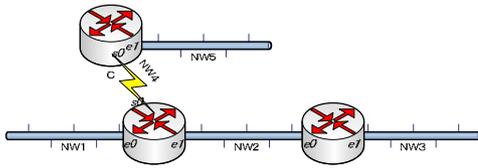
2006/06/19

第10回ネットワークプランニング(荒井)06

6

### ルーティングの例( p260)

- NW1へのパケットは、ルータAではNW1側(つまりe0)へ、ルータBではNW2側(e0)へ、ルータCではNW4側(つまりs0)へルーティング
- ルータAにおいては、
  - NW1 e0, NW2 e1, NW3 e1, NW4 s0, NW5 s0と5つ全てのNWに対する経路が必要となる
  - これ以外のNW宛のパケットは破棄されてしまう
  - 各ルータにおいて、それぞれ最適なルーティングを決めて設定



### デフォルトルート( 6章1-2)

- 例えばインターネットは、非常に多くのネットワークが接続されている。
- 数多くの全てのNWに対して個々に経路情報を設定することは現実的に不可能。
- このような場合、デフォルトルートを利用。
- デフォルトルートとは、ルーティングテーブルに登録されていないネットワーク宛に適用されるルーティング情報
  - 例えば先の例でNW3からインターネットに接続しているとすれば、全てのルータにおいて、現在のルーティング情報に加えて、デフォルトルートをルータB方向にしておけばよい。
  - CiscoではNW, SubnetMaskを共に「0.0.0.0」をデフォルトルート(つまりその他全てのNW)として表現
  - よって、「ip route」コマンドで設定

### ルーティングの決定について

- ネットワーク設計者は、利用用途や人数などを考慮の上、ネットワークの本数や、大きさ、そしてつなぎ方を決めて、ネットワークポロジを設計する
- トポロジが決まったら、IPアドレスの設計とともに、各ルータにおけるルーティングについて検討・設計しなければならない
- ルーティングの設定には、静的ルーティング(スタティックルート)と動的ルーティング(ダイナミックルート)の2種類があり、これも設計者は設計する。
  - 静的:管理者が手動でルータに経路制御情報を設定
  - 動的:ルーティングプロトコルによって、自動的に経路制御情報が調整される

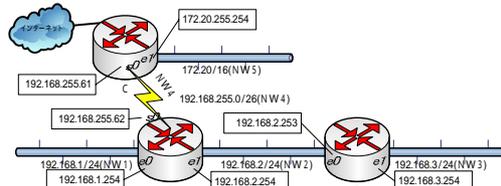
### スタティックとダイナミックルートの比較( 6章1-2)

- スタティックルート
  - 管理者:手作業、トポロジ変更があれば適宜修正
  - ルータの負荷:小さい
  - ネットワーク規模:小規模、末端NW(スタブ:ルータに対して一ヶ所だけで接続されているNW)に有効
  - セキュリティ:高い
- ダイナミックルート
  - 管理者:自動設定。但し初期設定時にはそれなりの知識が必要
  - ルータの負荷:大きい
  - ネットワーク規模:小~大規模に有効
  - セキュリティ:低い

### スタティックルートの設定( 6章1-2)

- 各ルータに、静的(固定)の経路情報を手動で設定する方式
- [confモードにて] ip route コマンド
  - ip route nw mask [nexthop | I/F] [distance] [permanent]
    - ip route 192.168.3.0 255.255.255.0 192.168.2.253
    - ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 192.168.255.61 Def-rtの例
  - 但し I/Fは考える際には有効ではあるが、実際にはpoint-to-point接続の場合にしか指定できず、通常「nexthop」、つまりI/Fの先のIPアドレスを指定することになる
  - また、自分自身が直接接続しているNWは、設定する必要はない

### 具体的なスタティックルートの設定例



- ルータAにおいて
  - ip route 192.168.3.0 255.255.255.0 192.168.2.253
  - ip route 172.20.0.0 255.255.0.0 192.168.255.61
  - ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 192.168.255.61
- ルーティングテーブルの表示(設定した必ず確認しよう)
  - show ip route [特権モード内]

## IPクラスレスの設定(p268)

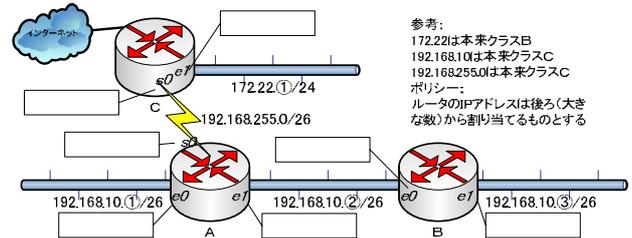
- サブネットを利用する場合は、IPクラスレスの設定に注意
  - サブネット; 本来のクラスA、B、Cを分割してサブネット化した場合
- 経路制御表にないサブネット宛の packets は、デフォルトルートが適用されず、破棄されてしまう
  - サブネットを通常の一つのネットワークとして扱うためには、IPクラスレスの設定をしておく必要がある
  - 但し、デフォルトで設定されている
- ip classless [confモード内]
  - P269の例を十分に把握しておこう

2006/06/19

第10回ネットワークプランニング(荒井)06

13

## 演習; まずはIPの設計



- 192.168.10. /26とあるのは、サブネット化した一番目を意味するものとする
- 内と ~ に具体的な数字(IP-address)を埋めよう

2006/06/19

第10回ネットワークプランニング(荒井)06

14

## 演習; ルーティングの設計

- 次に各ルータにおけるルーティング情報を設計しよう
  - 全てのネットワーク間で通信できるようにすること
  - 全てのネットワークからインターネットと通信できるようにすること
- 各ルータ(A, B, C)各々において、自分が接続していないNWに対するネクストホップ(ルーティング先のルータ)のIPアドレス
- ルータA, Bにおいて、デフォルトルート先を、ルータC側へ
  - ルータCでは今回はデフォルトルート先、つまりインターネットへのIPがわからないので、設定しないものとする

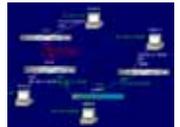
2006/06/19

第10回ネットワークプランニング(荒井)06

15

## 演習; トポロジ設計(NV4)

- NV4で各機器を配置、接続
  - インターネットは無視するものとする
  - ルータ × 3台
  - ルータAとBの間のNWは、スイッチングハブ(どちらでもOKだが、2950にしよう)で構成するものとする。
  - 各イーサNW上にホストを1台ずつ設置(4台)
    - 192.168.10. , 192.168.10. , 172.22. はルータから直接ホストを接続し、
    - 192.168.10. は、ハブからホストを接続する
  - ルータAとCはシリアルで接続し、DCEは(どちらでもOKだが)ルータAとする。



2006/06/19

第10回ネットワークプランニング(荒井)06

16

## 演習; 各機器の設定

- ホスト4台の設定
  - IPアドレス、サブネットマスク、デフォルトゲートウェイを各4台に適切に設定
- ルータ3台の設定
  - 混乱しないように各ルータにhostnameを設定
  - 接続した各I/Fを有効化し、IPアドレスを設定
  - DCEのシリアルI/Fにはclock rateを設定
  - 各ルータに適切なスタティックルート(デフォルトルートを含む)を設定
    - show ip route で確認
  - show running-config で全設定を確認

2006/06/19

第10回ネットワークプランニング(荒井)06

17

## 演習; 疎通確認

- 各ホストから、各ホストへpingによる疎通確認をしよう
  - ルータからもping可能(Winとは表示が違うので注意)
  - まずは隣のホストへ
  - 段々と遠くのホストへ
  - 各ホストから全てのホストに対してping可能であればOK
    - もしpingが通らなかったら、ルータを含め一つずつ手前のIPにpingしていく。
    - OKな所とNGな所の間がおかしいはず
      - 逆からのpingもかけてみよう
      - ルータのルーティング情報や各機器のIPアドレス、ネットマスクなどの各種設定を含めて間違いがないかをきちんと確かめよう。
  - 今回は、インターネットへの通信の確認は不可能
    - 設定していないのでこれは仕方がない

2006/06/19

第10回ネットワークプランニング(荒井)06

18

## 演習 ; 保存と提出

- 完成した(NV4の)ネットワークを保存
  - ファイル名は「学籍番号-0619」とする
  - 完成していなくても(きちんと動作していなくても)、保存してください。
- ネットワークフォルダ(weekly)に、保存したファイルを提出
  - 完成していなくても(きちんと動作していなくても)、必ず提出してください。

2006/06/19

第10回ネットワークプランニング(荒井)06

19

## 今日のまとめ

- シリアル接続の復習
- ルーティング( 6章1-1)
  - ルーティングテーブル
  - ルーティングの例( p260)
  - デフォルトルート( 6章1-2)
- スタティックルートとダイナミックルート( 6章1-2)
- スタティックルートの設定( 6章1-2)
  - `ip route nw mask nexthop`
  - デフォルトルート `ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 nexthop`
- 演習 ; 3台のルータによるスタティックルート

2006/06/19

第10回ネットワークプランニング(荒井)06

20