

## 第9回6/16 (CS3年・荒井) ネットワークプランニング ルータのシリアル接続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※

2008/06/16

第9回ネットワークプランニング08(荒井)

1

## 今日の予定

- Ciscoルータ設定の簡単なおさらい
  - 2-Etherによるルーティング(サブネットでの例)
- 設定ファイルとりセット(※4.3)
- シリアルI/Fとその設定(※4.2)
- 2台のルータのシリアル接続
- スタティックルートの設定(概略)(※7.5)
- 演習: ネットワーク構築と設定と疎通確認
  - 3つのネットワークをシリアル接続した2600ルータ2台で構築(ネットワークはサブネットを利用)

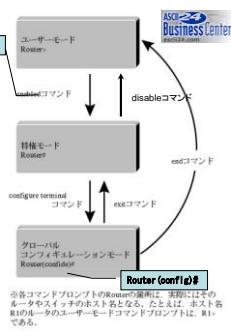
2008/06/16

第9回ネットワークプランニング08(荒井)

2

## IOSコマンド(※4.5:表4-8,図4-19) 【復習】

- IOSのコマンドは階層的な構成
  - ユーザモード
    - 最初の階層で、かなり限られた情報を見たり、簡単な操作しかできない
    - 設定情報は表示不可
  - 特権モード=イネーブルモード
    - これより深くは特権ユーザつまり管理者が使用
    - 通信状態、設定情報の確認ができる
    - ユーザモードから、「enable」コマンドで移動
  - コンフィグモード
    - 実際の設定を行う
    - 特権モードから、「config t」に移動
- コマンドは省略、補完、Help可能



2008/06/16

第9回ネットワークプランニング08(荒井)

3

## 2NW接続のルータ 設定【復習】

- 1900Router1台に2つのネットワークをFastEthernetで接続
  - NW1: 192.168.16.0/24を16個にサブネット化し、2番目のサブネット、16+2=24なので、本来(クラスC)24bitがネットワーク部であったが、24+4=28bitをネットワーク部にする
    - サブネットマスク: /28 FFFF.FF.F0 255.255.255.240
    - 2番目のサブネット: 192.168.16.0/0001 [0000], [0001], [0010]...
    - IP範囲: 192.168.16.1/0000 [0000] - [0001] [1111]
    - ネットワークアドレス: 192.168.16.16
    - ブロードキャスト: 192.168.16.31
  - NW2: 172.27.1/16を512個にサブネット化し、512番目のサブネットを利用する
    - 512+2=9なので、本来(クラスB)16bitがネットワーク部であったが、16+9=25bitをネットワーク部にする
      - サブネットマスク: /25 FFFF.FF.F0 255.255.255.128
      - 512番目のサブネット: 172.27.111.1/1111 [1] xxx xxx
      - IP範囲: 172.27.255.1 [1] 000 0000 - [1] 111 1111
      - ネットワークアドレス: 172.27.255.128
      - ブロードキャスト: 172.27.255.255

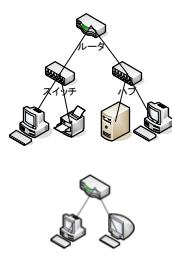
2008/06/16

第9回ネットワークプランニング08(荒井)

4

## 2NW接続のルータ設定【復習】

- 機器構成とIPの設計
  - 機器構成の例としては右上図
  - 但しここでは簡単にするため右下図
  - IPは、ユーザ機器は小さな方から、NW機器は大きな方からとする
    - NW1: 192.168.16.16 /28
      - host=192.168.16.17 ~ /28
        - » Def-GWはルータに向ける
        - ルータ=192.168.16.30 /28
    - NW2: 172.27.255.128 /25
      - host=172.27.255.129 ~ /25
        - » Def-GWはルータに向ける
        - ルータ=172.27.255.254 /25



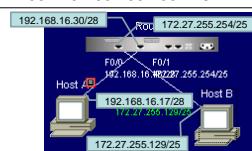
2008/06/16

第9回ネットワークプランニング08(荒井)

5

## 2NW接続のルータ設定【復習】(p196)

- 1900Routerの設定
  - F0/0とF0/1の2ポートを有効化
  - これら2ポートに、IPアドレスとサブネットマスクを設定
  - 特権モードへ「en」
  - Configモードへ「conf t」
  - IF-confモードへ「int f0/0」
  - ポートの有効化「no shutdown」
  - ポートのIP設定「ip address 192.168.16.30 255.255.255.240」
  - もう一つのポートも同じように「int f0/1」...



2008/06/16

第9回ネットワークプランニング08(荒井)

6

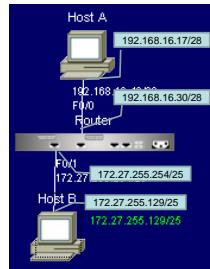
## 2NW接続のルータ設定【復習】

- 疎通確認
  - 一番簡単な接続例としてルータ(の各FastEtherポート)にPC(ホスト)2台を直結し、IPアドレスとネットマスク、Default GWアドレスを設定
  - 「ping」コマンドにより疎通確認

```
(Host-AからHost-Bへ)
C:>ping 172.27.255.129
Pinging 172.27.255.129 with 32 bytes of data:
Reply from 172.27.255.129 ;bytes=32 time=22ms TTL=254
...
Ping Statistics for 172.27.255.129:
  Packets Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
  Approximate round trip times in milli-seconds:
    Minimum = 22ms, Maximum = 23ms, Average = 22ms
```

2008/06/16

第9回ネットワークプランニング08(荒井)



7

## IPアドレスの設定について(補足)

- Overlapエラーについて
  - ルータは違うネットワークをつなぐものなので、同じネットワーク内のIPを両I/Fに設定しようとするとエラーとなる
    - × :f0/0に192.168.0.1/24, f0/1に192.168.0.2/24
    - × :f0/0に172.20.0.1/16, f0/1に172.20.255.254/16
    - :f0/0に192.168.0.1/26, f0/1に192.168.0.254/26
- Bad maskエラーについて
  - ルータのI/Fに、NWアドレスや、ブロードキャストアドレスをIPアドレスとして設定しようとするとエラーとなる
- 設定したIPアドレスを削除
  - 「no ip address」(config-I/Fモード内)
  - なお、削除しなくても、上書きすれば前の設定は消える
    - 但し上記のようにOverlap, Bad-maskなどのエラーになることも

2008/06/16

第9回ネットワークプランニング08(荒井)

8

## その他のIOSコマンド【復習】

- ルータに設定されている全情報の確認(p189)
  - 「show running-config」コマンド(特権モード内)
- 各I/F情報の確認(p197)
  - 「show ip interface」(特権モード内)
    - 「show ip interface brief」とすると確認がしやすい [New]
- ルーティング情報の確認
  - 「show ip route」(特権モード内)
- ルータに名前を付ける (p188)
  - 「hostname [名前]」コマンド(コンフィグモード内)
- I/F説明文設定 [New]
  - 「description [説明]」コマンド(config-I/Fモード内)

2008/06/16

第9回ネットワークプランニング08(荒井)

9

## 設定・ファイルとリセット(※4.3:p173,4.5)

- 設定の保存
  - copy running-config startup-config
  - これをしないと設定した情報は、電源をOffするとなくなる
    - これらは実際にはファイルとして管理されている
    - 電源を入れると、「startup-config」が「running-config」にコピーされ、この設定情報で動作する
- 設定のリセット
  - erase startup-config → reload
    - reloadの代わりに電源をOff/Onしてもよい
    - reloadは「startup-config」を読み込んで動作しなおす

2008/06/16

第9回ネットワークプランニング08(荒井)

10

## ネットワークケーブル

- LANのケーブル接続
  - LANを構成する際のケーブル
  - 代表例; UTP(以前作成したケーブル), 光ファイバ
- WANのケーブル接続
  - WANと接続する際に必要となるケーブル
- コンソール接続
  - ネットワーク機器の設定などの際に必要となるケーブル

2008/05/16

第5回ネットワークプランニング(荒井)08

11

## WANのケーブル接続

- WANでは遠隔地と通信する必要があり、通信事業者などから提供を受ける
- 通信事業者では、DCE(データ通信装置)を設置し、ユーザ側で準備するDTE(データ端末装置)を接続する。
- DCEとDTE間の接続には、通常RS232CやX.21などシリアルケーブルを利用

2008/05/16

第5回ネットワークプランニング(荒井)08

12

## コンソール接続

- スイッチやルータなどのネットワーク機器を設定などする際には、機器に直接PCなどを接続する。
  - 機器には、キーボードやモニターがないため
  - 勿論設定前はネットワークにも接続されていないため、リポートでの設定も不可能
- 機器のコンソールポートとコンピュータのCOMポートを接続
- このケーブルを、ロールオーバーケーブルと呼ぶ
  - RJ-45コネクタが一般的で、UTPと間違えないこと

2008/05/16

第5回ネットワークプランニング(荒井)08

13

## シリアルインタフェース

(※4.2、9.1;p458)

- Cisco 1900ルータは、2×ether+2×シリアル
  - シリアルは主にWAN接続で利用
- シリアルケーブルにはDCEとDTEがある
  - DCE(回線終端装置):
    - 1秒間に何ビットデータをやり取りするか(bps)を設定(p472)
    - 「clock rate 64000」(IF-conf内) [p472]
      - ここではbpsを64000とする
        - 通常プロバイダ側がDCE
  - DTE(データ端末装置):
    - 通常ルータはDTEとして動作
  - 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(どちらでも良い)

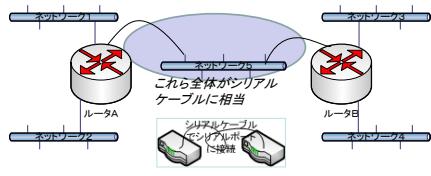
2008/06/16

第9回ネットワークプランニング08(荒井)

14

## ルータ同士のシリアル接続

- ルータを直結するといっても、論理的にはルータの間には一つのネットワークが存在
- よってこの場合、シリアルインタフェースにもIPアドレスを割り振らなければいけない



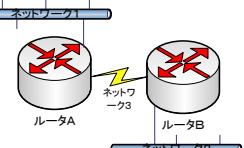
2008/06/16

第9回ネットワークプランニング08(荒井)

15

## スタティックルートの設定(※7.5)

- ネットワーク1とネットワーク3はルータAによってルーティングされている
    - ルータA上に、直接接続したNWについて、自動的にルーティングテーブルができる
  - しかしルータAは、ネットワーク2についての情報が全くなく、ネットワーク2宛てのパケットはルーティングできない
    - 同様にルータBはネットワーク1を知らない
- ※p351の例もよく理解しておくこと
- ip route NW subnet nexthop (confモード内)



ルーティングテーブルの確認  
・「show ip route」コマンド  
(特権モード内)

2008/06/16

第9回ネットワークプランニング08(荒井)

16

## スタティックルートの設定(※7.5;p350)

- ルーティング情報の設定
  - ip route NW subnet nexthop (confモード内)
  - 例: そのルータにおいて、172.26.16宛てのパケットは、転送すべき先のIPアドレス(通常アクセス可能な別のルータのIF) 192.168.17.1宛てにルーティングさせる場合;
    - ip route 172.26.0.0 255.255.0.0 192.168.17.1
    - つまり、172.26.16はこのルータが知らない離れたネットワーク
  - ルーティングテーブルの確認
    - 「show ip route」コマンド(特権モード内)

NW: ネットワークアドレス(機器のIPアドレスではない!)  
Nexthop: 転送すべきIPアドレス



Router Aでは、NW2宛のパケットはNW3:ルータB宛てに送るようにして  
Router Bでは、NW1宛のパケットはNW3:ルータA宛てに送るようにして  
NW3は管理者のみなので、小さい方から大きくても良い

2008/06/16

第9回ネットワークプランニング08(荒井)

17

## ルータ同士のシリアル接続の構成

- IPアドレスの設計
  - ルータ間のNW: 192.168.17/24とする
    - シリアルIFのIPアドレスは、192.168.17.1と192.168.17.2とする
- ルータAのEther側NW: 192.168.0.2/24
  - ルータA-F0/0: 192.168.0.254
    - Host A: 192.168.0.1/24
- ルータBのEther側NW: 172.26/16
  - ルータB-F0/0: 172.26.255.254
    - Host A: 172.26.0.1/16
- ホストにはDef-GWも設定しよう



2008/06/16

第9回ネットワークプランニング08(荒井)

18

●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(DCE側だから)
- ip route 172.26.0.0 255.255.0.0 192.168.17.2  
- 「172.26.16宛(192.168.17.2)に転送」するように設定

●ルータB(DTEとする)

- S0/0, F0/0のIPを設定し、有効化
- ip route 192.168.0.0 255.255.255.0 192.168.17.1  
- 「192.168.0.0宛(192.168.17.1)に転送」するように設定

○ルーティングが設定されていないなくても、たとえばHost-Aから192.168.17.2(ルータB側のシリアルIF)まではping可能

2008/06/16 第9回ネットワークプランニング08(荒井) 19

## ルータのシリアル接続とスタティックルート(まとめ)

- 片方をDCEとし、clock rateを設定
  - 片方はDTEとなり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

2008/06/16 第9回ネットワークプランニング08(荒井)

20

## ●演習課題

3つのネットワークをルータ2台で接続

- 2台のルータをシリアルで接続
  - 片方のルータAはFastEtherで2つのNW(NW1,NW2)を接続
    - +シリアルでルータBと接続
  - もう片方のルータBは1つのFastEtherで1つのNW(NW3)を接続
    - +シリアルでルータAと接続
  - ルータ間をNW4とする
  - 3つのEtherネットワークにはホスト1台のみを直結

論理的なネットワーク構成

2008/06/16 第9回ネットワークプランニング08(荒井) 21

## ●演習課題

先週の課題Bの続きでも可能

\* ネットワークの構成

- \* ルータA
  - NW1: 192.168.16. /24を16個にサブネット化し、2番目のサブネットを利用
  - NW2: 172.27. /16を512個にサブネット化し、512番目のサブネットを利用
- \* ルータB
  - NW3: 192.168.0. /24
- \* ルータAとルータBの間
  - NW4: 192.168.255.②/30
    - 1クラスC(24)をサブネット化して/30にし、その2番目という意味
    - DCE/DTEはどちらでもOK
- \* ホストは小さなIP、ルータは大きなIPから割り振る

具体的なネットワーク構成例  
※但しIPなどは違っています

全て設定し、疎通確認も行うこと！  
★提出：上記ネットワークを保存してファイル提出  
・ファイル名は「学籍番号-0616」とし、ネットワークドライブに提出

2008/06/16 第9回ネットワークプランニング08(荒井) 22

## 今日のまとめ

- Ciscoルータ設定の簡単なおさらい
  - 2-Etherによるルーティング(サブネットでの例)
- 設定ファイルとリセット
- シリアルI/Fとその設定
- 2台のルータのシリアル接続
- スタティックルートの設定
- 演習；ネットワーク構築と設定と疎通確認
  - 3つのネットワークをシリアル接続した2600ルータ2台で構築(ネットワークはサブネットを利用)

★宿題

- ・演習課題が完成していない人は必ず完成させておこう
- ・今までの内容に不安がないように、きちんと復習しておくこと。  
分からぬところを分からぬままにしておかないこと！

2008/06/16 第9回ネットワークプランニング08(荒井) 23