

第9回6/11 (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※

2012/06/11
第9回ネットワークプランニング12(荒井)
1

今日の予定

- □Ciscoルータ設定の簡単なおさらい
 - 2-Etherl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(※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)

2012/06/11
第9回ネットワークプランニング12(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」にて移動
- コマンドは省略、補充、Help可能

2012/06/11
第9回ネットワークプランニング12(荒井)
3

2NW接続のルータ設定-subnet-【復習】

- 2600Router1台に2つのネットワークをFastEthernetで接続

- 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
 - 16=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 FF.FF.FF.F0 255.255.255.240
 - 2番目のサブネット: 192.168.16. [0001 | xxxx] ([1]0000], [2]0001], [3]0010]...)
 - IP範囲: 192.168.16. [0001 | 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: 172.27.16を512個にサブネット化し、512番目のサブネットを利用
 - 512=2⁹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 FF.FF.FF.80 255.255.255.128
 - 512番目のサブネット: 172.27. [1111 1111] . [1] xxx xxxx]
 - IP範囲: 172.27.255. [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

2012/06/11
第9回ネットワークプランニング12(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

2012/06/11
第9回ネットワークプランニング12(荒井)
5

2NW接続のルータ設定【復習】(p196)

- 2600Router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」...

ルータF0/0: 192.168.16.30 255.255.255.240 (↑=Host-AのDef-GW)

Host A: 192.168.16.17 255.255.255.240

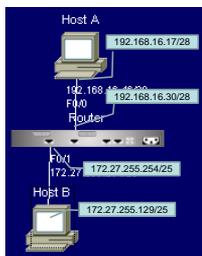
ルータF0/1: 172.27.255.254 255.255.255.128 (↑=Host-BのDef-GW)

Host B: 172.27.255.129 255.255.255.128

2012/06/11
第9回ネットワークプランニング12(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FastEthernet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
2012/06/11 第9回ネットワークプランニング12(荒井) 7
```

既に自分で確かめたはずですね！

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192.168.1.1/24, f0/1に192.168.1.2/24
 - × :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-IF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

2012/06/11

第9回ネットワークプランニング12(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)

2012/06/11

第9回ネットワークプランニング12(荒井)

9

設定・ファイルとリセット (※4.3;p173,4.5)

実機を使う場合に重要

- 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

2012/06/11

第9回ネットワークプランニング12(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

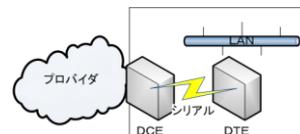
2012/06/11

第9回ネットワークプランニング12(荒井)

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



2012/06/11

第9回ネットワークプランニング12(荒井)

12

コンソール接続

実機を使う場合に重要

- 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、レ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

2012/06/11 第9回ネットワークプランニング12(荒井) 13

シリアルインタフェース

(※4.2、9.1;p458)

- Cisco 2600(2621)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)

2012/06/11 第9回ネットワークプランニング12(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

2012/06/11 第9回ネットワークプランニング12(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ています
- 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 packets 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

- 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)

ルーティング設定の削除
 ・ no ip route NW subnet nexthop (confモード内)

2012/06/11 第9回ネットワークプランニング12(荒井) 16

(スタティック) ルーティング

- NW1/2上の端末
 - Def-GWにより自NW以外へは、ルータA/Bに送られる
- ルータAでのルーティング
 - ルータAに届いたパケットの宛先を見て、NW2宛てならば、ルータBのNW3側I/Fに橋渡し! ここをNext Hopとする
 - 後はルータBに任せてしまう;
 - NW1宛てならば、NW1側I/Fに橋渡し!
 - NW3宛てならば、NW3側I/Fに橋渡し!
- ルータBでも同様

2012/06/11 第9回ネットワークプランニング12(荒井) 17

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 packets 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I/F) 192.168.17.1宛てにルーティングさせる場合;
 - ip route 172.26.0.0 255.255.0.0 192.168.17.2
 - 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

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

ルータBでは、NW1宛のパケットはNW3ルータ宛てに送るようになりたい

ルータAでは、NW2宛のパケットはNW3ルータ宛てに送るようになりたい

- 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)

2012/06/11 第9回ネットワークプランニング12(荒井) 18

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(Rt-A)と
 - 192.168.17.2(Rt-B)とする

NW3は管理者のみなので大きい方からでなくても良い



2012/06/11

第9回ネットワークプランニング12(荒井)

19

- ルータAのEther側NW: 192.168.0/24
 - 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 B: 172.26.0.1/16

ホストにはDef-GWも設定しよう

- 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宛は192.168.17.2(Rt-BのS0)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 192.168.0.0 255.255.0.0 192.168.17.1
 - 「192.168.0/24宛は192.168.17.1に転送(Rt-AのS0)」するように設定

○ルーティングが設定されていなくても、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

2012/06/11 第9回ネットワークプランニング12(荒井) 20

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

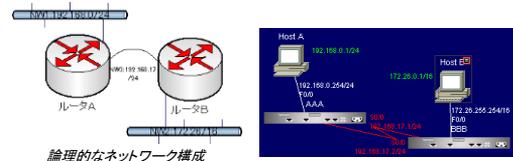
2012/06/11

第9回ネットワークプランニング12(荒井)

21

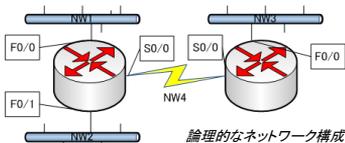
●演習課題A

- 2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NW1を接続
 - NW1: 192.168.0/24
 - もう片方のルータBは1つのFastEtherでNW2を接続
 - NW2: 172.26/16
 - ルータ間(NW3):シリアル接続
 - NW3: 192.168.17/24
 - 2つのEtherネットワークには各々ホスト1台のみを直結でよい



●演習課題B

- 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



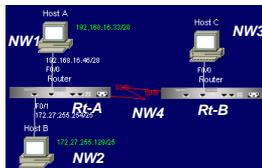
●演習課題B

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
 - ↑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

具体的なネットワーク構成例 ※但しIPなどは違ってきます



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「B-学籍番号-0611」とし、ネットワークドライブに提出

Aは授業内の例題で、二つを提出

2012/06/11

第9回ネットワークプランニング12(荒井)

24

今日のまとめ

- Ciscoルータ設定の簡単なおさらい
 - 2-EtherI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
 - A: 2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
 - B: 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
 - ・ 今日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。
 - ・ 分からないところを分からないままにしておかないこと!

2012/06/11

第9回ネットワークプランニング12(荒井)

25