

第9回6/17 (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※

2013/06/17

第9回ネットワークプランニング13(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(※8-5)
- シリアルI/Fとその設定(※12-2)
- 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)(※10-2)
- 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)

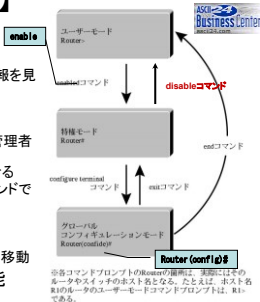
2013/06/17

第9回ネットワークプランニング13(荒井)

2

IOSコマンド(※5-2:p200-203) 【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ーつまり管理者が使用
 - ・通信状態、設定情報の確認ができる
 - ・ユーザーモードから、「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、補完、Help可能



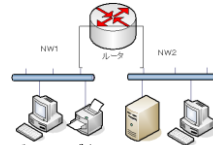
2013/06/17

第9回ネットワークプランニング13(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.FF 255.255.255.240
 - ・2番目のサブネット 192.168.16. [0001 | xxxx] ([?]0000], [?]0001], [?]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: 172.27.129 /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 172.27.129. [1 | 1111 1111] ([?] xxx xxxxx]
 - ・IP範囲: 172.27.129. [1 | 000 0000] - [1 | 111 1111]
 - ・ネットワークアドレス: 172.27.129.128
 - ・ブロードキャスト: 172.27.129.255



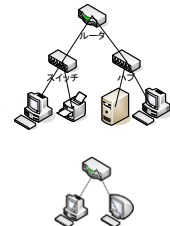
2013/06/17

第9回ネットワークプランニング13(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、ユーザー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



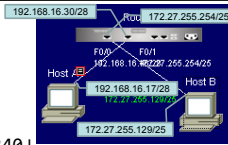
2013/06/17

第9回ネットワークプランニング13(荒井)

5

2NW接続のルータ設定【復習】(※8-3)

- 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
- 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
- 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」...



2013/06/17

第9回ネットワークプランニング13(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
2013/06/17 第9回ネットワークプランニング13(荒井)

既に自分で
確かめたは
ずですね！

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-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

2013/06/17

第9回ネットワークプランニング13(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[p351]
 - 「show running-config」コマンド(特権モード内)
- 各I/F情報の確認[p359]
 - 「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[p439]
 - 「show ip route」(特権モード内)
- ルータに名前を付ける [p344]
 - 「hostname [名前]」コマンド(コンフィグモード内)
- I/F説明文設定[p349] [New]
 - 「description [説明]」コマンド(config-I/Fモード内)

2013/06/17

第9回ネットワークプランニング13(荒井)

9

設定・ファイルとリセット (※8-5)

実機を使う
場合に重要

設定の保存[p360]

- 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
 - 電源を入れたと、「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[p361]

- 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

2013/06/17

第9回ネットワークプランニング13(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

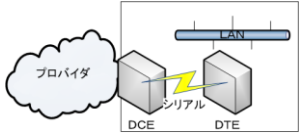
2013/06/17

第9回ネットワークプランニング13(荒井)

11

WANのケーブル接続(※12-2)

- 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



2013/06/17

第9回ネットワークプランニング13(荒井)

12

コンソール接続(※5-1)

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、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、ローカ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

2013/06/17

第9回ネットワークプランニング13(荒井)

13

シリアルインタフェース(※12-2)

- 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送り取りするか(bps)を設定
 - 「clock rate 64000」(IF-conf内) [p514]
 - 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)

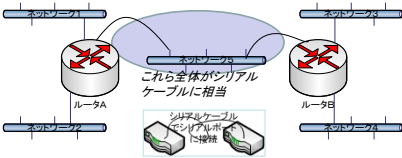
2013/06/17

第9回ネットワークプランニング13(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



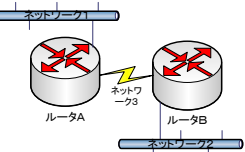
2013/06/17

第9回ネットワークプランニング13(荒井)

15

スタティックルートの設定(※10-2)

- 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



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)

- ※p444の注意点に気を付けること
- ip route NW subnet nexthop
(conf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)

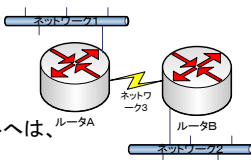
2013/06/17

第9回ネットワークプランニング13(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



2013/06/17

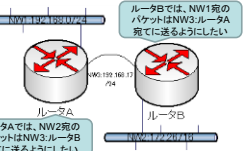
第9回ネットワークプランニング13(荒井)

17

スタティックルートの設定(※10-2;p442)

- 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



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

2013/06/17

第9回ネットワークプランニング13(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



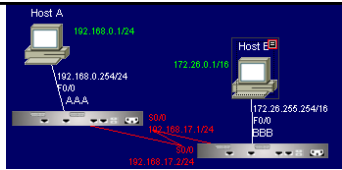
2013/06/17

第9回ネットワークプランニング13(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

2013/06/17

第9回ネットワークプランニング13(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

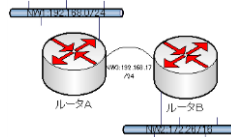
2013/06/17

第9回ネットワークプランニング13(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



論理的なネットワーク構成



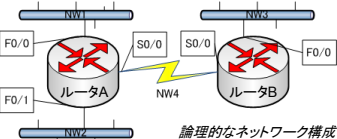
2013/06/17

第9回ネットワークプランニング13(荒井)

22

●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



論理的なネットワーク構成

2013/06/17

第9回ネットワークプランニング13(荒井)

23

●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(先週の課題B)

- 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

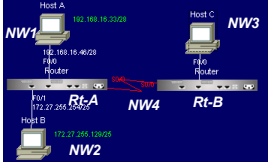
- NW4: 192.168.255.0/30
 - ↑クラスC(/24)をサブネット化して/30にし、その2番目という意味
- DCE/DTEはどちらでもOK

*ホストは小さなIP、ルータは大きなIPから割り振る

Aは授業内の例題で、二つを提出

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



全てを設定し、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-0617」とし、ネットワークドライブに提出

2013/06/17

第9回ネットワークプランニング13(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！

2013/06/17

第9回ネットワークプランニング13(荒井)

25