

第8回16/05/30(CS3年・荒井) ネットワークプランニング

Ciscoルータの管理

※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※

2016/05/30

第8回ネットワークプランニング(荒井)16

1

今日の予定

※サブネット化、2/16進数などについてQ&A

- NVの簡単なおさらい
- ○各PCのデフォルトゲートウェイの設定
- ○ルータの管理とIOS(※5章)
- ○ルータの設定(※7章)
- ○Pingによる動作確認
- ●演習A,B; ネットワーク構築と設定と疎通確認
 - (A) 2600ルータ1台、クラスCとクラスB(先週の続き)
 - (B) 2600ルータ1台、クラスCをサブネット化

2016/05/30

第8回ネットワークプランニング(荒井)16

2

[復習]NVで使用するCiscoデバイス

- 2621ルータ 
 - ポート; 2イーサ、2シリアル
- 2950スイッチ 
 - ポート;
12個の10/100BaseT
- Catalyst 1900スイッチ 
 - 授業では、リピータハブ代わりとして利用
 - ポート; 12個の10BaseTと、2個の100BaseT

2016/05/30

第8回ネットワークプランニング(荒井)16

3

[復習] NV; 保存とロード

- 設計・設定したネットワークは、保存、ロードすることができる
- 保存
 - 「ファイル」メニューから「ネットワークの保存」
 - 保存先に気をつけよう!
- ロード(呼び出し)
 - 「ファイル」メニューから「ネットワークのロード」
 - 保存したファイルをダブルクリックしても駄目です
 - ロードを使って呼び出しましょう

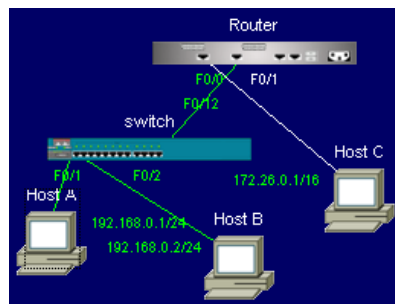
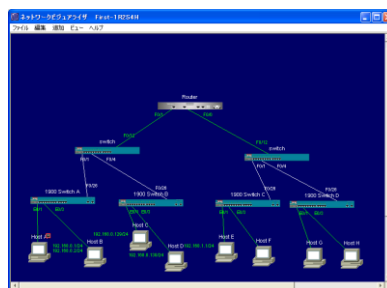
2016/05/30

第8回ネットワークプランニング(荒井)16

4

[復習]NVの操作

- 起動→機器の配置
- 機器同士の接続
- ホスト(PC)のIPアドレス設定
- **ここでは簡略化していますが、先週の続き！**
 - 皆さんは先週の続き(右上図)で！
 - 先週お休みの方は簡略化した構成で。
- ルータ1台に二つのネットワーク
- NW1: 192.168.1/24(クラスCのまま)
 - NW1上のホストA: 192.168.1.1
255.255.255.0
 - NW1上のホストB: 192.168.1.2
255.255.255.0
- NW2: 172.26/16(クラスBのまま)
 - NW2上のホストC: 172.26.0.1
255.255.0.0



※上図は構成のみ参考。IPの設定は違ってきます

2016/05/30

第8回ネットワークプランニング(荒井)16

5

デフォルトゲートウェイ

- Default GateWay(Def-GW)は、
 - 複数NWが接続されたLANにおいて、任意のNW上のホストと通信するために必要・重要なもの
 - 自NWもしくは指定されたNW以外のNWと通信する際に、NWの橋渡しをしてくるノード(例えばルータ)を設定しておく
- ホストにおけるDef-GW
 - 自分がいるネットワーク上のルータを指定する
 - 複数ルータが存在する場合は基本的にはどれでもOKなはず
- ルータにおけるDef-GW
 - ルーティングテーブルにないNWに対するGWを指定し、通常インターネット側のルータを指定することが多い

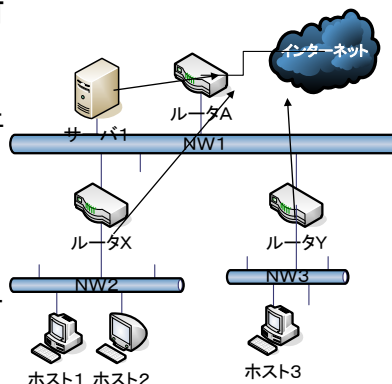
2016/05/30

第8回ネットワークプランニング(荒井)16

6

Def-GWの例と設定

- ホスト1 ⇄ ホスト2
 - 同じNW上なので、問題なく通信可能(Def-GWの設定は不要)
- ホスト1 ⇄ ホスト3
 - 違うネットワークなので、ゲートウェイ(ルータ)経由となる
 - ホスト1のDef-GW=>ルータX[NW2]
 - ルータXのDef-GW=>ルータA[NW1]
 - NW3へはルータYを経由！とルーティングテーブルに登録
- Def-GWを含む全体のルーティングはNW設計者が決めるもの



2016/05/30

第8回ネットワークプランニング(荒井)16

7

ホストのDef-GWの設定

- NVで作成したホストにデフォルトゲートウェイを設定しよう！
 - ホスト上を右クリック→「IP Config」ボタン
 - ネットワーク上のルータのIPアドレスを入力設定
 - この授業ではルータなどのIP-adは後ろから
 - NW1; Def-GW: 192.168.1.254
 - NW2; Def-GW: 172.26.255.254
 - Def-GWはルータ(ゲートウェイ)を除きネットワーク上のホスト全てに共通と考えてよい
 - これでもまだホストAとホストBは疎通できません
後はルータの設定です

2016/05/30

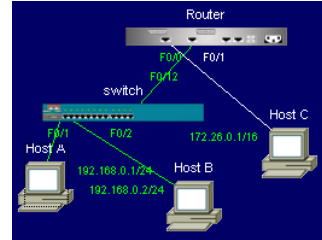
第8回ネットワークプランニング(荒井)16

8

疎通確認(ping);SWを通して[復習]

- OSI参照モデルのL1,L2では、一つのセグメント内での通信を確立

- 第1層(物理層)では、通信の物理的な仕様について、第2層(データリンク層)ではMACアドレスにより直接接続されたノードを識別しデータフレームを転送
- ハブやスイッチなどは1, 2層で動くもの
- 電源さえ入れれば、基本的にはきちんと動作する



何も設定していないSWに繋いだホストA(192.168.1.1/24)からホストB(192.168.1.2/24)への疎通確認

```
C:\>ping 192.168.1.2
Pinging 192.168.1.2 with 32 bytes of data:
Reply from 192.168.1.2 :bytes=32 time=22ms TTL=254
Reply from 192.168.1.2 :bytes=32 time=22ms TTL=254
Reply from 192.168.1.2 :bytes=32 time=22ms TTL=254
Reply from 192.168.1.2 :bytes=32 time=22ms TTL=254
Ping Statistics for 192.168.1.2:
    Packets Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 22ms, Maximum = 23ms, Average = 22ms
```

2016/05/30

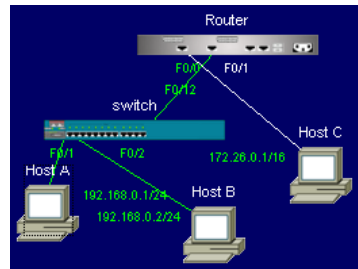
第8回ネットワークプランニング(荒井)16

9

疎通確認;ルータを通して[復習]

- ネットワーク同士を接続したり、接続されたネットワークにおけるリモートネットワークのノードとの通信は、第3層(ネットワーク層)

- ルータは第3層で動く
- どのネットワークを接続しているのかなど、設定をしておかないと、電源を入れただけではうまく動作しない



ホストAからホストCへのping

```
C:\>ping 172.26.0.1
Pinging 172.26.0.1 with 32 bytes of data:
Request timed out.
Request timed out.

Ping Statistics for 172.26.0.1:
    Packets Sent = 4, Received = 0, Lost = 4 (100% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 0ms, Maximum = 0ms, Average = 0ms
```

ここでは、192.168.1/24、及び172.26.16の各ネットワークにおいて、ノードに割り当て可能な最小のIPアドレスをホストに与えるものとした

2016/05/30

第8回ネットワークプランニング(荒井)16

10

Ciscoデバイス(ルータ)の設定 (※第5,7章)

- Ciscoルータには、Cisco IOSというオペレーティングシステム(OS)が動いている
- IOSは、GUIではなく、CLI(コマンドラインインタフェース)
 - 家庭向きのブロードバンドルータなどは、WEBや専用アプリケーションにより、GUIで設定可能なものが多くなってきた
- 管理者はルータ(IOS)にログインして、コマンドベースで設定を行う必要がある(※5-1)
 - 最初の設定はコンソールにて行う
 - 設定してうまく稼働させたルータは、ネットワーク上のPCなどの端末からTelnetによりリモート接続して設定を行うことが可能
 - いずれにしてもIOSを使えることがネットワーク管理者の必須条件と言える(Ciscoが現時点では業界標準に近いので。他社のルータもCiscoライクなものも多い)

2016/05/30

第8回ネットワークプランニング(荒井)16

11

CiscoルータのインタフェースI/F

- I/F: ネットワーク機器とネットワークを物理的につなぐ境界
- イーサネットI/F
 - RJ45コネクタ、UTPケーブル
 - ファーストイーサ(100BaseTX): FastEthernet (F0)
 - イーサ(10BaseT): Ethernet (E0)
- シリアルI/F: Serial (S0)
 - 専用線などWANサービスに接続する際によく利用される
 - 本授業ではルータを接続するのに利用

2016/05/30

第8回ネットワークプランニング(荒井)16

12

IOSの階層構造;CLIモード(※5章)

- IOSのコマンドは階層的な構成になっている(5-2)
 - 浅い階層は表示、確認のみ
 - 深い階層は詳細な設定
 - それぞれのモード(階層)の移動方法(コマンド)をしっかりと覚えよう
- ルータのCLIモード(5-2)
 - まずルータをダブルクリックしてコンソール画面を開く
 - リターンキーを押す→「Router>」というプロンプトが出る
- IOSコマンドは、省略可能(5-3)
 - 例えば、「configure」コマンドは、「conf」まででOK
 - 「Tabキー」を押すと、コマンドが補完
 - 「?」を押すとコマンド・パラメータのヘルプ(ヒント?)が表示

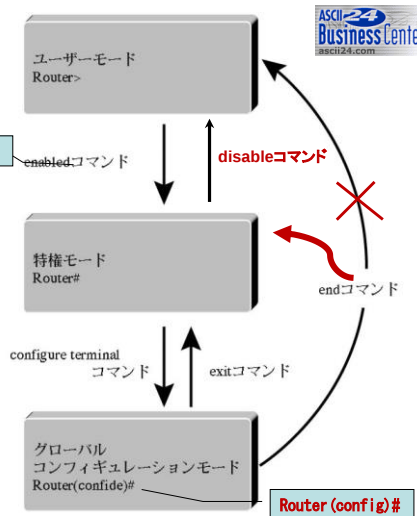
2016/05/30

第8回ネットワークプランニング(荒井)16

13

IOSのモード (※5.2 p195-196)

- 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



※各コマンドプロンプトのRouterの箇所は、実際にはそのルータやスイッチのホスト名となる。たとえば、ホスト名R1のルータのユーザーモードコマンドプロンプトは、R1>である。

2016/05/30

第8回ネットワークプランニング(荒井)16

14

ルータ識別情報設定と ルータの設定情報確認(※7-2,3)

- ルータに名前を付ける (p272)
 - 「hostname [名前]」コマンド(コンフィグモード内)
 - Router> en
 - Router# config term
 - Router(config)# hostname XXX ←XXXという名前を付ける
 - XXX (config)# no hostname ←名前を削除する
 - Router(config)#
 - ルータ内部での名前ではDNS上のホスト名ではない
- ルータに設定されている全情報の確認(p281)
 - 「show running-config」コマンド(特権モード内)
 - 「interface」から始まる情報分だけI/Fがある
 - 2600Routerでは、F0/0, F0/1, S0/0, S0/1が装備
 - FastEthernet0/0 は「f0/0」と省略可能

2016/05/30

第8回ネットワークプランニング(荒井)16

15

I/Fの説明文設定と 状況確認(※7-2,3)

- I/F説明文設定[p277]
 - 「description [説明]」コマンド(config-I/Fモード内)
- 各I/F(ポート)の状況確認(p284,288)
 - show interface [I/F名] コマンド(特権モード内)
 - f0/0 などI/F名を指定すると、0番目のFastEtherポートの詳細な状態と統計情報が確認できる。I/Fを指定しないと全て。
 - show ip interface brief コマンド(特権モード内)
 - 最初は全てのI/Fが「down」している

2016/05/30

第8回ネットワークプランニング(荒井)16

16

I/Fの有効化設定(※7-2)

- 各I/Fの有効化(p273)
 - Ciscoルータは、初期状態ではI/Fが無効状態(使用せずソフト的に切り離した状態)になっている
 - 利用するには、有効化しないといけない
 - 「no shutdown」コマンド(config-IFモード内)
 - 使用する全てのI/Fに対して個別に行う必要がある
- 確認してみよう
 - 「show running-config」コマンド(特権モード内)
 - 「show ip interface brief」コマンド(特権モード内)

```
Router(config)# interface f0/0
Router(config-if)# no shutdown
Router(config-if)# interface f0/1
Router(config-if)# no shutdown
```

2016/05/30

第8回ネットワークプランニング(荒井)16

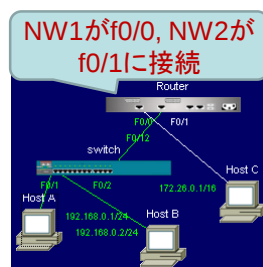
17

IPアドレスの設定(※7-2)

- FastEtherの両I/Fを有効化したら、
- ルータの各I/FにIPアドレスを設定(p272)
 - ルータはネットワークとネットワークを接続する装置で
 - ネットワークから見ると、ルータはPCなどと同じノード
 - PCと同じようにIPアドレス、サブネットマスクを設定しなければならない
 - 「ip address [IP-add] [netmask]」コマンド(IF-configモード内)

```
Router(config)# interface f0/0
Router(config-if)# ip address 192.168.1.254 255.255.255.0
Router(config-if)# interface f0/1
Router(config-if)# ip address 172.26.255.254 255.255.0.0
```

ここでは、192.16.1/24、及び172.26/16の各ネットワークにおいて、ノードに割り当て可能な最大のIPアドレスをルータに与えるものとした



IPを間違えて付けたなどで、変更したい場合は、一度、IP-addを削除しよう！
 IP-addの削除:
 「no ip address」コマンド
 (IF-configモード内)

2016/05/30

第8回ネットワークプランニング(荒井)16

18

IPアドレスと有効化の確認(※7-3)

- FastEther0/0,0/1の両I/FのIPアドレスをCLIで確認してみよう
- 各I/F(ポート)の状況確認コマンド(p288)
 - show ip interface brief (特権モード内)
 - コンフィグモードに戻ってから!
 - I/Fが「up」していることを確認
 - Internet address: IP-ad及びサブネットマスク(プレフィックス表記)を確認
- ルーティングテーブルも確認(p290)
 - show ip route (特権モード内)
 - 各ネットワークが「directly」に接続(connected)されていることを確認

2016/05/30

第8回ネットワークプランニング(荒井)16

19

2NW-ether接続のルータ設定

- 2600Router1台に2つのネットワークをFastEthernetで接続
 - 192.168.1/24 と、172.26/16 の2つのネットワークとする
 - F0/0とF0/1の2ポートを有効化する
 - これら2ポートに、IPアドレスとネットマスクを設定する
- 疎通確認
 - ルータの各FastEtherポート先の各PC(ホスト)間の疎通確認
 - 各ホストに、IPアドレスとネットマスク、更にDefault Gatewayアドレスを設定する
 - Def-GWには、そのホストからリモートネットワークのノードと通信する場合(ネットワーク越えの通信)に、中継すべきルータのIPアドレスを指定する。
 - あるホストもしくはルータから、あるホストもしくはルータのあるI/Fへ「ping」コマンドにより疎通確認を行う

2016/05/30

第8回ネットワークプランニング(荒井)16

20

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192.168.1.1/24, 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

2016/05/30

第8回ネットワークプランニング(荒井)16

21

今日の主要なIOSコマンド

- ルータに設定されている全情報の確認[p281]
 - 「show running-config」コマンド(特権モード内)
- 各I/F情報の確認[p288]
 - 「show ip interface brief」(特権モード内)
- ルーティング情報の確認[p290]
 - 「show ip route」(特権モード内)
- ルータに名前を付ける [p272]
 - 「hostname [名前]」コマンド(コンフィグモード内)
- I/F説明文設定[p277]
 - 「description [説明]」コマンド(config-I/Fモード内)

2016/05/30

第8回ネットワークプランニング(荒井)16

22

●演習課題A

- 2つのネットワークをFastEtherで接続するルータを設定せよ
(** 先週の授業内例題の続きで、今まで行ったそのまま **)
 - 2つのネットワークは192.168.1/24と172.26/16
 - ユーザ端末(ホスト)は小さなIPから割り振り、ネットワーク機器(ルータ)には大きなIPから割り振るものとし、必要な全てにIPを設定し、ケーブル接続、ルータの設定を行う
 - 全てのホストにデフォルトゲートウェイを設定
 - ルータの設定(IP, DefGW, I/F有効化など)
 - Pingによる疎通確認
 - 片方のホストから別側のネットワークのホストにpingを打ち、pingがきちんと通じることを確かめる
- ★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「A-学籍番号-0530」とし、ネットワークドライブに提出

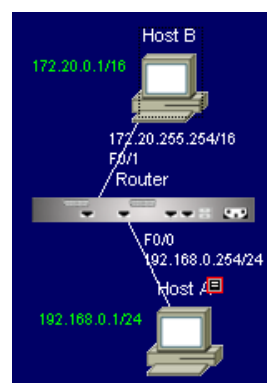
2016/05/30

第8回ネットワークプランニング(荒井)16

23

●演習課題B (1)

- NVで新規(「ファイル」メニュー→「ネットビジュアライザ」)に作成
- 2つのネットワークをFastEtherで接続
 - 勿論ネットワーク同士は2600ルータで接続
- 各ネットワーク内の構成
 - 時間の都合上ルータ1台に直接ホスト2台を接続
 - 時間があるようならば、2950SW 1台に、2台の1900SWを接続、各1900SWには、ホストを2台ずつ接続(従来の構成と同じ)
- 2つのネットワーク
 - 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
- ユーザ端末(ホスト)は小さなIPから割り振り、ネットワーク機器(ルータ)には大きなIPから割り振るものとし、必要な全てにIPを設定し、ケーブル接続する



上図のIPアドレスは違って
います。あくまでも接続構成の
例を図示しているだけです。

2016/05/30

第8回ネットワークプランニング(荒井)16

24

●演習課題B(2)

- Pingによる疎通確認
 - 片方のホストから別側のネットワークのホストにpingを打ち、pingがきちんと通じることを確かめる
- ★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-0530**」とし、ネットワークドライブに提出

2016/05/30

第8回ネットワークプランニング(荒井)16

25

今日のまとめ

- VN4の簡単なおさらい
- ○各PCのデフォルトゲートウェイの設定
- ○ルータの管理とIOS(※5章)
- ○ルータの設定(※7章)
 - IP設定、I/F有効化など
- ○pingによる動作確認
- ●演習: ネットワーク構築と設定と疎通確認
 - 2600ルータ1台にFastEtherによる二つのNWの接続設定
- ★本日分のルータの設定手順を十分に復習しておいてください。勿論サブネットも。

2016/05/30

第8回ネットワークプランニング(荒井)16

26