

第12回08/7/7 (CS3年・荒井)

ネットワークプランニング

ルータ設定の復習と演習

※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※

今日の予定 ; ルータ設定の復習と演習

- 簡単な復習
 - ○サブネット化【復習】
 - ○IFの有効化とIPアドレス設定【復習】
 - ○シリアル接続とスタティックルート【復習】
 - ○ORIP設定方法【復習】
- ●演習 ; RIP設計

IPアドレス(※6.1)【5th復習】

- IPアドレス(論理アドレス)は、L3インターネット層におけるノードの識別のためのアドレス
- 32ビットの数値で構成
 - 通常8ビット(オクテッド)ごとに4つに分け、各々10進数で「. (ピリオド)」で区切って表記
 - 例 : 192.168.0.1 202.254.96.188 など
 - 1オクテッドは、10進法で「0~255」、16進法で「0~FF」
- 「ネットワーク部+ホスト部」=IPアドレス
 - どこで区切られるかは、サブネットマスクで指定
 - オクテッド部分で区切るのが基本だが、いずれのビット部分でも区切ることは可能

プライベートアドレスとグローバルアドレス(※6.3)【5th復習】

- 32bitのIPアドレスつまり0.0.0.0~255.255.255.255は、
- インターネットで使用してよい「グローバルアドレス」と
- 内部の閉じた空間のみで使用可能な「プライベートアドレス」に分けられている。
 - プライベートアドレスのネットワークを単純にインターネットに接続してはいけない。
 - 通学会社・大学などの内部ではプライベートアドレスを利用し、閉じた空間としている。
 - アドレス変換(NAT)、IPマスカレードなどの技術を利用して、インターネットに接続
- プライベートアドレスの範囲 ;
 - クラスA : 10.0.0.0~10.255.255.255 (クラスA・1本分)
 - クラスB : 172.16.0.0~172.31.255.255 (クラスB・16本分)
 - クラスC : 192.168.0.0~192.168.255.255 (クラスC・256本分)

サブネット化の例【6th復習】

- クラスCの192.168.1/24のネットワークを4つに分割
 - 本来クラスCのホスト部は下位1オクテッドのみ(クラスCの約束事)
 - 192.168.1.0~192.168.1.255
 - 4つに分割すると、
 - 1) 192.168.1.0 ~ 192.168.1.63
 - 192.168.1.[00 | 00 0000] ~ [00 | 11 1111]
 - 2) 192.168.1.64 ~ 192.168.1.127
 - 192.168.1.[01 | 00 0000] ~ [01 | 11 1111]
 - 3) 192.168.1.128 ~ 192.168.1.191
 - 192.168.1.[10 | 00 0000] ~ [10 | 11 1111]
 - 4) 192.168.1.192 ~ 192.168.1.255
 - 192.168.1.[11 | 00 0000] ~ [11 | 11 1111]
 - の4つのネットワークとして利用できるようになる

サブネットマスク(※6.6)【6th復習】

- 32bitのIPアドレスにおいて、ネットワーク部とホスト部の境界を判別するための情報
- 表記方法は複数ある
 - 例えば、ネットワーク部24bit+ホスト部8bit
 - **/ 2 4 「プレフィックス表記」**
 - **1111 1111 . 1111 1111 . 1111 1111 . 0000 0000**
 - **F F . F F . F F . 0 0**
 - **「16進表記」**
 - **255 . 255 . 255 . 0**
 - **「10進表記」**

サブネット化のサブネットマスクの例 【6th復習】

- クラスC(/24)のネットワークを4つに分割(サブネット化)
 - 本来のホスト部1オクテッド=8ビットの内、上位2ビット(4通り)をネットワーク部とする⇒ /26 (本来のネットワーク部24bit+サブネット2bit)
 - ホスト部は8ビット→6ビット
 - /24: 1111 1111 . 1111 1111 . 1111 1111 . 0000 0000 を
 - /26: 1111 1111 . 1111 1111 . 1111 1111 . 1100 0000 にする
 - /26 = FF.FF.FF.C0 = 255.255.255.192
- クラスB(/16)のネットワークを256個に分割(サブネット化)
 - 本来のホスト部2オクテッド=16ビットの内、上位8ビット(256通り)をネットワーク部とする⇒ /24
 - /24はクラスCと同じ
 - /24 = FF.FF.FF.00 = 255.255.255.0

2008/07/07

第12回ネットワークプランニング08(荒井)

7

ネットワークアドレスとブロードキャストアドレス【5th復習】

- IPアドレスは32bitで、上位ネットワーク部+ホスト部という構成
- ネットワークアドレスとは、ネットワークそのものを意味する特殊なIPアドレス
 - ホスト部のビットが全て0
 - 例えば、192.168.128.0/24のクラスCネットワークの場合、
 - ネットワーク部3オクテッド: 192.168.128
 - ホスト部1オクテッド: [0000 0000]二進=0
 - ネットワークアドレス=192.168.128.0
- ブロードキャストアドレスとは、ブロードキャスト(一斉通報通信)をする際の特殊なIPアドレス
 - ホスト部のビットが全て1
 - 例えば、192.168.128.0/24のクラスCネットワークの場合、
 - ネットワーク部3オクテッド: 192.168.128
 - ホスト部1オクテッド: [1111 1111]二進=255
 - ブロードキャストアドレス=192.168.128.255

2008/07/07

第12回ネットワークプランニング08(荒井)

8

ネットワークアドレスとブロードキャストアドレス例【5th復習】

- 例えば、172.26.0.0/16のクラスBのネットワークの場合、
- ネットワーク部2オクテッド: 172.26
- ホスト部2オクテッド:
 - 全て0: [0000 0000 . 0000 0000]二進=0.0
 - 全て1: [1111 1111 . 1111 1111]二進=255.255
- ネットワークアドレス=172.26.0.0
- ブロードキャストアドレス=172.26.255.255

2008/07/07

第12回ネットワークプランニング08(荒井)

9

サブネットにおけるネットワークアドレスとブロードキャストアドレス例(1)【5th復習】

- クラスCの192.168.1/24のネットワークを4つに分割した最初の、「192.168.1.0~192.168.1.63」の例
 - ネットワーク部は24+2=26bit, ホスト部下位6bit
- サブネットマスク: /26 FF.FF.FF.C0 255.255.255.192
- ネットワーク部上位26bit: 192.168.1.[00 | xx xxxx]
- ネットワークアドレス=192.168.1.0
 - ホスト部下位6bit全て0: [xx | 00 0000]二進
 - 下位1オクテッドのみについて: [00 | 00 0000]=0となる
 - 簡単に言うと、IPアドレス範囲の一番最初
- ブロードキャストアドレス=192.168.1.63
 - ホスト部下位6bit全て1: [xx | 11 1111]二進
 - 下位1オクテッドのみについて: [00 | 11 1111]=63となる
 - 簡単に言うと、IPアドレス範囲の一番最後

2008/07/07

第12回ネットワークプランニング08(荒井)

10

サブネットにおけるネットワークアドレスとブロードキャストアドレス例(2)【6th復習】

- クラスCの192.168.1/24のネットワークを4つに分割した二番目の、「192.168.1.64~192.168.1.127」の例
 - ネットワーク部は24+2=26bit, ホスト部下位6bit
- サブネットマスク: /26 FF.FF.FF.C0 255.255.255.192
- ネットワーク部上位26bit: 192.168.1.[01xx xxxx]
 - []内は2進数。4オクテッド目は、10進数としては表せず、ビット表現
 - [00]が一番目、[01]が二番目、[10]が三番目、[11]が四番目
- ネットワークアドレス=192.168.1.64
 - ホスト部下位6bit全て0: [xx00 0000]二進
 - 下位1オクテッドのみについて: [01 | 00 0000]=64となる
 - 簡単に言うと、IPアドレス範囲の一番最初
- ブロードキャストアドレス=192.168.0.127
 - ホスト部下位6bit全て1: [xx | 11 1111]二進
 - 下位1オクテッドのみについて: [01 | 11 1111]=127となる
 - 簡単に言うと、IPアドレス範囲の一番最後

2008/07/07

第12回ネットワークプランニング08(荒井)

11

サブネットにおけるネットワークアドレスとブロードキャストアドレス例(3)【6th復習】

- クラスCの192.168.1/24のネットワークを4つに分割した場合
 - ネットワーク部は24+2=26bit, ホスト部下位6bit
 - サブネットマスク(4ついずれも): /26 FF.FF.FF.C0 255.255.255.192
- 1) IP空間: 192.168.1.0 ~ 192.168.1.63 (64個分)
 - [NW-ad] 192.168.1.0 [BC-ad] 192.168.1.63
- 2) IP空間: 192.168.1.64 ~ 192.168.1.127 (64個)
 - [NW-ad] 192.168.1.64 [BC-ad] 192.168.1.127
- 3) IP空間: 192.168.1.128 ~ 192.168.0.191 (64個)
 - [NW-ad] 192.168.1.128 [BC-ad] 192.168.1.191
- 4) IP空間: 192.168.1.192 ~ 192.168.1.255 (64個)
 - [NW-ad] 192.168.1.192 [BC-ad] 192.168.1.255

2008/07/07

第12回ネットワークプランニング08(荒井)

12

サブネットにおけるネットワークアドレスとブロードキャストアドレス例(4)【6th復習】

- ・ クラスBの172.22/16のネットワークを128個に分割した場合
 - ・ $(2^7=128)$ ネットワーク部は16+7=23bit, ホスト部下位16-7=9bit
 - ・ サブネットマスク(いずれも): /23 FF.FF.FE.00 255.255.254.0
 - ・ 512個($=2^9$)のIP-ad × 128個のネットワーク=65,536個
 - これは本来のクラスBと同じ数
- ・ 1番目) IP空間: 172.22.0.0 ~ 172.22.1.255 (512個分)
 - ・ 172.22.[0000 0001 x].[xxxx xxxx]
 - [NW-ad] 172.22.0.0 [BC-ad] 172.22.1.255
- ・ 2番目) IP空間: 172.22.2.0 ~ 172.22.3.255 (512個分)
 - ・ 172.22.[0000 0011 x].[xxxx xxxx]
 - [NW-ad] 172.22.2.0 [BC-ad] 172.22.3.255
- ・ ...
- ・ 128番目) IP空間: 172.22.254.0 ~ 172.22.255.255 (512個分)
 - ・ 172.22.[1111 1111 x].[xxxx xxxx]
 - [NW-ad] 172.22.254.0 [BC-ad] 172.22.255.255

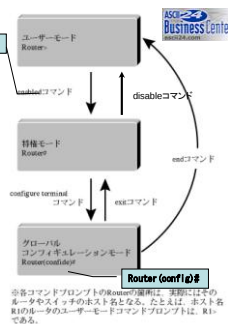
2008/07/07

第12回ネットワークプランニング08(荒井)

13

IOSコマンド(※4.5:表4-8,図4-19)【8th復習】

- ・ IOSのコマンドは階層的な構成
 - ユーザーモード
 - ・ 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



2008/06/16

第9回ネットワークプランニング08(荒井)

14

IFの有効化とIPアドレスの設定 ※4.5【8th復習】

- ・ 各I/Fの有効化(p196)
 - 「no shutdown」コマンド(IF-config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
 - Router(config)# interface f0/0
 - Router(config-if)# no shutdown
 - f0/0を有効化する例
- ・ 各I/FのIPアドレスの設定(p196)
 - 「ip address [IP-addr] [netmask]」コマンド(IF-configモード内)
 - Router(config)# interface f0/1
 - Router(config-if)# ip address 192.168.0.254 255.255.255.0
 - f0/1を192.168.0.254/24で設定する例

2008/07/07

第12回ネットワークプランニング08(荒井)

15

シリアル接続とスタティックルート設定【9,10th復習】

- ・ シリアル接続
 - DCEとDTEがあり、どちらかのルータを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
- ・ スタティックルート設定
 - 「ip route NW subnet nexthop」コマンド(confモード内)
 - ip route 172.26.0.0 255.255.0.0 192.168.17.2
 - 「172.26/16宛のパケットは192.168.17.2の機器(ルータ)に転送」するように設定する例

2008/07/07

第12回ネットワークプランニング08(荒井)

16

RIPの設定【11th復習】

- 個々のルータでRIPを使用するためには次の2つの設定が必要
- ・ RIPを有効にする
 - router rip [confモード内]
 - router-confモードに移行
- ・ RIPを使うネットワークを指定する
 - network network-address [router-confモード内]
 - ・ network-addressには他のルータに伝えるべきネットワークを全て個々に(つまり基本的にはネットワークの数だけ)指定する
 - ・ サブネットマスクは指定しないことに注意
 - ※情報が欲しいネットワークを指定するのではない!
 - ※自分が直結しているNWの内、他のルータにも経路情報を載せたいNWを指定する

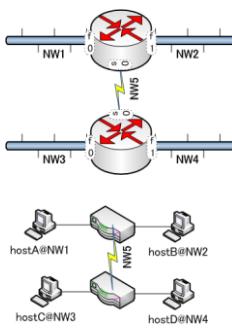
2008/07/07

第12回ネットワークプランニング08(荒井)

17

演習:概要

- ・ 複数のネットワーク(いずれもサブネット化しないクラスC)をルータで接続し、RIPでルーティングしよう
- ・ ルータは全部で2つ
 - ルータA、ルータB
 - ルータAとBの間はシリアル接続
- ・ ネットワークは4個(ルータ間を除く)
 - NW1: 192.168.11.0/24
 - NW2: 192.168.22.0/24
 - NW3: 192.168.33.0/24
 - NW4: 192.168.44.0/24
 - これらNWはホスト1台で代表し、ルータにEther接続
- ・ ルータ間ネットワーク
 - NW5: 192.168.55.0/24



2008/07/07

第12回ネットワークプランニング08(荒井)

18

演習;IP設計

- ルータやホストのIPアドレスを決めよう
 - EtherのNWにおけるIPアドレスは、
 - ホストは小さいIPアドレスから
 - ルータは大きいIPアドレスから付けるものとする
 - シリアルNWにおけるIPアドレスは、
 - ルータは小さいIPアドレスから付けるものとする
- 参考: クラスCについて
 - プライベートアドレス: 192.168.0.0 ~ 192.168.255.255
 - 上位3オクテッドがネットワーク部、下位1オクテッドがホスト部
 - つまりサブネットマスクは
 - /24
 - 255.255.255.0

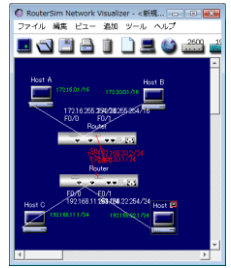
2008/07/07

第12回ネットワークプランニング08(荒井)

19

演習;RIPの設計とNW4設定と提出

- 各ルータにおいて、RIPに載せるNWを明確化する
 - 各ルータにおいて、最終的なルーティングテーブルを予想し、ルーティングテーブルを確認
- Pingで通信確認
- ネットワークフォルダ(weekly)に、保存したファイルを提出
 - ファイル名は「学籍番号-0707」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)、時間になったら必ず提出してください。



上図は参考:IPなどは違っていても構いません

2008/07/07

第12回ネットワークプランニング08(荒井)

20

定期テストと次週

- 試験範囲
 - 授業内全て(右を参照)
 - 知識の理解・応用及び実践
- 試験時持ち込み
 - 教科書のみ可
 - 電卓や資料もNG
- 形式
 - 原則記述式(計算を含む)
 - 一部選択式
- ★次週は、サブネットのある複数NWの設計&設定(演習のみ)
 - よく復習しておいてください

主な授業内容

- ネットワーク知識
 - OSI参照モデルとTCP/IP
 - イーサネットとCSMA/CD
 - ネットワーク機器の動作
 - リピータ、ハブ、ブリッジ、スイッチ、ルータ、ケーブル
 - OSI参照モデルとの関係
- サブネット化
 - IPアドレスとアドレスクラス
 - サブネット化とIPアドレス範囲
- ルータ設定
 - Cisco IOSのIF設定方法
 - IFの有効化、IPアドレス設定方法
 - シリアル接続
 - ルーティング
 - ルーティングプロトコルとルーティングテーブルについて
 - RIPの設定方法(Cisco IOS)

2008/07/07

第12回ネットワークプランニング08(荒井)

21