

第12回07/7/9 (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最終演習

※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※

2007/07/09

第12回ネットワークプランニング07(荒井)

1

今日の予定;ルータ設定の復習と 最終演習

- ○IFの有効化とIPアドレス設定【復習】
- ○シリアル接続【復習】
- ○RIP設定方法【復習】
- ○サブネット化【復習】
- ●演習;より複数のNWのRIP設計

2007/07/09

第12回ネットワークプランニング07(荒井)

2

クラスフルルーティングプロトコルの制限(※p284)

- クラスフルネットワークの境界ルータで、サブネットが自動的に集約される
 - 例えば、左に10.x/16群、右に172.16.x/24群が接続されるルータでは、10/8の一部と172.16/16の一部と解釈されてしまう
- よって、不連続サブネットの設計はNG
 - 例:左の先に10.1.1/24が、そして右の先に10.2.2/24があつては駄目
- サブネットマスクは統一されていないとNG
 - 一つのネットワークをサブネット化する際に、全てのサブネット化されたネットワークはサブネットマスクが同じでなければならない
 - 異なるサブネットマスクでサブネット化することを、「可変長サブネットマスク(VLSM)と呼ぶ
 - 例えば、172.16/16を、まず172.16.0/17と172.16.128/17の二つに分け、172.16.0/17番だけを更に2分割して、/18として(172.16.0/18と172.16.64/18の二つ)利用すること。

2007/07/09

第12回ネットワークプランニング07(荒井)

3

RIPの設定【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分だけ)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

2007/07/09

第12回ネットワークプランニング07(荒井)

4

・プライベートアドレスとグローバルアドレス(※2章2-3)【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独にインターネットに接続してはいけない。
 - 通常会社・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・16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)

2007/07/09

第12回ネットワークプランニング07(荒井)

5

サブネット化の例【復習】

- クラスCの192.168.0/24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)
 - 192.168.0.0~192.168.0.255
 - 4つに分割すると、
 - 1) 192.168.0.0 ~ 192.168.0.63
 - 2) 192.168.0.64 ~ 192.168.0.127
 - 3) 192.168.0.128 ~ 192.168.0.191
 - 4) 192.168.0.192 ~ 192.168.0.255
 - の4つのネットワークとして利用できるようにする

2007/07/09

第12回ネットワークプランニング07(荒井)

6

サブネットマスク(※2章2-3)【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
- 表記方法には複数ある
 - 例えば、ネットワーク部24bit+ホスト部8bit
 - /24 「プレフィックス表記」
 - 11111111 11111111 11111111 00000000
 - FF . FF . FF . 00 「16進表記」
 - 255 . 255 . 255 . 0 「10進表記」

2007/07/09

第12回ネットワークプランニング07(荒井)

7

サブネット化のサブネットマスクの例(※2章2-3)【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
 - 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

2007/07/09

第12回ネットワークプランニング07(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【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(一斉同報通信)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

2007/07/09

第12回ネットワークプランニング07(荒井)

9

ネットワークアドレスとブロードキャストアドレス例【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

2007/07/09

第12回ネットワークプランニング07(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(1)【復習】

- クラスCの192.168.0/24のネットワークを4つに分割した最初の、「192.168.0.0~192.168.0.63」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: 192.168.0.[00xx xxxx]
 - []内は2進数。4オクテッド目は、数字としては表せず、ビット表現
- ネットワークアドレス=192.168.0.0
 - 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: [0000 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=192.168.0.63
 - ホスト部下位6bit全て1: [xx11 1111]二進
 - 下位1オクテッドのみについて: [0011 1111]=63となる
 - 簡単に言うと、IPアドレス範囲の一番最後

2007/07/09

第12回ネットワークプランニング07(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(2)【復習】

- クラスCの192.168.0/24のネットワークを4つに分割した二番目の、「192.168.0.64~192.168.0.127」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: 192.168.0.[01xx xxxx]
 - []内は2進数。4オクテッド目は、数字としては表せず、ビット表現
- ネットワークアドレス=192.168.0.64
 - 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: [0100 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: [xx11 1111]二進
 - 下位1オクテッドのみについて: [0111 1111]=127となる
 - 簡単に言うと、IPアドレス範囲の一番最後

2007/07/09

第12回ネットワークプランニング07(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(3)【復習】

- クラスCの192.168.0/24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 255.255.192
- 1) IP空間: 192.168.0.0 ~ 192.168.0.63 (64個分)
 - [NW-ad] 192.168.0.0 [BC-ad] 192.168.0.63
- 2) IP空間: 192.168.0.64 ~ 192.168.0.127 (64個)
 - [NW-ad] 192.168.0.64 [BC-ad] 192.168.0.127
- 3) IP空間: 192.168.0.128 ~ 192.168.0.191 (64個)
 - [NW-ad] 192.168.0.128 [BC-ad] 192.168.0.191
- 4) IP空間: 192.168.0.192 ~ 192.168.0.255 (64個)
 - [NW-ad] 192.168.0.192 [BC-ad] 192.168.0.255

2007/07/09

第12回ネットワークプランニング07(荒井)

13

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)【復習】

- クラスBの172.26/16のネットワークを128個(2⁷)に分割した場合
 - ネットワーク部は16+7=23bit, ホスト部下位9bit
 - サブネットマスク(いずれも): /23 FF.FF.FE.00 255.255.254.0
 - 512個(7bit分)のIP-ad x 128個のネットワーク=65,536個 元々のクラスBと同じ
- 1) IP空間: 172.26.0.0 ~ 172.26.1.255 (512個分)
 - [NW-ad] 172.26.0.0 [BC-ad] 172.26.1.255
- 2) IP空間: 172.26.2.0 ~ 172.26.3.255 (512個分)
 - [NW-ad] 172.26.2.0 [BC-ad] 172.26.3.255
- ...
- 128) IP空間: 172.26.253.0 ~ 172.26.255.255 (512個分)
 - [NW-ad] 172.26.253.0 [BC-ad] 172.26.255.255

2007/07/09

第12回ネットワークプランニング07(荒井)

14

演習;概要

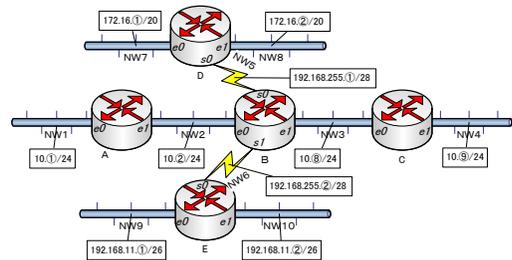
- サブネット化された複数のネットワークをルータで接続し、RIPでルーティングしよう
- ルータは全部で5つ
 - ルータA~ルータE
 - Hostnameは"rt-AAA", ~, "rt-EEE"として設定
 - シリアル接続: B ↔ D, B ↔ E
- ネットワークはシリアル接続部分を除くと8個
 - 10.①/24 ←A→ 10.②/24 ←B→ 10.③/24 ←C→ 10.④/24
 - 172.16.①/20 ←D→ 172.16.②/20
 - 192.168.11.①/26 ←E→ 192.168.11.②/26
 - シリアル接続B ↔ D : 192.168.255.①/28
 - シリアル接続B ↔ E : 192.168.255.②/28
- ※ここで、例えば「172.16.①/20」は、172.16(本来クラスB)を/20でサブネット化して、その①番目のネットワークを意味するものとする
(この表記はここだけで使用するもので、他では使われない)

2007/07/09

第12回ネットワークプランニング07(荒井)

15

演習;全体構成



2007/07/09

第12回ネットワークプランニング07(荒井)

16

演習;IP設計

- Ethernetの各ネットワーク全てには、ホストが1台接続されるものとする
- ルータやホストのIPアドレスを決めよう
 - まず、各サブネットに関して、IP空間をきちんと書き出しておこう
 - サブネットマスクを10進で表記しておく
 - 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

2007/07/09

第12回ネットワークプランニング07(荒井)

17

演習;RIPの設計

- 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ておく

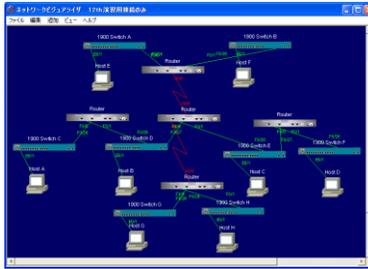
2007/07/09

第12回ネットワークプランニング07(荒井)

18

演習;NV4

- NV4にて各機器を配置し、各々を接続しよう
 - 右は参考



2007/07/09

第12回ネットワークプランニング07(荒井)

19

演習;設定

- 各ホストの設定
 - IPアドレス、サブネットマスク、デフォルトルート
- 各ルータの設定
 - Hostnameの設定
 - IF関連
 - 有効化
 - シリアル線のDCEはClock Rateも
 - IPアドレス、サブネットマスク
 - RIPの設定

2007/07/09

第12回ネットワークプランニング07(荒井)

20

演習;ネットワークの動作確認

- 設定情報を確認
 - show running-config
- 動作情報を確認
 - ルーティングプロトコル
 - ルーティング情報など
 - RIPは30秒毎に情報が伝播され、すぐに全てのルータが自動設定されるわけではないことに注意
- 動作確認
 - pingなどで確認
 - 例えばホストAからホストDへなど、基本的には全てで確認すること

2007/07/09

第12回ネットワークプランニング07(荒井)

21

演習;保存と提出

- IPアドレスを記入した設計用紙を提出
 - 学籍番号・名前が書いてあることを確認
- 完成した(NV4の)ネットワークを保存
 - ファイル名は「学籍番号-0709」とする
 - 完成してなくても(きちんと動作してなくても)、保存してください。
- ネットワークフォルダ(weekly)に、保存したファイルを提出
 - 完成してなくても(きちんと動作してなくても)、必ず提出してください。

2007/07/09

第12回ネットワークプランニング07(荒井)

22

定期テスト;範囲

- 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
 - OSI参照モデルとの関係
- 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
- Cisco:IOSのIF設定方法
 - IFの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)

2007/07/09

第12回ネットワークプランニング07(荒井)

23