

第12回(1)14/6/30(CS3年・荒井) ネットワークプランニング

【授業後半】ルータ設定の復習
(試験範囲は前半の基礎知識も含まれます)

※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※

2014/06/30 第12回(1)ネットワークプランニング14(荒井) 1

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(オクテット)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オクテットは、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
 - オクテット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

2014/06/30 第12回(1)ネットワークプランニング14(荒井) 2

プライベートアドレスとグローバルアドレス(※6.1)【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・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)

2014/06/30 第12回(1)ネットワークプランニング14(荒井) 3

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
 - NW-ad:192.168.1.0はクラスCで第4オクテットがホスト部なので、192.168.1と第4オクテットを省略して書く場合がある。
 - 本来クラスCのホスト部は下位1オクテットのみ(クラスCの定義)
 - 全IPの範囲: 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) 192.168.0.128 ~ 192.168.1.191
 - 192.168.1.10 | 00 0000 | ~|10 | 11 1111
 - 4) 192.168.0.192 ~ 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する
 - ホスト部である下位8ビットを4つ=2²に分割、つまり8ビットの上位2ビット分をネットワーク部、下位6ビットがホスト部

2014/06/30 第12回(1)ネットワークプランニング14(荒井) 4

サブネットマスク(※6.3)【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
 - クラスAは1オクテット、Bは2、Cは3が標準
- 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
 - ／24 「プレフィックス表記」
 - 1111 1111 . 1111 1111 . 1111 1111 . 0000 0000
 - FF . FF . FF . 0 0
 - 「16進表記」
 - 255 . 255 . 255 . 0
 - 「10進表記」

2014/06/30 第12回(1)ネットワークプランニング14(荒井) 5

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オクテット=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4分割すると、
 - /26: 1111 1111 . 1111 1111 . 1111 1111 . 1100 0000 になる。つまり
 - /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オクテット=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

2014/06/30 第12回(1)ネットワークプランニング14(荒井) 6

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、192.168.1.0/24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:192.168.1
 - 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=192.168.1.0
- 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)をする際の特異なIPアドレス
 - ホスト部のビットが全て1
 - 例えば、192.168.1.0/24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:192.168.1
 - 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=192.168.1.255

2014/06/30

第12回(1)ネットワークプランニング14(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例【5th復習】

- 例えば、172.26.0.0/16のクラスB(プライベートアドレス)のネットワーク(172.26のネットワークと呼ぶ)の場合、
 - B=第1,2オクテッド:ネットワーク部+第3,4オクテッド:ホスト部
- 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
 - 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**

2014/06/30

第12回(1)ネットワークプランニング14(荒井)

8

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)【6th復習】

- クラスCの192.168.1/24のネットワークを4つに分割した最初①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]
 - []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=192.168.1.0
 - 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

2014/06/30

第12回(1)ネットワークプランニング14(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(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②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.[01|xx 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:[xx|00 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

2014/06/30

第12回(1)ネットワークプランニング14(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(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個分)
 - [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個分)
 - [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個分)
 - [NW-ad] 192.168.1.192 [BC-ad] 192.168.1.255

2014/06/30

第12回(1)ネットワークプランニング14(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(4)【6th復習】

- クラスBの172.26/16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 x 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: 172.26.0.0 ~ 172.26.1.255 (512個分)
 - 172.26.[0000 000 | x].[xxxx xxxx]
 - [NW-ad] 172.26.0.0 [BC-ad] 172.26.1.255
- 2番目) IP空間: 172.26.2.0 ~ 172.26.3.255 (512個分)
 - 172.22.[0000 001 | x].[xxxx xxxx]
 - [NW-ad] 172.26.2.0 [BC-ad] 172.26.3.255
- ...
- 128番目) IP空間: 172.26.254.0 ~ 172.26.255.255 (512個分)
 - 172.26.[1111 111 | x].[xxxx xxxx]
 - [NW-ad] 172.26.254.0 [BC-ad] 172.26.255.255

2014/06/30

第12回(1)ネットワークプランニング14(荒井)

12

IOSコマンド (※5,8章:5.2p202-203) 【8th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、補完、Help可能

2014/06/30 第12回(1)ネットワークプランニング14(荒井) 13

IFの有効化とIPアドレスの設定 ※8.3【8th復習】

- 各I/Fの有効化(p348)
 - 「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(p346)
 - 「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
 - f0/0を192.168.1.254/24で設定する例

2014/06/30 第12回(1)ネットワークプランニング14(荒井) 14

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 (IF-confモード内) ※p514
 - 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-ad subnet nexthop」コマンド(confモード内) ※p442
 - ip route 172.26.0.0 255.255.0.0 192.168.1.2
 - 「172.26/16宛のパケットは192.168.1.2の機器(ルータ)に転送するように設定する例(192.168.1.2のルータへは疎通できる事)」

2014/06/30 第12回(1)ネットワークプランニング14(荒井) 15

RIPの設定(※11.4)【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
- 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(クラスフル)ネットワークを全て個々に指定
 - つまり「そのルータが接続しているネットワーク」を指定する
 - サブネットマスクは指定しないことに注意(クラスフル)
- ※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

2014/06/30 第12回(1)ネットワークプランニング14(荒井) 16