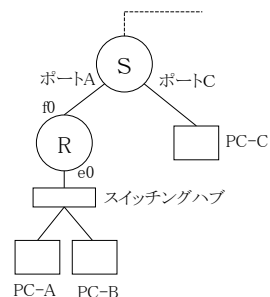


9. 動的ルーティング RIP

この実験は 3 人のグループで行う。右図のようにルータ R と PC-C をそれぞれ機のポート A, C を介してルータ S (実際はレイヤ 3 スイッチ) へ繋ぐ。また PC-A および PC-B はスイッチングハブに繋ぎ、スイッチングハブをルータ R へ繋ぐ。ルータ R に対し、RIP による動的ルーティングを設定し、通信テストを行なう。



実験 9-1 は、PC-A および PC-B がクラス C のメジャーネットワークに属する場合であり、実験 9-2 は、PC-A および PC-B がクラス B ネットワークのサブネットに属する場合である。また、ルータ R には、RIP (Ver. 2) による動的ルーティングを設定する。ルータ S の RIP (Ver. 2) は、スタッフによって設定済である。この実験には、次の提出課題がある。

●提出課題

実験 9-1 と 9-2 で、それぞれ以下の (i) (ii) をキャプチャーし、その情報を用いて ping による通信テストにおけるパケットのルーティングについて具体的に解説せよ。

(i) 設定後のルータ R の running-config,

(ii) ルータ R と S のルーティングテーブル,

ただし、(ii) のルーティングテーブルには自分のグループに関係する経路情報をマークせよ。また、(i) の running-config はルーティングに関連する部分のみを抜粋せよ。

【実験 9-1：動的ルーティング RIP-クラスフル】

実験に取り掛かる前に、ネットワーク図(本手順書の最初の図)に、各インターフェースの IP アドレスとサブネットマスクを記入すること。

(0) デバイスの接続と立ち上げ

ルータ R、PC-A、PC-B、PC-C の電源は ON の状態

手順 0-1 ルータ R の e0 ポートとスイッチングハブを接続

・ストレートケーブルを使用

手順 0-2 スwitchングハブと PC-A、PC-B の LAN ポートを接続

・ストレートケーブルを使用

手順 0-3 ルータ R の f0 ポートと機のポート A を接続

・ストレートケーブルを使用

手順 0-4 PC-C の LAN ポートと機のポート C を接続

・ストレートケーブルを使用

手順 0-5 PC-C のネットワーク設定を手動で行う

- IP Address : 192.168.yyy.1
- サブネットマスク : 255.255.255.0
- デフォルトゲートウェイ : 192.168.yyy.254

・ここで yyy=机番号+100 である

手順 0-6 PC-C のコマンドプロンプトを立ち上げ、ipconfig コマンドを投入

【ネットワーク設定が正しいことを確認】

手順 0-7 PC-C のコマンドプロンプトから PC-C のデフォルトゲートウェイへの通信テスト

>ping 192.168.yyy.254[Enter]

【ping が成功することを確認】

手順 0-8 PC-A、PC-B ネットワーク設定を手動で行う

➤ IP Address : 192.168.xxx.a (a は PC-A の場合は 1, PC-B の場合は 2)

➤ サブネットマスク : 255.255.255.0

➤ デフォルトゲートウェイ : 192.168.xxx.254

★ ・ここで、xxx=ルータ番号 である

手順 0-9 PC-A のコマンドプロンプトを立ち上げ、ipconfig コマンドを投入

【ネットワーク設定が正しいことを確認】

手順 0-10 PC-A と PC-B で TeraTerm を立ち上げ、ルータ R の e0 ポートの IP アドレスを指定して telnet ログインする

・パスワードは、全てのルータで net

【プロンプトが cn-ルータ番号>となることを確認】

(1) ルータ R のインターフェース f0 の設定

ーPC-A の TeraTerm から実施

ールータの現在のモードはユーザモード

・インターフェース設定は個別設定モードで行う

手順 1-1 個別設定モードへ移行

cn-ルータ番号>en[Enter]

・パスワードは、work

【プロンプトが cn-ルータ番号#になることを確認】

cn-ルータ番号#conf t[Enter]

【プロンプトが cn-ルータ番号 (config)#になることを確認】

cn-ルータ番号 (config)#int f0[Enter]

【プロンプトが cn-ルータ番号 (config-if)#になることを確認】

手順 1-2 f0 の IP address を消去し、新しい IP address を設定

cn-ルータ番号 (config-if)#no ip address[Enter]

cn-ルータ番号 (config-if)#ip address 192.168.200.xxx.255.255.255.0[Enter]

・ここで、xxx=ルータ番号 である

手順 1-3 インターフェース f0 の有効化 (アップ)

cn-ルータ番号 (config-if)#no shut[Enter]

・no shutdown の短縮形

手順 1-4 特権モードへ移行 (show interface および show run を投入するため)

cn-ルータ番号 (config-if)#[Ctrl]+z

【プロンプトが **cn-ルータ番号#** になることを確認】

手順 1-5 インターフェースの状態確認

cn-ルータ番号#sh int e0[Enter]

【1 行目に Ethernet0 is up, line protocol is up と表示されていることを確認】

【3 行目に internet address is 192.168.xxx.254/24 と表示されていることを確認】

・ここで、xxx=ルータ番号

cn-ルータ番号#sh int f0[Enter]

【1 行目に FastEthernet0 is up, line protocol is up と表示されていることを確認】

【3 行目に internet address is 192.168.200.xxx/24 と表示されていることを確認】

・ここで、xxx=ルータ番号

★表示が異なっている場合は、IP アドレス設定の訂正、no shutdown の投入、ルータインターフェースのランプを確認し、ケーブル種別や接続ポートの訂正などを行う。

(2) ルーティング情報設定前の状態確認

ーPC-A の TeraTerm から実施

ー現在のモードは特権モード

手順 2-1 静的ルーティングの設定が無いことを確認

cn-ルータ番号#sh run[Enter]

★ip route ……の設定が見つかったならば、スタッフに申し出て、削除すること
(先週の実験の設定が誤って startup config ファイルに書き込まれている)

(3) RIP (Ver. 2) の設定と確認

ーPC-A の TeraTerm から実施

・RIP の設定は個別設定モードで行う

手順 3-1 個別設定モードへ移行

cn-ルータ番号#conf t[Enter]

【プロンプトが **cn-ルータ番号 (config)#** になることを確認】

cn-ルータ番号 (config)#router rip[Enter]

【プロンプトが **cn-ルータ番号 (config-router)#** となることを確認】

・RIP 設定の個別設定モードに入った

手順 3-2 RIP の Ver. 2 の指定

cn-ルータ番号 (config-router)#version 2[Enter]

手順 3-3 RIP を有効化し、他のルータに経路情報を通知するネットワークの指定

・対象となるネットワークは次の 2 つ

➤ 192.168.200.0/24

➤ 192.168.xxx.0/24

cn-ルータ番号 (config-router)#network 192.168.200.0[Enter]

cn-ルータ番号 (config-router)#network 192.168.xxx.0[Enter]

手順 3-4 ルーティングの設定を確認するために特権モードへ移行

cn-ルータ番号 (config-router)# [Ctrl+z]

【プロンプトが **cn-ルータ番号#** となることを確認】

手順 3-5 ルータ R のルーティング情報の確認

★課題提出のために、TeraTerm をログ収集するように設定しておくこと！！

cn-ルータ番号#sh run[Enter]

cn-ルータ番号#sh ip route[Enter]

・RIP の情報を通知する間隔は 30 秒なので、手順 3-2 のコマンド投入後しばらくしないとルータ S からの情報がルーティングテーブルに表示されない

・ルーティングテーブルには他グループが接続しているネットワークの経路情報も表示されている。その中から、自グループに関係する経路情報があることを確認せよ。

★もし、自グループの経路情報が表示されない場合はケーブルの接続・インターフェースの設定とステータスなどを調べて対処せよ

(4) ルータ S のルーティングテーブルの確認

ーPC-C で実施

ールータ S には、既に RIP によるルーティングが設定されている。

手順 4-1 PC-C で TeraTerm を立ち上げルータ S の IP アドレス (192.168.100+机番号.254) を指定して telnet ログインする。

・パスワードは、net

【プロンプトが **switchn-1>** となることを確認】

手順 4-2 特権モードへ移行

Switch-1>en[Enter]

・パスワードは、network

【プロンプトが **Switch-1#** となることを確認】

手順 4-3 ルーティングテーブルを確認

★提出課題のために、TeraTerm をログ収集するように設定しておくこと！！

Switch-1#sh ip route[Enter]

【自グループに関係するネットワークの経路を調べよ】

手順 4-4 次の実験のためルータ S にログインしたままにしておく

(5) PC-A からの通信テスト

・PC-A のコマンドプロンプトから実施

・テストが成功するか失敗するか確認し、その理由を考えよ

手順 5-1 PC-A からルータ R の f0 ポートへの通信テスト

C:\¥Documents and Settings¥user> ping 192.168.200.xxx[Enter]

★xxx はルータ番号

手順 5-2 PC-A からルータ S のポート A への通信テスト

C:\¥Documents and Settings¥user> ping 192.168.200.254[Enter]

手順 5-3 PC-A からルータ S のポート C への通信テスト

C:\Documents and Settings¥user> ping 192.168.yyy.254[Enter]

★yyy は机ごとに異なるので注意せよ！

手順 5ー4 PC-A から PC-C への通信テスト

C:\Documents and Settings¥user> ping 192.168.yyy.1[Enter]

★yyy は机ごとに異なるので注意せよ！

(6) PC-B からの通信テスト

・ PC-B のコマンドプロンプトから実施

・ テストが成功するか失敗するか確認し，その理由を考えよ

手順 6ー1 PC-B からルータ R の f0 ポートへの通信テスト

C:\Documents and Settings¥user> ping 192.168.200.xxx[Enter]

★xxx はルータ番号

手順 6ー2 PC-B からルータ S のポート A への通信テスト

C:\Documents and Settings¥user> ping 192.168.200.254[Enter]

手順 6ー3 PC-B からルータ S のポート C への通信テスト

C:\Documents and Settings¥user> ping 192.168.yyy.254[Enter]

★yyy は机ごとに異なるので注意せよ！

手順 6ー4 PC-B から PC-C への通信テスト

C:\Documents and Settings¥user> ping 192.168.yyy.1[Enter]

★yyy は机ごとに異なるので注意せよ！

(7) PC-C からの通信テスト

ー PC-C のコマンドプロンプトから実施

ー テストが成功するか失敗するか確認し，その理由を考えよ

手順 7ー1 PC-C からルータ S のポート A への通信テスト

C:\Documents and Settings¥user> ping 192.168.200.254[Enter]

手順 7ー2 PC-C からルータ R の f0 ポートへの通信実テスト

C:\Documents and Settings¥user> ping 192.168.200.xxx[Enter]

★xxx はルータ番号

手順 7ー3 PC-C からルータ R の e0 ポートへの通信テスト

C:\Documents and Settings¥user> ping 192.168.xxx.254[Enter]

★xxx はルータ番号

手順 7ー4 PC-C から PC-A，PC-B への通信テスト

C:\Documents and Settings¥user> ping 192.168.xxx.1[Enter]

C:\Documents and Settings¥user> ping 192.168.xxx.2[Enter]

★xxx はルータ番号

(8) RIP の更新情報などのデバッグ

ー現在のルータ R のモードは特権モード

手順 8ー1 PC-A の TeraTerm からで RIP の更新情報の送受信のデバッグを実施

cn-ルータ番号#terminal monitor[Enter]

・このコマンドを投入しないと，TeraTerm にデバッグ情報が表示されない

cn-ルータ番号#debug ip rip[Enter]

・デバッグ開始

【RIP の更新情報の送受信を確認せよ】

手順 8ー2 デバッグの終了

cn-ルータ番号#undebug all[Enter]

手順 8ー3 ルーティングプロトコルの各種タイマーや経路の通知対象ネットワークなどの情報を調べる

cn-ルータ番号#sh ip protocol[Enter]

【表示情報を調べよ】

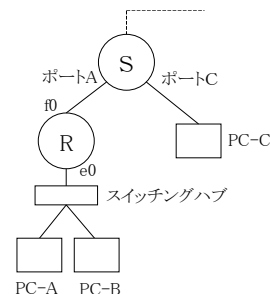
★次の実験のため，ルータの電源はオンのままにしておく

【参考】 show ip protocols での表示例

```
Routing Protocol is "rip"
  Sending updates every 30 seconds, next due in 2 seconds
  Invalid after 180 seconds, hold down 180, flushed after 240
  Outgoing update filter list for all interfaces is not set
  Incoming update filter list for all interfaces is not set
  Redistributing: rip
  Default version control: send version 1, receive any version
    Interface          Send Recv Triggered RIP Key-chain
  Ethernet0            1     1  2
  FastEthernet0        1     1  2
  Automatic network summarization is in effect
  Maximum path: 4
  Routing for Networks:
    192.168.2.0
    192.168.12.0
  Routing Information Sources:
    Gateway         Distance      Last Update
    192.168.12.254    120          00:00:07
  Distance: (default is 120)
```

【実験 9-2：動的ルーティング RIP-クラスレス】

各グループの PC-A および PC-B が属するサブネットを (172.16.xxx.0/24, xxx=机番号) とする。手順 2-8 で no auto-summary コマンドを投入する。理由は、ルータ R はクラスフルアドレスの境界となるので、PC-A が属するネットワークのルーティング情報を集約しないようにするためである。



【実験手順書】

- ・ネットワーク図に各インターフェースの IP アドレスとサブネットマスクを記入する。
- ・ルータ R では e0 ポートとルーティングの設定のみ変更する。
- ・PC-A および PC-B のネットワーク設定を変更する。

(0) インターフェース e0 の設定変更と確認

—PC-C は TeraTerm でルータ S に telnet ログインしている状態

—PC-A が接続されている e0 インターフェースの IP Address を削除すると、PC-A から変更後の IP アドレスを設定できなくなる。そこで、この実験では PC-C から e0 の IP アドレスの削除と設定変更を行なうこととする。

手順 0-1 PC-C の TeraTerm を用いて、ルータ S からルータ R に telnet ログインする。ログイン先は、ルータ R の f0 ポート (IP アドレスが 192.168.200.xxx) を指定する。

Switch-1#telnet 192.168.200.xxx[Enter]

- ・パスワードは、net

【プロンプトが cn-ルータ番号>になることを確認】

手順 0-2 個別設定モードに移行 (インターフェース e0 の変更のため)

cn-ルータ番号>en[Enter]

- ・パスワードは、work

【プロンプトが cn-ルータ番号#になることを確認】

cn-ルータ番号#conf t[Enter]

【プロンプトが cn-ルータ番号 (config)#になることを確認】

cn-ルータ番号 (config)#int e0[Enter]

【プロンプトが cn-ルータ番号 (config-if)#になることを確認】

手順 0-3 PC-C の TeraTerm からルータ R のインターフェース e0 の設定を変更

➤ IP Address : 172.16.xxx.254

➤ Subnet Mask : 255.255.255.0

- ・ここで、xxx=ルータ番号

cn-ルータ番号 (config-if)#no ip address[Enter]

cn-ルータ番号 (config-if)#ip address 172.16.xxx.254 255.255.255.0[Enter]

【PC-A、PC-B の TeraTerm の応答がなくなるか、終了することを確認】

手順 0-4 インターフェース e0 の設定確認のため特権モードへ移行

cn-ルータ番号 (config-if)#[Ctrl+z]

【プロンプトが cn-ルータ番号#になることを確認】

手順 0-5 インターフェース e0 の設定確認

cn-ルータ番号#sh int e0[Enter]

【1 行目に Ethernet0 is up, line protocol is up と表示されていることを確認】

【3 行目に internet address is 172.16.xxx.254/24 と表示されていることを確認】

(1) PC-A、PC-B のネットワーク設定

—PC-A、PC-B 上の TeraTerm は応答がなくなっているか、終了している

★終了していなかったら、TeraTerm を終了せよ

手順 1-1 PC-A、PC-B のネットワーク設定を手動で変更

➤ IP Address : 172.16.xxx.a (a は PC-A の場合は 1, PC-B の場合は 2)

➤ デフォルトゲートウェイ : 172.16.xxx.254

➤ Subnet Mask : 255.255.255.0

手順 1-2 PC-A、PC-B のコマンドプロンプトを立ち上げ、ipconfig コマンドを投入

【ネットワーク設定が正しいことを確認】

手順 1-3 PC-A と PC-B で TeraTerm を立ち上げ、ルータ R の e0 ポートの IP アドレスを指定して telnet ログインする

- ・パスワードは、全てのルータで net

【プロンプトが cn-ルータ番号>となることを確認】

手順 1-4 特権モードへの以降

cn-ルータ番号>en[Enter]

- ・パスワードは、work

【プロンプトが cn-ルータ番号#になることを確認】

(2) ルーティング設定の削除と変更

—ルーティングの設定は実験 9-1 のままになっている

—PC-B の TeraTerm から実施 (PC-A からでも実施可能であるが、設定を体験するために PC-B に交代する)

手順 2-1 現在の設定の確認

cn-ルータ番号#sh run[Enter]

手順 2-2 個別設定モードへ移行し現在の設定削除

cn-ルータ番号#conf t[Enter]

【プロンプトが cn-ルータ番号 (config)#になることを確認】

cn-ルータ番号 (config)#no router rip[Enter]

【プロンプトは cn-ルータ番号 (config)#のままであることを確認】

- ・これで設定が削除されたはず

手順 2-3 設定削除の確認のため特権モードへ移行

cn-ルータ番号 (config)#[Ctrl+z]

【プロンプトが cn-ルータ番号#になることを確認】

手順 2-4 設定削除の確認

cn-ルータ番号#sh run[Enter]

【rip によるルーティングの記述がないことを確認】

手順 2-5 個別設定モードへ移行 (新たな設定のため)

cn-ルータ番号#conf t[Enter]

【プロンプトが cn-ルータ番号 (config)#になることを確認】

cn-ルータ番号 (config)#router rip[Enter]

【プロンプトが cn-ルータ番号 (config-router)#になることを確認】

手順 2-6 ルーティングの設定

ークラスレスネットワークのルーティングなので RIP のバージョンは 2

cn-ルータ番号 (config-router)#version 2[Enter]

・短縮形は, ver 2

手順 2-7 RIP を有効化し, 他のルータに経路情報を通知するネットワークの指定

・対象となるネットワークは次の 2 つ

➤ 192.168.200.0/24

➤ 172.16.xxx.0/24 ……クラスフルで指定

cn-ルータ番号 (config-router)#(192.168.200.0/24 を指定するコマンドを考えて投入せよ)

cn-ルータ番号 (config-router)#(172.16.xxx.0/24 を指定するコマンドを考えて投入せよ)

手順 2-8 172.16.xxx.0/24 のルーティング情報を集約しないように no auto-summary コマンドを投入

cn-ルータ番号 (config-router)#no auto-summary[Enter]

手順 2-9 ルーティング設定確認のために特権モードへ移行

cn-ルータ番号 (config-router)#[Ctrl]+z

【プロンプトが cn-ルータ番号#となることを確認】

手順 2-10 ルータ R のルーティング情報の確認

ーPC-B の TeraTerm から実施

★課題提出のために, TeraTerm をログ収集するように設定しておくこと！！

cn-ルータ番号#sh run[Enter]

cn-ルータ番号#sh ip route[Enter]

・RIP の情報を通知する間隔は 30 秒なので, 手順 3-2 のコマンド投入後しばらくしないとルータ S からの情報がルーティングテーブルに表示されない

・ルーティングテーブルには他グループが接続しているネットワークの経路情報も表示されている. その中から, 自グループに関する経路情報があることを確認せよ.

★もし, 自グループの経路情報が表示されない場合はケーブルの接続・インターフェースの設定とステータスなどを調べて対処せよ

手順 2-11 ルータ R からログアウト

(3) ルータ S のルーティングテーブルの確認

ーPC-C の TeraTerm は, ルータ S にログインしている状態 (PC-C からルータ R にログインしたままの場合は, ルータ R からログアウトせよ)

手順 3-2 特権モードへ移行

Switch-1>en[Enter]

・パスワードは, network

【プロンプトが Switch-1#となることを確認】

手順 3-3 ルーティングテーブルの表示

★課題提出のために, TeraTerm をログ収集するように設定しておくこと！！

・手順 2-10 で収集したログを上書きしないように, ログ収集を一旦停止して, 出力ファイルを変更して再度ログ収集を開始すること

・手順 2-10 で収集したログに上書きしないように, 出力ファイル名を変更すること

Switch-1#sh ip route[Enter]

【各グループに関係するネットワークの経路情報を調べよ, 特に PC-A, PC-B が属するサブネットへの経路情報があるか確認せよ】

(4) PC-A からの通信テスト

ーPC-A のコマンドプロンプトから実施

ーテストが成功するか失敗するか確認し, その理由を考えよ

手順 4-1 PC-A からルータ R の f0 ポートへの通信テスト

C:¥Documents and Settings¥user> ping 192.168.200.xxx[Enter]

★xxx はルータ番号

手順 4-2 PC-A からルータ S のポート A への通信テスト

C:¥Documents and Settings¥user> ping 192.168.200.254[Enter]

手順 4-3 PC-A からルータ S のポート C への通信テスト

C:¥Documents and Settings¥user> ping 192.168.yyy.254[Enter]

★yyy は机ごとに異なるので注意せよ！

手順 4-4 PC-A から PC-C への通信テスト

C:¥Documents and Settings¥user> ping 192.168.yyy.1[Enter]

★yyy この IP アドレスは机ごとに異なるので注意せよ！

(5) PC-B からの通信テスト

ーPC-B のコマンドプロンプトから実施

ーテストが成功するか失敗するか確認し, その理由を考えよ

手順 5-1 PC-B からルータ R の f0 ポートへの通信テスト

C:¥Documents and Settings¥user> ping 192.168.200.xxx[Enter]

★xxx はルータ番号

手順 5-2 PC-B からルータ S のポート A への通信テスト

C:¥Documents and Settings¥user> ping 192.168.200.254[Enter]

手順 5-3 PC-B からルータ S のポート C への通信テスト

C:¥Documents and Settings¥user> ping 192.168.yyy.254[Enter]

★yyy は机ごとに異なるので注意せよ！

手順 5-4 PC-B から PC-C への通信テスト

C:¥Documents and Settings¥user> ping 192.168.yyy.1[Enter]

★yyy この IP アドレスは机ごとに異なるので注意せよ！

(6)PC-C からの通信テスト

ーPC-C のコマンドプロンプトから実施

ーテストが成功するか失敗するか確認し、その理由を考えよ

手順 6-1 PC-C からルータ S のポート A への通信テスト

C:¥Documents and Settings¥user> ping 192.168.200.254[Enter]

手順 6-2 PC-C からルータ R の f0 ポートへの通信テスト

C:¥Documents and Settings¥user> ping 192.168.200.xxx[Enter]

★xxx はルータ番号

手順 6-3 PC-C からルータ R の e0 ポートへの通信テスト

C:¥Documents and Settings¥user> ping 172.16.xxx.254[Enter]

★xxx は机ごとに異なるので注意せよ！

手順 6-4 PC-C から PC-A, PC-B への通信テスト

C:¥Documents and Settings¥user> ping 172.16.xxx.1[Enter]

C:¥Documents and Settings¥user> ping 172.16.xxx.2[Enter]

★xxx は机ごとに異なるので注意せよ！！