

H3Cシミュレーターによる基本コンフィギュレーション演習

Copyright

Copyright©2003-2021, New H3C Group.

All rights reserved

No part of this book may be reproduced or transmitted in any form or by any means or used to make any derivative work (such translation, transformation, or adaptation) without prior written consent of New H3C Group.

内容

Lab1 H3C ネットワークの学びを始めましょう	6
実習内容と目標	6
ネットワーク図	6
実習装置	6
実習手順	6
タスク 1: コンソールケーブルを使ってログインする	6
手順 1: PC とルーターをケーブルで接続する	7
手順 2: PC を起動し putty(tera term などターミナルソフト)を起動します	7
手順 3: シミュレーターの場合はここから始めます。	10
タスク 2: システムとファイルを操作する基本的なコマンドを使う	13
手順 1: システムビューに入る	13
手順 2: ヘルプ機能と補完機能を使用します。	13
手順 3: システム名を変更します	14
手順 4: システム時刻を変更します	14
手順 5: システムの現在のコンフィギュレーションを表示します	15
手順 6: セーブされているコンフィギュレーションを表示します	17
手順 7: コンフィギュレーションをセーブします	17
手順 6: コンフィギュレーションの削除と初期化	19
手順 7: ファイルのディレクトリーを表示します	19
手順 8: テキストファイルの中身を表示します	20
手順 9: 現在のファイルパスを変更します	22
手順 10: ファイルを削除します	22
タスク 3: telnet でログインする	25
手順 1: コンソールポートから telnet ユーザーのコンフィギュレーションをする	26
手順 2: super パスワードを設定します。	26
手順 3: welcome 情報を設定します。	27
手順 4: telnet ユーザーのローカル認証を設定する	27
手順 5: インタフェースビューに入って Ethernet インタフェースに IP アドレスを設定する	27
手順 6: telnet サービスを enable にする	28
手順 7: telnet でログインする	28
手順 8: ユーザーrole(役割と権限)を変更する	29
手順 9: 設定をセーブしてルーターをリスタートします。	30
タスク 4: ftp を使ってシステムファイルをアップロード、ダウンロードする	31
手順 1: コンソールポートから ftp ユーザーの設定をする	31

手順 2: ユーザーのために ftp サービスタイプを設定して、ユーザーの role を level 15 に設定する	31
手順 3: ftp サービスを enable にする	31
手順 4: ftp にログインする	31
手順 5: ftp を使ってファイルをアップロードする	32
手順 6: ftp を使ってファイルをダウンロードする	32
タスク 5: tftp を使ってシステムファイルをアップロード、ダウンロードする	32
手順 1: tftp サーバーを enable にする	32
手順 2: tftp を使ってファイルをアップロードする	33
手順 3: tftp を使ってファイルをダウンロードする	33
質問:	33
Lab4 Spanning Tree の設定	35
実習内容と目標	35
ネットワーク図	35
現状	35
実習装置	36
実習手順	36
手順 1: ケーブルの接続	36
手順 2: Spanning tree の構成	36
手順 2: Spanning tree の状態の確認	37
手順 3: Spanning tree 冗長機能の確認	38
手順 4: ポートの状態の確認	39
手順 5: SWA の設定	40
質問:	40
Lab6 Link aggregation の設定	42
実習内容と目標	42
ネットワーク図	42
現状	42
実習装置	42
実習手順	43
手順 1: ケーブルの接続	43
手順 2: Static link aggregation の構成	43
手順 4: リンクアグリゲーションの機能確認	45
質問:	45
Lab12 OSPF ルーティング	46
実習内容と目標	46

ネットワーク図.....	46
実習装置.....	48
実習手順.....	48
タスク 1: 基本的な OSPF 単一エリアの設定をする.....	48
手順 1: 図 12-1 のように実習環境を構築する.....	48
手順 2: 基本的な設定をします.....	48
手順 3: ネットワークの接続性とルーティングテーブルをチェックします。.....	49
手順 4: OSPF を設定します。.....	50
手順 5: OSPF のネイバーとルーティングテーブルをチェックします。.....	50
手順 6: ネットワークの接続性をチェックします。.....	52
タスク 2: 上級 OSPF 単一エリアの設定をする.....	53
手順 1: 図 12-2 のように lab 環境を構築する.....	53
手順 2: 基本的な設定をする.....	53
手順 3: OSPF ネイバーとルーティングテーブルをチェックする.....	54
手順 4: インターフェースの OSPF cost を変更する.....	56
手順 5: ルーティングテーブルをチェックする.....	56
手順 6: インタフェースの OSPF DR プライオリティを変更します。.....	58
手順 7: ルーター上で OSPF プロセスをリスタートさせる.....	58
手順 8: OSPF ネイバーのステータスをチェックする.....	59
タスク 3: 基本的な OSPF 複数エリアの設定をする.....	59
手順 1: 図 12-3 のように lab 環境を構築する.....	59
手順 2: 基本的な設定をします.....	60
手順 3: OSPF ネイバーとルーティングテーブルをチェックする.....	61
手順 4: ネットワークの接続性をチェックする.....	63
質問:.....	64
Lab13 ACL によるパケットフィルタリング.....	65
実習内容と目標.....	65
ネットワーク図.....	65
実習装置.....	65
実習手順.....	66
タスク 1: ACL の基本的な設定をする.....	66
手順 1: PC とルーターをケーブルで接続する.....	66
手順 2: ACL を計画する.....	68
手順 3: basic ACL を構成し、それを適用します。.....	68
手順 4: ファイアウォール機能を確認します。.....	69
手順 5: 一部のパケットは ACL ルールにヒットします。.....	69

タスク 2: ACL の高度な構成.....	70
手順 1: タスク 1 で設定した ACL を削除する.....	70
手順 2: ACL を計画する.....	70
手順 3: アドバンス ACL を構成し、それを適用します。.....	71
手順 4: ファイアウォール機能を確認します。.....	71
手順 5: 一部のパケットは ACL 3002 ルールにヒットします。.....	72
手順 6(オプション): RTA の ACL 3002 ルールを削除して、FTP が正しく利用できることを確認しましょう。.....	73
質問:.....	74
補足:.....	74

Lab1 H3C ネットワークの学びを始めましょう

実習内容と目標

このラボでは以下のことを学びます：

- コンソールポートから装置にログインする方法を習得します。
- telnet でログインする方法を習得します。
- システムを操作する基本的なコマンドを習得します。
- ファイルを操作する基本的なコマンドを習得します。
- ftp、tftp でファイルのアップロード、ダウンロードの方法を習得します。

ネットワーク図

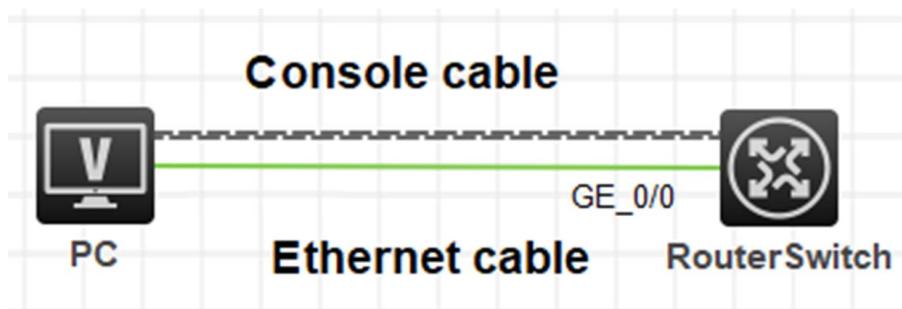


図 1.1 実習ネットワーク

実習装置

本実験に必要な主な設備機材 実験装置名前とモデル番号	バージョン	数量	特記事項
MSR36-20	Version7.1	2	なし
コンソールシリアルケーブル	-	1	
ネットワークケーブルの接続	--	1	なし

実習手順

このタスクは、ルーターをテスト装置として使いますが、スイッチでも構いません。

タスク 1: コンソールケーブルを使ってログインする

このタスクは、ユーザーがコンソール接続を介してデバイスを構成する方法を理解し、習得できる

ようにすることです。

注: シミュレーターでの実習では手順3から始めます

手順 1: PC とルーターをケーブルで接続する

図 1.1 のように PC(端末)のシリアルポートと MSR のコンソールポートをコンソールケーブルで接続します。ケーブルの RJ-45 の端は MSR のコンソールポートに接続され、9 ピン RS-232 の端は PC のシリアルポートに接続されます。

手順 2: PC を起動し putty(tera term などターミナルソフト)を起動します

次の図に示すように、PC デスクトップで putty を実行して、接続セッションページを表示しま

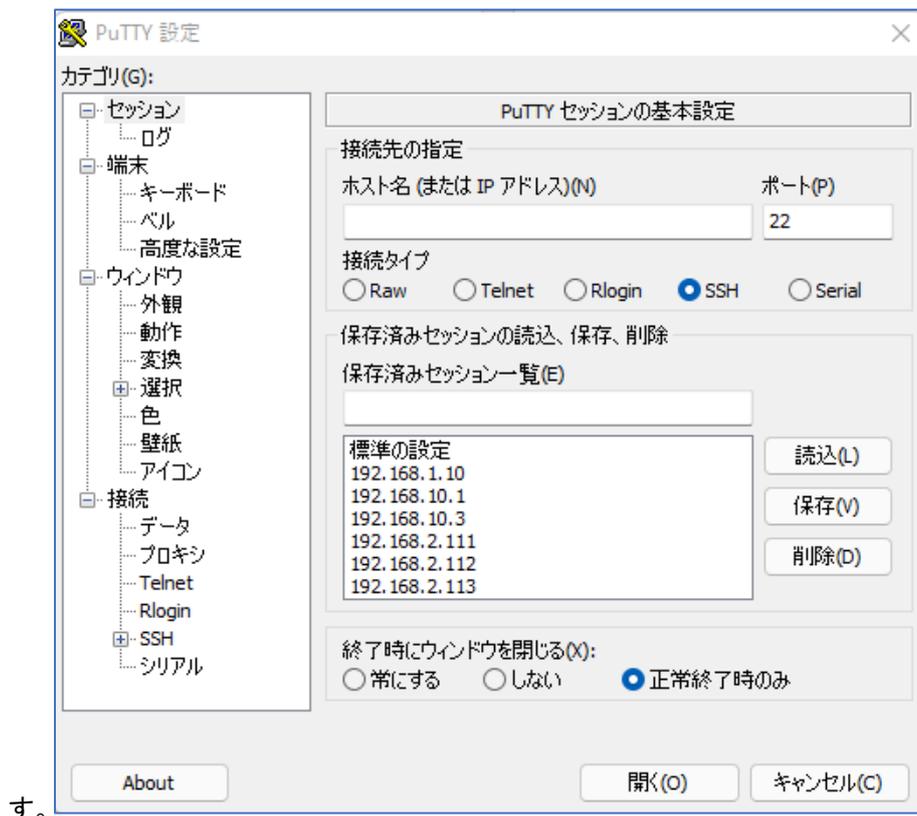


図 1-2 putty 起動画面

接続タイプでシリアルを選択します。COM ポートを選択します。このラボでは、COM4 を選択して PC をコンソールケーブルに接続します。次の図に示すように、ボーレートをデフォルト値 9600 に設定します。

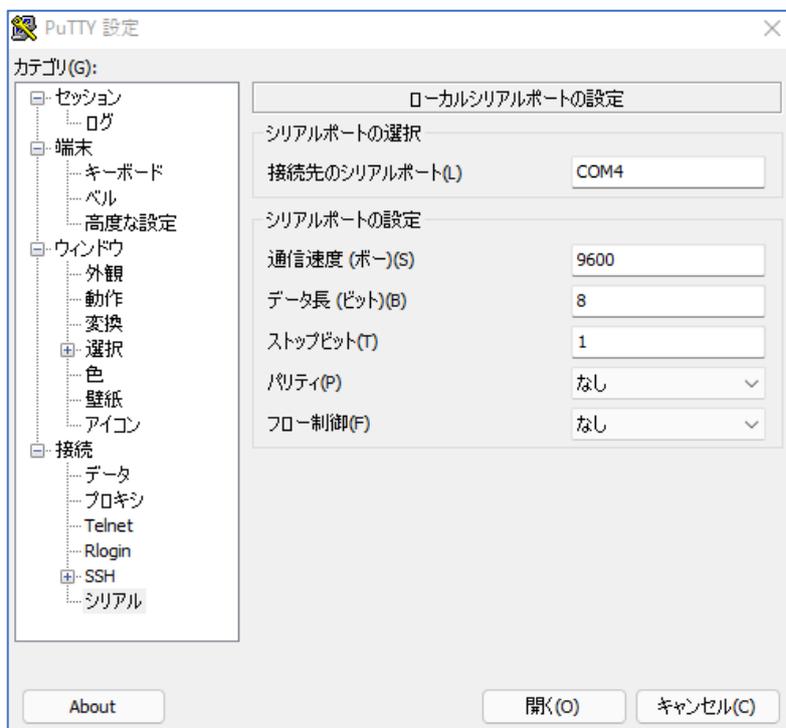


図 1.3 シリアルポートの設定画面

以下は tera term の起動画面でシリアルポートを選択します。

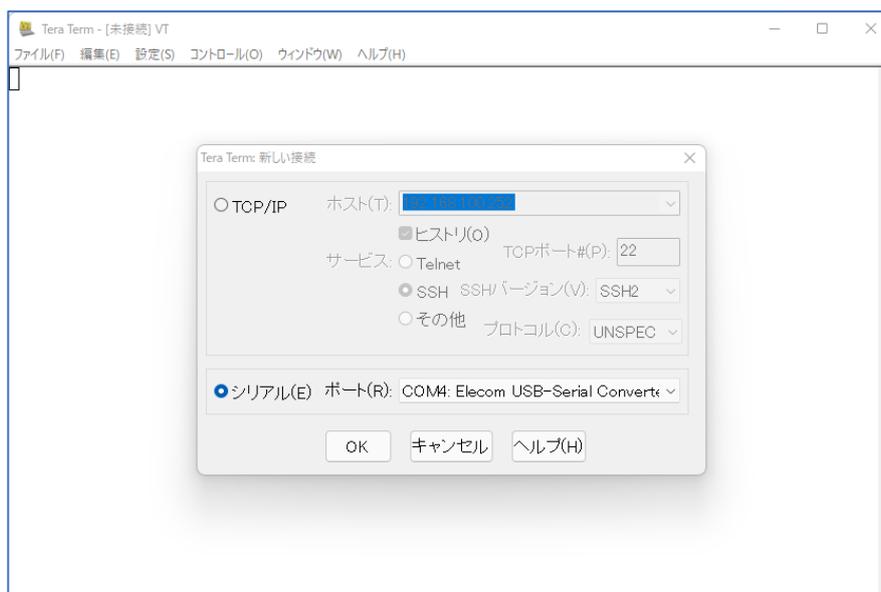


図 1.4 tera term 起動画面

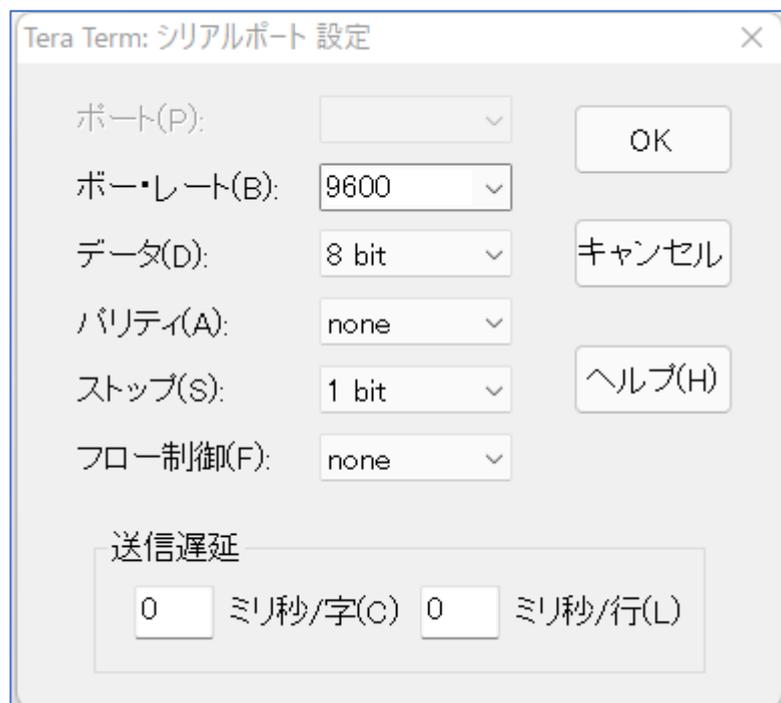
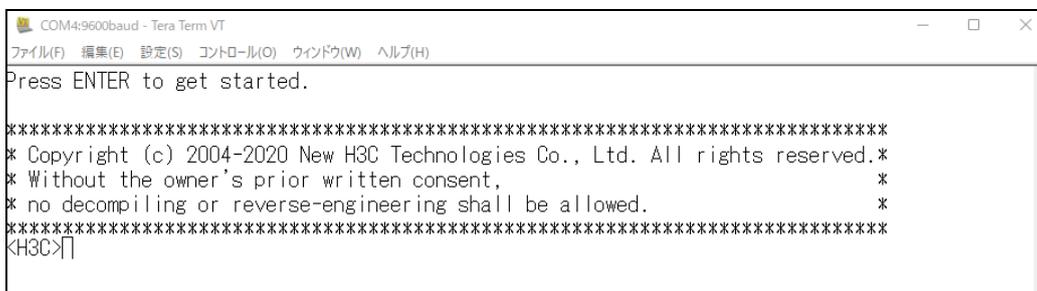


図 1.5 tera term シリアルポートの設定画面

OK をクリックすると装置のコンフィギュレーション画面が以下のように表示されます。

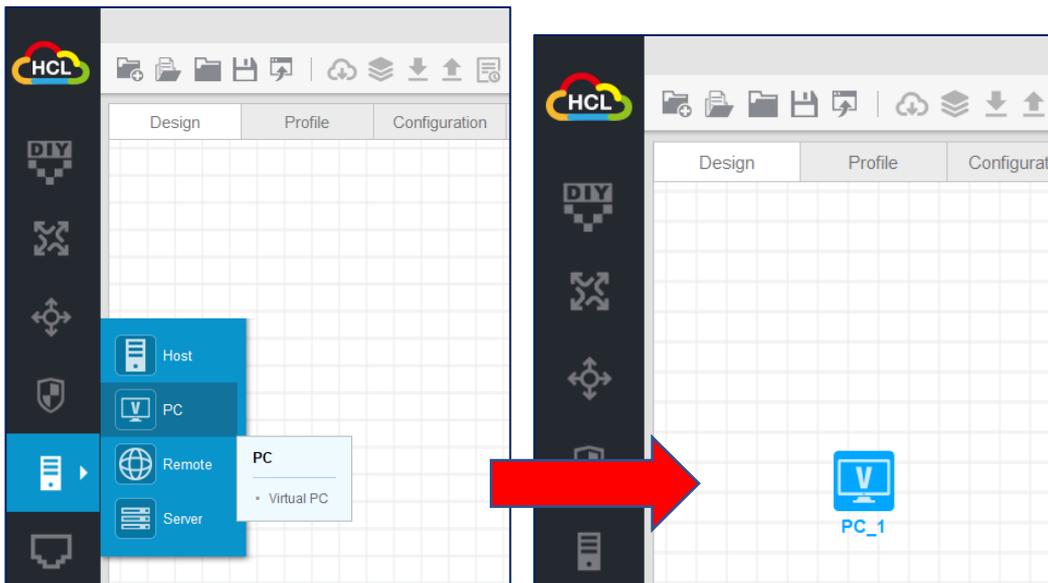


手順 3: シミュレーターの場合ここから始めます。

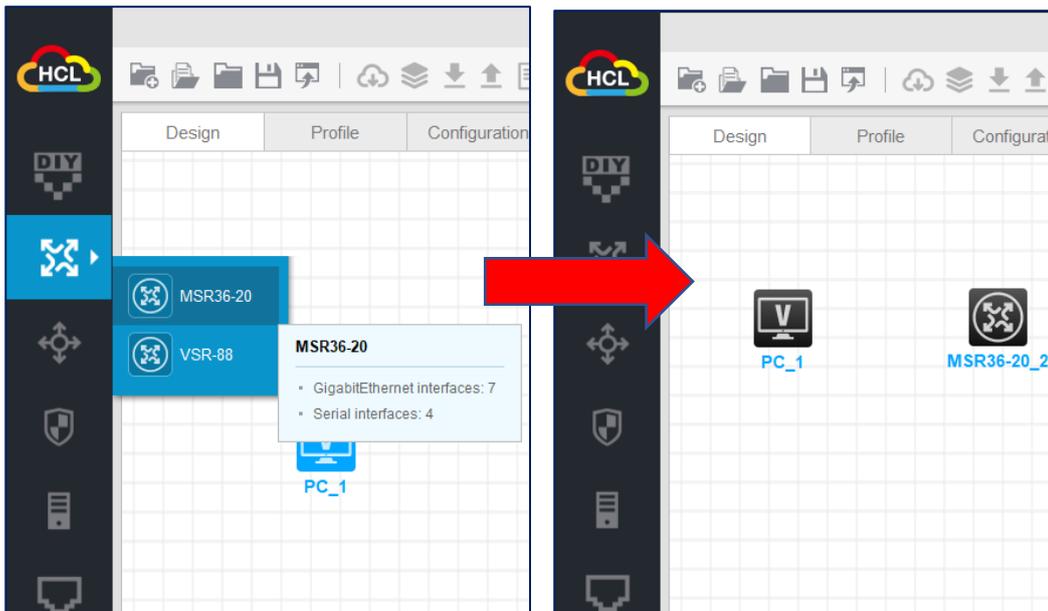
注意: HCL ではコンソールケーブルは必要なく、直接装置を起動し、CLI で接続できます。

以下に HCL でのコンソールログインのケースを示します。

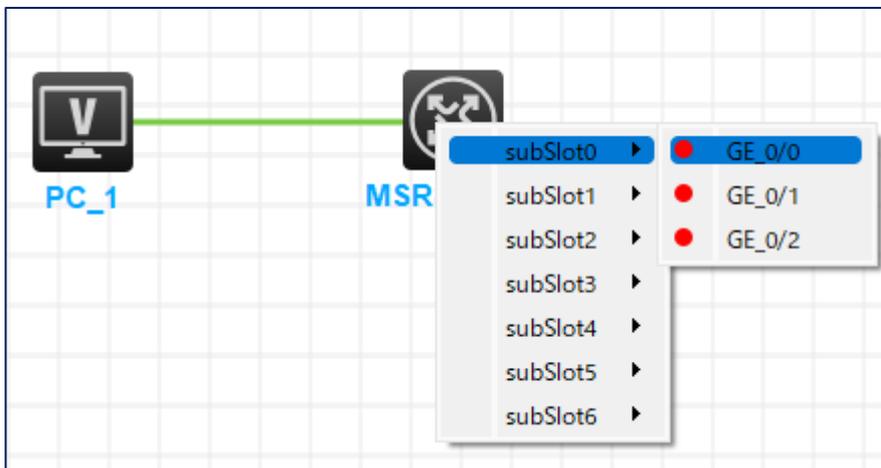
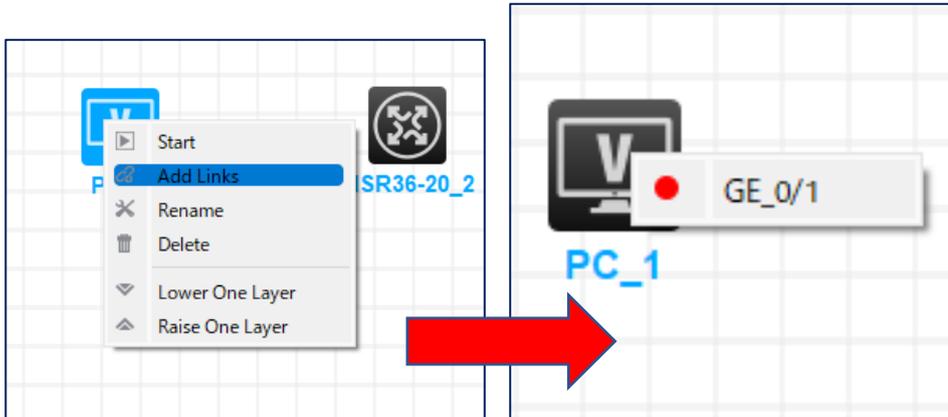
左側のメニューから PC を選択しワークスペースへ置きます。



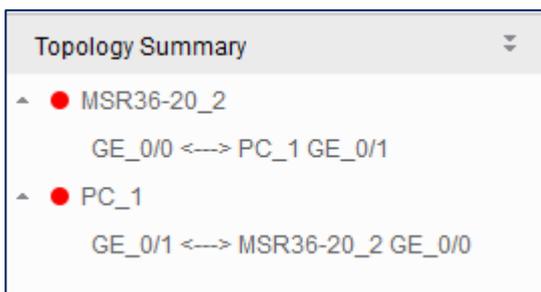
同様にルーターを選択し、ワークスペースへ置きます。



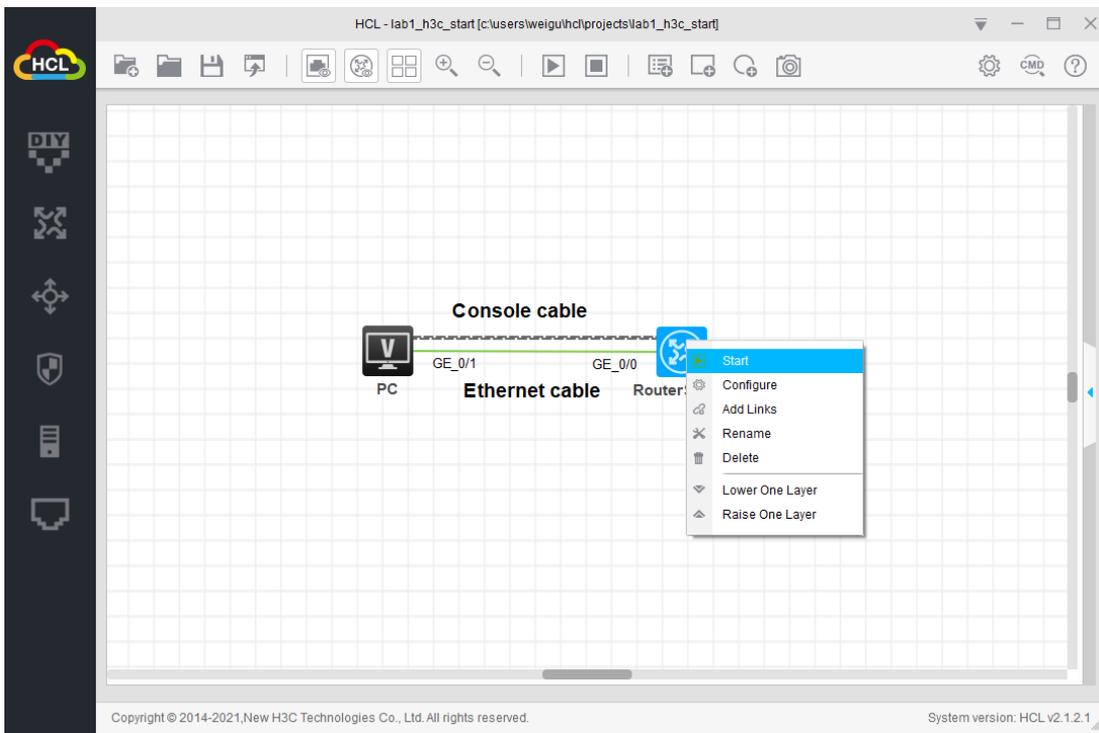
PC からルーターへケーブルをつなぎます。



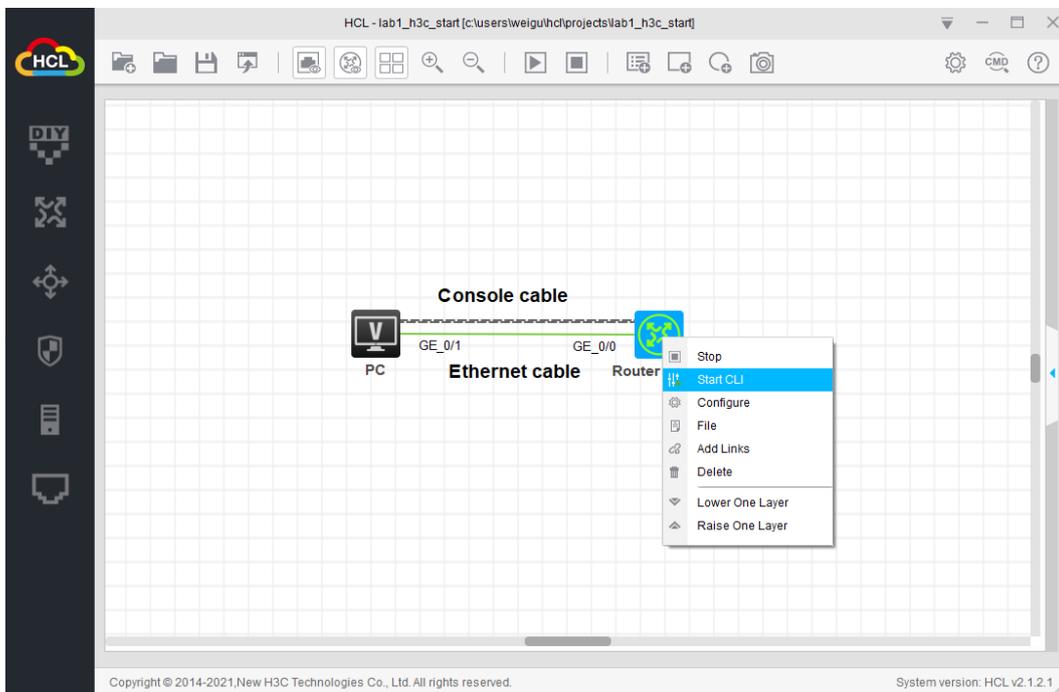
右端の下にトポロジーサマリーが表示され、PC とルーター間のどのインターフェースが接続されたか確認できます。



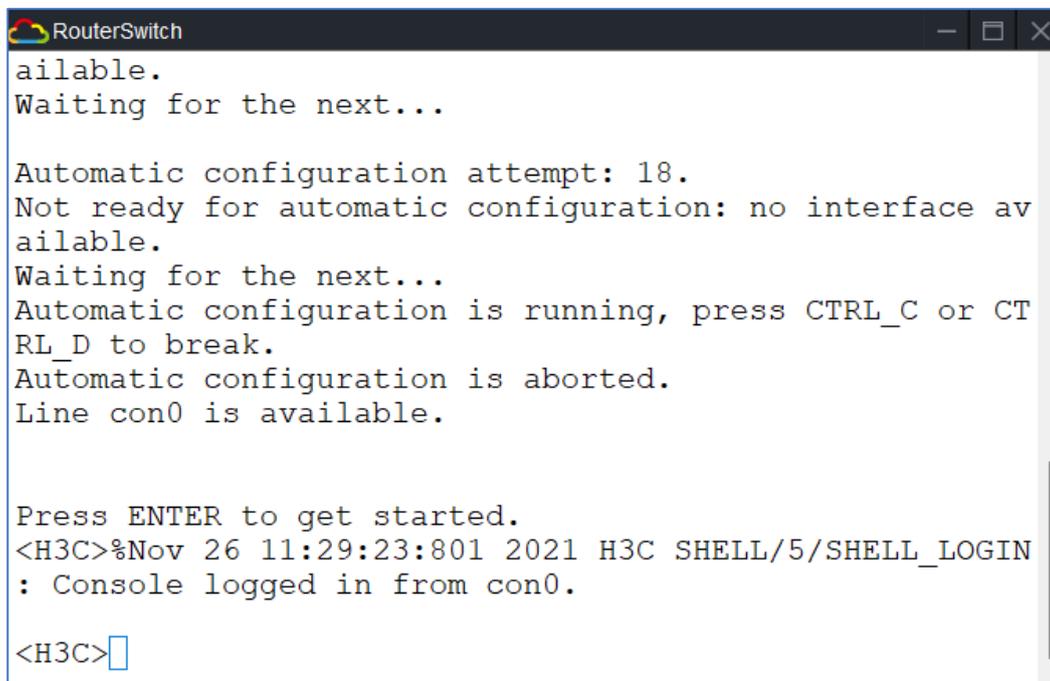
ルーターを起動するには、装置の上で右クリックしメニューから **Start** を選択します。



次に装置を右クリックし、メニューから **Start CLI** を選択するとコンソール画面が表示されます。



以下は HCL のコンソール画面です。



```
RouterSwitch
ailable.
Waiting for the next...

Automatic configuration attempt: 18.
Not ready for automatic configuration: no interface av
ailable.
Waiting for the next...
Automatic configuration is running, press CTRL_C or CT
RL_D to break.
Automatic configuration is aborted.
Line con0 is available.

Press ENTER to get started.
<H3C>%Nov 26 11:29:23:801 2021 H3C SHELL/5/SHELL_LOGIN
: Console logged in from con0.

<H3C>□
```

タスク 2: システムとファイルを操作する基本的なコマンドを使う

手順 1: システムビューに入る

タスク 1 が完了すると、構成インターフェイスがユーザービューに入ります。

system-view コマンドを実行して、システムビューに入ります。

```
<H3C>sys
```

```
<H3C>system-view
```

System View: return to User View with Ctrl+Z.

```
[H3C]
```

プロンプトが[XXX]に変わってユーザーがシステムビューに入ったことが分かります。

システムビューで quit コマンドを実行するとユーザービューに戻ります。

```
[H3C]quit
```

```
<H3C>
```

手順 2: ヘルプ機能と補完機能を使用します。

H3C Comware プラットフォームは、CLI 入力に応じてヘルプとインテリジェントな補完機能を提供します。

入力ヘルプ機能: コマンドを入力するときに、コマンド名を忘れた場合は、構成ビューでコマンドの最初の文字を入力してから、? を押すことができます。システムは、最初の文字で始まるすべて

のコマンドを自動的にリストします。コマンドのキーワードまたはパラメーターを入力するときは、?を押します。次の利用可能なキーワードとパラメーターを検索します。

システムビューで、sys と入力し、?を押します。システムには、**sys** で始まるすべてのコマンドが一覧表示されます。

```
[H3C]sys?
```

```
sysname          Specify the host name
system-working-mode System working mode
```

システムビューで、**sysname** と入力し、スペースと?を押します。システムは、以下の使用可能なすべてのキーワードとパラメーターをリストします。

```
[H3C]sysname ?
```

```
TEXT Host name (1 to 64 characters)
```

インテリジェント補体機能: コマンドを入力するときに、コマンドの最初の文字を入力してから Tab キーを押すことができます。システムは自動的にコマンドを補完します。複数のコマンドが同じプレフィックスを共有している場合は、Tab キーを繰り返し押し続けてコマンドを切り替えます。

システムビューで、**sys** と入力します。

```
[H3C]sys
```

Tab を押します。システムは自動的にコマンドを補完します。

```
[H3C]sysname
```

システムビューで **in** と入力します。

```
[H3C]in
```

Tab を押します。システムは自動的に **in** で始まる最初のコマンドを補完します:

```
[H3C]interface
```

Tab を繰り返します。システムは自動的に **in** で始まるコマンドを繰り返します。

```
[H3C]info-center
```

手順 3: システム名を変更します

Sysname を変更するために **sysname** コマンドを実行します。

```
[H3C]sysname YourName
```

```
[YourName]
```

システム名は H3C から YourName に変更されました。

手順 4: システム時刻を変更します

現在のシステム時刻を問い合わせます。時刻はユーザービューでもシステムビューでも問い合わせることができます。

```
[YourName]display clock
```

```
11:46:17 UTC Fri 11/26/2021
```

quit コマンドを実行してシステムビューから抜け、システム時間を変更します。

```
[YourName]quit
```

```
<YourName>clock datetime 10:10:10 11/26/2021
```

To manually set the system time, execute the clock protocol none command first.

このエラーメッセージは、デフォルトでは時間を ntp から取得するようになっているので、マニュアルで時間を変更することはできません。システムビューに戻って **clock** のプロトコルを **none** に変更します。

```
< YourName >system-view
```

System View: return to User View with Ctrl+Z.

```
[YourName]clock protocol none
```

時刻を変更するためにユーザービューへ戻るために **quit** を押して、ユーザービューでマニュアルで時刻を設定します。

```
[YourName]quit
```

```
<YourName>clock datetime 10:10:10 11/26/2021
```

現在のシステム時間を確認します。

```
<YourName>display clock
```

```
10:10:15 UTC Fri 11/26/2021
```

システム時刻は変更されておりました。

システムには自動識別機能があり、最初の文字がコマンドを一意に表すことができる場合、コマンドを識別します。

```
<YourName>dis clo
```

```
10:10:26 UTC Fri 11/26/2021
```

手順 5: システムの現在のコンフィギュレーションを表示します

display current-configuration コマンドを実行して、システムの現在の構成を表示します。特定の表示コンテンツは、使用中のデバイスとモジュールの対象となります。次の構成で、インターフェイス情報を確認し、その情報をデバイスの実際のインターフェイスおよびモジュールと比較します。

```
<YourName>display current-configuration
```

```
#
```

```
version 7.1.075, Alpha 7571
```

```
#
```

```
sysname YourName
```

```
#
```

```
clock protocol none
```

```
#
```

```
system-working-mode standard
xbar load-single
password-recovery enable
lpu-type f-series
#
vlan 1
#
interface Serial1/0
#
interface Serial2/0
#
interface Serial3/0
#
interface Serial4/0
#
interface NULL0
```

---- More ----

Space を押すと、次のページが表示されます。Enter キーを押して次の行を表示し、**Ctrl+C** を押して表示を閉じます。このラボでは、**Space** を押します。

```
interface NULL0
#
interface GigabitEthernet0/0
port link-mode route
combo enable copper
#
interface GigabitEthernet0/1
port link-mode route
combo enable copper
#
interface GigabitEthernet0/2
port link-mode route
combo enable copper
#
interface GigabitEthernet5/0
port link-mode route
combo enable copper
```

```
#
interface GigabitEthernet5/1
  port link-mode route
  combo enable copper
#
interface GigabitEthernet6/0
  port link-mode route
  ---- More ----
```

設定に基づいて、ルーターにはインターフェイス GigabitEthernet0/0、インターフェイス GigabitEthernet0/1、およびインターフェイス GigabitEthernet0/2 があります。特定のインターフェイス番号とタイプは、挿入されるデバイスモデルとボードによって異なります。

手順 6: セーブされているコンフィギュレーションを表示します

display saved-configuration コマンドを実行してシステムのセーブされているコンフィギュレーションを表示します。

```
<YourName>display saved-configuration
<YourName>
```

構成ファイルは保存されません。 **display current-configuration** コマンドの実行後に構成があるのはなぜですか？ 現在の構成は永続ストレージではなく一時ストレージに保存されるためです。デバイスを再起動すると、現在の構成が失われます。正しい現在の構成をタイムリーに保存する必要があります。保存された構成は、フラッシュ(または CF カード、ハードディスクなど)に保存されます。ここに保存された情報はありません。そのため、フラッシュには設定ファイルは保存されません。

手順 7: コンフィギュレーションをセーブします

コンフィギュレーションをセーブするために **save** コマンドを実行します。

```
<YourName>save
```

The current configuration will be written to the device. Are you sure? [Y/N]:y

装置のストレージに現在のコンフィギュレーションを書き込むのを承認するように y を選択します。

```
Please input the file name(*.cfg)[flash:/startup.cfg]
```

(To leave the existing filename unchanged, press the enter key):

システムは、構成ファイルの名前を入力するように通知します。ファイル名の形式は* .cfg であることに注意してください。このラボでは、設定ファイルは、デフォルトで **startup.cfg** としてフラッシュに保存されます。

デフォルトのファイル名を使用するには、Enter キーを押します

```
Validating file. Please wait...
```

Configuration is saved to device successfully.

上記の情報は、構成ファイルを初めて保存する手順を示しています。設定ファイルを再度保存すると、次のような表示内容が表示されます。

```
<YourName>save
```

```
The current configuration will be written to the device. Are you sure? [Y/N]:y
```

```
Please input the file name(*.cfg)[flash:/startup.cfg]
```

```
(To leave the existing filename unchanged, press the enter key):
```

```
flash:/startup.cfg exists, overwrite? [Y/N]:y
```

```
Validating file. Please wait...
```

```
Configuration is saved to device successfully.
```

Enter キーを押すと、デフォルトのファイル名 **startup.cfg** を選択したため、システムは前の構成ファイルを上書きするかどうかを通知します。保存した構成を再度表示します。

```
<YourName>display saved-configuration
```

```
#
```

```
version 7.1.075, Alpha 7571
```

```
#
```

```
sysname YourName
```

```
#
```

```
clock protocol none
```

```
#
```

```
system-working-mode standard
```

```
xbar load-single
```

```
password-recovery enable
```

```
lpu-type f-series
```

```
#
```

```
vlan 1
```

```
#
```

```
interface Serial1/0
```

```
#
```

```
interface Serial2/0
```

```
#
```

```
interface Serial3/0
```

```
#
```

```
interface Serial4/0
```

```
#
```

```
interface NULL0
```

...

<YourName>

save コマンドを実行すると、保存された構成は現在の構成と一致します。

手順 6: コンフィギュレーションの削除と初期化

コマンドを削除するには、**undo** コマンドを実行してコマンドを削除します。たとえば、**sysname** コマンドが削除された後、デバイス名は H3C に復元されます。

```
[YourName]undo sysname
```

```
[H3C]
```

工場出荷時の設定に戻すには、ユーザービューで **reset saved-configuration** コマンドを実行して、保存された構成をクリアします（保存された構成をクリアするだけです。現在の構成は引き続き使用できます）。次に、**reboot** コマンドを実行して system を再起動します。システムは工場出荷時の設定に復元されます。

```
[H3C]quit
```

```
<H3C>reset saved-configuration
```

```
The saved configuration file will be erased. Are you sure? [Y/N]:y
```

```
Configuration file in flash: is being cleared.
```

```
Please wait ...
```

```
Configuration file is cleared.
```

```
<H3C>reboot
```

```
Start to check configuration with next startup configuration file, please wait.....DONE!
```

保存されて構成はクリアされましたが、現在のコンフィギュレーションをクリアされたファイルに上書きしたのでは、意味がないので上書きしないという **n** を選択します。

```
Current configuration may be lost after the reboot, save current configuration? [Y/N]:n
```

```
Please input the file name(*.cfg)[flash:/startup.cfg]
```

```
(To leave the existing filename unchanged, press the enter key):
```

```
Validating file. Please wait...
```

```
Configuration is saved to device successfully.
```

```
This command will reboot the device. Continue? [Y/N]:y
```

手順 7: ファイルのディレクトリを表示します

pwd コマンドを実行して、現在のパスを表示します。

```
<YourName>pwd
```

```
flash:
```

```
<YourName>
```

現在のパスは flash:/ です。フラッシュは他のファイルディレクトリを保存し、一部のルーターには

複数のハードディスクとCFカードが搭載されている場合があります。 **pwd** コマンドを実行すると、現在のパスが表示されます。

次に、 **dir** コマンドを実行して、フラッシュ上のすべてのファイルを表示します。

```
<YourName>dir
```

```
Directory of flash:
```

```
 0 drw-          - Nov 26 2021 11:20:23  diagfile
 1 -rw-          253 Nov 26 2021 10:13:20  ifindex.dat
 2 -rw-        43136 Nov 26 2021 11:20:23  licbackup
 3 drw-          - Nov 26 2021 11:20:23  license
 4 -rw-        43136 Nov 26 2021 11:20:23  licnormal
 5 drw-          - Nov 26 2021 11:20:23  logfile
 6 -rw-           0 Nov 26 2021 11:20:23  msr36-cmw710-boot-a7514.bin
 7 -rw-           0 Nov 26 2021 11:20:23  msr36-cmw710-system-a7514.bin
 8 drw-          - Nov 26 2021 11:20:30  pki
 9 drw-          - Nov 26 2021 11:20:23  seclog
10 -rw-         2204 Nov 26 2021 10:13:20  startup.cfg
11 -rw-        41214 Nov 26 2021 10:13:20  startup.mdb
```

```
1046512 KB total (1046328 KB free)
```

前の例では、 **dir** コマンドの行の最初に行番号が表示されています。 2 番目のカラムには属性が表示されます (**drw-** ディレクトリーを示し、 **-rw-** は読み取りおよび書き込み可能なファイルを示します)。 3 カラム目はファイルサイズを示します。 5 行目は属性に基づいて、 **logfile** が実際にはディレクトリーであることがわかります。

手順 8: テキストファイルの中身を表示します

more コマンドを使うとテキストファイルの中身を表示できます。

```
<YourName>more startup.cfg
```

```
#
```

```
version 7.1.075, Alpha 7571
```

```
#
```

```
sysname H3C
```

```
#
```

```
clock protocol none
```

```
#
```

```
system-working-mode standard
```

```
xbar load-single
```

```
password-recovery enable
```

```
lpu-type f-series
#
vlan 1
#
interface Serial1/0
#
interface Serial2/0
#
interface Serial3/0
#
interface Serial4/0
#
interface NULL0
#
interface GigabitEthernet0/0
  port link-mode route
  combo enable copper
#
interface GigabitEthernet0/1
  port link-mode route
  combo enable copper
#
interface GigabitEthernet0/2
  port link-mode route
  combo enable copper
#
interface GigabitEthernet5/0
  port link-mode route
  combo enable copper
#
interface GigabitEthernet5/1
  port link-mode route
  combo enable copper
#
....
<YourName>
```

手順 9: 現在のファイルパスを変更します

cd コマンドを使って現在のパスを変更することができます。

logfile のサブディレクトリーに移動します。

```
<YourName>cd logfile/
```

```
<YourName>dir
```

```
Directory of flash:/logfile
```

```
The directory is empty.
```

```
1046512 KB total (1046328 KB free)
```

現在のディレクトリーから一つ上のディレクトリーに移動します。

```
<YourName>cd ..
```

```
<YourName>pwd
```

```
flash:
```

```
<YourName>
```

手順 10: ファイルを削除します

save コマンドを実行して構成ファイルを 20211126.cfg という名前を付けて保存し、**delete** コマンドを実行して構成ファイルを削除します。

```
<YourName>save 20211126.cfg
```

```
The current configuration will be saved to flash:/20211126.cfg. Continue? [Y/N]:y
```

```
Now saving current configuration to the device.
```

```
Saving configuration flash:/20211126.cfg.Please wait...
```

```
Configuration is saved to device successfully.
```

```
<YourName>dir
```

```
Directory of flash:
```

0	-rw-	2209	Nov 26 2021 14:08:46	20211126.cfg
1	-rw-	41214	Nov 26 2021 14:08:46	20211126.mdb
2	drw-	-	Nov 26 2021 11:20:23	diagfile
3	-rw-	253	Nov 26 2021 14:08:46	ifindex.dat
4	-rw-	43136	Nov 26 2021 11:20:23	licbackup
5	drw-	-	Nov 26 2021 11:20:23	license
6	-rw-	43136	Nov 26 2021 11:20:23	licnormal
7	drw-	-	Nov 26 2021 11:20:23	logfile
8	-rw-	0	Nov 26 2021 11:20:23	msr36-cmw710-boot-a7514.bin
9	-rw-	0	Nov 26 2021 11:20:23	msr36-cmw710-system-a7514.bin
10	drw-	-	Nov 26 2021 11:20:30	pki

```
11 drw-          - Nov 26 2021 11:20:23  seclog
12 -rw-          2204 Nov 26 2021 10:13:20  startup.cfg
13 -rw-          41214 Nov 26 2021 10:13:20  startup.mdb
```

1046512 KB total (1046276 KB free)

<YourName>delete 20211126.cfg

Delete flash:/20211126.cfg? [Y/N]:y

Deleting file flash:/20211126.cfg... Done.

20211126.cfg ファイルが削除された後、ファイルリストを照会して、ファイルが削除されたことを確認します。

<YourName>dir

Directory of flash:

```
0 -rw-          41214 Nov 26 2021 14:08:46  20211126.mdb
1 drw-          - Nov 26 2021 11:20:23  diagfile
2 -rw-          253 Nov 26 2021 14:08:46  ifindex.dat
3 -rw-          43136 Nov 26 2021 11:20:23  licbackup
4 drw-          - Nov 26 2021 11:20:23  license
5 -rw-          43136 Nov 26 2021 11:20:23  licnormal
6 drw-          - Nov 26 2021 11:20:23  logfile
7 -rw-          0 Nov 26 2021 11:20:23  msr36-cmw710-boot-a7514.bin
8 -rw-          0 Nov 26 2021 11:20:23  msr36-cmw710-system-a7514.bin
9 drw-          - Nov 26 2021 11:20:30  pki
10 drw-         - Nov 26 2021 11:20:23  seclog
11 -rw-          2204 Nov 26 2021 10:13:20  startup.cfg
12 -rw-          41214 Nov 26 2021 10:13:20  startup.mdb
```

1046512 KB total (1046272 KB free)

y を選択してファイルを削除したにもかかわらず、ファイル内の使用可能なスペースが 1046272KB の空き容量のままです。どうして？

ファイルが削除されると、ごみ箱フォルダーが作成され、追加されたファイルがストレージスペースを占有します。さらに、削除されたファイルは引き続きごみ箱に保存され、ストレージスペースを占有します。ユーザーがこのコマンドを頻繁に使用してファイルを削除すると、デバイスのストレージ容量が減少します。ごみ箱から廃棄ファイルを完全に削除し、ストレージスペースをリサイクルするには、ファイルの元のディレクトリーで **reset recycle-bin** コマンドを実行します。

dir / all コマンドを実行して、現在のディレクトリーの下にあるすべてのファイルとサブフォルダを表示します。表示コンテンツには、非表示のファイル、非表示のフォルダー、非表示のファイル、および非表示のフォルダーが含まれます。

ごみ箱フォルダーの名前は.trash で、このフォルダー内のファイルは **dir / all .trash** コマンドを実行してクエリできます。

```
<YourName>dir /all
```

Directory of flash:

0	-rw-	41214	Nov 26 2021 14:08:46	20211126.mdb
1	drw-	-	Nov 26 2021 11:20:23	diagfile
2	-rw-	253	Nov 26 2021 14:08:46	ifindex.dat
3	-rw-	43136	Nov 26 2021 11:20:23	licbackup
4	drw-	-	Nov 26 2021 11:20:23	license
5	-rw-	43136	Nov 26 2021 11:20:23	licnormal
6	drw-	-	Nov 26 2021 11:20:23	logfile
7	-rw-	0	Nov 26 2021 11:20:23	msr36-cmw710-boot-a7514.bin
8	-rw-	0	Nov 26 2021 11:20:23	msr36-cmw710-system-a7514.bin
9	drw-	-	Nov 26 2021 11:20:30	pki
10	drw-	-	Nov 26 2021 11:20:23	seclog
11	-rw-	2204	Nov 26 2021 10:13:20	startup.cfg
12	-rw-	41214	Nov 26 2021 10:13:20	startup.mdb

1046512 KB total (1046272 KB free)

```
<YourName>dir /all .trash
```

Directory of flash:/.trash

0	-rw-	2209	Nov 26 2021 14:08:46	20211126.cfg_0001
1	-rwh	52	Nov 26 2021 14:09:11	.trashinfo

1046512 KB total (1046272 KB free)

ファイル 20211126.cfg は引き続きフラッシュで使用できます。 **reset recycle-bin** コマンドを実行して、ごみ箱をクリアし、ストレージスペースをリサイクルします。

```
<YourName>reset recycle-bin
```

```
Clear flash:/20211126.cfg? [Y/N]:y
```

```
Clearing file flash:/20211126.cfg... Done.
```

```
<YourName>dir /all .trash
```

Directory of flash:/.trash

0	-rwh	0	Nov 26 2021 14:12:26	.trashinfo
---	------	---	----------------------	------------

1046512 KB total (1046280 KB free)

ごみ箱がクリアされた後、20211126.cfg ファイルが削除され、使用可能なストレージスペースが 1046280KB の空き容量に変更されます。

ごみ箱を使用せずにファイルを削除する別の方法があります。 **delete / unreserved** コマンドを

実行して、ファイルを完全に削除します。このコマンドは、コマンド **delete** を実行後 **reset recycle-bin** を実行したのと同様です。

```
<YourName>delete /unreserved 20211126.mdb
The file cannot be restored. Delete flash:/20211126.mdb? [Y/N]:y
Deleting the file permanently will take a long time. Please wait...
Deleting file flash:/20211126.mdb... Done.
<YourName>
```

タスク 3: telnet でログインする

注意: HCL の PC は telnet の機能がありません。そこで、PC を削除して PC の代わりに Router や switch を利用します。このラボでは switch を利用して telnet を行います。

その場合の、switch のコンフィグは以下の通りです。

```
<H3C>sys
System View: return to User View with Ctrl+Z.
[H3C]interface Vlan-interface 1
[H3C-Vlan-interface1]ip address 192.168.1.2 24
[H3C-Vlan-interface1]quit
[H3C]ping 192.168.1.1
Ping 192.168.1.1 (192.168.1.1): 56 data bytes, press CTRL_C to break
56 bytes from 192.168.1.1: icmp_seq=0 ttl=255 time=3.000 ms
56 bytes from 192.168.1.1: icmp_seq=1 ttl=255 time=2.000 ms
56 bytes from 192.168.1.1: icmp_seq=2 ttl=255 time=2.000 ms
56 bytes from 192.168.1.1: icmp_seq=3 ttl=255 time=3.000 ms
56 bytes from 192.168.1.1: icmp_seq=4 ttl=255 time=2.000 ms

--- Ping statistics for 192.168.1.1 ---
5 packet(s) transmitted, 5 packet(s) received, 0.0% packet loss
round-trip min/avg/max/std-dev = 2.000/2.400/3.000/0.490 ms
%Nov 26 18:14:17:722 2021 H3C PING/6/PING_STATISTICS: Ping statistics for
192.168.1.1: 5 packet(s) transmitted, 5 packet(s) received, 0.0% packet loss, round-trip
min/avg/max/std-dev = 2.000/2.400/3.000/0.490 ms.

[H3C]save f
Validating file. Please wait...
Saved the current configuration to mainboard device successfully.
```

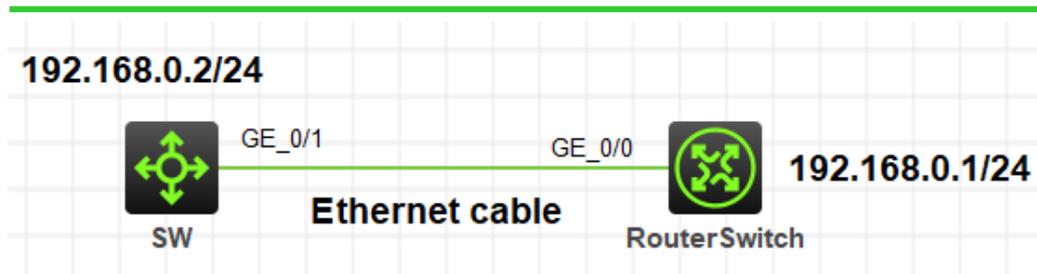


図 1.4 HCL の場合のネットワーク

手順 1: コンソールポートから telnet ユーザーのコンフィギュレーションをする

```
<YourName>sys
```

System View: return to User View with Ctrl+Z.

test という名前のユーザーを作成します。

```
[YourName]local-user test
```

New local user added.

ログインパスワードを test に設定します。password コマンドを実行して、パスワードの構成方法を指定できます。プレーンテキストのパスワードを構成するために示されるキーワード simple と、暗号パスワードを構成するために示されるキーワード cipher。

```
[YourName-luser-manage-test]password simple test
```

ユーザーの Telnet サービスタイプを設定します。使用ロールは level 0 です。レベル番号の数値が小さいほど、ユーザー権限は低くなります。

```
[YourName-luser-manage-test]service-type telnet
```

```
[YourName-luser-manage-test]authorization-attribute user-role level-0
```

```
[YourName-luser-manage-test]quit
```

手順 2: super パスワードを設定します。

スーパーパスワードは、ユーザーロールを指定されたレベルに変更するために使用されます。ユーザーロールをレベル 15 に変更するには、プレーンテキストモードでパスワードを H3C に設定します。

```
[YourName]super password role level-15 simple H3C
```

手順 3: welcome 情報を設定します。

ウェルカム情報を "Welcome to H3C world!" に設定します。文字 "%" はテキストの終了文字です。 "%" と入力してテキストを終了し、ヘッダーコマンドを終了します。

```
[YourName]header login
```

```
Please input banner content, and quit with the character '%'.  
Welcome to H3C world!%
```

```
[YourName]
```

手順 4: telnet ユーザーのローカル認証を設定する

VTY 0~63 ユーザー行を入力します。システムは、最大 64 の VTY ユーザーの同時アクセスをサポートします。VTY ポートは論理端末回線であり、telnet または SSH を介してルーターにアクセスするために使用されます。

```
[YourName]line vty 0 63
```

ルーターは、ローカルサーバーまたはサードパーティサーバーを使用してユーザーを認証できます。このラボでは、ローカル認証が採用されています(認証モードは scheme です)。

```
[YourName-line-vty0-63]authentication-mode scheme
```

```
[YourName-line-vty0-63]quit
```

手順 5: インタフェースビューに入って Ethernet インタフェースに IP アドレスを設定する

interface コマンドを実行してイーサネットビューに入り、IP アドレスコマンドを実行してルータのイーサネット IP アドレスを設定します。

```
[YourName]interface GigabitEthernet 0/0
```

```
[YourName-GigabitEthernet0/0]ip address 192.168.0.1 255.255.255.0
```

```
[YourName-GigabitEthernet0/0]quit
```

PC の IP アドレスをルーターポートと同じネットワークセグメント上にある 192.168.0.10/24 に設定します。

PC を構成した後、PuTTY でルーターポートの GigabitEthernet0 / 1 アップ情報を確認できます。

```
%Nov 26 15:33:00:860 2021 YourName IFNET/3/PHY_UPDOWN: Physical state on the  
interface GigabitEthernet0/0 changed to up.
```

```
%Nov 26 15:33:00:860 2021 YourName IFNET/5/LINK_UPDOWN: Line protocol state on  
the interface GigabitEthernet0/0 changed to up.
```

手順 6: telnet サービスを enable にする

```
[YourName]telnet server enable
[YourName]save f
Validating file. Please wait...
Configuration is saved to device successfully.
```

手順 7: telnet でログインする

クロスネットワークケーブルを使用して PC をルーターのイーサネットポート GigabitEthernet 0/0 に接続し、PC CLI ウィンドウでルーターポートのイーサネット IP アドレスを telnet して、Enter キーを押します。

```
C:¥Users¥YourName>telnet 192.168.0.1
```

telnet のユーザー名とパスワードを入力して、構成ページに入ります。?を入力するとユーザーが使用できるコマンド(レベル 0)を表示します。ユーザーは最低レベルです。そのため、使用者はコマンドを表示し、いくつかのコマンドを使用することしかできません。

```
接続中 192.168.0.1 ...
```

```
Press CTRL+K to abort
```

```
Connected to 192.168.0.1 ...
```

```
*****
```

```
* Copyright (c) 2004-2017 New H3C Technologies Co., Ltd. All rights reserved.*
```

```
* Without the owner's prior written consent, *
```

```
* no decompiling or reverse-engineering shall be allowed. *
```

```
*****
```

```
Welcome to H3C world!
```

```
login: test
```

```
Password: test
```

```
<YourName>?
```

```
User view commands:
```

```
display      Display current system information
erase        Alias for 'delete'
exit         Alias for 'quit'
no           Alias for 'undo'
quit         Exit from current command view
```

```
show          Alias for 'display'
system-view   Enter System View
write         Alias for 'save'
xml           Enter XML view
```

<YourName>

次の情報が PuTTY に表示されます。これは、ユーザーが PC 経由でルーターにログインしていることを示しています。

<YourName>

```
%Nov 29 10:21:18:727 2021 YourName SHELL/5/SHELL_LOGIN: Console logged in from con0.
```

手順 8: ユーザーrole(役割と権限)を変更する

super コマンドを実行してユーザーロールを変更し、スーパーパスワードを入力してレベル 15 に入ります。ユーザーレベル 15 で使用できるコマンドとユーザーレベル 0 で使用できるコマンドを比較します。

<YourName>super level-15 ?

<cr>

<YourName>super level-15

Password: H3C

User privilege role is level-15, and only those commands that authorized to the role can be used.

<YourName>?

User view commands:

```
archive          Archive configuration
arp              Address Resolution Protocol (ARP) module
backup           Backup operation
boot-loader      Software image file management
bootrom          Update/read/backup/restore bootrom
bootrom-access   Bootrom access control
cd               Change current directory
clock            Specify the system clock
copy             Copy a file
debugging        Enable system debugging functions
delete           Delete a file
diagnostic-logfile Diagnostic log file configuration
```

dialer	Specify Dial-on-Demand Routing(DDR) configuration information
dir	Display files and directories on the storage media
.....中略	
	algorithm
show	Alias for 'display'
ssh2	Establish a secure shell client connection
startup	Specify system startup parameters
super	Switch to a user role
system-view	Enter System View
tar	Archive management
tclquit	Exit from TCL shell
tclsh	Enter the TCL shell
telnet	Establish a telnet connection
terminal	Set the terminal line characteristics
tftp	Open a TFTP connection
tracert	Tracert function
umount	Unmount a storage medium
undelete	Recover a deleted file
undo	Cancel current setting
write	Alias for 'save'
xml	Enter XML view

手順 9: 設定をセーブしてルーターをリスタートします。

save コマンドを実行して、現在の情報をルーターストレージに保存します。次に、**5** コマンドを実行してシステムを再起動します。

```
<YourName>save force
```

```
Validating file. Please wait...
```

```
Configuration is saved to device successfully.
```

```
<YourName>reboot
```

```
Start to check configuration with next startup configuration file, please wait.....DONE!
```

```
This command will reboot the device. Continue? [Y/N]:
```

```
Now rebooting, please wait...
```

タスク 4: ftp を使ってシステムファイルをアップロード、ダウンロードする

手順 1: コンソールポートから ftp ユーザーの設定をする

```
<YourName>system-view
System View: return to User View with Ctrl+Z.
[YourName]local-user test_ftp
New local user added.
[YourName-luser-manage-test_ftp]password simple test_ftp
```

手順 2: ユーザーのために ftp サービスタイプを設定して、ユーザーの role を level 15 に設定する

```
[YourName-luser-manage-test_ftp]service-type ftp
[YourName-luser-manage-test_ftp]authorization-attribute user-role level-15
[YourName-luser-manage-test_ftp]quit
```

手順 3: ftp サービスを enable にする

```
[YourName]ftp server enable
```

手順 4: ftp にログインする

```
<H3C>ftp 192.168.0.1
Press CTRL+C to abort.
Connected to 192.168.0.1 (192.168.0.1).
220-
220-Welcome to H3C world!
220 FTP service ready.
User (192.168.0.1:(none)): test_ftp
331 Password required for test_ftp.
Password: test_ftp
230 User logged in.
Remote system type is UNIX.
Using binary mode to transfer files.
```

手順 5: ftp を使ってファイルをアップロードする

```
ftp> put test.txt
227 Entering Passive Mode (192,168,0,1,220,127)
150 Accepted data connection
.
226 File successfully transferred
6187 bytes sent in 0.000 seconds (6.04 Kbytes/s)
```

手順 6: ftp を使ってファイルをダウンロードする

```
ftp> get startup.cfg
startup.cfg already exists. Overwrite it? [Y/N]:y
227 Entering Passive Mode (192,168,0,1,222,13)
150 Accepted data connection
.
226 File successfully transferred
3080 bytes received in 0.002 seconds (1.47 Mbytes/s)
ftp> quit
221-Goodbye. You uploaded 7 and downloaded 4 kbytes.
221 Logout.
```

タスク 5: tftp を使ってシステムファイルをアップロード、ダウンロードする

手順 1: tftp サーバーを enable にする

このラボでは TFTP サーバーアプリケーションとして 3CDaemon を使います。TFTP サーバーのパラメーターを設定し、ファイルのアップロード、ダウンロードのローカルディレクトリー(c:¥)を設定します。

答え:

clock コマンドは、システムのハードウェアパラメータを変更するために使用されるコマンドであり、すぐに有効になります。そのため、クロックは現在の構成ファイルまたは保存された構成ファイルに表示されません。

Lab4 Spanning Tree の設定

実習内容と目標

このラボを修了すると以下のことができるようになります：

- STP の基本的な概念を理解します
- STP の基本的な設定方法を理解します。

このタスクは、スイッチの STP ルートブリッジとエッジポートを設定して、リーダーが STP ルートブリッジとエッジポートの設定コマンドとクエリメソッドをマスターできるようにし、ポートの移行を表示して RSTP / MSTP のクイックコンバージェンス機能を理解することです。

ネットワーク図

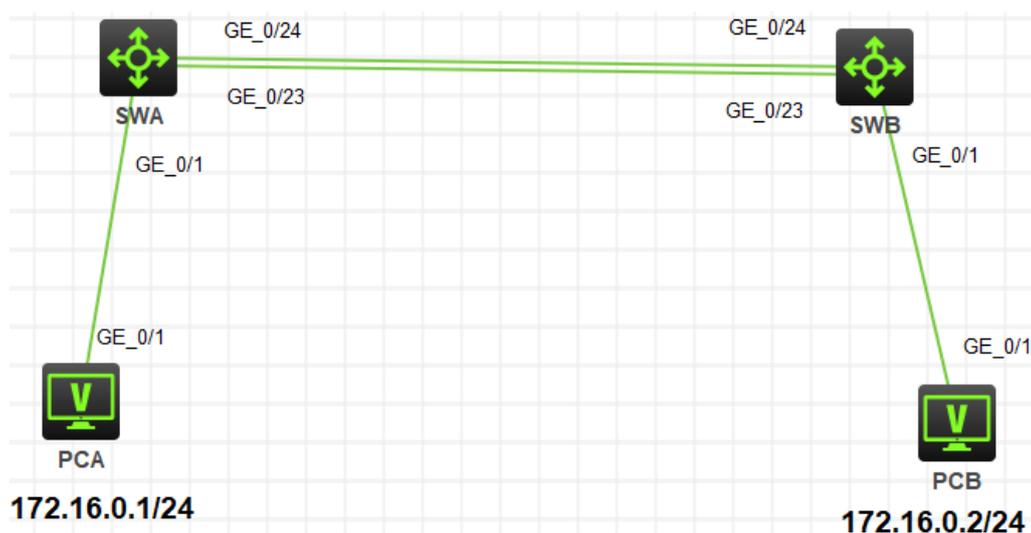


図 4.1 実習ネットワーク

現状

- スイッチ SWA、スイッチ SWB、PCA、PCB は、上の図のように配線されています。
- PCA、PCB は異なるスイッチに接続されていてそれぞれのスイッチ間は spanning tree の設定がされています。

最後に設定されたプロトコルが機能するかどうかをチェックします。

実習装置

本実験に必要な主な設備機材 実験装置名前とモデル番号	バージョン	数量	特記事項
スイッチS5820v2	7571	2	なし
PC	Windows 7	2	なし
ネットワークケーブルの接続	--	4	なし

実習手順

手順 1: ケーブルの接続

図 4.1 のようにスイッチ間、スイッチと PC 間のケーブルを接続します。なお、この時点でスイッチを start させるとスイッチ間でループが発生するので、交互に start させてコンフィグをします。両方のコンフィグが完了したら、両方のスイッチを start させてください。

SWA、SWB の設定がデフォルトであることを確実にするには **reset saved-configuration** コマンドでデフォルトのコンフィギュレーションへ戻します。

```
<SWA>reset saved-configuration
```

```
The saved configuration file will be erased. Are you sure? [Y/N]:y
```

```
Configuration file in flash: is being cleared.
```

```
Please wait ...
```

```
Configuration file is cleared.
```

```
<SWA>reboot
```

```
Start to check configuration with next startup configuration file, please wait.....DONE!
```

```
Current configuration may be lost after the reboot, save current configuration? [Y/N]:n
```

```
Please input the file name(*.cfg)[flash:/startup.cfg]
```

```
(To leave the existing filename unchanged, press the enter key):y
```

```
.....
```

手順 2: Spanning tree の構成

リンクアグリゲーションは、静的アグリゲーションモードまたは動的アグリゲーションモードで動作します。このラボタスクは、静的リンクアグリゲーションを検証することです。システムビューでレイヤ 2 アグリゲートインターフェイスを作成します。次に、アグリゲーションインターフェイスに対応するリンクアグリゲーショングループに物理ポートを割り当てます。このリンクアグリゲ

ーショングループには、アグリゲーションインターフェイスと同じ番号が付けられ、アグリゲーションインターフェイスの作成時に自動的に作成されます。

SWA の設定

```
<SWA>sys
System View: return to User View with Ctrl+Z.
[SWA]stp global enable
[SWA]stp priority 0
[SWA]interface GigabitEthernet 1/0/1
[SWA-GigabitEthernet1/0/1]stp edged-port
Edge port should only be connected to terminal. It will cause temporary loops if port
GigabitEthernet1/0/1 is connected to bridges. Please use it carefully.
[SWA-GigabitEthernet1/0/1]quit
[SWA]
```

SWB の設定

```
<SWB>sys
System View: return to User View with Ctrl+Z.
[SWB]stp global enable
[SWB]stp priority 0
[SWB]interface GigabitEthernet 1/0/1
[SWB-GigabitEthernet1/0/1]stp edged-port
Edge port should only be connected to terminal. It will cause temporary loops if port
GigabitEthernet1/0/1 is connected to bridges. Please use it carefully.
[SWB-GigabitEthernet1/0/1]quit
[SWB]
```

手順 2: Spanning tree の状態の確認

SWA と SWB の STP 情報を確認する。以下に例を示す。

```
<SWA>dis stp
-----[CIST Global Info][Mode MSTP]-----
Bridge ID           : 32768.9c19-1eaa-0100
Bridge times        : Hello 2s MaxAge 20s FwdDelay 15s MaxHops 20
Root ID/ERPC        : 4096.9c19-2e97-0200, 20
RegRoot ID/IRPC     : 32768.9c19-1eaa-0100, 0
RootPort ID         : 128.24
BPDU-Protection     : Disabled
Bridge Config-
Digest-Snooping     : Disabled
TC or TCN received  : 4
Time since last TC  : 0 days 0h:0m:30s
```

```
<SWA>dis stp brief
MST ID  Port                               Role  STP State  Protection
0       GigabitEthernet1/0/1                   DESI  FORWARDING NONE
0       GigabitEthernet1/0/23                  ROOT  FORWARDING NONE
0       GigabitEthernet1/0/24                  ALTE  DISCARDING NONE
```

以上の情報によると、SWA はルートブリッジではありません。ポート G1/0/23 はルートポートであり、転送状態です(スイッチ間でデータを転送する役割を果たします)。ポート G/ 1/0/24 は、スタンバイルートポート(alternate)であり、ブロック状態です。PC に接続し

ているポート G1/0/1 は、指定ポート(designate)であり、転送状態です。

```
<SWB>dis stp
-----[CIST Global Info][Mode MSTP]-----
Bridge ID           : 4096.9c19-2e97-0200
Bridge times       : Hello 2s MaxAge 20s FwdDelay 15s MaxHops 20
Root ID/ERPC      : 4096.9c19-2e97-0200, 0
RegRoot ID/IRPC   : 4096.9c19-2e97-0200, 0
RootPort ID       : 0.0
BPDU-Protection   : Disabled
Bridge Config-
Digest-Snooping   : Disabled
TC or TCN received : 3
Time since last TC : 0 days 0h:4m:19s
```

```
<SWB>dis stp brief
MST ID  Port                Role  STP State  Protection
0       GigabitEthernet1/0/1    DESI  FORWARDING NONE
0       GigabitEthernet1/0/23  DESI  FORWARDING NONE
0       GigabitEthernet1/0/24  DESI  FORWARDING NONE
```

前の情報によると、SWB はルートブリッジであり、その上のすべてのポートは指定されたポート (DESI) であり、転送状態にあります。

手順 3: Spanning tree 冗長機能の確認

STP は冗長リンクをブロックできます。アクティブなリンクが切断された場合にネットワーク接続を復元するためにアクティブ化します。

装置名	IP アドレス	gateway
PCA	172.16.0.1/24	
PCB	172.16.0.2/24	

PCB で ping172.16.0.1 コマンドを実行して、PCB が ICMP パケットを PCA に送信するようになります。

```
<PCB>ping 172.16.0.1
Ping 172.16.0.1 (172.16.0.1): 56 data bytes, press CTRL_C to break
56 bytes from 172.16.0.1: icmp_seq=0 ttl=255 time=2.000 ms
56 bytes from 172.16.0.1: icmp_seq=1 ttl=255 time=5.000 ms
56 bytes from 172.16.0.1: icmp_seq=2 ttl=255 time=5.000 ms
56 bytes from 172.16.0.1: icmp_seq=3 ttl=255 time=5.000 ms
56 bytes from 172.16.0.1: icmp_seq=4 ttl=255 time=5.000 ms
```

SWA の STP 状態を照会します。そして、どのポート(このラボでは G1/0/23)が forwarding 状態にあるかを確認します。スイッチを接続している forwarding 状態のケーブルを外し、PCB から送信された ICMP パケットが失われていないかどうかを確認します。通常の場合、失われるパケットはないか、1つのパケットだけが失われます。

SWA で STP ポートの状態を再度照会します。出力は次のとおりです。

```
<SWA>dis stp brief
```

MST ID	Port	Role	STP State	Protection
0	GigabitEthernet1/0/1	DESI	FORWARDING	NONE
0	GigabitEthernet1/0/24	ROOT	FORWARDING	NONE

前の情報に従って、元のブロックポート G1/0/24 が forward 状態に変更されます。

失われたパケットはありません。収束速度が速いことを示します。これは、STP と比較した RSTP/MSTP の改善です。デフォルトでは、スイッチは MSTP で実行されます。SWA の 2 つのポートは、1 つのルートポートともう 1 つのスタンバイルートポートです。アクティブなルートポートがブロックされている場合、スタンバイルートポートはすぐに forward 状態に変更されます。

ノート:

PCB で ping 172.16.0.1 コマンドを実行します。“request timed out”と表示された場合、PCA は応答しません。PCA のファイアウォール機能または対応するスイッチの構成を確認してください。

手順 4: ポートの状態の確認

SW ポート G1 / 0/1 に接続されているケーブルを外し、ケーブルを再接続します。SWA の出力情報は以下の通りです

```
<SWA>%Oct 28 14:30:13:203 2021 H3C IFNET/3/PHY_UPDOWN:
```

```
Physical state on the interface GigabitEthernet1/0/1 changed to down.
```

```
%Oct 28 14:30:13:204 2021 H3C IFNET/5/LINK_UPDOWN: Line protocol state on the interface GigabitEthernet1/0/1 changed to down.
```

```
<SWA>%Oct 28 14:39:39:057 2021 H3C IFNET/3/PHY_UPDOWN:
```

```
Physical state on the interface GigabitEthernet1/0/1 changed to up.
```

```
%Oct 28 14:39:39:057 2021 H3C IFNET/5/LINK_UPDOWN: Line protocol state on the
```

```
interface GigabitEthernet1/0/1
changed to up.
```

以前の情報によると、ポートは再接続された直後に forward 状態に変更されます。ポートはエッジポートとして構成されます。そのため、遅延せず、forward 状態になります。これは、STP と比較した RSTP/MSTP のもう 1 つの改善点です。

ポートの移行は迅速です。ポートの状態を明確に観察します。PC に接続されているポート G1/0/1 のエッジポート設定をキャンセルします。

手順 5: SWA の設定

```
[SWA]interface GigabitEthernet 1/0/1
[SWA-GigabitEthernet1/0/1]undo stp edged-port
[SWA-GigabitEthernet1/0/1]quit
```

SWB ポート G1/0/1 に接続されているケーブルを外し、ケーブルを再接続します。SWB でポートの状態を表示します。数秒間隔でコマンドを実行して、ポートの移行状態を表示します。出力情報は次のとおりです。

```
<SWB>dis stp brief
```

MST ID	Port	Role	STP State	Protection
0	GigabitEthernet1/0/1	DESI	DISCARDING	NONE
0	GigabitEthernet1/0/24	DESI	FORWARDING	NONE

```
<SWB>dis stp brief
```

MST ID	Port	Role	STP State	Protection
0	GigabitEthernet1/0/1	DESI	LEARNING	NONE
0	GigabitEthernet1/0/24	DESI	FORWARDING	NONE

```
<SWB>dis stp brief
```

MST ID	Port	Role	STP State	Protection
0	GigabitEthernet1/0/1	DESI	FORWARDING	NONE
0	GigabitEthernet1/0/24	DESI	FORWARDING	NONE

ポートの状態は次の順序で変更されます。Discarding < learning < forwarding。以前の情報によるとエッジポートの設定がキャンセルされた後、STP コンバージェンス速度が低下します。

質問:

ラボでは SWB はデータを転送するルートポートを G1/0/23 に選びました。ルートポートを G1/0/24 に変更することができますか？

答え:

はい。デフォルトのポートのコストは200(100Mポートのデフォルト値)です。ポートG1/0/24からSWAへのSWBオーバーヘッドが、ポートG1/0/23からSWAへのオーバーヘッドよりも少なくなるように、ポートG1/0/24のコスト値を100に変更します。設定後、スイッチはデータ転送用のルートポートとしてポートG1/0/24を選択します。

Lab6 Link aggregation の設定

実習内容と目標

このラボタスクでは、スイッチとユーザー表示コマンドで静的リンクアグリゲーションを構成して構成を確認する方法を示します。さらに、ラボタスクで作成されたリンクアグリゲーショングループ内のリンクが切断され、リンクアグリゲーションがどのように機能してリンクの信頼性が確保されるかがテストされます。

ネットワーク図

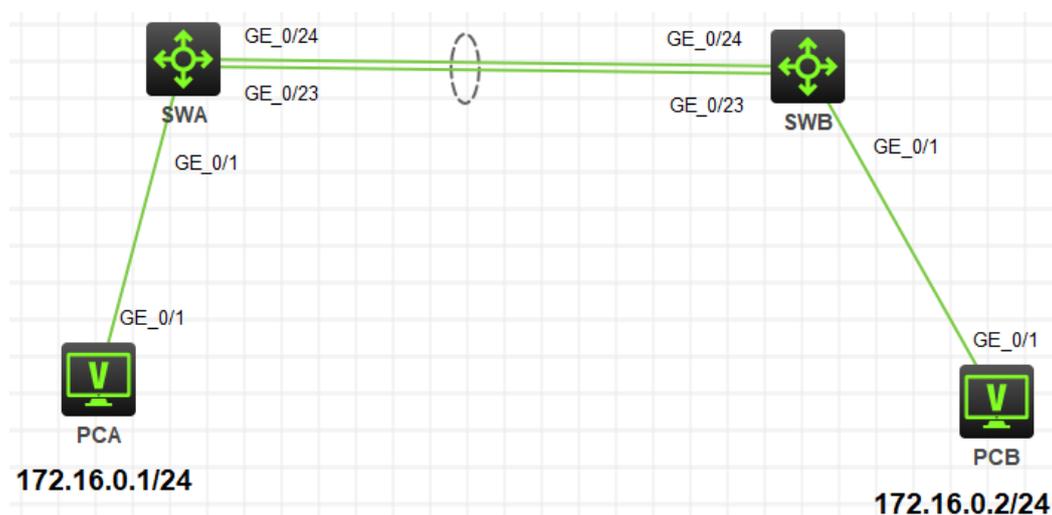


図 6.1 実習ネットワーク

現状

- スイッチ SWA、スイッチ SWB、PCA、PCB は、上の図のように配線されています。
- PCA、PCB は異なるスイッチに接続されていてそれぞれのスイッチ間は link aggregation で接続されています。

最後に設定されたプロトコルが機能するかどうかをチェックします。

実習装置

本実験に必要な主な設備機材 実験装置名前とモデル番号	バージョン	数量	特記事項
スイッチS5820v2	7571	2	なし

PC	Windows 7	2	なし
ネットワークケーブルの接続	--	4	なし

実習手順

手順 1: ケーブルの接続

図 6.1 のようにスイッチ間、スイッチと PC 間のケーブルを接続します。なお、この時点でスイッチを start させるとスイッチ間でループが発生するので、交互に start させてコンフィグをします。両方のコンフィグが完了したら、両方のスイッチを start させてください。

SWA、SWB の設定がデフォルトであることを確実にするには **reset saved-configuration** コマンドでデフォルトのコンフィギュレーションへ戻します。

```
<SWA>reset saved-configuration
```

```
The saved configuration file will be erased. Are you sure? [Y/N]:y
```

```
Configuration file in flash: is being cleared.
```

```
Please wait ...
```

```
Configuration file is cleared.
```

```
<SWA>reboot
```

```
Start to check configuration with next startup configuration file, please wait.....DONE!
```

```
Current configuration may be lost after the reboot, save current configuration? [Y/N]:n
```

```
Please input the file name(*.cfg)[flash:/startup.cfg]
```

```
(To leave the existing filename unchanged, press the enter key):y
```

```
.....
```

手順 2: Static link aggregation の構成

リンクアグリゲーションは、静的アグリゲーションモードまたは動的アグリゲーションモードで作成します。このラボタスクは、静的リンクアグリゲーションを検証することです。システムビューでレイヤ 2 アグリゲートインターフェイスを作成します。次に、アグリゲーションインターフェイスに対応するリンクアグリゲーショングループに物理ポートを割り当てます。このリンクアグリゲーショングループには、アグリゲーションインターフェイスと同じ番号が付けられ、アグリゲーションインターフェイスの作成時に自動的に作成されます。

```
# SWA の設定
```

```
<SWA>sys
```

```
System View: return to User View with Ctrl+Z.
```

```
[SWA]interface Bridge-Aggregation 1
```

```
[SWA-Bridge-Aggregation1]quit
```

```
[SWA]int GigabitEthernet 1/0/23
[SWA-GigabitEthernet1/0/23]port link-aggregation group 1
[SWA-GigabitEthernet1/0/23]quit
[SWA]interface GigabitEthernet 1/0/24
[SWA-GigabitEthernet1/0/24]port link-aggregation group 1
[SWA-GigabitEthernet1/0/24]quit
```

SWB の設定

```
<SWB>sys
System View: return to User View with Ctrl+Z.
[SWB]interface Bridge-Aggregation 1
[SWB-Bridge-Aggregation1]quit
[SWB]int GigabitEthernet 1/0/23
[SWB-GigabitEthernet1/0/23]port link-aggregation group 1
[SWB-GigabitEthernet1/0/23]quit
[SWB]interface GigabitEthernet 1/0/24
[SWB-GigabitEthernet1/0/24]port link-aggregation group 1
[SWB-GigabitEthernet1/0/24]quit
```

手順 3: コンフィギュレーションの確認

SWA と SWB のそれぞれで link-aggregation group 情報を表示します。

```
<SWA>display link-aggregation summary
Aggregation Interface Type:
BAGG -- Bridge-Aggregation, BLAGG -- Blade-Aggregation, RAGG -- Route-
Aggregation, SCH-B -- Schannel-Bundle
Aggregation Mode: S -- Static, D -- Dynamic
Loadsharing Type: Shar -- Loadsharing, NonS -- Non-Loadsharing
Actor System ID: 0x8000, 441a-fac6-9f5e
```

AGG Interface	AGG Mode	Partner ID	Selected Ports	Unselected Ports	Individual Ports	Share Type
BAGG1	S	None	0	2	0	Shar

```
<SWB>display link-aggregation summary
Aggregation Interface Type:
BAGG -- Bridge-Aggregation, BLAGG -- Blade-Aggregation, RAGG -- Route-
Aggregation, SCH-B -- Schannel-Bundle
Aggregation Mode: S -- Static, D -- Dynamic
Loadsharing Type: Shar -- Loadsharing, NonS -- Non-Loadsharing
Actor System ID: 0x8000, 441a-fac6-9f5e
```

AGG Interface	AGG Mode	Partner ID	Selected Ports	Unselected Ports	Individual Ports	Share Type
BAGG1	S	None	0	2	0	Shar

手順 4: リンクアグリゲーションの機能確認

両方の PC に IP アドレスをアサインします。

PCA の IP アドレスを 172.16.0.124

PCB の IP アドレスを 172.16.0.2/24

PCB から PCA へ ping します。

```
<H3C>ping 172.16.0.2
```

```
Ping 172.16.0.2 (172.16.0.2): 56 data bytes, press CTRL_C to break
```

```
56 bytes from 172.16.0.2: icmp_seq=0 ttl=255 time=3.000 ms
```

```
56 bytes from 172.16.0.2: icmp_seq=1 ttl=255 time=5.000 ms
```

```
56 bytes from 172.16.0.2: icmp_seq=2 ttl=255 time=5.000 ms
```

SWA の GE0/23 と SWB の GE0/23 間のケーブルを外します。

そして、再び上記の ping を実行して ping が成功することを確認してください。

質問:

1. 1つのスイッチに複数のリンクアグリゲーショングループを作ることができますか？
2. 1つのポートが複数のリンクアグリゲーショングループに属することができますか？

答え:

1. アグリゲーションインタフェースを作成することにより、複数のリンクアグリゲーショングループを作成することができます。
2. 1つのポートはただ1つのリンクアグリゲーショングループにしか属することができません。

Lab12 OSPF ルーティング

実習内容と目標

このラボでは以下のことを学びます：

- OSPF area のコンフィグレーション。
- OSPF DR のコンフィグレーション。
- OSPF cost のコンフィグレーション。
- OSPF のルート選択について。
- 複数の OSPF area のコンフィギュレーション。

ネットワーク図

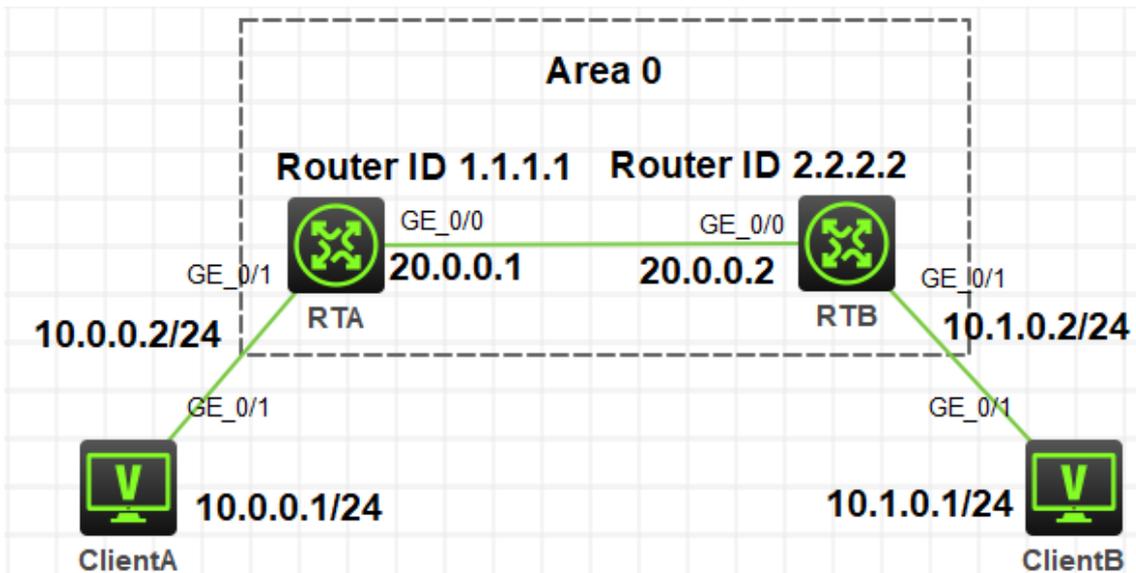


図 12.1 実習ネットワーク

図 12-1 は、単一の OSPF エリアを構成する方法を説明する lab task1 のネットワーク図を示しています。RTA と RTB は、それぞれクライアント A とクライアント B のゲートウェイです。RTA のルーター ID はループバックインターフェイスアドレス 1.1.1.1 であり、RTB のルーター ID はループバックインターフェイスアドレス 2.2.2.2 です。RTA と RTB はどちらも OSPF エリア 0 に属しています。RTA と RTB はネットワーク層で相互に到達でき、Client A と Client B は相互に到達できます。

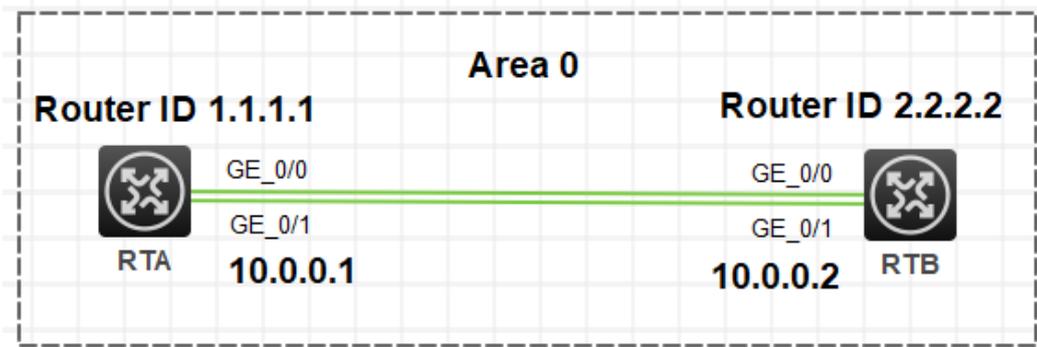


図 12.2 実習ネットワーク

図 12-2 に、OSPF ルートの選択を説明するラボタスク 2 のネットワーク図を示します。このネットワークでは、2 つの MSR30-20 ルーター RTA および RTB が OSPF ループバックインターフェイスアドレス 2.2.2.2 に展開されています。RTA と RTB はどちらも OSPF エリア 0 に属しています。RTA と RTB は 2 つのリンクを介して接続されています。

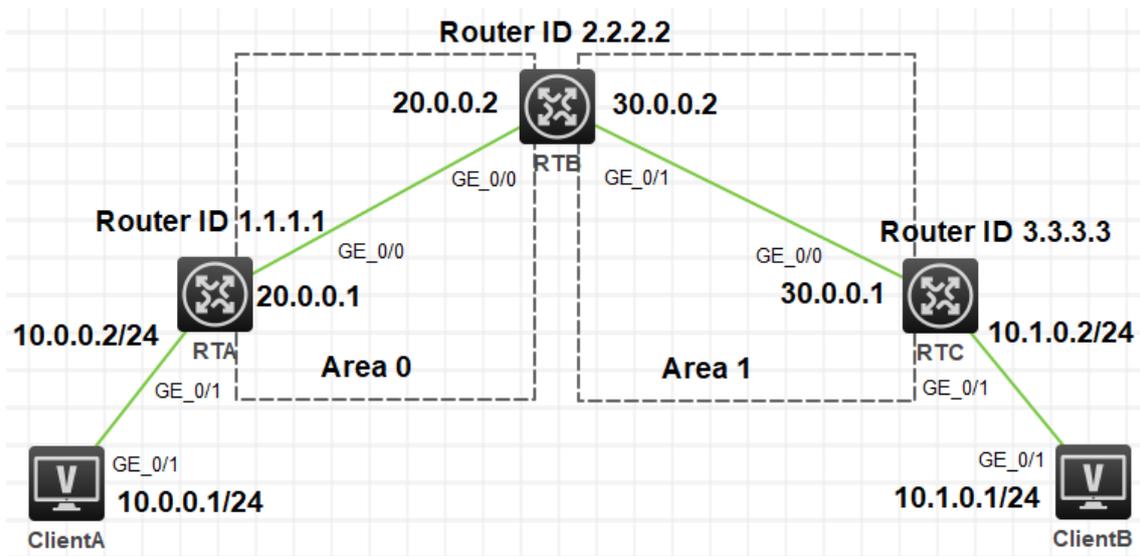


図 12.3 実習ネットワーク

図 12-3 に、lab task3 のネットワーク図を示します。これは、複数の OSPF エリアを構成する方法を示しています。3 台の MSR30-20 ルーター、RTA、RTB、RTC、および 2 台の PC、client A と client B がネットワークに展開されています。RTA と RTC は、それぞれ client A と client B のゲートウェイです。RTA のルーター ID はループバックインターフェイスアドレス 1.1.1.1 であり、RTB のルーター ID はループバックインターフェイスアドレス 2.2.2.2 であり、RTC のルーター ID はループバックインターフェイスアドレス 3.3.3.3 です。RTA と RTB の GigabitEthernet 0/0 インターフェイスは両方とも OSPF エリア 0 に属します。RTB と RTC の GigabitEthernet 0/1 インターフェイスは両方とも OSPF エリア 1 に属します。RTA、RTB、RTC は到達可能であり、クライアント A とクライアント B はお互いに到達可能です。

実習装置

本実験に必要な主な設備機材 実験装置名前とモデル番号	バージョン	数量	特記事項
MSR36-20	Version7.1	3	なし
PC	Windows 7	3	なし
ネットワークケーブルの接続	--	3	なし

実習手順

タスク 1: 基本的な OSPF 単一エリアの設定をする

手順 1: 図 12-1 のように実習環境を構築する

まず、ラボ図に示すようにラボ環境を確立します。次に、Client A の IP アドレスを 10.0.0.1/24 として構成し、ゲートウェイアドレスを 10.0.0.2 として指定します。Client B の IP アドレスを 10.1.0.1/24 として構成し、ゲートウェイアドレスを 10.1.0.2 として指定します。

手順 2: 基本的な設定をします

ルーターインタフェースの IP アドレスを設定します。

```
[RTA]interface GigabitEthernet 0/0
[RTA-GigabitEthernet0/0]ip address 20.0.0.1 24
[RTA-GigabitEthernet0/0]quit
[RTA]interface GigabitEthernet 0/1
[RTA-GigabitEthernet0/1]ip address 10.0.0.2 24
[RTA-GigabitEthernet0/1]quit
[RTA]interface LoopBack 0
[RTA-LoopBack0]ip address 1.1.1.1 32
[RTA-LoopBack0]quit
```

```
[RTB]interface GigabitEthernet 0/0
[RTB-GigabitEthernet0/0]ip address 20.0.0.2 24
[RTB-GigabitEthernet0/0]quit
[RTB]interface GigabitEthernet 0/1
```

```
[RTB-GigabitEthernet0/1]ip address 10.1.0.2 24
[RTB-GigabitEthernet0/1]quit
[RTB]interface LoopBack 0
[RTB-LoopBack0]ip address 2.2.2.2 32
[RTB-LoopBack0]quit
```

手順 3: ネットワークの接続性とルーティングテーブルをチェックします。

Client A から client B へ ping します。

```
<Client A>ping 10.1.0.1
```

```
Ping 10.1.0.1 (10.1.0.1): 56 data bytes, press CTRL_C to break
```

```
Request time out
```

Client A は Client B へ ping 出来ませんでした。それは、RTA は 10.1.0.1 へのルートを学習していないからです。

RTA で **display ip routing-table** コマンドを実行してみましょう。

```
[RTA]display ip routing-table
```

```
Destinations : 17      Routes : 17
```

Destination/Mask	Proto	Pre	Cost	NextHop	Interface
0.0.0.0/32	Direct	0	0	127.0.0.1	InLoop0
1.1.1.1/32	Direct	0	0	127.0.0.1	InLoop0
10.0.0.0/24	Direct	0	0	10.0.0.2	GE0/1
10.0.0.0/32	Direct	0	0	10.0.0.2	GE0/1
10.0.0.2/32	Direct	0	0	127.0.0.1	InLoop0
10.0.0.255/32	Direct	0	0	10.0.0.2	GE0/1
20.0.0.0/24	Direct	0	0	20.0.0.1	GE0/0
20.0.0.0/32	Direct	0	0	20.0.0.1	GE0/0
20.0.0.1/32	Direct	0	0	127.0.0.1	InLoop0
20.0.0.255/32	Direct	0	0	20.0.0.1	GE0/0
127.0.0.0/8	Direct	0	0	127.0.0.1	InLoop0
127.0.0.0/32	Direct	0	0	127.0.0.1	InLoop0

127.0.0.1/32	Direct	0	0	127.0.0.1	InLoop0
127.255.255.255/32	Direct	0	0	127.0.0.1	InLoop0
224.0.0.0/4	Direct	0	0	0.0.0.0	NULL0
224.0.0.0/24	Direct	0	0	0.0.0.0	NULL0
255.255.255.255/32	Direct	0	0	127.0.0.1	InLoop0

RTA は client B へのルートを持っていません。そのため、Client B へのパケットを送信できません。

同じ情報をチェックするために、同じ操作を RTB で行ってみましょう。

手順 4: OSPF を設定します。

OSPF を RTA に設定します。

```
[RTA]router id 1.1.1.1
[RTA]ospf 1
[RTA-ospf-1]area 0.0.0.0
[RTA-ospf-1-area-0.0.0.0]network 1.1.1.1 0.0.0.0
[RTA-ospf-1-area-0.0.0.0]network 10.0.0.0 0.0.0.255
[RTA-ospf-1-area-0.0.0.0]network 20.0.0.0 0.0.0.255
[RTA-ospf-1-area-0.0.0.0]quit
[RTA-ospf-1]quit
```

OSPF を RTB に設定します。

```
[RTB]router id 2.2.2.2
[RTB]ospf 1
[RTB-ospf-1]area 0.0.0.0
[RTB-ospf-1-area-0.0.0.0]network 2.2.2.2 0.0.0.0
[RTB-ospf-1-area-0.0.0.0]network 10.1.0.0 0.0.0.255
[RTB-ospf-1-area-0.0.0.0]network 20.0.0.0 0.0.0.255
[RTB-ospf-1-area-0.0.0.0]quit
[RTB-ospf-1]quit
```

手順 5: OSPF のネイバーとルーティングテーブルをチェックします。

OSPF のネイバー状態をチェックするために RTA で **display ospf peer** コマンドを実行します。

```
[RTA]display ospf peer
```

```
OSPF Process 1 with Router ID 1.1.1.1
```

```
Neighbor Brief Information
```

```
Area: 0.0.0.0
```

Router ID	Address	Pri	Dead-Time	State	Interface
2.2.2.2	20.0.0.2	1	35	Full/BDR	GE0/0

RTA と RTB の 20.0.0.2 のインターフェイス(ルーターID 2.2.2.2)はネイバーです。RTB のインターフェイス 20.0.0.2 は、ネットワークセグメントの DR でもあります。ネイバー状態が full で、RTA と RTB の LSDB が同期されていることを示しています。したがって、RTA には RTB へのルートが必要です。

OSPF のルーティングテーブルをチェックするために RTA で **display ospf routing** コマンドを実行します。

```
[RTA]display ospf routing
```

```
OSPF Process 1 with Router ID 1.1.1.1
```

```
Routing Table
```

```
Topology base (MTID 0)
```

```
Routing for network
```

Destination	Cost	Type	NextHop	AdvRouter	Area
20.0.0.0/24	1	Transit	0.0.0.0	1.1.1.1	0.0.0.0
10.0.0.0/24	1	Stub	0.0.0.0	1.1.1.1	0.0.0.0
2.2.2.2/32	1	Stub	20.0.0.2	2.2.2.2	0.0.0.0
10.1.0.0/24	2	Stub	20.0.0.2	2.2.2.2	0.0.0.0
1.1.1.1/32	0	Stub	0.0.0.0	1.1.1.1	0.0.0.0

```
Total nets: 5
```

```
Intra area: 5 Inter area: 0 ASE: 0 NSSA: 0
```

OSPF のグローバルなルーティングテーブルをチェックするために RTA で **display ip routing-table** コマンドを実行します。

```
[RTA]display ip routing-table
```

Destinations : 19 Routes : 19

Destination/Mask	Proto	Pre	Cost	NextHop	Interface
0.0.0.0/32	Direct	0	0	127.0.0.1	InLoop0
1.1.1.1/32	Direct	0	0	127.0.0.1	InLoop0
2.2.2.2/32	O_INTRA	10	1	20.0.0.2	GE0/0
10.0.0.0/24	Direct	0	0	10.0.0.2	GE0/1
10.0.0.0/32	Direct	0	0	10.0.0.2	GE0/1
10.0.0.2/32	Direct	0	0	127.0.0.1	InLoop0
10.0.0.255/32	Direct	0	0	10.0.0.2	GE0/1
10.1.0.0/24	O_INTRA	10	2	20.0.0.2	GE0/0
20.0.0.0/24	Direct	0	0	20.0.0.1	GE0/0
20.0.0.0/32	Direct	0	0	20.0.0.1	GE0/0
20.0.0.1/32	Direct	0	0	127.0.0.1	InLoop0
20.0.0.255/32	Direct	0	0	20.0.0.1	GE0/0
127.0.0.0/8	Direct	0	0	127.0.0.1	InLoop0
127.0.0.0/32	Direct	0	0	127.0.0.1	InLoop0
127.0.0.1/32	Direct	0	0	127.0.0.1	InLoop0
127.255.255.255/32	Direct	0	0	127.0.0.1	InLoop0
224.0.0.0/4	Direct	0	0	0.0.0.0	NULL0
224.0.0.0/24	Direct	0	0	0.0.0.0	NULL0
255.255.255.255/32	Direct	0	0	127.0.0.1	InLoop0

RTA は RTB の 2.2.2.2/32 と 10.1.0.0/24 へのルートを持っています。

同じような情報を得るために RTB で同じような操作をしてください。

手順 6: ネットワークの接続性をチェックします。

Client A から Client B(10.1.0.1)へ ping します。

```
<Client A>ping 10.1.0.1
```

```
Ping 10.1.0.1 (10.1.0.1): 56 data bytes, press CTRL_C to break
```

```
56 bytes from 10.1.0.1: icmp_seq=0 ttl=253 time=3.000 ms
```

```
56 bytes from 10.1.0.1: icmp_seq=1 ttl=253 time=2.000 ms
```

```
56 bytes from 10.1.0.1: icmp_seq=2 ttl=253 time=2.000 ms
```

```
56 bytes from 10.1.0.1: icmp_seq=3 ttl=253 time=2.000 ms
```

```
56 bytes from 10.1.0.1: icmp_seq=4 ttl=253 time=4.000 ms
```

Client B から Client A(10.0.0.1)へ ping します。

```
<Client B>ping 10.0.0.1
```

```
Ping 10.0.0.1 (10.0.0.1): 56 data bytes, press CTRL_C to break
```

```
56 bytes from 10.0.0.1: icmp_seq=0 ttl=253 time=3.000 ms
```

```
56 bytes from 10.0.0.1: icmp_seq=1 ttl=253 time=6.000 ms
```

```
56 bytes from 10.0.0.1: icmp_seq=2 ttl=253 time=6.000 ms
```

```
56 bytes from 10.0.0.1: icmp_seq=3 ttl=253 time=6.000 ms
```

```
56 bytes from 10.0.0.1: icmp_seq=4 ttl=253 time=5.000 ms
```

タスク 2: 上級 OSPF 単一エリアの設定をする

手順 1: 図 12-2 のように lab 環境を構築する

手順 2: 基本的な設定をする

ルーターインタフェースの IP アドレスの設定と OSPF の設定

RTA の設定:

```
[RTA]interface GigabitEthernet 0/0
```

```
[RTA-GigabitEthernet0/0]ip address 20.0.0.1 24
```

```
[RTA-GigabitEthernet0/0]quit
```

```
[RTA]interface GigabitEthernet 0/1
```

```
[RTA-GigabitEthernet0/1]ip address 10.0.0.1 24
```

```
[RTA-GigabitEthernet0/1]quit
```

```
[RTA]interface LoopBack 0
```

```
[RTA-LoopBack0]ip address 1.1.1.1 32
```

```
[RTA-LoopBack0]quit
```

```
[RTA]router id 1.1.1.1
```

```
[RTA]ospf 1
```

```
[RTA-ospf-1]area 0.0.0.0
```

```
[RTA-ospf-1-area-0.0.0.0]network 1.1.1.1 0.0.0.0
```

```
[RTA-ospf-1-area-0.0.0.0]network 10.0.0.0 0.0.0.255
```

```
[RTA-ospf-1-area-0.0.0.0]network 20.0.0.0 0.0.0.255
```

```
[RTA-ospf-1-area-0.0.0.0]quit
```

```
[RTA-ospf-1]quit
```

RTB の設定:

```
[RTB]interface GigabitEthernet 0/0
```

```

[RTB-GigabitEthernet0/0]ip address 20.0.0.2 24
[RTB-GigabitEthernet0/0]quit
[RTB]interface GigabitEthernet 0/1
[RTB-GigabitEthernet0/1]ip address 10.0.0.2 24
[RTB-GigabitEthernet0/1]quit
[RTB]interface LoopBack 0
[RTB-LoopBack0]ip address 2.2.2.2 32
[RTB-LoopBack0]quit
[RTB]router id 2.2.2.2
[RTB]ospf 1
[RTB-ospf-1]area 0.0.0.0
[RTB-ospf-1-area-0.0.0.0]network 2.2.2.2 0.0.0.0
[RTB-ospf-1-area-0.0.0.0]network 10.0.0.0 0.0.0.255
[RTB-ospf-1-area-0.0.0.0]network 20.0.0.0 0.0.0.255
[RTB-ospf-1-area-0.0.0.0]quit
[RTB-ospf-1]quit
%Nov 18 12:32:18:343 2021 RTB OSPF/5/OSPF_NBR_CHG: OSPF 1 Neighbor
10.0.0.1(GigabitEthernet0/1) changed from LOADING to FULL.
%Nov 18 12:32:27:344 2021 RTB OSPF/5/OSPF_NBR_CHG: OSPF 1 Neighbor
20.0.0.1(GigabitEthernet0/0) changed from LOADING to FULL.

```

手順 3: OSPF ネイバーとルーティングテーブルをチェックする

OSPF ネイバーの状態をチェックするために RTA で **display ospf peer** コマンドを実行します。

```
[RTA]display ospf peer
```

```
OSPF Process 1 with Router ID 1.1.1.1
```

```
Neighbor Brief Information
```

```
Area: 0.0.0.0
```

Router ID	Address	Pri	Dead-Time	State	Interface
2.2.2.2	20.0.0.2	1	40	Full/BDR	GE0/0
2.2.2.2	10.0.0.2	1	37	Full/BDR	GE0/1

RTA は、RTB (ルーターID 2.2.2.2) と 2 つのネイバーシップを確立しました。RTA のインターフェイス GigabitEthernet 0/0 は、ネットワークの DR である RTB の 20.0.0.2/24 にあるインターフェイスとのネイバーシップを確立します。RTA のインターフェイス GigabitEthernet0/1 は、そのネット

ワークの DR である RTB の 10.0.0.0/24 にあるインターフェイスとのネイバーシップを確立します。

RTA で display ospf Routing コマンドを実行して、OSPF ルーティングテーブルを確認します。

```
[RTA]display ospf routing
```

```
OSPF Process 1 with Router ID 1.1.1.1
```

```
Routing Table
```

```
Topology base (MTID 0)
```

```
Routing for network
```

Destination	Cost	Type	NextHop	AdvRouter	Area
20.0.0.0/24	1	Transit	0.0.0.0	1.1.1.1	0.0.0.0
10.0.0.0/24	1	Transit	0.0.0.0	1.1.1.1	0.0.0.0
2.2.2.2/32	1	Stub	10.0.0.2	2.2.2.2	0.0.0.0
2.2.2.2/32	1	Stub	20.0.0.2	2.2.2.2	0.0.0.0
1.1.1.1/32	0	Stub	0.0.0.0	1.1.1.1	0.0.0.0

```
Total nets: 5
```

```
Intra area: 5 Inter area: 0 ASE: 0 NSSA: 0
```

出力は、RTA にネットワーク 2.2.2.2/32 への 2 つのルートがあることを示しています。1 つはネイバー20.0.0.2 によってアドバタイズされ、もう 1 つはネイバー10.0.0.1 によってアドバタイズされます。2 つのルートのコストは同じです。

RTA で **display ip routing-table** コマンドを実行して、グローバルルーティングテーブルを表示します。

```
[RTA]display ip routing-table
```

```
Destinations : 18
```

```
Routes : 19
```

Destination/Mask	Proto	Pre	Cost	NextHop	Interface
0.0.0.0/32	Direct	0	0	127.0.0.1	InLoop0
1.1.1.1/32	Direct	0	0	127.0.0.1	InLoop0
2.2.2.2/32	O_INTRA	10	1	10.0.0.2	GE0/1
				20.0.0.2	GE0/0
10.0.0.0/24	Direct	0	0	10.0.0.1	GE0/1
10.0.0.0/32	Direct	0	0	10.0.0.1	GE0/1
10.0.0.1/32	Direct	0	0	127.0.0.1	InLoop0

10.0.0.255/32	Direct	0	0	10.0.0.1	GE0/1
20.0.0.0/24	Direct	0	0	20.0.0.1	GE0/0
20.0.0.0/32	Direct	0	0	20.0.0.1	GE0/0
20.0.0.1/32	Direct	0	0	127.0.0.1	InLoop0
20.0.0.255/32	Direct	0	0	20.0.0.1	GE0/0
127.0.0.0/8	Direct	0	0	127.0.0.1	InLoop0
127.0.0.0/32	Direct	0	0	127.0.0.1	InLoop0
127.0.0.1/32	Direct	0	0	127.0.0.1	InLoop0
127.255.255.255/32	Direct	0	0	127.0.0.1	InLoop0
224.0.0.0/4	Direct	0	0	0.0.0.0	NULL0
224.0.0.0/24	Direct	0	0	0.0.0.0	NULL0
255.255.255.255/32	Direct	0	0	127.0.0.1	InLoop0

出力は、RTA が同じコストでネットワーク 2.2.2.2/32 への 2 つのルートを持っていることを示しています。

RTB で同様の操作を実行して、関連情報を確認します。

手順 4: インターフェースの OSPF cost を変更する

RTA の GigabitEthernet 0/0 の OSPF cost を 150 に設定します。

```
[RTA]interface GigabitEthernet 0/0
[RTA-GigabitEthernet0/0]ospf cost 150
[RTA-GigabitEthernet0/0]quit
```

手順 5: ルーティングテーブルをチェックする

RTA で **display ospf Routing** コマンドを実行して、OSPF ルーティングテーブルを確認します。

```
[RTA]display ospf routing
```

```
OSPF Process 1 with Router ID 1.1.1.1
```

```
Routing Table
```

```
Topology base (MTID 0)
```

```
Routing for network
```

Destination	Cost	Type	NextHop	AdvRouter	Area
20.0.0.0/24	150	Transit	0.0.0.0	1.1.1.1	0.0.0.0
10.0.0.0/24	1	Transit	0.0.0.0	1.1.1.1	0.0.0.0
2.2.2.2/32	1	Stub	10.0.0.2	2.2.2.2	0.0.0.0

```
1.1.1.1/32      0      Stub  0.0.0.0      1.1.1.1      0.0.0.0
```

Total nets: 4

Intra area: 4 Inter area: 0 ASE: 0 NSSA: 0

RTA のインターフェイス GigabitEthernet 0/0 の ospf コストは 150 に変更されます。これは、GigabitEthernet 0/1 よりも高くなります。したがって、RTA には、ネイバー10.0.0.2(RTA の GigabitEthernet 0/1 に接続)によってアドバタイズされたネットワーク 2.2.2.2/32 へのルートが 1 つしかありません。

RTA で **display ip routing-table** コマンドを実行して、グローバルルーティングテーブルを表示します。

```
[RTA-GigabitEthernet0/0]display ip routing-table
```

```
Destinations : 18      Routes : 18
```

Destination/Mask	Proto	Pre	Cost	NextHop	Interface
0.0.0.0/32	Direct	0	0	127.0.0.1	InLoop0
1.1.1.1/32	Direct	0	0	127.0.0.1	InLoop0
2.2.2.2/32	O_INTRA	10	1	10.0.0.2	GE0/1
10.0.0.0/24	Direct	0	0	10.0.0.1	GE0/1
10.0.0.0/32	Direct	0	0	10.0.0.1	GE0/1
10.0.0.1/32	Direct	0	0	127.0.0.1	InLoop0
10.0.0.255/32	Direct	0	0	10.0.0.1	GE0/1
20.0.0.0/24	Direct	0	0	20.0.0.1	GE0/0
20.0.0.0/32	Direct	0	0	20.0.0.1	GE0/0
20.0.0.1/32	Direct	0	0	127.0.0.1	InLoop0
20.0.0.255/32	Direct	0	0	20.0.0.1	GE0/0
127.0.0.0/8	Direct	0	0	127.0.0.1	InLoop0
127.0.0.0/32	Direct	0	0	127.0.0.1	InLoop0
127.0.0.1/32	Direct	0	0	127.0.0.1	InLoop0
127.255.255.255/32	Direct	0	0	127.0.0.1	InLoop0
224.0.0.0/4	Direct	0	0	0.0.0.0	NULL0
224.0.0.0/24	Direct	0	0	0.0.0.0	NULL0
255.255.255.255/32	Direct	0	0	127.0.0.1	InLoop0

```
[RTA-GigabitEthernet0/0]quit
```

出力は、RTA がネットワーク 2.2.2.2/32 へのルートを 1 つだけ持っており、出力インターフェイスが GigabitEthernet 0/1 であることを示しています。

手順 6: インタフェースの OSPF DR プライオリティを変更します。

RTB のインターフェイス GigabitEthernet0/0 の OSPFDR 優先度を 0 に変更します。

```
[RTB]interface GigabitEthernet 0/0
```

```
[RTB-GigabitEthernet0/0]ospf dr-priority 0
```

```
[RTB-GigabitEthernet0/0]quit
```

```
%Nov 18 12:43:07:837 2021 RTB OSPF/5/OSPF_NBR_CHG: OSPF 1 Neighbor  
20.0.0.1(GigabitEthernet0/0) changed from FULL to DOWN.
```

```
%Nov 18 12:43:17:548 2021 RTB OSPF/5/OSPF_NBR_CHG: OSPF 1 Neighbor  
20.0.0.1(GigabitEthernet0/0) changed from LOADING to FULL.
```

手順 7: ルーター上で OSPF プロセスをリスタートさせる

OSPF プロセスを RTB でリスタートさせ、次いで RTA でリスタートさせます。

```
<RTB>reset ospf 1 process
```

```
Reset OSPF process? [Y/N]:y
```

```
<RTB>%Nov 18 12:47:16:519 2021 RTB OSPF/5/OSPF_NBR_CHG: OSPF 1 Neighbor  
20.0.0.1(GigabitEthernet0/0) changed from FULL to DOWN.
```

```
%Nov 18 12:47:16:520 2021 RTB OSPF/5/OSPF_NBR_CHG: OSPF 1 Neighbor  
10.0.0.1(GigabitEthernet0/1) changed from FULL to DOWN.
```

```
%Nov 18 12:47:17:605 2021 RTB OSPF/5/OSPF_NBR_CHG: OSPF 1 Neighbor  
20.0.0.1(GigabitEthernet0/0) changed from LOADING to FULL.
```

```
%Nov 18 12:47:18:612 2021 RTB OSPF/5/OSPF_NBR_CHG: OSPF 1 Neighbor  
10.0.0.1(GigabitEthernet0/1) changed from LOADING to FULL.
```

```
<RTA>
```

```
%Nov 18 12:43:07:328 2021 RTA OSPF/5/OSPF_NBR_CHG: OSPF 1 Neighbor  
20.0.0.2(GigabitEthernet0/0) changed from FULL to INIT.
```

```
%Nov 18 12:43:17:035 2021 RTA OSPF/5/OSPF_NBR_CHG: OSPF 1 Neighbor  
20.0.0.2(GigabitEthernet0/0) changed from LOADING to FULL.
```

```
%Nov 18 12:47:15:952 2021 RTA OSPF/5/OSPF_NBR_CHG: OSPF 1 Neighbor  
20.0.0.2(GigabitEthernet0/0) changed from FULL to INIT.
```

```
%Nov 18 12:47:15:953 2021 RTA OSPF/5/OSPF_NBR_CHG: OSPF 1 Neighbor  
10.0.0.2(GigabitEthernet0/1) changed from FULL to INIT.
```

```
%Nov 18 12:47:17:035 2021 RTA OSPF/5/OSPF_NBR_CHG: OSPF 1 Neighbor  
20.0.0.2(GigabitEthernet0/0) changed from LOADING to FULL.
```

```
%Nov 18 12:47:18:041 2021 RTA OSPF/5/OSPF_NBR_CHG: OSPF 1 Neighbor
10.0.0.2(GigabitEthernet0/1) changed from LOADING to FULL.
```

```
<RTA>reset ospf 1 process
```

```
Reset OSPF process? [Y/N]:y
```

```
%Nov 18 12:48:43:126 2021 RTA OSPF/5/OSPF_NBR_CHG: OSPF 1 Neighbor
20.0.0.2(GigabitEthernet0/0) changed from FULL to DOWN.
```

```
%Nov 18 12:48:43:127 2021 RTA OSPF/5/OSPF_NBR_CHG: OSPF 1 Neighbor
10.0.0.2(GigabitEthernet0/1) changed from FULL to DOWN.
```

```
%Nov 18 12:48:49:957 2021 RTA OSPF/5/OSPF_NBR_CHG: OSPF 1 Neighbor
10.0.0.2(GigabitEthernet0/1) changed from LOADING to FULL.
```

```
%Nov 18 12:49:27:040 2021 RTA OSPF/5/OSPF_NBR_CHG: OSPF 1 Neighbor
20.0.0.2(GigabitEthernet0/0) changed from LOADING to FULL.
```

手順 8: OSPF ネイバーのステータスをチェックする

RTA で **display ospf peer** コマンドを実行して、OSPF ネイバーの状態情報を確認します。

```
[RTA]display ospf peer
```

```
OSPF Process 1 with Router ID 1.1.1.1
```

```
Neighbor Brief Information
```

```
Area: 0.0.0.0
```

Router ID	Address	Pri	Dead-Time	State	Interface
2.2.2.2	20.0.0.2	0	34	Full/DROther	GE0/0
2.2.2.2	10.0.0.2	1	35	Full/DR	GE0/1

RTB のインターフェイス GigabitEthernet 0/0 の DR 優先度が 0 であるため、インターフェイスは DR/BDR 選出に参加できません。再起動後、RTA のインターフェイス GigabitEthernet 0/0 はネットワークセグメントの DR になり、RTB のインターフェイス GigabitEthernet 0/0 は DRother になります。

RTB で同様の操作を実行して、関連情報を確認します。

タスク 3: 基本的な OSPF 複数エリアの設定をする

手順 1: 図 12-3 のように lab 環境を構築する

最初に、ラボ図に示されているようにラボ環境を確立します。次に、クライアント A の IP アドレスを 10.0.0.1/24 として構成し、ゲートウェイアドレスを 10.0.0.2 として指定します。クライアント B の

IP アドレスを 10.1.0.1/24 として構成し、ゲートウェイアドレスを 10.1.0.2 として指定します。

手順 2: 基本的な設定をします

ルーターインタフェースの IP アドレスの設定と OSPF の設定

```
[RTA]interface GigabitEthernet 0/0
[RTA-GigabitEthernet0/0]ip address 20.0.0.1 24
[RTA-GigabitEthernet0/0]quit
[RTA]interface GigabitEthernet 0/1
[RTA-GigabitEthernet0/1]ip address 10.0.0.2 24
[RTA-GigabitEthernet0/1]quit
[RTA]int
[RTA]interface lo
[RTA]interface LoopBack 0
[RTA-LoopBack0]ip address 1.1.1.1 32
[RTA-LoopBack0]quit
[RTA]router
[RTA]router id 1.1.1.1
[RTA]ospf 1
[RTA-ospf-1]area 0.0.0.0
[RTA-ospf-1-area-0.0.0.0]network 1.1.1.1 0.0.0.0
[RTA-ospf-1-area-0.0.0.0]network 10.0.0.0 0.0.0.255
[RTA-ospf-1-area-0.0.0.0]network 20.0.0.0 0.0.0.255
[RTA-ospf-1-area-0.0.0.0]quit
[RTA-ospf-1]quit
```

```
[RTB]interface GigabitEthernet 0/0
[RTB-GigabitEthernet0/0]ip address 20.0.0.2 24
[RTB-GigabitEthernet0/0]quit
[RTB]interface GigabitEthernet 0/1
[RTB-GigabitEthernet0/1]ip address 30.0.0.2 24
[RTB-GigabitEthernet0/1]quit
[RTB]interface LoopBack 0
[RTB-LoopBack0]ip address 2.2.2.2 32
[RTB-LoopBack0]quit
[RTB]router id 2.2.2.2
[RTB]ospf 1
```

```

[RTB-ospf-1]area 0.0.0.0
[RTB-ospf-1-area-0.0.0.0]network 2.2.2.2 0.0.0.0
[RTB-ospf-1-area-0.0.0.0]network 20.0.0.0 0.0.0.255
[RTB-ospf-1-area-0.0.0.0]quit
%Nov 18 14:46:19:795 2021 RTB OSPF/5/OSPF_NBR_CHG: OSPF 1 Neighbor
20.0.0.1(GigabitEthernet0/0) changed from LOADING to FULL.
[RTB-ospf-1]area 1
[RTB-ospf-1-area-0.0.0.1]network 30.0.0.0 0.0.0.255
[RTB-ospf-1-area-0.0.0.1]quit
[RTB-ospf-1]quit

[RTC]interface GigabitEthernet 0/0
[RTC-GigabitEthernet0/0]ip address 30.0.0.1 24
[RTC-GigabitEthernet0/0]quit
[RTC]interface GigabitEthernet 0/1
[RTC-GigabitEthernet0/1]ip address 10.1.0.2 24
[RTC-GigabitEthernet0/1]quit
[RTC]interface LoopBack 0
[RTC-LoopBack0]ip address 3.3.3.3 32
[RTC-LoopBack0]quit
[RTC]router id 3.3.3.3
[RTC]ospf 1
[RTC-ospf-1]area 1
[RTC-ospf-1-area-0.0.0.1]network 3.3.3.3 0.0.0.0
[RTC-ospf-1-area-0.0.0.1]network 10.1.0.0 0.0.0.255
[RTC-ospf-1-area-0.0.0.1]network 30.0.0.0 0.0.0.255
[RTC-ospf-1-area-0.0.0.1]quit
[RTC-ospf-1]quit

```

手順 3: OSPF ネイバーとルーティングテーブルをチェックする

RTA で **display ospf peer** コマンドを実行して、OSPF ネイバーの状態情報を確認します。

```

[RTB]dis ospf peer
      OSPF Process 1 with Router ID 2.2.2.2
      Neighbor Brief Information

Area: 0.0.0.0

```

Router ID	Address	Pri	Dead-Time	State	Interface
1.1.1.1	20.0.0.1	1	34	Full/DR	GE0/0

Area: 0.0.0.1

Router ID	Address	Pri	Dead-Time	State	Interface
3.3.3.3	30.0.0.1	1	32	Full/BDR	GE0/1

RTBとRTA(ルーターID 1.1.1.1)はエリア0にあります。RTBのインターフェイスGigabitEthernet 0/0は、ネットワークのDRであるRTAの20.0.0.1/24にインターフェイスとのネイバーシップを確立しました。

RTBとRTC(ルーターID 3.3.3.3)はエリア1にあります。RTBのインターフェイスGigabitEthernet 0/1は、RTCの30.0.0.1/24のインターフェイスとのネイバーシップを確立します。これはネットワークのDRです

RTBで **display ospf routing** コマンドを実行して、OSPF ルーティングテーブルを確認します。

[RTB]display ospf routing

OSPF Process 1 with Router ID 2.2.2.2

Routing Table

Topology base (MTID 0)

Routing for network

Destination	Cost	Type	NextHop	AdvRouter	Area
20.0.0.0/24	1	Transit	0.0.0.0	1.1.1.1	0.0.0.0
10.0.0.0/24	2	Stub	20.0.0.1	1.1.1.1	0.0.0.0
3.3.3.3/32	1	Stub	30.0.0.1	3.3.3.3	0.0.0.1
2.2.2.2/32	0	Stub	0.0.0.0	2.2.2.2	0.0.0.0
10.1.0.0/24	2	Stub	30.0.0.1	3.3.3.3	0.0.0.1
30.0.0.0/24	1	Transit	0.0.0.0	2.2.2.2	0.0.0.1
1.1.1.1/32	1	Stub	20.0.0.1	1.1.1.1	0.0.0.0

Total nets: 7

Intra area: 7 Inter area: 0 ASE: 0 NSSA: 0

RTBには、OSPF ルーティングテーブル内のすべてのネットワークへのルートがあります。

RTBで **display ip routing-table** コマンドを実行して、グローバルルーティングテーブルを表示します。

```
[RTB]display ip routing-table
```

```
Destinations : 21      Routes : 21
```

Destination/Mask	Proto	Pre	Cost	NextHop	Interface
0.0.0.0/32	Direct	0	0	127.0.0.1	InLoop0
1.1.1.1/32	O_INTRA	10	1	20.0.0.1	GE0/0
2.2.2.2/32	Direct	0	0	127.0.0.1	InLoop0
3.3.3.3/32	O_INTRA	10	1	30.0.0.1	GE0/1
10.0.0.0/24	O_INTRA	10	2	20.0.0.1	GE0/0
10.1.0.0/24	O_INTRA	10	2	30.0.0.1	GE0/1
20.0.0.0/24	Direct	0	0	20.0.0.2	GE0/0
20.0.0.0/32	Direct	0	0	20.0.0.2	GE0/0
20.0.0.2/32	Direct	0	0	127.0.0.1	InLoop0
20.0.0.255/32	Direct	0	0	20.0.0.2	GE0/0
30.0.0.0/24	Direct	0	0	30.0.0.2	GE0/1
30.0.0.0/32	Direct	0	0	30.0.0.2	GE0/1
30.0.0.2/32	Direct	0	0	127.0.0.1	InLoop0
30.0.0.255/32	Direct	0	0	30.0.0.2	GE0/1
127.0.0.0/8	Direct	0	0	127.0.0.1	InLoop0
127.0.0.0/32	Direct	0	0	127.0.0.1	InLoop0
127.0.0.1/32	Direct	0	0	127.0.0.1	InLoop0
127.255.255.255/32	Direct	0	0	127.0.0.1	InLoop0
224.0.0.0/4	Direct	0	0	0.0.0.0	NULL0
224.0.0.0/24	Direct	0	0	0.0.0.0	NULL0
255.255.255.255/32	Direct	0	0	127.0.0.1	InLoop0

RTB のグローバルルーティングテーブルには、すべてのネットワークへのルートがあります。

RTA で同様の操作を実行して、関連情報を確認します。

手順 4: ネットワークの接続性をチェックする

次の出力について、Client A から Client B(10.1.0.1)に ping を実行します。

```
<Client A>ping 10.1.0.1
```

```
Ping 10.1.0.1 (10.1.0.1): 56 data bytes, press CTRL_C to break
```

```
56 bytes from 10.1.0.1: icmp_seq=0 ttl=252 time=5.000 ms
```

```
56 bytes from 10.1.0.1: icmp_seq=1 ttl=252 time=7.000 ms
```

```
56 bytes from 10.1.0.1: icmp_seq=2 ttl=252 time=7.000 ms
```

```
56 bytes from 10.1.0.1: icmp_seq=3 ttl=252 time=8.000 ms
```

56 bytes from 10.1.0.1: icmp_seq=4 ttl=252 time=8.000 ms

次の出力について、Client B から Client A (10.0.0.1) に ping を実行します。

<Client B>ping 10.0.0.1

Ping 10.0.0.1 (10.0.0.1): 56 data bytes, press CTRL_C to break

56 bytes from 10.0.0.1: icmp_seq=0 ttl=252 time=4.000 ms

56 bytes from 10.0.0.1: icmp_seq=1 ttl=252 time=7.000 ms

56 bytes from 10.0.0.1: icmp_seq=2 ttl=252 time=6.000 ms

56 bytes from 10.0.0.1: icmp_seq=3 ttl=252 time=6.000 ms

56 bytes from 10.0.0.1: icmp_seq=4 ttl=252 time=7.000 ms

質問:

1. ラボタスク 2 のステップ 4 で、RTA のインターフェイス GigabitEthernet0 / 0 の OSPF コストが変更されます。RTB は、RTA に接続されたネットワーク 1.1.1.1/32 へのルーティングテーブルにいくつのルートを持っていますか。その理由は何ですか。

答え:

2 つの等コストルートが利用可能です。RTA の GigabitEthernet0 / 0 で行われたコスト変更は、RTB ではなく RTA でのルート計算にのみ影響します。

2. OSPF エリア内の指定されたネットワークに接続されたインターフェイスで OSPF を有効にするには、ルーターID 構成を含める必要がありますか？

答え:

いいえ。指定されたルーターID は、アドバタイズルーターのループバックインターフェイスアドレスです。

3. インターフェイスに OSPF コストを設定して、ルートバックアップを実装するにはどうすればよいですか。

答え:

ospf cost コマンドを使用して、バックアップインターフェイスのコストをプライマリインターフェイスのコストよりも大きい値に設定します。プライマリインターフェイスに障害が発生すると、バックアップインターフェイスが使用されます。

Lab13 ACL によるパケットフィルタリング

実習内容と目標

このラボでは以下のことを学びます：

- ACL の原理を学びます。
- ACL の基本的なコンフィギュレーションを習得します。
- ACL の共通のコンフィギュレーションコマンドを習得します。

ネットワーク図

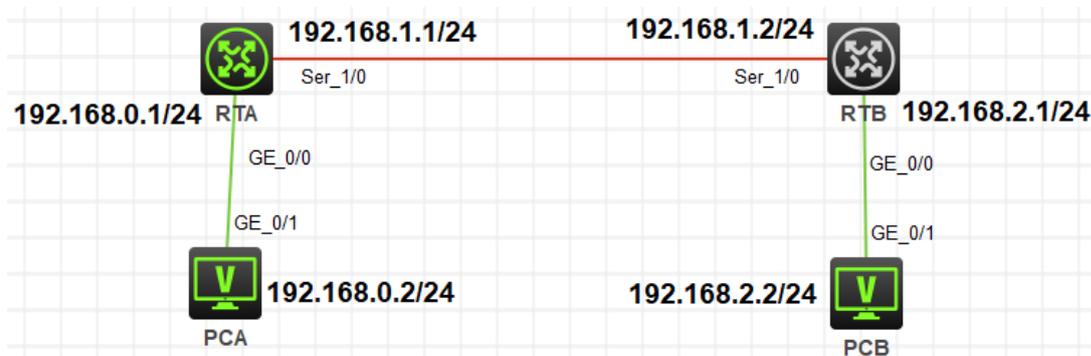


図 13.1 実習ネットワーク

実習装置

本実験に必要な主な設備器材 実験装置名前とモデル番号	バージョン	数量	特記事項
MSR36-20	Version7.1	2	なし
V35 DTEシリアルケーブル	-	1	
V35 DCEシリアルケーブル	-	1	
PC	Windows 7	2	なし
ネットワークケーブルの接続	--	2	なし

実習手順

タスク 1: ACL の基本的な設定をする

このタスクは、PCA がローカルネットワークセグメントを除く他のネットワークにアクセスすることを禁止するように、ルーターに基本的な ACL を構成することです。このタスクの後、基本 ACL の構成方法と機能をマスターします。

手順 1: PC とルーターをケーブルで接続する

図 10.1 のようにルーターと PC 間のケーブルを接続します。

RTA、RTB の設定がデフォルトであることを確実にするには **reset saved-configuration** コマンドでデフォルトのコンフィギュレーションへ戻します。

```
<RTA>reset saved-configuration
```

```
The saved configuration file will be erased. Are you sure? [Y/N]:y
```

```
Configuration file in flash: is being cleared.
```

```
Please wait ...
```

```
Configuration file is cleared.
```

```
<RTA>reboot
```

```
Start to check configuration with next startup configuration file, please wait.....DONE!
```

```
Current configuration may be lost after the reboot, save current configuration? [Y/N]:n
```

```
Please input the file name(*.cfg)[flash:/startup.cfg]
```

```
(To leave the existing filename unchanged, press the enter key):y
```

```
.....
```

表 13-1 IP アドレス割り当てスキーマ

装置	インターフェイス	IP アドレス	ゲートウェイ
RTA	S3/0	192.168.1.1/24	-
	G0/0	192.168.0.1/24	-
RTB	S3/0	192.168.1.2/24	-
	G0/0	192.168.2.1/24	-
PCA		192.168.0.2/24	192.168.0.1
PCB		192.168.2.2/24	192.168.2.1

表 13-1 に従って PC の IP アドレスとゲートウェイを構成します。Windows の「スタート」から「ファイル名を指定して実行」を選択します。表示されるウィンドウで、CMD と入力します。コマンドプロンプト

コマンドプロンプトで ipconfig コマンドを実行して、設定されているすべての IP アドレスを表示し、表 13-1 に従って RTA ポートと RTB ポートに IP アドレスとゲートウェイを設定します。

RTA を設定します。

```
[RTA]interface GigabitEthernet 0/0
[RTA-GigabitEthernet0/0]ip address 192.168.0.1 24
[RTA-GigabitEthernet0/0]quit
[RTA]interface Serial 1/0
[RTA-Serial1/0]ip address 192.168.1.1 24
[RTA-Serial1/0]quit
```

RTB を設定します。

```
[RTB]interface GigabitEthernet 0/0
[RTB-GigabitEthernet0/0]ip address 192.168.2.1 24
[RTB-GigabitEthernet0/0]quit
[RTB]interface Serial 1/0
[RTB-Serial1/0]ip address 192.168.1.2 24
[RTB-Serial1/0]quit
```

ネットワーク接続を実現するために、ルーターに静的ルートまたは任意のタイプの動的ルートを構成できます。たとえば、RIP を使用する場合は、構成は次のようになります。

RTA を設定します。

```
[RTA]rip
[RTA-rip-1]network 192.168.0.0
[RTA-rip-1]network 192.168.1.0
[RTA-rip-1]quit
```

RTB を設定します。

```
[RTB]rip
[RTB-rip-1]network 192.168.1.0
[RTB-rip-1]network 192.168.2.0
[RTB-rip-1]quit
```

PCA で ping コマンドを実行して、PCA とルーター間の接続、および PCA と PCB 間の接続をテストします。PCA はルーターと PCB に ping を実行する必要があります。
出力は次のとおりです。

```
<PCA>ping 192.168.2.2
Ping 192.168.2.2 (192.168.2.2): 56 data bytes, press CTRL_C to break
56 bytes from 192.168.2.2: icmp_seq=0 ttl=253 time=5.000 ms
56 bytes from 192.168.2.2: icmp_seq=1 ttl=253 time=6.000 ms
56 bytes from 192.168.2.2: icmp_seq=2 ttl=253 time=5.000 ms
56 bytes from 192.168.2.2: icmp_seq=3 ttl=253 time=6.000 ms
56 bytes from 192.168.2.2: icmp_seq=4 ttl=253 time=6.000 ms
```

ルートに到達できない場合は、関連する章を参照して、ルーティングプロトコルが正しく設定されているかどうかを確認してください。

手順 2: ACL を計画する

このテストは、PCA がローカルネットワーク以外の他のネットワークにアクセスすることを禁止するためのものです。ACL の計画中に次の質問を考慮する必要があります。

- どのタイプの ACL を使用する必要がありますか？
- ACL ルールのアクションは拒否または許可ですか？
- ACL ルールの逆マスクはどうあるべきですか？
- ACL を適用するルーターポートと方向はどれですか。

答えは次のとおりです。

- 送信元 IP アドレスに基づいて PCA パケットを識別できる場合は、基本的な ACL が適用されます。
- PCA がローカルネットワーク以外の他のネットワークにアクセスすることを禁止する目的。したがって、ACL アクションは拒否する必要があります。
- PC から送信されたパケットのみを制御するため、リバースマスクは 0.0.0.0(192.168.0.2 に限定)に設定されます。
- ACL は、PCA に接続するインバウンド RTA ポート GigabitEthernet0/0 に適用して、PCA がローカルネットワーク以外の他のネットワークにアクセスすることを禁止する必要があります。

手順 3: basic ACL を構成し、それを適用します。

RTA で ACL を次のように定義します。

```
[RTA]acl basic 2001
[RTA-acl-ipv4-basic-2001]rule deny source 192.168.0.2 0.0.0.0
[RTA-acl-ipv4-basic-2001]quit
```

RTA のパケットフィルタリングファイアウォール機能はデフォルトで有効になっており、デフォルトのアクションは許可です。

ACL を RTA のポート GigabitEthernet0/0 に適用します。

```
[RTA]interface GigabitEthernet 0/0
[RTA-GigabitEthernet0/0]packet-filter 2001 inbound
[RTA-GigabitEthernet0/0]quit
```

手順 4: ファイアウォール機能を確認します。

PCA で ping コマンドを実行して、PCA と PCB の接続をテストします。PCA は PCB に ping ができません。出力情報は次のとおりです。

```
<PCA>ping 192.168.2.2
Ping 192.168.2.2 (192.168.2.2): 56 data bytes, press CTRL_C to break
Request time out
```

ACL とパケットフィルタリングファイアウォールの状態と RTA の統計を表示します。上の ping が 5 回 deny 条件に合致したことを示しています(5 times matched)。

```
[RTA]display acl 2001
Basic IPv4 ACL 2001, 1 rule,
ACL's step is 5
rule 0 deny source 192.168.0.2 0 (5 times matched)
```

手順 5: 一部のパケットは ACL ルールにヒットします。

```
[RTA]display packet-filter interface inbound
Interface: GigabitEthernet0/0
Inbound policy:
IPv4 ACL 2001
[RTA]display packet-filter statistics sum inbound 2001
Sum:
Inbound policy:
IPv4 ACL 2001
rule 0 deny source 192.168.0.2 0
```

Totally 0 packets permitted, 0 packets denied

Totally 0% permitted, 0% denied

パケットフィルタリングファイアウォールは RTA で有効になっています。ACL 2001 を使用して、ポート GigabitEthernet0 / 0 宛てのインバウンドパケットを照合およびフィルタリングします。

タスク 2: ACL の高度な構成

このタスクは、PCA とネットワーク 192.168.2.0/24 の間の FTP フローを禁止するように、ルーターに高度な ACL を構成することです。このタスクの後、高度な ACL の構成方法と機能を習得します。

設定の前に、ルーターの ACL およびパケットフィルタリング設定をクリアして、元のルーターを設定に復元することは、タスク 2 の手順 1 です。

手順 1: タスク 1 で設定した ACL を削除する

```
[RTA]undo acl basic 2001
```

手順 2: ACL を計画する

このテストは、PCA とネットワーク 192.168.2.0/24 の間の FTP フローを禁止するためのものです。ACL の計画時には、次の質問を検討する必要があります。

- どのタイプの ACL を使用する必要がありますか？
- ACL ルールのアクションは拒否または許可ですか？
- ACL ルールの逆マスクはどうあるべきですか？
- どのルーター部分とどの方向に ACL を適用する必要がありますか？

答えは次のとおりです。

- このテストは、PCA とネットワーク 192.168.2.0/24 の間の FTP フローを禁止するためのものです。FTP パケットはポート番号に基づいて識別される必要があるため、アドバンス ACL が適用されます。
- 目的は PC 通信を禁止することであるため、ACL アクションは拒否する必要があります。
- PC からネットワーク 192.168.2.0/24 に送信されるパケットを制御するため、送信元 IP アドレスのリバースマスクは 0.0.0.0(192.168.0.2 に限定)に設定され、宛先 IP アドレスのリバースマスクは 0.0.0.255(192.168.2.0 の全てのアドレス)に設定されます。
- ACL は、PCA に接続するインバウンド RTA のポート GigabitEthernet0/0 に適用して、PCA がパケットを送信しないようにする必要があります。

手順 3: アドバンス ACL を構成し、それを適用します。

RTA で ACL を次のように定義します。

```
[RTA]acl advanced 3002
[RTA-acl-ipv4-adv-3002]rule deny tcp source 192.168.0.2 0.0.0.0 destination 192.168.2.0
0.0.0.255 destination-port eq ftp
[RTA-acl-ipv4-adv-3002]rule permit ip source 192.168.0.2 0.0.0.0 destination 192.168.2.0
0.0.0.255
[RTA-acl-ipv4-adv-3002]quit
```

RTA のパケットフィルタリングファイアウォール機能はデフォルトで permit になっており、ping は許可されています。

ACL を RTA のポート GigabitEthernet0/0 に適用します。

```
[RTA]interface GigabitEthernet 0/0
[RTA-GigabitEthernet0/0]packet-filter 3002 inbound
[RTA-GigabitEthernet0/0]quit
```

設定された ACL を確認してみます。

```
[RTA]display packet-filter verbose interface GigabitEthernet 0/0 inbound
Interface: GigabitEthernet0/0
Inbound policy:
  IPv4 ACL 3002
    rule 0 deny tcp source 192.168.0.2 0 destination 192.168.2.0 0.0.0.255 destination-port
eq ftp
    rule 5 permit ip source 192.168.0.2 0 destination 192.168.2.0 0.0.0.255
```

手順 4: ファイアウォール機能を確認します。

PCA で ping コマンドを実行して、PCA と PCB の接続をテストします。PCA は PCB に ping を実行できる必要があります。出力情報は次のとおりです。

```
<PCA>ping 192.168.2.2
Ping 192.168.2.2 (192.168.2.2): 56 data bytes, press CTRL_C to break
56 bytes from 192.168.2.2: icmp_seq=0 ttl=253 time=2.000 ms
56 bytes from 192.168.2.2: icmp_seq=1 ttl=253 time=1.000 ms
56 bytes from 192.168.2.2: icmp_seq=2 ttl=253 time=1.000 ms
56 bytes from 192.168.2.2: icmp_seq=3 ttl=253 time=1.000 ms
56 bytes from 192.168.2.2: icmp_seq=4 ttl=253 time=1.000 ms
```

RTB で FTP サービスを有効にします。

```
[RTB]ftp server enable
```

```
[RTB]local-user admin class manage
```

```
New local user added.
```

```
[RTB-luser-manage-admin]password simple h3cjapan
```

```
[RTB-luser-manage-admin]service-type ftp
```

```
[RTB-luser-manage-admin]authorization-attribute user-role network-admin
```

```
[RTB-luser-manage-admin]quit
```

次に、PCA 上の FTP クライアントを使用して PCA から RTB に FTP 接続します。FTP 接続は失敗するはずですが。出力情報は次のとおりです。

```
<PCA>ftp 192.168.2.1
```

```
Press CTRL+C to abort.
```

ACL とファイアウォールの状態および RTA の統計を表示します。上の ftp が 1 回 deny 条件に合致したことを示しています(1 times matched)。

```
[RTA]display acl 3002
```

```
Advanced IPv4 ACL 3002, 2 rules,
```

```
ACL's step is 5
```

```
rule 0 deny tcp source 192.168.0.2 0 destination 192.168.1.0 0.0.0.255 destination-port eq ftp (1 times matched)
```

```
rule 5 permit ip source 192.168.0.2 0 destination 192.168.2.0 0.0.0.255 (1 times matched)
```

手順 5: 一部のパケットは ACL 3002 ルールにヒットします。

パケットフィルタリングファイアウォールが RTA で有効になっている場合は、ACL 3002 を使用して、ポート gigabitEthernet0/0 宛てのパケットを照合およびフィルタリングします。

```
[RTA]display packet-filter interface inbound
```

```
Interface: GigabitEthernet0/0
```

```
Inbound policy:
```

```
IPv4 ACL 3002
```

```
[RTA]display packet-filter statistics sum inbound 3002
```

```
Sum:
```

```
Inbound policy:
```

```
IPv4 ACL 3002
```

```
rule 0 deny tcp source 192.168.0.2 0 destination 192.168.2.0 0.0.0.255 destination-port
```

```
eq ftp
rule 5 permit ip source 192.168.0.2 0 destination 192.168.2.0 0.0.0.255
Totally 0 packets permitted, 0 packets denied
Totally 0% permitted, 0% denied
```

手順 6(オプション): RTA の ACL 3002 ルールを削除して、FTP が正しく利用できることを確認しましょう。

RTA の ACL 3002 を削除します。
[RTA]undo acl advanced 3002

PCA から RTB に対して ftp を実行します。

```
<PCA>ftp 192.168.2.1
```

```
Press CTRL+C to abort.
```

```
Connected to 192.168.2.1 (192.168.2.1).
```

```
220 FTP service ready.
```

```
User (192.168.2.1:(none)): admin
```

```
331 Password required for admin.
```

```
Password:
```

```
230 User logged in.
```

```
Remote system type is UNIX.
```

```
Using binary mode to transfer files.
```

```
ftp> dir
```

```
227 Entering Passive Mode (192,168,2,1,166,220)
```

```
150 Accepted data connection
```

drwxrwxrwx	2 0	0	4096 Nov 21 07:16 diagfile
-rwxrwxrwx	1 0	0	253 Nov 21 07:42 ifindex.dat
-rwxrwxrwx	1 0	0	43136 Nov 21 07:16 licbackup
drwxrwxrwx	3 0	0	4096 Nov 21 07:16 license
-rwxrwxrwx	1 0	0	43136 Nov 21 07:16 licnormal
drwxrwxrwx	2 0	0	4096 Nov 21 07:16 logfile
-rwxrwxrwx	1 0	0	0 Nov 21 07:16 msr36-cmw710-boot- a7514.bin
-rwxrwxrwx	1 0	0	0 Nov 21 07:16 msr36-cmw710- system-a7514.bin
drwxrwxrwx	2 0	0	4096 Nov 21 07:16 pki

```
drwxrwxrwx  2 0      0      4096 Nov 21 07:16 seclog
-rwxrwxrwx  1 0      0      2644 Nov 21 07:42 startup.cfg
-rwxrwxrwx  1 0      0      43964 Nov 21 07:42 startup.mdb
226 12 matches total
ftp> quit
221-Goodbye. You uploaded 0 and downloaded 0 kbytes.
221 Logout.
```

質問:

1. タスク 1 で、ACL 2001 の構成中に、他のパケットの通過を許可するために次のコンテンツを追加する必要がありますか？ どうして？

答え:

いいえ、ありません。デフォルトの ACL アクションは permit です。そのため、システムは ACL ルールに当てはまらないすべてのパケットを転送します。

2. タスク 2 で、ACL を RTB に適用できますか？

答え:

はい、できます。コンフィギュレーション結果は同じです。ただし、ACL を RTA に適用すると、フローの処理と転送の手順が短縮されます。

補足:

HCL の PC には ftp の機能はありませんので、PCA の代わりにルーターを利用します。

ルーターの設定は以下の通りです:

```
[PCA]interface GigabitEthernet 0/0
[PCA-GigabitEthernet0/0]ip address 192.168.0.2 255.255.255.0
[PCA-GigabitEthernet0/0]quit
[PCA] ip route-static 0.0.0.0 0 192.168.0.1
```

