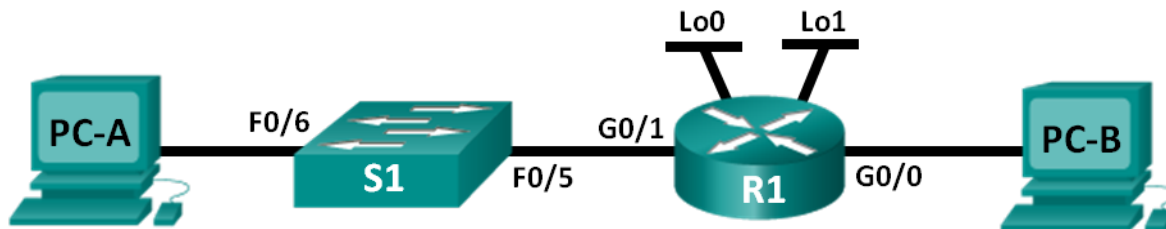


実習 - サブネット化された IPv4 アドレス計画の設計と実装

トポロジ



アドレッシング テーブル

デバイス	インターフェイス	IP アドレス	サブネット マスク	デフォルト ゲートウェイ
R1	G0/0			該当なし
	G0/1			該当なし
	Lo0			該当なし
	Lo1			該当なし
S1	VLAN 1	該当なし	該当なし	該当なし
PC-A	NIC			
PC-B	NIC			

目的

パート 1：ネットワーク サブネット化スキームの設計

- 必要な数のサブネットおよびホスト アドレスを満たすサブネット化スキームを作成します。
- ホスト IP アドレスが適用される場所を示す図を作成します。

パート 2：デバイスの設定

- IP アドレス、サブネット マスク、デフォルト ゲートウェイを PC に割り当てます。
- IP アドレスとサブネット マスクでルータのギガビット イーサネット インターフェイスを設定します。
- ルータに 2 つのループバック インターフェイスを作成し、それぞれに IP アドレスとサブネット マスクを設定します。

パート 3：ネットワークのテストとトラブルシューティング

- ping を使用して、ネットワーク接続の検証とトラブルシューティングを行います。

背景/シナリオ

この実習では、1つのネットワーク アドレスとネットワーク マスクから始めて、ネットワークを複数のサブネットにサブネット化します。サブネット化スキームは、各サブネットに必要なホスト コンピュータの数、および将来的なネットワーク ホストの拡張などのネットワークに関する他の考慮事項に基づいて、決定する必要があります。

サブネット化スキームを作成し、ホストおよびインターフェイスの IP アドレスを埋めてネットワーク図を作成した後は、ホスト PC およびルータのインターフェイス（ループバック インターフェイスを含む）を設定します。ループバック インターフェイスは、ルータ R1 に接続される追加 LAN をシミュレートするために作成します。

ネットワーク デバイスとホスト PC を設定した後、**ping** コマンドを使用してネットワークの接続をテストします。

この実習では、ルータの設定に必要な実際のコマンドに関して最小限の情報しか提示していません。ただし、必要なコマンドは、付録 A に記されています。付録を参照せずにデバイスを設定できるかどうかによって理解度を確認してください。

注：CCNA 実習で使用するルータは、Cisco IOS Release 15.2（4）M3（universalk9 イメージ）を搭載した Cisco 1941 Integrated Services Router（ISR）です。また、使用するスイッチは、Cisco IOS Release 15.0（2）（lanbasek9 イメージ）を搭載した Cisco Catalyst 2960 です。他のルータ、スイッチ、および Cisco IOS バージョンを使用できます。モデルと Cisco IOS バージョンによっては、使用できるコマンドと生成される出力が、実習とは異なる場合があります。正しいインターフェイス ID については、この実習の最後にあるルータ インターフェイスの要約表を参照してください。

注：ルータとスイッチが消去され、スタートアップ コンフィギュレーションがないことを確認してください。不明な場合は、インストラクタに相談してください。

実習に必要なリソースや機器

- ルータ 1 台（Cisco IOS Release 15.2（4）M3 ユニバーサル イメージまたは同等イメージを搭載した Cisco 1941）
- スwitch 1 台（Cisco IOS リリース 15.0(2) の lanbasek9 イメージを搭載した Cisco 2960 または同等機器）
- PC 2 台（Tera Term などのターミナル エミュレーション プログラムを備えた Windows 7、Vista、または XP 搭載 PC）
- コンソール ポート経由で Cisco IOS デバイスを設定するためのコンソール ケーブル
- トポロジで指定されているイーサネット ケーブル

注：Cisco 1941 ルータのギガビット イーサネット インターフェイスは自動検知です。ルータと PC-B の間には、イーサネット ストレート ケーブルを使用できます。別のシスコ ルータ モデルを使用している場合は、イーサネット クロス ケーブルの使用が必要な可能性があります。

1. ネットワーク サブネット化スキームの設計

1. 必要な数のサブネットおよびホスト アドレスを満たすサブネット化スキームを作成します。

このシナリオでは、受講者は大企業内の小さな部門のネットワーク管理者です。次の要件が満たされるように、192.168.0.0/24 ネットワーク アドレス空間から複数のサブネットを作成する必要があります。

- 1 番目のサブネットは、従業員ネットワークです。最低 25 個のホスト IP アドレスが必要です。
- 2 番目のサブネットは、管理ネットワークです。最低 10 個の IP アドレスが必要です。
- 3 番目と 4 番目のサブネットは、仮想ルータ インターフェイスのループバック 0 およびループバック 1 の仮想ネットワークとして予約されます。これらの仮想ルータ インターフェイスは、R1 に接続される LAN をシミュレートします。
- また、将来のネットワーク拡張用に未使用のサブネットがさらに 2 つ必要です。

注：可変長サブネット マスクは使用しません。 デバイスのサブネット マスクはすべて同じ長さです。

示されたネットワーク要件を満たすサブネット化スキームを作成するため、次の質問に答えてください。

- 1) 必要な最大のサブネットでは、ホスト アドレスがいくつ必要ですか。 _____ **25**
- 2) 最低限必要なサブネットの数はいくつですか。 _____

前記の要件では、2 個の企業ネットワーク、2 個のループバック仮想ネットワーク、および将来の拡張用に 2 個の追加ネットワークが指定されています。したがって、回答は最低 6 個のネットワークです。

- 3) サブネット化するネットワークは 192.168.0.0/24 です。サブネット マスク /24 をバイナリで表すとどうなりますか。

11111111.11111111.11111111.00000000

- 4) サブネット マスクは、ネットワーク部分とホスト部分の 2 つの部分で構成されます。これは、サブネット マスクにおいてバイナリの 1 と 0 で表されます。

ネットワーク マスクでは、1 は何を表していますか。

1 は、ネットワーク部分を表しています。

ネットワーク マスクでは、0 は何を表していますか。

0 は、ホスト部分を表しています。

- 5) ネットワークをサブネット化するには、元のネットワーク マスクのホスト部分のビットをサブネット ビットに変更します。サブネット ビットの数、サブネットの数を定義します。次のバイナリ形式で示される各サブネット マスクについて、各例では何個のサブネットおよびホストが作成されますか。

ヒント：ホスト ビットの数（2 の累乗）はサブネットあたりのホストの数（2 を減算）を定義し、サブネット ビットの数（2 の累乗）はサブネットの数を定義することを思い出してください。（太字で示されている）サブネット ビットは、元のネットワーク マスク /24 を越えて借りられたビットです。/24 はスラッシュ プレフィクス表記であり、ドット付き 10 進マスク 255.255.255.0 に対応します。

(/25) 11111111.11111111.11111111.10000000

これに相当するドット付き 10 進表記はどのようになりますか。

255.255.255.128

サブネットの数はいくつですか。 _____ ホストの数はいくつですか。

サブネット数は 2 個 (21) 、サブネットあたりのホスト数は (27) - 2 = 126 個

(/26) 11111111.11111111.11111111.11000000

これに相当するドット付き 10 進表記はどのようになりますか。

255.255.255.192

サブネットの数はいくつですか。 _____ ホストの数はいくつですか。

サブネット数は 4 個 (22) 、サブネットあたりのホスト数は (26) - 2 = 62

(/27) 11111111.11111111.11111111.11100000

これに相当するドット付き 10 進表記はどのようになりますか。

255.255.255.224

サブネットの数はいくつですか。 _____ ホストの数はいくつですか。

サブネット数は 8 個 (23) 、サブネットあたりのホスト数は (25) - 2 = 30 個

(/28) 11111111.11111111.11111111.11110000

これに相当するドット付き 10 進表記はどのようになりますか。

255.255.255.240

サブネットの数はいくつですか。 _____ ホストの数はいくつですか。

サブネット数は 16 個 (24) 、サブネットあたりのホスト数は (24) - 2 = 14 個

(/29) 11111111.11111111.11111111.11111000

これに相当するドット付き 10 進表記はどのようになりますか。

255.255.255.248

サブネットの数はいくつですか。 _____ ホストの数はいくつですか。

サブネット数は 32 個 (25) 、サブネットあたりのホスト数は (23) - 2 = 6 個

(/30) 11111111.11111111.11111111.11111100

これに相当するドット付き 10 進表記はどのようになりますか。

255.255.255.252

サブネットの数はいくつですか。 _____ ホストの数はいくつですか。

サブネット数は 64 個 (26) 、サブネットあたりのホスト数は (22) - 2 = 2 個

- 6) 回答を基にして考えると、最低限必要なホスト アドレスの数を満たすサブネット マスクはどれですか。

/25, /26, /27

- 7) 回答を基にして考えると、最低限必要なサブネットの数を満たすサブネット マスクはどれですか。

/27、/28、/29、/30 は、必要な数のサブネットを提供します。

- 8) 回答を基にして考えると、最低限必要なホストおよびサブネットの数を両方とも満たすサブネット マスクはどれですか。

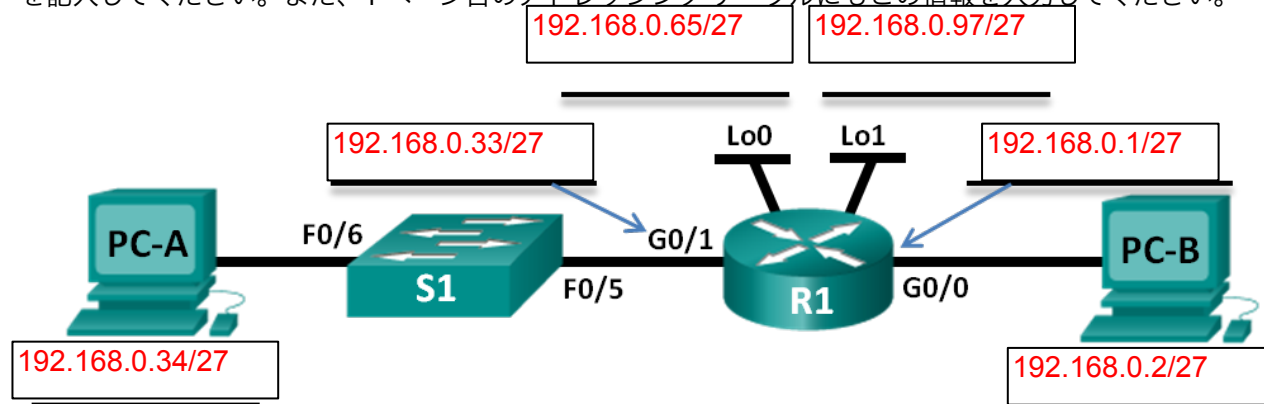
/27 にすると、サブネットの数は 8 でこれは最低限必要な 5 より大きく、サブネットあたりのホストの数は 30 でこれは最低限必要な 25 より大きくなります。

- 9) すべてのネットワーク要件を満たすサブネット マスクが決まったら、元のネットワーク アドレスから始めて各サブネットを作成します。すべてのサブネットを次の表に列記してください。新しく取得したサブネット マスクでの最初のサブネットは 192.168.0.0 であることに注意してください。

サブネット アドレス	/	プレフィクスサブネット マスク (ドット付き 10 進)
192.168.0.0	/	27 255.255.255.224
192.168.0.32	/	27 255.255.255.224
192.168.0.64	/	27 255.255.255.224
192.168.0.96	/	27 255.255.255.224
192.168.0.128	/	27 255.255.255.224
192.168.0.160	/	27 255.255.255.224
192.168.0.192	/	27 255.255.255.224
192.168.0.224	/	27 255.255.255.224
	/	
	/	

2. ホスト IP アドレスが適用される場所を示す図を作成します。

次の図の下線部に、IP アドレスとサブネット マスク（スラッシュ プレフィクス表記）を記入してください。ルータでは、各インターフェイス（Gigabit Ethernet 0/0、Gigabit Ethernet 0/1、ループバック 0、ループバック 1）の各サブネットでは、最初に使用できるアドレスを使用します。PC-A と PC-B の両方に IP アドレスを記入してください。また、1 ページ目のアドレッシング テーブルにもこの情報を入力してください。



ルータの Gigabit Ethernet 0/0、Gigabit Ethernet 0/1、ループバック 0、ループバック 1 の各インターフェイスのアドレスは、192.168.0.1/27、192.168.0.33/27、192.168.0.65/27、192.168.0.97/27 です。Gigabit Ethernet 0/0 インターフェイスが最初のサブネットの場合は、PC-B の IP アドレスは 192.168.0.2 と 192.168.0.30 の間の値になります。Gigabit Ethernet 0/1 インターフェイスが 2 番目のサブネットの場合は、PC-A の IP アドレスは 192.168.0.34 と 192.168.0.62 の間の値になります。

2. デバイスの設定

パート 2 では、ネットワーク トポロジをセットアップし、ルータのギガビット イーサネット インターフェイスの IP アドレス、PC の IP アドレス、サブネット マスク、デフォルト ゲートウェイなどの PC とルータの基本設定を設定します。デバイス名とアドレスの情報については、アドレッシング テーブルを参照してください。

注：付録 A にはパート 2 の各手順の設定の詳細が記されています。付録 A を確認する前に、パート 2 を完了する必要があります。

1. ルータを設定する。

- a. 特権 EXEC モードに移行した後、グローバル コンフィギュレーション モードに移行します。
- b. ルータのホスト名として **R1** を割り当てます。
- c. **G0/0** および **G0/1** インターフェイスの両方に IP アドレスとサブネット マスクを設定した後、インターフェイスを有効にします。
- d. ループバック インターフェイスは、R1 ルータの追加 LAN をシミュレートするために作成します。ループバック インターフェイスの IP アドレスとサブネット マスクを設定します。作成したループバック インターフェイスは、デフォルトで有効になります（ループバック アドレスを作成するには、グローバル コンフィギュレーション モードでコマンド **interface loopback 0** を入力します）。

注：必要に応じて、異なるアドレス計画でのテスト用に追加のループバックを作成できます。

- e. 実行コンフィギュレーションをスタートアップ コンフィギュレーション ファイルに保存します。

2. PC インターフェイスを設定する。

- a. PC-A の IP アドレス、サブネット マスク、デフォルト ゲートウェイの設定を行います。
- b. PC-B の IP アドレス、サブネット マスク、デフォルト ゲートウェイの設定を行います。

3. ネットワークのテストとトラブルシューティング

パート 3 では、**ping** コマンドを使用してネットワーク接続をテストします。

- a. PC-A がデフォルト ゲートウェイと通信できるかどうかをテストします。PC-A でコマンド プロンプトを開き、ルータの Gigabit Ethernet 0/1 インターフェイスの IP アドレスに対して ping を発行します。応答は得られますか。 _____ **成功**
- b. PC-B がデフォルト ゲートウェイと通信できるかどうかをテストします。PC-B でコマンド プロンプトを開き、ルータの Gigabit Ethernet 0/0 インターフェイスの IP アドレスに対して ping を発行します。応答は得られますか。 _____ **成功**
- c. PC-A が PC-B と通信できるかどうかをテストします。PC-A でコマンド プロンプトを開き、PC-B の IP アドレスに対して ping を発行します。応答は得られますか。 _____ **成功**

- d. 前記の質問のいずれかに「いいえ」と答えた場合は、前に戻り、すべての IP アドレスとサブネット マスクの設定を確認し、PC-A および PC-B でデフォルト ゲートウェイが正しく設定されていることを確認する必要があります。
- e. すべての設定が正しいことを確認しても、ping がまだ失敗する場合は、ICMP ping を妨げる要因が他にもいくつかあります。PC-A および PC-B の Windows で、Windows ファイアウォールが会社、家庭、パブリックのネットワークに対してオフになっていることを確認します。
- f. PC-A でゲートウェイ アドレスを正しくない値 10.0.0.1 に意図的に設定してみます。PC-B から PC-A に ping を試みるとどうなりますか。応答は得られますか。

失敗

復習

1. 1 つの大きなネットワークを複数の小さなサブネットワークにサブネット化すると、ネットワーク設計の柔軟性とセキュリティが向上します。ただし、サブネットが同じサイズに制限されることによる欠点についてはどうでしょうか。

答えは受講者によって異なります。サブネットワークによって必要な IP アドレスの数が異なるため、すべてのサブネットを同じサイズにするのはサブネットを分割する最も効率的な方法ではない、という説明があれば良いでしょう。

2. 通常はゲートウェイ/ルータの IP アドレスがネットワークで使用できる最初の IP アドレスであるのはなぜだと思いますか。

答えは受講者によって異なります。ルータまたはゲートウェイはネットワークへのドアであり、したがってそのアドレスをネットワークの最初のものにするのは論理的であるなどという説明があれば良いでしょう。しかし、これはまったく慣例的なものであり、ネットワークの最初または最後のアドレスをルータに設定しなくても構いません。

ルータ インターフェイスの要約表

ルータ インターフェイスの要約				
ルータのモデル	イーサネット インターフェイス #1	イーサネット インターフェイス #2	シリアル インターフェイス #1	シリアル インターフェイス #2
1800	Fast Ethernet 0/0 (F0/0)	Fast Ethernet 0/1 (F0/1)	Serial 0/0/0 (S0/0/0)	Serial 0/0/1 (S0/0/1)
1900	Gigabit Ethernet 0/0 (G0/0)	Gigabit Ethernet 0/1 (G0/1)	Serial 0/0/0 (S0/0/0)	Serial 0/0/1 (S0/0/1)
2801	Fast Ethernet 0/0 (F0/0)	Fast Ethernet 0/1 (F0/1)	Serial 0/1/0 (S0/1/0)	Serial 0/1/1 (S0/1/1)
2811	Fast Ethernet 0/0 (F0/0)	Fast Ethernet 0/1 (F0/1)	Serial 0/0/0 (S0/0/0)	Serial 0/0/1 (S0/0/1)
2900	Gigabit Ethernet 0/0 (G0/0)	Gigabit Ethernet 0/1 (G0/1)	Serial 0/0/0 (S0/0/0)	Serial 0/0/1 (S0/0/1)

注： ルータがどのように設定されているかを確認するには、インターフェイスを調べ、ルータの種類とルータが持つインターフェイスの数を識別します。各ルータ クラスの設定のすべての組み合わせを効果的に示す方法はありません。この表には、デバイスにイーサネットおよびシリアル インターフェイスの取り得る組み合わせに対する ID が記されています。その他のタイプのインターフェイスは、たとえ特定のルータに含まれている可能性があるものであっても、表には一切含まれていません。ISDN BRI インターフェイスはその一例です。カッコ内の文字列は、インターフェイスを表すために Cisco IOS コマンドで利用できる正規の省略形です。

付録 A：パート 2 の各手順の設定の詳細

1. ルータを設定する。

- a. ルータにコンソール接続し、特権 EXEC モードを有効にします。

```
Router> enable
Router#
```

- b. 設定モードに入ります。

```
Router# conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Router(config)#
```

- c. ルータにデバイス名を割り当てます。

```
Router(config)# hostname R1
R1(config)#
```

- d. **G0/0** および **G0/1** インターフェイスの両方に IP アドレスとサブネット マスクを設定した後、インターフェイスを有効にします。

```
R1(config)# interface g0/0
R1(config-if)# ip address 192.168.0.1 255.255.255.224
R1(config-if)# no shutdown
R1(config-if)# interface g0/1
R1(config-if)# ip address 192.168.0.33 255.255.255.224
R1(config-if)# no shutdown
```

- e. ループバック インターフェイスは、ルータ R1 の追加 LAN をシミュレートするために作成します。ループバック インターフェイスの IP アドレスとサブネット マスクを設定します。作成したループバック インターフェイスは、デフォルトで有効になります

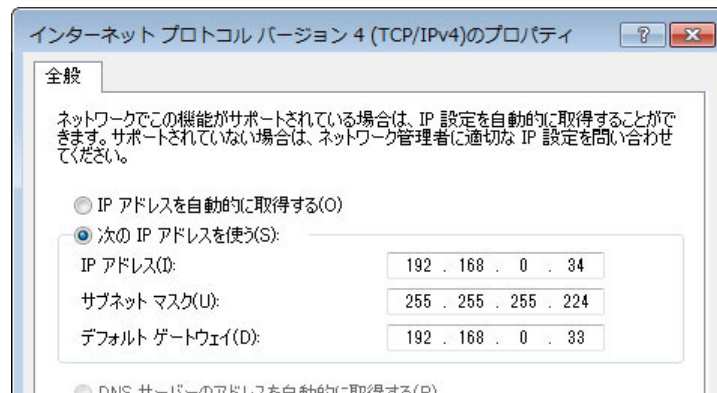
```
R1(config)# interface loopback 0
R1(config-if)# ip address 192.168.0.65 255.255.255.224
R1(config-if)# interface loopback 1
R1(config-if)# ip address 192.168.0.97 255.255.255.224
R1(config-if)# end
```

- f. 実行コンフィギュレーションをスタートアップ コンフィギュレーション ファイルに保存します。

```
R1# copy running-config startup-config
```

2. PC インターフェイスを設定する。

- a. PC-A の IP アドレス、サブネット マスク、デフォルト ゲートウェイの設定を行います。



- b. PC-B の IP アドレス、サブネット マスク、デフォルト ゲートウェイの設定を行います。

