Ciscoネットワーク演習1 クラス　　　　番号　　　　氏名

• 11 - IPv4 アドレッシング

11.0 - 概要

11.0.1 - このモジュールを学ぶ理由

このモジュールでは、IPv4アドレスの基本的な側面について詳しく説明します。ネットワークをサブネットに分割する方法と、IPv4 アドレッシング方式全体の一部として可変長サブネットマスク（VLSM）を作成する方法が含まれます。

11.0.2 - このモジュールで学ぶこと

**IPv4 アドレスの構造** IPv4アドレスの構造を記述する ネットワーク部分、ホスト部分、サブネットマスク

**IPv4のユニキャスト、ブロードキャスト、マルチキャスト** ユニキャスト、ブロードキャスト、および IPv4のマルチキャストアドレスの特徴を比較します。

I**Pv4 アドレスの種類** パブリック、プライベート、および予約された IPv4 アドレスを説明します。

**ネットワークのセグメント化** ネットワークをセグメントにサブネット化することでより良い通信が可能になることを説明します。

**IPv4 ネットワークのサブネット** /24 プレフィックスの IPv4 サブネットを計算します。

**サブネット ａ /16 とａ /8の プレフィックス** /16 および /8 プレフィックスの IPv4 サブネットを計算します。

**要件を満たすサブネット** サブネット化のための要件のセットが与えられた場合、IPv4 を実装する アドレッシング計画

**可変長のサブネットマスク** 可変長サブネットマスク(VLSM)を使用して柔軟なアドレッシング計画を作成する方法を説明する (VLSM)

**構造化されたデザイン** VLSM アドレッシング計画を実装します。

11.1 - IPv4 アドレスの構造

11.1.1 - ネットワークとホストの部分

アドレスのネットワーク部分内のビットは、同じネットワーク内に存在するすべてのデバイスで[ ① **同一** ]である必要があります。アドレスのホスト部分内のビットは、ネットワーク内の特定のホストを識別するために[ ② **一意** ]である必要があります。

グラフィカル ユーザー インターフェイス, アプリケーション, Word

自動的に生成された説明

11.1.2 - サブネット マスク

IPv4 サブネットマスクは、ネットワーク部分と IPv4 アドレスのホスト部分を区別するために使用されます。IPv4 アドレスをデバイスに割り当てると、サブネットマスクを使用してデバイスのネットワークアドレスを判別します。ネットワークアドレスは、同じネットワーク上のすべてのデバイスを表します。

グラフィカル ユーザー インターフェイス, テキスト, アプリケーション

自動的に生成された説明

サブネットマスクが 1 ビットの連続した列に続いて 0 ビットの連続した列に注目してください。

11.1.3 - プレフィックス長

プレフィクスの長さは、サブネットマスクで [ ③ **1** ] に設定されたビット数です。「スラッシュ記法」で書かれます。スラッシュ（/）の後に1に設定されたビット数を記します。

11.1.4 - ネットワークの決定:論理 AND

IPv4 ホストのネットワーク アドレスを識別するために、IPv4 アドレスは 1 ビットずつサブネット マスクとの[ ④ **論理積** ]が求められます。アドレスとサブネット マスクとの論理積を求めると、ネットワーク アドレスが得られます。

ダイアグラム, テーブル

自動的に生成された説明

11.1.5 - ビデオーホストとブロードキャストアドレス

11.1.6 - ネットワーク、ホスト、およびブロードキャスト アドレス

**ネットワークアドレス:**

ネットワークアドレスは、[ ⑤ **特定のネットワーク** ]を表すアドレスです。

ネットワークアドレスのホスト部分には、サブネットマスクによって決定されるすべての 0 ビットがあります。ネットワークアドレスをデバイスに割り当てることはできません。

**ホストアドレス:**

ホストアドレスは、デバイスに割り当てることができるアドレスです。アドレスのホスト部分は、サブネットマスクで[ ⑥ 0 ]ビットで示されるビットです。ホストアドレスは、すべての0ビット（ネットワークアドレス）またはすべての1ビット（ブロードキャストアドレス）を除いて、ホスト部分に任意のビットの組み合わせを持つことができます。

**ブロードキャスト アドレス:**

ブロードキャストアドレスは、IPv4 ネットワーク上のすべてのデバイスに到達する必要がある場合に使用されるアドレスです。サブネットマスクによって決定されるホスト部分の[⑦ **1** ] ビットすべてを持ちます。ブロードキャストアドレスをデバイスに割り当てることはできません。

テキスト が含まれている画像

自動的に生成された説明

11.1.7 - アクティビティ - ネットワークアドレスを決定するための 論理積

11.1.8 - Check Your Understanding - IPv4 Address Structure(理解の確認 IPv4アドレスの構造)

11.2 - IPv4のユニキャスト、ブロードキャスト、マルチキャスト

11.2.1 - ユニキャスト

前のトピックでは、IPv4 アドレスの構造について学習しました。各アドレスにはネットワーク部分とホスト部分があります。送信元デバイスからパケットを送信する方法はさまざまであり、これらの異なる送信は宛先 IPv4 アドレスに影響します。

ユニキャスト送信とは、[ ⑧ **1対1** ]の通信において、あるデバイスが他の1つのデバイスにメッセージを送信することを指します。

ユニキャストパケットには、単一の受信者に送信されるユニキャストアドレスである宛先 IP アドレスがあります。

11.2.2 - ブロードキャスト

ブロードキャスト伝送は、一通信でネットワーク上の[⑨ **すべてのデバイス** ]にメッセージを送信するデバイス通信を指します。ブロードキャスト パケット には、 ホスト 部分にすべて 1（1）、または 32 ビットの 1 ビットがある 宛先 IP アドレス です。

11.2.3 - マルチキャスト

マルチキャスト伝送は、1 台のホストがマルチキャストグループに加入しているホストの集合に対して 1 つのパケットを送ることでトラフィックを削減します。マルチキャストパケットは、マルチキャストアドレスである宛先 IP アドレスを持つパケットです。IPv4では、224.0.0.0 から 239.255.255.255 アドレスがマルチキャスト範囲として予約されています。OSPF などのルーティングプロトコルでは、マルチキャスト送信が使用されます。

11.2.4 - アクティビティ - ユニキャスト、マルチキャスト、およびブロードキャスト

11.3 - IPv4 アドレスの種類

11.3.1 - パブリック IPv4 アドレスとプライベート IP アドレス

IPv4 パケットを送信するさまざまな方法があるのと同様に、IPv4 アドレスの種類も異なります。IPv4パブリックアドレスはインターネットサービスとプロバイダ（ISP)の中でルーティングされるアドレスです。

プライベート アドレスと呼ばれるアドレス ブロックがあり、ほとんどの組織がこれを使用して内部ホスト に IPv4 アドレスを割り当てています。

テーブル

自動的に生成された説明

11.3.2 - インターネットへの ルーティング

大企業からホームネットワークまで、ほとんどの内部ネットワークは、ホストやルータを含むすべての[ ⑩**内部デバイス（イントラネット**）　]のアドレス指定にプライベート IPv4 アドレスを使用します。ただし、プライベートアドレスはグローバルにルーティングできません。

ISP がこのパケットを転送する前に、ネットワークアドレス変換（NAT）を使用して、プライベートアドレスである送信元 IPv4 アドレスをパブリック IPv4 アドレスに変換する必要があります。NATはプライベートIPv4アドレスとパブリックIPv4アドレスの変換をします。これは通常、ISP のネットワークに内部ネットワークを接続するルータで行います。

11.3.3 - アクティビティ：IPv4 アドレスのパスまたはブロック

11.3.4 - IPv4 アドレスの特殊使用

[⑪ **ループバックアドレス** ]（127.0.0.0 /8 または 127.0.0.1 ～ 127.255.255.254）は、通常、127.0.0.1 だけとして識別されます。これらは、ホストがトラフィックを自身に転送するために使用する特別なアドレスです。

リンクローカルアドレス (169.254.0.0 /16 または 169.254.0.1 から 169.254.255.254) は、自動プライベート IP アドレッシング (APIPA) アドレスまたは自己割り当てアドレスとしてより一般的に知られています。

11.3.5 - クラスフル アドレッシング

A**(0.0.0.0/8~127.0.0.0/8)**、B**（128.0.0.0 /16 ～ 191.255.0.0 /16）**、C**（192.0.0.0/24 ～ 223.255.255.0/24）** という 3 つのクラスのいずれかに基づいて利用者にネットワーク アドレスが割り当てられます。

（1980年代）当時、インターネットを使用するコンピュータの数が限られているため、クラスフルアドレッシングはアドレスを割り当てる効果的な手段でした。

1990年代半ば、World Wide Web (WWW) の導入により、制限されたIPv4アドレス空間をより効率的に割り当てるために、クラスフルアドレッシングが廃止されました。クラスフルアドレス割り当ては、今日使用されているクラスレスアドレッシングに置き換えられました。

11.3.6 - IP アドレスの割り当て

パブリック IPv4 アドレスは、ISP ルータ間でグローバルにルーティングされるアドレスです。パブリック IPv4 アドレスは一意である必要があります。

IANA は IP アドレスのブロックを管理し、地域インターネットレジストリ（RIR）に割り当てます。

[ ⑫ **RIR** ] は、組織や小規模な ISP に IPv4 アドレス ブロックを提供する ISP に IP アドレスを割り当てる責任があります。

11.3.7 - アクティビティ - パブリックまたはプライベート IPv4 アドレス

11.3.8 - 理解の確認-IPv4 アドレスの種類

11.4 - ネットワークのセグメント化

11.4.1 - ブロードキャストドメインとセグメンテーション

スイッチは、受信されたインターフェイスを除くすべてのインターフェイスにブロードキャストを伝播します。

ルータは[ ⑬ **ブロードキャスト** ]を伝播しません。ルータはブロードキャストを受信しても、他のインターフェイスからブロードキャストを転送しません。

したがって、各ルータインターフェイスはブロードキャストドメインに接続され、ブロードキャストはその特定のブロードキャストドメイン内でのみ伝播されます。

11.4.2 - 大規模なブロードキャスト ドメインの問題

大規模なブロードキャストドメインは、多数のホストを接続するネットワークです。ブロードキャスト ドメインの規模が大きいと、ホストが生成するブロードキャストが多くなりすぎて、ネットワークに悪影響を与えます。

これを解決するには、[⑭ **サブネット化** ]と呼ばれるプロセスでネットワークの規模を小さくしてブロードキャスト ドメインを小さくします。このように小さくしたネットワーク スペースをサブネットと呼びます。

11.4.3 - ネットワークをセグメント化する理由

サブネット化によって、ネットワーク全体のトラフィックを軽減し、ネットワークパフォーマンスを向上させることができます。また、管理者はサブネット同士の通信を許可するのかしないのかなどのセキュリティ ポリシーを実装できるようになります。もう 1 つの理由は、構成ミス、ハードウェア/ソフトウェアの問題、または悪意のある意図による異常なブロードキャストトラフィックによって影響を受けるデバイスの数を減らすことです。

11.4.4 - 理解の確認-ネットワークセグメンテーション

11.5 - IPv4 ネットワークのサブネット

11.5.1 - オクテット境界上のサブネット

IPv4 サブネットは、1 つ以上のホストビットをネットワークビットとして使用して作成されます。これは、サブネットマスクを拡張して、アドレスのホスト部分からビットを借用して追加のネットワークビットを作成することによって行われます。

ネットワークは、/8、/16、/24 のオクテット境界で最も簡単にサブネット化されます。

テーブル

自動的に生成された説明

11.5.2 - オクテット境界内のサブネット

これまでの例では、共通の /8、/16、および /24 ネットワークプレフィクスからホストビットを借用しています。ただし、サブネットは任意のホストビット位置からビットを借用して、他のマスクを作成できます。

たとえば、/24 ネットワークアドレスは、通常、4 番目のオクテットからビットを借用することにより、長いプレフィクス長を使用してサブネット化されます。これにより、管理者はより少ない数のエンドデバイスにネットワークアドレスを割り当てるときに柔軟性が増します。

テーブル

自動的に生成された説明

11.5.3 - ビデオ-サブネットマスク

11.5.4 - ビデオ-マジックナンバーを持つサブネット

11.5.5 - Packet Tracer -IPv4 ネットワークのサブネット

11.6 - スラッシュ 16 とスラッシュ 8 プレフィックスのサブネット

11.6.1 - スラッシュ 16 プレフィックスを持つサブネットの作成

より多くのサブネットを必要とする状況では、借用可能なホストビット数を増やす IPv4 ネットワークが必要です。たとえば、ネットワークアドレス 172.16.0.0 のデフォルトマスクは 255.255.0.0 (/16) です。このアドレスは、ネットワーク部分が 16 ビット、ホスト部分が 16 ビットです。ホスト部分の 16 ビットは、[ ① **サブネット** ]を作成するために借用できます。

11.6.2 - スラッシュ 16 プレフィックスを持つ 100 個のサブネットを作成します。

100 サブネットの要件を満たすには、7 ビット（27 = 128 サブネット）を借用する必要があります（合計 128 サブネット）。

11.6.3 - スラッシュ 8 プレフィックスを持つ 1000 サブネットを作成します。

1024 のサブネットを作成するには 10 ビットを借用する必要があります (210 = 1024)。これには、2 番目のオクテットに 8 ビットと 3 番目のオクテットから 2 つの追加ビットが含まれます。

サブネットを作成するために 10 ビットを借用すると、サブネットごとに 14 個のホストビットが残ります。サブネットごとに 2 つのホスト（ネットワークアドレス用に 1 つ、ブロードキャストアドレス用に 1 つ）を引くと、サブネットごとに 214-2 = 16382 ホストになります。

11.6.4 - ビデオ-複数のオクテットにまたがるサブネット

11.6.5 - アクティビティ： サブネットマスク の計算

11.6.6 - 実習-IPv4 サブネットの計算

11.7 - 要件を満たすサブネット

11.7.1 - サブネットプライベートとパブリック IPv4 アドレス空間

ネットワークをサブネットにすばやくセグメント化することはできますが、組織のネットワークではパブリック IPv4 アドレスとプライベート IPv4 アドレスの両方が使用される場合があります。

イントラネット内のデバイスは、[ ② **プライベート** ] IPv4 アドレスを使用します。

DMZ 内のデバイスは、[ ③ **パブリック**  ]IPv4 アドレスを使用します。

11.7.2 - 未使用のホスト IPv4 アドレスの最小化とサブネットの最大化

未使用のホスト IPv4 アドレスの数を最小限に抑え、使用可能なサブネットの数を最大化するために、サブネットを計画する際には 2 つの考慮事項があります。各ネットワークに必要なホストアドレスの数と、必要な個々のサブネットの数です。

ネットワーク管理者は、各ネットワークのホストの最大数とサブネット数に対応するようにネットワークアドレッシング方式を考案する必要があります。アドレッシング方式では、サブネットあたりのホストアドレス数とサブネットの総数の両方を増やす必要があります。

11.7.3 - 例:効率的な IPv4 サブネット化

事例説明：Web参照

11.7.4 - アクティビティ-借用するビット数の決定

11.7.5 - Packet Tracer -サブネット化シナリオ

11.8 - VLSM

11.8.1 - ビデオ-VLSM の基本

11.8.2 - ビデオ -VLSM の例

11.8.3 - IP アドレスの節約

従来のサブネット化を使用すると、各サブネットに[ ④ **同じ数のアドレス** ]が割り当てられます。すべてのサブネットでホスト数の要件が同じである場合、または IPv4 アドレス空間の節約が問題にならない場合は、これらの固定サイズのアドレスブロックが効率的です。

グラフィカル ユーザー インターフェイス, テキスト, アプリケーション

自動的に生成された説明

この従来のサブネット化は、最大の LAN のニーズを満たし、アドレス空間を適切な数のサブネットに分割しますが、未使用のアドレスを大幅に浪費します。

可変長サブネットマスク (VLSM) は、[ ⑤ **サブネットをサブネット化** ]できるようにすることでアドレスの無駄を避けるために開発されました。

11.8.4 – VLSM

前のトピックにおけるサブネット化の例では、いずれも、すべてのサブネットに同じサブネット マスクを適用しました。従来のスキームの各サブネットは、同じサブネットマスクを使用します。

VLSM では、サブネットマスクは、特定のサブネットで借用されたビット数によって異なります。

グラフ, 円グラフ

自動的に生成された説明

11.8.5 - VLSM トポロジアドレスの割り当て

VLSMサブネットを使用すると、LAN およびルータ間ネットワークが不必要な無駄なく対処できます。

ダイアグラム, 概略図

自動的に生成された説明

11.8.6 - アクティビティ-VLSM 練習

11.9 - 構造化されたデザイン

11.9.1 - IPv4 ネットワークアドレスの計画

サブネット化を開始する前に、ネットワーク全体に対してIPv4アドレッシング方式を構築する必要があります。 優れたアドレッシング方式は、成長を可能にします。企業イントラネット内では、アドレスの保護は通常はそれほど問題ありません。

プライベート IPv4アドレスは内部(イントラネット)アドレスを許可します。アドレス計画には、サイズの観点から各サブネットのニーズを決定することが含まれます。

11.9.2 - デバイスアドレスの割り当て

ネットワーク内には、アドレスを必要とするさまざまなタイプのデバイスがあります。

**エンドユーザクライアント：**エンドユーザクライアント-ほとんどのネットワークは、動的ホスト構成プロトコル(DHCP)を使用して IPv4アドレスをクライアントデバイスに動的に割り当てます。

**サーバと周辺機器：**これらは予測可能な静的 IP アドレスを持つ必要があります。これらのデバイスには、一貫した番号システムを使用します。

**インターネットからアクセス可能なサーバ**：インターネット上で公開する必要があるサーバは、パブリックIPv4アドレスを持つ必要があります。ほとんどの場合、NATを使用してアクセスされます。

**中間デバイス**：これらのデバイスには、ネットワーク管理、監視、およびセキュリティ用のアドレスが割り当てられます。中間デバイスとの通信方法を知っている必要があるため、これらのデバイスには、予測可能な静的に割り当てられたアドレスが必要です

**ゲートウェイ：**ルータとファイアウォールデバイスは、そのネットワーク内のホストのゲートウェイとして機能する各インターフェイスに割り当てられたIPアドレスを持っています。通常ルータインターフェイスは、ネットワーク内の最も低いアドレスまたは最も高いアドレスのいずれかを使用します。

11.9.3 - Packet Tracer -VLSM 設計および実装実践

11.10 - モジュール の練習とクイズ

11.10.1 - Packet Tracer -VLSM アドレッシング方式の設計と実装

11.10.2 - ラボ-VLSM アドレス指定スキームの設計と実装

11.10.3 - このモジュールで学んだこと

11.10.4 - モジュールクイズ-IPv4 アドレッシング