

# 08

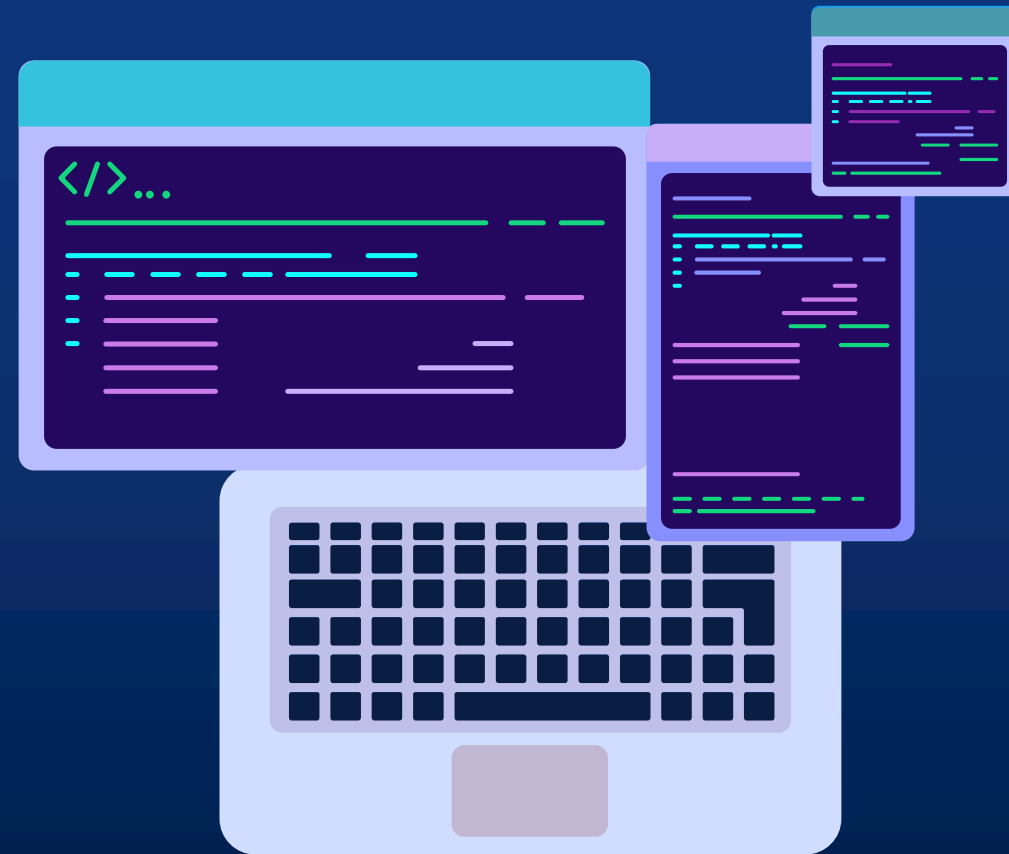
## Networking Basics Module 9: IPv4 and Network Segmentation

Class code: KCS414

Year Offering: 2025, 2<sup>nd</sup> Term

Target Grade Level: 4th Grade

Japanese Course Title: ネットワーク入門1,2



# TABLE OF CONTENTS 2

01

CISCO Packet  
Tracer

02

Communication  
in a Connected  
World

03

Network Components,  
Types, and  
Connections

04

Build a  
Home Network

05

Communication  
Principles

06

The Access  
Layer

07

The Internet  
Protocol

08

IPv4 and Network  
Segmentation

09

中間試験

# TABLE OF CONTENTS 2

10

Dynamic  
Addressing with  
DHCP

15

Application  
Layer Services

11

Gateways to  
Other Networks

16

Network  
Testing  
Utilities

12

The ARP  
Process

17

期末テスト

13

Routing Between  
Networks

14

TCP and UDP



# 1. About Today's Class

## Module 9: IPv4 and Network Segmentation

9.0. Introduction

9.1. IPv4 Unicast, Broadcast, and Multicast

9.2. Types of IPv4 Addresses

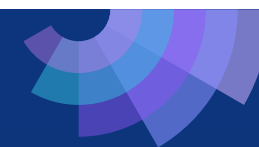
9.3. Network Segmentation

9.4. IPv4 and Network Segmentation Summary



Check Test 8





# 1. 今日の授業について

## Module 9: IPv4とネットワークセグメント

9.0. イントロダクション

9.1. IPv4ユニキャスト、ブロードキャスト、およびマルチキャスト

9.2. IPv4アドレスの種類

9.3. ネットワークセグメント

9.4. IPv4とネットワークセグメントのまとめ

9.5. チェックテスト8

演習 : Configuring a Router to Connect Two Networks





## 2. Today's Goal

Module Title: IPv4 and Network Segmentation

Module Objective: Explain how IPv4 addresses are used in network communication and segmentation.

- **IPv4 Unicast, Broadcast, and Multicast:**  
Compare the characteristics and uses of the unicast, broadcast and multicast IPv4 addresses.
- **Types of IPv4 Addresses:**  
Explain public, private, and reserved IPv4 addresses.
- **Network Segmentation:**  
Explain how subnetting segments a network to enable better communication.





## 2. 今日の授業の目標

モジュールタイトル: IPv4とネットワーク分割

モジュール目標: ネットワーク通信およびネットワーク分割におけるIPv4アドレスの使用方法を説明する。

- **IPv4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、マルチキャストIPv4アドレスの特性と使用方法を比較する。
- **IPv4アドレスの種類:**  
パブリック（グローバル）、プライベート、予約済みIPv4アドレスを説明する。
- **ネットワーク分割:**  
サブネットがネットワークをどのように分割し、通信を向上させるかを説明する。





# 9.1. IPv4 Unicast, Broadcast, and Multicast

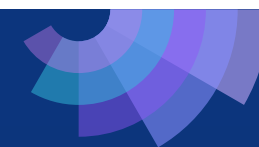
## 9.1.1 Video - IPv4 Unicast

### 9.1.2 Unicast

- **Unicast:**  
Involves one device sending a message to another device in a one-to-one communication.
- **Destination IP:**  
The packet's destination IP is a unicast address, intended for a single recipient.
- **Source IP:**  
Always a unicast address, indicating a single source for the packet.







## 9.1. IPv4ユニキャスト、ブロードキャスト、およびマルチキャスト

### 9.1.1 Video - IPv4 ユニキャスト

- このビデオはユニキャストIP送信について説明しています。
- ホスト“172.16.4.1”がネットワークプリンター“172.16.4.253”にユニキャストパケットを送信します。
- 送信元IPアドレスは“172.16.4.1”、宛先IPアドレスは“172.16.4.253”です。

### 9.1.2 ユニキャスト

- **ユニキャスト**: 1つのデバイスが別の1つのデバイスにメッセージを送信する一対一の通信です。
- **宛先IP**: パケットの送信先のIPアドレス。1つだけです。
- **送信元IP**: パケットの送信元のIPアドレス。1つだけです。





# 9.1. IPv4 Unicast, Broadcast, and Multicast

## 9.1.3 Video - IPv4 Broadcast

### 9.1.4 Broadcast

- Broadcast Transmission:  
Involves one device sending a message to all devices on a network.
- IPv4 and IPv6 Differences:  
IPv4: Utilizes broadcast packets. IPv6: Does not use broadcast packets.
- Broadcast Packet Destination IP:  
Example: A packet sent to 255.255.255.255 reaches all hosts in the broadcast domain.



## 9.1. IPv4ユニキャスト、ブロードキャスト、およびマルチキャスト

### 9.1.3 Video - IPv4 ブロードキャスト

- このビデオはブロードキャストIP送信について説明しています。
- 送信元のIPアドレスが”172.16.4.1”、宛先のIPアドレスが”255.255.255.255”です。
- 255.255.255.255というのは特別なアドレスで、ネットワーク上のすべてのデバイスを宛先とします。これをブロードキャストと呼びます。
- ビデオではパケットが送信元の172.16.4.1から出発し、イーサネットスイッチがそのパケットを、受信したポート以外のすべてのポートにブロードキャストしたのがわかります。

2種類のブロードキャストがあります。

1. ダイレクトブロードキャスト：特定のネットワーク上のすべてのホストに送信。  
ブロードキャストIPアドレスの例： 192.168.18.255
2. リミテッドブロードキャスト：255.255.255.255に送信

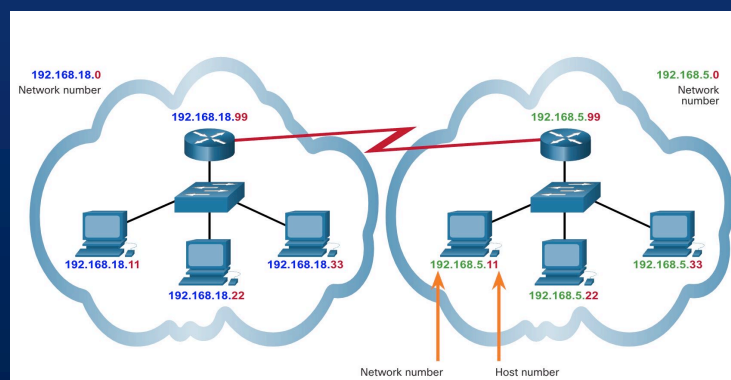
1. 指定されたネットワークアドレス全体

2. ローカルネットワーク全体

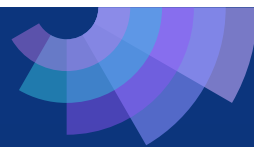
## 9.1. IPv4ユニキャスト、ブロードキャスト、およびマルチキャスト

### 9.1.4 ブロードキャスト

- **ブロードキャスト**: 1台のデバイスがネットワーク上のすべてのデバイスにメッセージを送信する。
- **ブロードキャストIPアドレス**: ホスト部分がすべて1bitの宛先IPアドレス。
- (ex) **192.168.18.0**のネットワークの場合、ブロードキャストIPアドレスは**192.168.18.255**  
**192.168.5.0**のネットワークの場合、ブロードキャストIPアドレスは**192.168.5.255**



- IPv6:はブロードキャストパケットを使用しない。
- 通常、ルータはブロードキャストパケットを転送しない。



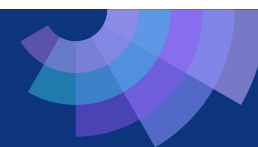
# 9.1. IPv4 Unicast, Broadcast, and Multicast

## 9.1.5 Video - IPv4 Multicast

### 9.1.6 Multicast

- **Multicast Transmission:**
  - Purpose: Reduces network traffic by allowing a host to send a single packet to a specific group of hosts.
  - Function: Hosts send packets to multiple subscribers in a multicast group.
- **Multicast IP Range:**
  - Range: IPv4 designates 224.0.0.0 to 239.255.255.255 for multicast.
- **Use in Routing Protocols:**
  - Example: OSPF (Open Shortest Path First) uses multicast for router communication.
  - OSPF Address: Uses reserved address 224.0.0.5 for OSPF-enabled routers.





## 9.1. IPv4ユニキャスト、ブロードキャスト、およびマルチキャスト

### 9.1.5 Video - IPv4 マルチキャスト

- マルチキャストは、1台のデバイスからあるグループのデバイスにパケットを送信します。
- マルチキャストアドレスの範囲は、224.0.0.0から239.255.255.255です。
- このビデオでは“172.16.4.1”からマルチキャストグループに属する2台のホストにパケットが送信されます。
- このパケットが対象としているのは、172.16.4.3と172.16.4.4だけです。
- パケットは172.16.4.1から送信され、ネットワーク上の複数のデバイスに受信されますが、実際にこのパケットを処理するのは、マルチキャストグループのメンバーである172.16.4.3と172.16.4.4だけです。





## 9.1. IPv4ユニキャスト、ブロードキャスト、およびマルチキャスト

### 9.1.6 マルチキャスト

マルチキャスト送信:

- 目的: ホストが特定のグループのホストに1つのパケットを送信することで、ネットワークトラフィックを削減。

マルチキャストIP範囲:

- IPv4では、224.0.0.0 - 239.255.255.255までをマルチキャストに指定。





# 9.1. IPv4 Unicast, Broadcast, and Multicast

## 9.1.7 Activity - Unicast, Broadcast, or Multicast

### 演習

<https://www.netacad.com/launch?id=f393c38f-b410-4d2b-8275-70e144273519&tab=curriculum&view=2e013b38-c477-59c1-af9f-37ec0a7617dc>







## 9.2. Types of IPv4 Addresses

### 9.2.1 Public and Private IPv4 Addresses

Types of IPv4 Addresses:

Includes public, private, connection verification, and self-assigned types.

Public IPv4 Addresses:

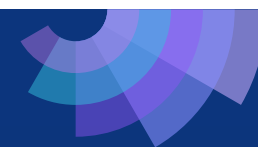
- Usage: Globally routed between ISP routers for internet access.
- Limitation: Not all IPv4 addresses are usable on the internet.

Private IPv4 Addresses:

- Purpose: Introduced due to IPv4 address depletion, primarily for internal use within organizations.
- Characteristic: Non-unique and used internally in any network.
- Introduction: Emerged in the mid-1990s with the growth of the World Wide Web (WWW).

IPv4 Address Depletion: Solution: Long-term resolution through the adoption of IPv6.





## 9.2. Types of IPv4 Addresses

### 9.2.1 Public and Private IPv4 Addresses

IPv4アドレスの種類:

グローバル(パブリック)、プライベート、接続確認用、自己割り当てIPアドレスがあります。

グローバル(パブリック)IPv4アドレス:

インターネットアクセスのためにインターネット上でルーティングされます。グローバルIPアドレスはインターネット上でユニーク(同じグローバルIPアドレスは世界中で1つだけ)です。

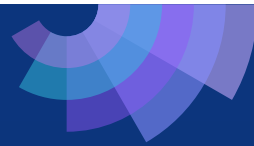
プライベートIPv4アドレス:

組織内部(学校、会社、家庭内など)で使用されます。組織の内部でユニーク(同じプライベートIPアドレスは組織の中で1つだけ)です。

IPv4アドレスが不足:

解決策: 長期的な解決策としてIPv6の採用が進められています。





## 9.2. Types of IPv4 Addresses

### 9.2.1 Public and Private IPv4 Addresses

Private IPv4 Addresses:

プライベートIPアドレスの範囲	
クラス	アドレス範囲
クラスA	10.0.0.0 ~ 10.255.255.255
クラスB	172.16.0.0 ~ 172.31.255.255
クラスC	192.168.0.0 ~ 192.168.255.255





## 9.2. Types of IPv4 Addresses

### 9.2.2 Routing to the Internet

- **Use of Private IPv4 Addresses:**
  - Common in internal networks (enterprise, home) for addressing devices (hosts, routers).
  - Non-routable globally.
- **Private Address Routing:**
  - Private source IPv4 addresses paired with public destination IPv4 addresses for external communication.
  - Need filtering or translation before ISP forwarding.





## 9.2. Types of IPv4 Addresses

### 9.2.2 Routing to the Internet

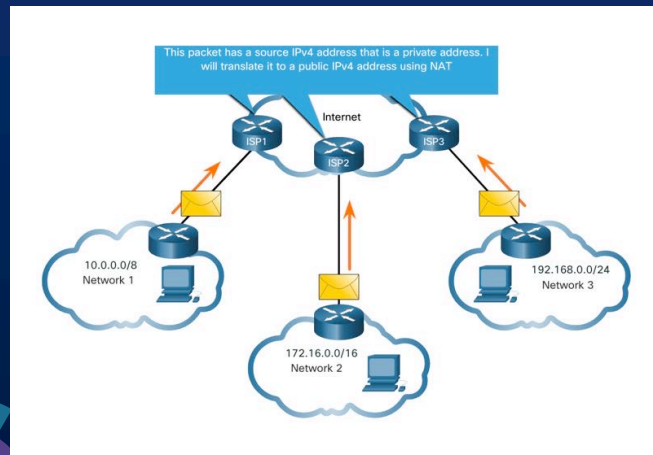
- プライベートIPv4アドレスの使用:  
企業や家庭などの内部ネットワークで、デバイス（コンピュータ、ネットワークデバイス）のアドレスに使用されます。組織の中で自由に割り当てることができるIPアドレスです。インターネットにはルーティングされない。
- プライベートアドレスのルーティング:  
プライベートIPv4アドレスは組織内だけで有効です。インターネットに直接接続できません。インターネットに接続するためには、プライベートIPv4アドレスをグローバル（パブリック）IPv4アドレスに変換する必要があります。



## 9.2. Types of IPv4 Addresses

### 9.2.2 Routing to the Internet

- **Network Address Translation (NAT):**
  - Role: Translates private IPv4 addresses to public IPv4 addresses for internet routing.
  - Implementation: Typically performed on the router connecting the internal network to the ISP.
  - Purpose: Allows internal private addresses to communicate over the internet.

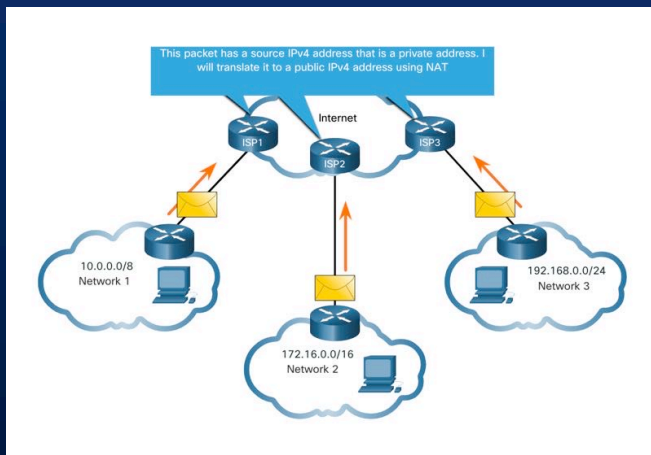


## 9.2. Types of IPv4 Addresses

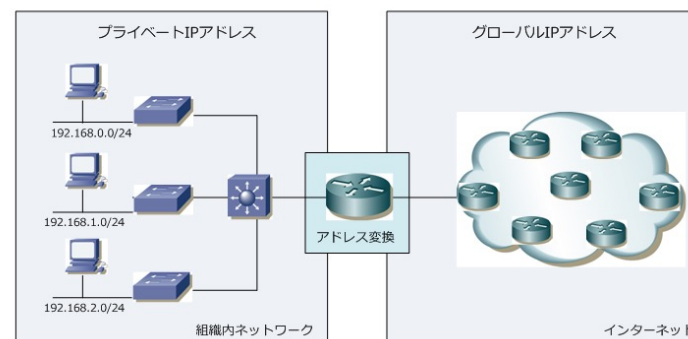
### 9.2.2 インターネットへのルーティング

ネットワークアドレス変換 (NAT: Network Address Translation ):

- プライベートIPv4アドレスをグローバル（パブリック）IPv4アドレスに変換し、インターネットと接続する。
- NATは通常、ローカルネットワークをISP（インターネットサービスプロバイダー）に接続するルーターで行われる。
- 目的: プライベートアドレスがインターネット上で通信できるようにする。



プライベートIPアドレスとグローバルIPアドレス





## 9.2. Types of IPv4 Addresses

### 9.2.3 Activity - Pass or Block IPv4 Addresses

#### 演習

<https://www.netacad.com/launch?id=f393c38f-b410-4d2b-8275-70e144273519&tab=curriculum&view=125181e5-5fca-5f50-a447-c70a6d81b0d1>







## 9.2. Types of IPv4 Addresses

### 9.2.4 Special Use IPv4 Addresses

- **Restricted Addresses:**
  - Network and broadcast addresses not assignable to hosts.
- **Loopback Addresses:**
  - Range: 127.0.0.0 /8 (127.0.0.1 to 127.255.255.254), commonly 127.0.0.1.
  - Purpose: For a host to direct traffic to itself, useful in testing IP configurations.
- **Link-Local Addresses:**
  - Range: 169.254.0.0 /16 (169.254.0.1 to 169.254.255.254), known as Automatic Private IP Addressing (APIPA).
  - Use: Self-configuration for Windows clients when other IP addressing methods fail.
  - Application: Suitable for peer-to-peer connections, though not commonly used for this.



## 9.2. Types of IPv4 Addresses

### 9.2.4 特殊なIPv4アドレス

ループバックアドレス（Loopback Addresses）：

範囲: 127.0.0.0 /8（127.0.0.1から127.255.255.254）、一般的に127.0.0.1。

目的: ホストが自分自身にトラフィックを送信するために使用され、IP構成のテストに使用。

リンクローカルアドレス（Link-Local Addresses）：

範囲: 169.254.0.0 /16（169.254.0.1から169.254.255.254）、自動プライベートIPアドレス割り当て（APIPA）

使用: IPアドレス割り当て方法が失敗した際にWindowsクライアントが自動的に割り当てる。




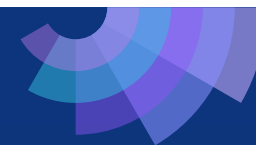
## 9.2. Types of IPv4 Addresses

### 9.2.5 Legacy Classful Addressing

In 1981, IPv4 addresses assigned based on network classes (A, B, C) as per RFC 790.

In the mid-1990s, with the introduction of the World Wide Web (WWW), classful addressing was deprecated

- Class A Addresses:
    - Range: 0.0.0.0/8 to 127.0.0.0/8.
    - Design: For extremely large networks, over 16 million host addresses.
  - Class B Addresses:
    - Range: 128.0.0.0/16 to 191.255.0.0/16.
    - Design: For moderate to large networks, up to ~65,000 host addresses.
  - Class C Addresses:
    - Range: 192.0.0.0/24 to 223.255.255.0/24.
    - Design: For small networks, maximum of 254 hosts.
- 



## 9.2. Types of IPv4 Addresses

### 9.2.5 Legacy Classful Addressing

1981年、IPv4アドレスはRFC 790に基づいてネットワーククラス（A、B、C）に従って割り当てられました。

1990年代半ば、ワールドワイドウェブ（WWW）の導入に伴い、クラスフルアドレッシングは廃止されました。（グローバルIPアドレスの範囲）

**クラスAアドレス:** 範囲: 0.0.0.0/8から127.0.0.0/8。設計: 非常に大規模なネットワーク向け、1600万以上のホストアドレスを持つ。

**クラスBアドレス:** 範囲: 128.0.0.0/16から191.255.0.0/16。設計: 中規模から大規模なネットワーク向け、約65,000ホストアドレスまで。

**クラスCアドレス:** 範囲: 192.0.0.0/24から223.255.255.0/24。設計: 小規模ネットワーク向け、最大254ホストまで。

クラスD



## 9.2. Types of IPv4 Addresses

### 9.2.6 Assignment of IP Addresses

Public IPv4 Addresses:

- Globally routed over the internet and must be unique.

IPv4 and IPv6 Management:

- Managed by: Internet Assigned Numbers Authority (IANA).

Regional Internet Registries (RIRs):

- Five RIRs, each responsible for a specific region.
- RIRs allocate IP addresses to ISPs, who then provide them to organizations and smaller ISPs.



Mongolia, Japan:  
APNIC

## 9.2. Types of IPv4 Addresses

### 9.2.6 IPアドレスの割り当て

グローバル（パブリック）IPv4アドレス:

インターネット上で、ユニークでなければなりません。(同じIPアドレスはない)

IPv4およびIPv6の管理: 管理機関: Internet Assigned Numbers Authority (IANA)。

地域インターネットレジストリ (Regional Internet Registries :RIR) :

5つのRIRがあり、それぞれが特定の地域を担当します。RIRはISPにIPアドレスを割り当て、ISPはさらに組織や小規模なISPにアドレスを提供します。



Mongolia, Japan:  
APNIC



## 9.2. Types of IPv4 Addresses

### 9.2.8 Quiz8\_1 Check Your Understanding - Types of IPv4 Addresses

<https://forms.gle/mfR2ju77cfzqji7t9>

#### Question 1

Select Public or Private below each address

- ☐ 172.16.35.2
- ☐ 192.168.3.5
- ☐ 192.0.3.15
- ☐ 64.104.0.22
- ☐ 209.165.201.30
- ☐ 192.168.11.5
- ☐ 172.16.30.30
- ☐ 10.55.3.168





## 9.2. Types of IPv4 Addresses

### 9.2.8 Quiz8\_1 Check Your Understanding - Types of IPv4 Addresses

<https://forms.gle/mfR2ju77cfzqji7t9>

#### Question 2

Which two statements are correct about private IPv4 addresses?(Choose two).

- ☐ Any organization (home, school, office, company) can use the 10.0.0.0/8 address.
- ☐ 172.99.1.1 is a private IPv4 address.
- ☐ Private IPv4 addresses are assigned to devices within an organization's intranet (internal network).
- ☐ Internet routers will typically forward any packet with a destination address that is a private IPv4 address.







## 9.2. Types of IPv4 Addresses

### 9.2.8 Quiz8\_1 Check Your Understanding - Types of IPv4 Addresses

<https://forms.gle/mfR2ju77cfzqji7t9>

#### Question 3

Which two statements are correct about public IPv4 addresses?(Choose two).

- ☐ Public IPv4 address exhaustion is a reason why there are private Ipv4 addresses and why organizations are transitioning to IPv6.
- ☐ 192.168.1.10 is a public IPv4 address.
- ☐ To access a device over the internet, the destination IPv4 address must be a public address.
- ☐ Public IPv4 addresses are allowed to be assigned to devices within an organization's intranet (internal network).





## 9.2. Types of IPv4 Addresses

### 9.2.8 Quiz8\_1 Check Your Understanding - Types of IPv4 Addresses

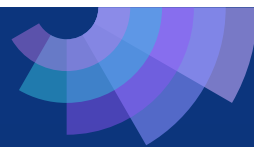
<https://forms.gle/mfR2ju77cfzqji7t9>

#### Question 4

Which organization or group of organizations receives IP addresses from IANA and is responsible for allocating these addresses to ISPs and some organizations?

- ☐ Tier 1 ISPs
- ☐ IEEE
- ☐ IETF
- ☐ RIRs





## 9.3. Network Segmentation

### 9.3.1 Video - Network Segmentation





## 9.3. Network Segmentation

### 9.3.1 Video - ネットワークの分離

#### ネットワーク分割 (Network Segmentation)

1. ルーターの役割
  - ルーターはネットワークを分けるために使われます。
2. イーサネットLANの動作
  - コンピュータはブロードキャストを使って、同じローカルエリアネットワーク (LAN) の全てのホストにパケットを送ります。
3. ルーターの動作
  - ルーターはブロードキャストを受信しても、他のネットワークには転送しません。
  - この仕組みをレイヤー2ブロードキャストドメインと呼びます。
4. DHCPの例 (DHCPサーバーはホストにIPv4アドレスを提供するサーバー)
  - ホストは自分のIPアドレスを得るためにDHCPディスカバリーメッセージをローカルネットワーク全体に送信します。このしくみはブロードキャストです。
5. ネットワーク分割
  - ルーターによってネットワークが分けられ、ブロードキャストが他のネットワークに影響を与えないようにします。これによりネットワークのパフォーマンスが向上します。



## 9.3. Network Segmentation

### 9.3.2 Broadcast Domains and Segmentation

Ethernet LAN Device Discovery:

- Use broadcasts and Address Resolution Protocol (ARP).
- Sends Layer 2 broadcasts to find the MAC address associated with a known IPv4 address.

DHCP for IPv4 Configuration:

- Hosts typically acquire IPv4 addresses via Dynamic Host Configuration Protocol (DHCP).
- Sends broadcasts to locate a DHCP server on the local network.

Switches and Broadcasts:

- Propagate broadcasts out all interfaces except the receiving interface.
- Example: A switch forwards a broadcast to other switches and network users.

Routers and Broadcasts:

- Do not propagate broadcasts across other interfaces.
- Example: A router receiving a broadcast on one interface will not forward it through another.

## 9.3. Network Segmentation

### 9.3.2 ブロードキャストドメインとセグメンテーション

#### ブロードキャストの例

#### 1. イーサネットLAN上で、デバイスを見つける

- デバイスはARP（アドレス解決プロトコル：ARP: Address Resolution Protocol）を使って、IPアドレスに対応するMACアドレスを見つけます。
- ARPはブロードキャストを使い、ローカルネットワーク内の全デバイスに問い合わせを送ります。

#### 2. DHCPサーバを見つける

- ホスト（デバイス）はDHCP（動的ホスト構成プロトコル：Dynamic Host Configuration Protocol）でIPv4アドレスを取得します。
- DHCPサーバーを見つけるために、ホストはブロードキャストを使用します。

#### スイッチ（L2）とルーター（L3）の違い

- スイッチ: ブロードキャストを他の全ポートに送信します。
- ルーター: ブロードキャストを他のネットワークには送信しません（ブロードキャストを遮断します）。

IPアドレス：ネットワーク層

MACアドレス：データリンク層



## 9.3. Network Segmentation

### 9.3.3 Problems with Large Broadcast Domains

Large Broadcast Domain Issues: Network with many hosts.

- Problem: Excessive broadcasts leading to network and device performance issues.

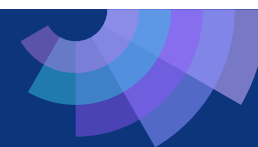
Example Scenario:

- LAN 1 with 400 users potentially causing excessive broadcast traffic.
- Network Performance: Slower operations due to high traffic. Device Performance: Slower operations as devices process each broadcast packet.

Solution - Subnetting:

- Purpose: Reduce network size to create smaller, more manageable broadcast domains.
- Result: Improved network efficiency and reduced broadcast traffic.





## 9.3. Network Segmentation

### 9.3.3 大規模ブロードキャストドメインの問題

#### 大規模ブロードキャストドメインの問題

##### 1. 問題点

- ネットワークにホストが多いと、ブロードキャストが増え、パフォーマンスが低下します。
- 例:
  - LANに400人のユーザーがいると、多くのブロードキャストトラフィックが発生します。
  - ネットワーク全体: パフォーマンスが悪化。
  - デバイス: すべてのブロードキャストを処理するため、動作が遅くなります。

##### 2. 解決策: サブネット化

- 目的: ネットワークを小さなグループ（サブネット）に分けて管理しやすくします。
- 結果:
  - ネットワーク効率が向上します。
  - ブロードキャストトラフィックが減ります。



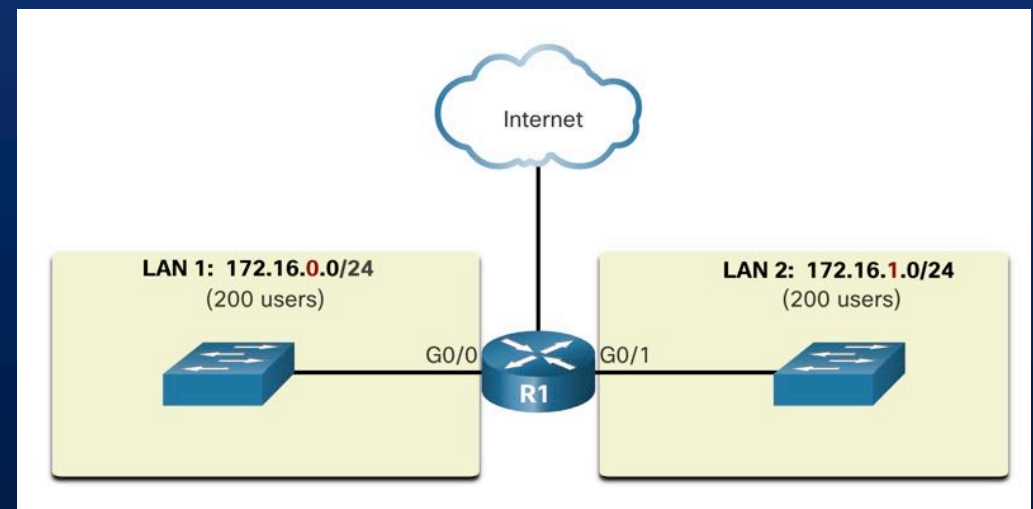
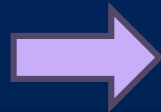
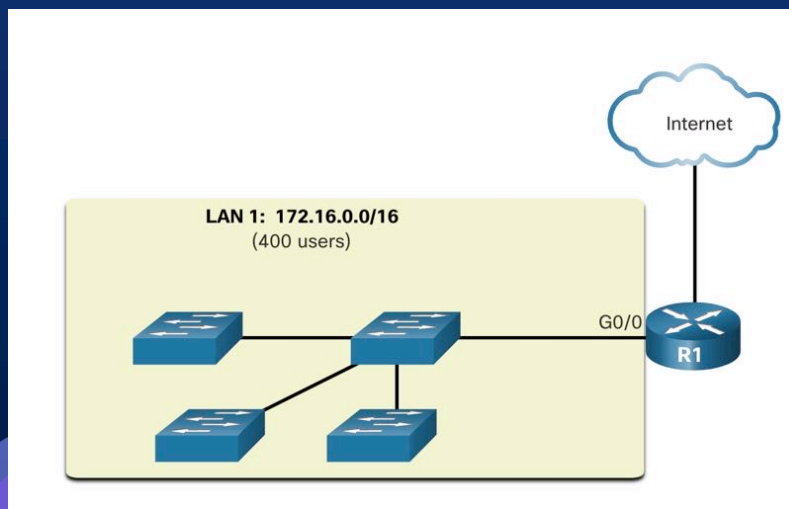


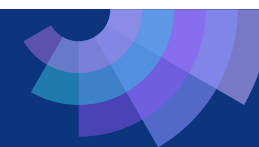
## 9.3. Network Segmentation

### 9.3.3 Problems with Large Broadcast Domains

#### Implementation Example:

- Original Network: 172.16.0.0 /16 with 400 users.
- Subnetting: Divided into two subnets (172.16.0.0 /24 and 172.16.1.0 /24) with 200 users each.
- Broadcast Limitation: Broadcasts contained within individual subnets.



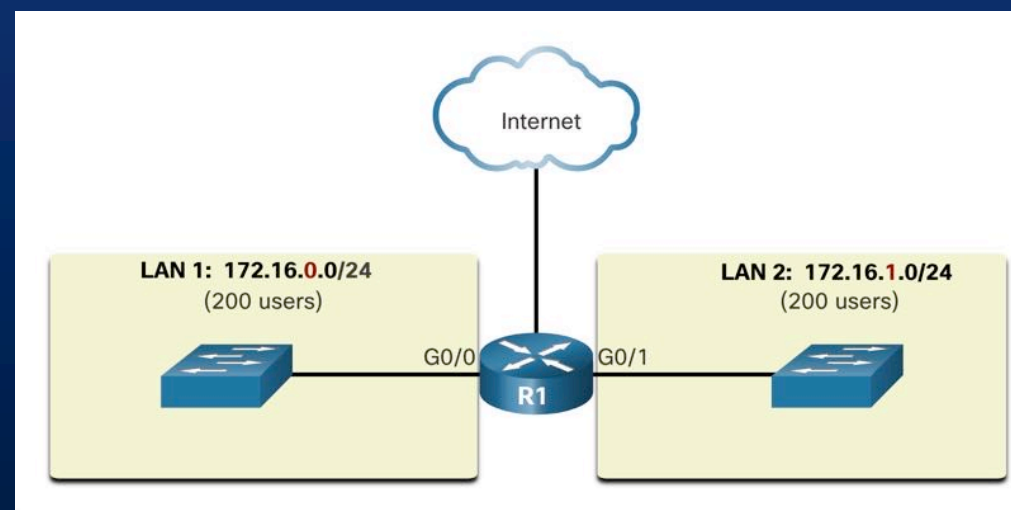
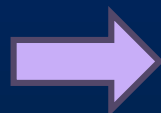
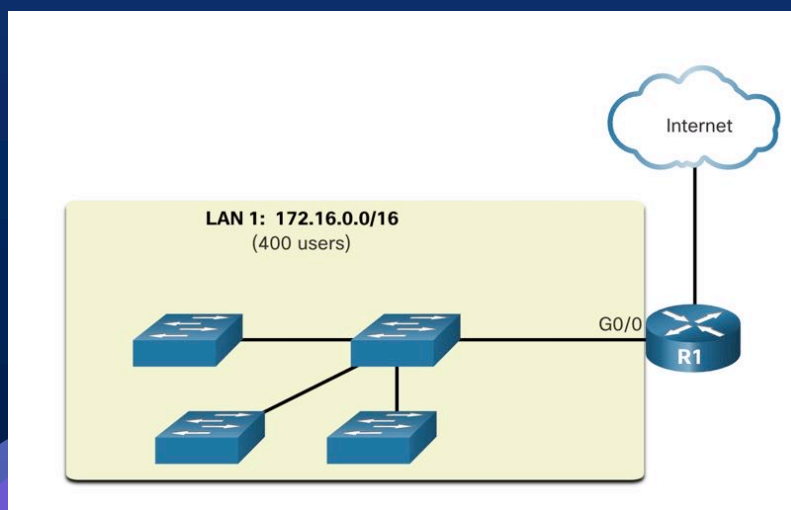


## 9.3. Network Segmentation

### 9.3.3 大規模ブロードキャストドメインの問題

例:

- 元のネットワーク: 172.16.0.0 /16 に400人のユーザー
- サブネット化: 2つのサブネット (172.16.0.0 /24 と 172.16.1.0 /24) に分割し、各サブネットに200人のユーザー
- ブロードキャストの制限: ブロードキャストは個々のサブネット内に限定される





## 9.3. Network Segmentation

### 9.3.4 Reasons for Segmenting Networks


#### Subnetting Benefits:

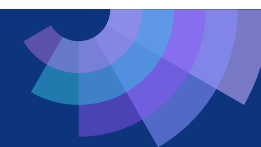
- Reduces network traffic and improves performance.
- Allows implementation of security policies to control communication between subnets.
- Decreases the number of devices impacted by abnormal broadcast traffic.

#### Subnet Usage:

- Subnets can be created based on divisions that best suit the network's needs.
- Typically involve longer prefix lengths for network identification.

#### Administrative Application:

- Network administrators use subnetting for efficient network device management.
  - Subnetting is a crucial skill for network administrators.
  - Various methods exist to simplify the learning process.
  - Requires attention to detail and practice for proficiency.
- 



## 9.3. Network Segmentation

### 9.3.4 ネットワークをセグメント化する理由

#### 1. セグメント化（サブネット化）の利点

- ネットワークトラフィックを減らす: ブロードキャストなどの無駄な通信が減り、パフォーマンスが向上します。
- セキュリティを向上: セグメントごとに通信を制御するセキュリティポリシーを実装できます。
- 異常なトラフィックの影響を減少: 不必要な通信でデバイスに負担がかかるのを防ぎます。

#### 2. サブネットの使用

- ネットワークの要件に応じて、適切なセグメント（サブネット）を作成します。

#### 3. 管理の利点

- ネットワーク管理者は、デバイスを効率的に管理できます。
- サブネット化は、ネットワーク管理において重要なスキルです。





## 9.3. Network Segmentation

### 9.3.5 Quiz8\_2 Check Your Understanding - Network Segmentation

<https://forms.gle/8NsmkaPtYQYqZp9W8>

#### Question1

Which devices will not forward an IPv4 broadcast packet by default?

- ☐ Ethernet switch
- ☐ router
- ☐ Windows PC
- ☐ None of the above. All devices forward IPv4 broadcast packets by default.





## 9.3. Network Segmentation

### 9.3.5 Quiz8\_2 Check Your Understanding - Network Segmentation

<https://forms.gle/8NsmkaPtYQYqZp9W8>

#### Question 2

Which two situations are the result of excessive broadcast traffic? (Choose two)

- ☐ slow network operations
- ☐ when devices on all adjacent networks are affected
- ☐ when the router has to forward an excessive number of packets
- ☐ slow device operations





## 9.4. IPv4 and Network Segmentation Summary

### IPv4 Unicast:

- One-to-one communication: A device sends a message to one specific recipient.
- Unicast Packet: Destination IP is a unicast address, originating from a single source.
- Address Range: 1.1.1.1 to 223.255.255.255.

### IPv4 Broadcast:

- One-to-all communication: A device sends a message to all devices on the network.
- Broadcast Packet: Destination IP with all ones in the host portion.
- Routers' Role: Typically, routers do not forward broadcast packets.

### IPv4 Multicast:

- Traffic Reduction: A host sends a single packet to a selected set of subscribed hosts.
- Multicast Packet: Destination IP is a multicast address.
- Address Range: Reserved range of 224.0.0.0 to 239.255.255.255.



## 9.4. IPv4 and Network Segmentation Summary

### Types of IPv4 Addresses:

- Public Addresses: Globally routed between ISP routers, must be unique.
- Private Addresses: Used internally by organizations, not globally routable.

### NAT (Network Address Translation):

- Converts private IPv4 addresses to public addresses for internet access.

### Special IPv4 Addresses:

- Loopback Addresses: 127.0.0.0 /8, primarily 127.0.0.1, used for internal traffic routing.
- Link-Local Addresses: 169.254.0.0 /16, known as APIPA, for self-configuration when DHCP servers are unavailable.

### Classful Addressing (RFC 790, 1981):

- Class A: 0.0.0.0/8 to 127.0.0.0/8, for large networks with over 16 million hosts.
- Class B: 128.0.0.0/16 to 191.255.0.0/16, for moderate to large networks with up to ~65,000 hosts.
- Class C: 192.0.0.0/24 to 223.255.255.0/24, for small networks with up to 254 hosts.

### IPv4 and IPv6 Management:

- Managed by IANA, which allocates IP blocks to Regional Internet Registries (RIRs).
- RIRs distribute IP addresses to ISPs and organizations.



## 9.4. IPv4 and Network Segmentation Summary

### Ethernet LAN Device Discovery:

- Uses broadcasts and ARP for locating devices.
- ARP sends Layer 2 broadcasts to find MAC addresses associated with known IPv4 addresses.
- Hosts typically acquire IPv4 addresses using DHCP, which locates DHCP servers through broadcasts.

### Broadcasts in Switches:

- Switches propagate broadcasts to all interfaces except the one where it was received.

### Large Broadcast Domain Issues:

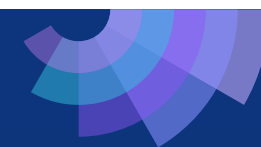
- Connects many hosts, leading to excessive broadcasts and network impact.
- Solution: Subnetting to create smaller broadcast domains.

### Subnetting Benefits:

- Reduces network traffic and improves performance.
- Enables implementation of security policies across different subnets.
- Limits the impact of abnormal broadcast traffic caused by various network issues.

### Subnetting Process:

- Uses host bits to create additional, smaller network spaces (subnets).



## 9.4. IPv4 and Network Segmentation Summary

<https://www.infraexpert.com/study/networking8.html>

### IPv4 ユニキャスト:

- 一対一の通信: デバイスが特定の受信者にメッセージを送信する。
- ユニキャストパケット: 送信先のIPアドレスはユニキャストアドレスであり、単一の送信元から発信される。

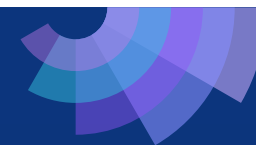
### IPv4 マルチキャスト:

- トラフィック削減: ホストが特定のグループに単一のパケットを送信する。
- アドレス範囲: 224.0.0.0 から 239.255.255.255 までの予約された範囲。

### IPv4 ブロードキャスト:

- 一対全員の通信: デバイスがネットワーク上のすべてのデバイスにメッセージを送信する。
- ルーターの役割: 通常、ルーターはブロードキャストパケットを転送しない。





## 9.4. IPv4 and Network Segmentation Summary

### IPv4アドレスの種類:

- グローバル（パブリック）アドレス：ISPルーター間でグローバルにルーティングされ、インターネット上でユニークでなければならない
- プライベートアドレス：組織内で内部使用され、インターネットにはルーティングされない。

### NAT (Network Address Translation):

- プライベートIPv4アドレスをインターネットアクセス用にグローバルアドレスに変換する。

### 特殊な IPv4 アドレス:

- Loopback Addresses: ループバックアドレス: 127.0.0.0 /8、主に127.0.0.1で、内部トラフィックのルーティングに使用される。
- Link-Local Addresses: 169.254.0.0 /16、DHCPサーバーが利用できないときに自己設定用として使用される。

### IPv4 and IPv6 の管理:

- IANAが管理し、IPアドレスを地域インターネットレジストリ（RIR）に割り当てる。RIRはIPアドレスをISPや組織に分配する。



## 9.4. IPv4 and Network Segmentation Summary

### イーサネットLANデバイスの検出：

- ブロードキャストとARPを使用してデバイスを探す。
- ARPは、IPv4アドレスに対応するMACアドレスを見つけるためにレイヤー2ブロードキャストを送信する
- ホストは、ブロードキャストを使ってDHCPサーバーを見つけ、DHCPを使用してIPv4アドレスを取得する。

### スイッチ内でのブロードキャスト：

- スイッチは、受信したインターフェースを除くすべてのインターフェースにブロードキャストを伝播する。

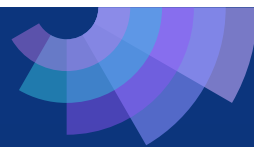
### 大規模なブロードキャストドメインの問題：

多くのホストが接続され、過剰なブロードキャストが発生し、ネットワークに影響を与える。

解決策: サブネット化して小規模なブロードキャストドメインを作成する。

### サブネット化の利点：

- ネットワークトラフィックを削減し、パフォーマンスを向上させる。
- 各ネットワークセグメントで、異なるセキュリティポリシーの実装を可能にする。



## Questions and free discussion

Do you have any questions or  
anything you want to discuss?





## Check Test 8

### IPv4 and Network Segmentation Quiz

<https://forms.gle/NyduzuGi7VgSqzKP6>



# Reference

- CISCO Network Academy  
Networking Basics - Module 9: IPv4 and Network Segmentation

<https://skillsforall.com/launch?id=f393c38f-b410-4d2b-8275-70e144273519&tab=curriculum&view=e3781f76-61da-57a5-b3a8-85fd675e7b14>

Textbook :

「図解入門 TCP/IP」 みやたひろし

# Exercise







# Exercise: Configuring a Router to Connect Two Networks

**Video:** <https://youtu.be/6x9F0Io4bUM?si=m2BPjkWiJTHYGTxk>

**File:** Router in Cisco Packet Tracer.pkt

## Objectives:

In this exercise, you will **learn how to use a router** in Cisco Packet Tracer by connecting **two separate networks**.

- Add a **router** and configure its **interfaces**.
- Set up **default gateways** on PCs.
- Test connectivity between the **192.168.1.0 and 172.16.1.0 networks**.

## Instructions:

- Refer to the separate Word file.



Microsoft Word  
Document