

11

Networking Basics Module 12: Gateways to Other Networks

Class code: KCS414

Year Offering: 2025, 2nd Term

Target Grade Level: 4th Grade

Japanese Course Title: ネットワーク入門1,2

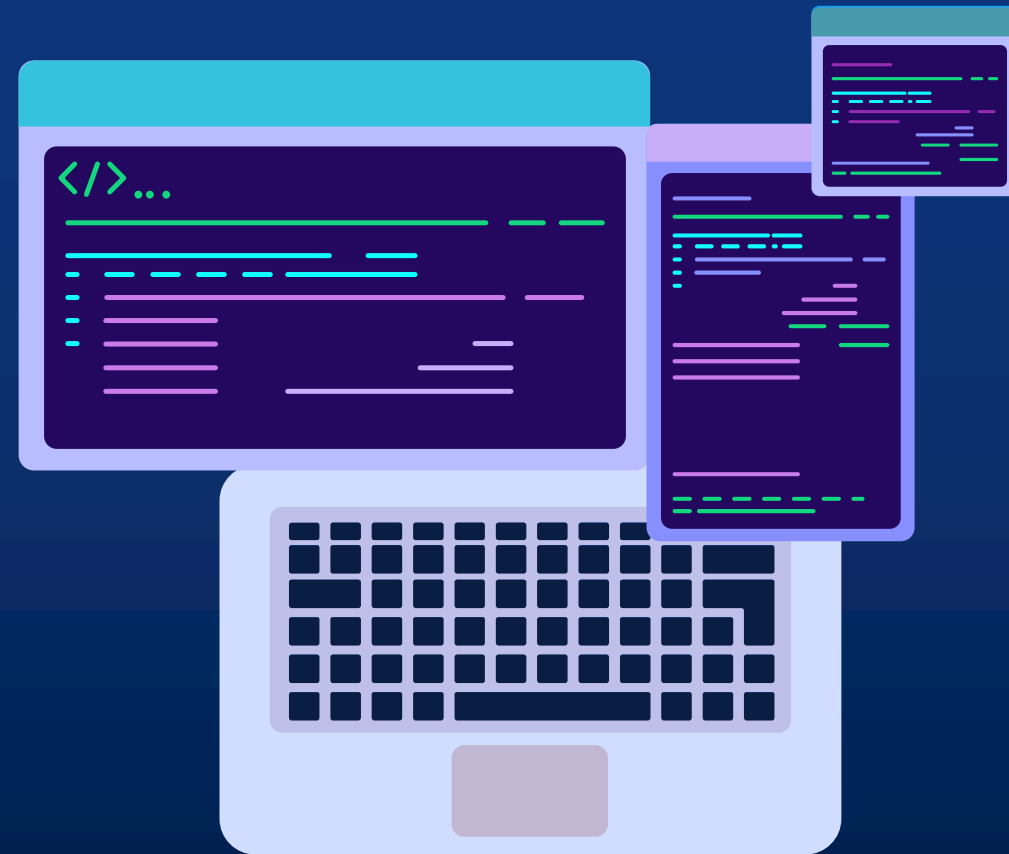


TABLE OF CONTENTS 2

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 12: Gateways to Other Networks

12.0. Introduction

12.1. Network Boundaries

12.2. Network Address Translation



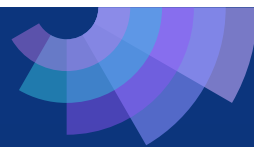
Exercise: Packet Tracer - Examine NAT on a Wireless Router

12.3. Gateways to Other Networks Summary



Check Test 11





1. 今日の授業について

Module 12: ネットワークゲートウェイ

12.0. はじめに

12.1. ネットワーク境界

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

12.3. 他のネットワークへのゲートウェイのまとめ



12.4. 確認テスト 11

演習: Packet Tracer - 無線ルーターでのNATの検証





2. Today's Goal

Module Title: Gateways to Other Networks

Module Objective: Explain how routers connect networks together.

Network Boundaries

- Describe network boundaries.

Network Address Translation

- Explain the purpose of Network Address Translation in small networks.





2. 今日の授業の目標

Module Title: ネットワークのゲートウェイ

モジュールの目的: ルーターがどのようにして複数のネットワークを接続するかを説明する。

ネットワーク境界

- ネットワークの境界について説明する。

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

- 小規模ネットワークにおけるNATの目的を説明する。





12.1. Network Boundaries

12.1.1 Video - Gateways to Other Networks

12.1.2 Routers as Gateways

Routers as Gateways:

- Function: Enable communication between hosts on different networks.
- Connection: Each router interface connects to a separate network.

Default Gateway Address:

- Necessity: Hosts need to know the router's interface IPv4 address for external network communication.
- Configuration: Can be statically set or received dynamically via DHCP.

Wireless Router with DHCP Server:

- Auto-Configuration: Provides the correct interface IPv4 address as the default gateway to hosts.
- Use: Allows hosts to forward messages to the internet through the ISP.





12.1. Network Boundaries

12.1.1 Video - Gateways to Other Networks

このビデオではデフォルトゲートウェイについて説明します。

デフォルトゲートウェイとは

1. **ゲートウェイ**: ローカルネットワークから他のネットワークにデータを送る「出口」の役割をする。
2. **デフォルトゲートウェイのアドレス**: コンピュータが別のネットワークにデータを送る際に通過するルーターのアドレス。

重要ポイント

1. コンピュータはIPアドレスとサブネットマスクを使って、データの送り先が同じネットワークかどうかを判断。
2. 異なるネットワークと通信するには、デフォルトゲートウェイのアドレスが必要。
3. デフォルトゲートウェイが正しく設定されていないと、データが目的地に届かず、ネットワークの問題が起こる。





12.1. Network Boundaries

12.1.2 ゲートウェイとしてのルータ

ルーターの役割：

- ネットワーク間の橋渡し：ルーターは、異なるネットワーク同士をつなげ、データを転送する役割を果たします。
- ルーターは、複数のネットワークに接続するためのインターフェースが備わっています。

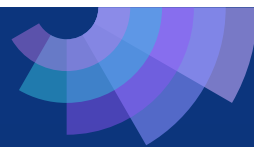
デフォルトゲートウェイ：

- アクセスの出口：ネットワーク上のコンピュータが他のネットワークに通信する際、ルーターの特定のアドレスを通ります。これが「デフォルトゲートウェイ」です。
- 設定方法：デフォルトゲートウェイの設定は、手動（静的）または自動（DHCP）で行えます。

ワイヤレスルーターの役割：

- ワイヤレスルーターは、DHCPサーバーとして機能し、コンピュータに自動でデフォルトゲートウェイの情報を提供します。
- コンピュータは、提供されたデフォルトゲートウェイを通じてインターネットにアクセスできます。





12.1. Network Boundaries

12.1.3 Routers as Boundaries Between Networks

Wireless Router as DHCP Server:

- Role: Provides DHCP service for all local hosts connected either via Ethernet or wirelessly.
- DHCP servers typically assign private addresses to internal hosts.
- Security: Prevents direct access to the internal network from the internet.

Default IPv4 Address on Router:

- Usually the first host address in the network.
- Local hosts receive addresses in the same network as the router, through static configuration or DHCP.

ISP and DHCP Servers:

- ISPs use DHCP to provide IPv4 addresses to the internet side of customer-installed wireless routers.

Router's Dual Role:

- Router acts as a DHCP client to receive an internet-routable address from the ISP.
- Router serves as the gateway between the local internal network and the external internet.





12.1. Network Boundaries

12.1.3 ルーターはネットワーク間の境界として機能

ワイヤレスルーターの役割

- ワイヤレスルーターはDHCPサーバーとして動作し、ローカルネットワーク上のデバイスにプライベートIPアドレス（例: 192.168.1.2）を割り当てます。
- プライベートIPアドレスはインターネットから直接アクセスできないため、ローカルネットワークを保護します。

ISPとDHCPサーバー

- ISP（インターネットサービスプロバイダー）は、インターネット用にDHCPサーバーを使用します。
- ワイヤレスルーターはここではDHCPクライアントとしてISPからグローバルIPアドレス（例: 192.150.45.3）を取得します。

ネットワークの境界

- ワイヤレスルーターは、ローカルネットワークとインターネットの間の「境界」として機能します。





12.1. Network Boundaries

12.1.4 Check Your Understanding - Network Boundaries

<https://forms.gle/b2w44tbFGuHuFgvn6>

Question 1

For two hosts that are on the same network, which of the following statements are true?
(Choose three.)

同じネットワーク上にある2つのホストについて、次のうち正しいものを選択してください。
(3つ選んでください)

- ☐ Both hosts will have the same default gateway address.
- ☐ Both hosts will have different MAC addresses.
- ☐ Both hosts will have different IP addresses.
- ☐ Both hosts will have the same IP address.
- ☐ Both hosts will have the same MAC address.
- ☐ Both hosts will have different default gateway addresses.





12.1. Network Boundaries

12.1.4 Check Your Understanding - Network Boundaries

<https://forms.gle/b2w44tbFGuHuFgvn6>

Question 2

For two hosts, each on a different network, which of the following statements are true?
(Choose three.)

異なるネットワークにいる2つのホストについて、次のうち正しいものを選択してください。（3つ選んでください）

- ☐ Both hosts will have the same MAC address.
- ☐ Both hosts will have the same default gateway address.
- ☐ Both hosts will have different default gateway addresses.
- ☐ Both hosts will have the same IP address.
- ☐ Both hosts will have different MAC addresses.
- ☐ Both hosts will have different IP addresses.





12.2. Network Address Translation

12.2.1 Video - Introduction to NAT

NAT : Network Address Translation

The process used to convert private addresses to internet-routable addresses.





12.2. Network Address Translation

12.2.1 Video - Introduction to NAT

このビデオでは、プライベートIPアドレスネットワークからパブリックIPアドレスのネットワーク（インターネット）にアクセスする際の、ネットワークアドレス変換（NAT）について説明します。

IPアドレスは2種類あります。

- プライベートIPアドレス：ローカルネットワークで使用されるが、インターネット上では使用できない。
- パブリック（グローバル）IPアドレス：インターネットへの通信には、パブリックIPアドレスが必要。

NAT（Network Address Translation：ネットワークアドレス変換）は、プライベートアドレスをパブリックアドレスに変換して、インターネット通信を可能にします。

ルーターはNATテーブルを持ち、プライベートアドレスをパブリックアドレスに変換する仕組みを提供します。





12.3. Gateways to Other Networks Summary

Network Boundaries

- Every host on a network must use the router as a gateway to other networks. Therefore, each host must know the IPv4 address of the router interface connected to the network where the host is attached. This address is known as the default gateway address. It can be either statically configured on the host or received dynamically by DHCP.
- The wireless router acts as a DHCP server for all local hosts attached to it, either by Ethernet cable or wirelessly. These local hosts are referred to as being located on an internal, or inside, network. When a wireless router is connected to the ISP, it acts like a DHCP client to receive the correct external network IPv4 address for the internet interface. ISPs usually provide an internet-routable address, which enables hosts connected to the wireless router to have access to the internet. The wireless router serves as the boundary between the local internal network and the external internet.





12.3. Gateways to Other Networks Summary

NAT Operation

- The wireless router receives a public address from the ISP, which allows it to send and receive packets on the internet. It, in turn, provides private addresses to local network clients.
- The process used to convert private addresses to internet-routable addresses is called NAT. With NAT, a private (local) source IPv4 address is translated to a public (global) address. The process is reversed for incoming packets. The wireless router is able to translate many internal IPv4 addresses to the same public address, by using NAT.
- Only packets destined for other networks need to be translated. These packets must pass through the gateway, where the wireless router replaces the private IPv4 address of the source host with its own public IPv4 address.



12.3. Gateways to Other Networks Summary

ネットワーク境界

- ルーターの役割: すべてのコンピュータ（ホスト）は、他のネットワークに接続するためにルーターを使います。このルーターのアドレスを「デフォルトゲートウェイ」と呼びます。
- 設定方法: デフォルトゲートウェイは手動で設定する（静的）ことも、自動で設定する（DHCPを利用）ことも可能です。
- ワイヤレスルーター:
 - 家庭やオフィスのルーターは、コンピュータにIPアドレスを自動で割り当てるDHCPサーバーとして機能します。
 - これにより、同じネットワークに接続されたデバイスが通信できるようになります。
- インターネットとの接続:
 - ワイヤレスルーターがインターネットプロバイダ（ISP）に接続すると、プロバイダから「グローバルIPアドレス」を取得します。
 - ワイヤレスルーターは、ローカルネットワーク（内部）とインターネット（外部）の境界を作る役割を果たします。

12.3. Gateways to Other Networks Summary

- **NAT（ネットワークアドレス変換）の基本動作**
ワイヤレスルーターは、インターネットサービスプロバイダー（ISP）からパブリック（グローバル）IPアドレスを受け取り、インターネット上で通信ができるようにします。一方で、家庭内やローカルネットワーク内のコンピュータにはプライベートIPアドレスを割り当てます。
- **NATの役割**
NATを使うと、プライベートIPアドレス（ローカルネットワーク内のアドレス）をパブリックIPアドレス（インターネットで使用可能なアドレス）に変換します。
 - インターネットに送信されるパケットの送信元アドレスを変換。
 - インターネットから受信するパケットの宛先アドレスも元に戻す。

ポイント

- NATにより、多くの内部IPアドレスを1つのパブリックIPアドレスにまとめることができます。
- NATはインターネットに送るパケットだけを変換します。ルーターを通過するとき、プライベートIPがパブリックIPに変わります。



Questions and free discussion

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





Check Test 11

Gateways to Other Networks Quiz

<https://forms.gle/RPkLPWJNH32g8P7b8>



Reference

- CISCO Network Academy
Networking Basics - Module 12: Gateways to Other Networks

<https://skillsforall.com/launch?id=f393c38f-b410-4d2b-8275-70e144273519&tab=curriculum&view=6241ff65-8dd3-553d-87ad-372a11b30b06>

Textbook :

「図解入門 TCP/IP」 みやたひろし

Exercise





12.2. Network Address Translation



12.2.2 Packet Tracer - Examine NAT on a Wireless Router

Packet Tracer - Examine NAT on a Wireless Router

File: 10.2.3-packet-tracer---examine-nat-on-a-wireless-router.pka

Objectives

- Examine NAT configuration on a wireless router
- Set up 4 PCs to connect to a wireless router using DHCP
- Examine traffic that crosses the network using NAT

