

07

Networking Basics Module 8: The Internet Protocol

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

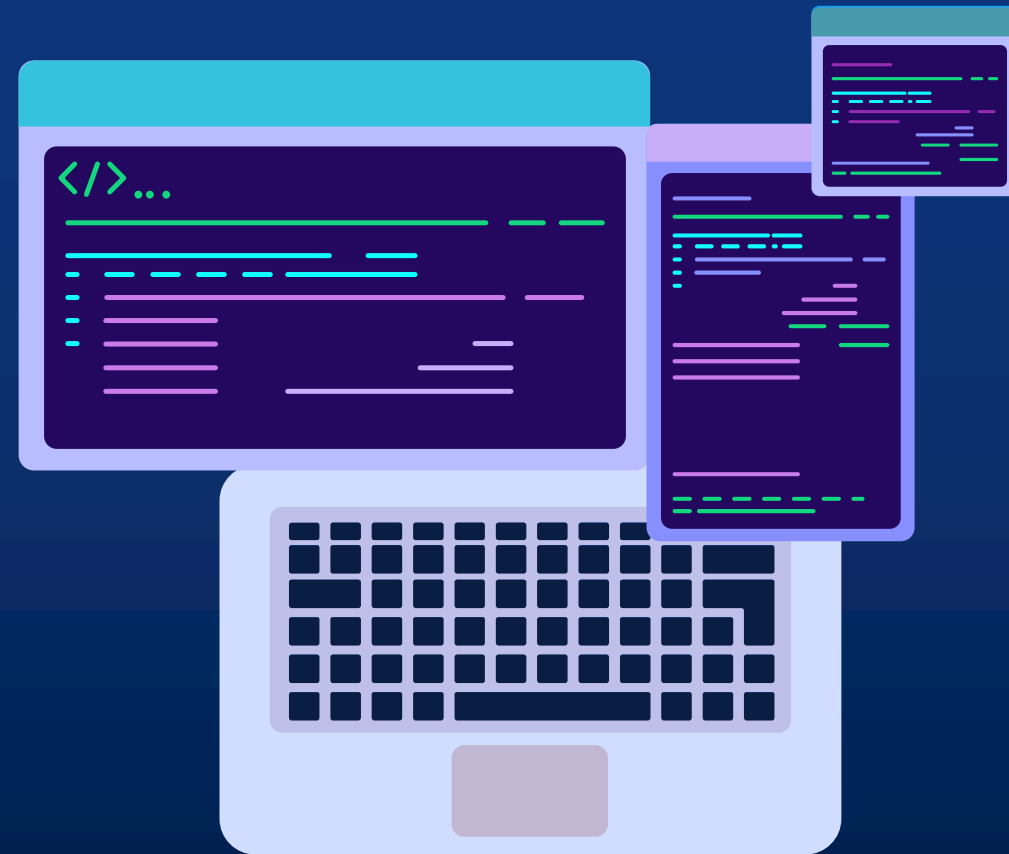


TABLE OF CONTENTS 2

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

07-2

IPv6 Addressing
Formats and Rules

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 8: The Internet Protocol

8.0. Introduction

8.1. Purpose of an IPv4 Address

8.2. The IPv4 Address Structure

8.3. The Internet Protocol Summary



Check Test 7





1. 今日の授業について

Module 8: インターネットプロトコル

8.0. はじめに

8.1. IPv4アドレスの目的

演習 : CISCO Packet Tracer - Connect to a Web Server

8.2. IPv4アドレスの構造

8.3. インターネットプロトコルの概要



8.4. チェックテスト7

演習 : Create IoT Thing in Packet Tracer

Module10 :
IPv6 Addressing Formats
and Rules



1. 今日の授業について

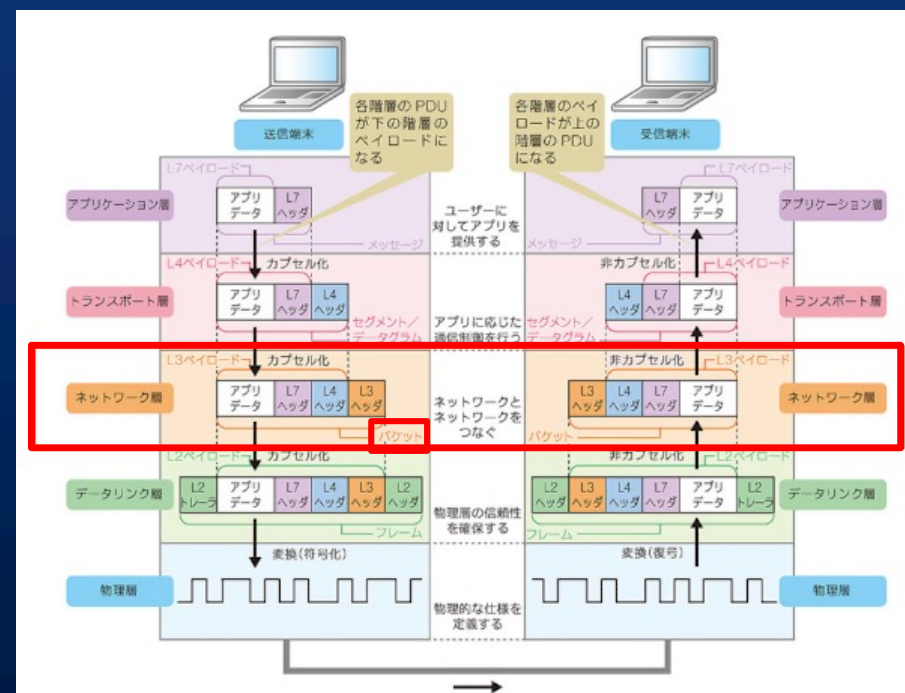
今日の授業はOSIモデルの第3層、ネットワーク層で使われるプロトコルです。

前の授業では同じネットワーク上の通信について説明をしました。今日の授業は異なるネットワーク間の通信について勉強します。

ネットワーク層で使われるプロトコルにはIPv4とIPv6という2つのバージョンがあります。この授業ではIPv4について勉強します。

この授業では、v4を省略して、IPアドレスと呼びます。

ネットワーク層で通信するデータをパケットと呼びます。






2. Today's Goal

Module Title: The Internet Protocol

Module Objective: Explain the features of an IP address.

1. Purpose of an IPv4 Address: Explain the purpose of an IPv4 Address.
2. The IPv4 Address Structure: Explain how IPv4 Addresses subnets are used together
3.  **Exercise:** Packet Tracer - Connect to a Web Server



2. 今日の授業の目標

Module 8 : インターネットプロトコル

モジュールの目的: IPアドレスの機能を説明する

IPv4アドレスの目的: IPv4アドレスの目的を説明する

IPv4アドレスの構造: IPv4アドレスとサブネットがどのように使用されるかを説明する



8.1. Purpose of an IPv4 Address

8.1.1 The IPv4 Address

- **IPv4 Address Essential:** Necessary for internet access and LAN participation.
- **Unique Identification:** Logical address for identifying hosts within LAN and globally.
- **Assigned to Network Interfaces:** Typically to a Network Interface Card (NIC) in devices.
- **Multiple NICs:** Servers may have several NICs, each with a distinct IPv4 address.
- **Routing:** Every internet packet has a source and destination IPv4 address for proper routing and response management.



8.1. IPv4アドレスの目的

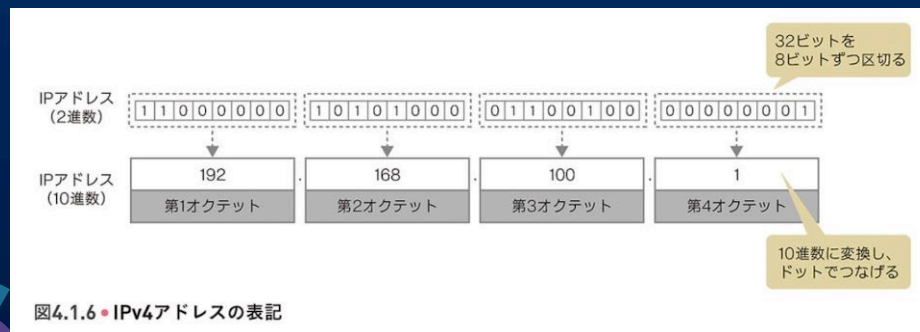
8.1.1 The IPv4 Address

- コンピュータがインターネットやLANにアクセスするには、IP アドレスが必要です。
- インターネットの世界では、IPアドレスは世界中で1つだけで、同じIPアドレスはありません。
- IPv4アドレスはネットワークインターフェースカード (NIC)に割り当てられ、通信の際に送信元と宛先の識別に使われます。
- インターネット上で送信されるすべてのパケットには、送信元と宛先のIPアドレスが含まれています。

8.1. Purpose of an IPv4 Address

8.1.2 Octets and Dotted-Decimal Notation

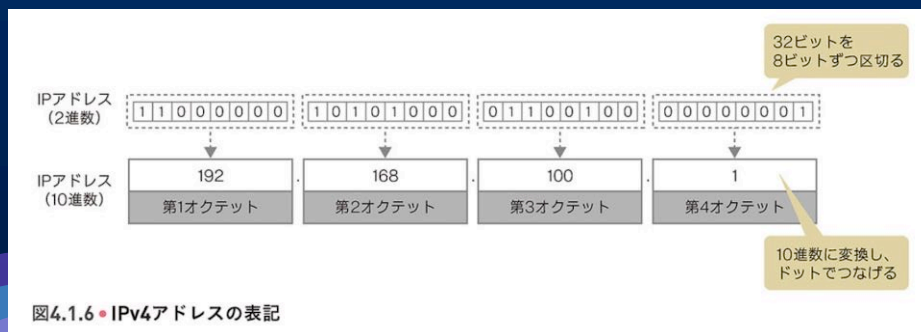
- IPv4 Address Length: 32 bits in total.(8bits = 1 byte, 32bits = 4 bytes)
- Binary Format Challenge: Direct binary representation (e.g., 11010001.10100101.11001000.00000001) is hard to read.
- Octets Grouping: 32-bit address divided into four 8-bit bytes or octets.
- Dotted-Decimal Conversion: Binary octets are converted to decimal for readability, resulting in a format like 209.165.200.1.



8.1. IPv4アドレスの目的

8.1.2 オクテットとドット区切り10進表記

- IPv4アドレスの長さ: 合計32ビット (8ビット = 1バイト、32ビット = 4バイト)
- 2進数表記の課題: 直接的な2進数表記は読みづらい。
例: 11010001.10100101.11001000.00000001
- オクテットのグループ化: 32ビットのアドレスは、4つの8ビット (オクテット) に分けられる。
- ドット区切り10進変換: 読みやすさのため、2進数のオクテットは10進数に変換され192.168.100.1のような形式になる。



オクテットは、8ビット(1バイト)で構成されたデータの単位を指します。

Exercise





8.1. Purpose of an IPv4 Address

8.1.3 Packet Tracer - Connect to a Web Server (10min)

File: 8.1.3-packet-tracer-connect-to-a-web-server.pka

Objectives: Observe how packets are sent across the Internet using IP addresses.

- Part 1: Verify connectivity to the web server
- Part 2: Connect to the Web Server via the web client





8.1. IPv4アドレスの目的

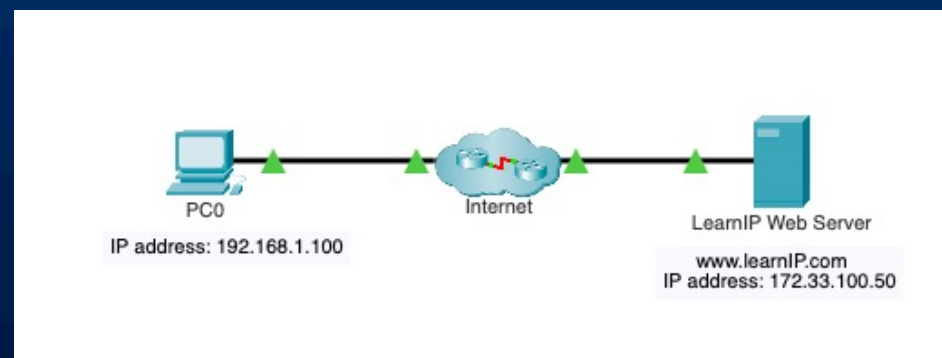
8.1.3 Packet Tracer - Connect to a Web Server (10min)

File: 8.1.3-packet-tracer-connect-to-a-web-server.pka

目的: IPアドレスを使用して、パケットがインターネットをどのように送信されるかを観察する。

パート1: Webサーバーへの接続を確認する

パート2: Webクライアントを介してWebサーバーに接続する





8.2. The IPv4 Address Structure

8.2.1 Video - The IPv4 Address Structure



8.2. IPv4アドレスの構造

8.2.1 Video - The IPv4 Address Structure

IPアドレスの仕組み

- IPアドレスには2つの部分があります:
 - **ネットワーク部分**: 所属するネットワークを示します。
 - **ホスト部分**: 個々のデバイスを区別します。

同じネットワークの例: 同じネットワーク内のデバイスは、最初の3つの数字（オクテット）が同じで、最後の数字（ホスト部分）が異なります。

Sales PC1: 192.168.3.10

Sales PC2: 192.168.3.11

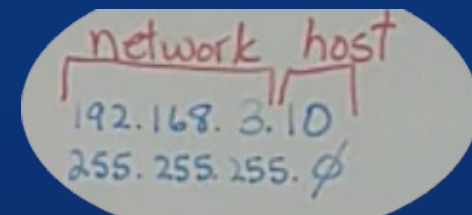
Sales PC3: 192.168.3.12

異なるネットワークの例: 部門ごとにネットワーク部分が異なります:

Sales: 192.168.3.xxx

Account: 192.168.2.xxx

IT: 192.168.1.xxx



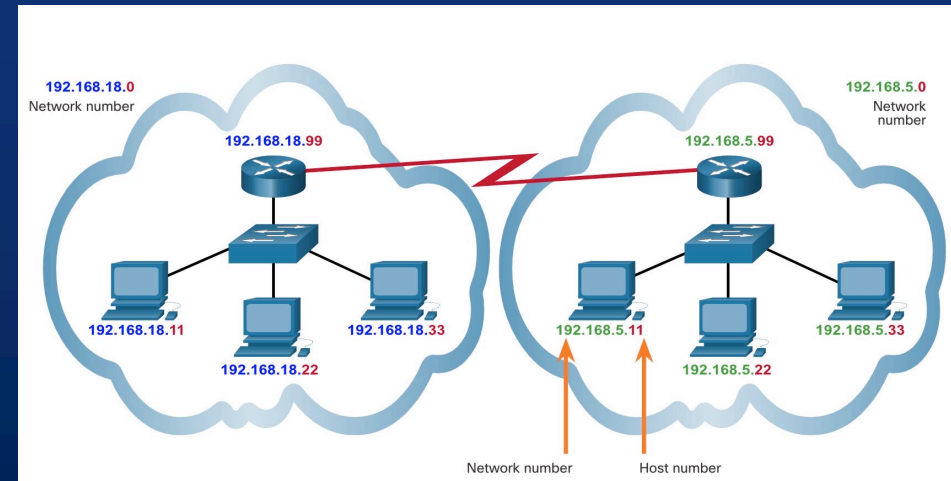
重要なポイント

同じネットワーク内のすべてのデバイスは、ネットワーク部分が同じで、ホスト部分が異なります。

8.2. The IPv4 Address Structure

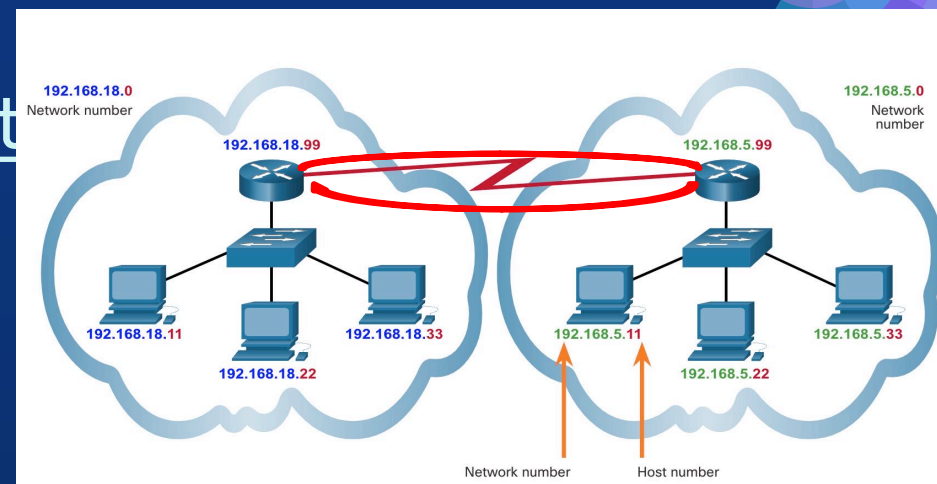
8.2.2 Networks and Hosts

- **IPv4 Address Structure:** 32-bit, hierarchical, comprising network and host parts.
- **Network and Host Parts:** Illustrated in the figure, network portion (blue), host portion (red).
- **Subnet Mask Usage:** Identifies the network, example mask: 255.255.255.0.
- **Address Example:** Host IPv4 address (192.168.5.11); first three octets are the network, last octet identifies the host.
- **Communication Within Networks:** Hosts with the same network number communicate internally; different network numbers require routing for interaction.
- **Physical vs. Logical Networks:** One physical network can encompass multiple logical IPv4 networks.



8.2. The IPv4 Address Structure

8.2.2 ネットワークとホスト



- IPv4アドレス構造: 32ビット、ネットワーク部分とホスト部分から構成される。
- ネットワーク部とホスト部: 図で示されているように、ネットワーク部（青）、ホスト部（赤）。
- サブネットマスクの使用: ネットワーク部を識別するために使用される。例: マスク 255.255.255.0。
- アドレスの例: 192.168.18.11。最初の3つのオクテットがネットワーク部分、最後のオクテットがホストを示す。
- ネットワーク内での通信: 同じネットワーク番号を持つホストは内部で通信でき、異なるネットワーク番号の場合はルーティングが必要。

前回学習した、データリンク層での通信。
MACアドレスを使用。



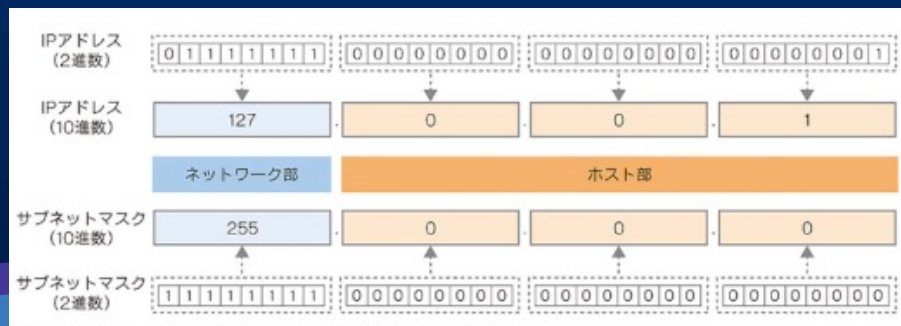
8.2. The IPv4 Address Structure

8.2.2 ネットワークとホスト

サブネットマスク: ネットワーク部を識別するために使用される。 :



ネットワーク部 : 192.168.100.0
サブネットマスク: 255.255.255.0



ネットワーク部 : 127.0.0.0
サブネットマスク: 255.0.0.0



8.2. The IPv4 Address Structure

8.2.3 Quiz7_1 Check Your Understanding - IPv4 Address Structure

<https://forms.gle/KcjKQpQRGW1nR9c58>

Question 1

Host-A has the IPv4 address and subnet mask 10.5.4.100 255.255.255.0. What is the network address of Host-A?

Host-AはIPv4アドレス(10.5.4.100)とサブネットマスク(255.255.255.0)を持っています。Host-Aのネットワークアドレスはどれですか？

- ☐ 10.5.0.0
- ☐ 10.5.4.0
- ☐ 10.0.0.0
- ☐ 10.5.4.100





8.2. The IPv4 Address Structure

8.2.3 Quiz7_1 Check Your Understanding - IPv4 Address Structure

<https://forms.gle/KcjKQpQRGW1nR9c58>

Question 2

Host-A has the IPv4 address and subnet mask 172.16.4.100, 255.255.0.0. What is the network address of Host-A?

Host-AはIPv4アドレス(172.16.4.100)とサブネットマスク(255.255.0.0)を持っています。Host-Aのネットワークアドレスはどれですか？

- ☐ 172.16.4.100
- ☐ 172.16.0.0
- ☐ 172.0.0.0
- ☐ 172.16.4.0





8.2. The IPv4 Address Structure

8.2.3 Quiz7_1 Check Your Understanding - IPv4 Address Structure

<https://forms.gle/KcjKQpQRGW1nR9c58>

Question 3

Host-A has the IPv4 address and subnet mask 10.5.4.100, 255.255.255.0. Which of the following IPv4 addresses would be on the same network as Host-A? (Choose all that apply)

Host-AはIPv4アドレス(10.5.4.100)とサブネットマスク(255.255.255.0)を持っています。以下のIPv4アドレスのうち、Host-Aと同じネットワークにあるのはどれですか？（該当するものすべてを選んでください）

- ☐ 10.5.100.4
- ☐ 10.5.4.99
- ☐ 10.0.0.98
- ☐ 10.5.4.1
- ☐ 10.5.0.1



8.2. The IPv4 Address Structure

8.2.3 Quiz7_1 Check Your Understanding - IPv4 Address Structure

<https://forms.gle/KcjKQpQRGW1nR9c58>

Question 4

Host-A has the IPv4 address and subnet mask 172.16.4.100 255.255.0.0. Which of the following IPv4 addresses would be on the same network as Host-A? (Choose all that apply)

Host-AはIPv4アドレス(172.16.4.100)とサブネットマスク(255.255.0.0)を持っています。以下のIPv4アドレスのうち、Host-Aと同じネットワークにあるのはどれですか？（該当するものすべてを選んでください）

- ☐ 172.17.4.1
- ☐ 172.17.4.99
- ☐ 172.18.4.1
- ☐ 172.16.0.1
- ☐ 172.16.4.99





8.2. The IPv4 Address Structure

8.2.3 Quiz7_1 Check Your Understanding - IPv4 Address Structure

<https://forms.gle/KcjKQpQRGW1nR9c58>

Question 5

Host-A has the IPv4 address and subnet mask 192.168.1.50 255.255.255.0. Which of the following IPv4 addresses would be on the same network as Host-A? (Choose all that apply)

Host-AはIPv4アドレス(192.168.1.50)とサブネットマスク(255.255.255.0)を持っています。以下のIPv4アドレスのうち、Host-Aと同じネットワークにあるのはどれですか？（該当するものすべてを選んでください）

- ☐ 192.168.1.1
- ☐ 192.168.2.1
- ☐ 192.168.1.100
- ☐ 192.168.0.100
- ☐ 192.168.0.1

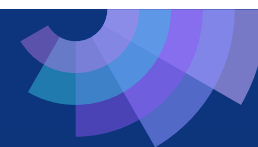




8.3. The Internet Protocol Summary

Purpose of the IPv4 Address

- The IPv4 address is a logical network address that identifies a particular host. It must be properly configured and unique within the LAN, for local communication. It must also be properly configured and unique in the world, for remote communication.
- An IPv4 address is assigned to the network interface connection for a host. This connection is usually a NIC installed in the device.
- Every packet sent across the internet has a source and destination IPv4 address. This information is required by networking devices to ensure the information gets to the destination and any replies are returned to the source.



8.3. インターネットプロトコルのまとめ

IPv4アドレスの目的

1. IPv4アドレスとは？

- コンピュータを識別するためのネットワークアドレスです。
- ローカル通信: LAN内でIPアドレスはユニークです（LAN内で、同じIPアドレスはない）。
- リモート通信: インターネット全体でIPアドレスはユニークである必要があります。

2. どこに割り当てられる？

- IPv4アドレスは、デバイスのNIC（ネットワークインターフェースカード）に割り当てられます。

3. 送信元と宛先

- すべてのパケットには、送信元と宛先のIPv4アドレスが含まれています。
- この情報を使ってネットワークデバイスは、データを正しく送信します。





8.3. The Internet Protocol Summary

The IPv4 Address Structure

- The logical 32-bit IPv4 address is hierarchical and is made up of two parts, the network, and the host. As an example, there is a host with an IPv4 address 192.168.5.11 with a subnet mask of 255.255.255.0. The first three octets, (192.168.5), identify the network portion of the address, and the last octet, (11) identifies the host. This is known as hierarchical addressing because the network portion indicates the network on which each unique host address is located.
- Routers only need to know how to reach each network, rather than needing to know the location of each individual host. With IPv4 addressing, multiple logical networks can exist on one physical network if the network portion of the logical network host addresses is different.



8.3. インターネットプロトコルのまとめ

IPv4アドレスの構造

1. IP アドレスのしくみ

- IPv4アドレスは32ビットで構成され、ネットワーク部分とホスト部分に分かれています。
- 例: 192.168.5.11 (サブネットマスク: 255.255.255.0)
- ネットワーク部分: 192.168.5
- ホスト部分: 11

2. 階層型アドレッシング

- ネットワーク部分が「どのネットワークに属しているか」を示し、ホスト部分が「ネットワーク内のデバイス」を識別します。

3. 複数の論理ネットワーク

- 1つの物理ネットワーク上に複数の論理ネットワークを構築できます。





Questions and free discussion

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





Check Test 7

The Internet Protocol Quiz

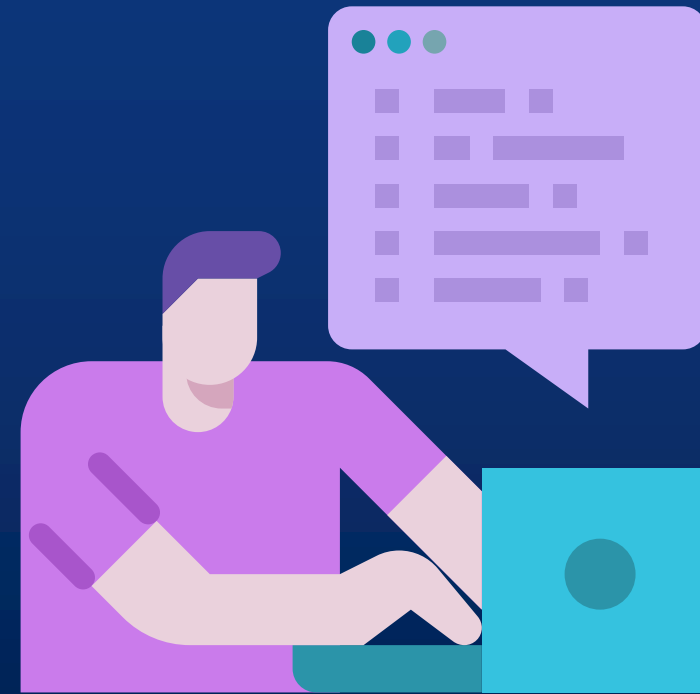
<https://forms.gle/dqsHXWVnRRATRHpt7>



Reference

- CISCO Network Academy
Networking Basics - Module 8: The Internet Protocol
<https://skillsforall.com/launch?id=f393c38f-b410-4d2b-8275-70e144273519&tab=curriculum&view=48cdce2b-7b4b-5249-8c27-9d82d8fb5389>
Textbook :
「図解入門 TCP/IP」 みやたひろし

Exercise





2.1 Create IoT Thing in Packet Tracer

2.1.2 Video - Create and Connect a Packet Tracer IoT Thing

Exercise:

2.1.3 Packet Tracer - Create Your Own IoT Thing

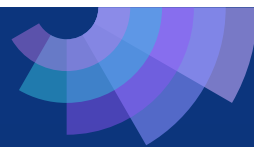
File: 2.1.3-packet-tracer-create-your-own-iot-thing.pka

Objectives:

In this activity, you will create a new IoT Thing, a security camera, and save the new Thing in Packet Tracer.

- **Part 1: Create Your Own Thing**
- **Part 2: Save Your New Thing**





2.1 Create IoT Thing in Packet Tracer

2.1.5 Video - Reviewing and Modifying Scripts

Exercise:

2.1.6 Packet Tracer - Modify an Existing Script for an IoT Thing

File: 2.1.6-packet-tracer-modify-an-existing-script-for-an-iot-thing.pka

Objectives:

In this activity, you will modify the security camera IoT device created in the previous activity.

- **Part 1: Modify Your Thing**
- **Part 2: Test Your Modified Thing**

