

1. 이더넷 (Ethernet)

1.1. 이더넷 표준 (IEEE 802.3)

이더넷은 IEEE 802.3 표준에 의해 규격화되었습니다. 이 표준은 물리 계층과 데이터 링크 계층에서의 통신 방법을 정의합니다. IEEE 802.3 표준은 지속적으로 개정되면서 새로운 기술과 요구사항을 반영해왔습니다. 예를 들어, 10Base-T, 100Base-TX, 1000Base-T와 같은 명칭은 각각 10Mbps, 100Mbps, 1Gbps 속도를 지원하는 이더넷 표준을 나타냅니다.

1.2. 이더넷 프레임 구조

프리앰블 (Preamble): 7바이트의 패턴으로, 네트워크 장비들이 데이터 프레임의 시작을 동기화할 수 있게 도와줍니다.

SFD (Start Frame Delimiter): 1바이트로, 프레임의 시작을 표시합니다.

목적지 MAC 주소 (Destination MAC Address): 프레임의 수신 대상이 되는 장치의 MAC 주소입니다.

출발지 MAC 주소 (Source MAC Address): 프레임을 전송하는 장치의 MAC 주소입니다.

타입/길이 (Type/Length): 데이터 필드의 길이 또는 프레임의 프로토콜 타입을 나타냅니다.

데이터 (Data/Payload): 실제 전송되는 데이터입니다. 최소 46바이트에서 최대 1500바이트까지의 데이터를 포함할 수 있습니다.

패딩 (Padding): 데이터 필드가 최소 길이인 46바이트에 미치지 못할 경우, 패딩을 추가하여 최소 길이를 충족시킵니다.

FCS (Frame Check Sequence): 4바이트의 값으로, 프레임이 전송 중에 오류가 발생했는지 검증하는데 사용됩니다.

1.3. CSMA/CD (Carrier Sense Multiple Access with Collision Detection)

이더넷은 CSMA/CD 기술을 사용하여 충돌이 발생할 수 있는 환경에서 데이터를 효율적으로 전송합니다. CSMA/CD는 다음과 같은 원리로 작동합니다:

Carrier Sense: 네트워크 상의 다른 장치가 데이터를 전송 중인지 확인합니다.

Multiple Access: 여러 장치가 동일한 네트워크 매체를 공유합니다.

Collision Detection: 두 장치가 동시에 데이터를 전송하려고 하면 충돌이 발생합니다. 이더넷은 이 충돌을 감지하고, 일정 시간 대기한 후 데이터를 다시 전송합니다.

이 기술은 초기 이더넷에서 널리 사용되었지만, 현재는 스위칭 기술의 발달로 인해 대부분의 환경에서 CSMA/CD가 더 이상 필요하지 않게 되었습니다.

2. OSI 모델 (OSI Model)

2.1. OSI 모델의 개요

OSI모델은 1984년에 국제 표준화 기구(ISO)에 의해 제정된 네트워크 참조 모델입니다. 이 모델은 네트워크 통신을 7개의 계층으로 나누어 각각의 기능을 독립적으로 정의합니다. 이를 통해 네트워크 장비와 프로토콜 간의 상호운용성을 확보하고, 네트워크 설계 및 문제 해결을 체계화할 수 있습니다.

2.2. OSI 모델의 7계층 상세 설명

1. 물리 계층 (Physical Layer)

기능: 네트워크의 물리적 연결을 담당합니다. 전송 매체, 신호 전송, 비트 스트림의 전송을 포함합니다.

예시: 케이블 종류(UTP, 광섬유 등), 전압 레벨, 커넥터 타입(RJ45 등).

2. 데이터 링크 계층 (Data Link Layer)

기능: 물리 계층에서 발생할 수 있는 오류를 감지하고 수정합니다. 또한, 데이터를 프레임 단위로 조직하여 물리적으로 연결된 장치 간에 신뢰할 수 있는 전송을 보장합니다.

예시: 이더넷, MAC 주소, 스위치, 브리지.

3. 네트워크 계층 (Network Layer)

기능: 서로 다른 네트워크 간의 데이터 전송을 담당합니다. IP 주소를 사용하여 패킷을 목적지까지 라우팅하고, 트래픽을 관리합니다.

예시: IP 프로토콜, 라우터, ICMP, IPv4, IPv6.

4. 전송 계층 (Transport Layer)

기능: 애플리케이션이 네트워크를 통해 데이터를 신뢰성 있게 전송할 수 있도록 합니다. 오류 복구, 데이터 재전송, 데이터 흐름 제어 등의 기능을 제공합니다.

예시: TCP(Transmission Control Protocol), UDP(User Datagram Protocol), 포트 번호.

5. 세션 계층 (Session Layer)

기능: 네트워크 상에서 통신하는 두 애플리케이션 간의 세션을 설정, 관리 및 종료합니다. 세션 복구 및 관리 기능을 제공합니다.

예시: 세션 관리 프로토콜, NetBIOS.

6. 표현 계층 (Presentation Layer)

기능: 데이터 형식의 변환을 담당합니다. 네트워크에서 전송된 데이터를 응용 프로그램이 이해할 수 있는 형식으로 변환하거나, 반대로 데이터를 전송하기 전에 표준 형식으로 인코딩합니다.

예시: 암호화/복호화, 데이터 압축, 파일 인코딩(JPEG, ASCII).

7. 응용 계층 (Application Layer)

기능: 사용자와 직접 상호작용하는 응용 프로그램 서비스를 제공합니다. 네트워크 상에서 데이터 전송을 위해 필요한 프로토콜과 인터페이스를 정의합니다.

예시: HTTP, FTP, SMTP, Telnet, DNS.