



# 물리계층

## 1. 물리계층 (*Physical Layer*)

(OSI 7계층 확인하려면 이 링크로 따라가세요)

### 역할

- 물리적 연결 제공 : 네트워크 장비 간의 실제 물리적 연결을 설정합니다.
- 전기적/광학적 신호 전달 : 데이터를 전기 신호 또는 광 신호로 변환하여 전달합니다.

### 목적

- 데이터의 전송의 기초 제공 : 상위 계층이 데이터 통신을 수행할 수 있도록 안정적이고 효율적인 물리적 매체로 제공합니다.
- 호환성 보장 : 다양한 장치와 매체 간의 호환성을 유지하여 네트워크의 확장성을 지원합니다.

### 관련 장치

- 케이블

- 동축 케이블 : 높은 대역폭과 내간섭성을 제공, 주로 케이블 TV와 일부 네트워크에 사용
- 광섬유 케이블 : 광 신호를 사용하여 장거리 및 고속 데이터 전송 가능.
- 리피터
  - 기능 : 약해진 신호를 증폭하고 재생하여 신호의 전송 거리를 연장
  - 용도 : 장거리 네트워크 연결 시 신호 감쇠 보상.
- 허브
  - 기능 : 네트워크 장치들을 물리적으로 연결하고 데이터 패킷을 모든 포트에 전송
  - 특징 : 데이터 전송 시 충돌 가능성이 존재한다.
- RJ45 커넥터
  - 기능 : 이더넷 케이블에 사용되는 8핀 모듈러 커넥터.
  - 특징 : 다양한 네트워크 장비에서 호환 가능.

## 프로토콜

전기적 신호 전달(PUD : Physical Unit of Data)

- 비트 단위 전송 : 데이터는 비트 스트림 형태로 전송되며, 각 비트는 전기적 또는 광학적 신호로 표현.
- 표준 프로토콜 :
  - Ethernet : 가장 널리 사용되는 유선 네트워크 표준.
  - Wi-Fi : 무선 네트워크 표준.

## 2. 케이블

### 정의

- 케이블은 전기 신호 또는 광 신호를 통해 데이터를 전달하는 물리적 매체입니다. 다양한 종류의 케이블이 존재하며, 각각의 특성에 따라 사용 용도가 다릅니다.

## 목적

- 데이터 전송 : 장치 간 데이터 통신을 가능하게 합니다.
- 신호 무결성 유지 : 전송 중 신호의 왜곡이나 감쇠를 최소화 합니다.
- 보안 : 물리적 매체를 통한 데이터 전송은 무단 접근을 방지할 수 있습니다.

## 종류

- 동축 케이블
  - 구성 : 중심 도체, 절연체, 차폐층, 외피로 구성.
  - 특징 : 높은 내간섭성, 장거리 전송에 적합하다.
- 광섬유 케이블
  - 구성 : 코어, 클래딩, 보호 코팅을 구성.
  - 특징 : 초고속 데이터 전송, 장거리 전송 가능, 전자기 간섭 없음.
  - 용도 : 장거리 인터넷 연결, 데이터 센터
- 광대역 케이블
  - 특징 : 여러 주파수 대역을 동시에 전송 가능.
  - 용도 : 텔레비전, 인터넷, 전화 서비스 통합.

## 3. LAN 케이블 종류

### 주요 유형

- UTP (Unshielded Twisted Pair)
  - 설명 : 비차폐 트위스티드 페어 케이블로, 경제적이고 유연성이 높음.
  - 카테고리 :
    - Cat5e : 최대 1Gbps, 100미터 전송 거리.
    - Cat6 : 최대 10Gbps, 55미터 전송 거리.
    - Cat6a : 최대 10Gbps, 100미터 전송 거리.

- Cat7 : 최대 10Gbps, 강화된 차폐 제공.
  - 용도 : 이더넷 네트워크, 홈 네트워킹.
- STP (Shielded Twisted Pair)
  - 설명 : 각 페어가 차폐되어 전자기 간섭(EMI)을 방지.
  - 특징 : UTP보다 비용이 높지만, 간섭이 많은 환경에서 유리.
  - 용도 : 산업 환경, 고속 네트워크.
- FTP (FOiled Twisted Pair)
  - 설명 : 전체 케이블에 포일 차폐를 추가하여 간섭을 줄임.
  - 특징 : STP와 유사하지만 더 얇은 차폐층으로 유연성 유지.
  - 용도 : 사무실 환경, 가정용 고속 네트워크.
- 광섬유 케이블 (Fiber Optic Cable)
  - 설명 : 빛을 통해 데이터를 전송, 전자기 간섭 없음.
  - 종류 :
    - 싱글 모드 : 장거리 전송, 낮은 신호 감쇠.
    - 멀티모드 : 단거리 전송, 비용 효율적.
  - 용도 : 데이터 센터, 장거리 인터넷.

## 4. 부호 (Code)

### 정의

- 부호 (Code)은 데이터를 전송하기 위해 약속된 기호 체계입니다. 부호는 데이터의 의미를 전달하기 위해 사용되며, 효율적이고 정확한 데이터 전송을 가능하게 합니다.

### 목적

- 데이터 인코딩 : 데이터를 전기 신호나 광 신호로 변환하여 전송.
- 오류 검출 및 수정 : 전송 중 발생할 수 있는 오류를 최소화.

## 5. 신호(Signal)

### 정의

신호는 데이터를 전달하기 위해 전기적 또는 광학적 형태로 표현된 물리적 매체입니다. 신호는 비트 단위로 데이터를 전송하며, 송신자와 수신자 간의 데이터 교환을 가능하게 합니다.

### 역할

- 데이터 전달 : 데이터를 송신지에서 수신지로 전달.
- 정보 표현 : 데이터를 다양한 신호 형태로 인코딩하여 전송.
- 동기화 유지 : 송신자와 수신자 간의 정확한 데이터 전송을 보장.

### 신호의 종류

- 아날로그 신호
  - 특징 : 연속적인 파형, 무한한 값 표현 가능.
  - 용도 : 라디오 방송.
- 디지털 신호 :
  - 특징 : 0과 1로 표현
  - 용도 : 컴퓨터 네트워크, 디지털 통신.

## 6. 신호 전달에 필요한 요소

### 주요 요소

#### 1. 전기 에너지

- 역할 : 데이터 전송을 위한 신호 생성 및 전송
- 특징 : 전압, 전류, 주파수 등을 신호의 특성 결정.

#### 2. 통신망

- 역할 : 데이터 전송을 위한 물리적 및 논리적 인프라 제공.
- 구성 요소 :
  - 전송 매체 : 케이블, 광섬유, 무선 매체 등.
  - 네트워크 장비 : 허브, 스위치, 라우터, 리피터 등

- 프로토콜 : 데이터 전송 규약 및 표준.

## 목적

- 효율적인 데이터 전송 : 최소한의 에너지 소모로 최대한의 데이터 전송 효율 달성.
- 신뢰성 있는 통신 : 데이터 손실 없이 안정적인 전송 보장.
- 확장성 : 네트워크 확장 시에도 일관된 신호 전달 유지.

## 7. 리피터

### 정의

리피터는 네트워크 신호를 증폭하고 재생하여 신호의 전송 거리를 연장하는 장치입니다. 신호의 감쇠를 보상하고, 데이터 전송의 품질을 유지하는 데 필수적입니다.

### 기능

- **신호 증폭**: 약해진 신호를 강하게 재생하여 전송 거리 확장.
- **신호 재생**: 수신된 신호를 원래의 형태로 복원하여 재전송.
- **에러 최소화**: 전송 중 발생한 일부 신호 손실을 복구.

### 사용 사례

- 장거리 이더넷 연결
- 광섬유 네트워크
- 무선 통신 네트워크

### 주의 사항

- 리피터를 여러개 사용할 경우 신호 지연 가능

## 8. 허브

### 정의

허브는 네트워크 장치들을 물리적으로 연결하고, 데이터를 모든 포트에 중계하는 기본적인 네트워크 장비입니다. 주로 LAN(Local Area Network) 환경에서 사용됩니다.

### 기능

- **데이터 중계**: 입력 포트에 들어온 데이터를 모든 출력 포트에 전송.

- **장치 연결:** 여러 네트워크 장치를 하나의 네트워크로 연결.
- **브로드캐스트 전송:** 수신된 데이터를 모든 포트에 전송하여 데이터 공유.

## 특징

- **단순한 구조:** 관리 기능이 없고, 모든 데이터를 모든 포트에 전송.
- **저비용:** 스위치나 라우터에 비해 저렴한 비용.

## 허브 / 스위치

- 허브 :
  - 단순하고 저렴.
  - 모든 포트에 데이터 전송
- 스위치 :
  - 더 높은 비용.
  - 각 포트가 개별적인 충돌 도메인
  -