

01-31 [Network]

OSI 7Layer 1계층 [물리 계층]

데이터를 전기 신호로 변환

데이터는 전기 신호로 변환되어 네트워크를 통해 전송.

데이터를 전기 신호로 변환하기위해서는 [물리 계층]의 기술이 필요

물리계층의 역할과 랜 카드의 구조

데이터 송신 측에서 보내는 0과 1의 비트열 데이터는 전기 신호로 변환되어 네트워크를 통해 수신 측 컴퓨터에 도착

데이터 수신 측은 송신측에서 보낸 전기 신호를 0과 1의 비트열 데이터로 복원

랜 카드란?

0과 1을 전기 신호로 변환하는 랜카드

컴퓨터는 네트워크를 통해 데이터를 송수신 할 수 있도록 랜 카드가 메인 보드에 포함되어있는 내장형 랜 카드나 별도의 랜 카드를 가지고 있음.

0과 1의 정보가 컴퓨터 내부에 있는 랜 카드로 전송되고, 랜 카드는 0과 1을 전기 신호로 변환.

정리

1. 전기 신호에는 아날로그 신호와 디지털 신호가 있다.
2. 아날로그 신호는 전화 회선이나 라디오 방송에 사용되는 신호다.
3. 네트워크를 통해 상대방에게 데이터를 전송할 때 0과 1의 비트열은 전기 신호로 변환되어 전송된다.

상대방이 받은 전기 신호는 다시 0과 1의 비트열로 복원된다.

4. 3번의 역할을 가능하게 하는 것이 바로 랜카드이다.

5. 물리 계층은 컴퓨터와 네트워크 장비를 연결하고 컴퓨터와 네트워크 장비 간에 전송되는 데이터를 전기 신호로 변환하는 계층.

케이블의 종류와 구조

네트워크 전송 매체의 종류에는 유선과 무선이 있으며, 유선 전송 매체로 사용되는 네트워크 케이블 커넥터

- 전송매체 : 데이터가 흐르는 물리적인 선로, 유선과 무선으로 나뉘어짐.
유선 Ex) 트위스트 페어 케이블, 광케이블
무선 Ex) 라디오파, 마이크로파, 적외선

트위스트 페어 케이블

- 가장 많이 사용
- UTP케이블
 - 구리 선 여덟 개를 두 개씩 꼬아 만든 네 쌍의 전선으로 '실드'로 보호되어 있지 않은 케이블
실드 : 금속호일이나 금속의 매듭과 같은 것으로 외부의 노이즈 방어
 - 저렴하고 일반적으로 많이 사용
- STP케이블
 - 두 개씩 꼬아 만든 선을 실드로 보호한 케이블
 - 노이즈의 영향을 매우 적게 받지만 비쌈
 - 보편적으로 사용하지 않음
- 일반적으로 '랜 케이블(LAN cable, 랜 선)'이라고 부름
- 노이즈 : 케이블에 전기 신호가 흐를 때 발생

다이렉트 케이블과 크로스 케이블

랜 케이블의 종류에는 다이렉트 케이블과 크로스 케이블이 있다.

다이렉트 케이블

1 (송신) → 1 (수신)
2 (송신) → 2 (수신)

3 (수신) ← 3 (송신)

4 4

5 5

6 (수신) ← 6 (송신)

7 7

8 8

- 이처럼 구리 선 여덟개를 같은 순서로 커넥터에 연결한 케이블
- 컴퓨터와 스위치를 연결할 때 사용

크로스 케이블

- 1,2,3,6번의 구리 선을 꼬아서 연결한 케이블

- 컴퓨터 간에 직접 랜 케이블을 연결할 때 사용

1 (수신) ← 3 (송신)

2 (수신) ← 6 (송신)

3 (송신) → 1 (수신)

6 (송신) → 2 (수신)

4 4

5 5

7 7

8 8

- 실제로는 둘 다 1,2,3,6번의 구리선만 사용
- 나머지 선 네개는 사용하지 않음.
- 컴퓨터 간에 직접 데이터를 보낼 때는 양쪽 컴퓨터 모두 1번과 2번 선을 사용하므로 데이터가 충돌하기 때문에 일부러 중간에 전선을 교차시켜 송신 측과 수신 측이 올바르게 연결되도록 함.

정리

1. 트위스트 페어 케이블(랜선)에는 UTP(Unshielded Twisted Pair) 케이블과 STP (Shielded Twisted Pair) 케이블이 있다.
2. UTP 케이블은 쉴드가 없어 노이즈의 영향을 쉽게 받는다.
3. STP 케이블은 쉴드가 있어 노이즈의 영향을 매우 적게 받는다.
4. 트위스트 페어 케이블 = 랜 선
5. 랜 선은 통신 규격에 따라 몇 가지 분류로 나눌 수 있다.
6. 랜 선 양 쪽 끝에는 RJ45라는 커넥터가 존재한다.
7. 랜 선에는 다이렉트 케이블과 크로스 케이블이 있다.

리피터와 허브의 구조

물리 계층의 네트워크 장비에는 리피터와 허브가 존재.

리피터 : 예전에 사용하던 장비로, 전기 신호를 정형하고 증폭하는 기능을 가진 네트워크 중계 장비

* 정형 : 일그러진 전기 신호를 복원

A 컴퓨터 → 리피터(신호 증폭) → B 컴퓨터

A 컴퓨터에서 보낸 전기신호가 노이즈에 의해 세기가 약해지면 리피터를 통해 증폭, B 컴퓨터에 도달

* 멀리 있는 상대방과도 통신할 수 있도록 파형을 정상으로 만드는 기능

** 하지만 요즘은 다른 네트워크 장비가 리피터 기능을 지원하기에 리피터만 따로 쓸 필요가 없음.

허브 : 포트를 여러개 가지고 있는 리피터, 리피터와 마찬가지로 전기 신호를 정형하고 증폭하는 기능,

컴퓨터 여러 대를 서로 연결하는 장치

리피터는 1:1 통신만 가능하지만 허브는 포트가 여러 개 이므로 컴퓨터 여러 대와도 통신 가능

특정 포트로부터 데이터를 받으면 해당 포트를 제외한 나머지 모든 포트로도 받은 데이터를 전송.

컴퓨터 1에서 컴퓨터 2로 데이터를 보내면, 허브에 물려있는 3 ~ 5 컴퓨터에도 데이터가 전송. [3 ~ 5에는 필요 없는 데이터 이므로 안받는 것이 나옴.] → 이를 보완한 네트워크 장비가 '스위치'[데이터 링크 계층]

* 이처럼 허브는 스스로 판단하지 않고 전기 신호를 모든 포트에 보내서 '더미 허브(dummy hub)'라고 부르기도 함.

정리

1. 리피터는 네트워크를 중계하기 위한 장비
2. 허브는 '리피터 허브'라고도 부른다.
3. 허브는 전기 신호를 정형하고 증폭하는 기능을 한다.
4. 리피터와 허브는 받은 데이터를 보내는 대상 뿐만 아니라 모든 포트에 전송
5. 허브는 스스로 판단할 수 없으므로 '더미 허브'라고도 부른다.

문제

[아날로그, 디지털]

[UTP]

[STP]

[RJ45]

[크로스]

[4]

[크로스]

[리피터]

[포트]

[더미허브]

용어정리

1. 물리 계층(physical layer) : OSI 모델의 최하위 계층.
데이터를 전송하기 위해 시스템 간의 물리적인 연결을 하고 전기 신호의 변환 및 제어하는 역할 담당.
전송 매체를 통해 데이터를 통신할 수 있는 전기적인 신호로 바꾸어 전송하는 역할
2. 전기 신호(electronic signal) : 전기 신호는 전압이 일정 패턴으로 변하여 생기는 일련의 흐름으로 전압의 변화가 모여서 만들어진 신호.
전기 신호들을 주고 받음으로써 네트워크에서 사진이나 문서등을 주고받을 수 있다.
3. 디지털 신호(digital signal) : 아날로그 신호와 대비되는 신호 형태
아날로그 신호를 전류의 유무나 극성, 위상의 동일이나 반대 등 물리적 현상을 이용하여 컴퓨터가 인식하는 0 또는 1의 2진수에 대응시켜 나타내는 신호
4. 랜 카드(LAN card) : 컴퓨터의 네트워크 연결 및 데이터 전송을 담당하며,
'네트워크 카드' 또는 '네트워크 인터페이스 컨트롤러(NIC)'라고도 불린다.
5. 케이블(cable) : 전선
전달 되는 신호나 사용되는 장소에 따라 여러 종류의 케이블이 있으며 네트워크를 연결하는 케이블을 랜 케이블 또는 랜 선이라고 한다.
6. 리피터(repeater) : 전기 신호를 전송할 때 전송하는 거리가 멀어지면 신호가 감쇠하는 성질이 있는데,
이 때 감쇠된 전송 신호를 새롭게 재생하여 다시 전달하는 신호 중계 장치
7. 허브(hub) : 랜을 구성할 때 한 사무실이나 가까운 거리에 있는 장비들을 케이블을 이용하여 연결하는 장치
8. 노이즈(noise) : 데이터의 왜곡이나 분해로 인해 전송 매체에서 생기는 전자 신호.