

[CISCO Networking] part 2, 3, 4

[GBC20190027] Networking

# Agenda

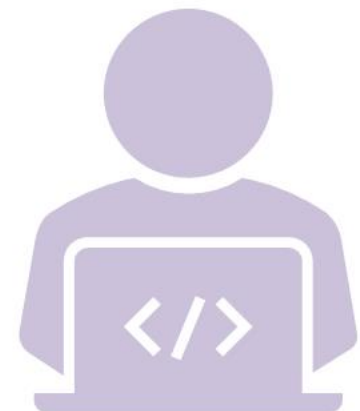
---



§ Part 02. 네트워크와 케이블

§ Part 03. TCP/IP와 만남

§ Part 04. 네트워크 장비



## 2-1. LAN(Local Area Network)



LAN : 한정된 지역에서의 네트워크 구축

WAN : 멀리 떨어진 곳과의 네트워크 구축

네트워킹을 한다 -> LAN과 WAN이 공존

## 2-2. 이더넷

\* 이더넷 : 통신을 위한 기술규격  
가장 대표적인 버스 구조 방식의 근거리통신망(LAN)  
데이터 전송을 위해, CSMA/CD방식 사용

\* CSMA/CD 방식

- 데이터를 보내려는 컴퓨터가 먼저 통신망이 사용 중인지 아닌지 검사한 후에 비어 있을 때 데이터를 보냄
- 통신망이 사용 중일 경우 일정시간 기다린 후, 다시 검사
- 만약 두 대의 컴퓨터가 동시에 검사하여 통신망이 사용 중이지 않음을 확인 -> 동시 전송할 시, 충돌 발생(collision)
- Collision 발생할 경우, PC는 자신이 보내려던 데이터를 랜덤한 시간 동안 기다렸다가 재전송 (15번 시도해도 충돌시 포기)

일반적인 속도 | 100/1000Mbps

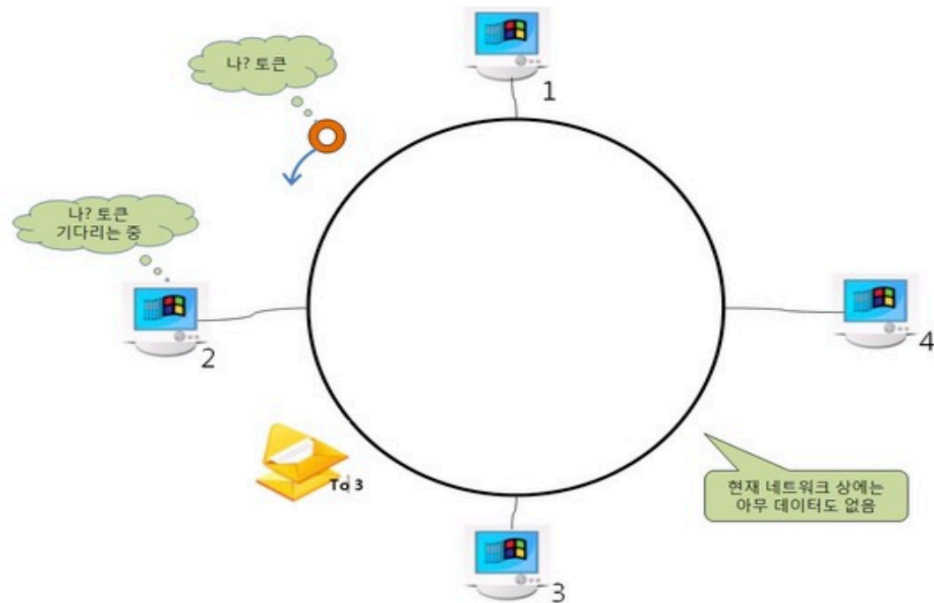
## 2-3. 토큰링

- \* 토큰을 가진 PC만이 네트워크에 데이터를 실어 보낼 수 있음.
- \* 이더넷은 순서 없이 아무나 통신을 하지만,  
토큰링은 토큰을 가진 순서에 따라 통신이 일어남.

(장점) collision이 발생하지 않음.

(단점) 네트워크 상에 데이터가 없어도 자신에게 토큰이 올 때까지 기다려야 함.

일반적인 속도 | 4/16Mbps



## 2-4. UTP 케이블

- TP 케이블 : 2가닥을 하나로 꼬아서 만든 4개의 pair로 구성된 케이블  
(UTP는 절연체로 감싸지않은 꼬임선, STP는 절연체로 감싼 꼬임선)
- UTP 케이블 : 주로 근거리 통신망을 구축하기 위해 사용되는 케이블
- STP 케이블 : data를 보호하기 위해 쉴드 처리가 되어진 케이블.  
: 외부 노이즈(Electro Magnetic Interference)로부터 데이터를 효과적으로 보호해줌.

### <카테고리>

- 카테고리1 : 주로 전화망에 사용되는 용도로 만들어진 케이블, 전송용X
- 카테고리2 : data를 최대 4Mbps의 속도로 전송할 수 있는 케이블
- 카테고리3 : 10 Base T 네트워크에서 사용되는 케이블, 최대 10Mbps  
(100Mbps속도에도 적용이 가능하지만 실제로는 드뭄)
- 카테고리4 : 토큰링 네트워크에서 사용되는 케이블, 최대 16mbps의 전송 능력
- 카테고리5 : 최대 전송 속도 100Mbps를 지원하는 Fast Ethernet용

## 2-5. 케이블의 종류



### 10 base T

- 10BASE-T에서 10은 10 Mbps(속도), BASE는 \*baseband, T는 케이블의 종류 또는 케이블이 전송할 수 있는 최대 거리를 의미
- T -> TP(Twisted Pair) 케이블을 의미
- Ex. 10 Base 5 (최대 500m까지 통신 가능)
- Baseband : 디지털 방식
- Broadband : 아날로그 방식

### <케이블 종류>

- 10 Base T : 10mbps로 통신하고 최대 전송 거리 100미터인 UTP케이블로 카테고리 3,4,5를 사용할 수 있음
- 10 Base FL : 10mbps로 통신하는 광케이블
- 10 Base 2 : 10mbps로 통신 가능, 최대 200m 전송 가능 (BNC커넥터 사용)
- 10 Base 5 : 10mbps로 통신, 최대 500m (랜카드 중 AUI인터페이스)
- 100 Base TX : 카테고리5 UTP케이블을 사용함. 최대거리 100m
- 100 Base T2 : 100mbps 속도를 내려면 카테고리5 케이블을 사용해야하는데, 이 방식을 사용하면 카테고리 3,4,5를 전부 사용하여 100m 구현가능

## 2-6. Mac Address



- 맥 어드레스 (Media Access Control)
  - 통신을 위해 서로를 구분할 일종의 주소 필요
  - 네트워크에서 MAC주소는 physical 주소, IP주소는 Logical 주소라고 함
  - 맥 어드레스는 48bit(6octet) -> 앞 24bit는 제조자 코드, 뒤는 일련번호
  - 랜카드 또는 네트워크 장비에 이미 고정되어 있는 주소이고, 유일함
  - 랜카드 하나하나 서로 다른 맥 어드레스 있고, 라우터나 스위치, 서버에도 맥 어드레스가 들어있음
- ARP(Address Resolution Protocol)
  - IP 주소를 다시 MAC으로 바꾸는 절차



## 2-7. 캐스트



### 1. 유니캐스트

- 출발지(00-60-80-AA-BB-CC), 도착지(00-60-80-DD-EE-FF)라고 적음.
- 받는 pc의 주소(도착지)를 프레임 안에 써 넣는데, 이때 pc가 1개이어야 함.
- 어떤 pc가 유니캐스트 프레임을 뿌림 -> 로컬 네트워크 상에 있는 모든 pc들은이 프레임을 받아들여 랜카드에서 자신의 맥 어드레스와 비교 -> 자신의 랜카드 맥 어드레스와 목적지 맥 어드레스가 서로 다른 경우는 프레임 버림 (pc의 CPU에 영향주지 않으므로 성능 저하X) -> 목적지 주소와 맥 주소와 같은 경우, 프레임을 CPU로 올려보냄
- 특정 목적지의 주소 하나만을 가지고 통신하는 방식. 그 목적지 주소가 아닌 다른 pc들의 cpu 성능을 저하시키지 않음. (자신의 맥 주소가 아니라고 판단시, 랜카드가 이 프레임을 버리기 때문)

## 2-7. 캐스트



### 2. 브로드캐스트

- 로컬 랜 상에 붙어있는 모든 네트워크 장비들에게 보내는 통신
- 로컬랜 : 라우터에 의해서 구분지어진 공간, 즉 브로드캐스트 도메인이라고 하는 공간
- 상대의 맥 어드레스를 알아내기 위해 하는 동작이, ARP이다 (브로드캐스트)
- 라우터끼리 정보 교환하거나, 다른 라우터를 찾을때, 주기적 발생.
- 브로드캐스트 패킷 발생시킨 경우, 패킷의 수가 많아질수록 cpu성능이 떨어짐.

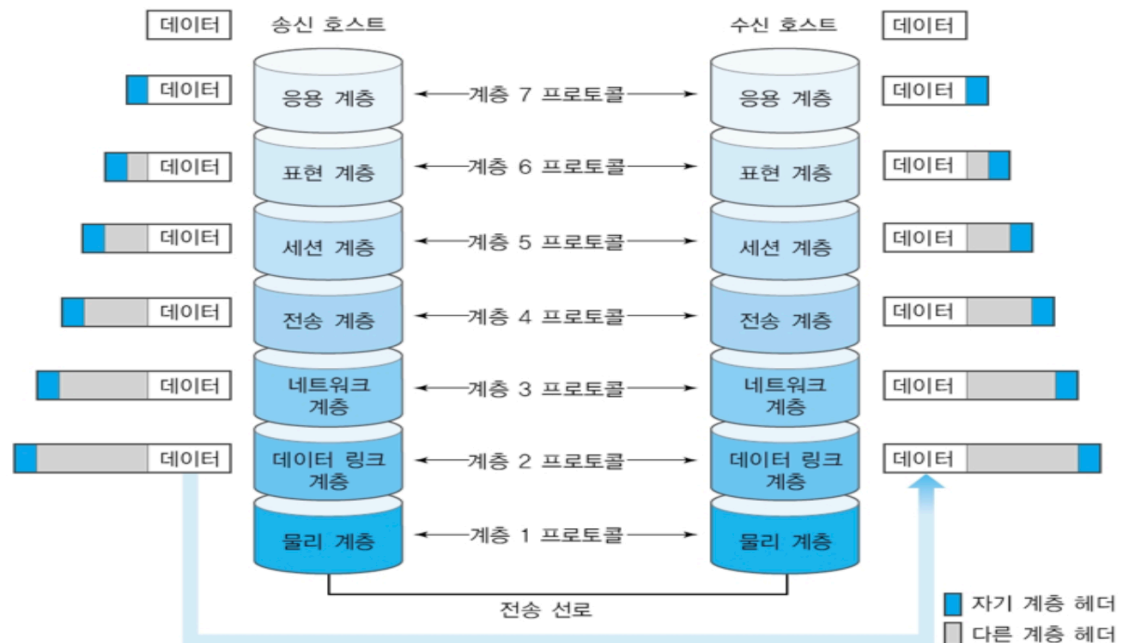
### 3. 멀티캐스트

- 특정 그룹에게 데이터를 보내는 경우 적당한 방법으로 유니캐스트와 브로드캐스트의 장점을 결합해서 한 번에 그룹 멤버들에게 다 보내면서도 그룹 멤버 이외의 pc에는 영향을 주지 않음.
- 스위치나 라우터가 이 멀티캐스트 기능을 꼭 지원해야 한다는 제약

## 2-8. OSI 7 Layer

\*OSI(Open Systems Interconnection) 7 layer

- Application Layer
- Presentation Layer
- Session Layer
- Transport Layer
- Network Layer
- Data Link Layer
- Physical Layer



→ 데이터의 흐름이 한 눈에 보임. 데이터가 어떻게 날아가는지 보기 쉬움

→ 문제 해결 편리.

(네트워크에서 문제가 발생할 시, 문제를 7가지로 나눈 후, 문제 해결하면 쉬움)

## 2-9. 프로토콜

---



- 프로토콜(Protocol)
  - 복수의 컴퓨터 사이나 중앙 컴퓨터와 단말기 사이에서 데이터 통신을 원활하게 하기 위해 필요한 통신 규약
  - 인터넷을 사용하기 위해 모든 PC는 TCP/IP 프로토콜 사용
- IPX(Internetwork Packet Exchange)
  - 컴퓨터가 통신하는 방법 중 하나, 서로 게임을 할 수 있게 해줌.

## 3-1,2. TCP/IP

- TCP/IP
  - 인터넷을 사용하기 위한 프로토콜
- IP 주소
  - 인터넷 사용자들에게 하나씩 주어지며, 유일함
  - but, 인터넷 사용자가 늘어나는데, IP주소는 한정되어 있는 문제 발생
  - 내부 네트워크에서는 공인되지 않은 IP주소 사용, 인터넷으로 나갈 때만 공인주소 (유일한 IP주소)를 가지고 나가는 방식인 NAT(Network Address Translation) 사용,
  - 동일한 IP주소를 가지고 여러 명이 인터넷에 접속 하면서 포트 넘버만을 바꾸는 PAT등이 사용되고 있음

172.17.210.87

- 4자리의 10진수, 한 자리 0~255로 이루어짐. 이진수 32개로 만들어짐
- 공인 주소를 나눠주고 관리해주는 기관 : NIC(Network Information Center)

## 4-2. 허브



### \* 허브

- 랜카드가 설치된 각각의 pc들은 케이블을 타고 허브에 연결됨
- 연결된 모든 pc들이 서로 통신할 수 있게 해주는 역할
- 속도에 따라 10mbps허브와 100mbps허브가 있음
- 허브에 붙어 있는 모든 것들은 같은 collision domain 안에 있음
- 허브는 Multiport + Repeater
  - Multiport : 포트가 많이 붙어있다
  - Repeater : 들어온 데이터를 그대로 재전송한다
- 허브란, 포트가 여러 개 달린 장비인데,  
한 포트에 들어온 데이터를 나머지 모든 포트에 뿌려준다는 것

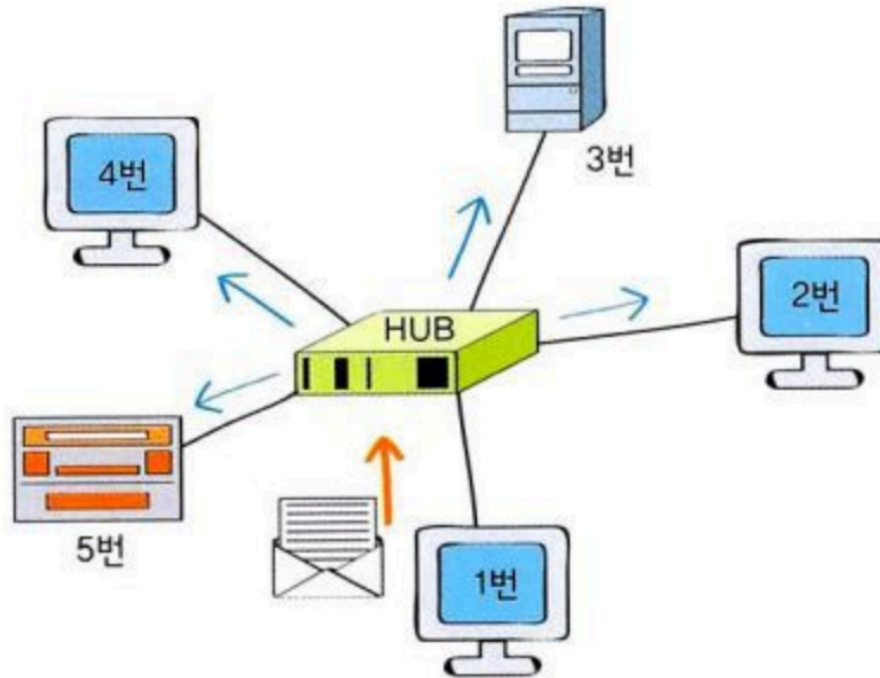
### \* 리피터

- UTP케이블의 경우 최대 전송 거리가 100미터인데, 두 장비가 100미터 이상으로 떨어진 경우, 중간에서 들어온 데이터를 다른 쪽으로 전달해 주는 역할을 함.
  - 중간에 repeater를 두고 두 장비는 케이블을 통해서 repeater로 연결하면 둘 간의 통신이 가능해짐.

## 4-2. 허브

### \* 허브에서의 통신

- 1) 1번 pc가 허브를 통해 data를 전송
  - 허브는 1번을 제외한, 나머지 모든 포트에 데이터를 뿌림

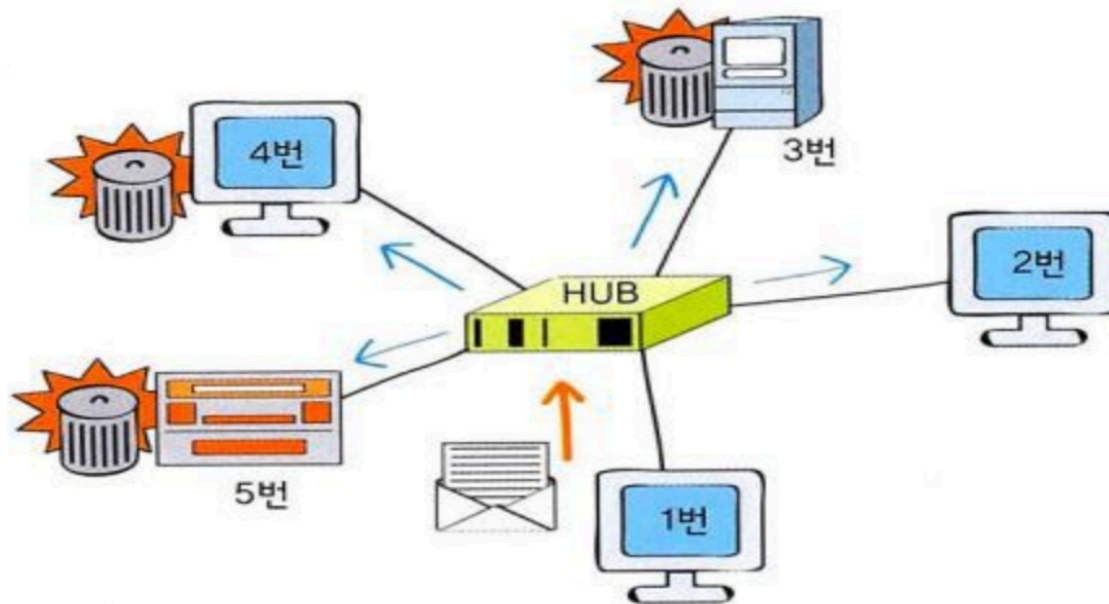


## 4-2. 허브

### \* 허브에서의 통신

2) 2번을 제외한 3-5번 PC들은 자신에게 온 데이터가 아니란 걸 눈치 채고 랜카드에 의해 이를 판단한 후 데이터를 무시.

(랜카드 : 들어온 프레임의 목적지 맥 어드레스를 보고 자신의 맥 어드레스와 비교한 후 자기 것이 아니면 버림)

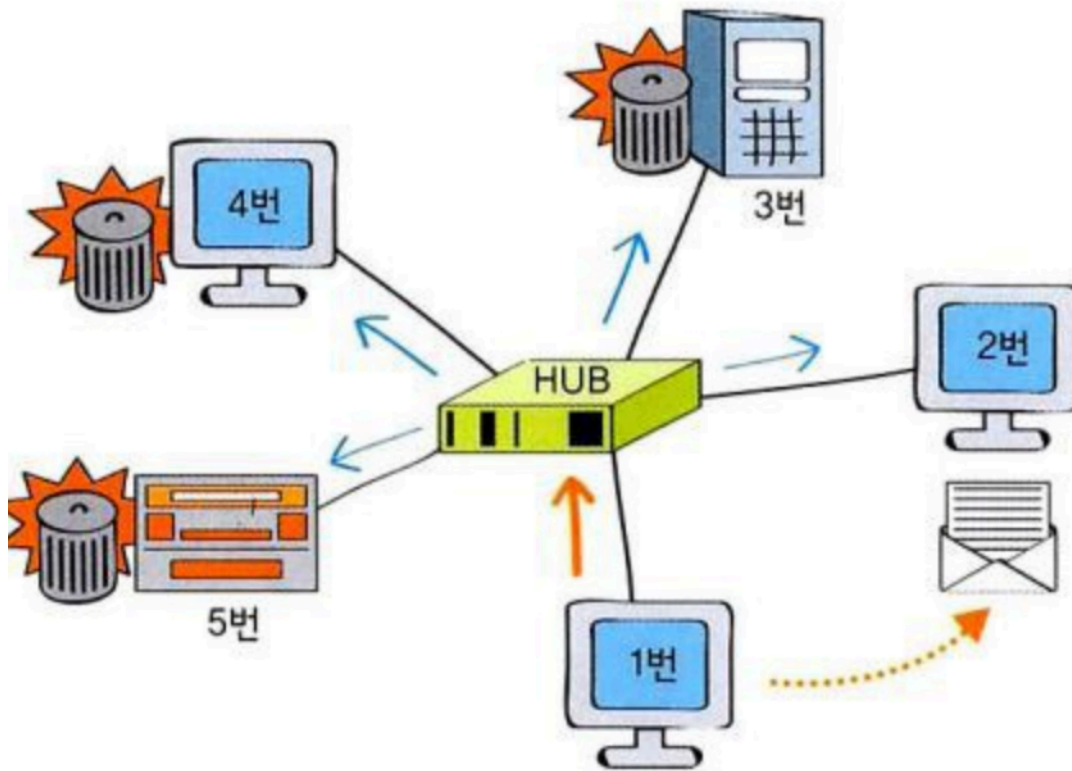




## 4-2. 허브

### \* 허브에서의 통신

- 3) 2번 PC는 자신에게 온 데이터라는 걸 알기 때문에 데이터를 accept  
(랜카드가 CPU에게 인터럽트를 걸어서 이 데이터를 처리해 줄 것을 요청)



## 4-2. 허브



### \* 이더넷 허브

- CSMA/CD의 적용을 받음

하나의 pc가 허브에 데이터를 보내고 있을 때 또 다른 pc가 데이터를 보내려고 하면 충돌 발생

- 같은 허브에 연결되어 있는 모든 pc들은 모두 같은 충돌 도메인 상에 있음
- 같은 충돌 도메인에 있다는 의미

-> 그 허브에 붙어있는 하나의 pc가 통신을 하게 되면 다른 모든 pc는 통신을 할 수 없게 되고, 만약 이 허브에 붙어있는 하나의 pc에서 충돌이 발생하면 모든 pc가 영향을 받는다는 개념

- 허브를 계속 연결해 나갈수록 충돌 도메인의 크기는 점점 커짐.

## 4-3. 허브의 한계

---



### 1. 허브에서 중요한 것

- 안정성

### 2. Shared HUB

- 허브에 연결된 모든 PC들은 하나의 Collision Domain안에 있음 -> 어느 한 순간에는 한 PC만이 데이터를 보낼 수 있음
- 10Mbps의 속도를 그 허브에 연결된 모든 PC들이 공유함

### 3. 한계

- 데이터의 양이 아주 많은 (화상 회의, 멀티미디어) 것을 할 때는 10mbps shared hub로는 무리가 있음
- 한 번의 collision이 발생하면, 그 허브에 붙어있는 모든 PC들이 영향을 받음
- 만약 허브 두 대 연결할 경우, 두 대의 허브에 붙어있는 모든 PC들은 하나의 충돌 도메인 안에 있기 때문에 충돌이 빈번해짐.

## 4-4. 허브의 종류



### 1. 인텔리전트 허브

- NMS(네트워크 관리 시스템) 상에서 모든 데이터를 분석 및 제어할 수 있음
- Auto Partition 기능 제공 : 허브에 연결된 PC가 문제가 생길 경우, 해당 포트를 찾아내어 자동으로 Isolation(네트워크에서 분리시켜서 고립) 시킴
  - 문제가 계속되는 포트는 방출 | 그 PC는 통신이 불가능하게 되었지만 나머지 PC는 영향을 받지 않으므로 정상적인 통신 가능
  - 분리된 포트는 허브에서 램프로 표시됨 | 어떤 PC인지 알 수 있고 조치가 가능

### 2. 더미 허브

- NMS , Auto Partition 기능 제공하지 않음

### 3. Semi Intelligent 허브

- 더미허브인데, Intelligent와 연결하면 Intelligent로 작동

### 4. Stackable 허브

- 쌓을 수 있는 허브
- 허브나 스위치를 쌓을 수 있게 만든 것

## 4-5. 스위치



### 1. Collision Domain

- 허브에 연결된 한 PC에서 발생하는 충돌이 다른 PC들에게도 영향을 줄 수 있음
- 콜리전 도메인이 너무 커지게 되면 콜리전에 의해 영향을 받는 PC가 너무 많아짐  
→ 통신의 속도도 점점 떨어짐
- 콜리전 도메인을 나누어 줄 수 있는 장비 : 브리지, 스위치

### 2. 스위치

- 포트별로 콜리전 도메인을 나눔
- 1번 PC와 2번 PC가 통신하는 도중에도 3번 PC와 4번 PC는 통신 가능
- but, 콜리전 도메인을 나누었다 하더라도 서버와의 통신은 어느 한 순간에는 하나의 PC만 가능

### 3. 허브(shared ethernet) 스위치(switched ethernet)

- 허브가 더 싼
- 허브가 데이터 처리 속도 더 빠름
- 스위치는 콜리전 문제 해결 및 에러 처리 능력 우수함

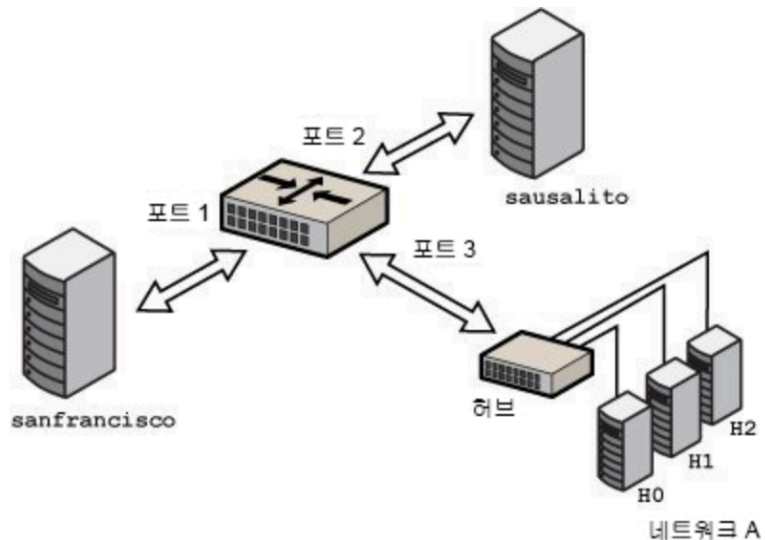
## 4-6. 브리지

### 1. 브리지

- 브릿지가 가지고 있는 모든 특성 == 스위치의 특성
- 네트워크 규모와 통신량이 증가할 때, 콜리전 도메인을 나누어주기 위해 사용함
- 브리지, 스위치 하는 일 유사

### 2. 브릿지가 콜리전 도메인을 나눠주는 방식

- 브리지는 허브로 만들어진 콜리전 도메인 사이를 반으로 나누고 중간에 다리를 놓는것
- 다리 남단에서 두 PC 통신, 다리 북단에서 두 PC 통신 동시에 가능
- 남단과 북단의 PC가 통신할 시는 브리지 이용



## 4-7. 브리지/스위치의 기능



### 1. 브리지/스위치 기능

- Learning
- Flooding : 모르면 들어온 포트를 제외한 다른 포트로 뿌린다
- Forwarding : 해당 포트로 건네준다
- Filtering : 다른 포트로 못 건너가게 막는다
- Aging : 나이를 먹는다

### 2. Learning

- 출발지 : 맥 어드레스
- 브리지/스위치에 연결된 PC A가 통신을 위해 프레임을 내보내면, 해당 PC의 맥 어드레스를 읽어서 브리지 테이블에 저장함
- 나중에 A가 통신할 경우, 브리지 테이블을 보고 다리 건널지 말지 결정  
(브리지나 스위치가 기억할 수 있는 맥 어드레스는 이 장비가 가지고 있는 메모리의 크기에 따름)

## 4-7. 브리지/스위치의 기능



### 3. Flooding

- 들어온 포트를 제외한 나머지를 모든 포트로 뿌리는 것
- 들어온 프레임이 찾아가는 주소를 보니, 브리지가 가지고 있는 브리지 테이블에 없는 주소일 경우 -> 나머지 포트로 뿌려줌.
- broadcast 나 multicast의 경우에도 발생

### 4. Forwarding

- 브리지가 목적지의 맥 어드레스를 브리지 테이블에 가지고 있고, 목적지가 출발지의 목적지와 다른 세그먼트에 존재하는 경우 발생
- 목적지가 다리를 건너가야만 하는 경우
- 오직 해당 포트쪽으로만 프레임을 뿌려줌.

### 5. Filtering

- 브리지를 못 넘어가게 막는 것
- 브리지가 목적지의 맥 어드레스를 알고 있고, (브리지 테이블에 목적지 맥 어드레스 들어 있는 경우) 출발지와 목적지가 같은 세그먼트 상에 있는 경우 발생
- 브리지를 건너가지 않아도 통신이 일어날 수 있으면, 브리지는 다리를 막는 필터링
- filtering -> 허브와는 다르게 브리지를 통해 콜리전 도메인을 나눌 수 있음



## 4-7. 브리지/스위치의 기능



### 6. Aging

- 브리지는 학습능력 (Learning)이 있음
- 브리지는 출발지의 맥 어드레스를 외운 다음 브리지 테이블에 저장
- 저장 기간? 한정적
- 새로운 맥 어드레스를 기억해야하기 때문
- 브리지 테이블에 저장되어있는 것이 어느정도 시간이 지나면 이것을 지움
- 브리지 테이블에 저장하는 시간은 디폴트로 5분, 조정 가능

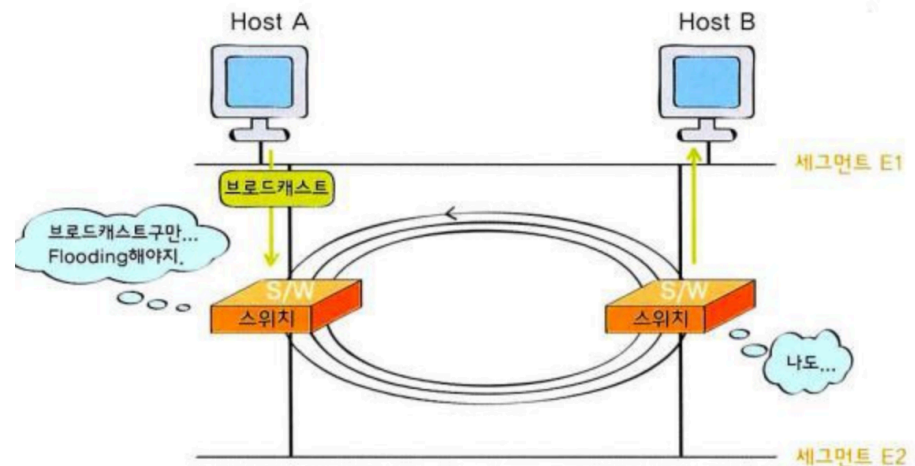
### 7. 브리지와 스위치의 차이점

- 둘다 데이터 링크 레이어의 장비이며 하는 일도 비슷함
- 이름/가격/인기도 다름 : 스위치가 더 비싸며 인기가 많음
- 스위치는 처리 방식이 하드웨어로 이루어지기 때문에 소프트웨어적으로 프레임을 처리하는 브리지에 비해서 훨씬 빠름
- 브리지는 포트들이 같은 속도를 지원, 스위치는 서로 다른 속도를 연결해줄 수 있는 기능 제공
- 스위치가 제공하는 포트 수가 훨씬 더 많음. 브리지는 2~3개 포트
- 스위치는 cut-through, store-and-forward 모두 사용, 브리지는 store-and-forward 방법만 사용

## 4-8. Looping

### 1. Looping

- 브리지나 스위치에서 자주 발생함
- 프레임이 네트워크 상에서 무한정으로 뱅뱅 돌기 때문에 이더넷의 특성 상 다른 PC들이 데이터 전송을 못하고 기다리기만 하는 경우
- 호스트 사이에 스위치 또는 브리지가 두개 있을 경우, Host A에서 Host B로 갈려면 2개의 경로가 생김 (스위치 왼쪽 사용 / 스위치 오른쪽 사용)
- 호스트 A가 브로드캐스트 패킷을 보내면, 두개의 스위치는 플로딩을 함. 상대방 세그먼트로 브로드캐스트 패킷이 보내짐.
- > 자동으로 루핑을 막아주는 알고리즘 (스패닝 트리 알고리즘)



## 4-9. 스페닝 트리



### 1. 스페닝 트리 알고리즘

- 자동으로 루핑을 검색해서 루핑이 발생할 수 있는 상황을 미리 막아주는 역할
- 스위치 간의 두 개의 링크 중 하나를 끊어 놓음
- 실제 링크는 두 개지만 데이터는 한쪽으로만 다니게 함
- 만약 기존 경로에 문제가 생기면 막아놓은 경로를 풀어서 데이터를 전송함
- 모든 스위치는 스페닝 트리 알고리즘 지원 함

### 2. Ether-Channel 기술

- 여러 개의 링크가 마치 하나의 링크처럼 인식되게 하는 기술
- 평소에도 네트워크 속도 2배, 한 링크가 끊어져도 기다리는 시간 없이 링크 유지
- 패스트 이더 채널, 기가 이더 채널 등이 있음
- 최대 8개의 링크를 묶어서 만들 수 있음
- Uplink Fast 기술 : 복구 시간을 약 2~3초 안에 가능하도록 만든 기술

## 4-10. 라우팅/스위칭



- 라우팅 vs 스위칭

- 가격 : 라우터가 스위치보다 비쌈
- 속도 : 스위치가 우수

(라우터는 내부에서 처리하는 일이 많아서 스위치보다 패킷을 처리하는 속도가 느릴 수 밖에 없음)

- 구성의 편리함 : 스위치가 훨씬 구성이 쉬움

(스위치는 대부분 전원만 공급해주면 사용 가능 / 라우터는 프로토콜과 네트워크 설정, 필터링, 보안등 구성해줘야 할 것이 많음)

- 왜 라우터?

- 1) 브로드캐스트 영역(도메인)을 나눠주기 위해서는 라우터가 꼭 필요함.

- 스위치가 라우터의 역할까지를 수행하는 경우 레이어 3 스위치)

- 2) 로드 분배

- 여러 개의 경로를 가지고 있기 때문에 데이터가 여러 경로를 타고 날아갈 수 있음. 따라서 한쪽 경로에 문제가 생겨도 다른 경로를 타고 날아갈 수 있음

- 3) 프로토콜이나 데이터의 크기, 중요도 등 여러 상황에 따라 트래픽의 전송 순서를 조정해주는 QoS(Quality of Service)기능도 제공