

3주차 1차시 LAN 스위칭과 스위치

【학습목표】

1. LAN 스위칭에 대해 설명하고, 공유 LAN과 스위칭 LAN에 대해 비교하여 설명할 수 있다.
2. 스위치의 종류, 로직 및 구조 등에 대해 설명할 수 있다.

학습내용1 : LAN 스위칭

1. 개요

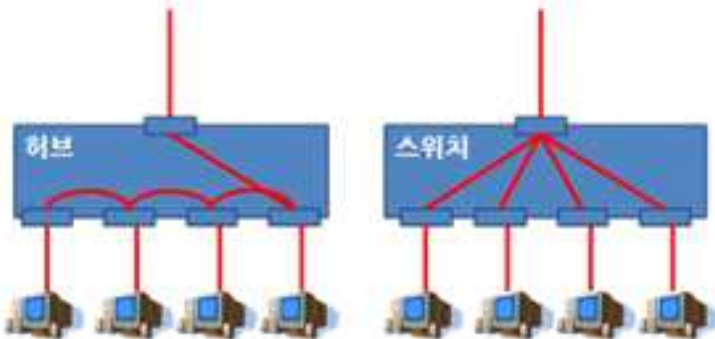
- 최근 네트워크를 실시간으로 사용하고자 할 경우 혹은 대용량의 데이터를 전송하는 경우에는 기존의 공유매체를 사용하는 LAN은 적절하지 못하였다.
- 각각의 LAN 세그먼트를 스위치의 포트에 연결한 것이 LAN 스위칭이다.
- 각각의 LAN 세그먼트는 독립적인 LAN으로 동작하며, 충돌 도메인 또한 각각의 LAN 세그먼트로 한정되게 된다. 또한 스위치의 처리 속도 면에서 기존의 브리지나 라우터를 능가한다.
- ASIC 기술의 발전으로 스위칭을 CPU가 아닌, ASIC이라는 하드웨어가 수행하게 함으로써, 스위칭 속도를 획기적으로 향상시킬 수 있었다.



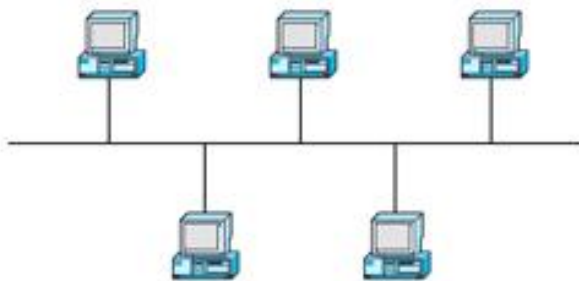
[공유(Shared)와 스위칭(Switching)]

2. 공유 LAN과 스위칭 LAN

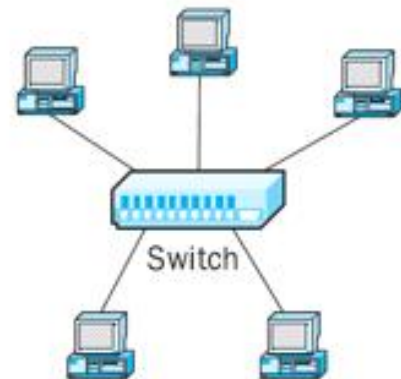
- * 정의
- 기존의 이더넷 (CSMA/CD)



- 스위칭 LAN



a. 기존의 이더넷(CSMA/CD)



b. 스위칭 LAN

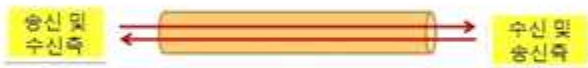
* 반 이중 방식과 전 이중 방식

- 반 이중 방식 (Half Duplex Mode) : 양 방향으로 데이터가 전송될 수는 있으나, 동시에 전송하는 것은 불가능한 방식으로 즉, 한 번에 한 쪽 방향으로만 데이터 전송이 가능한 단방향 통신 방식
- 전 이중 방식 (Full Duplex Mode) : 하나의 전송 선로에서 데이터가 동시에 양 방향으로 전송될 수 있는 방식으로 충돌이 발생하지 않는다.

• Simplex (단방향 방식)



• Half duplex (반이중 방식)



• Full duplex (전이중 방식)

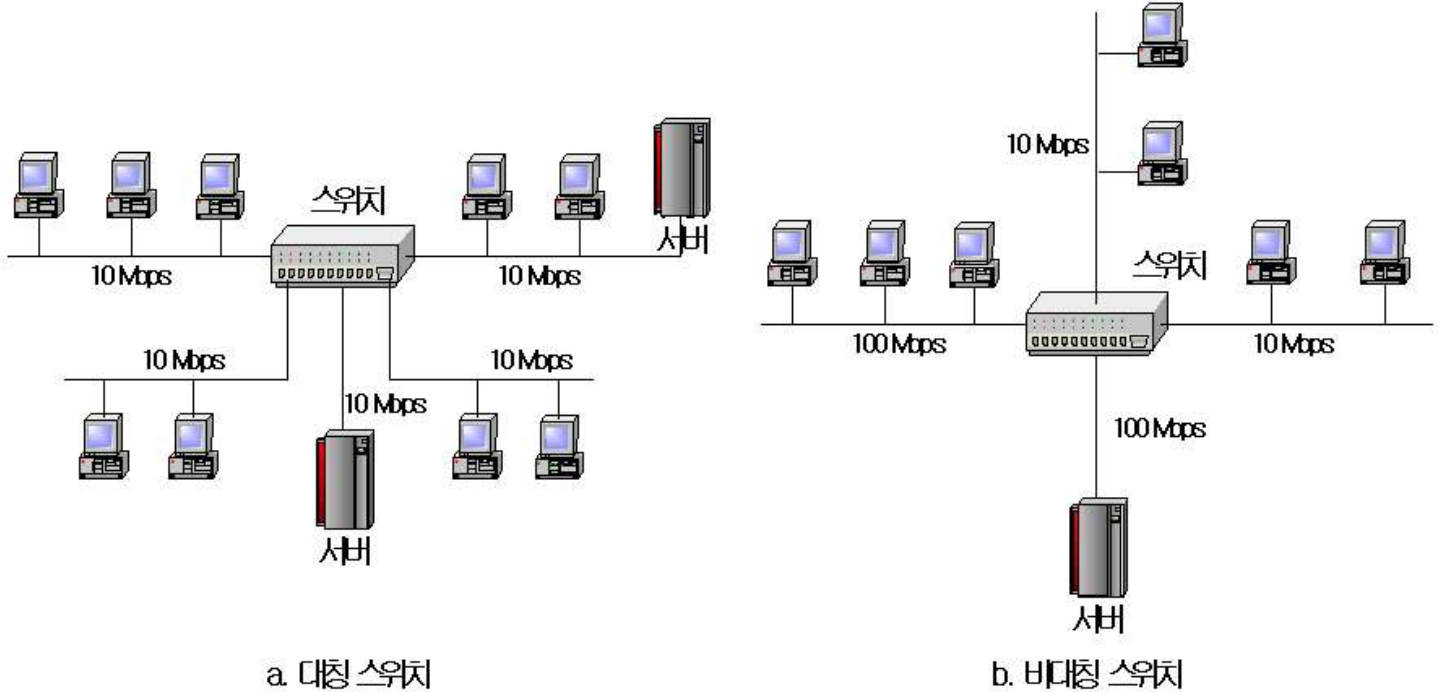


학습내용2 : 스위치

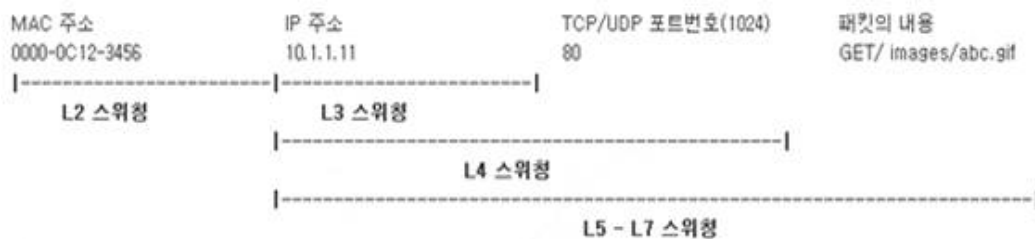
1. 스위치의 종류

* 응용 방법에 의한 구분

- 대칭 스위치 : 동일 대역폭을 가진 LAN 세그먼트에 대한 스위칭
- 비대칭 스위치 : 다른 대역폭을 가진 LAN 세그먼트에 대한 스위칭

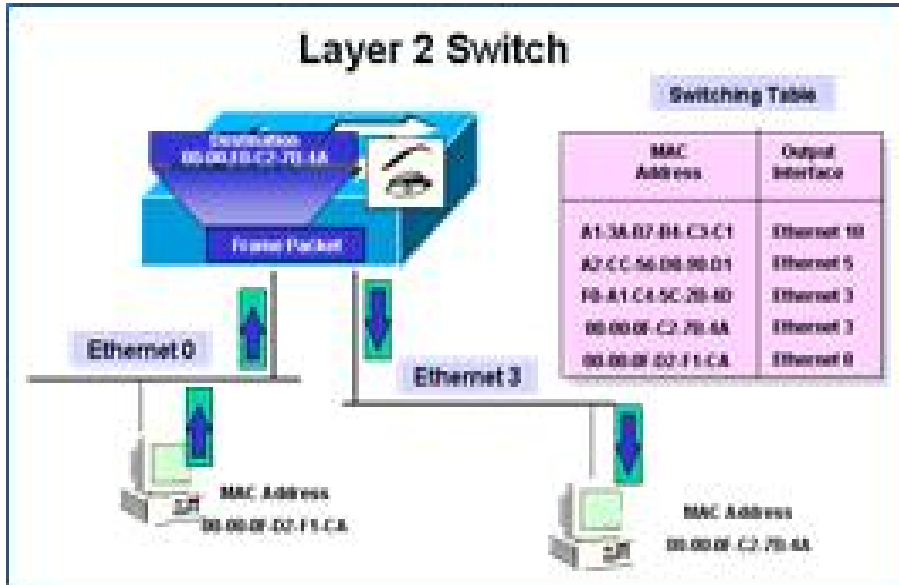


* OSI 참조모델에 의한 구분

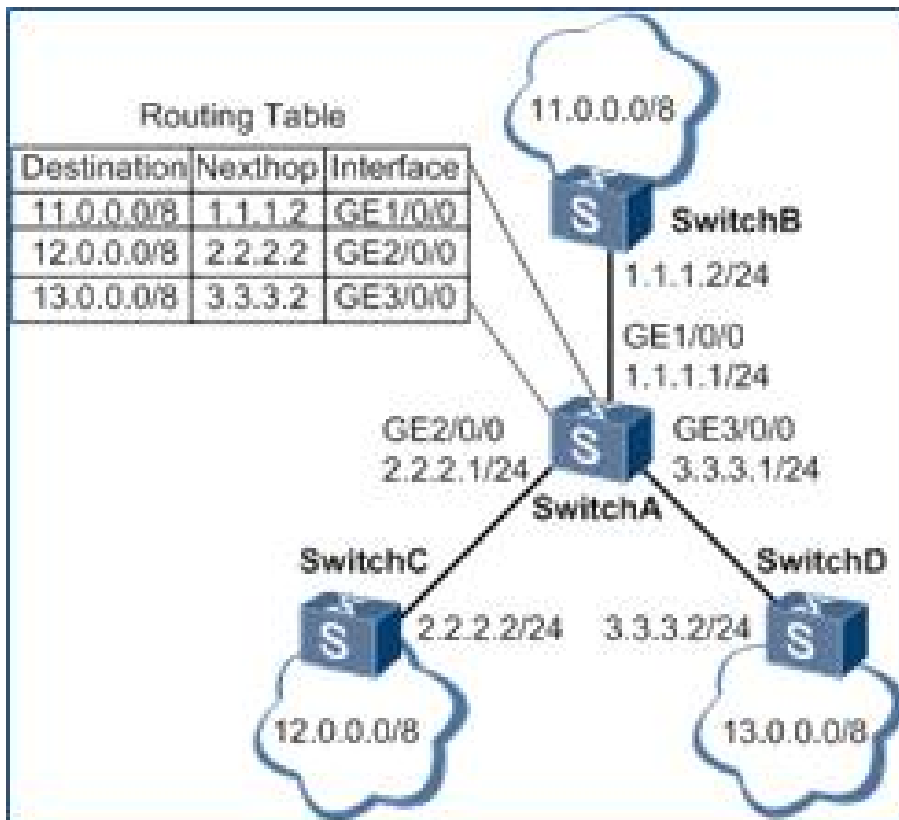


<스위치의 종류>

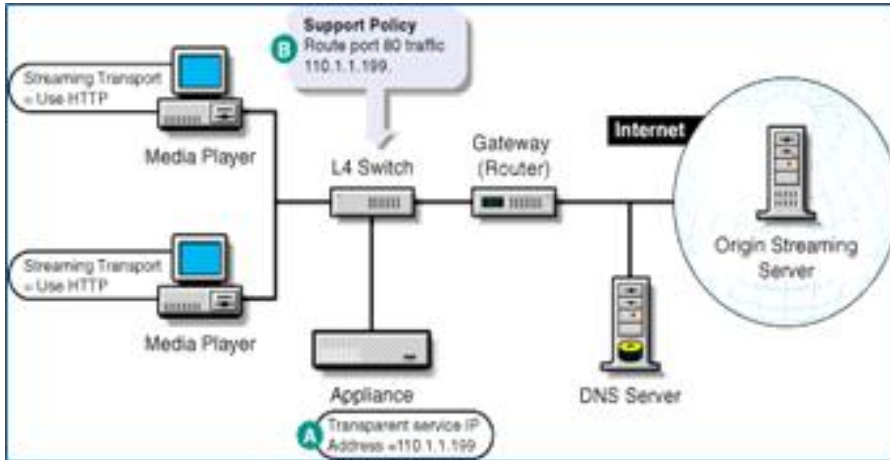
- 2계층 스위치 : 포트에 연결된 호스트의 MAC 주소를 학습하여 테이블을 생성, 갱신



- 3계층 스위치 : 논리적인 주소(IP 주소)를 기반으로 하여 패킷의 경로를 정하여 해당 패킷을 전달



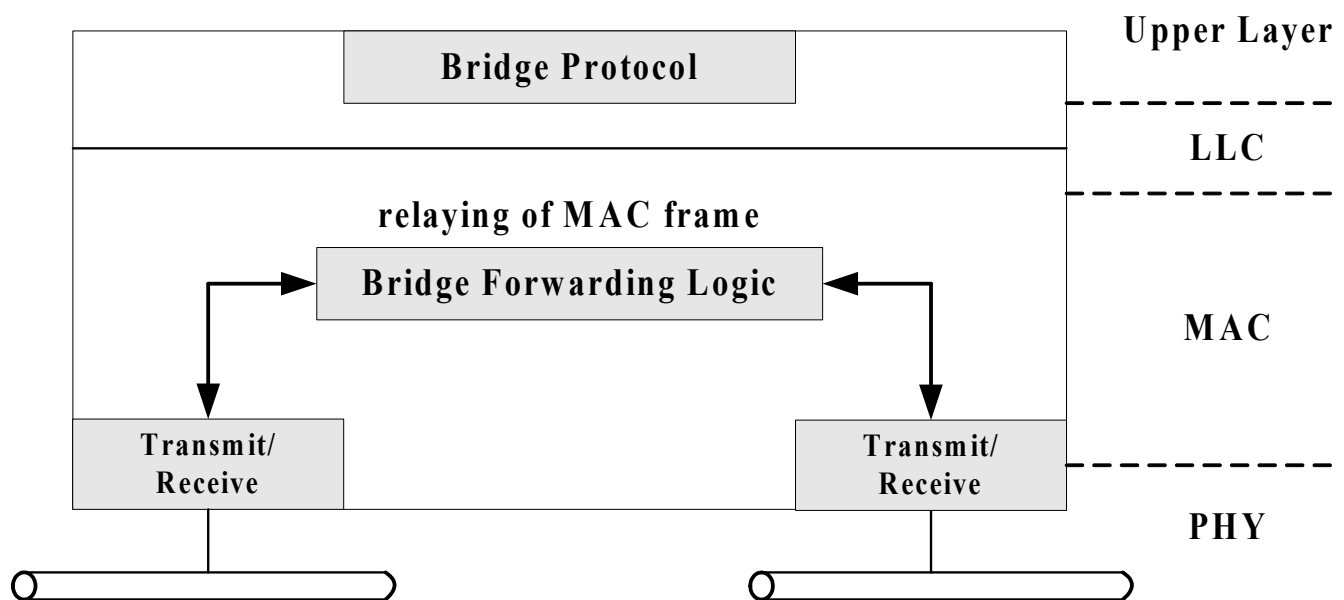
- 4계층 스위치 : TCP나 UDP 등의 헤더에 포함된 포트 번호를 기준으로 해당 패킷을 전달



2. 스위치의 동작

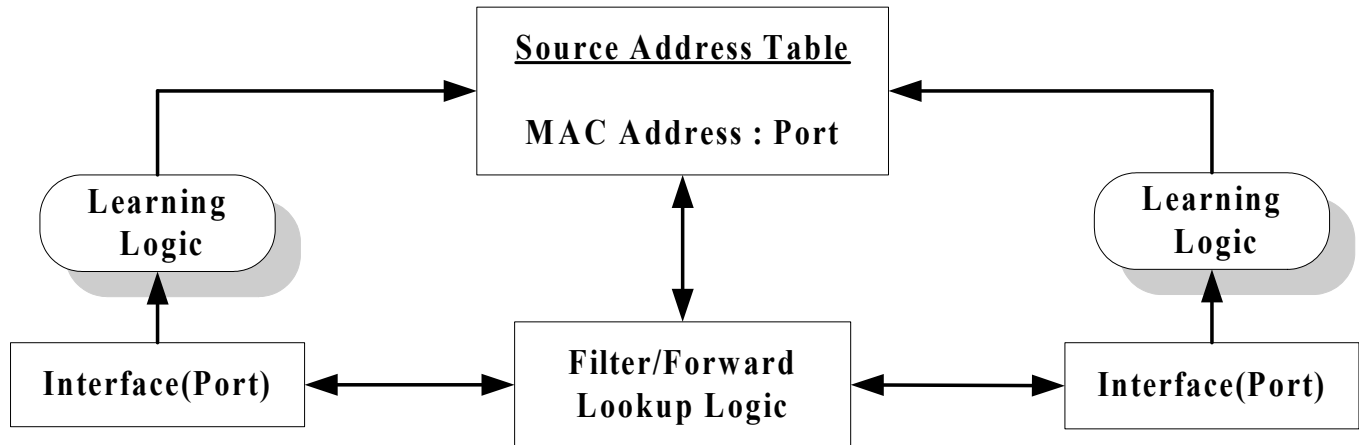
* 스위치의 구성 요소

- 전송 로직
- 입출력 포트



3. 스위치의 전송 로직

- * 필터/전송 로직 : 스위치에 수신되는 모든 프레임의 운명을 결정
- * 학습 로직 : 스테이션들의 MAC 주소와 송신지 주소 테이블의 위치 정보를 모을 수 있게 하는 역할



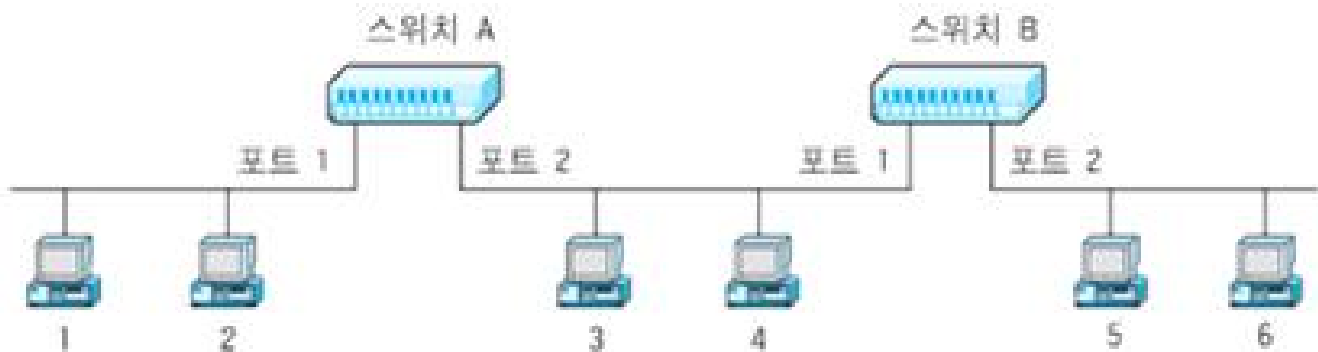
- * 포트 인터페이스 : 물리적인 포트로의 논리적인 인터페이스
- * 송신지 주소 테이블 : 테이블은 스테이션의 MAC 주소의 리스트와 해당 MAC 프레임을 수신한 가장 최근의 포트 구성

스위치 A의 송신지 주소 테이블

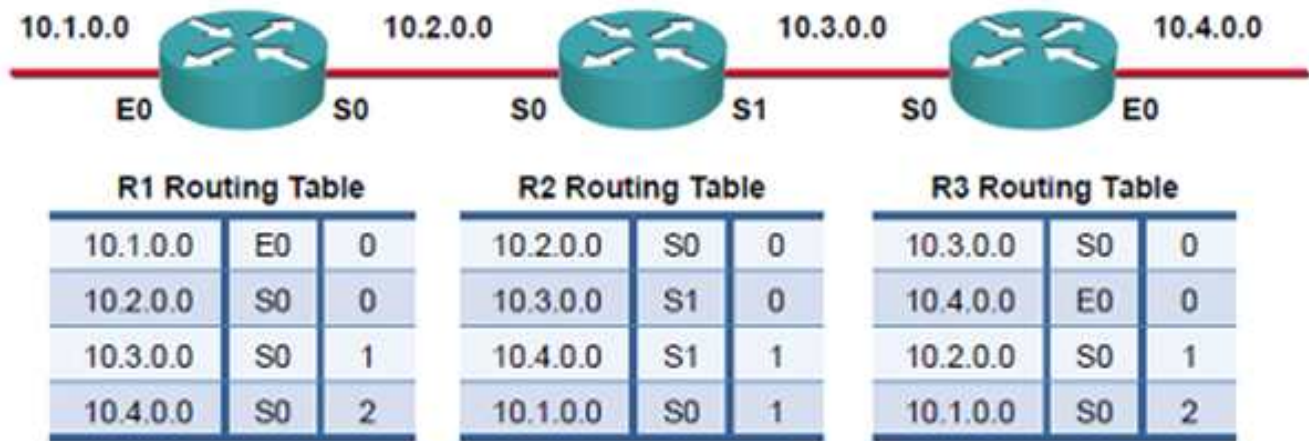
송신지 MAC 주소	포트
1	1
2	1
3	2
4	2
5	2
6	2

스위치 B의 송신지 주소 테이블

송신지 MAC 주소	포트
1	1
2	1
3	1
4	1
5	2
6	2

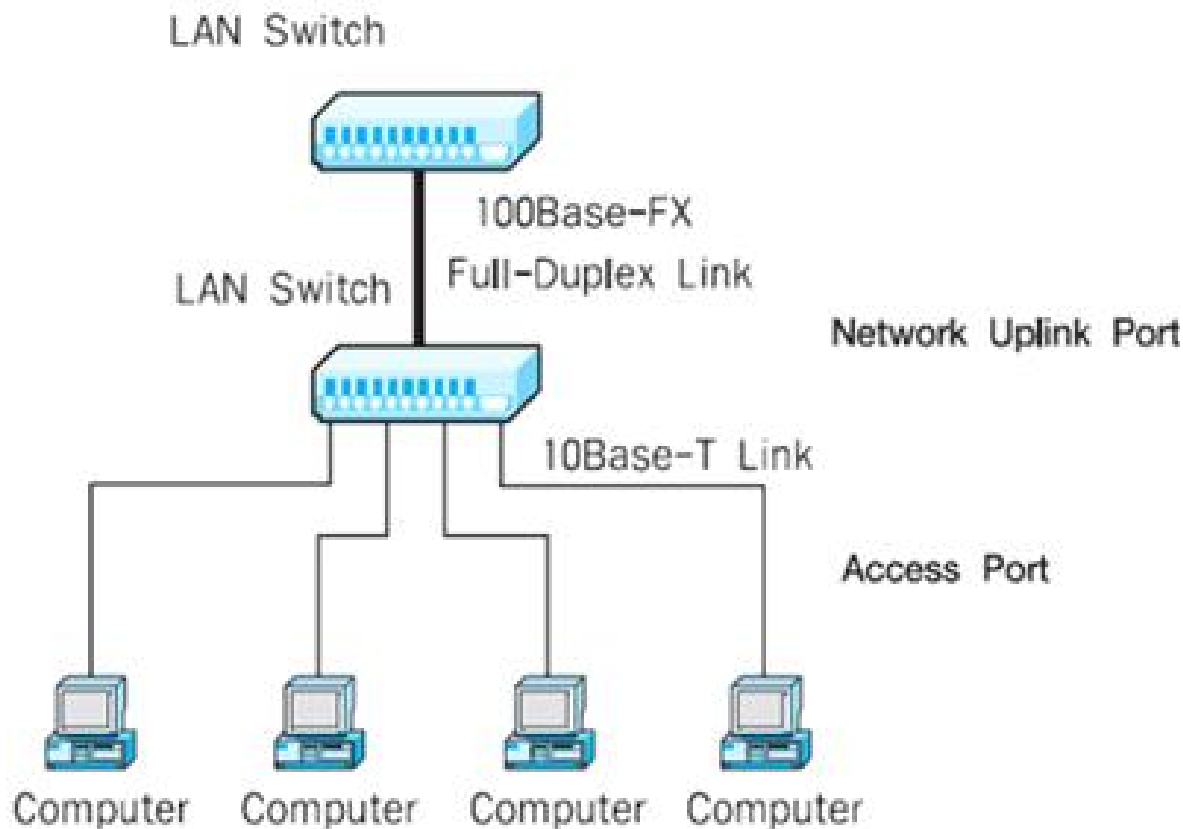


* 3계층 스위치의 경우는 2계층의 MAC 주소 대신에 3계층의 IP 주소를 매개체로 하여 원하는 데이터의 송수신을 수행한다. 이때, 여기서는 Hop 카운터라는 것을 기억하여 향후 최적의 전송을 보장하게 되며, 이를 라우팅이라고 한다.



4. 입출력 포트

- 네트워크를 연결할 때, 다양한 물리적 인터페이스에 상관없이 기본적인 스위치의 전송 로직은 바뀌지 않아도 된다.
- 액세스(access)
- 네트워크 업 링크(Network Uplink)



5. 스위칭 방법에 따른 분류

* Cut-Through 스위치

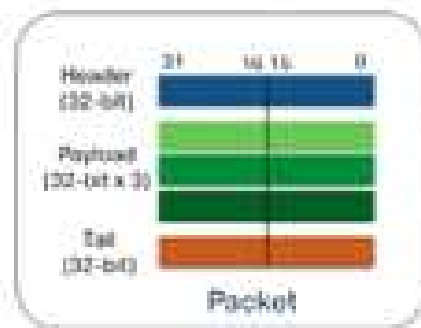
- 전체 프레임이 수신되기를 기다리는 것 대신에 프레임의 송신지 및 수신지 주소를 얻기 위해 프레임의 첫 번째 몇 바이트만을 읽는다. 즉 프레임의 중계 시간을 최소화한 방식

* Interim Cut-Through 스위치

- Cut-Through 스위치의 단점 중 프레임의 최소규격(64비트)보다 크기가 작은 runt 프레임(runt frame)의 중계를 막는 기능을 보강한 스위치

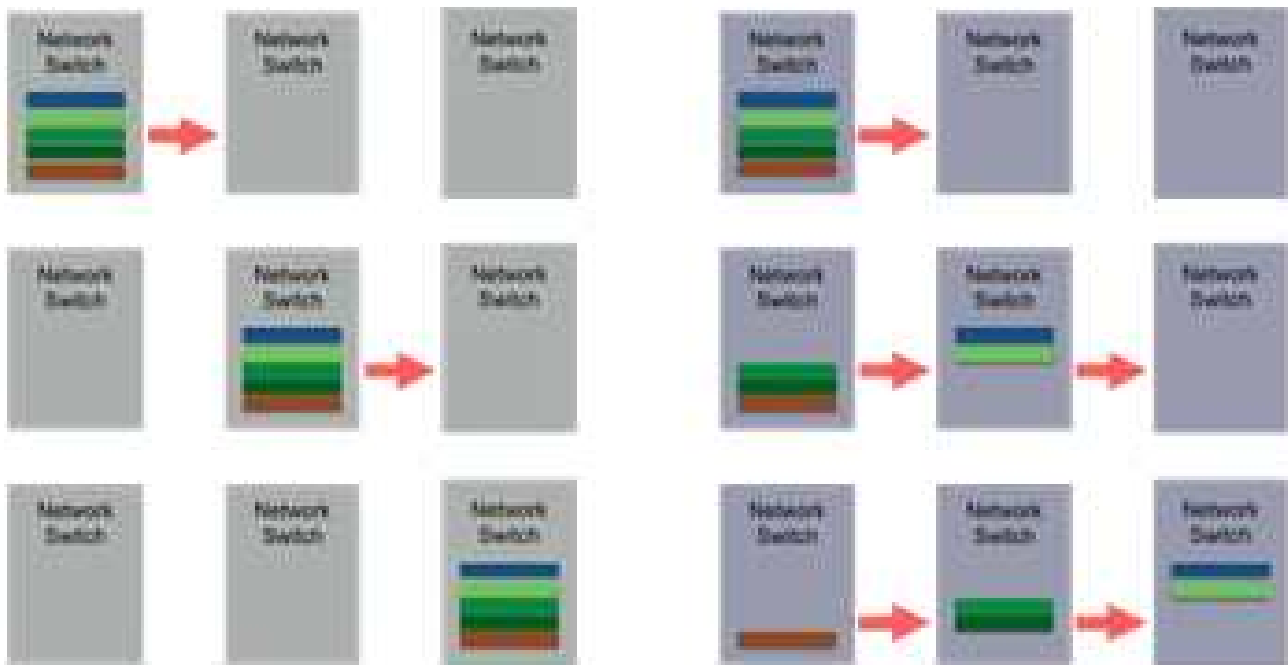
* Store-and-Forward 스위치

- 프레임을 전송하기 전에 전체 프레임을 수신하는 방식으로 기존의 브리지와 거의 같은 방식으로 스위칭



store and forward 스위칭

cut-through 스위칭



6. 스위칭의 구조

* 크로스바(Cross-bar) 구조

- 점대점 연결을 최적화하기 위해 설계된 것으로, 마치 여러 개의 도로가 하나의 교차로를 지나는 형태와 유사

* 공유 메모리(Share memory) 구조

- 입력 버퍼들이 하나의 주 메모리에 있는 구조

* 고속버스(High-speed Bus) 구조

- 스위칭 ASIC 칩들 사이에 고속의 데이터 버스가 연결
- Non-blocking 스위치

【학습정리】

1. 최근 네트워크를 실시간으로 사용하고자 할 경우 혹은 대용량의 데이터를 전송하는 경우에는 기존의 공유매체를 사용하는 LAN은 적절하지 못하여 각각의 LAN 세그먼트를 스위치의 포트에 연결한 것이 LAN 스위칭이다.
2. 스위치는 응용방법에 따라 대칭/비대칭 스위치, OSI 참조모델에 따라 1~4계층 스위치 등으로 구분되어질 수 있다.
3. 3계층 스위치의 경우는 2계층의 MAC 주소 대신에 3계층의 IP 주소를 매개체로 하여 원하는 데이터의 송수신을 수행한다. 이때, 여기서는 Hop 카운터 라는 것을 기억하여 향후 최적의 전송을 보장하게 되며, 이를 라우팅이라고도 한다.