

4주차 3차시 메트로 이더넷

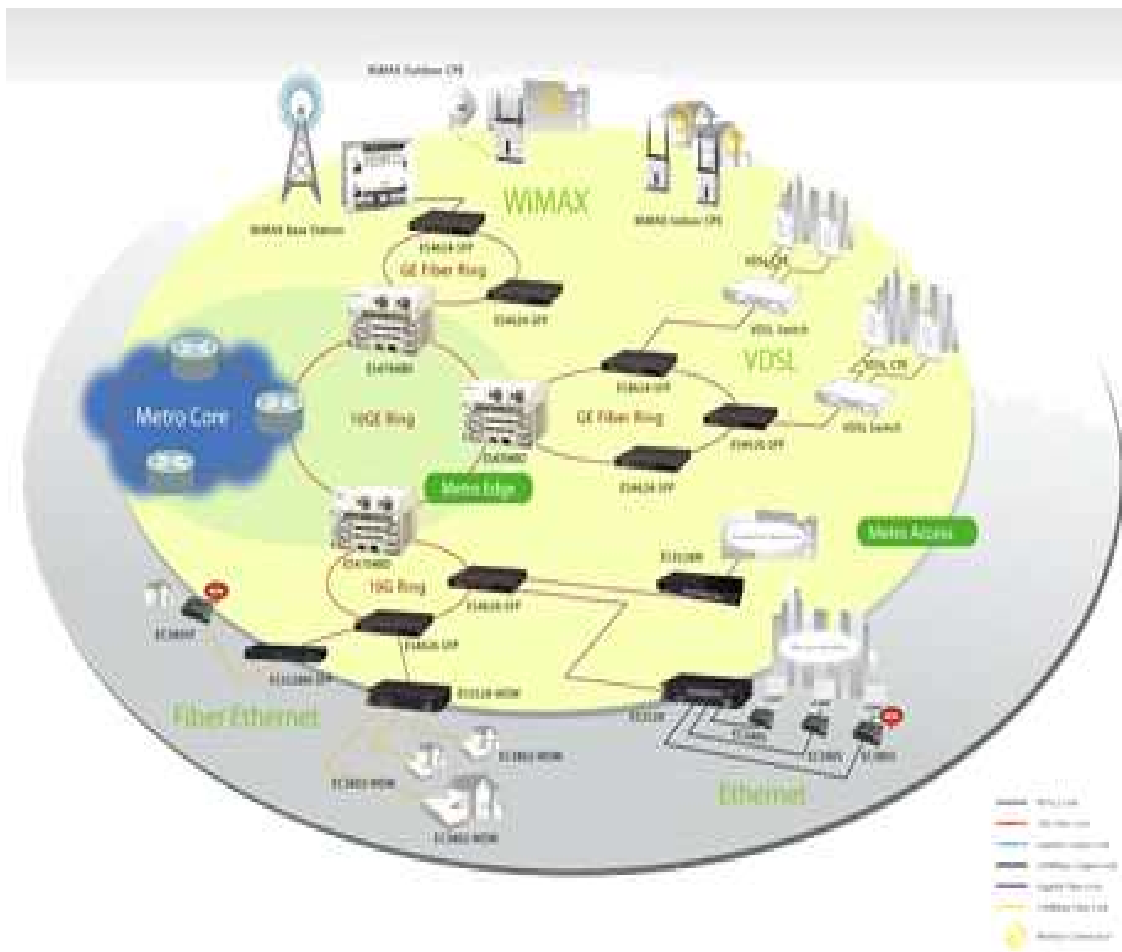
【학습목표】

1. 메트로 이더넷의 특징 및 구성에 대해 설명할 수 있다.
2. 메트로 이더넷의 기능에 대해서 설명할 수 있다.

학습내용1 : 메트로 이더넷의 특징

1. 메트로 이더넷 (Metro Ethernet)

- ISP(Internet Service Provider)가 데이터 링크 계층 프로토콜로 이더넷 프로토콜을 사용하는 네트워크
- ISP의 망과 가입자 망을 이더넷으로 연결
- 기존 MAN의 문제점 해결
- 다크 파이버(Dark Fiber)사용
 - 다크 파이버: 광 선로 매설 시 나중을 염두 해서 필요 이상의 광 선로를 매설, 그 중 현재까지 사용하지 않는 광 선로



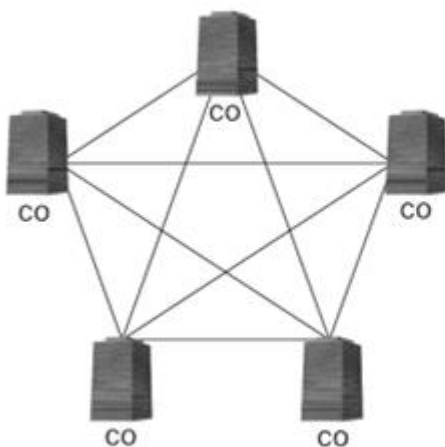
2. 메트로 이더넷의 특징

- * 이더넷(Ethernet)
 - 1980년대 초부터 꾸준한 발전
 - 1Gbps 및 10Gbps까지 지원
 - 오랜 기간에 걸친 기술의 신뢰성 확보
 - 풍부한 관리 인력
 - 다수의 개발 회사 및 장비
 - 이더넷의 발전에 따라 메트로 이더넷의 발전 역시 가속화 될 전망
- * 패킷 교환 방식
 - 일정량의 대역폭을 점유(dedicate)하지 않는 패킷 교환방식
 - TDM에 비해 더 많은 가입자 수용가능
 - 가입자 별로 다양한 대역폭 지원가능
- * 프로토콜 변환
 - 90% 이상의 LAN이 이더넷 사용
 - ATM과 SONET으로 변환되는 과정 사라짐
 - VLAN과 같은 이더넷 기술을 적용할 수 있음

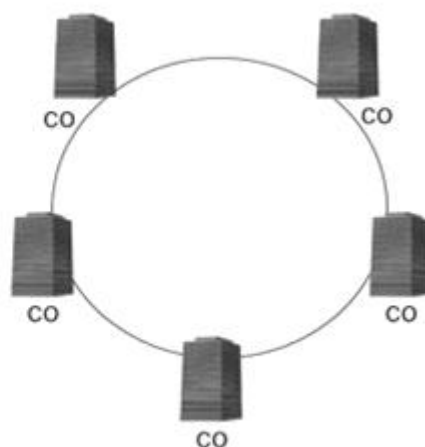
학습내용2 : 메트로 이더넷의 구성 및 구조

1. 메트로 이더넷의 구성

- * 그물형 또는 링형
 - 2계층 또는 3계층 스위치를 이용하여 각 CO들 연결
 - 메트로 코어 구간에서 이더넷을 이용한 스위칭으로 경로 설정



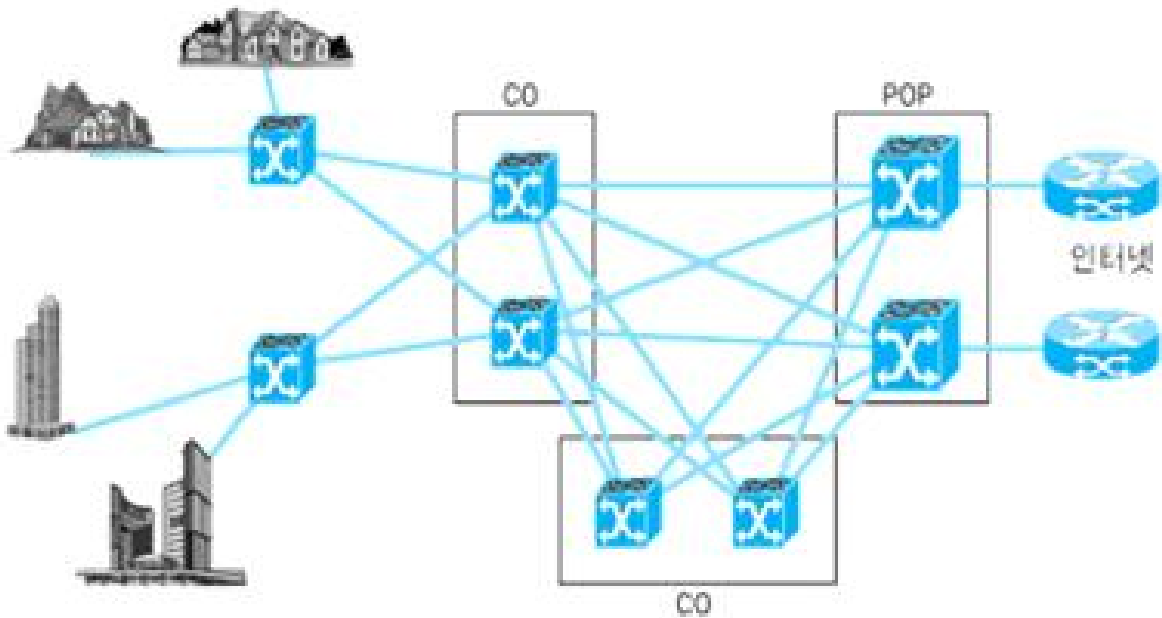
그물형의 메트로 이더넷



링형의 메트로 이더넷

* 완전 그물형 구조

- 가입자들은 CPE 등의 장비에서 CO의 스위치로 데이터를 전송
- 각 스위치는 2계층 주소를 검사
- 해당 목적지로 전송
 - 인터넷으로 보내야 할 프레임들은 POP으로 전송되고,
 - 그렇지 않은 프레임들은 해당 CO에게 전달된다.



2. 메트로 이더넷의 기능

* 패킷 분류화(Packet Classification)

- 모든 패킷에 대해 서비스 등급을 부여
- 등급별 서비스 품질 차별화
- QoS 기반의 네트워크로 발전
- 이더넷은 기본적으로 기능 제공 못함
- 이더넷 헤더 및 IP 헤더, 전송계층 헤더를 검사
 - 오버헤드 큼
- Diff-Serv(Differentiated Service)나 MPLS(Multi Protocol Label Switching) 사용
- 포트 유입을 제어나 QoS등 기술의 기반 기술

	UP (User Priority)	WiFi Alliance	IEEE	
		AC (Access Priority)	802.1D/802.1p	802.1Q
lowest priority ↑ ↓ highest priority	1	AC_BK (Background)	BK (Background)	BK (Background)
	2		-	EE (Excellent Effort)
	0	AC_BE (Best Effort)	BE (Best Effort)	BE (Best Effort)
	3		EE (Excellent Effort)	CA (Critical Application)
	4	AC_VI (Video)	CL (Controlled Load)	VI (Video) < 100ms latency and jitter
	5		VI (Video)	VO (Voice) < 10 ms latency and jitter
	6	AC_VO (Voice)	VO (Voice)	IS (Internetwork Control)
	7		NC (Network Control)	NC (Network Control)

각 MSDU 마다 부여되는 User Priority

Traffic Category

* 포트 유입을 제어

- 가입자와 서비스 제공자간의 계약에 따른 전송 최대 대역폭 제한 서비스
 - 가입자가 제한된 대역폭 이상의 트래픽을 전송하려고 하면 서비스 제공업자는 이를 제한함
- 서비스 수준에 따른 차별화된 대역폭 보장 서비스
 - 패킷 분류화에 의한 차별화
- 네트워크 내의 전반적인 트래픽이 증가하여 규정된 대역폭 할당이 어렵게 되더라도 높은 수준의 서비스는 본래의 대역폭을 최대한 보장받음(QoS와 밀접한 관계)



* QoS(Quality of Service)

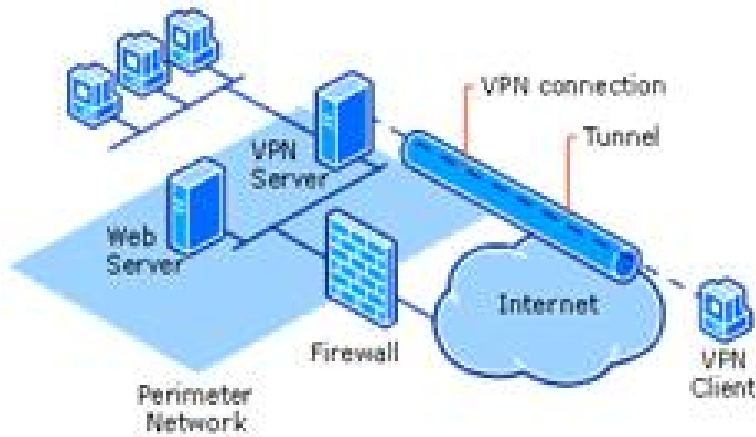
- 각 트래픽에 대하여 우선순위를 책정
 - 우선 순위 책정은 패킷 분류화를 통해 수행 가능
- 우선순위에 따라 대역폭 보장 등의 서비스 제공
 - 포트 유입을 제어를 이용한 대역폭 조정 포함



* VPN(Virtual Private Network)

- 실제 사설망이 아닌 공중망을 이용한 가상 사설망
- 이더넷이 보안성이 없으므로 각종 부가 프로토콜 필요
 - IEEE 802.1p/q의 VLAN Tag: 동일 VLAN 상의 장비로만 스위칭 됨
 - MPLS: Label에 따라 정해진 경로로만 스위칭 됨
- VLAN을 통한 VPN 구축
 - 몇몇 기업에서 시도하고 있으나 기존 프로토콜의 변경이 요구됨
- VLAN Tag(12bit)가 제한적임

- MPLS를 이용한 VPN 구축
 - Label을 이용하여 VLAN Tag의 한계를 극복함
 - Label Stacking 기술은 더 많은 VPN 그룹 형성 가능



* 네트워크 복구 능력

- SONET 망을 대체하기 위해서는 SONET이 보장하는 망 복구 능력과 동일하거나 더 우수한 복구 능력을 갖추어야 함
- IEEE에서 802.17 워킹 그룹 발족
 - RPR(Resilient Packet Ring) 기술 연구 및 표준화
 - WAN과 MAN에서의 패킷 스위칭 향상 시키기 위해 유동성, 효율성, 신뢰성을 이더넷에 접목시키려 함
 - RPR은 이더넷 망을 코어라우터(Core Router)를 통하여 링 형태로 운용할 수 있도록 함
 - 코어 라우터 간에는 마치 소규모의 링처럼 데이터를 주고 받을 수 있음



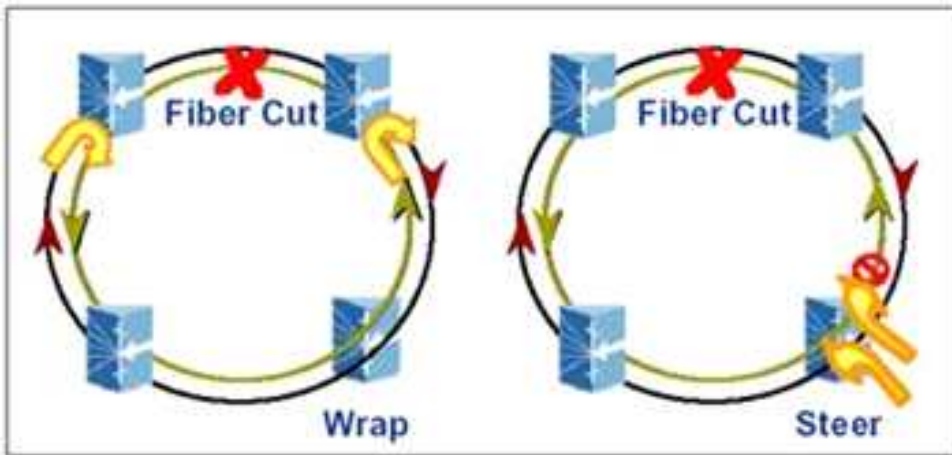
* RPR (Resilient Packet Ring, IEEE 802.17)에서의 망 복구

- 스티어링(Steering)

- 의무적으로 구현
- 절단 사실을 인지하고 다른 코어 라우터에게 토폴로지 변경을 요청
- 토폴로지 기반으로 데이터 전송
- 전체 망의 토폴로지 변경 이전까지 전송된 데이터에 대해서는 복구, 가능성 보장 못함

- 랩백(Wrap Back)

- 선택적으로 구현
- 절단 사실을 인지하자마자 해당 라우터는 자발적으로 또 다른 링을 통해 경로를 변경
- 전송 중단 없이 데이터 전송 가능



【학습정리】

1. 메트로 이더넷은 기존의 ATM, SONET 등과 같은 장비들이 혼재해 있는 네트워크를 기업환경에서 폭넓게 사용하고 있는 이더넷 기술을 활용하여 단순화시키고 병목현상을 해결하고자 도입되었다.
2. 메트로 이더넷의 기능으로는 패킷 분류화(Packet Classification), 포트 유입을 제어, VPN(Virtual Private Network), 네트워크 복구 능력, RPR (Resilient Packet Ring, IEEE 802.17)에서의 망 복구 등을 들 수 있다.