

6장. 이더넷과 LAN 프로토콜

## 6-3 고속 이더넷 기술

# 고속 이더넷(Fast Ethernet) 기술 (1)

- ▶ 고속 이더넷 기술 → 기존의 이더넷의 전송속도를 보다 유연하게 100Mbps로 향상시킨 것
- ▶ 이에 대한 연구는 1992년경에 시작되어, 1992년 11월 IEEE 802.3 higher speed study group에서 대역폭을 주제로 연구가 진행됨 → 1995년에 표준화 완료
- ▶ 이후 더 발전시킨 초고속(기가비트) 이더넷이 개발됨
- ▶ 3쌍의 라인을 데이터 전송에 이용
  - ▶ 한 쌍이 1/3씩 전송

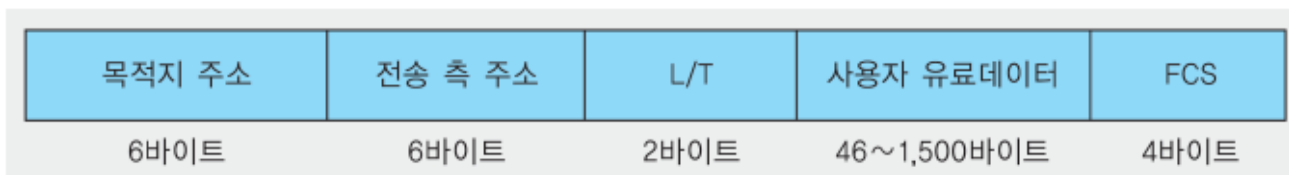
# 고속 이더넷(Fast Ethernet) 기술 (2)

- ▶ 전송속도를 높이기 위해 대역폭을 향상시키는 2가지 방법
  - ▶ 보다 빠른 컴퓨터 시스템을 개발하거나, 보다 향상된 브릿지, 라우터, 또는 스위치를 가진 시스템을 개발하는 방법
  - ▶ 보다 빠르고 효율적인 데이터링크를 설계하는 방안
- ▶ 고속 이더넷의 경우에는 보다 빠르고 효율적인 데이터링크 계층의 기능을 다시 설계함으로써 고속 이더넷을 구현하는 방법을 사용함

# 프레임의 구성요소

## ▶ 프레임의 형식

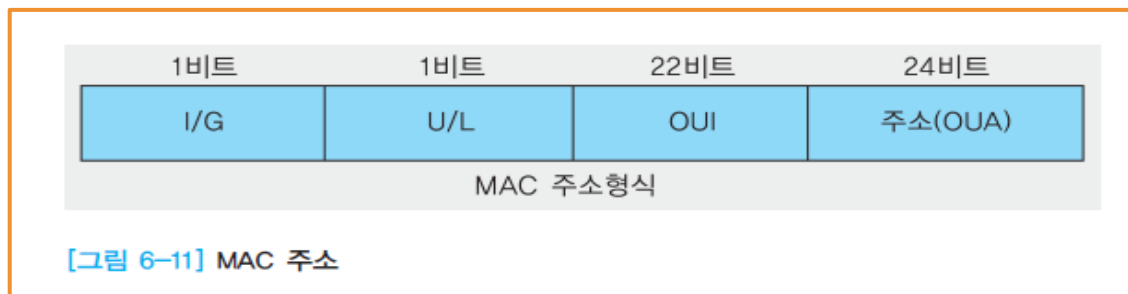
- ▶ 목적지 주소 영역 : 프레임을 받게 되는 노드의 주소
- ▶ 전송 측 주소 영역 : 프레임을 보내는 노드의 주소
- ▶ L/T(Length/Type) 영역 : 데이터가 보내지는 형태
- ▶ FCS 영역 : 프레임이 목적지 노드에 정확하게 전송되었는지를 확인해주는 부분



[그림 6-10] 고속 이더넷 프레임 구성

# MAC 주소

- ▶ 'MAC 주소' 또는 '노드 주소'
  - ▶ I/G 비트 : 개별 또는 그룹 주소 표시 영역
    - ▶ 0 → 개별 주소(MAC 주소) / 1 → 그룹 주소(멀티캐스트 주소, 기능 주소)
  - ▶ U/L 비트 : 범용 또는 지역관리 표시 영역
  - ▶ OUI(Organizationally Unique Identifier) : IEEE에서 네트워크 어댑터의 제조업자와 인터페이스 제조업자에게 할당
  - ▶ OUA(Organizationally Unique Address) : 제조회사가 노드에 지정할 수 있는 주소를 나타내는 숫자

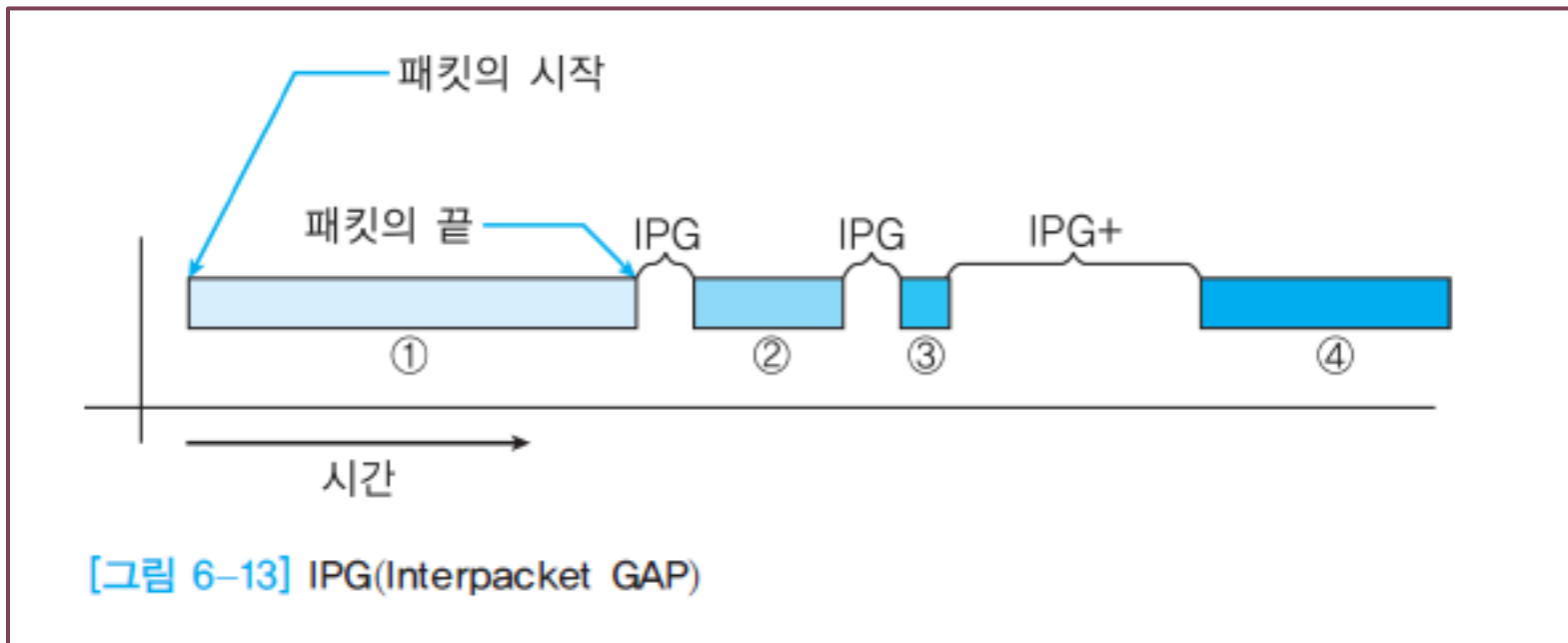


# 동작 원리 (1)

## ▶ 각 계층의 동작

- ▶ 고속 이더넷의 MAC 부계층은 프레임을 전송하기 전에, 미리 전송미디어상의 신호 상태를 살핌
- ▶ 물리 계층(PHY) 에서 캐리어 신호를 감지하면, 전송미디어상에 캐리어 신호가 있다는 것을 MAC 계층으로 알림
- ▶ MAC 계층에서는 미디어상의 다음 프레임이 전송되기 전 마지막으로 전송되는 프레임 사이에 해당하는 최소시간 동안만 기다림
- ▶ 기존의 이더넷에서와 마찬가지로 이 시간을 IPG (InterPacket Gap)라고 함

# 동작 원리 (2)



# 동작 원리 (3)

## ▶ 동작 설명

- ▶ ①번 프레임이 전송된 후에 LAN상의 모든 노드는 전송하기 전 IPG 시간을 기다림
- ▶ ③번 프레임이 끝난 후 IPG 시간이 지나야 다른 노드에서 프레임을 보낼 수 있게 됨
- ▶ 이러한 규칙은 고속 이더넷 미디어접근 규칙에 대한 CSMA 프로토콜 부분에 해당
- ▶ 충돌을 피하기 위해서 간단한 명령 응답 메커니즘(command response mechanism)을 사용
- ▶ 패킷은 명령과 응답 부분으로 구분됨 → 각각의 명령/응답을 필요로 하는 노드에 의해 전송
- ▶ 만약 일정시간이 지나도 명령이 전송되지 않으면 → 원본 명령이 재전송



# 고속 이더넷 리피터 (1)

## ▶ 리피터 (repeater )

- ▶ 거리가 증가함에 따라서 감쇄되는 신호를 재생시키는 장치
- ▶ 서로 분리된 동일 LAN에서 거리를 연장하거나, 접속되는 세그먼트의 수를 증가시키기 위해 사용
- ▶ 고속 이더넷에서 하나의 네트워크에서는 하나 혹은 두 개의 리피터만 존재해야 하며, 이는 네트워크의 직경이 200~205m 이내에서만 허용됨

# 고속 이더넷 리피터 (2)

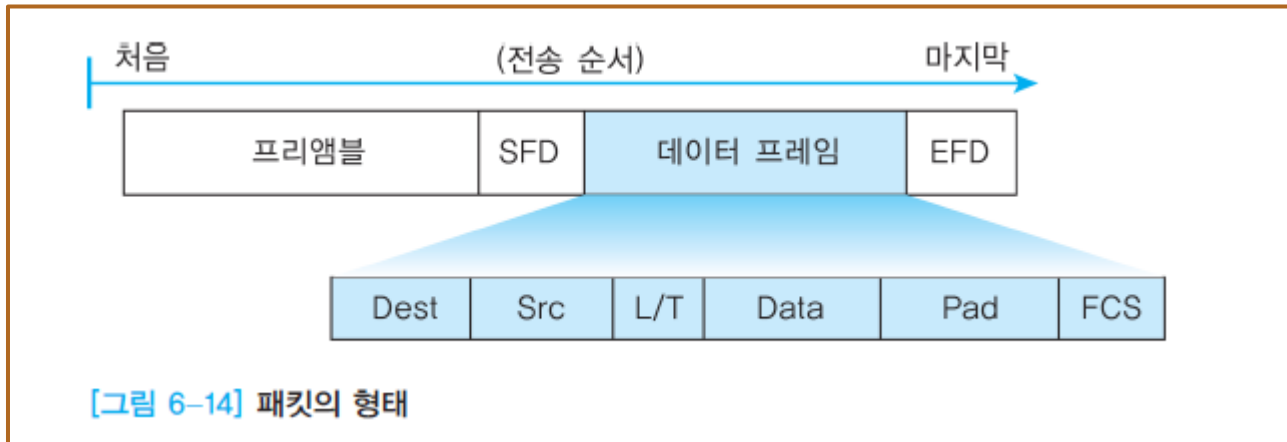
- ▶ 리피터에서의 데이터 전송 과정
  - ▶ 노드에서 프레임을 전송하기 위해 패킷 단위로 변환
  - ▶ 변환된 패킷을 전기신호를 사용해서 리피터로 전송
  - ▶ 리피터는 이 패킷을 연결된 다른 포트(port) 로 전송
  - ▶ 리피터의 각 포트는 해당 물리 계층(PHY)에 연결되어 있고, 케이블상의 전기 또는 광신호와 표준 디지털 신호 등으로 상호 변환되도록 함
  - ▶ 고속 이더넷에서 제공되는 미디어 형태

[표 6-2] 고속 이더넷에서 제공되는 미디어의 형태

물리 계층(PHY)	미디어의 종류
100Base-TX	카테고리-5 TP 동축케이블(2쌍 사용)
100Base-T4	카테고리-3과 4 TP 동축케이블(4쌍 사용)
100Base-FX	광섬유

# 고속 이더넷 리피터 (3)

## ▶ 고속이더넷 패킷 형태



# 고속 이더넷 리피터 (4)

## ▶ 리피터의 기능

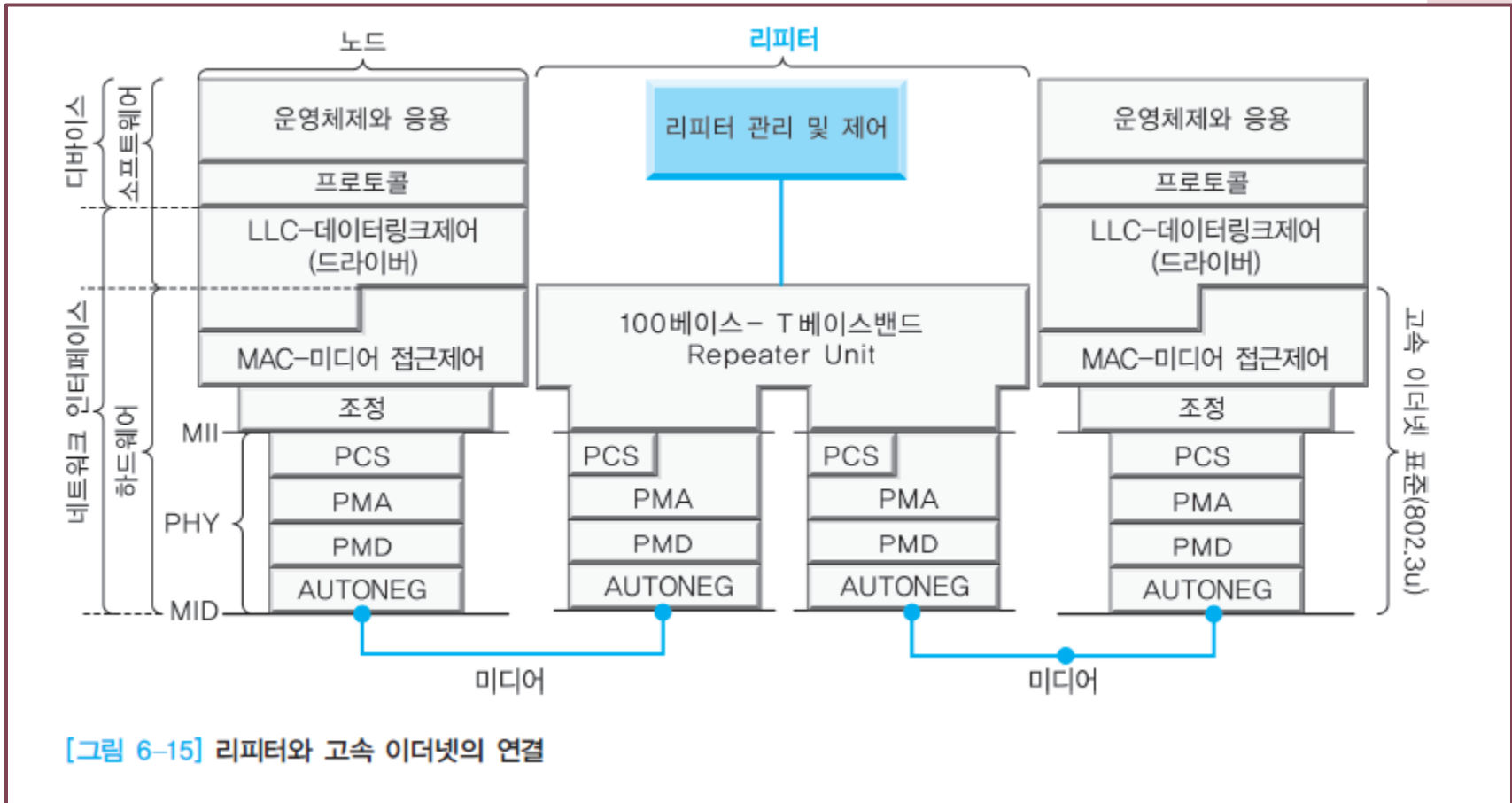
- ▶ transmit function : 각 포트에 접근할 수 있도록 미디어에 적합한 형태로 신호를 출력하는 기능
- ▶ receive function : 표준 방법으로 전송되는 신호를 수신할 수 있는 기능
- ▶ data handling function : 충돌이 발생하지 않을 경우 포트 사이에서 신호를 전송하는 기능
- ▶ received event handling function : 어느 한 노드에서 데이터를 전송하는 것을 감지하는 기능

# 고속 이더넷 리피터 (5)

## ▶ 리피터의 기능 (계속)

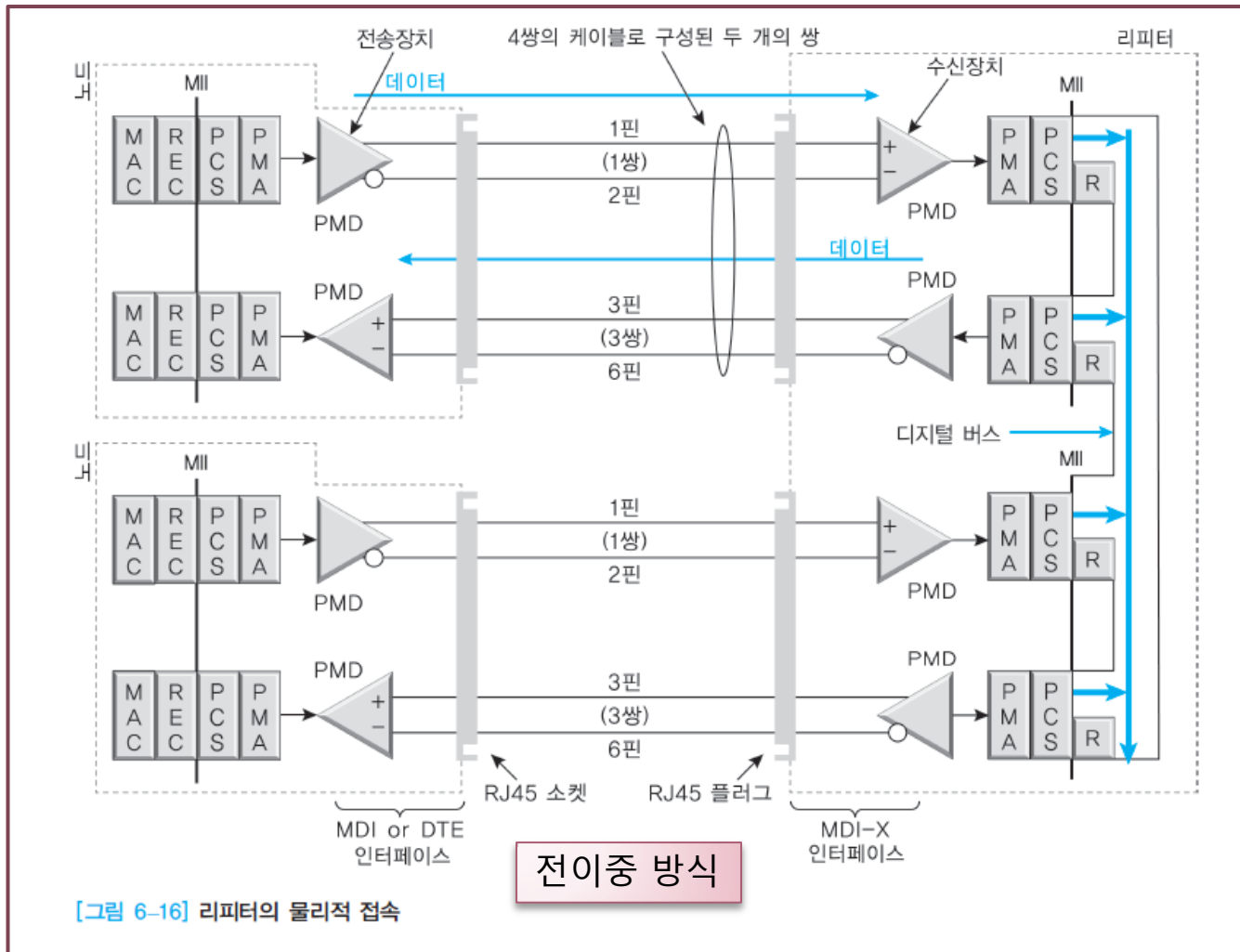
- ▶ signal restoration function : 전송받은 신호에서 이상이 있을 경우, 재전송함으로써 신호를 정상적으로 복구시키는 기능
- ▶ error handling function : 링크상 오류와 데이터의 충돌을 감지하는 기능
- ▶ partition function : 어느 한 노드에서의 충돌이 계속해서 발생하는 경우, 이를 제거시킬 수 있는 기능
- ▶ receive jabber function : 어느 노드가 장시간 데이터를 전송하고 있는 경우, 리피터가 노드의 전송을 중지시킬 수 있는 기능

# 고속 이더넷 리피터 (6)



[그림 6-15] 리피터와 고속 이더넷의 연결

# 고속 이더넷 리피터 (7)



# IEEE 802 워킹그룹 개요 (1)

## ▶ IEEE 802.1

### ▶ 담당 업무

- ▶ 802 LAN/MAN 아키텍처
- ▶ 802 LAN, MAN, WAN 사이의 네트워킹
- ▶ 802 연결 보안
- ▶ 802 전체 네트워크 관리
- ▶ MAC & LLC 계층 위의 프로토콜 계층
- ▶ 802.1D (신장트리 프로토콜)
- ▶ 802.1Q (VLAN: 가상 근거리 통신망)
- ▶ 802.1aq (최단경로 브리징)



# IEEE 802 워킹그룹 개요 (2)

- ▶ IEEE 802.2 (활동 안함)
  - ▶ 논리링크제어 정의
- ▶ IEEE 802.3
  - ▶ 이더넷
- ▶ IEEE 802.4 (해산)
  - ▶ 토큰 버스
- ▶ IEEE 802.5 (활동 안함)
  - ▶ 토큰 링

# IEEE 802 워킹그룹 개요 (3)

- ▶ IEEE 802.6 (해산)
  - ▶ MAN 표준
  - ▶ 기존의 FDDI 표준 개선
- ▶ IEEE 802.7 (해산)
- ▶ IEEE 802.8 (해산)
  - ▶ 광섬유 기술 권고 그룹(Fiber Optic Technical Advisory Group)
- ▶ IEEE 802.9 (해산)
  - ▶ 카테고리 3의 TP(Twisted Pair) 상에서 음성, 데이터 전송
  - ▶ 이소이더넷(isoEthernet)
- ▶ IEEE 802.10 (해산)
  - ▶ LAN, MAN에서 사용할 수 있는 보안 기능 (2004년 철회)

# IEEE 802 워킹그룹 개요 (4)

- ▶ IEEE 802.11
  - ▶ Wireless LAN(WLAN) & Mesh(Wi-Fi certification)
- ▶ IEEE 802.12 (해산)
  - ▶ 100BaseVG
    - ▶ category 3 UTP wires (known as Voice Grade)에서 100Mbps/s 구현
    - ▶ 100VG-AnyLAN (Ethernet, Token ring)
- ▶ IEEE 802.13 (미사용)
  - ▶ Fast Ethernet 개발 용도로 예약
- ▶ IEEE 802.14 (해산)
  - ▶ Cable modems

# IEEE 802 워킹그룹 개요 (5)

- ▶ IEEE 802.15
  - ▶ Wireless PAN
- ▶ IEEE 802.15.1
  - ▶ Bluetooth certification
- ▶ IEEE 802.15.2
  - ▶ IEEE 802.15 and IEEE 802.11 coexistence
- ▶ IEEE 802.15.3
  - ▶ High-Rate wireless PAN (e.g., UWB, etc.)
- ▶ IEEE 802.15.4
  - ▶ Low-Rate wireless PAN (e.g., ZigBee, WirelessHART, MiWi, etc.)
- ▶ IEEE 802.15.5
  - ▶ Mesh networking for WPAN
- ▶ IEEE 802.15.6
  - ▶ Body area network

# IEEE 802 워킹그룹 개요 (6)

- ▶ IEEE 802.16
  - ▶ Broadband Wireless Access (WiMAX certification)
- ▶ IEEE 802.16.1
  - ▶ Local Multipoint Distribution Service
- ▶ IEEE 802.17
  - ▶ Resilient packet ring
- ▶ IEEE 802.18
  - ▶ Radio Regulatory TAG
- ▶ IEEE 802.19
  - ▶ Coexistence TAG
- ▶ IEEE 802.20
  - ▶ Mobile Broadband Wireless Access

# IEEE 802 워킹그룹 개요 (7)

- ▶ IEEE 802.21
  - ▶ Media Independent Handoff
- ▶ IEEE 802.22
  - ▶ Wireless Regional Area Network
- ▶ IEEE 802.23
  - ▶ Emergency Services Working Group
- ▶ IEEE 802.24
  - ▶ Smart Grid TAG
- ▶ IEEE 802.25 (비준 전)
  - ▶ Omni-Range Area Network

TAG(Technical Advisory Group)

# 과제

- ▶ 6.12
- ▶ 6.14
- ▶ 현재 활동 중인 IEEE 802.x 중 하나 선정하여 조사하여 요약 발표
  - ▶ 802.3, 802.11, 802.15, 802.15.x, 802.16, 802.16.1, 802.17 ~ 802.25