

A Top-Down Approach

Chapter 1

1.1 What is the Internet

- **Host, end system:** 통신이 가능한 컴퓨터
- **Host** 는 서로 연결되어 있다.(communication link, packet switch)
- **Host** 들은 서로 데이터를 **segment** 로 나누어 전달한다(**packet**)

1.1 What is the Internet

- **Router, link-layer switch**는 Packet switch의 한 종류이다.
- **Packet**이 **host**들을 거치면 목적지로 이동하는 일련의 과정을 **path**라고 한다



1.1 What is the Internet

- **Host**들은 **ISPs**(Internet Service Provider)를 통해 **Internet**에 접속한다.
- **ISP**는 **packet switch, communication link**을 포함한 **network**이다.
- **Internet**은 **protocol**을 실행하여 **Internet** 사이에서 정보를 전달한다.
- **Protocol**은 **message format** 이다.

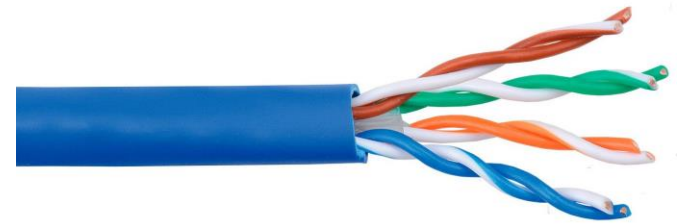
1.2 The Network Edge

- **Host** 와 **router** 사이에 **access network** 가 연결되어 있다.
- Access 의 종류로 DSL, cable, LAN, WiFi이 있다.
- **DSL**은 주파수를 사용하여 각 주파수에 encode하여 데이터 전달
- **Cable**은 home PC와 ethernet port를 연결
- Coaxial하게 공유된 cable을 사용

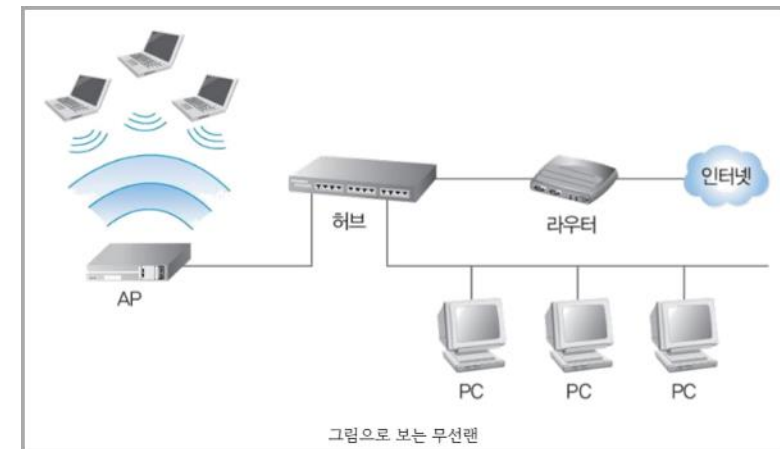
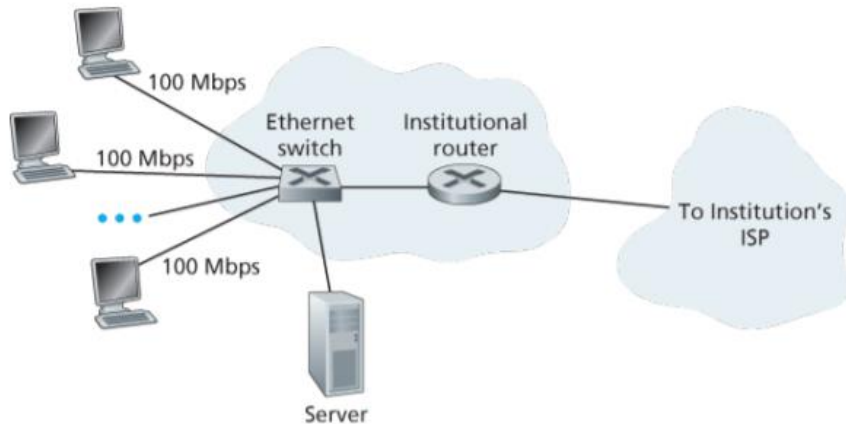
1.2 The Network Edge

- **FTTH**(fiber to the home)은 앞서 제시된 기술보다 더 좋은 성능을 가지는 미래기술이다.
- CO(Central Office)부터 가정까지 광섬유로 연결한다.
- PONs(passive optical networks)..

1.2 The Network Edge



- **LAN**은 **Ethernet** 이라는 protocol을 사용한다.
- Twisted-pair 전선을 사용하여 Ethernet switch와 연결
- **WiFi**(무선 LAN)은 user가 packet을 Ethernet에 연결된 **access point**에 받는다



1.2 The Network Edge

- Mobile device는 무선 network를 지원하는 **base station**(기지국)에게 packet을 송수신 할 수 있는 4G,5G는 WiFi와 달리 멀리 떨어져 있어도 가능하다.

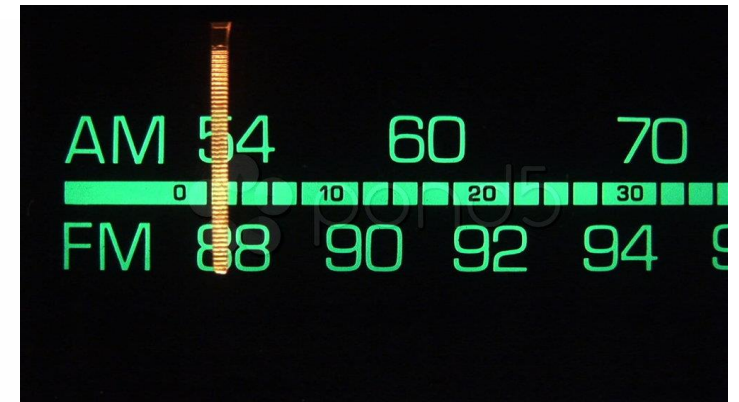
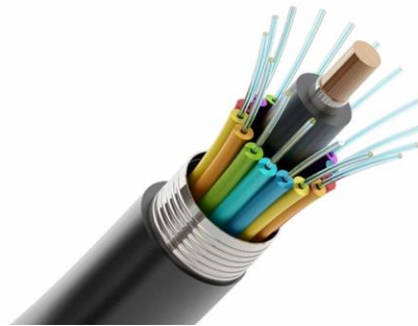
1.2 The Network Edge

- 통신되는 데이터는 결국 bits 들이고, 통신 매체를 **physical medium**이라고 한다.
- 이중 guided media는 고체의 형태이고,
- Unguided media는 대기를 통해 전파되는 형태이다.
- **UTP**(Unshielded twisted pair)을 LAN에 사용한다



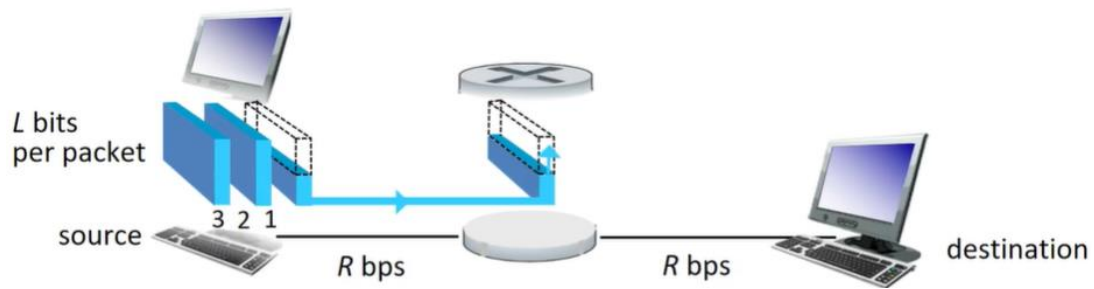
1.2 The Network Edge

- **Coaxial cable**(동축 케이블)은 텔레비전에 사용된다.
- **Fiber Optics**(광섬유)는 인터넷에 사용된다.
- **Radio channel**은 전자기 스펙트럼을 통해 신호를 전달 (unguided media)



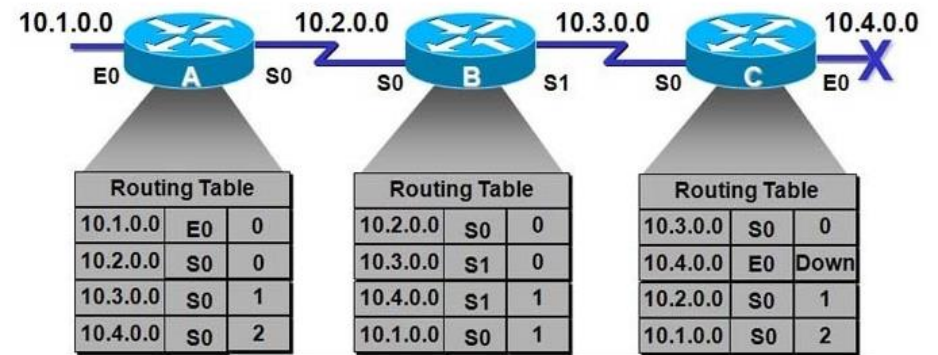
1.3 The Network Core

- Packet 교환에 있어서 **store-and-forward transmission** 원칙을 채택한다.
- Packet을 모두 받기전에 해당 packet이 다른 곳으로 전송될 수 없다.
- 라우터에 packet이 쌓인다면?
- **Queueing delay** 발생



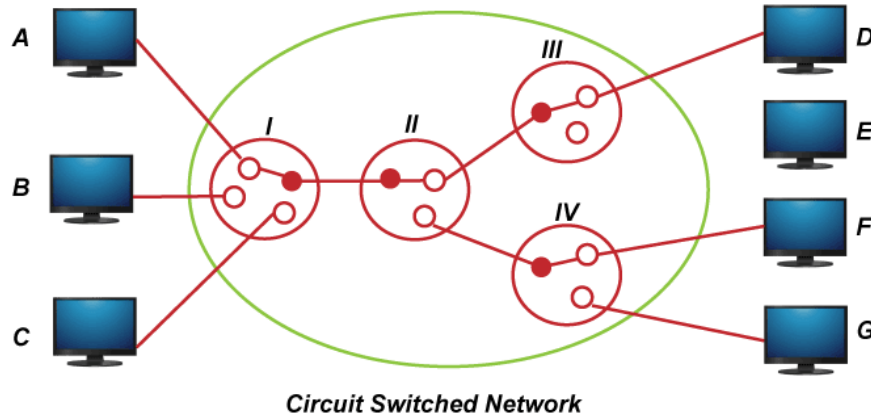
1.3 The Network Core

- Buffer 가 모두 찬다면 **packet loss**가 발생할 수도 있다.
- Router는 받은 packet 을 어떤 링크에 전달할지 어떻게 결정할까?
- Router의 **forwarding table**을 통해 ip주소 해당되는 값을 통해 링크를 결정함(3계층임을 유추할 수 있음)
- Forwarding table은 프로토콜을 사용해서 생성
- Shortest path....



1.3 The Network Core

- 이전까지 data를 전달하는 방식이 packet switch(패킷 교환) 방식 이였다면, **circuit switching** 는 host 간의 communication session을 **reserved** 한다.
- 회선이 **dedicated**하다.
- Delay X
- FDM, TDM

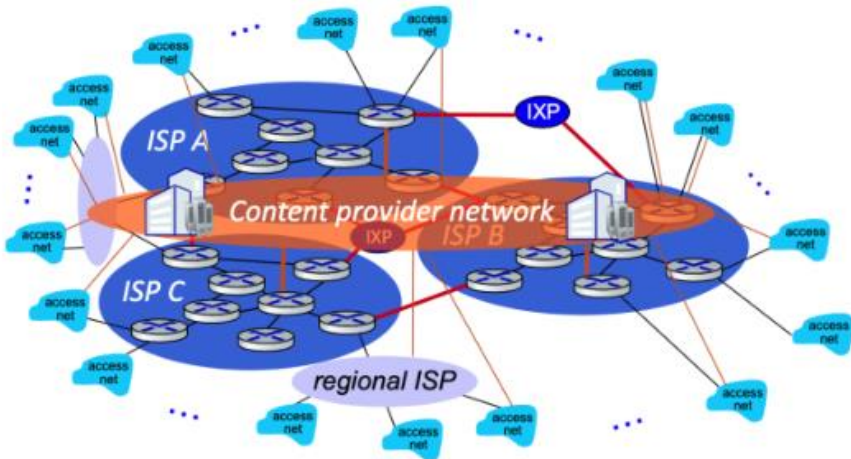


1.3 The Network Core

- **Packet switching**은 real-time service에 적합하지 않다는 의견이 있다.(delay..)
- **Circuit switching**은 silent period가 발생한다는 점과 cost가 높다
- **Circuit switching** 보안성이 더 높다. Connection까지의 extra time이 필요하다

1.3 The Network Core

- **Host**는 **ISP**와 연결되어 있다
- **ISP**는 **ISP**와 연결되어 있다.
- ISP는 계층적인 구조를 가지고 **IXP**가 이에 발생할 수 있는 혼잡성을 해소시켜준다.
- **Content provider network(CDN)**가 content와 host가 서로 데이터 송수신

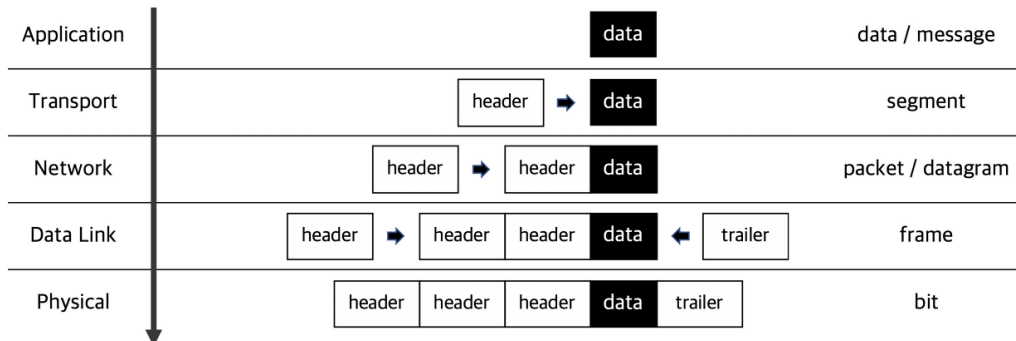


1.4 Delay, Loss and Throughput

- **Processing delay:** packet header를 통해 링크를 결정하기 까지의 시간
- **Queuing delay:** 링크로 전송되기 까지 wait 된 시간
- **Transmission delay:** wait 후 링크에 push 되는 시간
- **Propagation delay:** 링크 이동시간

1.5 Protocol Layer and Their Service..

- **Application layer:** network application 거주층, HTTP,SMTP,FTP
- **Transport layer:** application endpoint 간 통신 TCP,UDP
- **Network layer:** host간의 데이터 전송층
- **Link layer:** source와 목적지까지 route 과정 Ethernet WiFi
- **Physical layer:** 인접한 network 간 이동, twisted-pair



1.6 Networks Under Attack

- **DoS**(denial-of-service): 서비스 장애
- **Vulnerability attack**: 취약성이 포함된 메시지를 보내 공격
- **Bandwidth flooding**: 타깃 host에게 수 많은 packet을 보낸다
- **Connection flodding**: 타깃 host에게 수많은 TCP connection open
- **DDoS**(distributed dos)

1.6 Networks Under Attack

- Sniffer: broadcast 환경에서 ethernet Lan에서 broadcast 패킷을 보내 모든 패킷을 확인
- Access router를 sniffer 하기도 한다.
- IP spoofing: packet 정보를 조작하여 forwarding table을 조작한다.