

# 네트워크 코어(**Network Core**)

한기대 박승철 교수

# 강의 내용



- ❖ 네트워크 코어와 라우터
- ❖ 패킷 스위칭(Packet Switching)
- ❖ 회선 스위칭(Circuit Switching)
- ❖ 인터넷 코어 구조

# 코어 네트워크(Core Network)와 라우터



## ❖ 정의

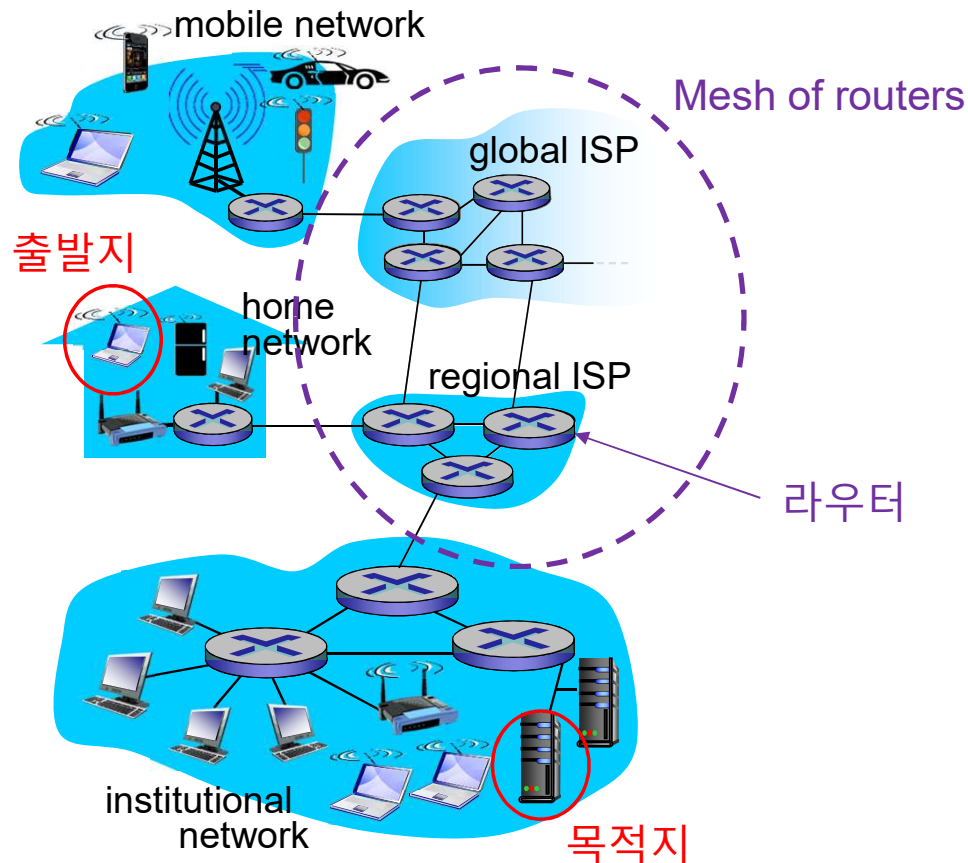
- 접속 네트워크(Access network)들을 연결하기 위해 ISP들이 운영하는 광역 네트워크

## ❖ 구성

- 라우터들을 고속의 링크로 연결

## ❖ 종단간(End-to-end) 경로

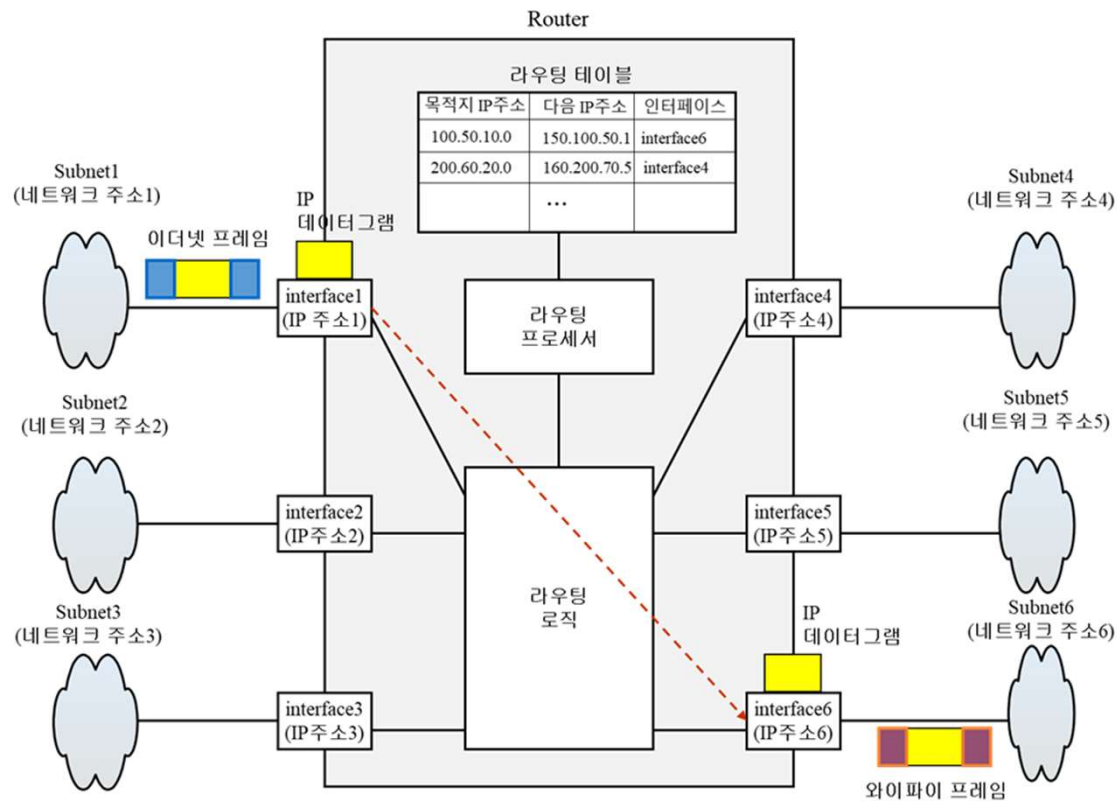
- N개의 링크와 (N-1)개의 라우터의 연결



# 라우터(Router)



## ❖ 라우터 구조



# 패킷 스위칭(Packet Switching)



## ❖ 패킷(Packet)

- 전송 장치 간에 전달되는 정보 단위
- 공유 링크의 공정한 전송을 위한 긴 메시지를 작은 패킷 단위로 나누어 전송

## ❖ 패킷 스위치(Packet switch)

- 입력 링크와 출력 링크 간에 패킷 단위 교환
- L2(링크 계층) 스위치, 라우터

# 라우터 링크 전송속도와 지연시간



## ❖ 링크 전송속도(Link transmission rate)

- 초당 링크가 전송가능한 비트의 수(bit per second, bps)
- 링크의 종류에 따라 달라짐
- Fast Ethernet 링크 : 100Mbps, Gigabit Ethernet 링크 : 1000Mbps

## ❖ 패킷 전송지연시간(Transmission delay)

- 전송 장치가 패킷을 링크로 전송하는데 걸리는 시간
- 패킷 크기 :  $L$  비트, 링크 전송속도 :  $R$  bps  
패킷 전송지연시간 :  $L/R$  seconds
- $L = 7.5\text{Mbits}$ ,  $R = 1.5\text{Mbps}$  → 전송 지연시간 = 5 sec

# 라우터 Store-and-Forward 전송

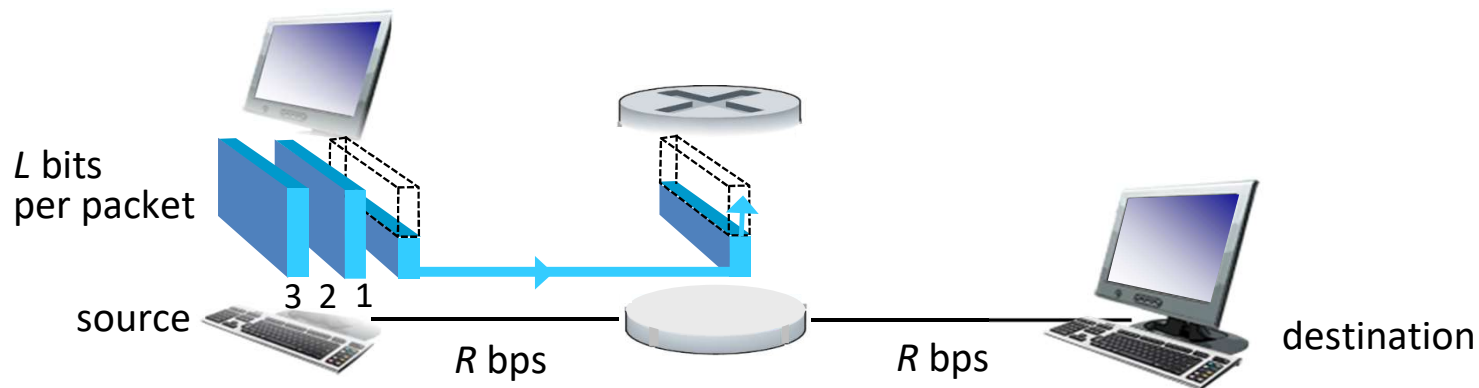


## ❖ 라우터의 저장-전달(Store-and-Forward) 전송

- 수신 패킷을 버퍼 메모리에 저장
- 패킷을 완전히 수신 후 패킷 전송 시작
- 출발지와 각 라우터에서 전송지연시간 발생

## ❖ 종단간 패킷 전송지연시간 : $D_{\text{end-to-end}}$

- 패킷 크기 :  $L$  비트, 링크 전송속도 :  $R$  bps, 링크 개수 :  $N$
- $D_{\text{end-to-end}} = N \times (L/R)$ , 전달 지연시간 미고려



# 라우터 큐잉 지연시간과 패킷 손실

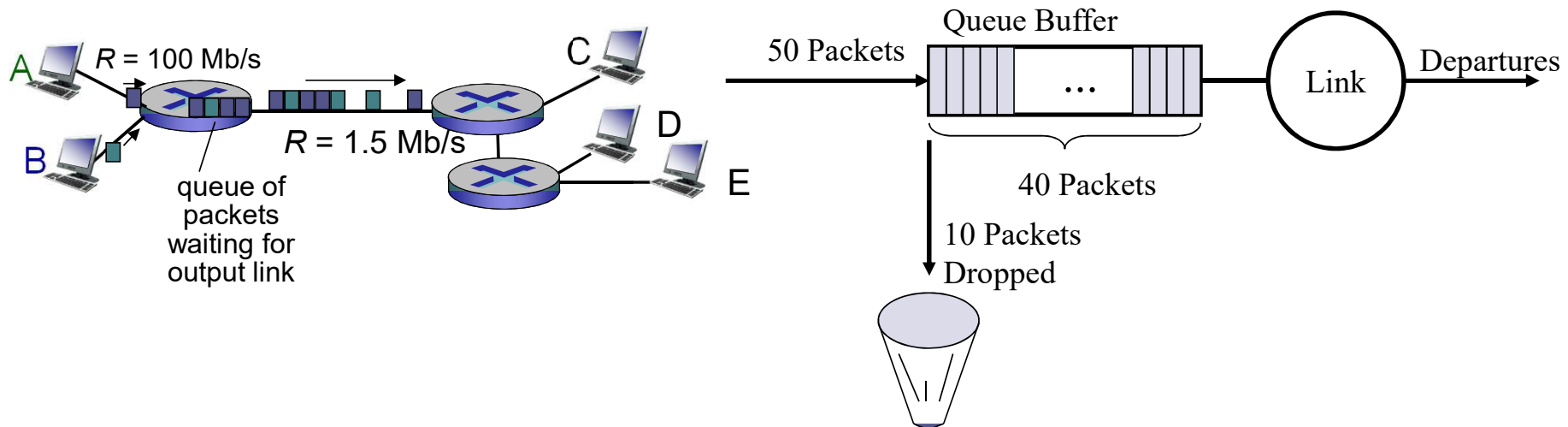


## ❖ 큐잉 지연시간(Queuing delay)

- 패킷이 패킷 스위치(라우터)의 출력 링크의 큐 버퍼 메모리에서 전송전에 대기하는 시간
- 출력 링크의 전송속도보다 많은 량의 패킷이 해당 링크로 교환될 때 발생

## ❖ 패킷 손실(Packet loss)

- 버퍼 메모리에서 패킷이 저장되지 못하고 없어지는 현상
- 유한한 크기의 버퍼 메모리에 저장될 수 없을 만큼 많은 량의 패킷이 해당 링크로 교환될 때 발생





# 라우팅 테이블과 라우팅 프로토콜

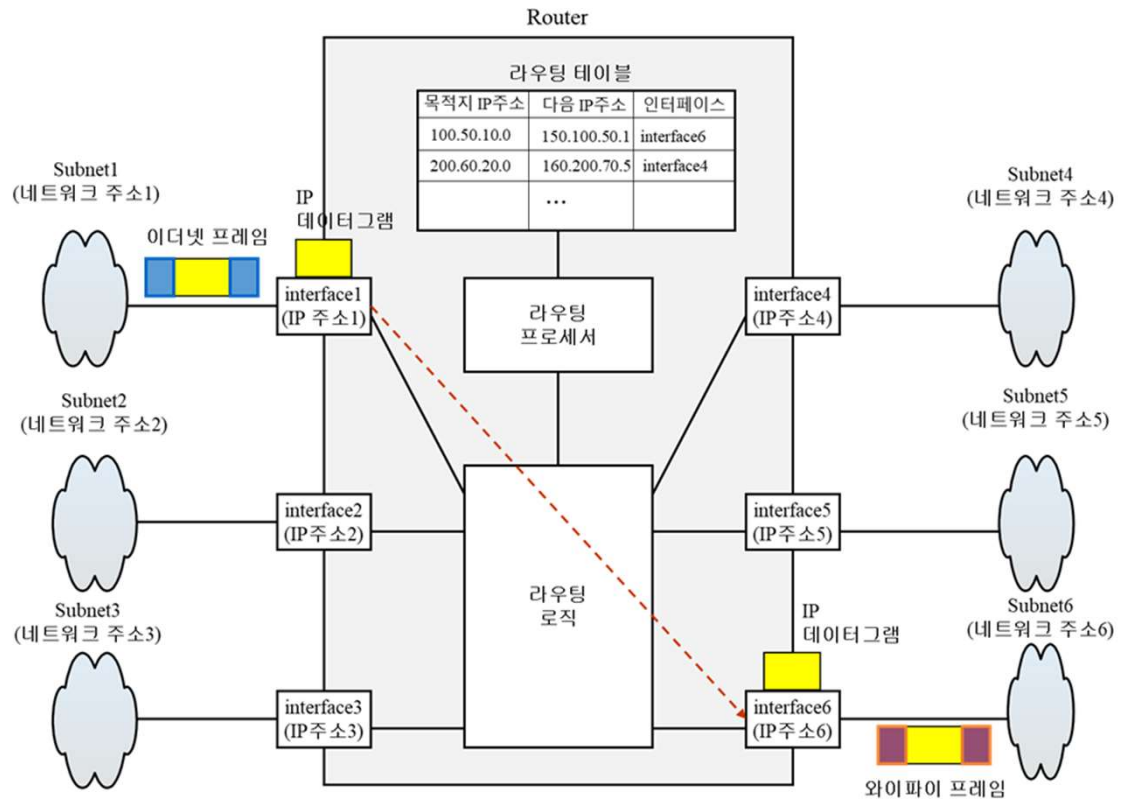


## ❖ 라우팅 테이블 (Routing table)

- 입력 패킷에 대한 교환 규칙을 정의하는 자료구조
- 패킷 전달 테이블 (Forwarding table)

## ❖ 라우팅 프로토콜 (Routing protocol)

- 라우팅 테이블을 자동으로 생성하는 프로토콜

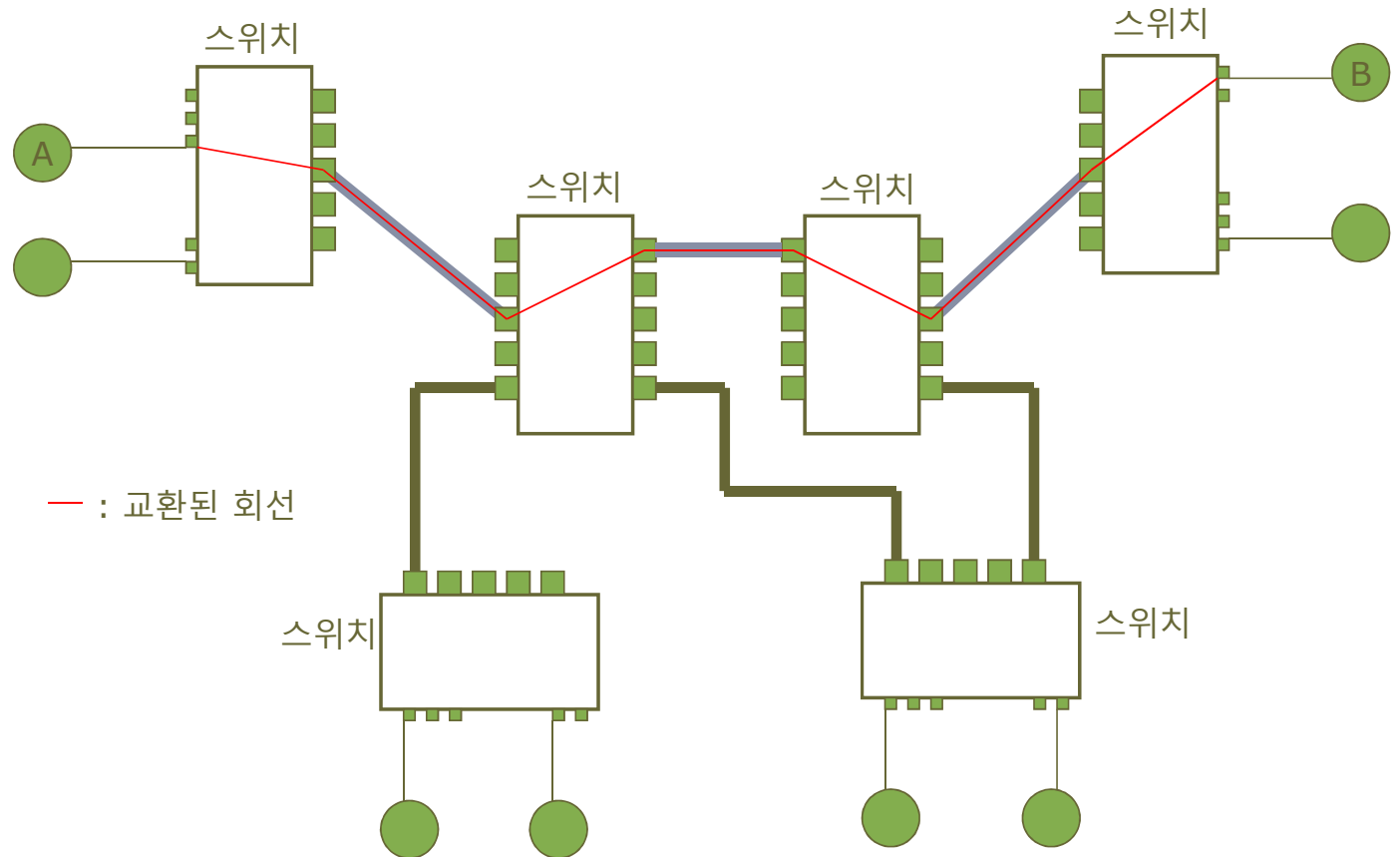


# 회선 스위칭(Circuit switching)



## ❖ 회선 스위칭

- 스위치의 입력 포트에 연결된 회선(링크)을 출력 포트에 연결된 동일 전송속도의 회선으로 교환
- 회선 교환 작업을 일련의 스위치에서 반복하여 종단 장치를 일정 전송속도의 전용 회선으로 연결
- No sharing link
- No store-and-forward
- No queuing delay



# 회선 스위칭(Circuit switching)



## ❖ 회선 스위칭의 특징과 응용

- 일정한 전송 속도 보장
- 짧고 일정한 지연 시간이 보장
- 전화와 같이 연속적인 신호 전송과 실시간을 요하는 응용에 적합

## ❖ 회선 스위칭의 문제점

- 데이터가 발생되지 않는 구간에서는 회선이 낭비

# 패킷 스위칭과 회선 스위칭

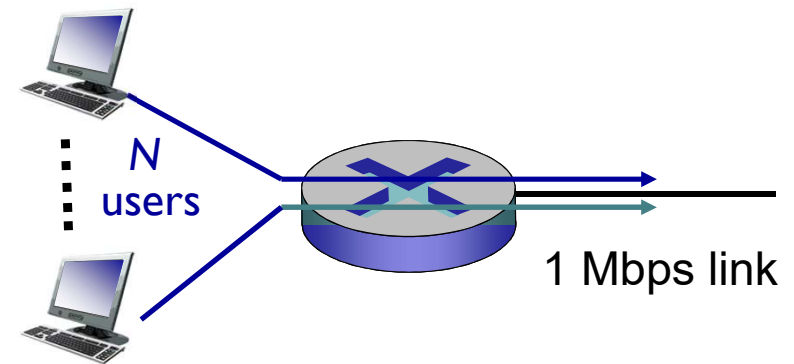


## ❖ 회선 스위칭 : 링크 일부 전용

- 링크 전송속도 : 1Mbps
- 사용자 수 : 10명
- 1인당 100Kbps 전용회선 할당

## ❖ 패킷 스위칭 : 링크 공유

- 링크 전송속도 : 1Mbps
- 전체 시간 중 10%만 링크 사용
- 35명의 사용자중에 11명 이상이 동시에 링크 사용할 확률 : 0.0004(0.04%)
- 35명이 100Kbps 이상의 전송속도로 링크를 사용할 확률이 99.94%
- 1명만 사용하는 경우 1Mbps 전송속도 사용
- 불연속적인 데이터 전송에 매우 효율적



1명만이 10Mbits 파일 전송시간:  
회선스위칭 ?  
패킷스위칭 ?

# 인터넷 코어 구조



## ❖ 상위 ISP 네트워크들의 네트워크

- 고속의 링크들이 패킷 스위치인 라우터들로 그물망처럼 연결된 네트워크(Mesh of Routers)

