



# 전송계층3,4

## Connection-Oriented transport : TCP

Segment structure

reliable data transfer

flow control

connection management

TCP 3-way handshake

Closing TCP Connection

Principles of congestion control

End-end congestion control

Network-assisted congestion control

TCP congestion control

3 main phases

detail

TCP Fairness

## Connection-Oriented transport : TCP

### Segment structure

### reliable data transfer

### flow control

: sender won't overflow receiver's buffer by transmitting too much, too fast.

수신자의 receive buffer의 크기에 맞춰서 데이터를 보냄.

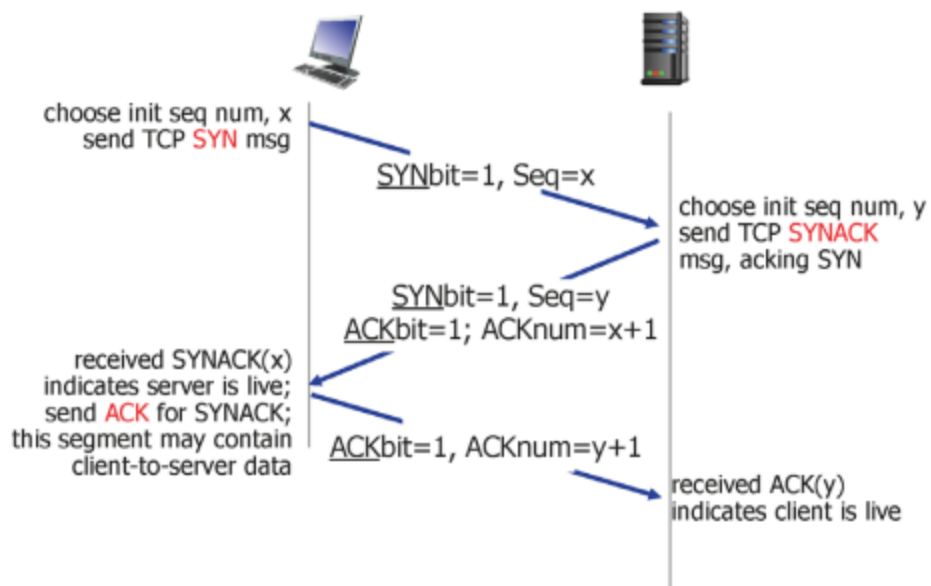
→ receiver가 데이터를 보낼 때, header에 buffer에 대한 정보를 함께 보냄

receiver buffer의 자리가 0이어도 의미없는 data라도 계속 보냄.

→ ACK data의 header에 있는 buffer에 대한 정보를 받기 위함

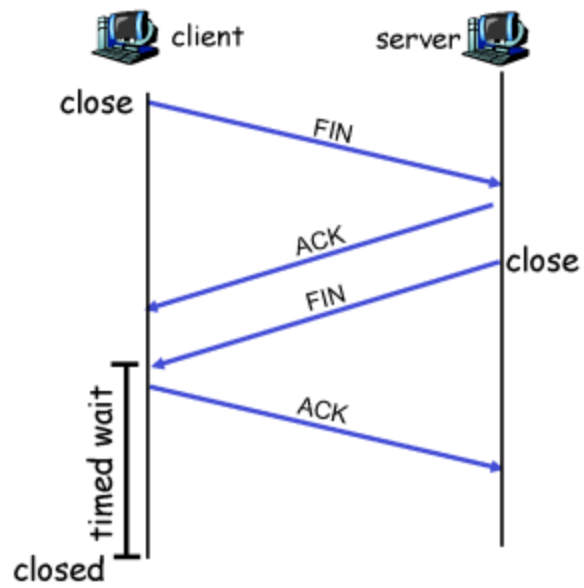
## connection management

### TCP 3-way handshake



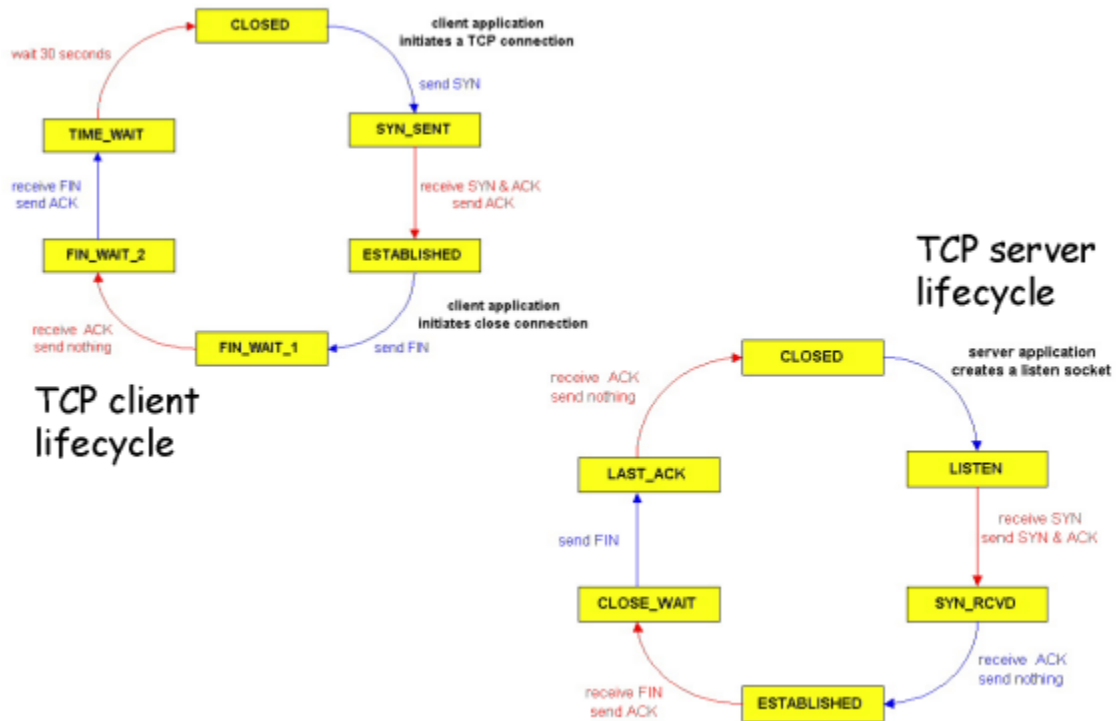
TCP의 연결을 위한 과정

### Closing TCP Connection



client는 ACK을 보내고 잠깐 기다림. time out후에 Connection closed

## Principles of congestion control



TCP는 Network상태가 좋지 않으면 전송하는 packet의 양을 줄임.

전송에 실패해서 재전송하게 되면 Network상황이 계속 안좋아지기 때문..

## End-end congestion control

- network로 부터 정보를 얻지x
- end-end edge단에 있는 client - server 가 통신하면서 유추해내고 조절하는 방식
- 이 방법 사용

## Network-assisted congestion control

- routers provide feedback to end systems
  - single bit indicating
  - congestion (SNA, DEC bit, TCP/IP ECN, ATM)
  - explicit rate sender should send at

# TCP congestion control

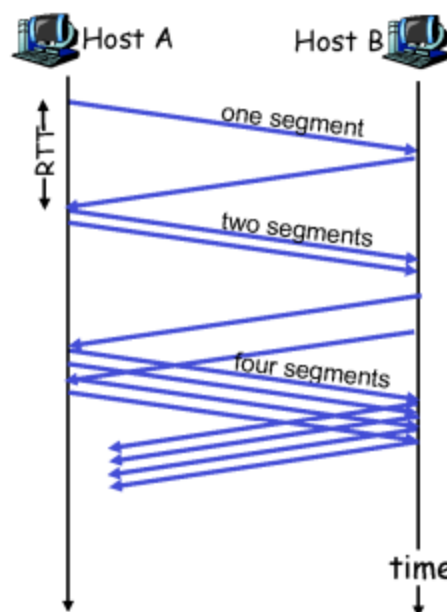
## 3 main phases

- Slow Start
  - Do not know bottleneck bandwidth. So start from zero and quickly ramp up.
- Addictive increase
  - We are getting close capacity. Let's be conservative and increase slow
- Multiplicative decrease
  - Packet drop. Start over from slow start. many ACKs coming. start midway.

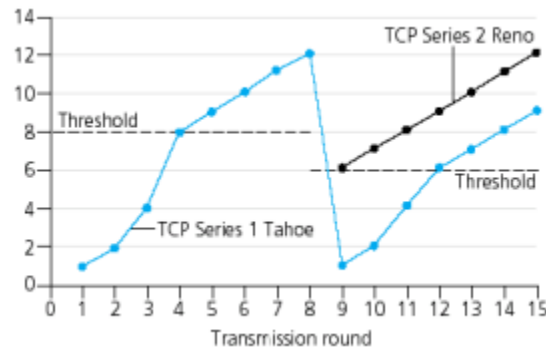
늘릴 땐 조금씩 늘리지만, Network상황이 좋지 않으면 보내는 데이터 양을 확 줄여야함!

## detail

rate = CongWin / RTT



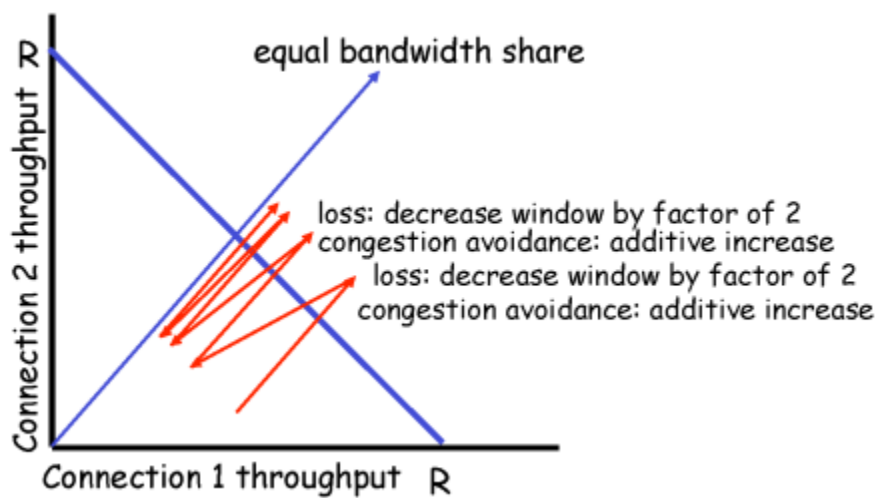
전송 괜찮으면 window size를 조금씩 늘려가다가 packet 유실을 감지하면 threshold를 절반으로 줄이고 window size도 작은 값부터 다시 늘려감



time out이 발생하면 원래처럼 채Cong Win 값을 1MSS부터 다시 늘려가지만  
3-duplicate ACK을 받으면 Cong Win 값을 절반만 줄여서 다시 늘려감

Threshold 값은 Cong win의 절반으로 줄임

## TCP Fairness



결국에는 모든 TCP가 pair하게 되는 방향으로 진행됨

