



9 TCP 프로토콜

쉽게 배우는 데이터 통신과 컴퓨터 네트워크

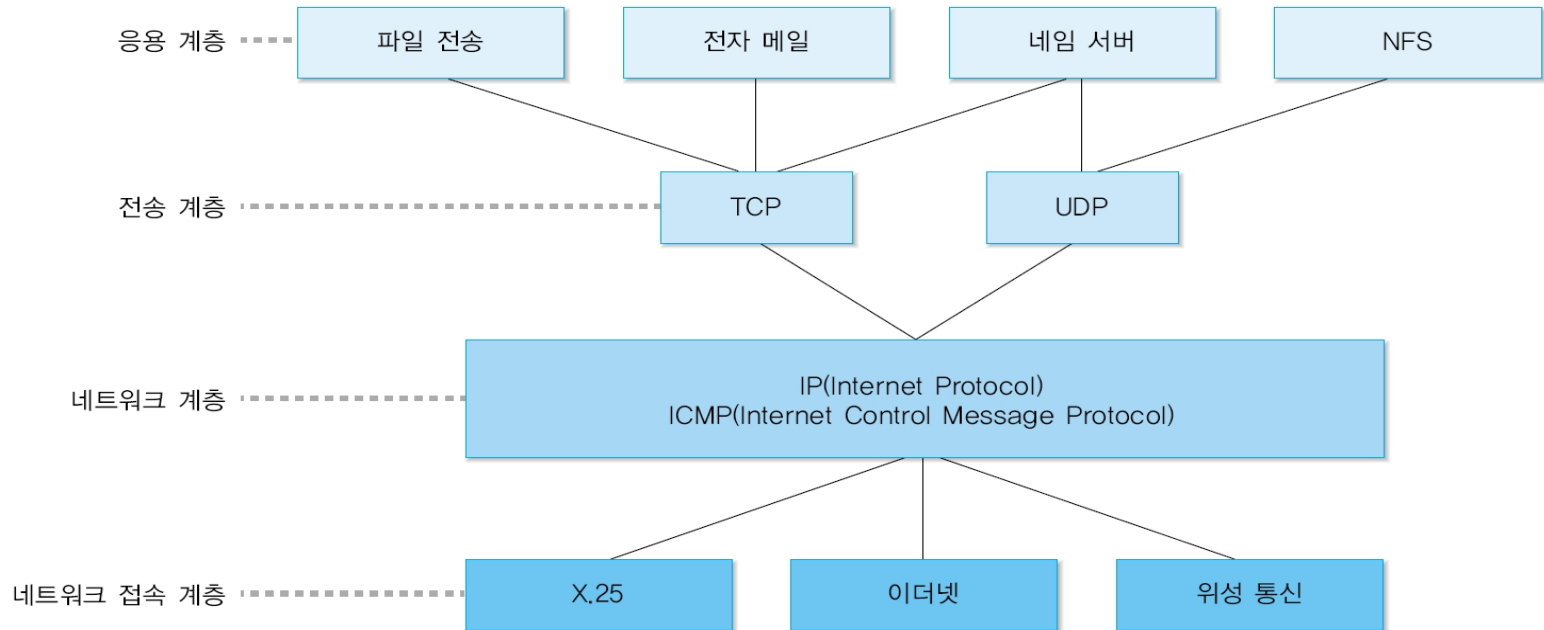
학습목표

- ✓ 전송 계층 프로토콜이 제공하는 기능을 이해
- ✓ 전송 계층 프로토콜을 설계하는 과정에서 고려할 사항
- ✓ TCP 헤더에 정의된 필드의 역할
- ✓ TCP에서 사용하는 Well-known 포트
- ✓ TCP의 연결 설정, 데이터 전송, 연결 해제 과정을 이해
- ✓ TCP/IP의 혼잡 제어 기능을 이해



2절. TCP(Transport Control Protocol) 프로토콜

- 연결형 서비스를 지원
- 전이중 방식의 양방향 가상 회선을 제공
- 신뢰성 있는 데이터 전송을 보장
- 전송 블록 단위 : 세그먼트(Segment)



[그림 9-7] TCP/IP 구조



2절. TCP 프로토콜

□ TCP 헤더 [그림 9-8]

- 최소 20바이트

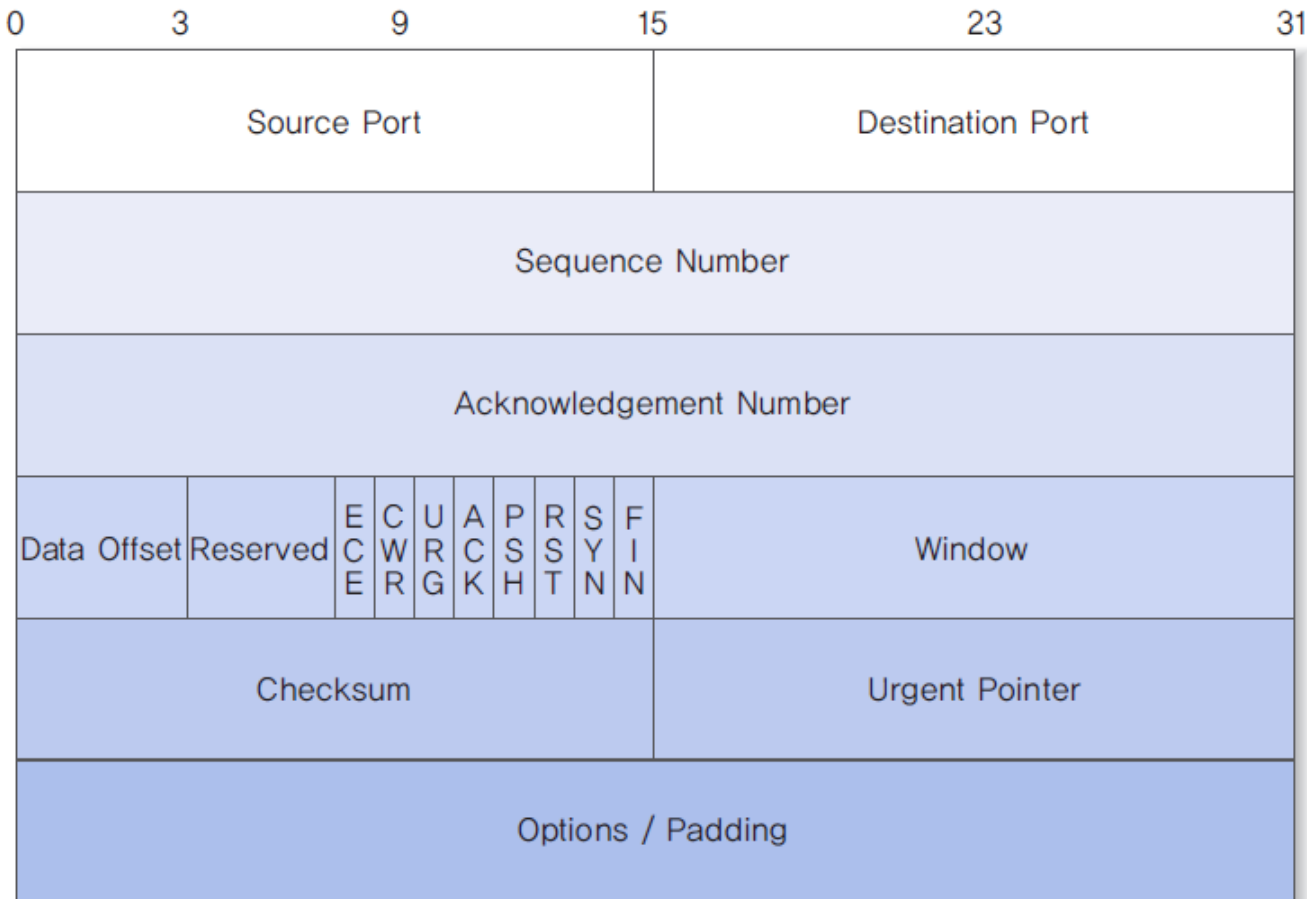


그림 9-8 TCP 헤더의 구조



2절. TCP 프로토콜

□ TCP 헤더

■ TCP 헤더의 필드

- **Source Port / Destination Port**
 - 송수신 포트 번호
- **Sequence Number**
 - 송신자가 지정하는 순서 번호
 - 세그먼트의 전송되는 바이트 수에 따라 증가
 - 범위: $0 \sim 2^{32} - 1$
- **Acknowledgement Number**
 - 응답 번호
 - **ACK 플래그가 지정된 경우에 한해 유효**
 - 다음에 수신하기를 원하는 데이터의 순서번호를 지정
 - 연결 설정이나 해제 시에도 (세그먼트 내용이 없어도) 1씩 증가시켜 보냄

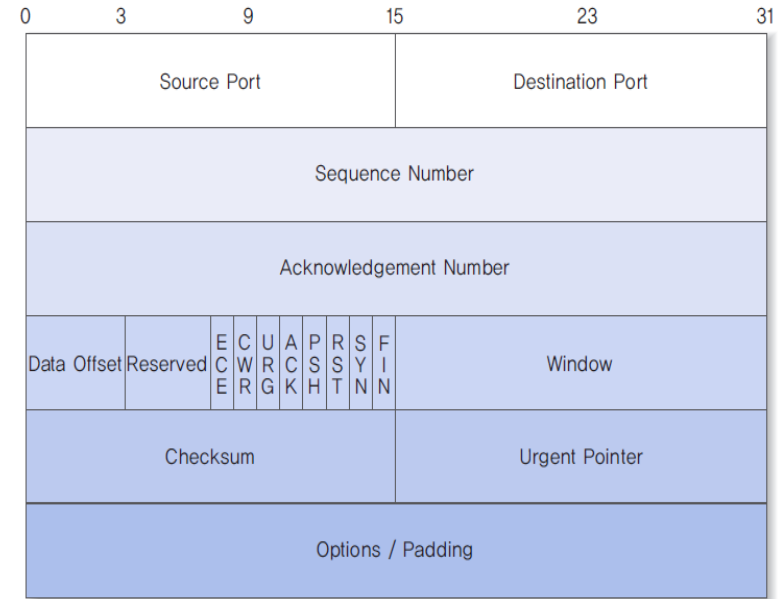


그림 9-8 TCP 헤더의 구조



2절. TCP 프로토콜

□ TCP 헤더

■ TCP 헤더의 필드

- Data Offset

- TCP 헤더 크기(보통 32비트 워드 단위)
- 일반적 5워드, 데이터 시작위치를 나타냄

- Window

- 수신 윈도우의 버퍼 크기(바이트) 지정
- 0이면 송신 프로세스의 전송 중지

- Checksum

- 헤더와 데이터에 대한 오류 검출

- Urgent Pointer

- 긴급 데이터의 처리
- URG 플래그가 지정된 경우에 한해 유효
- 순서 번호부터 긴급 포인트(Urgent point) 개수 만큼 긴급 데이터로 처리함

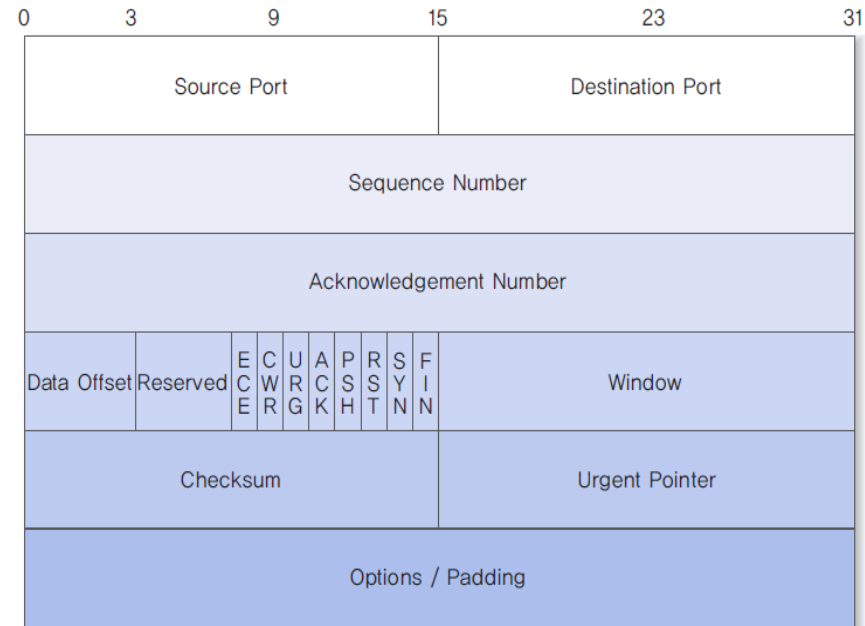


그림 9-8 TCP 헤더의 구조



2절. TCP 프로토콜

□ TCP 헤더

- TCP 헤더의 플래그 비트(1일 때 유효)
 - URG: Urgent Pointer 유효성
 - ACK: Acknowledgement Number 유효성
 - PSH(Push) : 현재 세그먼트의 데이터(비교적 짧고 급한 메시지)를 버퍼에 저장하지 말고 즉시 상위 계층에 전달하도록 지시
 - RST(Reset)
 - 연결의 리셋
 - 비정상적인 세그먼트에 대한 응답용으로 사용(재전송 처리가 요구됨)
 - SYN(Sync): 연결 설정 요청
 - **FIN(Finish): 점진적 방식의 연결 종료 요청**



2절. TCP 프로토콜

□ TCP 헤더

■ 혼잡 제어

- ECN(Explicit Congestion Notification) 기능

: 라우터가 송신 프로세스에 명시적으로 혼잡 발생을 알려주어 송신 프로세스 스스로 트래픽을 완화하는 기술

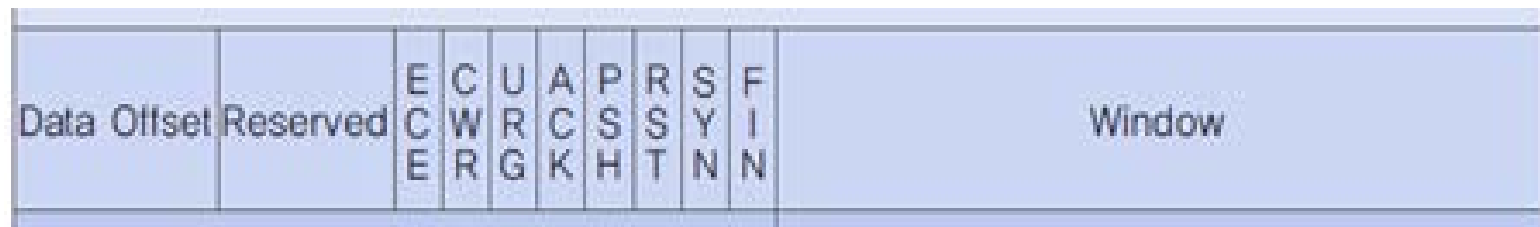
- CWR(Congestion Window Reduced)

: ECE 비트를 수신한 송신 프로세스가 전송 윈도우 크기를 줄였음을 통지함

- ECE(Explicit Congestion Notification Echo)

: ECN-Echo로도 약칭되며, 네트워크 트래픽이 많아질 때 라우터가 송신 프로세스에 명시적으로 혼잡을 알리려고 사용

(라우터가 수신 프로세스에게 알려준 후 수신프로세스의 중계(echo) 를 거쳐 송신 프로세스에게 전달) : 뒤에 나오는 ECN 동작 원리 참조



3절. TCP 프로토콜을 이용한 데이터 전송

□ 혼잡 제어

■ ECN^{Explicit Congestion Notification} 기능 : TCP의 혼잡 제어 기능을 지원

- ECN 기능을 사용 : (a)처럼 SYN, ACK, ECE 플래그를 지정하여 응답
- ECN 기능을 사용 안함 : (b)처럼 SYN, ACK 플래그만 지정하여 응답

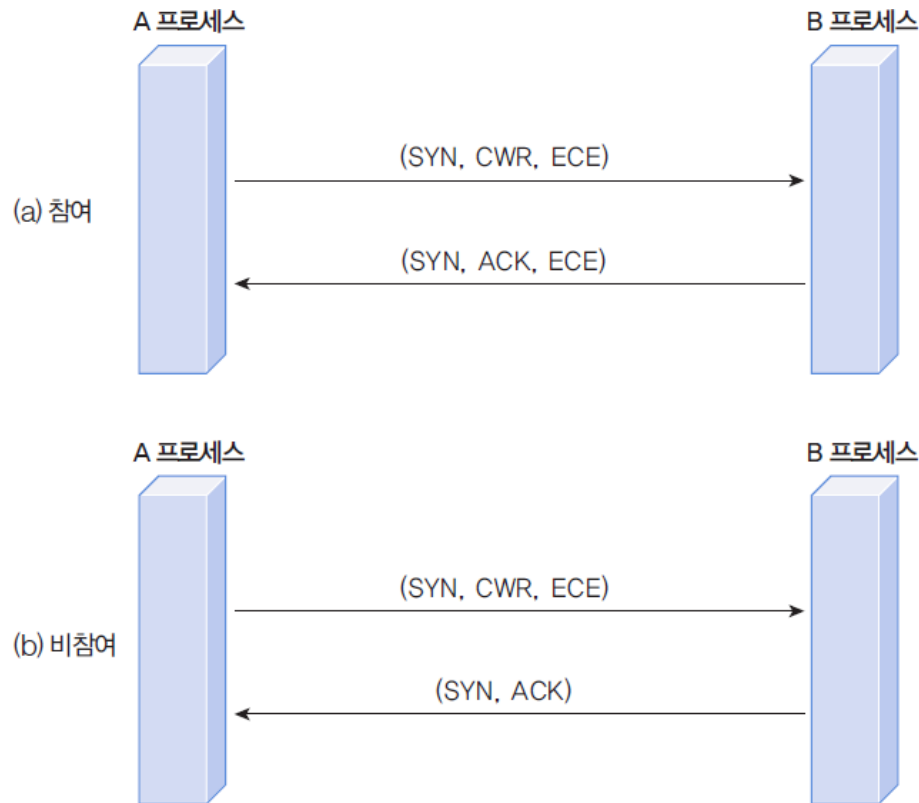


그림 9-14 TCP 연결 설정(ECN)



3절. TCP 프로토콜을 이용한 데이터 전송

□ ECN의 동작 원리

- 수신 프로세스의 중계를 거쳐 간접적으로 송신 프로세스에 혼잡을 통지
: 혼잡을 인지한 라우터 다음의 라우터들이 ECN 기능을 반복적으로 수행하지 못하도록 함

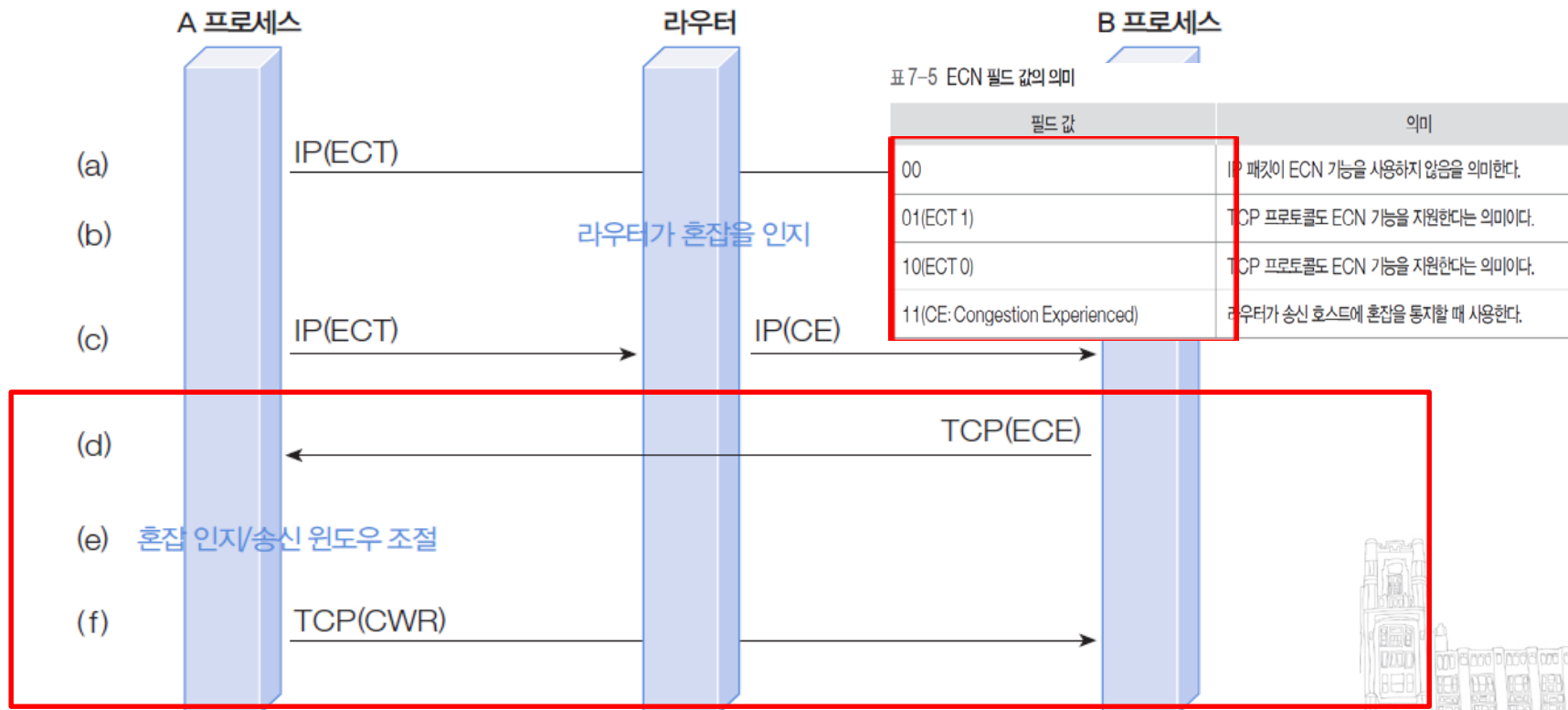


그림 9-15 ECN의 동작 원리