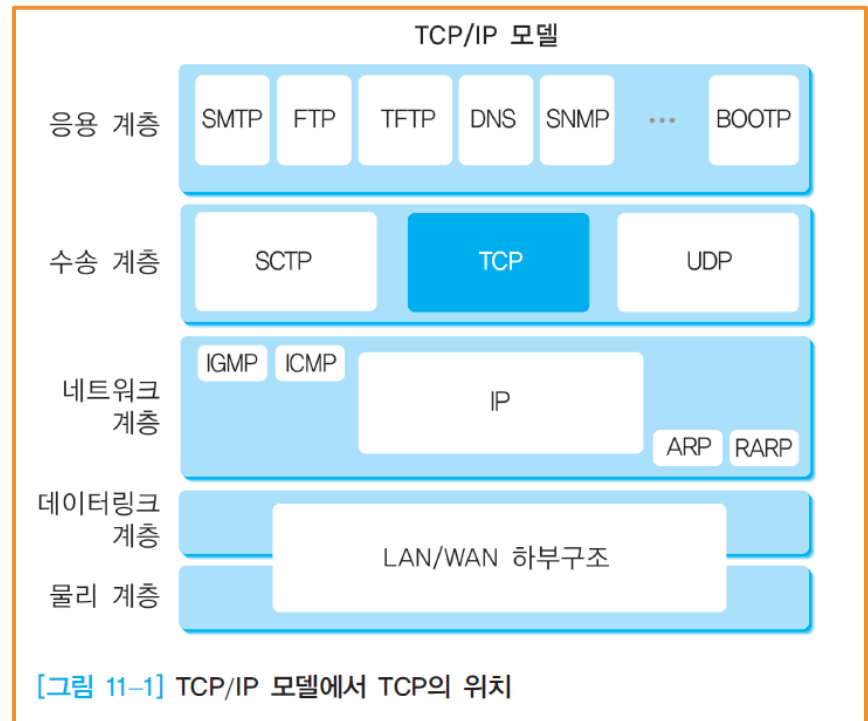


11장. TCP와 UDP

11-1 TCP의 특성과 스트림 전송

TCP (1)

- ▶ TCP/IP 네트워크 모델의 TCP(Transmission Control Protocol)와 UDP(User Datagram Protocol)는 OSI 참조모델의 수송계층에 해당하는 프로토콜임
- ▶ TCP는 네트워크 계층과 응용 계층 사이에 위치



TCP (2)

- ▶ TCP나 UDP는 프로세스 대 프로세스(process-to-process) 프로토콜
 - ▶ 프로세스(process) → 하나의 응용 프로그램을 말함
- ▶ 종단간(end-to-end)의 흐름제어 및 오류제어 등의 기능을 통해 데이터 전송의 신뢰성을 제공
 - ▶ ‘종단간’이란?
 - ▶ 데이터 전송이 처음 시작되는 소스(source) 호스트 컴퓨터에서 최종 목적지 호스트까지를 의미
- ▶ (비교) 데이터링크 계층에 수행되는 오류제어 기능
 - ▶ → 종단간이 아닌, 이웃 노드 간의 오류제어임

TCP (3)

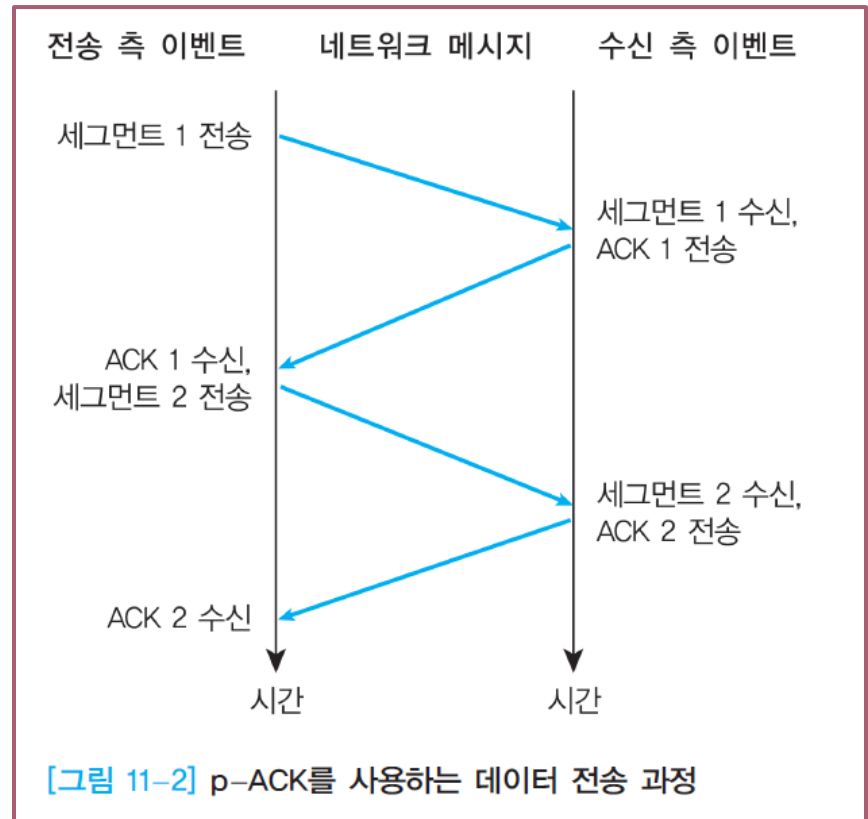
- ▶ TCP 프로토콜이란?
 - ▶ 정확하게 데이터가 도착했는지 여부를 확인하기 위해 사용되는 절차(procedure)
 - ▶ 세그먼트(segment) → 두 호스트 간의 TCP 프로토콜 사이에서의 전송단위
- ▶ TCP는 신뢰할 수 있는 전송을 위해 사용자 데이터 세그먼트와 함께 이에 대한 확인 응답인 ACK 세그먼트를 사용

신뢰성 있는(reliable) 스트림 전송서비스 (1)

- ▶ TCP는 신뢰성 있는 스트림 전송서비스의 제공이 목적
 - ▶ 데이터의 중복이나 손실 없이 종단간 데이터의 전송을 보장함을 의미
 - ▶ TCP는 종단간 데이터 전송의 신뢰성을 보장함
 - ▶ 다양하고 복잡한 구조
 - ▶ 하위 계층 네트워크 시스템이 신뢰성을 갖고 있지 못할 경우, 신뢰성을 확보하기 위해 p-ACK 재전송 기법(positive ACK with retransmission) 사용
 - ▶ 수신 측에서 데이터를 수신하면 'ACK' 메시지를 재전송하는 기법
 - ▶ 전송 측에서는 전송한 각각의 세그먼트에 대한 정보를 갖고, 다음 패킷을 전송하기 전에 기 전송한 메시지에 대한 ACK 메시지가 도착하기를 기다림

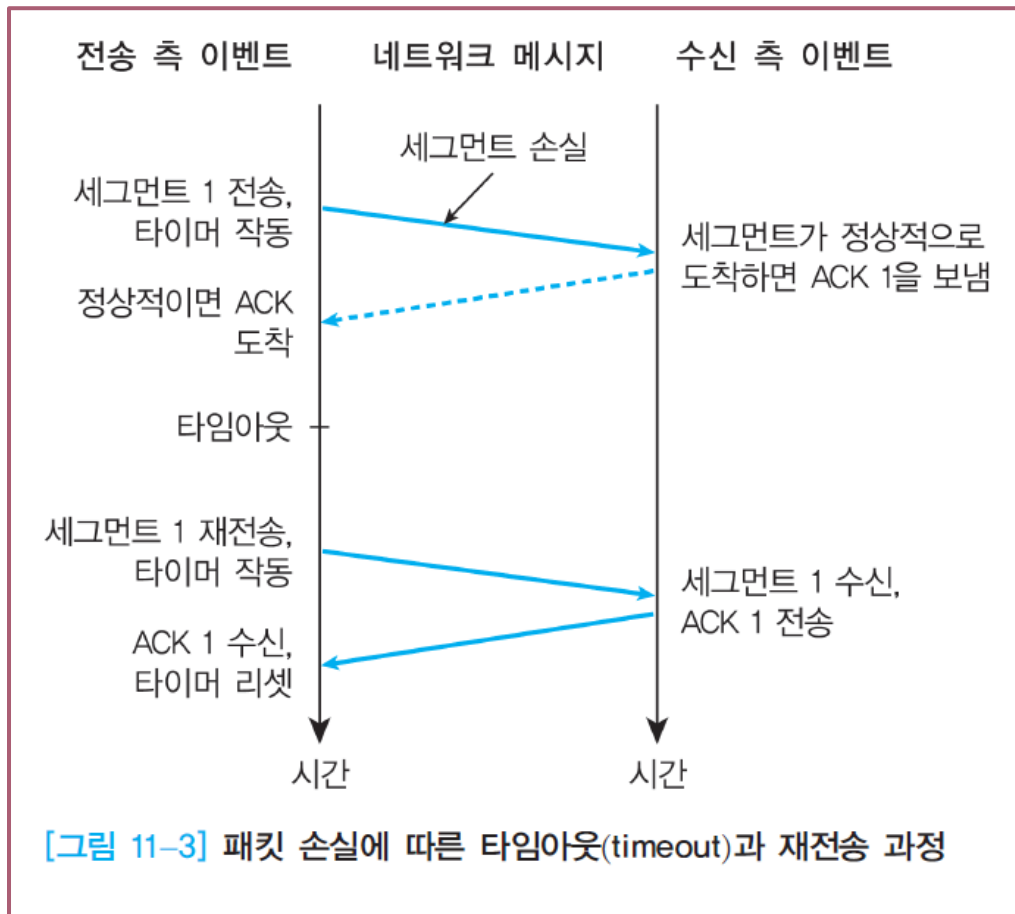
신뢰성 있는(reliable) 스트림 전송서비스 (2)

- ▶ ACK 메시지를 사용하는 프로토콜에서 데이터를 전송하는 과정
 - ▶ 전송 측이 세그먼트 1을 보내면, 이것을 수신한 수신 측은 ACK 1을 보내어 정상적인 수신이 이루어졌음을 알림
 - ▶ 이어서 전송 측은 세그먼트 2를 보냄
 - ▶ 수신 측은 이에 대한 확인 응답으로 ACK 2를 보냄
 - ▶ 이러한 과정이 지속적으로 반복되어 전송이 이루어짐



전송오류 시 복구과정 (1)

- ▶ 전송 도중 패킷 손실 등 문제가 발생한 경우 정상적인 복구과정



[그림 11-3] 패킷 손실에 따른 타임아웃(timeout)과 재전송 과정

전송오류 시 복구과정 (2)

- ▶ 전송 측 : 세그먼트 1을 전송, 타이머를 동작시키고 ACK 메시지가 도착하기를 기다림
- ▶ 전송 중에 세그먼트가 손실됨
 - ▶ ACK가 도착할 수 없고, 결과적으로 타이머의 동작은 종료됨
- ▶ 전송 측에서는 세그먼트 1을 재전송
 - ▶ 이것을 정상적으로 수신한 수신 측은 정상적인 수신을 알리기 위해 ACK 1을 보냄
- ▶ 이러한 과정은 데이터 전송이 완료될 때까지 반복됨
- ▶ 각각의 패킷에 일련번호(sequence number)를 할당하고, 수신된 일련번호를 이용해서 패킷의 중복성 여부를 감지
- ▶ 지연이나 중복된 ACK에 의해 발생하는 혼잡을 피하기 위해서 p-ACK 프로토콜은 일련번호를 ACK로 되돌려 보냄

TCP의 전송특성 (1)

- ▶ 스트림 지향성(stream orientation)
 - ▶ TCP는 데이터 전송에 있어서 옥텟(octets) 또는 바이트를 기본단위로 하여 사용자 데이터를 스트림 형태로 처리
 - ▶ 스트림 전송서비스는 전송 측에서의 데이터 순서가 최종 목적지에서도 일치되도록 함
- ▶ 가상회선 연결(virtual circuit connection)
 - ▶ TCP는 연결 지향(connection oriented) 수송계층 프로토콜임
 - ▶ 전송 측과 수신 측의 응용프로그램은 각각 자신의 운영체제(OS) 하에서 상호동작
 - ▶ 세부사항들에 대한 준비가 완료되면, TCP 프로토콜 모듈은 먼저 연결(connection) 설정 과정을 실행
 - ▶ 연결이 정상적으로 설정되면 → 데이터 전송이 가능해짐
 - ▶ 데이터를 전송하는 동안 전송 측과 수신 측에서는 데이터의 정확한 전송을 위해 계속해서 상호 간의 전송 상태를 확인
 - ▶ 만일 오류가 발생하면 양측은 이를 인지하고 응용프로그램에 알림

TCP의 전송특성 (2)

- ▶ 버퍼를 이용한 전송(buffered transfer)
 - ▶ 트래픽(traffic)의 혼잡을 최소화하고 효율적으로 전송이 이루어지도록 하기 위해 버퍼를 이용하여 데이터 블록을 채운 후에 전송하는 방식
 - ▶ 만약 응용프로그램이 대용량의 데이터에 대한 블록을 전송해야 한다면, TCP는 각각의 블록들을 작은 조각으로 나누어 전송
 - ▶ 경우에 따라 비록 버퍼가 채워지지 않은 상태라도 강제적으로 전송할 수 있도록 하는 푸시(push)기법을 사용
- ▶ 전이중 전송 연결(full duplex connection)
 - ▶ 양방향 전송 연결은 반대되는 방향성을 갖는 두 개의 독립적인 스트림의 흐름 생성
 - ▶ 데이터 스트림에 대하여 반대 방향으로 제어정보를 보낼 수 있어서, 전송되는 데이터 트래픽 감소 효과 → 효율적인 전송이 가능해짐