



2장 TCP/IP는 어떻게 작동하는가

- 2.1 | TCP/IP 프로토콜 시스템
- 2.2 | TCP/IP 그리고 OSI 모델
- 2.3 | 데이터 패키지
- 2.4 | TCP/IP 네트워킹에 대한 간략한 설명
- 2.5 | 요약
- 2.8 | 핵심 용어

2.1 TCP/IP 프로토콜 시스템



» TCP/IP 프로토콜 시스템은 다음 작업을 수행

- 전송 매체를 통해 메시지를 효율적으로 전달할 수 있게 관리 가능한 데이터로 나누기
- 네트워크 어댑터 하드웨어와 인터페이스하기
- 주소 지정하기(송신 컴퓨터는 보내고자 하는 데이터를 수신 컴퓨터로 주소로 지정해야 하며 수신 컴퓨터는 수신해야 하는 메시지를 인식할 수 있어야 함)
- 소스 호스트와 목적지 호스트가 서로 다른 물리적 네트워크에 위치한 경우에도 데이터 라우팅하기
- 오류 제어, 흐름 제어 및 응답확인 수행하기
- 애플리케이션에서 데이터를 전달 받아 네트워크로 전달하기
- 네트워크에서 데이터를 수신해 애플리케이션으로 전달하기

2.1 TCP/IP 프로토콜 시스템



» TCP/IP 프로토콜 시스템

- 이 작업을 수행하기 위해 TCP/IP 설계자는 모듈식 설계
- 모듈식 설계는 공급 업체가 프로토콜 소프트웨어를 특정 하드웨어 및 운영 체제에 쉽게 적용할 수 있다는 장점
- 예를 들면, 네트워크 접근 계층은 물리적 네트워크의 사양 및 설계와 관련된 기능을 포함
- TCP/IP의 모듈식 설계 덕분에 마이크로소프트 같은 공급 업체는 이더넷과 광섬유 네트워크에 전혀 다른 TCP/IP 소프트웨어 패키지를 구축할 필요가 없음
- 게다가 상위 계층은 다른 물리적 아키텍처의 영향을 받지 않으며 네트워크 접근 계층만 변경

2.1 TCP/IP 프로토콜 시스템



» TCP/IP 프로토콜의 계층

- TCP/IP 프로토콜 시스템은 계층화된 구성 요소로 세분화되며, 각 구성 요소는 특정 업무를 수행(그림 2-1 참조)
- TCP/IP 모델이라고도 함



- 인터넷 계층은 네트워크 계층이라고도 함
- 네트워크 접근 계층은 일반적으로 데이터링크 계층과 물리계층으로 구분하여 나타냄

2.1 TCP/IP 프로토콜 시스템



»TCP/IP 프로토콜의 계층

- **네트워크 접근 계층:** 물리적 네트워크와의 인터페이스를 제공. 전송 매체를 위해 데이터를 포맷하고 물리적 하드웨어 주소를 기반으로 데이터를 처리
 - 물리 계층
 - 프레임의 각 비트(bit)를 다음 링크로 전달 책임
 - 전송 매체 이용
 - 전기 또는 광학 신호를 전송
 - 데이터링크 계층
 - 같은 네트워크(LAN) 상 노드간 프레임(frame) 전달 책임
 - 상위층으로부터 데이터그램(datagram)을 받아 프레임으로 캡슐화
 - 다양한 링크계층 프로토콜에 따라 서로 다른 서비스 제공

2.1 TCP/IP 프로토콜 시스템



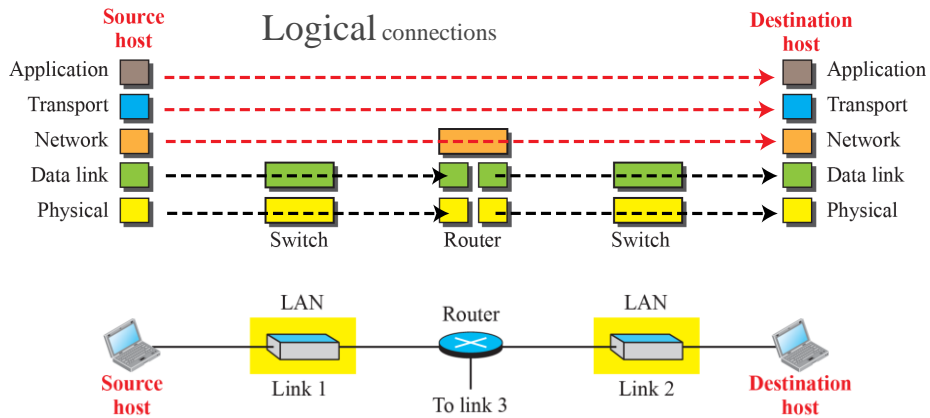
»TCP/IP 프로토콜의 계층

- **인터넷 계층(네트워크 계층):** 하드웨어와 독립적으로 주소를 지정하는 기능을 통해 물리적 아키텍처가 서로 다른 LAN 간에 데이터를 전달
 - 발신지 컴퓨터(호스트)와 목적지 컴퓨터(호스트)간 통신 책임
 - 가능한 경로를 통해 패킷을 라우팅하기 위한 책임 담당
 - 흐름제어, 오류제어, 혼잡제어 서비스를 제공하지 않는 비연결형 프로토콜
- **전송 계층:** 응용 계층으로부터 메시지를 받아 전송 계층 패킷으로 캡슐화 (세그먼트 또는 데이터그램)하여 목적지 호스트의 전송 계층에 전달 책임
 - 논리적 연결은 종단-대-종단
 - 응용계층에 서비스 제공
- **응용 계층:** 사용자에게 대한 응용 서비스 제공
 - 응용 계층간 메시지 교환
 - 파일 전송, 원격 접속, DNS 등의 다양한 서비스 제공

2.1 TCP/IP 프로토콜 시스템



» 계층간 논리적 연결



2.1 TCP/IP 프로토콜 시스템



» 캡슐화

- TCP/IP 프로토콜 소프트웨어가 네트워크를 통해 전송할 데이터를 준비할 때, 송신 시스템의 각 계층은 수신 시스템에 상응하는 계층 관련 데이터를 정보 계층에 추가
- 예를 들면, 데이터를 전송하는 컴퓨터의 인터넷 계층은 메시지를 수신하는 컴퓨터의 인터넷 계층에 중요한 정보가 포함된 헤더를 포함
- 이 프로세스를 **캡슐화(encapsulation)**라고도 함
- 수신 시스템에서 데이터가 프로토콜 스택으로 전달되면 헤더를 제거

2.1 TCP/IP 프로토콜 시스템



» 캡슐화

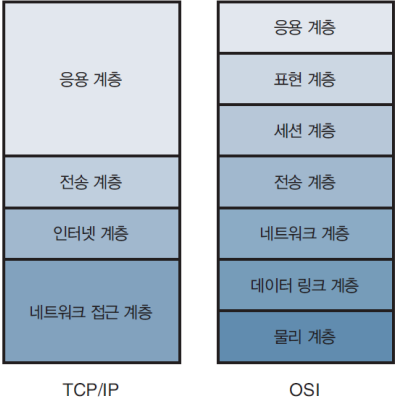
- 발신지 호스트에서 캡슐화
 1. 응용층에서 교환되는 메시지는 전송층에 전달
 2. 전송층에 반드시 전달해야 하는 페이로드로 받아 헤더 정보를 추가하여 세그먼트 또는 데이터그램으로 만들어 네트워크층에 전달
 3. 네트워크층은 페이로드로 받아 헤더를 추가하여 데이터그램이라는 네트워크층 패킷으로 만들어 링크층에 전달
 4. 링크층은 페이로드로 받아 헤더를 추가하여 프레임으로 만들어 물리층에 전달
- 라우터에서 캡슐화와 역캡슐화
 1. 데이터링크층에 비트들이 전송되면 프레임으로부터 데이터그램을 역캡슐화
 2. 네트워크층은 헤더를 조사하여 전송할 다음 홉을 찾기 위해 포워딩 테이블 조사, 다음 링크의 데이터링크층으로 보냄
 3. 다음 링크의 데이터링크층은 프레임에서 데이터그램을 캡슐화하고 물리층에 보냄
- 목적지에서 캡슐화
 1. 각 계층은 응용층까지 역캡슐화하고 페이로드를 상위층에 전달
 2. 오류 검사 필요

2.2 TCP/IP 그리고 OSI 모델



» TCP/IP 그리고 OSI 모델

- 네트워크 산업에는 네트워크 프로토콜 아키텍처를 위한 OSI(Open Systems Interconnection) 모델이라는 표준 7계층 모델이 있음
- OSI 모델은 국제 표준 기구인 ISO(International Organization for Standardization)가 네트워크 프로토콜 시스템의 설계를 표준화해 상호 연결 및 개방형 접근을 촉진하려는 노력의 산물



2.2 TCP/IP 그리고 OSI 모델



» TCP/IP 그리고 OSI 모델

- OSI 모델의 7계층은 다음과 같음
 - 물리 계층: 데이터를 실제 전송 매체를 지나는 전기, 또는 아날로그 펄스 스트림으로 변환하며 데이터 전송을 감독
 - 데이터 링크 계층: 네트워크 어댑터와의 인터페이스를 제공하며 논리적 링크를 유지
 - 네트워크 계층: 논리 주소를 지정하고 라우팅을 지원
 - 전송 계층: 인터넷워크에 대한 오류 제어 및 흐름 제어를 제공
 - 세션 계층: 통신 컴퓨터의 통신 애플리케이션 간에 세션을 설정
 - 표현 계층: 데이터를 표준 형식으로 변환. 암호화 및 데이터 압축을 관리
 - 응용 계층: 애플리케이션을 위한 네트워크 인터페이스를 제공하며 파일 전송, 통신 등을 위한 네트워크 애플리케이션을 지원

» OSI 모델의 실패

- TCP/IP 프로토콜이 많은 시간과 돈을 들여 완전히 자리잡은 후에 OSI가 완성
- OSI 모델의 일부 계층은 완전히 정의되지 않음

2.3 데이터 패키지



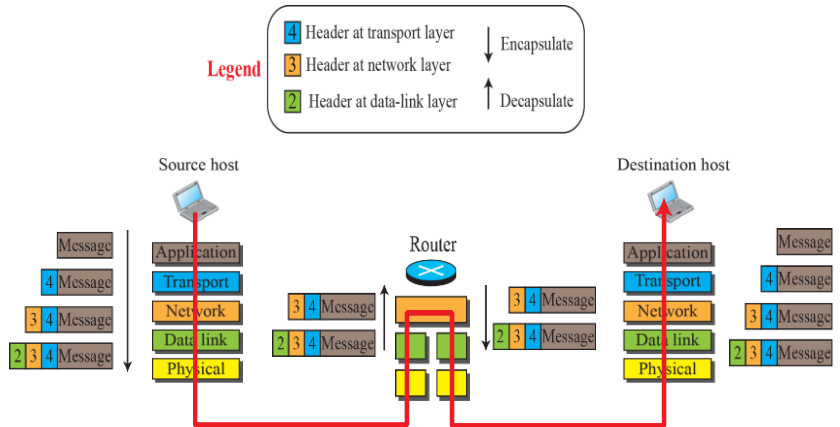
» 각 계층의 데이터 전송 단위

Packet names	Layers	Addresses
Message	Application layer	Names
Segment / User datagram	Transport layer	Port numbers
Datagram	Network layer	Logical addresses
Frame	Data-link layer	Link-layer addresses
Bits	Physical layer	

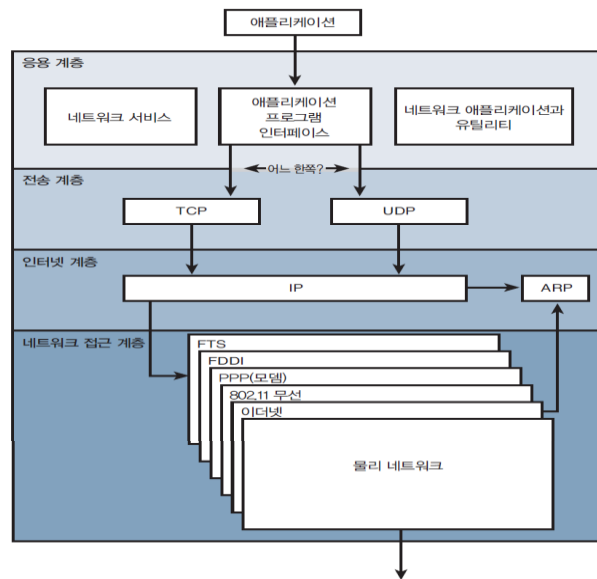
2.3 데이터 패키지



♥ 각 계층에서 데이터(payload)는 해당 계층의 헤더로 다시 패키징된다



2.4 TCP/IP 네트워킹에 대한 간략한 설명



2.5 요약



» 요약

- 이 장에서는 TCP/IP 프로토콜 스택의 계층과 해당 계층의 상호 관계를 배웠음
- TCP/IP 모델이 7계층 OSI 네트워킹 모델과 어떤 관련이 있는지도 배웠음
- 이 장에서는 각 프로토콜 계층에서 헤더 정보를 캡슐화하는 프로세스를 논의하고 데이터 패킷을 설명하기 위해 각 계층에서 사용되는 다른 용어를 간략하게 설명
- TCP/IP 프로토콜 시스템이 TCP, UDP, IP, ARP와 같은 가장 중요한 프로토콜의 관점에서 어떻게 작동하는지 간단하게 살펴보았음

2.8 핵심 용어



- **ARP(주소 확인 프로토콜)**: 논리적 IP 주소를 물리 주소로 확인하는 프로토콜
- **응용 계층**: 네트워크 애플리케이션을 지원하고 로컬 운영 환경에 대한 인터페이스를 제공하는 TCP/IP 스택의 계층
- **데이터그램**: 인터넷 계층과 네트워크 접근 계층 간에 전달되는 데이터 패키지 또는 전송 계층과 인터넷 계층에서 UDP 간에 전달되는 데이터 패키지
- **프레임**: 네트워크 접근 계층에서 생성된 데이터 패키지
- **헤더**: 프로토콜 스택의 각 계층에서 데이터에 연결된 프로토콜 정보 묶음
- **인터넷 계층**: 논리 주소 지정 및 라우팅을 제공하는 TCP/IP 스택의 계층
- **메시지**: TCP/IP 네트워킹에서 메시지는 응용 계층과 전송 계층 간에 전달되는 데이터 패키지
- **네트워크 접근 계층**: 물리적 네트워크와의 인터페이스를 제공하는 TCP/IP 스택의 계층
- **세그먼트**: 전송 계층의 TCP와 인터넷 계층 간 전달된 데이터 패키지
- **TCP(전송 제어 프로토콜)**: 전송 계층의 안정적인 연결 지향 프로토콜
- **UDP(사용자 데이터그램 프로토콜)**: 전송 계층의 신뢰할 수 없는 비연결 프로토콜