

IT CookBook, 쉽게 배우는 데이터 통신과 컴퓨터 네트워크(개정) 2장 연습문제 해답

본 자료의 저작권은 박기현과 한빛아카데미에 있습니다.

이 자료는 강의 보조자료로 제공되는 것으로, 학생들에게 배포되어서는 안 됩니다.

1. ① 브로드캐스팅, ② 멀티캐스팅
2. ① 데이터 변형, ② 데이터 분실, ③ 오류 제어
3. 흐름 제어
4. ① 단방향, ② 전이중, ③ 반이중
5. ① 연결 설정, ② 데이터 전송, ③ 연결 해제
6. 프로토콜
7. ① 동료 프로세스, ② 인터페이스, ③ 서비스
8. 라우팅
9. ① 프레임, ② 패킷
10. ① IP, ② TCP, ③ UDP
11. ① IP, ② ICMP
12. ① ARP, ② RARP

13. ①, ②, ④

(설명③) 전송 매체 양단에 있는 호스트가 수행하는 프로토콜은 좌우 대칭 구조이다.

(설명⑤) 모듈 인터페이스는 가급적 단순하게 구현해 모듈이 서로 독립적으로 동작 되도록 해야 한다.

14. ④, ⑤

(설명④) 수신 호스트의 버퍼 처리 속도보다 송신 호스트가 데이터를 전송하는 속도가 빠르면 논리적 데이터 분실 오류가 발생할 수 있다. 이 문제를 해결하려면 송신 호스트의 속도를 조정하는 흐름 제어 기능이 필요하다.

(설명⑤) 1:1 통신 환경에서 데이터를 한쪽 방향으로만 전송하는 것을 단방향 방식이라 한다.

15. ④

(설명④) 네트워크에서 전송 오류가 발생했을 때 일반적인 해결 방법은 송신 호스트가 원래 데이터를 재전송하는 것이다.

16. ①, ②, ③, ④

(설명⑤) Request와 Indication은 클라이언트에서 서버로 전송되고, Response와 Confirm은 서버에서 클라이언트로 전송된다.

17. ②

(설명②) 데이터가 하위 계층으로 이동할 때는 각 계층의 프로토콜에서 정의된 헤더 정보가 추가된다. 물리 계층을 제외한 모든 계층에서 헤더 정보를 추가하고, 데이터를 수신하는 호스트에서는 반대로 상위 계층으로 이동하며 순차적으로 헤더 정보를 제거하고 해석한다.

18. ③, ⑤

(설명③) 네트워크의 트래픽이 과도하게 증가하는 문제를 조절하는 혼잡 제어 기능은 네트워크 계층에서 담당한다.

(설명⑤) 표현 계층은 데이터의 의미와 표현 방법을 처리한다. 즉, 통신 양단에서 서로 이해할 수 있는 표준 방식으로 데이터를 코딩하는 문제를 다룬다.

19. ①, ②, ④

(설명③) 세션 계층부터 응용 계층까지의 기능은 사용자 프로그램이 구현한다.

(설명⑤) TCP/IP 프로토콜을 이용하려면 사용자 공간에서 네트워크 응용 기능을 지원하는 프로그램을 작성해야 한다.

20. ②

(설명②) ICMP와 ARP/RARP 프로토콜은 네트워크 계층에 소속되어 IP 프로토콜의 동작을 도와주는 기능을 한다.

21.

모듈화한 계층 구조 프로토콜의 장점.

- 복잡하고 큰 시스템을 기능별로 작게 분류해 간단하고 작은 시스템으로 재구성할 수 있다. 전체 시스템을 이해하기 쉽고, 시스템을 설계하고 구현하기도 쉽다.
- 상하 계층에 인접한 모듈 사이의 인터페이스나 분할된 모듈이 연동할 수 있는 표준 인

터페이스를 제공한다. 모듈 인터페이스는 가급적 단순하게 구현해 모듈이 독립적으로 동작하도록 해야 한다. 모듈의 독립성은 전체 시스템의 구조를 단순하게 만들어 준다.

- 전송 매체 양단에 있는 호스트가 수행하는 프로토콜은 좌우대칭 구조다. 대칭 구조에서는 양단 동일 계층 사이의 인터페이스인 프로토콜을 단순화할 수 있다.
- 각 계층의 기능 오류를 수정하거나 향상시켜야 할 때, 전체 시스템을 재작성하지 않고도 해당 계층의 모듈만 교체하는 것으로 완료할 수 있다. 즉, 상하 혹은 좌우 계층 간의 인터페이스를 유지하고 다른 기능 변경이 없으면 특정 계층의 내부 변경이 다른 모듈의 동작에 영향을 미치지 않는다.

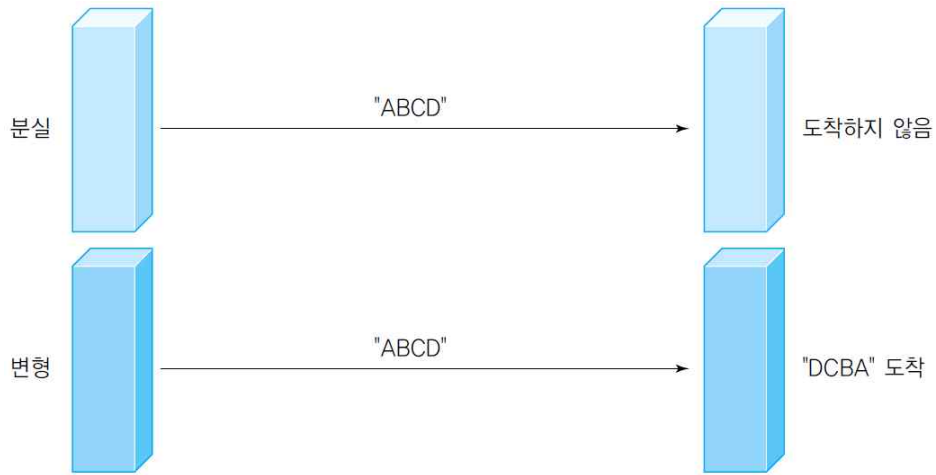
22.

계층 구조의 통신 프로토콜을 설계할 때는 고려할 요소가 많다. 대표적인 것이 네트워크 호스트의 주소 표현 방법, 데이터 전송 과정에서의 오류 제어, 통신 양단간의 전송 속도를 제어하는 흐름 제어다. 주소 표현은 호스트를 유일하게 구분하는 용도로 사용한다. 오류 제어는 전송 과정에서 발생하는 데이터 분실, 데이터 변형 등의 오류에서 데이터를 복구하는 데 사용한다. 흐름 제어는 송신자가 데이터를 너무 빨리 보내 수신자가 미처 처리하지 못하는 문제를 해결하는 데 사용한다.

- 네트워크 호스트의 주소 표현 방법
- 데이터 전송 과정에서의 오류 제어
- 통신 양단간의 전송 속도를 제어하는 흐름 제어

23.

임의의 송신 호스트가 수신 호스트에 데이터를 전송했을 때 발생할 수 있는 오류는 크게 두 가지 유형으로 설명할 수 있다. 하나는 데이터가 수신 호스트에 도착하지 못하는 데이터 분실 오류다(분실). 그리고 다른 하나는 데이터의 내용이 변경되어 도착하는 데이터 변형 오류다(변형).



24.

일반적으로 수신 호스트의 버퍼 처리 속도보다 송신 호스트가 데이터를 전송하는 속도가 빠르면 논리적 데이터 분실 오류가 발생할 수 있다. 이 문제를 해결하기 위해 송신 호스트의 전송속도를 조절하는 것이 흐름 제어(Flow Control) 기능이다.

다음 그림은 단순한 흐름 제어 기법을 보여준다. 송신 호스트는 데이터를 전송하기 위해 수신 호스트로부터 반드시 전송 허가를 받아야 한다. 그림에서 송신 호스트가 i 번째 데이터를 보내고 수신 호스트에서 이를 제대로 받았다(❶). 이후에 송신 호스트가 $i+1$ 번째 데이터를 보내기 위해서는 수신 호스트의 전송 허가가 필요하다. 수신 호스트는 데이터를 수신할 여력이 있을 경우에만 전송 허가를 보낸다(❷). 그림에서는 전송 허가를 수신한 후에야 송신 호스트가 다음 데이터인 $i+1$ 을 전송한다(❸). 이와 같이 흐름 제어 기능은 보통 수신 호스트의 제어에 의해 이루어진다.



25.

■ Request

Request는 클라이언트에서 발생하며, 서버에서 프리미티브의 기능을 수행하도록 하위 프로토콜에 요청할 때 사용한다. 연결 설정 요구(CONNECT.Request), 데이터 전송 요구(DATA.Request), 연결 해제 요구(DISCONNECT.Request) 등이 있다.

■ Indication

클라이언트로부터 Request 요청을 수신한 서버의 하위 프로토콜에서는 Indication을 사용해 프리미티브 요구 발생 사실을 알린다. 연결 설정, 데이터 전송, 연결 해제에 대해 CONNECT. Indication, DATA.Indication, DISCONNECT.Indication 순으로 사용한다.

■ Response

클라이언트로부터 프리미티브를 받은 서버에서는 Response를 이용해 클라이언트에 응답한다. 연결 설정 요구는 CONNECT.Response를 사용해 연결 허용·거부 응답을 하고, 데이터는 DATA.Response, 연결 해제는 DISCONNECT.Response로 전달한다.

■ Confirm

서버에서 보낸 응답은 Confirm을 이용해 클라이언트에 통보된다. 연결 설정은 CONNECT.Confirm, 데이터는 DATA.Confirm, 연결 해제는 DISCONNECT.Confirm로 전달한다.

26.

OSI 7계층은 7개의 계층으로 이루어져 있다.

■ 물리 계층

OSI 7계층 모델의 맨 밑에 위치하는 물리 계층(Physical Layer)은 전송 매체의 물리적 인터페이스에 관한 사항을 기술한다. 즉, 전송 매체에서는 개별 정보의 비트(Bit) 교환 문제를 다룬다. 물리 계층은 하드웨어 시스템으로 구현하고, 계층 2 이상의 프로토콜들은 소프트웨어적으로 구현한다. 물리 계층에서 다루는 전송 매체의 특성에는 데이터의 전송 속도, 송수신 호스트 사이의 클록 동기화 방법, 물리적 연결 형태 등이 있다.

■ 데이터 링크 계층

데이터 링크 계층(Data Link Layer)은 물리 계층을 통해 전송되는 데이터의 물리적 전송 오류를 해결한다. 결과적으로 상위 네트워크 계층에 신뢰성 있는 패킷 전송을 보장해 전송 오류의 부담을 없애준다. 데이터 링크 계층은 전송 경로 문제를 해결할 수 없으므로, 두 호스트가 1:1로 직접 연결된 환경에서 데이터 전송 기능을 지원한다.

데이터 링크 계층을 이용해 전송되는 데이터를 프레임(Frame)이라 부른다. 프레임 헤더에 표시되는 송수신 호스트 정보에는 LAN 카드에 내장된 송수신 호스트의 MAC 주소가 기록된다. 데이터 링크 계층은 다른 상위 계층처럼 송신 호스트와 수신 호스트 사이의 전송 속도 차이를 고려한 흐름 제어 기능도 지원할 수 있다.

■ 네트워크 계층

네트워크 계층(Network Layer)은 송신 호스트가 전송한 데이터가 어떤 경로를 통해 수신 호스트에 전달되는 지를 결정하는 라우팅 문제를 처리한다. 전달 경로 선택은 미리 정해지는 정적인(Static) 방식과 네트워크의 현재 부하 상태에 따라 결정되는 동적인(Dynamic) 방식으로 구분한다.

네트워크 계층에서는 전송 데이터를 패킷(Packet)이라 부르며, 중개 과정에서 경로 선택의 기준이 되는 호스트 주소가 필요하다. 인터넷에서는 IP 프로토콜이 네트워크 계층의 기능을 수행하는데, 호스트 IP 주소를 데이터 경로 선택에 중요한 기준으로 사용한다. 인터넷에 연결된 호스트는 네트워크 계층 주소와 데이터 링크 계층의 주소를 모두 가진다. 컴퓨터 네트워크를 이용해 전송되는 패킷이 과도하게 많으면 네트워크의 전송 속도가 떨어진다. 네트워크의 전송 속도가 감소하면 프로토콜 동작에 영향을 미칠 수 있는데, 네트워크의 트래픽이 과도하게 증가하는 문제를 조절하는 혼잡 제어(Congestion Control) 기능도 네트워크 계층에서 담당한다.

■ 전송 계층

전송 계층(Transport Layer)은 송신 프로세스와 수신 프로세스를 직접 연결하는 단대단

(End-to-End) 통신 기능을 제공한다. 전송 계층 아래에 위치한 하위 계층은 호스트와 호스트사이의 데이터 전송 과정에서 발생하는 문제들만 반영한다. 반면 전송 계층은 컴퓨터 내부에서 논리적으로 구축되는 통신 당사자 사이의 통신 문제를 다룬다. 일반적으로 컴퓨터 시스템에서의 통신 당사자는 프로그램의 실행 상태를 의미하는 네트워크 응용프로세스다.

전송 계층에서는 전송 오류율, 전송 속도 같은 일반 사용자의 서비스 요구 유형에 대한 고려와 흐름제어 기능도 한다.

■ 세션 계층

세션 계층(Session Layer)의 기능은 전송 계층과 유사하다. 그러나 사용자에게 원격 파일 전송이나 원격 로그인 같은 상위적 연결 개념인 세션 기능을 제공한다는 점이 다르다.

세션 계층에서는 송수신 호스트 사이의 대화 제어를 비롯해 상호 배타적인 동작을 제어하기 위한 토큰 제어, 일시적인 전송 장애를 해결하기 위한 동기(Synchronization) 기능을 제공한다.

■ 표현 계층

계층 5까지는 주로 데이터의 전송에 관한 내용을 다루지만 표현 계층(Presentation Layer)은 데이터의 의미(Semantic)와 표현 방법(Syntax)을 처리한다. 즉, 통신 양단에서 서로 이해할 수 있는 표준 방식으로 데이터를 코딩(Coding)하는 문제를 다룬다.

호스트의 데이터 표현 방법이 서로 다르면 상대방의 데이터를 이해할 수 있도록 적절하게 변환하는 과정이 필요하다. 전자상거래가 활발해지면서 보안의 중요성이 강조되는데, 데이터를 암호화하는 기술도 표현 계층에서 다룬다. 또한 영상 정보 같은 대용량 데이터의 크기를 줄여주는 압축도 표현 계층의 주요 기능이다.

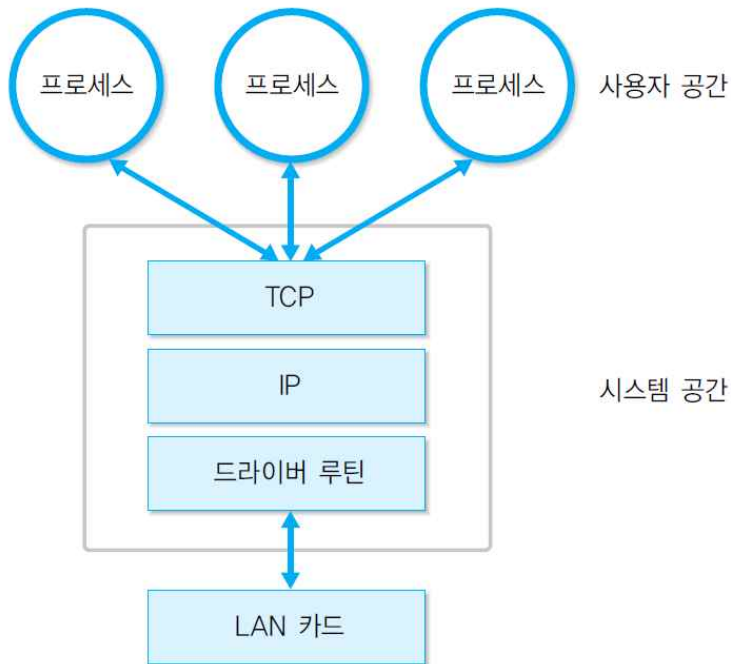
■ 응용 계층

최상위의 응용 계층(Application Layer)에서는 다양하게 존재하는 응용 환경에서 공통적으로 필요한 기능을 다룬다. 응용 환경은 매우 다양한 범위가 방대하지만 인터넷에서 많이 사용하는 서비스는 FTP(File Transfer Protocol)로 대표되는 파일 공유다. 네트워크 파일의 이용은 단순히 파일을 제공한다는 측면과 더불어, 허가된 사용자가 적절한 접근 권한에 따라 사용할 수 있도록 해야 한다. 텔넷(Telnet) 같은 가상 터미널, 전자 메일이 대표적인 인터넷 서비스다.

27.

인터넷에 연결된 컴퓨터의 네트워크 구현 모델에서는 [그림 2-8]처럼 전송 계층까지의 기능을 시스템 공간인 운영체제에 구현한다. 즉, 인터넷 환경에서 사용하는 TCP/IP와 하위 계층의 기능을 담당하는 LAN 카드 드라이버 루틴(Driver Routine)은 운영체제 영역에 속

한다. TCP/IP를 이용하려면 사용자 공간에서 네트워크 응용 기능을 지원하는 프로그램을 작성해야 한다.



28.

IP 주소와 MAC 주소는 프로토콜의 동작 특성상 추가로 고려할 사항이 있다. 예를 들어, 계층 2 프로토콜을 이용해 데이터를 전송하려면 목적지 호스트의 MAC 주소가 필요하다. 자신의 IP 주소와 MAC 주소는 쉽게 얻을 수 있지만 수신자의 주소는 다르게 처리된다. 즉, 상대방의 IP 주소는 응용 프로그램 사용자로부터 입력되지만, 상대방 MAC 주소 정보는 어디서도 얻을 수 없다. 따라서 사용자로부터 입력된 IP 주소를 이용해 MAC 주소를 구하는 기능이 필요한데, 이것을 ARP(Address Resolution Protocol)가 담당한다.

일반적으로 호스트의 IP 주소는 하드 디스크의 특정 위치에 보관한다. 하드 디스크가 없는 시스템은 LAN 카드에 내장된 자신의 MAC 주소는 알지만, 자신의 IP 주소는 알 수 없다. 따라서 MAC 주소를 IP 주소로 변환하는 기능이 필요한데, 이것을 RARP(Reverse Address Resolution Protocol)가 담당한다.

29. 누락