

# TCP/IP 완벽 가이드

- 1부 TCP/IP 개요와 배경 정보 -

발표자 : 이 태 양([taeyang@pel.sejong.ac.kr](mailto:taeyang@pel.sejong.ac.kr))

세종대학교 프로토콜공학연구실

# 목 차

---

- 1-1부 네트워킹 기본
  - 네트워킹 소개
  - 네트워크 성능 문제
  - 네트워크 표준과 기구
  - 데이터 표현 방식과 컴퓨팅 수학
- 1-2 부 OSI 참조 모델
  - 일반 OSI 참조 모델 관련 이슈와 개념
  - OSI 참조 모델 계층
- 1-3부 TCP/IP 프로토콜 슈트와 구조

# 목 차

---

- 1-1부 네트워킹 기본
  - 네트워킹 소개
  - 네트워크 성능 문제
  - 네트워크 표준과 기구
  - 데이터 표현 방식과 컴퓨팅 수학
- 1-2 부 OSI 참조 모델
  - 일반 OSI 참조 모델 관련 이슈와 개념
  - OSI 참조 모델 계층
- 1-3부 TCP/IP 프로토콜 슈트와 구조

# 네트워킹 소개

---

- 네트워크 (Network)

- 정의

- 정보와 자원 교환을 위해 서로 연결된 2대 이상의 통신 장비
    - e.g., 사무실 프린터

- 네트워킹 (Networking)

- 정의

- 여러 장치 간 연결을 구성하는 과정
    - e.g., 네트워크 생성, 유지, 보안, 문제 해결

# 네트워킹 소개

---

- 네트워킹 (Networking)

- 이점

- 연결성과 통신
  - 효율적으로 정보를 전달할 수 있는 환경 제공
- 하드웨어 공유
  - e.g., 공유 프린터기
- 데이터 보안과 관리
  - 중앙 집중식 관리 및 공유
- 인터넷 접속 및 공유
  - 광대역 인터넷 연결을 공유
- 엔터테인먼트

# 네트워킹 소개

---

- 네트워킹 (Networking)
  - 단점
    - 구성 및 관리 비용
    - 바람직하지 않은 행위
      - e.g., 악성 코드 공유, 불법 자료 다운로드
    - 데이터 보안 문제
      - 허가 받지 않은 접근으로 인한 피해

# 네트워킹 소개

---

- 네트워크의 특징

- 계층

- 모듈별 구성 요소가 특정한 기능을 책임지도록 전체 기능을 구별한 것
  - 상위계층
    - 하위 모듈에 서비스를 요청하는 계층
    - 소프트웨어로 구현됨
  - 하위계층
    - 상위 모듈의 요청에 응답하여 상위 계층에 기능을 제공
    - 하드웨어로 구현됨

- 장점

- 작업을 분할하여 각 구성 요소들은 특수 기능만을 수행
- 네트워크 동작에 대한 이해가 용이

# 네트워킹 소개

- 네트워크의 특징

- 모델

- 네트워크 계층의 구조 및 각 계층별 동작을 정의하는 것
- OSI (Open Systems Interconnection) 7계층 참조 모델
  - 국제 표준화 기구(ISO)에서 발표한 표준화된 네트워크 모델





# 네트워킹 소개

---

- 네트워크의 특징

- 구조

- 네트워크 모델의 각 계층과 관련된 기능 구현을 위해 설계됨

- 프로토콜

- 장비 간 효율적 통신을 위한 규약
- 동일한 OSI 참조 모델 계층 간의 통신 방법을 정의

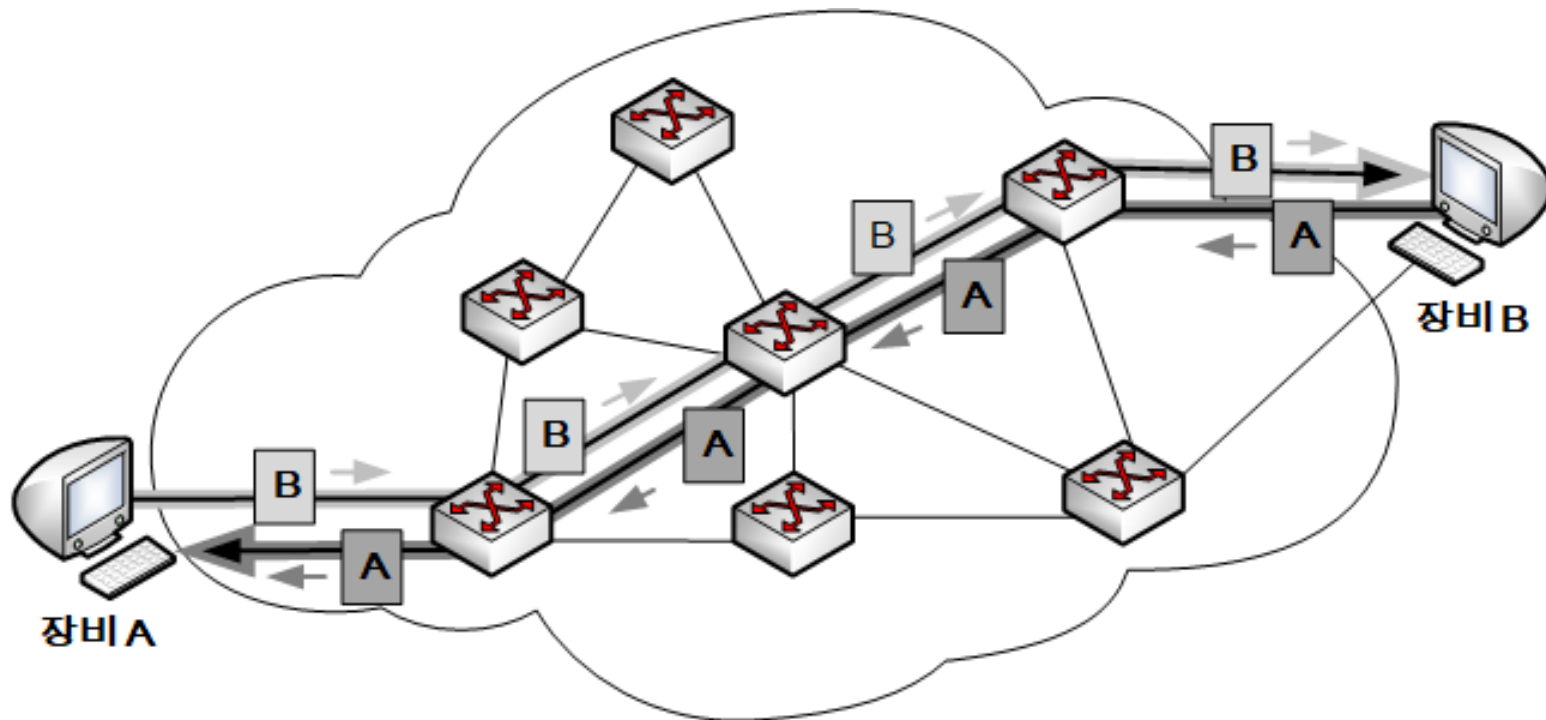
# 네트워킹 소개

- 네트워크의 특징

- 데이터 교환 방식 (1/2)

- 서킷 스위칭 (Circuit-Switching)

- 두 장비 간 통신이 일어나기 전에 정해진 유일한 경로를 통해 데이터를 전달하는 방식



# 네트워킹 소개

---

- 네트워크의 특징

- 데이터 교환 방식 (1/2)

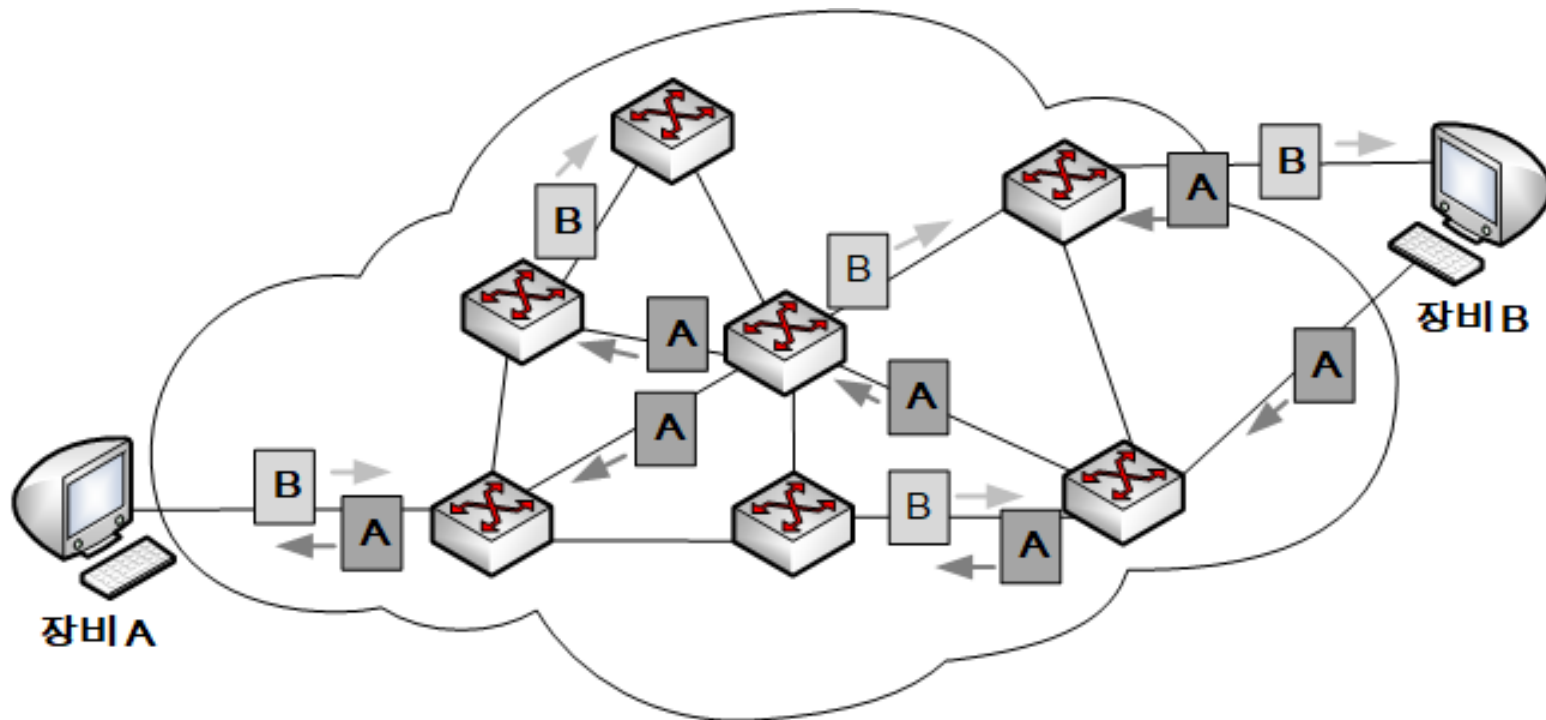
- 서킷 스위칭 (Circuit-Switching)

- 특징

- 연결을 끊을 때까지 정해진 경로로만 데이터를 전송
      - 일정한 속도로 안정적인 통신 가능
      - 실시간 통신에 적합
        - e.g., 전화 시스템
      - 회선을 독점하여 제3자가 통신에 관여하지 못함
      - 점유하고 있는 회선을 사용하지 않는 경우 회선이 낭비됨

# 네트워킹 소개

- 네트워크의 특징
  - 데이터 교환 방식 (2/2)
    - 패킷 스위칭 (Packet-Switching)
      - 데이터를 여러 조각의 패킷으로 쪼개어 전달하는 방식



# 네트워킹 소개

---

- 네트워크의 특징

- 데이터 교환 방식 (2/2)

- 패킷 스위칭 (Packet-Switching)

- 특징

- 데이터가 전송되는 동안 여러 경로를 거칠 수 있음
      - 데이터 흐름이 많거나 오류가 있는 경로가 있는 경우 우회하여 데이터 전송
      - 여러 통신 장치가 동시에 데이터 전송 가능
      - 데이터 유실과 전송 지연이 발생

# 네트워킹 소개

- 네트워크의 특징
- 데이터 교환 방식 비교

서킷 스위칭 (Circuit-Switching)	패킷 스위칭 (Packet-Switching)
전용 회선이 존재	전용 회선이 존재하지 않음
회선 이용 효율이 낮음	회선 이용 효율이 높음
연속적으로 데이터 전송	패킷 단위로 데이터 전송
유일한 전송 경로를 사용	여러 전송 경로를 거침
안정적인 속도로 통신 가능	데이터 유실과 지연 발생
실시간 통신에 적합	실시간 통신에 부적합

# 네트워킹 소개

---

- 네트워크의 특징

- 네트워크 연결 방식

- 연결형 (Connection-Oriented) 프로토콜

- 두 장비가 데이터를 전송하기 전에 논리적 연결을 맺는 방식
      - e.g., TCP
    - 특징
      - 연결을 통해 데이터를 보낸 장비를 확인할 수 있음
      - 송신한 순서와 동일한 순서로 패킷이 전송됨
      - 신뢰성이 높음

- 비연결형 (Connectionless) 프로토콜

- 두 장비가 연결을 맺지 않고 즉시 데이터를 전송하는 방식
    - 특징
      - 수신자가 확인되지 않아도 데이터 전송이 가능
      - 신뢰성이 낮음
      - 적은 비용으로 통신 가능

# 네트워킹 소개

- 메시지 (Message)
- 계층별 메시지 지칭 용어

용어	OSI 계층
데이터그램 (Datagram)	상위계층 (5, 6, 7계층)
세그먼트 (Segment)	전송계층 (4계층)
패킷 (Packet)	네트워크계층 (3계층)
프레임 (Frame)	데이터계층 (2계층)
비트 (Bits)	물리계층 (1계층)



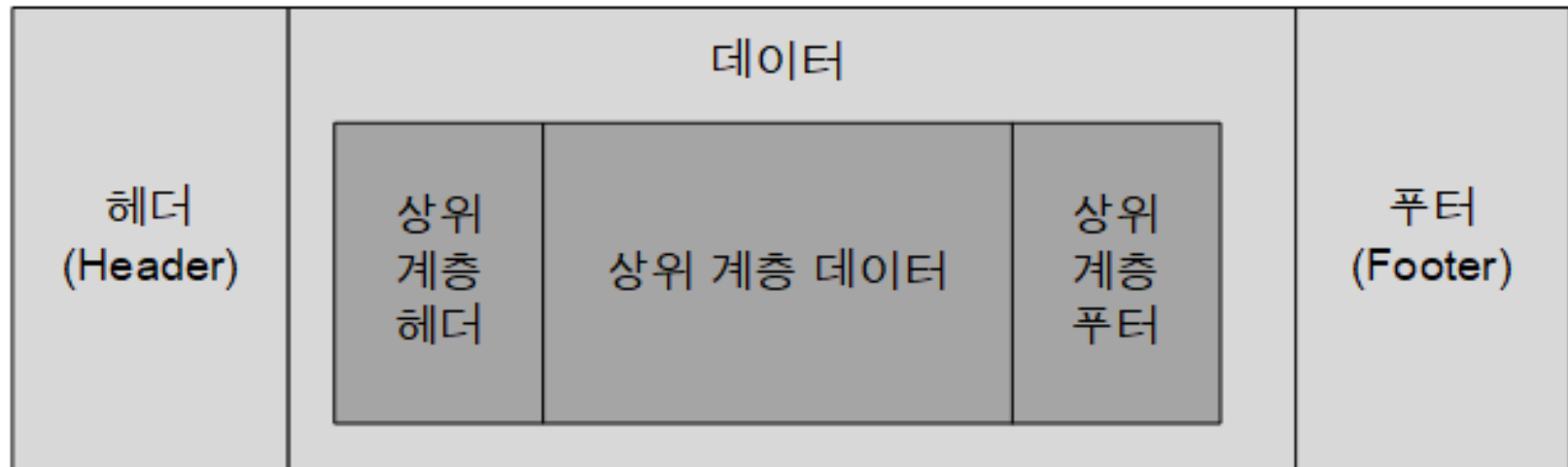
# 네트워킹 소개

---

- 메시지 (Message)
  - 기타 메시지 지칭 용어
    - 셀 (Cell)
      - 크기가 고정된 메시지로 OSI 모델 하위 계층에서 동작하는 기술에 쓰임
    - PDU (Protocol Data Unit)
      - 동일 통신계층 간에 교환되는 데이터 단위
    - SDU (Service Data Unit)
      - 상/하 통신계층 간에 전달되는 데이터 단위

# 네트워킹 소개

- 메시지 (Message)
- 포매팅 (Formatting)
  - 각 프로토콜은 해당 프로토콜에 적합한 메시지의 구조를 결정하기 위해 메시지를 포매팅함
- 공통된 메시지 구조
  - 메시지는 실제로 전송하고자 하는 데이터를 헤더(Header)와 푸터(Footer)가 감싸고 있는 형태로 구성됨



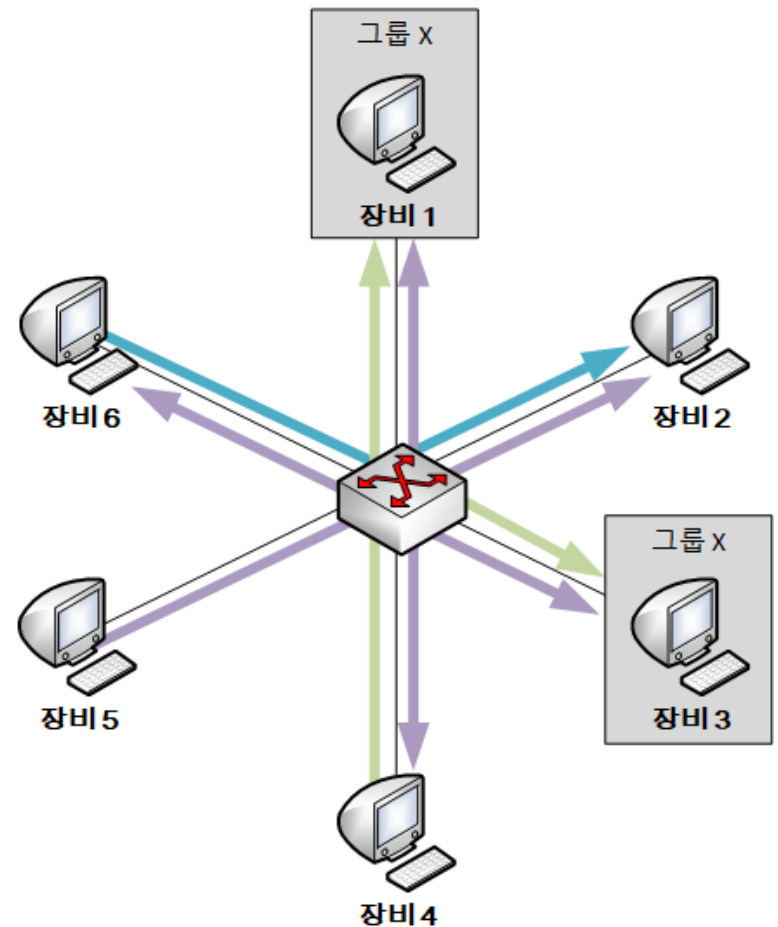
# 네트워킹 소개

---

- 메시지 (Message)
  - 포매팅 (Message Formatting)
    - 공통된 메시지 구조
      - 헤더 (Header)
        - 제어 정보 바이트를 포함
          - e.g., 데이터 속성, 데이터 해석 및 사용 방법
        - 서로 다른 장비의 프로토콜 요소간 통신/제어 링크 역할
      - 데이터 (Data)
        - 전송하고자 하는 실제 데이터 (Payload)
        - 내용이 없는 경우도 있음
          - 제어나 통신의 목적
            - e.g., 실제 데이터를 전송하기 전 논리적 연결을 맺거나 끊는 경우
      - 푸터 (Footer)
        - 전송 중인 데이터를 계산에 이용한 결과 값을 저장
          - e.g., 순환 중복 검사 (CRC, Cyclic Redundancy Check)

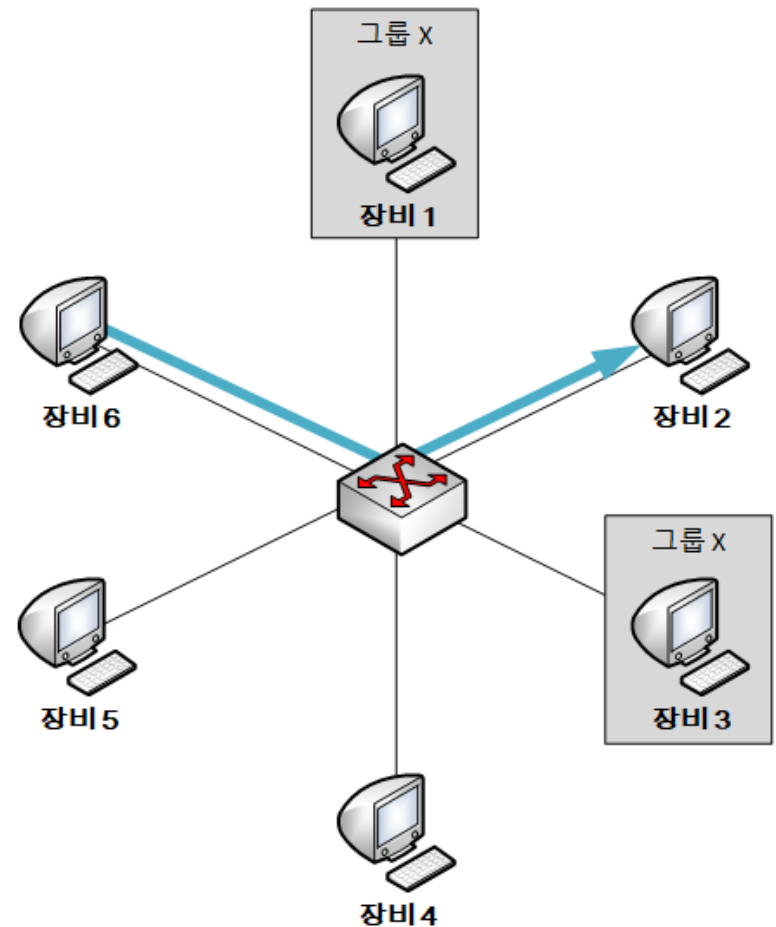
# 네트워킹 소개

- 메시지 (Message)
  - 전송 방식 및 주소 지정 (1/3)
    - 유니캐스트 (Unicast)
    - 브로드캐스트 (Broadcast)
    - 멀티캐스트 (Multicast)



# 네트워킹 소개

- 메시지 (Message)
  - 전송 방식 및 주소 지정 (1/3)
    - 유니캐스트(Unicast)
      - 전송 방식
        - 1:1로 메시지를 전송하는 방식
        - 수신 측으로 지정된 장비만 메시지를 전달 받을 수 있음
    - 주소 지정
      - 1개의 메시지의 목적지 주소만 지정



# 네트워킹 소개

- 메시지 (Message)

- 전송 방식 및 주소 지정 (2/3)

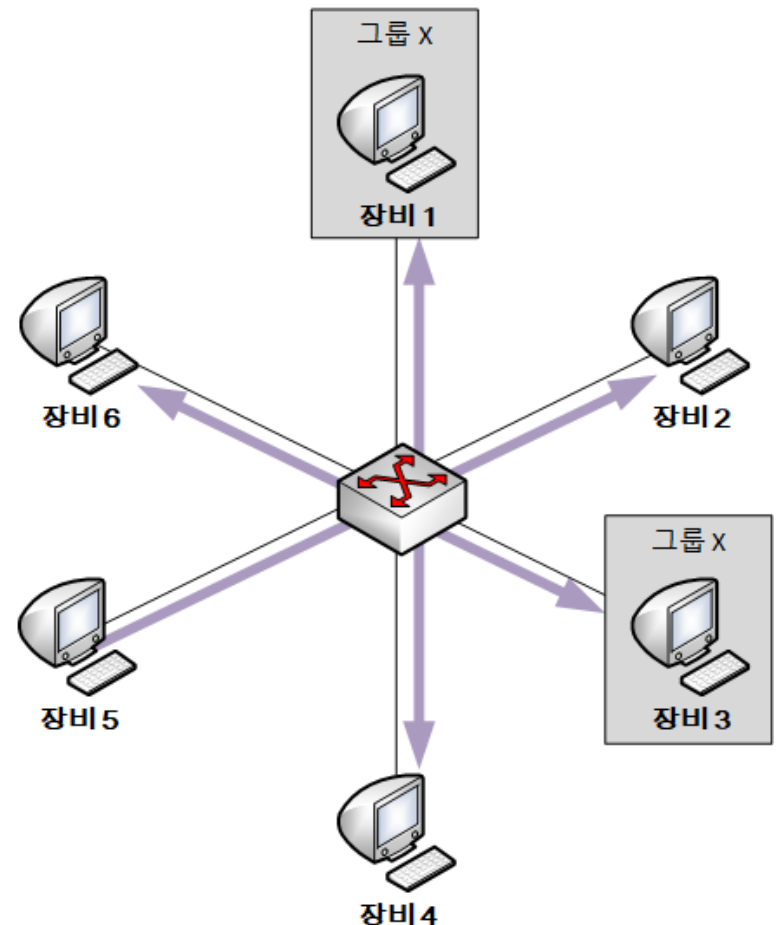
- 브로드캐스트 (Broadcast)

- 전송 방식

- 네트워크의 모든 장비로 메시지를 전송하는 방식
      - 전송하고자 하는 장비의 주소를 모를 때 사용

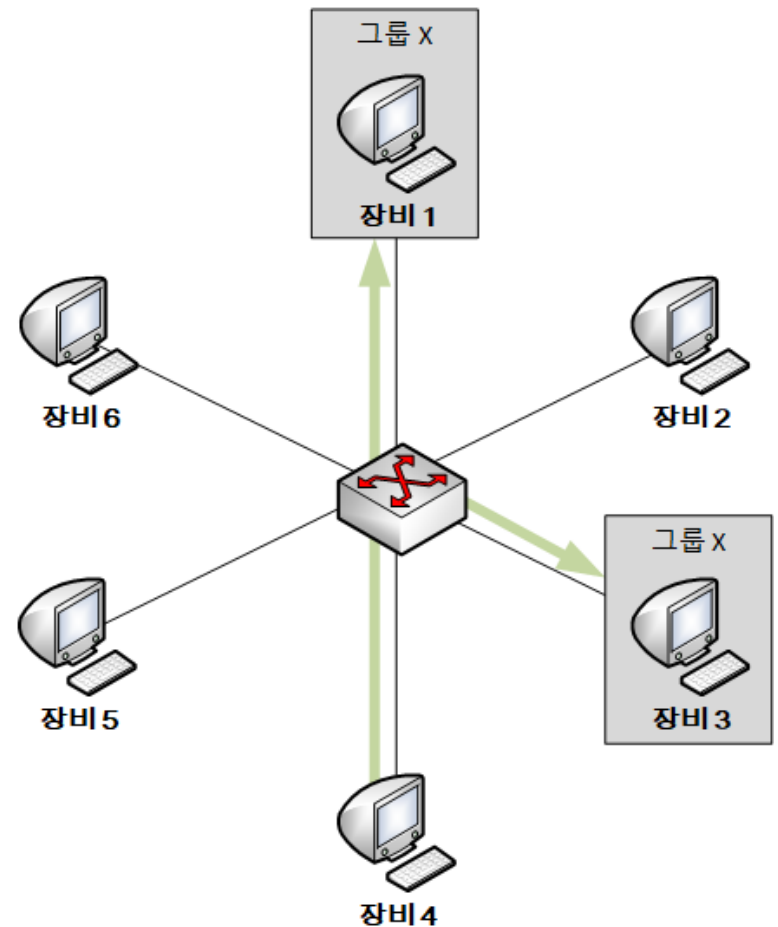
- 주소 지정

- 예약된 특정 주소를 이용
      - 메시지를 받은 장비들은 모든 장비에게 메시지가 전송되었다는 것을 인지



# 네트워킹 소개

- 메시지 (Message)
  - 전송 방식 및 주소 지정 (3/3)
    - 멀티캐스트 (Multicast)
      - 전송 방식
        - 특정 그룹에게만 메시지를 전송하는 방식
        - 특정 그룹에 속한 장비들을 명확히 할 필요성이 있음
        - 유니캐스트와 브로드캐스트를 보완한 방식
      - 주소 지정
        - 특정 그룹에 속한 장비를 식별한 후 주소 지정
        - 가장 복잡한 메시지 유형



# 네트워킹 소개

- 네트워크 구조 모델

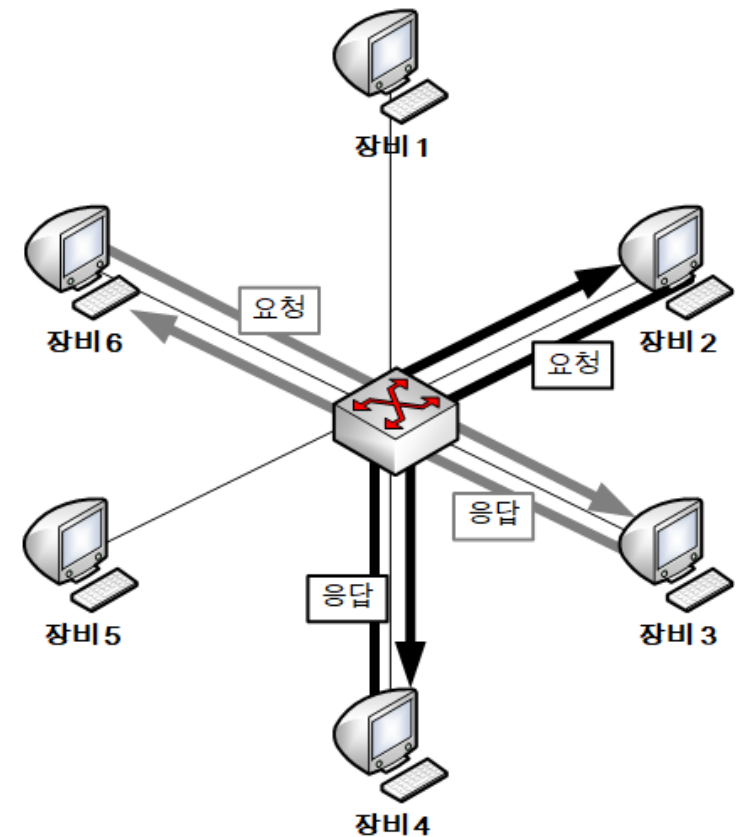
- 피어투피어(P2P, Peer to Peer)

- 네트워크에 연결된 컴퓨터를 대등한 Peer(상대)로 인식하여 Peer 간 직접 데이터를 주고 받는 방식

- e.g., Napster, 소리바다

- 특징

- 각 피어가 자원 공급과 소비 역할을 함
  - 각 피어가 자체 데이터를 가짐
  - 병목 현상 발생 가능성이 적음
  - 노드 수가 증가할 수록 성능이 저하됨
  - 보안 수준이 낮음





# 네트워킹 소개

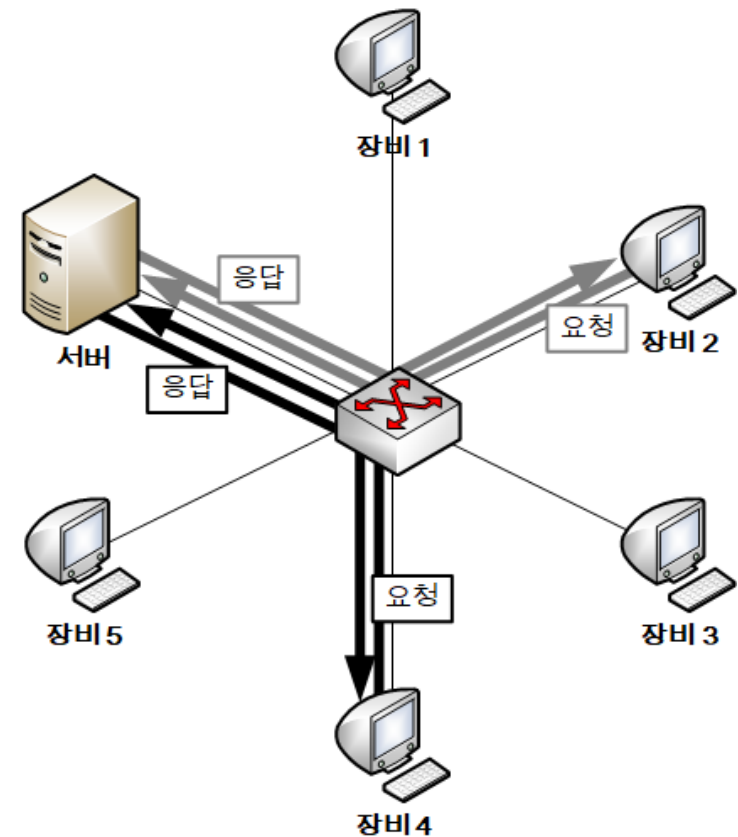
- 네트워크 구조 모델

- 클라이언트/서버 (Client-Server)

- 중앙 서버가 클라이언트의 요청에 응답하여 클라이언트에게 서비스를 제공하는 방식

- 특징

- 데이터가 중앙 집중식 서버에 저장됨
- 중앙 집중식 서버에 의해 서비스가 제공되어 병목 현상 발생
- P2P보다 확장성이 높고 안정적임
- 구현 비용이 많이 듦



# 네트워킹 소개

---

- 네트워크 유형

- 근거리 네트워크 (LAN, Local Area Networks)

- 제한된 일정 지역 내에 있는 컴퓨터를 연결하는 네트워크

- 특징

- 전송되는 패킷 손실 및 지연이 적음
- 구축 비용이 적음
- 전송 거리가 짧아서 거리에 제약이 있음
- UTP 및 광케이블로 구축되지만, 네트워크에 노드가 많아지면 충돌이 발생하여 성능이 저하됨

# 네트워킹 소개

---

- 네트워크 유형

- 무선 LAN (WLAN, Wireless LANs)

- 선 없이 라디오 주파수나 빛을 이용하여 장비를 연결하는 근거리 네트워크 (LAN)

- 특징

- 유지 보수가 용이
- LAN에 비해 속도가 느림
- 단말기의 이동성을 보장
- 네트워크 확장이
- 보안 문제
- 지원 범위가 한정됨

# 네트워킹 소개

---

- 네트워크 유형

- 원거리 네트워크 (WAN, Wide Area Networks)

- 광범위한 지역의 장비나 네트워크를 연결하는 네트워크

- 특징

- LAN과 LAN을 연결하는 데 쓰임
- LAN보다 복잡한 구조를 가짐
- 데이터 전송 속도가 LAN보다 느림

# 네트워킹 소개

---

- 네트워크 유형

- 캠퍼스 네트워크 (CAN, Campus Area Network)
  - 캠퍼스와 같이 동일 지역의 여러 건물에 걸친 네트워크
- 도시권 네트워크 (MAN, Metropolitan Area Network)
  - WAN보다 작은 영역에 한정된 WAN이나 LAN보다 큰 영역에 걸친 LAN으로 간주됨
- 개인 영역 네트워크 (PAN, Personal Area Network)
  - 한 사람이 사용하는 장비를 연결하는 매우 작은 LAN

# 네트워킹 소개

---

- 네트워크의 상대적 크기
  - 네트워크 (Network)
    - 종단 기기 간 연결을 나타내는 일반적인 용어
    - 크기가 정해져 있지 않음
  - 서브네트워크 (Subnetwork)
    - 네트워크의 일부분으로 더 큰 네트워크를 구성
    - 서브넷(Subnet)이라고도 함
  - 세그먼트 (Segment)
    - 서브네트워크보다 더 작은 네트워크
    - 연관된 그룹에 속한 컴퓨터들이 사용하는 네트워크
  - 인터넷네트워크 (Internetwork)
    - 작은 네트워크들을 연결하여 이루어진 큰 네트워크
    - 인터넷(Internet)이라고도 함

# 네트워킹 소개

---

- 인터넷(Internet)
  - 여러 개의 네트워크를 연결하는 것
- 인트라넷(Intranet)
  - 사적 인터넷으로 동작하는 내부 네트워크
    - 특징
      - 조직에 속하지 않은 외부인은 접속할 수 없는 네트워크
- 엑스트라넷(Extranet)
  - 외부 장치들의 접속을 허용하는 네트워크
    - 특징
      - 인트라넷에 기반을 두지만, 조직과 관련된 외부인에게 접속 권한을 허용한 네트워크

# 목 차

---

- 1-1부 네트워킹 기본
  - 네트워킹 소개
  - 네트워크 성능 문제
  - 네트워크 표준과 기구
  - 데이터 표현 방식과 컴퓨팅 수학
- 1-2 부 OSI 참조 모델
  - 일반 OSI 참조 모델 관련 이슈와 개념
  - OSI 참조 모델 계층
- 1-3부 TCP/IP 프로토콜 슈트와 구조



# 네트워크 성능 문제

---

- 고성능 네트워크 구성 시 고려사항
  - 설계와 구현 비용
    - 성능과 비용은 상충관계로 성능과 비용의 균형 있는 고려가 필요
  - 품질
    - 품질은 사용자의 요구를 만족시키는 지에 대한 평가 대상이 되는 제품의 고유의 성질로 기타 특성에 영향을 줌
  - 표준화
    - 호환성을 위해 보편적인 표준을 따르도록 설계
  - 안정성
    - 네트워크가 안정적으로 운영이 되는가는 네트워크 성능 평가에 영향을 줌

# 네트워크 성능 문제

---

- 고성능 네트워크 구성 시 고려사항
  - 확장성과 개량성
    - 고성능 네트워크의 추후 확장과 수정은 어려우며 막대한 비용일 수 있음
  - 관리와 유지의 편의
    - 고성능 네트워크는 관리와 유지에 더 많은 작업과 자원이 필요
  - 공간과 설비 문제
    - 고성능 네트워크를 위한 기반 시설 설치 비용을 고려해야 함

# 네트워크 성능 문제

---

- 성능 측정 용어

- 속도 (Speed)

- 네트워킹에서 일어날 수 있는 최대 데이터 전송 능력
- 하드웨어 장비를 분류하는데 쓰이는 명목상 숫자

- 대역폭 (Bandwidth)

- 단위 시간 동안 한 지점에서 다른 지점으로 전달될 수 있는 최대 데이터 양
- 네트워크의 데이터 운반 능력을 측정하는데 쓰임

# 네트워크 성능 문제

---

- 성능 측정 용어

- 처리율 (Throughput)

- 단위 시간 동안 실제 데이터가 얼마나 전송되었는지 측정하는 기준
- 대역폭이나 명목상 속도에 의한 제한이 있음

- 지연 시간 (Latency)

- 데이터 요청 시간부터 응답 데이터 수신 시간까지의 간격
- 실시간 애플리케이션에서 중요한 고려사항

# 네트워크 성능 문제

---

- 성능 측정 단위

- 비트(Bit)와 바이트(Byte)

- 초당 비트 수 (bps, bits per second)

- 비트(Bit)는 이진법의 한 자리수로 표현되는 정보의 최소 처리 단위
    - 초당 비트 수는 bit/s, bps, b/s로 표현

- 초당 바이트 수 (Bps, Byte per second)

- 바이트(Byte)는 8개 단위의 비트를 하나의 그룹으로 사용하는 단위
    - 1Byte = 8bit
    - 초당 바이트 수는 bytes/s, Bps, B/s로 표현

- 초당 문자수 (CPS, Character Per Second)

- 각 문자는 1Byte를 차지하기 때문에 Bps와 동등

# 네트워크 성능 문제

- 성능 측정 단위

- 비트(Bit)와 바이트(Byte)

- 높은 단위 숫자의 표현은 10진수로 표기됨

단위	값
천단위 (Kbps)	$10^3 = 1,000$
백만단위 (Mbps)	$10^6 = 1,000,000$
10억단위 (Bbps)	$10^9 = 1,000,000,000$

- 보 (Baud)

- 매 초 신호의 변화 횟수를 측정하는 단위

# 네트워크 성능 문제

---

- 네트워크 성능에 영향을 주는 요인
  - 상시 네트워크 부하 (Normal Network Overhead)
    - 네트워크는 상시 부하를 있어 대역폭의 100%를 사용하지 못함
      - 일부 비트는 데이터를 포장하고 주소를 지정하는데 사용됨
      - e.g., LAN의 경우 최고 속도 중 20%는 사용 불가
  - 외부 성능 제한
    - 하드웨어 데이터 처리 능력
      - e.g., 오래된 PC
    - 대역폭 제한
      - 네트워크 전체의 처리율에도 영향을 줌
    - 네트워크의 물리적 특성
      - e.g., 전화 선의 품질에 따라 속도가 달라지는 아날로그 모뎀

# 네트워크 성능 문제

---

- 네트워크 성능에 영향을 주는 요인
  - 네트워크 설정
    - 하드웨어나 소프트웨어가 제대로 구성되지 않아 네트워크 속도가 저하되는 것
      - e.g., 허술한 케이블 연결, 문제가 있는 드라이버 사용
  - 대역폭의 비대칭
    - 한쪽 방향의 대역폭이 다른 쪽 대역폭보다 큰 네트워크 구조
    - e.g., 다운로드 대역폭이 업로드 대역폭 보다 큼



# 네트워크 성능 문제

---

- 연결 동작 방식
  - 단방향 (Simplex) 동작
    - 데이터를 전송하는 방향이 단방향인 것
      - e.g., 라디오, TV방송 신호 전송
  - 반양방향 (Half-Duplex) 동작
    - 데이터 전송의 방향은 양방향이지만 동시에 양쪽에서 전송이 불가능한 것
      - e.g., 무전기
  - 양방향 (Full-Duplex) 동작
    - 동시에 양방향 전송이 가능한 것
      - e.g., 전화기

# 네트워크 성능 문제

---

- 서비스 품질 (QoS, Quality of Service)
  - 네트워크 성능을 보장하기 위해 데이터 전송 방식을 결정
- 대역폭 예약
  - 대역폭을 일정시간 예약하여 두 장비가 작업을 수행할 때 그 대역폭을 이용할 수 있도록 보장하는 것
- 대기 시간 관리
  - 두 장비 간 데이터 전송의 대기 시간을 특정 값 이하로 제한하는 것
- 트래픽 우선순위 조정
  - 연결의 우선 순위를 정하여 순위대로 패킷을 처리하는 것

# 네트워크 성능 문제

---

- 서비스 품질 (QoS, Quality of Service)
  - 네트워크 성능을 보장하기 위해 데이터 전송 방식을 결정
- 트래픽 셰이핑 (Shaping)
  - 버퍼와 속도 제한을 이용해 목표 속도 이상으로 들어오는 트래픽의 속도를 조절하는 것
- 네트워크 혼잡 예방
  - 특정 연결들을 모니터링하여 혼잡 현상이 일어날 경우 데이터를 다시 라우팅하는 것

# 목 차

---

- 1-1부 네트워킹 기본
  - 네트워킹 소개
  - 네트워크 성능 문제
  - 네트워크 표준과 기구
  - 데이터 표현 방식과 컴퓨팅 수학
- 1-2 부 OSI 참조 모델
  - 일반 OSI 참조 모델 관련 이슈와 개념
  - OSI 참조 모델 계층
- 1-3부 TCP/IP 프로토콜 슈트와 구조

# 네트워크 표준과 기구

---

- 네트워크킹 표준

- 사유 표준 (Proprietary Standard)

- 한 회사나 개인이 소유한 표준
- 상이한 표준으로 만들어진 제품과 호환되지 않음

- 공개 표준 (Open Standard)

- 여러 회사가 서로 호환되는 제품을 설계하고 개발할 수 있도록 중립 기구에서 만든 표준
  - 표준 승인 단체
    - 국제전기통신연합 (ITU, International Telecommunication Union)
    - 국제표준화기구 (ISO, International Organization for Standardization)

- 사유 표준보다 많이 쓰임

- 실질 표준 (De Facto Standard)

- 사유 표준이 널리 쓰인다는 이유로 사실상 표준이 된 것

# 네트워크 표준과 기구

- 국제 네트워킹 표준 기구
  - 기술에 대해 중립적인 자세로 산업 전체의 발전을 위해 일하는 비영리 단체

기관명	역할
국제 표준화 기구 (ISO, International Organization for Standardization)	전 세계에서 가장 큰 표준 기구로 여러 국가의 표준 기구 연합
미국 표준 협회 (ANSI, American National Standard Institute)	미국의 컴퓨터와 정보 기술 표준을 관리하고 표준 개발 기구를 감독
정보 기술 산업 협의회 (ITIC, Information Technology Industry Council)	정보 기술 산업 분야 회사들의 모임으로 ANSI가 승인한 SDO (Standards Developing Organizations)임
국가 정보 기술 위원회 (NCITS, National Committee for Information Technology)	ITIC가 만든 위원회로 정보 기술 분야와 관련된 표준을 개발하고 관리
미국 전기 전자 학회 (IEEE, Institute of Electrical and Electronics Engineers)	컴퓨터와 네트워킹을 포함하여 전기, 전자 분야에 널리 알려진 전문 기구
미국 전자 공업 협회 (EIA, Electronic Industries Alliance)	전기 결선과 전송 표준을 출판하는 것으로 알려진 국제 산업 협회
미국 통신 산업 협회 (TIA, Telecommunications Industry Association)	EIA의 통신 부문으로 통신 표준을 개발

# 네트워크 표준과 기구

- 국제 네트워킹 표준 기구
  - 기술에 대해 중립적인 자세로 산업 전체의 발전을 위해 일하는 비영리 단체

기관명	역할
국제 전기 통신 연합 – 통신 표준 부문 (ITU-T, International Telecommunication Union – Telecommunication Standardization Sector)	통신 산업 표준을 개발
유럽 전기 통신 표준 협회 (ETSI, European Telecommunications Standards Institute)	유럽 내부/외부 국가들이 참여하는 기구로 통신 표준을 개발

# 네트워크 표준과 기구

## • 인터넷 표준 기구

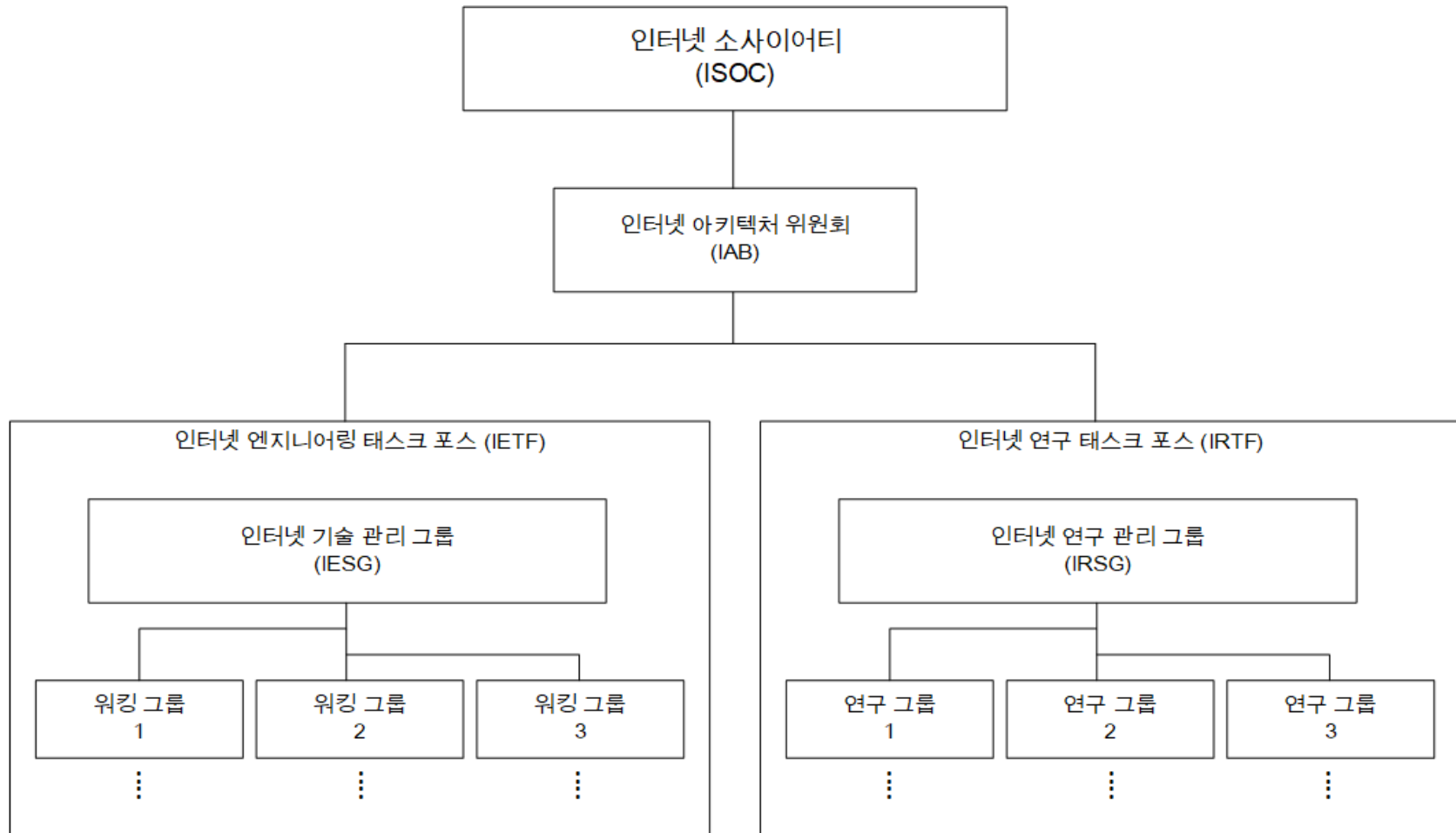
- 공개 표준으로 개발된 인터넷이 꾸준히 성장하면서 인터넷 개발 절차와 기타 활동을 관리하기 위한 기구 구조가 필요하여 등장

기관명	역할
인터넷 소사이어티 (ISOC, Internet Society)	관련 기구에 재정적, 관리적 지원을 제공하고 인터넷 아키텍처 위원회를 관리
인터넷 아키텍처 위원회 (IAB, Internet Architecture Board)	인터넷 표준의 종합적인 관리와 개발을 담당
인터넷 엔지니어링 태스크 포스 (IETF, Internet Engineering Task Force)	라우팅이나 보안과 같은 특정 영역의 표준과 기술을 개발
인터넷 기술 관리 그룹 (IESG, Internet Engineering Steering Group)	IETF와 인터넷 표준 개발 절차를 관리
인터넷 연구 태스크 포스 (IRTF, Internet Research Task Force)	인터넷, TCP/IP 기술과 관련된 장기 연구를 담당
인터넷 연구 관리 그룹 (IRSG, Internet Research Steering Group)	IRTF 연구 그룹을 관리



# 네트워크 표준과 기구

## • 인터넷 표준 기구



# 네트워크 표준과 기구

---

- 인터넷 등록 기관과 레지스트리
- 인터넷 표준화
  - 인자 표준화
    - 대부분의 프로토콜은 프로토콜의 동작 방식을 제어하는 인자를 포함
    - 장비들의 원활한 통신을 위해 프로토콜 어떤 값을 인자로 사용할지 동의해야 함
  - 전역 자원 할당과 식별자 유일성
    - 인터넷에서 쓰이는 자원 중 고정된 값을 유일하게 할당해야 하는 것이 있음
      - e.g., 유일한 IP 주소 할당

# 네트워크 표준과 기구

---

- 인터넷 등록 기관과 레지스트리
  - 인터넷 중앙 등록 기관
    - 인터넷 번호 할당 관리 기관  
(IANA, Internet Assigned Numbers Authority)
      - IP 주소 할당, DNS 도메인 네임 관리, 프로토콜 인자조정 담당 기관
  - 인터넷 이름 및 번호 할당 기관  
(ICANN, Internet Corporation for Assigned Names and Numbers)
    - IANA의 역할을 종합적으로 관리하는 기관

# 네트워크 표준과 기구

---

- 인터넷 등록 기관과 레지스트리
  - 등록 기관 체계
    - 클래스 비사용 도메인간 라우팅 (CIDR, Classless Inter-Domain Routing) 주소 지정 방식을 사용
      - 큰 기관에 주어진 큰 주소 블록을 작은 블록으로 나눠서 체계적으로 주소를 할당
      - 인터넷 번호 할당 관리 기관(IANA)에서 큰 주소 블록을 지역별 인터넷 레지스트리(RIR, Regional Internet Registries)에 할당
      - RIR은 특정 지역의 IP 주소와 기타 인터넷 숫자 자원을 관리
        - e.g., 자율 시스템 번호

# 네트워크 표준과 기구

---

- 인터넷 등록 기관과 레지스트리
  - 등록 기관 체계
    - 클래스 비사용 도메인간 라우팅 (CIDR, Classless Inter-Domain Routing) 주소 지정 방식을 사용
      - 4개의 지역별 레지스트리가 있음
        - APNIC (Asia Pacific Network Information Center)  
: 아시아/ 태평양
        - ARIN (America Registry for Internet Numbers)  
: 북아메리카, 카리브해 제도 일부, 아프리카 남반구
        - LACNIC (Latin American and Caribbean Internet Addresses Registry)  
: 라틴 아메리카, 카리브해 제도 일부
        - RIPE NCC (Réseaux IP Européens Network Coordination Center)  
: 유럽, 중동, 중앙 아시아, 아프리카 북반구
    - 각 레지스트리는 주소 블록을 직접 할당하거나 주소 할당을 위임할 수 있음

# 네트워크 표준과 기구

---

- 인터넷 표준과 RFC 절차
  - RFC(Request for Comments)
    - 새로운 기술이나 프로토콜에 대한 제안 또는 개선안이 기록된 문서
  - 분류
    - 표준 트랙 상태
      - 이미 표준으로 공인 받았거나 미래에 승인 받을 가능성이 있는 상태
      - 제안(Proposed) 표준 / 초안(Draft) 표준 / 표준
    - 현재 최고 사례
      - 공식 표준이 아닌 IETF에서 제공하는 지침 정보나 권고 문서
    - 정보 제공
      - 범용 정보나 주석을 제공하는 문서
    - 실험적 상태
      - 표준 트랙에 있지 않은 문서로 검증이 이루어지면 표준 트랙 상태가 됨
    - 역사적 상태
      - 더 이상 쓰이지 않는 표준

# 네트워크 표준과 기구

---

- 인터넷 표준과 RFC 절차
  - RFC(Request for Comments)
    - 새로운 기술이나 프로토콜에 대한 제안 또는 개선안이 기록된 문서
  - 표준화 절차
    1. IETF의 지침에 따라 인터넷 초안 (ID, Internet Draft) 출판
    2. 검토와 피드백을 통과한 ID는 표준 트랙으로 올라가 제안 표준 상태가 됨
    3. 제안 표준이 안정화되면 초안 표준 상태가 됨
    4. 시장에서 널리 받아들여진 초안 표준은 이후 인터넷 표준이 되어 STD(Standard) 번호를 부여받음

# 목 차

---

- 1-1부 네트워킹 기본
  - 네트워킹 소개
  - 네트워크 성능 문제
  - 네트워크 표준과 기구
  - 데이터 표현 방식과 컴퓨팅 수학
- 1-2 부 OSI 참조 모델
  - 일반 OSI 참조 모델 관련 이슈와 개념
  - OSI 참조 모델 계층
- 1-3부 TCP/IP 프로토콜 슈트와 구조



# 데이터 표현 방식과 컴퓨팅 수학

---

- 2진 정보와 표현 방법

- 2진 정보

- 컴퓨터는 모든 데이터를 0과 1의 2진 (Binary)의 디지털 형태로 표현

- 장점

- 다양한 유형의 정보를 표현하는 단순한 방법
  - e.g., 전등이 켜졌는지 여부를 표현, 파일의 성공적인 복사 여부를 표현
- 2진 값을 결합하여 더 복잡한 정보를 표현할 수 있음
- 2진 정보는 모호하지 않음

# 데이터 표현 방식과 컴퓨팅 수학

---

- 2진 정보와 표현 방법

- 2진 정보의 표현

- 컴퓨터 정보의 기본 구성 요소는 0과 1의 값을 갖는 비트임
- 비트
  - 비트 값 0은 신호가 꺼진 상태를 표현
  - 비트 값 1은 신호가 켜진 상태를 표현
  - 비트는 매우 작은 정보만을 표현
    - e.g., 사실이나 값
  - 대량의 정보 표현은 8비트의 모음인 옥텟(Octet)으로 표현
    - 바이트(Byte)라고도 함

# 데이터 표현 방식과 컴퓨팅 수학

- 2진 정보와 표현 방법
  - 2진 정보의 표현

비트 수	표현 용어
1	비트(Bit) / 숫자(Number) / 플래그(Flag)
4	니블(Nibble)
8	바이트(Byte) / 옥텟(Octet) / 문자(Character)
16	더블 바이트(Double Byte) / 워드 (Word)
32	더블 워드(Double Word) / 롱 워드(Long Word)
64	확장 롱 워드(Extend Long Word)

- 비트(Bit)를 플래그(Flag)라고 표현하기도 함
  - e.g., 네트워킹 메시지 포맷에서 특정 파일의 수정 여부 표현

# 데이터 표현 방식과 컴퓨팅 수학

- 2진 정보와 표현 방법
  - 진수 표현
    - 2진수와 그에 대응하는 10진수
      - 2진수 11010011은 10진수 211과 대응

2진수	1	1	0	1	0	0	1	1
2의 지수승	$2^7$	$2^6$	$2^5$	$2^4$	$2^3$	$2^2$	$2^1$	$2^0$
각 숫자의 자리값	128	64	32	16	8	4	2	1
각 숫자의 실제 값	128	64	0	16	0	0	2	1
중간 합 (왼쪽에서 오른쪽으로)	128	$128+64$ =192	192	$192+16$ =208	208	208	$208+2$ =210	$210+1$ =211

# 데이터 표현 방식과 컴퓨팅 수학

---

- 2진 정보와 표현 방법

- 진수 표현

- 8진수

- 2진수의 각 비트를 오른쪽에서부터 3개씩 묶어 표현
    - 각 묶음은 0~7의 값을 가질 수 있음

- 16진수

- 2진수의 각 비트를 오른쪽에서부터 4개씩 묶어 표현
    - 각 묶음은 0~15의 값을 가질 수 있음
    - 10~15까지의 16진수 표현은 문자 A~F를 사용
    - 10진수와 혼동을 피하기 위해 특수 표기법을 사용
      - 숫자 앞에 0x를 붙이거나 숫자 뒤에 h를 붙임
      - e.g., 16진수 0x54는 10진수 84와 대응

# 데이터 표현 방식과 컴퓨팅 수학

---

- 2진 정보와 표현 방법

- 진수 표현

- 8진수

- 2진수의 각 비트를 오른쪽에서부터 3개씩 묶어 표현
    - 각 묶음은 0~7의 값을 가질 수 있음

- 16진수

- 2진수의 각 비트를 오른쪽에서부터 4개씩 묶어 표현
    - 각 묶음은 0~15의 값을 가질 수 있음
    - 10~15까지의 16진수 표현은 문자 A~F를 사용
    - 10진수와 혼동을 피하기 위해 특수 표기법을 사용
      - 숫자 앞에 0x를 붙이거나 숫자 뒤에 h를 붙임
      - e.g., 16진수 0x54는 10진수 84와 대응

# 데이터 표현 방식과 컴퓨팅 수학

- 2진 정보와 표현 방법
  - 진수 표현

2진수 숫자	0000	0001	0010	0011	0100	0101	0110	0111	1000	1001	1010	1011	1100	1101	1110	1111
8진수 숫자	0	102	3	4	5	6	7	-	-	-	-	-	-	-	-	-
16진수 숫자	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
10진수 숫자	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	-	-	-	-	-	-

# 데이터 표현 방식과 컴퓨팅 수학

- 2진 정보와 표현 방법
  - 진수 표현
    - 16진수와 그에 대응하는 10진수
      - 16진수 830C는 10진수 33548과 대응

16진수	8	3	0	C
각 숫자의 10진수 값	8	3	0	12
16의 지수승	$16^3$	$16^2$	$16^1$	$16^0$
각 숫자의 자리 값	4096	256	16	1
각 숫자의 실제 값	$8 \times 4096$ $= 32768$	$3 \times 256$ $= 768$	$0 \times 16$ $= 0$	$12 \times 1$ $= 12$
중간 합 (왼쪽에서 오른쪽으로)	32768	$32768 + 768$ $= 33536$	33536	$33536 + 12$ $= 33548$



# 데이터 표현 방식과 컴퓨팅 수학

---

- 2진 정보와 표현 방법

- 진수 표현

- 10진수를 2진수로 변환

- 각 숫자의 최대값이 10이기 때문에 나눌 필요 없이 빼기만 수행

- 과정

- 1. 변환할 숫자보다 작은 수 중에서 가장 큰 2의 주수승을 찾는다.
      2. 그 지수의 위치에 1을 넣고 원래 수에서 그 2의 지수승을 뺀다.
      3. 0이 남을 때까지 1과 2 단계를 반복한다.

# 데이터 표현 방식과 컴퓨팅 수학

- 2진 정보와 표현 방법

- 진수 표현

- 10진수를 2진수로 변환

- 10진수 689는 2진수 1010110001과 대응

남은 10진수 값	689	689	177	177	49	49	17	1	1	1	1
2의 지수승	$2^{10}$	$2^9$	$2^8$	$2^7$	$2^6$	$2^5$	$2^4$	$2^3$	$2^2$	$2^1$	$2^0$
각 숫자의 자리 값	1024	512	256	128	64	32	16	8	4	2	1
각 숫자의 자리값이 현재 10진수보다 같거나 작은가?	아니오	예	아니오	예	아니오	예	예	아니오	아니오	아니오	예
뺄셈 단계	생략 -512 =177	689	생략 -128 =49	177	생략 -32 =17	49 -16 =1	17	생략	생략	생략 -1 =0	1
2진수 숫자	0	1	0	1	0	1	1	0	0	0	1

# 데이터 표현 방식과 컴퓨팅 수학

---

- 2진 정보와 표현 방법

- 진수 표현

- 10진수를 8진수 또는 16진수로 변환

- 과정

1. 숫자보다 같거나 작은 8(8진수로 변환할 경우) 또는 16(16진수로 변환할 경우)의 최대 지수승을 찾는다.
2. 변환할 숫자를 그 지수승으로 나누고 몫의 정수 부분만을 기록한다.
3. 나눗셈 결과 나머지를 기록한다.
4. 1의 자리가 남을 때까지 1에서 3단계를 반복하고, 남은 값을 기록한다.

# 데이터 표현 방식과 컴퓨팅 수학

- 2진 정보와 표현 방법
  - 진수 표현
    - 10진수를 16진수로 변환
      - 10진수 689는 16진수 0x2B1에 대응

남은 10진수 값	689	689	177	1
16의 지수승	$16^3$	$16^2$	$16^1$	$16^0$
각 숫자의 자리 값	4096	256	16	1
각 숫자의 자리값이 현재 10진수보다 같거나 작은가?	아니오	예	아니오	해당 없음
나눗셈 단계	생략	$689/256 = 2.691$ (이 자리의 숫자로 2를 사용)	$177/16 = 11.0625$ (이 자리의 숫자로 B를 사용)	해당 없음
나눗셈 결과 나머지	생략	177	1	해당 없음
16진수 숫자	0	2	B	1

# 데이터 표현 방식과 컴퓨팅 수학

- 진수 연산
  - 2진수 연산
    - 2진수 덧셈

이전 자리에서 올린 수		1	1			1	1	
첫 번째 2진수	1	0	1	1	0	0	1	1
두 번째 2진수	0	0	1	1	1	0	0	1
자리 숫자의 합	1	1	3	2	1	1	2	2
결과	1	1	1	0	1	1	0	0
상위 자리로 올릴 수			1	1			1	1

# 데이터 표현 방식과 컴퓨팅 수학

- 진수 연산
  - 2진수 연산
  - 16진수 덧셈

이전 자리에서 올린 수		1	1	
첫 번째 16진수	2	C	D	8
두 번째 16진수	4	0	E	A
자리 숫자의 합	$2+4 = 6$	$1+12+0 = 13$	$1+13+14 = 28$	$8+10 = 18$
결과	6	D	C	2
상위 자리로 올릴 수			1	1

# 데이터 표현 방식과 컴퓨팅 수학

---

- 불 논리와 논리 함수
  - 불 논리 (Boolean Logic)
    - 2진 디지털 형태인 0과 1을 참(1) 또는 거짓(0)으로 표현
  - 불 논리 함수
    - 하나 이상의 입력 값에 근거하여 출력 값을 계산
      - 종류
        - 논리 부정 (NOT)은 입력의 반대값을 출력
        - 논리곱 (AND)은 모든 입력이 1일 때만 1을 출력
        - 논리합 (OR)은 입력 값 중 하나만 1이어도 1을 출력
        - 배타적 논리합 (XOR) 입력 값이 모두 1일 경우 0을 출력

# 데이터 표현 방식과 컴퓨팅 수학

- 불 논리와 논리 함수
  - 불 논리 (Boolean Logic)
    - 진리표
      - 논리 함수의 입력과 출력을 보여주는 표

입력1	입력2	AND 출력	OR 출력	XOR 출력
0	0	0	0	0
0	1	0	1	1
1	0	0	1	1
1	1	1	1	0



# 데이터 표현 방식과 컴퓨팅 수학

---

- 불 논리 함수를 이용한 비트 마스킹
  - 비트 마스킹 (Bit Masking)
    - 불 함수의 특성을 이용하여 특정 데이터 비트를 켜거나 (1로 변경) 끄는(0으로 변경) 것
    - 네트워킹에서 비트 마스킹은 주소 조작에 사용됨
  - 종류
    - OR 연산을 이용한 비트 켜기
      - 마스크의 비트값이 1이면 결과 비트는 1로 출력 되고 마스크 비트값이 0이면 원본 비트값으로 출력
    - AND 연산을 이용한 비트 끄기
      - 마스크 비트값이 1이면 원본 비트값으로 출력 되고 마스크 비트값이 0이면 결과 비트는 0으로 출력
    - XOR 연산을 이용한 비트 반전

# 데이터 표현 방식과 컴퓨팅 수학

- 불 논리 함수를 이용한 비트 마스킹

- 비트 마스킹 (Bit Masking)

- 종류

- OR 연산을 이용한 비트 켜기

입력	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	1	0
마스킹	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0
OR 연산 결과	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0

- AND 연산을 이용한 비트 끄기

입력	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	1	0
마스킹	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1
AND 연산 결과	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0

- XOR 연산을 이용한 비트 반전

입력	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	1	0
마스킹	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0
XOR 연산 결과	1	0	1	1	1	0	1	0	0	0	1	0

# 목 차

---

- 1-1부 네트워킹 기본
  - 네트워킹 소개
  - 네트워크 성능 문제
  - 네트워크 표준과 기구
  - 데이터 표현 방식과 컴퓨팅 수학
- 1-2 부 OSI 참조 모델
  - 일반 OSI 참조 모델 관련 이슈와 개념
  - OSI 참조 모델 계층
- 1-3부 TCP/IP 프로토콜 슈트와 구조

# 일반 OSI 참조 모델 관련 이슈와 개념

---

- 참조 모델

- 네트워킹 모델

- 다양한 수준이나 계층으로 나뉘어서 구현에 필요한 작업을 분할

- 장점

- 전문화

- 특정 업무에 대한 성능과 기능이 향상됨

- 수정의 용이성

- 시스템의 분화로 변경이 용이

- 모듈 방식

- 서로 다른 계층에서 동작중인 기술을 교환할 수 있음

# 일반 OSI 참조 모델 관련 이슈와 개념

---

- 참조 모델

- OSI 참조 모델

- 정의

- 네트워킹 동작 방식을 설명하고 네트워킹 기술들과 프로토콜 사이의 관계를 설명하는 데 쓰이는 도구
    - 네트워킹을 여러 계층들에서 동작하는 별도의 기능으로 분할함

- 중요성

- 네트워킹 프로토콜과 기술을 이해하는 데 도움이 됨

- 사용법

- 모든 네트워킹 구성 요소, 프로토콜, 기술이 OSI 모델 계층 구조와 정확히 맞는 것은 아니므로 상황에 맞게 적절히 사용해야 함

# 일반 OSI 참조 모델 관련 이슈와 개념

- 참조 모델

- OSI 참조 모델

- 네트워킹 계층

- 7개의 계층으로 구성됨
    - 계층 스택 위로 올라갈수록 추상적 기능과 가까워짐
    - 하위 계층 (계층 1, 2, 3, 4)과 상위 계층 (계층 5, 6, 7)로 분류
    - 4계층의 분류에 있어서 논란이 있음



# 일반 OSI 참조 모델 관련 이슈와 개념

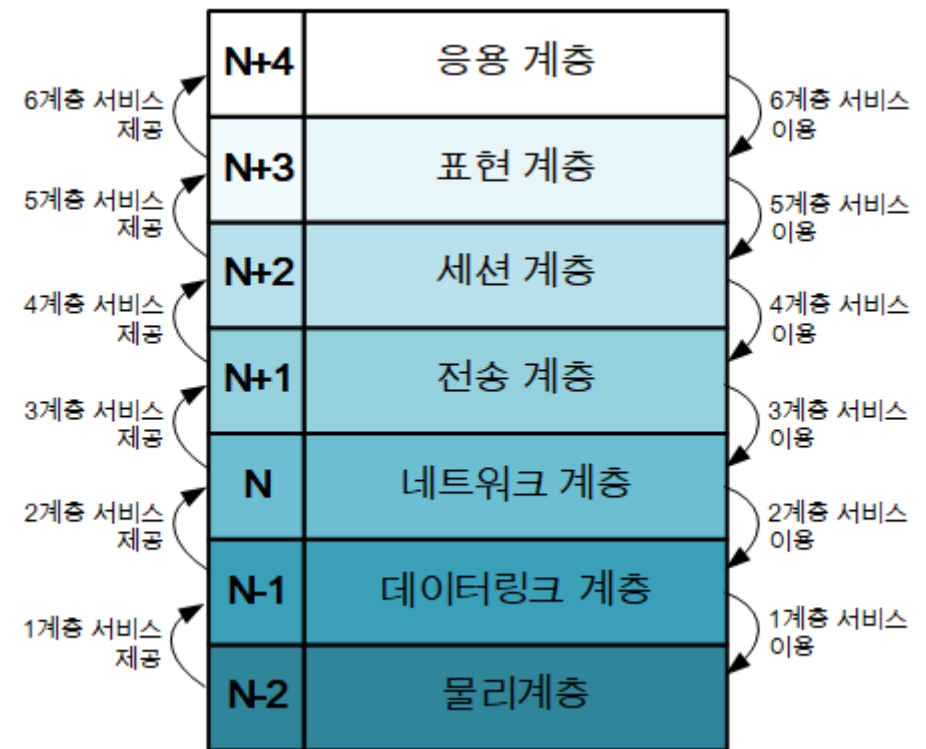
- 참조 모델

- OSI 참조 모델

- N 표기법

- 문자 N은 OSI 모델에서 일반적인 개별 계층을 언급할 때 사용
      - e.g., N계층 기능, N계층 서비스

- N계층은 N+1계층에게 서비스를 제공하며, N-1계층의 서비스를 이용



# 일반 OSI 참조 모델 관련 이슈와 개념

---

- 참조 모델

- OSI 참조 모델

- 계층 용어

- 네트워크 스택

- 모델의 전체 계층 또는 기술 모음을 말함
      - 프로토콜 스택이라고도 함

- 실체, 기능, 설비, 서비스

- 계층에서 수행되는 작업으로 혼용되어 쓰임

- 인터페이스

- 동일 장비의 인접 계층 간의 통신
      - 한 장비의 N층과 N-1계층, 또는 N층과 N+1계층 간의 통신

- 프로토콜

- 동일 계층에서 논리적 또는 물리적 장비 간의 통신
      - 한 장비의 N계층과 다른 장비의 N계층 간의 통신



# 일반 OSI 참조 모델 관련 이슈와 개념

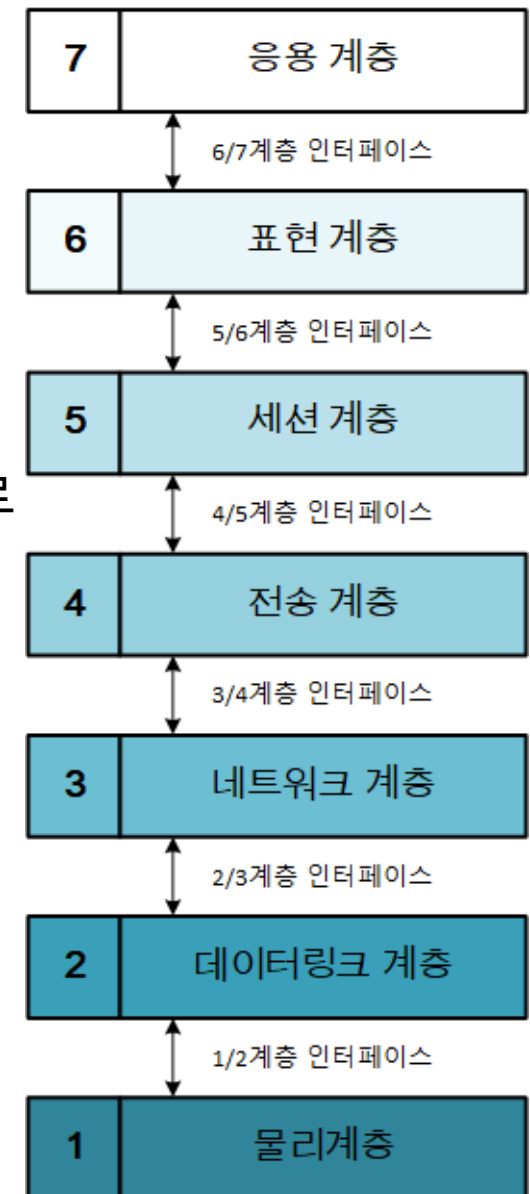
- 참조 모델

- OSI 참조 모델

- 계층 용어

- 인터페이스 (Interface)

- 인접 계층 간 수직 통신
- 데이터 전송 시에는 상위 계층에서 하위 계층으로 데이터가 보내짐
- 수신측에서는 하위 계층에서 상위 계층으로 데이터가 보내짐
- 상위 계층이 하위 계층을 이용하고자 할 때, 하위 계층이 상위 계층에게 상태와 결과 정보를 돌려 줄 때 제어 정보가 전달됨



# 일반 OSI 참조 모델 관련 이슈와 개념

---

- 참조 모델

- OSI 참조 모델

- 계층 용어

- 프로토콜 (Protocol)

- 네트워크 장비의 동일한 계층의 소프트웨어나 하드웨어 간의 통신을 정의하는 규칙이나 절차 모음
    - 상위 계층 프로토콜은 논리적으로 통신함
      - 1계층을 제외한 모든 계층의 수평적 통신은 수직적 통신을 필요로 함
      - 데이터를 하위 계층으로 전달하여 1계층을 통해 물리적으로 데이터를 전달
      - 송신된 데이터는 수신 장비의 동일한 계층에 존재하는 프로토콜로 전달됨

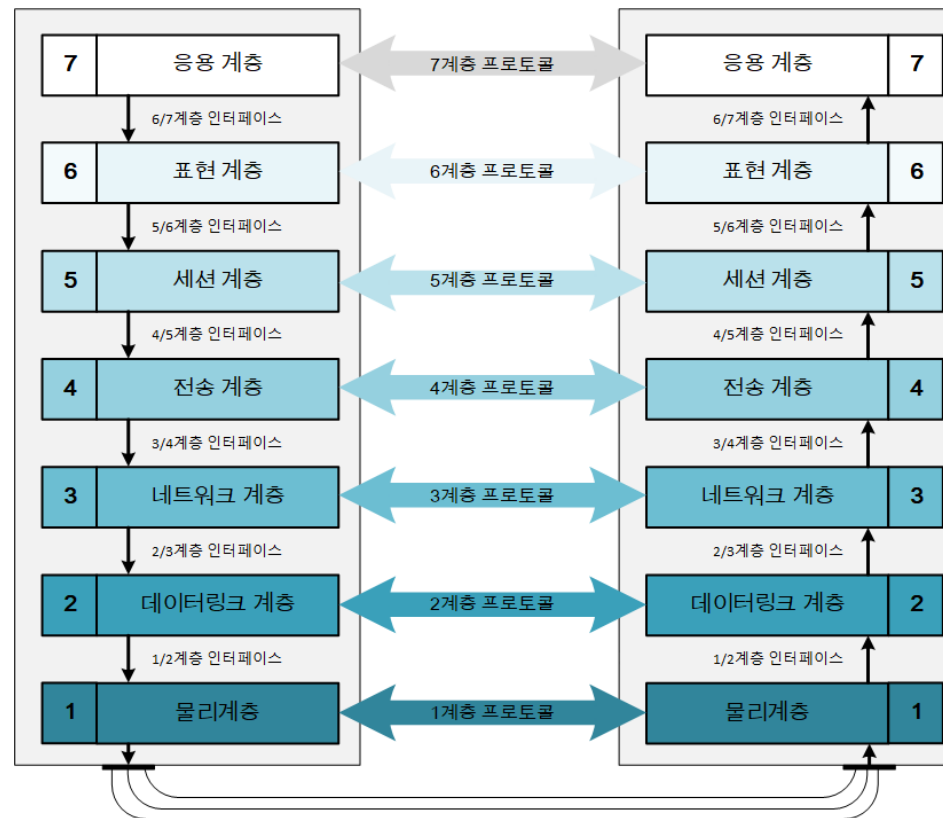
# 일반 OSI 참조 모델 관련 이슈와 개념

- 참조 모델

- OSI 참조 모델

- 계층 용어

- 프로토콜 (Protocol)



# 일반 OSI 참조 모델 관련 이슈와 개념

---

- 참조 모델

- OSI 참조 모델

- 프로토콜 (Protocol)

- 프로토콜 데이터 유닛 (PDU, Protocol Data Unit)
      - 두 개 이상 장비의 대응 계층간 정보 교환으로 전송되는 메시지

- 서비스 데이터 유닛 (SDU, Service Data Unit)

- N계층의 PDU를 N-1계층 SDU라고 함
    - N-1계층 프로토콜에서 서비스를 제공해야 할 데이터

- 데이터 캡슐화

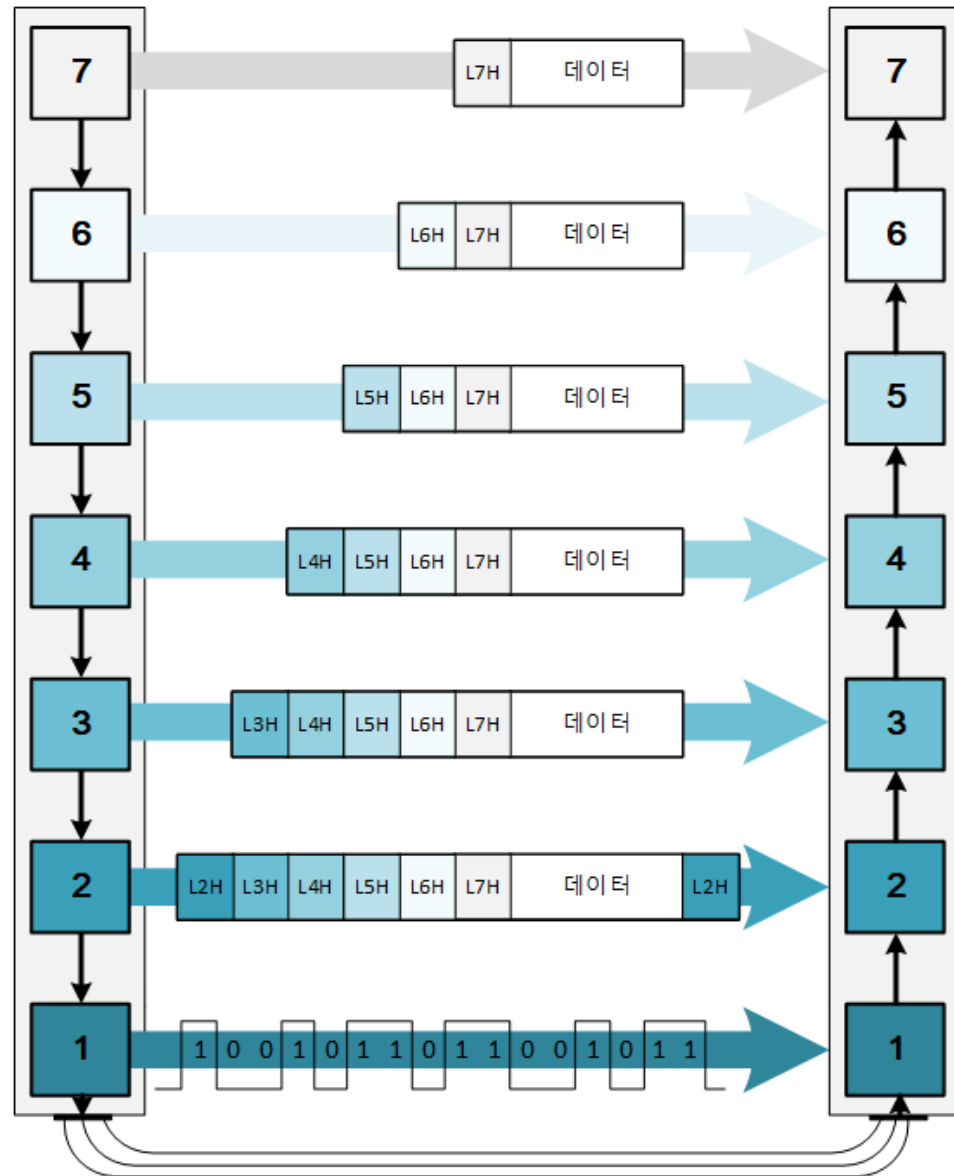
- N-1계층이 N계층에서 온 SDU를 자신의 PDU 포맷에 맞게 위치시키고 필요한 경우 헤더와 푸터를 삽입하여 자신의 PDU를 만드는 것

# 일반 OSI 참조 모델 관련 이슈와 개념

- 참조 모델

- OSI 참조 모델

- 프로토콜 (Protocol)
- 데이터 캡슐화



# 일반 OSI 참조 모델 관련 이슈와 개념

---

- 참조 모델

- OSI 참조 모델

- 간접 장비 연결

- 메시지가 다른 네트워크로 전송될 때, 최종 목적지에 도달하기 위해 중간 네트워크를 거치는 과정

- 포워딩 (Forwarding)

- 한 네트워크에서 다른 네트워크로 메시지를 보내는 과정

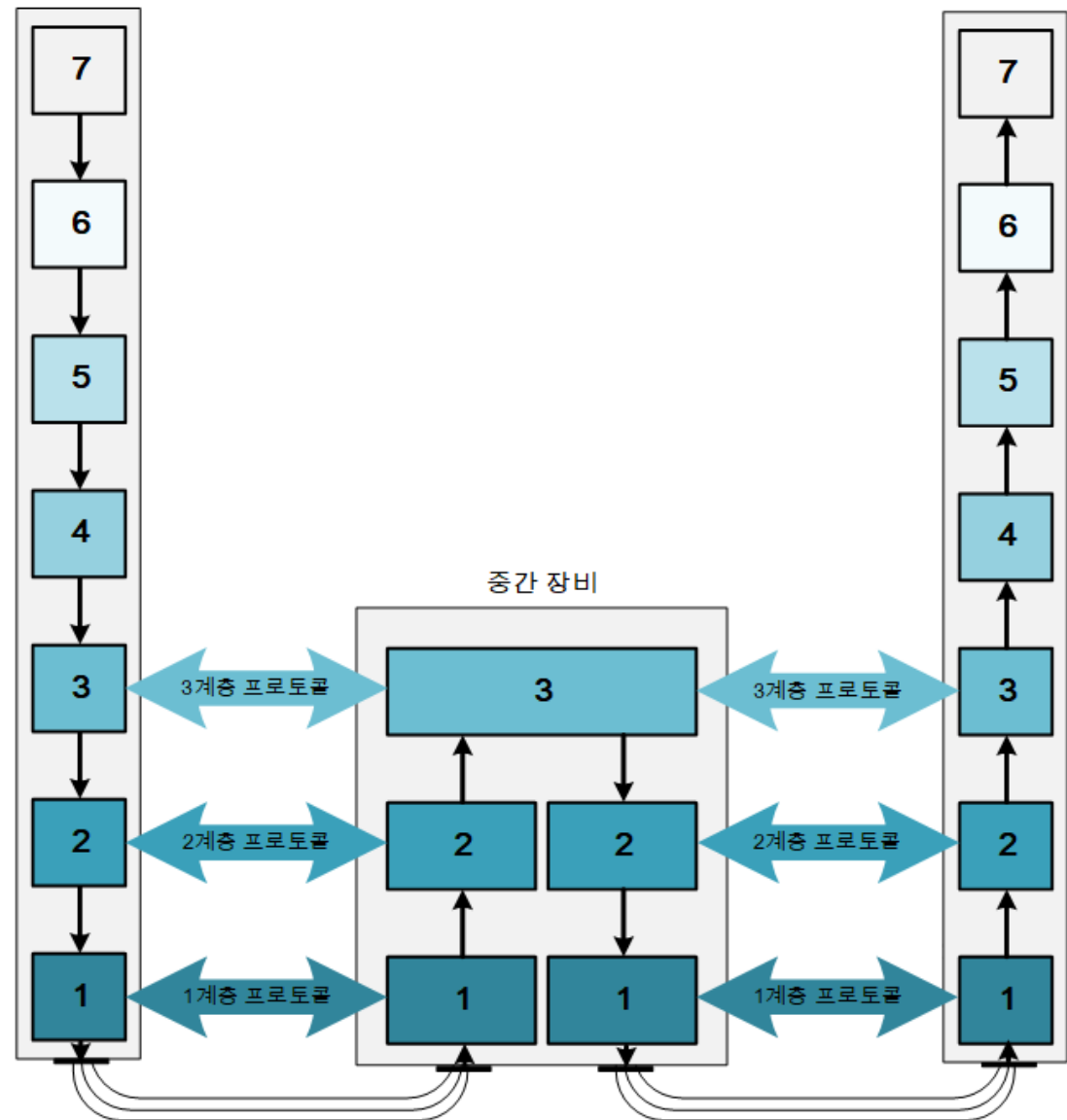
- 라우팅 (Routing)

- 한 장비에서 다른 장비로 포워딩하는 종합적인 과정
    - 현재는 포워딩의 의미로도 사용됨
    - 네트워크 계층 (3계층)에서 일어나는 활동

# 일반 OSI 참조 모델 관련 이슈와 개념

- 참조 모델

- OSI 참조 모델
  - 라우팅 (Routing)



# 목 차

---

- 1-1부 네트워킹 기본
  - 네트워킹 소개
  - 네트워크 성능 문제
  - 네트워크 표준과 기구
  - 데이터 표현 방식과 컴퓨팅 수학
- 1-2 부 OSI 참조 모델
  - 일반 OSI 참조 모델 관련 이슈와 개념
  - OSI 참조 모델 계층
- 1-3부 TCP/IP 프로토콜 슈트와 구조



# OSI 참조 모델 계층

---

- 물리 계층 (1계층) (PHY, Physical Layer)
  - 전기적, 기계적 특성을 이용해 통신 장비로 데이터를 전송하는 계층
- 기능
  - 하드웨어 명세 정의
    - 하드웨어 장비 동작의 세부 사항을 정의
  - 인코딩과 신호
    - 컴퓨터나 기타 장비에 존재하는 비트 데이터를 네트워크를 통해 전송하기 위한 신호로 인코딩하거나 변환
  - 데이터 송신과 수신
    - 인코딩한 데이터를 송/수신 함
  - 토폴로지와 물리 네트워크 설계
    - 네트워크에 참여하는 요소들의 배치형태를 설계

# OSI 참조 모델 계층

---

- 데이터 링크 계층 (2계층) (DLL, Data Link Layer)
  - 네트워크 기기들 간의 신뢰성 있는 데이터 전송을 보장하는 계층
  - 기능
    - 논리적 연결 제어 (LCC, Logical Link Control)
      - 네트워크의 로컬 장비 간 논리적 연결을 수립하고 제어
      - 네트워크 계층에게 서비스를 제공
      - 서로 다른 기술이 상위 계층과 쉽게 결합할 수 있도록 함
    - 매체 접근 제어 (MAC, Media Access Control)
      - 하나의 링크를 공유해서 여러 장비가 다중 접속하여 발생하는 충돌을 막기 위해 매체를 관리하기 위한 제어 방식

# OSI 참조 모델 계층

---

- 데이터 링크 계층 (2계층) (DLL, Data Link Layer)
  - 기능
    - 데이터 프레임밍 (Data Framing)
      - 상위 수준 메시지를 물리 계층에서 네트워크로 전달하기 위해 최종 캡슐화하는 작업을 수행
        - 네트워크 계층에서 내려온 패킷에 헤더(Header)와 트레일러(Trailer)를 덧붙여 데이터 프레임을 생성
  - 주소 지정
    - 데이터 링크 계층 프로토콜이 데이터를 특정 머신으로만 보낼 수 있도록 하는 데 쓰이는 하드웨어 주소 또는 MAC주소를 사용
  - 에러 탐지와 처리
    - 전송 과정에서 발생한 데이터 오류를 검출하고 복구
      - e.g., 순환 잉여 검사 (CRC, Cyclic Redundancy Check)

# OSI 참조 모델 계층

---

- 네트워크 계층 (3계층) (Network Layer)
  - 네트워크 간에 데이터 라우팅을 담당하는 계층
  - 기능
    - 논리적 주소지정
      - e.g., TCP/IP 프로토콜에서 IP에 해당하는 계층
    - 라우팅 (Routing)
      - 논리적 주소를 기반으로 최종 목적지를 파악하고 전송 경로를 결정
    - 데이터그램 캡슐화
      - 상위 계층에서 받은 메시지에 네트워크 계층 헤더를 붙여 데이터그램을 생성

# OSI 참조 모델 계층

---

- 네트워크 계층 (3계층) (Network Layer)

- 기능

- 단편화와 재조합

- 전송 계층으로부터 받은 세그먼트를 더 작은 패킷으로 나누는 과정
    - 단편화된 패킷을 수신 측 네트워크 계층에서 재조합

- 에러 처리와 진단

- 논리적으로 연결된 장비들이 네트워크나 장비 상태 정보를 교환할 수 있도록 함

# OSI 참조 모델 계층

---

- 전송 계층 (4계층) (Transport Layer)
  - 상위 계층과 하위 계층의 데이터 전송 작업을 연결하는 계층
  - 기능
    - 프로세스 수준 주소지정
      - 애플리케이션을 식별하기 위한 포트(Port)번호를 부여
        - e.g., TCP 포트, UDP 포트
    - 다중화 (Multiplexing) 역다중화 (Demultiplexing)
      - 다중화
        - 세그먼트에 헤더정보를 넣어 캡슐화하여 네트워크 계층으로 전달하는 과정
      - 역다중화
        - 세그먼트의 데이터를 올바른 소켓으로 전달하는 과정

# OSI 참조 모델 계층

---

- 전송 계층 (4계층) (Transport Layer)
  - 기능
    - 단편화와 재조합
      - 단편화는 세션 계층으로부터 전달받은 데이터를 작은 패킷으로 나누는 과정
      - 수신 측에서 나뉜 데이터를 재조합
    - 연결 제어
      - 연결형 프로토콜의 경우 연결을 수립
      - 데이터 전송 동안 연결을 유지
      - 더 이상 연결이 필요 없는 경우 연결을 종료

# OSI 참조 모델 계층

---

- 전송 계층 (4계층) (Transport Layer)

- 기능

- 송인과 재전송

- 송인과 재전송 타이머를 이용하여 안정적인 데이터 전달을 보장
      - 송신측은 데이터를 전송할 때마다 타이머를 시작
      - 수신측는 송신측에게 성공적인 전송을 나타내는 승인 정보를 전송
      - 송신측는 만료 시간까지 승인 정보를 받지 못한 경우 데이터를 재전송

- 흐름 제어

- 데이터 송신율을 조절하여 수신측의 데이터 처리를 원활하도록 함
    - 송/수신측의 속도 차이를 파악하고 해결점을 찾음



# OSI 참조 모델 계층

---

- 세션 계층 (5계층) (Session Layer)
  - 장비가 세션을 수립하고 관리할 수 있도록 하는 계층
    - 세션은 애플리케이션 프로세스 간 지속적인 논리적 연결
- 기능
  - 세션 연결 및 종료
    - 세션 연결을 설정, 관리, 종료하는 절차
  - 동기화
    - 동기란 통신 양단에서 서로 동의하는 논리적인 공통처리 지점
    - 통신은 완벽하게 처리 되었을 때 그 지점을 동기점으로 설정
    - 동기점 이후 발생한 오류의 처리를 용이하도록 함

# OSI 참조 모델 계층

---

- 표현 계층 (6계층) (Presentation Layer)
  - 데이터의 구조를 통일된 형식으로 표현하는 계층
  - 기능
    - 번역
      - 데이터 표현 방식이 다른 여러 컴퓨터가 한 네트워크에서 통신할 수 있도록 데이터를 통일된 형식으로 변환
    - 압축
      - 데이터 처리율 향상을 위해 압축/해제
    - 암호화
      - 데이터의 보안을 보장하기 위해 암호화를 수행
        - e.g., SSL (Secure Sockets Layer)

# OSI 참조 모델 계층

---

- 응용 계층 (7계층) (Application Layer)
  - 사용자가 네트워크를 통해 이루고자 하는 여러 작업을 실제로 수행하는 기능을 구현하는 계층
  - 기능
    - 번역
      - 데이터 표현 방식이 다른 여러 컴퓨터가 한 네트워크에서 통신할 수 있도록 데이터를 통일된 형식으로 변환
    - 압축
      - 데이터 처리율 향상을 위해 압축/해제
    - 암호화
      - 데이터의 보안을 보장하기 위해 암호화를 수행
        - e.g., SSL (Secure Sockets Layer)

# OSI 참조 모델 계층

## • OSI 모델 계층 요약표

그룹	#	계층 이름	핵심 역할	데이터 단위	유형 범위	프로토콜과 기술
하위 계층	1	물리 (Physical)	인코딩과 신호처리, 물리적 데이터 전송, 하드웨어 명세, 토폴로지와 설계	비트	로컬 장비 간에 전송 된 전기 또는 광 신호	대부분의 데이터 링 크 계층 기술을 위한 물리 계층
	2	데이터 링크 (Data Link)	논리적 연결 제어, 매체 접근 제어, 데이터 프레임링, 주소지정, 에러 탐지와 처리, 물리 계층 요구 사항 정 리	프레임	로컬 장비 간에 전송 된 하위 수준 데이터 메시지	IEEE 802 LCC, 이더 넷 관련 프로토콜
	3	네트워크 (Network)	논리적 주소지정, 라우팅, 데이터그램 캡슐화, 단편화와 재조합, 에러 처리와 진단	데이터그램/ 패킷	로컬 또는 원격 장비 간의 메시지	IP, IPv6, IPsec 등
	4	전송 (Transport)	프로세스 수준 주소 지 정, 다중화/역다중화, 연결, 분할과 재조합, 승인과 재전송, 흐름 제어	데이터그램/ 세그먼트	소프트웨어 프로세 스 간의 통신	TCP, UDP 등

# OSI 참조 모델 계층

## • OSI 모델 계층 요약표

그룹	#	계층 이름	핵심 역할	데이터 단위	유형 범위	프로토콜과 기술
상위 계층	5	세션 (Session)	세션 수립, 유지, 종료	메시지	로컬 또는 원격 장비 간의 세션	소켓 등
	6	표현 (Presentation)	데이터 번역, 압축과 암호화	메시지	애플리케이션 데이터 표현	SSL 등
	7	응용 (Application)	사용자 애플리케이션 서비스	메시지	애플리케이션 데이터	DNS, FTP, HTTP 등

# 목 차

---

- 1-1부 네트워킹 기본
  - 네트워킹 소개
  - 네트워크 성능 문제
  - 네트워크 표준과 기구
  - 데이터 표현 방식과 컴퓨팅 수학
- 1-2 부 OSI 참조 모델
  - 일반 OSI 참조 모델 관련 이슈와 개념
  - OSI 참조 모델 계층
- 1-3부 TCP/IP 프로토콜 슈트와 구조

# TCP/IP 프로토콜 슈트와 구조

---

- TCP/IP 개요

- 인터넷 프로토콜(IP, Internet Protocol)
  - 네트워크 계층 (3계층)의 주요 프로토콜
  - 인터넷워크에서의 주소지정, 데이터그램 라우팅을 비롯한 기능을 제공
- 전송 제어 프로토콜(TCP, Transmission Control Protocol)
  - 전송 계층 (4계층)의 주요 프로토콜
  - 연결 수립과 관리, 장비의 소프트웨어 프로세스간 안정적 데이터 전송을 제공

# TCP/IP 프로토콜 슈트와 구조

---

- TCP/IP 등장배경

- 전송 제어 프로그램(TCP, Transmission Control Program)이 TCP/IP의 시초
- 초기 TCP는 1970년대 신생 인터넷 운영을 위한 기술 모음 정의를 목표로 개발됨
- 1977년 8월 존 포스텔(Jon Postel)에 의해 수정된 TCP 용도의 제안이 수용됨
  - 호스트 수준의 종단 간 프로토콜
  - 인터넷 패키징과 라우팅 프로토콜
- 기존 TCP를 전송 계층으로 옮기고 네트워크 계층에 IP를 추가하여 TCP/IP가 등장



# TCP/IP 프로토콜 슈트와 구조

---

- TCP/IP의 성공 요인

- 통합 주소지정 체계

- 규모와 상관없이 장비를 식별할 수 있는 주소 지정 체계

- 라우팅을 위한 설계

- 복잡한 구조의 네트워크에서 정보를 쉽게 라우팅할 수 있도록 설계됨

- 하부 네트워크와의 독립성

- LAN, WAN, WLAN 모두 사용할 수 있는 유연성을 가짐

- 확장성

- 네트워크 규모에 상관없이 사용할 수 있음

# TCP/IP 프로토콜 슈트와 구조

---

- TCP/IP의 성공 요인
  - 표준과 개발 절차 공개
    - TCP/IP 표준 개발 절차도 완전히 공개된 표준
    - RFC(Request for Comments) 절차에 따라 개발되고 수정되며 누구나 참여할 수 있음
  - 보편성
    - 다수가 사용하고 있는 프로토콜임

# TCP/IP 프로토콜 슈트와 구조

---

- TCP/IP 서비스

- 다른 프로토콜에 제공하는 서비스

- TCP/IP 프로토콜이 구현하는 핵심 기능으로 구성

- e.g., IP, TCP, UDP

- 프로토콜 슈트의 인터넷워킹 기능을 실제로 구현하도록 설계됨

- e.g., 네트워크 계층에서 IP는 주소지정, 전달, 데이터그램 패키징, 단편화와 재조합 기능을 제공

- e.g., 전송 계층에서 TCP와 UDP는 사용자 데이터를 캡슐화하고 장비 간 연결을 관리하는 기능을 제공

- 최종 사용자 서비스

- 애플리케이션의 동작을 돕는 서비스

- e.g., 웹 서비스는 TCP/IP의 애플리케이션 프로토콜 HTTP를 통해 제공됨

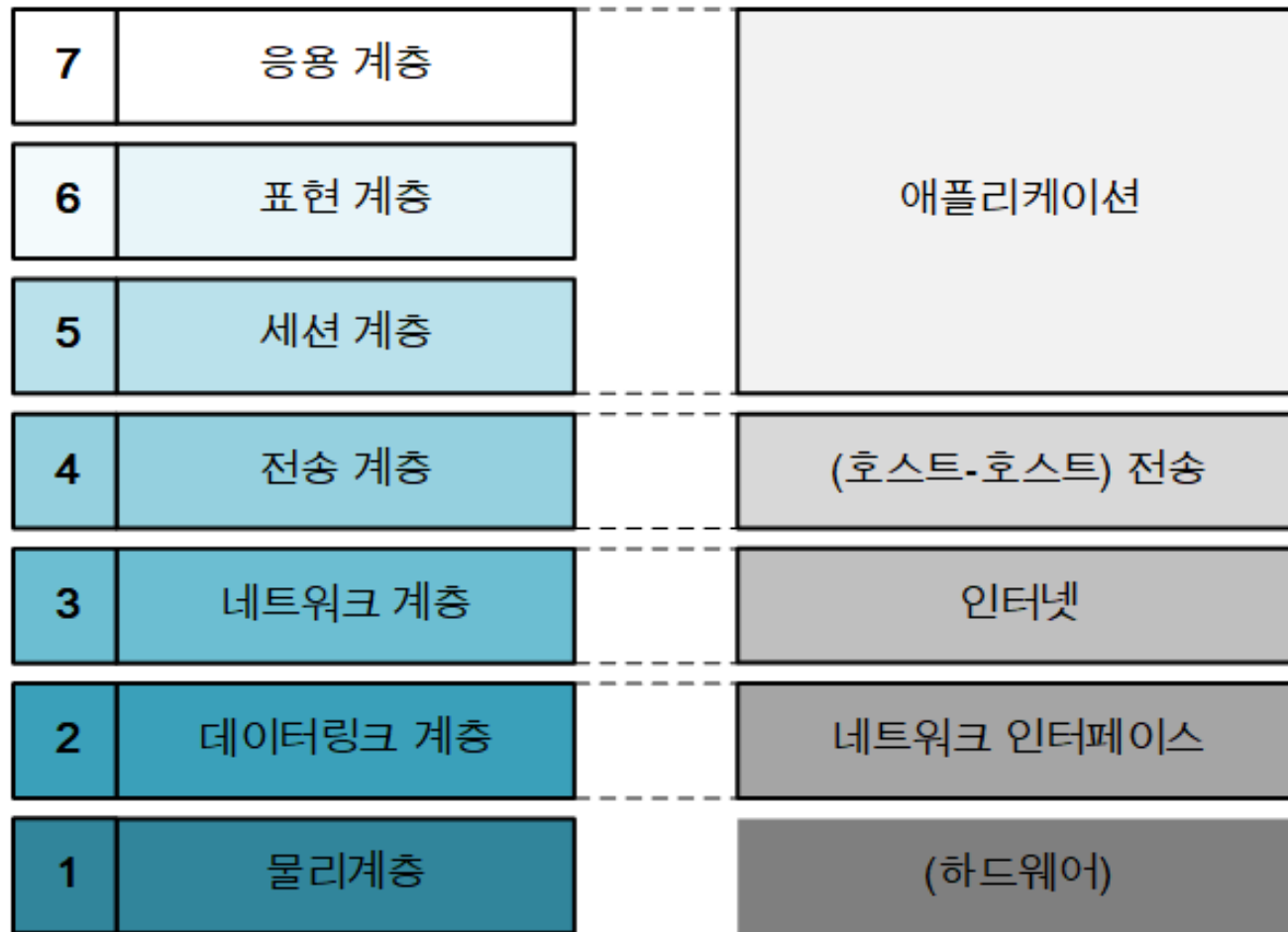
# TCP/IP 프로토콜 슈트와 구조

---

- TCP/IP 클라이언트/서버 구조 모델
  - TCP/IP는 클라이언트가 요청으로 통신을 시작하고 서버가 이에 응답하여 데이터를 전송하는 모델을 이용
- 하드웨어와 소프트웨어의 역할
  - 클라이언트와 서버는 네트워크 하드웨어가 수행하는 역할을 말함
    - e.g., 클라이언트는 PC나 매킨토시 컴퓨터, 웹 브라우저
    - e.g., 서버는 전산실 관리자가 운영하는 고성능 머신
- 트랜잭션 역할
  - 트랜잭션은 특정 거래를 위해 컴퓨터 시스템이 완료해야 하는 일련의 처리 동작을 말함
  - 클라이언트가 서버에게 요청을 하고, 서버가 그 응답을 보내는 과정

# TCP/IP 프로토콜 슈트와 구조

- TCP/IP 구조와 모델



# TCP/IP 프로토콜 슈트와 구조

---

- TCP/IP 구조와 모델

- 네트워크 인터페이스 계층 (Network Interface Layer)

- 노드 간 신뢰성 있는 데이터 전송을 담당하는 계층
- OSI 참조 모델의 물리 계층(1계층)과 데이터 링크 계층(2계층)에 대응됨

- 인터넷 계층 (Internet Layer)

- 논리적 장비 주소 지정, 데이터 패키징, 데이터 조작과 전달, 라우팅 작업을 수행하는 계층
- OSI 참조 모델의 네트워크 계층(3계층)에 대응됨

# TCP/IP 프로토콜 슈트와 구조

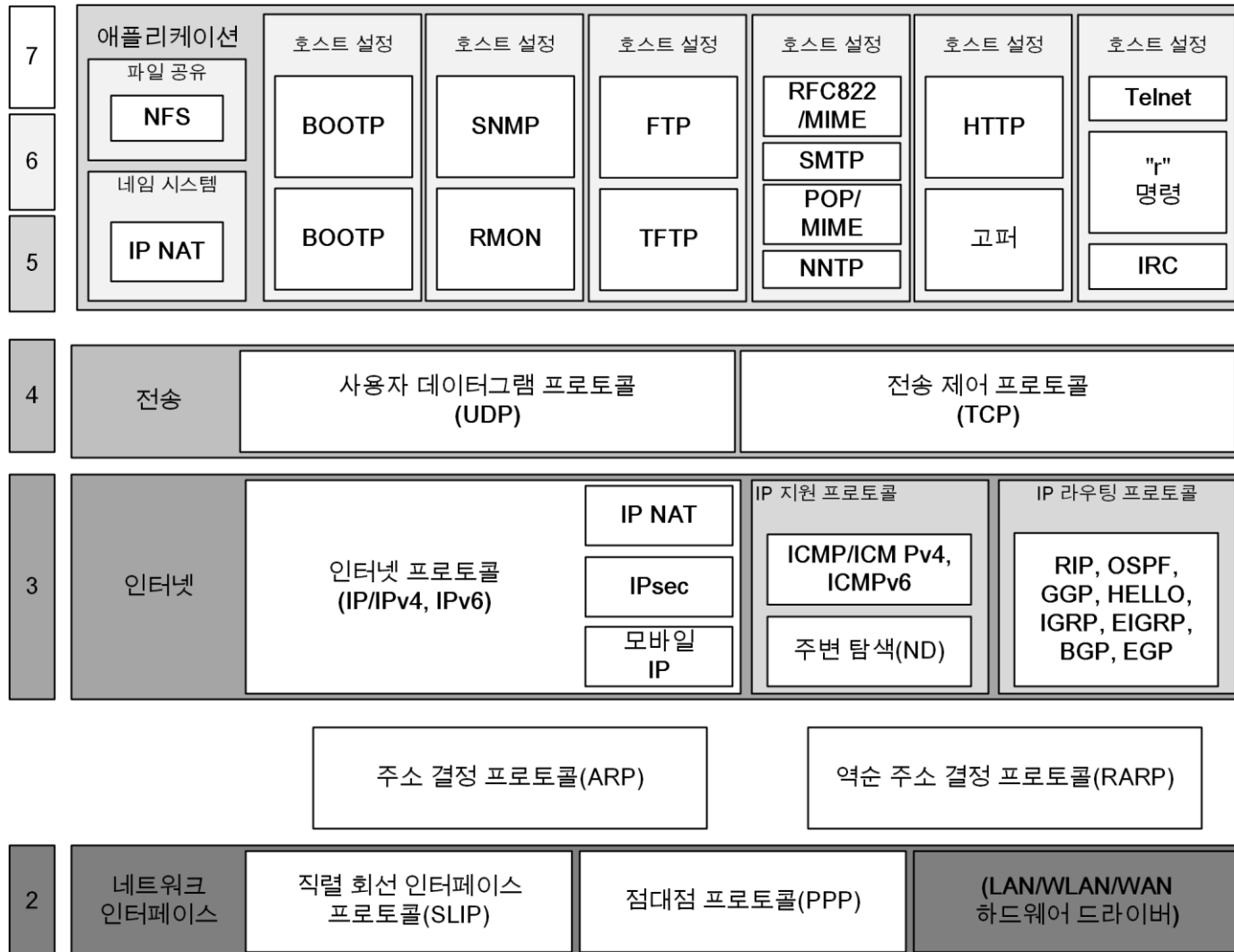
---

- TCP/IP 구조와 모델

- 호스트 간 전송 계층 (Host-to-Host Transport Layer)
  - 프로세스 간 신뢰성 있는 데이터 전송을 담당하는 계층
- 응용 계층 (Application Layer)
  - 서버나 클라이언트 응용 프로그램이 동작하는 계층

# TCP/IP 프로토콜 슈트와 구조

## • TCP/IP 프로토콜





---

# Thanks!

이 태 양 (taeyang@pel.sejong.ac.kr)