# 1971226 김인우 네트워크 스터디 week1

1장 4 ~ 26페이지

# 컴퓨터 네트워크

- 여러 대의 컴퓨터를 서로 연결하여 서로 데이터를 주고받을 수 있도록 망이 사전에 구축된 것
- 메시지나 파일을 주고 받는다.
- 멀리 있는 컴퓨터도 연결할 수 있다.
- LAN(Local Area Network): 근거리 통신망. 근거리 지역 내 다양한 컴퓨터의 상호 접속 및 자원 공유 기반망
- WAN(Wide Area Network): 광역 통신망. 원거리(지역, 국가)범위까지 구성된 네트워크. LAN 유저들이 다른 지역의 LAN 사용자들과 통신할 수 있게 해준다.

## 모바일 네트워크

- 네트워크 중 휴대전화나 스마트폰 연결을 위해 무선 기술을 활용한 것을 무선 네트워크 혹은 모바일 네트워크라고 부른다.
- 오늘날 무선 접속의 증가에 따라 무선 네트워크의 규모가 커지고 있음.
- 공유되는 무선 접속 네트워크가 종단 시스템을 라우터에 연결 -> Access Point를 통해
- 무선 LAN: 건물 내 (100ft), 802.11b/g/n(WiFi): 11, 54, 450 Mbps 전송률 -> 가장많이 사용됨
- WiFi 4, 5, 6 -> 최근에는 b/q/n이 복잡해서 숫자로 나옴. 802.11n을 4라고함 숫자커지면 전송률도 높아짐

### 광역 무선 접속

- 이동전화 사업자가 제공(수십km)
- 수십 Mbps 전송률
- 3G, 4G, 5G

## 네트워크의 역할

- 실시칸 커뮤니케이션 // 채팅, 인터넷 전화(VoIP, Voice over IP), 이메일
- 파일 공유 // 컴퓨터 간 혹은 컴퓨터와 프린터 등.
- 분산 처리 // 복잡한 계산, 처리들을 여러 대의 컴퓨터에 나누어 병렬 처리
- 원격 제어
- 동영상 및 음악 스트리밍 서비스
- WWW(웹)

#### 인터넷 구조: 네트워크의 네트워크

- 종단 시스템은 접속 ISPs(Internet Service Providers)를 통해 인터넷에 접속한다. 가정, 회사, 대학 IPSs -> kt에 돈 내고 쓰면 ISP는 kt임
- ISP는 접속망을 제공해주는 업체.
- 접속 ISP들도 서로 연결되어야 한다. 임의의 두 호스트가 서로 패킷을 보낼 수 있도록 kt망과 skt망 등 다양한 ISP들이 연결 되어야 한다.
- 결과적으로 네트워크의 네트워크는 매우 복잡 해진다. 경제와 국가정책에 따라 진화
- 수백만개의 ISP를 연결하려면?
- -> 각 ISP를 연결하려면 확장성 떨어짐. 각 접속 ISP를 하나의 글로벌 통과(transit) ISP에 연결 -고객 ISP와 제공자 ISP는 비용에 대한 합의함
- KT, SKT등 ISP들간의 연결하는 peering link필요, IXP(Internet exchange point) 요금, 보안, 트래픽 이슈 등 문제해결을 위한 제어가 필요.
- 지역 방송사업자들이 regional net 운영하는 경우 있음.
- 통신 사업자 외에 컨텐츠 제공하는 회사의 자체적인 망을 운영하는 경우
- -> Content provider network ->tier1, regional ISPs를 우회해서 자사 데이터 센터를 인터넷에 연결하는 사설 네트워크
- Tier 1급(상업적 ISP들. skt, AT&T 등), IXP, Regional, 컨텐츠 등.

## 서버와 클라이언트

- 서버: 제공하고자 하는 서비스에 적합한 정보들을 저장장치 또는 데이터베이스에 보관하고 이를 외부에 공개해주는 컴퓨터 // 데이터 처리, 관리도 한다.
- 클라이언트: 사용자가 서버에서 제공하는 정보를 얻기 위한 컴퓨터(또는 여러 장비)
- 역할: 서버 / 클라이언트
- 웹 서비스: 클라이언트로부터 요청 받고 해당하는 웹페이지 전송 / 서버에 웹페이지 요청하고 응답으로 받은 웹 페이지를 화면에 표시
- 메일 서비스: 메일 전달하는 송신, 받은 메일 저장하는 수신 기능 / 작성한 메일을 메일 서버로 보내고 다른 사람이 보낸 메일을 받아 화면에 표시
  - FTP 서비스:
    - 서버 컴퓨터의 하드디스크 폴더 안으로 업로드한 파일 저장, 하드디스크 폴더 안에 있는 파일을 다운로드
    - 클라이언트 PC에 저장된 파일을 서버에 업로드하거나 서버의 파일을 클라이언트 pc에 다운로드
  - 원격 제어 서비스:
    - 클라이언트가 내린 명령을 서버에서 실행, 결과를 클라이언트에게 보여줌
    - 사용자의 제어 명령을 원격지 서버에 전달, 결과 받아서 화면에 표시

#### P2P

- 네트워크에 연결된 두 대의 컴퓨터가 클라이언트와 서버의 역할을 동시에 할 수 있어 서로에게 서비스를 주거나 받을 수 있는 통신 방식.
- 항상 켜져 있는 서버에 의존하지 않음
- 임의 종단 시스템들이 직접 통신
- Peer들은 간헐적으로 접속하고 IP 주소도 바뀜(고정이 아니라 유동적)
- 예시: 파일 배포(BitTorrent), Streaming(KanKan), VoIP(Skype)
- peer들끼리 서로 파일을 복제해서 공유하는 구조
- 서버 하나로 요청이 집중되지 않음
- 강의자료가 50페이지라면 peer1은 1~5페이지, peer2는 6~10페이지를 copy하는 형식 -> 전체

자료가 공유되는 시간 줄임

#### P2P - BitTorrent

- 파일을 256kb 크기의 chunk들로 분할 // chunk는 데이터의 덩어리
- Torrent에 참가한 peer들은 chunk를 주고받는다
- tracker : torrent에 참여한 peer들을 추적함
- torrent : 파일의 chunk들을 교환하는 peer들의 그룹
- 새로 참여할 떼는 tracker에게 연락해서 peer들의 목록을 받고 목록 중 일부를 선택해서 파일을 교환(공유)하기 시작.
  - 처음에는 데이터가 없지만 시간이 지나 데이터가 생기면 주고받을 수 있음.
- torrent에 가입하는 peer는
  - 처음엔 chunk가 없지만, 시간이 흐르면 다른 peer들로부터 받아서 축적
  - tracker에 등록하고 peer 목록을 받아, 그 중 일부("이웃")에 접속함
  - peer는 다운로드하면서 다른 peer들에게 업로드
  - peer는 chunk를 교환하는 peer를 바꿀 수 있다.
  - peer는 들락거릴 수 있다.
  - peer가 파일을 전부 받았으면 (이기적으로) 떠날 수도 있고, (이타적으로) 남아있을 수도 있음

### 회선 교환(circuit switching)

- 라우터간 연결에서 대역폭이 전용으로 사용되는 것을 회선 교환, 공유되는 방식은 패킷 교환이라고 함.
- 송수신 측 간의 "call"을 위해 종단 간 자원이 예약됨
- 전용 자원 : 공유x. 회선 같은 (보장된) 성능
- call이 미사용시 회선은 사용되지 않고 낭비됨(공유하지 않으므로)
- 전통적인 전화망에 사용됨 전화를 끊을 때 까지는 해당 회선은 두 사람 전용. 다른 사람이 못 끼어든다. 끊어야 대역폭 해제된다.
- -> 반면에 인터넷은 패킷이 섞이고 대역폭이 공유됨 이메일 보내는 도중 옆사람의 이메일도 섞여서 전송됨(패킷 스위칭)

- 갈수록 전화 사용자는 줄어들고 디지털, 인터넷 전화사용이 늘어남 -> 회선 교환망이 점차 사라지고 패킷 교환망으로 통합되는 추세이다.
- + 아날로그 방식 유선 전화, 3G방식 휴대전화
- + 통신 속도가 안정적

### 패킷 교환 VS 회선 교환

- 패킷 교환에서 더 많은 사용자를 수용 가능함(보다 효율적)
- 예시) 1 Gb/s link에서 각 사용자는 100Mb/s가 필요, 사용시간의 10%만 활동할 때(10명중 1명만 전송할 때)
  - -> 최대 수용 인원은 1Gb/s / 100Mb/s = 10 명이다. 모든 사람이 동시에 사용한다고 할 때, 11명부터는 수용 못한다.
  - -> 회선 교환은 10명까지 할당되는데 10%만 사용되고 90%는 낭비됨
  - -> 패킷 교환은 35명의 사용자가 있을 때(수용가능), 동시에 10명이상 활동할 확률은 매우 낮음(0.0004 미만)
- 패킷 교환이 항상 더 유리한가? 항상 그렇지는 않다.
  - 패킷 교환은 bursty data에 적합 : 자원 공유, 단순함, call setup 불필요
- 지나친 혼잡 가능성 : 패킷의 지연과 손실 발생 신뢰성 있는 전송과 혼잡 제어(congestion control)를 위해 프로토콜 필요
  - 음성/화상 응용을 위해 대역폭 보장 필요 -> 미해결 과제.
- 070전화는 인터넷이다.
- + 주고받는 패킷이 많아지면 전송 속도가 느려질 수 있다.
- + 회선 교환은 통신 속도가 안정적.

#### 계층 모델

- 애플리케이션 계층: 웹 서비스, 이메일 등서비스를 제공.
  - 서버, 클라이언트, HTTP, SMTP, POP3, FTP, SSH
- 트랜스포트 계층: 위아래 두 계층 간 데이터가 바르게 전달되도록 중계, 데이터 재전송 // TCP, UDP
- 인터넷 계층(=네트워크 계층): 목적지 IP 주소로 데이터 전달 // IPv4, IPv6 ,ICMP

- 네트워크 인터페이스 계층(=데이터 링크 + 물리 계층): 네트워크 어댑터와 같은 하드웨어를 통해 데이터를 전달 // 이더넷, 무선 LAN, MAC, PPP, FTTx, xDSL

## 하드웨어를 통과하는 데이터의 형태

- 유선 LAN에서 데이터를 보내는 데 필요한 정보 // 네트워크 인터페이스 계층 헤더
- 목적지 컴퓨터 식별번호 // 인터넷 계층 헤더
- 데이터 결합 순서와 이 데이터를 받을 프로그램을 식별할 수 있는 번호 // 트랜스포트 계층 헤 더
- 패킷의 실제 몸통(작게 분할된 데이터)
- 네트워크 계층 트레일러

### 데이터 전달

- 하드웨어에서 전기나 광 신호로 변환되어 전송
- 네트워크 인터페이스 계층에서 헤더나 트레일러 떼고 인터넷 계층으로 전달
- 자신이 수신해야 하는 데이터라고 판단되면 이 데이터를 트랜스포트 계층으로 전달
- 모든 데이터가 수신된 것을 확인하고 데이터들이 결합되면 목적지의 프로그램에게 전달

### 애플리케이션 계층

- 사용자가 실제 체감 가능한 서비스 제공
- 클라이언트가 웹페이지 url 요청 -> 웹페이지 HTML 데이터 응답 -> 응답 받은 HTML 해석해서 웹 페이지 형태로 표시

#### 트랜스포트 계층

- 어떤 프로그램들이 서로 통신해야 하는지 정보를 헤더에 기록
- 포트 번호 확인하고 웹 서버에 데이터 전달

# 인터넷 계층

- 데이터에 어드레스 정보 덧붙여 목적지까지 무사히 전달
- 포워딩(forwarding): 라우터의 입력으로 들어오는 패킷을 적절한 출력으로 보냄
  - 비유 : 여행할 때 한 교차로를 지나는 과정
  - data plane 이라고도 함
- 라우팅(routing) : 패킷이 출발지에서 목적지까지 거칠 경로를 결정 // routing algorithms / 네비게이션이 최선의 경로를 찾는 것과 유사.
  - 비유 : 여행할 때 출발지에서 목적지까지의 여행을 계획하는 과정
  - control plane 이라고도 함
- 네트워크 장비: 라우터, L3 Switch

# 네트워크 인터페이스 계층

- 네트워크 어댑터가 처리 가능한 형태로 데이터 변환하고 인접한 장비/컴퓨터로 변환된 데이터 전달
- 네트워크 장비: Switch, Bridge(데이터 링크 계층) / 리피터, Hub(물리 계층)

#### 프로토콜

- 인터넷 간 연결을 위한 약속 // 어떤 절차에 따라 무엇을 보낼 것인가 / 전송이 원할 하지 않았을 때 어떻게 할 것인가.
- 권위있는 기관의 표준안을 사용. RFC문서가 프로토콜의 표준이다.
- 메시지의 송수신을 제어함
- 예) TCP, IP, WiFi, Ethernet, HTTP

#### TCP/IP

- 인터넷에서 사용되는 각종 표준 프로토콜을 한데 모아 일컫는 말.// 인터넷 프로토콜의 집합

### 과거의 컴퓨터 네트워크

- 서로 다른 운영체제를 사용하는 PC끼리는 프로토콜이 맞지 않아 통신 불가
- 같은 PC 통신 서비스에 가입한 사람끼리만 이메일 주고받기 가능

# 오늘날의 네트워크

- 개인용 컴퓨터가 연결되는 LAN을 시작으로 거의 모든 네트워크가 TCP/IP로 연결된다.
- -> 두 컴퓨터의 프로그램이 동일한 프로토콜을 지원한다면, 운영체제나 통신 서비스 제공자가 달라도 통신 가능

# 질문자: 김인우

- 1. WAN은 LAN 유저들이 다른 지역의 LAN 사용자들과 통신할 수 있게 해준다. O / X
- 2. 네트워크를 통해 여러 대의 컴퓨터를 연결하여 복잡한 계산이나 처리를 병렬 처리할 수 있다 O/X
- 3. 클라이언트-서버 모델에서 서버는 데이터 처리, 관리도 가능하다 O/X
- 4. P2P방식은 클라이언트와 서버의 역할을 동시에 할 수 있다 O/X
- 5. 전통적인 전화망에서 이용되는 회선 교환 방식은 두 사람이 하나의 회선으로 통신하며, 다른 사람이 끼어들 수 없다. O/X
- 6. 패킷 교환 방식으로 통신할 때 패킷이 섞이고 여러 사람과 대역폭이 공유된다. O/X
- 7. 신뢰성 있는 데이터 전송을 위해 사용되는 TCP 프로토콜은 트랜스포트 계층에서 사용된다 O /  $\rm X$

#### 답: 전부 O

### 질문자: 최지은

- 1. 회선 교환 방식의 장점
- 2. 계층 모델에서 서비스를 제공하는 계층
- 3. 트랜스포트 계층의 역할

- 4. 라우터를 사용하는 이유
- 5. 인터넷 계층과 네트워크 인터페이스 계층 역할의 차이점
- 6. TCP 동작 방식
- 7. TCP/IP라고 부르는 이유

# 답

- 1. 통신 속도가 안정적이고, 기본적으로 일대일 통신이기 때문에 혼잡이 발생하지 않는다.
- 2. 애플리케이션 계층
- 3. 애플리케이션 계층의 프로그램에서 전달받은 데이터를 목적지 애플리케이션 계층의 프로그램까지 전달한다 / 데이터 재전송
- 4. 목적지 컴퓨터까지 도달할 수 있는 경로를 찾는다.
- 5. 인터넷 계층은 멀리 떨어져 있는 목적지까지의 데이터 전달, 네트워크 인터페이스 계층은 인접한 장비까지의 데이터 전달에 집중한다.
- 6. 애플리케이션의 데이터를 송수신하되 데이터의 정확한 전달을 중시함
- 7. TCP와 IP가 대표적인 인터넷 프로토콜이기 때문이다.