

1971226 김인우 네트워크 스터디 week7

5장 129 ~ 146

이더넷(Ethernet)

- 가장 널리 사용되는 유선 LAN 기술
- 단일 칩, 다중 속도 (예: Broadcom BCM5761)
- 최초로 널리 사용된 LAN 기술
- 단순하고 저렴하다.
- 스타형 토폴로지

이더넷 프레임 구조

- 송신 측 어댑터는 IP 데이터그램(또는 다른 네트워크 계층 프로토콜 패킷)을 이더넷 프레임에 캡슐화
- 프리앰블 / 목적지 주소(MAC) / 출발지 주소(MAC) / 타입 / 데이터(페이로드) / CRC(에러 검출코드)
- 프리앰블(preamble)
 - 7바이트의 연속된 10101010패턴 뒤에 한 바이트의 10101011패턴이 따라온다.
- 송수신 측의 클럭을 동기화하는 데에 사용, 데이터의 시작점을 표시
- 주소: 6바이트(48비트)의 출발지, 목적지 MAC 주소
 - 어댑터가 자신에 해당하는 목적지 주소, 또는 브로드캐스트 주소를 지닌(예: ARP 패킷) 프레임을 받으면, 프레임 안의 데이터를 네트워크 계층 프로토콜에 전달한다.
 - 아니면, 어댑터는 프레임을 버린다.
- 타입: 상위 계층 프로토콜을 표시 (주로 IP이지만 다른 것도 가능 - ex) Novell IPX, Apple Talk)
- CRC: 수신 측에서 cyclic redundancy check 수행
 - 에러가 검출되면: 프레임을 버림

이더넷: 비신뢰적, 비연결형

- 비연결형(connectionless): 송수신 측 NIC간에 핸드셰이킹 없음
- 비신뢰적(unreliable): 수신 측 NIC는 송신 측 NIC에 ACK나 NAK를 보내지 않음
 - 버려진 프레임 내의 데이터는 송신 측이 상위 계층에서 rdt(예: TCP)를 사용할 때만 복구되며, 그렇지 않으면 버려진 데이터는 손실된다.
- 이더넷의 MAC 프로토콜: 슬롯 없는 CSMA/CD에 binary backoff 적용

L2 스위치(스위칭 허브)

- 가장 많이 사용되는 네트워크 중계 기기
- 포트에 연결된 각 호스트의 MAC 주소를 기억했다가 통신 시에 당사자 간에만 데이터 전달한다.
 - > 당사자 간에 독립적인 통신으로 여러 통신이 동시에 이루어져도 충돌하지 않는다.

VLAN

- Virtual Local Area Network
- VLAN 지원 스위치들은 단일 물리적 기반 LAN 기반 구조상에 다수의 가상 LAN을 정의하게 설정 가능하다.
- 하나의 물리 스위치에서 포트들을 (스위치 관리 소프트웨어로) 그룹 지어서 서로 다른 랜인 것처럼 취급.
 - > 다수의 스위치처럼 동작할 수 있게 해준다.
- VLAN지원 안 하는 경우: 연결된 호스트가 많으면 브로드캐스트 시에 대량의 패킷 발생으로 망이 혼잡해질 수 있다.
 - > 보안/프라이버시, 효율성 문제

포트-기반 VLAN

- 트래픽 분리(traffic isolation): 1-8번 포트의 프레임은 1-8포트로만 도달 가능
 - 스위치 포트가 아닌 종단의 MAC 주소 기반으로 VLAN을 정의할 수도 있다.
- 동적 멤버(dynamic membership): 포트는 VLAN들에 동적으로 할당 가능
- VLAN 간 전달: 라우팅으로 수행(개별 스위치들에서 하듯이)

ARP(address resolution protocol)

- IP주소와 MAC 주소를 매핑시켜 준다.
- '홍길동'이라는 이름이 IP주소라면, 홍길동의 얼굴이 MAC주소라고 비유.
 - 강의실에서 이름을 알아도 얼굴을 모르면 데이터를 줄 수 없다.
 - 누가 홍길동인지 브로드 캐스팅하면, 홍길동이 응답한다. -> 생김새(MAC 주소)를 기억한다.
- 질문: 어떤 인터페이스의 IP주소를 알 때, 그것의 MAC 주소를 어떻게 알 수 있는가?
- ARP 테이블: LAN 상의 각 IP 노드(호스트, 라우터)는 테이블을 가지고 있음
 - LAN 노드들의 IP/MAC 주소 매핑: <IP 주소; MAC 주소; TTL>
 - TTL(Time To Live): 주소 매핑을 유지할 시간(보통 20분)

ARP 프로토콜 처리 과정

- A가 B에게 데이터그램을 보내려고 한다 그런데 B의 IP주소는 알지만 MAC 주소가 A의 ARP 테이블에 없다.
- A는 B의 IP주소가 담긴 ARP 질의 패킷을 브로드캐스트 한다.
 - ARP는 request(요청)과 reply(응답)이 있다.
 - 목적지 MAC 주소 = FF-FF-FF-FF-FF-FF
 - > LAN 상의 모든 노드가 ARP 질의를 받는다.
- B는 ARP 패킷을 받고, A에게 자신의 MAC 주소를 응답한다.
 - 프레임이 A의 MAC 주소로 전송된다. (unicast)
- A는 이 IP 주소-MAC 주소 쌍을 ARP 테이블에 넣아질 때까지(즉 TTL 동안) 캐싱(저장)한다.
 - soft state: 정보는 refresh되지 않으면 버려진다.
- ARP는 plug-and-play
 - 노드는 자신의 ARP 테이블을 네트워크 관리자의 개입 없이 만든다.
- 대리 ARP/proxy ARP: 서브넷 마스크가 다른 호스트에게 ARP 요청을 보낼 때 사이에 있는 라우터가 자신의 MAC 주소를 대신 응답해서 데이터를 중계한다.

케이블 망

- 아파트 단자까지는 광섬유 아파트내에서 각 집에 동축케이블로 연결됨(하이브리드 형태)
- FTTH : 집집마다 광섬유로 들어간다. HFC보다 발달된 형태. 많이 사용되고 있음
- 전화망은 집집마다 전용선(독점) - 대역폭 공유X
 - > 케이블망은 사용자 수에 영향 받는다. - 대역폭이 공유된다.
- 주파수 분할 다중화 (frequency division multiplexing : FDM)
 - 각 채널은 다른 주파수 영역을 통해 통신한다.
- 케이블 tv라인중 일부를 인터넷을 위해 사용함
- HFC : hybrid fiber(광섬유) coax(동축케이블=구리선)
 - 비대칭적 : 40 Mbps-1.2 Gbps의 다운스트림 전송률과 30-100 Mbps의 업스트림 전송률
- HFC, FTTH는 사용자 수에 영향을 받는다.

기업 접속

- 주로 회사나 대학 등
- 10 Mbps, 100 Mbps, 1기가, 10기가 전송률
- 종단 시스템은 Ethernet switch에 연결되는 것이 전형적임

무선 접속

- 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 -> 가장 많이 사용된다.
- WiFi 4, 5, 6 -> 최근에는 b/g/n이 복잡해서 숫자로 나온다.
 - 802.11n을 WiFi 4라고 한다. 숫자가 커지면 전송률도 높아진다.

광역 무선 접속

- 이동전화 사업자가 제공(수십km)

- 수십 Mbps 전송률
- 3G, 4G, 5G

xDSL

- 금속 케이블 사용하는 통신 회선
- 종류
 - ADSL(Asymmetric Digital Subscriber Line)
 - 통신 거리 1~3km, 다운로드 50Mbps, 업로드 5Mbps
 - 가입한 서비스에 따라 통신 속도가 크게 차이 난다.
 - 전화 회선 망 사용
 - VDSL(Very high bitrate Digital Subscriber Line)
 - 통신 거리 1.5km, 속도 100Mbps
 - 옥외 배선에 사용
 - 인터넷 서비스 제공자와 광 회선 종단 장치는 FTTx로 연결
 - 광 회선 종단장치부터 공동주택의 각 VDSL 모뎀까지 배분된다.
 - ReachDSL
 - 통신 거리 5 ~ 12km, 속도 960kbps

PPP

- Point to Point Protocol
- 접속, 사용자 인증, 통신, 종단의 단계 필요
- 이더넷을 사용하는 경우, 이더넷에는 접속, 인증, 종료 절차가 없기 때문에 이더넷 프레임 안에 PPP헤더를 넣은 PPPoE(PPP over Ethernet)프로토콜 사용
- PPP, PPPoE의 헤더는 8바이트이기 때문에 이더넷 프레임이 한 번에 옮길 수 있는 데이터 크기 (MTU)가 8바이트 줄어든다.

질문자: 김인우

1. 프리앰블은 마지막이 10101011로 항상 끝나기 때문에 앞부분의 데이터를 잃어도 프레임의 시작을 알 수 있다. O / X
2. 스위칭 허브는 포트에 연결된 각 호스트의 MAC 주소를 기억할 수 있다. O / X
3. L3 스위치로 구성된 네트워크가 VLAN1과 VLAN2로 나누어졌을 때, VLAN1에 연결된 호스트가 증가해도 VLAN2의 브로드캐스트 도메인에 변화가 없다.
4. ARP 요구 패킷을 보낼 때 브로드캐스트로 보내기 때문에 수신 측의 IP주소를 몰라도 MAC 주소를 알 수 있다. O / X
5. 서브넷 마스크 값이 다른 호스트에게 데이터를 보내려면 라우터의 MAC주소를 이용해야 한다. O / X
6. ADSL은 다운로드 속도보다 업로드 속도가 더 빠르다. O / X
7. 이더넷을 사용하여 PPP통신을 할 때 추가적인 프로토콜이 사용되지 않는다. O / X

답

1. O p.131
2. O p.133
3. O p.135
4. X p.138
5. O p.139
6. X p.141
7. X p.143

질문자: 최지은

1. 이더넷은 현재 가장 많이 사용되는 유선 LAN의 규격이다. (o/x)
2. 네트워크의 구성 형태를 네트워크 토폴로지라고 부른다. (o/x)

3. ARP 헤더 내의 오퍼레이션 코드가 1인 경우 응답을 의미한다. (o/x)
4. ADSL은 가입한 서비스에 따른 통신 속도의 차이가 없다. (o/x)
5. 한번 확인한 MAC 어드레스는 요청한 컴퓨터에서 캐시 기능을 하게 되어 있다. (o/x)
6. LTE는 시간과 주파수를 다중화하는 방식을 사용하여 빠른 통신이 가능하다. (o/x)
7. 무선 LAN에서는 CSMA/CA 방식을 사용한다. (o/x)

답

1. O
2. O
3. X
4. X
5. O
6. O
7. O