



과목명	컴퓨터 네트워크
담당교수	조경산 교수님
학과	소프트웨어학과
학번	32153180
이름	이상민
제출일자	2019.04.10

Chapter 9~16

1. We need to use synchronous TDM and combine 12 digital sources, each of 800bps. Each output slot carries 8 bits from each source, but one extra bit (framing bit) is added to each frame.

a) What is the size of an output frame in bits?

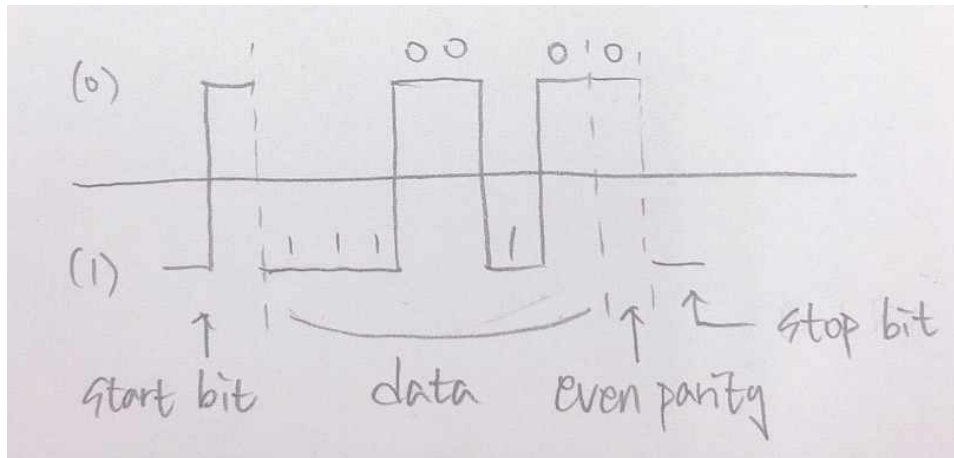
-> 한 slot 당 8bit이고 12개의 digital source가 있으므로 $8 \times 12 = 96$
거기에 one extra bit를 더하면 frame size는 97bit가 된다.

b) What is the output data rate(bps)?

-> $(8 \times 12 + 1) \times 800 = 77600 \text{bps} = 77.6 \text{Kbps}$

2. In case of sending data "1110010" through RS-232C, illustrate the bit flows including start, parity(even), and stop bit.

-> 1의 개수가 짝수개이므로 parity(even) bit는 0이다.



3. What is the difference between shift keying and modulation?

-> shift keying과 modulation은 신호를 더 잘, 멀리 보내기 위해 사용하므로 기능은 같다.
차이점으로 shift keying은 digital data를 analog signal로 바꾸는 것이고, modulation은 analog data를 analog signal로 바꾸는 것이다.

4. Consider a channel of 100m with a bandwidth of 10Gbps, and the propagation speed of 10^8 m/sec. ($G=10^9$)

a) What is the propagation delay through this line?

-> propagation delay = length/velocity = $100(\text{m})/10^8(\text{m/sec}) = 10^{-6} \text{ sec}$

b) What is the transmission delay of a packet of 1Mbytes? ($M=10^6$)

-> transmission delay = Quantity/data rate = $8 \times 10^6(\text{bits})/10^{10}(\text{bits/sec}) = 8 \times 10^{-4} \text{ sec}$

c) How many bits can be contained in the link at most?

-> delay = transmission delay + propagation delay = $(8 \times 10^{-4} + 10^{-6}) \text{ sec}$

bits = $10 \text{G bits/sec} \times (8 \times 10^{-4} + 10^{-6}) \text{ sec} = 10^{10} \times (8 \times 10^{-4} + 10^{-6}) = 8 \times 10^6 + 10^4$
 $= 10^4(8 \times 10^2 + 1) = 10^4 \times 808 = 8080000 \text{bits} = 1010000 \text{bytes} = 1.01 \text{Mbytes}$

5. Compare the throughput of the following transmissions.

a) parallel vs. serial

-> parallel은 여러 개의 선에 동시에 1bit씩 전송하는 반면, serial은 한 개의 선에 1bit씩을 전송하기 때문에 throughput은 parallel이 더 높다.

b) FDM vs. TDM

-> FDM은 다른 주파수 채널에 동시 전송이 가능한 반면, TDM은 하나의 회선에 시간대를 다르게 해서 전송하는 것이므로 throughput은 FDM이 더 높다.

c) full-duplex vs. half-duplex

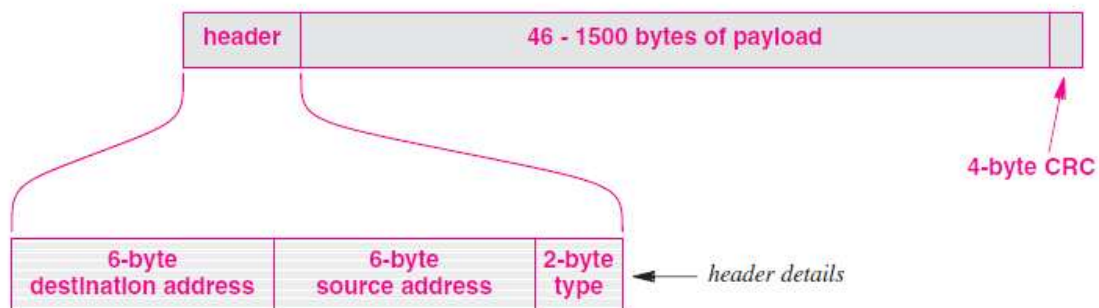
-> full-duplex는 동시 전송이 가능한 양방향 통신이고, half-duplex는 무전기처럼 동시 전송이 불가능한 양방향 통신이므로 throughput은 full-duplex가 더 높다.

d) synchronous vs. asynchronous

-> synchronous는 수신자가 데이터를 받고 그 다음 데이터가 언제 오는지 알기 때문에 데이터 시작을 예고해주기만 하면 되는데, asynchronous는 데이터가 언제 오는지 모른다. 그래서 데이터 앞과 뒤에 start bit, end bit를 붙여서 보내기 때문에 frame이 커지므로 throughput은 synchronous가 더 높다.

6. Explain the size and fields in the Ethernet frame encapsulating an ARP request packet(28bytes) sent by the router with MAC address 23:45:AB:4F:67:CD. ARP request packet is sent to all stations in the Ethernet.

->



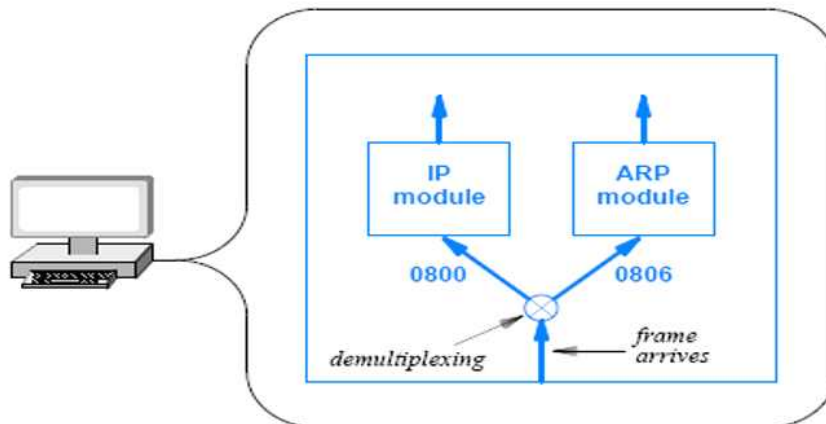
16진수인 MAC address를 2진수로 바꾼다.

23 -> 00100011 45 -> 01000101 AB -> 10101011

4F -> 10001111 67 -> 01100111 CD -> 11001101

따라서 6byte source address에 위의 2진수들이 들어가게 된다.

ARP packet은 Ethernet의 모든 station으로 전송되는 broadcast이기 때문에 destination address는 48bit 모두 1이다.



ARP module : 806(16진수) -> 0000100000000110(2진수), 이것이 type field에 해당한다.

7. a) In the CSMA protocol, what happens if two stations wait for the cable to be idle?

-> 전송 전에 통신 매체가 현재 사용 중인지 검사한다. 한 station이 전송할 때 다른 station에서 이 시간 동안 전송을 시도하면 충돌이 생긴다. 충돌이 일어나면 두 station 모두 대기 상태를 갖는다. 대기 시간은 random하게 주어지는데, 대기 시간이 먼저 끝나는 station부터 전송을 시작한다.

b) How is this problem handled in CSMA/CD?

-> 충돌 발생 시 재전송을 요구하고 두 번째 충돌을 줄이기 위해 대기한다. (backoff)

8. Why is there no need for CSMA/CD in a full-duplex Ethernet?

-> 동시 전송이 가능한 full-duplex 전송이 half-duplex 전송보다 충돌 가능성이 적다. 따라서 carrier sense(통신 매체가 현재 사용 중인지 검사), collision detection(충돌 검사) 할 필요가 없다.

9. Compare Ethernet hubs and Layer2 switches.

-> hub는 데이터가 들어온 port를 제외한 나머지 port에 데이터를 전송하는 broadcast 방식을 사용한다. 그래서 불필요한 충돌이 발생한다. 반면에 layer2 switch는 데이터의 목적지에 해당하는 port로만 데이터를 전송해준다.

10. Find out the MAC address of your computer.

->

```
명령 프롬프트
무선 LAN 어댑터 Wi-Fi :
연결별 DNS 접미사. . . : dankook.ac.kr
설명. . . : Intel(R) Dual Band Wireless-AC 3165
물리적 주소. . . : 30-24-32-85-7B-E0
DHCP 사용. . . : 예
자동 구성 사용. . . : 예
링크-로컬 IPv6 주소. . . : fe80::399e:89c6:3086:de75%14(기본 설정)
IPv4 주소. . . : 172.31.44.19(기본 설정)
서브넷 마스크. . . : 255.255.254.0
임대 시작 날짜. . . : 2019년 4월 9일 화요일 오후 1:46:15
임대 만료 날짜. . . : 2019년 4월 9일 화요일 오후 4:46:15
기본 게이트웨이. . . : 172.31.44.1
DHCP 서버. . . : 172.31.44.1
DHCPv6 IAID. . . : 120585506
DHCPv6 클라이언트 DUID. . . : 00-01-00-01-23-33-CD-69-8C-16-45-C3-4D-BD
DNS 서버. . . : 168.126.63.1
                  168.126.63.2
Tcpip를 통한 NetBIOS. . . : 사용
```

11. Explain the information obtained by execution “ping www.dankook.ac.kr” from your computer.

->

```
명령 프롬프트
Microsoft Windows [Version 10.0.17134.648]
(c) 2018 Microsoft Corporation. All rights reserved.

C:\Users\#상민>ping www.dankook.ac.kr

Ping www.dankook.ac.kr [220.69.176.17] 32바이트 데이터 사용:
220.69.176.17의 응답: 바이트=32 시간=8ms TTL=251
220.69.176.17의 응답: 바이트=32 시간=3ms TTL=251
220.69.176.17의 응답: 바이트=32 시간=4ms TTL=251
220.69.176.17의 응답: 바이트=32 시간=4ms TTL=251

220.69.176.17에 대한 Ping 통계:
    패킷: 보낸 = 4, 받음 = 4, 손실 = 0 (0% 손실),
    왕복 시간(밀리초):
        최소 = 3ms, 최대 = 8ms, 평균 = 4ms
```

www.dankook.ac.kr : DNS(Domain Name Server)

220.69.176.17 : IP address

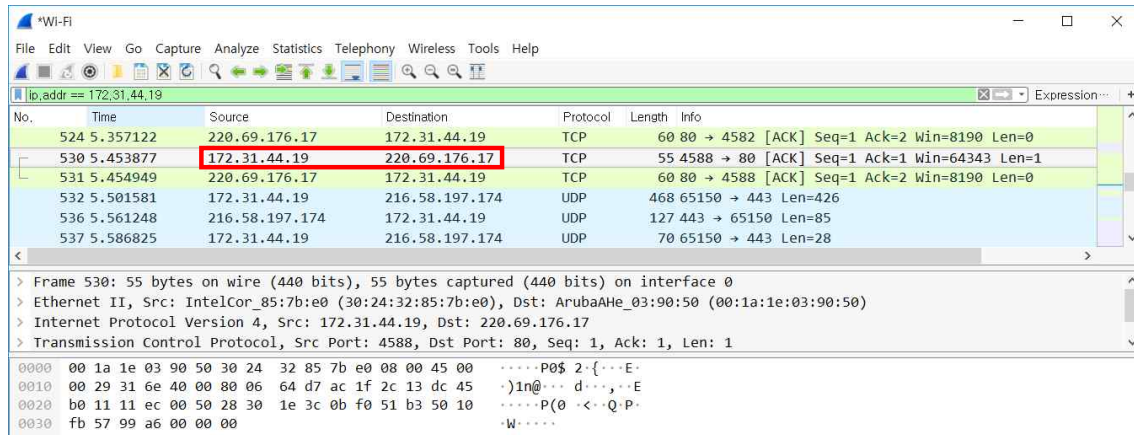
TTL(Time To Live) : IP 헤더 내에서 폐기까지의 시간을 나타내는 부분

손실 : 손실이 있을 경우 네트워크 품질에 문제 발생

왕복 시간 : 수치가 낮을수록 더 빠른 반응 속도 (평균 왕복 시간은 10ms 이하로 유지되는 것이 좋다)

12. Capture Ethernet frames using “Wireshark” and explain them.

->



source로 뜨는 IP 주소는 내 컴퓨터의 IP 주소이고, destination에 뜨는 IP 주소는 단국대학교 홈페이지의 IP 주소이다. 패킷 분석을 하면 다음과 같다.

Ethernet

Destination - 00 1a 1e 03 90 50 (패킷 도착지의 MAC address)

Source - 30 24 32 85 7b e0 (보낸 쪽의 MAC address)

Type - 0800 : IP

Internet Protocol

Version - 4 : IPv4

Header Length - 5 : 5word, 20bytes

Type of Service - 00

Total Length - 00 29 : 41 (16진수 -> 10진수)

Identification - 31 6e : 12654 (16진수 -> 10진수)

Flags - 400

Fragment offset - 00000000000000 (flag의 맨 뒤 0을 하나 더 가져와서 13자리)

Time to Live - 80 : 128 (16진수 -> 10진수)

Protocol - 06 : TCP

Header Checksum - 64 d7

Source - ac 1f 2c 13 : 172.31.44.19 (16진수 -> 10진수) 보낸 쪽의 IP address

Destination - dc 45 b0 11 : 220.69.176.17 받는 쪽의 IP address