

R E P O R T

[데이터 통신]



학 과	컴퓨터공학부 컴퓨터공학전공
교수님	서경룡 교수님
학 번	201911608
이 름	김지환
제출일	2022.06.19



목차

1. HDLC, PPP, Ethernet, Wireless LAN	3
2. CSMA/CA	6
3. CDMA 전송방식	7
4. 네트워크 구성에 사용되는 장치	8
1) 유무선 공유기	8
2) 유선 랜카드	9
3) 무선 랜카드	10
4) 블루투스 장치	11

1. HDLC, PPP, Ethernet, Wireless LAN의 프레임에 대해 각 프레임 필드들을 비교, Service 제공에 대해 설명하라

	HDLC Frame		Ethernet Frame
Flag (8bit)	시작과 끝을 알리는 01111110 사용	프리앰블 (7bytes)	0과 1을 반복하는 구조이다. 0101010, 1010101, 수신측에 정보제공, 시스템 동기화 등 제공
Adress (8bit)	명령과 응답을 구분, 일대다의 경우 특정 호스트 구분	SFD (1bytes)	SFD(Frame 시작 구분자)로 프리앰블에 1바이트를 더해 정상 적인 프레임의 시작을 표시한다. 다음필드를 알려줌
Control (8bit)	iFrame (0,Seq,P/F,Next)로 구성 0-정보 프레임을 알려줌 (1bit) Seq : 0~7 숫자로 흐름제어시 송신용 순서 번호로 사용(3bit) P/F : 주국이 다수의 종국을 제어하기 위해 사용, p2p 에 서는 종국이 하나뿐이다. 0과 1로 poll을 하며 1이 될 경우 주국으로부터 전송 허가를 받 았음을 알림, Final (1bit) Next : 피기백킹을 이용한 응 답기능, Next의 적혀있는 순 서번호로 송신, 수신이 원활하 게 이루어진다, 순서번호 적혀 있음 (3bit) 즉, 정보프레임은 네트워크 계 층에서 내려온 패킷을 전송한 다. (8bit)	DA (6bytes)	패킷을 수신하는 목적지의 물리 (MAC)주소
	Sframe (1,0,Code,P/F,Next) 구성 1-정보 프레임 아님 (1bit) 0-감독 프레임으로 시작 (0bit) Code, (2bit) 00:긍정응답(다음 프레임을 받 을 준비가 되었음을 의미, (RR) 01: 부정응답(Next 필드에 재	SA (6bytes)	패킷 송신자의 물리(MAC)주소

	<p>전송 되어야하는 프레임 번호를 저장하여 전송, REJ)</p> <p>10: 흐름제어의 용도, 정상적으로 작동중이지만 송신을 받지 않음 (RNR)</p> <p>11: 선택적 재전송 방식에서 부정응답, Next에 재전송 되어야할 프레임 번호가 저장 (SREJ)</p> <p>P/F, Next : iFrame과 동일 (1bit, 3bit)</p> <p>감독프레임은 정보 프레임에 대한 응답 기능을 수행한다. (8bit)</p>		
	<p>UFrame</p> <p>(1,1,Code,P/F,Code)</p> <p>1,1로 UFrame을 알림 (2bit)</p> <p>Code,P/F,Code로</p> <p>00 P/F 000로 이루어짐, code의 값에 따라 연결이 정해진다. p2p의 경우 정규응답모드(NRM, 종국이 주국의 허락을 받아야만 데이터 전송이 가능함)를 사용 (6bit)</p> <p>비번호 프레임은 순서번호가 없고 연결을 제어할 때 사용되는 프레임이다.</p> <p>p2p의 경우 NRM을 사용한다. (8bit)</p>	Type/ Length (2bytes)	<p>필드 값이 1518보다 작으면 뒤에 따라 오는 데이터 필드의 길이를 정의(version 1), 1536보다 크면 프레임 안에 캡슐화 되어 있는 PDU패킷의 종류를 정의한다. (version2)</p> <p>일반적으로 version2를 사용하며 3계층 Header로 사용된 프로토콜의 종류 구분한다. 즉, 3계층에 사용된 프로토콜이 ARP인지, IP인지 등을 구분하는 번호가 들어간다. (IP : 0x0800, ARP : 0x0806)</p>
data (>=0)	크기가 가변적으로 바뀌고 전송 데이터를 나타냄 (네트워크 계층의 패킷이 캡슐화 됨)	data/ Payload (46bytes ~1500bytes)	상위 계층의 프로토콜로부터 캡슐화 된 데이터(3계층 Header)를 MTU에 맞추어 크기를 정한다. 최소 46, 최대 1500byte로 최소 크기보다 적으면 0으로 채워지고 padding이라고 부른다.
Checksum (16bit)	CRC를 생성 다항식으로 하는 오류 검출 용으로 사용 된다.	CRC	checksum과 동일한 의미이며 생성 다항식에 의해 추출된 결과를 FCS에 덧붙여 보낸다. DA+SA+Type+data의 영역 계산
Flag (8bit)	시작 플래그와 동일		

	PPP		Wireless LAN
Flag (1Byte)	PPP 프레임의 시작, 항상 01111110	Frame Control (2Bytes)	프레임의 유형(제어,관리,데이터)을 정의, 제어 정보 제공 제어 정보 = 프레임이 DS에서 인 지 DS부터인지, fragmentation 정보나 보호되는 정보인지 나타냄
Adress (1Byte)	HDLC에서 프레임 목적지 주 소를 의미한다. 하지만 PPP는 두 장비간 연결이므로 의미 없 는 필드다. 그래서 브로드캐스 트 주소 '11111111'의 값으로 고정된다.		
Control (1byte)	HDLC -> 여러 제어 PPP -> 00000011로 고정	Duratio n/ID	지속시간 필드로 사용되는 경우 채널의 성공적인 전송을 위해 할 당 될 시간을 나타내며 일부 제어 프레임에서는 필드가 연결 또는 연결 식별자를 포함,
Protocol (2 Byte)	프레임 내 Information에 캡 슐화된 데이터그램의 프로토콜 을 식별한다. 첫 1 Byte 가 0일 경우 첫 1 Byte는 보내지 않는다. 그래서 첫 1 Byte는 짝수, 두번째 1 Byte는 홀수가 들어가야 된다. 프로토콜 필드 처음 시작 1 Byte가 홀수면 첫번째 1 Byte 가 압축됐다고 인식하기 때문 이다.	Address 1~3 (6byte * 3)	48bit 주소 필드로 MAC주소이다. Address1,Receiver와 Destination 주소를 나타냄. 대부 분 receiver와 destination이 동 일하지만 아닌 경우도 존재, Address2의 Transmitter와 source의 주소도 항상 같다고 판단 X Transmitter와 Receiver는 해당 프레임을 네트워크 계층으로 만들 어 보내주는 서비스를 수행, 해당 프레임을 만들어 보내는 것이 해 당 송수신지 일 수도 있지만 중계 를 통해 진행 되는 경우 동일하지 않을 수 있다. 이 중 AP에 속하는 것을 BSS ID 에 작성, BSS에 가입되지 않은 IBSS인 경우 네트워크 형성 될 때 생성되는 난수의 값이 적용
Informati on (가변)	데이터 또는 제어 정보를 포함 한다	Sequen ce Control	Fragment에 사용되는 단편화/ 재조립에 관한 4비트와 흔히 알고 있는 송신자간에 전송 된 프레임

		(2byte)	의 번호를 지정하는데 사용하는 넘버로 12 비트로 구성되어 있음.
Padding (가변)	PPP 프레임 크기를 맞추기 위 해 더미 바이트를 추가할 수 있다.	Frame Body (0~2312 byte)	MSDU or MSDU의 단편을 포함 MSDU = LLC프로토콜 데이터 유 닛 or MAC제어 정보
FCS (2or 4 Byte)	전송 중 에러로부터 프레임을 보호하기 위한 방법이다. CRC checksum과 비슷하다.	FSC (4byte)	A32-bit CRC
Flag (1byte)	PPP 프레임의 끝 지점을 나타 낸다. 항상 '01111110'으로 고 정된다.		

2. 이더넷은 CSMA/CD 프로토콜을 활용하며 충돌감지를 하도록 설계. 최근 이더넷은 충돌이 발생하지 않는다. 그 방법을 밝히고 장점을 설명

이더넷이 충돌이 발생하지 않는 이유는 CSMA/CA - Collision Avoidance를 이용해 충돌
을 사전에 회피하는 방식, 전송 타이머를 이용해 전송 전 채널 사용여부를 확인하고 일정
시간 대기 후 전송 및 성공 여부를 확인하는 방식이다.

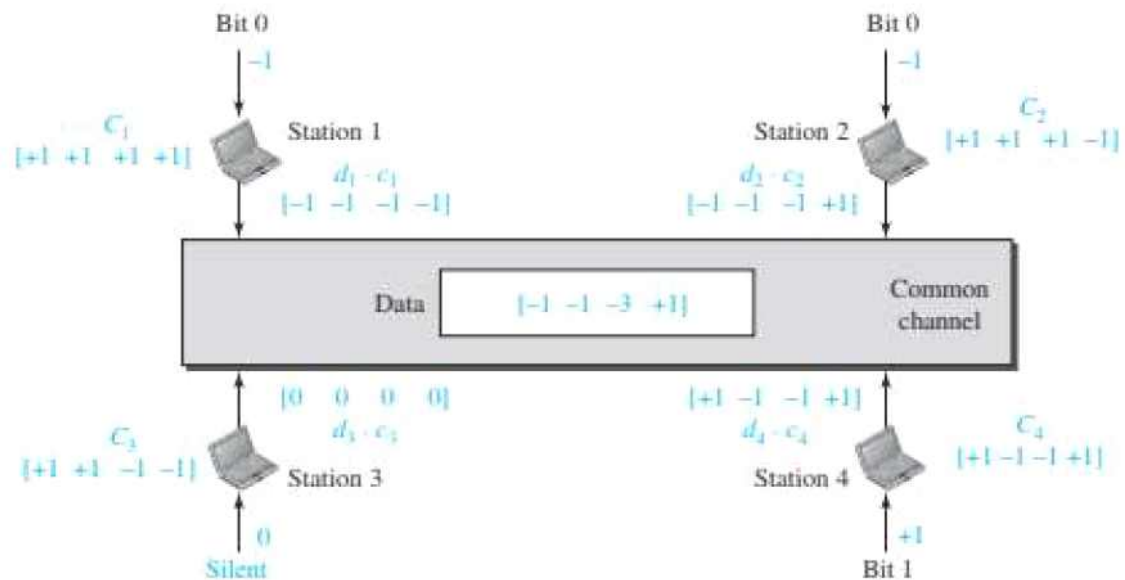
CSMA/CA

1. 채널의 사용여부 검사
2. 채널이 빈 상태인지 확인 ->
 - 2-1 빈상태이면 IFS의 주기동안 기다렸다가 데이터 전송을 시작 ->
 - 2-2 빈상태가 아니라면 1과 2사이로 백 ->
3. IFS시간이 지나고 채널이 여전히 비어 있으면 바로 전송을 시작 ->
 - 3-1 그렇지 않은 경우 backoff Time 동안 대기 후 전송
4. Backoff Timer가 다 지나면 채널 상태를 다시 확인.
5. 데이터 전송 후, ACK 메시지를 수신하며 정상 전달 되었는지 확인

장점

1. 충돌 패킷을 재전송하는데 필요한 대역폭 낭비를 줄인다.
2. 회피를 통해 여러 제어가 쉽다.

3. 다음 그림은 교재의 12.26 으로 CDMA의 전송방식을 보여준다. 교재에서 지국 2의 데이터를 확인하는 예를 설명하고 있다. 지국 1과 지국 4에서도 데이터 전달이 되는 것을 보여라.



4번 지국이 1번 지국의 소리를 들으려 한다고 가정,

1번은 0비트를 전송, 4비트는 1비트를 전송하고 있다. 송신측의 데이터는 -1과 +1이다.
휴지 상태인 3번 지국이 1번 지국과 4번 지국을 들으려고 한다.

1번 지국은 전체 데이터[-1 -1 -3 +1]와 4번 지국의 코드인 [+1 -1 -1 +1]을 곱하여

$$[-1 \ -1 \ -3 \ +1] \times [+1 \ -1 \ -1 \ +1] = 4/4 = 1 \rightarrow \text{bit 1을 얻는다.}$$

4번 지국은 채널에 있는 전체 데이터[-1 -1 -3 +1]와 1번 지국의 코드인 [+1 +1 +1 +1]
을 곱하여
$$[-1 \ -1 \ -3 \ +1] \times [+1 \ +1 \ +1 \ +1] = -4/4 = -1 \rightarrow \text{bit 0을 얻는다.}$$

이렇게 3번 지국은 채널의 전체 데이터에 지국의 코드를 곱하였을 때 나오는 bit 값으로
해당 지국에서 데이터가 잘 전송되고 있음을 알 수 있다.

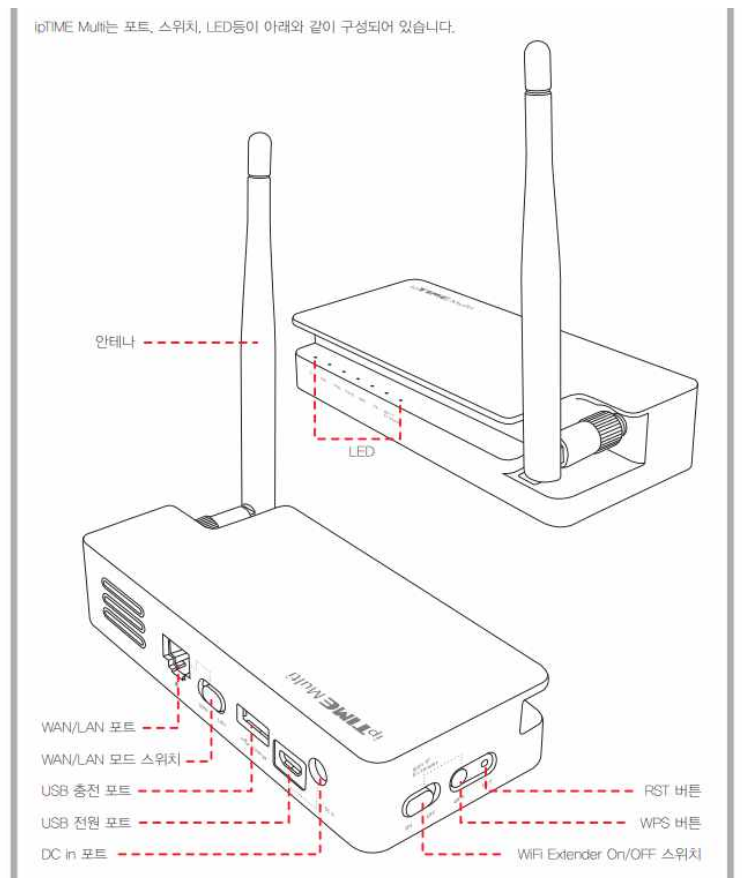
그래서 1번 지국과 4번 지국은 제대로 된 bit가 나오고 있으므로 잘 전송되고 있다.

4. 네트워크 구성에 사용되는 장치

1) 유무선 공유기 2) 유선 랜카드 3) 무선 랜카드 4) 블루투스 장치

1) 유무선 공유기 (ipTime Multi)

http://contents.ipTime.co.kr/~contents/link/ipTIME_Multi_manual.pdf



ipTime multi에서는 PPPoE 방식을 사용한다.

PPPoE는 PPP(Point-to-Point Protocol:P2P) 와 Ethernet Protocol을 통합한 방식으로 이더넷 프레임 안에 PPP 프레임을 넣어 만들 때 사용되는 프로토콜이다.

각 PPP프레임을 이더넷 프레임에 캡슐화하고 프레임을 전송한다.

이더넷을 통한 점대점 연결을 제공하기 위해 이더넷의 맥주소를 학습하고 고유한 세션 ID를 가진 세션을 설정한다.

PPPoE 캡슐화 인터페이스의 경우 PPP CHAP을 지원하는 인터페이스를 구성할 수 있다.

CHAP은 인증자가 호출자에게 자신의 ID를 증명할 수 있게 요구하는 프로토콜이다.

챌린지에 인증자가 생성한 고유한 ID와 난수가 생성되고, 사용자는 인증자가 생성한 고유한 ID와 난수를 증명하는 것이다. (이후는 교과 과정 밖)

PPP와 이더넷에 대한 설명은 1번에 비교작성이 잘되어있다.

<https://www.juniper.net/documentation/kr/ko/software/junos/interfaces-ethernet/topics/topic-map/pppoe-interfaces.html> (참고)

2) 유선 랜카드 (NEXT- 110EA USB2.0 to Ethernet USB)

http://www.ez-net.co.kr/ez-net/manual/NEXT-110EA%20Manual_160225.pdf



Ethernet

IEEE:

IEEE 802.1p, IEEE 802.3, 802.3u, and 802.3Q, IEEE 802.3x

이더넷 프로토콜에서 IEEE 802.1p 규약은 이더넷 프레임 내 등급에 따라 서로 다른 우선 순위 (Priority)를 부여하는 프로토콜이다.

IEEE 802.3 규약은 CSMA/CD 방식이다. 이더넷은 동축 케이블을 매체로 한 이더넷만을 규정으로 하고 있지만 IEEE 802.3에서는 10Base5 외에 10Base2, 10Base-T, 10Base-F, 패스트 이더넷, 기가비트 이더넷까지 확장하여 넓은 의미의 이더넷을 취급하고 있다.

IEEE 802.3은 CSMA/CD 방식 네트워크에 보다 범용성을 갖춘 프로토콜이다.

IEEE 802.3u는 앞서 말한 방식 중 100Base-T4와 100Base-X를 말한다. bps가 빠른 방식이다.

<https://scienceon.kisti.re.kr/commons/util/originalView.do?cn=JAKO199611920559644&dbt=JAKO&koi=KISTI1.1003%2FJNL.JAKO199611920559644> (참고)

IEEE 802.3Q는 IEEE 802.3 이더넷 네트워크에서 VLAN을 지원하는 네트워킹 표준이다. (IEEE 802.1Q인데 설명서에서 잘못 작성한 것 같다.) VLAN에 대한 지식은 공부해 부족하여 조금 더 공부해오겠습니다.

IEEE 802.3X는 흐름 제어이다. 흐름 제어는 송신 측과 수신 측의 버퍼 크기 차이로 인해 생기는 데이터 처리 속도 차이를 해결하기 위한 기법이다.

3) 무선 랜카드 (NEXT-531WBT)

[http://www.ez-net.co.kr/ez-net/manual/NEXT-531WBT%20Manual\(CF\)_200224.pdf](http://www.ez-net.co.kr/ez-net/manual/NEXT-531WBT%20Manual(CF)_200224.pdf)



IEEE 802.11ac, IEEE 802.11a, IEEE 802.11n

IEEE 802.11ac는 높은 속도의 근거리 통신망을 제공하기 위한 컴퓨터 네트워킹 표준이다. 5Ghz에서 80Mhz~160Mhz를 지원하고 이어 작성할 IEEE 802.11n과의 호환성을 위해 동일한 5GHz에서 40Mhz까지 대역폭을 지원한다.

IEEE 802.11n은 이어 작성할 IEEE 802.11a의 대역폭을 향상 시키기 위한 프로토콜이다. 40Mhz의 채널 대역을 사용하며 최대 데이터 전송률을 600Mbps로 향상 시켰다.

IEEE 802.11a는 허가가 필요 없는 대역(U-NII)인 5Ghz 대에서 6~54Mbps 속도로 동작은 하는 무선 LAN 표준이다. 이것을 향상시키는 규약이 IEEE 802.11n이며 이것을 지원하는 규약이 IEEE 802.11ac이다.

세 중첩을 함으로써 큰 효과를 보인다.

참고 - 위키백과

4. 블루투스 장치 (NEXT-104BT)

http://www.ez-net.co.kr/ez-net/manual/NEXT-104BT%20Manual_140226.pdf



<-사진 NEXT-304BT로 대체

HID, A2DP, AVCTP, ACRCP, OPP, SPP, DUN, FTP, AG, A2DP, FAX, HEADSET, IM, IT, NA, HCRP 이라는 기능을 지원한다고 한다.

하지만 교육 과정에는 없는 내용들이다. 그래서 bluetooth 표준인 IEEE 802.15에 대해서만 간단히 작성 하겠습니다.

IEEE 802.15도 802.1, 3과 마찬가지로 802.15.1, 802.15.2, 802.15.3(a,b,c) 등 많은 규약이 있다. 그 중에서도 IEEE 802.15.5에 대해 정리하고 마무리 하겠습니다.

IEEE 802.15.5는 IEEE 802.11s와 같이 WPAN을 대상으로 네트워크를 연구하는 그룹이다. 네트워크 프로토콜에 대한 조사이므로 IEEE 802.15.5를 언급하는게 옳다고 생각되었다.