데이터통신 기말고사

2014.12.16

학번 _____ 이름 _____

1. 다음 linear block code를 보고 답하라.

Messages	Code words
(0 0 0 0)	(0 0 0 0 0 0 0)
(1 0 0 0)	(1 1 0 1 0 0 0)
(0 1 0 0)	(0 1 1 0 1 0 0)
(1 1 0 0)	(1 0 1 1 1 0 0)
(0 0 1 0)	(1 1 1 0 0 1 0)
(1 0 1 0)	(0 0 1 1 0 1 0)
(0 1 1 0)	(1 0 0 0 1 1 0)
(1 1 1 0)	(0 1 0 1 1 1 0)
(0 0 0 1)	(1 0 1 0 0 0 1)
(1 0 0 1)	(0 1 1 1 0 0 1)
(0 1 0 1)	(1 1 0 0 1 0 1)
(1 1 0 1)	(0 0 0 1 1 0 1)
(0 0 1 1)	(0 1 0 0 0 1 1)
(1 0 1 1)	(1 0 0 1 0 1 1)
(0 1 1 1)	(0 0 1 0 1 1 1)
(1 1 1 1)	(1 1 1 1 1 1 1)

   A. Code words의 minimum Hamming distance는 얼마인가? _____ [2]

   B. 몇 bit의 error까지 correct하는 데 쓸 수 있는가? _____ [1]

   C. 몇 bit의 error까지 detect할 수 있는가? _____ [1]

   D. 이 linear block code는 cyclic인가? YES이면 이유를 간단히 설명하고, NO이면 cyclic이 아닌 것을 입증하는 반례를 하나 들어라.

      i. Cyclic? _____ (YES/NO) [0.5]

      ii. 간단한 논증 _____[1]

   E. Error가 발생했다는 사실 자체를 아는 데 쓰일 수 있는 code word의 개수는 몇 개인가? _____ [1]

2. CRC-8의 generator polynomial $x^8 + x^2 + x + 1$ 을 사용하여,

   A. Bit sequence 0011 1100 0011 의 CRC 값을 계산하라. _____[4]

B. CRC를 사용한 error detection 은 메시지에 CRC value 를 첨부하여 generator polynomial로 만드는 데 기반한다. Error가 섞인 12 bit 메시지에 해당하는 error polynomial E(x) = $x^{11} + \cdots + 1$ 중 위의 CRC-8 로 error를 detect할 수 없는 것의 예를 하나 들어라. _____ [3]

3. 데이터링크 계층은 크게 두 부분으로 나뉜다.

   A. DLC 가 수행하는 역할은 무엇 무엇인가? 네 가지를 적으라. _____ [2]

   B. MAC 은 어떤 종류의 데이터링크 기술이 사용하는가? _____ [1]

4. Byte-oriented protocol에서

   A. Data (payload) 부분에 Flag가 ESC 와 같은 값을 가지는 data byte 가 들어 있다. 이들은 DLC 에 의해 각각 어떤 모양으로 변형되어 전송되는가? _____ [1]

   B. Byte-oriented protocol의 대표적인 예를 하나 들어라. _____ [0.5]

5. DLC에서 alternating sequence number (0, 1, 0, 1, 0, …)를 사용하면 어떤 장점이 있는가? _____ [1]

6. PPP에서

   A. CHAP이 PAP에 비해 보안성이 더 나은 것은 무슨 이유 때문인가? _____ [2]

   B. CHAP의 challenge 메시지 내에 Name이라는 변수는 무슨 용도로 쓰이는가? _____ [1]

   C. Payload에 IP 데이터그램이 실린 경우 protocol은 hexadecimal로 어떤 값을 가지는가? _____ [1]

   D. 전화선을 통해 PPP 연결을 만들고 인터넷에 접속하여 웹 서핑을 하였다. 이 과정에서 IPCP, IP, LCP, NCP 라는 네 개의 프로토콜이 쓰이는 순서를 차례대로 적어라. _____ [2]

7. 무선통신에서는 CSMA/CD를 쓰기 어렵다. 다음의 두 경우에 왜 그런지를 적어라.

   A. Transceiver가 하나인 경우 _____ [1]

   B. Transceiver가 두 개인 경우 _____[1]

8. ALOHA 프로토콜에서 프레임의 transmission time은 T_{fr} 이다.

   A. Pure ALOHA의 경우 vulnerable time의 길이는 얼마인가? _____ [0.5]

   B. Pure ALOHA의 경우 최대 throughput은 어떤 조건에서 나오는가? T_{fr} 를 기준으로 설명하라. _____ [1]

   C. 그 최대 throughput은 얼마인가? _____ (e=2.7 로 계산하라) [3]

   D. (B)의 조건이 왜 나오는지 (A)의 답과 연관지어 간단히 설명하라. _____ [1]

   E. Slotted ALOHA의 경우 vulnerable time의 길이는 얼마인가? _____ [0.5]

   F. 이 때 최대 throughput은 얼마인가? _____ (e=2.7) [2]

9. P-persistent 방식의 CSMA 방식에서 채널이 idle하게 되자 마자

   A. Probability p를 가지고 하는 동작은 무엇인가? _____ [0.5]

   B. Probability 1-p를 가지고 다음 slot을 기다린 뒤 채널이 busy한 경우에 하는 동작은 무엇인가? _____ [1]

   C. 통신 매체를 놓고 경쟁하는 station 수가 늘어난다면 p 값은 어떻게 조절되어야 하는가? _____ [1]

   D. Standard Ethernet (즉 10Mbps Ethernet)에서는 p 값을 얼마로 썼는가? _____ [1]

10. 어떤 구리선 매체를 통해 연결된 station들 중 가장 먼 거리가 5120m 이다. CSMA/CD를 사용하는 경우, 이 매체가 10Mbps의 bandwidth를 제공한다면

   A. CSMA/CD가 성립하기 위한 최소 프레임의 크기는 몇 바이트인가? (참고: 구리 도선 상의 전자기 신호 전파 속도는 진공에서의 빛의 전파 속도의 2/3 이다) _____ [3]

   B. (A)의 조건이 만족되지 않는다면 어떤 문제가 생길 수 있는가? _____ [2]

   C. (A)와 (B)에서는 acknowledgement 프레임이 있는 것을 가정하는가? _____ [0.5]

   D. 프레임의 충돌이 발생하는 경우 이를 감지한 station들은 어떤 동작을 취하는가? _____ [0.5]

   E. 프레임이 충돌했을 때 매체 위에 나타나는 현상은 무엇인가?

_____ [0.5]

11. CSMA/CA에서

    A. 교과서에 등장하는 네 가지 IFS 들을 크기 순으로 써라 (부등호를 사용하라) _____ [1]

    B. 위의 IFS 들 중 transceiver가 transmission과 reception 사이에서 작동 방향을 바꾸기 위해 필요로 하는 것은 무엇인가? _____ [0.5]

    C. 중심 station이 채널을 먼저 차지하기 위해 사용하는 IFS는 무엇인가? _____ [0.5]

    D. 채널이 idle이 되고 난 뒤 경쟁을 하기 위해 최소한 기다려야 하는 시간을 가리키는 IFS는 무엇인가? _____ [0.5]

12. CDMA 방식은 chip이라는 개념을 사용한다. 한 bit 신호 동안에 여러 개의 chip를 사용하는데 한 set의 chip들을 하나의 code라고 부른다.

    A. Bit 시간보다 짧은 시간에 변화되는 chip의 사용으로 인해 요구되는 bandwidth (Hz)는 어떻게 변화되는가? _____ [2]

    B. 주어진 bandwidth가 있다고 할 때 (A)는 시스템의 용량에 어떤 방향으로 영향을 끼치는가? _____ [2]

    C. (B)에서 일어난 현상은 code들 사이에 존재하는 두 가지 관계에 의해 상쇄되는 효과가 있다. 이 두 현상을 적어라.

        i. _____ [1]

        ii. _____ [1]

    D. (C)의 현상을 이용할 때, 네 station이 사용하는 code가 각각 C1=[+1 +1 +1 +1], C2=[+1 -1 +1 -1], C3=[+1 +1 -1 -1], C4=[+1 -1 -1 +1]이다. 이 때 C2를 전송할 때 사용하는 station으로부터 패킷을 수신하기 위해 사용해야 하는 code는 어떤 것인가? _____ [1]

    E. C2를 사용하는 station이 어떤 비트를 전송했는데, 해당 신호 값이 -1 이었다. C3가 이 값 -1을 decode하는 과정을 보여라. [2]

    F. $W_1 = [-1]$ 일 때, Walsh table W_4을 구하라 [2].

G. (E)로부터 CDMA 코드 4개를 구하라. _____ [1]

H. (F)의 시스템은 몇 station까지 충돌 없이 수용할 수 있는가? _____ [0.5]

13. Ethernet 기술에서 사용하는

A. Broadcast 주소를 hexadecimal 로 적어라. 바이트 간 delimiter는 : (colon)으로 하라. _____ [0.5]

B. 주소 47:20:1B:2E:08:EE 는 multicast 주소임을 most significant byte의 관련 비트 값을 들어서 설명하라.
_____ [1]

C. (B)에서 해당 바이트의 비트들이 전송되는 순서대로 왼쪽부터 적어라. _____ [0.5]

14. Standard Ethernet의 efficiency는 1/((1+6.4*a)로 표현된다.

A. Standard Ethernet (10Mbps)에서 구리선 매체의 길이가 2500m 이고 프레임의 길이는 1024 비트이다. 이 때 a 값은 얼마인가? _____ [1]

B. Ethernet의 efficiency 공식을 볼 때, Standard Ethernet에서 efficiency를 올리려면 두 가지 방법이 있다는 것을 알게 된다. 그 두 가지를 적어라.

i. _____ [1]

ii. _____ [1]

15. Ethernet에서 10Base5 라는 명칭이 있을 때

A. 10은 무엇을 뜻하는가? _____ [0.5]

B. Base는 무엇을 뜻하는가? _____ [0.5]

C. 5는 무엇을 뜻하는가? _____ [0.5]

D. (B)와 관련하여, encoding은 어떤 기법을 사용하는가? _____ [1]

16. Ethernet의 기술 발전에 대해 다음 질문에 답하라.

A. 20개의 station이 한 Standard Ethernet의 세그먼트에 연결되어 있었다. 그런데 bridge가 등장하면서 이들을 10개씩 두 세그먼트로 나누고 그 사이를 bridge로 연결했다. 평균적으로 각 station은 몇 %의 bandwidth 증가를 경험하겠는가?
_____ [2]

B. Bridge의 port 수를 늘이면 각 segment에 연결되는 station 수를 줄일 수 있다. 그러다가 station 수와 같거나 많은 port를 가진 Ethernet switch에까지 이르게 되었다. 이 때, Standard Ethernet에 있었던 현상 중 사라지게 되는 대표적인 현상은 무엇인가? _____ [1]

C. (B)의 결과로 Ethernet MAC 프로토콜에서 필요 없게 된 것은 무엇인가? _____ [1]

D. 100Mbps의 Ethernet은 10Mbps Ethernet 기술과 backward compatibility를 보장했다. 10Mbps 기술이 사용했던 feature들 중 이에 해당하는 두 개를 적으라. _____ [1]

E. 100Mbps Ethernet이 10Mbps Ethernet과 backward compatible하기 위해서 새로이 추가된 feature (예를 들면 10Mbps 기기와 100Mbps 기기가 같은 segment에서 동작하는 경우 10Mbps 로 동작 속도를 통일시키는 것과 같은)를 무엇이라 부르는가? _____ [0.5]

F. 100Base-TX에서 사용하는 매체는 구리선 중 어떤 형태인가? _____ [0.5]

G. 100Base-TX는 10Base 기술에서 썼던 encoding 방법 대신 이 encoding 방법을 쓴다. 무엇인가? _____ [1]

H. (G)의 답인 encoding 방법은 장점이 최악의 경우 주기가 bit duration의 몇 배인가? _____ [2]

I. (H)에서 최악의 경우는 bit pattern이 어떻게 주어지는 경우를 말하는가? _____ [1]

J. (H)와 (I)를 종합해 보았을 때 (G)의 답으로 encoding 방법을 바꾼 것은 무슨 이유 때문이었는가?

_____ [1]

K. 그러나 encoding 방법을 (G)의 답으로 바꾸면서 어떤 나쁜 측면이 발생했는가? _____ [1]

L. 원래 10Base 기술이 사용하는 encoding 방법은 어떻게 함으로써 이 나쁜 측면을 예방했는가? _____ [1]

M. (K)의 나쁜 측면을 극복하기 위해 100BaseTX에서 사용한 기법은 무엇인가? _____ [1]

N. (M)의 답을 사용하면서 각 구리선 매체는 몇 Mbps를 지원해야 했는가? _____ [1]

O. 10Gbps Ethernet은 원래 Ethernet이 목적으로 한 적용 환경을 넘어서 쓰여지게 되었다. 원래 목적의 적용 환경이란 무엇이며 그것을 넘어서는 환경은 무엇인지 간단히 설명하라. _____ [1]

17. Wireless LAN에서

A. AP가 하나 있는 와이파이 무선랜을 약자로 무엇이라고 하는가? _____ [0.5]

B. AP가 없는 것은 약자로 무엇이라고 하는가? _____ [0.5]

C. DCF에서 atomic operation으로 한 번에 전송해야 할 프레임들 사이는 이 간격으로 띄워준다. 무엇인가? _____ [1]

D. IEEE 802.11a/b/g 와이파이 무선랜 한 채널의 대역폭은 얼마인가? _____ [1]

E. IEEE 802.11 MAC 헤더를 통해

i. 데이터 부분에 IP 데이터그램이 실려있다는 것을 알 수 있는가? _____ [0.5]

ii. (i)의 답이 YES이면 어떤 필드를 통해서인지 밝히고, NO이면 왜 그런지 간단히 설명하라. _____ [1]

F. 사용되는 세 가지 프레임 타입을 적어라. _____ [1.5]

G. (F)에서 beacon은 어떤 타입으로 분류되는가? _____ [0.5]

H. Beacon은 1초 당 대략 몇 개가 전송되는가? _____ [0.5]

I. MAC 헤더 중 배터리로 동작하므로 주기적으로 transceiver를 끈다 (sleep한다)는 사실을 표시하는 flag는 어떤 것인가? _____ [0.5]

J. 헤더 중 AP가 sleep했던 station을 위해 보내 줄 프레임이 더 있음을 표시하기 위해 사용하는 flag는 무엇인가? _____ [05]

K. Sleep했던 station이 AP에 자신의 frame이 임시 보관되고 있음을 알려주는 프레임은 무엇인가? _____ [1]

L. Exposed station problem의 상황을 그림으로 간략히 묘사하고 설명을 붙여라. (A, B, C, D 네 개의 station이 있으며 A가 B에게 RTS를 전송한 상황을 전제하라.) [1.5]

(그림)

(설명) _____

18. Bluetooth에서

A. 하나의 piconet은 몇 개의 secondary node를 가질 수 있는가? _____ [0.5]

B. 한 채널의 대역폭은 얼마인가? _____ [0.5]

C. Shannon의 정리에 따르면 Bluetooth는 802.11a/b/g 기술의 대략 몇%를 최대 속도로 목표하고 있다고 말할 수 있는가? _____ [2]

D. Bluetooth가 사용하는 ISM 밴드의 주파수 값을 적어라. _____ [0.5]

E. LLC, MAC, PHY 계층에 해당하는 Bluetooth 계층의 이름을 순서대로 각각 적어라. _____ [1.5]

F. 음악이나 영상과 같이 에러 없는 전송이 굳이 필요 없는 경우, 사용하는 LLC 링크는 무엇인가? _____ [0.5]

G. Bluetooth가 사용하는 spread spectrum 방식은 무엇인가? _____ [0.5]

H. Dwell time은 얼마인가? _____ [0.5]

한 학기 동안 수고했습니다. 연말 따뜻하게 보내세요.

Merry Christmas!

