

컴퓨터와 통신 기말 시험 대체 과제

- 어떤 케이블 회사가 각 가정에 디지털 데이터 전송을 위하여 10MHz 대역폭의 케이블 TV 채널을 사용한다. 이 회사가 128-QAM을 사용한다면 각 가정에서 사용 가능한 데이터율은 얼마인가? d의 값은 0이다.(5)

$$[1 / (1 + d)] * r * B = 1 * 7 * 10\text{MHz} = 70\text{Mbps}$$

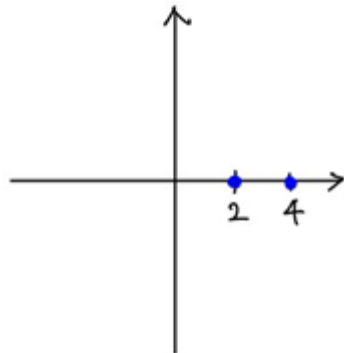
- 다음의 아날로그-대-아날로그 변환 기법(AM, FM, PM) 중에서 잡음에 가장 약한 것은? 그 이유를 설명하여라.(3)

AM

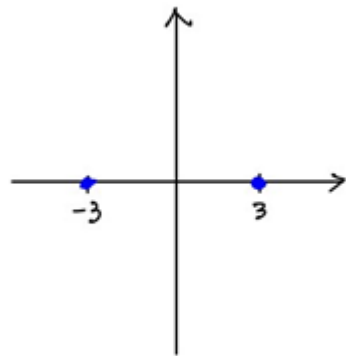
신호의 진폭 변화에 따라 반송파의 진폭이 변화 하므로 신호에 잡음이 끼게 되면 반송파에 대한 영향이 제일 크기 때문에 잡음에 가장 약하다.

- 다음의 성운 그림을 그려라.

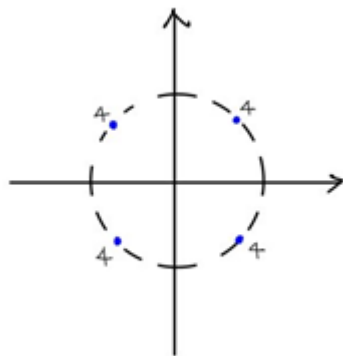
A. 최대 진폭 2와 4를 갖는 ASK(1)



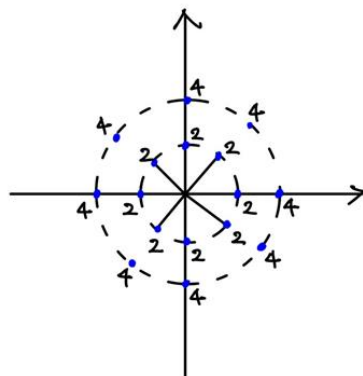
B. 최대 진폭 3을 갖는 BPSK(1)



C. 최대 진폭 4를 갖는 QPSK(2)



D. 두 개의 최대 진폭 2와 4 그리고 8개의 서로 다른 위상을 갖는 16-QAM(2)



4. 다음에 주어진 보율과 변조 유형에 대한 비트율을 계산하여라.

A. 1000baud, FSK(1)

$$\text{보율} = \text{비트율} = 1000\text{bps}$$

B. 2000baud, QPSK(1)

$$2000\text{baud} * 2 = 4000\text{baud}$$

C. 3000baud, 16-QAM(1)

$$3000\text{baud} * 4 = 12000\text{bps}$$

D. 4000baud, ASK(1)

$$\text{보율} = \text{비트율} = 4000\text{bps}$$

5. 동기 TDM을 사용하여 4개는 200kbps의 전송율을, 6개는 100kbps의 전송율을, 4개는 50kbps의 전송율을 갖는 소스를 합하려고 한다. 각 출력 슬롯은 각 소스로부터의 2비트를 나르며 프레임의 동기화하기 위해 프레임마다 1비트를 추가한다. 다음 질문에 답하여라.

A. 출력 프레임의 크기는 몇 비트인가?(2)

$$2\text{bits} * (4 + 6 + 4) + 1\text{bits} = 29\text{bits}$$

B. 출력 프레임율은 얼마인가?(2)

다단계 다중화를 사용한다. 200kbps 4개, 200kbps 3개, 200kbps 1개

$$\text{초당 } 200000\text{프레임 } 2\text{비트 } 200000 / 2 = 100000\text{frame/s}$$

C. 출력 프레임의 기간은 얼마인가?(2)

$$1 / \text{출력 프레임율} = 1 / 100000 = 10\mu\text{s}$$

D. 출력 데이터율은?(2)

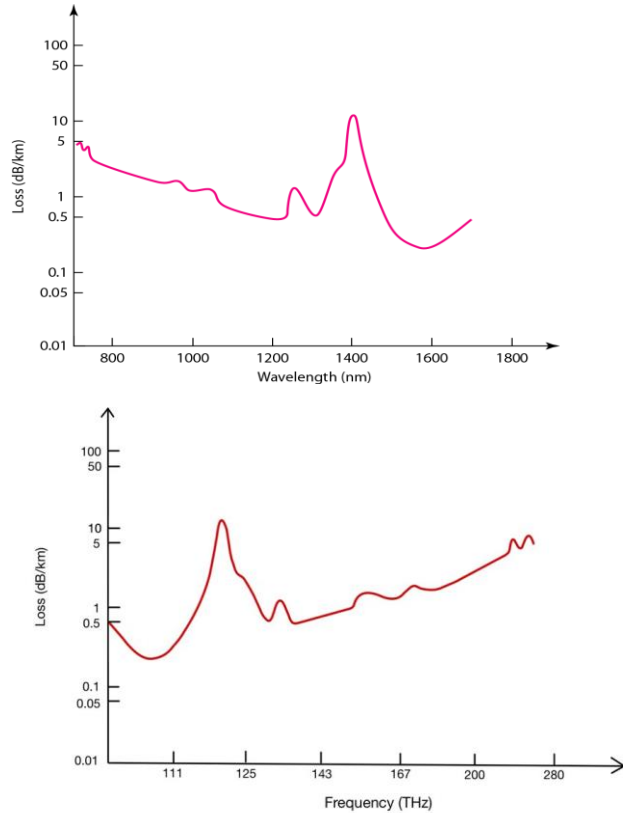
출력 프레임율 * 출력 프레임 크기

$$100000\text{frames/s} * 29\text{bits} = 2900000\text{bps} = 2.9\text{Mbps}$$

E. 시스템 효율은 얼마인가? (전체 비트에 대한 유효 비트 수)(2)

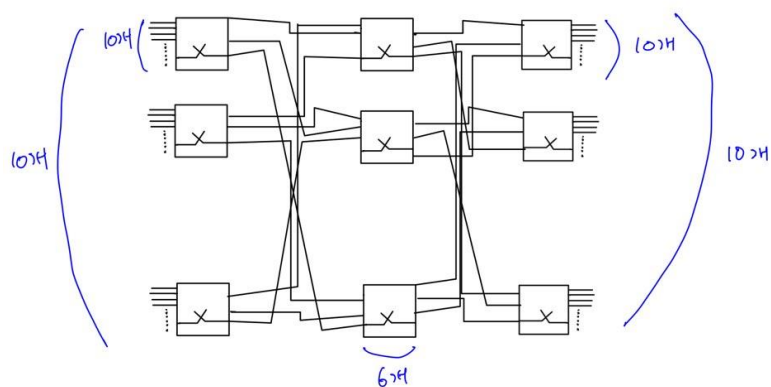
$$28 / 29 = 96.5\%$$

6. 다음 그림은 광섬유의 성능을 보여준다. 수평선은 파장이고, 수직선은 감쇠(dB/km)를 보여준다. 광섬유의 전파속도가 $2 \times 10^8 \text{ m/s}$ 이라면, 수평선 단위를 주파수로 바꾸고 그래프를 다시 그려라.(5)



7. $N = 100$ 인 3단계 시분할 교환기가 필요하다. 처음과 세 번째 단계에서는 각각 10개, 중간에서는 6개의 크로스바를 사용한다.

A. 구성도를 그려라.(2)



B. 전체 교차점 수를 구하여라.(2)

$$(10 * 10 * 6) + (6 * 10 * 10) + (10 * 6 * 10) = 1800\text{개}$$

C. 가능한 동시 연결의 개수를 구하여라.(2)

첫 단계에서는 오직 6개의 연결만 가능하다. 즉 동시 연결의 총 개수는 60개이다.

D. 하나의 크로스바(100x100)를 사용하는 경우에 가능한 동시연결의 개수를 구하여라.(1)

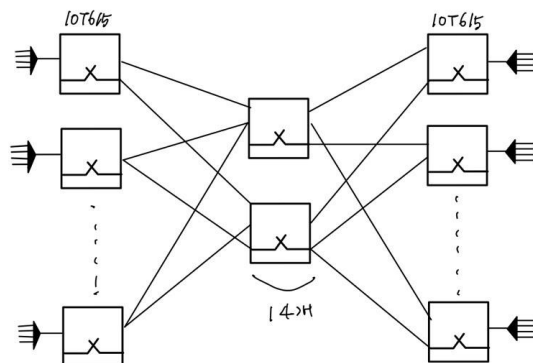
모든 입력 라인은 같은 시간에 연결을 가질 수 있다. 즉 동시 연결의 개수는 100개이다.

E. 문제 c와 d에서 연결 수의 비율인 차단요소를 구하여라.(1)

$$60 / 100 = 60\%$$

8. 문제 7번의 교환기를 클로스 기준을 사용하여 최소 교차점을 갖는 교환기로 새로 설계하여라.

A. 구성도를 그려라.(4)



B. 전체 교차점 수를 구하여라.(4)

$$\text{클로스에 따르면 } n = (N / 2)^{(1/2)} = 7.07$$

$$k = 2n - 1 = 13.14$$

$$k = 14$$

$$(10 * 10 * 14) + (14 * 10 * 10) + (10 * 14 * 10) = 4200\text{개}$$

9. 주어진 데이터워드 1100101011과 제수 10011을 사용하여 송신자에서의 CRC 코드워드를 생성하여라.

A. 이진 나눗셈을 사용하여라.(4)

$$\begin{array}{r}
 1101110010 \\
 10011 \overline{) 11001010100000} \\
 \underline{10011} \\
 01000 \\
 \underline{10011} \\
 01111 \\
 \underline{00000} \\
 11110 \\
 \underline{10011} \\
 11011 \\
 \underline{10011} \\
 10001 \\
 \underline{10011} \\
 00100 \\
 \underline{00000} \\
 01000 \\
 \underline{00000} \\
 10000 \\
 \underline{10011} \\
 00110 \\
 \underline{00000} \\
 0110 \Rightarrow \text{나머지}
 \end{array}$$

코드워드 = 11001010110110

B. 다항식 사용하여라.(4)

$$1100101011 = x^9 + x^8 + x^5 + x^3 + x + 1$$

$$10011 = x^4 + x + 1$$

$$\begin{array}{r} \Rightarrow x^4 + x + 1 \mid \begin{array}{r} x^9 + x^8 + x^6 + x^5 + x^4 + x \\ x^3 + x^{12} + \quad \quad x^9 + \quad \quad x^7 + \quad \quad x^5 + x^4 \\ \hline x^{13} + \quad \quad x^{10} + x^9 \\ \hline x^{12} + \quad \quad x^{10} + \quad \quad x^7 + \quad \quad x^5 + x^4 \\ x^{12} + \quad \quad x^9 + x^8 \\ \hline x^{10} + x^9 + x^8 + x^7 + \quad \quad x^5 + x^4 \\ x^{10} + \quad \quad x^7 + x^6 \\ \hline x^9 + x^8 + \quad \quad x^6 + x^5 + x^4 \\ x^9 + \quad \quad x^6 + x^5 \\ \hline x^8 + \quad \quad x^4 \\ x^8 + \quad \quad x^5 + x^4 \\ \hline x^5 \\ x^5 + x^2 + x \\ \hline x^2 + x \end{array} \end{array}$$

$$\text{코드워드} = x^{13} + x^{12} + x^9 + x^7 + x^5 + x^4 + x^2 + x = 11001010110110$$

10. 다음의 코드워드의 해밍 거리는 무엇인가?

A. $d(11000, 00000)(1)$

11000이므로 2이다.

B. $d(10101, 10001)(1)$

00100이므로 1이다.

11. 다음 다항식 연산의 결과를 구하여라.

A. $(x^5 + x^3 + x + 1) + (x^6 + x^2 + x + 1)(2)$

$$\Rightarrow x^6 + x^5 + x^3 + x^2$$

B. $(x^4 + x) \times (x^5 + x^2 + x + 1)(2)$

→ $x^9 + x^5 + x^4 + x^3 + x^2 + x$

C. $(x^5 + x^3 + x + 1) \div (x^3 + 1)(2)$

→ $x^2 + 1$ (나머지 = $x^2 + x$)

12. 통상적인 검사합은 계산은 1의 보수 연산이 필요하다. 다음의 네 6개의 숫자 41,521, 52,341, 45,213, 12,453, 34,512, 62,563의 검사합을 구하여라.(6)

(41,521, 52,341, 45,213, 12,453, 34,512, 62,563, 248603)을 전송한다.

모든 데이터워드는 16비트 워드이다. 검사합 역시 16비트 워드를 사용해야 한다.

248603은 이진수로 111100101100011011(2)이다. 오른쪽 16비트와 나머지 왼쪽 비트를 더해서 16비트의 숫자로 전환한다.

$$11(2) + 1100101100011011(2) = 1100101100011110(2) \rightarrow 51998(10)$$

$$51998 \text{을 } 1 \text{의 보수화 시키면 } 0011010011100001(2) \rightarrow 13537(10)$$

검사합은 13537(10)이다.

13. 표 10.4의 CRC-16 다항식을 사용하여 다음 질문에 답하여라.

- A. 단일 비트 오류를 검출하는가? 설명하여라.(2)

항이 2개 이상이고 x^0 의 계수가 1이기 때문에 단일 비트 오류를 검출한다

- B. 모든 홀수 개의 오류를 검출하는가? 설명하여라.(2)

인자로 $x+1$ 을 가지고 있지 않아 모든 홀수 개의 오류를 검출할 수 없다.

- C. 크기 10의 폭주 오류를 검출하는가? 설명하여라.(2)

$r = 16, L = 10$ 이므로 크기 10의 폭주 오류를 검출 할 수 있다.

- D. 크기 17인 폭주 오류를 검출할 확률은?(2)

$$r = 16, L = 17 \text{이므로 } 1 - (1/2)^{15}$$

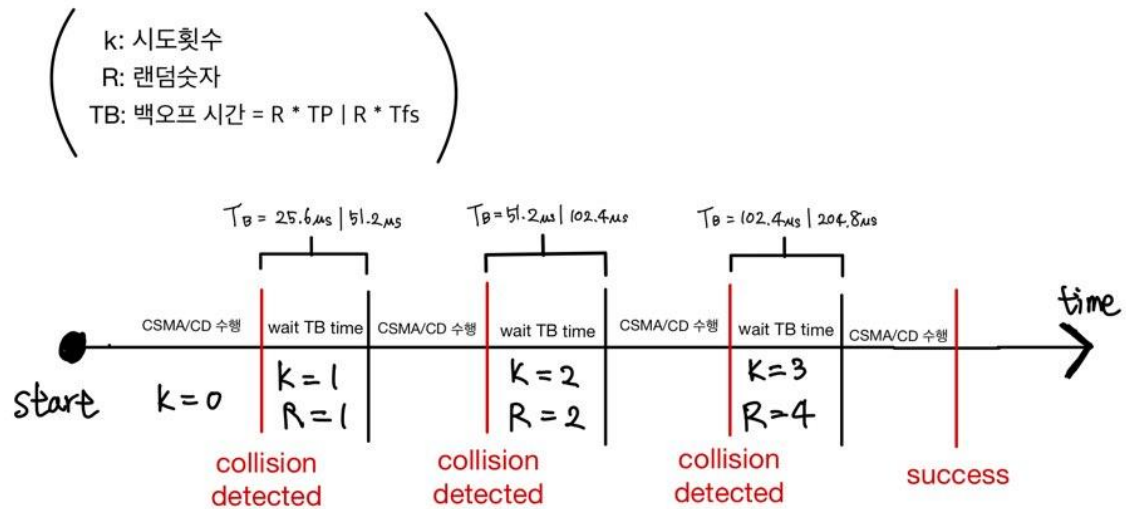
14. $T_p = 25.6\mu s$ 와 $T_{fr} = 51.2\mu s$ 인 A, B 두 지국을 가지고 있는 버스 1-지속 CSMA/CD 네트워크가 있다. 지국 A는 지국 B로 보낼 프레임을 가지고 있다. 프레임은 세 번이나 실패하고 네 번째 시도에서 성공한다.(hint: 10base5)

A. 이 프레임의 최소 크기에 대한 언급을 하여라.(3)

프레임의 최소 크기는 네트워크의 대역폭 * $51.2\mu s$ 이다.

Hint를 보면 대역폭이 10Mbps이므로 $10Mbps * 51.2\mu s = 512\text{비트} = 64\text{바이트}$ 이다.

B. 이 문제에 대한 타임라인 다이어그램을 그려라. R은 각각 1과 2과 4이라 가정하고, 충돌신호 전송에 대한 시간은 무시해라(그림 12.13 참조).(7)



15. 8개의 지국을 가지고 있는 CDMA 네트워크에 대한 칩스를 구하라.(6)

$$\begin{aligned}
 W_1 &= [+1] \\
 W_{2N} &= \begin{bmatrix} W_N & W_N \\ W_N & \overline{W_N} \end{bmatrix} \\
 W_2 &= \begin{bmatrix} +1 & +1 \\ +1 & -1 \end{bmatrix} \quad W_4 = \begin{bmatrix} +1 & +1 & +1 & +1 \\ +1 & -1 & +1 & -1 \\ +1 & +1 & -1 & -1 \\ +1 & -1 & -1 & +1 \end{bmatrix} \\
 W_8 &= \begin{bmatrix} +1 & +1 & +1 & +1 & +1 & +1 & +1 & +1 \\ +1 & -1 & +1 & -1 & +1 & -1 & +1 & -1 \\ +1 & +1 & -1 & -1 & +1 & +1 & -1 & -1 \\ +1 & +1 & -1 & -1 & +1 & +1 & -1 & -1 \\ +1 & -1 & -1 & +1 & +1 & -1 & -1 & +1 \\ +1 & +1 & +1 & +1 & -1 & -1 & -1 & -1 \\ +1 & +1 & -1 & -1 & -1 & -1 & +1 & +1 \\ +1 & -1 & -1 & +1 & -1 & +1 & +1 & -1 \end{bmatrix} \\
 &\Rightarrow 8\text{개 지국 네트워크의 경우: } W_8
 \end{aligned}$$

16. 문제 13에서 8개 지국에서 생성된 디지털 신호와 공유 채널에 올려진 데이터를 계산하여라.(지국 1 : 0, 지국 2 : silence, 지국 3 : 1, 지국 4 : 1, 지국 5 : silence, 지국 6 : 0, 지국 7 : 1, 지국 8 : 0) (6)

지국 1	0	$[-1 \ -1 \ -1 \ -1 \ -1 \ -1 \ -1 \ -1]$
지국 2	silence	$[0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0]$
지국 3	1	$[+1 \ +1 \ -1 \ -1 \ +1 \ +1 \ -1 \ -1]$
지국 4	1	$[+1 \ -1 \ -1 \ +1 \ +1 \ -1 \ -1 \ +1]$
지국 5	silence	$[0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0]$
지국 6	0	$[-1 \ +1 \ -1 \ +1 \ +1 \ -1 \ +1 \ -1]$
지국 7	1	$[+1 \ +1 \ -1 \ -1 \ -1 \ -1 \ +1 \ +1]$
지국 8	0	$[-1 \ +1 \ +1 \ -1 \ +1 \ -1 \ -1 \ +1]$

$$\text{데이터} = [0 \ +2 \ -4 \ -2 \ +2 \ -4 \ -2 \ 0]$$

17. 이더넷 목적지 주소가 3B:4E:1C:6F:21:54 이다.

A. 2진수 표현으로 변환하여라.(2)

3B : 00111011, 4E : 01001110, 1C : 00011100

6F : 01101111, 21 : 00100001, 54 : 01010100

00111011 01001110 00011100 01101111 00100001 01010100

B. 온라인상에 전달되는 2진수 표현으로 변환하여라.(2)

11011100 01110010 00111000 11110110 10000100 00101010

C. 이 주소는 어떤 형식의 주소인가(유니캐스트, 멀티캐스트, 브로드캐스트)?(1)

왼쪽 두번째 16진수 = B -> 1011(2) -> 11(10)

홀수 이므로 멀티캐스트 주소이다.