

5.1 differential encoding.

NRZI, Differential Manchester.

5.3 100M bps

NRZ-L, NRZ-I 은 $\frac{\text{Data-rate}}{2}$ 의 평균신호율을 갖는다.

50M baud

최소대역폭 $B_{\min} = f = 50\text{MHz}$

맨체스터의 경우 data rate 와 평균신호율이 같다.

100M baud

최소대역폭 100MHz

5.5

$$a) \Delta_m = c_m \bmod 2 = (b_m - b_{m-1}) \bmod 2$$

$$b_m = \underline{(\Delta_m + b_{m-1}) \bmod 2}$$

$$(\Delta_m + b_{m-1} - b_{m-1}) \bmod 2 = \Delta_m \bmod 2$$

Δ_m 은 $\Delta_m \bmod 2$ 에 같고 Δ_m 은 0과 1로 다를

여기서 $\Delta_m = \Delta_m \bmod 2$ 이다.

$$b) c_m = b_m - b_{m-1}$$

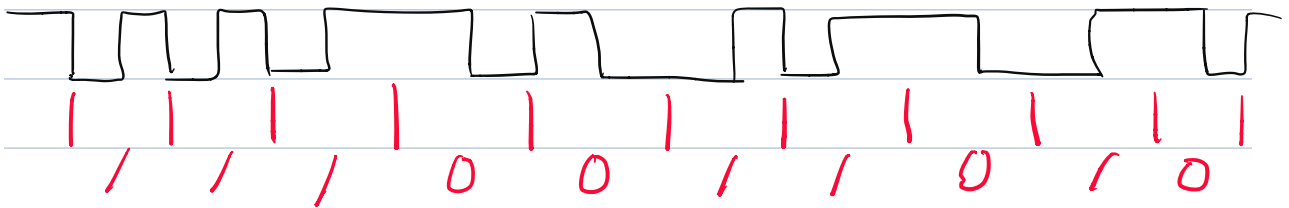
$$\begin{array}{cc} b_m, b_{m-1} & \begin{array}{cc} 0 & 1 \\ 1 & 0 \\ 1 & 1 \end{array} \end{array} \quad \text{가능}$$

0 0

C_m 의 현 $\neg, 1, 0$ 이다.

$\frac{1}{2}$, bipolar-AM 1

5.7

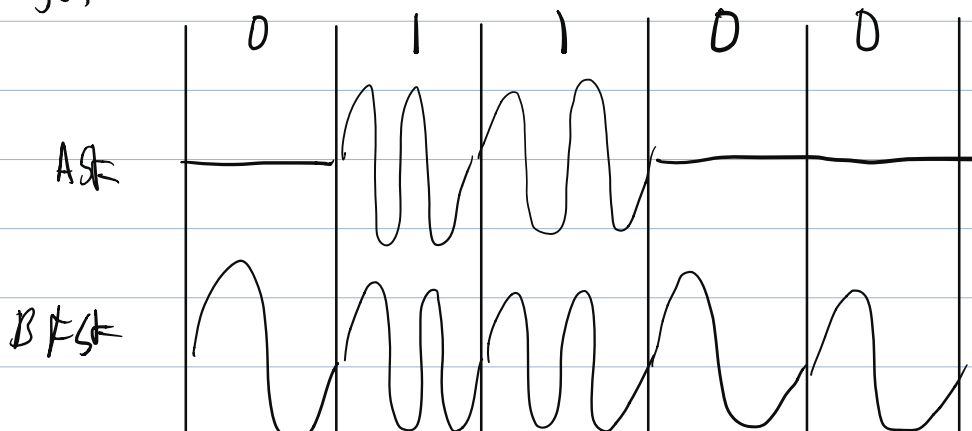


Sequence 1110011010

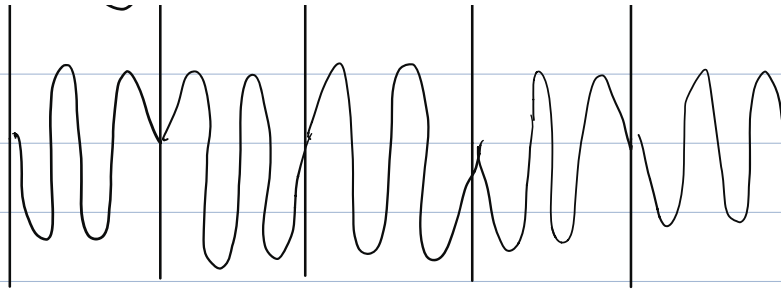
5.4

7번 구간이 invalid가 없다. AMI는 데이터가 1일 경우
1과 -1 번갈아가면서 나오는데 이전의 것과 같은 모양이다.
+로 바뀌어간다

5.11



BPSK



5-13

이진 신호 2bit 이용

$$D = \frac{R}{\log_2 M} \text{ 이 BZ}$$

$$M = 2^L$$

$$L = 2$$

$$M = 4$$

$$500 \text{ M Baud} = \frac{R}{\log_2 4} = \underline{1000 \text{ MHz.}}$$

~~5-15~~ ~~이진~~

ASK $B_T = (1+r)R$; $B_T = (1.5)8000 = 12000 \text{ Hz}$

QPSK $B_T = \left(\frac{1+r}{\log_2 M}\right)R$; $B_T = \left(\frac{1.5}{2}\right)8000 = 6000 \text{ Hz}$

64QAM signal 64M

$$B_T \approx \frac{1}{2} (1+0.5) D = \frac{3}{4} D$$

$$\frac{3}{4} \times \frac{R}{\log_2 64} = \frac{3}{4} \times \frac{8000}{6} = 1000 \text{ Hz.}$$

5.17.

$$S(t) = d_1(t) \cos 2\pi f_c(t)t + d_2(t) \sin 2\pi f_c t$$

$$S(t) \cos 2\pi f_c(t)t = d_1(t) \cos^2 2\pi f_c(t)t$$

$$+ d_2(t) \sin 2\pi f_c(t) \cos 2\pi f_c(t)$$

$$= d_1(t) (1 - \sin^2 2\pi f_c(t))$$

+

$$d_2(t) \sin 2\pi f_c(t) \cos 2\pi f_c(t)$$

필터로 $d_1(t)$ 얻을 수 있음.

$$S(t) \sin 2\pi f_c(t)t = d_1(t) \sin 2\pi f_c \cos 2\pi f_c$$

$$+ d_2(t) \sin^2 (2\pi f_c(t)t)$$

위와 마찬가지로 필터사용시 $d_2(t)$ 얻을 수 있음.

5.19

코덱 아날로그 → 디지털

모뎀 디지털 → 아날로그

반대쪽 성격을 띄는 것은 아니요.

모뎀과 코덱은 서로 반대의 기능을 하지 않음.

5-21 ~~25점~~

✓ a) 6000/sec 샘플링 4비트 2비트

b) $6.02n + 1.76 \text{ dB} = 48 \text{ dB}$

$$\frac{48 - 1.76}{6.02}$$

$$n \approx 7.68$$

c) $6000 \times 7.68 = 46080 \text{ bps}$,

5.23

a) 8비트 코드 $2^8 = 128$ 가지

계산폭은 $2^{-8} = 0.003906$

b) 실제 계산폭

$$0.003906 \times 10 \text{ V} = 0.03906 \text{ V}$$

c) 최대 양자화 전압 $1 - 2^{-8} = 0.9961$

$$0.9961 \times 10 \text{ V} = 9.961 \text{ V}$$

d) 정해진 해상도

$$\pm \frac{1}{2} \times 0.003906 = 0.001953$$

e) 실제 해상도.

$$\pm 0.5 \times 0.003906 \times 10 \text{ V} = \pm 0.0195 \text{ V}$$

f) 해상도를

$$\pm 0.00195 \times 100\% = \pm 0.195\%$$

5.25 ~~25~~ ~~25~~

a1 1Mbps 사용

$$\text{전송시간} \quad \frac{1}{1\text{M}} = 1\mu\text{sec.}$$

a2 1 symbol 당 1μsec 이고 4bit = 1 symbol
4μsec.

a3 1674 4μsec 1bit 전송하는 0.25μsec.

a4 $31 \times \frac{1}{4}\mu\text{sec} \approx 7.75\mu\text{sec}$

예제 0...0110...0
 15 15 총 32.

예제 1 0...0 1
 30x1.

b1 1μsec

b2 2bit 2μsec.

b3 00011000 0.5μsec

b4 10000001 $0.5\mu \times 7 = 3.5\mu\text{sec}$