

1
α Giriş Slaytı :

. 9. Slayt : Haberleşme sistemi önemli , soruda biri verilmeyip sorulabilir.

. 10. Slayt :

α Veri küçükse, kaynak kodlama olmayabilir.

α Bilgi işareti sayısal ise, ADC 'ye gerek yok.

α Güvenlik kodlama olmayabilir.

α Düşük mesafede veri gönderiliyorsa, kanal kodlamaya gerek yok.

* Modülasyon olmak zorunda.



- Alacak frekanslı bilgi sinyallerinin, yüksek frekanslı taşıyıcı sinyaller üzerine bindirilip, uzak mesafelere gönderilmesi İşlemidir

α Temel Haberleşme Mat. Slaytı :

. 2. Slayt :

α Kare dalga : Sürekli zaman işareti.

α Gürültü yüksek frekanslıdır.

. 3. Slayt :

α Periyodik bir işaretin fiziksel olarak gerçekleştirilmesi mümkün değildir.

5. Slayt:

α Zaman ortaması $\langle x(t) \rangle$ ile gösterilir.

$$\langle x(t) \rangle = \lim_{T \rightarrow \infty} \frac{1}{T} \int_{-T/2}^{T/2} x(t) \cdot dt$$

* 5 puan: Elektronik cihazlar DC periliyle çalışır.

α Periyodik ise;

$$\langle x(t) \rangle = \frac{1}{T} \int_{-T/2}^{T/2} x(t) dt$$

α Fiziksel olarak gerçekleştirilebilir ise;

$$\langle s(t) \rangle = \lim_{T \rightarrow \infty} \frac{1}{T} \int_{-T/2}^{T/2} s(t) dt$$

6. Slayt:

α Etkin Değer : $S_{Rms} = \sqrt{\langle s^2(t) \rangle}$
 ↓
 root-mean-square

7. Slayt:

α Fiziksel olarak tanımlı işaretler 'Enerji' işaretidir.

$$\alpha E = \lim_{T \rightarrow \infty} \int_{-T/2}^{T/2} s^2(t) dt$$

$$\alpha P = \lim_{T \rightarrow \infty} \frac{1}{T} \int_{-T/2}^{T/2} s^2(t) dt$$

$$\alpha P \equiv E/T$$

$$\Rightarrow P_{x(t)} = \left(x(t)_{Rms} \right)^2$$

8. Slayt:

$$SNR_{dB} = 10 \log \left(\frac{P_{\text{İşaret}}}{P_{\text{Gürültü}}} \right)$$

! Grafik önemli.

Signal noise ratio

α SNR ne kadar yüksek olursa, gürültüden çıkan hata miktarı 0' kadar az olur.

. 11. Slayt:

α Gürültünün otokolerasyonu sıfır anında tanımlıdır. Diğer durumlarda sıfırdır. Herhangi bir andaki genlikleri tahmin edilemez.

α İstatistik özellikleri ile tanımlanabilir. (Olasılık yoğunluk fonksiyonu)

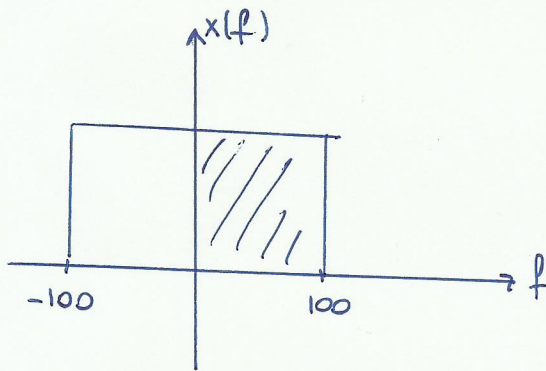
. 14. Slayt:

α Doğrusal bir faz kayması var ise, bozunumsuzdur.

. 17. Slayt:

α a, c ve f üzerinde durdu.

*



! Bant genişliğinde (-) değer dikkate alınmaz.

~~$$B_x(f) = 100 \text{ Hz}$$~~

$$B_x(f) = 100 \text{ Hz}$$

α Örneklem Slaytı:

. 1. Slayt:

α Örneklem yaparken, örnek sayısı frekansa bağlıdır.

α Nyquist örneklem frekansı: $f_0 \cong 2,2 \text{ B}$

. 12. Slayt:

α Telefon ses kalitesi 3,2 kHz

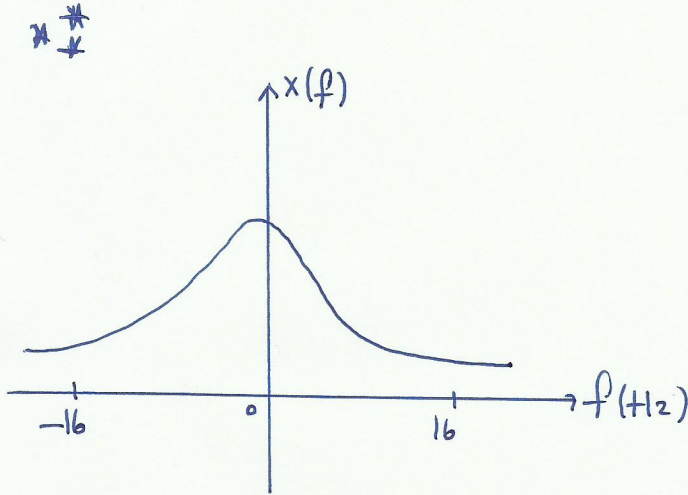
4
α Örnekleme frekansı 5000 Hz ve her örnek 8 bit ile kodlansın;

$$r_b = 5000 \text{ örnek/sn} \times 8 \text{ bit/örnek}$$

Bit rate

$$r_b = 40000 \text{ bit/sn} \rightarrow r_b = 40 \text{ kbps}$$

kilobit per second



Low-pass filter

- Kesim frekansı 8 kHz olan LPF ile sınırlandırılıyor.
- Her bir örnek 8 bit ile kodlanırsa, İkili iletim oranı (Bit Rate) ne olur?

~ LPF ile sınırlandırılan yeni Bandwidth değeri $\Rightarrow B = 8 \text{ kHz}$

$$f_o = 2,2B$$

$$f_o = 2,2 \times 8 = 17,6 \text{ kHz}$$

$$r_b = 17600 \times 8 = 140800 \text{ bps} \rightarrow \text{bit per second}$$

! Sınavda sistemin pratik olduğu belirtilirse $f_o = 2,2B$; pratik değilse $f_o = 2B$ alınacak.

α Sistem için periyodik, sonsuz zamanlı ifadeleri geçiyorsa, sistem pratik değildir.

α Kuantalama Slaytı:

5

• 4. Slayt:

α max hata payı $\frac{\Delta}{2}$ → iki değer arası fark

• 7. Slayt

α 8 seviyeli birbiximli kuantalayıcı olacak.

$$\alpha \Delta = \frac{2X_m}{L} \rightarrow \begin{array}{l} \text{En yüksek değer} \\ L \rightarrow \text{seviye } (2^n) \end{array}$$

Örneklem frekansı 4 kHz ve ~~64~~ Seviyesi 64 olan sistemin saniyede ilettiği bit miktarı nedir?

$$f_o = 4000 \text{ Hz} \quad L = 64 \quad 2^n = 64$$

$n = 6$ bit/örnek (Her örnek 6-bit ile kodlandı.)

$$r_b = 4000 \text{ örnek/sn} \times 6 \text{ bit/örnek}$$

$$r_b = 24000 \text{ bit/sn} = 24 \text{ kbps,,}$$

• 25. Slayt:

$$\alpha \text{ SNR} = 6,02 \cdot n \text{ db}$$

• 26. Slayt Örneği:

- Sistem pratik; $f_o = 2,28$

- SNR = 40 db

$$40 = 6,02n$$

$$n = 6,64$$

$$\boxed{n=7}$$



• Veri kaybını önlemek için

- Bandwidth = 10 kHz

$$f_o = 2,2 \times 10 = 22 \text{ kHz} = 22000 \text{ Hz}$$

$$r_b = 22 \times 7 = \underline{154 \text{ kbps}}$$

α 28. Slayt:

6

α 1 bit / pixel için;

$$n=1$$

$$L = 2^1 = 2 \text{ seviyeli} = 0 - 255$$

α 2 bit / pixel için;

$$n=2$$

$$L = 2^2 = 4 \text{ seviyeli} = \{0-63\}, \{64-127\}, \{128-191\}, \{192-255\}$$

α 30. Slayt:

α Analog işaret vericiye geldi (1. grafik)

α İşaret vericide kuantalandı. (2. grafik)

α Alıcıya gönderildi. (3. grafik)

α 31. Slayt:

α A sabiti , $A = 87,6$

α M sabiti , $M = 255$

α 33. Slayt:

α $L = 8$, $2^n = 8$, $n = 3$ bit (0-7 arası 8 seviye)

α PCM kodları 3-bit ile kodlandı.

α 34. Slayt:

α AGS → Bant sınırlı İşaret elde etmek için,

α Paralel / Seri çevirici : Bitleri tek tek göndermek için kullanılır.

- Periyot yarıya inerse, Bandwidth 2 katına çıkar.
- Manchester işaretleme "LAN" için kullanılıyor.
↓
Local Area Network.

M-ARY

$$k = \log_2 M$$

$$M=4 \Rightarrow 2^k=4 \quad \underline{k=2} \rightarrow \text{her iki bit bir sembol.}$$

$$M = 2^k$$

$$M=8 \Rightarrow 2^k=8 \quad \underline{k=3} \rightarrow \text{her üç bit bir sembol.}$$

$$r_s = r_b / k \text{ (baud)}$$

↓

Symbol rate

$$M=4 \text{ için } 2^k=4, k=2$$

$$r_s = \frac{r_b}{2} \text{ baud (periyodu 2 katı)}$$

• Sembol: 00 01 10 ~~11~~ 11

• ilk bitler , ikinci bitler

+ → 0

0 → 1V

- → 1

1 → 3V

