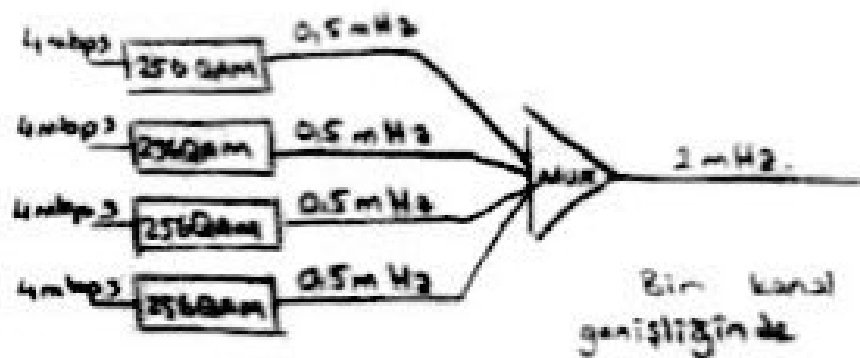


2010-3) Elmanide 4 farklı kaynak bulunmaktadır. Bu kaynakların her birisi saniyede 500.000 karakter üretmektedir. (Her bir karakter 8 bit boyutundadır.) Bu kaynakları gelen veriler, FDM kullanılarak 2 MHz bant genişliğine sahip bir kanaldan iletilmektedir. Bu iletimi mümkün kılacak tasarımı yapınız. Kullanılacak kodlama tekniğini belirtiniz. Kanalı toplam veri hızını, her bir kaynağın veri hızını, bir karakterin ortalama süresini hesaplayınız.



$$500.000 \times 8 = 4.000.000 \text{ bit/s} = 4 \text{ mbps}$$

Her bir kanal $\frac{2}{4} = 0.5 \text{ MHz}$ bant genişliğine sahiptir.

Bir kanal 4 mbps veri 0.5 MHz bant genişliğinde ileteceği için

$$\frac{4 \text{ mbps}}{0.5 \text{ MHz}} = 8 \text{ bit/band} \Rightarrow 256 \text{ QAM}$$

kodlama tekniği kullanılmalı

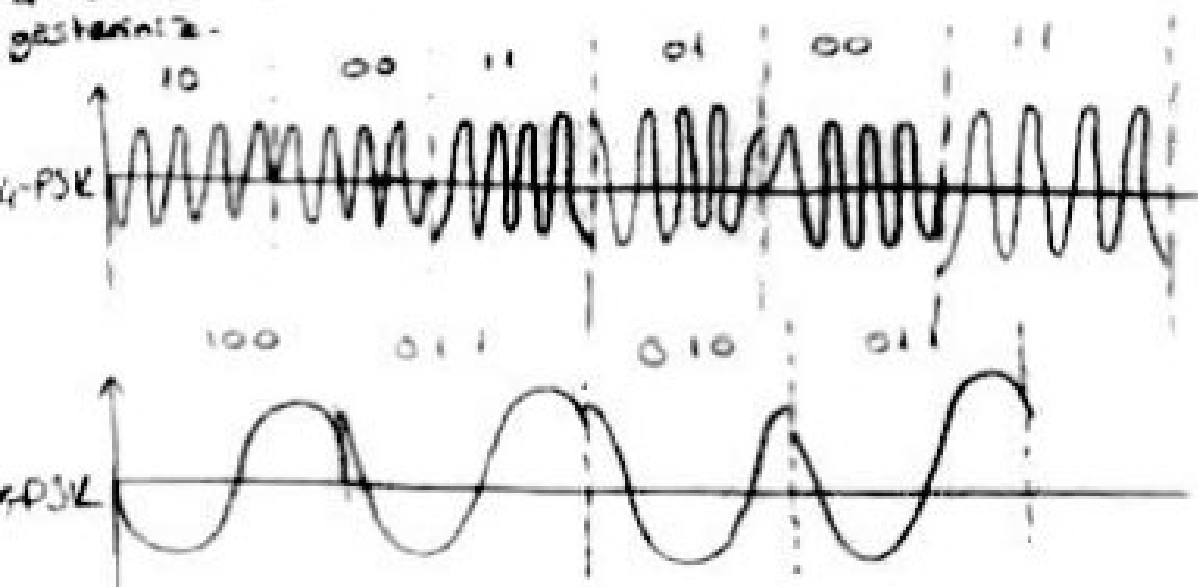
Kanalları toplam veri hızı = 4 mbps $\times 4 = 16 \text{ mbps}$ (bit)

$$\frac{16 \text{ mbps}}{8 \text{ bit}} = 2 \text{ mbps (byte)}$$

Her bir kanal için veri hızı = $\frac{2 \text{ mbps}}{4} = 500 \text{ kbps (byte)}$

Her bir karakterin ortalama süresi = $\frac{1}{500} = 0.002 \text{ s}$

2010-4) 100011010011 şeklinde bir veri dizisi olsun. Bu veri dizisini 4-PSK ve 8-PSK kullanılarak iletilmesinde elde edilecek sinyal zaman domaininde gösteriniz.



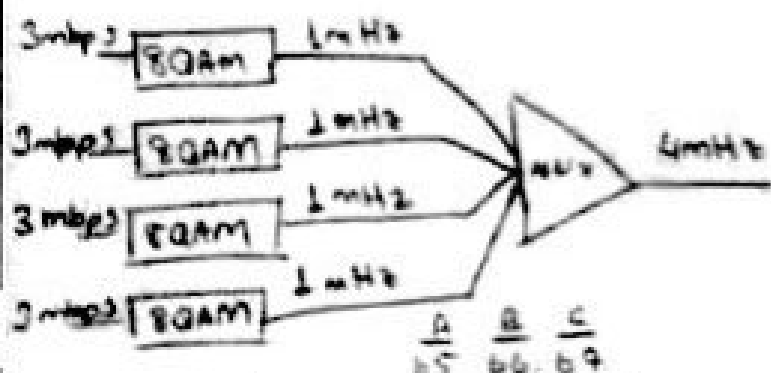
00	0°
01	90°
10	180°
11	270°

000	0°
001	45°
010	90°
011	135°
100	180°
101	225°
110	270°
111	315°

2010-51 30 adet ses kanalıdır var. Bu ses kanallarının her bir 4kHz 'lik bant genişliğine sahiptir. Bu kanalların tümü, Nyquist örnekleme teoremine göre örneklenecektir. Her bir örnekleme, 7 bitle gerçekleştirilecektir. Bu örnekleme sonuçları TDM kullanılarak gönderilecektir. TDM için her bir çerçeveye 1 bitlik senkronizasyon biti ilave edilecektir. Her bir kanalın veri hızı ve bit hızını bulunuz. TDM çerçevesinin büyüklüğü, her bir TDM çerçevesinin süresi, TDM'in veri hızı ve bit hızı bulunuz.

- ① örnekleme hızı = $2 \cdot B = 2 \cdot 4\text{kHz} = 8\text{kHz} = 8.000\text{Hz}$
- ② bit hızı = örnekleme hızı \cdot bit sayısı = $8.000 \cdot 7 = 56.000\text{bps} = 56\text{kbps}$
- ③ TDM büyüklüğü = $(30 \cdot 7) + 1 = 211$ (1 bit TDM için senkron biti)
- ④ TDM süresi = $\frac{1}{\text{Örnekleme hızı}} = \frac{1}{8.000}\text{ms}$
- ⑤ TDM veri hızı = $8.000 \cdot (30 \cdot 7) = 1.680.000\text{bps} = 1,68\text{Mbps}$ (byte)
- ⑥ TDM bit hızı = $8.000 \cdot 30 \cdot (7+1) = 1.680.000\text{bps} = 1,68\text{Mbps}$ (bit)

2011-21 4 adet veri kaynağı her bir saniyede 375.000 karakter (1 karakter 8bit) üretmektedir. Bu sayısal veri kaynakları 1MHz 'lik bant genişliğine sahip olan kanal üzerinden iletim gerçekleştirilmektedir. Verilen bilgilere göre bu durumu FDM kullanımı uygun bir kararlara göre değerlendiriniz. Ayrıca her veri kaynağının ASCII tablosunda sırasıyla onluk sistemde 65, 66, 67 değerlerine sahip 'ABC' karakter setini tekrarlandığını kabul ederek, her bir kaynağın iletim ortamına verdiği sinyali çiziniz, ve bir karakterin süresini hesaplayınız.



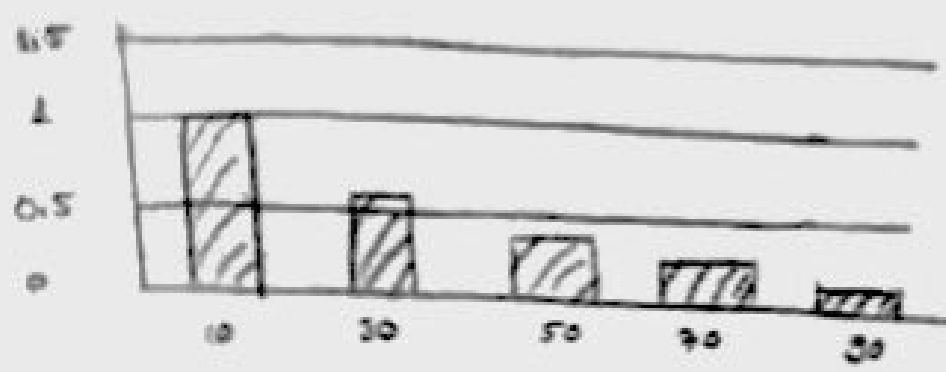
$$375.000 \cdot 8 = 3\text{Mbps}$$

$$\frac{3\text{Mbps}}{1\text{MHz}} = 3\text{bit/s} \Rightarrow 8\text{-QAM}$$

$$\frac{1}{375} = 2,66\text{ms}$$



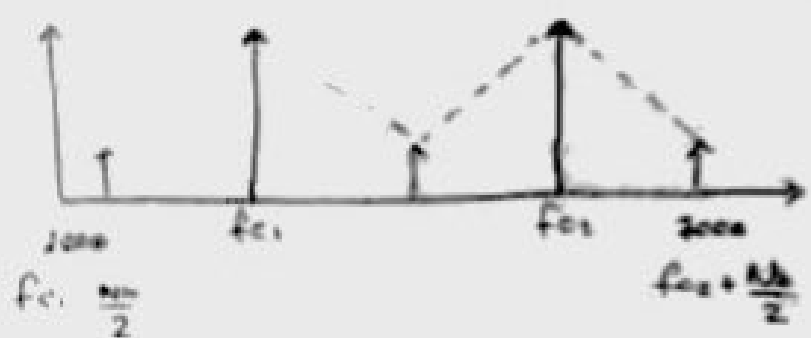
2010-1) Aşağıdaki grafikte frekans domaininde gösterilen sinyalin tam tamsayılı her bir ayık kanal zaman dilimindeki karşılığı çizilsin. Verilen sinyalin sadece 2. Harmonik bileşenini zaman diliminde gösterilsin. Verilen ayık kan kanal genişliğini hesaplayınız.



2010-2) 5.000 Hz kanal genişliğine sahip olan 2000 ve 2000 Hz frekans spektrumunda yer alan iletişim kanalı full duplex iletişim için kullanılacaktır. Full duplex iletişim için kullanılan şekilde bu kanalı frekans domaininde çizimini gerçekleştiriniz. Her bir kanal için QPSK ve BPSK kullanıldığında bit ve baud hızlarını hesaplayınız.

$BW = 5000 \text{ Hz}$

$N_b = \frac{BW}{2} \Rightarrow \text{full duplex}$



$f_{c1} = \frac{BW}{2}$
 $f_{c1} = \frac{5000}{2} = 2500 \text{ Hz}$
 $f_{c1} = 2500 \text{ Hz}$

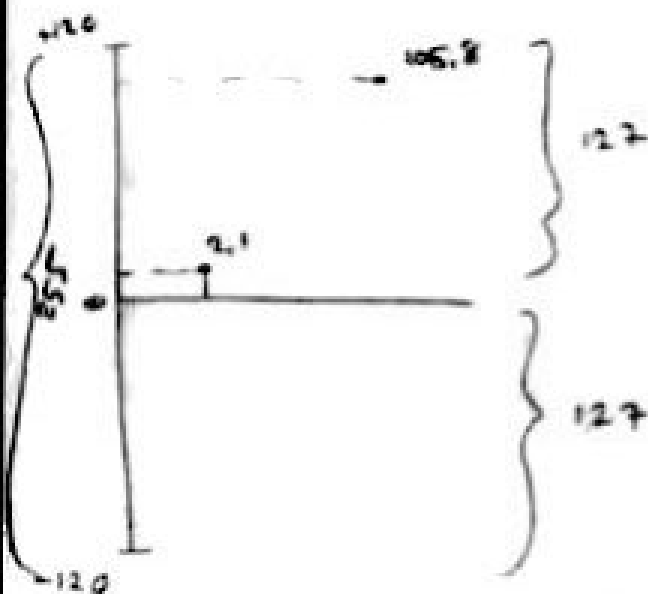
$f_{c2} = \frac{BW}{2} + 2000$
 $f_{c2} = 5750$

$N_b = \frac{5000}{2} = 2500 \text{ Hz}$

QPSK
 bit hızı $= 2 \cdot 2500$
 $= 5000 \text{ bps}$
 baud hızı $= \text{baud genişliği}$
 $= 5000 \text{ Hz}$

BPSK
 bit hızı $= 2500$
 $= 2500 \text{ bps}$
 baud hızı $= \text{baud genişliği} = 5000 \text{ Hz}$

2011-2) 60 Hz'lik frekansta eship elektrikel bir gsa sigalinin -120V'tan +120V'a kadar dazmek bir aralık icaristnde emeklendiği kabul edilmekte ve toplanda da üşnes harmonikçe kadar bir gösterime yapılmak istenmektedir. Buna göre alın her bir PAM değeri, 255 aralıktan birine dazndirmek istenmektedir. Bu emeklerin aktarılması için gerekli bit kırı bulunuz. Ayrıca 2V ve 100V emek noktaları için PCM değerinin ne olduğunu bulup, hat koldamaını yaptıktan sonra NRZ-L kodlamasına göre sırsal bir sırsal dazek ciziniz.



PAM 2.1 105.8
Kuantiz 2 105
PCM 00000010 01101001

1. harmonik $f = 60 \text{ Hz}$.
2. harmonik $f = 180 \text{ Hz}$.

$$BW = 180 - 60 = 120 \text{ kHz}$$

$$\begin{aligned} \text{bit kırı} &= \text{örneklemleme} \cdot \text{bit sayısı} \\ &= 120 \cdot 2 \cdot 8 \\ &= 1920 \text{ bps} \end{aligned}$$

