2024 Bitürleme

Soru 1-)

1-) 11011101100 | 01 0110

Üreteç fonk = $x^6 + x^4 + x^3 + x^2 + 1$

2-) 11 011101 101000 | 010110

veri bitleri — CRC kalanı

3-) 1'ler dizisini polinoma çeviriyoruz => $x^{17} + x^{16} + x^{14} + x^{13} + x^{12} + x^{10} + x^9 + x^4 + x^2 + 1$

4-) Alıcı polinomu üreteç bölerse eğer kalan 0 ise hata yoktur.

$x^{17} + x^{16} + x^{14} + x^{13} + x^{12} + x^{10} + x^9 + x^4 + x^2 + x$ | $x^6 + x^4 + x^3 + x^2 + x$

$\oplus$ $x^{17} + x^{15} + x^{14} + x^{13} + x^{12}$ | $x^{11} + x^{10} + x^9 + x^8 + x^6 + x^5 + 1$

$x^{16} + x^{15} + x^{10} + x^9 + x^4 + x^2 + x$

$\oplus$ $x^{16} + x^{14} + x^{13} + x^{12} + x^{11}$

$x^{15} + x^{14} + x^{13} + x^{12} + x^{11} + x^{10} + x^9 + x^4 + x^2 + x$

$\oplus$ $x^{15} + x^{13} + x^{12} + x^{11} + x^{10}$

$x^{14} + x^9 + x^4 + x^2 + x$

$\oplus$ $x^{14} + x^{12} + x^{11} + x^{10} + x^9$

$x^{12} + x^{11} + x^{10} + x^4 + x^2 + x$

$\oplus$ $x^{12} + x^{10} + x^9 + x^8 + x^7$

$x^{11} + x^9 + x^8 + x^7 + x^4 + x^2 + x$

$\oplus$ $x^{11} + x^9 + x^8 + x^7 + x^6$

$x^6 + x^4 + x^2 + x$

$\oplus$ $x^6 + x^4 + x^3 + x^2 + x$

x^3 → Kalan 0 olmadığı için HATA VARDIR

~~X~~ HATA DÜZELTİLEMEZ CRC sadece hata sezer.

Soru 2-1

a) ilk 20 kanal

Bandgenişliği = Baud Hız, Bit Hızı = Baud Hız × Bir sembolde taşınan bit sayısı, Bit Hızı = S · $\log_2(1+SNR)$

, $r = \log_2(1+SNR)$, $SNR = 2^r - 1$

QAM-2048 ⇒ QAM-2^r ⇒ $2^r = 2048$ ⇒ r = 11 bit, $SNR = 2^{11} - 1$ ⇒ 2047,

Bit Hızı = kanal sayısı × r × baud hız ⇒ 20 × 11 × 4000 ⇒ 0,88 Mbps

Kalan 10 kanal

QAM-1024 ⇒ QAM-2^r ⇒ r = 10 bit, $SNR = 2^{10} - 1$ ⇒ 1023,1

Bit Hızı = 10 × 10 × 4000 ⇒ 400000 ⇒ 0,4 Mbps

* Toplam upstream bit hızı = 0,88 Mbps + 0,4 Mbps ⇒ 1,28 Mbps

b) 100 kanal

QAM-512 ⇒ QAM-2^r ⇒ r = 9 bit, $SNR = 2^9 - 1$ ⇒ 511, 100 × 9 × 4000 ⇒ 3,6 Mbps

100 kanal daha

QAM-128 ⇒ QAM-2^r ⇒ r = 7 bit, $SNR = 2^7 - 1$ ⇒ 127, 100 × 7 × 4000 ⇒ 2,8 Mbps

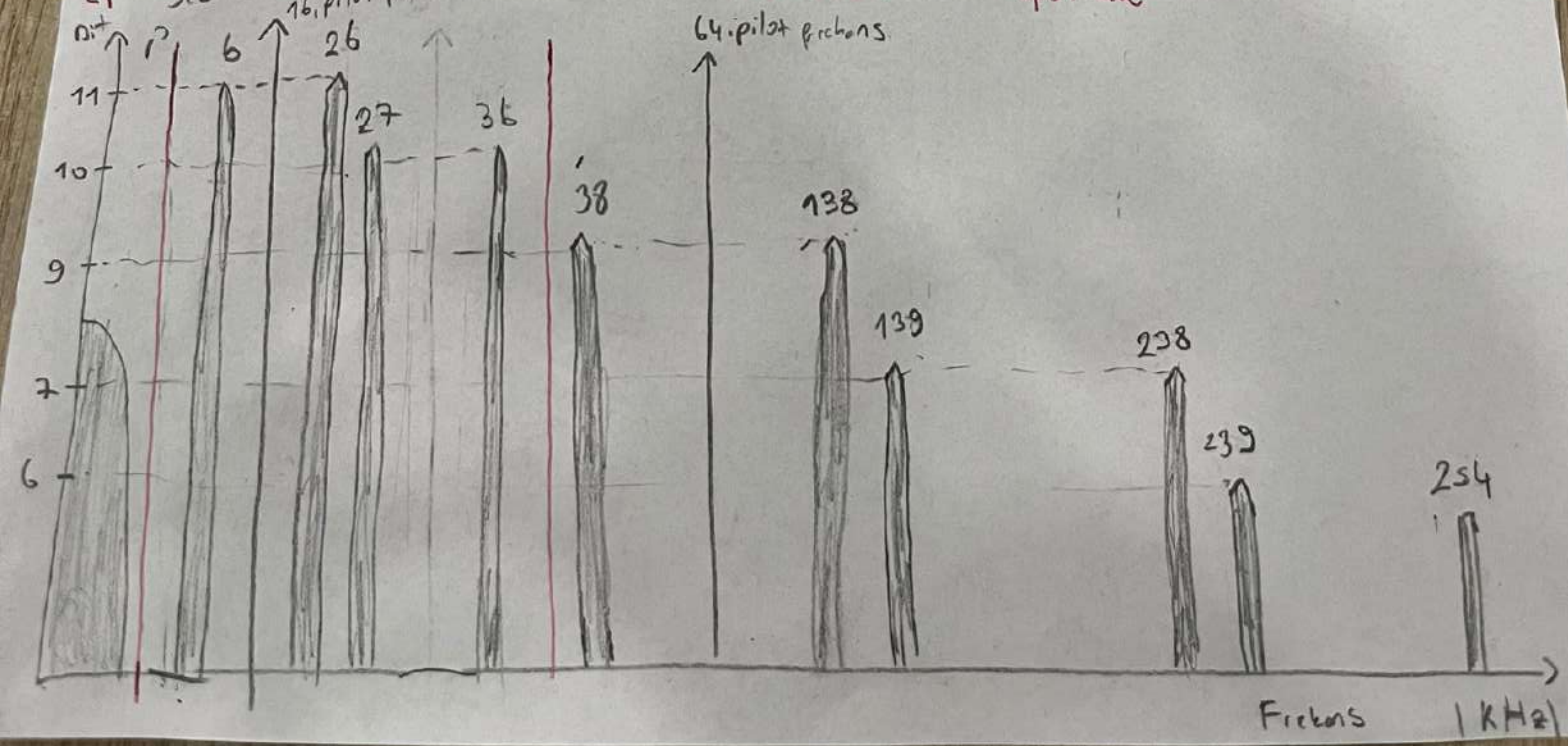
Kalan 16 kanal

QAM-64 ⇒ QAM-2^r ⇒ r = 6 bit, $SNR = 2^6 - 1$ ⇒ 63, 16 × 6 × 4000 ⇒ 0,384 Mbps

Toplam Downstream bit hızı ⇒ 3,6 Mbps + 2,8 Mbps + 0,384 Mbps ⇒ 6,784 Mbps

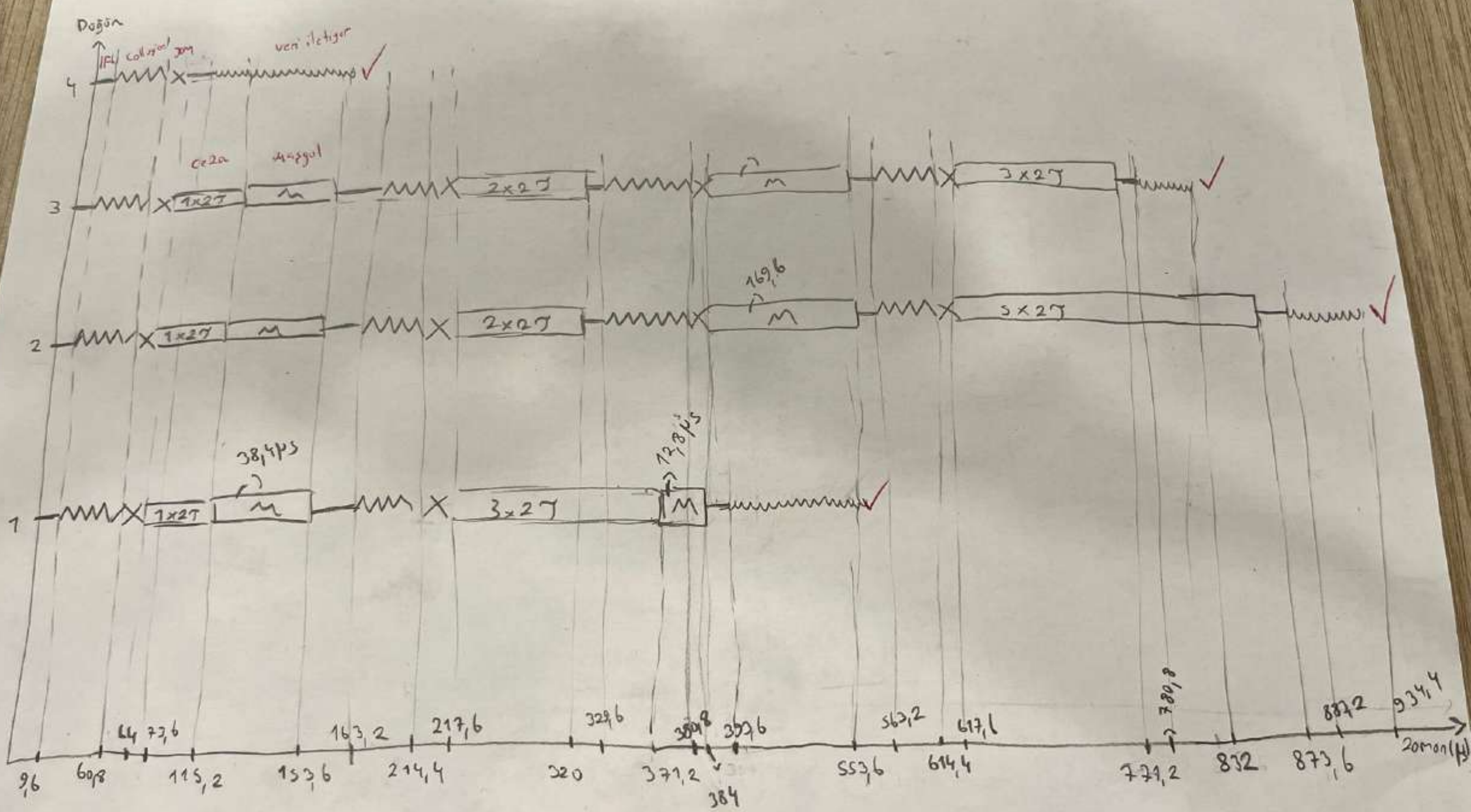
Maximum Downstream bit hızı ⇒ 6,784 Mbps + 1,28 Mbps = 8,064 Mbps

c) Ses kanalları, 16. pilot frekans, ↓ downstream, ↑ upstream, 64. pilot frekans

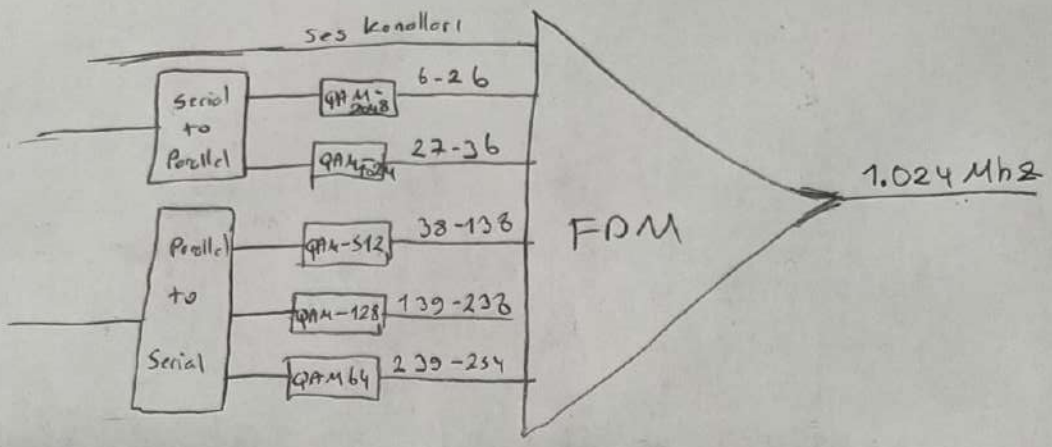


Soru 3-) IFG = 96 bit => 9,6 µs   τ/2τ => 25,6 µs / 51,2 µs   4. düğüm = 80 µs   2 ve 3. düğüm = 51,2 µs

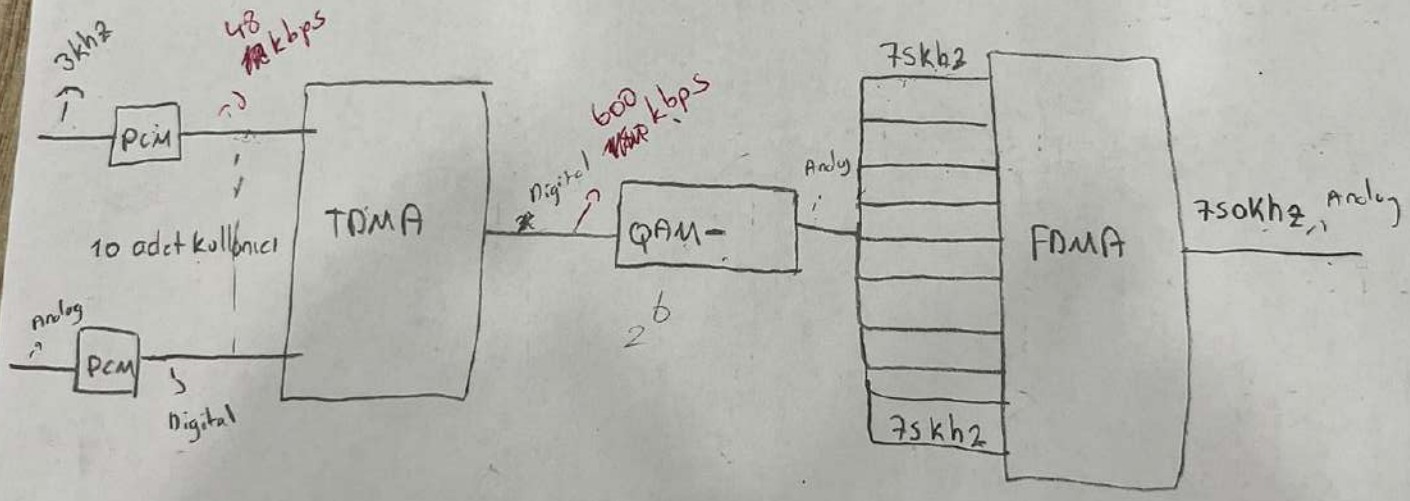
Jam = 32 bit => 3,2 µs   1. düğüm = 160 µs



d)



Soru 4-) bir sonraki sayfadaki TDM FDMA tasarımına bakın



* PCM çıkış Hızı = kuantalama x örnek sayısı => PCM ç.H = 8 x 6000 => 48kbps

Örnek sayısı = bandgenişliği x 2 => Örnek sayısı = 6000

TDMA Giriş Hızı = Çerçeve Hızı x Veri Birimi => Çerçeve Hızı = 6000 frame/sn

(48.000) (?) (8)

Çerçeve Süresi = $\frac{1}{\text{ç.H}} = \frac{1}{6000} \cong 0,166$ milisaniye

Çerçeve boyutu = (kullanıcı sayısı x veri birimi) + kontrol biti => (10 x 8) + 20 = ç.B = 100

TDMA çıkış hızı = Çerçeve hızı x çerçeve boyutu => 6000 x 100 => 600kbps

Bandgenişliği = Baud Hız, Baud Hız x r = Bit Hızı => r = 8 geliyor QAM-2^8 => QAM-

10 x 10 => 100 kullanıcı destekliyor

Not= çıkış link sayısı kaç kullanıcı vardır demek

→ Çerçeve Hızı x Veri Birimi =>

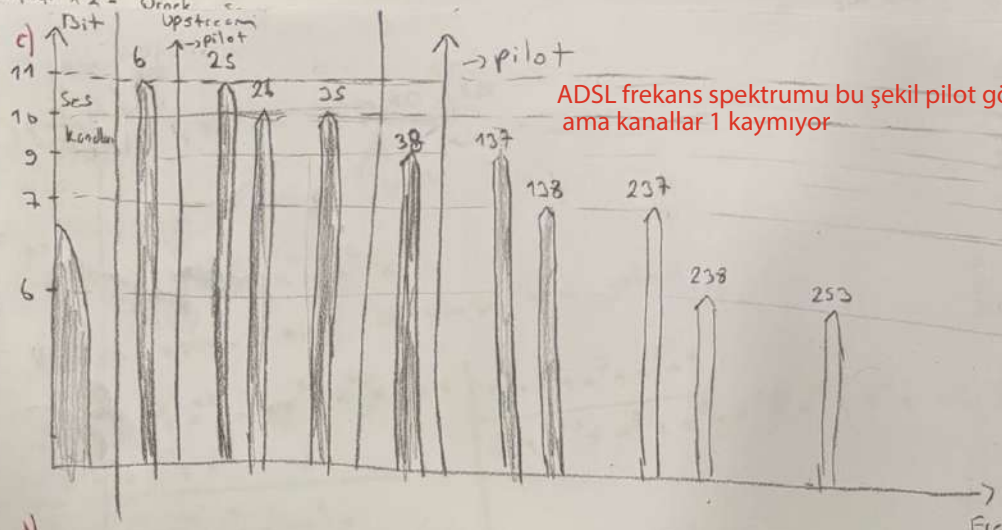
→ Çerçeve Hızı = Örnek sayısı (Senkron TDM de, her çerçeve

→ PCM çıkış Hızı = Örnek sayısı x kuantalama

→ Bandgenişliği x 2 = Örnek

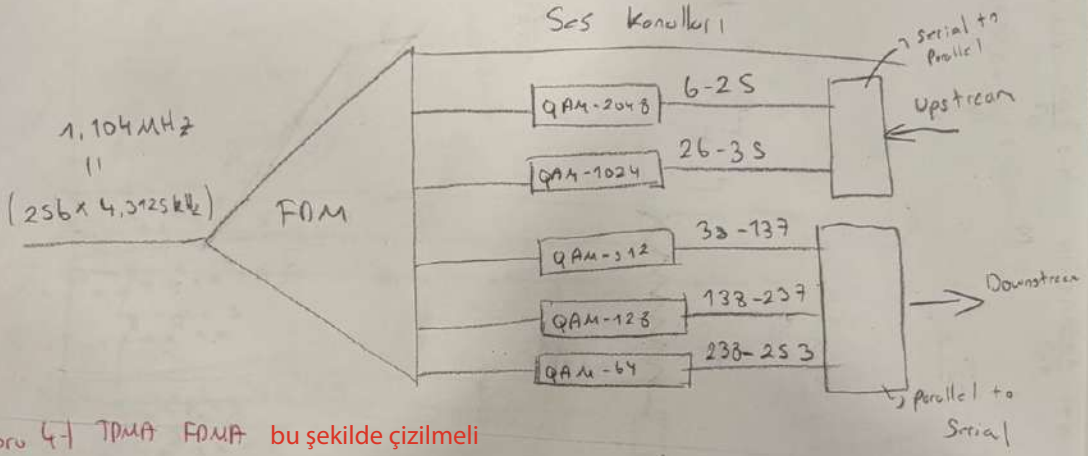
→ Veri

c)

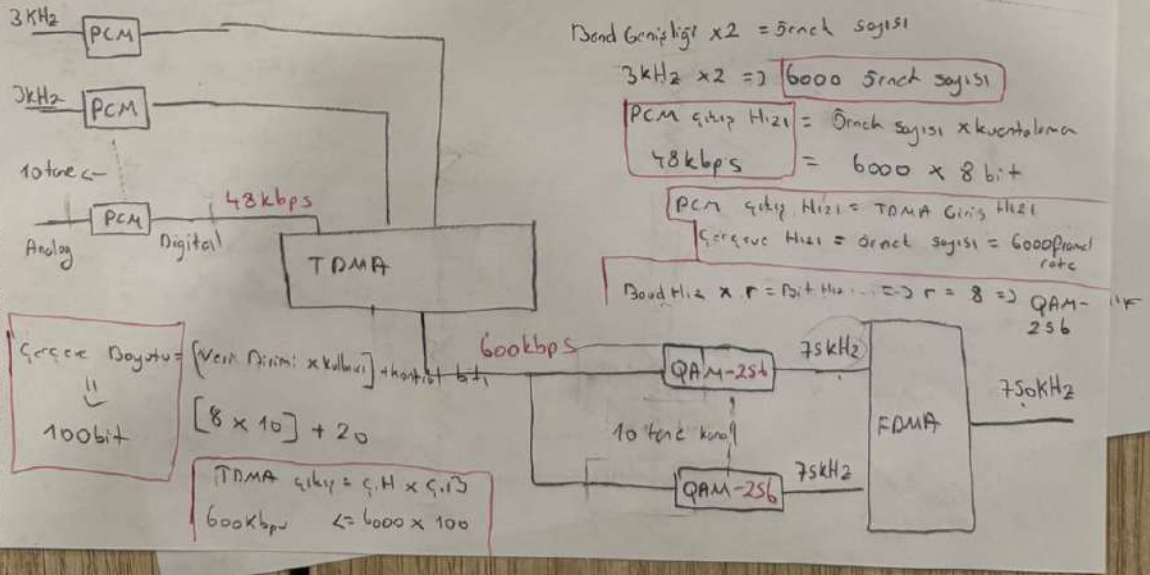


ADSL frekans spektrumu bu şekil pilot gösteriyoruz ama kanallar 1 kaymıyor

d)



Soru 4-) TDMA FDMA bu şekilde çizilmeli



Band Genişliği x2 = örnek sayısı

3kHz x2 => 6000 örnek sayısı

PCM çıkış Hızı = Örnek sayısı x kuantalama

48kbps = 6000 x 8 bit

PCM çıkış Hızı = TDMA Giriş Hızı

Çerçeve Hızı = örnek sayısı = 6000 frame rate

Baud Hız x r = Bit Hız... => r = 8 => QAM-256