

S1. 1101011010 bit dizisinin NRZ-I, Farksal Manchester ve AMI tekniklerine sinyal kodlarını çiziniz? Not: Başlangıç durumu gerektiren tekniklerde +V seviyesinden başlayabilirsiniz (10P) (ÖÇ2).

S2. $G(x) = x^7 + x^5 + x^3 + x + 1$ üreteç fonksiyonunu kullanarak 10011101011 veri bit dizisine karşılık düşen CRC katarını bulup, göndericinin alıcıya ilettiği bit dizisini yazınız? İletilen bit dizisinin alıcıya gönderilirken 3. ve 7. veri bitlerinin bozulması durumunda alıcının hatayı algılayabilmesi için ne tür işlemler yapıldığını maddeler halinde belirleyiniz? (20P) (ÖÇ3).

S3. RS-232 bağlantı arayüz standardına göre iki bilgisayar arasında 10010111 00101101 10011110 veri bitleri sırasıyla 2 bit ve 5 bit boşluk süreleri kullanılarak asenkron bir şekilde 56000 bit/sn, 8 veri bit, 1 parity bit (Even), 2 Stop bitli bağlantı parametreleri ile bit dizisi olarak gönderilmektedir. (20P) (ÖÇ1), (ÖÇ5).

- Yukarıda verilen bit dizisini temsil eden fiziksel ortam (kablo) sinyalini, başlangıç bitini de dikkate alarak RS-232 arayüz standardına göre çiziniz?
- İletimin ne kadar süre içerisinde tamamlandığını bulunuz?
- Bu seri hat üzerinden iletilen bit hızını ve veri hızını bulunuz?

S4. ADSL DMT frekans spektrumunda, her biri 4000 Hz (standarttaki değeri 4.3125 kHz'dir, işlem kolaylığı için 4000 Hz tercih edilmiştir) band genişliğine sahip ilk 6 kanal ses iletimine, sonraki 32 kanal upstream iletimine ve geri kalan 218 kanal da downstream iletimine tahsis edilmiştir. Sembol başına düşen bit sayısı, farklı kanallarda farklı modülasyon tekniklerinin kullanımına ihtiyaç duymasından dolayı (sinyal zayıflaması nedeniyle) değişken değerlere sahip olabilir. (30P) (ÖÇ1), (ÖÇ4), (ÖÇ5) Bunlara bağlı olarak;

- a. Upstream'de genel modülasyon için ayrılan 2 kanal haricindeki ilk 10 kanaldaki SNR değeri 65535, diğerleri için SNR değeri 16383 ise, kanalları verilen SNR değerine göre modüle edilebilecek maksimum modülasyon tekniğini bulunuz ve bu yapıya göre maksimum toplam upstream bit hızını bulunuz?
- b. Downstream'de genel modülasyon için ayrılan 2 kanal haricindeki ilk 26 kanaldaki SNR değeri 16383, diğerleri için SNR değeri 4097 ise, kanalları verilen SNR değerine göre modüle edilebilecek maksimum modülasyon tekniğini bulunuz ve bu yapıya göre maksimum toplam downstream bit hızını bulunuz?
- c. Yukarıdaki maddelerde verilenlere göre FDM kullanarak gerçekleştirilen DMT modülasyon tekniği için ADSL frekans spektrumunu ve bütün sistem konfigürasyonunu çiziniz?

S5. Bir TDMA ve FDMA'nın beraber kullanılmak istendiği bir iletişim sistemi tasarlanmak isteniyor. Bu iletişim sistemi özellikleri aşağıda sıralanmıştır: (30P) (ÖÇ4), (ÖÇ5).

- 0-750 KHz frekans aralığı gönderim yönünde, 750-1500 KHz frekans aralığı ise alma yönünde 5 farklı kanal için full-duplex iletim modunda FDMA olarak kullanılmak istenmektedir.
- Her bir veri kanalını 10 farklı cep telefonu kullanıcısı zaman düzleminde (TDMA) paylaşmaktadır. Her bir cep telefonu kullanıcısı için kabul edilen bandgenişliği 3 KHz'dir. Sayısallaştırma noktasında sadece PCM kullanılmakta ve her bir örnek 8 bit ile temsil edilmektedir. Ayrıca her bir TDM çerçevesine ek kontrol biti olarak 20 bit ilave edilmektedir.

Yukarıda verilen bilgilere bağlı olarak;

- TDMA-FDMA sistemini tasarlamayı yapınız ve şeklini çiziniz (çizimde sadece gönderme yönünü dikkate alınız)?
- TDM çerçevesinin boyutunu ve çıkış bit hızını bulunuz?
- Sayısal verinin tanımlanan frekans bandından iletilmesi için kullanılması gereken modülasyon tekniğini belirleyiniz?
- Tasarlanan sistemin desteklediği kullanıcı sayısını bulunuz?