

- Bu ödevin son teslim tarihi ve saati **06 Mayıs 2021 sabah 08:30.**
- El ile yazılan ödevler çizgisiz beyaz kâğıda yazılacaktır. Sayfa fotoğrafları aydınlık bir ortamda çekilmelidir. Çekilen fotoğraflar okunabilir olmalıdır. Sayfa fotoğrafları tek bir MS Word belgesine eklenmelidir.
- Ödevlerin Microsoft Word programının denklem aracıyla yazılması tavsiye edilir. Denklem aracı menüden veya araç çubuğundan açılabilir. Örnek resimler ve ödev şablonu ekte mevcuttur.
- Microsoft Word programı öğrenciler için ücretsiz olarak aşağıdaki bağlantıdan edinilebilir.
 - <https://www.microsoft.com/tr-tr/education/products/office/default.aspx>
- Yazılan ödevler pdf dosyası şeklinde kaydedilmelidir. Dosya adı “ÖğrenciNo_ÖğrenciAdSoyad_Şube.pdf” şablonu şeklinde olmalıdır.
- Kaydedilen tek pdf dosyası ist108.1b@gmail.com adresine gönderilmelidir. Epostanın konu başlığı “Ödev 1 – ÖğrenciNo – ÖğrenciAdSoyad – Şube” şeklinde olmalıdır. Eposta mesajına da aynı bilgiler yazılmalıdır.
- Ödevler için öğrencilerin bireysel çalışması beklenmektedir. Öğrenciler aralarında ödevleri tartışabilirler ama ödevlerin bireysel olarak hazırlanması, yazılması ve teslim edilmesi gerekir.
- Ödevin tüm sayfalarında ad soyad numara ve şube bilgileri (1A, 2B.. gibi) yazılacaktır. Şube bilgisi SABİS’ ten öğrenilebilir.
- Kapak yapılmayacaktır.
- Talimatlara uymayan ve/veya belirtilen saatten sonra gönderilen ödevler değerlendirmeye alınmayacaktır.

SORULAR

1. (50puan) Bir A sisteminden B sistemine 1 ve 0 bitleri iletilmektedir. A’dan B’ye 1 biti iletmek için $T=5\text{volt}$, 0 biti iletmek için $T=0\text{volt}$ değerinde sinyal gönderilmektedir. Gönderilen sinyal yükselticiye aktarılmadan önce bağlantı üzerinde N_1 gürültüsüne maruz kalmakta dolayısıyla $T+N_1$ haline gelmektedir. Daha sonra gürültülü sinyal yükselticiye uygulanarak çıkışından $2(T+N_1)$ şeklinde bir sinyal elde edilmektedir. Bu sinyal B’ye gönderilmek için iletim hattına aktarıldığında yeni bir N_2 gürültüsü eklenmekte ve B’nin aldığı sinyal $R=2(T+N_1)+N_2$ halini almaktadır.

N_1 gürültüsü ortalaması 0, varyansı 4 olan normal dağılım olarak ve N_2 gürültüsü ortalaması -1 , varyansı 9 olan normal dağılım olarak modelleniyor. B cihazı aldığı R değerindeki sinyalin hangi bit değerine karşılık geldiğini tespit etmek için aşağıdaki çözümleme yöntemini kullanmaktadır.

Eğer $R < 1$ ise alınan bit 0 biti olarak çözümlenir.

Eğer $R > 4$ ise alınan bit 1 biti olarak çözümlenir.

Eğer 0 biti gönderildiğinde 0 biti olarak çözümlenmemişse veya 1 biti gönderildiğinde 1 biti olarak çözümlenmemişse hata olarak kabul edilmektedir.

İpucu: n tane rastgele değişken bağımsız ise

$$E[X_1 + X_2 + \dots + X_n] = E[X_1] + E[X_2] + \dots + E[X_n]$$

$$\text{Var}(X_1 + X_2 + \dots + X_n) = \text{Var}(X_1) + \text{Var}(X_2) + \dots + \text{Var}(X_n)$$

- a. 1 biti gönderildiğinde hata ihtimalini bulunuz.
- b. 0 biti gönderildiğinde hata ihtimalini bulunuz.

2. (50puan) Bir sunucuya 1 saniyede ortalama 1 paket gelmektedir. Sunucu ise kendisine gelen 5 paketi kullanarak bir doküman hazırlamaktadır. Paketler arasında geçen süre üstel rastgele değişken olarak modellenmiştir. X , sunucunun bir doküman hazırlaması için geçen süreyi ifade eden rastgele değişken olsun. Bir doküman hazırlanması için geçen sürenin
- 10 saniyeden fazla olma olasılığını bulunuz.
 - 5 saniye ile 10 saniye arasında olma olasılığını bulunuz.