

6.İLETİM MODLARI VE BOZULMALAR

İçindekiler:

6.1 Giriş

6.2 İletim Modları ve Türleri

6.2.1 Paralel İletim

6.2.2 Seri İletim

6.2.2.1 Senkron İletim

6.2.2.2 Asenkron İletim

6.2.3 Seri ve paralel iletimin karşılaştırılması

6.3 İletim Bozuklukları ve Türleri

6.3.1 Zayıflama

6.3.2 Bozulma

6.3.3 Gürültü

Sorular

Kaynaklar

Amaçlar:

- İletim Modları ve türleri,
- Paralel iletim modu,
- Seri İletim modu,
- Asenkron ve senkron iletim modu,
- İletim Bozukluğu, konularının öğrenilmesidir.

6.1 GİRİŞ

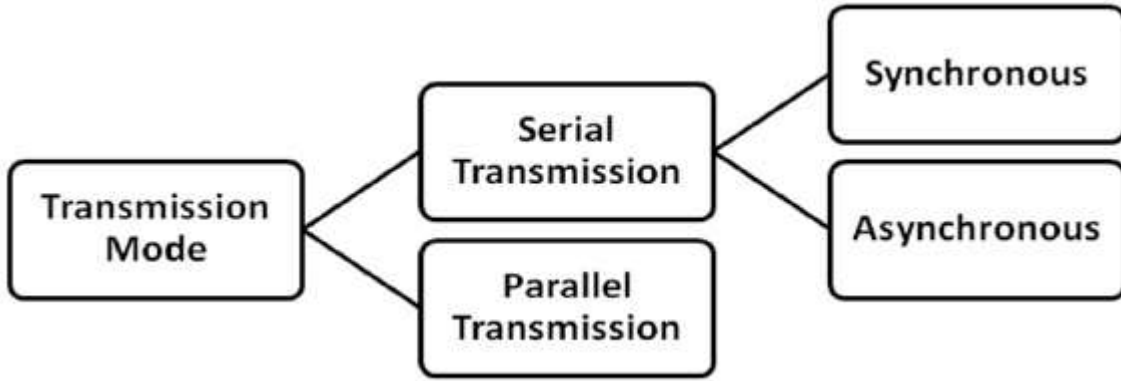
Bu bölümde, iki cihaz (paralel ve Seri) arasında veri aktarımının nasıl yapılabileceği ve iletim ortamının kusurlarından dolayı iletimdeki bozulmalar hakkında bilgi verilmektedir.

6.2 İLETİM MODLARI

- Veriler ağdaki iki dijital cihaz arasında bitler halinde iletilir.
- İletim modu, verileri iletmek için kullanılan modu ifade eder. İletim ortamı, birim zamanda yalnızca tek bir bit veya birim zamanda birden fazla bit gönderme kapasitesine sahip olabilir.
- Birim zamanda tek bir bit iletildiğinde kullanılan iletim modu Seri İletimdir ve birim zamanda birden fazla bit gönderildiğinde kullanılan iletim moduna Paralel iletim denir.

İletim Modu Türleri:

- Aşağıdaki şekilde gösterildiği gibi Seri ve Paralel olmak üzere iki temel iletim modu türü vardır.
- Seri iletim ayrıca Senkron ve Asenkron Seri iletim olarak sınıflandırılır.



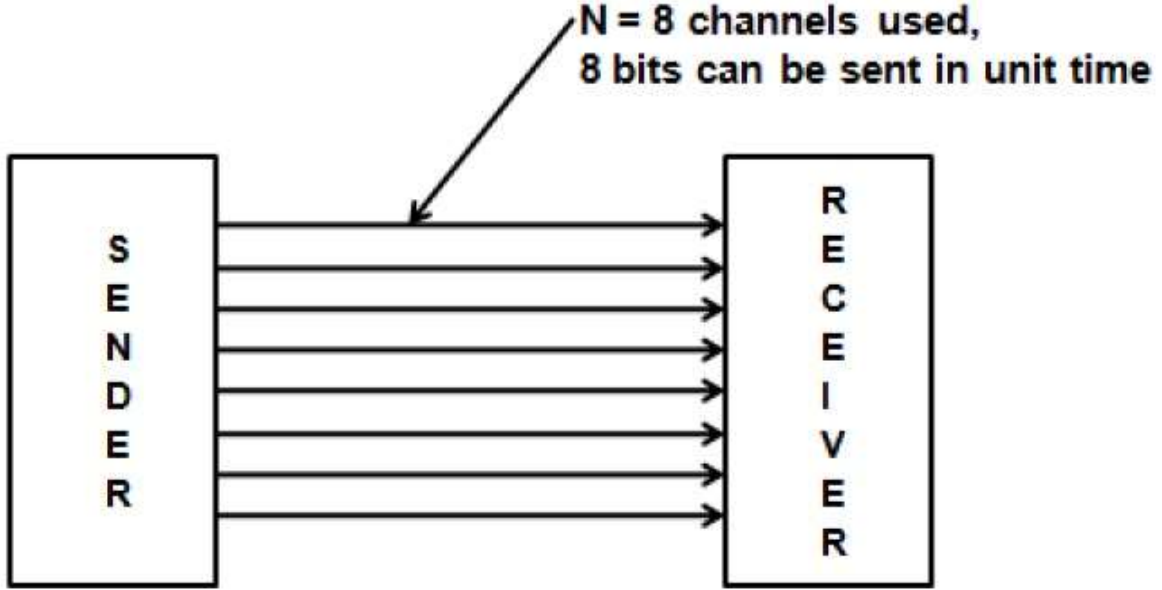
Şekil İletim Modu Türleri

6.2.1 Paralel İletim

N farklı kanal üzerinden N bitin eşzamanlı iletimini içerir

Paralel İletim, iletim hızını seri aktarıma göre N faktörü kadar artırır

Paralel iletimin dezavantajı maliyettir, N kanalın kullanılması gerekir, dolayısıyla yalnızca kısa mesafeli iletişim için kullanılabilir.

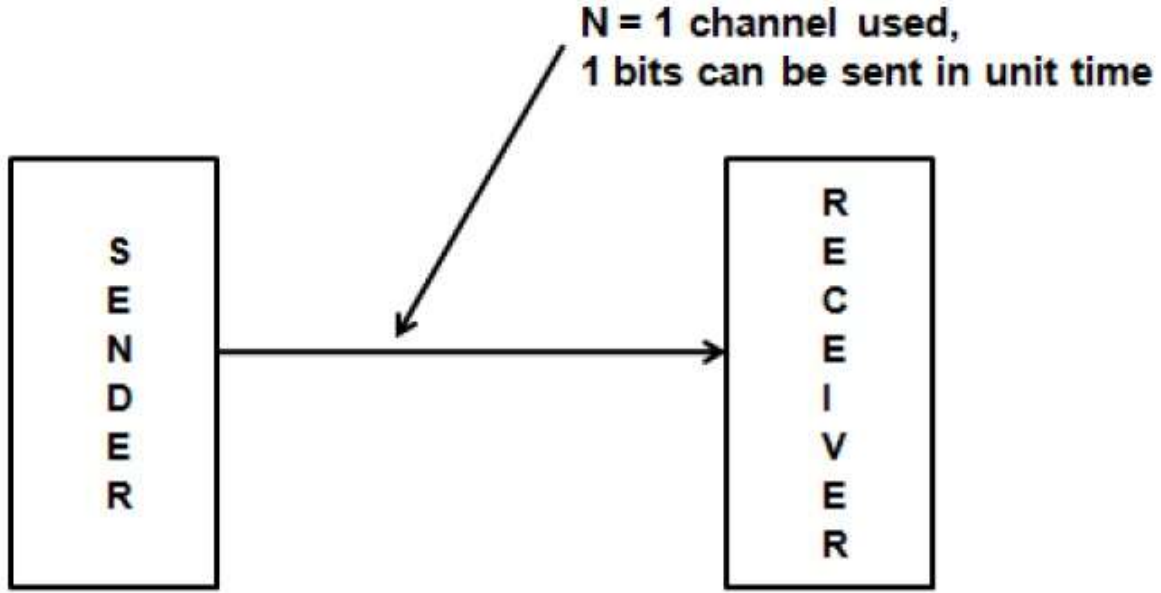


Şekil: Verilerin N = 8 Kanal Üzerinden Paralel İletimi

Paralel İletim örneği, CPU ile Projektör arasındaki iletişimidir.

6.2.2 Seri İletim

- Seri İletimde, adından da anlaşılacağı gibi veriler seri olarak, yani her seferinde bir bit olmak üzere, teker teker iletilir.
- Birim zamanda yalnızca bir bitin gönderilmesi gerektiğinden yalnızca tek bir kanala ihtiyaç vardır.



Şekil: Verilerin N = 8 Kanal Üzerinden Seri İletimi

Seri İletim Türleri:

Verilerin iletim zamanlamasına bağlı olarak aşağıda açıklandığı gibi iki tür seri iletim vardır.

6.2.2.1 Asenkron İletim

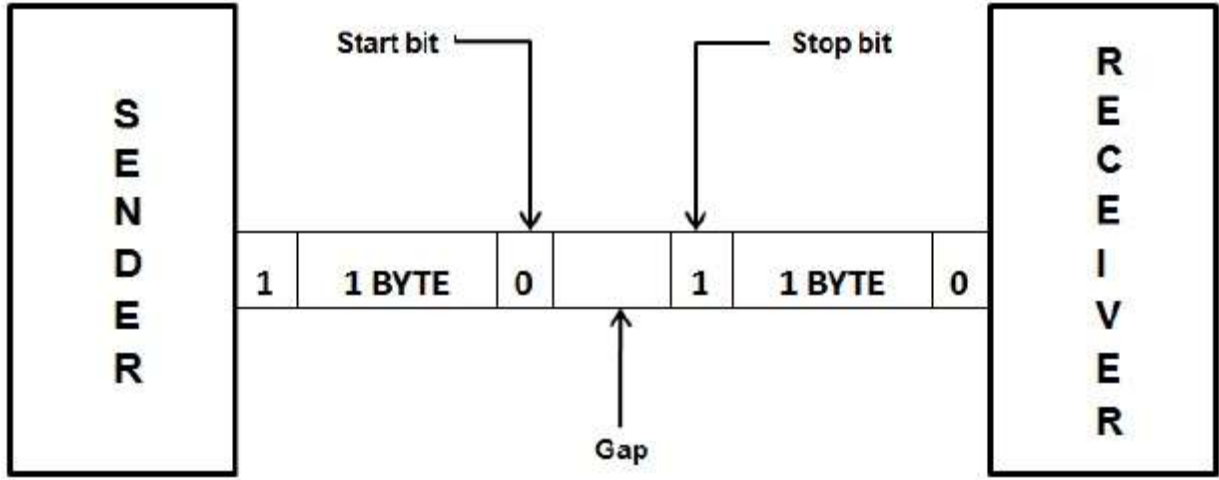
- Asenkron seri iletimde gönderici ve alıcı senkronize değildir.
- Veriler 8 bitlik grup halinde, yani bayt cinsinden gönderilir.
- Gönderici, alıcıya haber vermeden her an veri aktarımına başlayabilir.
- Veriyi alırken alıcının kafasını karıştırmamak için her 8 bitlik grubun önüne ve arkasına başlangıç "start/başla" ve durdurma "stop/dur" bitleri aşağıda gösterildiği gibi eklenir.

0	8-bit veri	1
---	------------	---

Şekil: Her veri baytından önce ve sonra Başla ve Dur Biti
Başla biti "0" ile gösterilir. Durdurma biti "1" ile gösterilir.

- Gönderici ve alıcı yukarıda görüldüğü gibi senkronize olmayabilir ancak bit seviyesinde senkronize edilmeleri gerekir, yani doğru veri iletimi için bir bitin sresinin hem gönderici hem de alıcı için aynı olması gerekir.
- Gnderenden herhangi bir veri aktarılmadığını gösteren veri aktarım göstergeleri arasında boşluklar olabilir. rnek: Bir kullanıcının eşit olmayan hızlarda yazdığını varsayalım; bazen Klavyeden CPU'ya veri aktarımı gerçekleşmez.

Asenkron Seri İletim Diyagramı aşağıdadır.



şekil: Asenkron Seri İletim

Avantajları

1. Ucuz ve Etkili Uygulama
2. Düşük hızlı iletişim için kullanılabilir

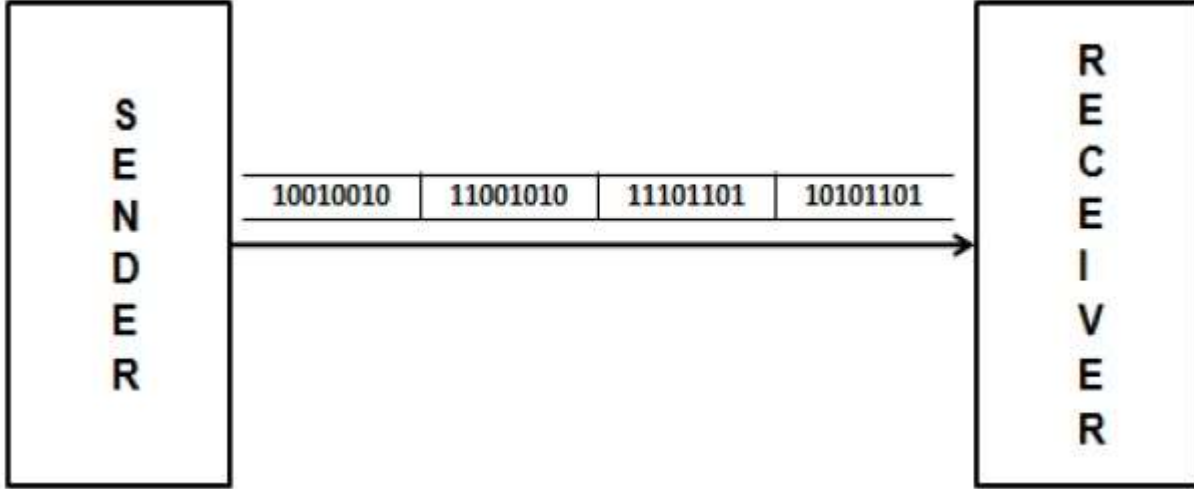
Dezavantajları

Başlangıç bitlerinin, durdurma bitlerinin ve boşlukların eklenmesi, asenkron iletimi yavaşlatır.

Uygulama: Tuş takımı

6.2.2.2 Senkron İletim

- Senkron Seri İletimde, gönderen ve alıcı oldukça senkronizedir.
- Başla biti yok, durdurma bitleri kullanılmaz. Bunun yerine referans olarak ortak bir ana saat kullanılır.
- Gönderici, bir başlatma veya durdurma biti olmadan, 8-bitlik gruptaki veri bitlerinin akışını alıcıya gönderir.
- Bütün paket alındıktan sonra bitleri 8-bitlik veri halinde yeniden gruplandırmak alıcının sorumluluğundadır.
- Hiçbir veri aktarılmadığında, gönderen tarafından iletim ortamına IDLE, boşta kalmayı belirten 0'lar ve 1'lerden oluşan bir dizi konur.



Şekil: Senkron Seri İletim

Avantajları:

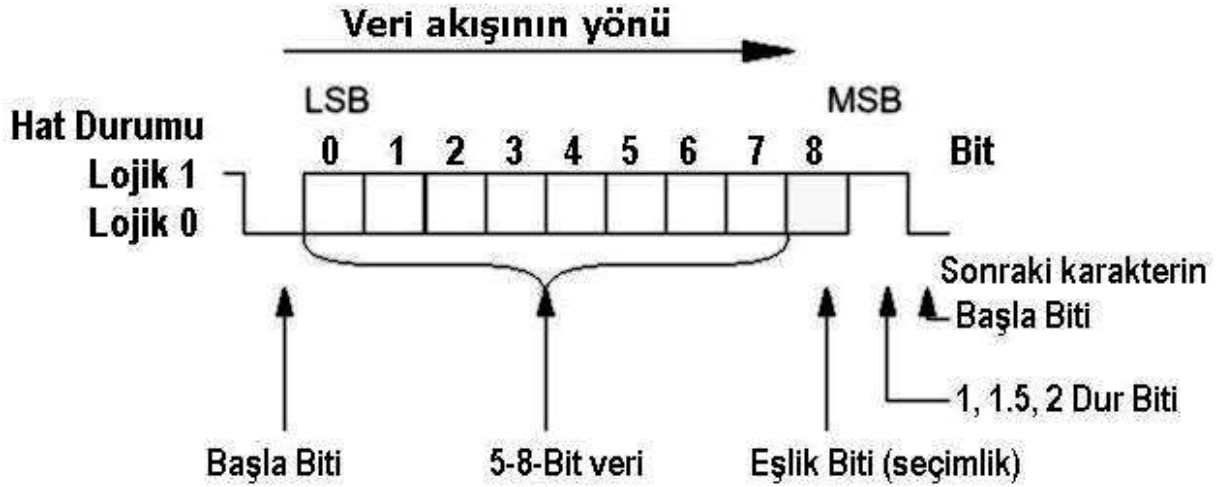
1. Veri birimleri arasında başlangıç biti, durdurma biti veya boşluk yoktur
2. Yukarıdakiler olmadığından veri iletimi daha hızlıdır.
3. Senkronizasyon nedeniyle zamanlama hatası yoktur.

Veri İletişim Protokolleri

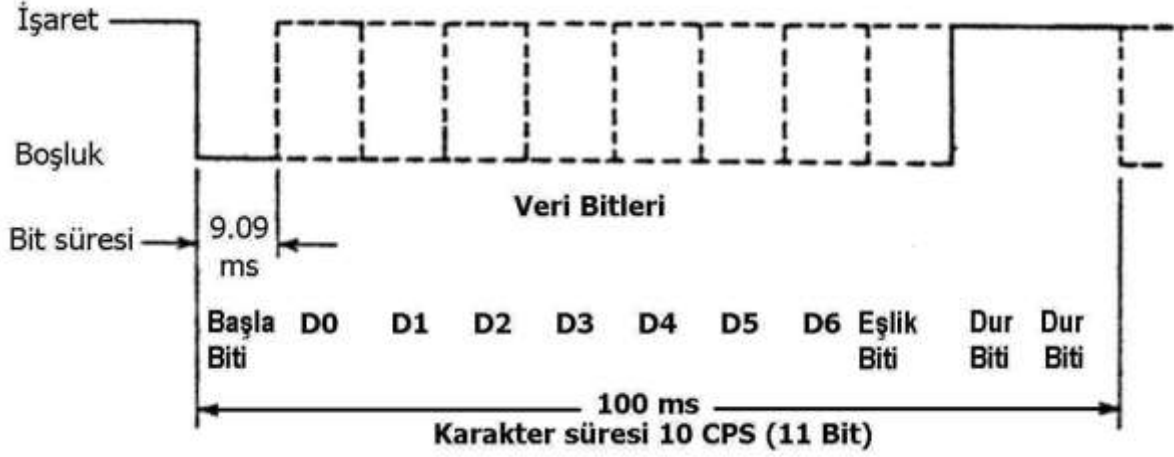
Veri gönderme ve alma işlemi sırasındaki kurallar kısaca protokol olarak tanımlanır. Veri iletişim devrelerinde veri gönderen istasyon ana, yönetici (master) ve veri alan istasyon ise uydu, yönetilen (slave) olarak adlandırılır. Veri iletişim protokolleri, eş zamanlı olmayan (saat işareti kullanmayan, asenkron) veya eş zamanlı olan (saat işareti kullanan, senkron) olmak üzere iki ana grupta sınıflandırılır. İletişimde kullanılan cihazlar bu iki ana grup için ayrı özelliktedir.

Asenkron iletişimde çevre birimi olarak Genel Amaçlı Asenkron Alıcı/Gönderici (Universal Asynchronous Receiver/Transmitter, UART), senkron iletişimde ise Seri Çevresel Arabirim (Serial Peripheral Interface, SPI) veya her ikisini de içeren Genel Amaçlı Senkron/Asenkron Alıcı Gönderici (Universal Synchronous/Asynchronous Receiver Transmitter, USART) arabirimleri kullanılır. Asenkron iletişimde asenkron MODEM, senkron iletişimde senkron MODEM kullanılır.

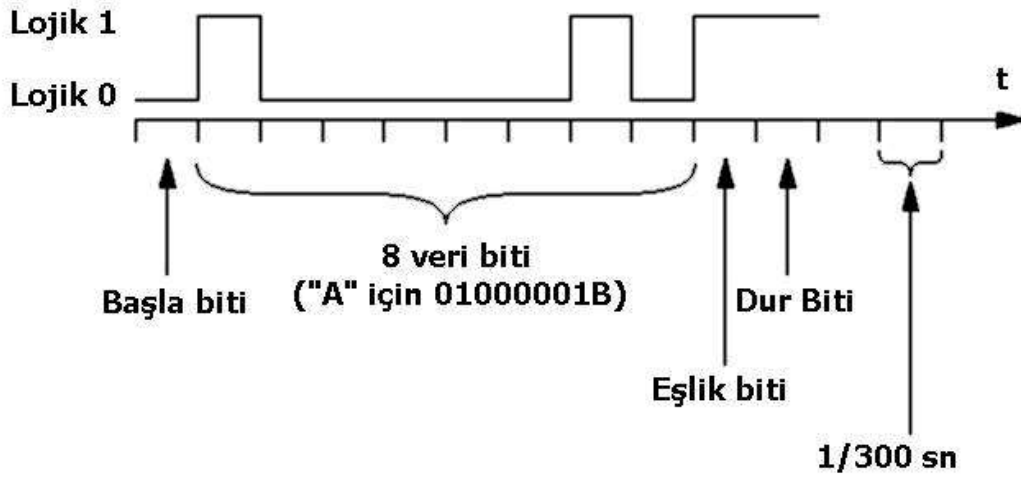
Asenkron Seri Veri İletişim Protokolü



Şekil Asenkron protokol için seri veri biçimi



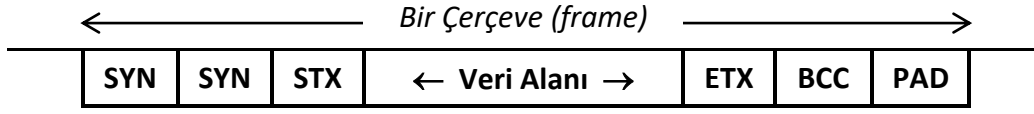
Şekil 110 baud, 7-bit veri, 1 eşlik, 2 dur biti Asenkron seri veri çerçevesi



Şekil "A" karakterinin 8 veri biti, 1 dur biti, tek eşlik çerçevesi

Yukarıdaki şekilde "A" karakterinin, 300 baud hızında 8-bit veri kelimesi, tek eşlik ve 1 dur biti çerçevesiyle asenkron seri veri olarak gönderilmesi için zamanlama diyagramı gösterilmiştir. "A" karakterinin ASCII değeri "01000001B" olduğu için içinde 2 tane "1" vardır. Çerçeve de tek eşlik seçildiği için çift sayıdaki "1" sayısını tek sayı yapmak için eşlik bitinin kendisi de "1" yapılarak 3 tane "1", tek sayıda olması sağlanır.

Senkron Seri Veri İletişim Protokolü



Şekil- Bir senkron seri veri biçiminin bir çerçevesi

Tablo- Senkron seri veri protokolünde kullanılan özel karakterler

Karakter	ASCII kodu	Açıklama
SYN	16	Senkron karakteri
PAD	FF	Çerçeve bloğunun sonu
DLE	10	Veri bağlantısından kaçış
ENQ	05	Araştırma
SOH	01	Başlığın başlangıcı
STX	02	Yazının (verinin) başlangıcı
ITB	0F	Ortakdaki iletilen bloğun sonu
ETB	17	İletilen bloğun sonu
ETX	03	Yazının (verinin) sonu

Asenkron Seri Veri Arabirim Standartları

Birçok firma seri veri iletişim cihazları üretmektedir. Bu cihazların birbirleri ile elektriksel olarak bağlanabilmesi için endüstriyel ölçüde standartlara uyumlu olması gerekir. Bu standartlar lojik "1" ve "0" gerilim seviyeleri, veri transfer hızları, kablo uzunluğu ve kullanılacak bağlayıcının fiziksel yapısı gibi önemli özellikleri belirler. 1969 yılında oluşturulan EIA RS-232-C ve EIA RS-422 standardının güncellenmiş gelişmiş şekli olan 1983 yılında oluşturulan EIA RS-485 günümüzde yaygın olarak kullanılan standartlardır. Ayrıca EIA RS-423 standardı gelişmiş sayısal ölçü aletlerinde yaygın olarak kullanılır. Aşağıda, tabloda bunların bazı standart özellikleri karşılaştırmalı olarak verilmiştir.

Tablo- Çok kullanılan seri arabirim standartlarının özellikleri

Özellik	RS-232	RS-423	RS-422	RS-485
Çalışma şekli	Tek uçlu giriş ve çıkış	Tek uçlu çıkış ve farksal giriş	Farksal uçlu giriş ve çıkış	Farksal uçlu giriş ve çıkış
Verici sayısı	1	1	1	32
Alıcı sayısı	1	10	10	32
Hat uzunluğu (m)	15	1200	1200	1200
Veri transfer hızı (baud)	20k/15	100k/9	10M/12	10M/12
(uzaklığa bağlı, m)		10k/90	1M/120	1M/120
		1k/1200	100k/1200	100k/1200
Sürücü çıkış seviyeleri	1 0	> +3 den +15V < -3 den -15V	+3 den +6V -3 den -6V	A < B +7 den +6V A > B -7 den -6V
Sürücü Yüğü (Ω)	3k dan 7k	450 (Min)	100 (Min)	60 (Min)
Alıcı Giriş Direnci (Ω)	3k dan 7k	4k	4k	12k
Alıcı Duyarlığı	±3V	±200mV	±200mV	±200mV

RS-232 Standardı

EIA RS-232 standardı yukarıdaki tabloda verilen arabirim standartlarından en eski fakat bugün bile en popüler olanıdır. Yakın zamana kadar bütün bilgisayar vs. terminalleri, modemler ve seri yazıcılar yalnız bu seri veri donanım standardı kullanıyordu. Masaüstü bilgisayarlar ve endüstride, elektronik otomasyon sistemleri iletişimde halen yaygın olarak kullanılmaktadır.

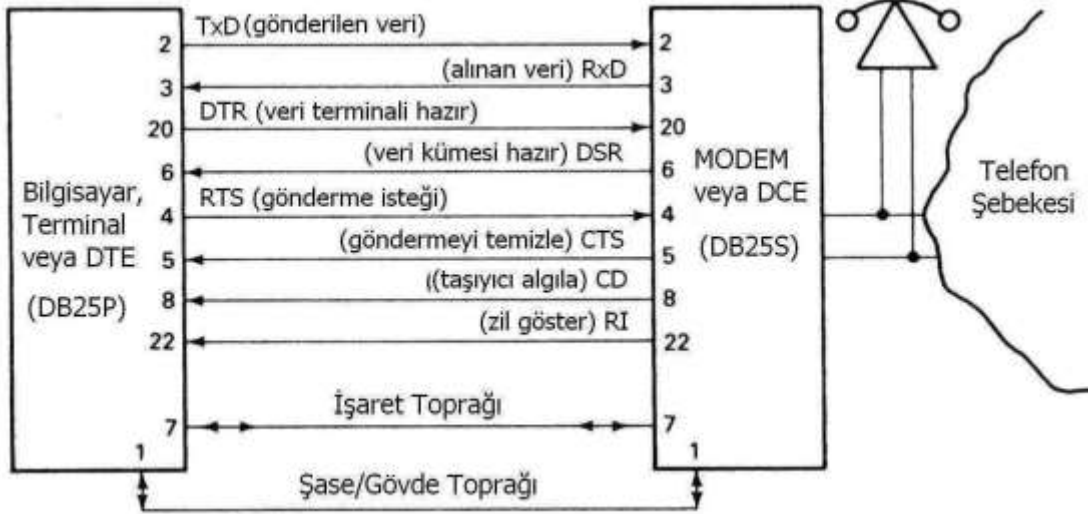
Teknik olarak bütün bilgisayar ve çevre birimleri iki sınıfta toplanabilir.

1-Veri Ucu Cihazı (DTE, Data Terminal Equipment). Ör: yazıcı, terminaller.

2-Veri İletişim Cihazı (DCE, Data Communications Equipment). Ör: modemler.

Cihaz tipine bağlı olarak uygun bağlayıcı kullanılır. Veri iletişim cihazlarında soket tipi, veri ucu cihazlarında ise fiş tipi bağlayıcı kullanılır.

Aşağıdaki şekilde bir DTE cihazının RS-232 standardıyla bir MODEM'e ve MODEM'in telefon hattına bağlantısı görülmektedir. Burada ayrıca kontrol ve durum belirten bağlantı uçlarının adları ve bağlayıcılardaki uç numaraları da verilmiştir.



Şekil-Bir bilgisayarın RS-232 kullanılarak telefon hattı bağlantısı



Şekil- DB25S Bağlayıcının önden görünüşü ve uç numaraları

EIA RS-232 arabirim bağlantısı için "S" soket (Socket) ve "P" fiş (Plug) olmak üzere iki bağlayıcı tipi kullanılarak cihazlar birbirine bağlanır. Yukarıdaki şekilde 25 uçlu soket tipi ve aşağıdaki şekilde ise daha yaygın olarak kullanılan 9 uçlu fiş tipi bağlayıcı görülmektedir.



Şekil- DB9P Bağlayıcının önden görünüşü ve uç numaraları



Şekil- IBM PC uyumlu bilgisayarın seri portlarının görüntüsü

Tablo- IBM PC için 9 ve 25 uçlu RS-232 bağlayıcıların uç numaraları

Uç Adı	DB9P	DB25P
DCD	1	8
RD	2	3
TD	3	2
DTR	4	20
SG	5	7
DSR	6	6
RTS	7	4
CTS	8	5
RI	9	22

Seri veri iletişimi için işaret uçlarının açıklaması:

- Veri alma, (RD, Receive Data).
- Veri gönderme (TD, Transmit Data).
- İşaret toprağı, (SG, Signal Ground)

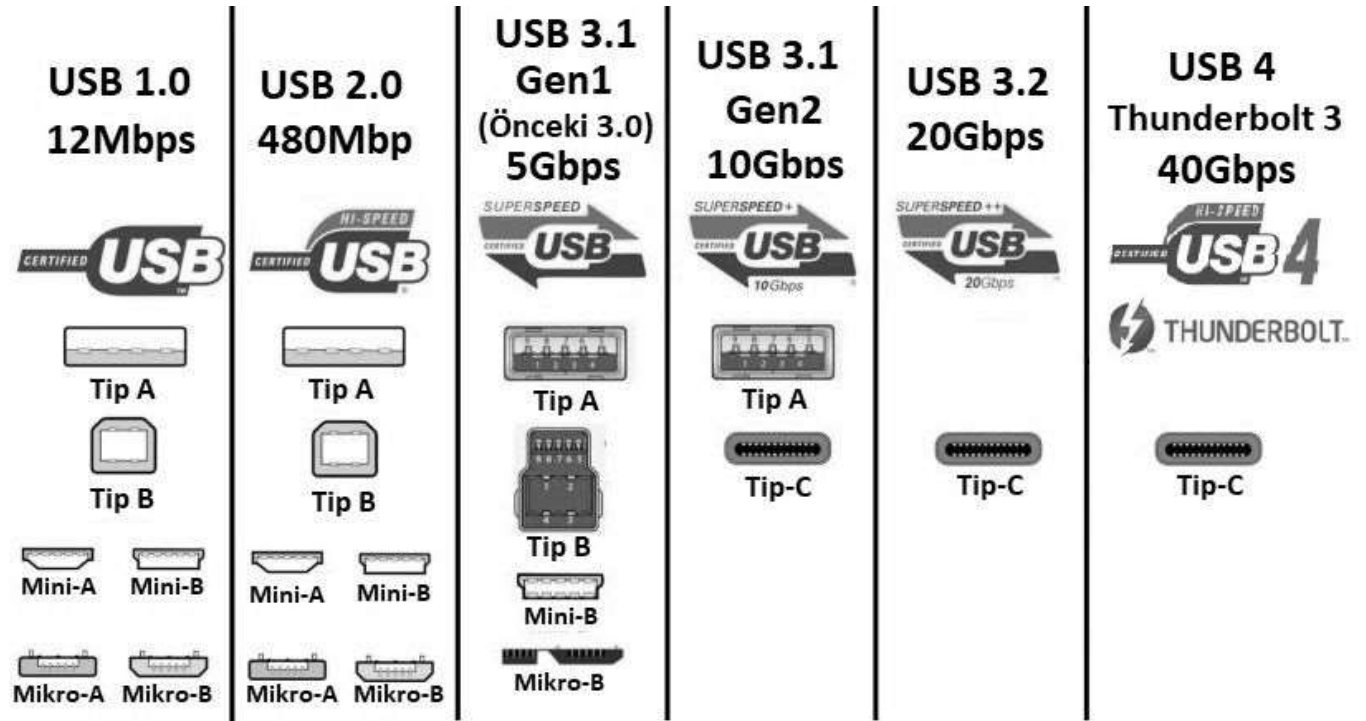
Modem kontrolü için işaret uçlarının açıklaması:

- Veri taşıyıcı algılandı (DCD, Data Carrier Detect). Bu DCE çıkış işareti modemin hatta geçerli bir taşıyıcı algıladığını belirtir.
- Veri ucu hazır (DTR, Data Terminal Ready). Bu DTE çıkış işareti cihazın iletişime hazır olduğunu belirtir.
- Veri kümesi hazır (DSR, Data Set Ready). Bu DCE çıkış işareti DTE cihazına yanıt verir ve iletişime hazır olduğunu belirtir.
- Gönderme için istek (RTS, Request To Send). Bu DTE çıkış işareti cihazın veriyi göndermeye hazır olduğunu belirtir.

- Gönderme için temizle (CTS, Clear To Send). Bu DCE çıkış işareti RTS işaretini alır ve cihazın iletişime hazır olduğunu belirtir.
- Zil göstergesi (RI, Ring Indicator). Bu DCE çıkış işareti telefon hattından çağrı yapıldığını belirtir.

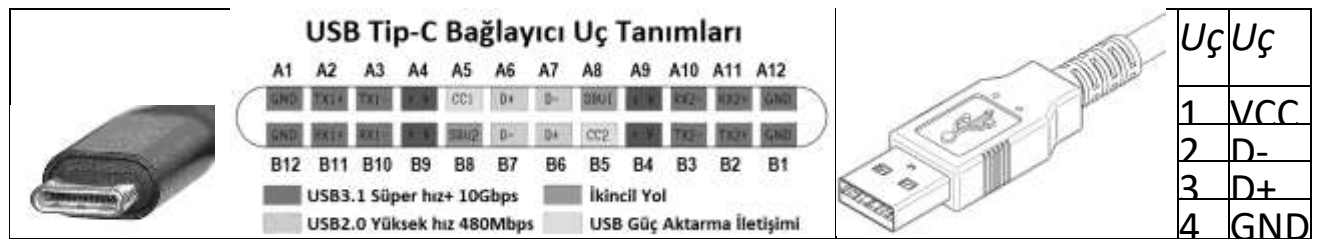
1.1. Genel Amaçlı Seri Yol (USB)

Bir fonksiyon, ana denetleyiciye 16 ve ana denetleyiciden 16 olmak üzere toplam 32 aktif kanala sahip olabilmektedir. USB standartları, veri hızları ve bağlayıcı tiplerinin görünümünü aşağıdaki şekilde vermiştir.



Şekil- USB standartlar, veri hızları ve bağlayıcı tipleri

USB bağlayıcılar ve uç tanımları

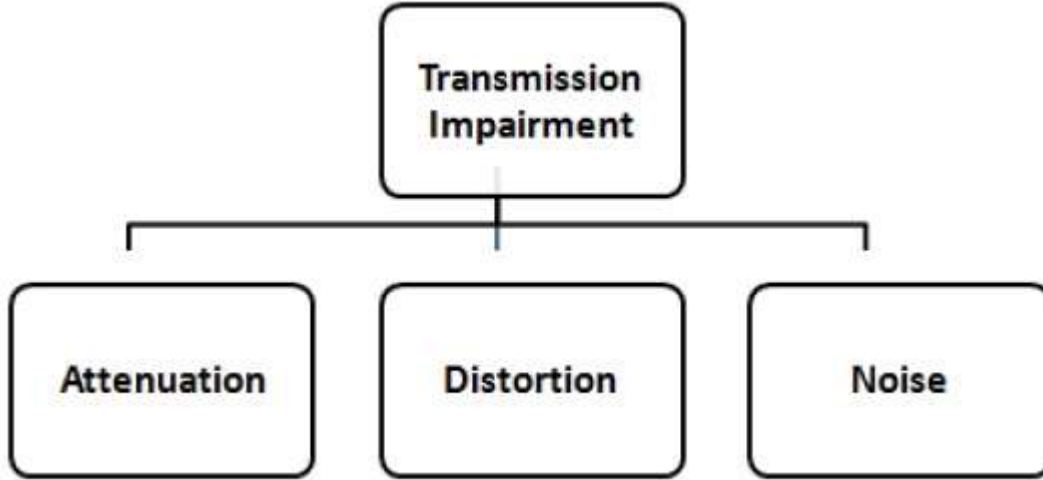


6.2.2.3 Seri ve paralel iletimin karşılaştırılması

Sıra no	Parametre	Paralel iletim	Seri iletim
1	N bit iletmek için gereken tel sayısı	N tel	1 tel
2	Aynı anda iletilen bit sayısı	N bit	1 bit
3	Veri aktarım hızı	Çok hızlı	Yavaş
4	Maliyet	İletken sayısı fazla olduğu için yüksek	Tek tel kullanıldığı için düşük
5	Uygulama:	Bilgisayardan yazıcıya iletişim gibi kısa mesafeli iletişim	Uzun mesafeli bilgisayardan bilgisayara iletişim.

6.3 İletim Bozuklukları ve Türleri

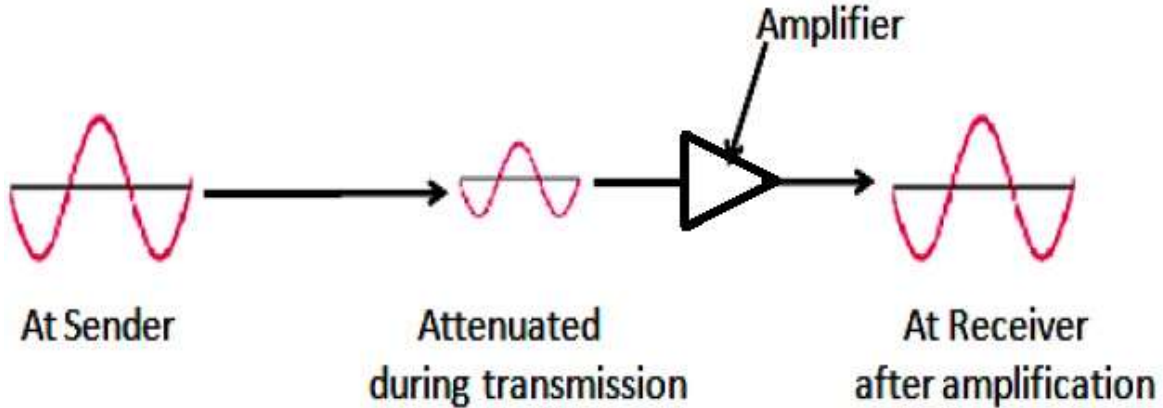
- Veriler mükemmel olmayan iletim ortamı aracılığıyla iletilir.
- Kusur, sinyal bozulmasına neden olur.
- Kusurluluk nedeniyle iletilen verilerde hata ortaya çıkar, yani iletimin başlangıcındaki orijinal sinyal Alıcıdaki sinyalle aynı değildir.
- Bozulmanın üç nedeni vardır: aşağıda gösterildiği gibi zayıflama, bozulma ve gürültü:



Şekil: İletim Bozukluğu Türleri

6.3.1 Zayıflatma

- Zayıflama enerji kaybına neden olur. Bir sinyal bir ortamdan geçerken ortamın direncini yenerken enerjisinin bir kısmını kaybeder.
- Sinyaldeki elektrik enerjisi ısıya dönüşebilir. Bu kaybı telafi etmek için sinyali yükseltmek amacıyla amplifikatörler kullanılır. Aşağıdaki şekil zayıflama ve amplifikasyonun etkisini göstermektedir.



Şekil Zayıflatma

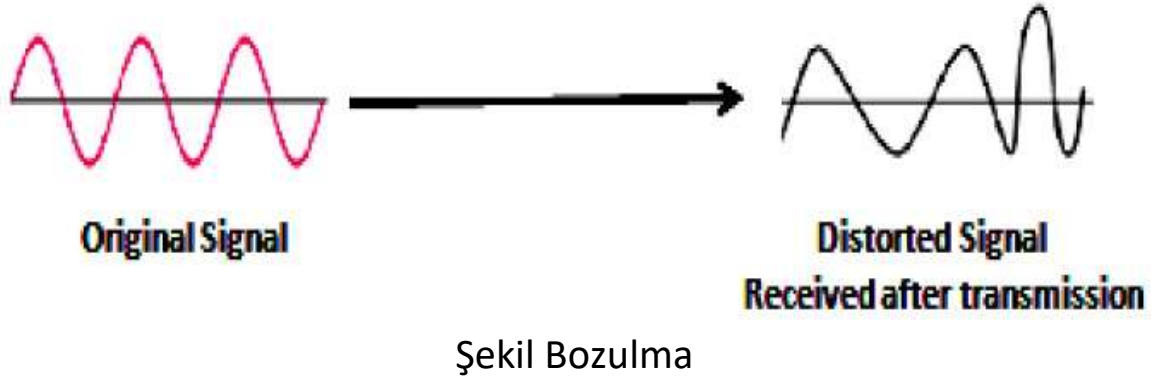
Zayıflama desibel (dB) cinsinden ölçülür. İki sinyalin veya bir sinyalin iki farklı noktadaki göreceli gücünü ölçer.

$$\text{Zayıflama (dB)} = 10 \log_{10} (P_2/P_1)$$

P1 gönderme ucundaki güç ve P2 alma ucundaki güçtür.

6.3.2 Bozulma

Bozulma, aşağıda gösterildiği gibi sinyalin şeklini değiştirir



6.3.3 Gürültü

Gürültü, iletim sırasında orijinal sinyalle karıştırılan veya birleştirilen herhangi bir istenmeyen sinyaldir.

Gürültü nedeniyle orijinal sinyal değiştiriliyor ve alınan sinyal gönderilen sinyalle aynı değil.

SORULAR

1. Veri iletimi nedir? Veri aktarmanın farklı olası yolları nelerdir?
2. Paralel iletim modunu açıklayın?
3. Seri iletim modunu açıklayın ve türlerini listeleyin?
4. Asenkron seri iletimi açıklayın?
5. Senkron Seri İletimi Açıklayın?
6. Aktarım bozuklukları hakkında kısa bir not yazın?
7. Seri ve paralel iletim arasındaki farklar nelerdir?

KAYNAKLAR

1. Data and Computer Communications, Eighth Edition, William Stallings 2007.
2. Computer networks and internets, Sixth edition, Douglas E. Comer, Pearson Education Limited, 2015.
3. Digital Communication Systems, Simon Haykin, John Wiley & Sons, 2014.
4. Fundamentals of Telecommunications. Roger L. Freeman, John Wiley & Sons, Inc., 1999.
5. Data Communications and Networking, Behrouz A Forouzan, McGraw-Hill, 2006.
6. Mikroişlemci Sistemleri, Tuncay UZUN, Nobel Yayın., 2022.