

Veri İletişimi

Hafta 6

Yrd.Doç.Dr. İbrahim ÖZÇELİK



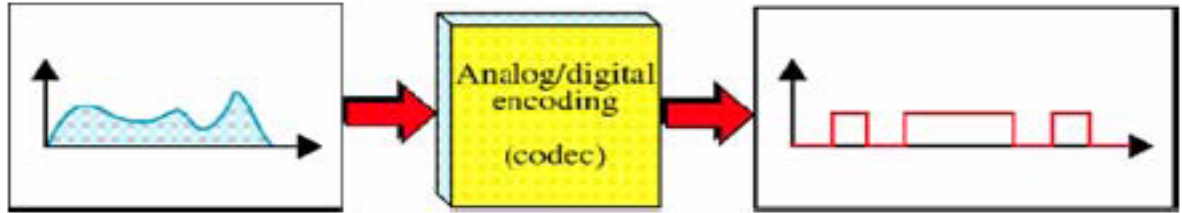
VERİ KODLAMA: ANALOG SİNYAL – SAYISAL SİNYAL KODLAMA

6.1 GİRİŞ

Analog sinyalin öncelikle sayısallaştırılması önemlidir. Bunun için bir codec kullanılır (şekil 6.1). Sayısallaştırdıktan sonra ise;

- Sayısal veri NRZ tekniklerinden biri kullanılarak iletilebilir
- Sayısal veri NRZ tekniklerinin haricindeki tekniklerden biriyle iletilebilir
- Sayısal veri analog bir sinyal haline dönüştürülebilir

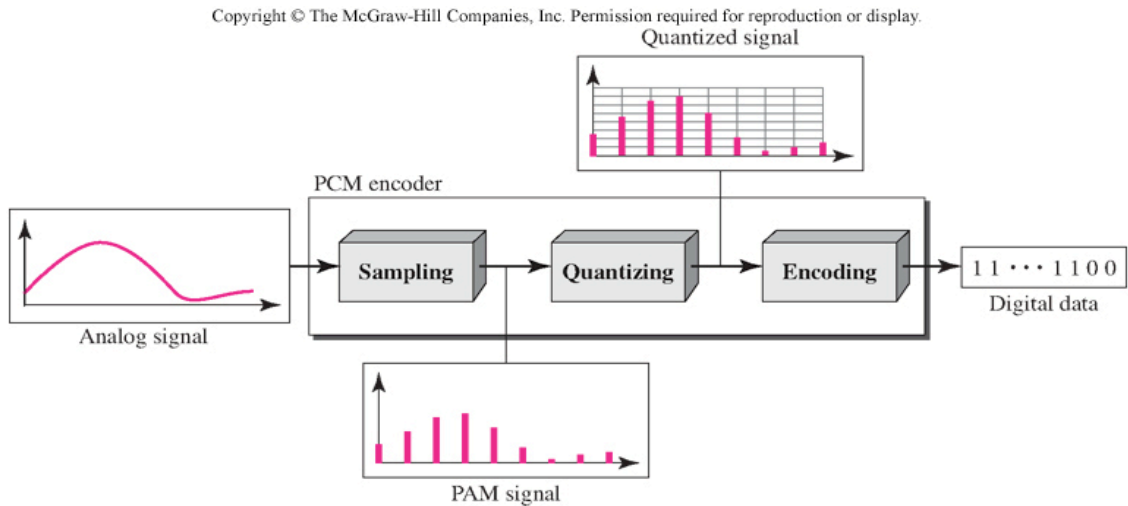
Analog sinyalden sayısal sinyale dönüşüm için kullanılan yaygın modülasyon teknikleri Darbe Kod Modülasyonu (Pulse code modulation) ve Delta modulation teknikleridir. Bu bölümde sadece Darbe kod modülasyonu anlatılacaktır.



Şekil 6.1

6.2 DARBE KOD MODÜLASYONU

En yaygın kullanılan analog sinyal-sayısal veri dönüşüm yöntemidir. Aynı zamanda kaynak kodlama olarak da tanımlanır. Mikrofon veya kamera tarafından üretilen analog sinyallerin iletim ortamına verilmesi için gerekli kodlama işlemlerini yapar (şekil 6.2)



Şekil 6.2

Darbe kod modülasyonunun 4 aşaması bulunmaktadır. Bunlar:

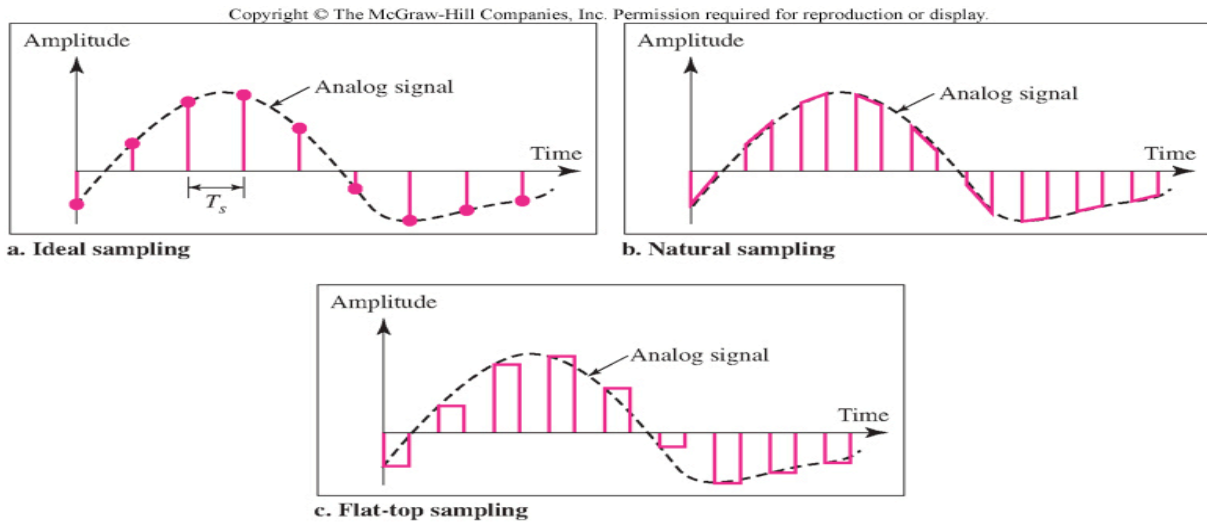
1. Örnekleme
2. Sayısallaştırma – Kuantalama

3. Kodlama

4. Sayısal veriden sayısal sinyale dönüşüm

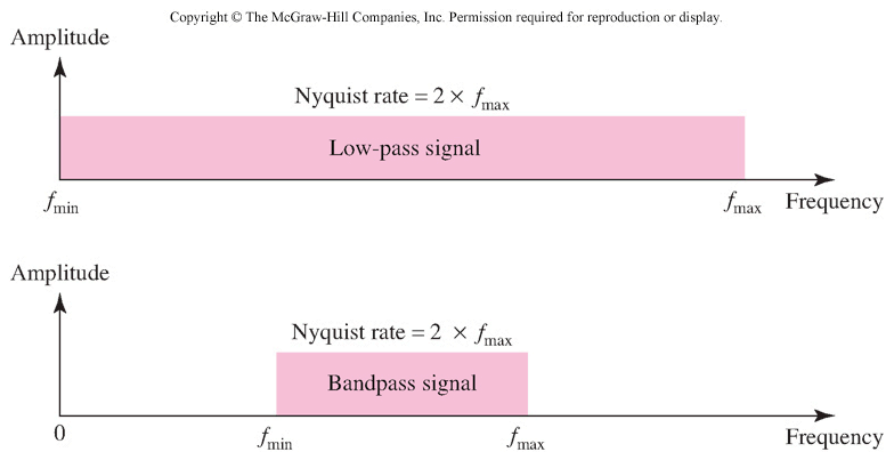
6.2.1.Örnekleme

Darbe Kod Modülasyonun ilk aşamasıdır. Her T_s aralığında bir örnek alınır ve alınan bu örneğin sayısal bir değeri bulunmaktadır. Aşağıda üç farklı örnekleme çeşidi verilmiştir (Şekil 6.3).



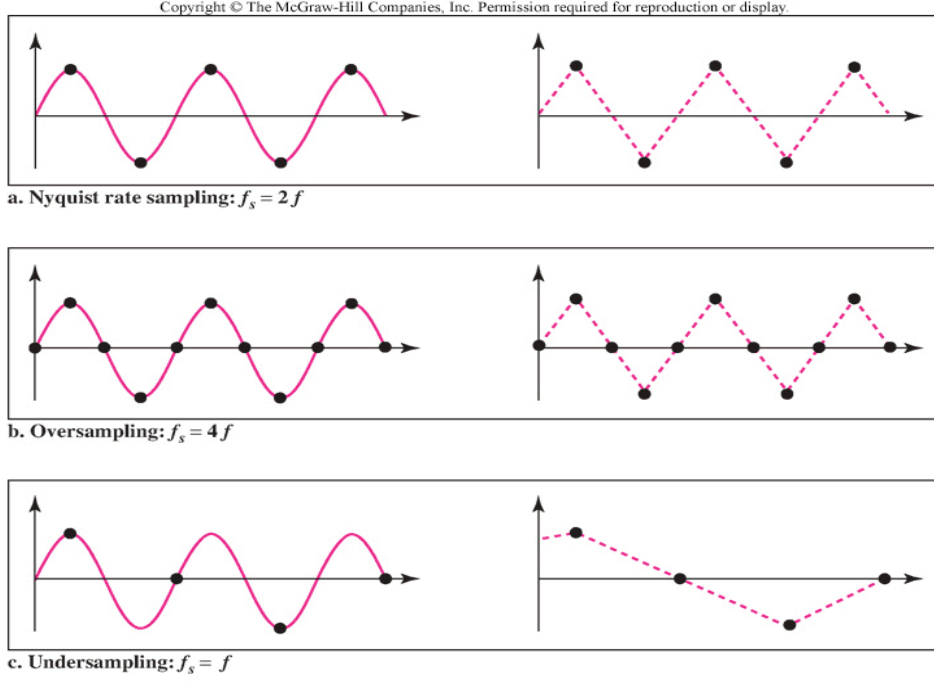
Şekil 6.3

Nyquist Teoremi: Eğer bir sinyal, en yüksek sinyal frekansının iki katından daha yüksek bir hızda düzenli aralıklarla örneklenirse, örnekler orijinal sinyalin tüm bilgisini içerir (Şekil 6.4).

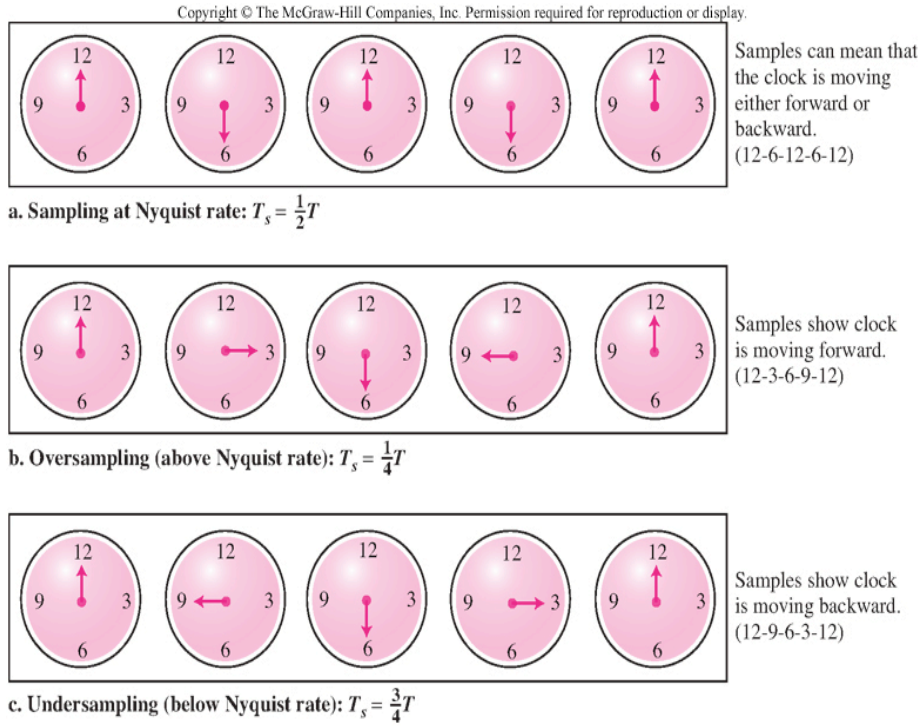


Şekil 6.4

Şekil 6.5'te farklı örnekleme frekansı kullanılarak sayısallaştırılmış sinyaller verilmiştir. Nyquist örnekleme hızından daha yüksek hızlarda yapılan örneklemede (oversampling) sayısallaştırma daha hassas bir şekilde yapılırken, daha düşük hızlarda yapılan örnekleme (undersampling) ise ciddi bozulmalar söz konusu olmaktadır. Şekil 6.6'da aynı şekilde farklı örnekleme frekanslarında elde edilen saat görüntüleri verilmiştir.



Şekil 6.5



Şekil 6.6

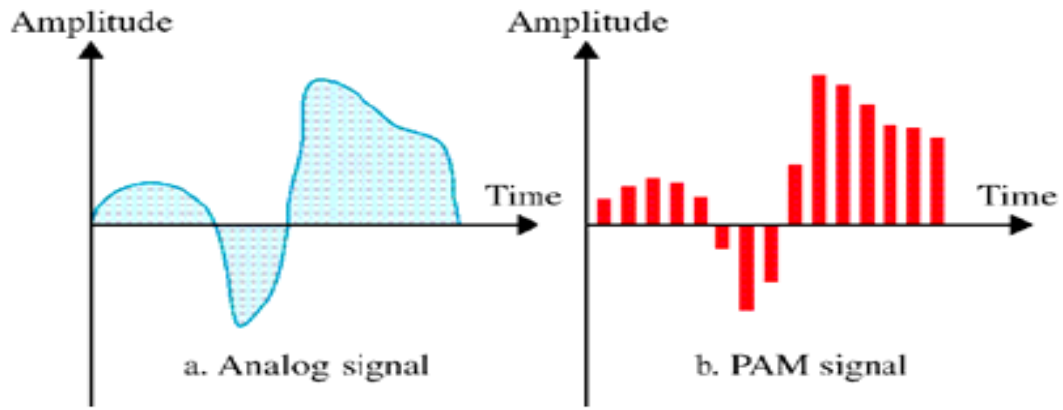
Örnek: İnsan sesini sayısallaştırmak isteyelim. Her örneğin 8 bite örneklendiğini varsayarsak bit hızı nedir?

İnsan sesi normal olarak 0'dan 4000 Hz'e kadar frekansları içerir (telefon hatları dikkate alınarak).

- Örnekleme hızı: $4000 \times 2 = 8000$ örnek/sn
- Bit hızı = örnekleme hızı x her örnek başına düşen bit sayısı = $8000 \times 8 = 64000$ bps = 64 kbps

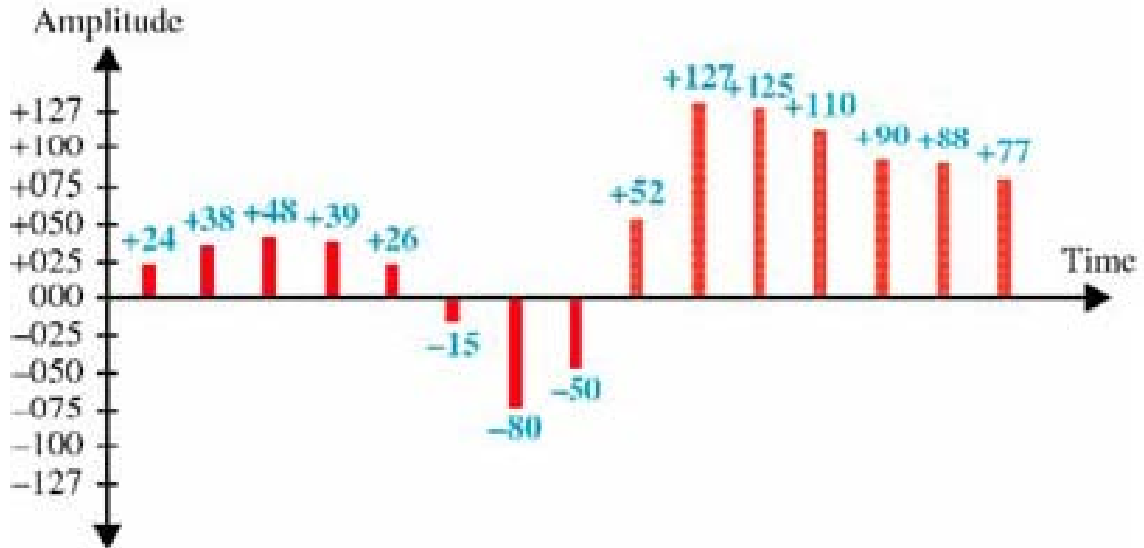
6.2.2 Sayısallaştırma - Kuantalama

Darbe kod modülasyonunun ikinci aşaması Sayısallaştırma (Kuantalama)'dır. Her bir analog örneğe, ikili bir koda tahsis edilir. Analog örnekler, darbe genlik modülasyonu (PAM) örnekleri olarak elde edilir (şekil 6.7).



Şekil 6.7

Kuantalama işlemi yatay eksen üzerinde yapılan bir işlemdir. PAM örnekleri alındıktan sonra yatay eksen üzerinde karşılık gelen değerleri bulunur (şekil 6.8). Yatay eksen üzerindeki aralık sayıları sayısallaştırma işleminin çözünürlüğünü de tanımlar.



Şekil 6.8

6.2.3 Kodlama

Dönüşümde üçüncü aşama ile sayısal sinyal, bir PCM darbesinin genliğini tanımlayan **n bit** uzunluğunda sayısal veri bloğuna kodlanır.

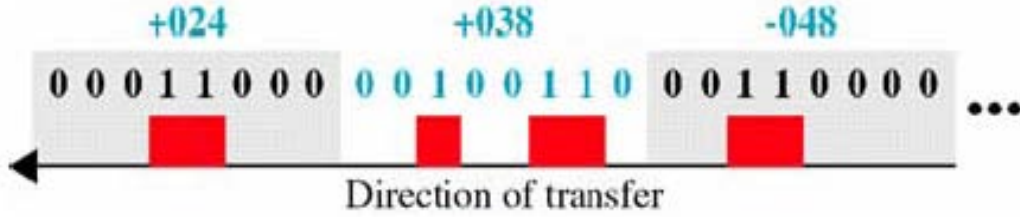
+024	00011000	-015	10001111	+125	01111101
+038	00100110	-080	11010000	+110	01101110
+048	00110000	-050	10110010	+090	01011010
+039	00100111	+052	00110110	+088	01011000
+026	00011010	+127	01111111	+077	01001101

Sign bit
+ is 0 - is 1

Şekil 6.9

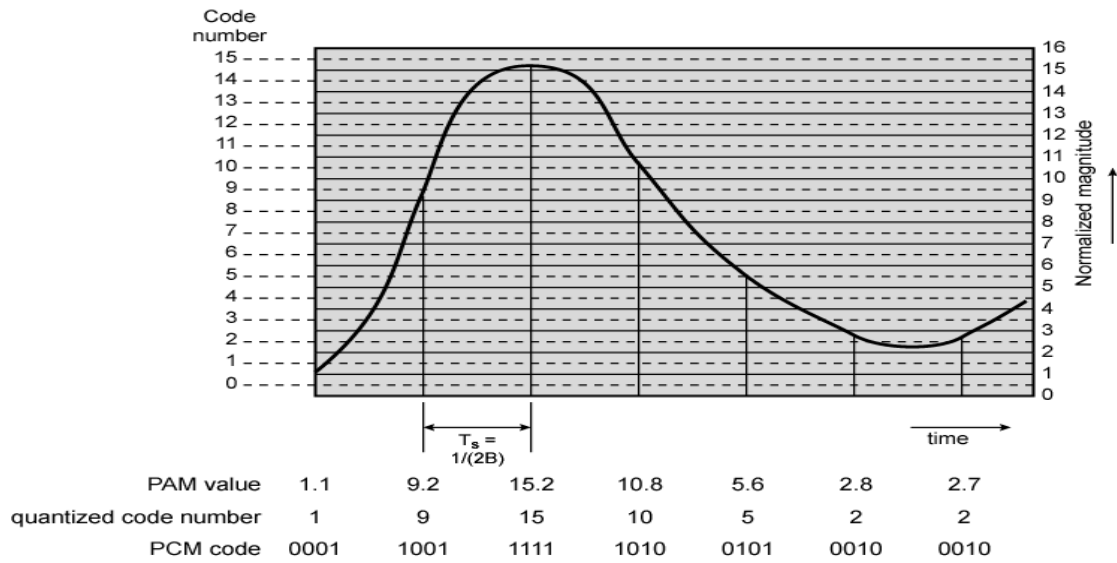
6.2.4 Sayısal Veriden Sayısal Sinyale Dönüşüm

Bir önceki aşamada yapılan kodlama sonucu elde edilen sayısal veri (analog sinyalden dönüştürülmüş sayısal veri) sayısal dönüşüm yöntemleri kullanılarak sayısal bir sinyal haline dönüştürülür (şekil 6.10). Bu dönüşüm yöntemleri, bir önceki bölümde detaylı bir şekilde anlatılmıştır. Ayrıca sayısal veriden analog sinyale dönüşüm teknikleri kullanılarak da analog bir iletim ortamı üzerinden gönderilebilir



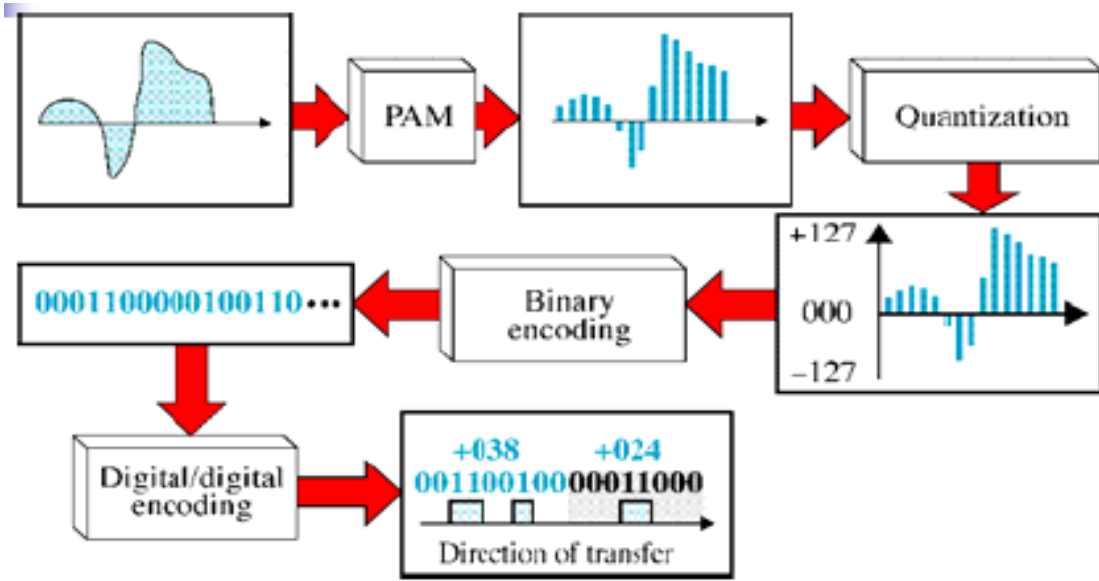
Şekil 6.10

Şekil 6.11’de PCM yöntemi kullanılarak yapılan analog bir sinyalden sayısal bir veri elde edilmesi ile alakalı bir örnek gösterilmektedir.



Şekil 6.11

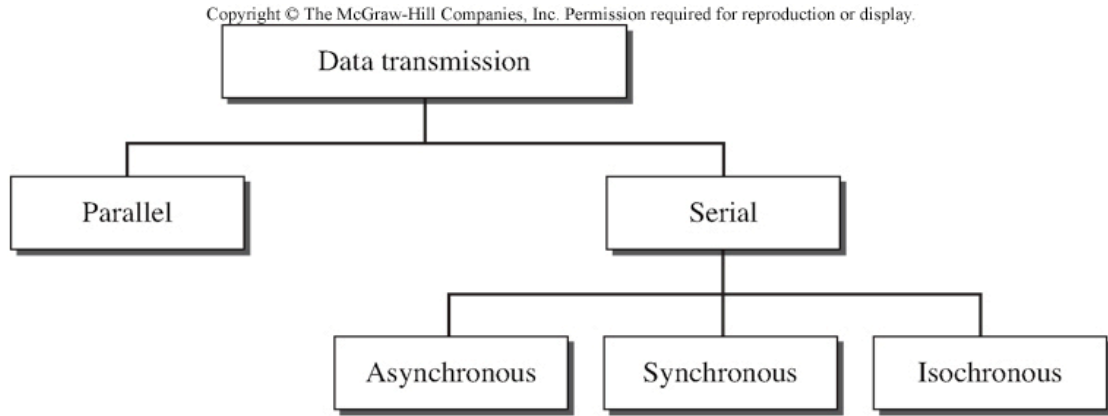
Şekil 6.12’de ise PCM tekniğinin tüm aşamalarının bir özeti verilmiştir.



Şekil 6.12

6.3 İLETİŞİM TEKNİKLERİ

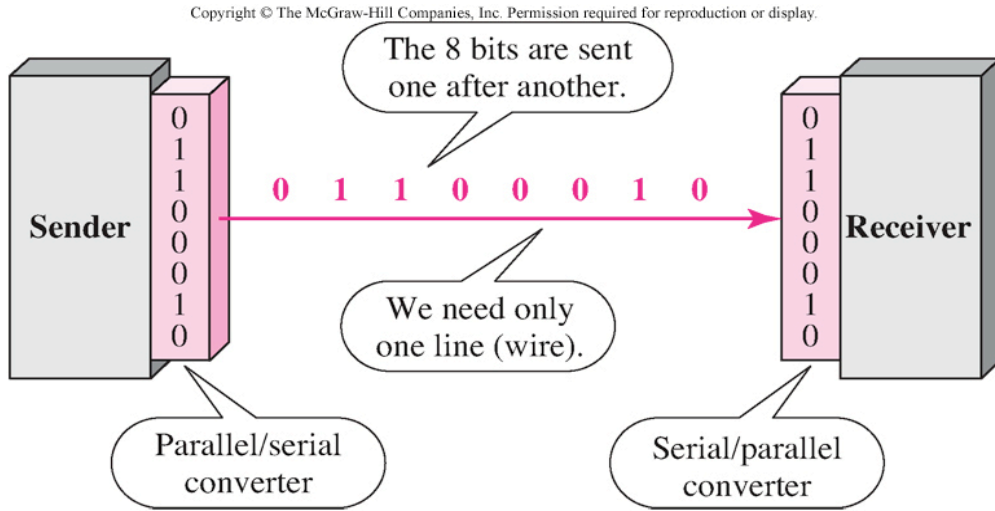
Sayısal verin, bir iletim ortamı üzerinden ya seri ya da paralel modda aktarılabilir (şekil 6.13).



Şekil 6.13

6.3.1 Seri İletişim Tekniği

Seri iletişimi, gönderilecek bilginin tek bir iletim yolu üzerinden sıra ile aktarıldığı iletim şeklidir (şekil 6.14). PC’lerdeki seri portlar, seri iletişim tekniği kullanırlar. Sayısal formattaki bilginin aktarım hızı, 'baud' birimiyle ölçülür.

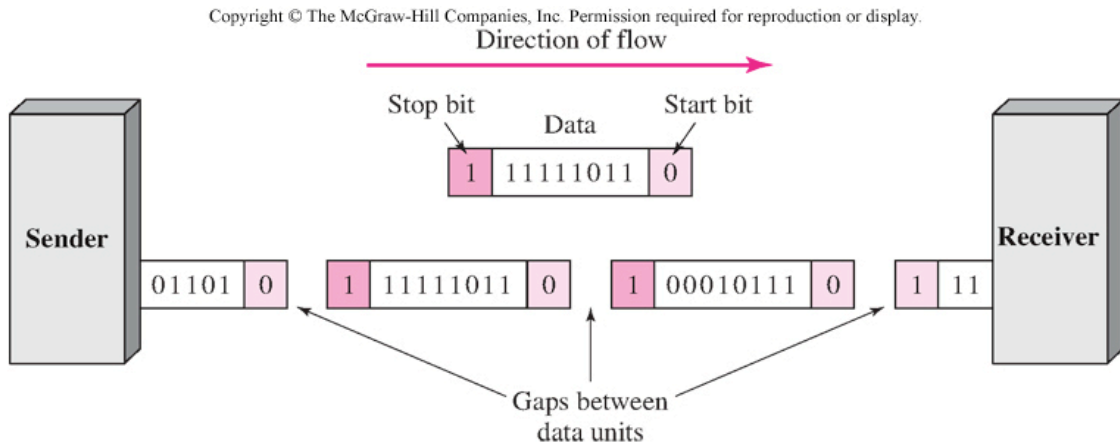


Şekil 6.14

Seri iletişim kendi arasında üçe ayrılır:

1.Asenkron Seri İletişim: Gönderici ve alıcının birbirinden bağımsız hareket ettikleri bir iletişim şeklidir.

- Gönderilecek bilgi, 'karakter' adı verilen bloklara ayrılır. Sonra iletim ortamına seri olarak verilir.
- Bir blokta genellikle 7 ya da 8 bit bulunur.
- Her veri bloğu başla bitiyle başlar ve dur biti ile sonlanır. Alıcı bu bitler vasıtasıyla gelen veriyi anlar/yakalar (şekil 6.15).



Şekil 6.15

2.Senkron Seri İletişim: Gönderici, saat işaretini bilgi ile modüle ederek alıcıya gönderir. Alıcı, vericinin gönderdiği işaret dizisini kullanarak (uygun devreler yardımı ile) vericinin frekansı ile eşit frekanslı bir senkronizasyon işareti elde eder.

- Senkronizasyon işlemi için modülasyon gerektirmeyen ikinci bir yol, verici ve alıcı arasında bulunan bir hat üzerinden saat işaretinin gönderilmesidir.

- Uzunluğu kullanılan protokole göre değişen bilgi bit katarına ön ve son ekler konularak alıcının bilginin başlangıç ve sonunu belirlemesi sağlanır. Eklenen ön ve son eklerin uzunlukları, kullanılan protokole bağımlı olarak belirlenir (şekil 6.16).



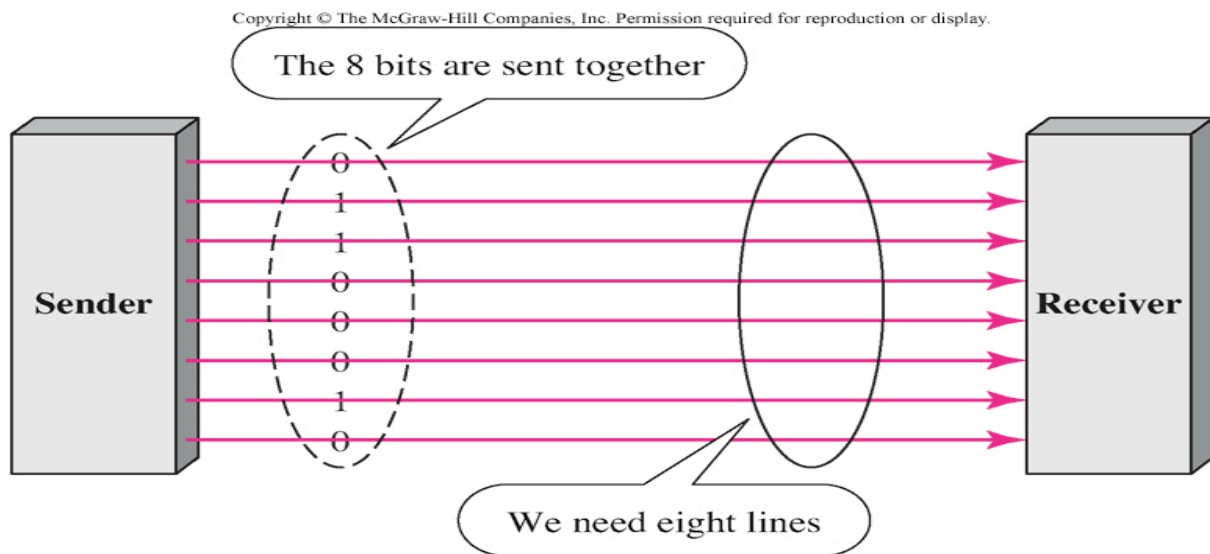
Şekil 6.16

3. Isenkron Seri İletişim: Senkron iletişimin bir çeşidi (türevi) olarak düşünülebilir.

- Isenkron bilgi iletiminde, uç sistemlerin birbirleri ile olan haberleşme gereksinimi periyodik olarak karşılanır.
- Sabit hızda verinin iletimi sağlanır
- Örneğin; her 125 μ s'de 193 bit aktarılacak gibi bir gereksinim belirtilir ve bu garanti olarak sağlanır.
- Bu tür iletişim özellikle gerçek zamanlı ses video aktarım uygulamalarında ya da kritik veri transferi gerektiren endüstriyel otomasyon/kontrol sistemlerinde kullanılır.

6.3.2 Paralel İletişim Tekniği

Gönderilecek bilginin her bir bitinin ayrı bir iletim yolundan aktarıldığı iletim şeklidir (şekil 6.17). Aktarma anında, vericinin yola bilgi bitleri çıkardığını belirtmek için vericiden alıcıya veri hazır (data ready) ve alıcıdan vericiye veri alabileceğini belirten istek belirtme (request) hatlarına gereksinim vardır. Paralel iletişim, maliyetlidir ve genellikle birbirine yakın cihazlar arasında kullanılır. PC'lerdeki paralel portlar, paralel iletişim tekniği kullanılır.



Şekil 6.17