

# Sinyaller ve Sistemler

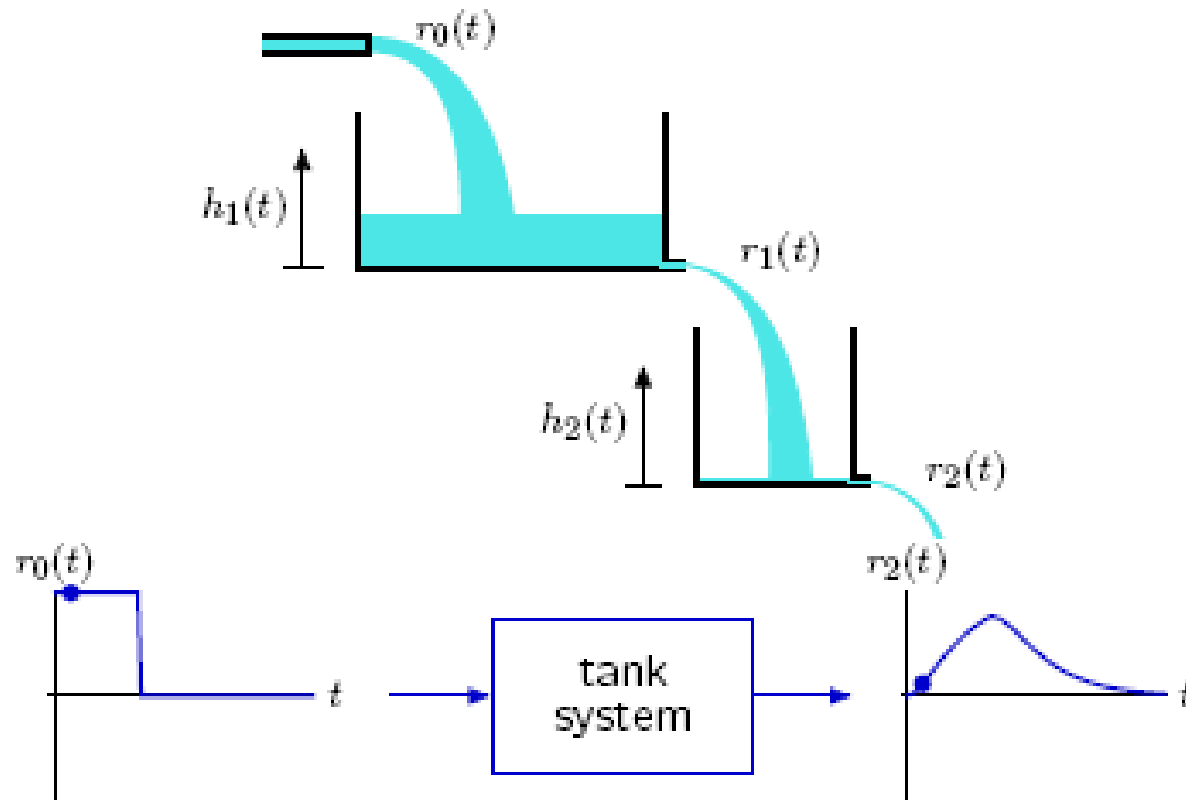
Sunu-1

Kaynaklar:

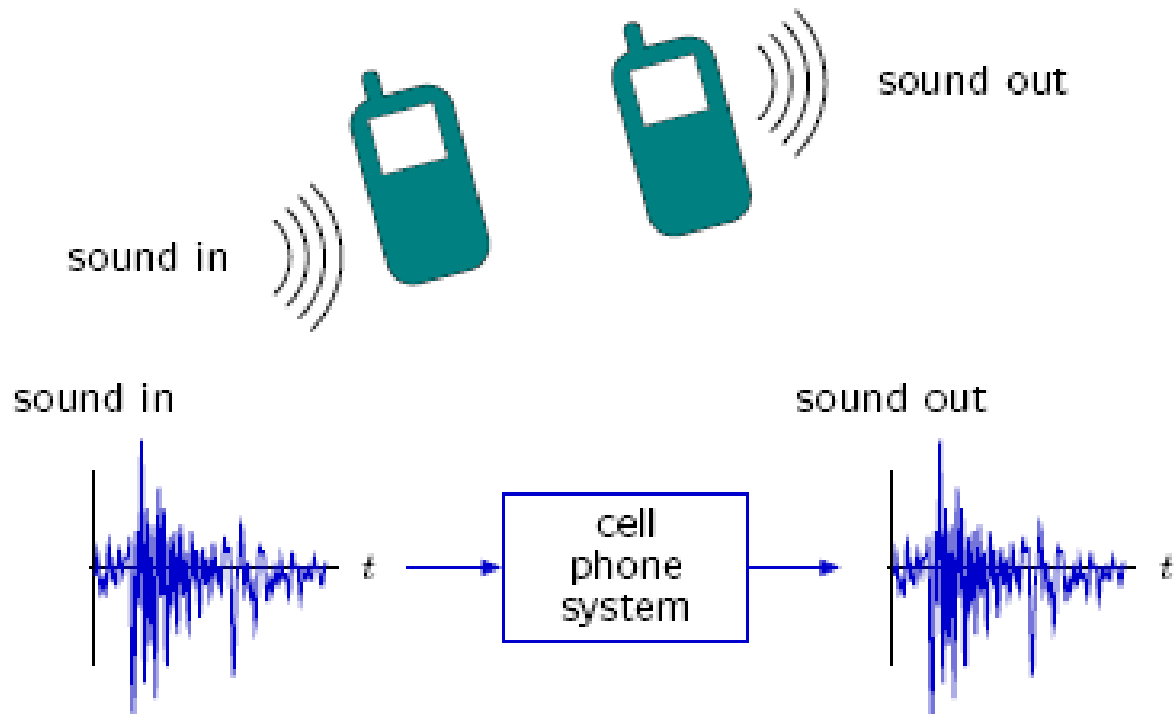
1- Signals & Systems

Yazarı: Alan V. Oppenheim

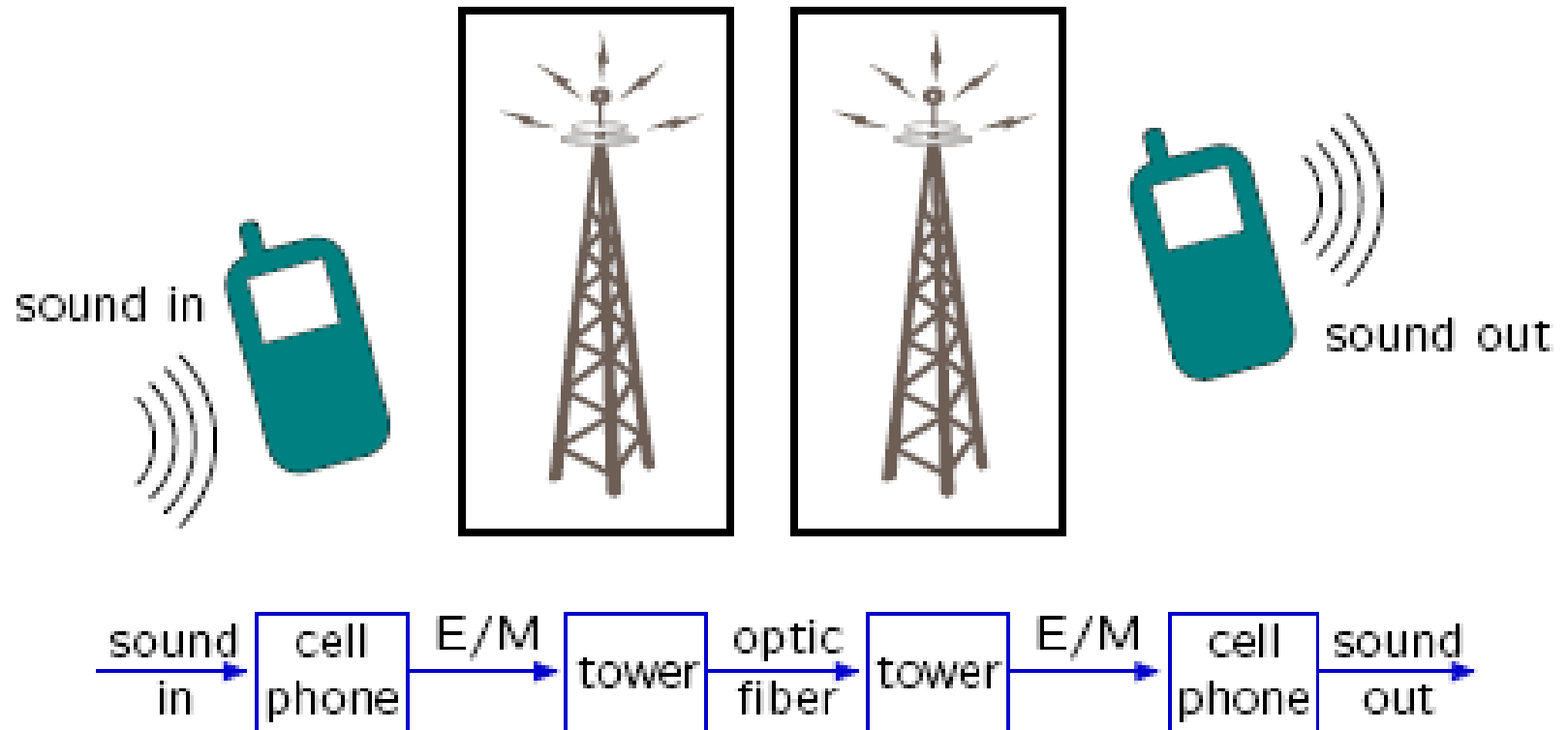
# Sinyaller ve Sistemler



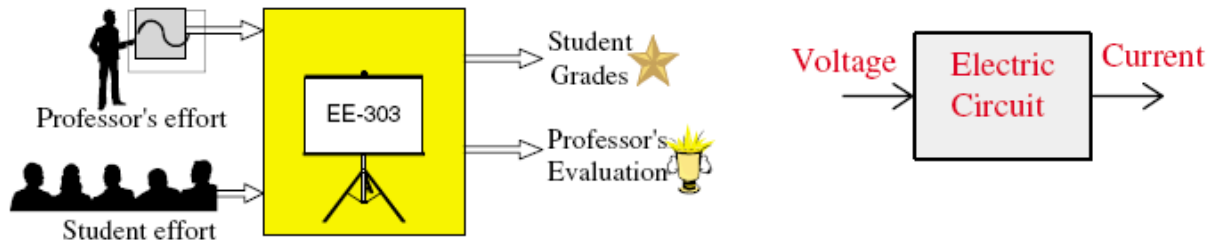
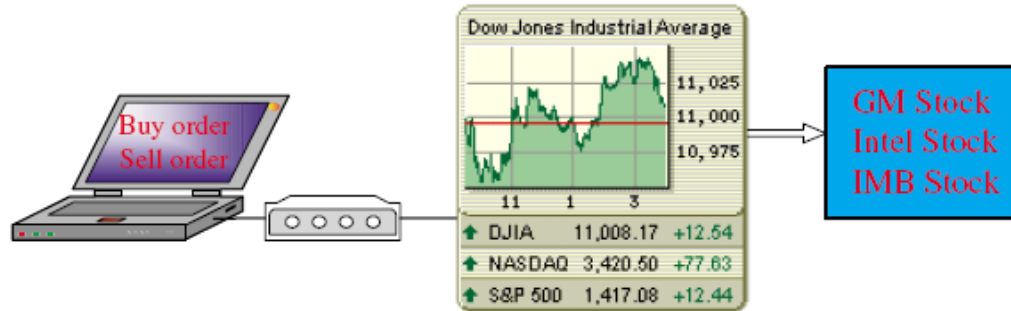
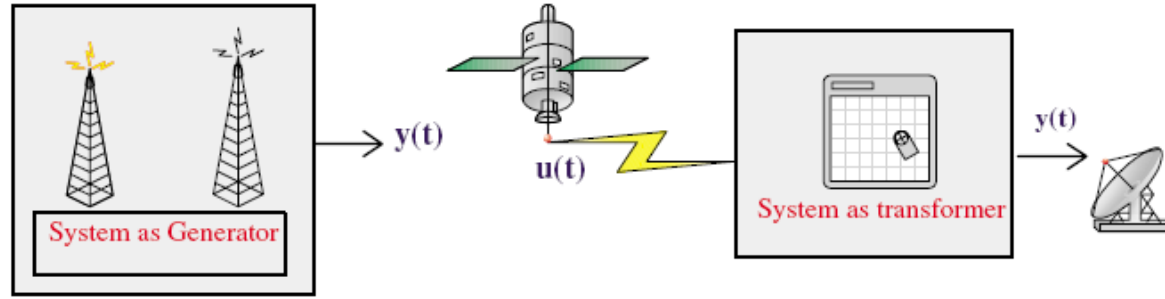
# Sinyaller ve Sistemler



# Sinyaller ve Sistemler



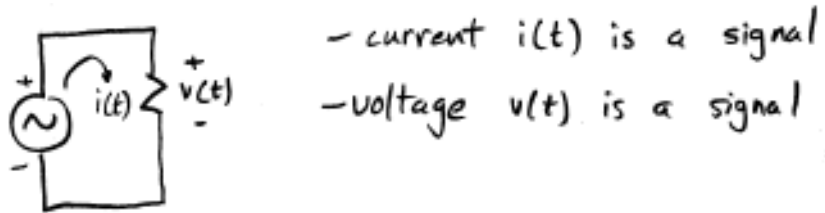
# Sinyaller ve Sistemler



Bir sistem fiziksel, matematiksel bir sinyal üretir yada sinyali dönüştürür.

# Sinyaller ve Sistemler

- İşaretler günlük hayatımızda önemli bir rol oynar.
- İşaret, fiziksel bir büyüklüğün (basınç, sıcaklık, akım, gerilim, vb.) bir başka fiziksel büyüklüğe (çoğunlukla zamana) göre değişimini gösterir.

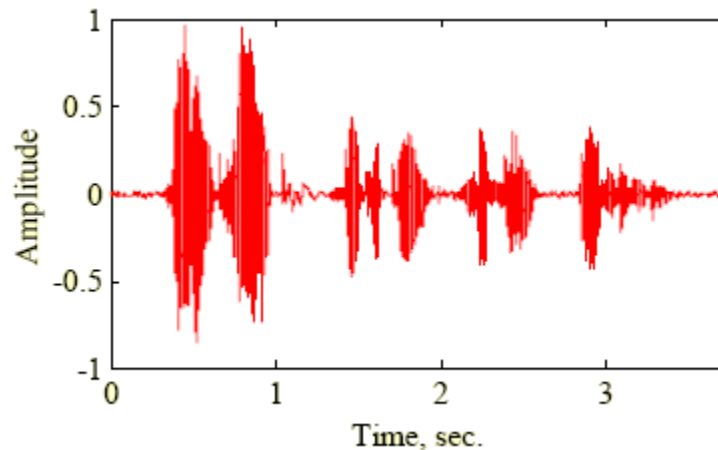


- İşaretler bir olayın davranışı veya doğası hakkında bilgi içeren bir veya daha fazla bağımsız değişkenin fonksiyonudur.

# Tipik sinyallere örnekler

Ses ve müzik işaretleri—hava basıncını uzayda bir konumda zamanın bir fonksiyonu olarak temsil eder.

“I like digital signal processing” ses işaretinin dalga şekli aşağıda gösterilmiştir.



# Tipik sinyallere örnekler

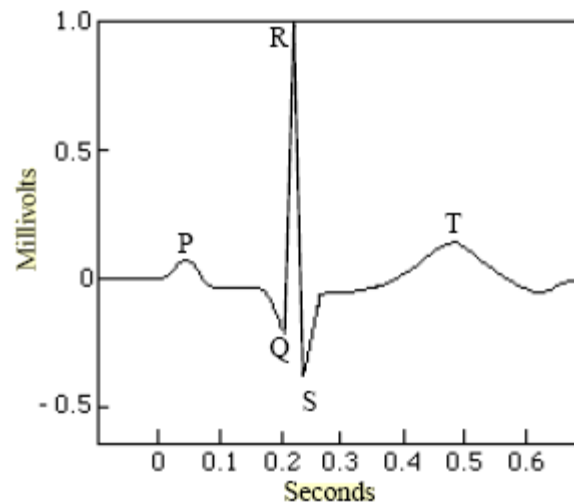
- Elektrokardiyografi (EKG) işareti–kalbin elektriksel aktivitesini temsil eder.
- Tipik bir EKG işareti aşağıda gösterilmiştir.





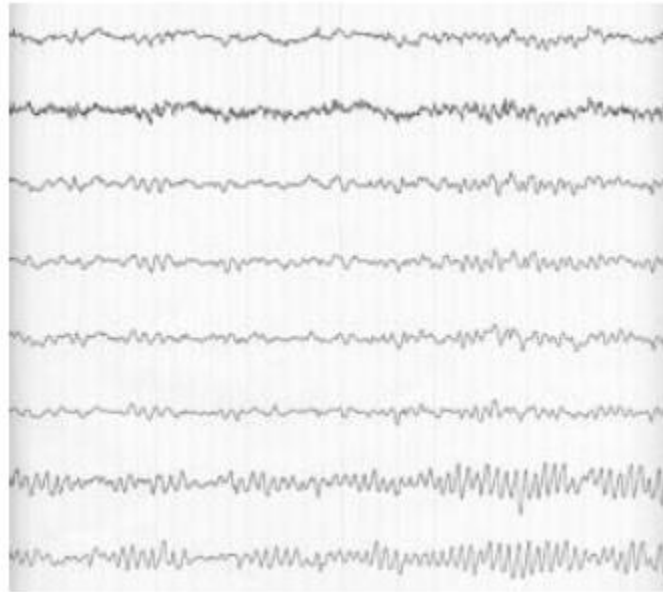
# Tipik sinyallere örnekler

- EKG işareti periyodik bir dalga şeklidir.
- Dalga şeklinin aşağıda gösterilen bir periyodu, kalpten atar damarlara kan transfer işleminin bir çevrimini temsil eder.



# Tipik sinyallere örnekler

Elektroenselelefogram (EEG) işaretleri: beyindeki milyarlarca nöronun rastgele uyarılmasıyla oluşan elektriksel aktiviteyi temsil eder.

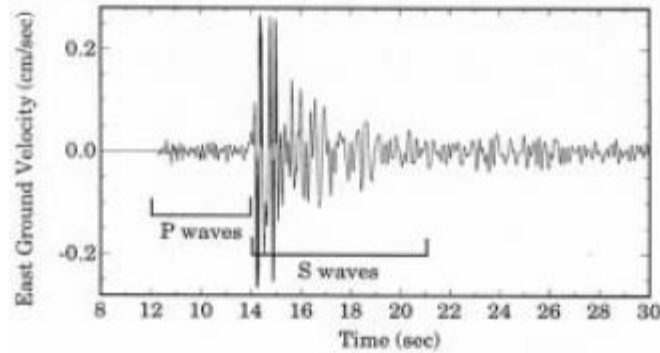
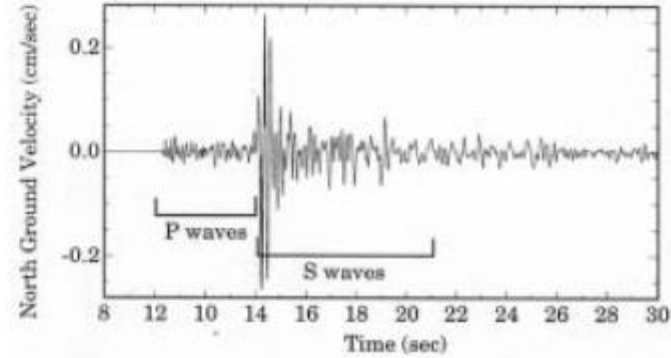
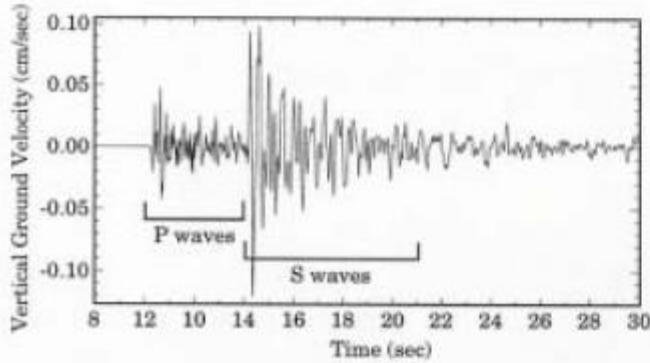


# Tipik sinyallere örnekler

- Sismik işaretler—bir deprem, bir volkanik patlama veya bir yer altı patlamasından kaynaklanan kaya hareketleriyle oluşur.
- Yer hareketi, hareketin kaynağından başlayıp yeryüzünün katmanlarından tüm yönlerde ilerleyen üçtür elastik dalga oluşturur.

# Tipik sinyallere örnekler

Tipik bir sismograf kaydı aşağıda verilmiştir.



# Tipik sinyallere örnekler

Renksiz görüntü: ışık şiddetini iki uzamsal koordinatın bir fonksiyonu olarak temsil eder.



$$f(x,y) = x^2 - xy + 3y$$

$I(x,y)$

Zaman bağımsız bir değişken değil.

# Tipik sinyallere örnekler

Video işaretleri: çerçeve olarak adlandırılan görüntü dizilerinden oluşur ve 3 değişkenin bir fonksiyonudur: 2 uzamsal koordinat ve zaman.

$$f(x,y,t) = x^2 - xyt + 3yt^2$$



Frame 1



Frame 3



Frame 5



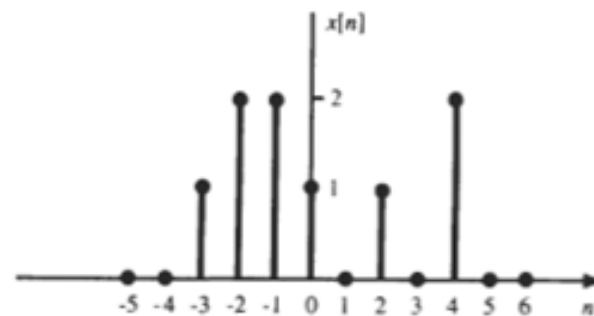
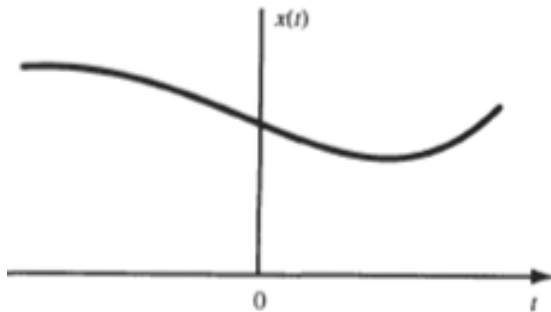
# Sonuç

- Bir işaret bilgi taşımaktadır. (Akım, gerilim, basınç..)
- İşaret işlemenin amacı işaretin taşıdığı faydalı bilgiyi çıkartmaktır.
- Bilgi çıkartma yöntemi, işaretin türüne ve işaretin taşıdığı bilginin doğasına bağlıdır.
- Bu derste, sürekli-zaman ve ayrık-zaman işaretler ele alınacaktır.

# İşaretlerin Sınıflandırılması

Bağımsız değişkenin (zamanın,  $t$ ) aldığı değere göre:

- 1- Sürekli işaretler: Bağımsız değişken sürekli ve bu işaretler bağımsız değişkenin her değeri için tanımlıdır.
- 2- Ayırık işaretler: Bağımsız değişken (sadece belirli değerleri aldığı) sadece belirli değerler için tanımlıdır.



Sürekli-zaman ve ayırık-zamanlı işaretleri birbirinden ayırt etmek için  $t$  sembolünü sürekli-zaman değişkeni,  $n$  sembolünü ise ayırık-zaman değişkeni için kullanacağız. Ayrıca sürekli zaman değişkeninin ( ) parantezine, ayırık-zaman değişkenini ise [ ] parantezi içine alacağız.



# Sürekli-zaman işaretler

## Sürekli zaman işareti (Continuous-time Signal (CT) Analog)

Sürekli zaman işaret zamanın her anı için belirli bir değere sahiptir.

Örnek:  $x(t) = e^{-t}$ ,  $x(t) = \sin(5t)$ ,  $x(t) = t^2$ , ...

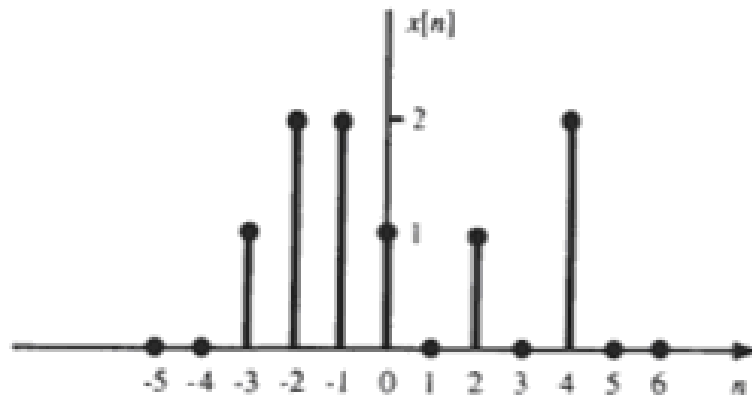


-The voltage  $v(t)$  has a value at every time. It is a continuous-time signal.

Sürekli genlikli bir sürekli-zaman işaretine genel de **ANALOG** bir işaret denir.

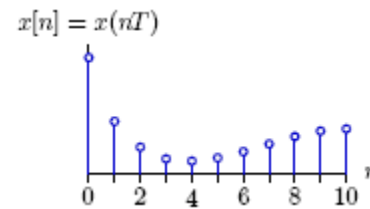
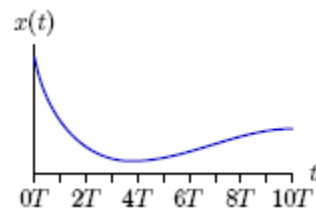
# Ayrık-zaman işaretler

Ayrık zaman işaret zamanın sadece belirli anları için bir değere sahiptir.

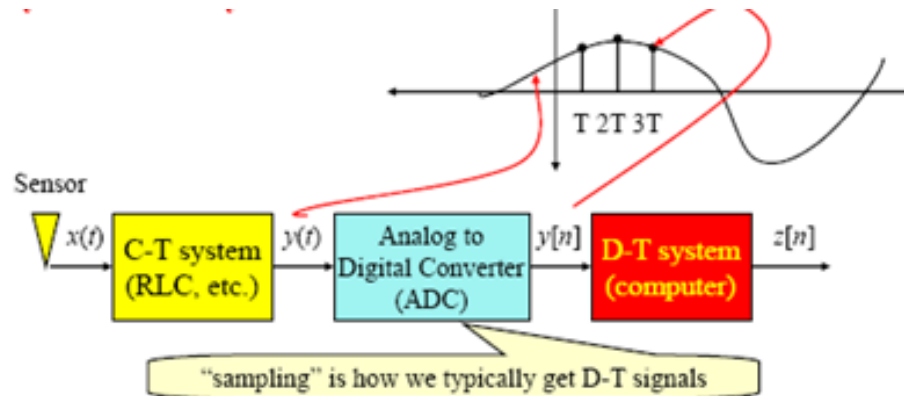


# Örnekleme

## Sürekli zamandan kesikli zamana dönüşüm



$T$  = örnekleme aralığı



In this case the D-T signal  $y[n]$  is related to the C-T signal  $y(t)$  by:

$$y[n] = y(t) \big|_{t=nT} = y(nT)$$

$T$  = time spacing between samples (seconds)

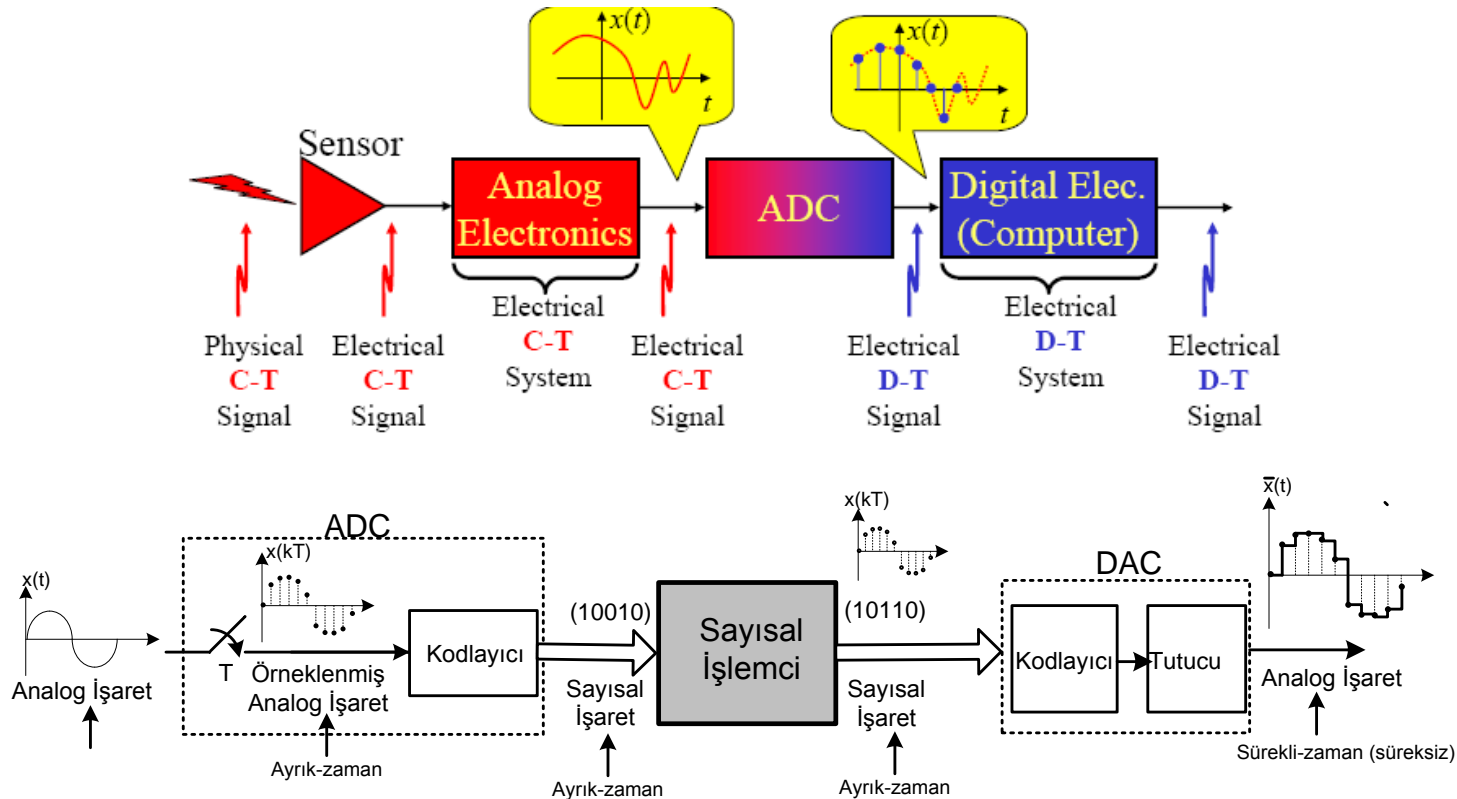
$T$  is "sampling interval"

$1/T$  = sampling rate ( $F_s$ ) in samples/second

$F_s$  is "sampling rate"

# Örnekleme

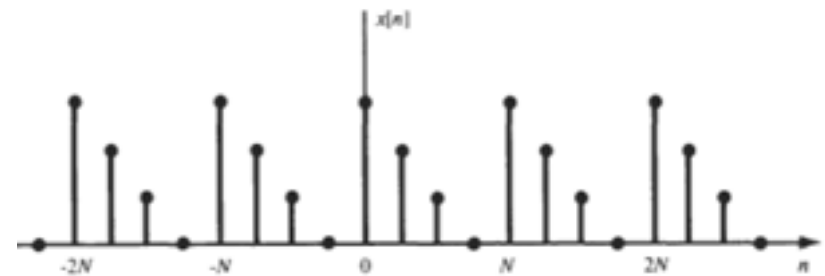
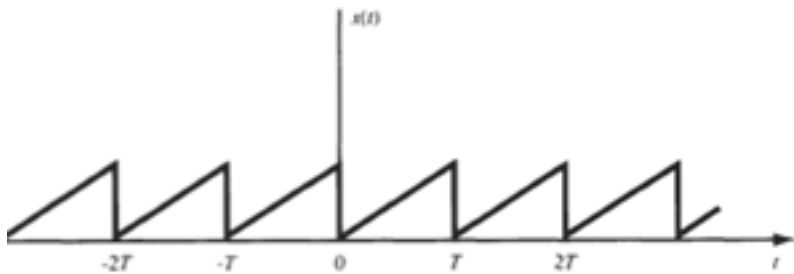
Modern sistemlerde:– Bir sensörden sürekli-zaman sinyali alınır ve modifiye edilir. Bir ADC (analog-to-digital converter) ile örnekleme yapılarak kesikli zamana dönüştürülür.



# Periyodik İşaretler

**Tanım:** Eğer bütün  $t$  değerleri için pozitif bir  $T$  var ve  $x(t)=x(t+T)$  ise  $x(t)$ ,  $T$  ile **periyodiktir** denir. En küçük pozitif  $T$ 'ye **temel periyot** denir ve  $T_0$  ile gösterilir.

-Periyodik olmayan işaret aperiyodik olarak adlandırılır. Benzer şekilde, eğer bütün  $n$  değerleri için pozitif bir doğal  $N$  sayısı var ve  $x[n]=x[n+N]$  ise  $x[n]$ ,  $N$  ile periyodiktir denir. En küçük pozitif  $N$ 'ye **temel periyot** denir ve  $N_0$  ile gösterilir.



Eğer  $x(t)$   $T$  ile periyodik ise  $x(t)$  aynı zamanda  $nT$  ile de  $n=1,2,3,..$  periyodiktir.

# Tek (asimetrik) ve Çift (simetrik) İşaretler

**Çift İşaret:** Bir işaret,  $x(t)$  veya  $x[n]$ , eğer bağımsız değişkeni tersine çevrildiğinde işareti değişmiyorsa **çift işaret** olarak adlandırılır. Matematiksel olarak  $x(t) = x(-t)$  veya  $x[n] = x[-n]$  ise  $x(t)$  veya  $x[n]$  çift işarettir.

**Tek İşaret:** Bir işaret, eğer bağımsız değişkeni tersine çevrildiğinde işaretini değiştiriyorsa **tek işaret** olarak adlandırılır. Matematiksel olarak  $x(-t) = -x(t)$  veya  $x[-n] = -x[n]$  ise  $x(t)$  veya  $x[n]$  tek işarettir. Asimetrik

