

## 4. BİLGİ KODLAMA

- Farklı sembollerin temsil edilmesi
- Hataların En Aza İndirilmesi
- Multimedya ve Veri Sıkıştırma

### 4.1 GİRİŞ

İletişim ve bilgi işlemede kodlama, bir kaynaktan gelen bilginin iletilecek sembollere dönüştürüldüğü süreçtir.

Bilgisayar sisteminde, bilgileri bilgisayarın anlayacağı formatta, yani “ikili” dilde temsil etmek için kodlama kullanmalıyız.

Kodlama, yazılı dil kullanımının zor veya mümkün olmadığı yerlerde veri iletişimini geliştirmemizi sağlar.

### 4.2 FARKLI SEMBOLLERİN GÖSTERİLMESİ

Bilgi teorisinde ve bilgisayar biliminde, kod genellikle bazı kaynak alfabelerdeki sembolleri, başka bir hedef alfabede olabilecek kodlanmış dizelerle benzersiz şekilde temsil edilmesini sağlayan bir algoritma olarak kabul edilir.

Sembollerin amacı fikir veya anlamı iletmektir. Bilgileri bilgisayarın anlayabileceği formatta temsil etmek için farklı semboller kullanırız.

Farklı semboller mevcuttur; Türkçe dilinde “A'dan Z'ye” 29 adet büyük harfimiz olduğu gibi “a'dan z'ye” kadar küçük harfler de vardır, (0,1,...9) gibi sayısal simgelerimiz ve (!,@) gibi özel simgelerimiz vardır. (#,\$,%,^,&,\* , vb.)

### 4.3 HATALARIN EN AZA İNDİRİLMESİ

Bilgiyi temsil etmenin bir yolu sesli bip sesi kullanmaktır. Yaklaşık 162 farklı sembolü temsil etmek için farklı ses yoğunlukları kullanılabilir.

Pratik olarak 162 ses seviyesinin tamamını birbirinden ayırt edemeyiz. Dolayısıyla bir sembolün doğru tanımlanmasında hatalara yol açacaktır. Hataları en aza indiren gösterimi takip etmeliyiz.

Yani iş yapmanın başka bir yolu da KAPALI veya AÇIK olmak üzere iki durumu kullanmaktır. Sesli bip sesiyle ya biraz ses alırız ya da hiç duymayız. Ses olmadığında değer 0 olmalıdır. Ses duyduğumuzda değer 1 olmalıdır.

Bu bip sesi ve bip sesi olmadan yalnızca iki sembolü doğru şekilde temsil edebiliriz. Bu sisteme ikili sistem diyoruz.

Sembollerimizi temsil etmek için aşağıdaki tabloya sahip olabiliriz:

Ses	Temsil edilen semboller	Kod
<b>Bip sesi yok</b>	A	0
<b>Bip</b>	B	1

Yukarıda anlatılan sistemin sembollerin gösterimindeki hata en aza indirilmiş olsa da iki sembolle sınırlandırıldığını belirtmeliyiz. Şimdi ikili sistemi kullanarak daha fazla sembolün nasıl temsil edileceğini görelim.

#### 4.3.1 Daha fazla sembolün temsil edilmesi:

Şimdi iki ses cihazı kullandığımızda ne olacağını görelim. Aşağıdaki tabloda gösterildiği gibi 00, 01, 10 ve 11 gibi farklı kombinasyonlar elde ediyoruz. Artık dört farklı sembolü temsil edebiliyoruz.

Ses cihazı 1	Ses cihazı 2	Temsil edilen semboller	Kod
<b>Bip yok</b>	Bip yok	A	00
<b>Bip yok</b>	Bip sesi	B	01
<b>Bip</b>	Bip yok	C	10
<b>Bip</b>	Bip	D	1 1

Böylece bir çift ses cihazıyla dört adet AÇIK/KAPALI kombinasyonu elde ederiz ve dolayısıyla dört sembolü temsil edebiliriz.

Aynı tekniği üç ses cihazıyla genişletirsek, (000, 001, 010, 011, 100, 101, 110 ve 111) gibi sembollerimizi temsil edecek sekiz farklı kod elde edebiliriz.

Genelleştirilmiş olarak, N sayıda ses cihazıyla temsil edilecek  $2^N$  sembole sahip olabileceğimizi söyleyebiliriz.

Durum sayısı:  $2^N$

N, ses cihazlarının sayısıdır.

#### 4.4 Multimedya:

Artık kullandığımız bilgisayarların aşağıdaki gibi ek özellikleri var:

1. Farklı formatlardaki resimlerin çizilmesi, yakalanması, saklanması ve görüntülenmesi.
2. Sesin/şarkıların kaydedilmesi, saklanması ve çalınması.
3. Video bilgilerinin yakalanması, düzenlenmesi, saklanması ve oynatılması.

Video olduğundan resimler alfabelerden oluşmaz; bunları ASCII (Amerikan Bilgi Değişimi Standart Kodu) veya EBCDIC (Genişletilmiş İkili Kodlu Ondalık Değişim Kodu) vb. karakter kodlarının yardımıyla temsil edemeyiz.

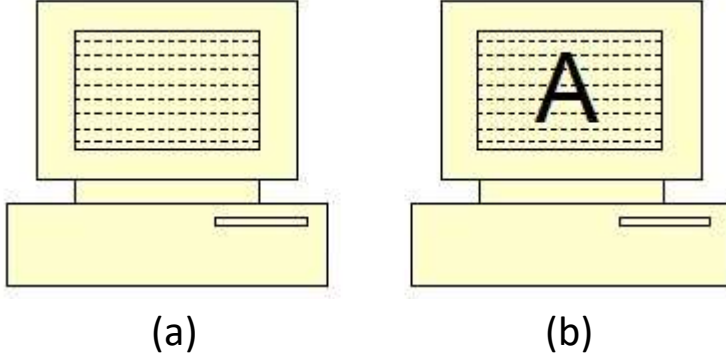
Yani resim veya videoları kodlamak için multimedya kavramını kullanıyoruz.

Multimedya tekniğinin yardımıyla, metin verilerinin yanı sıra ses, video ve resim bilgilerinin saklanması, oynatılması ve işlenmesi için bilgisayar sistemini kullanmak mümkün değildir.

#### 4.4.1 Resimler/Resimler:

Verileri Görseller / Resimler şeklinde temsil edebiliriz. Görüntüler piksellerle, yani resimdeki en küçük öğeyle temsil edilir.

Temel fikir aşağıdaki şekilde gösterilmektedir:



Şekil (a) sayıda noktadan (piksel) oluşan bilgisayar ekranını göstermektedir. Şekil (b) belirli noktaları aydınlatarak "A" harfini göstermektedir.

Daha iyi çözünürlük için çok sayıda piksel kullanabiliriz. Daha yüksek çözünürlük daha iyi görüntü kalitesi sağlar.

Bir resmi piksellere böldüğümüzde her piksel benzersiz bir desenle temsil edilir.

Görüntü siyah beyaz ise desen başına yalnızca bir bit kullanabiliriz. Bit 1 beyazı temsil etmek için kullanılır ve bit 0 ise siyahı temsil etmek için kullanılır.

Görüntünün gri ölçeği varsa, her pikseli temsil etmek için 2 bitlik desen kullanabiliriz. Yani 00 siyahı, 01 koyu griyi, 10 açık griyi ve 11 beyazı temsil edecektir.

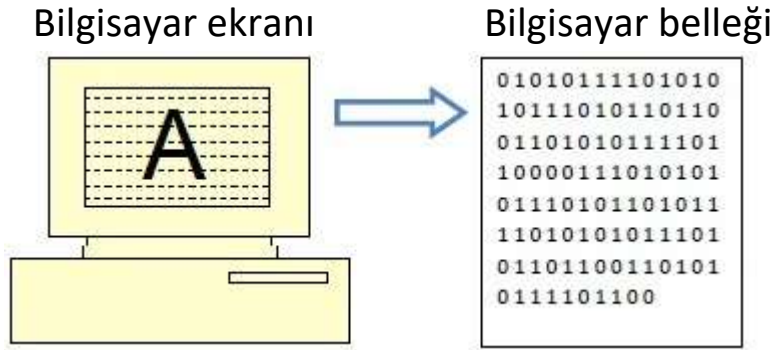
Görüntü renkliyse, üç ana renk olan kırmızı, yeşil ve maviden (**R**ed **G**reen **B**lue, RGB) oluşan piksellerle temsil edilir.

Bu, belirli pikselleri aydınlatarak veya karartarak ekranda herhangi bir resmin çizilebileceği anlamına gelir.

Bilgisayarın ikili değerleri (0 ve 1) anlayabildiğini biliyoruz. Bu nedenle bilgisayarın piksel kavramını anlamasını sağlama şeklimiz önemlidir.

Aydınlatılmış pikselin ikili 1 ve karartılmış pikselin ikili 0 olarak kabul edildiği kodlama şemasını düşünebiliriz. Ekranı çizdiğimiz herhangi bir resmin ilk olarak bir piksel dizisine eşlenebileceğini hayal edebiliriz. Bu da sırayla bir dizi sıfır ve birle eşlenir.

Bu fikri aşağıdaki şekilde gösterebiliriz:



#### 4.4.2 Video:

Animasyon, video oluşturmak için temel bir teknik olarak kullanılır. Bir dizi resmi hızlı bir şekilde gösterirsek animasyonu elde ederiz, insan gözü resmin hareket halinde olduğu yanılsamasına kapılır.



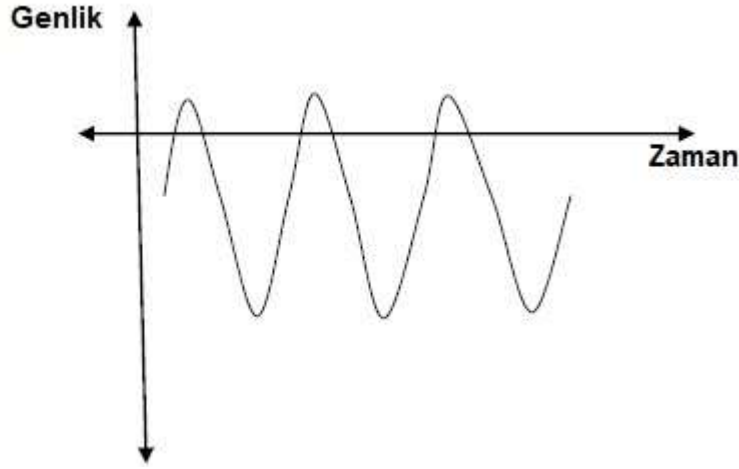
Yukarıdaki resimler videonun arkasındaki fikri göstermektedir. Atın ve binicisinin hareketlerini gösterir. Bu dört resim arka arkaya çok hızlı gösterilse, atın gerçekten koştuğuna inanırsınız.

Resimleri bilgisayarın diskinde/belleğinde ikili biçimde saklamak ve bunları ekranda saniyede 24 resim veya görüntü hızında hızlı bir şekilde göstermek için aynı prensibi kullanıyoruz.

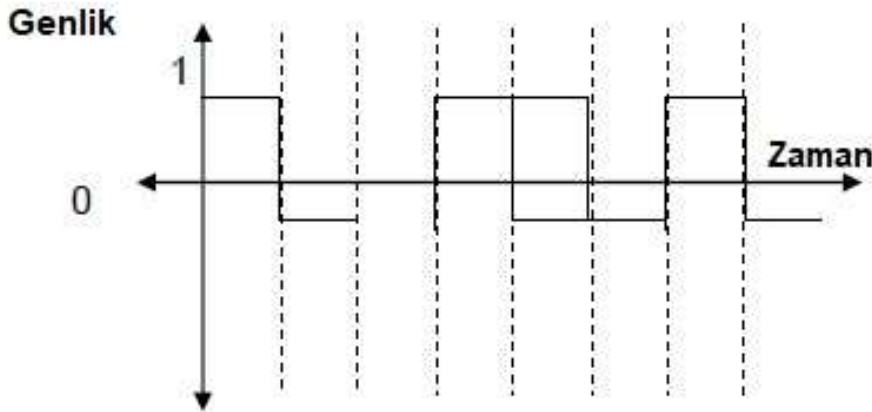
#### 4.4.3 Ses:

En temel haliyle doğada sürekli olan bir ses dalgasıdır. İki açıdan sürekli: İlk olarak güç (genlik) ve zaman.

Tipik bir ses sinyali aşağıdaki şekilde gösterildiği gibi sinüs dalgası biçimini alır:



Sesin bilgisayar sisteminde saklanabilmesi için dijital forma dönüştürülmesi gerekir. Dolayısıyla bir bilgisayarın belleğindeki sıfırları ve birleri grafiksel olarak göstermemiz gerekirse aşağıdaki şekli elde ederiz:

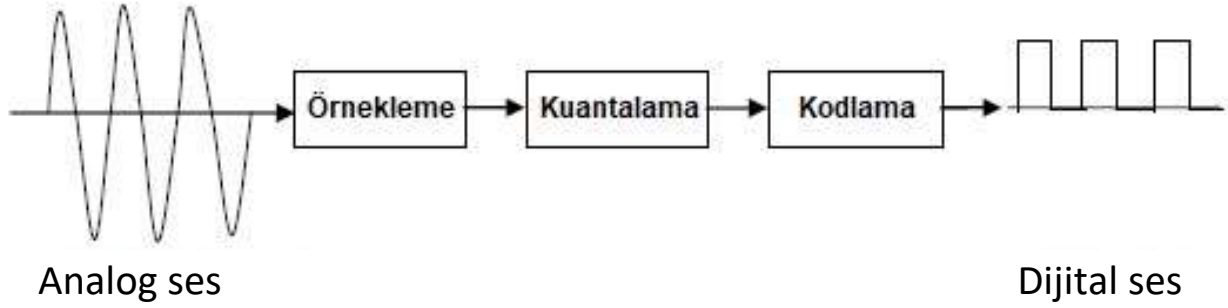


Sesi dijital forma dönüştürmek için analog ses sinyali üzerinde aşağıdaki işlemler gerçekleştirilir:

1. Örnekleme
2. Kuantalama

### 3. Kodlama

Bu işlemlere topluca Darbe Kodu Modülasyonu (PCM) adı verilir. Aşağıdaki şekil tüm süreçleri göstermektedir:



#### 4.4.3.1 Örnekleme

Sinyali darbe kod modülasyonu ve dijital modülasyon kullanarak aktardığımızda, sinyalin ayırık zaman biçiminde olması gerekir.

Mesaj bilgisayar sisteminden veya başka bir dijital kaynaktan oluşturulmuşsa, dijital iletişim sistemi tarafından işlenmek üzere uygun biçimdedir.

Ancak gerçek hayatta sinyal analog tipte olabilir (örneğin ses).

Böyle bir durumda önce ayırık zaman sinyaline dönüştürülmesi gerekir.

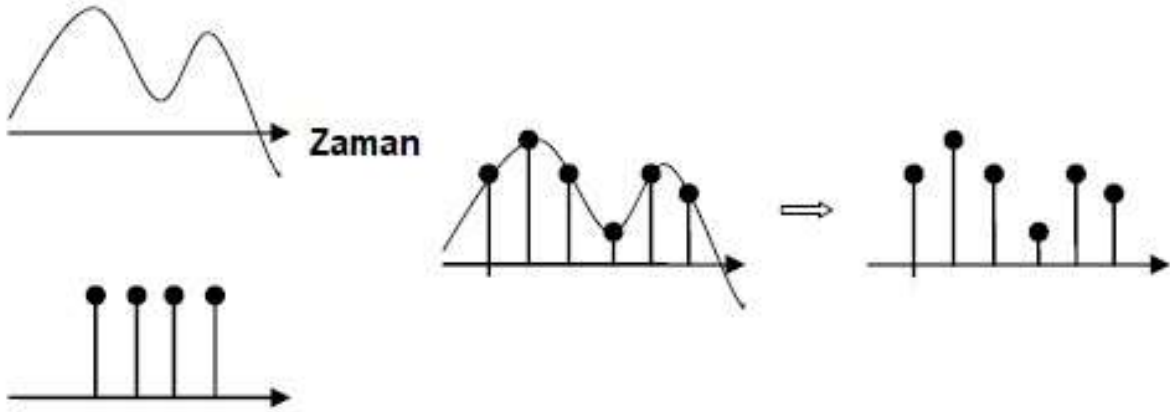
Bunun için “Örnekleme” yöntemi kullanılır. Böylece örnekleme işlemini kullanarak sürekli zaman sinyalini (analog) ayırık zaman sinyaline (dijital) dönüştürürüz.

Örnek alma işlemi aşağıdaki gereksinimleri karşılamalıdır:

1. Örneklenen sinyal orijinal sinyali temsil etmelidir.
2. Orijinal sinyali örneklenmiş formundan yeniden oluşturmak mümkün olmalıdır.

Aşağıdaki şekil örnekleme sürecini açıklamaktadır:

**Genlik**



#### 4.4.3.2 Kuantalama:

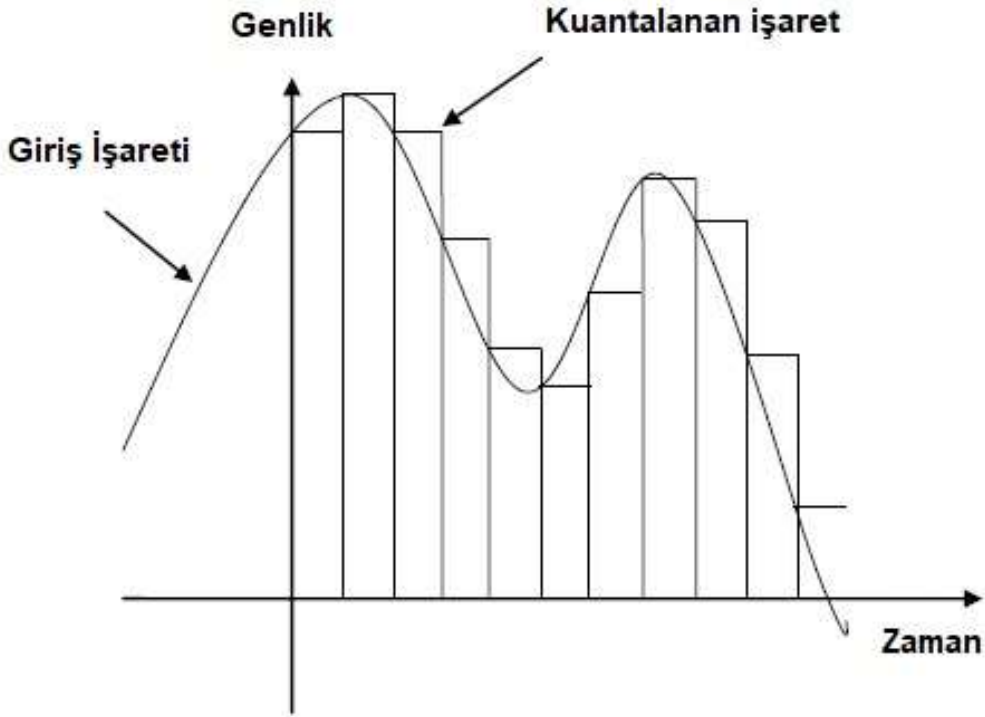
Kuantalama, sayıları genlik değerlerine bağlı olarak ayırık değerlere atadığımız süreçtir.

Kuantizör, örneklenen sinyali yalnızca sonlu sayıda önceden kararlaştırılmış voltaj seviyesinden oluşan yaklaşık nicelenmiş sinyale dönüştürür.

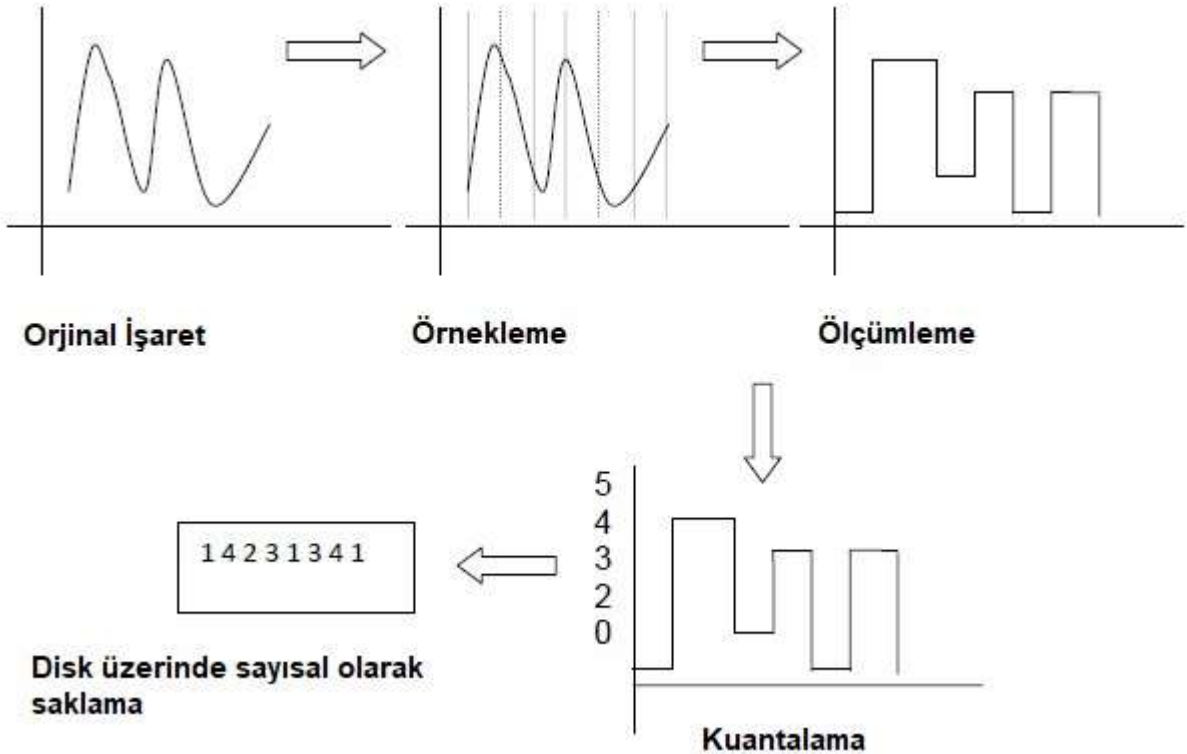
Kuantalayıcının girişindeki her örneklenen değer, en yakın standart önceden kararlaştırılan voltaj seviyesine (Kuantizasyon seviyeleri) yaklaştırılır veya yuvarlanır.



Aşağıdaki şekil sürecin genel görünümünü göstermektedir:



Örnekleme ve Kuantalama sürecini şu şekilde gösterebiliriz:



## 4.5 MULTİMEDYA VE VERİ SIKIŞTIRILMASI

Bilgiyi resim, video ve ses şeklinde sakladığımızda çok fazla tekrar gözlemlenebilmektedir.

Bu tür tekrarlanan bilgilerin saklanması bilgisayar belleğinin israfına neden olur.

Verilerin tekrarlanmasını veya gereksiz bilgileri ortadan kaldıracak daha iyi şemalar bulmalıyız.

Veri Sıkıştırma adı verilen işlem sayesinde multimedya dosyalarının çoğaltma/artıklıktan kurtularak daha verimli bir şekilde saklanmasını sağlayan çeşitli multimedya dosya formatları mevcuttur.

### SORULAR

1. Multimedyaı tanımlayınız.
2. Kuantizasyon nedir?
3. Örnekleme nedir ve önemini açıklayınız?

### 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.