

# KODLAMA

---

## ❖ BCD (Binary Coded Decimal)

### BCD'de Toplama İşlemi

## ❖ Gray Kodu

## ❖ Parity Kodu

## ❖ 5'te 2 Kodu

## ❖ Aiken Kodu

## ❖ Alfasayısal Kodlar

# Kodlama

---

Genel olarak verileri göstermek için rakamları, harfleri ve sembolleri kullanırız. Ancak sayısal sistemler 1 ve 0 mantığı üzerine kurulmuştur. Kullandığımız veri yapısını sayısal sistemlere dönüştürme işlemine kodlama denir.

Kodlama kendi içerisinde sayısal (numeric) kodlar ve alfasayısal (alphanumeric) kodlar olmak üzere ikiye ayrılır.

Sayısal kodlar da basamak ağırlığı olan ve basamak ağırlığı olmayan olarak ikiye ayrılır. Örnek: BCD, Gray, Parity, 5'te 2 kodu ve Aiken

En çok kullanılan alfasayısal kodlar ise ASCII, Genişletilmiş ASCII, EBCDIC ve UNICODE'dur.

## BCD (Binary Coded Decimal)

---

İkili kodlanmış onluk sistem manası taşımaktadır. Her onluk basamağın ikili kodla gösterildiği bir kodlama türüdür. Bu sistemde 10 kod grubu vardır.

Bu sistemde her onluk basamak 4 bit ikili sayı ile ifade edilir. Basamak ağırlıkları  $2^3$   $2^2$   $2^1$   $2^0$  dır. Bu kodlamaya 8421 kodu da denilmektedir.

**Örnek:**  $25_{10}$  sayısının BCD'ye çevirmek için her basamağı 4 bit ile ikili olarak ifade etmek gerekir. Ters işlem de mümkündür.

2	5	
↓	↓	
0010	0101	O halde $25_{10} = 00100101_{\text{BCD}}$

## BCD'de Toplama İşlemi

---

BCD, basamak ağırlığı olan sayısal kodlar grubuna girdiğinden aritmetik işlemlerde kullanılabilir. İki BCD sayıyı toplarken üç kural gözetilir;

1. İkilik sistemdeki toplama kuralları geçerlidir.
2. Şayet dörder bitlik grupların toplamı 9 veya daha küçükse sonuç geçerli BCD sayıdır.
3. Eğer toplam 9'dan büyükse veya elde oluşmuşsa sonuç geçerli bir BCD sayı değildir. 6 geçersiz durumdan kurtulmak için toplama 6 ( $0110_2$ ) sayısı eklenir. Şayet bu toplam sonucunda elde oluşursa, bu elde diğer dörder bit grubuna dahil edilir.

## BCD'de Toplama İşlemi

**Örnek:**  $8_{10} + 4_{10}$  işlemini BCD sisteminde yapalım.

$$\begin{array}{r} 8_{10} = 1000_{\text{BCD}} \\ 4_{10} = 0100_{\text{BCD}} \\ \hline 1100_{\text{BCD}} \rightarrow \text{Bu sayı 9'dan büyük olduğundan} \\ + 0110_{\text{BCD}} \quad \text{6 ilave edilir.} \\ \hline 0001\ 0010_{\text{BCD}} \end{array}$$

**Örnek:**  $39_{10} + 97_{10}$  işlemini BCD sisteminde yapalım.

$$\begin{array}{r} 39_{10} = 0011\ 1001_{\text{BCD}} \\ 97_{10} = 1001\ 0111_{\text{BCD}} \\ \hline 1101\ 0000 \rightarrow \text{Elde olduğu için 6 eklemek gerekiyor.} \\ + 0110\ 0110 \\ \hline 0001\ 0011\ 0110_{\text{BCD}} \end{array}$$

1

# Gray Kodu

Bitlerin pozisyonlarına atanmış ağırlıklar olmadığından aritmetik kod grubuna girmez. Gray kodunun özelliği bir kod kelimesinden diğerine geçişte sadece bir bitin değişim göstermesidir. Genellikle hata kontrolü için kullanılır.

Onluk sistem	İkilik Sistem	Gray Kodu
0	0000	0000
1	0001	0001
2	0010	0011
3	0011	0010
4	0100	0110
5	0101	0111
6	0110	0101
7	0111	0100
8	1000	1100
9	1001	1101



Frank Gray

# Gray Kodu

İkilik sistemden Gray koduna dönüşüm işleminde MSB bitinin değeri olduğu gibi alınır, soldan sağa doğru ard arda gelen bitler toplanır ve sonra gelen Gray kod bitleri elde edilir. Toplam sonucunda elde biti oluşursa göz ardı edilir.

**Örnek:**  $101101_2$  ikili sayısını Gray koduna dönüştürelim;

$$\begin{array}{cccccc} 1 & + & 0 & + & 1 & + & 1 & + & 0 & + & 1 \\ \downarrow & & \downarrow & & \downarrow & & \downarrow & & \downarrow & & \downarrow \\ 1 & & 1 & & 1 & & 0 & & 1 & & 1 \end{array} \quad \text{O halde } 101101_2 = 111011_{\text{Gray}}$$

Gray kodundan ikilik sisteme dönüşüm işleminde yine MSB biti aynen alınır. Bu MSB biti Gray koddaki bir sonraki bitle toplanır ve ikili sayının ikinci biti elde edilir. Oluşan ikinci bitle de bir sonraki Gray kod bitini toplanır ve bu şekilde devam eder. Toplam sonucunda elde biti oluşursa göz ardı edilir.

**Örnek:**  $101101_{\text{Gray}}$  kodunun ikilik sistemdeki karşılığı,

$$\begin{array}{cccccc} 1 & 0 & 1 & 1 & 0 & 1 \\ \downarrow + \nearrow & \downarrow + \nearrow & \downarrow + \nearrow & \downarrow + \nearrow & \downarrow + \nearrow & \downarrow \\ 1 & 1 & 0 & 1 & 1 & 0 \end{array} \quad \text{O halde } 101101_{\text{Gray}} = 110110_2$$

## Parity Kodu

Parity kodu özellikle bilgilerin taşınması sırasında oluşabilecek bit hatalarını tespit etmek için kullanılır. Tek veya çift parity kodu kullanılmaktadır. İletilecek bilginin 7 bit olduğu düşünülürse ve tek parity kullanılırsa, sekizinci bit parity biti olacaktır.

Bu bilgi tek sayıda 1 içeriyorsa parity biti 0, çift sayıda 1 içeriyorsa parity biti 1 olur. Benzer şeyleri çift parity için de söylemek mümkündür; iletilecek bilgideki 1'lerin sayısı çift sayıdaysa parity biti 0, tek sayıda 1 içeriyorsa parity biti 1 olur.

**Örnek:**  $(1010001)_2$  sayısını tek eşlik biti yöntemini göre kodlayalım.  $(1010001)_2$  sayısı tek sayıda 1 içerdiğinden parity biti 0 olacaktır. Yani kodlanmış bilgi  $01010001_2$  olacaktır.

Şayet çift eşlik biti yöntemini kullanarak kodlarsak;  $(1010001)_2$  sayısı tek sayıda 1 içerdiğinden parity biti 1 olacaktır. Yani kodlanmış bilgi  $11010001_2$  olacaktır.



## 5'te 2 Kodu

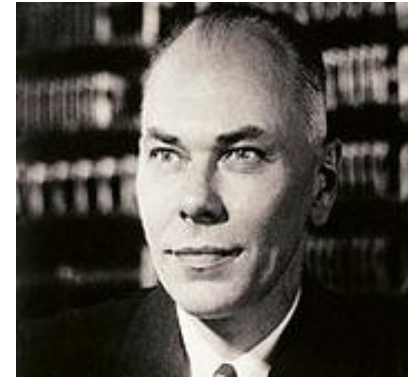
5'te 2 kodlama sisteminde, onluk sistemdeki her sayı, içinde iki tane 1 bulunan 5 bitlik ikili sayı şeklinde kodlanır. Böylelikle hatalar kolaylıkla tespit edilebilir. 5 bitlik ikili sayının basamak ağırlıkları '7-4-2-1-0' dır.

Sayılar	5'te 2 Kodu
	7 4 2 1 0
0	1 1 0 0 0
1	0 0 0 1 1
2	0 0 1 0 1
3	0 0 1 1 0
4	0 1 0 0 1
5	0 1 0 1 0
6	0 1 1 0 0
7	1 0 0 0 1
8	1 0 0 1 0
9	1 0 1 0 0

## Aiken Kodu

Aiken kodunda sayılar 4 bit ile ifade edilirler ve basamak ağırlıkları '2-4-2-1' şeklindedir. 5'e kadar olan sayıları kodlamak için sağ taraftaki bitler kullanılırken, 5'ten büyük sayıları kodlamak için sol taraftaki bitler kullanılır. Simetrik bir kodlama türüdür.

Sayı	Aiken Kodu
	2 4 2 1
0	0 0 0 0 ←
1	0 0 0 1
2	0 0 1 0
3	0 0 1 1
4	0 1 0 0 ←
5	1 0 1 1 ←
6	1 1 0 0
7	1 1 0 1
8	1 1 1 0
9	1 1 1 1 ←



Howard Aiken

# Alfasayısal (Alphanumeric) Kodlar

---

- İletişim için sadece sayıları kullanmak yetmez bunun yanında harflere ve diğer sembollere de ihtiyaç duyulur. Ayrıca iletişim için birçok uygulamada sayıların, harflerin, sembollerin ve noktalama işaretlerinin haricinde, alıcı sistemin bu bilgiyi ne yapacağı ile ilgili komutlara da ihtiyaç vardır. En popüler alfasayısal kodlama türü ASCII'dir (American Standart Code for Information Interchange).
- ASCII, bilgisayar ve diğer birçok sistem için kabul görmüş evrensel bir alfasayısal kod türüdür. Örneğin klavyeden tuşlara basıldığında, basılan tuşun ASCII kod karşılığı bilgisayara gönderilir. Bu kodun içerdiği bit sayısı 7'dir. Sekizinci bit hata kontrolü için kullanılabilir. 7 bit ile 128 karakter sembolize edilebilir. Bu karakterlerin ilk 32'si kontrol amaçlıdır ve ekrana basılamazlar, diğerleri ise ekrana basılabilirler. Diğer bir uygulama da bilgisayar ile yazıcı arasındaki bilgi transferidir.

# ASCII

Karakter	7-Bit ASCII	Onaltılık	Karakter	7-Bit ASCII	Onaltılık
A	100 0001	41	0	011 0000	30
B	100 0010	42	1	011 0001	31
C	100 0011	43	2	011 0010	32
D	100 0100	44	3	011 0011	33
E	100 0101	45	4	011 0100	34
F	100 0110	46	5	011 0101	35
G	100 0111	47	6	011 0110	36
H	100 1000	48	7	011 0111	37
I	100 1001	49	8	011 1000	38
J	100 1010	4A	9	011 1001	39
K	100 1011	4B	boşluk	010 0000	20
L	100 1100	4C	.	010 0001	2E
M	100 1101	4D	(	010 1000	28
N	100 1110	4E	+	010 1011	2B
O	100 1111	4F	\$	010 0100	24
P	101 0000	50	*	010 1010	2A
Q	101 0001	51	)	010 1001	29
R	101 0010	52	-	010 1101	2D
S	101 0011	53	/	010 1111	2F
T	101 0100	54	:	010 1100	2C
U	101 0101	55	=	011 1101	3D
V	101 0110	56	RETURN	000 1101	0D
W	101 0111	57	LINEFEED	000 1010	0A
X	101 1000	58			
Y	101 1001	59			
Z	101 1010	5A			