

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. Tersisi 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.

$$\begin{array}{r} 39_{10} = 0011\ 1001_{\text{BCD}} \\ 97_{10} = 1001\ 0111_{\text{BCD}} \\ \hline 1101\ 0000 \\ + 0110\ 0110 \\ \hline 0001\ 0011\ 0110_{\text{BCD}} \end{array}$$

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 |

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_{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

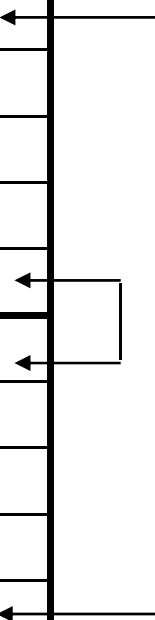
5'te 2 kodlama sisteminde, onluk sistemdeki her sayı, içinde iki tane 1 bulunan 5 bitlik ikili sayı şeklinde kodlanır. Böylelikle hatalar kolaylıkla tespit edilebilir. 5 bitlik ikili sayının basamak ağırlıkları '7-4-2-1-0' dır.

| 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'den 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 ← |



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 | | | |