

کدهای میخی (Gray Codes):

distance (d) یا فاصله بین دو کد مجاور (قبل و بعد) برابر یک باشد.
یا به عبارتی، هر دو کد مجاور تنها در یک بیت اختلاف داشته باشند.

مثال: $d=1 \leftarrow \begin{matrix} 1 & 0 & 1 & 0 & 1 & 1 & 0 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 1 & 0 & 1 & 1 & 1 & 1 & 0 \end{matrix}$

روش تبدیل کد باینری به کد گری:

$$\text{Binary} = B_n B_{n-1} \dots B_2 B_1 B_0$$

$$\Rightarrow G_i = B_i \oplus B_{i+1}$$

$$\text{Gray} = G_n G_{n-1} \dots G_r G_1 G_0$$

$$\begin{cases} G_n = B_n \oplus 0 = B_n \\ G_{n-1} = B_{n-1} \oplus B_n \\ G_{n-2} = B_{n-2} \oplus B_{n-1} \\ \vdots \\ G_1 = B_1 \oplus B_2 \\ G_0 = B_0 \oplus B_1 \end{cases}$$

مثال: مطلوبست تبدیل کد باینری عدد 9 به کد Gray

کد باینری $(9)_{10} = (1001)_2$

$$\begin{aligned} G_n &= B_n \oplus 0 = B_n \oplus 0 = B_n \Rightarrow G_4 = 1 \\ G_r &= B_r \oplus B_{r+1} = 0 \oplus 1 = 1 \\ G_1 &= B_1 \oplus B_2 = 0 \oplus 0 = 0 \\ G_0 &= B_0 \oplus B_1 = 1 \oplus 0 = 1 \end{aligned}$$

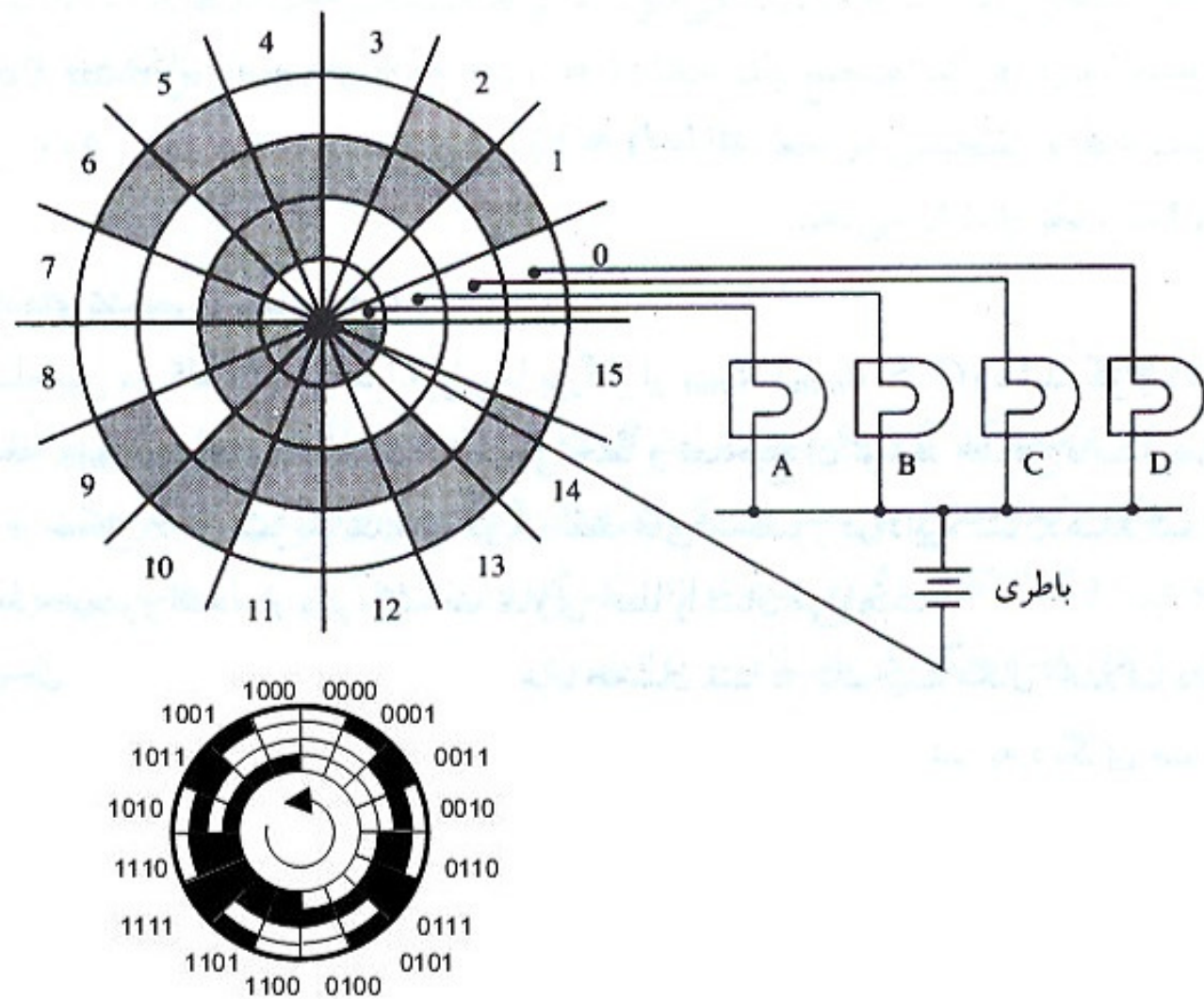
Gray Code = (1101)

روش تبدیل کد گری به باینری:

$$B_i = G_i \oplus G_{i+1} \oplus G_{i+2} \oplus \dots$$

مثال: مطلوبست کد باینری و معادل دهی کد گری زیر:

$$\begin{aligned} (1101)_G &= (?)_2 = (?)_{10} \Rightarrow \begin{cases} B_4 = G_4 \Rightarrow B_4 = 1 \\ B_r = G_r \oplus G_{r+1} \Rightarrow B_r = 1 \oplus 1 = 0 \\ B_1 = G_1 \oplus G_2 \oplus G_3 \Rightarrow B_1 = 1 \oplus 0 \oplus 0 = 1 \\ B_0 = G_0 \oplus G_1 \oplus G_2 \oplus G_3 \Rightarrow B_0 = 1 \oplus 1 \oplus 0 \oplus 0 = 0 \end{cases} \\ \Rightarrow (1101)_G &= (1001)_2 = (9)_{10} \end{aligned}$$



Decimal Number

4 bit Binary
Number

4 bit Gray
Code

ABCD

G₁G₂G₃G₄

0
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15

0000
0001
0010
0011
0100
0101
0110
0111
1000
1001
1010
1011
1100
1101
1110
1111

0000
0001
0011
0010
0110
0111
0100
0101
1100
1101
1111
1110
1010
1011
1001
1000

BCD (Binary Coded Decimal)

اعداد دهدهی که نرسیده به صورت یابندری { شامل ارقام
۹ ۵ ۰

Puro	BCD			
	(8)	(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	0	1	0	1
6	0	1	1	0
7	0	1	1	1
8	1	0	0	0
9	1	0	0	1

مثال، مطلوبہ سائنس سے ۹۵% میں BCD:

$$\text{Ans: } \begin{cases} q = (1 \dots 1)_r \\ a = (-1 \dots 1)_r \\ g = (-1 \dots 1)_r \end{cases}$$

$$929 = (1001\ 0101\ 0110)_{BCD}$$

نقطه و اعداد	1=	دوینهای با شش بی صحت	1-1-1	نشانده دلی در پیش BCD بهرت
11	~	~	1-11	(11)
12	~	~	11-0	(14)
13	~	~	11-1	(12)
14	~	~	111-0	(15)
15	~	~	1111	

* همانطور که در اینم عدد باینری $(\dots 0100)_2$ معادل عدد 4 در مبنا صد می باشد. $\left\{ \begin{array}{l} \text{یعنی برای تبدیل اعداد باینری} \\ \text{به مبنا صد می باشد.} \end{array} \right.$ $\left\{ \begin{array}{l} \text{مترقیه از 1 باید آن را با 2 (110)} \end{array} \right.$

$$d_{10}: 1. = (1.1.)_r \Rightarrow \begin{array}{r} \textcircled{1} \textcircled{1} \textcircled{1} \\ 1.1. \rightarrow 1 \\ 0.11. \rightarrow 9 \\ \hline 1.000 \end{array} \Rightarrow 1. = (1.1.)_r = (\dots)_{BCD}$$

* قانون طی (حاسب که BCD از روی که بائیری یا به عبارتی تبدیل که بائیری به BCD):

- $\ll \text{Num} \ll 9 \Rightarrow \text{BCD} = \text{Binary}$

1. $1 \leq \text{Num} \leq 10 \Rightarrow \text{BCD} = \text{Binary} + 9 \text{ (0110)}_r$

$r \leq \text{Num} \leq 19 \Rightarrow \text{BCD} = \text{Binary} + 10 \leq (11\dots)_r \quad [1r = r \times 9]$

$0 \leq \text{Num} \leq 9 \Rightarrow \text{BCD} = \text{Binary} + 10 \text{ } \underline{\text{V}} (100)_{10} \text{ } [10 = 0x9]$

100