

# CODICE GRAY

È UN CODICE IRRIDONDANTE A LUNGHEZZA FISSA INVENTATO DA FRANK GRAY NEL 1953.

Se voglio contare da zero a sette e voglio usare la rappresentazione classica in base due,

IN QUESTA RAPPRESENTAZIONE TRA DUE NUMERI ADIACENTI CAMBIA UNA E UNA SOLA CIFRA BINARIA.

con 3 bit,  
da 0 a 7.

Base 10	Gray	Base 10	Gray
0	000	4	110
1	001	5	111
2	011	6	101
3	010	7	100

↓  
 $(010)_2 \neq (3)_{10}$  Non c'entra proprio nulla!

Esso differisce dalla notazione posizionale binaria degli interi in quanto prevede che si passi da un intero al successivo modificando un solo bit; questa caratteristica (detta a cambio 1) semplifica e rende meno soggette ad errori le operazioni di dispositivi elettronici che devono scorrere informazioni organizzate in sequenze. Evidentemente la codifica di Gray risulta poco sensata per interi da sottoporre ad operazioni come somme o prodotti.

- Utile nel caso di contatori elettromeccanici per evitare fenomeni transitori:
  - Consideriamo la transizione  $(3)_{10} \rightarrow (4)_{10} \equiv (011)_2 \rightarrow (100)_2$
  - Possono verificarsi molte sequenze intermedie, ad esempio:  $(011)_2 \rightarrow (010)_2 \rightarrow (000)_2 \rightarrow (100)_2$
  - Il sistema non può distinguere tra configurazioni transitorie e corrette

Codice Gray a 2 bit	Codice Gray a 3 bit	Codice Gray a 4 bit	Codice Gray a 5 bit
00	000	0000	00000
01	001	0001	00001
11	011	0011	00011
10	010	0010	00010
	110	0110	00110
	111	0111	00111
	101	0101	00101
	100	0100	00100
		1100	01100
		1101	01101
		1111	01111
		1110	01110
		1010	01010
		1011	01011
		1001	01001
		1000	01000
			11000
			11001
			11010
			11011
			11101
			11100
			10100
			10101
			10111
			10110
			10010
			10011
			10001
			10000

Decimale	Binario	Gray
1	01	01
2	10	11

Nel codice Gray, invece, solamente una cifra viene cambiata.

XOR

Entrada	Salida
A	B
	S

Convertire il binario in Gray

Per convertire un numero binario in codice Gray è molto semplice: si utilizza la funzione XOR, che è definibile come una somma in modulo 2.



Entrada		Salida
A	B	S
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	0



#### Convertire il binario in Gray

Per convertire un numero binario in codice Gray è molto semplice: si utilizza la funzione **XOR**, che è definibile come una somma in modulo 2.

Si effettua l' XOR tra il numero binario e se stesso shiftato di una posizione verso destra. Ad esempio:

$$\begin{array}{rcl}
 1011 & = & 11_{10} \\
 1011 & & \\
 1110 & = & 11 \text{ in Gray}
 \end{array}$$

Da notare che la prima cifra del codice Gray è la stessa del numero binario.