

TEMA 1

Códigos binarios

Sistemas de numeración

Códigos binarios

Códigos BCD

Códigos progresivos

Detección y corrección de errores

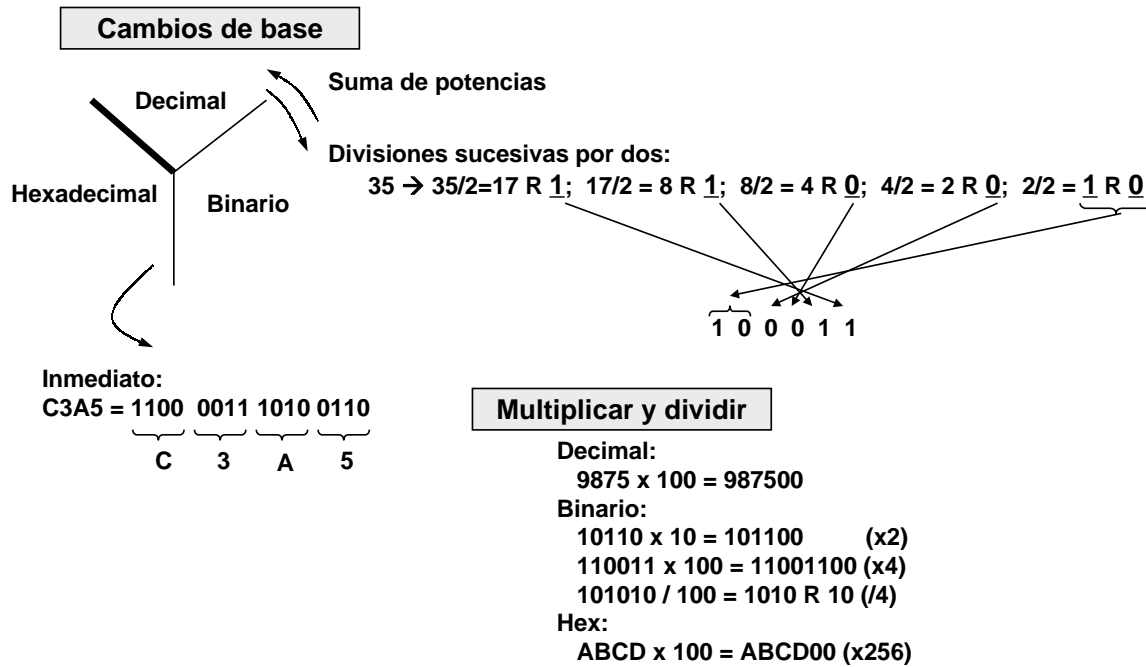
1 Sistemas de numeración

$$1327 = 1 \times 10^3 + 3 \times 10^2 + 2 \times 10^1 + 7 \times 10^0$$

$$N = p_{n-1} \cdot b^{n-1} + p_{n-2} \cdot b^{n-2} + \dots + p_1 \cdot b^1 + p_0 \cdot b^0$$

$b = 10$	Sistema decimal	Dígitos	0, 1, 2, ..., 9
$b = 2$	Sistema binario	Dígitos	0, 1 BIT
$b = 16$	Sistema hexadecimal	Dígitos	0, 1, ..., 9, A, ... F
$b = 8$	Sistema octal	Dígitos	0, ..., 7

Algunas propiedades de los sistemas de numeración



2 Códigos binarios

Números positivos

Binario natural

Números negativos

Bit de signo + magnitud

SMMMMM

S=0 → positivo; S=1 → negativo

Complemento a 1

Cambiar signo ↔ Intercambiar 0s y 1s

Complemento a 2

Cambiar signo ↔ Compl. a 1 + 1

Números reales

Estándares IEEE (Ej. IEEE Std 754, 1985)

Representaciones de números binarios negativos utilizando 4 bits

Decimal	Binario signo y magnitud	Binario compl. a 1	Binario compl. a 2
-8	--	--	1000
-7	1 111	1000	1001
-6	1 110	1001	1010
-5	1 101	1010	1011
-4	1 100	1011	1100
-3	1 011	1100	1101
-2	1 010	1101	1110
-1	1 001	1110	1111
0	0 000	0000	0000
1	0 001	0001	0001
2	0 010	0010	0010
3	0 011	0011	0011
4	0 100	0100	0100
5	0 101	0101	0101
6	0 110	0110	0110
7	0 111	0111	0111

Usando compl. a 2,
las restas son sumas

$$\begin{array}{r} -4 \\ +2 \\ \hline -2 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 1100 \\ 0010 \\ \hline 1110 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} -6 \\ +7 \\ +1 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 1010 \\ 0111 \\ 1001 \\ \hline \end{array}$$

Se elimina el posible
acarreo

3 Código BCD (Binary Code Decimal)

El código BCD es representa números decimales, codificados en binario dígito a dígito

	8421	2421	n + 3
0	0000	0000	0011
1	0001	0001	0100
2	0010	0010	0101
3	0011	0011	0110
4	0100	0100	0111
5	0101	1011	1000
6	0110	1100	1001
7	0111	1101	1010
8	1000	1110	1011
9	1001	1111	1100
	BCD Natural	Aiken	Exceso tres
	Autocomplementarios		

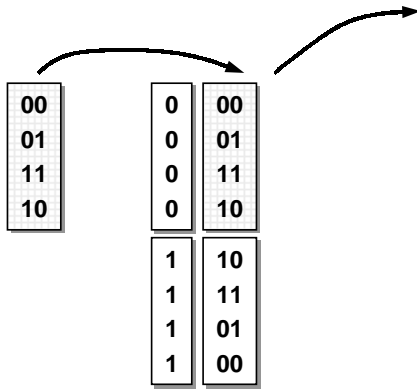
Ejemplo: BCD natural
37d = 0011 0111

Conversión BCD a decimal
inmediata

4 Códigos progresivos

Un código es progresivo si entre dos códigos cualesquiera hay una diferencia de un solo bit. Si el primer y último código son progresivos, se dice que el código es, además, cíclico.

El código Gray

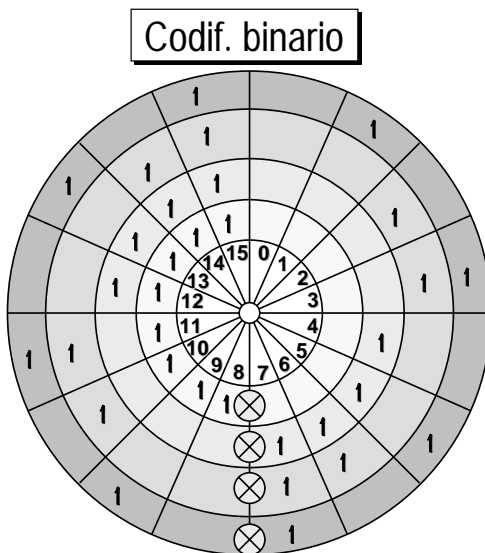


Autocomplementarios

Decimal	Gray
0	0 000
1	0 001
2	0 011
3	0 010
4	0 110
5	0 111
6	0 101
7	0 100
8	1 100
9	1 101
10	1 111
11	1 110
12	1 010
13	1 011
14	1 001
15	1 000

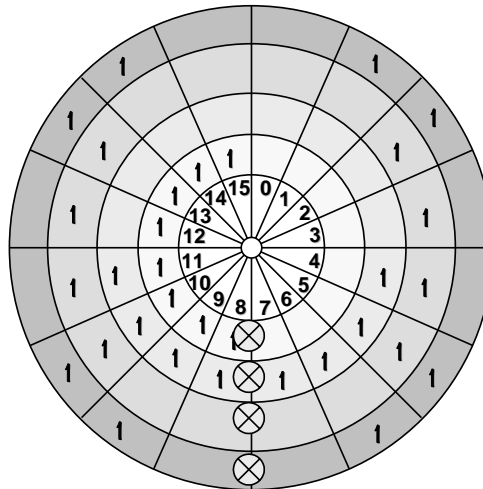
Eje de simetría

Ejemplo: Posicionamiento angular



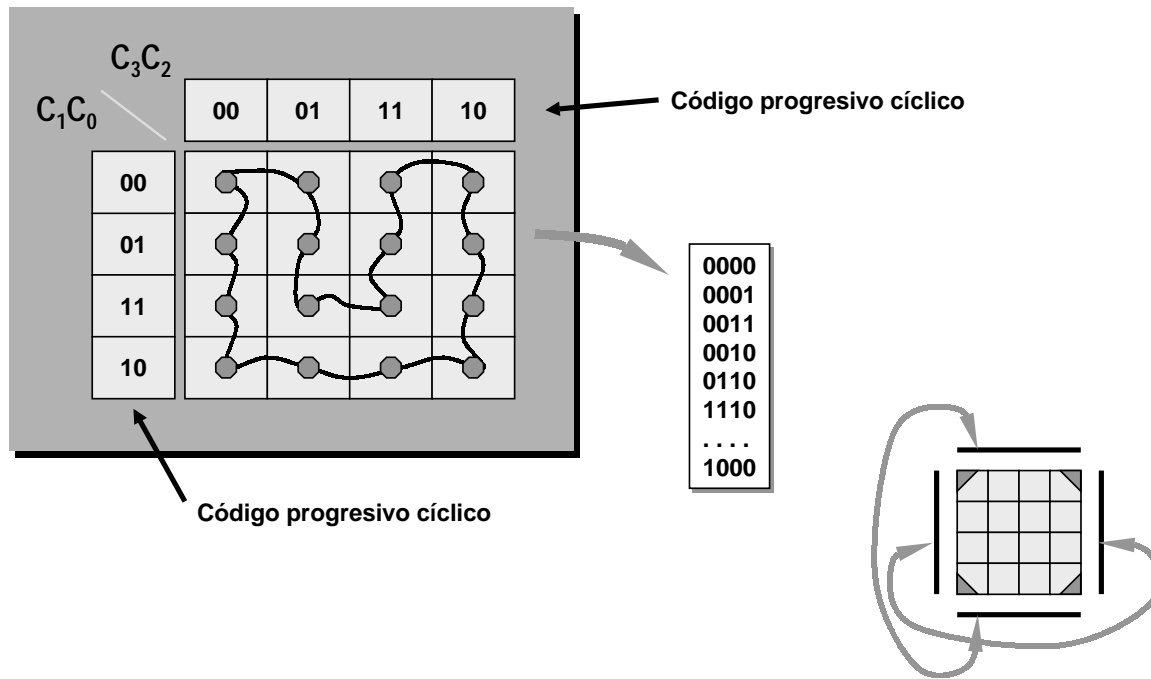
1000 (8)
1111 (15)
0111 (7)
0110 (6)

Codif. Gray



1100 (8)
0100 (7)
1100 (8)
0100 (7)

Uso del mapa de Karnaugh



4 Corrección y detección de errores

Se basan en añadir información redundante, para poder detectar, e incluso corregir, un error en la transmisión de un dato.
Parten de la hipótesis de fallo simples

Detección de errores



Corrección de errores



Corrección y detección de errores

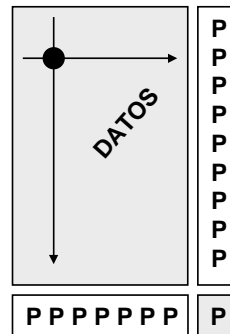
Códigos de detección

Paridad par o impar

Dato	Impar	Par
0000	1	0
0001	0	1
0010	0	1
0011	1	0
0100	0	1
0101	1	0
0110	1	0
0111	0	1
1000	0	1
1001	1	0

Códigos de corrección

Paridad de bloques



Código redundante cíclico

DDDDDDCCCC

$\underbrace{\hspace{1.5cm}}_m \quad \underbrace{\hspace{1.5cm}}_k$

$$2^k \geq m + k + 1$$

m	k
4	3
5 a 11	4
12 a 26	5