

TEMA 2: SISTEMAS NUMÉRICOS Y ARITMÉTICA BINARIA

Sistemas Binarios

Decimal	Binario	
	BIN	BCD
0	0000	0000
1	0001	0001
2	0010	0010
3	0011	0011
4	0100	0100
5	0101	0101
6	0110	0110
7	0111	0111
8	1000	1000
9	1001	1001
10	1010	
11	1011	
12	1100	
13	1101	
14	1110	
15	1111	

Detectores de Error

Bit de Paridad

Se añade un bit adicional para evitar que la pérdida de un dato pueda resultar en un valor en el código original. **Solo detecta** si hay error, para saber dónde y/o corregirlo → Código de Hamming.

Decimal	BCD 8421	Paridad	
		Par	Impar
0	0000	0	1
1	0001	1	0
2	0010	1	0
3	0011	0	1
4	0100	1	0
5	0101	0	1
6	0110	0	1
7	0111	1	0
8	1000	1	0
9	1001	0	1

Se comprueba el número de **1s**, añadiéndolo o poniendo un **0**, dando lugar a dos codificaciones:

- **CÓDIGO PAR**
- **CÓDIGO IMPAR**

Código de Hamming

$$BCD = b_7b_6b_5b_3$$

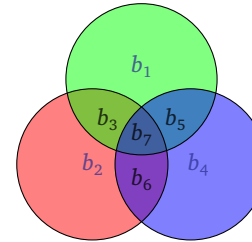
Decimal	Código de Hamming						
	b_7	b_6	b_5	b_4	b_3	b_2	b_1
0	0	0	0	0	0	0	0
1	0	0	0	0	1	1	1
2	0	0	1	1	0	0	1
3	0	0	1	1	1	1	0
4	0	1	0	1	0	1	0
5	0	1	0	1	1	0	1
6	0	1	1	0	0	1	1
7	0	1	1	0	1	0	0
8	1	0	0	1	0	1	1
9	1	0	0	1	1	0	0

- **DET. PARIDAD** →

$$\begin{cases} b_1 = b_3 \oplus b_5 \oplus b_7 \\ b_2 = b_3 \oplus b_6 \oplus b_7 \\ b_4 = b_5 \oplus b_6 \oplus b_7 \end{cases}$$

- **DET. ERROR** →

$$\begin{cases} c_1 = b_1 \oplus b_3 \oplus b_5 \oplus b_7 \\ c_2 = b_2 \oplus b_3 \oplus b_6 \oplus b_7 \\ c_3 = b_4 \oplus b_5 \oplus b_6 \oplus b_7 \end{cases}$$



Operaciones

Suma

- **Suma BIN:** Bit a Bit.
- **Suma BCD:** Suma de cada dígito de 4 bits, **sumando 6** a cada resultado **> 9**.

$$\begin{array}{r} \text{BIN} \\ \begin{array}{r} 11111111 \\ 011001001 \\ + 011111111 \\ \hline 111001000 \end{array} \end{array}$$

$$\begin{array}{r} \text{BCD} \\ \begin{array}{r} 11111111 \\ 01011001 \\ + 00110111 \\ \hline 100110000 \\ + 0110 \\ \hline 1001(1)0110 \end{array} \end{array}$$

Resta

- **Resta BIN:** Bit a Bit ($0 - 1 = 1$).
- **Resta BCD:** Resta de cada dígito de 4 bits, **sumando 10** a cada resultado **negativo** (tiene 5 bits).

$$\begin{array}{r} \text{BIN} \\ \begin{array}{r} 11111111 \\ 10100110 \\ - 01011101 \\ \hline 01001001 \end{array} \end{array}$$

$$\begin{array}{r} \text{BCD} \\ \begin{array}{r} 11111111 \\ 10000110 \\ - 01011001 \\ \hline 00101101 \\ + 1010 \\ \hline 0010(1)0111 \end{array} \end{array}$$

Multiplicación

- **Multiplicación BIN:** Bit a Bit.
- **Multiplicación BCD:** Utiliza el equivalente decimal de cada dígito de 4 bits, **multiplicando normal**, **NO recomendable**.

BIN

$$\begin{array}{r} 1101 \\ \times 10 \\ \hline 0000 \\ + 1101 \\ \hline 11010 \end{array}$$

División

- **División BIN:** Bit a Bit.
- **División BCD:** Utiliza el equivalente decimal de cada dígito de 4 bits, **dividiendo normal**, **NO recomendable**.

Representación Números Positivos y Negativos

Decimal	Signo y Magnitud	Complementos	
		a 1	a 2
76	01001100	01001100	01001100
-76	11001100	10110011	10110100

- **Complemento a 1** → -1 a cada bit
- **Complemento a 2** → -1 a cada bit + 1