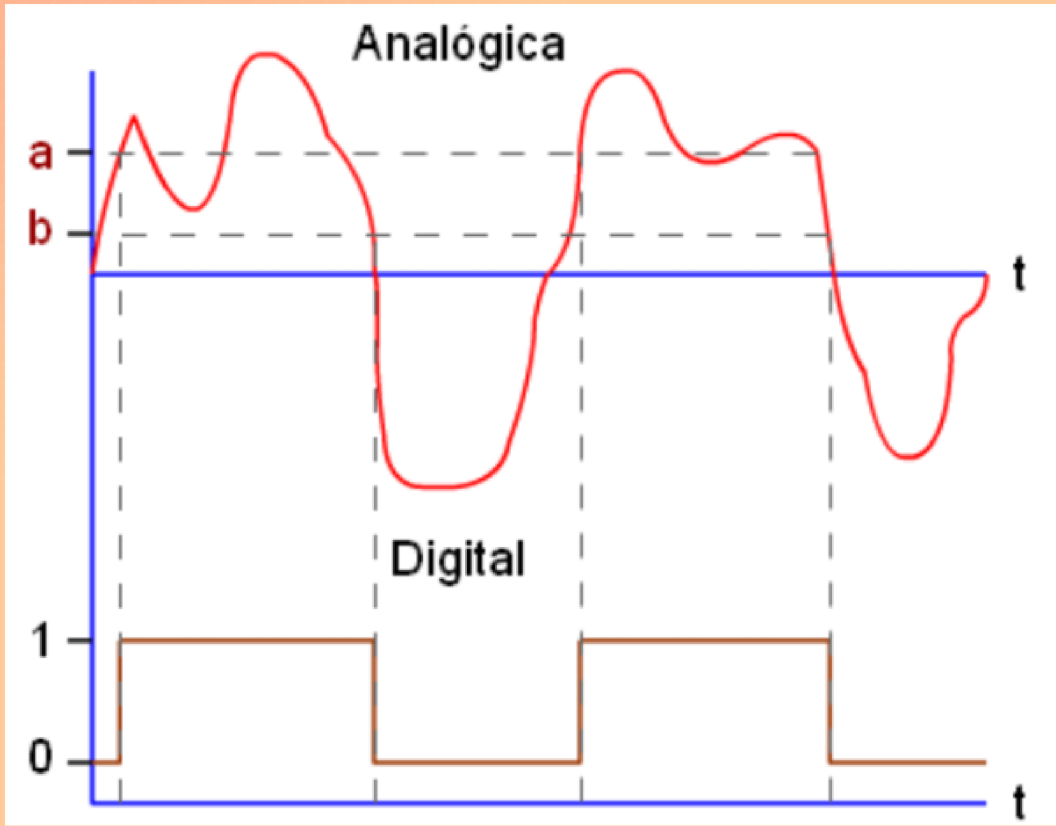
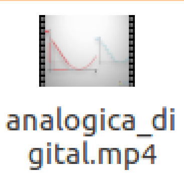
Señales, Sistemas y Códigos de Numeración

Tipos de señales

En la **señal Analógica** la corriente eléctrica tiene un valor variable.

En la **señal Digital** la corriente eléctrica circula con unos valores fijos: "**0 lógico**" y "**1 lógico**".





Tipos de señales

La **señales Analógicas** son las que tenemos en nuestro mundo físico y las que percibimos por nuestros sentidos.

Las **señales Digitales** se utilizan en los dispositivos electrónicos para procesar la información.

CONVERSORES DAC son circuitos que convierten una señal analógica en digital. Se usan en la adquisición de datos del ordenador desde los sensores.

CONVERSORES ADC son circuitos que convierten una señal digital en analógica. Se usan en los circuitos de salida de las controladoras para conseguir una tensión variable que se aplique a un motor de velocidad variable, lámpara de luz regulada, etc.

Sistema decimal de numeración

- Base 10 - Diez dígitos

  0 1 2 3 4 5 6 7 8 9

- Sistema posicional

$$457{,}3_{10}$$

$$
\begin{aligned}
3\cdot 10^{-1} &= 0{,}3\\
7\cdot 10^{0} &= 7\\
5\cdot 10^{1} &= 50\\
4\cdot 10^{2} &= 400 \; +\\
\hline
 & \; 457{,}3
\end{aligned}
$$

Sistema binario natural

- Base 2 - Dos dígitos

  0   1

- Valores

0	110	1100
1	111	1101
10	1000	1110
11	1001	1111
100	1010	10000
101	1011	10001

Equivalencia binario-decimal

Sistema posicional

$$11001_2$$

$$
\begin{aligned}
1 \cdot 2^0 &= 1 \\
0 \cdot 2^1 &= 0 \\
0 \cdot 2^2 &= 0 \\
1 \cdot 2^3 &= 8 \\
1 \cdot 2^4 &= 16\ + \\
\hline
 & 25_{10}
\end{aligned}
$$

BIT – BYTE

Se llama **bit** (es la abreviatura de las palabras inglesas Binary digit) a la unidad mínima de información, y solamente puede tomar dos estados posibles el 0, y el 1.

Cuando se expresa una cantidad en cualquier sistema de numeración empleando varios bits, se llama **bit más significativo** al que ocupa la posición de más a la izquierda, mientras que el **bit menos significativo** será el que ocupa la posición de más a la derecha.

Se llama **byte** a un conjunto de ocho bits, el número más alto que se puede representar con un bite es 11111111, que corresponde en decimal al número 255.

0 1 0 1 0 1

MSB LSB

Forma Polinómica de un número

La representación de un número N en un sistema de base b, puede realizarse mediante el desarrollo en forma polinómica.

$$N=a_n b^n + a_{n-1} b^{n-1} + ... + a_1 b^1 + a_0 b^0 + a_{-1} b^{-1} + ...$$

Donde:
b: base del sistema.
a_i: coeficientes que representan las cifras de los números.

Por ejemplo:

a) El número 723,54 en base 10, lo podemos expresar:

$$723,54 = 7x10^2 + 2x10^1 + 3x10^0 + 5x10^{-1} + 4x10^{-2}$$

b) El número 523,74 en base 8, lo podemos expresar:

$$523,74 = 5x8^2 + 2x8^1 + 3x8^0 + 7x8^{-1} + 4x8^{-2}$$

Equivalencia binario-decimal

Cantidades con decimales

$$110{,}01_2$$

$$1 \cdot 2^{-2} = \quad 0{,}25$$

$$0 \cdot 2^{-1} = \quad 0{,}$$

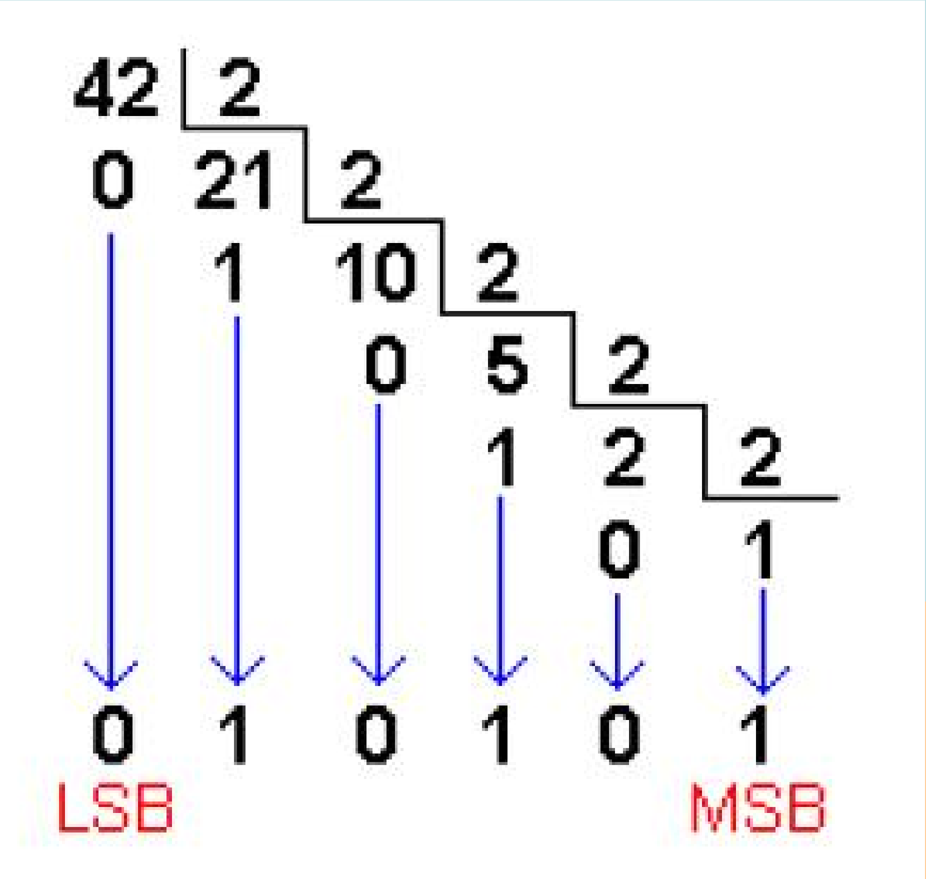
$$0 \cdot 2^{0} = \quad 0$$

$$1 \cdot 2^{1} = \quad 2$$

$$1 \cdot 2^{2} = \quad 4 \quad +$$

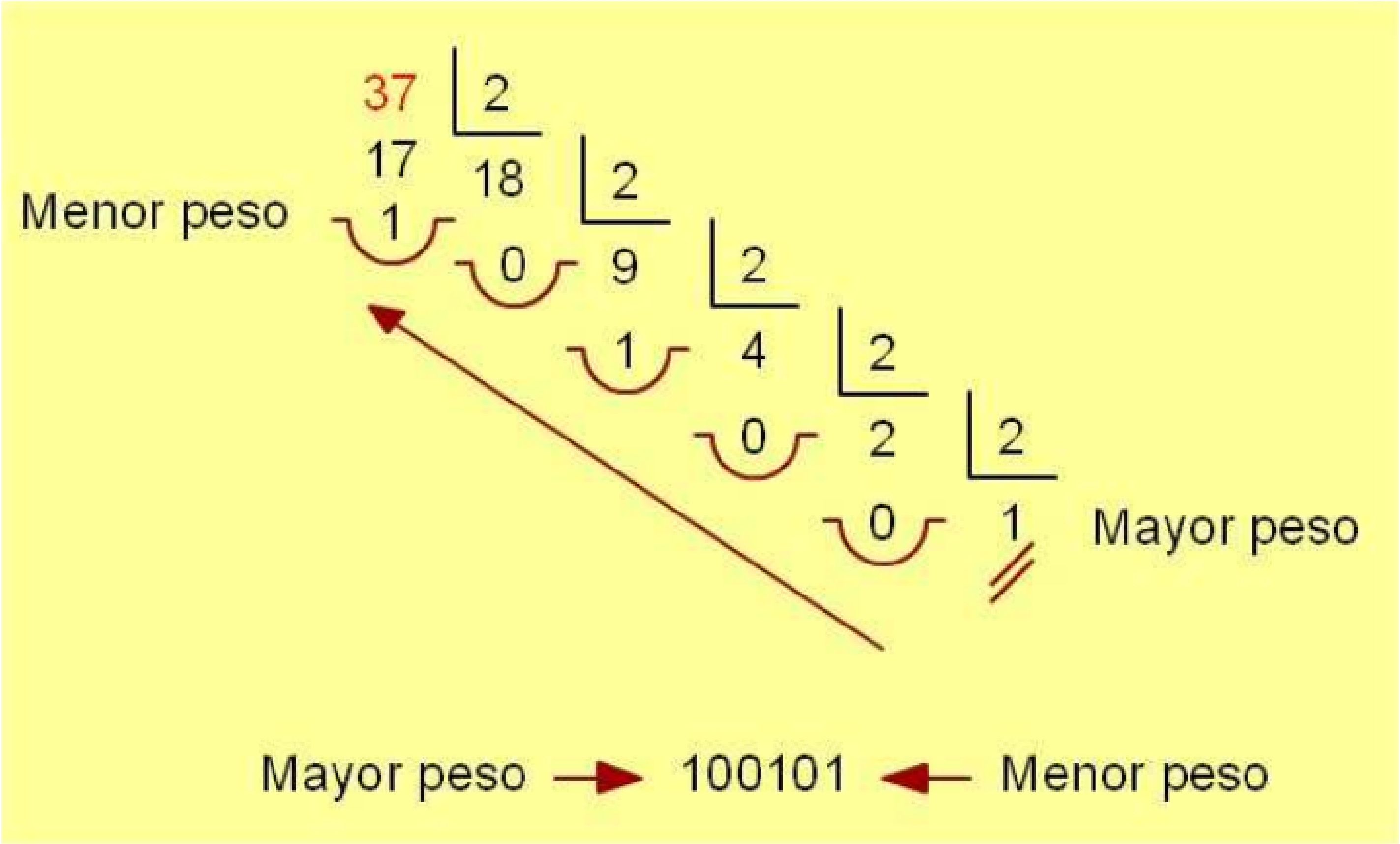
$$6{,}25_{10}$$

Equivalencia decimal-binario



En el ejemplo de la imagen anterior: 42 (decimal) = 1 0 1 0 1 0 (binario)

Equivalencia decimal-binario



37 en base 10 = 100101 en base 2

Equivalencia decimal-binario

Convertir el número 0,463 de decimal a binario con seis bits de aproximación.

0,463 x 2 = 0,926. reserva **0**.
0,926 x 2 = 1,852. reservo **1**.
0,852 x 2 = 1,704. reservo **1**.
0,704 x 2 = 1,408. reservo **1**.
0,408 x 2 = 0,816. reservo **0**.
0,816 x 2 = 1,632. reservo **1**.

Como ya hemos alcanzado los seis bits de aproximación que deseábamos, detenemos el proceso y ordeno los bits obtenidos: $0{,}011101_{(2} = 0.463_{(10}$

Sistema hexadecimal

- Base 16 - Dieciseis dígitos

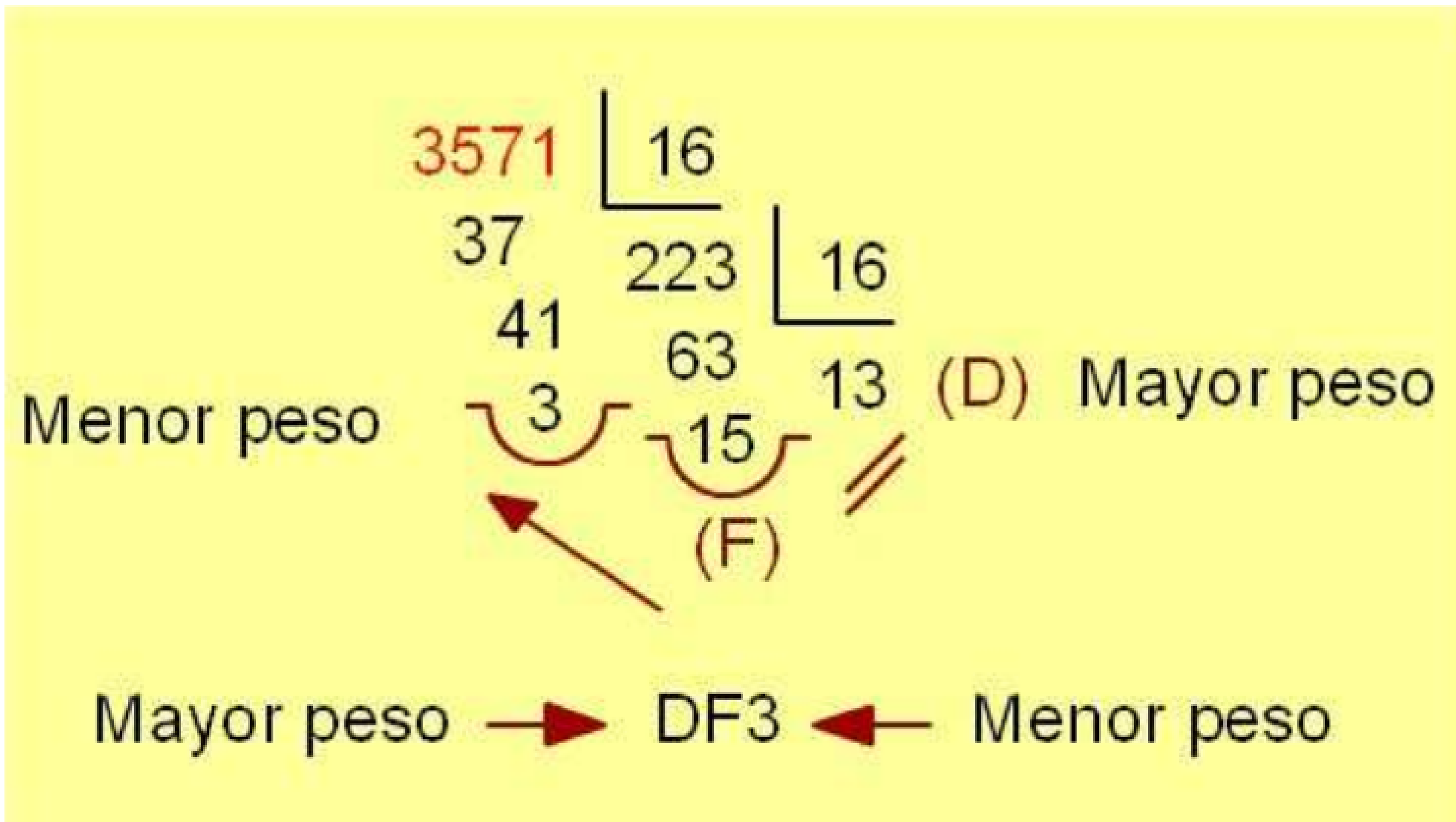
  0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 A B C D E F
- Sistema posicional

$AF3_{16}$

$$\begin{array}{rr} 3\cdot16^{0} = & 3 \\ 15\cdot16^{1} = & 240 \\ 10\cdot16^{2} = & 2560 + \\ \hline & 2803_{10} \end{array}$$

Equivalencia decimal-hexa

Hex	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
Dec	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15



3571 en base 10 = DF3 en base 16

Decimal – Octal – Hexadecimal - Binario

Decimal	Octal	Hexadecimal	Binario
0	0	0	0000
1	1	1	0001
2	2	2	0010
3	3	3	0011
4	4	4	0100
5	5	5	0101
6	6	6	0110
7	7	7	0111
8	10	8	1000
9	11	9	1001
10	12	A	1010
11	13	B	1011
12	14	C	1100
13	15	D	1101
14	16	E	1110
15	17	F	1111

Binario a Hexadecimal

Se toman grupos de 4 dígitos hacia la derecha comenzando por la cifra de las unidades.

En la parte entera, si faltan cifras para completar el grupo de 4 dígitos, añadimos ceros a la izquierda.

En la parte decimal, si faltan cifras para completar el grupo de 4 dígitos, añadimos ceros a la derecha.

Por ejemplo:

a) El número 11101011011 en base 2, lo podemos expresar en base 16:

0111-0101-1011 = 75B

b) El número 1101101011,011 en base 2, lo podemos expresar en base 16:

0011-0110-1011,0110 = 36B,6

Hexadecimal a Binario

Por ejemplo:

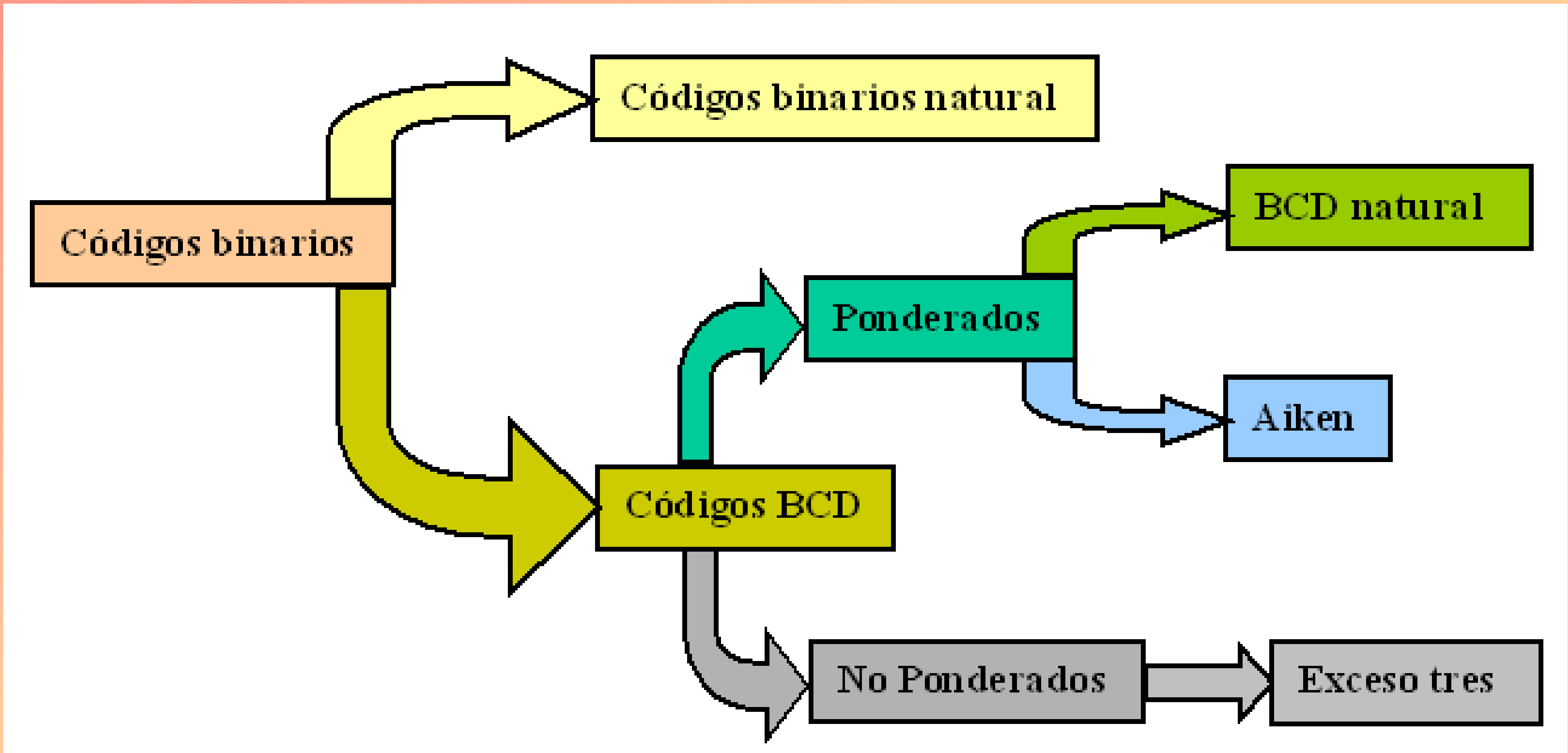
a) El número 15E8 en base 16, lo podemos expresar en base 2:

15E8 = 0001,0101,1110,1000 =0001010111101000

b) El número 123 en base 16, lo podemos expresar en base 2:

123 = 0001,0010,0011 = 000100100011

Códigos Binarios



Código binario BCD natural

- Sustituir cada valor decimal por su equivalente binario natural
  Se usan 4 bits por cada número, desechando los ceros de la izquierda

381

11 1000 0001

- También conocido como BCD8421

Código binario BCD Aiken

- Sustituir cada valor decimal por su equivalente binario
  - Valores de 0 a 4: binario natural
  - Valores de 5 a 9: primer dígito = 1 (con valor 2)

0	0000	5	1011
1	0001	6	1100
2	0010	7	1101
3	0011	8	1110
4	0100	9	1111

- También conocido como BCD2421 y complementario a 9

Código binario BCD Aiken

- Valores de 0 a 4: binario natural
- Valores de 5 a 9: buscar el complementario hasta 9 invertir 1 por 0 y viceversa

0	0000	9	1111
1	0001	8	1110
2	0010	7	1101
3	0011	6	1100
4	0100	5	1011

Código Exceso tres

Es un codigo BCD no ponderado, cada combinación se obtiene sumando el valor 3 a cada combinación binaria BCD natural (8-4-2-1).

Ejemplo 35 = 0110 1000, es decir:

$3 = 3 + 3 = 6 = (0110)_{BCDnatural}$ y

$5 = 5 + 3 = 8 = (1000)_{BCDnatural}$.

Código Exceso tres paridad impar

En ocasiones se utilizan códigos que son especialmente útiles para algún cometido concreto, esto sucede con el código que vamos a analizar, se emplea para detectar si ha habido algún error en la transmisión de los datos codificados, de modo que emplea cinco dígitos en lugar de cuatro, pero de ellos el primero es un bit de paridad, para obligar a que cada grupo de cinco bits tenga un número impar de unos; si esto es así, es porque el dato transmitido es correcto, y entonces se procesa la información transmitida que es la que resulta de decodificar los cuatro últimos bits. Ejemplo 35 =1 0110 0 1000. Es decir 3 (1 0110) y 5 (0 1000).

Ejemplos de Códigos Binarios

Decimal	BCD natural (8421)	BCD Aiken (2421)	Exceso 3	Exceso 3 Paridad impar
0	0000	0000	0011	1 0011
1	0001	0001	0100	0 0100
2	0010	0010	0101	1 0101
3	0011	0011	0110	1 0110
4	0100	0100	0111	0 0111
5	0101	1011	1000	0 1000
6	0110	1100	1001	1 1001
7	0111	1101	1010	1 1010
8	1000	1110	1011	0 1011
9	1001	1111	1100	1 1100

Código ASCII

Se utiliza para transmitir caracteres, como en el teclado

Binario	Dec	Hex	Representación
0010 0000	32	20	espacio ( )
0010 0001	33	21	!
0010 0010	34	22	"
0010 0011	35	23	#
0010 0100	36	24	$
0010 0101	37	25	%
0010 0110	38	26	&
0010 0111	39	27	'
0010 1000	40	28	(
0010 1001	41	29	)
0010 1010	42	2A	*
0010 1011	43	2B	+
0010 1100	44	2C	,
0010 1101	45	2D	-
0010 1110	46	2E	.
0010 1111	47	2F	/
0011 0000	48	30	0
0011 0001	49	31	1
0011 0010	50	32	2
0011 0011	51	33	3
0011 0100	52	34	4
0011 0101	53	35	5
0011 0110	54	36	6
0011 0111	55	37	7
0011 1000	56	38	8
0011 1001	57	39	9
0011 1010	58	3A	:
0011 1011	59	3B	;
0011 1100	60	3C	<
0011 1101	61	3D	=
0011 1110	62	3E	>
0011 1111	63	3F	?

Binario	Dec	Hex	Representación
0100 0000	64	40	@
0100 0001	65	41	A
0100 0010	66	42	B
0100 0011	67	43	C
0100 0100	68	44	D
0100 0101	69	45	E
0100 0110	70	46	F
0100 0111	71	47	G
0100 1000	72	48	H
0100 1001	73	49	I
0100 1010	74	4A	J
0100 1011	75	4B	K
0100 1100	76	4C	L
0100 1101	77	4D	M
0100 1110	78	4E	N
0100 1111	79	4F	O
0101 0000	80	50	P
0101 0001	81	51	Q
0101 0010	82	52	R
0101 0011	83	53	S
0101 0100	84	54	T
0101 0101	85	55	U
0101 0110	86	56	V
0101 0111	87	57	W
0101 1000	88	58	X
0101 1001	89	59	Y
0101 1010	90	5A	Z
0101 1011	91	5B	[
0101 1100	92	5C	\
0101 1101	93	5D	]
0101 1110	94	5E	^
0101 1111	95	5F	_

Binario	Dec	Hex	Representación
0110 0000	96	60	`
0110 0001	97	61	a
0110 0010	98	62	b
0110 0011	99	63	c
0110 0100	100	64	d
0110 0101	101	65	e
0110 0110	102	66	f
0110 0111	103	67	g
0110 1000	104	68	h
0110 1001	105	69	i
0110 1010	106	6A	j
0110 1011	107	6B	k
0110 1100	108	6C	l
0110 1101	109	6D	m
0110 1110	110	6E	n
0110 1111	111	6F	o
0111 0000	112	70	p
0111 0001	113	71	q
0111 0010	114	72	r
0111 0011	115	73	s
0111 0100	116	74	t
0111 0101	117	75	u
0111 0110	118	76	v
0111 0111	119	77	w
0111 1000	120	78	x
0111 1001	121	79	y
0111 1010	122	7A	z
0111 1011	123	7B	{
0111 1100	124	7C	|
0111 1101	125	7D	}
0111 1110	126	7E	~