



Universidad
Europea
del Atlántico

Loyda Leticia Alas Castaneda
loyda.alas@uneatlantico.es

Tecnología y Estructura de Ordenadores

Tema 3

Sistemas de numeración

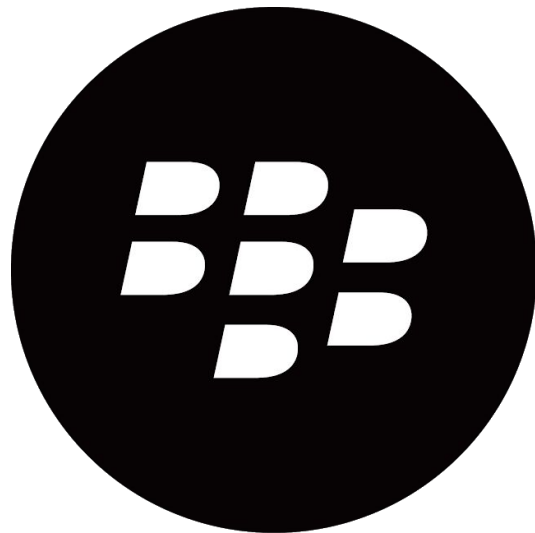
EGIPCIO	I II III IIII V VV VI VII VIII IX X ∩ ⊙
BABILONIOS	┴ ┴┴ ┴┴┴ ┴┴┴┴ VVV VVVV VVVVV VVVVV VVVVVV ▶ ▸▸▸
ROMANOS	I II III IIII V VI VII VIII IX X C
CHINOS	一 二 三 四 五 六 七 八 九 十 百
INDIOS	१ २ ३ ४ ५ ६ ७ ८ ९ १० १००
MAYAS	• •• ••• — ◡ ◢ ◣ ◤ ◥ = ☉
Arábigos o Indoarábigos	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 0

Decimal - - - - 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9

Octal - - - - - 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7

Binaria - - - - - 0, 1

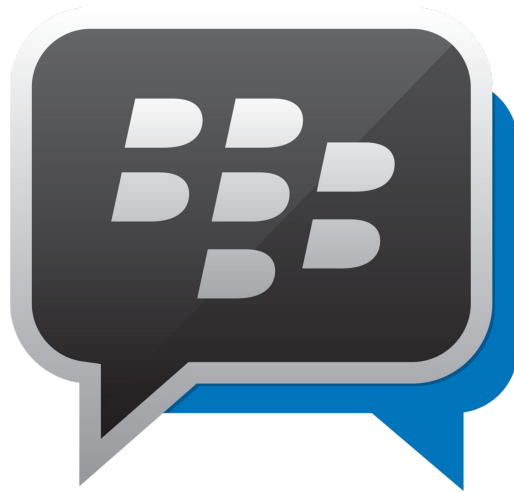
Hexadecimal - 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9,
A, B, C, D, E, F



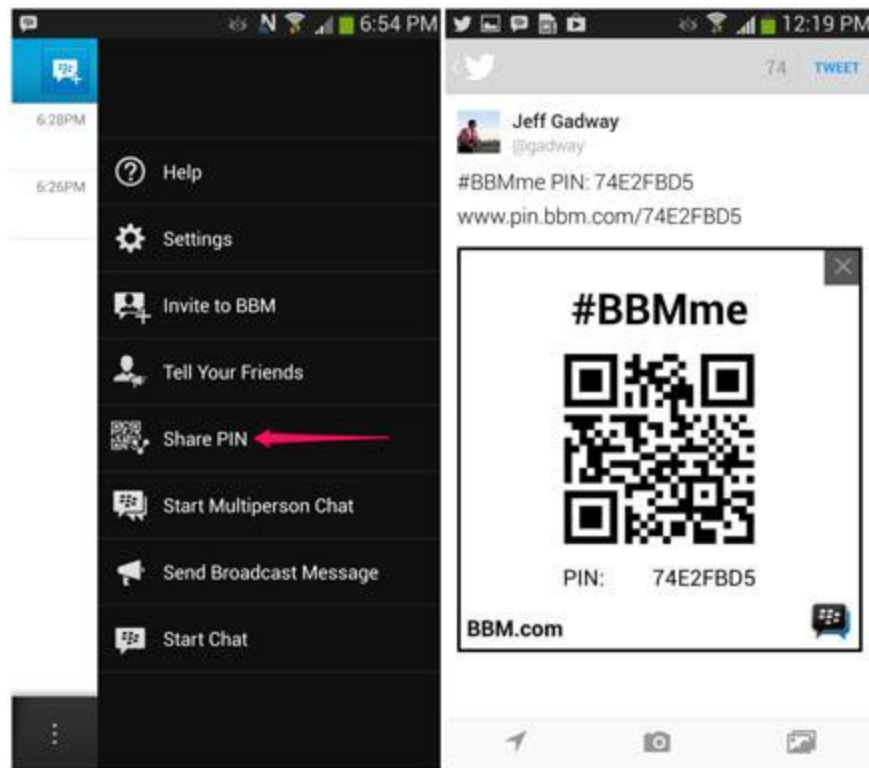
Sistemas de numeración



Sistemas de numeración



Sistemas de numeración



Sistemas de numeración

Hexadecimal

16 Dígitos

3 1 5 8 6 C 4 D
BBPin

Mi perfil



Nombre de visualización:

Jorge Martínez M.

PIN:

31586C4D

Código de barras PIN:

Mostrar

Mensaje personal:

Motoroi X

Estado:

Disponibles

Los sistemas digitales utilizan el sistema de numeración binario

(0,1) (OFF, ON) (0v, 5v)

- 100101 binario (declaración explícita de formato)
- 100101b (un sufijo que indica formato binario)
- 100101B (un sufijo que indica formato binario)
- bin 100101 (un prefijo que indica formato binario)
- 100101_2 (un subíndice que indica base 2 (*binaria*) notación)
- %100101 (un prefijo que indica formato binario)
- 0b100101 (un prefijo que indica formato binario, común en lenguajes de programación)

Contar en binario

Binario	Decimal
0	0
1	1
10	2
11	3
100	4
101	5
110	6
111	7

Binario	Decimal
1000	8
1001	9
1010	10
1011	11
1100	12
1101	13
1110	14
1111	15

Contar en binario

bit → **binary digit** (dígito binario)

10110 es un número de cinco bits.

¿Hasta qué número en decimal puede contarse empleando un número binario de cuatro bits?

Contar en binario

bit → **binary digit** (dígito binario)

10110 es un número de cinco bits.

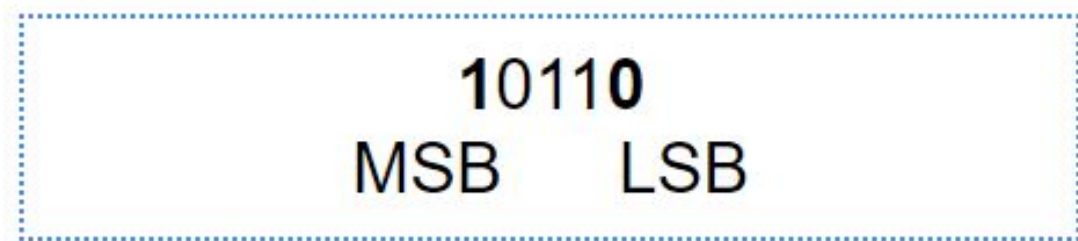
¿Hasta qué número en decimal puede contarse empleando un número binario de cuatro bits?

Solución: Con $N=4$, se puede contar hasta $2^4-1=15$. Es decir, hasta el número 15

Contar en binario

MSB: bit más significativo, *Most Significant Bit*

LSB: bit menos significativo, *Least Significant Bit*



Conversión de *Binario* a *Decimal*

Sistemas de numeración

dígitos [0, 1]

$$D = \sum_{i=0}^{P-1} d_i 2^i$$

$$(10000100)_2 = (132)_{10}$$

$$1 * 2^7 + 0 * 2^6 + 0 * 2^5 + 0 * 2^4 + 0 * 2^3 + 1 * 2^2 + 0 * 2^1 + 0 * 2^0 = \mathbf{132}$$

Conversión Binario a Decimal

1	0	1	1	0
$(1 \times 2^4) +$	$(0 \times 2^3) +$	$(1 \times 2^2) +$	$(1 \times 2^1) +$	(0×2^0)
$(1 \times 16) +$	$(0 \times 8) +$	$(1 \times 4) +$	$(1 \times 2) +$	(0×1)
16 +	0 +	4 +	2 +	0 = 22

Conversión Binario a Decimal

1 0 0 0 1 1 1₂

Conversión Binario a Decimal

1 0 0 0 1 1 1₂

71₁₀

Conversión de *Decimal* a *Binario*

Convierta 291_{10} en un número binario.

$$291/2 = 145 \text{ resto } 1 \text{ (LSB)}$$

$$145/2 = 72 \text{ resto } 1$$

$$72/2 = 36 \text{ resto } 0$$

$$36/2 = 18 \text{ resto } 0$$

$$18/2 = 9 \text{ resto } 0$$

$$9/2 = 4 \text{ resto } 1$$

$$4/2 = 2 \text{ resto } 0$$

$$2/2 = 1 \text{ resto } 0$$

$$1/2 = 0 \text{ residuo } 1 \text{ (MSB)}$$

Por tanto, $291_{10} = 100100011_2$

Conversión Decimal a Binario

101₁₀

Conversión Decimal a Binario

101₁₀

1100101₂

Contar en Octal

Sistema numérico de base ocho. En él existen ocho dígitos diferentes, desde cero hasta siete

Octal	Decimal	Octal	Decimal
0	0	10	8
1	1	11	9
2	2	12	10
3	3	13	11
4	4	14	12
5	5	15	13
6	6	16	14
7	7	17	15

Sistemas de numeración

dígitos [0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7]

$$D = \sum_{i=0}^{P-1} d_i 8^i$$

$$(204)_8 = (132)_{10}$$

$$2 * 8^2 + 0 * 8^1 + 4 * 8^0 = \mathbf{132}$$

Sistemas de numeración

Ejemplo: Cuente en octal desde 666, hasta 710

Solución:

666

667 - La primera columna está llena.

670 - Se pone un cero y se suma uno a la segunda columna.

671

672

673

674

675

676

677 - Las primeras columnas están llenas.

700 - Se ponen ceros y se suma uno a la tercera columna.

Sistemas de numeración

701

702

703

704

705

706

707 - La primera columna está llena otra vez.

710 - Se pone un cero y se suma uno a la segunda columna.

Conversión Binario a Octal

Convierta 10111101_2 , en un número octal

010	111	101
2	7	5

Nótese que el grupo más significativo sólo tenía dos bits. Es por esto que se añadió en él un cero para completar tres bits. Por tanto, $10111101_2 = 275_8$

Conversión Binario a Octal

Convierta 10111101_2 , en un número octal

010	101	010

Conversión Binario a Octal

Convierta 10111101_2 , en un número octal

010	101	010
2	5	2

El número 10101010 binario es el 252 Octal

Conversión Octal a Binario

Por cada dígito octal se escriben los tres dígitos binarios correspondientes.

Por ejemplo, para convertir 3062_8 , en un número binario:

3	0	6	2
011	000	110	010

Por tanto, $3062_8 = 011000110010_2$

Nótese que el 2 se escribe como 010, con la adicción de un cero para completar los tres bits, y que el cero se escribe cómo 000 para mantener los tres lugares. La adición de ceros puede suprimirse en el dígito más significativo. Con esto, el 3 puede escribirse como 11 o 011

Conversión Octal a Binario

Por ejemplo, para convertir 377_8 , en un número binario:

Solución:

3	7	7
011	111	111

Por tanto, $377_8 = 1111111_2$

Sistemas de numeración

Sistema numérico hexadecimal

El sistema de numeración hexadecimal consta de dieciséis caracteres y se usan para representar números binarios ya que su conversión es sencilla.

El sistema hexadecimal es un sistema en base dieciséis, es decir, formado por **dieciséis caracteres alfanuméricos**.

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

Sistemas de numeración

dígitos [0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, A, B, C, D, E, F]

$$D = \sum_{i=0}^{P-1} d_i 16^i$$

$$(86)_{16} = (134)_{10}$$

$$8 * 16^1 + 6 * 16^0 = \mathbf{134}$$

Conversión Hexadecimal a Decimal

El número hexadecimal $A6F0_{16}$ significa:

A	6	F	0
$(10 \times 16^3) +$	$(6 \times 16^2) +$	$(15 \times 16^1) +$	$(0 \times 16^0) +$
$(10 \times 4096) +$	$(6 \times 256) +$	$(15 \times 16) +$	$(0 \times 1) +$
$40960 +$	$1536 +$	$240 +$	$0 = 42736$

Para distinguir un número hexadecimal de otro decimal, la base se escribe como subíndice.

En este caso sería: **$A6F0_{16} = 42736_{10}$**

Conversión de Binario a Hexadecimal

Convierte 10111001_2 , en un número hexadecimal

1011	1001

Conversión de Binario a Hexadecimal

Convierte 10111001_2 , en un número hexadecimal

1011	1001
B	9

El número $10111001_2 = \mathbf{B9}_{16}$

Conversión de binario a hexadecimal

Ejemplo: Convierte $11\ 1100\ 0000\ 1110_2$

Conversión de binario a hexadecimal

Ejemplo: Convierte $11\ 1100\ 0000\ 1110_2$

El número $111\ 1100\ 0000\ 1110_2 = 3C0E_{16}$

Conversión de Hexadecimal a Binario

Ejemplo: Convierte $C3A6_{16}$ en un número binario

C	3	A	6
1100	0011	1010	0110

Prot tanito $C3A6_{16} = 1100001110100110_2$

Sistema decimal codificado en binario (BCD)

En BCD cada dígito decimal está representado por cuatro bits

Por ejemplo, para convertir 3906_{10} , a BCD

3	9	0	6
0011	1001	0000	0110

El resultado de convertir 3906 decimal a BCD es
0011100100000110

Sistema decimal codificado en binario (BCD)

Ejemplo, transforme 11010010011_{BCD} , en un número decimal

0110	1001	0011

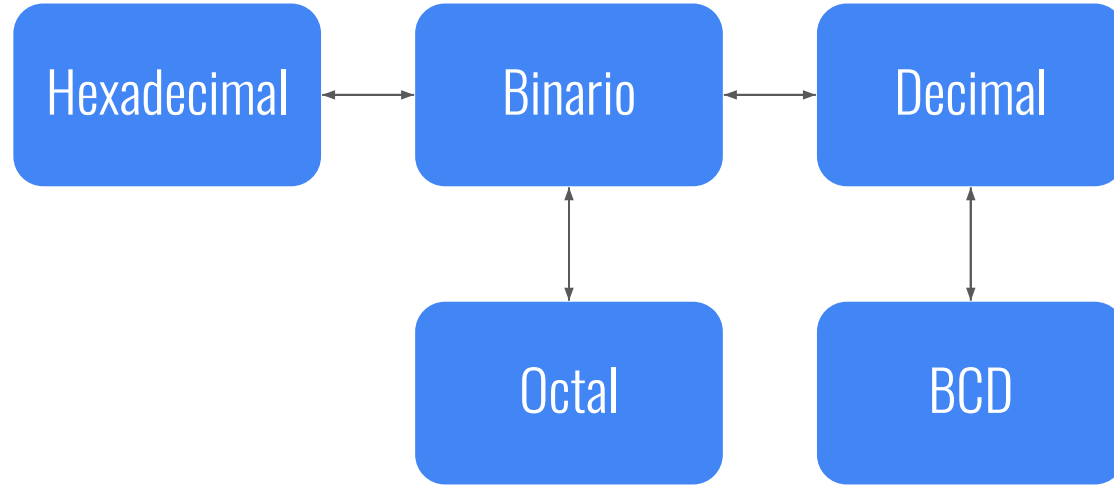
Sistema decimal codificado en binario (BCD)

Ejemplo, transforme 11010010011_{BCD} , en un número decimal

0110	1001	0011
6	9	3

El número $11010010011_{\text{BCD}} = 693_{10}$

Conclusiones



Estudio Autónomo

Estudio Autónomo

- Transforme 11000110011_{BCD} en un número decimal.
- Convierta 3700_{10} a BCD.
- Convierta 1000001001_2 , en un número hexadecimal.
- Convierta 10001001_2 , en un número octal.

Estudio Autónomo

- Transforme 11000110011_{BCD} en un número decimal.
 633_{10}
- Convierta 3700_{10} a BCD.
 $0011\ 0111\ 0000\ 0000_{\text{BCD}}$
- Convierta 1000001001_2 , en un número hexadecimal.
 209_{16}
- Convierta 10001001_2 , en un número octal.
 211_8

Loyda Alas

loyda.alas@uneatlantico.es

www.linkedin.com/in/loyda-alas