

Fundamentos de Computadores

Representación Binaria

Ingeniería Técnica en Informática de Sistema
E.T.S.I. Informática
Universidad de Sevilla

Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

que se cite la fuente y que aparezca una nota como esta.

www.cartagena99.com no se hace responsable de la información contenida en el presente documento en virtud al Artículo 17.1 de la Ley de Servicios de la Sociedad de la Información y de Comercio Electrónico, de 11 de julio de 2002. Si la información contenida en el documento es ilícita o lesiona bienes o derechos de un tercero háganoslo saber y será retirada.

Contenidos

- Introducción
- Definiciones
- Números naturales
- Números enteros
- Números reales/racionales
- Códigos binarios

The logo for Cartagena99 features the text 'Cartagena99' in a stylized, teal-colored font. The '99' is significantly larger and more prominent than the 'Cartagena' part. The text is set against a background of light blue and orange wavy shapes.

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

Introducción

Codificación digital

- Los circuitos digitales trabajan con señales bivaluadas: 0 y 1
- Los computadores se emplean para almacenar todo tipo de información:
 - números enteros, reales, texto, gráficos, audio, video, etc.
- Esta información ha de reducirse a su representación mediante 0 y 1

Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

Definiciones

- BIT (b) (BInary digiT): dígito binario. Símbolo que puede ser 0 ó 1. Es la unidad mínima de información.
- PALABRA: conjunto de "n" bits. Típicamente, 8, 16, 32 ó 64.
- BYTE (B): Palabra de 8 bits
- KILOBYTE (KB): 1024 bytes
- MEGABYTE (MB): 1024 KB = 1048576 B ~ 1000000B

Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

Número naturales. Sistemas de numeración. Bases

- El sistema decimal común es un sistema de numeración posicional que emplea 10 símbolos y donde la base es 10:
 - Símbolos: 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9

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

Pesos: 1000 100 10 1

Símbolos:

1	3	2	7
---	---	---	---

Suma

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE

LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS

CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

Cartagena99

Número naturales. Base 2

- Los sistemas digitales pueden representar de forma "natural" números en base 2, usando los símbolos {0,1}
- Ej: 1101

$$1101 = 1 \times 2^3 + 1 \times 2^2 + 0 \times 2^1 + 1 \times 2^0$$

Pesos: 8 4 2 1

The logo for Cartagena99 features the text "Cartagena99" in a stylized, blue, serif font. The "99" is significantly larger and more prominent than the word "Cartagena". The text is set against a light blue, wavy background that resembles a stylized wave or a splash of water.

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

Números naturales. Base “b”

- Lo mismo aplicado a una base genérica “b”
 - x: magnitud, b: base
 - n: número de cifras, {xi}: cifras

$$x = x_{n-1} \times b^{n-1} + \dots + x_1 \times b^1 + x_0 \times b^0$$

- Mayor número representable con n cifras: $b^n - 1$
- El cambio de base b a base 10 se realiza aplicando

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

Cartagena99

Números naturales. Cambio de base 10 a base “b”

- El cambio de base 10 a una base cualquiera b puede realizarse dividiendo sucesivamente la magnitud por la base y extrayendo los restos

$$123_{(10)} \longrightarrow 234_{(7)}$$

$$1 \quad 2 \quad 3 \quad | \quad 7$$

$$5 \quad 2 \quad 1 \quad 7 \quad | \quad 7$$

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

Cartagena99

Números naturales. Bases 8 y 16

- Base 8 (octal):
 - {0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7}
- Base 16 (hexadecimal):
 - {0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, A, B, C, D, E, F}

Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

Números naturales. Bases 8 y 16

- Equivalencias con la base 2

- $8=2^3$ $16=2^4$

<u>B-2</u>	<u>B-8</u>
000	0
001	1
010	2
011	3
100	4
101	5

<u>B-2</u>	<u>B-16</u>
0000	0
0001	1
0010	2
0011	3
0100	4
0101	5

<u>B-2</u>	<u>B-16</u>
1000	8
1001	9
1010	A
1011	B
1100	C
1101	D

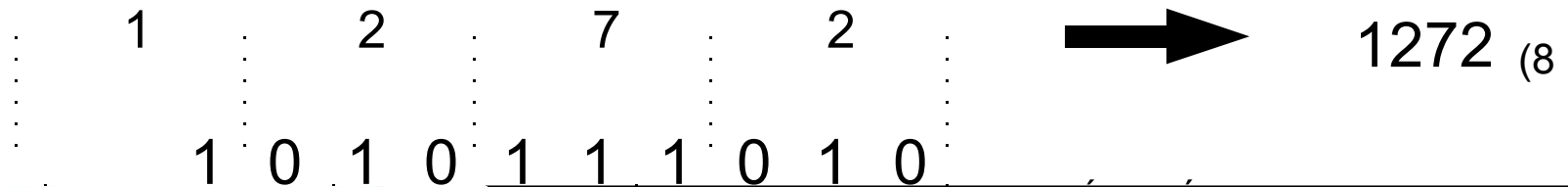
Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
 LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
 CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

Números naturales. Bases 8 y 16

- Las bases 8 y 16 se emplean como una forma compacta de representar números binarios
- 1 cifra octal -> 3 cifras binarias
- 1 cifra hexadecimal -> 4 cifras binarias



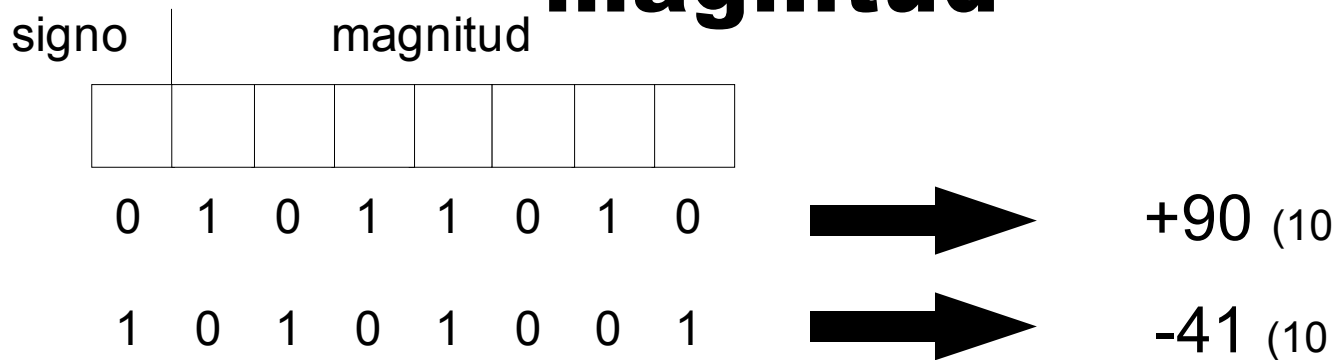
Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

Números enteros.

Representación signo-magnitud



- Signo: 0(+), 1(-)
- Representable con n bits: $2^n - 1$
- Representaciones del "0": 00000000 10000000

Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORIAS TECNICAS ONLINE
LLAMA O ENVIA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

Números enteros

Rep. complemento a 1

- Números positivos (1er. bit a 0)
 - se representa el número en base 2
 - Ej: $21_{10} = 00010101_{s-m}$
- Números negativos (1er. bit a 1)
 - se representa el opuesto con todos los bits complementados.
 - Ej: $-21_{10} = 11101010_{s-m}$

Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

Números enteros

Representación en exceso

- Se representa en base 2 el resultado de sumar al número el valor del “exceso” o “sesgo”.
- El resultado de sumar el “exceso” debe ser un entero positivo. Esto define el rango de números representables.
- Ej: exceso 2^{n-1} (números de n bits, ej: 8 bits)

$$- 35_{10} \rightarrow -35 + 128 = 93 = 01011101_{\text{exc-128}}$$

Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

Números enteros

Rep. Complemento a 2

$$x = -x_{n-1} \times b^{n-1} + \dots + x_1 \times b^1 + x_0 \times b^0$$

Pesos:	-8	4	2	1	
Símbolos:	1	1	0	1	Suma
Valor:	-8	4	0	1	→ -3

- El primer bit indica el signo: 0(+), 1(-)
- Una sola representación del cero: 00000 0

Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORIAS TECNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

Números enteros. Ca2: extensión del signo

-8	4	2	1
1	1	0	1

-8 4 0 1 → -3

-16	8	4	2	1
1	1	1	0	1

-16 8 4 0 1 → -3

-128	64	32	16	8	4	2	1
1	1	1	1	1	1	0	1

-128 64 32 16 8 4 0 1 → -3

Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

el mismo valor que el antiguo bit de signo.

Números enteros. Ca2:

Propiedad 1

- Si en la representación en Ca2 de una cantidad entera x se complementan todos los bits y , tratando el resultado como un número binario sin signo, se le suma 1, el resultado es la representación en Ca2 de $-x$

The logo for Cartagena99 features the text 'Cartagena99' in a stylized, blue, serif font. The '99' is slightly larger and more prominent. The text is set against a light blue and orange gradient background that resembles a stylized wave or a banner.

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

Números enteros. Ca2:

Propiedad 2

- Si las representaciones en Ca2 de dos cantidades enteras x e y se suman, tratándolas como enteros binarios sin signo y despreciando el posible acarreo, el resultado es la representación en Ca2 de la cantidad $x+y$, salvo que se produzca desbordamiento.

El mismo sumador de binarios naturales sirve para enteros representados en Ca2

Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORIAS TECNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

Números enteros. Ca2:

Propiedad 3

- (Regla de desbordamiento): Si dos cantidades binarias representadas en Ca2, ambas con el mismo signo, se suman tratándolas como enteros binarios sin signo, se produce desbordamiento si el signo del resultado, interpretado en Ca2 es distinto al signo de las cantidades sumadas.

Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

Números enteros

Ca2: Ejemplos

$1001 = -7$

$0101 = +5$

$1110 = -2$

$1100 = -4$

$0100 = +4$

$10000 = 0$

$0011 = +3$

$0100 = +4$

$0111 = +7$

$1100 = -4$

$1111 = -1$

$11011 = -5$

$0101 = +5$

$0100 = +4$

$1001 = -7$

$1001 = -7$

$1010 = -6$

$10011 = +3$

Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
 LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
 CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

Números enteros. Resumen

x	s-m	Ca1	Ca2	exc. 2^{n-1}
-8	-	-	1000	0000
-7	1111	1000	1001	0001
-6	1110	1001	1010	0010
-5	1101	1010	1011	0011
-4	1100	1011	1100	0100
-3	1011	1100	1101	0101
-2	1010	1101	1110	0110
-1	1001	1110	1111	0111
0	0000/1000	0000/1111	0000	1000
1	0001	0001	0001	1001
2	0010	0010	0010	1010
3	0011	0011	0011	1011
4	0100	0100	0100	1100

Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
 LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
 CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

Números reales.

Representación en punto fijo

- En muchas ocasiones, es necesario almacenar y operar con números que no son enteros.
- Una opción para representar números con parte fraccionaria es la Notación en Punto Fijo:
 - número fijo de bits para representar la parte fraccionaria.
- Representación aproximada: error de aproximación.

Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

Números reales.

Representación en punto fijo

$$x = x_{n-1} \times b^{n-1} + \dots + x_0 \times b^0 + x_{-1} \times b^{-1} + \dots + x_{-m} \times b_{-m}$$



- No permite representar números muy pequeños o muy grandes.

Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

Números reales. Punto fijo: cambio de base

- Base b a base 10:
 - Directamente. Basta con hacer las operaciones en base 10.

$$10,101_2 = 1 \times 2^1 + 0 \times 2^0 + 1 \times 2^{-1} + 0 \times 2^{-2} + 1 \times 2^{-3}$$
$$2 + 1/2 + 1/8 = 2,875_{10}$$

- Base 10 a base b:
 - Parte entera: como para números naturales

Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

Números reales. Punto fijo: cambio de base

- Ejemplo: $3,27_{(10)}$

$$- 3_{(10)} = 11_{(2)}$$

$$- 0,27 \times 2 = 0,54 \rightarrow "0"$$

$$- 0,54 \times 2 = 1,08 \rightarrow "1"$$

$$- 0,08 \times 2 = 0,16 \rightarrow "0"$$

$$- 0,16 \times 2 = 0,32 \rightarrow "0"$$

$$- 0,32 \times 2 = 0,64 \rightarrow "0"$$

$$- 0,64 \times 2 = 1,28 \rightarrow "1"$$

Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

Números reales.

Rep. en punto flotante

$$1.23 \times 10^{12}$$

$$x = M \times B^E$$

- Equivalente a la notación científica decimal:
 - M: mantisa, B: base, E: exponente
- Flexibilidad: permite representar números muy grandes y muy pequeños
- Introduce error de cuantización

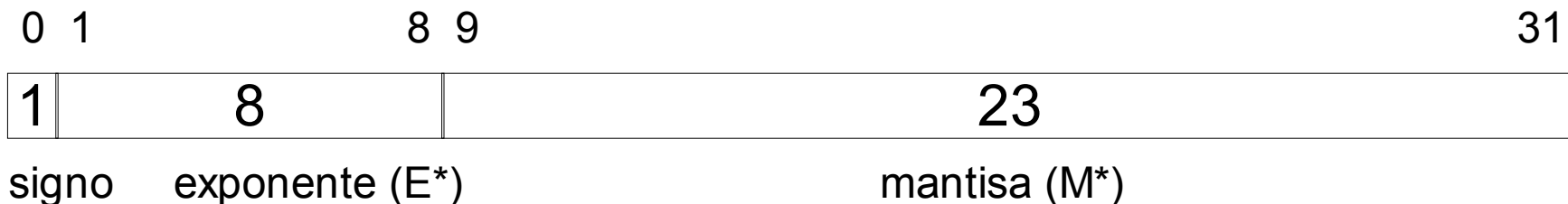
The logo for Cartagena99 features the text 'Cartagena99' in a stylized, blue, sans-serif font. The '99' is larger and more prominent. Below the text is a horizontal bar with a gradient from light blue to orange.

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

Números reales.

Notación IEEE-754 (parcial)



- Base: 2
- Signo (1 bit): 0 -> +, 1 -> -
- Exponente (8 bits): sesgado, con un sesgo de 127

Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

Números reales.

Notación IEEE-754 (parcial)



- Mantisa (23 bits): normalizada, parte entera = 1
 - $M = 1,bbb\dots b$
 - $M^* = bbb\dots b$ (23 bits)



CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
 LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
 CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

Números reales.

Notación IEEE-754 (parcial)

- Mayor número representable: $(2 - 2^{-23}) \times 2^{127}$
- Menor número representable: $-(2 - 2^{-23}) \times 2^{127}$
- Menor número positivo representable: $(1 + 2^{-23}) \times 2^{-126}$
- Mayor número negativo representable: $-(1 + 2^{-23}) \times 2^{-126}$

• Algunos casos especiales:

Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
 LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
 CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

— IIIIIIIIIU. E = 255, M = 0 (S = 0 -> +INT, S = 1 -> -INT)

Números reales. Punto flotante. Paso a base 10

0 1

8 9

31

1	8	23
---	---	----

signo

exponente (E^*)

mantisa (M^*)

- Se obtiene M a partir de M^* y el signo
- Se obtiene E a partir de E^* :
 - $E = E^* - 127$
- Se hacen las operaciones

Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

Números reales. Punto flotante. Paso a base 10

- Ejemplo:

0 10010100 101000100000000000000000

– signo: 0 -> +

– Mantisa (M) = $1,1010001_{(2)} = 1,6328125_{(10)}$

– $E^* = 10010100_{(2)} = 148_{(10)}$; $E = E^* - 127 = 21$

The logo for Cartagena99 features the text 'Cartagena99' in a stylized, blue, serif font. The '99' is larger and more prominent. The text is set against a light blue and orange gradient background that resembles a stylized wave or a banner.

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

Números reales. Punto flotantes. Paso desde base 10

$$x = M \times 2^E$$

- Se obtiene una estimación del exponente: E'

$$E' = \log_2 x$$

- Se elige como exponente (E) la parte entera de E'

$$E = \text{ent}(E')$$

- Se calcula el valor de la mantisa (M).

$$M = \frac{x}{2^E}$$

- Se calculan E^* y M^* y se pasan a

Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

Números reales. Punto flotantes. Paso desde base 10

Ejemplo: +3424256

$$E' = \log_2 3424256 = 21.707$$

$$E = \text{ent}(21.707) = 21$$

$$M = \frac{3424256}{2^{21}} = 1.6328125$$

- signo + : "0"
- $E^* = 127 + 21 = 148 = 10010100_{(2)}$
- $M = 1,6328125 = 1.1010001_{(2)}$

Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

Códigos binarios

- Asignan palabras binarias a “símbolos” que se desean representar.
- Los “símbolos” son números, letras o cualquier otra entidad que se quiera representar.
- Normalmente, cada código emplea palabras binarias de longitud fija (p.ej. 8 bits).
- La asignación de palabras binarias se suele realizar para obtener alguna propiedad.

Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

Códigos binarios. Binario natural

- Asigna códigos binarios a números enteros positivos.
- La palabra asignada corresponde a la representación del número en base 2.
- Ejemplo: código binario natural de 3 bits.

<u>Sim.</u>	<u>Cod.</u>
0	000
1	001
2	010
3	011
4	100
5	101
6	110
7	111

Cartagena99

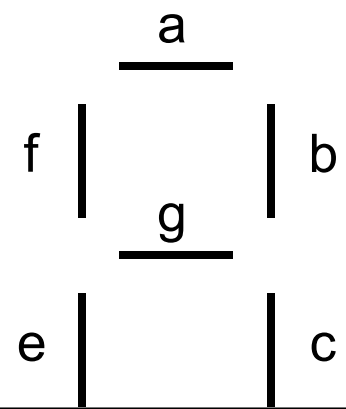
CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

Códigos binarios. Códigos BCD (Binary Coding Decimal)

- Asignan códigos binarios a las 10 cifras decimales.

Cifra	natural	exceso-3	2 de 5	7 segm. abcdefg
0	0000	0011	00011	1111110
1	0001	0100	00101	0110000
2	0010	0101	00110	1101101
3	0011	0110	01001	1111001
4	0100	0111	01010	0110011
5	0101	1000	01100	1011011
6	0110	1001	10001	1011111
-	0111	1010	10010	1011111



CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
 LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
 CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70



Códigos binarios. Código Gray

- Asigna códigos binarios a números enteros positivos.
- La asignación se realiza de modo que palabras consecutivas se diferencia únicamente en 1 bit (distancia 1)
- El código de n bits se construye de forma simétrica a partir del código de $n-1$ bits

Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

Códigos binarios. Código Gray

Número	1 bit	2 bits	3 bits	4 bits
0	0	00	000	0000
1	1	01	001	0001
2		11	011	0011
3		10	010	0010
4			110	0110
5			111	0111
6			101	0101
7			100	0100
8				1100
9				1101
10				1111

Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

Códigos binarios.

Código “one hot”

- Asigna palabras con un solo bit a “1” y el resto a “0”
- Ventajas:
 - fácil de interpretar.
 - detección de errores
- Desventaja: requiere un gran número de bits (igual al número de símbolos)

<u>Sim.</u>	<u>Cod.</u>
0	00000001
1	00000010
2	00000100
3	00001000
4	00010000
5	00100000
6	01000000
7	10000000

Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

Códigos binarios. Codificación de texto

- A cada símbolo de texto “carácter” se asigna un número que se almacena en binario.
- Además de símbolos gráficos se incluyen símbolos de control: nueva línea, nueva página, fin de fichero, etc.
- Existen varios asignamientos llamados "codificaciones".

The logo for Cartagena99 features the text 'Cartagena99' in a stylized, blue, sans-serif font. The '99' is larger and more prominent. Below the text is a horizontal bar with a gradient from orange to yellow. The background behind the text is a light blue, wavy shape.

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

Códigos binarios. Codificación de texto. Codificaciones

- ASCII (American Standard Code for Information Interchange) (ISO-646-IRV): 7 bits (128 símbolos), el más extendido, pensado para el Inglés
- ISO-8859-1 (Latin 1): Extensión del ASCII, 8 bits (256 símbolos), incluye las lenguas de Europa occidental y otras.
- ISO-8859-15 (Latin 9): Modificación del Latin 1 para incorporar el símbolo del EURO y otras actualizaciones.
- ISO-8859-2 a ISO-8859-14: Extensiones del ASCII para diferentes lenguas: cirílico, árabe, griego, hebreo, etc.

Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

ASCII

0 00 NUL	32 20 SPC	64 40 @	96 60 `
1 01 SOH	33 21 !	65 41 A	97 61 a
2 02 STX	34 22 "	66 42 B	98 62 b
3 03 ETX	35 23 #	67 43 C	99 63 c
4 04 EOT	36 24 \$	68 44 D	100 64 d
5 05 ENQ	37 25 %	69 45 E	101 65 e
6 06 ACK	38 26 &	70 46 F	102 66 f
7 07 BEL	39 27 '	71 47 G	103 67 g
8 08 BS	40 28 (72 48 H	104 68 h
9 09 HT	41 29)	73 49 I	105 69 i
10 0A LF	42 2A *	74 4A J	106 6A j
11 0B VT	43 2B +	75 4B K	107 6B k
12 0C FF	44 2C ,	76 4C L	108 6C l
13 0D CR	45 2D -	77 4D M	109 6D m
14 0E SO	46 2E .	78 4E N	110 6E n
15 0F SI	47 2F /	79 4F O	111 6F o
16 10 DLE	48 30 0	80 50 P	112 70 p
17 11 DC1	49 31 1	81 51 Q	113 71 q
18 12 DC2	50 32 2	82 52 R	114 72 r
19 13 DC3	51 33 3	83 53 S	115 73 s
20 14 DC4	52 34 4	84 54 T	116 74 t
21 15 NAK	53 35 5	85 55 U	117 75 u
22 16 SYN	54 36 6	86 56 V	118 76 v
23 17 ETB	55 37 7	87 57 W	119 77 w
24 18 CAN	56 38 8	88 58 X	120 78 x
-- -- --			

The logo for Cartagena99 features the text "Cartagena99" in a stylized, teal-colored font. The "99" is significantly larger and more prominent than the "Cartagena" part. The text is set against a light blue and white background with a subtle wave-like pattern.

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

31 1F US

63 3F ?

95 5F

127 7F DEL

Extensiones ISO-8859-1 (Latin 1)

160	A0		192	C0	À	224	E0	à
161	A1	¡	193	C1	Á	225	E1	á
162	A2	¢	194	C2	Â	226	E2	â
163	A3	£	195	C3	Ã	227	E3	ã
164	A4	¤	196	C4	Ä	228	E4	ä
165	A5	¥	197	C5	Å	229	E5	å
166	A6	¦	198	C6	Æ	230	E6	æ
167	A7	§	199	C7	Ç	231	E7	ç
168	A8	¨	200	C8	È	232	E8	è
169	A9	©	201	C9	É	233	E9	é
170	AA	ª	202	CA	Ê	234	EA	ê
171	AB	«	203	CB	Ë	235	EB	ë
172	AC	¬	204	CC	Ì	236	EC	ì
173	AD	-	205	CD	Í	237	ED	í
174	AE	®	206	CE	Î	238	EE	î
175	AF	¯	207	CF	Ï	239	EF	ï
176	B0	°	208	D0	Ð	240	F0	ð
177	B1	±	209	D1	Ñ	241	F1	ñ
178	B2	²	210	D2	Ò	242	F2	ò
179	B3	³	211	D3	Ó	243	F3	ó
180	B4	´	212	D4	Ô	244	F4	ô
181	B5	µ	213	D5	Õ	245	F5	õ
182	B6	¶	214	D6	Ö	246	F6	ö
183	B7	·	215	D7	×	247	F7	÷

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

189 BD ½

221 DD Ý

253 FD ý

190 BE ª

222 DE º

254 FE º

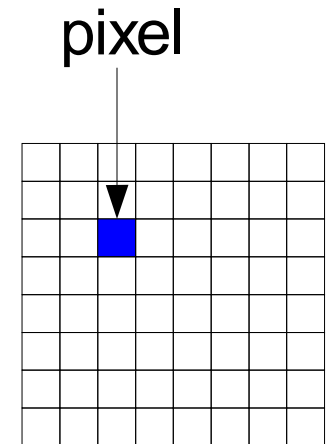
191 BF ¿

223 DF ß

255 FF ÿ

Imágenes

- Los ordenadores componen imágenes mediante el dibujo de puntos de distinto color llamados "pixel"
- El color de cada punto se codifica con un número binario de un número determinado de bits.
- El número de bits empleado se



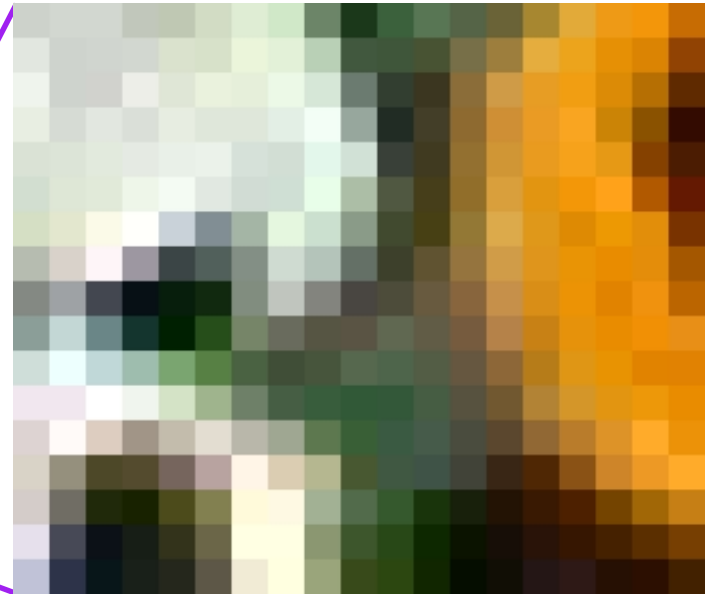
Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

verdadero)

Imágenes



Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

Imágenes

Codificación del color

- Un determinado color se forma componiendo tres colores primarios en distintas intensidades:

- ROJO (R),
- VERDE (G)
- AZUL (B)

- Con 24 bits:

R G B



0 0 0 negro



255 255 255 blanco



255 0 0 rojo intenso



255 255 0 amarillo



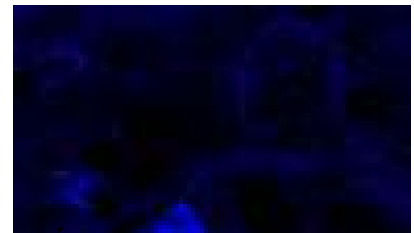
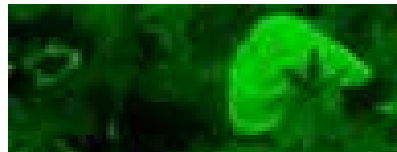
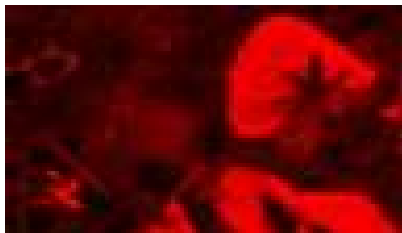
192 192 255 azul claro

Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

Imágenes. Canales de color



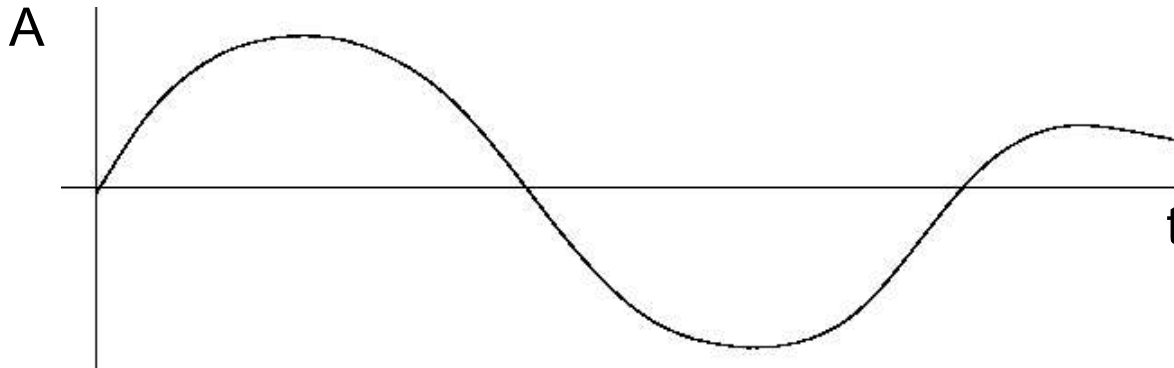
Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

canal verde

Sonido



- El sonido se representa por una curva de amplitud (presión, señal eléctrica, etc.) frente al tiempo.
- Codificación digital:
 - Muestreo: se toma el valor de la señal a intervalos regulares

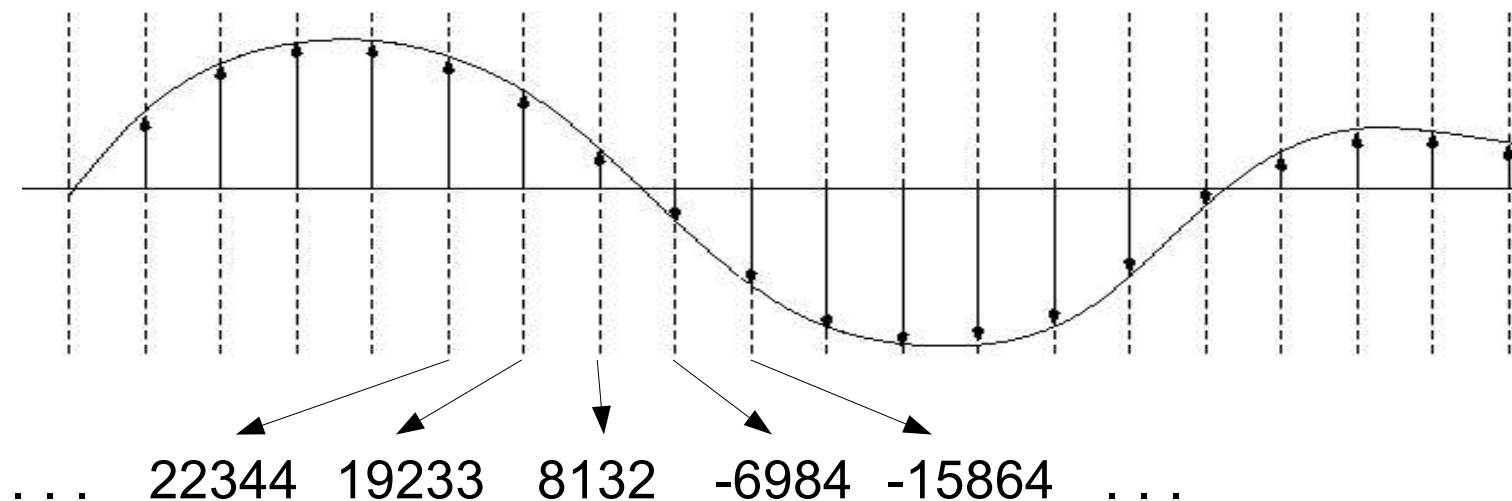
Frecuencias típicas de muestreo (Hz):
CLASES PARTICULARES, TUTORIAS TECNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

número determinado de bits. Ej. 8, 16 bits.

Sonido

Codificación del sonido



- La calidad será mayor cuanto mayor sea la frecuencia de muestreo y el número de bits por

Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70