

# Representación de datos en la computadora

## Bases numéricas

Verónica E. Arriola-Rios

Facultad de Ciencias, UNAM

14 de octubre de 2020



# Sistemas Numéricos

- 1 Sistemas Numéricos
- 2 Sistema binario y sus potencias
- 3 Bibliografía

# Temas

- 1 Sistemas Numéricos
  - De base  $b$  a base 10
  - De base 10 a base  $b$

# Conversiones entre sistemas numéricos

- De cualquier otra base a decimal:  
Utilizar *notación desarrollada*, con la base correspondiente.

Ej:

$$\begin{aligned}23564_7 &= 2 \times 7^4 + 3 \times 7^3 + 5 \times 7^2 + 6 \times 7^1 + 4 \times 7^0 \\&= 2 \times 2401 + 3 \times 343 + 5 \times 49 + 6 \times 7 + 4 \times 1 \\&= 6122\end{aligned}$$

También se puede escribir:

$$23564_7 = (((((2) \times 7 + 3) \times 7 + 5) \times 7 + 6) \times 7 + 4) \times 7^0$$

# Temas

- 1 Sistemas Numéricos
  - De base b a base 10
  - De base 10 a base b

# Conversiones entre sistemas numéricos

- De decimal a cualquier otra notación:

Dividir el número en base 10 entre  $b$ , agregar el residuo como dígito a la izquierda y repetir el proceso con el cociente hasta que éste sea cero.

Ej:

$$6122 \div 7 = 874$$

$$874 \div 7 = 124$$

$$124 \div 7 = 17$$

$$17 \div 7 = 2$$

$$2 \div 7 = 0$$

$$6122 \bmod 7 = 4$$

$$874 \bmod 7 = 6$$

$$124 \bmod 7 = 5$$

$$17 \bmod 7 = 3$$

$$2 \bmod 7 = 2$$

$$\Rightarrow 6122_{10} = 23564_7$$

# Algoritmo

---

## Algoritmo 1 Base 10 a base b.

---

1: **function** BASE10ABASEB(num, b)

**Require:**  $\text{num} \geq 0$  y  $b \geq 2$

**Ensure:**  $r = \text{num}_{10}$  escrito en base b

2:      $r \leftarrow ""$

3:     cociente  $\leftarrow \text{num}$

4:     **repeat**

5:         residuo  $\leftarrow$  cociente mód b

6:         cociente  $\leftarrow$  cociente  $\div$  b

7:          $r \leftarrow$  residuo concatenado con r

8:     **until** cociente = 0

9:     **return** r

---

# Sistema binario y sus potencias

- 1 Sistemas Numéricos
- 2 Sistema binario y sus potencias
- 3 Bibliografía



# Temas

## 2 Sistema binario y sus potencias

- Sistema binario
- Sistema hexadecimal
- Sistema octal

# Sistema binario

- Es el sistema *base 2*.
- Sólo existen dos dígitos: 0 y 1.
- En la computadora se representan como bits.
- La cantidad de números naturales que podemos representar depende la capacidad de almacenamiento disponible.

$2^7$	$2^6$	$2^5$	$2^4$	$2^3$	$2^2$	$2^1$	$2^0$
0	1	0	1	1	0	0	1

$$\sum_{i=0}^7 2^i = 255$$

$$= 89$$

# Temas

## 2 Sistema binario y sus potencias

- Sistema binario
- Sistema hexadecimal
- Sistema octal

# Sistema hexadecimal

- Es el sistema base 16.
- Requiere símbolos únicos para representar los números del 0 al 15, de modo que se respete la notación posicional.
- Ya que los números arábigos sólo llegan al 9, se completa el conjunto con las primeras letras del abecedario:  
1 2 3 4 5 6 7 8 9 A B C D E F

# Temas

- 2 Sistema binario y sus potencias
  - Sistema binario
  - Sistema hexadecimal
  - Sistema octal

# Binario-octal-hexadecimal

- Existe una relación especial entre el sistema binario (base 2), octal (base  $8 = 2^3$ ) y hexadecimal (base  $16 = 2^4$ ).

Base 10	Base 2	Base 8	Base 16
0	0	0	0
1	1	1	1
2	10	2	2
3	11	3	3
4	100	4	4
5	101	5	5
6	110	6	6
7	111	7	7
8	1000	10	8
9	1001	11	9
10	1010	12	A
11	1011	13	B
12	1100	14	C
13	1101	15	D
14	1110	16	E
15	1111	17	F
16	10000	20	10

# Binario-octal-hexadecimal

- Tres dígitos en binario corresponden a un dígito en octal.  
Ej:  $110101_2 = 110_2|101_2 = 6_8|5_8 = 65_8$
- Cuatro dígitos en binario corresponden a un dígito en hexadecimal.  
Ej:  $11001011_2 = 1100_2|1011_2 = C_{16}|B_{16} = CB_{16}$
- Por este motivo los sistemas octal y hexadecimal se utilizan para escribir números en binario de forma abreviada.  
Ej:
  - El sistema de permisos de lectura, escritura y ejecución de archivos en linux, utiliza el sistema octal.
  - Los colores en el sistema RGB (red, green, blue) a menudo se expresan en hexadecimal.

# Operadores de Java que actúan sobre bits I

*Operadores*. La primer columna indica la precedencia, entre mayor es el número, primero se realiza esa operación.

	Operandos	Operador	Tipo	Asociatividad
14	postfijo unario	++	Postincremento	der a izq
		--	Postdecremento	
13	prefijo unario	++	Preincremento	der a izqu
		--	Predecremento	
		~	Complemento en bits	



# Operadores de Java que actúan sobre bits II

10	binario infijo	$\ll$ $\gg$ $\ggg$	corrimiento de bits a la izquierda corrimiento de bits a la derecha con extensión de signo corrimiento de bits a la derecha con llenando con ceros	izq a der
8		$\neq$	relacional distinto de	
7	binario infijo	$\&$	AND de bits	izq a der
6	binario infijo	$\wedge$	OR exclusivo de bits	izq a der
5	binario infijo	$ $	OR inclusivo de bits	izq a der

# Operadores de Java que actúan sobre bits III



1	binario infijo	=	Asignación	der a izq
		&=		
		^=		
		=		
		<<=		
		>>=		
		>>>=		

Fuente: [http://www.cs.bilkent.edu.tr/~guvenir/courses/CS101/op\\_precedence.html](http://www.cs.bilkent.edu.tr/~guvenir/courses/CS101/op_precedence.html) y Valdés y Gurovich 2008.

## Bibliografía

- 1 Sistemas Numéricos
- 2 Sistema binario y sus potencias
- 3 Bibliografía

# Bibliografía I

-  Galaviz Casas, José (s.f.). *Sistemas numéricos y representación de números en una computadora*. Departamento de Matemáticas, Facultad de Ciencias, UNAM. URL: <http://mmc.geofisica.unam.mx/acl/MaterialCursos/SistemasNumericos/SistemasNumericosyRepresentacionDeNumerosEnUnaComputadora.pdf>.
-  Valdés, Canek Peláez y Elisa Viso Gurovich (1 de mar. de 2008). *Introducción a las Ciencias de la Computación, Manual de Prácticas*.

# Licencia

Creative Commons  
Atribución-No Comercial-Compartir Igual

