Sistemas Numéricos
POSICIONALES

Forma de representar números

En forma **decimal**, está en base 10 (el que usamos)

Sea un número natural ***n***

$$n = \sum_{i=0}^{c-1} d_i \cdot 10^i$$

Siendo ***c*** la cantidad de dígitos de ***n*** en base ***b***

d_i = dígito en la ***i-ésima*** posición*

¿SABÍAS QUÉ? La cantidad de dígitos en base ***b**** es

$$c = \lfloor log_b(n) \rfloor + 1$$

* Cuando se está enumerando, por lo general, se usa el término ***i-ésima***, para decir el término en la posición ***i***.

EJEMPLO

d_2	d_1	d_0
c	d	u
4	5	7
10^2	10^1	10^0

$$457 = \begin{array}{rl} & 7 \times 10^0 \\ & 5 \times 10^1 \\ + & 4 \times 10^2 \end{array} \longrightarrow \begin{array}{rr} & 7 \\ & 50 \\ + & 400 \end{array}$$

* Al utilizar la notación ⌊⌋ se refiere a la función *floor* o redondeo hacia abajo.

... PERO EXISTEN MÁS BASES

En Computación se usa típicamente **binario** (base 2)

Una base "**b**" usa "**b**" dígitos

$$n = \sum_{i=0}^{\lfloor log_2 n \rfloor} d_i 2^i$$

Yo sugerí el uso del binario para maximizar la capacidad de expresión de las computadoras digitales

John von Neumann

EJEMPLO

$$(457)_{10} = (111001001)_2$$

$2^8\ 2^7\ 2^6\ 2^5\ 2^4\ 2^3\ 2^2\ 2^1\ 2^0$

$$\begin{array}{rrcrl} 457 = & 1 & \times & 256 & (2^8) \\ & 1 & \times & 128 & (2^7) \\ & 1 & \times & 64 & (2^6) \\ & 0 & \times & 32 & (2^5) \\ & 0 & \times & 16 & (2^4) \\ & 1 & \times & 8 & (2^3) \\ & 0 & \times & 4 & (2^2) \\ & 0 & \times & 2 & (2^1) \\ + & 1 & \times & 1 & (2^0) \end{array}$$

Las computadoras usan este sistema en base 2, porque es muy cómodo para representar el voltaje (1 si hay flujo de electrones, 0 si no).

También se usa el sistema hexadecimal (base 16) por la simplicidad de convertir dígitos.

4 dígitos en binario = 1 dígito en hexadecimal

En hexadecimal usamos letras porque se acabaron los números decimales

$(0000)_2 = (0)_{16} = (0)_{10}$	$(0100)_2 = (4)_{16} = (4)_{10}$	$(1000)_2 = (8)_{16} = (8)_{10}$	$(1100)_2 = (C)_{16} = (12)_{10}$
$(0001)_2 = (1)_{16} = (1)_{10}$	$(0101)_2 = (5)_{16} = (5)_{10}$	$(1001)_2 = (9)_{16} = (9)_{10}$	$(1101)_2 = (D)_{16} = (13)_{10}$
$(0010)_2 = (2)_{16} = (2)_{10}$	$(0110)_2 = (6)_{16} = (6)_{10}$	$(1010)_2 = (A)_{16} = (10)_{10}$	$(1110)_2 = (E)_{16} = (14)_{10}$
$(0011)_2 = (3)_{16} = (3)_{10}$	$(0111)_2 = (7)_{16} = (7)_{10}$	$(1011)_2 = (B)_{16} = (11)_{10}$	$(1111)_2 = (F)_{16} = (15)_{10}$

$$(457)_{10} = (1C9)_{16}$$

$16^2\ 16^1\ 16^0$

$$\begin{array}{rrcr} 457 = & 1 & \times & 256 \\ & 12 & \times & 16 \\ + & 9 & \times & 1 \end{array}$$

Infografía: Sistemas Números Posicionales. **Curso:** Introducción a la programación. **Profesor:** Eddy Miguel Ramírez Jiménez. **Diseño:** Melissa Berrocal Jiménez, TEC Digital. **Contenido:** Prof. Eddy Miguel Ramírez Jiménez. **Fotografía de John von Neumann:** From Wikimedia Commons, the free media repository. Escuela de Computación, Tecnológico de Costa Rica, Centro Académico Alajuela. 2022