

Sistemas Numéricos

Numeric System

Santiago Runcería Ortiz

Ingeniería de Sistemas y Computación, UTP, Pereira, Colombia

Correo-e: s.runceria@utp.edu.co

Resumen— Este documento contiene un resumen sobre los Sistemas Numéricos, tal y como se da tratamiento en la materia Introducción a la Informática. El objetivo es realizar una revisión de los sistemas numéricos, sus propiedades, las operaciones matemáticas simples y algún ejemplo de los mismos.

Palabras clave— número, base, octal, decimal, binario, hexadecimal, suma.

Abstract— This document contains a summary of the Numerical Systems, as treatment is given in the subject Introduction to Computer Science. The objective is to review the numerical systems, their properties, simple mathematical operations and some examples of them.

Key Word — number, base, octal, decimal, binary, hexadecimal, sum.

I. INTRODUCCIÓN

Las ciencias de la computación y la informática son disciplinas que se encargan del estudio sistemático de los procesos algorítmicos que describen y transforman información. En una computadora la información está almacenada en forma de bits en una memoria. Para que la máquina pueda acceder a ella y pueda comprender la información, es necesario codificarla en datos numéricos.

II. CONTENIDO

Un sistema numérico es un conjunto de símbolos y reglas que se utilizan para representar datos numéricos o cantidades. Se caracterizan por su base que indican el número de símbolos distinto que utiliza y además es el coeficiente que determina cual es el valor de cada símbolo dependiendo de la posición que ocupe. Estas cantidades se caracterizan por tener dígitos enteros y fraccionarios.

Si a_j indica cualquier dígito de la cifra, b la base del sistema de numeración y además de esto la cantidad de dígitos enteros y fraccionarios son n y k respectivamente, entonces el número

representado en cualquier base se puede expresar de la siguiente forma:

$$Nb = [a_{n-1}.a_{n-2}.a_{n-3}.....a_3.a_2.a_1.a_0,a_{-1}.a_{-2}.a_{-3}a_{-k}]b$$

Donde: $j = \{n-1, n-2,.....,2, 1, 0,-1, -2,, -k\}$ y $n + k$ indica la cantidad de dígitos de la cifra.

Por ejemplo, el número 31221, 324 en base cuatro tiene $n=5$ y $k=2$ con la parte entera: $a_{n-1}=a_4=3$; $a_3=1$; $a_2=2$; $a_1=2$; $a_0=1$ y parte fraccionaria $a_{-1}=3$; $a_{-2}=2$

SISTEMA DECIMAL.

Este es el sistema que manejamos cotidianamente, está formado por diez símbolos $\{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}$ por lo tanto la base del sistema es diez (10).

SISTEMA BINARIO.

Es el sistema que utiliza internamente el hardware de las computadoras actuales, se basa en la representación de cantidades utilizando los dígitos 1 y 0. Por tanto su base es 2 (número de dígitos del sistema). Cada dígito de un número en este sistema se denomina bit (contracción de binary digit). Se puede utilizar con nombre propio determinados conjuntos de dígitos en binario. Cuatro bits se denominan cuaterno (ejemplo: 1001), ocho bits octeto o byte (ejemplo: 10010110), al conjunto de 1024 bytes se le llama Kilobyte o simplemente K, 1024 Kilobytes forman un megabyte y 1024 megabytes se denominan Gigabytes.

SISTEMA OCTAL.

El sistema numérico octal utiliza ocho símbolos o dígitos para representar cantidades y cifras numéricas. Los dígitos son: $\{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7\}$; la base de éste es ocho (8) y es un sistema que se puede convertir directamente en binario como se verá más adelante.

SISTEMA HEXADECIMAL.

El sistema numérico hexadecimal utiliza dieciséis dígitos y letras para representar cantidades y cifras numéricas. Los símbolos son: $\{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, A, B, C, D, E, F\}$; la base del sistema es dieciséis (16). También se puede convertir directamente en binario como se verá más adelante. En la tabla 1.1 se muestran los primeros veintiuno números

decimales con su respectiva equivalencia binaria, octal y hexadecimal.

DECIMAL	BINARIO	OCTAL	HEXADECIMAL
0	0000	0	0
1	0001	1	1
2	0010	2	2
3	0011	3	3
4	0100	4	4
5	0101	5	5
6	0110	6	6
7	0111	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
17	10001	21	11
18	10010	22	12
19	10011	23	13
20	10100	24	14

Tabla 1. Números según Sistemas.

CONVERSIÓN ENTRE SISTEMAS NUMÉRICOS

CONVERSIÓN DECIMAL-BINARIO: Los métodos más conocidos son:

1. Divisiones sucesivas entre 2:

Consiste en dividir sucesivamente el número decimal y los cocientes que se van obteniendo entre 2, hasta que una de las divisiones se haga 0. La unión de todos los restos obtenidos escritos en orden inverso, nos proporcionan el número inicial expresado en el sistema binario. Ej.:

III. CONCLUSIONES

Las conclusiones son obligatorias y deben ser claras. Deben expresar el balance final de la investigación o la aplicación del conocimiento.

RECOMENDACIONES

Esta sección sigue el formato regular del resto del documento. La única observación es notar que el título no está numerado.

En esta sección se agregan agradecimientos a personas que colaboraron en el proyecto pero que no figuran como autores del paper.

REFERENCIAS

Referencias de libros:

- [1] E. Clarke, *Circuit Analysis of AC Power Systems*, vol. I. New York: Wiley, 1950, p. 81.
- [2] G. O. Young, "Synthetic structure of industrial plastics," in *Plastics*, 2nd ed., vol. 3, J. Peters, Ed. New York: McGraw-Hill, 1964, pp. 15-64.
- [3] J. Jones. (1991, May 10). *Networks*. (2nd ed.) [Online]. Available: <http://www.atm.com>

Observaciones generales:

En el proceso de selección de artículos para publicar, se realiza una evaluación inicial para determinar si el trabajo cumple con los términos y observaciones presentadas en este documento. En la segunda evaluación se evalúa su contenido y aporte por parte de evaluadores calificados de acuerdo al área correspondiente.

Los artículos que no llenen los requisitos de la convocatoria en cuanto a formato, no serán tenidos en cuenta para su publicación y serán descartados en la evaluación inicial.

Este documento de ejemplo, en Microsoft Word, para la elaboración de artículos para la revista La Revista de Ciencia e Ingeniería Física - J. Sci. Eng. Phys.- podrá ser descargado de la página:

<http://revistas.utp.edu.co/index.php>

Haciendo clic en la pestaña *Formatos*.

Presentación de trabajos:

Los artículos deben venir acompañados por los formatos de datos del autor, el cual se puede descargar en la página *web* de la revista <http://revistas.utp.edu.co/index.php/> haciendo clic en la pestaña *Formatos*. Estos formatos deben ser cargados en la plataforma Open Journal Systems. Los datos allí consignados serán incorporados en la Base Bibliográfica *Publindex* de Colciencias.

Los artículos deben estar presentados en el formato de la revista, el cual se puede descargar en la página *web* de la revista

<http://revistas.utp.edu.co/index.php/revistaciencia/pages/view/formatos> haciendo clic en la pestaña *Formatos*. El no uso de este formato descalifica el artículo y no será tenido en cuenta en la convocatoria.

Envío de artículos

La recepción de artículos se realizará por medio de Open Journal Systems - OJS en las fechas en que están abiertas las convocatorias.

