Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo
Escuela Superior de Tizayuca

Área Académica: Ingeniería en Computación

Materia: Introducción a la Electrónica Digital

Semestre: 1o

Tema: Sistemas numéricos

Profesor: Mtro. Alonso Ernesto Solis Galindo
soliser@uaeh.edu.mx

Periodo: Enero-Junio 2012

Tema: Numeric systems

Numeric system is a joint of symbols and in this case, these symbols are numeric symbols. When we combine numeric symbols we're going to obtain numeric quantities. Numeric quantities get a valor when we take the numeric position of the number is the reason why we count ones, tens, hundreds, thousands, etcetera.

Keywords: Numeric Systems, conversions, binary, octal, decimal, hexdecimal

Escuela Superior de Tizayuca

Sistemas numéricos

A diario utilizamos los números en diferentes casos la vida cotidiana, pero ¿qué significa la representación del número 1998 por ejemplo?

Escuela Superior de Tizayuca

Sistemas numéricos

Dicho número significa que podemos contabilizar 1 millar, más 9 centenas, más 9 decenas, más 8 unidades, es decir, N puede escribirse de la siguiente forma:

$N = 1*10^3 + 9*10^2 + 9*10^1 + 8*10^0$

Escuela Superior de Tizayuca

Es decir supongamos un número cualquiera N de n dígitos escrito como sigue

$N= A_{n-1}A_{n-2}...A_1A_0$

En donde los dígitos A_{n-1}, ... A_1 A_0 son alguno de los diez números siguientes: 0, 1, 2, ..., 9.

Escuela Superior de Tizayuca

Sistemas numéricos

También puede escribirse el número anterior como:

$$N = A_{n-1}*10^{n-1} + A_{n-2}*10^{n-2} + \ldots + A_1*10^1 + A_0*10^0$$

Sistemas numéricos

Se llama sistema numérico al conjunto ordenado de símbolos o dígitos y a las reglas con que se combinan para representar cantidades numéricas. *(Rincón, 2012)*

Existen diferentes sistemas numéricos y cada uno de ellos se identifica por su base. *(Rincón, 2012)*

Escuela Superior de Tizayuca

Sistemas numéricos

Dígito: Un dígito en un sistema numérico es un símbolo que no es combinación de otros y que representa un entero positivo. *(Rincón, 2012)*

Bit: Es un dígito binario (Abreviación del inglés *bi*nary digi*t*), es decir, un 0 o un 1. *(Rincón, 2012)*

Sistemas numéricos

La base de un sistema numérico es el número de dígitos diferentes usados en ese sistema. *(Rincón, 2012)*

Estos número dígitos pueden concatenarse, como ya se vio anteriormente para generar nuevas cantidades y/o valores.

Sistemas numéricos

Base	Sistema	Dígitos
2	Binario	0, 1
8	Octal	0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7
10	Decimal	0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9
16	Hexadecimal	0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, A, B, C, D, E, F

(Rincón, 2012)

Escuela Superior de Tizayuca

Sistemas numéricos

Notación: En los diferentes sistemas numéricos se suele encerrar entre paréntesis el número y se le añade un subíndice, indicando la base que se está usando. Es así como indicamos en qué sistema se encuentra un número (decimal, octal, binario, etc.).

Sistemas numéricos

29= $(29)_{10}$ = 29 base 10 (sistema decimal)

$(101001100)_{2}$ = 101001100 base 2 (sistema binario)

$(22)_{16}$ = 22H = 22 base 16 (sistema hexadecimal)

Sistemas numéricos

En términos generales un número consta de:

Parte_entera . Parte_Fraccionaria

Sistemas numéricos

Cualquier número se puede escribir de dos maneras, mediante la notación simplemente posicional o la notación polinomial. *(Rincón, 2012)*

Escuela Superior de Tizayuca

Notación posicional

Al escribir un número con esta notación, la posición de cada dígito nos dice su peso relativo. En general, en la base r un número N de n dígitos en la parte entera y m dígitos en la parte fraccionaria. En esta notación se escribe:

$$N=(a_{n-1}\ a_{n-2}\ \ldots.\ a_1\ a_0\ .\ a_{-1}\ \ldots.\ a_{-m}\ )_r$$

(Rincón, 2012)

Sistemas numéricos

Notación posicional

En esta notación el dígito de más a la izquierda (a_{n-1}) es decir, el que "pesa" más se denomina dígito más significativo (MSD), en forma similar al de más a la derecha (a_{-m}), es decir, el que "pesa" menos se le llama dígito menos significativo (LSD). ***(Rincón, 2012)***

Sistemas numéricos

Notación posicional

Más adelante veremos que estos dos dígitos tienen un papel relevante en diversas operaciones sobre bits, por lo que es importante tenerlos presentes en cada secuencia binaria.

Sistemas numéricos

Notación polinomial

En general cualquier número N puede ser escrito como un polinomio en potencias de la base. Así, la notación polinomial para el número puede ser expresado por:

$$N = \sum_{i=-m}^{n-1} a_i r^i = a_{n-1} r^{n-1} + a_{n-2} r^{n-2} + \cdots + a_1 r^1 + a_0 r^0 + a_{-1} r^{-1} + \cdots + a_{-m} r^{-m}$$

(Rincón, 2012)

Conversión entre Sistemas numéricos

El problema general de convertir un número de su representación en base r a la correspondiente en base q se puede resolver en un sólo paso si se maneja aritmética de base r o de base q, sin embargo si se quiere usar en el proceso solamente aritmética de base 10 debemos plantearlo en dos etapas. *(Rincón, 2012)*

Escuela Superior de Tizayuca

Conversión entre Sistemas numéricos

El proceso de conversión de un número entre bases, no siempre es una tarea que se pueda realizar de forma directa. En algunos casos va a depender de que la base a la que se desea llevar un número es potencia de la base inicial.

Escuela Superior de Tizayuca

Conversión entre Sistemas numéricos

En otros casos la conversión entre bases nos obligaría convertir, como paso intermedio, a base 10 y posteriormente a la base final.

Conversión entre Sistemas numéricos

Conversión de Base r a Base 10

Este caso puede ser tratado directamente usando la notación polinomial y aritmética de base 10. Este procedimiento consiste en usar todas las cantidades involucradas en decimal. *(Rincón, 2012)*

Conversión entre Sistemas numéricos

Conversión de Base 10 a Base q

El método para realizar esto se denomina *método de divisiones sucesivas por la base q* está basado por el siguiente procedimiento. *(Rincón, 2012)*

Conversión entre Sistemas numéricos

Conversión de Base 10 a Base q

Al dividir $N=(a_{n-1}a_{n-2}...a_1a_0)_r$ entre r obtenemos como cociente N1 y como residuo de la división a_0. En forma similar si dividimos $N1=(a_{n-1}a_{n-2}...a_1)_r$ entre r obtendremos como cociente $N2=(a_{n-1}a_{n-2}...a_2)_r$ y como residuo a_1 y así sucesivamente. *(Rincón, 2012)*

Conversión entre Sistemas numéricos

Bibliografía

- **Apuntes de Sistemas Numéricos. Rincón Pasaye, José Juan. Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. México 2012.**