

Sistemas Numéricos

Organización de computadoras 2018

Universidad Nacional de Quilmes

1 Interpretación

La interpretación de cadenas nos sirve para determinar qué número representa una cadena. La idea es la misma que usamos, sin darnos cuenta, en el sistema decimal:

Sabemos que **3548** representa el *tres mil quinientos cuarenta y ocho*, pero ¿cómo llegamos a eso?

Probablemente sin darnos cuenta, lo que hicimos fue asignar **una potencia de 10** a cada posición y multiplicarla por el valor que tenemos en esa posición:

$$3 \times 10^3 + 5 \times 10^2 + 4 \times 10^1 + 8 \times 10^0$$

es decir:

$$3 \times 1000 + 5 \times 100 + 4 \times 10 + 8 \times 1$$

¿Por qué utilizamos potencias de 10? Porque el sistema decimal tiene 10 símbolos: 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 y 9.

Entonces si quisieramos interpretar en el sistema binario, las potencias que usaríamos serían **potencias de 2**, porque la base del sistema binario es 2 y los símbolos que utiliza son el 0 y el 1.

Interpretemos entonces la siguiente cadena binaria: **110101**. Debemos asignar una potencia de 2 a cada posición **empezando de derecha a izquierda y desde el 0**, ubicando nuestra cadena respetando las posiciones:

$$1 \times 2^5 + 1 \times 2^4 + 0 \times 2^3 + 1 \times 2^2 + 0 \times 2^1 + 1 \times 2^0$$

Conclusión

Si queremos interpretar una cadena en cualquier sistema (base 2, 3, 8) lo que hacemos es asignar una potencia de **la base del sistema** a cada posición, **empezando de derecha a izquierda y desde el 0** y ubicamos nuestra cadena respetando las posiciones

Hexadecimal

Es un sistema numérico que incluye letras en sus símbolos, para poder llegar a los 16 símbolos (entonces la base es 16). Los símbolos son: 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, A, B, C, D, E, F

Para interpretar una cadena hexadecimal, tenemos que hacer un trabajo más, pero no es mucho: Si la cadena contiene letras, tenemos que saber qué número representa esa letra.

A	10
B	11
C	12
D	13
E	14
F	15

Interpretemos entonces la siguiente cadena binaria: **A3F**. Debemos asignar una potencia de 16 a cada posición **empezando de derecha a izquierda y desde el 0**, ubicando nuestra cadena respetando las posiciones:

$$\mathbf{A} \times 16^2 + \mathbf{3} \times 16^1 + \mathbf{F} \times 16^0$$

Ahora traducimos las letras A y F en números, según la tabla de arriba:

$$\mathbf{10} \times 16^2 + \mathbf{3} \times 16^1 + \mathbf{15} \times 16^0$$

2 Representación

La representación es el proceso inverso a la interpretación, es decir, tenemos un número y queremos convertirlo en una cadena.

Para representar valores mediante cadenas binarias, se deben realizar divisiones sucesivas por la base 2 hasta obtener un cociente igual a cero, tomando cada resto como bits de la cadena.

Vamos a un ejemplo, si se necesita representar el número 26:

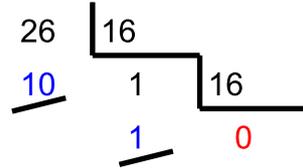
1. Se divide el valor 26 por 2 hasta encontrar un cociente 0
2. Se construye la cadena tomando solo los restos, empezando por el ultimo:
11010

26	2						
0	13	2					
∅	1	6	2				
	∅	0	3	2			
		∅	1	1	2		
			∅	1	1	0	
				∅			

2.1 Otros sistemas

Si tuviésemos que representar en otros sistemas, la idea es la misma: dividir sucesivamente por *la base* hasta tener cociente 0.

Por ejemplo, representemos el 26 en Hexadecimal:



Uno de los restos es 10, entonces debemos escribirlo como una letra, utilizando la tabla en la sección de Interpretación. El 10 es equivalente a la letra A, quedando entonces **1A**.

3 Rango

Dado un sistema BSS cualquiera, el rango son los números que el sistema puede representar. Vale aclarar que debe ser representado como un **conjunto de números** y no como un conjunto de cadenas.

Consideremos el sistema BSS(3) y calculemos el rango:

1. Determinamos el mínimo número representable: para ello interpretamos la cadena mas chica: 000 y esto nos da **0**.
2. Determinamos el máximo número representable: para ello interpretamos la cadena mas grande: 111 y esto nos da **7**.

Es decir, que nuestro rango son todos los números enteros comprendidos entre 0 y 7, esto se denota: **[0, 7]**.

Si contamos la cantidad de elementos en el rango, esta da **8**. Dicho de otra manera, con **3** bits tenemos **8** números representables, es decir,

$$2^3 = 8$$

Concluyendo, con n bits, es decir, BSS(n) tendremos como rango:

$$[0, 2^n - 1]$$