

Sistemas de numeración

Daniel Czarniewicz

Sistemas de numeración

Sistema decimal

- Las cifras se nombran de la forma: $N \equiv n_r n_{r-1} \dots n_3 n_2 n_1 n_0$ con $n_i \in \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}$
- Representan al número en base 10: $N = \sum_{i=0}^r n_i \cdot 10^i$

Sistema binario

- Las cifras se nombran de la forma: $B \equiv b_r b_{r-1} \dots b_3 b_2 b_1 b_0$ con $b_i \in \{0, 1\}$
- Representan al número en base 10: $B = \sum_{i=0}^r b_i \cdot 2^i$

Sistema octal

- Las cifras se nombran de la forma: $O \equiv o_r o_{r-1} \dots o_3 o_2 o_1 o_0$ con $o_i \in \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7\}$
- Representan al número en base 10: $O = \sum_{i=0}^r o_i \cdot 8^i$

Sistema hexadecimal

- Las cifras se nombran de la forma: $H \equiv h_r h_{r-1} \dots h_3 h_2 h_1 h_0$ con $h_i \in \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, A, B, C, D, E, F\}$ donde $A = 10, B = 11, C = 12, D = 13, E = 14$, y $F = 15$
- Representan al número en base 10: $H = \sum_{i=0}^r h_i \cdot 16^i$

Cambio de base

De base b a decimal

- Inicializar el resultado con el primer dígito significativo del número a transformar, expresado en base b .
- Hasta que no queden cifras:
 - Multiplicar el resultado por b
 - Sumarle la siguiente cifra

$$\begin{aligned} \text{res} &= b_r \\ \text{res} &= \text{res} \cdot b + b_{r-1} \\ &\vdots \\ \text{res} &= \text{res} \cdot b + b_2 \\ \text{res} &= \text{res} \cdot b + b_1 \\ \text{res} &= \text{res} \cdot b + b_0 \end{aligned}$$

De decimal a base b

- i. Se divide el número entre b y se toma el resto
- ii. Se vuelve a dividir el cociente obtenido en la división anterior entre b y se toma el resto
- iii. Se repite hasta que el cociente resultante sea menor que b
- iv. El número buscado es el resultado de concatenar el último cociente, el último resto, el pen-último resto, el ante-pen-último resto, ...

De decimal a binario

- i. Identificar la mayor potencia de 2 que cabe en el número y colocar un 1 en la posición de dicha potencia de 2.
- ii. Restar la potencia de 2 al número en base 10
- iii. Repetir el procedimiento comparando a cada paso el resultado de la resta contra la siguiente (anterior) potencia de 2, colocando un 1 cuando cabe y un 0 cuando no cabe en el resultado del paso anterior, hasta llegar a 2^0 .

$$\begin{array}{ll} N_{10} - 2^r = R_r & \text{luego } n_r = I_{\{R_r \geq 0\}} \\ R_r - 2^{r-1} = R_{r-1} & \text{luego } n_{r-1} = I_{\{R_{r-1} \geq 0\}} \\ \vdots & \\ R_{r+s} - 2^0 = R_{r+s+1} & \text{luego } n_{r+s+1} = I_{\{R_{r+s+1} \geq 0\}} \end{array}$$

De binario a octal

- i. Dividir en grupos de 3 bits a partir del último binario
- ii. Asignar a cada grupo el símbolo octal correspondiente
- iii. Concatenar los resultados

De octal a binario

- i. Convertir cada símbolo octal a 3 bits binarios
- ii. Concatenar los resultados

De binario a hexadecimal

- i. Dividir el número hexadecimal en grupos de 4 bits
- ii. Asignar a cada grupo el símbolo hexadecimal correspondiente
- iii. Concatenar los resultados

De hexadecimal a binario

- i. Convertir cada símbolo hexadecimal a 4 dígitos binarios
- ii. Concatenar los resultados