

NUMERI MACCHINA

La rappresentazione in numero macchina di un dato numero, in un dato sistema di numerazione, è la seguente:

$$N = \pm B^p (0, c_1 c_2 \dots c_n) \quad \text{con } p \in \mathbb{Z}, c_1 \neq 0$$

dove B è la base del sistema di numerazione, p è un intero relativo che si chiama **caratteristica**; il gruppo di cifre dopo la virgola, denominato **mantissa**, sono cifre del sistema dato.

Diciamo quindi che un numero macchina è individuato dalla sua caratteristica e dalla sua mantissa. Aumentando il numero di cifre della mantissa, aumenteranno di conseguenza i numeri macchina che si possono rappresentare; analogo discorso vale per la caratteristica.

Esempio.

Sia il sistema binario, sia la caratteristica $p=1$, siano 3 le cifre della mantissa. Avremo in totale 4 mantisse: 100, 101, 110, 111. I numeri macchina ad esse associati sono allora:

$$N_1 = \pm 2^1 (0,100) = \pm 2^1 \frac{1}{2} = \pm 1;$$

$$N_2 = \pm 2^1 (0,101) = \pm 2^1 \left(\frac{1}{2} + \frac{1}{8} \right) = \pm \frac{5}{4};$$

$$N_3 = \pm 2^1 (0,110) = \pm 2^1 \left(\frac{1}{2} + \frac{1}{4} \right) = \pm \frac{3}{2};$$

$$N_4 = \pm 2^1 (0,111) = \pm 2^1 \left(\frac{1}{2} + \frac{1}{4} + \frac{1}{8} \right) = \pm \frac{7}{4};$$

Esempio.

Vogliamo ora rappresentare i numeri macchina nel sistema a base 3, aventi mantissa di 2 cifre e caratteristica uguale a 1. Cioè i numeri saranno del tipo:

$$N = \pm 3^1 (0, c_1 c_2), \text{ con } c_1, c_2 \in \{0;1;2\}, c_1 \neq 0$$

Le mantisse saranno: 10, 11, 12, 20, 21, 22. I numeri macchina ad esse associati sono allora:

$$N_1 = \pm 3^1 (0,10) = \pm 3^1 \frac{1}{3} = \pm 1;$$

$$N_2 = \pm 3^1 (0,11) = \pm 3^1 \left(\frac{1}{3} + \frac{1}{9} \right) = \pm \frac{4}{3};$$

$$N_3 = \pm 3^1 (0,12) = \pm 3^1 \left(\frac{1}{3} + \frac{2}{9} \right) = \pm \frac{5}{3};$$

.....

.....

$$N_6 = \pm 3^1 (0,22) = \pm 3^1 \left(\frac{2}{3} + \frac{2}{9} \right) = \pm \frac{8}{3};$$

Esercizio.

Trovare il numero macchina in base tre del numero decimale 123.

Trasformiamo in base 3 il numero dato, ottenendo:

123	3	41	0	↑
41	3	13	2	
13	3	4	1	
4	3	1	1	
1	3	0	1	

Quindi $(123)_{10} = (11120)_3$

Il numero macchina sarà:

$$N_3 = 3^5 (0,11120)$$

Infatti si ha:

$$N_3 = 3^5 (0,11120) = 3^5 \left(\frac{1}{3} + \frac{1}{9} + \frac{1}{27} + \frac{2}{81} + \frac{0}{243} \right) = 123;$$

La rappresentazione nelle celle di memoria di una ipotetica macchina che calcoli in base 3 sarà allora:

5	1	1	1	2	0
caratteristica	mantissa				