

03. Rappresentazione binaria e decimale

Corso di Algoritmi e Linguaggi di Programmazione Python/C

Outline

- Il mondo in forma binaria
- Rappresentazione decimale e posizionale
- Cambio di base
- Da decimale a binario

Il mondo in forma binaria

- Le informazioni contenute in un calcolatore sono rappresentate in forma *binaria*, ovvero mediante sequenze finite di 0 ed 1.
- Ogni “0” od “1” della sequenza è un *bit* di informazione.
- Una sequenza di otto bit è chiamata *byte*.

Esempio di byte: 10011001

- **Domanda:** *quanti valori può rappresentare un byte?*
- Una *word* (parola) è composta da N byte.
 - N dipende dal contesto (es. numero di bit del processore).

Rappresentazione decimale e posizionale (1)

- I calcolatori rappresentano l'insieme dei numeri naturali N in modo approssimato.
- Siamo abituati a pensare ai numeri interi in forma *decimale* e *posizionale*.
 - *Decimale* significa che usiamo la base 10 (ovvero le cifre che vanno da 0 a 9).
 - *Posizionale* significa che interpretiamo ciascun numero in base alla posizione di ogni simbolo.

$$485 \neq 854$$

$$485 = 4 * 10^2 + 8 * 10^1 + 5 * 10^0$$

$$854 = 8 * 10^2 + 5 * 10^1 + 4 * 10^0$$

Rappresentazione decimale e posizionale (2)

- Sia N un numero intero composto da n simboli. Possiamo esprimere N in base b come:

$$N_b = a_n * b^n + a_{(n-1)} * b^{(n-1)} + \dots + a_1 * b^1 + a_0$$

- Nel caso precedente:

$$N_{10} = 485_{10} = 4 * 10^2 + 8 * 10^1 + 5$$

Cambiare la base

- Per cambiare la rappresentazione di un numero N espresso in base b_1 in base b_2 , si utilizza un approccio di tipo iterativo.
- Infatti, partendo da N_{b_1} , ovvero dal numero espresso in base b_1 , dividiamo detto numero per b_2 .
- Il resto della divisione sarà la ***cifra meno significativa*** della nuova rappresentazione, mentre il quoziente andrà nuovamente diviso per b_2 .
- Questa procedura va reiterata fino a che non è ulteriormente possibile dividere il quoziente per b_2 .

Da decimale a binario

- Facciamo un esempio (empirico) di come passare da decimale a binario.

$$N_{10} = 65$$

$$65 / 2 = (32 * 2) + \textcolor{red}{1}$$

$$32 / 2 = (16 * 2) + 0$$

$$16 / 2 = (8 * 2) + 0$$

$$8 / 2 = (4 * 2) + 0$$

$$4 / 2 = (2 * 2) + 0$$

$$2 / 2 = (2 * 1) + 0$$

$$1 / 2 = \textcolor{blue}{1}$$

- Il primo valore (in rosso) è chiamato ***Least Significant Bit (LSB)***, mentre l'ultimo è chiamato ***Most Significant Bit (MSB)***.

Domande?

42