

05. Rappresentazione dei Dati

Corso di Informatica

Outline

- Il mondo in forma binaria
- Stringhe e caratteri
- I dati numerici interi
 - Rappresentazione decimale e posizionale
 - Da decimale a binario
 - Segno nei numeri interi
- I dati numerici reali
 - Virgola fissa e mobile

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

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

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)***.

Segno nei numeri interi

- E' possibile rappresentare i numeri interi in due modi.
- Il primo è **non** usando il segno. In questo caso, si considereranno soltanto i numeri positivi.
- Il secondo è usando il segno, e considerando numeri sia positivi sia negativi.
- **Domanda:** avendo a disposizione una parola di N byte, quale sarà il valore massimo assumibile da un intero positivo considerando o meno il segno?

Virgola fissa e virgola mobile

- La rappresentazione dei numeri appartenenti ad R può avvenire in due modi.
- Se sono a disposizione W bit, i primi W_r possono rappresentare la parte intera, mentre gli ultimi W_f la parte decimale. In questo caso, abbiamo una rappresentazione a **virgola fissa** (**fixed point**).
- La rappresentazione più diffusa è invece quella a **virgola mobile** (**floating point**), nella quale la rappresentazione avviene usando la **mantissa** M e l'**esponente** e .
- La
- In particolare, un numero α in base b è dato dalla seguente relazione:

Virgola fissa e virgola mobile

- La ***mantissa*** è anche detta ***parte frazionaria***, ed è una funzione che associa ad un numero reale x il suo valore diminuito della sua parte intera:

$$M = x - \lfloor x \rfloor$$

- In particolare, un numero a in base b è dato dalla seguente relazione:

$$a = M \times b^e$$

Stringhe e caratteri

- I dati non numerici (ad eccezione dei valori booleani) sono considerati come **caratteri** o, in caso vi siano più caratteri concatenati, **stringhe**
- Per i caratteri, abbiamo diverse possibili rappresentazioni, tra le cui più utilizzate sono le codifiche ASCII, UTF-8 ed UNICODE.

Domande?

42