

Unità di misura in informatica

Una stringa di 8 bit prende il nome di byte

4 bit = metà di un byte, formano un nibble.

2 byte = 16 bit, sono chiamati anche word.

4 byte = 32 bit = 2 word, sono chiamati anche double word.

8 byte = 64 bit = 2 double word, sono chiamati anche quad word.

Occorre un byte per codificare un carattere, ad esempio una lettera dell'alfabeto.

Multipli tradizionali

Per rappresentare lo spazio occupato da file multimediali o le dimensioni di unità di memorizzazione come hard disk, ecc., dovendo maneggiare numeri molto grandi si utilizzano multipli del byte come per ogni altra unità di misura.

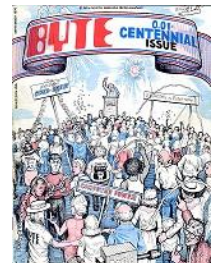
A differenza, però, del Sistema Internazionale, utilizzato, ad esempio, in fisica, i multipli tradizionalmente utilizzati in informatica hanno caratteristiche peculiari.

Nel SI i multipli si differenziano per un fattore di 1000 cioè 10^3 per cui, ad esempio, dato il watt, il suo primo multiplo è il kilowatt cioè 1000 watt, il multiplo seguente è il megawatt pari a 1000 kilowatt cioè $1000 \times 1000 = 10^6 = 1.000.000$ di watt.

Nel mondo dell'informatica invece tradizionalmente i multipli non si differenziano per un fattore 1000 ma per un fattore 1024: il motivo sta nel fatto che, utilizzando la matematica binaria non si usano potenze di 10 ma di 2. Ora $2^{10} = 1024$.

Quindi il primo multiplo del byte, il kilobyte (simbolo KB *tutto maiuscolo*) non è pari a 1000 byte ma a 1024 byte.

Come ordine di idee una immagine di piccole dimensioni come quella rappresentata a fianco occupa alcune decine di kbyte



Il multiplo successivo è il megabyte (simbolo MB *tutto maiuscolo*): 1MB è pari a 1024 KB quindi $1MB = 2^{10} \times 2^{10} = 2^{20} = 1024 \times 1024 = 1.048.576$ B

Un brano audio formato mp3 occupa alcuni megabyte così come una foto ad alta risoluzione. Un CD ha una capacità che si misura in MB: un CD da 700 MB contiene più di 700 milioni di byte cioè più di $8 \times 700 = 5,6$ miliardi di bit.

Abbiamo poi il gigabyte (GB): $1GB = 1024 MB = 1024 \times 1024 KB = 1024 \times 1024 \times 1024 B = 2^{10} \times 2^{10} \times 2^{10} B = 2^{30} B = 1.073.741.824$ byte quindi più di un miliardo di byte cioè più di 8 miliardi di bit.

Un film formato avi di buona qualità può arrivare alle dimensioni di più di 1 GB. Un disco DVD ha la dimensione tipica di 4,7 GB cioè quasi cinque miliardi di byte equivalente a più di 40 miliardi di bit. Se volete vedere un film in alta definizione vi occorre un disco bluray che contiene 25 GB cioè più di 25 miliardi di byte equivalenti a 200 miliardi di bit. La memoria RAM di un computer è oggi tipicamente di 4 o 8 GB. Una pendrive usb o una scheda micro SD ha una capacità che può variare dai 4 ai 16 GB.

Con l'avvento di hard disk di grandi dimensioni diventa utile usare multipli anche per il gigabyte. Il terabyte è pari a $1024 (2^{10}) GB = 1024 \times 1024 (2^{20}) MB = 1024 \times 1024 \times 1024 (2^{30}) KB = 1024 \times 1024 \times 1024 \times 1024 (2^{40})$ byte = 1.099.511.627.776 byte (più di mille miliardi di byte).

Trovate ormai normalmente in giro hard disk (soprattutto hard disk esterni) da 1 a 3 TB.

Un petabyte è pari a $1024 (2^{10}) \text{ TB} = 1024 \times 1024 (2^{20}) \text{ GB} = 1024 \times 1024 \times 1024 (2^{30}) \text{ MB} = 1024 \times 1024 \times 1024 \times 1024 (2^{40}) \text{ KB} = 1024 \times 1024 \times 1024 \times 1024 \times 1024 (2^{50}) \text{ B} = 1.125.899.906.842.624 \text{ byte}$ (più di un milione di miliardi di byte).

Il San Diego Supercomputer Center (SDSC) negli USA ha immagazzinati al suo interno 1 petabyte di dati su unità formate da più hard disk e 6 petabyte immagazzinati sotto forma di nastri magnetici gestiti da robot. I Paesi Bassi utilizzano un archivio elettronico di 1,5 petabyte per memorizzare contenuti radio-televisivi sia datati che recenti in forma digitale. Il servizio di hosting video YouTube smaltisce un traffico mensile di circa 27 petabyte. Ad agosto 2011, il centro di ricerca e sviluppo di IBM con sede ad Almadén, ha realizzato il primo disco fisso da 120 petabyte (120 milioni di gigabyte), assemblando insieme 200.000 dischi fissi tradizionali e facendoli lavorare come se fossero un'unica unità.

L'exabyte (EB) è pari a $1024 (2^{10}) \text{ PB} = 1024 \times 1024 (2^{20}) \text{ TB} = 1024 \times 1024 \times 1024 (2^{30}) \text{ GB} = 1024 \times 1024 \times 1024 \times 1024 (2^{40}) \text{ MB} = 1024 \times 1024 \times 1024 \times 1024 \times 1024 (2^{50}) \text{ KB} = 1024 \times 1024 \times 1024 \times 1024 \times 1024 \times 1024 (2^{60}) \text{ B} = 1.152.921.504.606.846.976 \text{ byte}$ (più di un miliardo di miliardi di byte).

Fino al gennaio 2007 nessuno è stato ancora in grado di realizzare un unico supporto capace di memorizzare un exabyte di dati, mentre la stima fatta fino alla fine del 1999 della somma di tutta la conoscenza umana (inclusi audio, video e testi) ammonta a circa 12 exabyte. Da una stima fatta nel 2004 il volume di dati prodotto dal genere umano ogni anno ammonta a circa 2 exabyte.

Lo zettabyte (ZB) è pari a $1024 \text{ EB} = 2^{70} \text{ byte}$ (più di mille miliardi di miliardi di byte).

Per il 2016 Secondo Cisco il traffico dati internet raggiungerà 1,3 zettabyte di dati.

Infine abbiamo lo yottabyte (YB) pari a 1024 ZB cioè 2^{80} byte (1 milione di miliardi di miliardi di byte).

Sistema internazionale e prefissi binari

C'è stata una spinta perché anche il campo dell'informatica si uniformi al SI per cui i multipli del byte nel SI sono definiti come potenze di 10. Quindi secondo tale sistema

1 KB è pari a $10^3 = 1000 \text{ byte}$

1 MB è pari a $10^3 \text{ KB} = 10^3 \times 10^3 \text{ B} = 10^6 \text{ B} = 1.000.000 \text{ byte}$

1 GB è pari a $10^3 \text{ MB} = 10^9 \text{ B}$

1 TB = $1000 \text{ GB} = 10^{12} \text{ B}$

1 PB = $1000 \text{ TB} = 10^{15} \text{ B}$

1 EB = $1000 \text{ PB} = 10^{18} \text{ B}$

1 ZB = $1000 \text{ EB} = 10^{21} \text{ B}$

1 YB = $1000 \text{ ZB} = 10^{24} \text{ B}$

Per il sistema internazionale, se si vuole continuare ad utilizzare le tradizionali potenze di 2 bisogna cambiare i prefissi dei multipli.

Per capirci se vogliamo esprimere 1024 byte non dovremo dire Kilobyte ma Kibibyte con simbolo KiB, il tradizionale megabyte diventa mebibyte (MiB), il gigabyte diventa gibibyte (GiB), il tera diventa tebibyte (TiB). Abbiamo infine il pebibyte PiB, l'exbibyte (EiB), il zebibyte (ZiB), lo yobibyte (YiB).