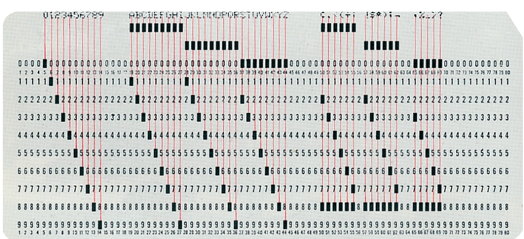
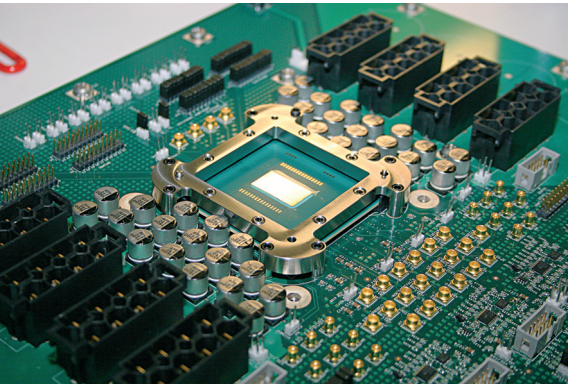


Il sistema binario e l'informatica

Il sistema binario nel calcolatore elettronico

Già agli inizi del secolo scorso (prima dei computer) esistevano le macchine a schede forate che venivano utilizzate per calcolare somme, sottrazioni e moltiplicazioni. Poiché sarebbe stato difficile distinguere tra fori di dimensioni diverse usati per rappresentare cifre diverse, i numeri sulle schede erano rappresentati da piccoli fori rettangolari (tutti uguali fra loro). Numeri diversi erano quindi rappresentati da fori in posizioni diverse. In seguito, le schede forate si usarono per introdurre i numeri nei computer (foto a destra). All'interno di queste macchine i numeri sono rappresentati da correnti o tensioni elettriche. Anche con i computer sarebbe difficile distinguere fra 10 valori di corrente per indicare una delle 10 cifre decimali. Così, già dal 1945, nei computer fu naturale usare numeri in base 2. I suoi circuiti elettronici infatti distinguono facilmente se una corrente passa o non passa, se un relè è aperto oppure chiuso.



Nei moderni computer, così come in molti dispositivi digitali come telefoni, decoder, stampanti..., i dati vengono gestiti da microprocessori in grado di svolgere 10^{12} operazioni in un secondo.

Per chiarire meglio il principio esaminiamo un circuito elettrico che alimenta una lampadina. Quando l'interruttore è aperto non passa corrente e la lampadina è spenta; quando l'interruttore è chiuso, passa corrente e la lampadina è accesa. Se associamo alla lampadina spenta il valore 0 e alla lampadina accesa il valore 1, potremo rappresentare i numeri per mezzo di sequenze di lampadine, spente o accese. Nella figura sono rappresentati, ad esempio, i primi nove numeri interi.

Spento  Acceso 

Numeri decimali	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Serie di lampadine in stato di acceso/spento										
										
										
										
Numeri binari	0	1	10	11	100	101	110	111	1000	1001

Questo principio molto semplice è la base del funzionamento di ogni computer. Quando battiamo sulla tastiera un numero o una lettera, questo viene tradotto in una determinata sequenza di impulsi elettrici acceso/spento, e viene immagazzinato dal computer in questa forma.

Anche i comandi per eseguire le più diverse operazioni vengono tradotti in questo modo. Per utilizzare i dati o eseguire i comandi, il computer "legge" dunque lunghe sequenze di impulsi acceso-spento.

Se dovessimo essere noi a leggerle, impiegheremmo giorni e giorni, o persino anni, e faremmo certamente molti errori. Immaginate infatti di dover eseguire operazioni scritte sotto forma di migliaia, o persino milioni, di numeri 0 e 1. Ci sarebbe da impazzire!

Ma il computer non fa una grinza. Essendo una macchina, non può sbagliare, e distingue sempre esattamente gli 0 (spento) dagli 1 (acceso). E il fatto che le sequenze siano lunghissime non lo preoccupa, perché la lettura avviene alla stessa velocità del passaggio di corrente.

Ma quale meccanismo utilizza il computer per tradurre nel "linguaggio macchina" le più diverse informazioni, manipolarle con rapidità e per di più di immagazzinarle in spazi ristrettissimi?

Bit e byte

Spesso a proposito dei computer sentiamo parlare di bit o di byte; ma che cosa sono?

Il termine **bit** deriva dalle lettere delle parole inglesi "*Bi*nary *di*gi*T*", ovvero "cifra binaria". Un bit non è altro, quindi che un singolo impulso acceso o spento, una singola cifra del sistema binario: 0 o 1.

Il termine **byte** deriva invece dalle lettere delle parole inglesi "*Bi*nary *oc*tet*TE*", ovvero "ottetto binario"; esso indica semplicemente un insieme di otto bit, ovvero una sequenza composta da otto numeri, dei quali ciascuno è 0 o 1.

0

bit (all'interno potrebbe esserci scritto anche 1)

0	1	0	0	1	1	0	1
---	---	---	---	---	---	---	---

byte

Otto cifre binarie possono dare luogo a 2^8 combinazioni, ovvero a 256 combinazioni diverse.

Possiamo quindi tranquillamente associare a ciascuna combinazione le dieci cifre del sistema decimale, le ventuno lettere dell'alfabeto italiano, accenti, segni di punteggiatura, etc.

Ad ogni byte corrisponderà una lettera, un numero, un segno: nel funzionamento del computer i bit vengono raggruppati in byte perché esso li possa leggere più facilmente.

Ecco ad esempio i byte corrispondenti alla lettera p (minuscola) e alla parentesi graffa (aperta):

p → 01110000

{ → 01111011

Quando battiamo un tasto sulla tastiera, il computer utilizza e/o immagazzina il byte (e quindi il carattere) corrispondente a tale tasto.

Una parola di tre lettere, come ad esempio "ape", sotto forma di byte si compone di ben 24 numeri 0 o 1!

ape → 01000001 01010000 01000101

Pensate che la pagina di un romanzo è composta normalmente da circa 3000 caratteri, e che un romanzo di 240 pagine può occupare uno spazio di 720 kilobyte. Per esercizio provate a calcolare a quanti bit corrispondono, e immaginate la lunghissima serie di numeri 0 e 1!