

Qual è il miglior computer

Quando dobbiamo scegliere tra diversi modelli di un prodotto, generalmente lo selezioniamo in base alle sue principali caratteristiche. Ad esempio, quando vogliamo scegliere una macchina di una determinata categoria ci interessa sapere, oltre al prezzo, le prestazioni, i chilometri che riesce a percorrere prima di fare rifornimento, quanti passeggeri può portare, il suo equipaggiamento, il consumo, la velocità massima, gli elementi di comfort quali l'aria condizionata, o i freni ABS. Dopo aver soppesato i pro e i contro, a volte ci lasciamo influenzare da un fattore impreveduto, che è il gusto personale.



Quali di questi due modelli di automobili è il migliore? Probabilmente questa domanda non otterrà la stessa risposta a seconda del contesto.



In questo momento di dura competizione, i diversi fabbricanti di computer cercano di dimostrare che le loro macchine hanno le migliori prestazioni, indipendentemente dalle necessità dei loro possibili

utenti; per questo è importante disporre di una misura di riferimento che permetta di comparare le macchine.

Il rendimento

Il compito principale di un computer è eseguire programmi. Possiamo dire che un computer passa tutto il suo tempo eseguendo delle istruzioni, quindi per valorizzare questa caratteristica è stata definita una grandezza che tiene conto del tempo che impiega la macchina per realizzare un compito o un programma specifico. Per calcolare il rendimento di una macchina per un determinato programma, si misura il tempo che impiega ad eseguirlo. La misura del rendimento è

l'inverso del tempo. A maggior tempo corrisponde minor rendimento. Come potremo vedere più avanti è molto importante fare le comparazioni fra i diversi modelli sulla base di un determinato programma,

perché a volte, a seconda delle istruzioni di cui è composto il programma, ci sono macchine che lo realizzano prima di altre. La formula generale per determinare il rendimento di un computer per un programma specifico è:

$$\eta_{\text{programma}} = 1 / T_{\text{programma}}$$

Bisogna tener conto che una CPU, per eseguire un'istruzione la divide in parti elementari che si chiamano microistruzioni, ognuna delle quali la realizza in un ciclo di clock. Per questo, dato che ogni istruzione non ha le stesse microistruzioni di un'altra, si utilizza la media per il programma su cui si sta eseguendo il test, che viene definita come:

$$CPI_{\text{programma}} = \text{NUMERO DI MICROISTRUZIONI O CICLI MEDI PER ISTRUZIONE}$$

In questo modo si può esprimere il tempo che impiega ad essere eseguito un programma:

$$T_{\text{programma}} = T_{\text{ciclo}} \cdot \text{Cicli}_{\text{programma}} \text{ (MICROISTRUZIONI)}$$

$$CICLI_{\text{programma}} = CPI \cdot N^{\circ} \text{ ISTRUZIONI}$$

$$T_{\text{programma}} = T_{\text{ciclo}} \cdot CPI \cdot N^{\circ} \text{ ISTRUZIONI}$$

Dato che le istruzioni hanno un diverso numero di microistruzioni, il CPI deve essere la media delle istruzioni del programma per il quale si calcola il rendimento.



$$CPI_{\text{programma}} = \frac{\sum (CPI_i \cdot N^{\circ} \text{ISTRUZIONI}_i)}{N^{\circ} \text{TOTALE DI ISTRUZIONI}}$$

Sostituendo le corrispondenze nelle istruzioni precedenti si ottiene:

$$T_{\text{programma}} = T_{\text{ciclo}} \cdot \sum (CPI_i \cdot N^{\circ} \text{ISTRUZIONI}_i)$$

E dato che il rendimento è l'inverso del tempo risulta:

$$\eta_{\text{programma}} = \frac{1}{T_{\text{ciclo}} \cdot \sum CPI_i \cdot N^{\circ} \text{ISTRUZIONI}_i}$$

Esempio: Calcolare il rendimento di un PC dotato di un Pentium a 1 Ghz per eseguire un programma di 106 istruzioni, sapendo che il CPI medio è uguale a 1.

$$T_{\text{ciclo}} = 1 \text{ ns}$$

$$\eta_{\text{programma}} = \frac{1}{(T_{\text{ciclo}} \cdot \sum CPI \cdot N^{\circ} \text{istruzioni})} = \frac{1}{(10^{-9} \cdot 1 \cdot 10^6)} = 10^3 \text{ s}^{-1}$$

Alcune unità di misura del rendimento

Per diverso tempo fu una procedura comune comparare i computer basandosi sui MIPS assoluti, che esprimono milioni di istruzioni che esegue un computer al secondo. La misura è molto semplice, però induce in errore. Secondo il tipo di CPU di cui si dispone, il repertorio di istruzioni è differente e di conseguenza, lo sarà anche il rendimento per lo stesso programma. Per correggere l'inadeguatezza dei MIPS si passò a utilizzare i MIPS VAX. Si tratta di una misura comparativa, dato che esprime

la relazione dei MIPS del sistema sotto test con i MIPS di un minicomputer VAX 11/780. Si fornisce una tabella con i MIPS VAX dei principali microprocessori di INTEL.

Programma di prova: benchmarks

In un primo tempo i costruttori di computer cercavano di favorire le prove sul rendimento delle loro macchine, fornendo a questo scopo i programmi di prova più convenienti. Poteva succedere quindi che un modello di computer avesse un rendimento per un determinato programma molto maggiore che per un altro. Fino alla fine degli anni '80 vennero proposti numerosi programmi di prova

Microprocessore	MIPS VAX
0,004	0,005
8085	0,1
8086	0,4
80286	1
80386	4
80486	20
Pentium	100

per computer. Infine nel 1988 si creò la cooperativa per la valutazione del rendimento dei sistemi computerizzati SPEC, in cui i soci più rappresentativi sono INTEL, SUN, HEWLETT PACKARD, DEC, MIPS e IBM. Questa entità senza scopo di lucro ha l'incarico di proporre e mettere in atto congiuntamente le prove normalizzate. La prima norma porta la data del 1989 e propose tre parametri, uno per programmi con numeri interi,

uno per numeri con virgola mobile e un altro globale. Queste prove sono aggiornate e migliorate ogni tre o quattro anni.

A fronte del continuo arrivo di nuovi modelli di microprocessori di INTEL questa azienda ha sviluppato un indice esclusivo per i suoi prodotti. Si tratta dell'indice ICOMP, che prende come riferimento il microprocessore 80486SX a 25 Mhz a cui si assegna l'indice 100 ICOMP.

Microprocessore	ICOMP
80386SX-20 Mhz	32
80386DX-25 Mhz	49
80386DX-33 Mhz	68
80486SX-25 Mhz	100
80486DX-33 Mhz	166
80486DX2-66 Mhz	297
Pentium-66 Mhz	567
Pentium-100 Mhz	815

Il rapporto costo/rendimento

In pratica si vuole utilizzare la relazione costo/rendimento per selezionare il computer più conveniente.

Se un portatile con un Pentium di rendimento 1.000 di indice ICOMP costa 2.000 Euro, e un altro che ha un Pentium più veloce e arriva a un rendimento di 1.200 di indice ICOMP costa 2.500 Euro, il costo/rendimento ci porta a scegliere il primo portatile, dato che costa 2 Euro ogni punto dell'indice ICOMP, mentre il secondo è più costoso.

