

Legge di Amdahl per calcolatori elettronici

La legge di Amdahl serve a calcolare l'eventuale guadagno di prestazione ottenibile migliorando una o più "sezioni" di un calcolatore. Essa afferma quanto segue:

il miglioramento di prestazione ottenibile mediante l'uso di alcune modalità di esecuzione più veloci è limitato dalla frazione di tempo in cui tali modalità possono essere impiegate.

La *legge di Amdahl* è molto importante anche perchè è un teorema applicabile ad ogni tipo di sistema. Del resto, se consideriamo specificamente i **programmi** eseguiti da un calcolatore, possiamo trarre ulteriori importanti osservazioni. La proprietà principale di un programma è la cosiddetta

Località del riferimento: essa corrisponde al fatto che

i programmi tendono a riutilizzare i dati e le istruzioni che hanno usato di recente.

Ad esempio, una regola pratica ormai ampiamente accettata è la cosiddetta **regola 90/10**: essa afferma che un programma spende il 90% del suo tempo di esecuzione solo per il 10% del suo codice. Una immediata implicazione di questo principio è che,

basandosi sul "passato recente" del programma, è possibile predire, con ragionevole accuratezza, quali dati ed istruzioni il programma userà nel "prossimo futuro".

E' possibile compiere degli studi dettagliati al fine di esaminare il comportamento dei programmi nei riguardi del principio di località del riferimento. In generale, rispetto al totale delle istruzioni, **solo il 30% di esse viene eseguito una o più volte.**

Dati come quelli appena esposti possono servire ad ottimizzare il codice sorgente di un programma, ottimizzando le istruzioni che hanno la maggiore probabilità di essere eseguite, a scapito di quelle invece meno ricorrenti.

La **località dei riferimenti** può essere applicata anche

all'accesso ai dati, anche se in modo decisamente meno regolare rispetto

all'accesso alle istruzioni.

Vanno distinti, in particolare, due differenti **tipi di località** (*località temporale e spaziale*):

la località temporale afferma che gli elementi ai quali si è fatto riferimento di recente saranno usati ancora nel prossimo futuro;

la località spaziale afferma invece che gli elementi i cui indirizzi sono vicini ad un dato indirizzo di riferimento tendono ad essere referenziati in tempi molto piccoli

Questi concetti sono alla base dell'uso di particolari unità di memoria ad accesso rapido denominate **memorie cache**, che consentono di migliorare le prestazioni di una macchina rendendo più velocemente disponibili quei dati che essa vorrà utilizzare con maggiore probabilità.