

Impianti di Elaborazione – Prima prova

03/04/2009

Note preliminari

- Svolgere un esercizio per foglio protocollo.
- Leggere con **molta attenzione** il testo.
- Specificare e giustificare le ipotesi utilizzate per la risoluzione degli esercizi e svolgere i calcoli con una buona precisione (in termini di numero di cifre decimali e di arrotondamenti e troncamenti).

1. Considerare un programma costituito da 8 milioni di istruzioni intere, 4 milioni di istruzioni in virgola mobile e 1 milione di istruzioni di tipo load/store. Il numero di cicli delle istruzioni intere è pari a 4, delle istruzioni in virgola mobile 9 e delle istruzioni load/store 15. Il programma è eseguito su un processore con frequenza di clock pari a 3.2 GHz.

- a) calcolare il numero totale di cicli del programma e il numero di cicli per istruzione
- b) calcolare il tempo di esecuzione del programma
- c) calcolare i MIPS che caratterizzano il processore rispetto al programma
- d) supporre che una nuova implementazione del processore consenta di ridurre di un terzo il numero di cicli richiesti dalle istruzioni di tipo load/store, ma come conseguenza di questa modifica, il numero delle istruzioni load/store presenti nel programma aumenta e diventa di 1.6 milioni; calcolare il nuovo tempo di esecuzione del programma, esprimendolo mediante la legge di Amdahl
- e) il tempo di esecuzione del programma è migliorato o peggiorato? Di quale fattore?
- f) i MIPS che caratterizzano il processore rispetto al programma sono migliorati o peggiorati? Di quale fattore?
- g) il fattore (di miglioramento o di peggioramento) calcolato per i MIPS coincide con quello calcolato per il tempo? Perché?
- h) a partire dal programma originario, se si riduce il numero totale di istruzioni eseguite, i MIPS che caratterizzano il processore aumentano o diminuiscono? Perché?

2. Considerare tre programmi del benchmark SPEC CPU2006 caratterizzati dai seguenti tempi di esecuzione su due sistemi diversi S1 e S2 e sul sistema di riferimento:

Programma	Sistema S1	Sistema S2	Sistema RIF
P483	321 sec	283 sec	6900 sec
P458	608 sec	696 sec	12100 sec
P464	684 sec	753 sec	22138 sec

- a) quale dei due sistemi ha prestazioni migliori per ciascuno dei tre programmi? Di quale fattore?
- b) calcolare le prestazioni complessive dei due sistemi rispetto al sistema di riferimento
- c) quale dei due sistemi è ha prestazioni complessive migliori? Di quale fattore?
- d) prendendo come riferimento uno dei due sistemi e calcolando le prestazioni relative di S1 e di S2, si ottengono risultati diversi rispetto al punto precedente? Perché?

3. Considerare due hard disk con le seguenti caratteristiche. L'hard disk HD1 è caratterizzato da tempo di seek 7.8 msec, velocità di rotazione 5400 RPM, frequenza di trasferimento 38Mbyte/sec, MTBF 800000 ore; l'hard disk HD2 è caratterizzato da tempo di seek 6.4 msec, velocità di rotazione 5400 RPM, frequenza di trasferimento 40Mbyte/sec, MTBF 900000 ore. Per entrambi gli hard disk i settori sono di 512 byte

- a) quale dei due hard disk è migliore in termini di prestazioni? E di affidabilità?
- b) le prestazioni dipendono dal tipo di operazione (read/write) e dal numero di settori coinvolti? Perché?

Progettare un'architettura RAID-10 con 8 hard disk, avendo a disposizione quattro hard disk di tipo HD1 e quattro hard disk di tipo HD2. L'obiettivo dell'architettura è di avere a disposizione uno spazio utile di 1.6Tbyte.

- c) schematizzare l'architettura, specificando la capacità di ciascun hard disk, lo spazio totale, l'efficienza e l'affidabilità (MTBF) dell'array
- d) nell'ipotesi che le operazioni sull'array siano in prevalenza letture, progettare e schematizzare l'architettura in modo da ottimizzarne le prestazioni
- e) scegliere la dimensione della striscia e calcolare il tempo richiesto per leggere un file di 160Kbyte, specificando il numero di hard disk coinvolti, il numero di strisce per hard disk ed eventuali altre ipotesi utilizzate nel calcolo
- f) il tempo richiesto per scrivere il file è diverso rispetto al tempo speso per leggere lo stesso file? Perché?
- g) in caso di guasto a un hard disk, il tempo richiesto per leggere il file cambia rispetto al tempo richiesto in assenza di guasto? Il tempo varia in funzione dell'hard disk guasto? Perché?

Facoltativo (da svolgere **solo** dopo aver svolto **tutti** i punti obbligatori): in riferimento all'esercizio precedente, discutere i benefici in termini di prestazioni e di affidabilità dell'array derivanti dall'aggiunta di uno o di due hard disk all'array; i benefici cambiano aggiungendo hard disk di tipo HD1 rispetto a hard disk di tipo HD2? Perché?