

**Impianti di Elaborazione – Prova in Itinere N. 1**

**30/03/2007**

**Note:** Svolgere un esercizio per foglio protocollo

Specificare e giustificare le ipotesi utilizzate per la risoluzione degli esercizi

Utilizzare una buona precisione (arrotondamento/troncamento) nello svolgimento dei conti

- 1) Considerare un programma di 12 milioni di istruzioni in virgola mobile così suddivise: 40% addizioni, 18% sottrazioni, 35% moltiplicazioni, e le rimanenti divisioni. Supporre che le addizioni richiedano 3 cicli, le sottrazioni 6 cicli, le moltiplicazioni 12 cicli e le divisioni 15 cicli. Il programma è eseguito su un processore con una frequenza di clock di 3.8 GHz.
  - a) calcolare il numero medio di cicli per istruzione (CPI)
  - b) calcolare i MFLOPS del processore rispetto al programma
  - c) supporre di considerare una nuova implementazione delle divisioni che porta a raddoppiare il numero di istruzioni di divisione del programma e a ridurre a 1/3 il loro numero di cicli; calcolare, mediante la legge di Amdahl, il tempo di esecuzione del programma, supponendo che gli altri tipi di istruzioni non siano influenzati dalla nuova implementazione delle divisioni
  - d) calcolare lo speedup ottenuto
  - e) calcolare di quanto i MFLOPS del processore migliorano (o peggiorano?) rispetto al nuovo programma
  - f) confrontare il miglioramento (o peggioramento) dei MFLOPS con lo speedup ottenuto al punto **d**); coincidono? Perché?
  - g) a partire dal programma iniziale, determinare il numero di cicli delle moltiplicazioni, che consentono di portare il tempo di esecuzione del programma ad 1/4 del tempo iniziale
  - h) triplicando la frequenza di clock di un processore, si ottiene sempre uno speedup pari a 3? Perché?
  
- 2) Considerare l'esecuzione di tre benchmark B1, B2 e B3 su due sistemi diversi S1 e S2. I tempi di esecuzione sono per il benchmark B1 15 sec sul sistema A e 12 sec sul sistema B, per il benchmark B2 20 sec e 18 sec, per il benchmark B3 10 sec e 15 sec. I tempi di esecuzione dei tre benchmark B1, B2 e B3 su un sistema di riferimento SR sono: 20 sec, 32 sec e 25 sec.
  - a) calcolare le prestazioni assolute dei sistemi S1 e S2 rispetto ai tre benchmark (supponendo di eseguire una volta ogni benchmark)
  - b) quale dei due sistemi ha le prestazioni assolute migliori? Di quale fattore?

- c) calcolare le prestazioni relative dei sistemi S1 e S2 rispetto ai tre benchmark rapportandole al sistema di riferimento SR
  - d) quale dei due sistemi ha complessivamente le prestazioni relative migliori? Di quale fattore?
- 3) Considerare le operazioni di lettura e scrittura di un file di 8Mbyte ( $8 \cdot 2^{20}$ ) memorizzato su un hard disk D1 con le seguenti caratteristiche: capacità: 750Gbyte, tempo di seek: 8.5 msec, velocità di rotazione: 5400 RPM, frequenza di trasferimento: 85Mbyte/sec ( $85 \cdot 2^{20}$ ), settore: 512 byte, MTBF: 1.6 milioni di ore.
- a) calcolare il tempo richiesto per leggere il file sotto l'ipotesi che i settori occupati dal file (quanti sono?) siano non adiacenti
  - b) calcolare il tempo richiesto per scrivere il file sotto l'ipotesi che i settori occupati dal file (quanti sono?) siano adiacenti

Supporre di aggiungere al sistema un secondo hard disk D2 con le seguenti caratteristiche: capacità: 750Gbyte, tempo di seek: 9.2 msec, velocità di rotazione: 7200 RPM, frequenza di trasferimento: 88Mbyte/sec ( $88 \cdot 2^{20}$ ), settore: 512 byte, MTBF: 1.4 milioni di ore.

- c) nell'ipotesi di utilizzare i due hard disk in un'architettura RAID-0, specificare il ruolo di ciascun hard disk, calcolare lo spazio totale disponibile, lo spazio per la ridondanza, l'affidabilità (MTBF) dell'array e l'efficienza
- d) nell'ipotesi di utilizzare i due hard disk in un'architettura RAID-1, specificare il ruolo di ciascun hard disk, calcolare lo spazio totale disponibile, lo spazio per la ridondanza, l'affidabilità (MTBF) dell'array e l'efficienza
- e) per ciascuna delle due architetture RAID, calcolare il tempo richiesto per scrivere il file di 8Mbyte, specificando le ipotesi utilizzate per il calcolo (dimensione della striscia, posizione delle strisce, numero di dischi coinvolti, etc.)
- f) usando le architetture RAID i tempi di scrittura del file migliorano o peggiorano rispetto alla situazione iniziale con il solo hard disk D1? Di quale fattore?
- g) supporre che l'hard disk D1 sia guasto e calcolare la variazione del tempo richiesto per scrivere il file per le due architetture RAID considerate, discutendo i risultati ottenuti

**FACOLTATIVO** (da svolgere **SOLO** dopo aver svolto **TUTTI** i punti obbligatori): supporre di aggiungere al sistema due hard disk, uno con le stesse caratteristiche di D1 e il secondo con le stesse caratteristiche di D2. Calcolare come variano prestazioni (rispetto al file di 8Mbyte), affidabilità ed efficienza dell'array di 4 hard disk nell'ipotesi di RAID-0 e RAID-10.