

Nome e Cognome _____ Matricola _____

Impianti di Elaborazione

24/03/2006

Nota preliminare: specificare e giustificare le ipotesi utilizzate per la risoluzione degli esercizi e utilizzare una **buona** precisione (numero di decimali) nello svolgimento dei conti

Svolgere un esercizio per foglio protocollo

- 1) Considerare l'esecuzione di un programma costituito da 8 milioni di istruzioni su un processore con frequenza di clock pari a 2.8 GHz. Nel programma sono presenti 4 classi di istruzioni. Il 40% delle istruzioni del programma sono addizioni, il 30% moltiplicazioni, il 10% sono di tipo "branch" e le rimanenti sono di tipo load/store. Supporre che le addizioni richiedano 2 cicli, le moltiplicazioni 3 cicli, i branch 5 cicli e le load/store 6 cicli.
 - a) calcolare il numero medio di cicli per istruzione (CPI)
 - b) calcolare il tempo di esecuzione del programma
 - c) supporre che per migliorare le prestazioni del programma, si possa dimezzare sia il numero di cicli delle addizioni che il numero di cicli delle moltiplicazioni; calcolare il tempo di esecuzione del programma esprimendolo mediante la legge di Amdahl
 - d) calcolare lo speedup ottenuto
 - e) nelle ipotesi di cui al punto c), raddoppiando il numero di istruzioni del programma (e lasciando invariata la loro proporzione), si ha un miglioramento dello speedup? Perché?
 - f) è possibile ottenere uno speedup pari a 1.5 agendo solo sul numero di cicli delle istruzioni di tipo branch e load/store? Perché?

- 2) Considerare due benchmark B1 e B2, ciascuno dei quali è costituito da 3 milioni di istruzioni in virgola mobile. I due benchmark sono eseguiti su due sistemi diversi. Dall'esecuzione del benchmark B1, si ottiene un throughput pari a 320 MFLOPS per il sistema A e pari a 210 MFLOPS per il sistema B, mentre dall'esecuzione del benchmark B2 si ottiene un throughput pari a 175 MFLOPS per il sistema A e a 264 MFLOPS per il sistema B.
 - a) determinare il tempo di esecuzione di ciascun benchmark su ciascuno dei due sistemi
 - b) quale sistema ha prestazioni migliori rispetto al benchmark B1? Di quale fattore?
 - c) quale sistema ha prestazioni migliori rispetto al benchmark B2? Di quale fattore?

- d) quale sistema ha le prestazioni migliori rispetto ai due benchmark, supponendo di eseguire il benchmark B1 e il benchmark B2 uno stesso numero di volte sui due sistemi? Di quale fattore?
- 3) Progettare un'architettura RAID-10 avendo a disposizione due configurazioni alternative: la prima configurazione prevede di utilizzare 4 dischi da 320 Gbyte ciascuno, la seconda configurazione prevede di utilizzare 8 dischi da 160 Gbyte ciascuno. I dischi della prima configurazione hanno le seguenti caratteristiche: tempo medio di seek 4.8 msec, velocità di rotazione 7200 RPM, frequenza di trasferimento 68 Mbyte/sec ($68 \cdot 2^{20}$). I dischi della seconda configurazione hanno le seguenti caratteristiche: tempo medio di seek 4 msec, velocità di rotazione 10000 RPM, frequenza di trasferimento 72 Mbyte/sec ($72 \cdot 2^{20}$). La dimensione di un settore è pari a 512 byte per tutti i dischi. Delle operazioni eseguite sui dischi dell'array, si stima che il 30% siano letture di file di 2 Kbyte ($2 \cdot 2^{10}$), il 50% letture di file di 2 Mbyte ($2 \cdot 2^{20}$) e le rimanenti siano operazioni di scrittura di file di 100 Kbyte ($100 \cdot 2^{10}$). Il Mean Time To Failure (MTTF) di ciascun disco è pari a 1.4 milioni di ore.
- a) per ciascuna delle due configurazioni, specificare il ruolo di ciascun disco e calcolare spazio totale disponibile, spazio per la ridondanza, affidabilità (MTTF) dell'array ed efficienza
- b) per ciascuna delle due configurazioni, calcolare il tempo richiesto da ciascuna delle operazioni di lettura e scrittura previste, specificando quali dischi sono coinvolti dalle operazioni, la dimensione della striscia e la distribuzione delle strisce sull'array e precisare le ipotesi eventualmente utilizzate per il calcolo
- c) confrontare le prestazioni complessive delle due configurazioni rispetto alle operazioni di lettura e scrittura previste sull'array; quale delle due configurazioni è preferibile? Perché?
- d) supporre che uno dei dischi dell'array sia guasto e calcolare la variazione dei tempi richiesti dalle operazioni di scrittura previste sull'array, specificando anche il numero di dischi coinvolti dall'operazione
- e) supporre di unificare le due configurazioni, utilizzando tutti i dischi per un'unica array; calcolare come variano l'affidabilità (MTTF) e l'efficienza

FACOLTATIVO (da svolgere **SOLO** dopo aver svolto **tutti i punti obbligatori**): nell'ipotesi di array unificata, calcolare il miglioramento (o peggioramento???) del tempo richiesto per leggere un file da 2 Mbyte (specificando le eventuali ipotesi utilizzate).