

Impianti di Elaborazione – Appello

06/05/2008

Note preliminari

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

1. Considerare un programma che esegue 8 milioni di operazioni in virgola mobile, suddivise tra addizioni (58%), moltiplicazioni (28%), divisioni (8%) e operazioni di tipo trigonometrico. Le addizioni richiedono 3 cicli, le moltiplicazioni 6 cicli, le divisioni 10 cicli e le operazioni di tipo trigonometrico 14 cicli. Il programma è eseguito su un processore con frequenza di clock pari a 3.2 GHz.

- a) calcolare il numero medio di cicli per operazione
- b) calcolare il tempo di esecuzione del programma
- c) calcolare i MFLOPS che caratterizzano il processore rispetto al programma
- d) supponendo di dimezzare il numero di moltiplicazioni presenti nel programma, calcolare, mediante la legge di Amdahl, il nuovo tempo di esecuzione del programma
- e) calcolare lo speedup ottenuto
- f) a partire dal programma originario, è possibile raddoppiare i MFLOPS che caratterizzano il programma, agendo soltanto sul numero di cicli delle addizioni? Perché?

2. Progettare un'architettura RAID-3, avendo a disposizione 5 hard disk da 500 Gbyte ciascuno (con settori da 512 byte e strisce di 2 settori). Un hard disk è di tipo 1 ed ha le seguenti caratteristiche: tempo di seek 3.6 msec, velocità di rotazione 7200 RPM, frequenza di trasferimento 48Mbyte/sec ($48 \cdot 2^{20}$), MTBF 1.2 milioni di ore; quattro hard disk sono di tipo 2 ed hanno le seguenti caratteristiche: tempo di seek 4 msec, velocità di rotazione 5400 RPM, frequenza di trasferimento 62Mbyte/sec ($62 \cdot 2^{20}$), MTBF 800000 ore. Supporre che l'architettura sia utilizzata in prevalenza per operazioni di lettura e scrittura di file di 2Mbyte ($2 \cdot 2^{20}$).

- a) schematizzare l'architettura, specificando lo spazio totale, lo spazio utile disponibile, l'efficienza e l'affidabilità (MTBF) dell'array
- b) nell'ipotesi che le operazioni sull'array siano in prevalenza letture, progettare l'architettura in modo da ottimizzarne le prestazioni e specificare il ruolo di ciascun tipo di hard disk

- c) calcolare il tempo richiesto per leggere il file, specificando il numero di hard disk coinvolti, il numero di strisce per hard disk ed eventuali altre ipotesi utilizzate nel calcolo
 - d) il tempo richiesto per scrivere il file è diverso rispetto al tempo speso per leggere lo stesso file? Perché?
 - e) 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 del tipo di hard disk guasto? Perché?
- 3.** Considerare il download di una pagina Web da parte di un client del dominio `ateneopv.it`. La pagina Web è costituita da un file HTML di 14Kbyte ($14 \cdot 2^{10}$ byte) e da 2 oggetti di 820Kbyte ($820 \cdot 2^{10}$ byte) ciascuno. Il file HTML è memorizzato sul server Web `www.server.com`, mentre gli oggetti sono memorizzati sul server `www.server.it`. Supporre che per sistemi appartenenti ad uno stesso dominio il Round Trip Time (RTT) sia pari a 4 msec e la connessione TCP possa sfruttare una banda pari a 2.5Mbps ($2.5 \cdot 10^6$ bit/sec), mentre per sistemi di domini diversi il RTT sia pari a 52 msec e la connessione TCP possa sfruttare una banda pari a 0.6Mbps ($0.6 \cdot 10^6$ bit/sec). Supporre inoltre che per il download della pagina Web, client e server Web utilizzino il protocollo HTTP/1.0 (senza parallelismo).
- a) calcolare il numero di connessioni TCP che il client deve aprire per effettuare il download della pagina Web
 - b) calcolare il numero di richieste HTTP inviate dal client e di risposte HTTP inviate dai server Web
 - c) schematizzare, in funzione del tempo, i pacchetti scambiati tra il client e i server Web, specificando le ipotesi eventualmente utilizzate
 - d) schematizzare le fasi di lookup degli indirizzi IP, specificando i Name Server coinvolti e supporre di utilizzare query di tipo iterativo e che inizialmente nessuno dei Name Server coinvolti dalle query conosca gli indirizzi IP richiesti dal client del dominio `ateneopv.it`
 - e) calcolare il tempo speso per completare le fasi di lookup
 - g) se il client e i server Web utilizzassero il protocollo HTTP/1.1, si avrebbe una riduzione del tempo speso per il lookup? Perché?
 - h) nelle ipotesi di HTTP/1.0, calcolare il tempo totale speso per il download della pagina Web, includendo anche i tempi spesi per il lookup
- 4.** Considerare le attività svolte da un mail server MS per gestire messaggi di posta elettronica. La coda dei messaggi che il mail server deve gestire è formata da 4 messaggi: 2 messaggi indirizzati ad utenti "locali" e 2 messaggi indirizzati ad utenti "remoti". Ognuno dei messaggi indirizzati agli

utenti locali ha un solo destinatario. Dei due messaggi indirizzati ad utenti “remoti”, il primo messaggio è indirizzato a un solo destinatario (del mail server MS2), il secondo messaggio è indirizzato a tre destinatari (un destinatario del mail server MS1 e due destinatari del mail server MS2). Supporre che il mail server MS conosca gli indirizzi IP di MS1 e MS2.

- a) quante connessioni TCP apre il mail server MS per spedire i messaggi “locali”? Perché?
- b) quante connessioni TCP apre il mail server MS per spedire i messaggi “remoti”? Perché?
- c) schematizzare, in funzione del tempo, i pacchetti che il mail server MS scambia con MS1 e MS2
- d) il mail server MS1 può utilizzare la connessione TCP aperta dal mail server MS per spedire i messaggi che ha in coda e che sono indirizzati ad utenti di MS? Perché?

FACOLTATIVO (da svolgere **SOLO** dopo aver svolto **TUTTI** i punti obbligatori): supporre che gli oggetti che compongono la pagina Web considerata nell’esercizio 3. , siano memorizzati su server Web diversi appartenenti a domini diversi. Schematizzare le fasi richieste per prelevare la pagina Web e calcolare la variazione del tempo totale speso per il suo download. Utilizzando il protocollo HTTP/1.1 si avrebbe un miglioramento del tempo totale richiesto per il download? Perché?