

Nome e Cognome _____ Matricola _____

Impianti di Elaborazione - Appello

26/04/2006

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

Svolgere un esercizio per foglio protocollo

1. Considerare due programmi P1 e P2 che utilizzano tre classi di istruzioni intere. Il programma P1 è costituito da 12 milioni di istruzioni, suddivise in parti uguali tra le tre classi. Il programma P2 è costituito da 15 milioni di istruzioni, di cui il 40% appartengono alla prima classe, il 50% alla seconda classe e le rimanenti alla terza classe. I due programmi sono eseguiti su due processori A e B caratterizzati da una frequenza di clock pari a 1.8GHz e 2.2GHz, rispettivamente. Il numero di cicli delle istruzioni di classe 1 è pari a 3 sul processore A e a 5 sul processore B. Il numero di cicli delle istruzioni della seconda classe è pari a 7 sul processore A e a 5 sul processore B. Il numero di cicli delle istruzioni della terza classe è pari a 15 sul processore A e a 12 sul processore B.
 - a) calcolare il numero medio di cicli per istruzioni (CPI) di ciascun programma sui due processori
 - b) calcolare il tempo di esecuzione dei due programmi sui due processori
 - c) quale processore ha prestazioni migliori in termini di numero di cicli per istruzione? Di quale fattore?
 - d) quale processore ha prestazioni migliori in termini di tempo di esecuzione? Di quale fattore?
 - e) quale processore ha prestazioni migliori in termini di MIPS? E in termini di MFLOPS? Di quale fattore?
 - f) supporre di raddoppiare la frequenza di clock di ciascun processore; questo potenziamento porta a raddoppiare il numero di cicli delle istruzioni di classe 1, mentre lascia gli altri invariati; calcolare il tempo di esecuzione del programma P2, esprimendolo tramite la legge di Amdahl
 - g) calcolare lo speedup ottenuto su ciascun processore
 - h) quale dei due processori ha prestazioni migliori rispetto ai due programmi considerati? Di quale fattore?

2. Progettare un'architettura RAID-5 avendo a disposizione 2 diverse configurazioni di dischi: la prima configurazione prevede di utilizzare 3 dischi da 120 Gbyte ciascuno, la seconda configurazione prevede di utilizzare 6 dischi da 60 Gbyte ciascuno. I dischi della prima configurazione hanno le seguenti caratteristiche: tempo medio di seek 5.2 msec, velocità di rotazione 15000 RPM, frequenza di trasferimento 65 Mbyte/sec ($65 \cdot 2^{20}$). I dischi della seconda configurazione hanno le seguenti caratteristiche: tempo medio di seek 6.2 msec, velocità di rotazione 10000 RPM, frequenza di trasferimento 54 Mbyte/sec ($54 \cdot 2^{20}$). 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 50% siano letture di file di 400 Kbyte ($400 \cdot 2^{10}$), il 40% letture di file di 15 Mbyte ($15 \cdot 2^{20}$) e le rimanenti siano operazioni di scrittura di file di 512 Kbyte ($512 \cdot 2^{10}$). Il Mean Time To Failure (MTTF) di ciascun disco è pari a 1.4 milioni di ore.
- 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
 - per ciascuna delle due configurazioni, calcolare il tempo richiesto dalle operazioni di lettura, 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
 - quale delle due configurazioni per le operazioni di lettura è preferibile? Perché?
 - schematizzare come avvengono le operazioni di scrittura del file e calcolare il tempo impiegato dalla scrittura per le due configurazioni previste
 - supporre che uno dei dischi dell'array sia guasto e calcolare la variazione dei tempi richiesti dalle operazioni di lettura previste sull'array, specificando anche il numero di dischi coinvolti
3. Considerare l'accesso a pagine web tramite due diverse modalità: accesso diretto oppure accesso tramite proxy server collegato alla stessa rete locale del client. Nel primo caso il browser si collega direttamente al server web da cui scarica le pagine, mentre nel secondo caso il browser si collega ad un proxy server che eventualmente inoltra le richieste al server web di competenza. Supporre che il browser richieda il trasferimento di una pagina web costituita da un file HTML e 3 immagini. La dimensione del file HTML è pari a 120Kbyte ($120 \cdot 2^{10}$ byte), la dimensione di ciascuna immagine è 240Kbyte ($240 \cdot 2^{10}$ byte). Supporre che il Round Trip Time (RTT) per richieste all'interno della rete locale sia pari a 1msec, mentre il RTT per le richieste che devono essere inoltrate al di fuori della rete locale sia pari a 12.5 msec. Supporre inoltre che la

connessione TCP riesca a sfruttare una velocità di trasferimento pari a 10Mbps ($10 \cdot 10^6$ bit/sec) all'interno della rete locale e di 800Kbit/sec ($800 \cdot 10^3$ bit/sec) al di fuori della rete locale.

- a) per ciascuna delle due modalità di accesso, schematizzare, in funzione del tempo, lo scambio di pacchetti di controllo tra client e server web e tra client-proxy e proxy-server web
- b) per ciascuna delle due modalità di accesso, calcolare il tempo di trasferimento della pagina web supponendo di utilizzare un protocollo HTTP/1.1 (senza pipeline) e che la pagina non sia ancora memorizzata nella cache del proxy
- c) quale delle due modalità è migliore? Di quale fattore?
- d) supporre che un altro client collegato alla stessa rete locale richieda il trasferimento della stessa pagina; calcolare per ciascuna delle due modalità di accesso la variazione del tempo richiesto nell'ipotesi che la pagina sia memorizzata nella cache del proxy e non sia stata modificata sul server web (specificare le ulteriori ipotesi utilizzate per il calcolo)

4. Considerare l'invio di messaggi di posta elettronica da parte di un client tramite Mail User Agent. Il client spedisce un messaggio ad un unico destinatario appartenente al dominio nuovo.eu. Il RTT tra il client e il suo mail server di competenza (del dominio home.com) è pari a 2.5 msec, mentre il RTT tra mail server del dominio home.com e il mail server del dominio nuovo.eu è pari a 4 msec. La connessione TCP riesce a sfruttare una velocità di 380Kbit/sec ($380 \cdot 10^3$ bit/sec) all'interno del dominio home.com e una velocità pari a 280Kbit/sec ($280 \cdot 10^3$ bit/sec) al di fuori del dominio. Supporre inoltre che la dimensione del messaggio sia pari a 100Kbyte ($100 \cdot 2^{10}$ byte).

- a) evidenziare i componenti hardware e software coinvolti nella spedizione del messaggio specificandone il ruolo e i protocolli utilizzati
- b) schematizzare in funzione del tempo le operazioni richieste per spedire il messaggio, evidenziando in particolare i mail server coinvolti, il numero di connessioni TCP aperte e le fasi del dialogo tra mail server
- c) calcolare il tempo richiesto a spedire il messaggio, supponendo che l'attività di "store-and-forward" prevista dal mail server del dominio home.com richieda 0.5 msec
- d) supporre che il mail server del dominio home.com debba spedire oltre al messaggio precedente, altri 40 messaggi diversi con destinatari appartenenti al nuovo.eu, evidenziare i pacchetti di controllo scambiati tra i due mail server