

Nome e Cognome \_\_\_\_\_ Matricola \_\_\_\_\_

## Impianti di Elaborazione

26/04/2005

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

- 1) Considerare due programmi A e B. Il programma A è costituito da 4 milioni di istruzioni in virgola mobile, suddivise in parti uguali tra addizioni e moltiplicazioni. Il programma B è costituito da 1.8 milioni di istruzioni, di cui l'80% sono istruzioni intere e le rimanenti sono divisioni in virgola mobile. Le istruzioni intere richiedono 5 cicli, le addizioni in virgola mobile richiedono 8 cicli, le moltiplicazioni in virgola mobile richiedono 15 cicli e le divisioni in virgola mobile richiedono 18 cicli. I programmi sono eseguiti su processori diversi. Il processore P1 su cui è eseguito il programma A è caratterizzato da 226 MFLOPS. Il processore P2 su cui è eseguito il programma B è caratterizzato da 368 MIPS.
  - a) calcolare la frequenza di clock di ciascun processore
  - b) calcolare di quale fattore il processore P1 è più veloce (o più lento?) del processore P2
  - c) calcolare il tempo di esecuzione di ciascun programma
  - d) calcolare il tempo di esecuzione del programma B (esprimendolo tramite la legge di Amdahl) nell'ipotesi di ridurre il numero di cicli delle istruzioni intere a 3
  - e) calcolare lo speedup ottenuto
  - f) calcolare lo speedup massimo ottenibile per ciascuno dei due programmi nell'ipotesi di agire solo sul numero di cicli delle istruzioni
  - g) calcolare il tempo di esecuzione del programma A sul processore P2 e del programma B sul processore P1 supponendo che il numero di cicli del processore P1 per le istruzioni intere sia 4 e per le divisioni in virgola mobile sia 25 e che il numero di cicli del processore P2 per le addizioni sia 5 e per le moltiplicazioni sia 12
  - h) quale dei due processori ha prestazioni migliori rispetto ai due programmi considerati? Di quale fattore?
- 2) Considerare un disco avente le seguenti caratteristiche: capacità 40Gbyte, 4 piatti, settori di 512 byte, tempo medio di seek 6.5 msec, velocità di rotazione 5400 RPM, frequenza di trasferimento 35Mbyte/sec ( $35 \cdot 2^{20}$ ). Il disco è utilizzato per accedere a file di 132Kbyte ( $132 \cdot 2^{10}$  byte).

- a) calcolare il numero di settori occupati dal file e il tempo richiesto per scriverlo nell'ipotesi di settori non appartenenti allo stesso cilindro (specificare le altre ipotesi eventualmente utilizzate per il calcolo)
  - b) proporre di espandere il sistema aggiungendo un altro disco avente le seguenti caratteristiche: capacità 40Gbyte, 4 piatti, settori di 512 byte, tempo medio di seek 5.8 msec, velocità di rotazione 5400 RPM, frequenza di trasferimento 38Mbyte/sec ( $38 \cdot 2^{20}$ ); progettare un'architettura RAID con i due dischi e calcolare per l'architettura o le architetture individuate lo spazio totale disponibile, lo spazio dedicato alla ridondanza e l'efficienza
  - c) per l'architettura o le architetture individuate al punto precedente, calcolare il tempo richiesto per scrivere il file, specificando dimensione della striscia, distribuzione delle strisce del file sui vari dischi e numero di dischi coinvolti nell'operazione di scrittura
  - d) proporre che uno dei dischi sia guasto, descrivere come avviene l'operazione di scrittura del file in presenza del guasto e specificare il numero di dischi coinvolti e le operazioni richieste e calcolare la variazione del tempo impiegato a scrivere il file
  - e) proporre di aggiungere un terzo disco (con le stesse caratteristiche del primo), discutere il ruolo e le funzioni del nuovo disco e calcolare la variazione dello spazio totale disponibile e dell'efficienza dell'architettura o delle architetture individuate precedentemente
- 3) Considerare il trasferimento da parte di un client di un'immagine da un server; il client può utilizzare il protocollo HTTP oppure il protocollo FTP. La dimensione dell'immagine da trasferire è 180Kbyte ( $180 \cdot 10^3$  byte). Proporre che il Round Trip Time (RTT) tra client e server sia pari a 1.5ms e che la connessione TCP riesca a sfruttare una velocità di trasferimento pari a 380Kbit/sec ( $380 \cdot 10^3$  bit/sec).
- a) per ciascuno dei due protocolli, schematizzare in funzione del tempo lo scambio di pacchetti tra client e server
  - b) per ciascuno dei due protocolli, calcolare il tempo di trasferimento dell'immagine (specificando le ipotesi utilizzate per il calcolo)
  - c) calcolare lo speedup ottenuto per il trasferimento dell'immagine nell'ipotesi di protocollo HTTP persistente con pipeline
  - d) proporre che il client richieda una seconda volta il trasferimento della stessa immagine dal server e che l'immagine sul server non sia stata modificata; calcolare il tempo richiesto dai due protocolli per il trasferimento, ipotizzando che nel caso del protocollo HTTP l'immagine

memorizzata sulla cache del browser sia “scaduta” (specificare le ulteriori ipotesi utilizzate per il calcolo)

Supporre che per i trasferimenti precedenti, il client non conosca l’indirizzo IP del server ma specifichi il suo nome. Supporre inoltre che il Round Trip Time (RTT) tra i sistemi all’interno di un dominio sia pari a 0.2 ms, mentre il Round Trip Time (RTT) tra sistemi di domini diversi sia pari a 1.5ms.

- e) schematizzare il procedimento di traduzione del nome nel corrispondente indirizzo IP specificando i server coinvolti
- f) calcolare il tempo richiesto per la traduzione nell’ipotesi di query di tipo iterativo in cui nessuno dei server intermedi conosce l’indirizzo IP richiesto
- g) calcolare il tempo totale richiesto (traduzione + trasferimento dell’immagine) nel caso di protocollo FTP (specificare le ipotesi utilizzate per il calcolo)

4) Analizzare il seguente file di log memorizzato sul mail server xunipv:

```
Apr 22 15:47:38 xunipv sendmail[13125]: from=<user@tele2.it>, size=1830, nrcpts=1,
proto=ESMTP, daemon=MTA, relay=mailfe03.net
Apr 22 15:47:42 xunipv sendmail[13126]: to=<user10@xunipv.it>, delay=00:00:04,
xdelay=00:00:04, dsn=2.0.0, stat=Sent
Apr 22 15:55:08 xunipv sendmail[13139]: from=<user18@xunipv.it>, size=1958, nrcpts=1,
proto=ESMTP, daemon=MTA, relay=xunipv.it
Apr 22 15:55:13 xunipv sendmail[13142]: to=<user30@unimox.it>, delay=00:00:05,
xdelay=00:00:05, mailer=esmtplib, relay=unimox.it., dsn=2.0.0, stat=Sent
Apr 22 15:56:23 xunipv imapd[13144]: imaps SSL service init from 199.199.100.1
Apr 22 15:56:55 xunipv sendmail[13174]: from=<user1@polimix.it>, size=5164, nrcpts=1,
proto=ESMTP, daemon=MTA, relay=polimix.it
Apr 22 15:56:59 xunipv sendmail[13175]: to=<user4@xunipv.it>, delay=00:00:04,
xdelay=00:00:04, dsn=2.0.0, stat=Sent
Apr 22 15:58:51 xunipv imapd[13182]: imaps SSL service init from 151.81.11.190
```

- a) determinare il numero totale di connessioni TCP aperte nell’intervallo di tempo cui si riferisce il file di log, specificando quali e quante di queste sono state aperte dal mail server xunipv
- b) calcolare la dimensione totale dei messaggi ricevuti dal mail server xunipv

**FACOLTATIVO** (da svolgere SOLO se sono stati svolti TUTTI i punti obbligatori): supporre che il mail server xunipv debba inviare 10 messaggi (diversi) di 6842 byte ciascuno ad uno stesso mail server; calcolare il tempo richiesto per completare le operazioni nell’ipotesi che l’RTT tra i due mail server sia 3ms e che la connessione riesca a sfruttare una velocità di 128Kbit/sec ( $128 \cdot 10^3$  bit/sec)