

Nome e Cognome _____ Matricola _____

Impianti di Elaborazione LS

28/06/2004

Nota preliminare: specificare e giustificare le ipotesi utilizzate per la risoluzione degli esercizi e utilizzare una buona approssimazione nei conti (**con almeno 4 cifre decimali**) per evitare il propagarsi di errori di arrotondamento

SVOLGERE UN ESERCIZIO PER FOGLIO

- 1) Considerare un impianto caratterizzato dalle seguenti misure:
- ✓ durata dell'intervallo di misurazione: 16 minuti
 - ✓ intervallo in cui l'application server AS è occupato: 14 minuti
 - ✓ intervallo in cui il database server DB1 è occupato: 15 minuti
 - ✓ intervallo in cui il database server DB2 è occupato: 8 minuti
 - ✓ numero di richieste completate dal database server DB2: 160000
 - ✓ numero di richieste completate dall'impianto: 6400
 - ✓ numero di richieste presenti nell'impianto: 20
- a) calcolare il throughput dell'impianto
- b) calcolare l'utilizzo di AS, DB1 e DB2
- c) calcolare il tempo di risposta
- d) calcolare il numero di visite e il throughput del database server DB2
- 2) Considerare il modello di un sistema in cui sono presenti i terminali utente, un processore P e due dischi D1 e D2. Nel sistema sono presenti $N=3$ utenti, caratterizzati da un tempo di think pari a 9 secondi. Le richieste inviate dagli utenti, iniziano la loro elaborazione dal processore P. In uscita dal processore P le richieste accedono ai dischi oppure tornano ai terminali utente. Le richieste accedono una volta al disco D1 e due volte al disco D2. In uscita dai dischi le richieste tornano sempre al processore P. I tempi di servizio sono: $S_P = 1.5$ sec, $S_{D1} = 6.5$ sec e $S_{D2} = 4.5$ sec.
- a) disegnare la topologia del modello e determinare il centro di servizio bottleneck del sistema
- b) risolvere il modello applicando l'analisi del valor medio (MVA)
- c) calcolare l'utilizzo dei centri di servizio
- d) calcolare il throughput e il tempo di risposta del sistema
- e) applicare le tecniche di analisi asintotica e calcolare e disegnare gli asintoti di throughput e tempo di risposta al variare del numero N di utenti
- f) calcolare il valore N^* di intersezione tra gli asintoti

- g) verificare e discutere se è ammissibile avere un throughput di 0.085 richieste/sec quando nel sistema sono presenti $N=15$ utenti
- h) determinare gli asintoti bilanciati di throughput e tempo di risposta

3) Considerare il sistema utilizzato da una società di assicurazioni per offrire servizi Web. Il sistema è costituito da un server Web, che ha la funzione di front-end verso l'esterno, un application server, che riceve le richieste dal server Web, e un database server, che gestisce il database della società. Ai fini del modello, il server Web è rappresentato da un centro di servizio W, l'application server da un centro di servizio AP, mentre il database server è rappresentato da 4 centri di servizio: un processore P e tre dischi D1, D2 e D3. Le richieste che arrivano al sistema si suddividono in due classi. Le richieste di classe 1 arrivano dall'esterno al server Web W, da cui si dirigono all'application server AP e quindi al database server, dove iniziano la loro elaborazione dal processore P. In uscita dal processore P, le richieste accedono ad uno dei tre dischi oppure, al termine dell'elaborazione da parte del database server, tornano all'application server. Dopo ogni accesso a disco le richieste tornano al processore P. Il numero di accessi al disco D1 è pari a 4, il numero di accessi al disco D2 è pari a 3 e il numero di accessi al disco D3 è pari a 2. Le richieste escono dal database server dopo una visita al processore P. In uscita dal database server le richieste si dirigono all'application server AP e poi al server Web W, dove terminano la loro elaborazione ed escono dal sistema.

Le richieste di classe 2 arrivano dall'esterno e accedono al server Web W, da cui si dirigono al database server, iniziando la loro elaborazione con una visita al processore P. In uscita dal processore P, le richieste accedono al disco D3, da cui tornano al processore P, procedono quindi verso il server Web W, dove terminano la loro elaborazione ed escono dal sistema.

Supporre che le richieste di classe 1 e di classe 2 arrivino al sistema con frequenza $\lambda_1 = 3$ richieste/minuto e $\lambda_2 = 1.2$ richieste/minuto, rispettivamente. Supporre inoltre che:

$S_{1W} = 5$ sec, $S_{1AP} = 4$ sec, $S_{1P} = 1.4$ sec, $S_{1D1} = 2.8$ sec, $S_{1D2} = 5.2$ sec, $S_{1D3} = 6.8$ sec

$S_{2W} = 8$ sec, $S_{2P} = 1.8$ sec, $S_{2D3} = 7.5$ sec.

- a) disegnare per ciascuna delle due classi la topologia del modello, specificando le probabilità associate a ciascun ramo
- b) determinare il bottleneck di ciascuna classe e il bottleneck del sistema
- c) calcolare
 - c1) throughput totale del sistema
 - c2) tempo di risposta delle richieste di classe 2
 - c3) numero di richieste di classe 1 in coda al centro di servizio bottleneck della classe 1

c4) tempo totale che le richieste di classe 1 spendono in coda al centro di servizio bottleneck del sistema

d) supporre di inserire una nuova classe (chiusa) di richieste rappresentata da un programma che verifica la consistenza dei dati presenti sul database server; il programma inizia la sua elaborazione dal processore P, quindi fa un accesso a ciascuno dei tre dischi; dopo ogni accesso ai dischi torna al processore. Il programma termina con una visita al processore. Supporre: $S_{3P} = 3.8$ sec., $S_{3D1} = 3$ sec., $S_{3D2} = 4.5$ sec., $S_{3D3} = 5$ sec e $N=1$.

d1) disegnare la topologia della nuova classe di richieste

d2) determinare il bottleneck della classe

d3) si riesce a stabilire il bottleneck del sistema senza risolvere il modello? Perché?

d4) risolvere il modello e calcolare l'utilizzo per classe di ciascuno dei centri di servizio

d5) calcolare il peggioramento (o miglioramento?) del tempo di risposta delle richieste di classe 2 dovuto alla presenza della nuova classe