

Nome e Cognome _____ Matricola _____

Impianti di Elaborazione LS – Seconda Prova in Itinere

22/06/2006

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 un sistema di archiviazione usato per caricare (upload) e scaricare (download) documenti. Il sistema è costituito da 3 server S1, S2 e S3 e da 3 dischi D1, D2 e D3. Le richieste di tipo “upload” (classe 1) arrivando dall’esterno, accedono al server S1, da cui si dirigono con uguale probabilità ad uno dei tre dischi. In uscita da ciascun disco, le richieste tornano sempre al server S1. Dopo un totale di 9 accessi ai dischi, le richieste escono dal server S1 e si dirigono al server S2, dove terminano la loro elaborazione ed escono dal sistema. Le richieste di tipo “download” (classe 2) arrivano dall’esterno ed accedono al server S2, da cui si dirigono al server S3 con probabilità 0.8 oppure al server S1. In uscita dal server S3, le richieste tornano sempre al server S2. In uscita dal server S1, le richieste accedono al disco D2 con probabilità 0.9 oppure terminano l’elaborazione ed escono dal sistema. In uscita dal disco D2 le richieste tornano sempre al server S1.

Le richieste di classe 1 arrivano al sistema con frequenza $\lambda_1 = 10$ richieste/sec; le richieste di classe 2 con frequenza $\lambda_2 = 8$ richieste/secondo. I tempi di servizio sono:

$S_{1S1} = 6$ msec, $S_{1S2} = 8$ msec, $S_{1D1} = 20$ msec, $S_{1D2} = 10$ msec, $S_{1D3} = 15$ msec

$S_{2S1} = 4$ msec, $S_{2S2} = 8$ msec, $S_{2S3} = 25$ msec, $S_{2D2} = 9$ msec.

- a) disegnare per ciascuna delle due classi la topologia del modello, specificando le probabilità associate a ciascun ramo
- b) calcolare i demand di ciascuna classe e determinare il relativo bottleneck
- c) risolvere il modello e determinare il bottleneck del sistema
- d) calcolare
 - d1) throughput totale del server S1
 - d2) numero di richieste di classe 1 nel sistema
 - d3) tempo di residenza delle richieste di classe 2 nel centro di servizio bottleneck del sistema
 - d4) tempo di attesa in coda delle richieste di classe 1 nel centro di servizio bottleneck della classe
 - d5) throughput delle richieste di classe 2

- e) calcolare, utilizzando la legge di Little, il numero di richieste di classe 1 in coda nel centro di servizio bottleneck della classe
- f) raddoppiando la frequenza di arrivo delle richieste di classe 1, cambiano i bottleneck delle due classi e del sistema? Perché?
- g) dimezzando i tempi di servizio delle richieste di classe 2, cambiano i bottleneck delle due classi e del sistema? Perché?

Supporre di inserire una nuova classe (chiusa), le cui richieste accedono ai server S1, S2 e S3. Le richieste inviate dagli utenti, caratterizzati da un tempo di think pari a 0.2 secondi, iniziano la loro elaborazione nel server S1, da cui accedono con uguale probabilità al server S2 oppure al server S3. In uscita dal server S2 le richieste si dirigono sempre al server S3; in uscita dal server S3, le richieste terminano la loro elaborazione e tornano alla postazione utenti. I tempi di servizio sono: $S_{3S1} = 5$ msec, $S_{3S2} = 8$ msec, $S_{3S3} = 4$ msec. Supporre che nel sistema sia presente $N=1$ richiesta.

- h1) disegnare la topologia della nuova classe di richieste specificando le probabilità associate ai vari rami
- h2) determinare il bottleneck della nuova classe
- h3) risolvere il modello e calcolare il tempo di risposta delle richieste di classe 3
- h4) determinare il bottleneck del sistema
- h5) calcolare la variazione del throughput del sistema

2. Considerare la simulazione di un sistema costituito da due centri di servizio (con coda infinita) collegati in serie a cui le richieste arrivano dall'esterno ed escono al termine della loro elaborazione. I tempi di servizio dei due centri sono costanti: $S_1 = 0.5$ sec e $S_2 = 1$ sec.

- a) supponendo che arrivino al sistema due richieste negli istanti 0.5 e 0.8 secondi, generare la lista degli eventi del simulatore e schematizzare in funzione del tempo gli eventi che si verificano
- b) calcolare il tempo medio di attesa in coda delle richieste nel centro 1 e nel centro 2
- c) a partire dal modello iniziale, supporre che i tempi di interarrivo delle richieste abbiano una distribuzione esponenziale con parametro λ uguale a 2 e che il generatore di numeri casuali abbia generato i seguenti valori: 0.8, 0.01 e 0.2; ricavare i tempi di interarrivo e costruire la sequenza degli istanti di arrivo delle richieste

FACOLTATIVO (da svolgere **solo** dopo aver svolto tutti i punti obbligatori): Nelle ipotesi del punto c) dell'esercizio 2, calcolare la frequenza di arrivo delle richieste e il throughput del sistema; considerare quindi una nuova topologia del modello in cui le richieste, in uscita dal centro 1, escono dal sistema con probabilità 0.5 oppure vanno al centro 2; dal centro 2 le richieste tornano sempre al centro 1; discutere il funzionamento del simulatore e schematizzare gli eventi generati.