

Impianti di Elaborazione LS

11/09/2007

Note: Svolgere un esercizio per foglio protocollo
Specificare e giustificare le ipotesi eventualmente introdotte per la risoluzione degli esercizi
Utilizzare una buona precisione (arrotondamento/troncamento) nello svolgimento dei conti

1. Considerare un sistema costituito da 3 stazioni di lavoro WS1, WS2 e WS3 caratterizzato dalle seguenti misure:
 - numero totale di richieste completate dal sistema: 2700
 - intervallo in cui la stazione WS2 è occupata: 15 secondi
 - numero di richieste completate dalla stazione WS1: 2160
 - utilizzo della stazione WS2: 0.5
 - tempo di servizio della stazione WS1: 7 msec
 - throughput della stazione WS3: 135 richieste/sec
 - tempo di servizio della stazione WS3: 3.8 msec
 - a) calcolare il throughput del sistema
 - b) calcolare il numero di visite alla stazione WS1
 - c) calcolare il numero di richieste completate dalla stazione WS3
 - d) calcolare i demand di WS1, WS2 e WS3

A partire dai parametri ricavati dalle misure, analizzare le prestazioni del sistema applicando le tecniche di analisi asintotica, supponendo anche che le stazioni di lavoro siano utilizzate da utenti caratterizzati da un tempo di think pari a 200 msec.

- e) calcolare gli asintoti del throughput al variare del numero N di richieste presenti nel sistema
 - f) calcolare il valore N* intersezione tra gli asintoti
 - g) raddoppiando il tempo di think, le prestazioni del sistema in termini di throughput migliorano o peggiorano? Perché?
 - h) bilanciando il carico tra le 3 stazioni di lavoro, le prestazioni del sistema migliorano o peggiorano? Perché?
2. Considerare un centro di servizio con coda infinita e un solo server. Per ogni richiesta elaborata dal centro di servizio sono noti il tempo che intercorre tra l'arrivo di due richieste successive

(tempo di interarrivo) e il tempo di servizio. I tempi (specificati nella tabella sottostante) sono espressi in secondi.

- a) in base ai parametri presentati in tabella, si potrebbe studiare il centro di servizio come un modello di tipo M/M1? Perché?
- b) a partire dalla tabella sottostante, simulare il comportamento del sistema schematizzando la lista degli eventi
- c) riempire la tabella sottostante

Richiesta	Tempo di interarrivo	Tempo di servizio	Istante inizio servizio	Tempo di attesa in coda	Istante fine servizio
1	0.4	2			
2	1.2	0.7			
3	0.5	0.2			
4	1.7	1.1			
5	0.2	3.7			
6	1.6	0.6			

- d) in riferimento all'intervallo di simulazione, calcolare la frequenza di arrivo λ delle richieste e il throughput X del centro di servizio
- e) determinare il numero massimo di richieste nella coda del centro di servizio durante l'intervallo di simulazione

3. Considerare un sistema costituito da due server S1 e S2. Il server S1 è rappresentato da un processore P1 e da due dischi D1 e D2; il server S2 è rappresentato da un processore P2 e da un disco D3. Nel sistema sono presenti tre classi di richieste.

Le richieste di classe 1 utilizzano solo il server S1. Le richieste arrivano dall'esterno al processore P1, da cui sono inoltrate al disco D1 oppure al disco D2. Dopo ogni accesso ad uno dei dischi le richieste ritornano sempre al processore P1. Dopo aver effettuato 5 accessi al disco D1 e 5 accessi al disco D2, le richieste terminano la loro elaborazione uscendo dal processore P1.

Le richieste di classe 2 utilizzano entrambi i server. Le richieste arrivano dall'esterno al processore P2, da cui si dirigono al disco D3 con probabilità 0.6 oppure al processore P1. In uscita dal disco D3, le richieste tornano sempre al processore P2. In uscita dal processore P1, le richieste

accedono il disco D1 con probabilità 0.9 oppure terminano la loro elaborazione ed escono dal sistema. In uscita dal disco D1, le richieste tornano sempre al processore P1.

Le richieste di classe 3 (chiusa) utilizzano solo il processore P1, effettuando 8 accessi al processore prima di terminare la loro elaborazione.

L'intensità di carico delle tre classi è: $\lambda_1 = 15$ richieste/sec, $\lambda_2 = 11$ richieste/sec e $N_3 = 4$ richieste. I tempi di servizio sono:

$$S_{1P1} = 3 \text{ msec}, S_{1D1} = 5 \text{ msec}, S_{1D2} = 10 \text{ msec}$$

$$S_{2P1} = 1.5 \text{ msec}, S_{2P2} = 8 \text{ msec}, S_{2D1} = 6 \text{ msec}, S_{2D3} = 12 \text{ msec}$$

$$S_{3P1} = 0.5 \text{ msec}$$

- a) disegnare per ciascuna classe la topologia del modello, specificando le probabilità associate a ciascun ramo
- b) calcolare i demand e determinare il bottleneck di ciascuna classe
- c) risolvere il modello, calcolare gli utilizzi di ciascun centro di servizio e determinare il bottleneck del sistema
- d) calcolare
 - d1) throughput di ciascuna delle tre classi
 - d2) numero di richieste di classe 2 in coda nel centro di servizio bottleneck della classe
 - d3) tempo di risposta delle richieste di classe 1
 - d4) numero di richieste presenti nel centro di servizio bottleneck del sistema
- e) calcolare, tramite la legge di Little, il tempo di attesa in coda delle richieste di classe 2 nel centro di servizio bottleneck della classe
- f) calcolare la frequenza di arrivo (massima o minima???) delle richieste di classe 2 in modo che l'utilizzo complessivo del disco D1 sia pari a 0.8
- g) nelle ipotesi del modello iniziale, supporre di raddoppiare il numero di richieste di classe 3 presenti nel sistema; le prestazioni delle richieste di classe 1 e di classe 2 migliorano o peggiorano? Perché? Le prestazioni complessive del sistema migliorano o peggiorano? Perché?

FACOLTATIVO (da svolgere **SOLO** dopo aver svolto **TUTTI** i punti obbligatori): per il modello dell'esercizio 3, proporre e discutere azioni rivolte a migliorare le prestazioni del sistema