

Impianti di Elaborazione LS

14/09/2004

Leggere con cura le note preliminari: specificare e giustificare le **ipotesi** utilizzate per la risoluzione degli esercizi; utilizzare **almeno 4 cifre decimali** (con arrotondamenti/troncamenti opportuni); indicare **sempre** le unità di misura delle quantità calcolate

SVOLGERE UN ESERCIZIO PER FOGLIO

- 1) Considerare due web server WS1 e WS2 che condividono i dischi D1 e D2. I web server sono caratterizzati dalle seguenti misure ottenute durante lo stesso intervallo di osservazione:
- ✓ numero di richieste presenti su WS1: 30
 - ✓ numero di richieste presenti su WS2: 20
 - ✓ numero di richieste completate da WS1: 480
 - ✓ tempo di risposta di WS1: 6 secondi
 - ✓ tempo di risposta di WS2: 2 secondi
 - ✓ intervallo in cui il disco D1 è occupato: 78 secondi
 - ✓ intervallo in cui il disco D2 è occupato: 65 secondi
 - ✓ numero di richieste completate da D1: 2400
 - ✓ numero di richieste completate da D2: 3200
- a) calcolare throughput di WS1 e WS2
- b) calcolare numero di richieste completate da WS2
- c) calcolare throughput di D2
- d) calcolare utilizzo di D1 e di D2
- e) calcolare demand e numero di visite a ciascun disco
- 2) Considerare il modello di un sistema di comunicazione rappresentato dai seguenti centri di servizio: tre centri di servizio G1, G2 e G3 che rappresentano tre gateway, due centri di servizio L1 e L2 che rappresentano due linee di comunicazione. Tutti i pacchetti arrivano dall'esterno ed escono dal sistema al termine della loro elaborazione. Nel sistema sono presenti due classi di pacchetti. I pacchetti di classe 1 arrivano dall'esterno, si dirigono al gateway G1, da cui vengono inviati al gateway G2 (con probabilità 0.4) oppure al gateway G3. Per arrivare al gateway G2 i pacchetti

attraversano la linea L1. Per arrivare al gateway G3, i pacchetti attraversano la linea L2. In uscita da G2, i pacchetti sono sempre inviati al gateway a G3, passando attraverso la linea L2. In uscita da G3, i pacchetti sono inviati al gateway G1, passando attraverso la linea L1. In uscita da G1, i pacchetti escono dal sistema.

I pacchetti di classe 2 arrivano dall'esterno e si dirigono al gateway G2 da cui sono inviati al gateway G3, passando con uguale probabilità attraverso la linea L1 oppure attraverso la linea L2. In uscita da G3, i pacchetti tornano sempre a G3. Dopo aver compiuto 5 visite al gateway G3, i pacchetti terminano la loro elaborazione ed escono dal sistema.

Supporre che i pacchetti di classe 1 e di classe 2 arrivino al sistema con frequenza $\lambda_1 = 50$ pacchetti/secondo e $\lambda_2 = 100$ pacchetti/secondo, rispettivamente. Supporre inoltre:

$S_{1G1} = 6.5$ msec, $S_{1G2} = 3.8$ msec, $S_{1G3} = 0.5$ msec, $S_{1L1} = 0.8$ msec, $S_{1L2} = 1.8$ msec

$S_{2G2} = 4.5$ msec, $S_{2G3} = 1.5$ msec, $S_{2L1} = 1.2$ msec, $S_{2L2} = 2.4$ msec

- 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) numero totale di pacchetti di classe 2 nei gateway
 - c3) numero di pacchetti di classe 1 in coda alla linea L2
 - c4) tempo di attesa in coda dei pacchetti di classe 1 nel centro di servizio bottleneck della classe
- d) calcolare, utilizzando la legge di Little, il tempo di risposta dei pacchetti di classe 1 nel centro di servizio bottleneck del sistema
- e) supporre di inserire una classe (chiusa) di pacchetti di controllo che accedono ai gateway G1 e G3 e alla linea L2. I pacchetti di classe 3 iniziano la loro elaborazione dal gateway G1, da cui sono inviati al gateway G3, passando attraverso la linea L2. In uscita da G3, i pacchetti tornano sempre a G1, passando attraverso la linea L2. In uscita da G1, i pacchetti terminano la loro elaborazione. Supporre $S_{3G1} = 2.5$ msec, $S_{3G3} = 1.3$ msec, $S_{3L2} = 1.4$ msec e $N=2$ pacchetti.
 - e1) disegnare la topologia della nuova classe specificando le probabilità associate ai rami
 - e2) determinare demand e bottleneck della classe
 - e3) risolvere il modello e calcolare throughput e tempo di risposta delle richieste di classe 3
 - e4) determinare il bottleneck del sistema
 - e5) calcolare la variazione del numero di richieste di classe 1 in coda al bottleneck del sistema

e6) calcolare la variazione del throughput totale del sistema

3) Considerare un sistema con 3 centri di servizio: C1, C2 e C3. Le richieste accedono 10 volte al centro C1, 3 volte al centro C2 e 6 volte al centro C3. I tempi di servizio dei centri sono: $S_{C1} = 1.5$ sec, $S_{C2} = 4.8$ sec, $S_{C3} = 3.6$ sec.

- a)** applicare le tecniche di analisi asintotica e calcolare gli asintoti di throughput e tempo di risposta al variare del numero N di richieste
- b)** calcolare il valore N^* intersezione tra gli asintoti
- c)** disegnare gli asintoti di throughput e tempo di risposta specificando i valori dei punti di intersezione (tra asintoti e degli asintoti con gli assi)
- d)** discutere come si modificano gli asintoti di throughput e tempo di risposta, nell'ipotesi che le richieste al termine della loro elaborazione visitino i terminali utente (caratterizzati da un tempo di think $z = 10$ sec.)
- e)** determinare (per il sistema originario senza terminali utente) gli asintoti bilanciati di throughput e tempo di risposta