

Impianti di Elaborazione LS

20/07/2009

Note preliminari – DA LEGGERE

- Leggere con **molta attenzione** il testo.
- Specificare e giustificare le ipotesi utilizzate per la risoluzione degli esercizi e svolgere i calcoli con una buona precisione (in termini di numero di cifre decimali e di arrotondamenti e troncamenti).
- Svolgere un esercizio per foglio protocollo.

1. Considerare le misure rilevate durante un intervallo di 4 minuti su un'infrastruttura di rete in cui sono presenti tre apparati A1, A2 e A3.

- numero totale di pacchetti ricevuti dall'infrastruttura: 600000
- numero totale di pacchetti trasmessi dall'infrastruttura: 504000
- tempo medio speso da un pacchetto nell'infrastruttura: 4 msec
- throughput dell'apparato A1: 6300 pkt/sec
- tempo medio che l'apparato A1 impiega a servire un pacchetto: 0.1 msec
- numero totale di pacchetti trasmessi dall'apparato A2: 1512000
- utilizzo dell'apparato A2: 0.945
- numero medio di accessi di ogni pacchetto all'apparato A3: 1
- intervallo di tempo in cui l'apparato A3 è occupato: 2.1 min

a) calcolare

a1) frequenza di arrivo dei pacchetti all'infrastruttura e throughput dell'infrastruttura

a2) numero medio di pacchetti presenti contemporaneamente nell'infrastruttura

a3) utilizzo dell'apparato A1

a4) intervallo di tempo in cui l'apparato A2 è occupato

a5) numero totale di pacchetti trasmessi dall'apparato A3

a6) visite, tempi di servizio e demand di A1, A2 e A3

b) dai parametri ricavati, si può determinare il bottleneck dell'infrastruttura? Perché?

c) dai parametri ricavati, si può trarre qualche conclusione circa l'accuratezza delle misure raccolte? Perché?

A partire dai parametri ricavati, studiare le prestazioni dell'infrastruttura mediante un modello a reti di code aperto in cui sono presenti tre centri di servizio: A1, A2 e A3 e due classi di pacchetti. I pacchetti di classe 1 (pacchetti "pesanti") rappresentano il 20% dei pacchetti ricevuti dall'infrastruttura, mentre i pacchetti di classe 2 (pacchetti "leggeri") rappresentano il rimanente 80%. Tutti i pacchetti che arrivano all'infrastruttura sono ricevuti dall'apparato A1. I pacchetti della prima

classe accedono a tutti gli apparati dell'infrastruttura e terminano la loro trasmissione uscendo dall'apparato A2, mentre i pacchetti della seconda classe, che non accedono all'apparato A3, terminano la trasmissione uscendo dall'apparato A2. Supporre che per i pacchetti della prima classe, i tempi di servizio degli apparati siano il doppio dei valori ricavati dalle misure, mentre per i pacchetti della seconda classe, i tempi di servizio siano pari al 40% del valore ricavato dalle misure per l'apparato A1 e al 10% del valore ricavato dalle misure per l'apparato A2. Supporre inoltre che per entrambe le classi, il numero di visite dei pacchetti ai centri di servizio a cui accedono siano pari ai valori ricavati dalle misure.

- d) determinare il bottleneck di ciascuna classe
 - e) conoscendo i bottleneck delle classi, si riesce a concludere se il sistema è in equilibrio? Perché?
 - f) in funzione dei parametri ricavati, disegnare una delle possibili topologie del modello di ciascuna classe, specificando le probabilità associate a ciascun ramo
 - g) a partire dal throughput ricavato dalle misure, calcolare la frequenza di arrivo delle richieste di ciascuna classe e determinare il bottleneck dell'infrastruttura; occorre verificare che il sistema sia in equilibrio? Perché?
 - h) utilizzando le frequenze di arrivo del punto precedente, calcolare il numero medio di pacchetti presenti contemporaneamente nell'infrastruttura
 - i) se aumentasse la frequenza di arrivo dei pacchetti "pesanti" fino al suo valore massimo (**da calcolare**), cambierebbe il bottleneck del sistema? E delle due classi? Perché?
 - j) cosa si potrebbe concludere sulle prestazioni delle due classi? Migliorerebbero o peggiorerebbero in uguale misura? Perché? Presentare esempi a supporto delle argomentazioni prodotte
 - k) se nell'infrastruttura originaria fossero anche presenti pacchetti di controllo, in numero fisso e finito, si avrebbe un miglioramento o un peggioramento del throughput dell'infrastruttura? Perché?
2. Considerare il sistema di check-in di un aeroporto in cui sono presenti due agenti che operano in parallelo. I passeggeri che arrivano in aeroporto si dispongono in un'unica coda ed accedono al primo agente libero. Il tempo che un agente impiega a completare un'operazione di check-in è costante e pari a 3 min.
- a) studiare il comportamento del sistema di check-in, indicando in particolare i tipi di eventi da considerare ai fini della simulazione e rappresentando, tramite diagrammi a blocchi, le operazioni associate a ciascun tipo di evento
 - b) a partire dalla tabella sottostante, simulare il comportamento del sistema di check-in, schematizzando, in funzione del tempo, la lista degli eventi del simulatore e completando la tabella con i valori mancanti

Passeggero	Istante di arrivo [min]	Tempo di interarrivo	Istante inizio servizio	Istante fine servizio	Tempo di attesa in coda
1	0.5				
2	1				
3	2				
4	3.5				
5	7.5				
6	9.5				
7	10				
8	11				
9	11.5				
10	12				

- c) in riferimento all'intervallo di simulazione, calcolare:
- c1) frequenza di arrivo dei passeggeri e throughput del sistema di check-in
 - c2) frazione di tempo in cui è occupato almeno un agente
 - c3) numero medio di agenti occupati
 - c4) tempo medio che un passeggero spende in coda per il check-in
- d) dai risultati ottenuti, ricavare l'intervallo di confidenza del tempo di attesa dei passeggeri, specificando le ipotesi utilizzate per il calcolo
- e) supporre che al sistema di check-in, arrivino due classi di passeggeri: i passeggeri di classe business e passeggeri di classe economica; ai passeggeri business viene assegnata la priorità nella coda per cui questi passeggeri "superano" i passeggeri di classe economica; studiare il comportamento del sistema, indicando in particolare i tipi di eventi da considerare ai fini della simulazione e rappresentando, tramite diagrammi a blocchi, le operazioni da associare a ciascun tipo di evento
- f) nelle ipotesi del punto precedente, calcolare e discutere come cambiano le prestazioni del sistema di check-in (es throughput, tempi di attesa) supponendo che i passeggeri 4 e 10 siano di classe business, mentre i rimanenti sono di classe economica

FACOLTATIVO (da svolgere solo dopo aver completato i punti obbligatori): per il modello dell'esercizio 1, analizzare e discutere i benefici che si otterrebbero alle prestazioni se si potesse bilanciare il carico dei tre apparati di rete.