



## Impianti Informatici – Mario Arrigoni Neri

Terzo appello 28 Agosto 2015

Nome		Laureando	SI / NO
Cognome		MAT	

NOTE: il compito dura due ore. E' possibile usare calcolatrici non programmabili. Non è possibile consultare materiale diverso dai fogli di riferimento forniti dal docente. Mostrare sempre le equazioni utilizzate e motivarne l'utilizzo.

<b>1</b> 8 pt.	Presentare e confrontare le due tecniche principali per la costruzione di simulatori software di impianti informatici. In particolare si spieghino le differenze in termini di campo di applicabilità e performance (del simulatore). Infine si disegni il diagramma di un simulatore asincrono (o discreto)

**2**

14 pt.

Un server è composto da una CPU e quattro dischi.

Le misure che seguono sono state ottenute in un periodo di carico stazionario e significativo in cui il traffico era di **17** transazioni al secondo:

	CPU	Disco1	Disco2	Disco3	Disco4
Utilizzo	0,87	0,77	0,72	0,85	0,75
serv time		0,007	0,006	0,005	0,005

(service time in secondi)

Si richiede di:

1. Calcolare il tempo medio di risposta delle transazioni risolvendo il modello aperto costruito dalla situazione misurata.
2. Calcolare di quanto si ridurrebbe il tempo medio di risposta nel caso in cui le I/O, pur rimanendo invariate come numero totale, si distribuissero uniformemente sui dischi e se, nello stesso tempo, i quattro dischi venissero sostituiti con altri dispositivi, caratterizzati da un tempo di servizio di **0.0054** secondi.

Si intende consolidare 5 sistemi identici a quello appena studiato nel punto 2. Le soluzioni ipotizzate sono le seguenti:

- A. Suddividere il carico totale in 5 parti uguali e inviarne ciascuna a un server separato identico a quello già esaminato. Questo caso non comporterebbe nessun cambiamento di prestazioni rispetto a quanto già visto.
- B. Installare una CPU **multiprocessore a 5 vie** (ogni processore di potenza pari a quella del server iniziale) e I/O adeguato al carico totale (in modo che il tempo medio di risposta delle operazioni di I/O non vari rispetto a quello del sistema di partenza).  
In questa seconda ipotesi però la "pathlength" di CPU cresce del **2** per cento per effetto delle interferenze di multiprocessore.

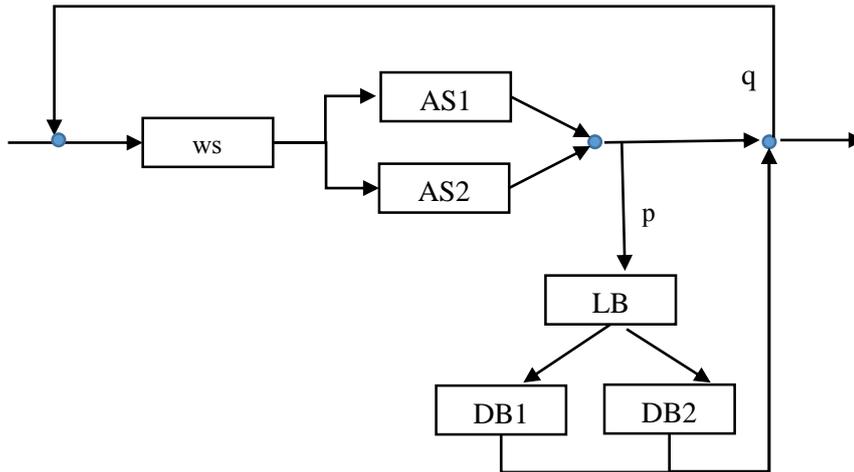
Si richiede di:

3. Spiegare qualitativamente perché la soluzione B è da ritenersi generalmente più "performante" della soluzione A.
4. Nel caso B calcolare il tempo di risposta della CPU in modo approssimato e cioè: sommando la Domanda alla CPU con il tempo di attesa che si avrebbe con un processore di potenza pari a 5 volte il singolo processore del multiserver sottoposto, naturalmente, al carico totale.
5. Giustificare infine, con considerazioni qualitative, perché sia una buona approssimazione quella consigliata al punto precedente.

3

12 pt.

Sia dato il seguente diagramma funzionale di un impianto



il web server (**ws**) opera normalmente da bilanciatore sui due application server **AS1** ed **AS2**, così che si può immaginare una ripartizione uniforme dei carichi quando entrambi sono funzionanti.

Lo stesso dicasi per il load balancer (**LB**) rispetto ai due nodi database **DB1** e **DB2**.

Le singole operazioni richieste ad un application server necessitano dell'accesso ad un DB con probabilità  $P=30\%$ . Dopo ogni ciclo a probabilità di richiedere ulteriori elaborazioni prima del completamento è  $q=40\%$ .

Si calcolino:

- Le visite complessive medie ai database
- Il flusso massimo sostenibile dal sistema sapendo che gli application server sono il bottleneck e che ciascuno può reggere al più 10 richieste al secondo

Si disegni il diagramma RBD per il sistema in studio e si calcoli il tempo medio al guasto sapendo che:

- $MTTF(ws) = 10.000$  ore
- $MTTF(AS) = 5.000$  ore
- $MTTF(LB) = 50.000$  ore
- L'affidabilità di ciascun DB a 60 giorni è del 95%

