



Impianti Informatici – Mario Arrigoni Neri

Primo appello 24 giugno 2016

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.

1 8 pt.	Descrivere le architetture RAID 0,3 e 5. Confrontarle tra di loro in termini di capacità di immagazzinamento, affidabilità e prestazioni. Indicare, tra i tre livelli presentati, quale è preferibile nei seguenti scenari, giustificando la risposta • Sistema non critico, ma ad elevate prestazioni sia di lettura che di scrittura • Sistema critico, che deve essere implementato con dischi a basso costo e sostenere un elevato flusso di richieste

2

14 pt.

Un sistema fornisce servizio ad un numero imprecisato di utenti ed è composto da 5 nodi (CPU e 4 dischi) con le seguenti caratteristiche:

tempi di servizio dei nodi (secondi)

CPU	D1	D2	D3	D4
0,002		0,004	0,004	0,004

Il **tempo di servizio del nodo D1** deve essere calcolato sapendo che il suo utilizzo è identico a quello del disco più utilizzato fra i rimanenti tre.

La transazione media, al termine del servizio alla CPU prosegue con probabilità $1/15$ verso il disco D1 e, ricevuto questo servizio, termina l'esecuzione abbandonando il sistema. Se non termina, richiede servizio ad uno degli altri dischi con probabilità $6/14$, $4/14$, $4/14$ rispettivamente e ritorna alla CPU con probabilità 1.

1. Costruire, con i dati sopra elencati, un modello operativo aperto allo scopo di studiarne il comportamento.
2. Risolvere il modello calcolando in particolare il **tempo medio di risposta** e il **numero medio** di transazioni presenti nel sistema per un tasso di esecuzione pari a $X = 25$ transazioni per secondo.
Individuare il **collo di bottiglia** e determinare il valore **massimo** del **throughput**.
3. Trasformare poi il modello da aperto in chiuso e calcolare il **numero di utenti** che interagiscono col sistema sapendo che il loro thinktime è $Z = 15.703$ secondi e che sperimentano il tempo medio di risposta calcolato al punto precedente.

Calcolare il **valore N^*** , spiegandone brevemente il significato.

Calcolare infine il **valore N^{**}** che nella soluzione asintotica darebbe luogo al tempo medio di risposta calcolato al punto 1.

Perché $N^{**} > N^*$?

3 10 pt.	Un impianto informatico riceve richieste di due classi di utenti (A e B). I flussi in ingresso sono $X(A)=5$ u/sec, $X(B)=15$ u/sec L'impianto è composto da due bilanciatori (uno per ciascuna classe), che alimentano una batteria di N calcolatori. Dopo ogni elaborazione una transazione può richiedere una ulteriore elaborazione su uno dei calcolatori ripassando dai bilanciatori Considerando che • Il bilanciatore della classe A ed i calcolatori hanno un utilizzo pari al 50% • $s(\text{calcolatore})=0,1$ sec, $s(\text{bilanciante})=0.05$ sec • i bilanciatori hanno un MTTF doppio rispetto ai calcolatori e per riparare un elemento servono mediamente 2 giorni si chiede di 1. trovare quanti calcolatori compongono il sistema 2. disegnare il diagramma funzionale del sistema considerando tutta l'utenza aggregata in una classe unica e calcolando tutte le percentuali di instradamento 3. disegnare il diagramma RBD 4. calcolare il MTTF minimo dei calcolatori, per ottenere una disponibilità del 90% .

