



Impianti Informatici – Mario Arrigoni Neri

Sesto appello 20 Febbraio 2015

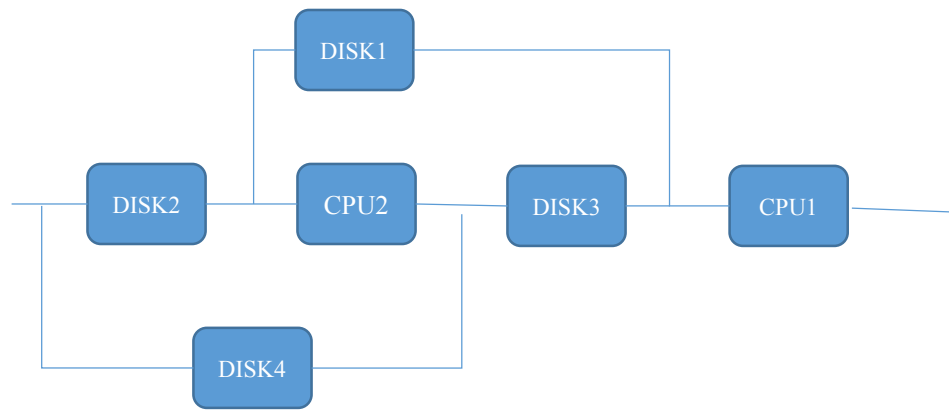
Nome		Laureando	SI / NO
Cognome		MAT	

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.

1 5pt	Si descriva il modello di scalabilità di Grosch. Si spieghi come e perché la strategia di scala razionale cambia in funzione del parametro α della legge di Grosch. Ricavare e diagrammare qualitativamente l'andamento del costo per unità di prestazione in funzione della prestazione per valori significativi di α.

2
12pt

Si consideri il sistema descritto dal seguente RBD:



I dischi hanno un MTTF di 30.000 ore, mentre le CPU hanno un tempo medio al guasto misurato sul tempo di effettivo utilizzo.

A regime si ha che $v(\text{CPU1}) = 2$ e $v(\text{CPU2}) = 6$. In queste condizioni funzionamento e considerate singolarmente entrambe le CPU hanno una affidabilità del 98% a 2.000 ore. Quando una CPU smette di funzionare, l'intero carico di lavoro grava sulla CPU superstita.

Si calcoli l'affidabilità dell'intero sistema dopo 25.000 ore

3
15pt

Un sistema informatico elabora dati meteorologici forniti in modo automatico da sensori distribuiti sul territorio (applicazione A). Le informazioni raccolte in un certo intervallo vengono poi trattate da un programma di tipo batch che parte ogni 15 minuti (applicazione B) che ha lo scopo di aggiornare mappe e statistiche.

Perché il sistema funzioni correttamente l'esecuzione dell'applicazione B deve avere una durata media inferiore a 15 minuti. Ovviamente, in tali condizioni, ogni periodo di 15 minuti può pensarsi suddiviso in due sottoperiodi: nel primo sono presenti contemporaneamente A e B, nel secondo soltanto A.

Il sistema è composto da 3 CPU (che chiameremo CPU1, CPU2, CPU3) dello stesso tipo e da 4 dischi (Disco1, Disco2, Disco3, Disco4) di uguali caratteristiche.

L'applicazione A, da considerarsi di tipo *aperto* ai fini del modello, richiede per ogni esecuzione mediamente un tempo di servizio di 20 ms. a una CPU, scelta con probabilità rispettivamente: 0.3; 0.25; 0.45 e un tempo di servizio di 15 ms. a un disco, con probabilità: 0.27; 0.25; 0.26; 0.22 rispettivamente.

Il tasso di arrivi della transazione A è pari a $X(A) = 100$ trans. per secondo.

L'applicazione B, da considerarsi di tipo *chiuso* per la nostra analisi, è presente in un'unica istanza, in altri termini $N(B) = 1$. Essa richiede, per ogni sua esecuzione, un tempo totale alle CPU di 90 secondi e un tempo totale di 136 secondi ai dispositivi di I/O, in entrambi i casi la scelta del componente è equiprobabile.

Calcolare:

1. le domande di servizio ai componenti per la transazione A.
2. l'utilizzo dei componenti da parte dell'applicazione A.
3. le domande di servizio ai componenti per la transazione B.
4. il tempo di risposta del job batch B in presenza della applicazione A
5. verificare che il tempo ottenuto in 4. è effettivamente inferiore a 15 minuti.
6. l'utilizzo globale dei componenti quando sono presenti contemporaneamente A e B.

È anche apprezzata qualche considerazione sul problema risolto: per esempio su quanto vale l'utilizzo medio dei componenti in un periodo che contenga entrambi i sottoperiodi di cui si parlava all'inizio; inoltre se $N(B)$ può crescere e divenire $\gg 1$ quanto tempo si richiede per elaborare il carico di una applicazione B, in altri termini è maggiore o minore del tempo calcolato al punto 4.?

