



Impianti Informatici – Mario Arrigoni Neri

Settimo appello 7 aprile 2017

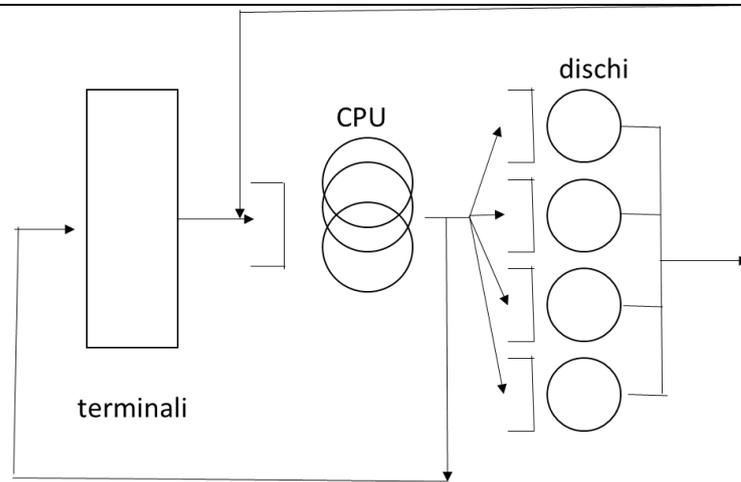
Nome		Laureando	SI / NO
Cognome		MAT	

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.	Un calcolatore con tempo di clock di 5 ns esegue le seguenti istruzioni con le seguenti caratteristiche		
	tipo	frequenza	CPI
	ALU	50	1
	LOAD	20	4
	STORE	10	4
	BRANCH	10	2
	JUMP	10	2
<ol style="list-style-type: none">1. Calcolare il CPI medio2. Calcolare il throughput in MIPS <p>Si supponga che, dopo una ottimizzazione, la frequenza aumenti del 25%, ma che questo comporti un aumento dei CPI per operazioni ALU e LOAD rispettivamente del 50% e del 25%</p> <ol style="list-style-type: none">3. Quanto vale il nuovo CPI della macchina con il medesimo carico?4. Quanto è lo speedup indotto dall'ottimizzazione?			

2

14 pt.



La figura mostra in forma schematica un modello chiuso di un sistema informatico di cui si conoscono i seguenti parametri:

tempo medio di thinktime $Z = 18$

tempo medio di servizio CPU = 0.012

tempo medio di servizio dischi = 0.008

(tempi in secondi)

I quattro dischi hanno identiche caratteristiche.

La CPU è multiprocessore (**numero processori = 3**).

Le transazioni al termine dell'esecuzione del servizio in CPU eseguono una operazione di I/O con probabilità $p = 0.9$ (ovviamente $1 - p$ è la probabilità di terminare l'esecuzione e tornare al terminale di partenza).

Il carico di I/O sui dischi si ripartisce così: l'80% delle I/O totali è diretto al primo disco; l'80% delle rimanenti al secondo disco; ancora l'80% di quanto resta al terzo disco; il rimanente al quarto e ultimo.

1. Dopo avere calcolato le domande di servizio ai componenti, studiare il comportamento asintotico del modello al variare del numero N di utenti collegati. In particolare calcolare N^* e X_{max} (rispettivamente numero indicativo di utenti che necessariamente provoca accodamenti e numero massimo possibile di transazioni al secondo). Tracciare un grafico indicativo del throughput e/o del tempo di risposta asintotici in funzione di N .
2. Si modifichi il sistema di partenza secondo queste due nuove ipotesi:
 - a) I primi due dischi e gli altri due formano due gruppi nell'interno dei quali il carico si ripartisce in modo uniforme; in altre parole se v_1, v_2, v_3, v_4 sono le visite che vengono fatte nella prima ipotesi, nella seconda diventano: $v'_1 = v'_2 = (v_1 + v_2)/2$ e $v'_3 = v'_4 = (v_3 + v_4)/2$.
 - b) La domanda alla CPU cresce del 10% rispetto al caso precedente.
3. Studiare il sistema così modificato confrontandolo con quello affrontato nel punto 1. Con un numero di utenti collegato pari a 450 quale delle due soluzioni è più vantaggiosa dal punto di vista delle prestazioni?

3

10 pt.

Sia dato un sistema composto da:

- Un bilanciatore B, che instrada il traffico su quattro CPU identiche con uguali probabilità
- In uscita dalla CPU1 il flusso può andare sulla CPU2 oppure sullo storage D in base al tipo di job
- In uscita dalla CPU3 il flusso può andare sulla CPU4 oppure sullo storage D in base al tipo di job
- In uscita dalle CPU2 e CPU4 si passa sempre dallo storage
- In uscita da D è possibile che sia necessaria una ulteriore elaborazione, passando dal bilanciatore

Inoltre si sa che:

1. Le CPU hanno affidabilità del 90% a 5.000 ore
2. Lo storage è costituito da quattro dischi in RAID 5 con MTTF di 20.000 ore ciascuno
3. Le riparazioni richiedono 50 ore

Si chiede di

1. Disegnare lo schema funzionale e l'RBD
2. Calcolare la disponibilità dell'intero impianto
3. Valutare come cambierebbe la disponibilità dell'impianto se si mettesse in opera un sistema di monitoraggio in grado di rilevare i guasti dei singoli dispositivi

