



## Impianti Informatici – Mario Arrigoni Neri

Quarto appello 9 Settembre 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>	<p>Si dispone di quattro dischi da 500GB con transfer rate di 200 MB/sec. Possono essere configurati in modalità RAID0, RAID10, RAID5. Determinare per ciascuna possibile configurazione:</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. La capacità complessiva di memoria utilizzabile</li><li>2. Il Transfer Rate (teorico) in lettura</li><li>3. Il Transfer Rate (teorico) in scrittura</li><li>4. cosa accade, in termini di perdita di dati, di rallentamenti in lettura e di rallentamenti in scrittura<ol style="list-style-type: none"><li>a. nel caso di guasto di un disco</li><li>b. nel caso di guasto simultaneo di due dischi</li></ol></li></ol>

2

Un sistema è composto da un processore e due unità disco di uguali caratteristiche tecnologiche.

Tali dischi possiedono una cache di dimensione pari a 36 M byte. Il tempo di servizio dell'operazione di I/O è di 18 o 3 millisecondi nel caso in cui l'operazione richieda l'accesso fisico al disco o che sia risolta nella cache rispettivamente.

È stato osservato sperimentalmente che la miss ratio, cioè la frequenza degli accessi che non vengono risolti nella cache, può essere approssimata dalla seguente legge empirica:

$$f(x) = \frac{a}{x-b},$$

dove  $x$  è la dimensione della cache,  $a$  e  $b$  sono parametri da ritenersi costanti ma non indipendenti fra loro, infatti, se la dimensione  $x$  vale 0, il corrispondente valore  $f$  è pari al 100 per cento.

Nella situazione misurata, con dimensione pari a 36, la miss ratio è del 10 per cento.

Il sistema in esame viene studiato attraverso un modello operativo aperto.

Oltre ai dati di cui si è detto sopra (ovvero tempi di servizio dischi, dimensione cache, miss ratio) sappiamo che una transazione mediamente, per ogni istanza, richiede 0.075 secondi di CPU ed esegue 15 e 12 operazioni rispettivamente sui due dischi.

Le transazioni elaborate sono 12 per secondo.

**Calcolare:**

1. Il tempo di servizio medio dell'operazione di I/O; il tempo medio di risposta delle transazioni, l'utilizzo dei componenti e, avendo individuato il collo di bottiglia, il massimo throughput possibile.
2. La dimensione della cache viene portata da 36 a 76. Dopo avere calcolato la nuova miss ratio, ricalcolare i nuovi valori richiesti alla domanda precedente.

Come si modificano i tempi di risposta e i valori dei throughput massimi se si raddoppia la CPU, aggiungendo un secondo processore identico al primo (installando così un bi-processore)?

Eeguire questo calcolo per uno a scelta dei casi trattati in precedenza).

**3**

Si consideri un impianto costituito da una CPU ed un sistema di tre dischi RAID 0.

Si sa che:

- MTTF (CPU) = 20.000 ore
- MTTF (controller) è dieci volte superiore a quello dei dischi

Statisticamente di misura un guasto ogni 10.000 ore

1. Si disegni il diagramma RBD del sistema
2. Si calcoli l'MTTF complessivo del sistema ottenuto aggiungendo un quarto disco al RAID