

Basi di dati II

Esercizi di autovalutazione — 16 marzo 2014

Cenni sulle soluzioni

Domanda 1 Si consideri un disco con una singola faccia che contenga $T=20.000$ tracce e con una velocità di rotazione di $v=10.000$ giri al minuto. Ogni traccia contiene $N=240$ blocchi e ogni blocco contiene $L=2\text{KB}$. Rispondere alle seguenti domande mostrando formula e valore numerico (N.B. non servono calcolatrici, i risultati sono semplici, approssimare $1\text{GB}=1000\text{MB}=1.000.000\text{KB}$).

1. Qual è la capacità del disco (in GB)?

$$T \times N \times L = 20.000 \times 240 \times 2\text{KB} = 9.600.000\text{KB} = 9,6\text{GB}$$

2. Qual è la massima velocità di trasferimento (in MB al secondo)?

$$v/60 \times N \times L = 10.000/60 \times 240 \times 2\text{KB} = 80.000\text{KB}/\text{sec} = 80\text{MB}/\text{sec}$$

Domanda 2 Considerare un disco con una velocità di rotazione di $v = 10.000$ giri al minuto e un tempo medio di posizionamento della testina (tempo di seek) $t_S = 5$ msec. Ogni traccia contiene $N = 400$ blocchi e ogni blocco contiene $B = 4$ KB. Rispondere alle seguenti domande mostrando formula e valore numerico (N.B. non servono calcolatrici, i risultati sono semplici, approssimare $1 \text{ MB} = 1000 \text{ KB}$).

1. Qual è tempo medio di latenza (attesa dovuta alla rotazione) t_L ?

Il tempo necessario per mezzo giro:

$$t_L = \frac{1}{2} \times \frac{1}{v} = \frac{1}{2} \times \frac{1}{10.000} \text{ min} = \frac{1}{2} \times \frac{1}{10.000} \times 60 \text{ sec} = 0,003 \text{ sec} = 3 \text{ msec}$$

2. Qual è la massima velocità di trasferimento (in MB al secondo)?

Velocità di rotazione moltiplicato capacità di una traccia

$$v \times N \times B = 10.000 \times 400 \times 4 \text{ KB}/\text{min} = 10.000 \times 400 \times 4 \times \frac{1}{60} \text{ KB}/\text{sec} = 266.000 \text{ KB}/\text{sec} = 266 \text{ MB}/\text{sec}$$

3. Qual è il tempo minimo t_B necessario per leggere un blocco?

Il tempo necessario per fare un giro diviso il numero di blocchi di una traccia

$$t_B = \frac{1}{v} \times 60 \times \frac{1}{N} = \frac{1}{10.000} \times \frac{1}{400} \text{ min} = \frac{1}{10.000} \times 60 \times \frac{1}{400} \text{ sec} = 15\mu\text{sec}$$

4. Qual è il tempo medio necessario per leggere un blocco?

La somma del tempo medio di seek, del tempo medio di latenza e del tempo minimo di lettura di un blocco

$$t_S + t_L + t_B = 5 + 3 + 0,015 \text{ msec} = \text{ca } 8 \text{ msec}$$

5. Qual è il tempo medio necessario per leggere una traccia?

Il tempo medio di seek più il tempo necessario per un giro

$$t_S + \frac{1}{v} = 5 \text{ msec} + \frac{1}{10.000} \text{ min} = 5 \text{ msec} + \frac{1}{10.000} \times 60 \text{ sec} = 11 \text{ msec}$$

Domanda 3 Si consideri un B-tree con nodi intermedi che contengono due chiavi e tre puntatori e foglie con due chiavi, in cui vengano inserite chiavi (a partire dall'albero vuoto) nel seguente ordine: 12, 22, 32, 42, 52, 13, 14, 15, 16, 17, 18. Mostrare l'albero dopo l'inserimento di tre, cinque, sette chiavi e alla fine.

Verificare la risposta con l'applet suggerita a lezione: <http://slady.net/java/bt/view.php?w=700>