

Pauta de Corrección

CERTAMEN #1

ICI-343

Wenceslao Palma <wenceslao.palma@ucv.cl>

- (5 pts c/u) Responda cada una de las siguientes preguntas.
 - Determine si existe un cuello de botella en un servidor con la siguiente configuración: 3 controladoras de disco de 80 MB/s y un bus de datos de 32 bits corriendo a 33 Mhz. R.: El bus puede transferir $33 \times 10^6 \times 4 \approx 132MB/seg$ y las 3 controladoras transfieren $3 \times 80 = 240MB/s$. Por lo tanto, existe un cuello de botella.
 - Por qué es conveniente indexar?
R.: Porque indexando se puede tener un acceso selectivo y eficiente a los registros.
 - Cuál es la principal ventaja de un índice basado en árbol B+?
R.: Indexa una gran cantidad de datos en pocos niveles y además permite responder en forma eficiente consultas basadas en rangos.
 - Cuántas operaciones de E/S se requieren para ordenar un archivo de N págs utilizando B buffers ($B < N$) en memoria principal? R.: Si se utilizan $B-1$ buffers de entrada y 1 de salida se requieren $2 \times N \times (1 + \lceil \log_{B-1}(N/B) \rceil)$ operaciones de E/S.
- Suponga un archivo de 24000000 registros, c/u de 200 bytes, almacenado en un disco con bloques de 4KB. La clave de los registros es de 11 bytes y el puntero a bloque es de 8 bytes.
 - (7 pts) Si no es posible almacenar en memoria principal un índice primario (denso) de dicho archivo, construya un índice multinivel y determine cuánto tiempo se requiere para recuperar un registro. Considere que un acceso a disco tarda 13 ms.
R.:
Factor de bloqueo (2do nivel índice) = $4096/(11 + 8) = 215$
Cantidad de bloques (2do nivel índice) = $24 \times 10^7/215 = 111628$ Luego, el sgte nivel del índice debe contener 111628 entradas.
Cada entrada en el 1er nivel = $\log_2 111628 + 11 = 14bytes$
Cantidad de bloques (1er nivel índice) = $111628/(4096/14) = 383$
 $Tiempo = 2 \times 13 = 26ms$ (Con el 2do nivel del índice almacenado en disco se requieren 2 accesos a disco.)
 - (7 pts) Si se construye un índice basado en un árbol B+ y la raíz se almacena en memoria principal, determine cuánto tiempo se requiere para recuperar un registro. Considere que un acceso a disco tarda 13 ms.
R.:
Orden del árbol = $8p + 11(p-1) \leq 4096 \rightarrow p = 216$
Número de niveles = $\lceil \log_{216} 24 \times 10^7 \rceil = 4$
 $Tiempo = 4 \times 13 = 52ms$ (el valor 4 se obtiene de la sgte forma: 3 niveles del árbol + 1

acceso al área de datos.)

- (c) (6 pts) Cuantas cintas se necesitan para respaldar todo el contenido del archivo? Considere cintas de 6250 bps, 2400 pies, espacio entre bloques de 0.6 pulg, y factor de bloqueo=200.
R.:

$$\text{Cantidad de bloques que se requiere almacenar} = (24 \times 10^7)/200 = 120000$$

$$\text{Tamaño de un bloque} = (200 \times (200 \times 8))/6250 = 51.2 \text{ pulg}$$

$$\text{Para almacenar todos los bloques se requieren } 120000 \times (51.2 + 0.6) = 6216000 \text{ pulg}$$

$$\text{Luego, la cantidad de cintas es } 6216000/28800 = 216$$

3. (20 puntos) Considere un archivo de 10000000 páginas y un disco que posee una latencia de 5 ms, seek de 10 ms, bloques de 4KB y transferencia de 100 MB/seg. Se sabe que se cuenta con un espacio equivalente a 320 páginas en memoria principal (buffer).

Cuanto tiempo y operaciones de E/S requiere el ordenamiento del archivo considerando:

- (a) 256 buffers de entrada de 1 página c/u y 1 buffer de salida de 64 páginas.

R.:

$$T_{\text{transferencia}} = 0.04 \text{ ms}$$

$$T_r = 5 + 10 + (0.04 \times 1) = 15.04 \text{ ms}$$

$$T_w = 5 + 10 + (0.04 \times 64) = 17.56 \text{ ms}$$

$$\# \text{pasos} = 1 + \lceil \log_{256}(10^7/320) \rceil = 3$$

$$(5 \text{ puntos}) \text{Tiempo} = 3 \times 10^7 \times (15.04 + 17.56/64) \approx 459 \times 10^6 \text{ ms}$$

$$(4 \text{ puntos}) \# \text{Operaciones} = 2 \times 10^7 \times 3 = 60 \times 10^6$$

- (b) 4 buffers de entrada de 64 páginas c/u y 1 buffer de salida de 64 páginas.

R.:

$$T_{\text{transferencia}} = 0.04 \text{ ms}$$

$$T_r = 5 + 10 + (0.04 \times 64) = 17.56 \text{ ms}$$

$$T_w = 5 + 10 + (0.04 \times 64) = 17.56 \text{ ms}$$

$$\# \text{pasos} = 1 + \lceil \log_4(10^7/320) \rceil = 9$$

$$(5 \text{ puntos}) \text{Tiempo} = 9 \times 10^7 \times (2 \times (17.56/64)) \approx 49 \times 10^6 \text{ ms}$$

$$(4 \text{ puntos}) \# \text{Operaciones} = 2 \times 10^7 \times 9 = 180 \times 10^6$$

- (c) Comente los resultados obtenidos.