

# PAUTA DE CORRECCION

## CERTAMEN #1

### ICI-343

Wenceslao Palma <wenceslao.palma@ucv.cl>

- (5 pts c/u) Responda cada una de las siguientes preguntas.
  - Cuántos niveles posee un árbol B+ usado para indexar un archivo de 16600000 registros? Considere que cada nodo del árbol tiene 256 punteros.  
R.:  $R = \lceil \log_{256} 16.6 \times 10^6 \rceil = 3$
  - Cual es la ventaja del uso de buckets de indirección en un índice secundario?  
R.:  
Evita accesos a disco cuando se realizan consultas basadas en 2 o más criterios de selección de registros. Lo anterior se obtiene intersectando las listas de punteros asociadas a los buckets de indirección.
  - Considerando un índice basado en hashing lineal donde el último bucket es 110. En cuál bucket se debe almacenar la clave 110101?  
R.:  $110 > 101 \rightarrow$ , la clave se debe almacenar en el bucket 101.
  - Compare índices basados en hashing e índices basados en árbol B+?  
R.: (en la respuesta se debe indicar al menos lo sgte) Un árbol B+ permite responder de manera natural consulta de tipo rango lo cual no es posible usando índices basados en hashing.
- (20 puntos) Considere un archivo de 2000000 páginas almacenado en un disco que posee una latencia de 5 ms, seek de 10 ms, y que transfiere una página por ms. Se tienen 64 buffers en memoria principal. Determine cuánto es el tiempo que se necesita para ordenar el archivo considerando:
  - 54 buffers de entrada de 1 página c/u y 1 buffer de salida de 10 páginas.  
R.:  
 $T_r = 5 + 10 + 1 = 16ms$   
 $T_w = 5 + 10 + (1 \times 10) = 25ms$   
 $\#pasos = 1 + \lceil \log_{54}(2000000/64) \rceil = 4$   
 $Tiempo = 4 \times (2 \times 10^6)(16 + 25/10) = 148 \times 10^6ms$
  - 12 buffers de entrada de 4 páginas c/u y 2 buffers de salida de 8 páginas.  
R.:  
 $T_r = 5 + 10 + (1 \times 4) = 19ms$   
 $T_w = 5 + 10 + (1 \times 8) = 23ms$   
 $\#pasos = 1 + \lceil \log_{12}(2000000/64) \rceil = 6$   
 $Tiempo = 6 \times (2 \times 10^6)(19/4 + 23/8) = 91.5 \times 10^6ms$
- (20 puntos) Suponga un archivo de 48000000 registros, c/u de 400 bytes, almacenado en un disco que posee una latencia de 5 ms, seek de 10 ms, bloques de 4KB y transferencia de 100 MB/seg. La clave de los registros es de 11 bytes y el puntero a bloque es de 8 bytes.
  - 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.  
R.:  
 $fb_{\text{indicePrimario}} = 4096 / (11 + 8) = 215$   
 $\#bloques_{\text{indicePrimario}} = 48 \times 10^6 / 215 = 223256$

$$\begin{aligned} \text{tamañoEntrada}_{\text{índiceSgteNivel}} &= \log_2 223256 + 11 = 29 \text{ bytes} \\ \text{Tiempo} &= 2 \times (5 + 10 + 0.04) = 30.08 \text{ ms} \end{aligned}$$

- (b) 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.

R.:

$$\text{punteros de un nodo} = 8p + 11(p - 1) \leq 4096 \rightarrow p = 216$$

$$\text{niveles del árbol} = \lceil \log_{216} 48 \times 10^6 \rceil = 4$$

$$\text{tiempo de transferencia} = 4096 / (100 \times 1024^2) = 0.04 \text{ ms}$$

$$\text{tiempo} = (3 + 1) \times (5 + 10 + 0.04) = 60.16 \text{ ms}$$