

Práctico 4: Estructuras de Datos para Memoria Secundaria:

Año 2026

Ejercicio 1:

Explique detalladamente cada uno de los términos que conforman el tiempo de acceso a un disco.

Ejercicio 2:

Se tiene un disco rígido con las siguientes características:

- Tamaño de página 4096 bytes.
- Separación entre bloques 128 bytes.
- 20 páginas por pista.
- 400 pistas por superficie.
- 15 platos con dos caras útiles cada uno.
- 2600 rpm (revoluciones por minuto).
- Tiempo medio de movimiento de brazo de 30 mseg.

Determine:

- a) ¿Cuál es la capacidad total de una pista y cuál su capacidad útil?
- b) ¿Cuántos cilindros hay?
- c) ¿Cuál es la capacidad útil de cada cilindro y cuál es capacidad útil del disco?
- d) Calcule el tiempo de transferencia en bytes/mseg y la demora rotacional en mseg.
- e) Calcule el tiempo medio de acceso a una página de disco.
- f) Calcule el tiempo medio de acceso a 3 páginas aleatorias y el tiempo medio de acceso a un cluster de 3 páginas.

Ejercicio 3:

Calcular el tamaño de balde y el desperdicio (si lo hubiera) al manejar un rebalse abierto en disco para cada uno de los siguientes casos:

- 1) tamaño de nupla = 293 bytes y tamaño de página = 4 kb.
- 2) tamaño de nupla = 330 bytes y tamaño de página = 1 kb.
- 3) tamaño de nupla = 45 bytes y tamaño de página = 512 bytes.
- 4) tamaño de nupla = 135 bytes y tamaño de página = 512 bytes.
- 5) tamaño de nupla = 98 bytes y tamaño de página = 1 kb.

6) tamaño de nupla = 248 bytes y tamaño de página = 8 kb.

7) tamaño de nupla = 65 bytes y tamaño de página = 1 kb.

Ejercicio 4:

Teniendo los datos de una relación almacenados en una LSO, explique en detalle:

- ¿Cómo dispondría la estructura en disco?
- ¿Cómo implementaría la búsqueda binaria sobre ella?

Ejercicio 5:

Dada la relación y los servicios:

| | | | | | | | | | | |
|-----------------|-------------|------------|----------|-----------------------|----------|----------------|----------|--------------|----------|------------------|
| <i>Clientes</i> | \subseteq | <i>NIS</i> | \times | <i>NombreApellido</i> | \times | <i>Periodo</i> | \times | <i>Monto</i> | \times | <i>Categoria</i> |
| s_1 | : | * | | ? | | ? | | ? | | ? |
| s_2 | : | ? | | ? | | ? | | ? | | * |

Donde:

- NIS es un número de 7 dígitos que identifica a cada cliente,
- NombreApellido es una secuencia de a lo más 100 caracteres,
- Período es una secuencia de 6 dígitos,
- Monto es un valor numérico con dos decimales que identifica el importe facturado al cliente,
- Categoría es un código de 10 caracteres que clasifican unívocamente a los clientes por su consumo.

Se sabe además que el servicio s_1 se realiza el 65 % de las veces, el servicio s_2 se realiza el 15 % de las veces y se trabaja con un disco cuyo tamaño de página es de 4096 bytes.

Se pide:

- a) Diseñar y representar gráficamente las estructuras necesarias para resolver dichos servicios. En el dibujo deberán quedar indicados tamaños de las estructuras, cantidad de baldes, cantidad de ranuras, punteros y campos de nupla de los elementos detallados.
- b) Programar las rutinas necesarias para resolver el servicio s_2 . Especifique los formatos de registros y/o celdas que utilice en su código.
- c) Programar la rutina ALTA, suponiendo ya programadas las rutinas de alta en cada estructura.

Ejercicio 6:

Se tiene la siguiente relación y los servicios definidos sobre ella:

| | | | | | | |
|----------------|-------------|--------------------|----------|---------------------|----------|----------------|
| <i>Alumnos</i> | \subseteq | <i>NroRegistro</i> | \times | <i>NombreAlumno</i> | \times | <i>Carrera</i> |
| s_1 | : | * | | ? | | ? |
| s_2 | : | ? | | ? | | * |

En donde $NroRegistro \rightarrow NombreAlumno, Carrera$ y $Carrera \rightarrow NombreAlumno, NroRegistro$, además $|NroRegistro| = 8500$ y sólo hay 55 carreras.

El servicio s_1 ha sido elegido como primario y se ha organizado como un rebalse abierto lineal, con $\rho = 60\%$.

El servicio s_2 se ha organizado como un rebalse abierto lineal forzando dependencia, con $\rho = 50\%$ y usando un filtro de igualdad de 1 byte.

Los números de registro son secuencias de 6 dígitos, los nombres secuencias de 40 caracteres y las carreras secuencias de hasta 40 caracteres.

Se trabaja con un disco cuyo tamaño de página es de 2048 bytes.

- a) Represente gráficamente las estructuras. En el dibujo deberán quedar indicados cantidad de baldes, cantidad de ranuras, punteros y campos de nupla de aquellos elementos genéricos que detalle en su croquis.
- b) Muestre cómo quedarían las estructuras después de haber insertado las siguientes nuplas:
 - (300008, Juan Pérez, Licenciatura en Ciencias de la Computación)
 - (400009, María Lucero, Licenciatura en Física)
 - (500001, José Barroso, Profesorado en Computación)
 - (300007, Carmen Juarez, Licenciatura en Ciencias de la Computación)
 - (400007, Luis Pérez, Licenciatura en Física)
 - (300005, Pablo Gómez, Licenciatura en Ciencias de la Computación)
 - (700001, Matías Lucero, Ingeniería en Minas)

Para s_1 suponga que:

- $h(300008) = h(500001) = h(300007) = 3$
- $h(400009) = h(400007) = 5$
- $h(300005) = 7$
- $h(700001) = 10$

Para s_2 suponga que:

- $h(\text{Licenciatura en Ciencias de la Computación}) = h(\text{Ingeniería en Minas}) = 5$
- $h(\text{Licenciatura en Física}) = 7$
- $h(\text{Profesorado en Computación}) = 9$

y que para el filtro se usa la siguiente función:

- $f(\text{Licenciatura en Ciencias de la Computación}) = 14$
- $f(\text{Licenciatura en Física}) = f(\text{Ingeniería en Minas}) = 26$
- $f(\text{Profesorado en Computación}) = 68$

- c) Especifique los formatos de registro de cada archivo involucrado.
- d) Programe la/s rutina/s necesarias/s para resolver el servicio S1.

Ejercicio 7:

Considere un Árbol B con $m=5$ para cada nodo en el que existe un único nodo (la raíz) y además está lleno, describa paso a paso el proceso de inserción de un nuevo valor en ese nodo.

Ejercicio 8:

Teniendo un Árbol B con $m=1000$ y $N=1.000.000.000$ registros

- ¿Cuál es la altura máxima que podría alcanzar este árbol en el peor de los casos?
- ¿Cuál es el número máximo de páginas de disco que se deben leer para encontrar cualquier x_b , asumiendo que la raíz está en memoria principal?

Ejercicio 9: Para un Árbol B con $m=4$:

- Realizar el alta en la estructura de los siguientes valores: 10, 20, 30, 40, 50, 60, 70, 80, 90, 100, 1, 2, 3, 4, 15. Graficar paso a paso los cambios en la estructura.
- Para el Árbol B resultante dar de baja los elementos según la siguiente secuencia: 30, 40, 3, 10, 60, 90, 1, 2, 4, 50, 15, 20, 70, 80, 100. La política de reemplazo a utilizar es el menor de los mayores