Fundamentos de Organización de Datos

Clase 3

Agenda

Viaje del byte	
Tipos de archivo	• Secuencia de Bytes • Registros / campos longitud predecible • Registros / campos sin longitud predecible
Claves	• Primaria • Candidata • Secundaria
Eliminación	• Recuperación de espacio • Reg. Long Variable • Eliminación

Archivos Introducción

La memoria primaria (RAM) es rápida y de simple acceso, pero su uso tiene algunas desventajas respecto al almacenamiento secundario:

- Capacidad limitada
- Mayor costo
- Es volátil

Archivos Introducción

Almacenamiento secundario necesita más tiempo para tener acceso a los datos que en RAM

- Su acceso es tan "lento" que es imprescindible enviar y recuperar datos con inteligencia
- Al buscar un dato, se espera encontrarlo en el primer intento (o en pocos)
- Si se buscan varios datos, se espera obtenerlos todos de una sola vez

La información está organizada en **archivos**

- **Archivo:** colección de bytes que representa información

Archivos Viaje de un Byte

Archivo Físico

- Archivo que existe en almacenamiento secundario
- Es el archivo tal como lo conoce el S.O. y que aparece en su directorio de archivos

Archivo Lógico

- Es el archivo, visto por el programa
- Permite a un programa describir las operaciones a efectuarse en un archivo,
- No se sabe cual archivo físico real se utiliza o donde esta ubicado

Archivos – Viaje de un byte

- Viaje de un byte ➡ No es sencillo
  - Escribir un dato en un archivo
    - Write (archivo, variable) ➡ ciclos para escribir
  - Quienes estan involucrados
    - Administrador de archivos
    - Buffer de E/S
    - Procesador de E/S
    - Controlador de disco

Archivos – Viaje de un byte

- Administrador de archivos: conjunto de programas del S.O. (capas de procedimientos) que tratan aspectos relacionados con archivos y dispositivos de E/S
  - En Capas Superiores: aspectos lógicos de datos (tabla)
    - Establecer si las características del archivo son compatibles con la operación deseada (1)
  - En Capas Inferiores: aspectos físicos (FAT)
    - Determinar donde se guarda el dato (cilíndro, superficie, sector) (2)
    - Si el sector está ubicado en RAM se utiliza, caso contrario debe traerse previamente. (3)

Archivos – Viaje de un byte

Buffers de E/S: agilizan la E/S de datos.

- Manejar buffers implica trabajar con grandes grupos de datos en RAM , para reducir el acceso a almacenamiento secundario

Procesador de E/S: dispositivo utilizado para la transmisión desde o hacia almacenamiento externo. Independiente de la CPU. (3)

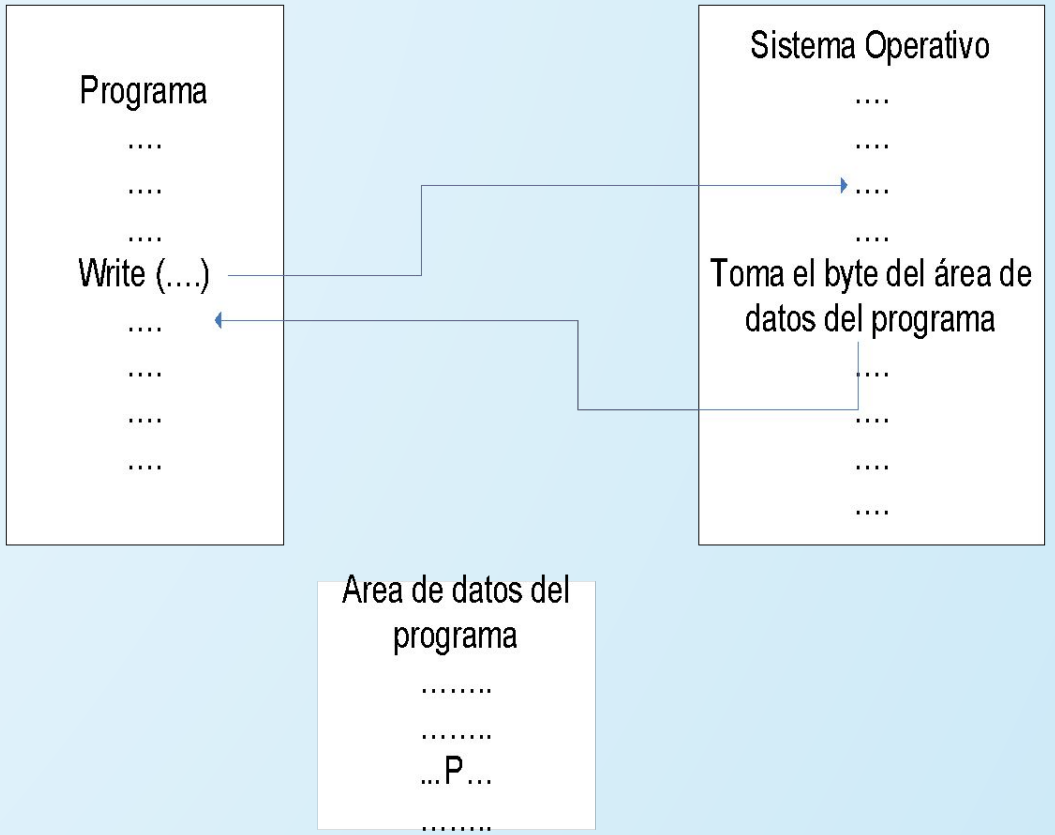
Archivos – Viaje de un byte

Controlador de disco: encargado de controlar la operación de disco.

- Colocarse en la pista
- Colocarse en el sector
- Transferencia a disco

Archivos – Viaje de un byte

- Qué sucede cuando un programa escribe un byte en disco?
  - Operación
    - Write(……)
  - Veamos los elementos que se involucran en esta simple operación
  - Supongamos que se desea agregar un byte que representa el carácter 'P' almacenado en una variable c de tipo carácter, en un archivo denominado TEXTO que se encuentra en algún lugar del disco rígido.



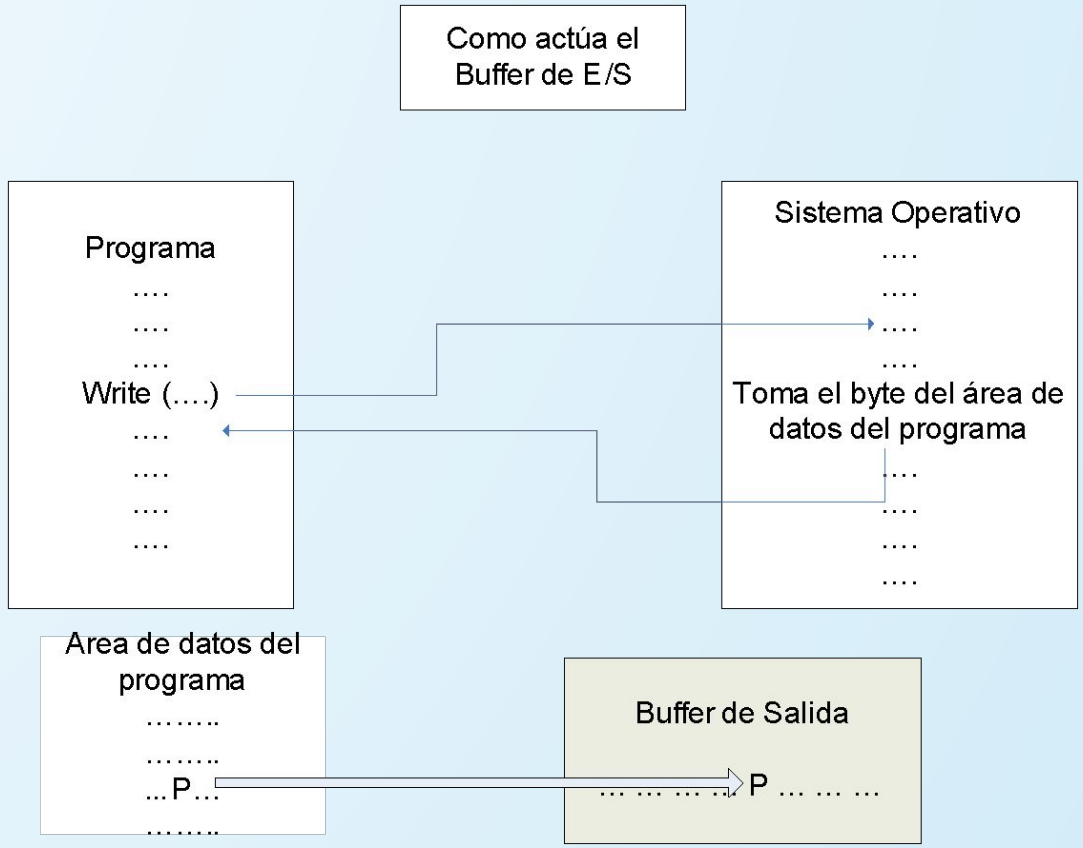
Archivos – Viaje de un byte

- **Capas del protocolo de transmisión de un byte**
  - El Programa pide al **S.O**. escribir el contenido de una variable en un archivo
  - El **S.O.** transfiere el trabajo al **Administrador de archivos**
  - El **Adm**. busca el archivo en su tabla de archivos y verifica las características
  - El **Adm**. obtiene de la FAT la ubicación física del sector del archivo donde se guardará el byte.
  - El **Adm** se asegura que el sector del archivo está en un **buffer** y graba el dato donde va dentro del sector en el **buffer**
  - El **Adm.** de archivos da instruccciones al **procesador de E/S** (donde está el byte en RAM y en que parte del disco deberá almacenarse)
  - El **procesador de E/S** encuentra el momento para transmitir el dato a disco, la CPU se libera
  - El **procesador de E/S** envía el dato al **controlador de disco** (con la dirección de escritura)
  - El **controlador** prepara la escritura y transfiere el dato bit por bit en la superficie del disco.

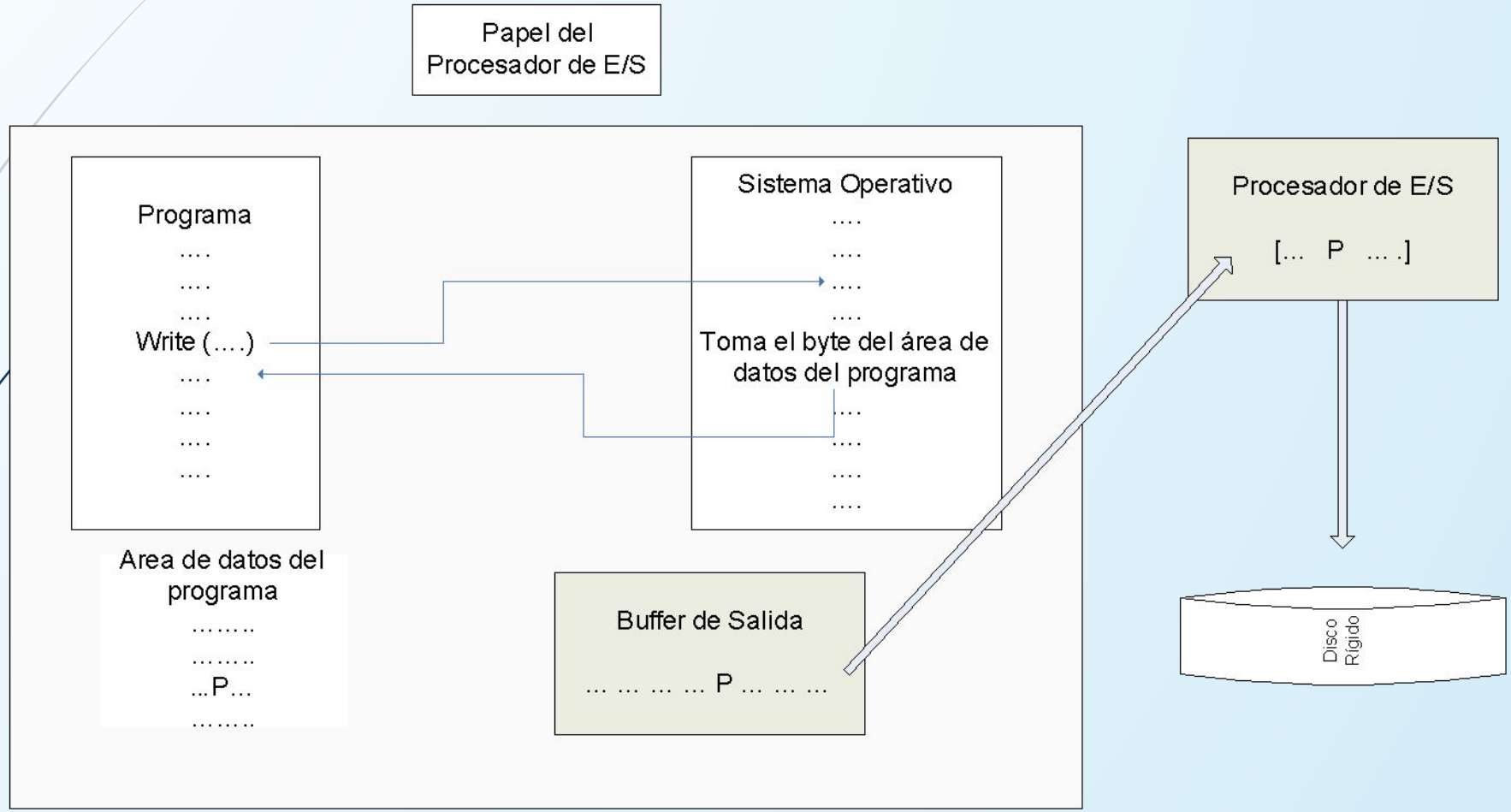
Archivos – El viaje de un Byte

Tabla

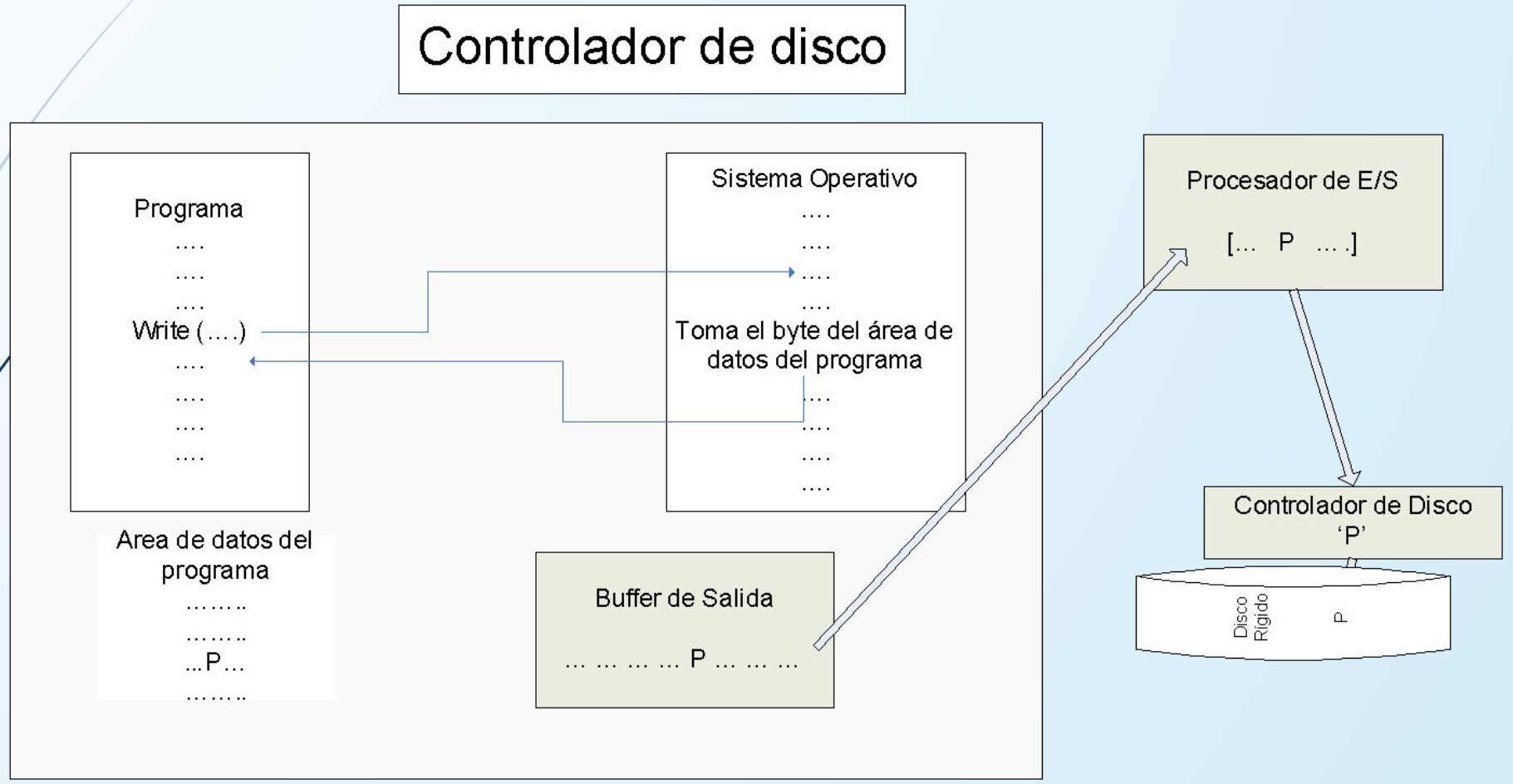
Nombre	Abrió	Acceso	Propietario	Protección
Archivo a	Perez	L/E	Gomez	prop:L/E
		otro: L/E		
Archivo b	García	L	García	prop:L/E
		otro: L		
Archivo c	Gomez	E	omez	prop:L/E
		otro: E		



Archivos – El viaje de un Byte



Archivos – El viaje de un Byte



Archivos Tipos de Archivo

Archivos como Secuencia de bytes

- No se puede determinar fácilmente comienzo y fin de cada dato.
- Ejemplo: archivos de texto

Archivos estructurados

- **Registros**
  - **Longitud fija o variable**
- **Campos**
  - **Longitud fija o variable**

Archivos Tipos de Archivo

Campos

- Unidad lógicamente significativa más pequeña de un archivo. *Permite separar la información*
- Identidad de campos: variantes, pro y contras.
  - **Longitud predecible** (long. Fija), desperdicio de espacio, si el tamaño es pequeño al agrandarlo se podría desperdiciar más espacio)
  - **Indicador de longitud** (al ppio de cada campo)
  - **Delimitador al final de cada campo** (carácter especial no usado como dato)

Archivos Tipos de Archivo

Registros

- Organización de registros
- **Longitud predecible** (en cant. de bytes o cant. de campos)
  - Campos fijos o variables
- **Longitud variable**
  - **Indicador de longitud** (al comienzo, indica la cant. de bytes que contiene)
  - **Segundo archivo** (mantiene la info de la dirección del byte de inicio de cada registro)
  - **Delimitador** (carácter especial no usado como dato)
- **Long. Predecible de registros**
- **Estudio de casos:** ventajas y desventajas

Archivos □ Claves

Clave

- Se concibe al Registro como la cantidad de info. que se lee o escribe
- **Objetivo:** extraer sólo un registro específico en vez del archivo completo
- Es conveniente identificar una registro con una llave o clave que se base en el contenido del mismo

Archivos □ Claves

Clave

- Permite la identificación del registro
- Deben permitir generar orden ~~:~~hivo por ese criterio

Únivoca / Primaria:

- Identifican un elemento particular dentro de un archivo

Secundaria

- Reconocen un conjunto de elementos con igual valor

Archivos Claves

Forma canónica: forma estándar para una llave, puede derivarse a partir de reglas bien definidas.

- Representación única para la llave, ajustada a la regla
  - Ej: llave sólo con letras mayúsculas y sin espacios al final.
- Al introducir un registro nuevo:
  - 1ro se forma una llave canónica para ese registro
  - 2do se la busca en el archivo. Si ya existe, y es univoca no se puede ingresar

Archivos □ Claves (performance)

Estudio de performance

- Punto de partida para futuras evaluaciones
- Costo: acceso a disco, N° de comparaciones
- Caso promedio

Archivos □ Claves (performance)

En el caso secuencial

- Mejor caso: leer **1** reg. , peor caso leer **n** registros
- Promedio: n/2 comparaciones
- Es de O(n), porque depende de la cantidad de registros

- **Lectura de Bloques de registros**
  - mejora el acceso a disco,
  - no varían las comparaciones.

Archivos □ Claves (performance)

Acceso directo

- Permite acceder a un registro preciso
- Requiere una sola lectura para traer el dato [O(1)].
- Debe necesariamente conocerse el lugar donde comienza el registro requerido

Número relativo de registro (NRR):

- Indica la posición relativa con respecto al principio del archivo
- Solo aplicable con registros de longitud fija)
  - Ej. NRR 546 y longitud de cada registro 128 bytes □ distancia en bytes= 546 * 128 = 69.888

Archivos Claves (performance)

- El acceso directo es preferible sólo cuando se necesitan pocos registros específicos, pero este método NO siempre es el más apropiado para la extracción de info.
  - Ej. generar cheques de pago a partir de un archivo de registros de empleados.
    - Como todos los reg. se deben procesar es más rápido y sencillo leer registro a registro desde el ppio. hasta el final, y NO calcular la posición en cada caso para acceder directamente.

Archivos □ diferentes visiones

Forma de acceso

Cantidad de cambios

Archivos Tipos

Forma de acceso

- Serie cada registro es accesible solo luego de procesar su antecesor, simples de acceder
- Secuencial los registros son accesibles en orden de alguna clave
- Directo se accede al registro deseado

Archivos Tipos

de Cambios

- **Estáticos** -> pocos cambios
  - Puede actualizarse en procesamiento por lotes
  - No necesita de estructuras adicionales para agilizar los cambios
- **Volátiles** -> sometido a operaciones frecuentes:
  - Agregar / Borrar / Actualizar
  - Su organización debe facilitar cambios rápidos
  - Necesita estructuras adicionales para mejorar los tiempos de acceso

Archivos Operaciones

- Altas
- Bajas
- Modificaciones
- Consultas
- Como influye registros de long. Fija y variable

Archivos eliminación

Eliminar registros de un archivo

- **Baja física**
- **Baja lógica**
  - Cuales son las diferencias?
  - Cuales las ventajas y desventajas?

Archivos eliminación

Eliminar

- Cualquier estrategia de eliminación de registros debe proveer alguna forma para reconocerlos una vez eliminados (**ejemplo: colocar una marca especial en el reg. eliminado**).
- Con este criterio se puede anular la eliminación facilmente.
- Cómo reutilizar el espacio de registros eliminados ?
- Los programas que usan archivos deben incluir cierta lógica para ignorar los registros eliminados

Archivos eliminación

Compactación

- Recuperar el espacio
- La forma más simple es copiar todo en un nuevo archivo a excepción de los registros eliminados **Baja Física**
- Frecuencia
  - Tiempo (depende del dominio de aplicación)
  - Ante la necesidad de espacio
- Veremos el análisis de recuperación dinámica del almacenamiento

Archivos eliminación

Aprovechamiento de espacio

- **Reg. Longitud fija es necesario garantizar:**
  - Marca especiales en los reg. borrados **Baja Lógica**
- **Registros de longitud variable los nuevos elementos deben “caber” en el lugar**

Archivos eliminación

Recuperación del espacio para su reutilización cuando se agreguen registros

- **Búsqueda secuencial** -> usa las marcas de borrado.
  - Para agregar, se busca el 1° reg. eliminado. Si no existe se llega al final del archivo y se agrega allí.
  - Es muy lento para operaciones frecuentes.
- **Es necesario**
  - Una forma de saber **de inmediato** si hay lugares vacíos en el archivo
  - Una forma de saltar directamente a unos de esos lugares, en caso de existir

Archivos eliminación

Aprovechamiento de espacio (reg. long. fija)

- **Recuperación de espacio con Lista o pilas (header)**
  - Lista encadenada de reg. disponibles.
  - Al insertar un reg. nuevo en un archivo de reg. con long. fija, cualquier registro disponible es bueno.
  - La lista NO necesita tener un orden particular, ya que todos los reg. son de long. fija y todos los espacios libres son iguales

Archivos eliminación

Aprovechamiento de espacio (reg. long. fija)

- **Recuperación de espacio con Lista o pilas (header)**
  - Ej : en el encabezado estará NRR 4, el archivo tendrá
  - **alfa beta delta * 6 gamma * -1 epsilon**
- Se borra beta, como inicial quedará 2
  - **alfa * 4 delta * 6 gamma * -1 epsilon**
- Si se quiere agregar un elemento el programa solo debe chequear el header y desde ahí obtiene la dirección del primero. Agrego omega , como ppio queda 4 nuevamente
  - **alfa omega delta * 6 gamma * -1 epsilon**

Archivos - Eliminación

- **Aprovechamiento de espacio**
  - **Recuperación de espacio con reg. de longitud variable**
    - Marca de borrado al igual que en reg. de long. fija (ej:*)
    - El problema de los registros de longitud variable está en que no se puede colocar en cualquier lugar, para poder ponerlo debe caber, necesariamente.
    - Lista . No se puede usar NRR como enlace. Se utiliza un campo binario que explícitamente indica en enlace (conviene que indique el tamaño).
    - Cada registro indica en su inicio la cant. de bytes.

Archivos - Eliminación

- **Aprovechamiento de espacio**
  - **Recuperación de espacio con reg. de Longitud variable**
    - Reutilización: buscar el registro borrado de tamaño adecuado (lo suficientemente grande).
    - Como se necesita buscar, no se puede organizar la lista de disponibles como una pila.
    - El tamaño "adecuado" del primer registro borrado a reutilizar ->origina Fragmentación

Archivos - Eliminación

- **Aprovechamiento de espacio → Fragmentación**
  - **Interna:** ocurre cuando se desperdicia espacio en un registro, se le asigna el lugar pero no lo ocupa totalmente.
    - Ocurre, en general, con **reg. long. Fija**.
    - Reg.long. Variable evitan el problema
    - Solución -> el "residuo" una vez ocupado el espacio libre, pasa a ser un nuevo reg. Libre. Si éste es muy chico (no se podrá ocupar) → **fragmentación externa**

Archivos - Eliminación

- Aprovechamiento de espacio □Fragmentación
  - Externa: ocurre cuando el espacio que no se usa es demasiado pequeño como para ocuparse. Soluciones:
    - Unir espacios libres pequeños adyacentes para generar un espacio disponible mayor (unir los huecos en el espacio de almacenamiento)
    - Minimizar la fragmentación, eligiendo el espacio más adecuado en cada caso.
  - Estrategias de colocación en registros de longitud variable:
    - Primer ajuste
    - Mejor ajuste
    - Peor ajuste

Archivos - Eliminación

- **Primer ajuste:** se selecciona la primer entrada de la lista de disponibles, que pueda almacenar al registro, y se le asigna al mismo.
  - Minimiza la búsqueda
  - No se preocupa por la exactitud del ajuste
- **Mejor ajuste:** elige la entrada que más se aproxime al tamaño del registro y se le asigna completa.
  - Exige búsqueda
- **Peor ajuste:** selecciona la entrada más grande para el registro, y se le asigna solo el espacio necesario, el resto queda libre para otro registro

Archivos - Eliminación

- Conclusiones
  - Las estrategias de colocación tienen sentido con reg. de long. variable
  - Primer ajuste: más rápido
  - Mejor ajuste: genera fragmentación interna
  - Peor ajuste: genera fragmentación externa

Archivos - Operaciones

- Modificaciones
  - Consideraciones iniciales
    - Registro de long. Variable, se altera el tamaño
      - Menor, puede no importar (aunque genere fragmentación interna o externa)
      - Mayor, no cabe en el espacio
  - Otros problemas
    - Agregar claves duplicadas, y luego se modifica
    - Cambiar la clave del registro (que pasa con el orden)