AJG1

Resolución de Problemas y Algoritmos

Joseph C.R. Licklider

Clase 8
Almacenamiento en Memoria.
Sistemas Operativos.
Archivos secuenciales en Pascal.

Dr. Diego R. García

Departamento de Ciencias e Ingeniería de la Computación
Universidad Nacional del Sur
Bahía Blanca - Argentina

Computadora

Una computadora es un sistema digital con tecnología microelectrónica compuesta por:

1- CPU (Unidad Central de Proceso)

2- Memoria

3- Dispositivos de Entrada y Salida

Interconectados por un canal de comunicación (bus)

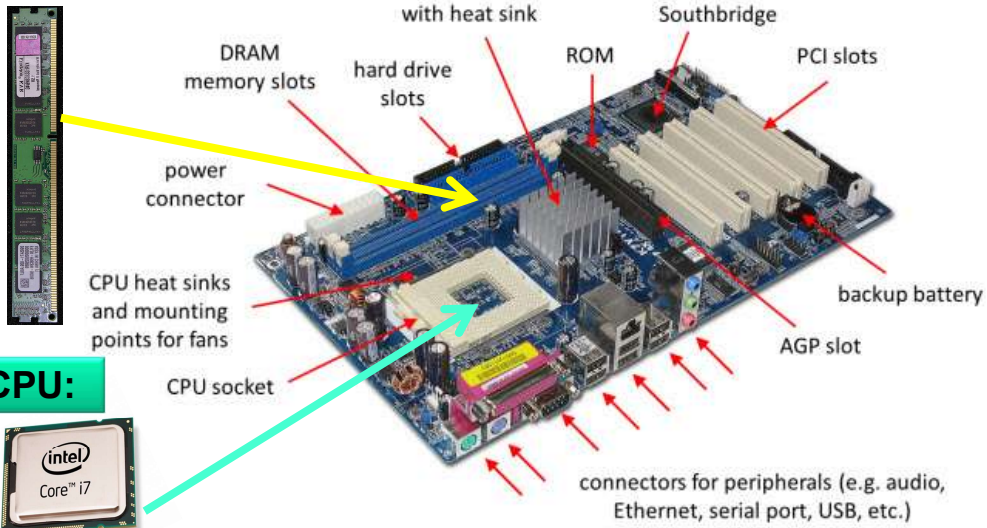
Resolución de Problemas y Algoritmos Dr. Diego R. García 2

Diapositiva 1

AJG1 tratar de dar más rápido lo del ppio para llegar a dar bien lo del read del final
Alejandro J. Garcia; 22/4/2014

Placa madre con CPU memoria y buses

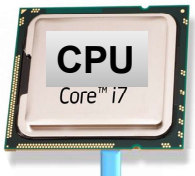
Memoria (RAM):



CPU:

Resolución de Problemas y Algoritmos Dr. Diego R. García 3

Conceptos: memoria principal y memoria secundaria



Memoria principal
RAM (Random Access Memory)
Contiene: programas en ejecución y datos

Memoria secundaria
Ejemplos:
disco rígido, pen-drive, DVD, tarjeta SD (Secure Digital) unidad de estado sólido(SSD), "la nube".
Contiene: Archivos de programas, textos, datos, fotos, videos, música.

bus: canal de comunicación

Resolución de Problemas y Algoritmos Dr. Diego R. García 4

Memoria secundaria: disco duro

Un disco duro es un sistema de grabación magnética con uno o más platos o discos rígidos, unidos por un mismo eje que gira a gran velocidad

Resolución de Problemas y Algoritmos Dr. Diego R. García 5

Memoria secundaria: DDS (Solid State Drive)

Una unidad de estado sólido o SSD (acrónimo de solid-state drive) es un dispositivo de almacenamiento de datos que usa una memoria "flash" no volátil (no es un disco).

Resolución de Problemas y Algoritmos Dr. Diego R. García 6

Memoria secundaria (SSD - solid state drive)

Una unidad de estado sólido o SSD (acrónimo de solid-state drive) es un dispositivo de almacenamiento de datos que usa una memoria no volátil como la memoria flash en lugar de los platos giratorios magnéticos encontrados en los discos duros convencionales.

En comparación con los discos duros, las SSD son menos sensibles a los golpes, son prácticamente inaudibles, y son más rápidas.

A veces se traduce erróneamente en español la "D" de SSD como "disco" cuando, en realidad, representa la palabra "drive", que podría traducirse como unidad o dispositivo.

A partir de 2010, la mayoría de las SSDs utilizan memoria flash basada en compuertas NAND, que retiene los datos sin alimentación eléctrica.

Almacenamiento en "la nube"

El almacenamiento en la nube (*cloud storage*) es un servicio de almacenamiento remoto de datos.

Este servicio le da al usuario la ilusión de que tiene sus datos en forma remota en un único repositorio,

pero en realidad puede estar compuesto por muchos recursos y servidores distribuidos en diferentes lugares geográficos.

De esta manera, permite gran tolerancia a fallos porque posee redundancia y distribución de datos.

El concepto de computación en la nube (cloud computing) fue introducido en los años '60 por el científico Joseph Carl Robnett Licklider.

Joseph C.R. Licklider

Dropbox

Google Drive

iCloud

OneDrive (SkyDrive)

http://es.wikipedia.org/wiki/Almacenamiento_en_nube

Conceptos: almacenamiento en memoria

Memoria RAM: (Random Access Memory)
El procesador debe accederla lo más rápido posible. Para lograr que la memoria tenga gran velocidad de acceso su tecnología es de alto costo (en 2019, 4Gb a $1400). ¿Cuánto costaría 1 TB de RAM?

Por su tecnología es volátil (los datos no perduran al cortar la energía del sistema). Los valores de las variables de tipos integer, char, real y boolean se almacenan en RAM.
http://es.wikipedia.org/wiki/Memoria_de_acceso_aleatorio

Memoria secundaria:
Por su tecnología (magnética, óptica, flash) permite que los datos perduren (NO volátil) aún cuando no tenga energía eléctrica.

Como contrapartida, es una memoria de menor velocidad de acceso y por ello de mucho menor costo. Ejemplos en 2019: Disco rígido 1Tb $2500 ($2,5 el Gb) - Pendrive de 16Gb $250 - SSD de 250Gb $2500

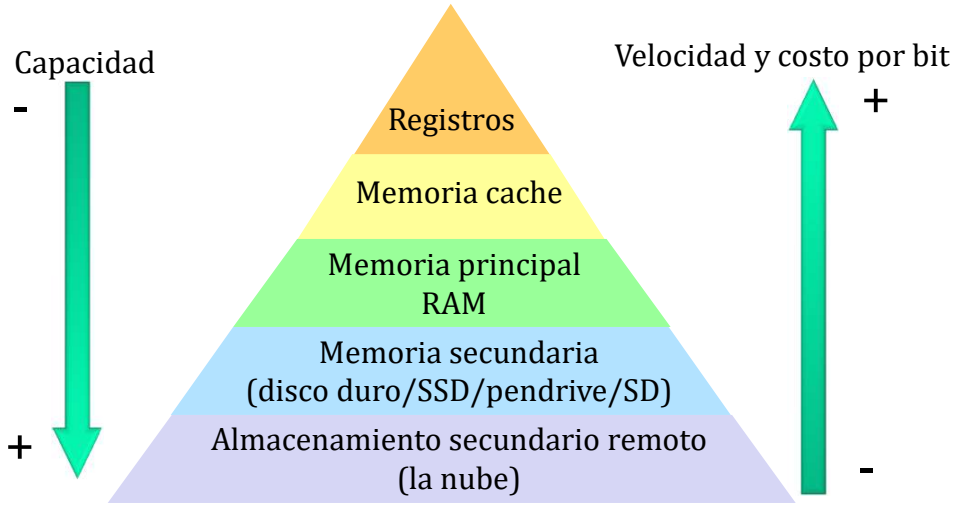
Los valores de los archivos están en memoria secundaria.

Resolución de Problemas y Algoritmos Dr. Diego R. García 9

AG1

Jerarquía de Memorias

En un sistema se combinan diferentes tipos de memorias, buscando tener la mayor capacidad de almacenamiento, equilibrando velocidad y costo.



Resolución de Problemas y Algoritmos Dr. Diego R. García 10

Diapositiva 10

AG1 Ejemplo 1: PC escritorio (AMD 3.8 GHz)
Cache: 2x2MB L2
RAM 8GB
Disco Duro 1TB

Ejemplo 2: notebook (Intel i5 2.60 GHz)
Cache: 2x256KB L2 y 3MB L3
RAM 4GB
Disco Duro 750GB
Alejandro Garcia; 12/4/2016

¿Quién conoce todo el Hardware?

El Sistema Operativo

¿Qué es un Sistema Operativo?

Memoria principal **Memoria secundaria**

bus: canal de comunicación

Resolución de Problemas y Algoritmos Dr. Diego R. García 11

Conceptos: Sistema Operativo (Operating System)

- Un **sistema operativo (SO)** es un programa que gestiona los recursos de hardware y provee servicios a los programas de aplicación. Se ejecuta en modo privilegiado respecto de los restantes programas.
- Es un programa que actúa como un intermediario entre un usuario y el hardware de la computadora.

Cada carrera tiene una materia para SO:
- Ing: "*Sistemas operativos*"
- Lic: "*Sistemas operativos y distribuidos*"

Resolución de Problemas y Algoritmos Dr. Diego R. García 12

Sistemas operativos

- Es importante el "concepto" y no el "producto" porque en su carrera y trabajo profesional usará muchos sistemas operativos.
- Estos son algunos de los mas populares:
  - –En PC: Windows, Unix, Linux, macOS
  - –Celulares: Android, iOS

- Puede mirar más sobre sistemas operativos en:
  http://es.wikipedia.org/wiki/Sistema_operativo
  http://en.wikipedia.org/wiki/Mobile_operating_system

- Un resumen de la cronología histórica de los sistemas operativos
  http://en.wikipedia.org/wiki/Timeline_of_operating_systems

Resolución de Problemas y Algoritmos Dr. Diego R. García 13

Sistema de Archivos (file system)

Por ejemplo:

- Un sistema operativo conoce los detalles del hardware del almacenamiento secundario (como un disco rígido) y provee servicios a los programas de aplicación para el **manejo de archivos**.
- Puede haber archivos de video, de música, de imágenes, de texto, de programas ejecutables, etc.
- Observe que el nombre (extensión) del archivo le permite al sistema operativo asociarlo con una aplicación.

Resolución de Problemas y Algoritmos Dr. Diego R. García 14

Nombres de archivos en un SO

- Un nombre válido para un archivo dependerá del SO.
- Por ejemplo, en las primeras versiones del sistema operativo MS-DOS (1981-1995), un nombre de archivo tenía el formato: nnnnnnnn.EEE (8 caracteres para el nombre y 3 para la extensión)
- La extensión sigue siendo usada por los SO como una forma rudimentaria de identificar el tipo de archivo (ej: MP3, AVI, PAS, EXE, JPG), y asociarlo a una aplicación.
- Windows actualmente limita a 260 caracteres, incluyendo el camino o ruta (path) y el nombre. No se pueden usar los símbolos **\ / ? : * " > < |** La extensión la forman los caracteres después del último punto (no es obligatorio que sean 3).
- Ejemplo: C:\usuarios\diego\RPA\clase-1.pru.nums.pas

extensión

camino o ruta

nombre

Resolución de Problemas y Algoritmos Dr. Diego R. García 15

Archivos en Pascal

- Muchas veces es útil que determinados valores puedan perdurar aunque el programa termine, y que estos valores puedan ser utilizados en el futuro por otro programa.
- En Pascal se puede crear un tipo de dato estructurado para manejar un archivo (en inglés FILE) y de esta forma almacenar valores que pueden perdurar aún cuando la ejecución del programa termine.
- De esta manera, un programa podrá "leer" elementos generados por otro programa; y además "escribir" datos que podrá leer otro programa (o él mismo pero en otra ejecución posterior).

Resolución de Problemas y Algoritmos Dr. Diego R. García 16

Conceptos: Archivos

- Para que el contenido de un archivo perdure más allá de la ejecución de un programa y aún cuando la computadora estuviera apagada por un tiempo, los archivos residen en memoria secundaria (como un disco rígido).
- Es importante notar que el acceso a memoria secundaría depende del Sistema Operativo usado.
- El manejo de archivos en Pascal también puede tener diferencias de un compilador a otro.
- En esta materia se verán algunos conceptos de archivos secuenciales y algunos detalles estarán ligados al sistema operativo o al compilador.

Resolución de Problemas y Algoritmos Dr. Diego R. García 17

CONCEPTOS: Archivos secuenciales

- Un Sistema Operativo (SO) puede manejar distintas clases de archivos (de texto, fotos, películas, música, ejecutables).
- Cada Lenguaje de Programación (LP) pueden manejar algunas de estas clases de archivos.
- En Pascal hay una clase de archivo que se denomina archivo secuencial .
- Un archivo secuencial es una estructura compuesta por una secuencia de elementos (componentes) donde hay un orden lineal entre ellos.

Resolución de Problemas y Algoritmos Dr. Diego R. García 18

Conceptos:

Tipo de Dato: define el conjunto de valores posibles que puede tomar una variable, las operaciones que pueden aplicarse, y cual es la representación interna.

Los tipos de datos en Pascal se pueden dividir en:

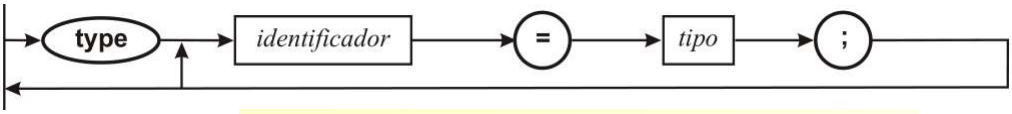
- **Simples**
  Ejemplos que vimos en RPA:
  INTEGER, REAL, CHAR, BOOLEAN

- **Estructurados**
  Ejemplos que veremos en RPA:
  FILE OF … (archivo de datos) y TEXT (archivo de texto)

Resolución de Problemas y Algoritmos Dr. Diego R. García 19

Observaciones

En Pascal, la palabra reservada **TYPE** permite al programador crear nuevos tipo de datos, sobre la base de otros tipos ya existentes. Vea el diagrama sintáctico que está en "bloque".



Ejemplo:

```
Program ejemplo;
TYPE nuevo_tipo = FILE OF integer;
VAR valores : nuevo_tipo;
```

Observación importante sobre los archivos declarados con FILE OF: estos archivos no son archivos de texto, son archivos de datos, y por lo tanto no podrá ver o editar su contenido con editores de texto como por ejemplo el "*notepad*". Para disponer de archivos de texto se debe usar el tipo predefinido **TEXT** (que veremos pronto).

Resolución de Problemas y Algoritmos Dr. Diego R. García 20

Archivos de datos

La palabras reservadas FILE y OF se utilizan en Pascal como un constructor de un nuevo tipo de dato (estructurado) creado por el programador sobre la base de otros tipos ya existentes.
Esto permite al programador trabajar con archivos de datos.
Como se puede ver abajo, el programador puede crear un nuevo tipo de dato archivo y luego declarar variables de ese tipo, como así también directamente declarar variables de tipo archivo.

El identificador reservado TYPE indica que lo que sigue son declaraciones de nuevos tipos de datos creados por el programador.

```
Program ejemplo;
TYPE nuevo_tipo = FILE OF integer;
     archivo_letras = FILE OF char;
VAR  numeros, valores : nuevo_tipo;
     temperaturas, lluvias: FILE OF real;
     letras: archivo_letras;
     decisiones: FILE OF boolean;
```

Resolución de Problemas y Algoritmos Dr. Diego R. García 21

Archivos secuenciales en Pascal

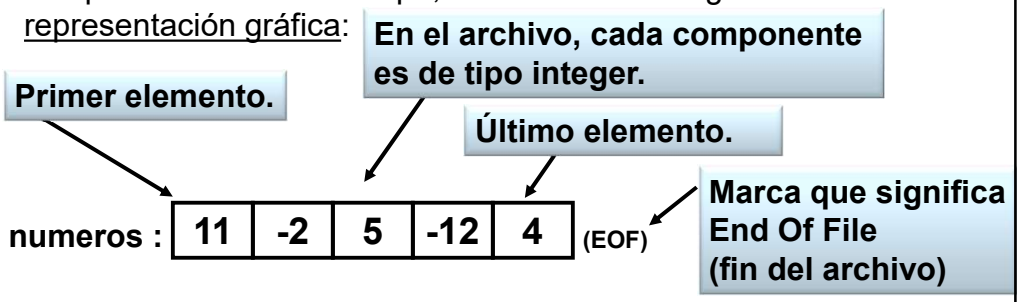
- En Pascal, un archivo secuencial es una sucesión finita de componentes que pueden accederse una a una, comenzando por la primera.
- Todos los componentes deben ser del mismo tipo de datos (ej. todos integer, o todos char).
- Por ser un archivo secuencial, una vez accedida la primera componente, el acceso a la componente de la posición P se logra luego de haber accedido previamente a la posición P-1. No se puede volver a la posicion P-1 una vez accedida la componente de la posición P.
- La cantidad de componentes es potencialmente infinita (su límite estará dado por la cantidad de espacio en la computadora donde está el archivo).
- Son almacenados en Memoria Secundaria.

Resolución de Problemas y Algoritmos Dr. Diego R. García 22

Representación gráfica

```
Program ejemplo;
VAR numeros : FILE OF integer;
```

Dado que una variable de tipo archivo es una secuencia de componentes del mismo tipo, es usual usar la siguiente representación gráfica:



Aunque la capacidad de un archivo es potencialmente infinita, en cualquier momento dado, el archivo tendrá un número finito de componentes.

Resolución de Problemas y Algoritmos Dr. Diego R. García 23

Nombres de archivos secuenciales en Pascal

- El identificador de una variable de tipo archivo es un nombre interno usado por el programa en Pascal para referirse a un archivo secuencial (llamado manejador de archivo).
- Como los valores almacenados en los **archivos** van a estar en memoria secundaria (por ejemplo: disco rígido), el Sistema Operativo necesita asignarle un nombre válido.
- Este archivo puede ser usado en el futuro por otro programa usando ese nombre dado en el Sistema Operativo.
- La primitiva predefinida de Pascal **ASSIGN** permite vincular el manejador de archivo (identificador de variable) y el nombre del archivo en el Sistema Operativo.

Resolución de Problemas y Algoritmos Dr. Diego R. García 24

Primitiva ASSIGN

```
Program ejemplo;
VAR numeros: FILE OF integer;
Begin
ASSIGN(numeros, 'C:/usuarios/mis-numeros.datos');
…
```

- La primitiva **ASSIGN(F, N)** tiene dos parámetros:
  F que es un identificador de variable de tipo archivo,
  y **N** que es una secuencia de caracteres que representa un nombre válido de archivo en el sistema operativo.
- El identificador **F** es llamado **manejador del archivo** (*file handler*) de nombre **N**, y en el código fuente toda otra referencia al archivo se hace usando el manejador **F**.
- Una vez ejecutada **assign** vincula a **F** con **N** (el nombre real del archivo en memoria secundaria).

Primitivas de Pascal para archivos secuenciales

- assign(F,N): vincula F con N (nombre del archivo en SO).
- rewrite(F): crea un archivo nuevo con el nombre N que está vinculado a F (si ya existe otro archivo con ese nombre N se sobre-escribe y se pierde el viejo archivo).
- write(F,e): en un archivo F creado con rewrite, escribe el valor de "e" a continuación del último elemento de F.
- close(F): cierra el archivo vinculado al *manejador* F.

(veamos un ejemplo antes de ver las tres restantes)

Ejemplo

Problema: escriba un programa para crear un archivo llamado "mis-numeros.dat" y escribir en él enteros de 1 a un tope ingresado por el usuario.

Algoritmo
Crear el archivo "mis-numeros.dat" para escribir en él.
Solicitar un entero *tope*
Escribir en el archivo los enteros desde el 1 hasta *tope*
Cerrar el archivo
fin.

Observación: En este algoritmo conozco de antemano cuanto elementos quiero escribir en el archivo, entonces en Pascal puedo usar FOR.

Programa "crear"

Problema: escriba un programa para crear un archivo llamado "mis-numeros.dat" y escribir en él enteros de 1 a un tope ingresado por el usuario.

```
Program crear;
TYPE archivo = FILE OF integer;
VAR nuevo: archivo;
      valor,tope: integer;
begin
  assign(nuevo, 'mis-numeros.dat');
  rewrite(nuevo);  {crea archivo vacío y permite escribir en él}
  writeln(' Ingrese cantidad a escribir en archivo: '); readln(tope);
  for valor:= 1 to tope do write(nuevo,valor);
  close(nuevo);
end.
```

Observación:
Si tope=100 generará un archivo de 400 bytes.

Escribe un entero al final del archivo

Primitivas de Pascal para archivos secuenciales

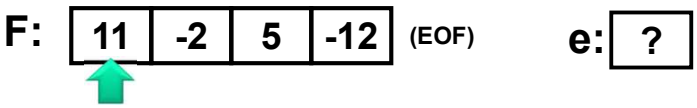
- assign(F,N): vincula F con N (nombre del archivo en SO).
- rewrite(F): crea un archivo nuevo con el nombre N que está vinculado a F (si ya existe otro archivo con ese nombre N se sobre-escribe y se pierde el viejo archivo).
- write(F,e): en un archivo F creado con rewrite, escribe el valor de "e" a continuación del último elemento de F.
- close(F): cierra el archivo vinculado al *manejador* F.
- reset(F): abre un archivo existente de nombre N para leer, y queda preparado para leer el primer elemento.
- read(F,e): lee un elemento del archivo F, copia el valor leído en "e" y queda preparado para leer el siguiente elemento (si existe) o queda en el fin del archivo.
- eof(F) (end of file – fin de archivo): retorna TRUE si se llegó al final de un archivo o FALSE en caso contrario.

Lectura de datos de un archivo

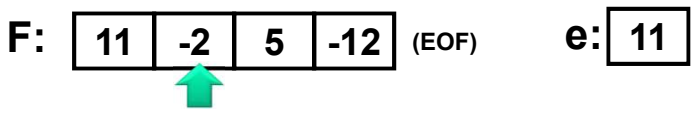
Considere las siguientes variables:

```
VAR     F: FILE OF integer;     e: integer;
```

reset(F): abre el archivo asociado al manejador F para leer, y queda preparado para leer el primer elemento.



read(F,e): lee el elemento del archivo F que está listo para ser leído, copia el valor leído en la variable "e" y queda preparado para leer el siguiente elemento (si existe) o queda en el fin del archivo.

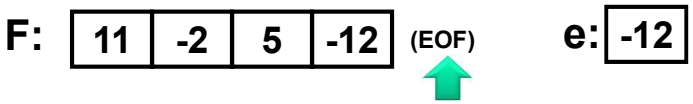


Lectura de datos de un archivo

Considere las siguientes variables:

```
VAR    F: FILE OF integer;    e: integer;
```

Si ya fueron leídos los tres primeros elementos, como se muestra en la figura de arriba, al hacer read(F,e) se lee el último elemento y se llega al final del archivo (end of file) como muestra la figura siguiente:



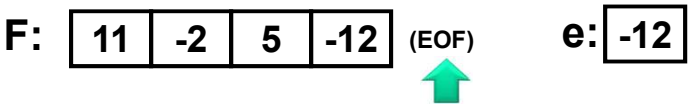
¿Qué ocurre si ejecuto read(F,e) ahora?

Resolución de Problemas y Algoritmos Dr. Diego R. García 31

Lectura de datos de un archivo

Considere las siguientes variables:

```
VAR F: FILE OF integer;    e: integer;
```



MUY IMPORTANTE: si la primitiva "**read(F,E)**" es usada sobre el fin de un archivo (o un archivo vacío) es considerado un **error de programación** ya que dará un error y el programa dejará de ejecutarse.

Por lo tanto antes de usar "**read(F,e)**" debe asegurarse no estar al final del archivo con la función **eof(F)**.

Resolución de Problemas y Algoritmos Dr. Diego R. García 32

Lectura de datos de un archivo

Considere las siguientes variables:

VAR F: FILE OF integer; e: integer;

Al hacer "reset(F)" puede ocurrir que el archivo esté vacío y se tiene una situación como se muestra a continuación:

F: **(EOF)**

MUY IMPORTANTE: si la primitiva "**read(F,E)**" es usada sobre el fin de un archivo (o un archivo vacío) es considerado un **error de programación** ya que dará un error y el programa dejará de ejecutarse.

Por lo tanto antes de usar "**read(F,e)**" debe asegurarse no estar al final del archivo con la función **eof(F)**.

Lectura de datos de un archivo

```
…
assign(F, 'enteros');
reset(F);
read(F,e);
writeln(' primero:', e);
…
```

Error de programación: no controla si el archivo está o no vacío

MUY IMPORTANTE: si la primitiva "**read(F,E)**" es usada sobre el fin de un archivo (o un archivo vacío) es considerado un **error de programación** ya que dará un error y el programa dejará de ejecutarse.

Por lo tanto antes de usar "**read(F,e)**" debe asegurarse no estar al final del archivo con la función **eof(F)**.

Lectura de datos de un archivo

```
…
assign(F, ‘enteros’);
reset(F);
if not eof(F) then
begin
   read(F,e);
   writeln(‘ primero:’, e);
end
…
```

OK

```
…
assign(F, ‘enteros’);
reset(F);
while not eof(F) do
begin
   read(F,e);
   writeln(‘ encontré:’, e);
end
…
```

OK

IMPORTANTE: antes de usar “**read(F,e)**” debe asegurarse no estar al final del archivo con la función **eof(F)**.

Lectura de datos de un archivo

```
…
assign(F, ‘enteros’);
reset(F);
repeat
   read(F,e);
   writeln(‘ encontré:’, e);
until eof(F)
…
```

MAL

Error de programación: no controla si el archivo está o no vacío

IMPORTANTE: antes de usar “**read(F,e)**” debe asegurarse no estar al final del archivo con la función **eof(F)**.

Ejemplo "leer"

Problema: escriba un programa para abrir un archivo ya existente llamado "mis-numeros.dat", leer todos sus componentes, y mostrarlos por pantalla.

```
Algoritmo
    Abrir el archivo "mis-numeros.dat" para leer sus  elementos
    Leer uno a uno los elementos y mostrarlos en pantalla
    Cerrar el archivo.
fin.
```


Ejemplo "leer"

Problema: escriba un programa para abrir un archivo ya existente llamado "mis-numeros.dat", leer todos sus componentes, y mostrarlos por pantalla.

```
Program leer;
VAR arch_num: FILE OF integer;        elemento: integer;
begin
    assign(arch_num, 'mis-numeros.dat');
    reset(arch_num);  {abre el archivo para leer de él}
    while not eof(arch_num) do {mientras no llegue al fin}
    begin
      read(arch_num,elemento); writeln(' fue leido:', elemento);
    end;
    close(arch_num);
end.
```

Lee un elemento del archivo y queda preparado para leer el siguiente.

Problemas propuestos

- **Problema**: escriba un programa que cuente cuantos elementos tiene el archivo “mis-numeros.dat” (ya creado y con números en él).
- **Problema**: escriba un programa que busque cuantas veces está el elemento E (ingresado por el usuario) en el archivo “mis-numeros.dat” (ya creado y con números en él).
- **Problema**: escriba un programa que vea si primer elemento es igual al último en el archivo “mis-numeros.dat” (ya creado y con números en él).
- **Problema**: escriba un programa que vea si los elementos del archivo “mis-numeros.dat” (ya creado y con números en él) están ordenados de menor a mayor.

Resolución de Problemas y Algoritmos Dr. Diego R. García 39

continuará…