



**INFORMÁTICA**  
**NIVEL SUPERIOR**  
**PRUEBA 2**

Miércoles 20 de noviembre de 2002 (mañana)

2 horas 30 minutos

---

**INSTRUCCIONES PARA LOS ALUMNOS**

- No abra esta prueba hasta que se lo autoricen.
- Conteste todas las preguntas.

1. Una pequeña tienda almacena bebidas y otros artículos para la venta. Los datos de los artículos se conservan en un archivo de inventario con la siguiente estructura de registro:

```
newtype ARTÍCULO record
    CÓDIGO integer
    DESCRIPCIÓN string
    PRECIO real
    INVENTARIO integer
    REPONER integer
endrecord
```

```
declare DATOS is ARTÍCULO file
```

Los registros se guardan en el archivo DATOS en orden secuencial por CÓDIGO, el cual es un entero de 5 dígitos. El algoritmo que sigue lleva a cabo una búsqueda binaria iterativa en el archivo DATOS.

```
procedure BUSQBINARIA(val BUSCADO integer,
    val TAMAÑO integer,
    ref HALLADO boolean,
    ref LUGAR integer)

// HALLADO da true si el código BUSCADO está en el archivo
// LUGAR da su ubicación en el archivo DATOS
// TAMAÑO es el número de componentes del archivo de datos
// El primer componente de DATOS tiene número 0

declare PUNTOMEDIO,BAJO,ALTO,CÓDIGO integer
declare ACTUAL is ARTÍCULO

HALLADO <-- false
BAJO<-- 0
ALTO<-- TAMAÑO - 1

while (ALTO >= BAJO) and (not HALLADO) do
    PUNTOMEDIO <-- (BAJO + ALTO) div 2
    moveto (DATOS, PUNTOMEDIO)
    input (DATOS) ACTUAL
    if ACTUAL.CÓDIGO > BUSCADO then
        ALTO <-- PUNTOMEDIO - 1
    elsif ACTUAL.CÓDIGO < BUSCADO then
        BAJO <-- PUNTOMEDIO + 1
    else
        HALLADO <-- true
    endif
endwhile

LUGAR <-- PUNTOMEDIO

endprocedure BUSQBINARIA
```

*(Esta pregunta continúa en la siguiente página)*

(Pregunta 1: continuación)

- (a) Esboce por qué los parámetros HALLADO y LUGAR son *paso por referencia*. [2 puntos]
- (b) Esboce **una** diferencia entre un *procedimiento* y una *función*. [2 puntos]
- (c) Esboce **una** diferencia entre algoritmos *iterativos* y *recursivos*. [2 puntos]
- (d) Construya el algoritmo que implementa la búsqueda binaria como una *función recursiva* que devuelve el lugar del artículo buscado en el archivo o  $-1$  si no se halla el artículo. [10 puntos]
- (e) Esboce una condición booleana que se pueda usar para asegurar que los números de CÓDIGO tengan todos 5 dígitos. [2 puntos]
- (f) Construya el algoritmo que lleva a cabo una búsqueda *lineal (secuencial)* en el archivo de datos y cuya salida es la información que sigue para cada producto cuyo nivel de INVENTARIO es inferior al nivel de REPONER:

CÓDIGO DE ARTÍCULO  
DESCRIPCIÓN  
FALTA (igual a REPONER menos INVENTARIO)

El algoritmo debe también dar como salida el valor total del inventario de la tienda (es decir, la suma de  $\text{INVENTARIO} \times \text{PRECIO}$  para cada artículo).

[7 puntos]

(Esta pregunta continúa en la siguiente página)

(Pregunta 1: continuación)

Las cifras mensuales de ventas se mantienen en una matriz entera bidimensional, VENTAS [500, 13], con esta estructura:

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1	10232	112	209	187	93	103	163	231	206	194	300	314	256
2	10343	13	15	32	22	34	33	...	...	...	...	...	...
3	10344	324	504	342	564	...	...						
4	10356	53	43	34	...								
5	10412	2	3	...									
6	11342	12	...										
7	<i>etc.</i>												
500	...	...	...										

(todas las celdas contienen datos enteros)

La primera columna de la matriz contiene el número de ARTÍCULO de 5 dígitos y las demás columnas contienen las cifras de ventas; la columna 2 corresponde a las ventas de enero, la columna 3 a las ventas de febrero, etc.

(g) Construya el algoritmo cuya salida es la información que sigue para cada uno de los productos de la matriz:

CÓDIGO DE ARTÍCULO

MÁSBAJO (es el valor de ventas más bajo en 12 meses)

[5 puntos]

*La siguiente pregunta requiere hacer uso del Estudio de un Caso.*

2. (a) Indique **una** razón por la cual los números TC se almacenan usando 2 **bytes**, aún cuando sólo se necesitan 12 **bits** para guardarlos. [2 puntos]
- (b) Esboce **una** diferencia y **un** parecido entre las *verificaciones de paridad* y las *sumas de verificación* que se usan para asegurar la *integridad de datos*. [4 puntos]
- (c) Esboce el significado del término *apretón de manos*. [2 puntos]
- (d) En las investigaciones modernas se usan los *modelos digitales* y la simulación con preferencia a los modelos físicos hechos, por ejemplo, de yeso. Explique **dos** ventajas y **dos** desventajas de los *modelos digitales* comparados con los *modelos físicos*. [8 puntos]
- (e) Esboce **dos** cuestiones éticas relacionadas con el estudio de un caso. [4 puntos]
- (f) Esboce **dos** precauciones que debe tomar un investigador para asegurar que los *hackers* no puedan averiguar su nombre de usuario y su contraseña. [4 puntos]
- (g) Explique **una** manera de la cual puede haber cambiado el trabajo de un investigador en este campo desde la introducción de la TC. [2 puntos]
- (h) Esboce **una** ventaja y **una** desventaja de la *world-wide-web* como medio por el cual compartir información científica, como por ejemplo las reconstrucciones craneales que se describen en el estudio de un caso. [4 puntos]

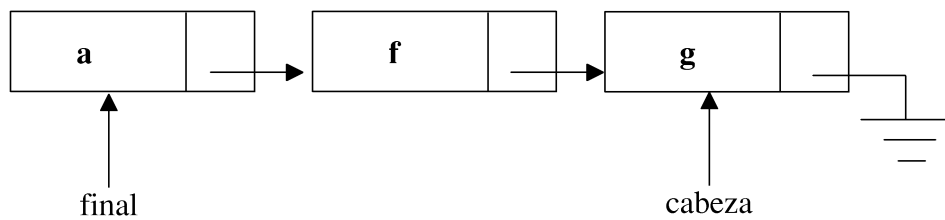
3. Considere los siguientes dos algoritmos, utilizados para borrar un valor entero de una matriz:

```
function MEZCLAR (var LUGAR integer,  
                 ref MATRIZENT integer array[1..TAMAÑO]) result boolean  
  
  if LUGAR <= TAMAÑO then  
    for I <-- LUGAR to (TAMAÑO - 1) do  
      MATRIZENT[I] <-- MATRIZENT[I+1]  
    endfor  
    return true  
  else  
    return false  
  endif  
  
end MEZCLAR
```

```
function MARCA (var LUGAR integer,  
               ref MATRIZENT integer array[1.. TAMAÑO]) result boolean  
  
  if LUGAR <= TAMAÑO then  
    MATRIZENT[LUGAR] <-- -999  
    return true  
  else  
    return false  
  endif  
  
end MARCA
```

(a) Compare la eficiencia de estos dos algoritmos en términos de tiempo de ejecución y requisitos de memoria. Se espera, como parte de su respuesta, que determine complejidad en el tiempo en notación O. [6 puntos]

Se implementa una cola como una lista enlazada; g es el elemento a la cabeza de la cola:



(b) Describa cómo un nuevo elemento se puede *añadir a la cola* en esta estructura. [3 puntos]

(c) Explique cómo se puede modificar esta estructura para que utilice una *lista circular enlazada*. [2 puntos]

(d) Esboce un método que podría usarse para contar el número de elementos en la cola modificada. [4 puntos]

4. Durante la ejecución de un programa de computador, los datos mantenidos en la *memoria primaria* son pasados a la UAL mientras que las instrucciones son pasadas a la UC.

(a) Explique las funciones del *acumulador*, el *registro de instrucciones* y el *contador de programa* en este proceso. [6 puntos]

(b) Esboce **un** avance reciente en la arquitectura de los procesadores que intenta superar las limitaciones del procesamiento de las instrucciones de máquina una a una. [2 puntos]

Se examina el *registro de interrupciones* como parte del *ciclo traer-decodificar-ejecutar*. A continuación aparece un registro de 8 bits:

7	6	5	4	3	2	1	0
0	1	1	0	1	1	0	1

El bit más significativo contiene la *interrupción* de prioridad más elevada.

(c) Indique la representación hexadecimal de este registro. [1 punto]

(d) Explique cómo se puede examinar el estado del *bit más significativo* utilizando un byte con el hexadecimal 80. [2 puntos]

(e) Los *búfers* se usan con los *dispositivos periféricos*. En algunas situaciones pueden llenarse.

(i) Esboce por qué se usan los *búfers*. [2 puntos]

(ii) Esboce **una** forma de actuación del sistema ante un *búfer* lleno. [2 puntos]

5. Una empresa de procesamiento de datos utiliza un macrocomputador para preparar las facturas de teléfonos móviles. Cuando se agrega un nuevo cliente, se ponen sus datos en un archivo en cinta. Luego se ordena la cinta por ID de cliente y se usa para actualizar el *archivo maestro* de clientes que se mantiene en un disco, también por orden de ID de cliente.

(a) Indique **un** error que se puede producir al actualizar el *archivo maestro* (sin incluir los daños a archivos o los errores de programación). [1 punto]

(b) Esboce **una** razón por la cual se mantiene el *archivo maestro* en disco. [2 puntos]

La compañía absorbe otra empresa de gran envergadura.

(c) Esboce **dos** problemas que se pueden producir al combinar los archivos de clientes de las dos compañías. [4 puntos]

(d) Explique el proceso de combinación de dos archivos de clientes ordenados. [8 puntos]