



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

Martes 16 de noviembre de 2004 (mañana)

2 horas y 30 minutos

---

**INSTRUCCIONES PARA LOS ALUMNOS**

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

1. La función matemática FACTORIAL se puede definir así:

FACTORIAL (0) = 1  
FACTORIAL (N) = N \* FACTORIAL (N-1);

Se podría usar el siguiente fragmento de algoritmo para calcular FACTORIAL (5).

```
X <-- 5
F <-- 1
for C <--2 upto X do
    F <-- F * C
endfor
```

(a) Copie y llene la siguiente tabla de rastreo para el algoritmo anterior.

F	C	F*C
1	2	2
2	3	6
6		
...	...	...

[2 puntos]

(b) Construya un algoritmo *recursivo* que calcule el valor de la función FACTORIAL .

[8 puntos]

(c) Construya un algoritmo FACTDIF de una función que toma dos parámetros X e Y, y retorna la diferencia entre sus FACTORIAL como un número **positivo**.

Por ejemplo:

FACTORIAL (3) = 6

FACTORIAL (2) = 2

Entonces:

FACTDIF (2, 3) = 4

Si cualquiera de los parámetros es negativo, se debe retornar un valor adecuado que indique error. Debe usar la anterior función FACTORIAL .

[5 puntos]

(Esta pregunta continúa en la siguiente página)

*(Pregunta 1 continuación)*

Un programador necesita una función que calcule la diferencia positiva (absoluta) entre dos factoriales. El programador decide que el tiempo de ejecución del algoritmo `FACTORIAL` es demasiado lento, y decide implementar una tabla de consulta (a continuación aparecen algunos valores como ejemplo):

	[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[6]	[7]	[8]	[9]
[1]	0	-1	-1	-1	-1	-1	...	...	...
[2]	1	0	-1	-1	-1	-1	...	...	...
[3]	5	4	0	-1	-1	-1	...	...	...
[4]	23	22	18	0	-1	-1	...	...	...
[5]	119	118	114	96	0	-1	...	...	...
[6]	719	718	714	696	600	0	...	...	...
[7]	...	...	...	...	...	...	...	...	...
[8]	...	...	...	...	...	...	...	...	...
[9]	...	...	...	...	...	...	...	...	...

La tabla de consulta está almacenada en una matriz global bidimensional `CONSULTA` declarada así:

```
declare CONSULTA integer array [1..9, 1..9]
```

(d) Sugiera por qué no se han incluido una fila y una columna para el 0, y explique cómo podría hallarse el valor de `FACDIF (0, 5)` a partir de la tabla.

*[3 puntos]*

(e) Construya el algoritmo que lleve a cabo la tarea descrita en (c) usando la matriz `CONSULTA` sin usar la función `FACTORIAL`. Suponga que la matriz `CONSULTA` ya contiene todos los valores correctos.

*[5 puntos]*

*(Esta pregunta continúa en la siguiente página)*

*(Pregunta 1 continuación)*

- (f) Compare la eficiencia de la solución (e) con la de la solución (c). *[4 puntos]*

El procedimiento que sigue puede ser utilizado para llenar con valores parte de la matriz CONSULTA:

```
procedure LLENAR( ref CONSULTA integer array[1..9, 1..9] )  
  
declare FILA integer  
declare COL integer  
  
for FILA <-- 1 upto 9 do  
  for COL <-- 1 upto 9 do  
    if (COL <= FILA) then  
      CONSULTA[FILA,COL] <-- -1  
    else  
      CONSULTA[FILA,COL] <-- FACTDIF(FILA, COL)  
    endif  
  endfor  
endfor  
endprocedure LLENAR
```

- (g) Enuncie la eficiencia de esta solución en notación O. *[1 punto]*
- (h) Indique **un** error que ha realizado el programador y la corrección necesaria. *[2 puntos]*

Para esta pregunta se requiere el Estudio de un caso.

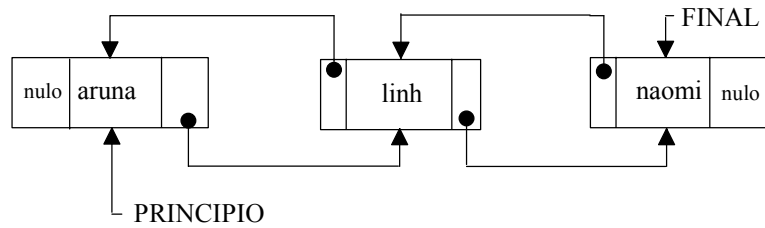
2. (a) Esboce **una** característica de los sistemas de fabricación flexible (FMS) que le permite funcionar como *máquinas de uso múltiple*. [2 puntos]
- (b) Compare la operación de una máquina herramienta por un *ser humano* con la de un sistema de *Control Numérico*. [4 puntos]
- (c) Explique, usando ejemplos específicos del estudio de un caso, por qué es que existen muchos *lenguajes de alto nivel* distintos. [4 puntos]
- (d) (i) Dibuje un *árbol binario* que represente la siguiente expresión.  
 $(A \cap (B \cup C)) \cup (E - F)$  [2 puntos]
- donde los símbolos  $\cap$ ,  $\cup$  y  $-$  representan los operadores *booleanos* unión, intersección y diferencia.
- (ii) Convierta la expresión dada en la parte (i) en una expresión en notación *postfija* (RPN). [2 puntos]
- (e) El departamento de diseño de una empresa industrial consta de cinco diseñadores que tienen acceso a los diseños previos y a un sistema experto de objetos del mundo real. Se debe modificar un diseño anterior de manera tal que algunos parámetros sean modificados, y algunos objetos reales usados nuevamente. Luego se envía el diseño al departamento de fabricación en otro edificio, en el cual se fabrica el producto utilizando máquinas de control numérico.
- (i) Sugiera una *topología de red* adecuada para el departamento de diseño y describa cómo se utilizaría en este caso. [3 puntos]
- (ii) Identifique una *topología de red* adecuada para el departamento de fabricación. [1 punto]
- (iii) Tomando en cuenta la *integridad de datos*, sugiera una manera adecuada de enlazar los dos departamentos e indique porqué es adecuada. [2 puntos]

(Esta pregunta continúa en la siguiente página)

*(Pregunta 2 continuación)*

- (f) Refiérase a ejemplos específicos de este estudio de un caso y discuta **una** ventaja y **una** desventaja del FMS para:
  - (i) Consumidores *[3 puntos]*
  - (ii) Fabricantes *[3 puntos]*
  
- (g) Explique si el proceso que sigue, descrito en las páginas 6 y 7 del estudio de un caso, es un proceso *por lotes*, *en línea* o *en tiempo real*.
  - (i) Desplazamiento punto a punto de una máquina herramienta. *[2 puntos]*
  - (ii) Control adaptivo de una máquina herramienta. *[2 puntos]*

3. Un conjunto de nombres es mantenido en orden alfabético en una *lista doblemente enlazada* con punteros al principio y al final de la lista:



- (a) Describa la estructura de cada nodo de la lista. [3 puntos]
- (b) Esboce **una** ventaja de almacenar la lista bajo la forma de una lista *doblemente enlazada*, en comparación con una *lista enlazada simple*. [4 puntos]
- (c) Supongamos que se ha de insertar un nuevo nodo, que contiene “dorian”, en la posición correcta en la lista. Explique los pasos necesarios para la inserción. Si lo desea puede usar un diagrama. [6 puntos]
- (d) Dibuje un *árbol binario equilibrado* que contenga los mismos 3 nodos que la lista indicada anteriormente. [2 puntos]

4. Un gran banco usa un macrocomputador con un sistema operativo *multiusuario* y *multitarea*.
- (a) Indique **tres** funciones de un sistema operativo. *[3 puntos]*
  - (b) Esboce cómo lleva cuenta el sistema de los distintos usuarios que ejecutan distintos programas, en forma aparentemente simultánea. *[3 puntos]*
  - (c) Esboce el significado del término *memoria virtual*. *[2 puntos]*
  - (d) Discuta **tres** precauciones que debe tomar el usuario de una computadora conectada en red para evitar que un hacker acceda al sistema sin autorización. *[4 puntos]*

Un programador escribe un programa en un *lenguaje de alto nivel* para el sistema, el cual utiliza varios módulos de biblioteca.

- (e) Explique los pasos a dar antes de poder ejecutar el programa en el sistema. *[3 puntos]*



5. Se mantiene en disco un archivo muy grande de libros de una biblioteca, guardados por orden de identificador único. A continuación se muestran ejemplos de registros de libros con algunos campos:

ID	Título	Autor	Año de publicación	Número de páginas	Más campos...
AF2234	A House on the plain	Tram, B	1998	239	...
BF4055	A Castle in the air	Vishwani, J	1955	451	...
KN4021	A Captain on the ship	Rimmer, A J	2002	108	...

- (a) Explique cómo se recupera un registro usando una *búsqueda binaria* por campo de ID. [4 puntos]
- (b) Esboce cómo se puede recuperar un registro usando una organización de archivo secuencial parcialmente indexado. [3 puntos]
- (c) Explique cómo se podría ordenar el archivo por el campo de autor, aún si es demasiado grande para caber en la memoria del computador. [3 puntos]
- (d) Esboce un método de *organización de archivos* que permita una búsqueda eficiente por autor, libro o año. [2 puntos]
- (e) Explique cómo se podría usar una *organización de archivo parcialmente indexado* para acceder a los registros por el campo de número de ID. [3 puntos]
-