Apellido y Nombre: _____

Carrera: _____ DNI: _____
[Llenar con letra mayuscula de imprenta GRANDE]

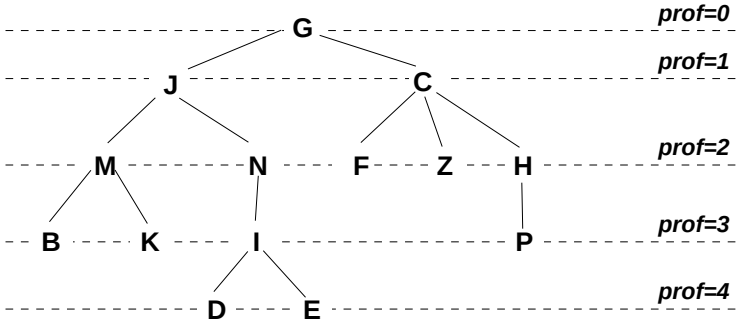
Universidad Nacional del Litoral
Facultad de Ingeniería y Ciencias Hídricas
Departamento de Informática
Algoritmos y Estructuras de Datos

Algoritmos y Estructuras de Datos. Examen Final. [13 de Febrero de 2003]

Ej. 1.- Escribir las funciones primitivas del `TAD LISTA` con celdas simplemente enlazadas por punteros **ó** cursores. Es decir, implementar en Pascal los siguientes procedimientos/funciones listadas abajo. Incluir todas las definiciones de tipo necesarias. `INSERTA(x,p,L)`, `LOCALIZA(x,L)`, `RECUPERA(p,L)`, `SUPRIME(p,L)`, `SIGUIENTE(p,L)`, `ANULA(L)`, `PRIMERO(L)`, y `FIN(L)`.

Ej. 2.- Escribir un función `function CUENTA_PROF(n:nodo; m:integer; A:arbol) : integer;` que dado un nodo `n` en un árbol `A` cuenta el número de nodos del subárbol de `A` cuya raíz es `n` que están a profundidad `m` o menor (con respecto a `n`). Por ejemplo, para el árbol de la figura debe retornar

```
CUENTA_PROF(G,2,G) -> 8
CUENTA_PROF(J,1,G) -> 3
CUENTA_PROF(N,3,G) -> 4
```



Usar las primitivas de árbol ordenado orientado siguientes:
`HIJO_MAS_IZQ(n,A)`,`HERMANO_DER(n,A)`. *Sugerencia:* Hacer la función *recursiva*. Notar que, por ejemplo:

```
CUENTA_PROF(G,2,G) = 1 + CUENTA_PROF(J,1,G) + CUENTA_PROF(C,1,G)
```

La recursividad de la función debe cortar cuando `n`$= \Lambda$ o $m < 0$.

Ej. 3.- Ejercicios básicos sobre TAD's

(a) Escribir un procedimiento `procedure SACAPAR(var L:lista; C:cola);` que apendiza a la lista `L` todos los elementos de `C` que son pares, los cuales a su vez deben ser removidos de `C`. Se puede usar una estructura auxiliar (cola o lista). Por ejemplo, si inicialmente `L`=$\{2,3,4\}$ y `C`=$\{1,6,3,5,2,8\}$ entonces, después de hacer `SACAPAR(L,C)` debe quedar `L`=$\{2,3,4,6,2,8\}$ y `C`=$\{1,3,5\}$. Utilizar las siguientes primitivas:

- **TAD LISTA:** `INSERTA(x,p,L)`, `RECUPERA(p,L)`, `SUPRIME(p,L)`, `SIGUIENTE(p,L)`, `ANULA(L)`, `PRIMERO(L)`, y `FIN(L)`.
- **TAD COLA:** `ANULA(C)`, `PONE_EN_COLA(x,C)`, `QUITA_DE_COLA(C)`, `VACIA(C)`, y `FRENTE_DE_COLA(C)`

(b) Escribir un procedimiento `procedure ELIMINA_VALOR(var C:cola; n: integer);` que elimina todos las ocurrencias del valor `n` en la cola `C`. Por ejemplo, si `C =` {1,3,5,4,2,3,7,3,5}, después de `ELIMINA_VALOR(C,3)` debe quedar `C =` {1,5,4,2,7,5}. *Sugerencia: Usar una estructura auxiliar lista o cola.* El algoritmo debe tener un tiempo de ejecución $O(n)$, donde n es el número de elementos en la cola original. Utilizar las primitivas del **TAD COLA** listadas en el ejemplo anterior.

Ej. 4.- [**LIBRES**] **Ejercicios operativos:**

(a) **Árboles:** Dibujar el árbol ordenado orientado cuyos nodos, listados en orden previo y posterior son

- `ORD_PRE` $=\{A, Z, S, T, U, W, Q, R, B\}$.
- `ORD_POST` $=\{T, W, U, S, Z, R, B, Q, A\}$.

(b) [**LIBRES**] Dados los enteros $\{9, 8, 11, 5, 13, 10, 6, 4, 12, 18, 1\}$ insertarlos, en ese orden, en un *"árbol binario de búsqueda"*. Mostrar las operaciones necesarias para eliminar los elementos 9, 6 y 10.

Ej. 5.- [**LIBRES**] **Preguntas:** [Responder según el sistema *"multiple choice"*, es decir marcar con una cruz el casillero apropiado. **Atención:** Algunas respuestas son intencionalmente "descabelladas" y tienen puntajes **negativos**!!]

(a) Dadas las funciones $T_1(n) = 5n + \log n$, $T_2(n) = 4n^2 + \sqrt{n}$, $T_3(n) = 2^n + n!$ y $T_4(n) = \sqrt(n) + \log n$ decir cuál de los siguientes ordenamientos es el correcto

- ☐ $T_3 < T_4 < T_1 < T_2$
- ☐ $T_4 < T_1 < T_2 < T_3$
- ☐ $T_2 < T_1 < T_4 < T_3$
- ☐ $T_4 < T_3 < T_2 < T_1$

(b) El tiempo de ejecución para el algoritmo de clasificación por montículos (*"quicksort"*) es $O(n \log(n)$ (n es el número de elementos a ordenar) ...

- ☐ ... siempre.
- ☐ ... cuando el vector ya está ordenado.
- ☐ ... nunca.
- ☐ ... en el caso promedio.

(c) Una ventaja del método de clasificación por selección, en comparación con otros algoritmos *lentos*, es que realiza sólo n *intercambios*...

- ☐ ... a veces.
- ☐ ... cuando el vector está ordenado.
- ☐ ... siempre.
- ☐ ... cuando el vector está desordenado.

(d) ¿Cuál es el tiempo de ejecución del procedimiento de clasificación por *incrementos decrecientes* (*shell-sort*) en el caso promedio?

- ☐ $O(n^{1.3})$
- ☐ $O(n^{1.5})$
- ☐ $O(\log n)$
- ☐ $O(n!)$