Apellido y Nombre: _____

Carrera: _____ DNI: _____

[Llenar con letra mayúscula 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.
2do Parcial. Tema: **2a.** [3 de junio de 2003]

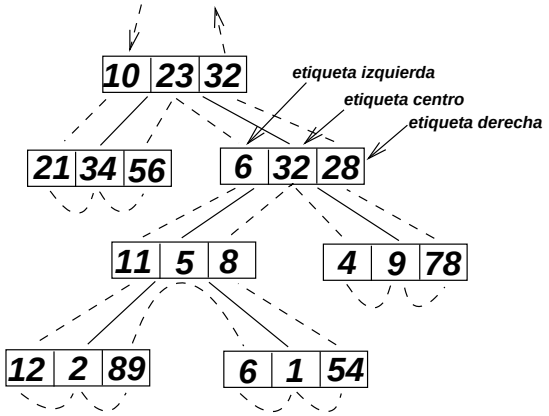
[Ej. 1] **[Primitivas (10 puntos)]** Escribir las funciones del `TAD ARBOL BINARIO` listadas a continuación, con *celdas enlazadas por punteros* **ó** *cursores*, a saber: `PADRE(n,A)`, `HIJO_IZQ(n,A)`, `HIJO_DER(n,A)`, `ETIQUETA(n,A)`, `CREA2(v, A1, A2)` y `ANULA(A)`. **Escribir todos los tipos, definiciones, funciones y procedimientos auxiliares necesarios.**

[Ej. 2] **[Programación (total = 60 puntos)]**

(a) **[Trilistado AB (30 puntos)]**
El *"tri-listado"* de un árbol binario puede pensarse como una combinación de los listados previo, posterior y simétrico. Asumamos que las etiquetas tienen tres partes *"derecha"*, *"centro"* e *"izquierda"*,

```
type tipo_etiqueta = record
    derecha, centro, izquierda: integer
end;
```

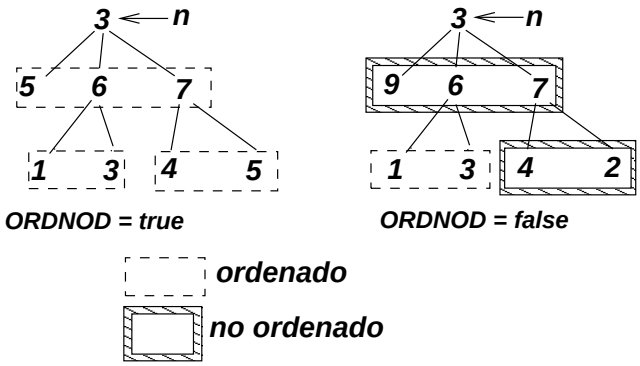
entonces el tri-listado de un nodo n se define como la lista vacía si el nodo es Λ y, si no, recursivamente como la etiqueta izquierda de n, seguida del tri-listado del hijo izquierdo, la etiqueta central, el tri-listado del hijo derecho y finalmente la etiqueta derecha de n. Por ejemplo, para el árbol de la figura



el tri-listado sigue la línea de puntos y resulta en la siguiente lista:
`TRI_LISTADO`=$\{10, 21, 34, 56, 23, 6, 11, 12, 2, 89, 5, 6, 1, 54, 8, 32, 4, 9, 78, 28, 32\}$. Notar que si consideramos sólo las etiquetas izquierdas, entonces el resultado es el *orden previo*, mientras que si consideramos sólo las derechas obtenemos el *orden posterior* y si consideramos las del centro, entonces obtenemos el *orden simétrico*. *Consigna:* Escribir un procedimiento `procedure TRI_LISTADO(n: nodo; A: arbol);` que imprime el tri-listado del subárbol de un nodo n en un árbol binario A. Usar las funciones del `TAD ARBOL BINARIO`: `PADRE(n,A)`, `HIJO_IZQ(n,A)`, `HIJO_DER(n,A)`, `ETIQUETA(n,A)`.

(b) **[Verifica orden AOO (30 puntos)]** Escribir una función `function ORDNODO(n: nodo, A:arbol): boolean;` que verifica si cada secuencia de

hermanos del subárbol del nodo `n` de un árbol ordenado orientado `A` están ordenadas entre sí, de izquierda a derecha. Por ejemplo, para el árbol de la izquierda debería retornar `true` mientras que para el de la derecha debería retornar `false` ya que las secuencias de hermanos indicados en las *dobles cajas* rayadas NO están ordenados. Se sugiere el siguiente algoritmo. Para un dado nodo retornar `false` si: 1) sus hijos no están ordenados o 2) algunos de sus hijos contiene en su subárbol una secuencia de hermanos no ordenada (recursividad). Usar las funciones del `TAD ARBOL ORDENADO ORIENTADO`: `PADRE(n,A)`, `HIJO_MAS_IZQ(n,A)`, `HERMANO_DER(n,A)`, `ETIQUETA(n,A)`.



[Ej. 3] [Operativos (total = 30 puntos)]

(a) **[Árboles de Huffman (10 ptos)]** Dados los caracteres siguientes con sus correspondientes probabilidades, contruir el código binario y encodar la palabra `EPIDEMIA`. $P(E) = 0.4, P(P) = 0.4, P(I) = 0.1, P(D) = 0.025, P(M) = 0.025, P(A) = 0.025, P(W) = 0.025$. Calcular la longitud promedio del código obtenido.

(b) **[Reconstuir árbol (10 ptos)]** Dibujar el árbol ordenado orientado cuyos nodos, listados en orden previo y posterior son

- `ORD_PRE` $=\{D, Q, R, S, T, U, V, W\}$,
- `ORD_POST` $=\{S, T, U, V, W, R, Q, D\}$.

(c) **[Particionar árbol (10 ptos)]** Considerando el árbol de la figura, decir cuál son los nodos descendientes `DESC`, antecesores `A`, izquierda `I` y derecha `DER` del nodo Q.