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.
Examen Final. [29 de Julio de 2004]

[Ej. 1] [Clases (20 puntos)]

Escribir las primitivas que se indican del TAD `list<>` `insert(x,p)`, `erase(p)`, `retrieve(p)/*p`, `next()/p++`, `list()` y `~list()`. Escribir las declaraciones de la clase y los componentes necesarios para implementar las funciones indicadas.

[Ej. 2] [Programación (total = 80 puntos)]

a) **[corrida (40 puntos)]**
En ciertas aplicaciones interesa detectar las corridas ascendentes en una lista de números $L = [\ a_1\ a_2\ ,\ ...,\ a_n\ ]$, donde cada corrida ascendente es una sublista de números consecutivos a_i, a_{i+1}, ..., a_{i+k} de modo tal que $a_j \leq a_{j+1}$ para $j = i, ..., i+k-1$, y es máxima en el sentido que si $i > 0$ entonces $a_{i-1} > a_i$, y si $i + k < n$ entonces $a_{i+k} > a_{i+k+1}$. Por ejemplo, si $n = 10$ y la lista es L = [0,5,5,9,4,3,9,6,5,5,2], entonces hay $h = 6$ corridas ascendentes, a saber, [0,5,5,9], [4], [3,9], [6], [5,5] y [2]. Usando las operaciones del TAD lista, escribir una función
`int ascendente(list<t> &l,vector< list<t> > &v)` en la cual, dada una lista de enteros `l`, almacene cada carrera ascendente como una componente del vector de listas `vector<list <t> > &v`, devolviendo además el número h de carreras ascendentes halladas.

b) **[ord-nodo (20 puntos)]**
Escribir una función predicado `bool ordnodo(tree<int> &A);` que verifica si cada secuencia de hermanos del subárbol del nodo `n` (perteneciente al árbol ordenado orientado `A`) estan ordenadas entre sí, de izquierda a derecha. Por ejemplo, para el árbol `(3 5 (6 1 3) (7 4 5))` debería retornar `true`, mientras que para `(3 9 (6 1 3) (7 4 2))` debería retornar `false`, ya que las secuencias de hermanos `(9 6 7)` y `(4 2)` NO están ordenados. Se sugiere el siguiente algoritmo: para un dado nodo retornar false si: 1) sus hijos no estan ordenados o 2) algunos de sus hijos contiene en su subárbol una secuencia de hermanos no ordenada (recursividad).

c) **[es-completo (20 puntos)]**
Escribir una función predicado `bool es_completo(btree<int> &)`, la cual retorna verdadero si el árbol binario es completo.

[Ej. 3] [operativos (total = 80 puntos)]

a) **[rec-arbol (30 ptos)]** Dibujar el árbol ordenado orientado cuyos nodos, listados en orden previo y posterior son

- `ORD_PRE` $=\{C, Z, Q, R, A, M, P, K, L, T\}$,
- `ORD_POST` $=\{Z, A, P, M, K, L, R, T, Q, C\}$.

b) **[huffman (30 ptos)]** Dados los caracteres siguientes con sus correspondientes probabilidades, construir el código binario y encodar la palabra `PAPAFRITA`
$P(P) = 0{,}05, P(A) = 0{,}2, P(F) = 0{,}1, P(R) = 0{,}05, P(I) = 0{,}2, P(T) = 0{,}15, P(Q) = 0{,}15, P(S) = 0{,}1$
Calcular la longitud promedio del código obtenido.

c) **[misc-arbol (10pt)]:** Dado el árbol `(c q (t (r u (v z))))`,

1) Cuál es el nodo que está a la vez a la izquierda de `v` y no es descendiente de `r`?
2) Particione el árbol con respecto al nodo `q`, es decir indique cuales son sus antecesores y descendientes propios, derecha e izquierda.

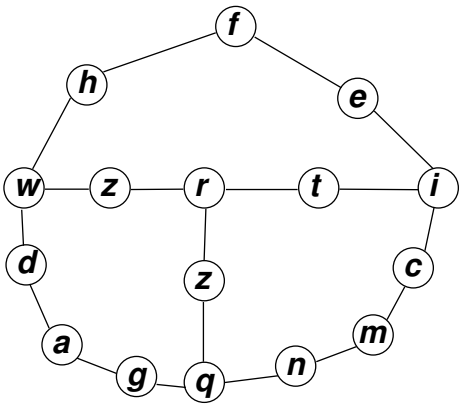
d) **[colorear-grafo (10 ptos)]**

Apellido y Nombre: _____

Carrera: _____ DNI: _____

[Llenar con letra mayúscula de imprenta GRANDE]

Colorear el siguiente grafo, utilizando una estrategia heurística para tratar de usar el menor número de colores posibles.



[Ej. 4] **[Preguntas (total = 20 puntos, 5puntos por pregunta)]** 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**!!]

Sea el árbol `(a b (c d e))`. ¿Cuál de las opciones es verdadera?

- ☐ Tiene dos raíces y altura 2.
- ☐ Tiene 3 hojas y altura 3.
- ☐ Tiene 3 hojas y altura 2.
- ☐ Tiene 4 nodos a profundidad 1 y 3 hojas.

¿Cuál es el tiempo de ejecución para la función `find(x)` en conjuntos implementados con árboles binarios de búsqueda?

- ☐ Caso promedio $O(n)$, peor caso $O(n)$.
- ☐ Siempre $O(n \log n)$.
- ☐ Caso promedio $O(n \log n)$, peor caso $O(n^2)$.
- ☐ Caso promedio $O(n \log n)$, peor caso $O(n)$.

Sea `L` una lista conteniendo los elementos $(1, 3, 4, 2, 5, 6)$. Después de aplicar las siguientes líneas

```
list<int>::iterator p,q;
p = L.begin();
q = ++p;
p = L.erase(q);
p++;
q = p;
q++;
```

¿Cuál de las siguientes opciones es verdadera?

- ☐ `*p=2, *q=5`.
- ☐ `*p=2`, `q` es inválido.
- ☐ `*p=4`, `*q=2`
- ☐ `*p=4`, `q` es inválido.

¿Cuál es el tiempo de ejecución para intersección de conjuntos por vectores de bits? (N es el número de elementos en el conjunto universal, n el número de elementos en el conjunto dado.)

- ☐ $O(N \log N)$
- ☐ $O(n)$
- ☐ $O(N)$
- ☐ $O(n \log n)$