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.
1er Parcial. Tema: 1A. [21 de abril de 2005]

[Ej. 1] **[Clases (30 puntos)]** Escribir la implementación en `C++` del `TAD LISTA` (clase `list`) implementado por punteros **ó** cursores **ó** arreglos. Las funciones a implementar son `insert(p,x)`, `erase(p)`, `next()`/`iterator::operator++(int)`, `list()`, `clear()`. Observaciones:

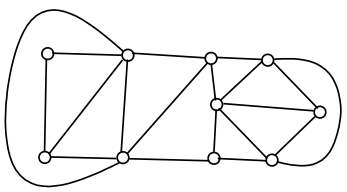
- En caso de optar por escribir la interfase *"básica"*, debe escribir todas las declaraciones necesarias de la clase, tanto en la parte privada como pública.
- En caso de optar por la interfase *"avanzada"*, debe declarar e implementar completamente las partes privadas de la clase `list` e `iterator`.

[Ej. 2] **[Programación (total = 50 puntos)]**

a) **[es-permutacion (25 puntos)]**
Una correspondencia es una *"permutacion"* si el conjunto de los elementos del dominio (las claves) es igual al del contradominio (los valores). De esta manera se puede interpretar a la correspondencia como una operación de permutación de las claves (de ahí su nombre). Por ejemplo `M={1->5,3->7,9->9,7->1,5->3}` es una permutación ya que tanto las claves como los valores son el conjunto `{1,3,5,7,9}`. Para determinar si una correspondencia es una permutación (y sin usar contenedores de tipo *"conjunto"*, que serán vistos más adelante), se puede utilizar el siguiente procedimiento. Construir una correspondencia `M2` que mapea los valores del contradominio a las claves, es decir, para cada par de asignación `(k->v)` tal que `M[k] = v`, entonces se debe asignar el par `(v->k)` en `M2`. Notar que si la correspondencia no es biunívoca, es decir si varias claves son asignadas a un mismo valor, entonces a `v` se le asignará alguna de esas claves. Cual de ellas es asignada dependerá del orden en que se recorren las asignaciones de `M`. Notar que si `M` es biunívoca, entonces `M2` es la inversa de `M`. Entonces, si la composición de `M` con `M2` es la identidad es decir para cada `k` en las claves de `M`, si `M2[M[k]] = k`, entonces `M` es una permutación. Consigna: escribir una función predicado `bool es_permutacion(map<int,int> &M)` que retorna `true` si `M` es una permutación y `false` si no lo es.

b) **[list-sort (25 puntos)]**
Escribir una función `void sort(list<int> &L);`, que ordena los elementos de `L` de menor a mayor. Para ello utilizar el siguiente algoritmo simple, utilizando una lista auxiliar `L2`: ir tomando el menor elemento de `L`, eliminarlo de `L` e insertarlo al final de `L2` hasta que `L` este vacía. Cual es el tiempo de ejecución en función de la cantidad de elementos `n` de `L`?

[Ej. 3] **[color-grafo (5 ptos)]** Colorear el grafo de la figura usando el mínimo número de colores posible. Usar el algoritmo heurístico ávido. ¿La coloración obtenida es óptima? Justifique.



[Ej. 4] **[Preguntas (total = 15 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**!!]

a) Considere la función:

```
bool is_mapped(map<int,int> &M,int key,int val) {
  return /* Esta key -> val en M? ... */; }
```

que debe retornar `true` si el par de asignación `(key,val)` está en la correspondencia `M`. ¿Cuál es la expresión correcta que refina el seudocódigo?

- ☐ ... `M[key]==val`
- ☐ ... `(M.find(key)!=M.end()) && M[key]==val`
- ☐ ... `M[key]==val && (M.find(key)!=M.end())`
- ☐ ... `M.find(key)->second==val`

---

b) El tiempo de ejecución de la función `find(key)` para correspondencias implementadas por vectores ordenados es ... (n es el número de asignaciones en la correspondencia)

- ☐ ... $O(1)$
- ☐ ... $O(\log n)$
- ☐ ... $O(n^2)$
- ☐ ... $O(n)$

---

c) Dadas las funciones

- $T_1(n) = 3n^3 + 2n! + \log n$,
- $T_2(n) = 3 \cdot 2^3 + n^2 + n^{1.5}$,
- $T_3(n) = 5! + 6 \cdot 2^n + 20 \cdot n^2$ y
- $T_4(n) = 2^{10} + 20n + \log_2 40$

ordenarlas de menor a mayor.

$$T_{\square} < T_{\square} < T_{\square} < T_{\square}$$