

# Estructuras de Datos y Algoritmos

## Grados en Ingeniería Informática, de Computadores y del Software (grupo A)

Examen Segundo Cuatrimestre, 3 de Junio de 2014.

1. (3 puntos) Extiende el TAD Lista visto en clase con una nueva operación cuya cabecera en C++ es:

```
void inserta(const T &elem, int pos);
```

que inserta el elemento `elem` en la posición `pos`, de forma que cuando `pos` es 0 se añade *al principio* de la lista (operación `Cons`), mientras que cuando es igual al número de elementos de la lista, se insertará al final (como `ponDr`). Indica la complejidad de la operación.

Si llamas a otros métodos, *debes implementarlos también*.

A continuación aparece, a modo de recordatorio, las partes relevantes del TAD Lista:

```
template <class T>
class Lista {
    ...
private:
    class Nodo {
        Nodo() : _sig(NULL), _ant(NULL) {}
        Nodo(const T &elem) : _elem(elem), _sig(NULL), _ant(NULL) {}
        Nodo(Nodo *ant, const T &elem, Nodo *sig) :
            _elem(elem), _sig(sig), _ant(ant) {}

        T _elem;
        Nodo *_sig;
        Nodo *_ant;
    };

    Nodo *_prim, *_ult;

    unsigned int _numElems;
};
```

The logo for Cartagena99 features the text 'Cartagena99' in a stylized, blue, serif font. The '99' is significantly larger and more prominent than the 'Cartagena' part. The text is set against a background of a light blue and orange gradient with a subtle arrow-like shape pointing to the right.

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

---

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

- La raíz tiene la cadena *Tesoro*

- Los nodos internos tienen la cadena *Dragón* para indicar que en el nodo hay un dragón o la cadena *Vía libre* para indicar que no hay dragón.
- En cada hoja se almacena un identificador que no puede estar repetido.

y devuelva el identificador de la hoja del camino seleccionado. El árbol tiene como mínimo un nodo raíz y un nodo hoja diferente de la raíz. La operación no se implementa como parte de ningún TAD.

El coste de la operación implementada debe ser  $\mathcal{O}(n)$ .

Por ejemplo, dado el siguiente árbol el algoritmo devolverá la cadena de caracteres *Puerta falsa*.

**3. (4 puntos)** Eres un prestigioso diseñador de videojuegos, y estás trabajando ahora en uno llamado *EspacioMatic*, en el que habrá naves espaciales con distintos módulos (motores, cabinas, escudos, láseres, etcétera). Necesitarás implementar, como poco, las siguientes operaciones:

- *EspacioMatic*: inicializa el sistema de juego.
- *nuevaNave*: añade una nueva nave espacial (vacía) al sistema, con el identificador numérico proporcionado. Si se intenta usar un identificador ya existente produce error. No devuelve nada.
- *equipaNave*: dado el identificador de una nave, un nombre de módulo (una cadena como “motor”, “cabina”, “láser”, etcétera) y un nivel de funcionalidad (un entero  $\geq 1$ ), añade el módulo correspondiente a esa nave con el nivel indicado. Si esa nave ya tenía ese módulo, se suma el nuevo nivel al anterior (esto permite reparar módulos de naves). No devuelve nada.
- *estropeaNave*: dado el identificador de una nave, y un nombre de módulo, resta 1 al nivel de ese módulo en esa nave (asumiendo que tuviese un nivel  $> 0$ ). Devuelve **true** si el módulo existía y tenía un nivel positivo antes de hacer la resta, ó **false** si ha sido imposible restar nivel ya que el módulo no existía o estaba ya a 0.
- *navesDefectuosas*: devuelve una lista de identificadores de naves que tienen uno o más módulos completamente estropeados (con un nivel de 0).
- *modulosNave*: dado el identificador de una nave, devuelve una lista con los nombres de los módulos que tiene equipados (tengan el nivel que tengan), ordenada alfabéticamente.

Desarrolla en C++ una implementación de la clase *EspacioMatic* basada en otros TADs conocidos, optimizando la complejidad temporal de las operaciones. En cada operación, indica también, de forma razonada, su complejidad.



Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

---

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70