

# Universidad de la Habana, Ciencia de la Computación

## Programación Examen Final Curso 2006-2007

### PROBLEMA 2 Colgar por las Bolas

Sea  $n_k$  uno de los  $m$  nodos de un árbol ( $m \geq k$ ). Sea  $n_0, n_1, \dots, n_{k-1}, n_k$ , la secuencia de nodos que van desde la raíz ( $n_0$ ) del árbol hasta  $n_k$ , (donde  $n_i$  padre de  $n_{i+1}$ ). Cuando al árbol se le aplica la operación de "colgarlo por el nodo  $n_k$ ", cada nodo  $n_i$  ( $1 \leq i \leq k$ ) pasa a tener como primer hijo a  $n_{i-1}$  (es decir a su antiguo padre), y mantiene como hijos a los que eran sus hijos en el árbol original. El nodo  $n_k$  pasa a ser la nueva raíz del árbol.

Implemente una dll **Problema2.dll** (resultado de un proyecto de tipo *Class Library* con nombre **Problema2**) cuya estructura sea la siguiente:

```
namespace ExamenProgramacion
{
    public class Problema2
    {
        public static Arbol ColgarPor(Arbol a, int x)
        {
            ...
        }
    }
}
```

El método **ColgarPor**, dado un árbol **a** y un valor entero **x** debe efectuar la operación de colgar **a** por el nodo cuyo valor es **x** y devolver la nueva raíz.

En la dll **Utils.dll** se suministra la clase **Arbol** siguiente

```
namespace ExamenProgramacion
{
    public class Arbol
    {
        public Arbol(int valor)
        {
            ...
        }
        public ListaArboles Hijos {get {...} };
        public int Valor {get {...} set {...}};
        ...
    }
}
```

La clase **ListaArboles** también se suministra en **Utils.dll** y constituye una colección especializada para árboles, cuyos métodos son análogos a los de la clase **ArrayList**.

Se considerarán hojas los nodos cuya colección de hijos esté vacía (**n.Hijos.Count == 0**).

Si el valor entero pasado a **ColgarPor** no aparece como valor de ningún nodo del árbol, o es el valor del nodo raíz, el árbol debe permanecer sin modificaciones y se devolverá como resultado la misma raíz original. Se garantiza que los árboles pasados a su método no tendrán nodos con valores repetidos.

A continuación se muestra un árbol antes y después de aplicarle la operación de colgar por el nodo que tiene valor **10**. Los nodos que se han resaltado en azul son los que forman parte del camino de la raíz al nodo por el que se va a colgar y denotan la ascendencia del nodo **10**. Note que el nodo **9** que era el padre del nodo **10** ahora ha pasado a ser el primer hijo de **10** que se ha convertido en la nueva raíz. Note que este principio se aplica a su vez para toda la ascendencia del nodo **10**, fíjese que el nodo **5** ha quedado ahora con dos hijos siendo su primer hijo el nodo **2** que antes era el padre de **5**

