ESTRUCTURAS DE DATOS

TIPOS ABSTRACTOS DE DATOS ARBORESCENTES

Compartición en árboles binarios

Manuel Montenegro Montes
Departamento de Sistemas Informáticos y Computación
Facultad de Informática – Universidad Complutense de Madrid

Definición actual de TreeNode

Volvemos al problema anterior de la destrucción de punteros. El problema viene sobre todo cuando tenemos árboles binarios que comparten entra varios subárboles.

```
struct TreeNode {
  T elem;
  TreeNode *left, *right;

  TreeNode(const TreeNode *left,
           const T &elem,
           const TreeNode *right)
    : elem(elem), left(left),
      right(right) { }
};
```

Representa cada nodo del árbol.

- Vamos a sustituir los punteros estándar de C++ por *smart pointers*.
- En lugar de

`TreeNode *`

utilizamos

`std::shared_ptr<TreeNode>`

Cambios en TreeNode

```
struct TreeNode {
  T elem;
  std::shared_ptr<TreeNode> left, right;

  TreeNode(const std::shared_ptr<TreeNode> &left,
           const T &elem,
           const std::shared_ptr<TreeNode> &right)
    : elem(elem), left(left),
      right(right) { }
};
```

Esto es necesario si no ponemos el using namespace std;

UTILIZAMOS LOS PUNTEROS COMPARTIDOS

COMO ES UN COÑAZO TENER QUE ESCRIBIR TODO EL RATO STD::SHARED_PTR<TREENODE>.. HACEMOS LO DE LA SIGUIENTE DIAPOSITIVA

Cambios en TreeNode

```
using NodePointer = std::shared_ptr<TreeNode>;

struct TreeNode {
  T elem;
  NodePointer left, right;

  TreeNode(const NodePointer &left,
           const T &elem,
           const NodePointer &right)
    : elem(elem), left(left),
      right(right) { }
};
```

Dentro de BinTree. Aclaramos el tipo NodePointer. Con escribir estos nos valdría.

Cambios en BinTree

```
template<class T>
class BinTree {
public:

  BinTree(): root_node(nullptr) { }
  BinTree(const T &elem)
    : root_node(std::make_shared<TreeNode>(nullptr, elem, nullptr)) { }
  BinTree(const BinTree &left, const T &elem, const BinTree &right)
    : root_node(std::make_shared<TreeNode>(left.root_node, elem, right.root_node)) { }

  …

private:
  using NodePointer = std::shared_ptr<TreeNode>;
  struct TreeNode { … }

  NodePointer root_node;

  static void display_node(const NodePointer &root, std::ostream &out) { … }
};
```

No necesitamos...

- Destructor

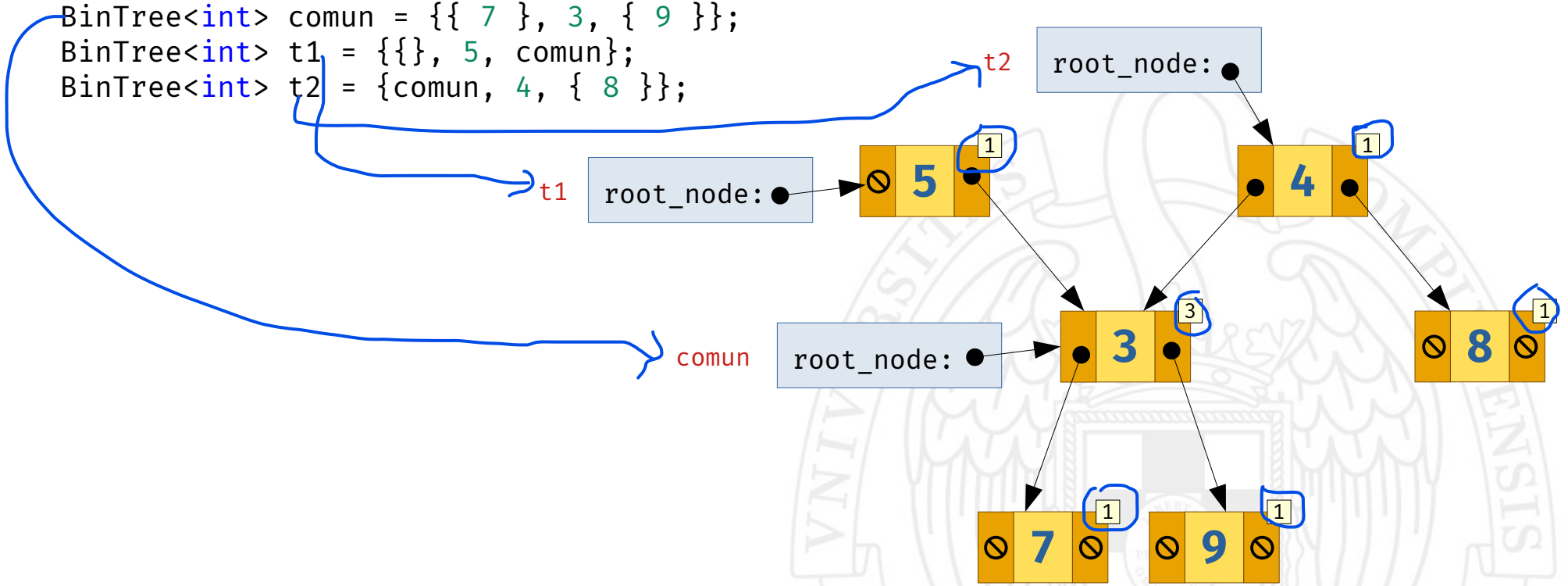
  No se necesita un destructor porque se borra de manera automatica al utilizar shared_ptr. Cuando llega hasta 0

  - Cuando se elimina un objeto `BinTree` se llama automáticamente al destructor de `root_node`.
  - El destructor de `root_node` decrementa el contador de referencias del nodo raíz, y lo libera, en caso de llegar a 0.
- Constructor de copia
  - El constructor de copia por defecto `BinTree` nos sirve, ya que llama al constructor de copia de `root_node`.
  - El constructor de copia de `root_node` incrementa el contador de referencias del nodo raíz.

Ejemplo

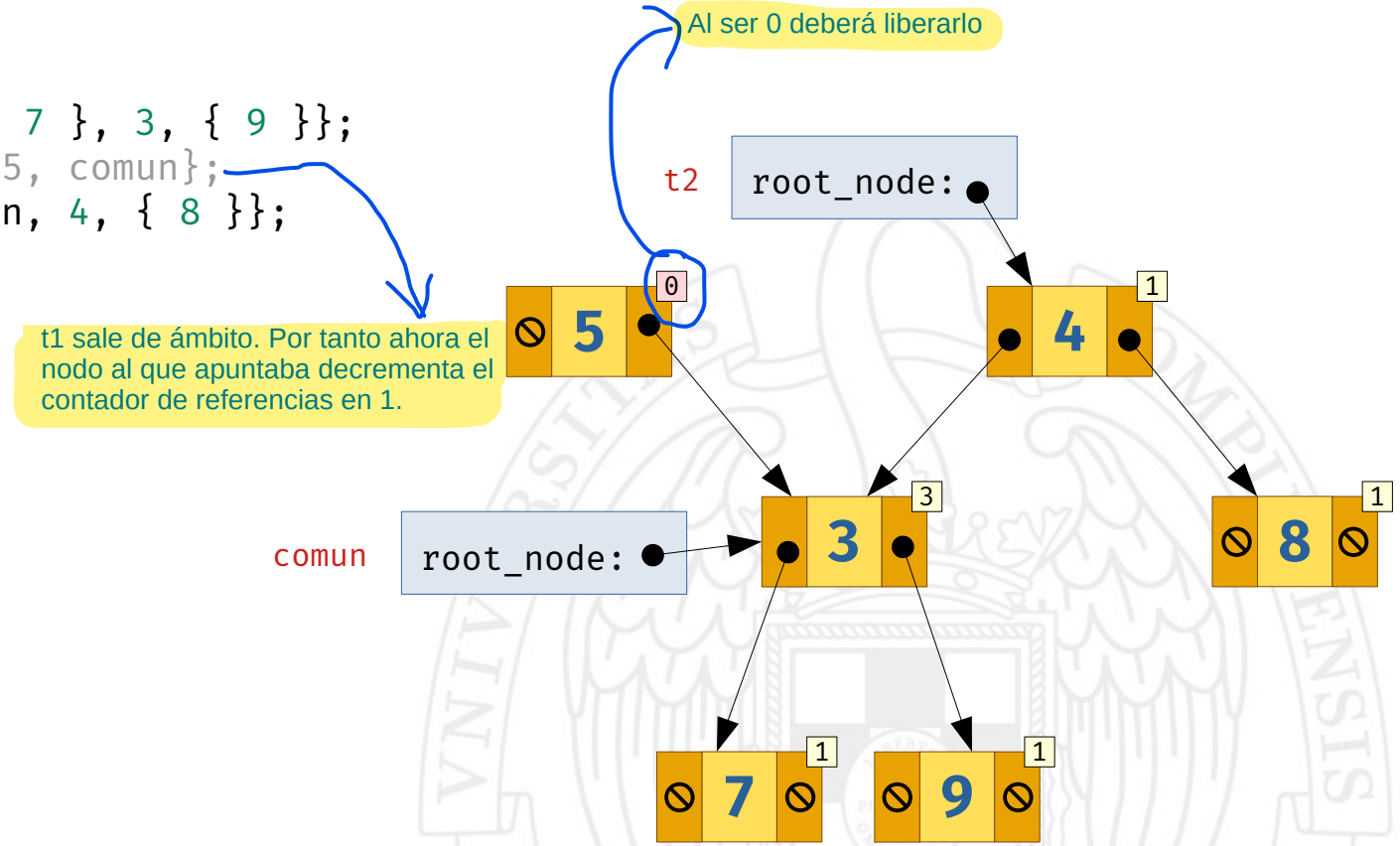
Donde he rodeado es que es el contador de referencias

```
BinTree<int> comun = {{ 7 }, 3, { 9 }};
BinTree<int> t1 = {{}, 5, comun};
BinTree<int> t2 = {comun, 4, { 8 }};
```



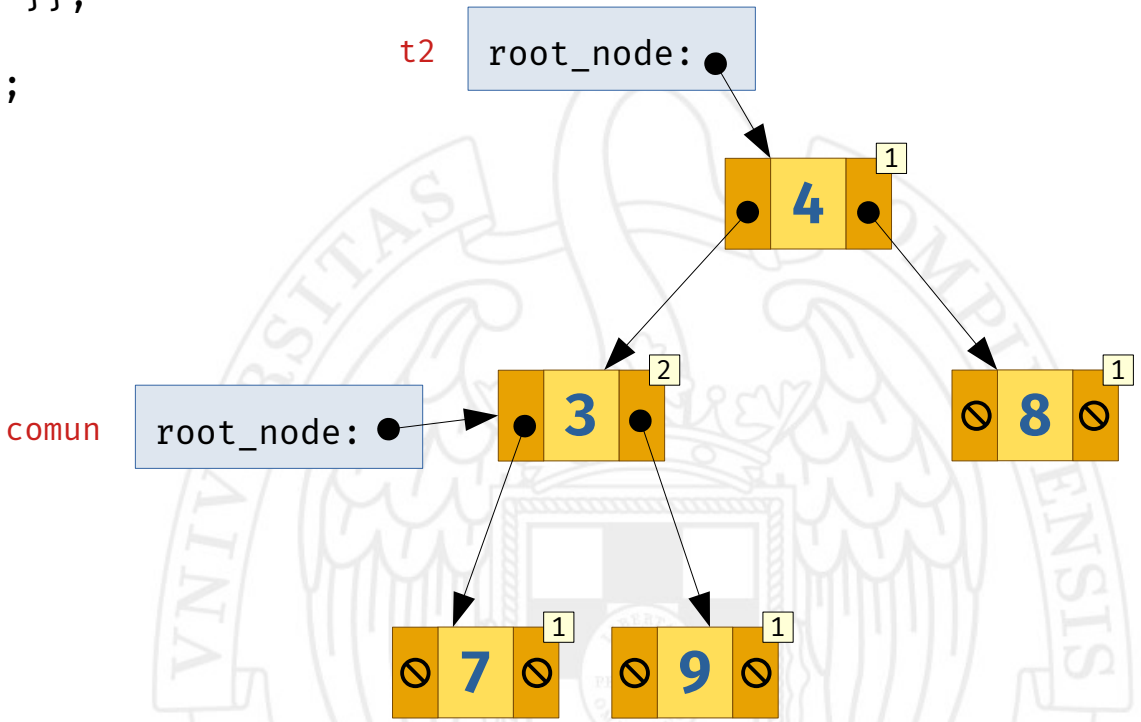
Ejemplo

```
BinTree<int> comun = {{ 7 }, 3, { 9 }};
BinTree<int> t1 = {{}, 5, comun};
BinTree<int> t2 = {comun, 4, { 8 }};
```



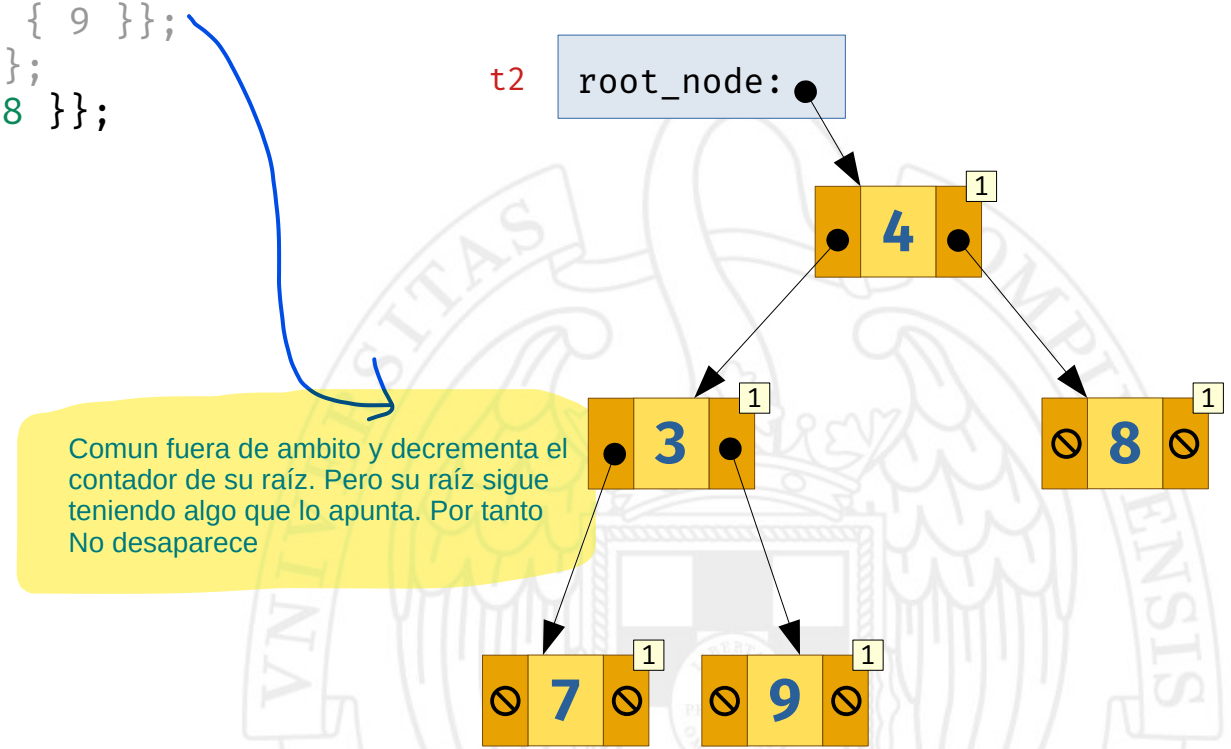
Ejemplo

```
BinTree<int> comun = {{ 7 }, 3, { 9 }};
BinTree<int> t1 = {{}, 5, comun};
BinTree<int> t2 = {comun, 4, { 8 }};
```



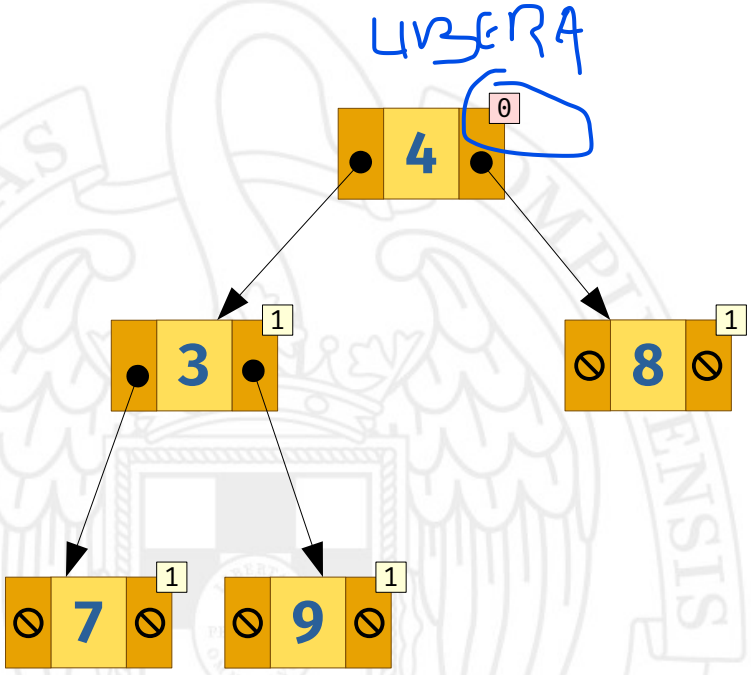
Ejemplo

```
BinTree<int> comun = {{ 7 }, 3, { 9 }};
BinTree<int> t1 = {{}, 5, comun};
BinTree<int> t2 = {comun, 4, { 8 }};
```



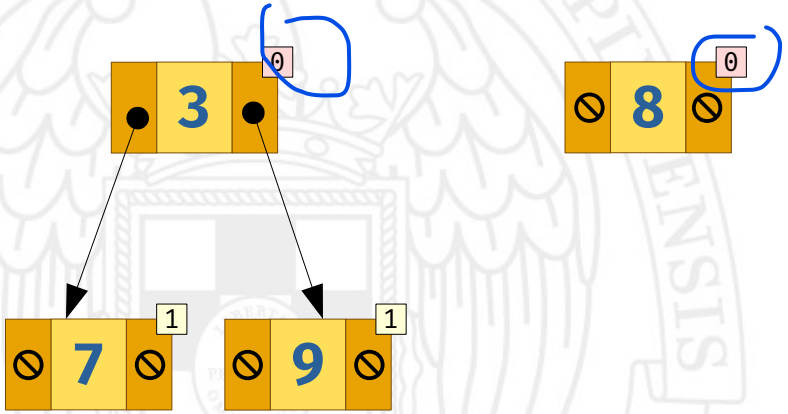
Ejemplo

```
BinTree<int> comun = {{ 7 }, 3, { 9 }};
BinTree<int> t1 = {{}, 5, comun};
BinTree<int> t2 = {comun, 4, { 8 }};
```



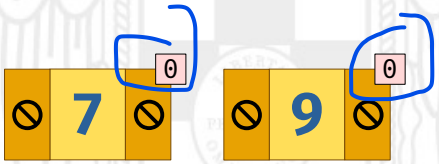
Ejemplo

```
BinTree<int> comun = {{ 7 }, 3, { 9 }};
BinTree<int> t1 = {{}, 5, comun};
BinTree<int> t2 = {comun, 4, { 8 }};
```



Ejemplo

```
BinTree<int> comun = {{ 7 }, 3, { 9 }};
BinTree<int> t1 = {{}, 5, comun};
BinTree<int> t2 = {comun, 4, { 8 }};
```



Ejemplo

```
BinTree<int> comun = {{ 7 }, 3, { 9 }};
BinTree<int> t1 = {{}, 5, comun};
BinTree<int> t2 = {comun, 4, { 8 }};
```

Se han liberado todos los nodos una única vez.
Se ha liberado el árbol entero en memoria.