

ESTRUCTURAS DE DATOS

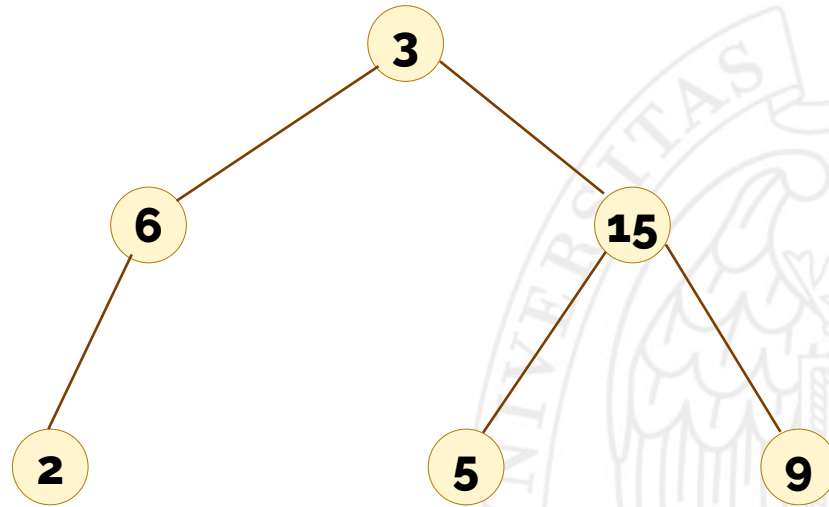
TIPOS ABSTRACTOS DE DATOS ARBORESCENTES

EL TAD Árbol Binario

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

Árboles binarios

- Un árbol binario es un árbol de aridad 2.
- Cada nodo tiene **2** hijos, algunos de los cuales pueden ser vacíos.

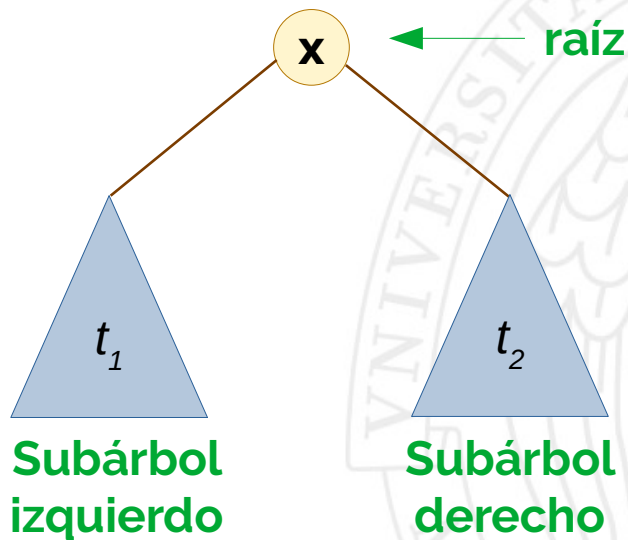


Definición inductiva de un árbol binario

- *Caso base:* Un grafo sin nodos es un **árbol vacío**.

—

- *Caso recursivo:* Si t_1 y t_2 son árboles binarios, y x es un elemento, entonces lo siguiente es un árbol binario:



Si t_1 o t_2 son vacíos, no existen aristas desde x hacia ellos.

Definición inductiva de un árbol binario

- Un árbol binario T es un conjunto finito tal que:
 - $T = \emptyset$, o bien
 - $T = \{x\} \uplus T_1 \uplus T_2$, donde T_1 y T_2 son árboles.

x es la raíz,

T_1 es el subárbol izquierdo, y

T_2 es el subárbol derecho.



Operaciones en el TAD Árbol Binario

- Constructoras:
 - Crear un árbol vacío: ***create_empty***.
 - Crear una hoja: ***create_leaf***.
 - Crear un árbol a partir de una raíz y dos hijos: ***create_tree***.
- Observadoras:
 - Determinar si el árbol es vacío: ***empty***.
 - Obtener la raíz si el árbol no es vacío: ***root***.
 - Obtener el hijo izquierdo, si existe: ***left***.
 - Obtener el hijo derecho, si existe: ***right***.

Operaciones constructoras

$\{ \text{true} \}$

create_empty() $\rightarrow (T: \text{ArBin})$

$\{ T = \text{—} \}$

$\{ \text{true} \}$

create_leaf($x: \text{Elem}$) $\rightarrow (T: \text{ArBin})$

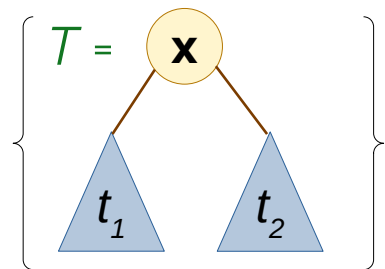
$\{ T = \text{x} \}$

$\left\{ T_1 = \triangle_{t_1} \quad T_2 = \triangle_{t_2} \right\}$

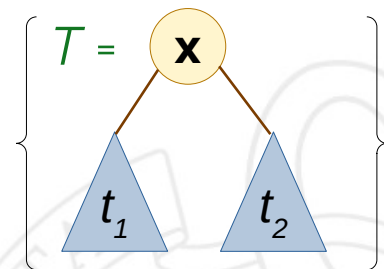
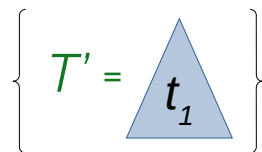
create_tree($T_1: \text{ArBin}, x: \text{Elem}, T_2: \text{ArBin}$) $\rightarrow (T: \text{ArBin})$

$\left\{ \begin{array}{c} T = \text{x} \\ \swarrow \quad \searrow \\ \triangle_{t_1} \quad \triangle_{t_2} \end{array} \right\}$

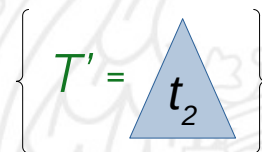
Operaciones observadoras



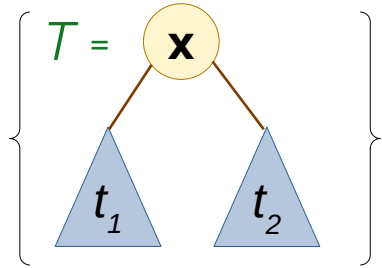
left($T: \text{ArBin}$) $\rightarrow (T': \text{ArBin})$



right($T: \text{ArBin}$) $\rightarrow (T': \text{ArBin})$



Operaciones observadoras



root($T: \text{ArBin}$) $\rightarrow (e: \text{elem})$

$\{ e = \mathbf{x} \}$

$\{ \text{true} \}$

empty($T: \text{ArBin}$) $\rightarrow (b: \text{bool})$

$\{ b \Leftrightarrow T = \text{---} \}$