

Laboratorio 5: Árboles binarios (I)

Para este laboratorio es necesario importar a Eclipse el proyecto *Lab5*. Se incluyen varios ejemplos de árboles para realizar pruebas. Al final del enunciado podéis encontrar el dibujo de los árboles de prueba y la salida esperada del programa de prueba.

Los ejercicios 1 y 2 los haremos entre todos en el laboratorio. Los ejercicios 3 y 4 debéis hacerlos individualmente y constituirán la entrega de esta semana.

Ejercicio 1.

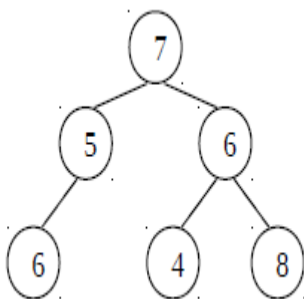
Implementar el método *elementosEnInOrden()*, que devuelve una lista con los elementos del árbol recorridos en inorden (lista vacía si no hay elementos)

```
public LinkedList<T> elementosEnInOrden();
```

Ejercicio 2.

Implementar el método *containsYNivel(T elem)*. Este método indica si el elemento pasado como parámetro está en el árbol, y en caso de que lo esté, en qué nivel, siendo 0 el nivel de la raíz. Si el elemento está varias veces, devuelve cualquiera de los niveles en los que esté. Si no está, devuelve -1 como nivel.

```
public ResultadoContainsYNivel containsYNivel(T elem);
```



```
containsYNivel(5) -> (true, 1)
containsYNivel(4) -> (true, 2)
containsYNivel(3) -> (false, -1)
```

Ejercicio 3.

Implementar el método *altura()*, que devuelve la altura del árbol. Si está vacío devuelve -1.

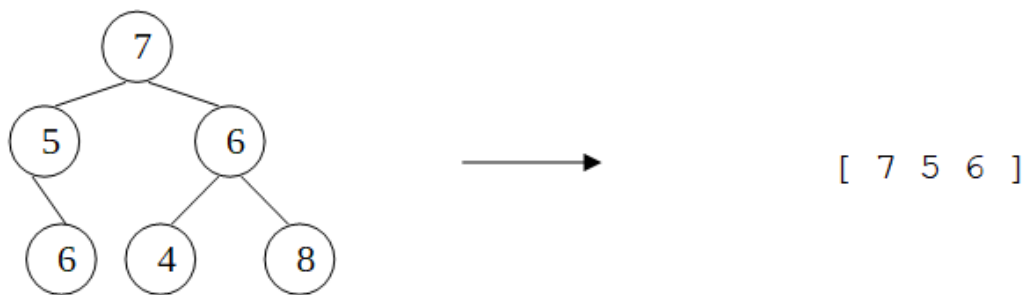
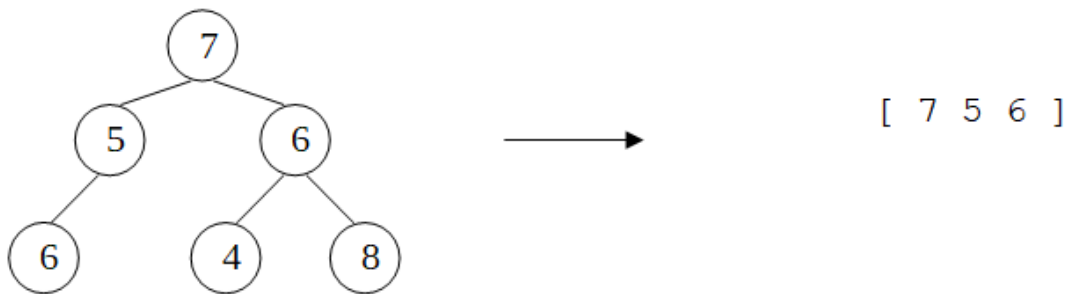
```
public int altura();
```

Por ejemplo, en el árbol del ejercicio 2 la altura sería 2.

Ejercicio 4.

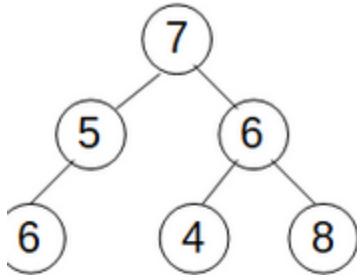
Implementar el método *obtenerCaminoHojaIzquierda()*, que devuelve una lista que contiene el camino que va desde la raíz del árbol hasta la hoja que está situada más a la izquierda (lista vacía si no hay elementos)

```
public LinkedList<T> obtenerCaminoHojaIzquierda();
```

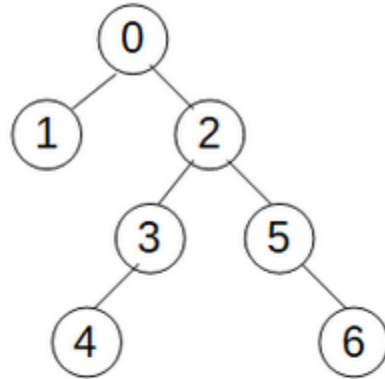


Árboles de los ficheros de prueba:

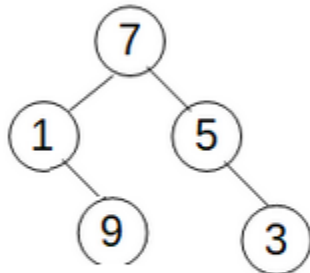
arbol0.txt



arbol1.txt



arbol2.txt



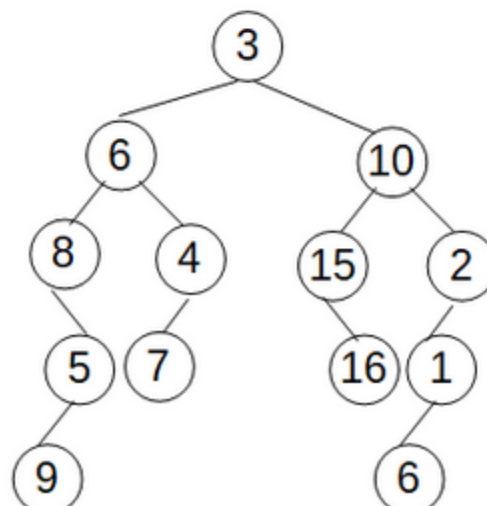
arbol3.txt

(vacío)

arbol4.txt



arbol5.txt



Salida esperada del programa de prueba:

ÁRBOL 0

Prueba ejercicio 1:
[6 5 7 4 6 8]

Prueba ejercicio 2:
¿Contiene el 0?: (false, -1)
¿Contiene el 1?: (false, -1)
¿Contiene el 2?: (false, -1)
¿Contiene el 3?: (false, -1)
¿Contiene el 4?: (true, 2)
¿Contiene el 5?: (true, 1)
¿Contiene el 6?: (true, 2)
¿Contiene el 7?: (true, 0)
¿Contiene el 8?: (true, 2)
¿Contiene el 9?: (false, -1)
¿Contiene el 10?: (false, -1)

Prueba ejercicio 3:
La altura del árbol es 2

Prueba ejercicio 4:
[7 5 6]

ÁRBOL 1

Prueba ejercicio 1:
[1 0 4 3 2 5 6]

Prueba ejercicio 2:
¿Contiene el 0?: (true, 0)
¿Contiene el 1?: (true, 1)
¿Contiene el 2?: (true, 1)
¿Contiene el 3?: (true, 2)
¿Contiene el 4?: (true, 3)
¿Contiene el 5?: (true, 2)
¿Contiene el 6?: (true, 3)
¿Contiene el 7?: (false, -1)
¿Contiene el 8?: (false, -1)
¿Contiene el 9?: (false, -1)

¿Contiene el 10?: (false, -1)

Prueba ejercicio 3:

La altura del árbol es 3

Prueba ejercicio 4:

[0 1]

ÁRBOL 2

Prueba ejercicio 1:

[1 9 7 5 3]

Prueba ejercicio 2:

¿Contiene el 0?: (false, -1)

¿Contiene el 1?: (true, 1)

¿Contiene el 2?: (false, -1)

¿Contiene el 3?: (true, 2)

¿Contiene el 4?: (false, -1)

¿Contiene el 5?: (true, 1)

¿Contiene el 6?: (false, -1)

¿Contiene el 7?: (true, 0)

¿Contiene el 8?: (false, -1)

¿Contiene el 9?: (true, 2)

¿Contiene el 10?: (false, -1)

Prueba ejercicio 3:

La altura del árbol es 2

Prueba ejercicio 4:

[7 1 9]

ÁRBOL 3

Prueba ejercicio 1:

[]

Prueba ejercicio 2:

¿Contiene el 0?: (false, -1)

¿Contiene el 1?: (false, -1)

¿Contiene el 2?: (false, -1)

¿Contiene el 3?: (false, -1)

¿Contiene el 4?: (false, -1)

¿Contiene el 5?: (false, -1)
¿Contiene el 6?: (false, -1)
¿Contiene el 7?: (false, -1)
¿Contiene el 8?: (false, -1)
¿Contiene el 9?: (false, -1)
¿Contiene el 10?: (false, -1)

Prueba ejercicio 3:
La altura del árbol es -1

Prueba ejercicio 4:
[]

ÁRBOL 4

Prueba ejercicio 1:
[7]

Prueba ejercicio 2:
¿Contiene el 0?: (false, -1)
¿Contiene el 1?: (false, -1)
¿Contiene el 2?: (false, -1)
¿Contiene el 3?: (false, -1)
¿Contiene el 4?: (false, -1)
¿Contiene el 5?: (false, -1)
¿Contiene el 6?: (false, -1)
¿Contiene el 7?: (true, 0)
¿Contiene el 8?: (false, -1)
¿Contiene el 9?: (false, -1)
¿Contiene el 10?: (false, -1)

Prueba ejercicio 3:
La altura del árbol es 0

Prueba ejercicio 4:
[7]

ÁRBOL 5

Prueba ejercicio 1:
[8 9 5 6 7 4 3 15 16 10 6 1 2]

Prueba ejercicio 2:

¿Contiene el 0?: (false, -1)
¿Contiene el 1?: (true, 3)
¿Contiene el 2?: (true, 2)
¿Contiene el 3?: (true, 0)
¿Contiene el 4?: (true, 2)
¿Contiene el 5?: (true, 3)
¿Contiene el 6?: (true, 1)
¿Contiene el 7?: (true, 3)
¿Contiene el 8?: (true, 2)
¿Contiene el 9?: (true, 4)
¿Contiene el 10?: (true, 1)

Prueba ejercicio 3:

La altura del árbol es 4

Prueba ejercicio 4:

[3 6 8 5 9]