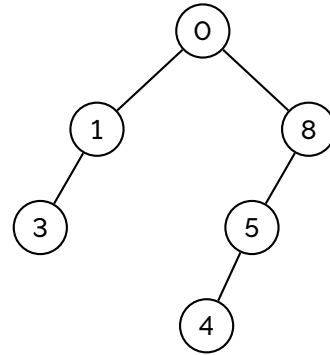
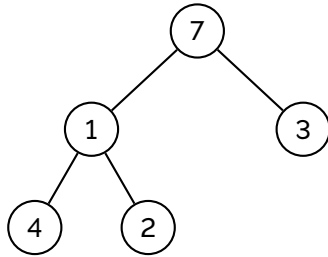


## Diferencia máxima en un árbol binario



Dado un árbol binario de números no negativos, queremos obtener la diferencia máxima (en valor absoluto) entre dos elementos consecutivos de su recorrido en preorden. Por ejemplo, supongamos los siguientes árboles:



El recorrido en preorden del árbol de la izquierda es  $[7, 1, 4, 2, 3]$ . Si calculamos el valor absoluto de la diferencia entre cada par de elementos consecutivos obtenemos:

$$\begin{aligned} |7 - 1| &= 6 \\ |1 - 4| &= 3 \\ |4 - 2| &= 2 \\ |2 - 3| &= 1 \end{aligned}$$

De entre todas estas diferencias, la máxima es 6.

Con respecto al árbol de la derecha en la figura anterior, su recorrido en preorden es  $[0, 1, 3, 8, 5, 4]$ , por lo que la mayor de las diferencias es 5 (correspondiente a la resta  $|3 - 8|$ ).

El objetivo de esta práctica es implementar una función

```
int maxima_diferencia(const BinTree<int> &t);
```

que devuelva la diferencia máxima (en valor absoluto) que hay entre dos elementos consecutivos del recorrido en preorden del árbol  $t$ . Puedes suponer que el árbol  $t$  tiene, al menos, dos nodos.

Se debe implementar la función `maxima_diferencia` de dos maneras distintas:

1. Mediante el uso del método `preorder` de la clase `BinTree`, **sin** apoyarse en funciones auxiliares (salvo la función que pases como parámetro a `preorder`), y **sin** copiar los elementos del árbol a una estructura auxiliar (como, por ejemplo, una lista).
2. **Sin** hacer uso del método `preorder`, pero apoyándose en una función recursiva auxiliar. Esta función auxiliar puede devolver un objeto de tipo `pair` o de tipo `tuple`, pero solo se permite un único parámetro de tipo `const BinTree<int> &`.

En cada una de las dos soluciones has de indicar el coste asintótico en tiempo.

## Entrada

La entrada comienza con un número que indica el número de casos de prueba que vienen a continuación. Cada caso de prueba consiste en una línea con la descripción de un árbol binario mediante la notación vista en clase. El árbol vacío se representa mediante `.` y el árbol no vacío mediante `(iz x dr)`, siendo `x` la raíz, e `iz` y `dr` las representaciones de ambos hijos. Todos los árboles tienen, al menos, dos nodos, y los valores de los nodos son números enteros mayores o iguales que 0.

## Salida

Para cada árbol debe imprimirse una línea con la diferencia máxima existente (en valor absoluto) entre dos elementos consecutivos de su recorrido en preorden.

### Entrada de ejemplo

```
3
(((. 4 .) 1 (. 2 .)) 7 (. 3 .))
(((. 3 .) 1 .) 0 (((. 4 .) 5 .) 8 .))
((. 3 .) 3 .)
```

### Salida de ejemplo

```
6
5
0
```

## Autor

Manuel Montenegro