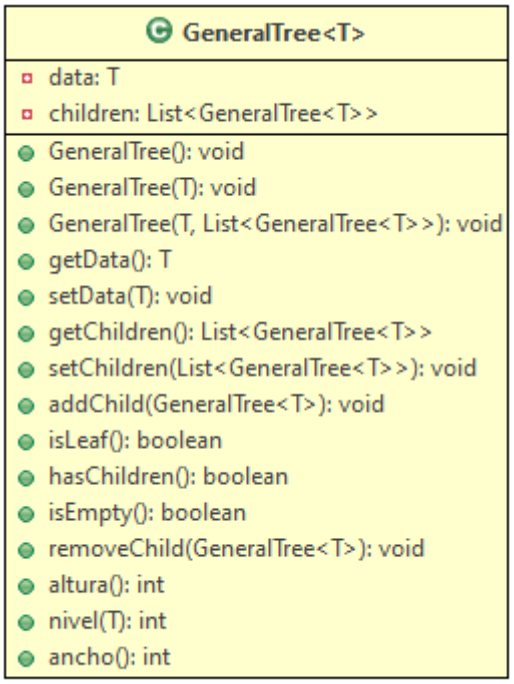
UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PLATA

Práctica 3
Árboles Generales

Implemente cada ejercicio en un paquete que contenga los números del TP y del ejercicio. Ejemplo tp3.ejercicio3 (dentro del proyecto llamado "AYED").



Ejercicio 1

Considere la siguiente especificación de la clase **GeneralTree** (con la representación de **Lista de Hijos**)

El constructor **GeneralTree(T data)** inicializa un árbol que tiene como raíz un nodo y este nodo tiene el dato pasado como parámetro y una lista vacía.

El constructor **GeneralTree (T data, List<GeneralTree <T>> children)** inicializa un árbol que tiene como raíz a un nodo y este nodo tiene el dato pasado como parámetro y como hijos children.

El método **getData():T** retorna el dato almacenado en la raíz del árbol.

El método **getChildren():List<GeneralTree <T>>**, retorna la lista de hijos de la raíz del árbol.

El método **addChild(GeneralTree <T> child)** agrega un hijo al final de la lista de hijos del árbol

El método **removeChild(GeneralTree <T> child)** elimina del árbol el hijo pasado como parámetro.

El método **hasChildren()** devuelve verdadero si la lista de hijos del árbol no es null y tampoco es vacía

El método **isEmpty()** devuelve verdadero si el dato del árbol es null y además no tiene hijos.

Los métodos **altura(), nivel(T) y ancho()** se resolverán en el ejercicio 3.

Analice la implementación en JAVA de la clase **GeneralTree** brindada por la cátedra.

Ejercicio 2

a) Implemente en la clase **RecorridosAG** los siguientes métodos:

public List<Integer> numerosImparesMayoresQuePreOrden (GeneralTree <Integer> a, Integer n)

Método que retorna una lista con los elementos impares del árbol "a" que sean mayores al valor "n" pasados como parámetros, recorrido en preorden.

public List<Integer> numerosImparesMayoresQueInOrden (GeneralTree <Integer> a, Integer n)

Método que retorna una lista con los elementos impares del árbol "a" que sean mayores al valor "n" pasados como parámetros, recorrido en inorden.

public List<Integer> numerosImparesMayoresQuePostOrden (GeneralTree <Integer> a, Integer n)

Método que retorna una lista con los elementos impares del árbol "a" que sean mayores al valor "n" pasados como parámetros, recorrido en postorden.

public List<Integer> numerosImparesMayoresQuePorNiveles(GeneralTree <Integer> a, Integer n)

Método que retorna una lista con los elementos impares del árbol "a" que sean mayores al valor "n" pasados como parámetros, recorrido por niveles.

b) Si ahora tuviera que implementar estos métodos en la clase GeneralTree<T>, ¿qué modificaciones haría tanto en la firma como en la implementación de los mismos?

Ejercicio 3

Implemente en la clase **GeneralTree** los siguientes métodos

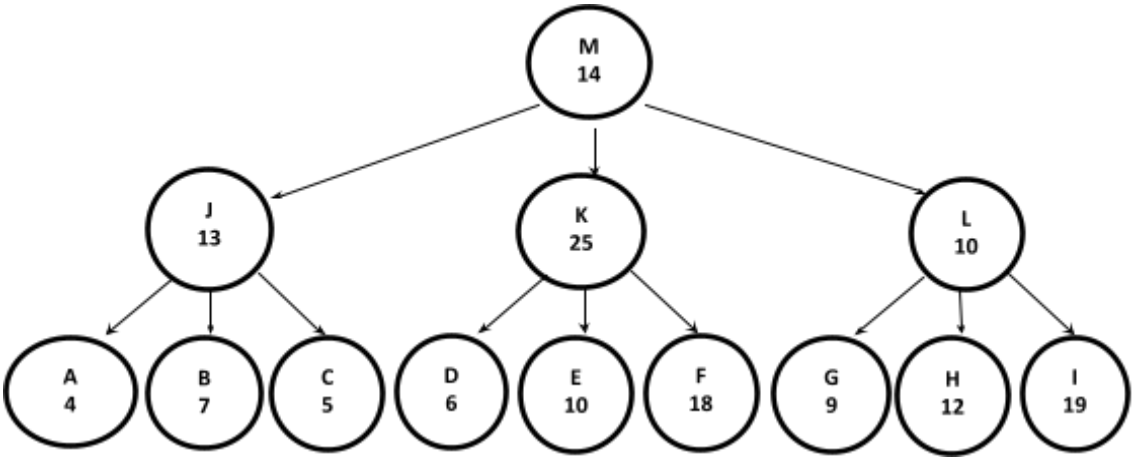
a) **public int altura(): int** devuelve la altura del árbol, es decir, la longitud del camino más largo desde el nodo raíz hasta una hoja.

b) **public int nivel(T dato)** devuelve la profundidad o nivel del dato en el árbol. El nivel de un nodo es la longitud del único camino de la raíz al nodo.

c) **public int ancho(): int** la amplitud (ancho) de un árbol se define como la cantidad de nodos que se encuentran en el nivel que posee la mayor cantidad de nodos.

Ejercicio 4

El esquema de comunicación de una empresa está organizado en una estructura jerárquica, en donde cada nodo envía el mensaje a sus descendientes. Cada nodo posee el tiempo que tarda en transmitir el mensaje.



Se debe devolver **el mayor promedio** entre todos los valores promedios de los niveles.

Para el ejemplo presentado, el promedio del nivel 0 es 14, el del nivel 1 es 16 y el del nivel 2 es 10. Por lo tanto, debe devolver 16.

a) Indique y justifique qué tipo de recorrido utilizará para resolver el problema.

b) Implementar en una clase **AnalizadorArbol**, el método con la siguiente firma:

public double devolverMaximoPromedio (GeneralTree<AreaEmpresa>arbol)

Donde **AreaEmpresa** es una clase que representa a un área de la empresa mencionada y que contiene la identificación de la misma representada con un **String** y una tardanza de transmisión de mensajes interna representada con **int**.

Ejercicio 5

Se dice que un nodo n es ancestro de un nodo m si existe un camino desde n a m. Implemente un método en la clase **GeneralTree** con la siguiente firma:

public boolean esAncestro(T a, T b): devuelve true si el valor "a" es ancestro del valor "b".

Ejercicio 6

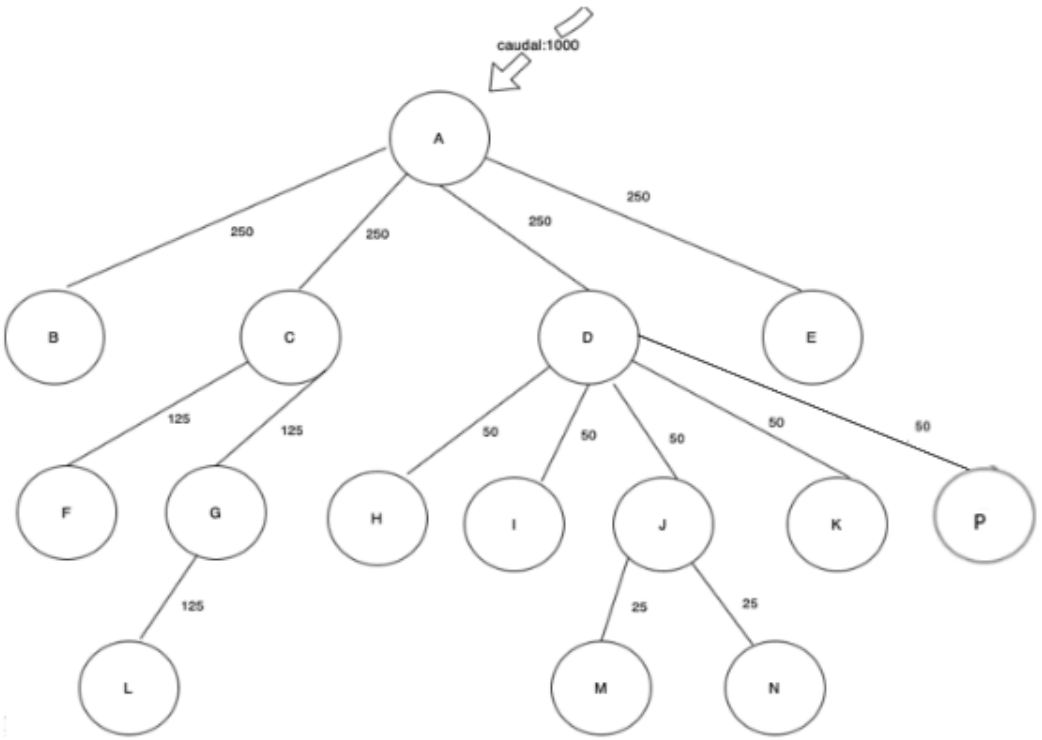
Sea una red de agua potable, la cual comienza en un caño maestro y la misma se va dividiendo sucesivamente hasta llegar a cada una de las casas.
Por el caño maestro ingresan "x" cantidad de litros y en la medida que el caño se divide, de acuerdo con las bifurcaciones que pueda tener, el caudal se divide en partes iguales en cada una de ellas. Es decir, si un caño maestro recibe 1000 litros y tiene por ejemplo 4 bifurcaciones se divide en 4 partes iguales, donde cada división tendrá un caudal de 250 litros.
Luego, si una de esas divisiones se vuelve a dividir, por ej. en 5 partes, cada una tendrá un caudal de 50 litros y así sucesivamente hasta llegar a un lugar sin bifurcaciones.

Se debe implementar una clase **RedDeAguaPotable** que contenga el método con la siguiente firma:

public double minimoCaudal(double caudal)

que calcule el caudal de cada nodo y determine cuál es el caudal mínimo que recibe una casa. Asuma que la estructura de caños de la red está representada por una variable de instancia de la clase RedAguaPotable y que es un **GeneralTree**<Character>.

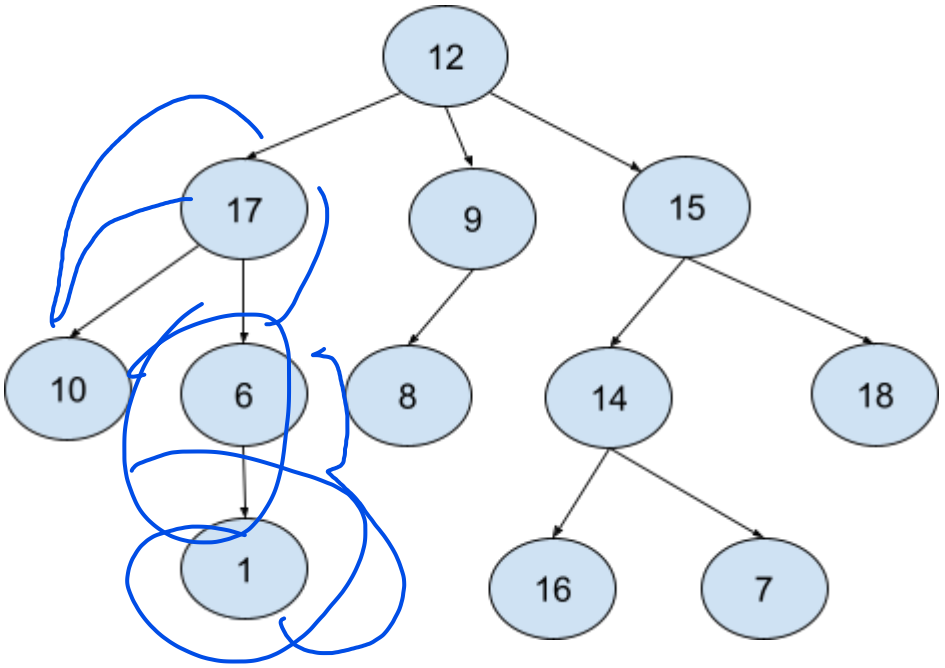
Extendiendo el ejemplo en el siguiente gráfico, al llamar al método minimoCaudal con un valor de 1000.0 debería retornar 25.0



Ejercicio 7

Dada una clase **Caminos** que contiene una variable de instancia de tipo **GeneralTree** de números enteros, implemente un método que retorne el camino a la hoja más lejana. **En el caso de haber más de un camino máximo retorne el primero** que encuentre.
El método debe tener la siguiente firma: **public List<Integer> caminoAHojaMasLejana ()**

Por ejemplo, para el siguiente árbol, la lista a retornar seria: 12, 17, 6, 1 de longitud 3
(Los caminos 12, 15, 14, 16 y 12, 15, 14, 7 son también máximos, pero se pide el primero).



Ejercicio 8

Retomando el ejercicio **abeto navideño** visto en teoría, cree una clase **Navidad** que cuenta con una variable de instancia **GeneralTree** que representa al abeto (ya creado) e implemente el método con la firma: **public String esAbetoNavidenio()**

Los siguientes ejercicios fueron tomados en parciales, en los últimos años. Tenga en cuenta que:

1. No puede agregar más variables de instancia ni de clase a la clase **ParcialArboles.**
2. Debe respetar la clase y la firma del método indicado.
3. Puede definir todos los métodos y variables locales que considere necesarios.
4. Todo método que no esté definido en la sinopsis de clases debe ser implementado.
5. Debe recorrer la estructura solo 1 vez para resolverlo.
6. Si corresponde, complete en la firma del método el tipo de datos indicado con signo de "?".

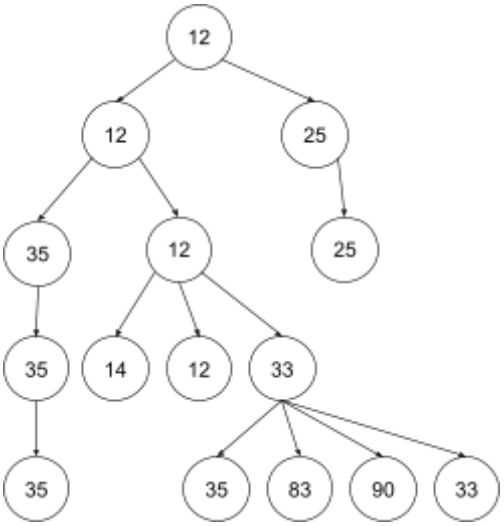
Ejercicio 9

Implemente en la clase **ParcialArboles** el método:

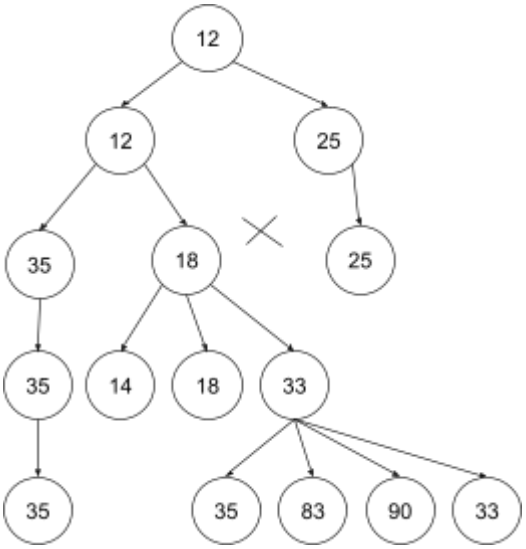
public static boolean esDeSeleccion (GeneralTree<Integer> arbol)

que devuelve true si el árbol recibido por parámetro es de selección, falso sino lo es.

Un árbol general es de selección si cada nodo tiene en su raíz el valor del menor de sus hijos.Por ejemplo, para el siguiente árbol se debería retornar: ***true***



Para este otro árbol se debería retornar ***false*** (el árbol con raíz 18 tiene un hijo con valor mínimo 14)



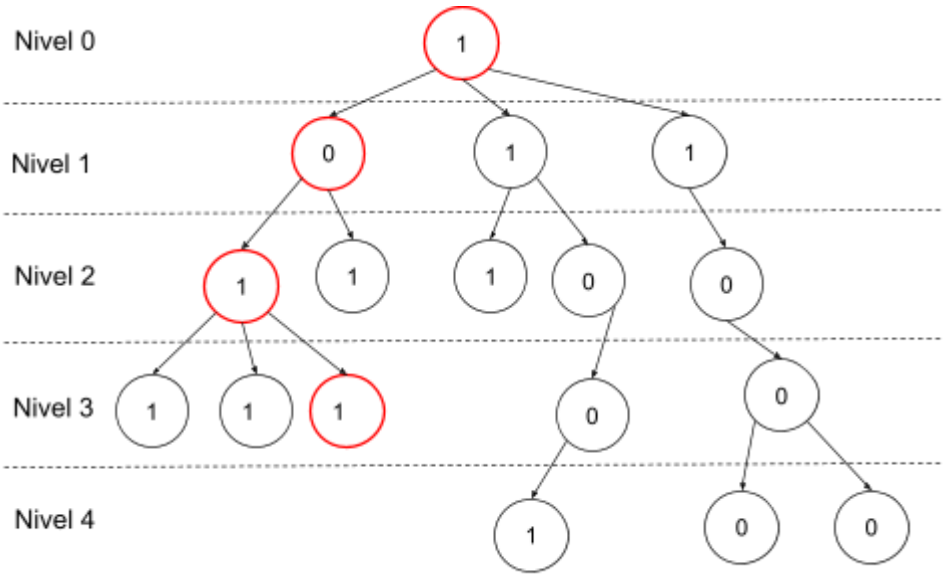
Ejercicio 10

Implemente la clase **ParcialArboles**, y el método:

public static List<Integer> resolver(GeneralTree<Integer> arbol)

que recibe un árbol general de valores enteros, que solo pueden ser 0 o 1 y devuelve una lista con los valores que componen el "**camino filtrado de valor máximo**", se llama "filtrado" porque sólo se agregan al camino los valores iguales a 1 (los 0 no se agregan), mientras que es "de valor máximo" porque se obtiene de realizar el siguiente cálculo: es la suma de los valores de los nodos multiplicados por su nivel. De haber más de uno, **devolver el primero que se encuentre.**

Por ejemplo, para el árbol general que aparece en el gráfico, el resultado de la invocación al método **resolver** debería devolver una lista con los valores: 1, 1, 1 , y **NO** 1, 0 , 1, 1 dado que filtramos el valor 0. Con esa configuración se obtiene el mayor valor según el cálculo: 1*0 + 0*1 + 1*2 + 1*3
(El camino 1*0+1*1+0*2+0*3+1*4 también da 5, pero no es el primero)



Nota: No puede generar la lista resultado con 0 / 1 y en un segundo recorrido eliminar los elementos con valor 0

UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PLATA

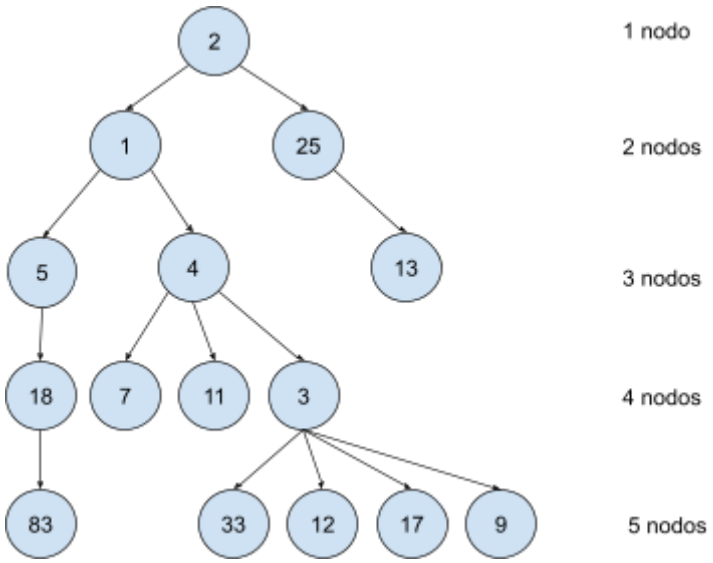
Ejercicio 11

Implemente en la clase **ParcialArboles** el método:

public static boolean resolver(GeneralTree<Integer> arbol) que devuelve true si el árbol es creciente, falso sino lo es.

Un árbol general **es creciente** si para cada nivel del árbol la cantidad de nodos que hay en ese nivel es exactamente igual a la cantidad de nodos del nivel anterior + 1.

Por ejemplo, para el siguiente árbol, se debería retornar ***true***



Para este otro árbol se debería retornar ***false*** (Ya que en el nivel 3 debería haber 4 nodos y no 3)