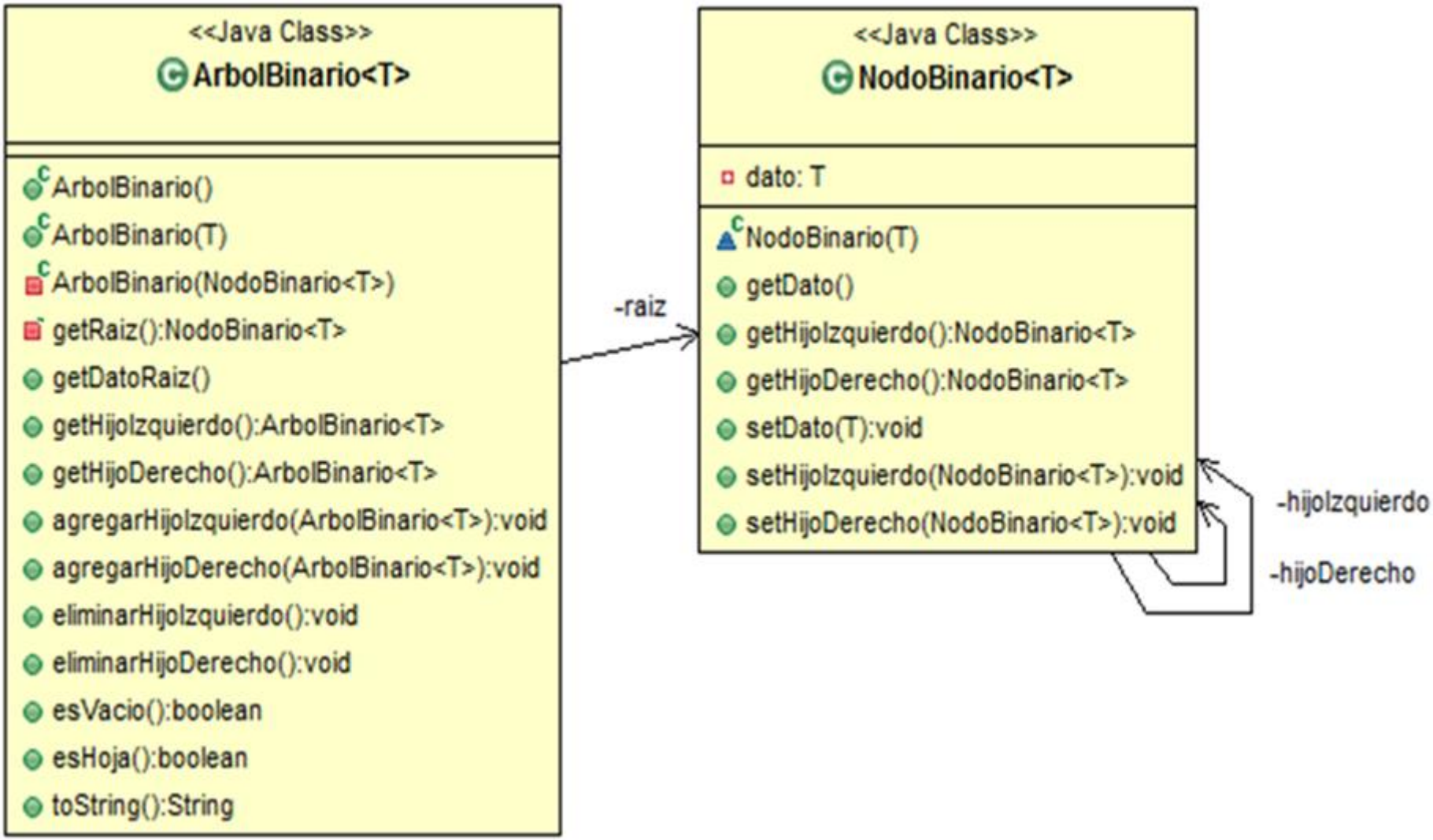
Arboles Binarios

Estructura



Arboles Binarios

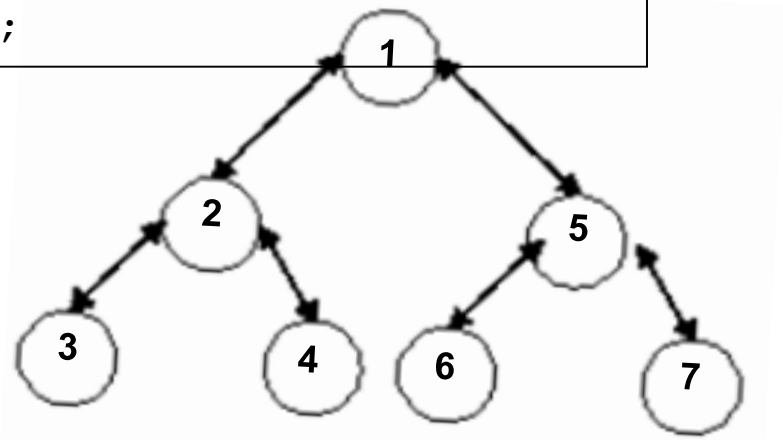
Código Fuente

```
package tp02;

public class ArbolBinario<T> {
 private NodoBinario<T> raiz;

 public ArbolBinario() {
   this.raiz = null;
 }
 public ArbolBinario(T dato) {
   this.raiz = new NodoBinario<T>(dato);
 }

 private ArbolBinario(NodoBinario<T> nodo) {
    this.raiz = nodo;
 }

 private NodoBinario<T> getRaiz() {
    return this.raiz;
 }

 public T getDatoRaiz() {
  return (this.raiz==null)? null:this.raiz.getDato();
 }
 public ArbolBinario<T> getHijoIzquierdo() {
  return new ArbolBinario<T>(this.raiz.getHijoIzquierdo());
 }

public void agregarHijoIzquierdo(ArbolBinario<T> hijo){
    this.raiz.setHijoIzquierdo(hijo.getRaiz());
 }
 . . .
}
```

```
package tp02;

public class NodoBinario<T> {
 private T dato;
 private NodoBinario<T> hijoIzquierdo;
 private NodoBinario<T> hijoDerecho;

 NodoBinario(T dato){
  this.dato = dato;
 }
 public T getDato(){
  return this.dato;
 }

 public NodoBinario<T> getHijoIzquierdo(){
  return this.hijoIzquierdo;
 }
 public NodoBinario<T> getHijoDerecho(){
  return this.hijoDerecho;
 }
 public void setDato(T dato){
  this.dato = dato;
 }
public void setHijoIzquierdo(NodoBinario<T> hijoIzq){
  this.hijoIzquierdo = hijoIzq;
 }

 public void setHijoDerecho(NodoBinario<T>
                                          hijoDer){
  this.hijoDerecho = hijoDer;
 }
}
```

Arboles Binarios
Creación

```
ArbolBinario<Integer> arbolBinarioA = new ArbolBinario<Integer>(1);

ArbolBinario<Integer> hijoIzquierdo=new ArbolBinario<Integer>(2);
hijoIzquierdo.agregarHijoIzquierdo(new ArbolBinario<Integer>(3));
hijoIzquierdo.agregarHijoDerecho(new ArbolBinario<Integer>(4));

ArbolBinario<Integer> hijoDerecho=new ArbolBinario<Integer>(5);
hijoDerecho.agregarHijoIzquierdo(new ArbolBinario<Integer>(6));
hijoDerecho.agregarHijoDerecho(new ArbolBinario<Integer>(7));

arbolBinarioA.agregarHijoIzquierdo(hijoIzquierdo);
arbolBinarioA.agregarHijoDerecho(hijoDerecho);
```



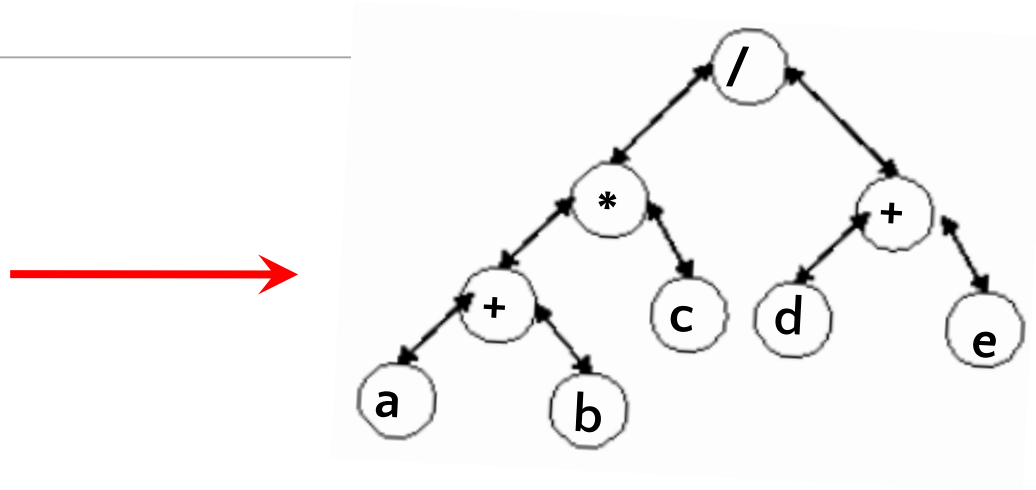
Arboles Binarios

Convertir expresión prefija en Arbol Binario

Convierte una expresión **prefija** en un ArbolBinario

```
public ArbolBinario<Character> convertirPrefija(StringBuffer exp) {
  Character c = exp.charAt(0);
  ArbolBinario<Character> result = new  ArbolBinario<Character>(c);
  if ((c == '+') || (c == '-') || (c == '/') || c == '*') {
      // es operador
      result.agregarHijoIzquierdo(this.convertirPrefija(exp.delete(0,1)));
      result.agregarHijoDerecho(this.convertirPrefija(exp.delete(0,1)));
  }
  // es operando
  return result;
}
```

/*+abc+de



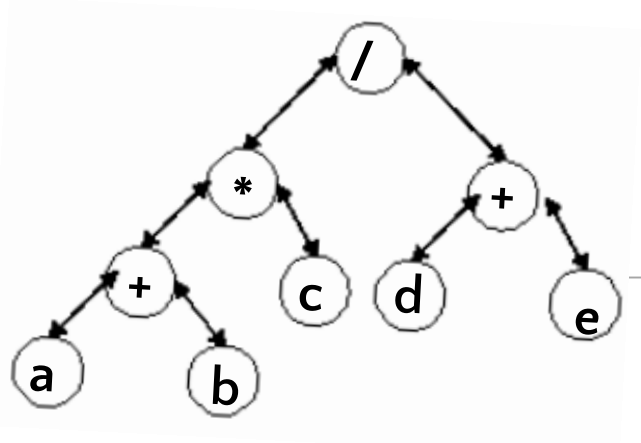
Arboles Binarios

Convertir expresión posfija en Árbol Binario

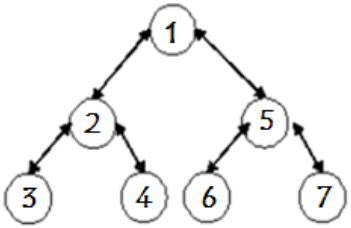
Convierte una expresión **posfija** en un Árbol Binario.

```
public ArbolBinario<Character> convertirPostfija(String exp) {

 ArbolBinario<Character> result;
 PilaGenerica<ArbolBinario<Character>> p = new PilaGenerica<ArbolBinario<Character>>();

 for (int i = 0; i < exp.length(); i++) {
    Character c = exp.charAt(i);
    result = new ArbolBinario<Character>(c);
    if ((c == '+') || (c == '-') || (c == '/') || (c == '*')) {
       // Es operador
       result.agregarHijoDerecho(p.desapilar());
       result.agregarHijoIzquierdo(p.desapilar());
    }
    p.apilar(result);
 }
 return (p.desapilar());
}
```

ab+c*de+/



Arboles Binarios
Recorrido por Niveles



Recorrido implementado en la clase ArbolBinario

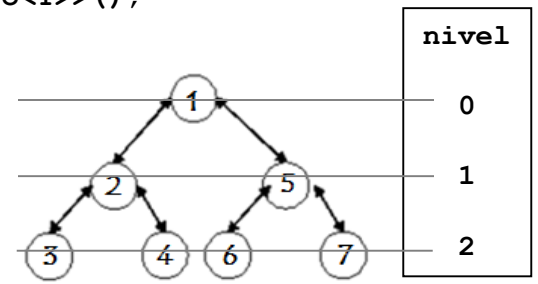
```
public void recorridoPorNiveles() {

    ArbolBinario<T> arbol = null;
    ColaGenerica<ArbolBinario<T>> cola = new ColaGenerica<ArbolBinario<T>>();
    cola.encolar(this);
    cola.encolar(null);

    while (!cola.esVacia()) {
       arbol = cola.desencolar();
       if (arbol != null) {
          System.out.print(arbol.getDatoRaiz());
          if ((arbol.getHijoIzquierdo().getDatoRaiz() != null))
              cola.encolar(arbol.getHijoIzquierdo());
          if ((arbol.getHijoDerecho().getDatoRaiz() != null))
              cola.encolar(arbol.getHijoDerecho());
       } else
          if (!cola.esVacia()) {
              System.out.println();
              cola.encolar(null);
          }
       }
    }
}
```

Arboles Binarios

Recorrido por Niveles

Implementar un método que determine si un árbol binario es lleno.

```
public boolean lleno() {
ArbolBinario<T> arbol = null;
ColaGenerica<ArbolBinario<T>> cola = new ColaGenerica<ArbolBinario<T>>();
boolean lleno = true;
cola.encolar(this);
int cant_nodos=0;
cola.encolar(null);
int nivel= 0;
while (!cola.esVacia() && lleno) {
  arbol = cola.desencolar();
  if (arbol != null) {
      System.out.print(arbol.getDatoRaiz());
      if ((arbol.getHijoIzquierdo().getDatoRaiz() != null)) {
        cola.encolar(arbol.getHijoIzquierdo());
        cant_nodos++;
      }
      if ((arbol.getHijoDerecho().getDatoRaiz() != null)) {
        cola.encolar(arbol.getHijoDerecho());
        cant_nodos++;
      }
  } else if (!cola.esVacia()) {
      if (cant_nodos == Math.pow(2, ++nivel)){
         cola.encolar(null);
         cant_nodos=0;
         System.out.println();
      }
      else lleno=false;}
  }
  return lleno;
}
```



cola


```
arbol = cola.desencolar();

arbol = null
cant_nodos = 2
nivel= 1
```