TP 1 : Parcours d'Arbre Binaire

HACINI Malik

13 Septembre 2023

Table des matières

1 Introduction

Le but de ce TP est de représenter un arbre binaire en python via une classe, puis de le parcourir en profondeur de 3 façons différentes.

2 Classe "Noeud"

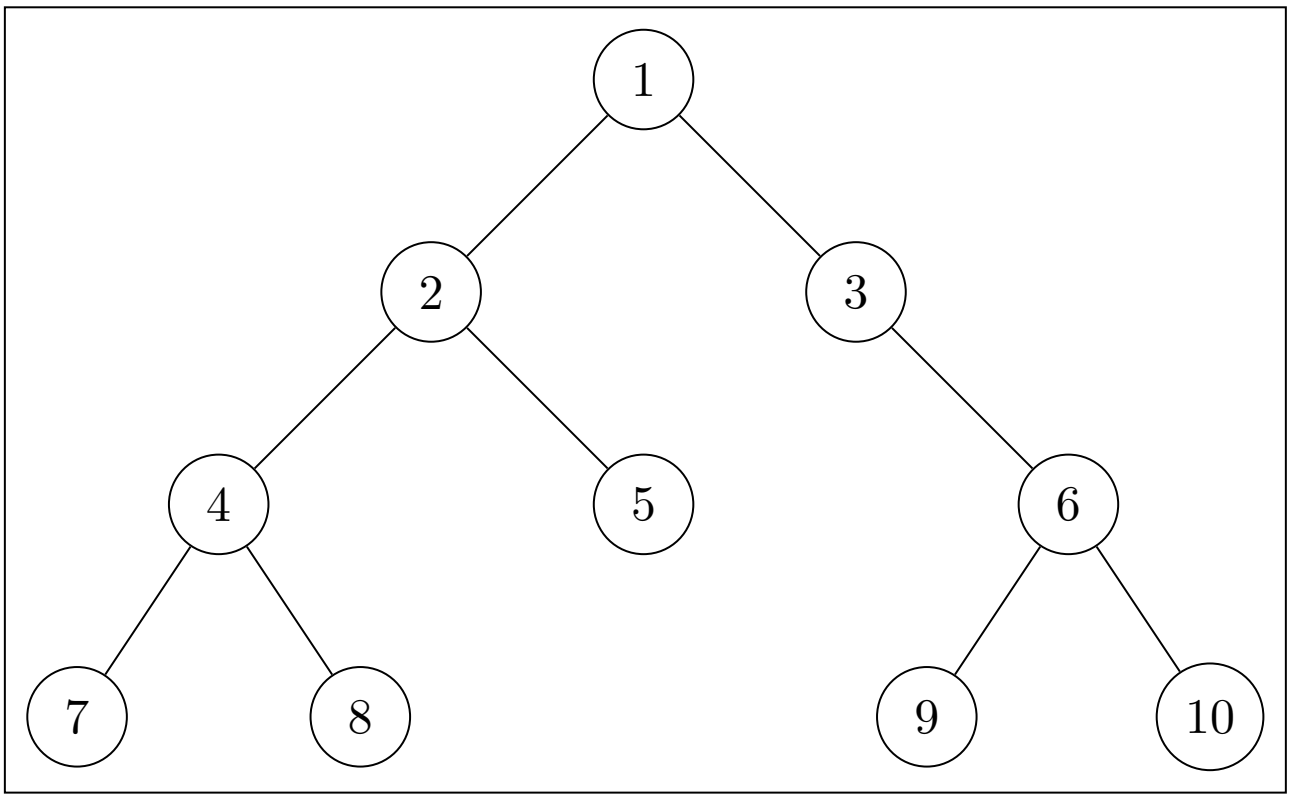
Voici l'implémentation de la classe Noeud. Chaque noeud a pour attribut l'information qu'il porte (un entier) et ses fils gauches et droits, d'autres noeuds. On ajoute aussi les méthode de classe ajouter-d et ajouter-g, qui permettent de créer un noeud, fils gauche ou droit d'un autre.

```
1   from __future__ import annotations
2
3 class Noeud:
4   def __init__(self,info=int,f_g=None,f_d=None):
5       self.info=info
6       self.f_g=f_g
7       self.f_d=f_
8
9   #Ajoute un noeud a l'arbre, en tant que fils de son père (self)
10
11  def ajouter_d(self,info):
12      self.f_d = Noeud(info)
13      return self.f_d
14
```

```
15  def ajouter_g(self,info):
16      self.f_g = Noeud(info)
17      return self.f_g
18
```

3 Construction de l'Arbre

3.1 Schéma



Nous allons travailler avec cet arbre binaire (non strict). Il sera efficace pour les tests, car il comporte tout les types de noeuds possibles.

3.2 Implémentation.

On construit l'arbre de haut en bas, à l'aide de la classe Noeud.

```
1  n1=Noeud(1)
2  n2=n1.ajouter_g(2)
3  n3=n1.ajouter_d(3)
4  n4=n2.ajouter_g(4)
5  n5=n2.ajouter_d(5)
6  n6=n3.ajouter_d(6)
7  n7=n4.ajouter_g(7)
8  n8=n4.ajouter_d(8)
9  n9=n6.ajouter_g(9)
10 n10=n6.ajouter_d(10)
```

4 Parcours de l'Arbre

Il y a 3 types de parcours en profondeur : préfixe, postfixe et infixe. Chacun de ces parcours correspond à un ordre différent. Pour chacun d'entre eux, on l'implémente de deux façons différentes :
-Une en tant que méthode de la classe Noeud
-Une en tant que fonction extérieure à la classe

4.1 Préfixe

Le parcours préfixe consiste à parcourir l'arbre suivant l'ordre : r –> fils g. –> fils d. Pour notre arbre, il correspond au parcours dans l'ordre 1 - 2 - 4 - 7 - 8 - 5 - 3 - 6 - 9 - 10 , c'est à dire suivant le premier passage à **gauche** d'un nœud.

```
#Méthode de classe

def prefixe(self)->list:
    info=[self.info]
    if self.f_g!= None:
        info= info + self.f_g.prefixe()
    if self.f_d!= None:
        info= info + self.f_d.prefixe()
    return info

#Fonction extérieure

def parcours_prefixe(n=Noeud)->list:
    if n is None:
        return []

    return [n.info] + parcours_prefixe(n.f_g) + parcours_prefixe(n.f_d)


```

4.2 Postfixe

* Le parcours postfixe consiste à parcourir l'arbre suivant l'ordre : fils g. –> fils d. –> r Pour notre arbre, il correspond au parcours dans l'ordre 7 - 8 - 4 - 5 - 2 - 9 - 10 - 6 - 3 - 1 , c'est à dire suivant le premier passage à **droite** d'un noeud.

```
#Méthode de classe
def postfixe(self)->list:
    info=[]
    if self.f_g!=None:
        info= info + self.f_g.postfixe()

    if self.f_d!=None:
        info= info + self.f_d.postfixe()
    info = info + [self.info]
    return info

#Fonction extérieure

def parcours_postfixe(n=Noeud)->list:
    if n is None:
        return []

    return parcours_postfixe(n.f_g) + parcours_postfixe(n.f_d) + [n.info]
```

4.3 Infixe

Le parcours infixe consiste à parcourir l'arbre suivant l'ordre : fils g. –> r –> fils d. Pour notre arbre, il correspond au parcours dans l'ordre 7 - 4 - 8 - 2 - 5 - 1 - 3 - 9 - 6 - 10, c'est à dire suivant le premier passage **sous** un noeud.

```
#Méthode de classe

def infixe(self)->list:
info=[]
if self.f_g!=None:
    info= info + self.f_g.infixe()

info = info + [self.info]

if self.f_d!=None:
    info= info + self.f_d.infixe()
return info

#Fonction extérieure
def parcours_infixe(n=Noeud)->list:
if n is None:
    return []
return parcours_infixe(n.f_g) + [n.info] + parcours_infixe(n.f_d)

```

5 Tests

On écrit 3 tests, un dédié à chaque parcours. Chaque test est séparé en 2 parties : l'une pour la méthode et l'autre pour la fonction associé au parcours. Pour s'assurer du bon fonctionnement du programme, on teste 4 noeuds de types différents :
- Le noeud 1, racine de l'arbre
- Le noeud interne 4
- Les feuilles 5 et 9, à deux hauteurs différentes.

5.1 Préfixe

```

#Méthode de classe

def test_prefixe_classe():

    assert n1.prefixe()==[1, 2, 4, 7, 8, 5, 3, 6, 9, 10]
    assert n4.prefixe()==[4, 7, 8]
    assert n5.prefixe()==[5]
    assert n9.prefixe()==[9]

#Fonction extérieure

def test_prefixe_fonction():

    assert parcours_prefixe(n1)==[1, 2, 4, 7, 8, 5, 3, 6, 9, 10]
    assert parcours_prefixe(n4)==[4, 7, 8]
    assert parcours_prefixe(n5)==[5]
    assert parcours_prefixe(n9)==[9]
```

5.2 Postfixe

```python
#Méthode de classe

def test_postfixe():
    assert n1.postfixe()==[7, 8, 4, 5, 2, 9, 10, 6, 3, 1]
    assert n4.postfixe()==[7, 8, 4]
    assert n5.postfixe()==[5]
    assert n9.postfixe()==[9]

#Fonction extérieure

def test_postfixe_fonction():

    assert parcours_postfixe(n1)==[7, 8, 4, 5, 2, 9, 10, 6, 3, 1]
    assert parcours_postfixe(n4)==[7, 8, 4]
    assert parcours_postfixe(n5)==[5]
    assert parcours_postfixe(n9)==[9]


```

5.3 Infixe

```python
#Méthode de classe

def test_infixe():
    assert n1.infixe()==[7, 4, 8, 2, 5, 1, 3, 9, 6, 10]
    assert n4.infixe()==[7, 4, 8]
    assert n5.infixe()==[5]
    assert n9.infixe()==[9]

#Fonction extérieure

def test_infixe_fonction():

    assert parcours_infixe(n1)==[7, 4, 8, 2, 5, 1, 3, 9, 6, 10]
    assert parcours_infixe(n4)==[7, 4, 8]
    assert parcours_infixe(n5)==[5]
    assert parcours_infixe(n9)==[9]
```

5.4 Résultats

Pytest valide tout les tests.