Les arbres binaires de recherches

Les arbres binaires de recherche

Un arbre binaire de recherche (ABR) est une structure de donnée composée de noeuds. Chaque noeud a au plus 2 enfants ordonnés d'une manière particulière :

- les enfants à gauche d'un noeud ont des valeurs inférieures à lui.
- les enfants à droite d'un noeud ont des valeurs supérieures à lui.

Et cela doit être vrai pour chaque nœud de l'arbre.

Repères :

Nous travaillerons avec le fichier `abr.py` fourni, qui contient une classe `Noeud` et de quoi faire afficher graphiquement les arbres que nous construirons.
Voici la classe `Noeud`

```
class Noeud:
    # Le constructeur
    def __init__(self, value, left=None, right=None):
        self.value = value
        self.left = left
        self.right = right
        self.parent = None

    def __str__(self):
        return str(self.value)

    def estFeuille(self):
        if not self.left and not self.right:
            return True
        else:
            return False
```

On a rajouté la variable d'instance parent.

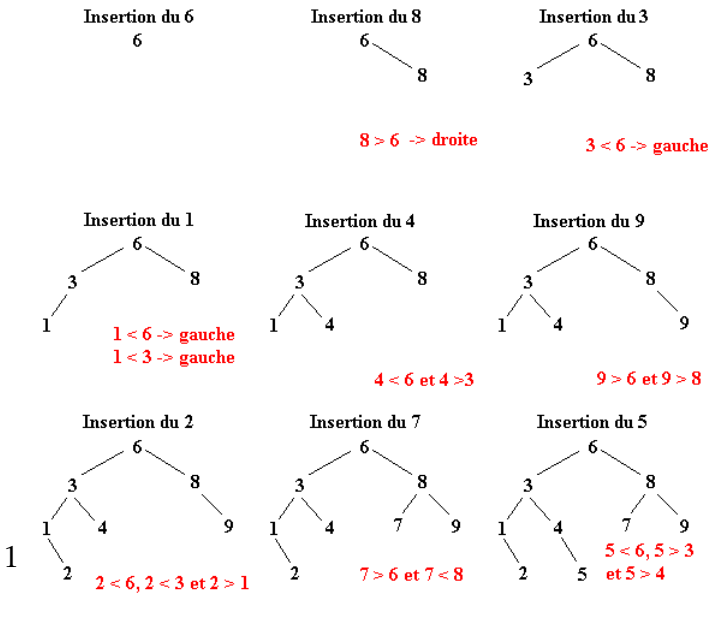
Comment construire un ABR?

Par exemple, On souhaite représenter la liste de nombres `[6,8,3,1,4,9,2,7,5]`

• Dans un premier temps on crée la racine de l'arbre.

• Puis on insère les noeuds en respectant les règles d'un ABR.

Comme le montre le schéma ci-contre:



L'algorithme d'insertion dans un ABR :

Voici la méthode permettant d'insérer une valeur dans un ABR :

```
def insert(self, valeur):
        if valeur < self.value:
            if self.left is None:
                self.left = Noeud(valeur)
                self.left.parent = self
            else:
                self.left.insert(valeur)
        elif valeur > self.value:
            if self.right is None:
                self.right = Noeud(valeur)
                self.right.parent = self
            else:
                self.right.insert(valeur)
```

À faire 1:

Écrire un algorithme qui correspond à ce code

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

À faire 2:

Rajouter cette méthode à la classe `Noeud`, puis tester le programme:

```
bst = Noeud(6)
bst.insert(8)
bst.insert(3)
bst.insert(1)
bst.insert(4)
bst.insert(9)
bst.insert(2)
bst.insert(7)
bst.insert(5)
graphicarbre(bst)
```

À faire 3:

Écrire une fonction `insertion(arbre,val)` qui réalise le même travail mais sans que ce soit une méthode de classe.

Question 1:

Récupérer les méthodes des différents parcours (préfixe, infixe et suffixe).
Faites les fonctionner sur notre arbre.
Lequel d'entre eux affiche la liste triée?

. . . . . .
. . . . . .
. . . . . .

Exercice 1 :

Écrire un programme qui utilise une structure d'ABR pour trier une liste d'entier.

Exercice 2 :

Écrire un programme qui utilise une structure d'ABR pour trouver le maximum d'une liste d'entier.

Exercice 3 :

Écrire un programme qui utilise une structure d'ABR pour trouver le minimum d'une liste d'entier.

Exercice 4 :

Écrire un programme qui utilise une structure d'ABR pour rechercher une valeur dans la liste:
`L=['chat','chien','souris','araignée','crapaud','grenouille','lézard','zèbre']`
Un tel algorithme est de complexité logarithmique.

Exercice 5 :

Écrire un programme qui utilise une structure d'ABR pour trouver le chemin depuis la racine jusqu'à un noeud donné.