

TD d'Algorithmique et structures de données

Arbres Binaires & Arbres Binaires de Recherche

Équipe pédagogique Algo SD

Soit A un arbre binaire. Il est représenté par les structures de données suivantes (en python) :

GAUCHE=0

DROIT=1

```
class ABR:
    compteur = 0
    def __init__(self, elements=()):
        self.racine = None
        self.taille = 0
        for e in elements:
            self.insertion_iterative(e)

class Noeud:
    def __init__(self, valeur):
        self.valeur = valeur
        self.fils = [None, None]
```

1 Image Miroir d'un arbre binaire

1. Étant donné un arbre binaire A , écrire un algorithme qui calcule le reflet de A (les fils gauches deviennent les fils droits, et ceci dans chaque sous arbre). Écrire deux versions, l'une – fonctionnelle – renvoyant une copie, l'autre – procédurale – modifiant en place la structure.
2. Donner le coût en nombre d'affectations de l'algorithme, en fonction du nombre d'éléments n .

2 Parcours arborescents

On considère un jeu de stratégie à deux joueurs en tour par tour. On dispose d'une classe *Plateau* qui stocke l'état courant du plateau de jeu (la position des pièces et l'identifiant du joueur courant). Sur cette classe deux méthodes sont disponibles :

- *coups(self)* qui renvoie un itérateur sur tous les coups que le joueur courant peut jouer ;
- *joue_coup(self, coup)* qui crée un nouveau *Plateau* applique le coup donné et renvoie la nouvelle configuration (pour l'autre joueur donc) sans modifier *self*.

1. Proposez une fonction récursive qui renvoie le nombre de plateaux atteignables en jouant une séquence de s coups.
2. Proposez une fonction itérative qui renvoie le nombre de plateaux atteignables en jouant une séquence de s coups.
3. Proposez une fonction itérative renvoyant un itérateur sur tous les plateaux visités lors d'un parcours en profondeur, d'une profondeur de s .
4. Proposez une fonction simple (une ligne) permettant à l'aide de l'itérateur de la question précédente de compter le nombre de plateaux différents accessibles depuis le plateau de départ avec un parcours de profondeur s .
5. On se propose d'optimiser ce programme à l'aide de coupes (en évitant les sous-arbres identiques). Proposez deux versions, une avec un parcours en profondeur et une autre avec un parcours en largeur. Comment la détection des doublons change-t-elle suivant le type de parcours ?