

TD3

Prof. Habiba Drias

Exercices

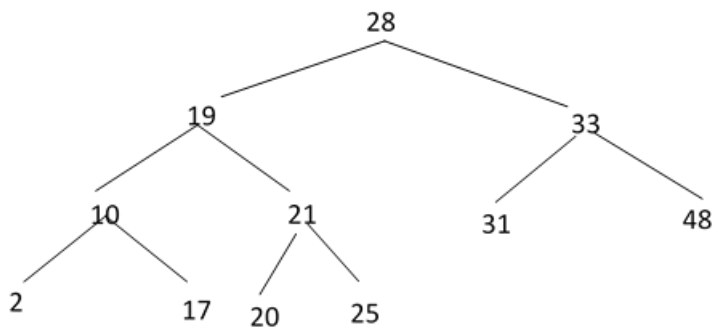
Exercice 3.1

Considérer un arbre binaire.

- 1) Ecrire les versions itératives pour :
 - a. le parcours préfixé
 - b. le parcours infixé
 - c. le parcours post-fixé
- 2) Ecrire une procédure pour calculer sa hauteur.
- 3) Ecrire une procédure pour compter le nombre de ses feuilles.

Exercice 3.2

Considérer l'arbre binaire de recherche suivant :



- 1) insérer le nombre 43 dans l'arbre.
- 2) Ensuite supprimer le nombre 19 de l'arbre.
- 3) Ecrire un algorithme de suppression d'un élément d'un arbre binaire de recherche.
- 4) Calculer la complexité de l'algorithme.

Exercice 3.3

Ecrire un algorithme pour évaluer les expressions arithmétiques sur les opérateurs + et *, exprimées en notation :

- a. préfixée
- b. infixé
- c. post-fixé

Exercice 3.4

Soit $T = (S, A)$ un arbre binaire. Ecrire un algorithme pour associer des entiers aux sommets de T en respectant la condition suivante :

- Si (v, w) est une arête et que la profondeur de v est plus petite que celle de w , alors l'entier associé à v est plus petit que celui associé à w .

Calculer la complexité de l'algorithme.

Exercice 3.5

Considérer l'arbre abstrait de la figure 3.9.

- 1) Ecrire un algorithme pour évaluer une expression arithmétique représentée par un arbre abstrait.
- 2) Calculer la complexité de l'algorithme
- 3) Appliquer votre algorithme sur l'exemple de la figure 3.9.

Exercice 3.6

- 1) Ecrire un algorithme pour compter le nombre de nœuds d'un arbre binaire. Calculer sa complexité.
- 2) Ecrire un algorithme pour compter le nombre de nœuds d'un arbre binaire de recherche. Calculer sa complexité.
- 3) Que peut-on conclure ? Justifier votre réponse.

Exercice 3.7

Considérer l'arbre binaire de la figure 3.10.

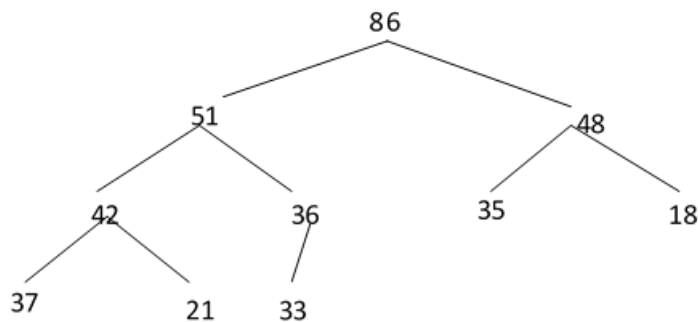
- 1) Ecrire un algorithme pour tester si un arbre binaire est un arbre binaire de recherche.
- 2) Transformer l'arbre de la figure 3.10 en un arbre binaire de recherche.
- 3) Ecrire un algorithme pour transformer un arbre binaire quelconque en un arbre binaire de recherche.

Exercice 3.8

- 1) Ecrire un algorithme qui imprime les clés d'un arbre binaire d'entiers comprises entre deux entiers x et y . Calculer sa complexité.
- 2) Ecrire un algorithme qui retourne un sous arbre d'un arbre binaire de recherche dont les clés sont comprises entre deux entiers x et y . Calculer sa complexité.

Exercice 3.9

Considérer l'arbre binaire suivant :



- 1) Quelles sont les propriétés de cette structure ?
- 2) Supprimer '51' de la structure tout en préservant ses propriétés.
- 3) Ecrire un algorithme de suppression d'un élément de la structure tout en préservant ses propriétés.

Exercice 3.10

- 1) Construire un tas contenant les clés suivantes :
11, 73, 29, 45, 6, 31, 52, 89, 93, 9
- 2) Ecrire un algorithme pour rechercher un élément dans un tas. Calculer sa complexité.
- 3) Ecrire un algorithme pour insérer un élément dans un tas. Calculer sa complexité. Illustrer votre algorithme en insérant l'entier 90 dans le tas construit à la première question.

Exercice 3.11 (hachage)

Considérer la liste des mots suivants :

- Arbre
- Sommet
- Graphe
- Lecture
- Ecriture
- Maximum
- Minimum

Ainsi que l'ordre alphabétique des caractères. L'ordre de 'a' est égal à 1, celui de 'b' est 2 et ainsi de suite.

Soit $clé[mot] := \sum_c \text{est un caractère du mot } ordre(c)$

- 1) Insérer les mots précédents dans une table de hachage sans index de taille égale à 20.
- 2) Insérer les mêmes mots dans une table de hachage avec index de la même taille.
- 3) Que peut-on en conclure ?

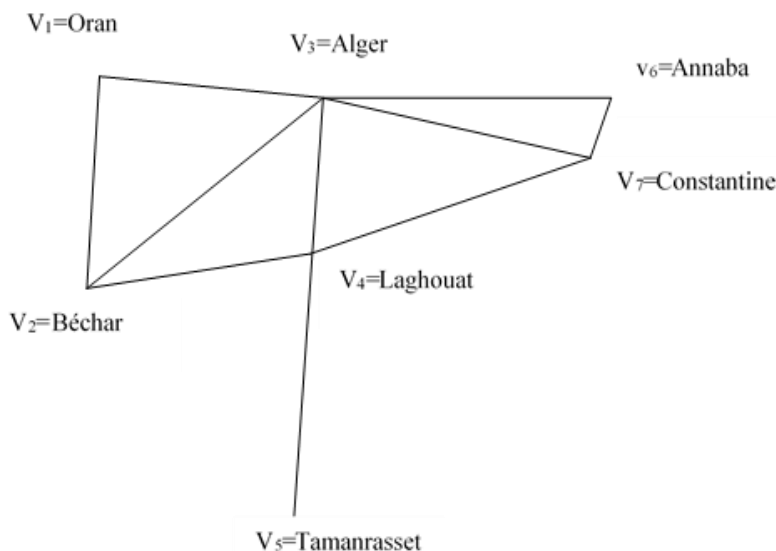
Exercice 3.12 (Choix aléatoire d'une tournée du problème du voyageur de commerce)

Considérer la variante suivante du problème du voyageur de commerce :

Donnée : un ensemble de n villes et un ensemble de routes reliant certaines villes entre elles.

Question : Choisir aléatoirement une tournée englobant toutes les villes une et une seule fois.

- 1) Décrire clairement les structures de données nécessaires à la résolution du problème.
- 2) Ecrire un algorithme pour résoudre le problème ainsi que les procédures utilisées par l'algorithme.
- 3) Appliquer votre algorithme sur la donnée suivante :



En précisant à chaque étape le contenu des structures de donnée.

- 4) Calculer la complexité spatiale et la complexité temporelle de l'algorithme.