Université Badji Mokhtar-Annaba

Département d'informatique

Master 2 Réseaux et Sécurité

Algorithmes Avancés Année 2020/2021, 1er semestre

TD n° 1

Partie 1 : Arbres Binaires

Exercice 1 Considérer l'arbre suivant :

No	Contenu	gauche	droite
1	$\div$	2	3
2	$*$	4	5
3	$-$	6	7
4	3	$\emptyset$	$\emptyset$
5	$+$	8	9
6	x	$\emptyset$	$\emptyset$
7	$*$	10	11
8	x	$\emptyset$	$\emptyset$
9	y	$\emptyset$	$\emptyset$
10	2	$\emptyset$	$\emptyset$
11	y	$\emptyset$	$\emptyset$

1) Dessiner cet arbre.
2) Quelle est la hauteur de l'arbre ?
3) Est-ce que cet arbre est un arbre complet, un arbre localement complet, et/ou un arbre dégénéré ?
4) Afficher cet arbre dans la manière préfixe, infixe et postfixe.
5) Considérer la procédure suivante :

Procédure Affichage (A: arbre)

Début

si $A \neq Nil$ **alors**

  Affichage (gauche(A));

  Affichage (droite(A));

  Write($cle(A)$);

Fin

a) Que faite cette procédure ?
b) Ecrire une fonction récursive qui calcule le résultat du terme décrit par cet arbre binaire. (Démarche : quelle est la condition d'arrêt ? comment faut-il placer les appels récurrents ?)

TD n° 1

Partie 2 : Arbres Binaires de Recherche

Exercice 1 Combien y a-t-il d'arbres binaire de recherche dont les éléments sont $\{3, 5, 8, 12\}$

Exercice 2 Insérer successivement les entiers $10, 5, 12, 3, 8, 9, 11$ et 4 dans un arbre binaire de recherche initialement vide. Que devient cet arbre après suppression de 5 puis 10.

Exercice 3 On suppose que les entiers compris entre 1 et 1000 sont disposés dans un arbre binaire de recherche, et on souhaite retrouver le nombre 363. Parmi les séquences suivantes, lesquelles ne pourraient pas être la séquence de nœuds parcourus ?

a) $2, 252, 401, 398, 330, 344, 397, 363;$
b) $924, 220, 911, 244, 898, 258, 362, 363;$
c) $925, 202, 911, 240, 912, 245, 363;$
d) $2, 399, 387, 219, 266, 382, 381, 278, 363;$
e) $935, 278, 347, 621, 299, 392, 358, 363.$

Notant (x_i) la suite des valeurs parcourues. Ecrire sous une forme minimale la propriété à vérifier.

Exercice 4 On considère tous les nombres compris entre 1 et 1000. Donner deux ordres d'insertions de ces nombres dans un ABR :

- Un qui donne un arbre totalement déséquilibré, c'est-à-dire la hauteur maximale possible ;
- Un qui donne un arbre équilibré, c'est-à-dire le moins haut possible.

Exercice 5 Un arbre de profondeur p est équilibré si tout nœud ayant moins de deux descendants est à la profondeur p ou $p - 1$.

Ecrire un algorithme qui dit si un arbre binaire donné non vide est équilibré ou non.