

# CPI / S2 / Examen Structures de Données Dynamiques

ESI / 2011-2012 / Doc non autorisés / Durée : 2H

Barème : (4+2+1) + (4+1) + (4+1) + 3

## Equilibrage partiel d'un arbre de recherche binaire

Soit A un arbre de recherche binaire implémenté additionally avec un champ Père. La machine abstraite est alors augmentée avec les opérations Père(N) [Accès au père du nœud N] et Aff\_père(N, P) [Rendre P le père du nœud N].

1. Ecrire le module CreerVect qui récupère dans un tableau Vect les éléments d'un arbre de recherche binaire de rangs inordre  $2^1, 2^2, 2^3, \dots, 2^i$  tel que  $2^i$  est le plus petit entier inférieur ou égal à la taille de l'arbre. Le module récupère aussi le niveau de chacun de ces éléments.
2. Ecrire la fonction Rotd (N) qui réalise une rotation droite du nœud N d'un arbre de recherche binaire. N est supposé avoir un sous arbre gauche non Nil. La fonction retourne le nœud qui remplace N. En déduire la fonction Rotg(N) qui réalise une rotation gauche du nœud N.
3. Utiliser les fonctions Rotd et Rotg pour écrire le module Tr(A, N, I, K) qui remonte le nœud N de niveau I d'un arbre A à un niveau K donné ( $0 \leq K < I$ ). Quel est le nombre de rotations effectuées par une telle opération.

Si 55, 23, 18, 17, 40, 45, 66, 60, 77 est la séquence Préordre de l'arbre original A alors

- $Tr(A, @45, 3, 0)$  donne un arbre transformé ayant comme séquence Préordre 45, 23, 18, 17, 40, 55, 66, 60, 77
- $Tr(A, @40, 2, 1)$  donne un arbre transformé ayant comme séquence Préordre 55, 40, 23, 18, 17, 45, 66, 60, 77

4. Comment utiliser le tableau Vect et le module Tr pour équilibrer partiellement un arbre de recherche binaire A.

- Pour la question 1, il est plus simple de concevoir un algorithme récursif.
- Quelque soit le nœud n avec ses sous arbres gauche et droit T1 et T2, le parcours Inordre est défini par T1 n T2 et le parcours Préordre par n T1 T2.
- Pour la question 4 donner soit l'algorithme soit un pseudo-algorithme.
- Exemples de rotations gauche et droite

