Année 2003 – 2004   Session de Mai 2004
GU : INFO2, MATH2, LICENCE,   UE : INF 102 ALGO
GU : MIAS41,   UE : 411 MI ALGO

Épreuve d'Initiation à l'Algorithmique
Date : 12 Mai 2004   Durée : 1h30
Tous documents interdits.
Vous devez répondre directement sur le sujet qui comporte 4 pages
Vous insérez ensuite votre réponse dans une copie d'examen comportant tous les renseignements administratifs
Épreuve de Mme Delest

Licence Sciences et Technologies

Indiquez votre code d'**anonymat** : | No : |

La notation tiendra compte de la clarté de l'écriture des réponses

Barème
- Question 1 - Connaissances générales : 4 points
- Question 2 - Compréhension d'algorithmes de tri : 3 points
- Question 3 - Manipulation de tableaux : 6 Points
- Question 4 - Listes : 3 Points
- Question 5 - Arbres : 2,5 Points
- Question 6 - Table de hachage : 1,5 Points

Question 1. Cocher les affirmations qui sont correctes :

- ☐ Dans une boucle **Pour** le test s'effectue en fin de boucle
- ☐ Les instructions interne d'une boucle **Tant que** peuvent ne pas être exécutées
- ☐ Un tableau est une table d'association à clé unique
- ☐ On peut accéder directement au $k^{ième}$ élément d'une liste
- ☐ Il existe un algorithme de tri qui s'exécute toujours en temps O(n).
- ☐ La dichotomie est une méthode que l'on peut implémenter avec une fonction récursive
- ☐ Le nombre d'arêtes d'un arbre est égal au nombre de sommets auquel on retranche 1
- ☐ Une table de hachage est une table d'association à clé unique telle que le nombre d'éléments de la table est variable

Question 2. Soit la fonction suivante

```
fonction test(ref T:tableau[1..N] d'entiers):entier;
  var i,j,c: entier;
  début
    j=0;
    c=0;
    pour i allant de 1 à N faire
      si estPair(T[i]) alors
        echanger(T[i],T[j+1]);
        c=c+1;
        j=j+1;
      finsi
    finpour
  retourner c;
  fin
finfonction
```

La fonction estPair est une fonction Booléenne dont le résultat est vrai si le paramètre est un nombre pair.

On suppose que l'appel s'effectue avec un tableau W de taille $N = 12$ tel que $\forall i \in [1..N], W[i] = i$.

1. Quel est le résultat de la fonction ? Y a-t-il des effets de bord ? Justifier.

2. On remplace `ref` par `val` dans l'en-tête de la fonction. Le résultat est-il changé ? Y a-t-il des effets de bord ? Justifier.

Question 3. On prendra soin dans ce qui suit d'écrire soigneusement l'en-tête de la fonction et notamment de préciser les mots clés **ref** et **val**. Soit deux tableaux $T1$ de taille $N1$ et $T2$ de taille $N2$.

1. Ecrire une fonction qui teste si les deux tableaux sont identiques.

2. Donnez la complexité de votre algorithme Réponse :

3. Ecrire une fonction qui calcule en au plus $max(N1, N2)$ itérations l'élément le plus petit et l'élément le plus grand parmi l'ensemble des valeurs présentes dans les deux tabeaux.

Question 4.

1. Quelle différence faites vous entre les listes simplement chainées et les listes doublement chainées ?

2. Ecrire une fonction qui prend en paramètre un tableau d'entiers et dont le résultat est une liste simplement chainée contenant les éléments du tableau dans l'ordre croissant de l'indice.

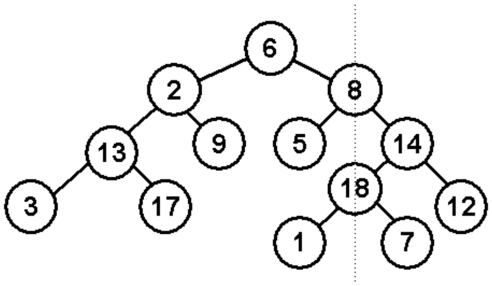

Fig. 1 – Figure question 5.

Question 5.

1. Pour l'arbre binaire dessiné Figure 1, répondre aux questions suivantes.
   - Donnez l'étiquette du fils gauche du sommet d'étiquette 14. Réponse :
   - Donnez la hauteur de l'arbre. Réponse :
2. Dessinez un arbre planaire non binaire ayant 7 sommets

3. Dessinez tous les arbres binaires ayant 7 sommets

Question 6. On considère la fonction de hachage qui à tout entier naturel n associe $h_k(n) = n[k]$.

1. Dans le cas de l'adressage ouvert, quel sera la taille de la table de hachage pour cette fonction.

   Réponse :

2. Soit $k = 11$. On choisit un sondage linéaire pour la gestion des collisions. Donnez l'état de la table après l'insertion de la suite de valeur $2, 12, 22, 5, 23$.

Indice															
Contenu															

FIN.