

ORDRE DES INGÉNIEURS DU QUÉBEC

SESSION DE NOVEMBRE 2012

Toute documentation permise
Calculatrices : modèles autorisés seulement
Durée de l'examen : 3 heures

04-Log-A1 Algorithmes et structures de données

Question 1 Ordre asymptotique Grand O()

a) (20 points)

Écrivez dans le tableau suivant, l'ordre asymptotique Grand O() correspondant aux opérations suivantes :

- Recherche : rechercher un élément;
 - Insertion : insérer un nouvel élément;
 - Effacement : enlever l'élément;
 - Successeur : trouver la valeur de l'élément suivant;
 - Prédécesseur : trouver la valeur de l'élément précédent;
 - Min : trouver la valeur minimale des éléments;
 - Max : trouver la valeur maximale des éléments;
- pour les structures de données suivantes :
- Tableau non trié de dimension N;
 - Tableau trié de dimension N;
 - Liste chaînée non triée de dimension N;
 - Liste chaînée triée de dimension N;
 - Liste doublement chaînée non triée de dimension N;
 - Liste doublement chaînée triée de dimension N.

	Recherche	Insertion	Effacement	Successeur	Prédécesseur	Min	Max
Tableau non trié							
Tableau trié							
Liste chaînée non triée							
Liste chaînée triée							
Liste doublement chaînée non triée							
Liste doublement chaînée triée							

b) (10 points)

Combien de comparaisons exprimées selon l'ordre asymptotique Grand $O()$, l'algorithme de tri rapide (« *quicksort* ») fera si tous les éléments d'un tableau sont égaux ?

Question 2

Première partie :

Dans un tableau de hachage de type liste chaînée, faisons l'hypothèse que les noeuds des listes chaînées sont disposés dans un ordre croissant selon une valeur de clefs. Ainsi, une recherche dans la liste chaînée pourrait s'arrêter dès la détection de l'endroit approprié. Faisons aussi l'hypothèse que le facteur de charge est de λ .

a) (5 points)

Combien de sondages seront effectués pour une recherche fructueuse ? Comparez vos résultats avec ceux obtenus pour le cas où les listes chaînées ne sont pas triées.

b) (5 points)

Combien de sondages seront effectués pour une recherche infructueuse ? Comparez vos résultats avec ceux obtenus pour le cas où les listes chaînées ne sont pas triées.

Deuxième partie :

Vous devez consulter une liste de dimension quelconque à l'aide d'une clef. Chaque élément de cette liste contient les informations suivantes :

- Nom et prénom de la personne ;
- Adresse;
- Âge;
- Salaire;
- Lieu de travail;
- Statut marital;
- Antécédent judiciaire;
- Éducation;

La clef de la recherche est le *nom et le prénom de la personne*. Noter que la liste n'est pas, au départ, triée.

c) (5 points)

Faites l'hypothèse que la liste est de **petite** dimension, **peu consultée** et que des ajouts et des retraits y sont **rarement** effectués. Quel type de structures de données suggérez-vous pour son implantation. Justifier votre réponse.

d) (5 points)

Faites l'hypothèse que la liste est de **grande** dimension, **souvent consultée** et que des ajouts et des retraits y sont **rarement** effectués. Quel type de structures de données suggérez-vous pour son implantation. Justifier votre réponse.

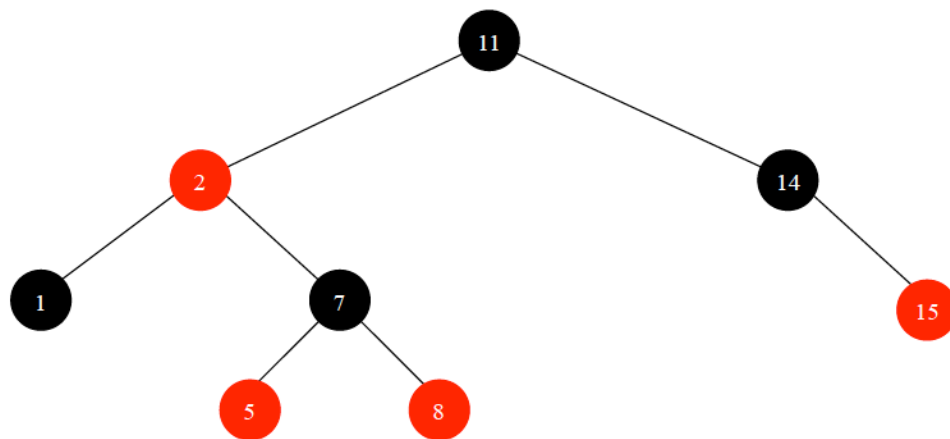
e) (5 points)

Faites l'hypothèse que la liste est de **grande** dimension, **souvent consultée** et que des ajouts et des retraits y sont **souvent** effectués. Quel type de structures de données suggérez-vous pour son implantation. Justifier votre réponse.

Question 3 Arbre rouge et noir et Arbre AVL

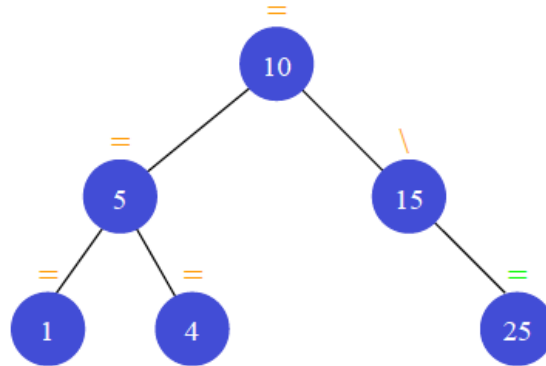
a) (13 points)

Effectuez l'opération *Insérer un nouveau nœud de valeur 4* dans l'arbre rouge et noir suivant. Montrez toutes les transformations subies dans l'arbre rouge et noir.



b) (12 points)

Effectuez l'opération *Insérer un nouveau nœud de valeur 12* dans l'arbre AVL suivant. Montrez toutes les transformations subies dans l'arbre rouge et noir.



Question 4 Algorithme récursif

Examinez l'algorithme récursif suivant exprimé en pseudo-codes :

```
F(N)
  si N = 1 ou N = 0
    retourner 1
  sinon
    retourner F(N/3) + F(N/10)
```

a. (5 points)

Quel est le niveau de branchement de cet algorithme?

b. (5 points)

Dessinez l'arbre d'appel de cet algorithme pour F(30).

c. (5 points)

Quelle estimation grossière pouvez-vous donner de son temps de calcul?

d. (5 points)

En examinant attentivement la fonction, pouvez-vous donner une meilleure estimation de son temps de calcul? Si oui, laquelle, sinon, expliquez.