

Examen Structures de données
Lundi 2 février 2004

problème I
Manipulation de liste

On suppose qu'on a les observateurs ci-dessous :

- `est_listevide(L :liste)` : booléen ; teste si la liste est vide
- `contenu(p :place ; L : liste)` :élément ; donne l'élément contenu dans la place p
- `premier(L :liste)` :place ; donne la première place dans L, et NIL si L est vide
- `suisant(p :place ;L :liste)` :place ; donne la place suivante, NIL si p est la dernière
- `est_dernier(p :place ;L :liste)` :booléen ; teste si p est la dernière place de la liste

et les constructeurs ci-dessous :

- `listevide(L :liste)` ; crée une liste vide L
- `inséreraprès(x :élément ;p :place ;L :liste)` ; crée une place contenant x et l'insère à la place suivant p dans L
- `insérerentête(x :élément ;L :liste)` ; crée une place contenant x et l'insère en tête de L
- `supprimer(p :place ;L :liste)` ; supprime l'élément qui se trouve la place p dans L

Question 1 *Ecrire l'opération max de recherche du plus grand élément contenu dans la liste. On utilisera exclusivement les opérations sur les listes fournies ci-dessus.*

Question 2 *L'opération max est-elle un observateur ou un constructeur ?*

On implémente cette liste sous la forme d'une liste doublement chaînée circulaire. Dans cette liste, une place est un pointeur vers un triplet composé de :

- l'élément de la liste,
- un pointeur vers la place précédente de la liste
- un pointeur vers la place suivante dans la liste

Une liste est un pointeur vers le premier élément de la liste. Il a la valeur NIL quand la liste est vide.

Question 3 *Ecrire l'opération qui supprime le maximum dans cette liste.*

problème II Fonctionnement d'un ascenseur

On souhaite modéliser le fonctionnement d'un ascenseur.

Question 1 *Proposez une stratégie de prise en compte des appels et une structure de données, pour représenter les appels des usagers, qui soit adaptée à cette stratégie.*

On supposera que :

- à chaque étage, il y a deux boutons d'appel de l'ascenseur, l'un pour monter et l'autre pour descendre,

- l'ascenseur a une capacité de huit places et il dessert cinq étages.

Expliquez brièvement votre proposition.

problème III Tas Min

Soit T le tableau suivant :

3	4	7	6	8	9	12	11	13	10
---	---	---	---	---	---	----	----	----	----

Question 1 *Représenter graphiquement le tas correspondant. Justifier en détail.*

Question 2 *La clef 5 est ajoutée au tas. Représenter graphiquement chacune des itérations correspondant à cette adjonction et à la restructuration du tas.*

Question 3 Donner le tableau T' correspondant au tas obtenu à l'issue de la question précédente.

Question 4 Quelle est la complexité de l'adjonction d'un élément dans un tas et de sa restructuration dans le cas le plus favorable ? Donner, pour le tableau T , la valeur d'une clef correspondant au cas le plus favorable de l'adjonction ?

Question 5 L'élément minimum est supprimé du tas initial représenté par T . Représenter graphiquement chacune des itérations correspondant à cette suppression et à la restructuration du tas.

problème IV
Tri rapide

Soit T le tableau du problème III.

L'objectif est d'appliquer l'algorithme du tri rapide pour trier T . Pour chaque sous-problème, le pivot est choisi en utilisant la règle suivante : p est le premier élément du tableau à trier.

Question 1 Appliquer l'algorithme du tri rapide (utilisant la règle donnée plus haut pour le choix du pivot) au tableau T . Détailler chacune des itérations.