TD2 Listes

VAN DE MERGHEL Robin

2023

Table des matières

Exercice 2.1

Question 1

Proposer une implémentation des listes chaînées avec un tableau (le suivant dans la liste n'est pas forcément le suivant dans le tableau). Pensez à gérer la liste des cases libres.

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
				5	2	8	9		

1. Suivant dans la liste c'est le suivant dans le tableau
2. Suivant dans la liste n'est pas forcément le suivant dans le tableau

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
9		5			8				5
-1		9			2				8

Il faut gérer dans la liste l'ensemble des cases du tableau qui ne contiennent pas un élément de la liste libre : $ { 1, 3 , 6, 7 8 } $

Ex : 1. `insererDebut(l, 20)`

- On commence par chercher un index libre dans la liste des cases libres

2. Si un élément est supprimé de la liste, son index dans le tableau doit être inséré dans l'ensemble libres

Fonctions linéaire :

- `creerListe()`
- `debutListe(l)`
- `estVide(l)`
- `ajouterDebut(l, e)`

- `ajouterFin(l, e)`
- `supprimerDebut(l)`
- `supprimerFin(l)`

3. Faire de même avec les cellules (que l'on demande au système), la liste n'est pas stockée dans un tableau.

On implémente les deux méthodes :

Méthode 1 : Tableau dans un intervalle

```
function creerListe() {
    n = 42
    Liste l
    tab = new int[n]
    l.tab = tab
    l.taille = 0
    l.debut = 0
    l.fin = 0
    return l
}

function estVide(l) {
    return l.taille == 0
}


function debutListe(l) {
    if (estVide(l)) {
        return -1
    }
    return l.debut
}

function ajouterDebut(l, e) {
    if (l.taille == n) {
        return -1
    }
    l.tab[l.debut] = e
    l.debut = (l.debut + 1) % n
    l.taille = l.taille + 1
    return 0
}

function ajouterFin(l, e) {
    if (l.taille == n) {
        return -1
    }
    l.tab[l.fin] = e
    l.fin = (l.fin - 1) % n
    l.taille = l.taille + 1
    return 0
}

function supprimerDebut(l) {
    if (estVide(l)) {
        return -1
    }
    l.debut = (l.debut - 1) % n
```

```
    l.taille = l.taille - 1
    return 0
}

function supprimerFin(l) {
    if (estVide(l)) {
        return -1
    }
    l.fin = (l.fin + 1) % n
    l.taille = l.taille - 1
    return 0
}
```

Méthode 2 : Tableau où l'on cherche les cases libres

```
function creerListe() {
    n = 42
    Liste l = new Liste()
    tab = new int[n]
    l.tab = tab
    File f = new File()
    for (i = 0; i < n; i++) {
        ajouterFin(f, i)
    }
    l.libres = f
    l.taille = 0
    l.debut = 0
    l.fin = 0
    return l
}

function estVide(l) {
    return l.taille == 0
}

function debutListe(l) {
    if (estVide(l)) {
        return -1
    }
    return l.debut
}

function ajouterDebut(l, e) {
    if (estVide(l.libres)) {
        return -1
    }
    i = supprimerDebut(l.libres)
    l.tab[i] = e
    l.debut = i
    l.taille = l.taille + 1
    return 0
}

function ajouterFin(l, e) {
    if (estVide(l.libres)) {
        return -1
    }
```

```
    i = supprimerDebut(l.libres)
    l.tab[i] = e
    l.fin = i
    l.taille = l.taille + 1
    return 0
}

function supprimerDebut(l) {
    if (estVide(l)) {
        return -1
    }
    ajouterFin(l.libres, l.debut)
    l.debut = l.tab[l.debut]
    l.taille = (l.taille - 1) % n
    return 0
}

function supprimerFin(l) {
    if (estVide(l)) {
        return -1
    }
    ajouterFin(l.libres, l.fin)
    l.fin = l.tab[l.fin]
    l.taille = (l.taille - 1) % n
    return 0
}
```

Question 2

Faire de même avec les pointeurs.

On redéfini la structure d'une cellule, on a un pointeur sur son suivant :

```
enregistrement Cellule {
    T val
    Cellule suiv
}
```

Le système a deux fonctions :

- `allocation()` : alloue une cellule (`malloc` en C, `new` en Java)
- `liberation(c)` : libère une cellule (`free` en C, automatique en Java)

On créera une liste avec un pointeur sur sa première cellule :

```
enregistrement Liste {
    Cellule debutListe
}
```

Pour le code concret, on doit créer une cellule constante qui représentera la fin de la liste (comme le `null` en Java, ou le `None` en Python) :

```
Cellule cVide = ... # Dépend du langage

# En C on peut faire :
# Cellule cVide = NULL

# En Java on peut faire :
# Cellule cVide = null
```

```
# En Python on peut faire :
# cVide = None
```

Maintenant, on peut implémenter les fonctions :

```
Liste creerListe() {
    Liste l = new Liste()
    l.debutListe = cVide
    return l
}

bool estVideListe(Liste l) {
    return l.debutListe == cVide
}

Cellule debutListe(Liste l) {
    if (estVideListe(l)) {
        return cVide
    }
    return l.debutListe
}

void ajouterDebut(Liste l, T e) {
    Cellule c = allocation()

    # En C on vérifie si l'allocation a réussi
    # if (c == NULL) {
    #     printf("Erreur d'allocation\n")
    #     exit(1)
    # }

    c.val = e
    c.suiv = l.debutListe
    l.debutListe = c
}

void ajouterFin(Liste l, T e) {
    Cellule c = allocation()
    c.val = e
    c.suiv = cVide

    if (estVideListe(l)) {
        l.debutListe = c
    } else {
        Cellule c2 = l.debutListe
        while (c2.suiv != cVide) {
            c2 = c2.suiv
        }
        c2.suiv = c
    }

}

Liste supprimerDebut(Liste l) {
    if (estVideListe(l)) {
        return l
```

```
    }
    Cellule c = l.debutListe
    l.debutListe = c.suiv
    liberation(c)
    return l
}

Liste supprimerFin(Liste l) {
    if (estVideListe(l)) {
        return l
    }
    if (l.debutListe.suiv == cVide) {
        liberation(l.debutListe)
        l.debutListe = cVide
        return l
    }
    Cellule c = l.debutListe
    while (c.suiv.suiv != cVide) {
        c = c.suiv
    }
    liberation(c.suiv)
    c.suiv = cVide
    return l
}

# On pourrait faire une fonction auxiliaire pour aller au dernier élément
# Et l'appeler dans ajouterFin et supprimerFin, car le code est le même
```

Question 3

Comment modifier vos implémentations pour implémenter une liste chaînée bi-directionnelle ? Une liste circulaire ?

Pour une liste chaînée bi-directionnelle, on peut modifier l'enregistrement `Cellule` pour avoir un pointeur sur la cellule précédente :

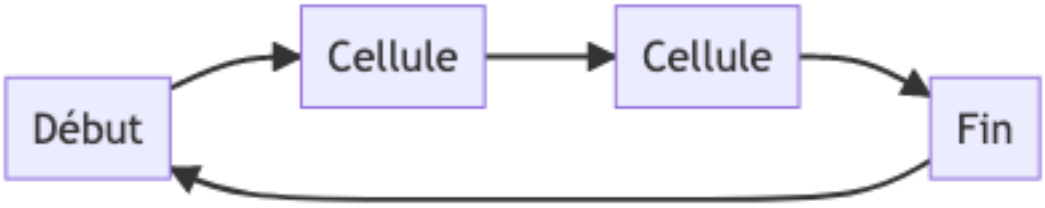
```
enregistrement Cellule {
    T val
    Cellule suiv
    Cellule prec
}
```

Un exemple de représentation :

Pour une liste circulaire, peut modifier l'enregistrement `Liste` pour avoir un pointeur sur la dernière cellule :

```
enregistrement Liste {
    Cellule debutListe
    Cellule finListe
}
```

Un exemple de représentation :



Exercice 2.3

Question 1

Écrire une procédure de concaténation de deux listes en temps $O(1)$

On rappelle notre implémentation : on a une liste chaînée avec pointeur sur le début et la fin de la liste.

```
enregistrement Liste {
    Cellule debutListe
    Cellule finListe
}
```

On peut donc concaténer deux listes en faisant pointer la fin de la première liste sur le début de la deuxième liste :

```
Liste concatener(Liste l1, Liste l2) {
    if (estVideListe(l1)) {
        return l2
    }
    if (estVideListe(l2)) {
        return l1
    }
    l1.finListe.suiv = l2.debutListe
    l1.finListe = l2.finListe
    return l1
}
```

Le temps est bien en $O(1)$ car on ne fait que modifier les pointeurs.