Chapitre 10 : LISTES CHAINEES

Introduction

Les listes chainées sont composées d'une chaine d'enregistrements pointeurs. Les enregistrements pointeurs sont chainés soit en simple soit en double. Pour le chainage simple, il y a 2 possibilités :

- ✓ La liste monodirectionnelle
- ✓ La liste circulaire

Pour le chainage double, nous avons :

- ✓ La liste bidirectionnelle.

I. Les listes Monodirectionnelles

1. Définition

Une liste monodirectionnelle est composée d'un ensemble d'enregistrements pointeurs chainés en simple les uns aux autres. Chaque enregistrement pointeur de la liste monodirectionnelle dispose d'un ou de plusieurs champs informations et exactement d'un champ pointeur qui contient l'adresse de l'élément suivant. L'adresse du premier élément de la liste se trouve dans la variable **Tete**. Le champ d'adresse du dernier élément est égal à **NIL**.

2. Déclaration

Type NomListeMono = ↑structure

DEBUT

Info1 : type1

.

.

.

InfoN : typeN

NomPointeurSuivant : NomListeMono

FIN

Var Tete : NomListeMono

Exemple 1 :

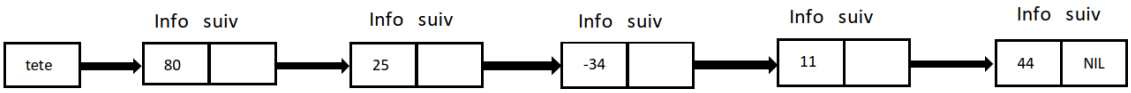
Définir la structure d'une liste monodirectionnelle de personnes puis déclarer la variable Tête à l'associer. Personne (nom, prenom, age).

Exemple 2 :

Définir la structure de la liste monodirectionnelle d'employés puis déclarer la variable tête à l'associer. EMPLOYE (Mat, nom, prénom, service et date d'embauche (jour-mois-année)).

3. Manipulation de la liste Monodirectionnelle

Soit la liste monodirectionnelle suivante :



1) Tete contient l'adresse du premier élément de la liste.

2) Tete↑.info = 80

3) Tete↑.suiv = L'adresse du 2e élément

4) Tete↑.suiv↑.info = 25

4. Création d'une liste monodirectionnelle

Pour créer une liste monodirectionnelle, il faut trois (3) pointeurs : **Tete, pp et pc.**

- « **Tete** » permet de sauvegarder l'adresse du premier élément de la liste.
- « **pc** » permet de créer tous les éléments à placer dans la liste.
- « **pp** » va jouer 2 rôles : un rôle de marquage du dernier élément et un rôle de chainage.

Application :

Ecrire un sous-programme qui permet de créer une liste monodirectionnelle d'entiers. Les valeurs de cette liste seront saisies par l'utilisateur en fonction de ses besoins.

Solution :

5. Parcours d'une liste monodirectionnelle

Pour parcourir une liste monodirectionnelle, il faut déclarer un pointeur de parcours à initialiser à Tete de la liste à parcourir. Ce pointeur sera associé à une boucle. La boucle peut être « **Repeter** » ou « **Tantque** ».

Exercice d'application :

Ecrire un sous-programme qui recoit une liste monodirectionnelle d'entiers puis affiche les nombres positifs de la liste.

Solution :

6. Les opérations applicables aux listes

Il est possible d'appliquer plusieurs types de traitements aux valeurs d'une liste. Les traitements de base sont en fonction des types de valeur des éléments de la liste mais également il est possible de faire la recherche de valeur, l'ajout, la modification, la suppression, l'intersection, la fusion etc.

Exemple :

Écrire un programme qui reçoit une liste monodirectionnelle d'entiers puis transfère les nombres carrés dans une nouvelle liste monodirectionnelle.

Solution :

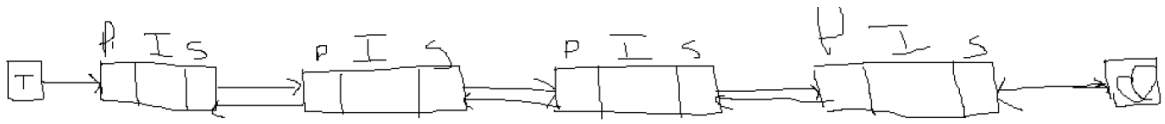
II. Les listes bidirectionnelles

1. Définition

Une liste bidirectionnelle est une liste doublement chainée avec deux (2) voies d'accès : **Tête** et **Queue**.

Tête : contient l'adresse du premier élément de la liste.

Queue : contient l'adresse du dernier élément de la liste.



SCHEMA D'UNE LISTE BIDIRECTIONNELLE

2. Déclaration

Syntaxe :

```
Type ListeBi = ↑structure
 DEBUT
        info : type
        prec, suiv: ListeBi
 FIN
 Var Tete, Queue : ListeBi
```

Exemple 1 : Déclaration d'une liste Bidirectionnelle d'entiers

```
Type LB = ↑structure
```

DEBUT

info : entier

suiv, prec : LB

FIN

Var tete, queue : LB

Exemple 2 : Une liste bidirectionnelle de personnes

Type PERSONNE = structrure

DEBUT

nom, prenom : chaine

age : entier

Fin

Type LB = ↑structure

DEBUT

info : PERSONNE

suiv, prec : LB

FIN

Var T, Q : LB

3. Manipulation d'une liste bidirectionnelle

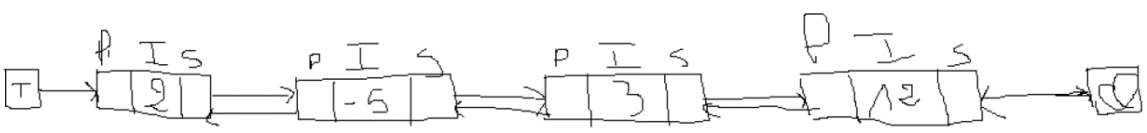
La liste bidirectionnelle est vide si Tête est égale à Queue et égale à NIL (T=Q=NIL).

Si Tête est égale à Queue et que Tête est différente de NIL alors la liste contient un seul élément.

Si Tête est différente de Queue alors la liste a au moins deux (2) éléments.

Une liste bidirectionnelle peut être parcourue du début à la fin ou de la fin au début ou simultanément dans les 2 sens.

Soit la liste d'entiers suivant :



a. Parcours du début à la fin

Pour ce parcours, il faut utiliser le pointeur « suivant » en commençant par tête.

T↑ = impossible

T = l'adresse du 1er élément

T↑.prec = Nil

T↑.info = 2

T↑.suiv = l'adresse du 2e élément

T↑.suiv↑.prec = l'adresse du premier élément

T↑.suiv↑.info = -5

T↑.suiv↑.suiv = l'adresse du 3e élément

T↑.suiv↑.suiv↑.prec = l'adresse du 2e élément

T↑.suiv↑.suiv↑.info = 3

T↑.suiv↑.suiv↑.suiv = l'adresse du 4e élément

T↑.suiv↑.suiv↑.suiv ↑.suiv = Nil

T↑.suiv↑.suiv↑.suiv↑.suiv↑ = impossibe

b. Parcours de la fin au début

Pour ce parcours, il faut commencer par queue en utilisant le champ pointeur « precedent ».

Q = l'adresse du dernier élément

Q↑.prec = l'adresse du 3e élément

Q↑.info = 12

Q↑.suiv = Nil

Q↑.prec↑.suiv = l'adresse du 4e élément

Q↑.prec↑.info = 3

Q↑.prec↑.prec = l'adresse du 2e élément

Q↑.prec↑.prec↑.suiv = l'adresse du 3e élément

Q↑. prec↑.prec↑.info = -5

Q↑.prec↑.prec↑.prec= l'adresse du 1er élément

Q↑. prec ↑. prec ↑. prec ↑. prec = NIL

NB : Pour le parcours simultané, il faut une boucle associée à deux (2) indices.

4. Création d'une liste bidirectionnelle

Pour créer une liste Bidirectionnelle, il faut trois (3) pointeurs : tête, queue et PC.

Tête : permet de sauvegarder l'adresse du premier élément de la liste.

Queue : permet de sauvegarder l'adresse du dernier élément de la liste.

PC : permet de créer chaque enregistrement pointeur à mettre dans la liste.

La variable « queue » sera utilisée pour le marquage et le chainage. Les pointeurs sont chainés en double.

Exercice d'application 1 :

Soit une liste monodirectionnelle de politiciens. Écrire un sous-programme qui transfére dans une liste bidirectionnelle tous les politiciens qui sont députés analphabètes. Un politicien est caractérisé par son id, son nom, son prénom, son nom de parti, sa fonction, est analphabète soit égale à « OUI » ou « NON ».

Exercice d'application 2 :

Écrire un sous-programme qui reçoit une matrice carrée d'entiers d'ordre 10 puis transfère les nombres divisibles par 5 dans une liste Bidirectionnelle.

5. Les traitements applicables aux listes bidirectionnelles

Il est possible d'appliquer plusieurs types de traitements aux valeurs d'une liste Bi. Pour la plupart des traitements, la liste doit être parcourue, soit du début à la fin, soit de la fin au début ou simultanément dans les deux sens.

Exercice d'application :

Écrire un sous-programme qui reçoit une liste bidirectionnelle de politiciens. Écrire un sous-programme qui inverse cette liste sans utiliser d'autres structures.

Solution :

III. Les lites circulaires

1. Définition

Une liste circulaire a la même structure qu'une liste monodirectionnelle.

La seule particularité est que le champ pointeur du dernier élément contient l'adresse du premier élément de la liste. Il existe deux (2) variantes de listes circulaires :

- ✓ LISTE CIRCULAIRE AVEC TETE (LCT)
- ✓ LISTE CIRCULAIRE AVEC QUEUE (LCQ).

2. Syntaxe de déclaration

a. Avec tête

```
Type LCT = ↑structure
 DEBUT
        info : type
```

suiv : LCT

FIN

Var Tete : LCT

b. Avec queue

Type LCQ = ↑structure

DEBUT

info : type

suiv : LCQ

FIN

Var Queue : LCQ

Exemple : Liste circulaire d'entiers avec Tete

Type LCT = ↑structure

DEBUT

info : entier

suiv : LCT

FIN

Var Tete : LCT

3. Manipulation de listes circulaires

Pour manipuler une liste circulaire, il faut utiliser un champ pointeur de parcours qui sera initialisé soit à TETE ou soit à QUEUE. Ce pointeur sera associé à une boucle « **REPETER** » afin de parcourir tous les éléments de la liste.

La liste circulaire est vide si TETE= NIL ou QUEUE = NIL.

La liste circulaire a un élément si TETE != NIL et TETE↑.suiv = NIL.

NB : Le pointeur de parcours peut être initialisé à Tete ou Queue et la condition d'arrêt de la boucle « répéter » est que le pointeur de parcours reprenne sa valeur initiale.

4. Création d'une liste circulaire

Pour créer une liste circulaire, il faut trois (3) pointeurs : PC, PP, TETE.

Tête : permet de sauvegarder l'adresse du premier élément de la liste.

PP : permet de sauvegarder l'adresse du dernier élément de la liste.

PC : permet de créer chaque enregistrement pointeur à mettre dans la liste.

Exercice d'application :

Soit un tableau d'entiers de 50 cellules. Ecrire un sous-programme qui tranfére le contenu du tableau dans une liste circulaire avec Tete.