

Cours: ASD 2

Chapitre 1: Les Listes Linéaires

Réalisé par:

Sakka Rouis Taoufik & Ben Salah Kaies

1

Ch1: Les Listes Linéaires

I. Introduction

- Une liste linéaire (LL) est la représentation informatique d'un ensemble fini, de taille variable et éventuellement nul, d'éléments de type T. Un tel ensemble est ordonnée.
- Mathématiquement, on peut présenter une LL en énumérant ses éléments dans l'ordre.
- L'accès aux éléments d'une liste se fait de manière séquentielle : chaque élément permet l'accès au suivant (contrairement au tableau dans lequel l'accès se fait de manière directe, par adressage de chaque cellule dudit tableau).

2

Ch1: Les Listes Linéaires

II. Opérations sur la SD LL

2.1 Les opérations élémentaires

- **creerliste** : permettant de créer une liste linéaire vide.
- **listevide** : permettant de voir si la liste linéaire est vide ou non ?
- **ajouter** ou opération d'**adjonction** :
 - en tête : avant le premier
 - en queue : après le dernier
 - quelque part au milieu
- **supprimer** un élément de la liste :
 - premier élément
 - dernier élément
 - quelque part au milieu
- **recherche** : permettant de voir si un élément appartient dans une liste linéaire. Le point de départ peut être fourni comme paramètre.
- **Visiter** : permettant de visiter tous les éléments de la SD LL en effectuant pour chaque élément visité une action donnée (paramètre). Cette action est connue sous le nom de **traversée**.

3

Ch1: Les Listes Linéaires

II. Opérations sur la SD LL

2.2 Les opérations élaborés

- **Inversion** permettant d'inverser une liste linéaire

$$ll=(a, b, c, d) \qquad ll_{inv}=(d, c, b, a)$$
- **supprimer_tous** : permet de supprimer tous les éléments d'une liste donnée.
- **concaténation** permet de concaténer deux listes données.

$$ll_1=(a, b, c, d)$$

$$ll_2=(x, y, z, w, k)$$

La concaténation de ll_1 et ll_2 dans l'ordre (ordre significatif) donne :

$$ll=(a, b, c, d, x, y, z, w, k)$$

4

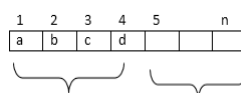
Ch1: Les Listes Linéaires

III. Représentation physique

3.1 Représentation contiguë

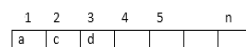
➤ **Illustration :** $ll=(a, b, c, d)$

représentation abstraite



➤ **suppression :** elle exige des décalages à gauche pour récupérer la position devenue disponible.

Exemple : supprimer b



5

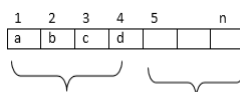
Ch1: Les Listes Linéaires

III. Représentation physique

3.1 Représentation contiguë

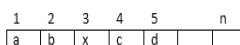
➤ **Illustration :** $ll=(a, b, c, d)$

représentation abstraite



- **visiter :** balayer tous les éléments d'un tableau dans la partie garnie
- **recherche** → recherche dans un tableau, on fait appel aux algorithmes connus soit recherche séquentielle soit dichotomique
- **adjonction :** elle exige des décalages à droite.

Exemple : ajouter x après b.



6

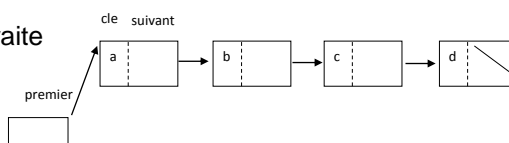
Ch1: Les Listes Linéaires

III. Représentation physique

3.2 Représentation chaînée

➤ Illustration : $ll=(a, b, c, d)$

représentation abstraite



➤ L'adjonction dans une liste linéaire (LL) concrétisée à l'aide d'une représentation chaînée n'exige pas de **décalages** contrairement à la représentation contiguë.

➔ On peut dire que la représentation contiguë de la SDLL n'est pas recommandée à cause des décalages impliqués par les deux opérations fondamentales ajouter et supprimer notamment pour les listes linéaires de taille plus au moins importante.

7

Ch1: Les Listes Linéaires

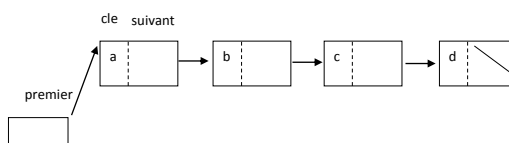
IV. Variantes de la SD liste linéaire

4.1 LL uni directionnelle avec un seul point d'entrée

➤ Illustration : $ll=(a, b, c, d)$

Représentation abstraite

Variante 1:



8

Ch1: Les Listes Linéaires

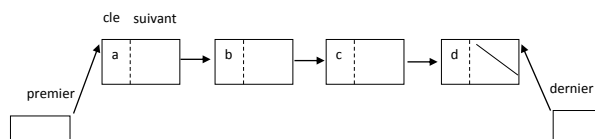
IV. Variantes de la SD liste linéaire

4.2 LL uni directionnelle avec deux points d'entrée

➤ **Illustration :** $ll=(a, b, c, d)$

Représentation abstraite

Variante 2:



- Pour les deux variantes (1) et (2), la liste linéaire **est unidirectionnelle**. À partir d'un élément donné on peut passer à son successeur. Ceci est possible grâce au champ de chaînage suivant : dans la variante (1), le premier élément est privilégié (accès direct) dans la variante (2) le premier et le dernier élément sont privilégiés (accès directe).

9

Ch1: Les Listes Linéaires

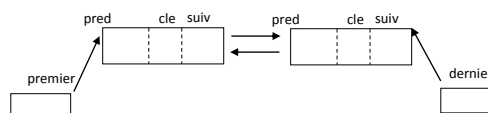
IV. Variantes de la SD liste linéaire

4.3 LL bidirectionnelle avec 2 points d'entrée

➤ **Illustration :** $ll=(a, b, c, d)$

Représentation abstraite

Variante 3:



- À partir d'un élément donné, on peut passer soit à son successeur soit à son prédécesseur.

10

Ch1: Les Listes Linéaires

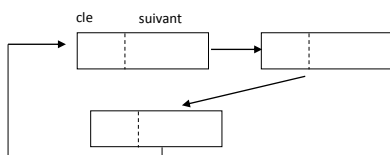
IV. Variantes de la SD liste linéaire

4.4 LL Circulaire ou Anneau

- **Illustration :** $ll=(a, b, c, d)$

Représentation abstraite

Variante 4:



- Les notions de premier et dernier disparaissent, c'est-à-dire ces notions n'ont pas de sens dans un anneau. Un anneau est doté uniquement d'un point d'entrée quelconque.

11

Ch1: Les Listes Linéaires

V. Matérialisation de liste chaînée à 2 points d'entrée

- En supposant que les éléments de la liste sont des entiers, celle-ci se déclare de la façon suivante :

Types

Cellule = Struct

cle : entier

Suiv : ^Cellule

FinStruct

Liste = Struct

premier: ^Cellule

dernier : ^Cellule

FinStruct

12

Ch1: Les Listes Linéaires

V. Matérialisation de liste chaînée à 2 points d'entrée

V.1 Création d'une liste chaînée

Solution 1 : sous forme d'une procédure	Solution 2 : sous forme d'une fonction
Procédure creer_liste (Var L : Liste) Début L.premier ← Nil L.dernier ← Nil Fin proc	Fonction creer_liste () : Liste Var L1 : Liste Début L1.premier ← Nil L1.dernier ← Nil creer_liste ← L1 fin Fn

13

Ch1: Les Listes Linéaires

V. Matérialisation de liste chaînée à 2 points d'entrée

V.2 Tester la vacuité d'une liste linéaire

Solution 1	Solution 2
Fonction liste_vide (ll : Liste) : boolean Debut Si (ll.premier=Nil) alors liste_vide ← vrai Sinon liste_vide ← faux finsi fin Fn	Fonction liste_vide (ll : Liste) : boolean debut Si ((ll.premier=Nil) et (ll.dernier=Nil)) alors liste_vide ← vrai Sinon liste_vide ← faux finsi fin Fn

La solution (2) est cohérente par rapport à la réalisation de créer liste

14

Ch1: Les Listes Linéaires

V. Matérialisation de liste chaînée à 2 points d'entrée

V.3 Processus d'adjonction ou d'insertion

- On distingue quatre types d'insertions :
 - ❖ insérer après un élément référencée
 - ❖ insérer avant un élément référencée
 - ❖ insérer avant premier
 - ❖ insérer après dernier

15

Ch1: Les Listes Linéaires

V. Matérialisation de liste chaînée à 2 points d'entrées

V.3 Processus d'adjonction ou d'insertion

```

/*insertion après élément référencée*/
procedure inserer_apres (info:entier ; var p:^Cellule)
  var
    q:^Cellule
  debut
    Allouer(q)
    q^.cle ← info
    q^.suiv ← p^.suiv
    /*mise à jour du successeur de p*/
    p^.suiv ← q
  fin proc

```

16

Ch1: Les Listes Linéaires

V. Matérialisation de liste chaînée à 2 points d'entrée

V.3 Processus d'adjonction ou d'insertion

```

/*insertion avant un élément référencé*/
procedure inserer_avant (info:entier; var p:^Cellule)
/* le problème : la liste est unidirectionnelle à partir de p,
   on ne peut pas passer à son prédécesseur */
var
  q:^Cellule
debut
  Allouer(q)
  q^←p^
  /*mise à jour l'espace référencé par p*/
  p^.cle←info
  p^.suiv←q
Fin proc

```

17

Ch1: Les Listes Linéaires

V. Matérialisation de liste chaînée à 2 points d'entrée

V.3 Processus d'adjonction ou d'insertion

```

/*insertion avant le premier élément*/

procedure inserer_avant_premier (info:entier; var ll:Liste)
var
  q:^Cellule
debut
  si (liste_vide (ll)) alors
    Allouer(q)
    q^.cle←info
    q^.suiv←Nil
    ll.premier←q
    ll.dernier←q
  sinon
    Allouer(q)
    q^.cle←info
    q^.suiv←ll.premier
    ll.premier←q
  fin si
fin proc

```

18

Ch1: Les Listes Linéaires

V. Matérialisation de liste chaînée à 2 points d'entrée

V.3 Processus d'adjonction ou d'insertion

/*insertion après le dernier*/

```

procedure inserer_apres_dernier (info:entier ; var ll:Liste)
var
  q:^Cellule
debut
  si (liste_vide (ll)) alors
    Allouer(q)
    q^.cle←info
    q^.suiv←Nil

    ll.premier←q
    ll.dernier←q
  sinon
    Allouer(q)
    q^.cle←info
    q^.suiv←Nil
    (ll.dernier)^.suiv←q
    ll.dernier←q
  fin si
fin proc

```

19

Ch1: Les Listes Linéaires

V. Matérialisation de liste chaînée à 2 points d'entrée

V.4 Parcours d'une liste chaînée

- La procédure itérative suivante permet de parcourir et afficher les éléments d'une liste chaînée.

Procédure AffichListe_itér (ll : Liste)

Var

P : ^Cellule

Début

p ← ll.premier

TantQue (P ≠ Nil) Faire

Ecrire(P^.cle)

P ← P^.Suiv

FinTQ

Fin Proc

20

Ch1: Les Listes Linéaires

V. Matérialisation de liste chaînée à 2 points d'entrée

V.4 Recherche d'un élément dans une lise chaînée

Fonction recherche (x : Entier ; ll: Liste) : Booléen

Var

P : ^Cellule

Trouve : Booléen

Début

Trouve ← Faux

P ← ll.premier

TantQue (P # Nil) ET (Trouve = Faux) Faire

 Trouve ← (P^.cle = x)

 P ← P^.suiv

FinTQ

 recherche ← Trouve

Fin Fn

21

Ch1: Les Listes Linéaires

V. Matérialisation de liste chaînée à 2 points d'entrée

V.5 Processus de suppression

➤ On distingue trois types de suppression:

- ❖ supprimer un élément référencée,
- ❖ supprimer le premier
- ❖ supprimer le dernier

22

Ch1: Les Listes Linéaires

V. Matérialisation de liste chaînée à 2 points d'entrée

V.5 Processus de suppression

```

/* suppression d'un élément référencée */

procedure supprimer_elem ( var p:^Cellule)
var
  q :^Cellule
debut
  /* on suppose que p admet un successeur*/
  Assure (p^.suiv != Nil)
  /* la méthode assert de la bibliothèque assert.h en C */
  q←p^.suiv
  p^←q^
  liberer (q)
fin proc

```

23

Ch1: Les Listes Linéaires

V. Matérialisation de liste chaînée à 2 points d'entrée

V.5 Processus de suppression

```

/* suppression du premier élément */

procedure supprimer_premier (var ll :Liste)
var
  q :^Cellule
debut
  q←ll.premier
  ll.premier←q^.suiv
  liberer (q)
  si (ll.premier= Nil) alors
    ll.dernier←Nil
  finSi
fin proc

```

24

Ch1: Les Listes Linéaires

V. Matérialisation de liste chaînée à 2 points d'entrée

V.5 Processus de suppression

/* suppression du dernier élément */

procedure supprimer_dernier (var ll :Liste)

var

q :^Cellule

debut

si (ll.premier = ll.dernier) alors

supprimer_premier (ll)

sinon

q ← ll.premier

TantQue (q^.suiv ≠ ll.dernier)

q ← q^.suiv

FinTQ

q^.suiv ← Nil

liberer (ll.dernier)

ll.dernier ← q

finsi

fin proc

25

Ch1: Les Listes Linéaires

VI. Matérialisation de liste chaînée à un seul point d'entrée

Exercice d'application:

Implémenter la SD LL en adaptant une représentation chaînée dotée d'un seul point d'entrée

26