Algorithmique et Structures de Données

Akkouche Samir :
E-mail : samir.akkouche@liris.cnrs.fr

Knibbe Carole:
E-mail : carole.knibbe@bat710.univ-lyon1.fr

Plan du cours

1. Rappels
2. Tableaux dynamiques
3. Listes chainées
4. Piles et Files
    1. Piles
    2. Files
5. Arbres
    1. Définitions et exemple
    2. Arbres binaires
    3. Tas binaire
    4. Arbres binaires de recherche

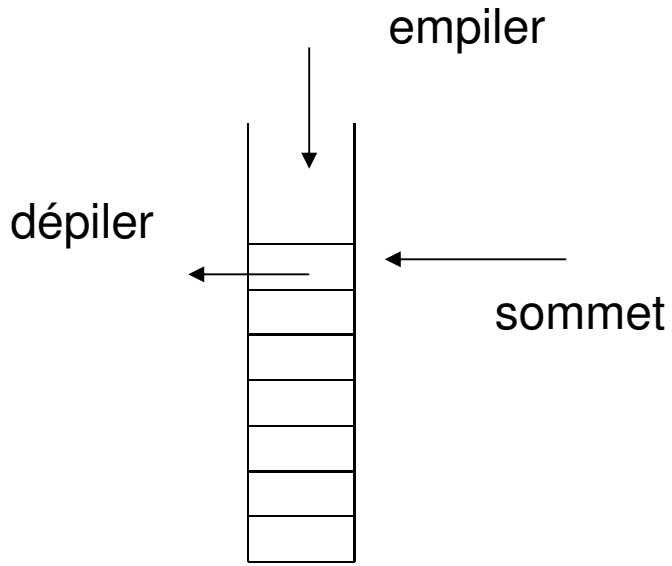
TDA pile

- **Caractérisation :**

  Seul est accessible le sommet de la pile

- **Opérations :**

  empiler
  depiler
  consultersommet
  pilevide



➡ Dernier arrivé, premier utilisé

Module Pile

module Pile
importer module Element
Exporter type Pile
procedure initialiser (s : Pile)
Precondition s non initialisée
Postcondition s initialisée à vide
Paramètre en mode donnée-résultat : s
procedure testament(s : Pile)
Precondition s est bien initialisée
Postcondition l'espace réservé pour la pile est libéré proprement
Paramètre en mode donnée-résultat : s
fonction consultersommet (s : Pile) : Element
Precondition s est bien initialisée et non vide
Résultat : renvoie l'information contenue au sommet de la Pile sans en modifier le contenu.
Paramètre en mode donnée : s
----------A suivre----------

finModule

Module Pile (Suite)

procedure empiler(s : Pile, e : Element)

Precondition s est bien initialisée

Postcondition e est placé au sommet de la pile

Paramètre en mode donnée-résultat : s

Paramètre en mode donnée : e

procedure depiler(s : Pile)

Precondition s est bien initialisée et non vide

Postcondition supprime le sommet de la pile

Paramètre en mode donnée-résultat : s

fonction estVide(s :Pile) : booleen

Précondition s est bien initialisée

Résultat renvoie vrai si la Pile est vide faux sinon

Paramètre en mode donnée s

…

Implantation

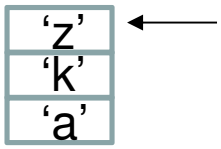
Deux possibilités :

1. Utilisation de tableau dynamique
2. Utilisation de listes chaînées

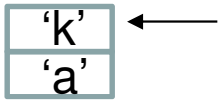
finModule

Exemple

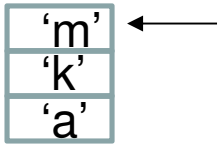
```
Début
    p : Pile
    s : Element
    v : booléen
    initialiser(p)
    empiler(p, ‘a’)
    empiler(p, ‘k’)
    empiler(p, ‘z’)
    dépiler(p)
    empiler(p, ‘m’)
    s <- consultersommet(p)
    v <- estVide(p)
    testament(p)
Fin
```



Etat de la pile après trois empilements



Etat de la pile après depiler



Etat de la pile après empiler

Implantation de la pile

- Liste chaînée :

  empiler = insertion en tête

  depiler = retrait en tete

  ➡ Coût constant

- Tableau Dynamique :

  empiler = insertion en derniere_position

  depiler = retrait en derniere_position

  ➡ Coût constant

Pile : Mise en œuvre

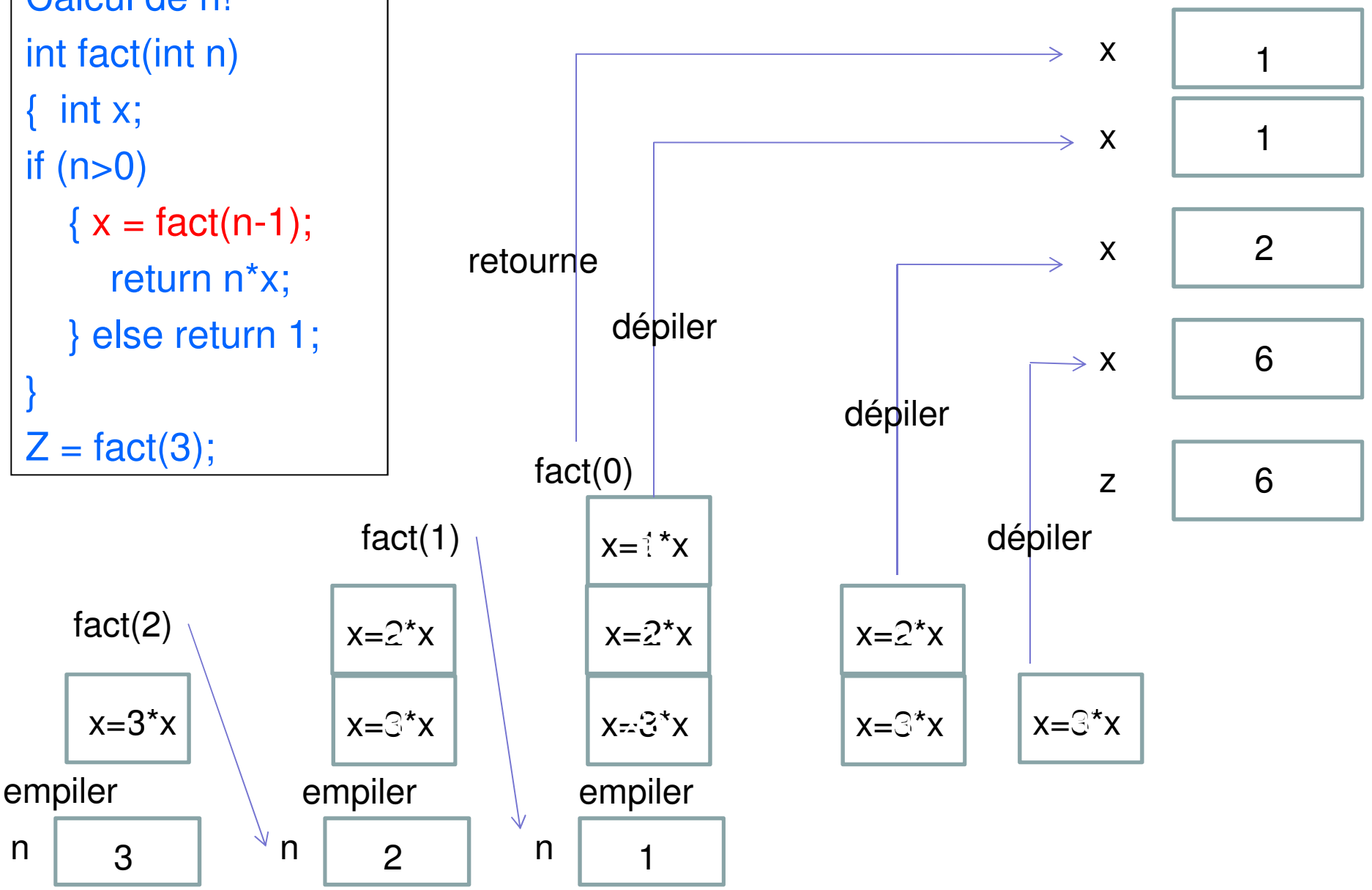
Fiche technique

Structure du fichier pile.h

```
#ifndef __PILE
#define __PILE
#include    " element.H "
#include    " tableauDynamique.H"
struct  sPile {  TableauDynamique td; };
typedef struct sPile Pile;
        void initialiser( Pile * , int );
        Element consultersommet(Pile );
        void testament(Pile * );
        void empiler(Pile *, Element);
        void  depiler(Pile *);
        int estvide(Pile);
#endif
```

Exemple 1
Gestion de la récursivité

```
Calcul de n!
int fact(int n)
{  int x;
if (n>0)
    { x = fact(n-1);
        return n*x;
    } else return 1;
}
Z = fact(3);
```



Exemple 2
Evaluation d’une expression arithmétique

Evaluation d'instructions du type :

bidul = ((machin -1) + x*toto/8)/25 – 12

Identificateur = expression arithmétique

Solution : transformer la représentation infixée en postfixée

infixée : a +2

préfixée : + a 2

postfixée : a 2 +

bidul machin 1 – x toto * 8 / + 25 / 12 - =

Passage Infixée - Postfixée

- Priorité des opérateurs

  * et / sont plus prioritaires que + et –, = est le moins prioritaire

  bidul = ((machin -1) + x*toto/8)/25 – 12

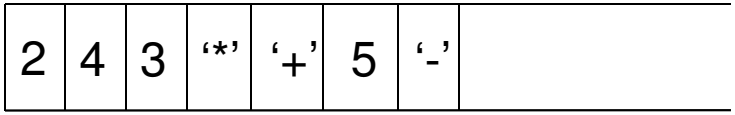
- Métode : Soit P une pile et Post un tableau

  Si l'élément courant est :

  - ⇨ un identificateur : recopier dans Post
  - ⇨ un nombre : recopier dans Post
  - ⇨ un opérateur + - * / : alors
    dépiler les opérateurs de priorité supérieur ou égale
    les recopier dans Post
    empiler l'opérateur courant
  - ⇨ une parenthèse droite) :
    dépiler jusqu'à (
    recopier dans Post sauf (
  - ⇨ = ou (: empiler
  - ⇨ Fin : tout dépiler et recopier dans Post

Evaluation d'une expression arithmétique

Epost



Méthode :

Soit P une pile et EPost un tableau d'Elements

Extraire un élément EPost[i]
  Si EPost[i] est un nombre alors
      empiler(P, EPost[i])
   Finsi
   Si EPost[i] est un opérateur alors
                    x <- consultersommet(P), dépiler(P),
                    y <- consultersommet(P), dépiler(P)
                    z <- Evaluer(y,x, EPost[i]),
                    empiler(P, z)
     Finsi
//Le résultat est au sommet de la pile.
retourner consultersommet(P)

1. Rappels
2. Tableaux dynamiques
3. Listes chainées
4. Piles et Files
    1. Piles
    2. Files
5. Arbres
    1. Définitions et exemple
    2. Arbres binaires
    3. Tas binaire
    4. Arbres binaires de recherche

TDA File

- Caractérisation :

  Premier arrivé, premier servi

  => Insertion en fin et récupération en tete

- Opérations :

  enfiler

  defiler

  consulterPremier

  filevide

Module File

module File

importer moduleElement

exporter File

procedure initialiser (f : File)

Precondition f non initialisée

Postcondition f initialisée à vide

Paramètre en mode résultat f

procedure testament(f : File)

Precondition f est bien initialisée

Postcondition l'espace réservé pour la file est libéré proprement

Paramètre en mode donnée-résultat f

fonction estVide(f : File) : booleen

Precondition f est bien initialisée

Résultat renvoie vrai si la file est vide

Paramètre en mode donnée f

----------A suivre----------

finModule

Module File

module File(suite)

procedure enfiler(f : File, e Element)

Precondition f est bien initialisée

Postcondition e est placé en dernière position dans la file

Paramètre en mode donnée-résultat f

procedure defiler(f : File)

Precondition f est bien initialisée et non vide

Postcondition l'élément en « tête » est supprimé de la file

Paramètre en mode donnée-résultat f

fonction premier(f : File) : Element

Precondition f est bien initialisée et non vide

Résultat renvoie le premier élément de la file

Paramètre en mode donnée-résultat f

implantation

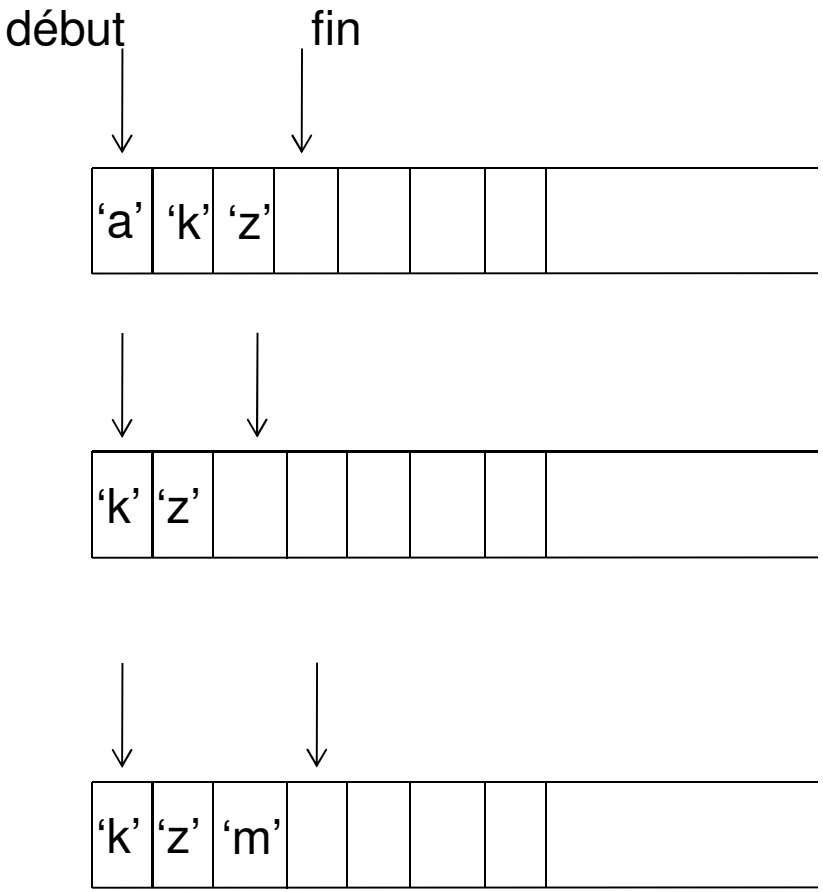
Deux possibilités :

1. Utilisation de tableau dynamique
2. Utilisation de listes chaînées

finModule

Exemple

```
Début
        f : File
        t : Element
        v : booléen
        initialiser(f)
        enfiler(f, ‘a’)
        enfiler(f, ‘k’)
        enfiler(f, ‘z’)
        défiler(f)
        enfiler(f, ‘m’)
        t <- premier(f)
        v <- estVide(f)
        testament(f)
Fin
```



Coûts

- Liste chaînée :

  enfiler = insertion en fin

  defiler = retrait en tete

  ➡ Coût ?

- Tableau Dynamique :

  enfiler = insertion en derniere_position

  defiler = retrait en premiere_position

  ➡ Coût ?