

- 1. Définition**
- 2. Principe, domaine d'application**
- 3. Modèle**
- 4. Implémentation**



Les Files d'attente (FIFO)

1. Définition

- Une file est une structure de données dynamique dans laquelle on insère des nouveaux éléments à la fin (queue) et on enlève des éléments au début (tête de file).
- L'application la plus classique est la file d'attente.
- La file sert beaucoup en simulation.
- Elle est aussi très utilisée aussi bien dans la vie courante que dans les systèmes informatiques. Par exemple, elle modélise la file d'attente des clients devant un guichet, les travaux en attente d'exécution dans un système de traitement par lots, ou encore les messages en attente dans un commutateur de réseau téléphonique. On retrouve également les files d'attente dans les programmes de traitement de transactions telle que les réservations de sièges d'avion ou de billets de théâtre.

Une file d'attente peut être définie comme une collection d'éléments dans laquelle tout nouveau élément est inséré à la fin et tout élément ne peut être supprimé que du début.

3



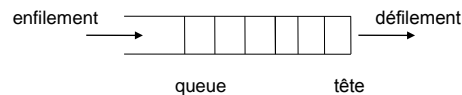
Les Files d'attente (FIFO)

2. Principe, domaine d'application

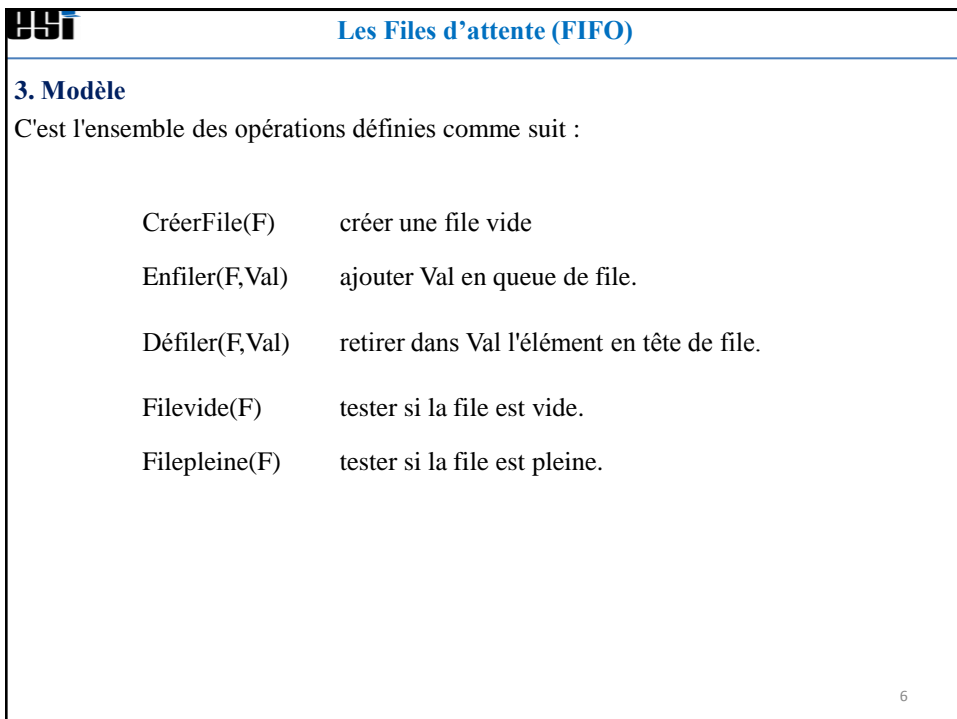
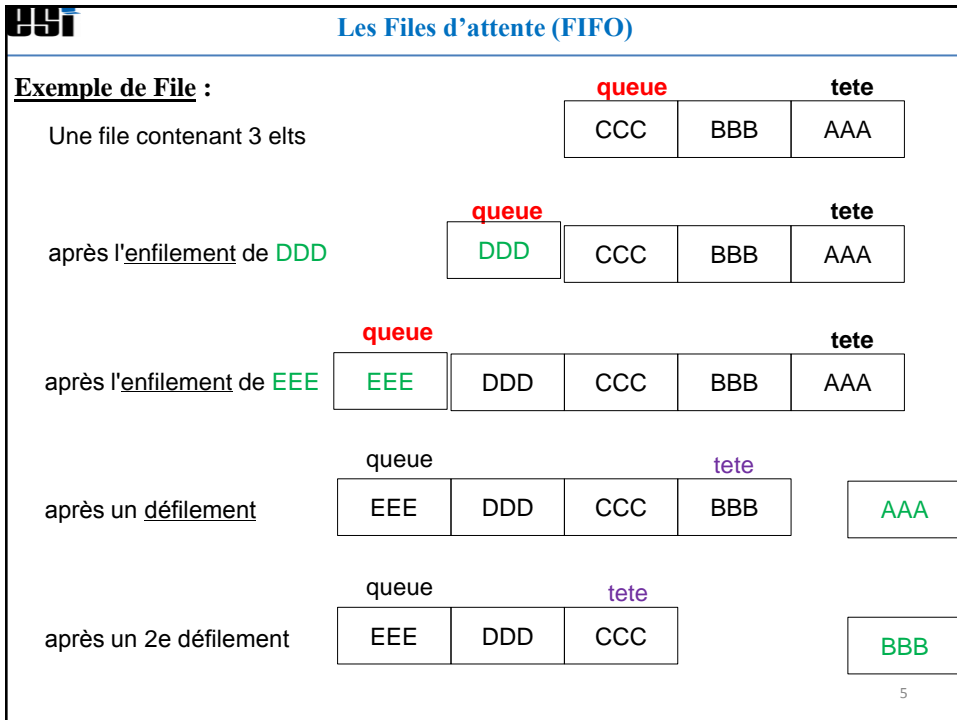
C'est le principe "FIFO", abréviation de "First In, First Out" qui veut dire " premier entré premier servi ".

La file d'attente est très utilisée dans les systèmes d'exploitation des ordinateurs et surtout dans les problèmes de simulation.

Nous verrons aussi que la file d'attente peut être utilisée pour le parcours des arbres et pour résoudre tant d'autres problèmes.



4



4. Implémentation

4.1. Représentation statique

- au moyen de tableaux
- le nombre maximum d'éléments est fixé une fois pour toute
- 3 approches :

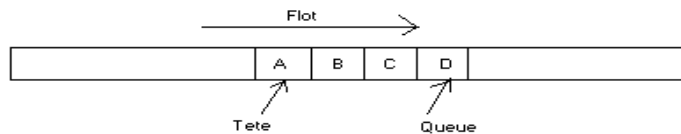
par flot → pas pratique, juste pour introduire la prochaine

par décalage → pas efficace

Tableau circulaire → standard (pratique et efficace)

7

4.1.1. par flot



Description Algorithmique

TYPE Filedattente = **STRUCTURE**

Elements : **TABLEAU**(1..Max) **DE** Typeqq

Tête, Queue : **ENTIER**

FIN

VAR F : Filedattente

Créerfile(F)

F.Queue := 0 **ET** **F.Tête** := 1

Filevide(F)

Filevide := (**F.Queue** < **F.Tête**)

Filepleine(F)

Filepleine := (**F.Queue** = **Max**)

8



Les Files d'attente (FIFO)

Enfiler(F, X)

SI NON Filepleine(F)

$F.Queue := F.Queue + 1$

$F.Elements(F.Queue) := X$

SINON

"Overflow"

FSI

Defiler(F,X)

SI NON Filevide(F)

$X := F.Elements(F.Tête)$

$F.Tête := F.Tête + 1$

SINON

"Underflow"

FSI

Remarque 1 : A tout moment le nombre d'éléments est $F.queue - F.tête + 1$

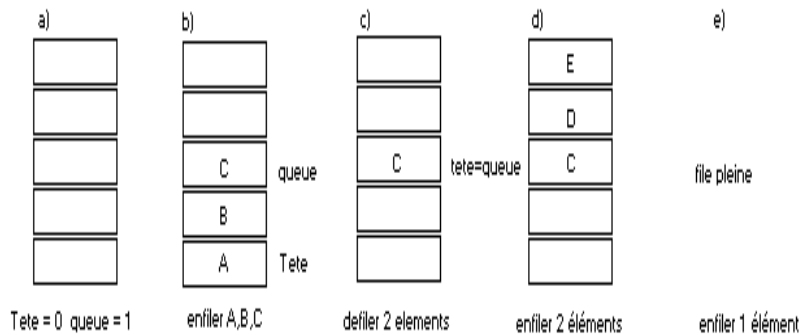
Remarque 2 : La file n'est pas vide si $F.queue \geq F.tête$, donc la file est vide si non ($F.Queue \geq F.Tête$), c'est à dire $F.Queue < F.Tête$.

9



Les Files d'attente (FIFO)

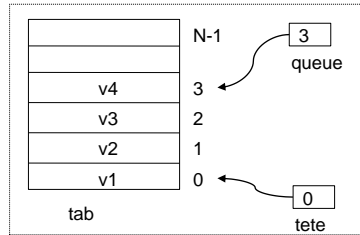
Exemple 1 :



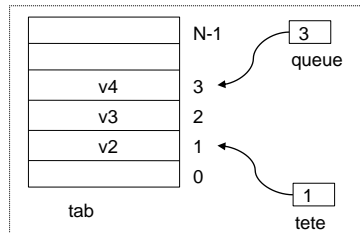
C'est une solution inacceptable car on ne peut pas récupérer les emplacements X tels que $X < F.Tête$

10

Exemple 2 :



File



après défilement d'un élément

L'inconvénient de cette solution est la perte des cases du tableau.

11

4.1.2. par décalage

A chaque défilement, on fait un décalage vers le bas. La tête n'est plus une caractéristique de la file d'attente puisqu'elle est toujours égale à 1.

Description Algorithmique

TYPE Filedattente = STRUCTURE
Elements : TABLEAU(1..Max) de Typeqq
Queue : ENTIER
FIN

VAR F : Filedattente

Créerfile(F)

F.Queue := 0

Filevide(F)

Filevide := (F.Queue = 0)

Filepeine(F)

Filepeine := (F.Queue = Max)

12

Defiler(F, X)

SINON Filevide(F)

X := F.Elements(1)

POUR I := 1 à F.Queue - 1

F.Elements(I) := F.Elements(I + 1)

FINPOUR

F.Queue := F.Queue - 1

SINON

" Filevide "

FSI

Enfiler(F, X)

SINON Filepleine(F)

F.Queue := F.Queue + 1

F.Elements(F.Queue) := X

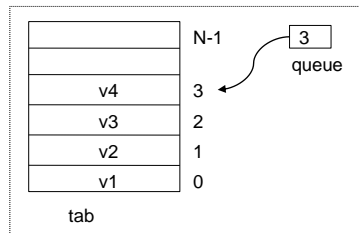
SINON

" Filepleine "

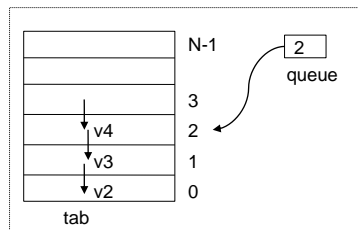
FSI

13

Exemple :



File



après défilement d'un élément

L'inconvénient de cette solution est que pour chaque défilement, on fait un décalage

14

4.1.3. Tableau circulaire

Revenons à la solution par flot et essayons d'utiliser le tableau de façon circulaire.
Considérons l'exemple suivant :

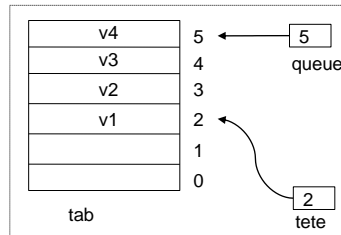
Comment initialiser la file?

F.Queue < F.Tête

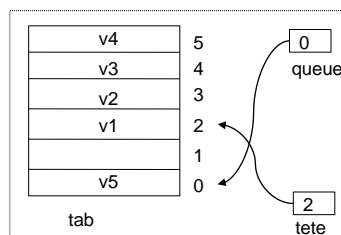
impossible (contre exemple)

F.tête = F.Queue

impossible (c'est le cas où il reste un élément dans la file).



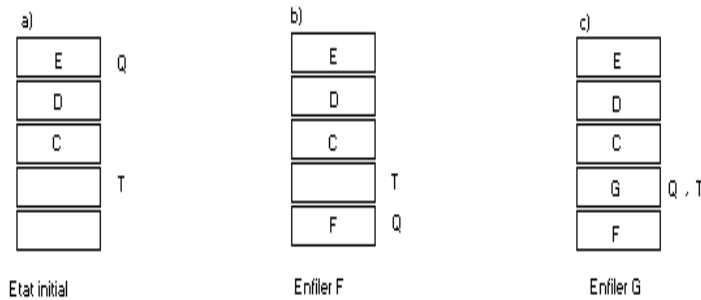
File contenant 4 éléments



après enfilement de v5

15

Regardons ce qui se passe avec ces nouvelles considérations :



F.tête = F.queue constitue aussi le cas file pleine

- même principe que l'approche par flots (même déclaration)
- les incréments se font modulo N => réutilisation des cases libérées.
- efficace : pas de boucle
- réutilise l'espace perdu par les défilements

16



Les Files d'attente (FIFO)

Solution :

F.Tête : pointe l'élément qui précède le premier.
 F.Queue : pointe le dernier élément.
 (F.Tête = F.Queue) constitue alors le cas file vide.
 Initialisation (F.Tête = F.Queue := Max)

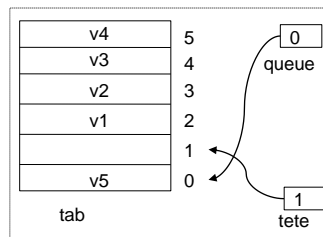
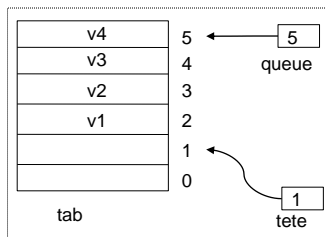
En d'autre terme :

- par convention, l'élément d'indice tête sera sacrifié.
- le 1^{er} élément se trouve alors à l'indice (tête+1 mod N)

17

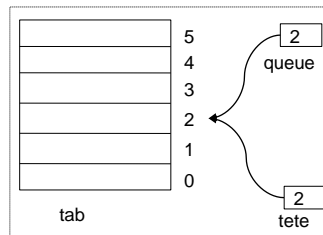
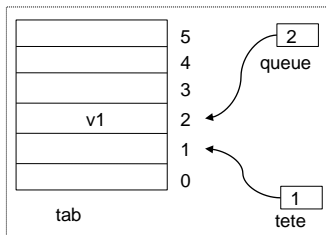


Les Files d'attente (FIFO)



FilePleine ssi :


tete = (queue+1 mod N)



FileVide ssi :

tete = queue

18


Les Files d'attente (FIFO)


Créerfile(F)
 $F.Tête = F.Queue := Max$

Filevide(F)
 $Filevide := (F.Tête = F.Queue)$

Filepleine(F)
 $Filepleine := (F.Tête = (F.Queue Mod Max + 1))$

Enfiler(F, X)
SINON Filepleine(F)
 $SI F.Queue = Max \quad (1)$
 $F.Queue := 1$
SINON
 $F.Queue := F.Queue + 1$
FSI
 $F.éléments(F.Queue) := X$
SINON
"Overflow"
FSI

19


Les Files d'attente (FIFO)

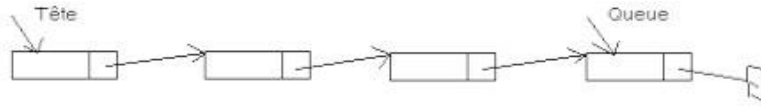
Defiler(F, X)
SINON Filevide(F)
 $SI F.Tête = Max \quad (2)$
 $F.Tête := 1$
SINON
 $F.Tête := F.Tête + 1$
FSI
 $X := F.éléments(F.Tête)$
SINON
"Underflow"
FSI

Remarque:
L'alternative (1) ($F.Queue = Max$) est équivalente à : $F.Queue := F.Queue Mod Max + 1$

20

4.2. Représentation dynamique

- au moyen des listes linéaires chaînées



Description Algorithmique

TYPE S = STRUCTURE**Info : Typeqq****Suiv : POINTEUR(S)****FIN****TYPE Filedattente = STRUCTURE****Tête, Queue : POINTEUR(S)****FIN****VAR F : Filedattente****Créerfile(F)****F.Tête := NIL****Filevide(F)****Filevide := (F.Tête = NIL)**

21

Enfiler(F, X)**Allouer Q(S)****Aff_Val(Q, X)****Aff_Adr(Q, NIL)****SI NON Filevide(F)****Aff_Adr(F.Queue, Q)****SINON****F.Tête := Q FSI****FSI****F.Queue := Q****Defiler(F, X)****SI NON Filevide(F)****Sauv := F.Tête****X := Valeur(F.Tête)****F.Tête := Suivant(F.Tête)****Liberer(Sauv)****SINON****"Underflow"****FSI**

22