Chapter 12: Structures de données

Presentation slides for

Java Software Solutions

Foundations of Program Design

Second Edition

by John Lewis and William Loftus

Java Software Solutions is published by Addison-Wesley

Structures de données

- **Nous pouvons maintenant explorer certaines techniques avancées pour organiser et gérer de l'information**

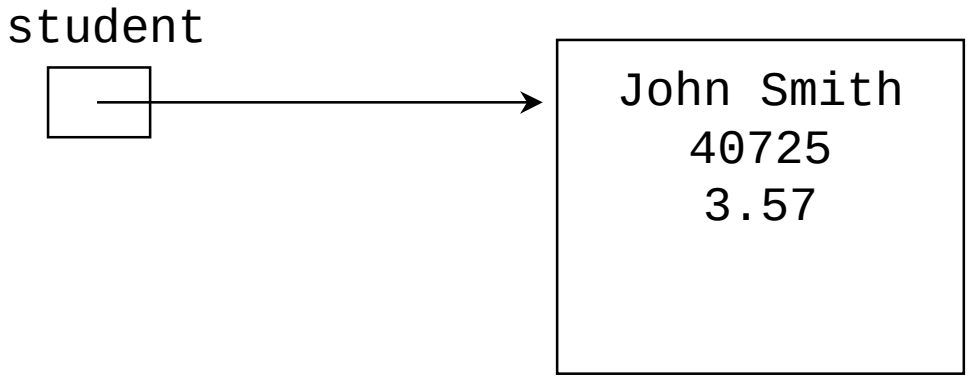
- **Chapitre 12 se concentre sur:**
  - **Structures dynamiques**
  - **Les types abstraits de donnés (« Abstract Data Types (ADTs) »)**
  - **Listes chaînées**
  - **Queues**
  - **Piles**

Structures statiques vs. dynamiques

- **Une structure de données *statique* a une taille fixe**
- **Ici, la signification de *statique* est différente de la signification de `static` du Java**
- **Les tableaux sont statiques. En effet, une fois que le nombre d'éléments que le tableau peut contenir soit défini, il ne change pas dans la suite**
- **La taille d'une structure de données dynamique change dépendamment du changement du nombre d'informations qu'elle peut contenir**

Références sur des objets

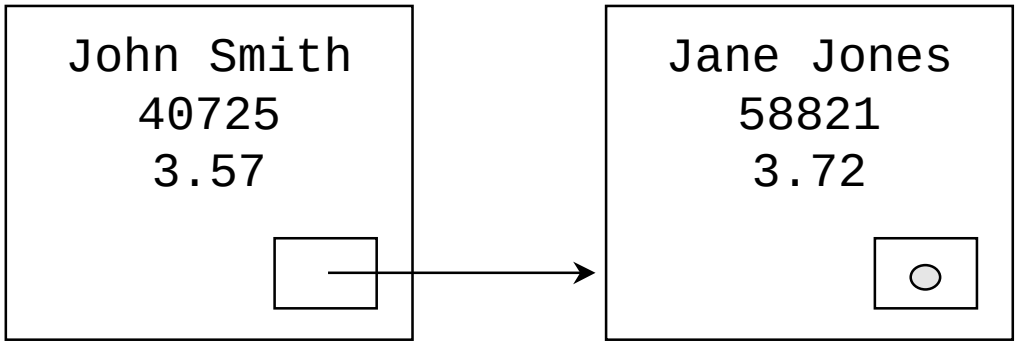
- **Rappelons qu'une référence sur un objet est une variable qui stocke l'adresse de cet objet**
- **Une référence peut aussi être appelée un *pointeur***
- **Une référence est souvent représentée graphiquement par:**



Références comme liens

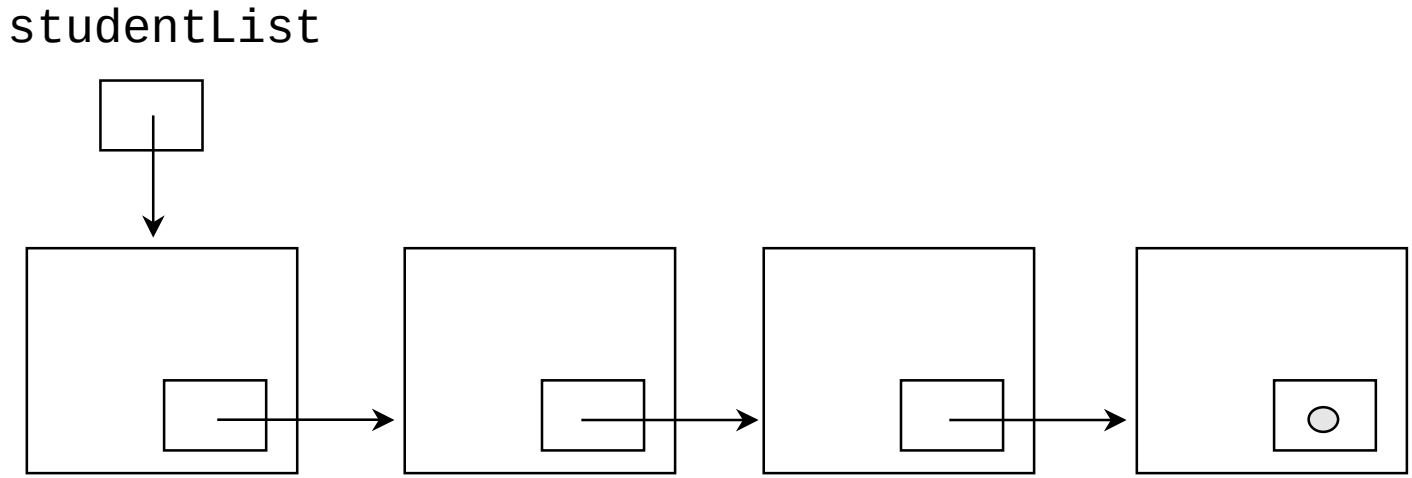
- Les références sur les objets peuvent être utilisés pour créer des liens entre des objets

- Supposons qu'une classe appelée `Student` contient une référence sur un autre objet `Student`



Références comme liens

- **Les références peuvent être utilisées pour créer une variété de structures. Par exemple, pour créer une liste chaînée**



Types abstraits de données (ADTs)

- **Un type abstrait de données est une collection organisée d'information et un ensemble d'opérations à utiliser pour gérer cette information**
- **L'ensemble des opérations défini l'interface de l'ADT**
- **Tant que l'ADT répond correctement aux besoins de son monde extérieur (réponse via l'interface du ADT), alors il n'est pas important de savoir comment son implémentation a été faite**
- **Les objets sont un mécanisme de programmation parfait pour créer des ADTs, puisque leurs détails internes sont *encapsulés***

Abstraction

- **Nos structures de données doivent être des abstractions**
- **C'est-à-dire, elles doivent cacher des détails**
- **Nous voulons séparer l'interface de la structure de l'implémentation de celle-ci**
- **Ceci permet de gérer la complexité et de faire des structures plus utiles**

Nœuds intermédiaires

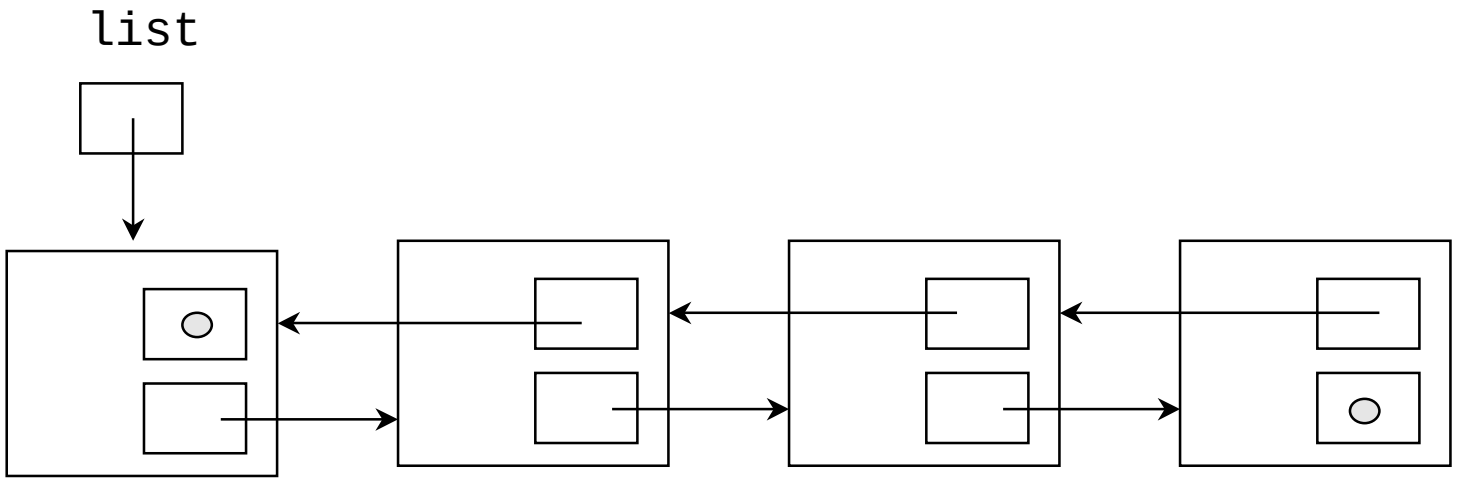
- **Les objets en cours de stockage dans une structure de données ne doivent pas avoir de relations avec les détails de cette structure de données**
- **Par exemple, la classe `Student` stocke un lien sur le prochain objet Student dans la liste**
- **Au lieu de cela, nous pouvons utiliser une classe nœud séparée qui contient une référence sur l'objet stocké et un lien sur le prochain nœud de la liste**
- **Donc, la représentation interne devient en fait une liste chaînée de nœuds**

Collection de livres

- Laissons-nous explorer un exemple d'une collection d'objets Book
- Cette collection est gérée par la classe `BookList` qui a une classe privée appelée `BookNode`
- Car `BookNode` est privée à `BookList`, les méthodes de `BookList` peuvent accéder directement les données de `BookNode` sans violer l'encapsulation
- Voir `Library.java` (page 500)
- Voir `BookList.java` (page 501)
- Voir `Book.java` (page 503)

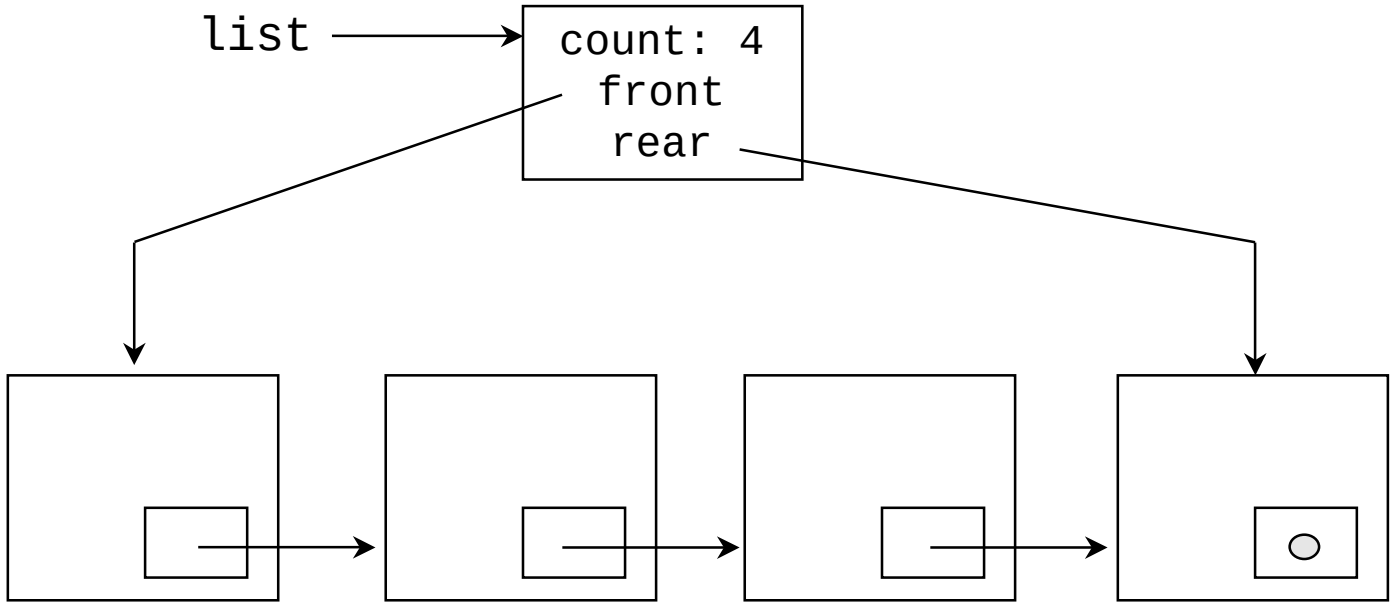
Autres implémentations de listes dynamiques

- **Dans certains cas, il est pratique d'implémenter une liste comme une liste doublement chaînée, avec une référence successeur et une référence prédécesseur**



Autres implémentations de listes dynamiques

- **Dans certains cas, il est pratique d'utiliser un nœud séparé *tête* qui réfère au début et à la fin de la liste**



Queues

- **Une queue est similaire à une liste, mais on ne peut ajouter un élément qu'à la fin de la liste et on ne peut supprimer un élément qu'à partir du début de la liste**

- **Elle est appelée une structure de données FIFO (« First-In, First-Out»)**

- **Analogie: une ligne de gens devant un guichet d'une banque**

Queues

- **Les opérations sur une queue peuvent être:**
  - **enqueue – ajouter un élément à la fin de la queue**
  - **dequeue – supprime un élément à partir du début de la queue**
  - **empty – retourne vrai si la queue est vide**

- **Comme avec l'exemple de liste chaînée, en stockant des références sur des objets génériques, n'importe quel objet peut être stocké dans la queue**

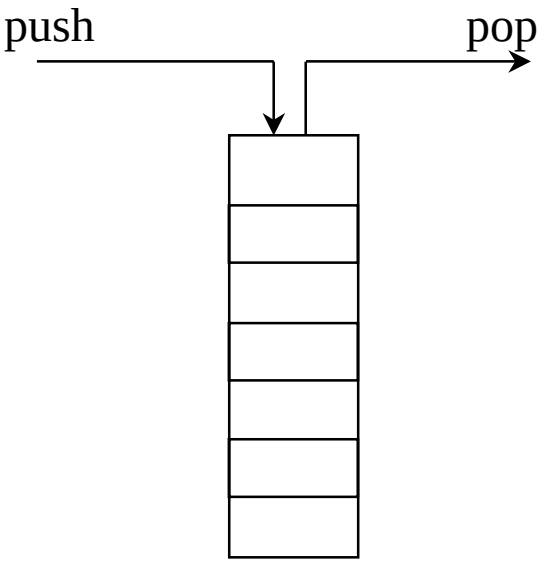
- **Queues sont souvent utilisées en simulations**

Piles «Stacks »

- **Comme une liste ou une pile, un ADT pile est linéaire**
- **Les éléments sont ajoutés et supprimés à partir seulement d'une des extrémités de la pile**
- **Elle est donc LIFO (« Last-In, First-Out »)**
- **Analogie: pile d'assiettes**

Pile («Stacks »)

- **Les piles sont souvent schématisées verticalement:**



Pile («Stacks »)

- **Des opérations sur les piles peuvent être:**
  - **push – ajouter un élément au sommet de la pile**
  - **pop - supprimer un élément du sommet de la pile**
  - **peek - extraire l'élément du sommet de la pile**
  - **empty – retourne vide si la pile est vide**

- **Le `java.util` package contient une classe `Stack` qui est implémentée en utilisant `Vector`**

- **Voir `Decode.java` (page 508)**