Estructuras de Datos

TDAs y Estructuras Lineales

Adriana Collaguazo Jaramillo, Mg.

espol Escuela Superior Politécnica del Litoral

Objetivos de esta unidad

Emplear abstracción para definir comportamiento y operaciones de implementaciones específicas.

Explorar las posibles implementaciones de un TDA ya definido.

Describir las diferencias entre `LinkedList` y `ArrayList`.

Describir y dibujar la estructura de un `LinkedList`.

TDA

Comportamiento definidos por:

valores + operaciones

Se llama ***abstracto*** porque proporciona un punto de vista independiente de la implementación.

https://www.geeksforgeeks.org/abstract-data-types

TDAs y Estructuras Lineales

Elementos están colocados uno detrás de otro

Cada elemento de una lista se conoce con el nombre de **nodo**

De acuerdo a su comportamiento, los conjuntos lineales se clasifican en

- Listas
- Pilas
- Colas
- Conjuntos y mapas

TDA Lista

TDA Lista: Definición

Colección de 0 o más elementos

Todos los elementos son de un mismo tipo

Si la lista no tiene elementos, se dice que esta vacía

Mucho más flexibles que los arreglos porque permiten trabajo "*dinámico*" con un grupo de elementos

Dinámico = la estructura puede crecer o achicarse

Lista: Comportamiento deseado

A/con una lista se puede:

- Crear y Eliminar
- Conocer si esta vacía
- Añadir elementos y removerlos
- Consultar el primer y al ultimo elemento
- Imprimir sus elementos en pantalla
- Buscar un elemento con cierta información en la lista

TDA Lista
Java - Interface List

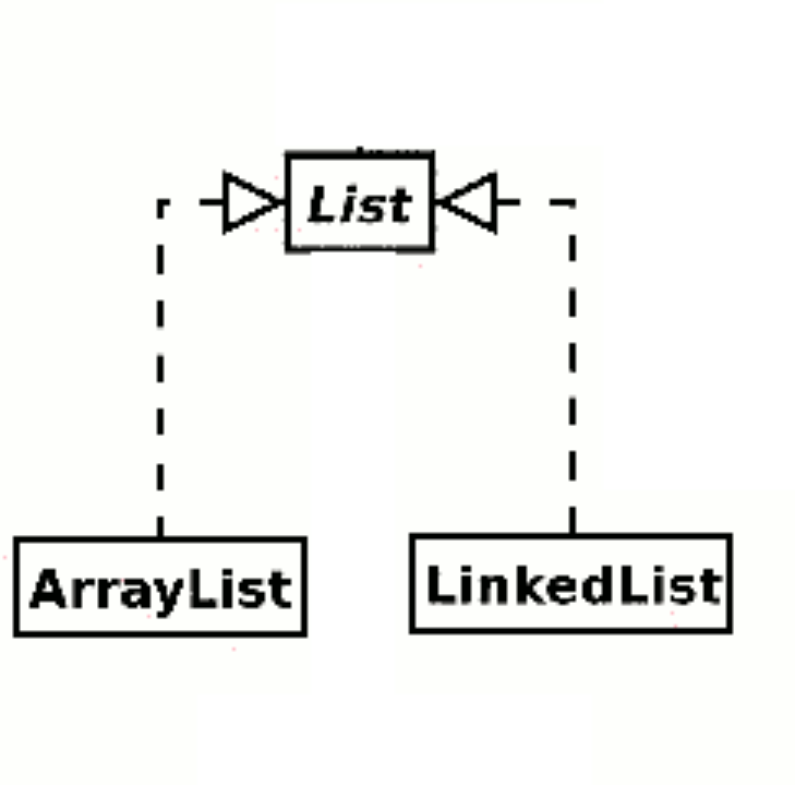
- En java la interfaz List corresponde a la implementación del TDA List

```
interface List {
    boolean add(Object o)
    void add(int index, Object element)
    boolean addAll(Collection<? extends Object> c)
    boolean addAll(int index, Collection<? extends Object> c)
    void       clear()
    boolean    contains(Object o)
    boolean    containsAll(Collection<?> c)
    boolean    equals(Object o)
    Object     get(int index)
    …
}
```

TDA Lista
Recordar

- TDA especifica el comportamiento pero no la implementación

TDA ➔

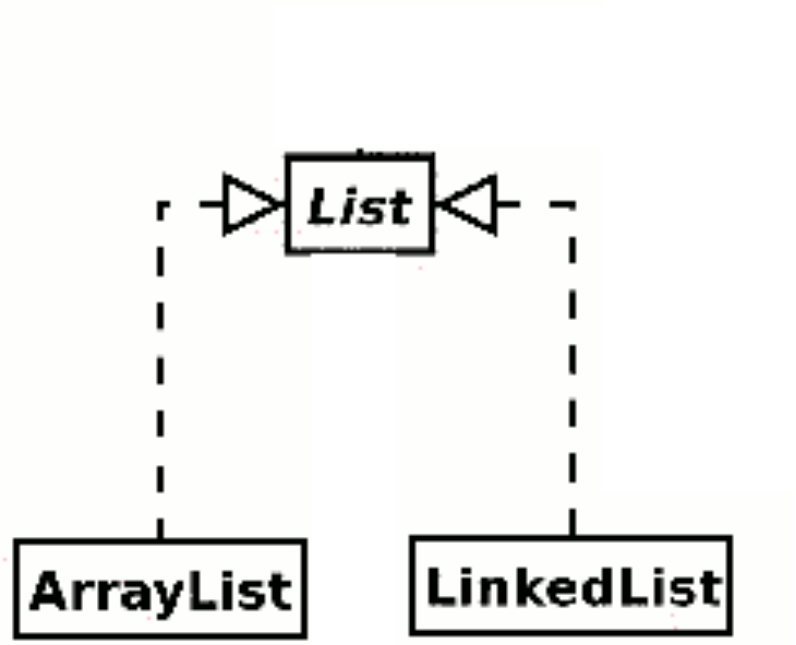


ESTRUCTURA DE DATOS➔

TDA Lista
Recordar

- TDA especifica el comportamiento pero no la implementación

TDA ➔



ESTRUCTURA DE DATOS➔

```
List a = new ArrayList();
List b = new LinkedList();
```

Tipos de listas

Conceptualmente, las **listas** se pueden clasificar en:

- Simplemente Enlazadas
- Doblemente Enlazadas
- Circulares
- Circular Doblemente Enlazada

TDA Lista
Implementación

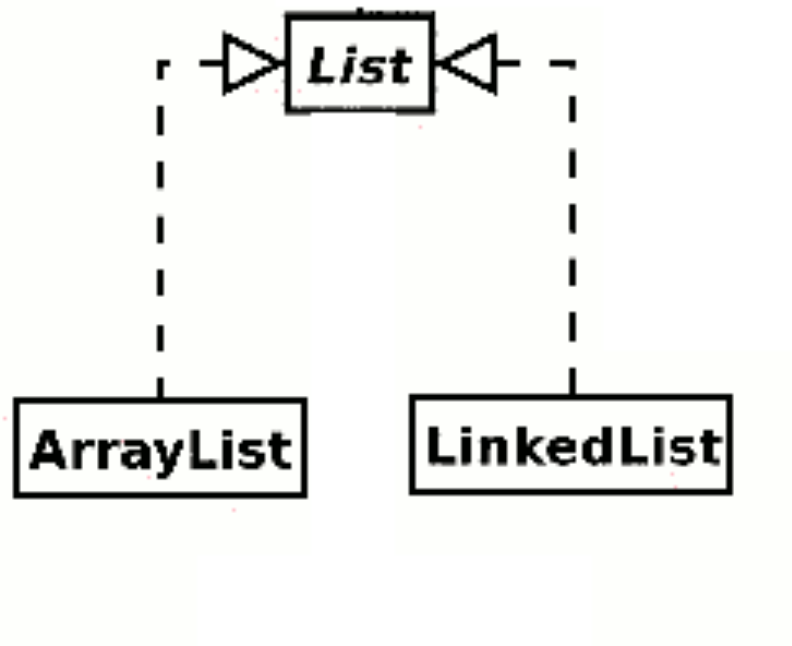
- Tenemos el concepto claro de lo que debe ser una lista
- ¿Cómo darle vida a una lista?
- Hay varias posibilidades de implementación
  - **Estática** usando arreglos de longitud “variable” (ArrayList en Java). También llamada continua
  - **Dinámica** (LinkedList en Java)

ArrayList

Implementación continua
Estructura de datos - **ArrayList**

- Utiliza un arreglo para implementar la funcionalidad de una lista

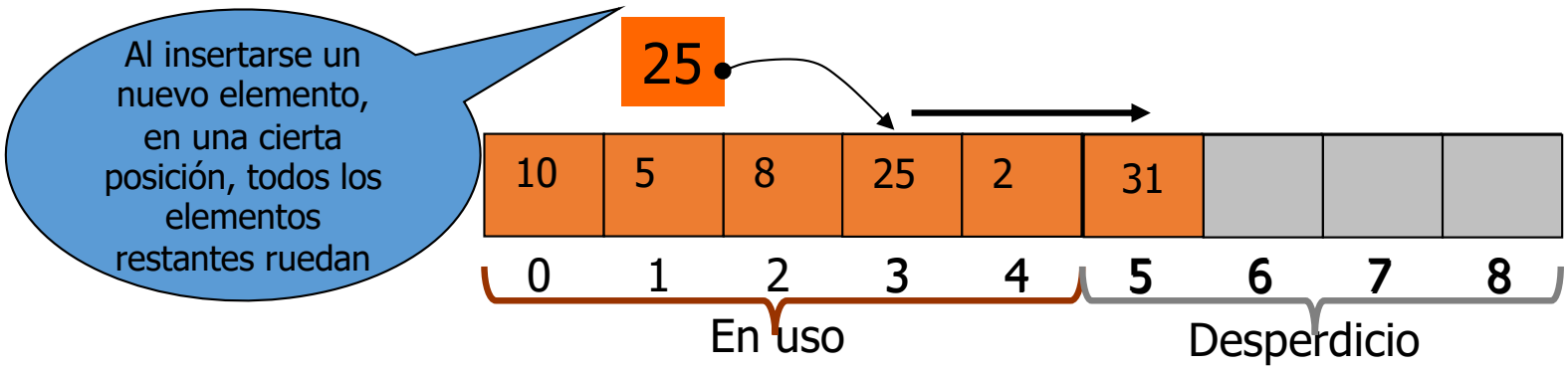
TDA ➔



ESTRUCTURA DE DATOS➔

Implementación continua
Estructura de datos - ArrayList

- Utilizar un arreglo para implementar la interface List
  - Secuencia de elementos
  - Elementos continuos y adyacentes en memoria
  - Cada elemento tiene un índice
- Se puede acceder directamente a una ubicación en particular mediante el índice del arreglo
  - Tiempo de acceso constante
- Al insertar o remover un elemento,
  - Todos los elementos restantes avanzarán o retrocederán
- ¿Es ésta la implementación ideal para las listas simples?



Implementación continua
Estructura de datos - ArrayList

- ¿Cuánto tiempo toma insertar un elemento al inicio de un ArrayList?
  - O(1)?
  - O(n)?

Implementación continua Estructura de datos - ArrayList

- El tamaño de un arreglo es fijo
- Para insertar un nuevo elemento
  - Crear un arreglo de tamaño igual al original más 1
  - Copiar el valor a ser insertado en la primera posición
  - Copiar los valores del arreglo original dentro de las posiciones restantes del nuevo arreglo

Implementación continua Estructura de datos - ArrayList

- El tiempo que se gasta copiando todos los valores depende linealmente del tamaño del arreglo original
  - O(n)

- El tiempo que toma acceder a un elemento (recuperar) en la implementación de ArrayList es O(1)
  - Los elementos están almacenado de forma continua en memoria
  - Pueden ser accedidas con un índice que accede directamente a cualquier elemento a un tiempo constante

Implementación continua
Estructura de datos - ArrayList

- ArrayList implementa List

- Un TDA no especifica la eficiencia con la que se debe implementar

- La **Estructura de Datos** que implementa el TDA establece la eficiencia en la forma que lo hace
  - ArrayList no es eficiente para insertar nuevos elementos