

Sesión 16: Listas (1/2)

Programación 2

Ángel Herranz

2022-2023

Universidad Politécnica de Madrid

En capítulos anteriores

-  Tema 1: Intro a POO
-  Tema 2: Clases y Objetos y TADs y módulos
-  Tema 3: Colecciones con *arrays*
-  Tema 4: Cadenas simplemente enlazadas

En el capítulo de hoy

-  Tema 4: Cadenas simplemente enlazadas
-  Tema 5: TAD Listas
-  Tema 7: Herencia¹ y Polimorfismo

¹Hoy sólo *herencia de interface*.



Un TAD (tipo abstracto de datos) lo definen

- Un **nombre**, el nombre del tipo.
- Unas **operaciones**.
- La **semántica** de las operaciones.



Un TAD (tipo abstracto de datos) lo definen

- Un **nombre**, el nombre del tipo.
- Unas **operaciones**.
- La **semántica** de las operaciones.
- El mismo TAD puede tener **múltiples implementaciones concretas: estructuras de datos**.

TAD Listas ii

API

`IListStr`

+

`add, get, size, set, indexOf, remove, subList`

TAD Listas ii

API

`IListStr`

+

`add, get, size, set, indexOf, remove, subList`

Semántica en javadoc

TAD Listas ii

API

`IListStr`

+

`add, get, size, set, indexOf, remove, subList`

Semántica en javadoc

`LinkedListStr`

Cadena simplemente enlazada

`ArrayListStr`

Arrays (redimensionables)

TAD Listas ii

API 

`IListStr`

+

`add, get, size, set, indexOf, remove, subList`

Semántica en javadoc

`LinkedListStr` 

Cadena simplemente enlazada

`ArrayListStr`

Arrays (redimensionables)

API: *interface* IListStr

```
public interface IListStr {  
    void add(String elem);  
    void add(int index, String elem);  
    String get(int index);  
    int size();  
    void set(int index, String elem);  
    int indexOf(String elem);  
    void remove(int index);  
    void remove(String elem);  
    IListStr subList(int start, int end);
```

}

¿Qué es **interface**? i

- **public interface** IListStr
- Clase sin implementación de los métodos
- Perfecto para representar TADS:
nombre del *tipo* + nombres de operaciones
- Es un tipo (declaración de variables y métodos)
- No se puede instanciar
- Otras clases pueden **implementar** el *interface*

¿Qué es **interface**? ii

 Compilar este programa principal:

```
public class Sesión17 {  
    public static void main(String[] args) {  
        IListStr l = new IListStr();  
    }  
}
```

- Entonces ¿cómo podemos crear instancias de **IListStr**?

¿Qué es **interface**? iii

 Crear una **clase que implemente** el *interface*:

```
public class LinkedListStr implements IListStr {  
    public void add(int index, String elem) {  
        }  
    ...  
}
```

- Y ahora...

```
IListStr l = new LinkedListStr();
```

¿Qué es **interface**? iv

- Herencia de interfaz:

```
class LinkedListStr implements IListStr
```

- La clase **LinkedListStr** implementa **IListStr** y por lo tanto el programador está obligado a implementar todas las operaciones
- Una instancia de **LinkedListStr** puede guardarse en variables de tipo **IListStr**
- Sobre variable de tipo **IListStr** se puede aplicar todos los métodos declarados en el *interface*

¿Qué es **interface**? v

- No es necesario **public** porque todo es público en un *interface*
- Una misma clase puede **implementar varios interfaces**:
Java tiene **herencia múltiple de interfaz**
- Los *interfaces* se usan para hacer **buenos diseños** ocultando implementaciones y exigiendo APIs
- Hazte preguntas e intenta contestarlas (ej. ¿puedo declarar atributos? ¿qué pasa con ellos en la clase que implementa? ¿private?)

Semántica: ejemplo en javadoc

Continuamos con el TAD Listas: **semántica**

```
/**  
 * Quita de la lista el elemento en la posicion {@code index}.  
 *  
 * @pre. {@code index} mayor o igual que 0 y menor que {@code size()}  
 * @post. {@code this} después de ejecutar representa una lista como  
 *        {@code this} antes de ejecutar eliminando el elemento que  
 *        ocupaba la posición indicada en el parámetro {@code index}  
 * @param index el índice del elemento que se va a eliminar  
 * @throws RuntimeException si no se cumple la precondition  
 */  
void remove(int index);
```


Precondición y Postcondición (Def.)

Precondición

Predicado que habla del *estado de mi programa* (incluidos los parámetros de llamada)

Postcondición

Predicado que relaciona el *estado después* de que la operación se haya ejecutado con el *estado antes* de que se ejecute

Precondición y Postcondición (Def.)

Precondición

Predicado que habla del *estado de mi programa* (incluidos los parámetros de llamada)

$$0 \leq \text{index} \wedge \text{index} < \text{size}()$$

Postcondición

Predicado que relaciona el *estado después* de que la operación se haya ejecutado con el *estado antes* de que se ejecute

Precondición y Postcondición (Def.)

Precondición

Predicado que habla del *estado de mi programa* (incluidos los parámetros de llamada)

$$0 \leq \text{index} \wedge \text{index} < \text{size}()$$

Postcondición

Predicado que relaciona el *estado después* de que la operación se haya ejecutado con el *estado antes* de que se ejecute

“this despues de ejecutar ...”

La especificación **pre-post**
es un **contrato**

*“Yo (el programador que implementa) **garantizo** que se cumple la postcondición, **siempre y cuando** tú (el programador que usa) **respetes** la precondition.”*



- ¿Y si el programador que usa la operación **no respeta** la precondition?

Ej. `lista.get(-2)`

- ¿Qué pasará?



- ¿Y si el programador que usa la operación **no respeta** la precondition?

Ej. `lista.get(-2)`

- ¿Qué pasará? **Se rompe el contrato:**



- ¿Y si el programador que usa la operación **no respeta** la precondition?

Ej. `lista.get(-2)`

- ¿Qué pasará? **Se rompe el contrato:**
 1. La postcondición **no está garantizada**
 2. Esto implica que **no se sabe lo que va a pasar**
 3. En el mejor de los casos el programa **se rompe** o eleva una **excepción** (programación defensiva)
 4. En el peor de los casos los datos se corrompen (¡no sólo los del programa!)



Javadococumentar con pre-post

Javadococumentar el resto del *interface* usando especificaciones pre-post asumiendo que hacemos programación defensiva



Implementar LinkedListStr i

- Crear el fichero `IListStr.java` con el *interface*
- Crear el fichero `NodeStr.java`

```
class NodeStr {  
    String element;  
    NodeStr next;  
}
```

- Implementar `LinkedListStr.java`

```
public class LinkedListStr implements ListStr {  
    private NodeStr first;  
    ...  
}
```



Implementar LinkedListStr ii

1. *Test-first*: implementación *vacía* de la clase `LinkedListStr` + `ListStrTest.java`
2. ⚠ A la hora de implementar `LinkedListStr` tendremos que adaptar el *API funcional* de las sesiones anteriores a un *API más OO*:

static String obtener(NodoStr cadena, **int** i)

vs.

String get(**int** i)

Implementar LinkedListStr iii

Puede ayudar implementar primero toString para poder ver la lista entre prueba y prueba. Por ejemplo:

```
IListStr l = new LinkedListStr();  
System.err.println(l);  
assert l.size() == 0;  
l.add(0, "Hola");  
System.err.println(l);  
assert l.size() == 1;  
assert "Hola".equals(l.get(0));
```