PRÁCTICA A004.- OPERACIONES RECURSIVAS CON LISTAS

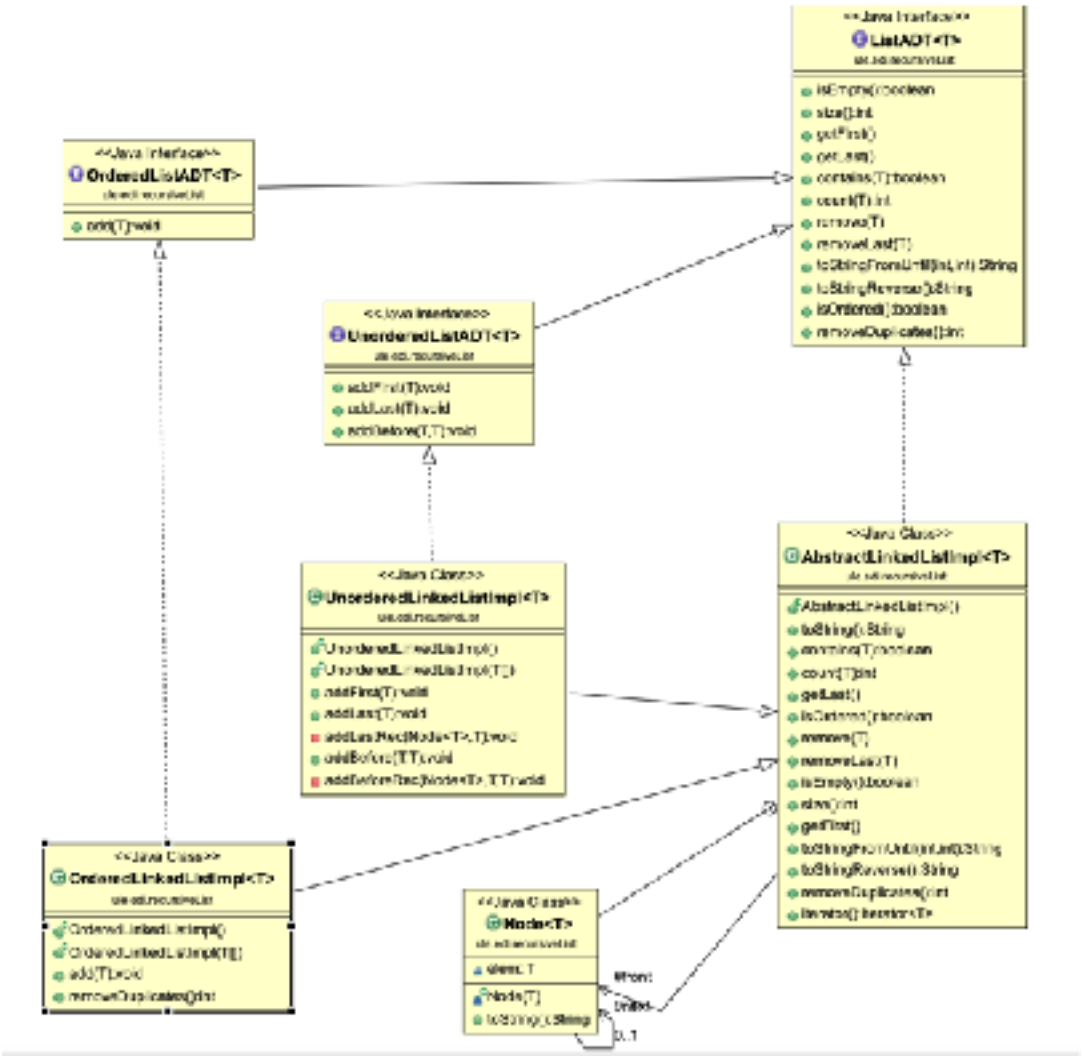
En esta práctica se trabajarán las **operaciones recursivas con listas**, por lo que habrá que implementar una serie de operaciones sobre listas simplemente enlazadas, la mayoría de ellas **DE FORMA RECURSIVA.**

La estructura de datos utilizada es una lista **simplemente enlazada** que viene definida por : **front**: referencia al primer nodo de la lista.

LAS ESTRUCTURAS DE DATOS NO SE PUEDEN MODIFICAR NI AÑADIR NUEVOS ATRIBUTOS.

PASOS PARA LA REALIZACIÓN DE LA PRÁCTICA:

1. **Descargar el proyecto ed_a004_2020** de la página de la asignatura en agora.unileon.es.
2. **Importar** dicho proyecto en Eclipse : Import... **General**.....**Existing proyects into Workspace**... Select archive file... (indicar el archivo ZIP descargado)
3. El proyecto ed-a004-2020 contiene el paquete ule.edi.recursiveList que se compone de 3 interfaces, 3 clases de implementación y 2 clases de tests.



- **INTERFACES**: **Los interface incluidos en el proyecto no se pueden modificar**:
  - El interfaz **ListADT.java**: define varias operaciones para una lista simplemente enlazada:

public interface ListADT<T> extends Iterable<T>{

```
/**
 * Indica si esta lista está vacía
 * @return true si no contiene elementos
 */
boolean isEmpty();
```

```
/**
 * RECURSIVO
 * Devuelve el número total de elementos en esta lista.
 * Ejemplo: Si una lista l contiene (A B C B D A B ):  l.size() -> 7
 * @return número total de elementos en esta lista
 */
int size();
```

```
/**
 * Devuelve el primer elemento de la lista.   Si una lista l contiene (A B C D E ): l.getFirst -> A
 * @return  primer elemento de la lista
 * @throws EmptyCollectionException si la lista es vacía
 */
T getFirst() throws EmptyCollectionException;
```

```
/**
 * RECURSIVO
 * Devuelve el último elemento de la lista.  Si una lista l contiene (A B C D E ):  l.getLast -> E
 * @return elem : último elemento de la lista
 * @throws EmptyCollectionException si la lista es vacía
 */
T getLast() throws EmptyCollectionException;
```

```
/**
 * RECURSIVO
 * Indica si el elemento está en esta lista.
 * Devuelve true si al menos existe una instancia del elemento dado en esta lista (es decir,
 * un elemento 'x' tal que x.equals(element) y false en caso contrario.
 *
 * @param element elemento a buscar en esta lista
 * @return true/false según el resultado
 * @throws NullPointerException el elemento indicado es null
 */
boolean contains(T element);
```

```
/**
 * RECURSIVO
 * Devuelve el número total de elementos iguales al pasado como parámetro.
 *  Ejemplo:Si una lista l contiene (A B C B D A B ):    l.count("A") -> 2.       l.count("B") -> 3
 * @param element elemento a contar sus apariciones
 * @return número total de elementos en esta lista
 */
int count(T element);
```

```
/**
 * RECURSIVO
 * Elimina la primera aparición del elemento y devuelve el elemento.
 * Si una lista l contiene (A B C B D A B ): <br>
 * l.remove("A") -> A, dejando la lista (B C B D A B )
 * l.remove("B") -> B, dejando la lista (A C B D A B )
 * l.remove("Z") -> NoSuchElementException
 *
 * @param element elemento a eliminar.
 * @throws NullPointerException si element es null
 * @throws NoSuchElementException si element no está en la lista.
 * @throws EmptyCollectionException si la lista está vacía.
 */
T remove(T element) throws EmptyCollectionException;
```

```
/**
 *  RECURSIVO
 * Elimina la última aparición del elemento y devuelve el elemento.
 * Si una lista l contiene (A B C B D A B ):
 * l.removeLast("A") -> A, dejando la lista (A B C B D B )
 * l.removeLast("B") -> B, dejando la lista (A B C B D A )
 * l.removeLast("Z") -> NoSuchElementException
 *
 * @param element elemento a eliminar
 * @throws NullPointerException si element es null
 * @throws NoSuchElementException si element no está en la lista.
 * @throws EmptyCollectionException  si la lista está vacía.
 */
T removeLast(T element) throws EmptyCollectionException;
```

```
/**
 * RECURSIVO
 * Devuelve el toString de la sublista formada por los elementos situados entre las posiciones
 *      from hasta until incluidas.
 *  Si until > size() se muestra hasta el final de la lista.
 *  Si from > size() se muestra () (toString de la lista vacía)
 * Ejemplos:
 * l1=(A B C D E ) ; l1.toSringFromUntil(1,3)  -> (A B C )
 * l1=(A B C D E ) ; l1.toSringFromUntil(3,10)  -> (C D E )
 * l1=(A B C D E ) ;l1.toStringFromUntil(10,20) -> ()
 * @param from posición desde la que se empieza a considerar la lista (incluida)
```

```
 * @param until posición hasta la que se incluyen elementos (incluida)
 * @return String de la sublista de los elementos en el rango establecido por los dos parámetros
 *@throws IllegalArgumentException si from o until son <=0 ; o si until < from
 */
public String toStringFromUntil(int from, int until);
```

```
/**
 * RECURSIVO
 * Crea y devuelve un String con el contenido de la lista en orden inverso.
 *  Si esta lista es vacía devuelve el toString() de la lista vacía -> ().
 *  Ejemplo:  Si una lista l contiene (A B C ):  l.toStringReverse() -> (C B A )
 * @return recorrido inverso de la lista (desde el final al principio)
 */
public String toStringReverse();
```

```
/**
 * RECURSIVO
 * Devuelve true si la lista está ordenada de menor a mayor
 * La lista vacía está ordenada.
 * @return true si los elementos están ordenados de menor a mayor; false en caso contrario.
 */
public boolean isOrdered();
```

```
/**
 * RECURSIVO
 * Elimina todos los duplicados de cada elemento, dejando solamente una aparición de cada
 *     elemento y devuelve el número de elementos eliminados.
 * Si una lista l =(A B C B D A B ): l.removeDuplicates() -> 3 , dejando la lista (A B C D )
 * Si una lista l contiene (A B C )  :  l.removeDuplicates() -> 0, dejando la lista (A B C )
 * l.removeDuplicates("Z") -> NoSuchElementException
 *
* @return el número de elementos que elimina
 * @throws EmptyCollectionException si la lista está vacía.
*/
public int removeDuplicates() throws EmptyCollectionException; }
```

- El interfaz **UnorderedListADT.java**: define varias operaciones para una lista simplemente enlazada **NO ORDENADA**:

```
public interface UnorderedListADT<T> extends ListADT<T>{
```

```
/**
 * Añade un elemento como primer elemento de la lista
 * Si una lista l = (A B D )  y hacemos l.addFirst("C"),   la lista quedará (C A B D )
 * @param element el elemento a añadir
 * @throws NullPointerException si element es <code>null</code>
 */
void addFirst(T element);
```

```
/**
 * RECURSIVO
 * Añade un elemento como último elemento de la lista.
 * Si una lista l= (A B D )  y hacemos l.addLast("C") , la lista quedará (A B D C)
 * @param element el elemento a añadir
 * @throws NullPointerException si element es null
 */
void addLast(T element);
```

```
/**
* RECURSIVO
 * Añade un elemento delante de la primera aparición del elemento pasado como
 * 2º parámetro desplazando los elementos que estén a partir de ese elemento.
 * Si una lista l =(A B C B )  :  l.addBefore("D", "B") ;   la lista quedará (A D B C B ).
 *
 * @param element el elemento a añadir
 * @param target el elemento delante del cual insertará element
 * @throws NullPointerException  si element o target son null
 * @throws NoSuchElementException  si target no está en la lista
 */
void addBefore(T element, T target);        }
```

- El interfaz **OrderedListADT.java**: define varias operaciones para una lista simplemente enlazada **ORDENADA**:

public interface OrderedListADT<T> extends ListADT<T>{

```
/**
 * Añade un elemento como de forma ordenada en la lista.
 * Si una lista l contiene (A B D )  y hacemos l.add("C") la lista quedará (A B C D )
 * @param element el elemento a añadir
 * @throws NullPointerException si element es null
 */
void add(T element)
```

- **CLASES DE IMPLEMENTACIÓN:**
  - **AbstractLinkedListImpl<T>**: clase abstracta que implementa el interface ListADT<T> .

En esta clase el alumno debe implementar todas las operaciones del interface ListADT.

  - **UnorderedLinkedListImpl<T>**: clase que hereda de la abstracta e implementa el interface UnorderedListADT<T>. Representa la clase Lista no ordenada.

En esta clase el alumno debe implementar todas las operaciones del interface UnorderedListADT.

- **OrderedLinkedListImpl<T>**: clase que hereda de la abstracta e implementa el interface OrderedListADT<T> . Representa la clase lista ordenada. (Los elementos de esta clase deben ser comparables)

  En esta clase el alumno debe implementar la única operación del interface OrderedListADT<T>, que es el método add, que inserta un elemento de forma ordenada en la lista (el orden será de menor a mayor).

Además debe redefinir (override) el método removeDuplicates para que sea más eficiente al tener en cuenta que los elementos están ordenados y por tanto los duplicados estarán contiguos.

- **CLASES DE TESTS:**
  - **UnorderedLinkedListTests: En esta clase el alumno** incluirá todos los tests necesarios para probar toda la funcionalidad de la clase AbstractLinkedListImpl y la clase UnorderedLinkedListImpl.
  - **OrderedLinkedListTests**: **En esta clase el alumno** incluirá todos los tests necesarios para probar toda la funcionalidad de la clase OrderedLinkedListImpl.

Los tests deben estar basados en asserciones que realicen las comprobaciones automáticamente (no deben tener System.out.println() que requieran consultar la consola para saber si funcionan los tests o no).

En el proyecto hay un **paquete model** en el que está la clase **Person**, en el que el alumno debe **completar :**

- **el método equals (dos personas son iguales si son iguales sus nifs).**
- **El método compareTo: (Las personas se comparan por la edad). Este método debe devolver la diferencia de edad entre this y o.**
- **Se valorará la cobertura total de los test implementados. Se buscará el 100% en la cobertura de los archivos de implementación: AbstractLinkedListImpl, UnorderedLinkedListImpl y OrderedLinkedListImpl**

Se deberá entregar en agora.unileon.es la versión final de la práctica. Para ello habrá que exportar el proyecto edi-a004-2020 como zip (Export... General... Archive File).

IMPORTANTE: Utilizar JUNIT 4.

FECHA LIMITE DE ENTREGA: 15 de Mayo de 2020 a las 23:59