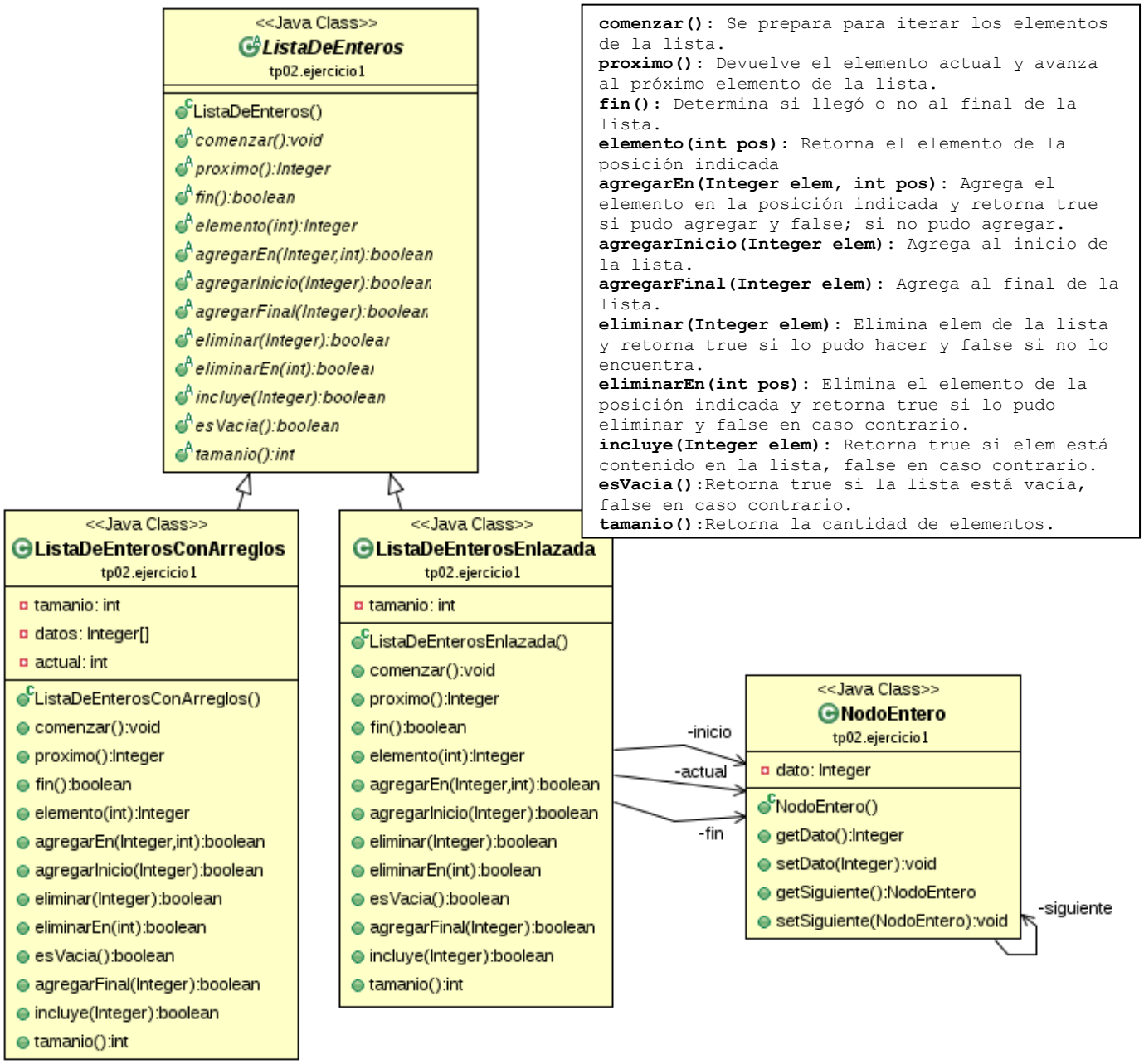
UNLP. Facultad de Informática.
Algoritmos y Estructuras de Datos
Cursada 2017

Práctica 2
Abstracción y encapsulamiento
Herencia. Polimorfismo. Tipos Genéricos

Importante: Descargue el material disponible en el sitio de la cátedra. Se recomienda trabajar a partir de esta práctica en un mismo proyecto (**AyED**) y crear un paquete por cada ejercicio.

1. Considere la siguiente especificación de operaciones de una lista de enteros:



1.1. Importe en Eclipse el archivo **ListasDeEnteros.zip** dado por la cátedra usando la opción Import > Existing Projects into Workspace, y luego click en "Select archive file" y seleccione el archivo .zip descargado. Para poder usar las listas de enteros y sus operaciones, en cada una de las declaraciones de clases se debe agregar **import tp02.ejercicio1.*;**

1.2. Escriba una clase llamada **TestListaDeEnterosConArreglos** que reciba en su método **main** una secuencia de números, los agregue a un objeto de tipo **ListaDeEnterosConArreglos** y luego imprima los elementos de dicha lista.

1.3. Escriba una clase llamada **TestListaDeEnterosEnlazada** que reciba en su método **main** una secuencia de números, los agregue a un objeto de tipo **ListaDeEnterosEnlazada** y luego imprima los elementos de dicha lista.

1.4. ¿Qué diferencia encuentra entre las implementaciones de los puntos anteriores?

1.5. Escriba un método recursivo que imprima los elementos de una lista en sentido inverso. La lista la recibe por parámetro.

1.6. Si se aplica la siguiente función de forma recursiva a partir de un número n positivo se obtiene un sucesión que termina en 1:

$$f(n) = \begin{cases} \frac{n}{2}, & \text{si } n \text{ es par} \\ 3n+1, & \text{si } n \text{ es impar} \end{cases}$$

Por ejemplo para n= 6, se obtiene la siguiente sucesión:

1. f(6) = 6/2 = 3
2. f(3) = 3*3 + 1 = 10
3. f(10) = 10/2 = 5
4. ….

Es decir la sucesión 6, 3, 10, 5, 16, 8, 4, 2, 1. Para cualquier n con el que se arranque siempre se llegará al 1.

a) Escriba un programa recursivo que, a partir de un número n, devuelva una lista con cada miembro de la sucesión.

```
public class Ejercicio1_6 {

    public ListaDeEnterosEnlazada  calcularSucesion (int n) {

            //código

    }

}
```

Sugerencia: *Primero modele el problema sin tener que devolver una lista.*

b) Escriba un método **main** que pruebe el método implementado en a) y recorra la lista resultado e imprima cada uno de los elementos.

```
public class  Ejercicio1_6 {

        ...

        public static void main (String[] args) {

                Ejercicio1_6 f = new Ejercicio1_6();

                ListaDeEnterosEnlazada l = f. calcularSucesion(4);

                //código que recorre e imprime los valores de l

        }

}
```

1.7. Analice las implementaciones de la clase **ListaDeEnteros** y sus subclases.

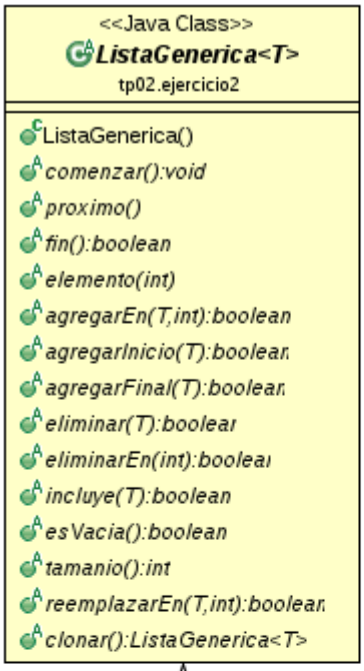
a) ¿Podría darle comportamiento a algún método de la superclase **ListaDeEnteros**? ¿Por qué la clase se define como abstracta? Note que una subclase implementa la lista usando un arreglo de tamaño fijo y la otra usando nodos enlazados.

b) Considerando los enlaces entre nodos, ¿qué diferencias existen entre agregar un nodo al principio de la lista, agregar un nodo en el medio y agregar un nodo al final?

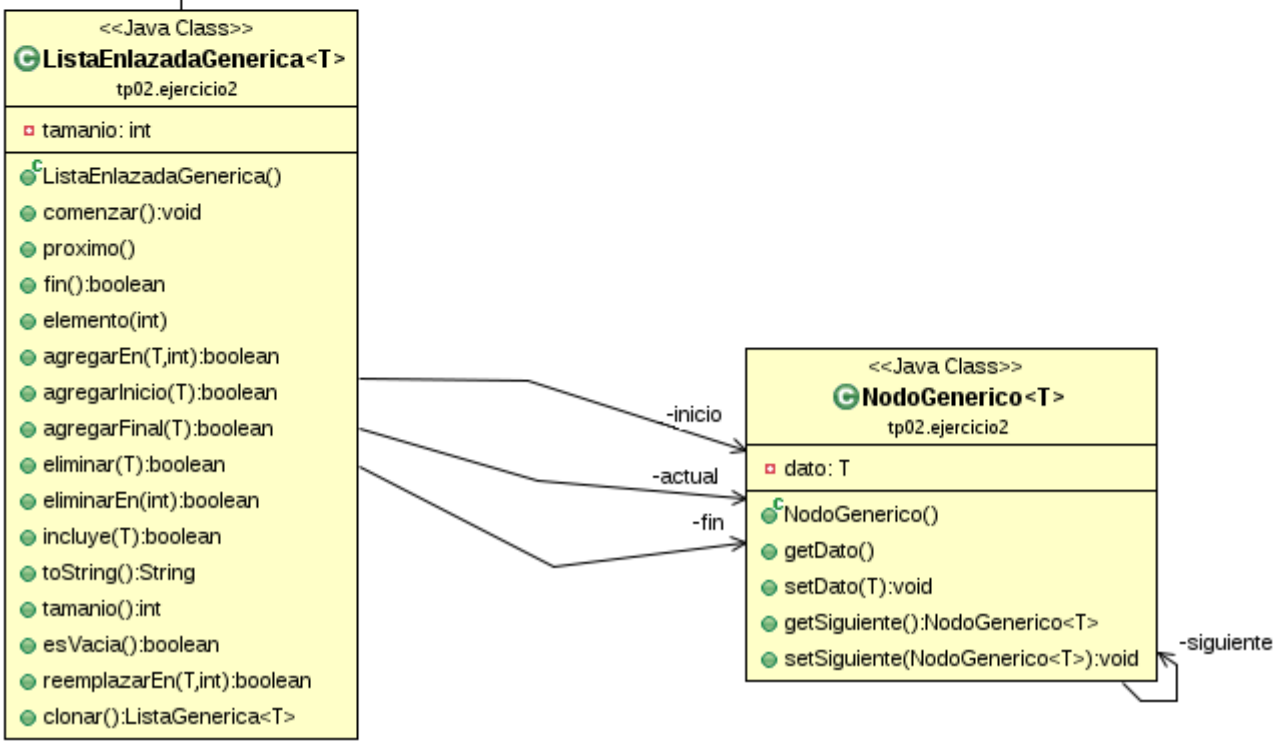
c) Una lista implementada con arreglos, ¿tiene su primer elemento en el índice del vector: 0, 1 o depende de la implementación?

2. Tipos Genéricos

Considere la siguiente especificación de operaciones de listas genéricas:



comenzar(): Se prepara para iterar los elementos de la lista.
proximo(): Devuelve el elemento actual y avanza al próximo elemento de la lista.
fin(): Determina si llegó o no al final de la lista.
elemento(int pos): Retorna el elemento de la posición indicada
agregarEn(T elem, int pos): Agrega el elemento en la posición indicada y retorna true si pudo agregar y false; si no pudo agregar.
agregarInicio(T elem): Agrega al inicio de la lista.
agregarFinal(T elem): Agrega al final de la lista.
eliminar(T elem): Elimina elem de la lista y retorna true si lo pudo hacer y false si no lo encuentra.
eliminarEn(int pos): Elimina el elemento de la posición indicada y retorna true si lo pudo eliminar y false en caso contrario.
incluye(T elem): Retorna true si elem está contenido en la lista, false en caso contrario.
esVacia(): Retorna true si la lista está vacía, false en caso contrario.
tamanio(): Retorna la longitud de la lista.
reemplazarEn(int pos, T elem): Reemplazar el valor de la posición indicada y retorna true si lo pudo reemplazar.
clonar(): Crea una copia de la lista genérica y la retorna.



2.1. ¿Podría resolver los ejercicios del punto 1 utilizando listas genéricas?

2.2. Importe el archivo **ListasGenericas.zip** dado por la cátedra en Eclipse usando la opción Import > Existing Projects into Workspace, y luego click en "Select archive file" y seleccione el archivo .zip descargado. Para poder usar las listas genéricas y sus operaciones, en cada una de las declaraciones de clases se debe agregar **import tp02.ejercicio2.*;**

2.3. Escriba una clase llamada **TestListaEnlazadaGenerica** que cree 4 objetos de tipo **Estudiante** *(implementado en el TP01B)* y los agregue a un objeto de tipo **ListaEnlazadaGenerica** usando los diferentes métodos de la lista y luego, imprima los elementos de dicha lista usando el método **tusDatos()**.

2.4. Analice las implementaciones de la clase **ListaGenerica<T>** y sus subclases, luego responda:

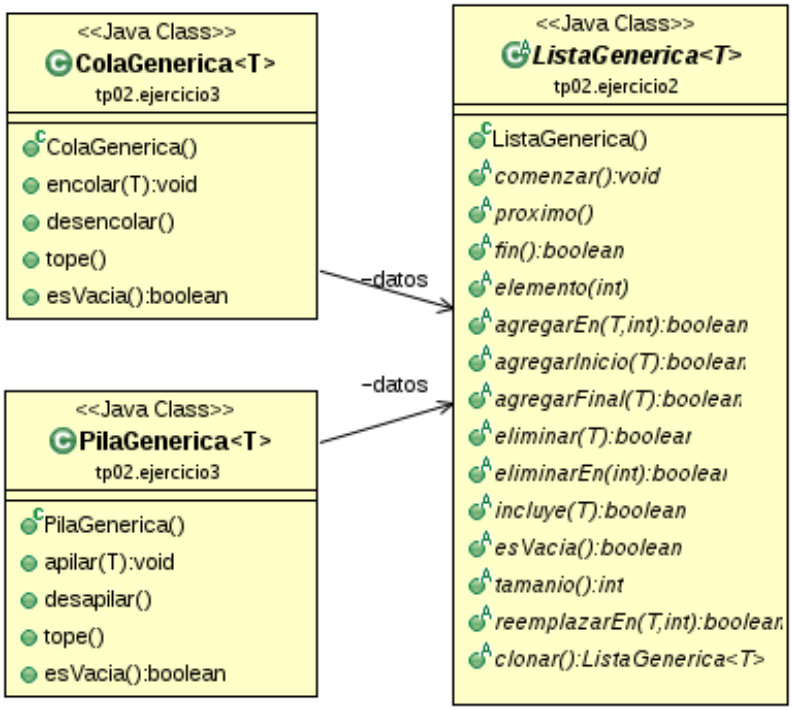
a) ¿Qué diferencia observa entre las implementaciones de **ListaEnlazadaGenerica** y **ListaDeEnterosEnlazada**?
b) ¿Cómo se define el nodo genérico? ¿Cómo se crea una instancia del mismo?
c) ¿Qué devuelve el método **elemento()** de la lista?

d) ¿Cómo agregaría un método nuevo? Implemente un nuevo método de la lista que se llame **agregar(T[]):boolean.** El mismo debe agregar todos los elementos del arreglo que recibe como parámetro y retornar true si todos ellos fueron agregados.

3. Sean las siguientes especificaciones de cola y pila genérica:

encolar(T elem): Agrega elem a la cola.
desencolar(): Elimina y devuelve el primer elemento de la cola.
tope(): Devuelve el elemento en el tope de la cola sin eliminarlo.
esVacia(): Retorna true si la cola está vacía, false en caso contrario.

apilar(T elem): Agrega elem a la pila.
desapilar(): Elimina y devuelve el elemento en el tope de la pila.
tope(): Devuelve el elemento en el tope de la pila sin eliminarlo.
esVacia(): Retorna true si la pila está vacía, false en caso contrario.



a) Implemente en JAVA (pase por máquina) las clases **ColaGenerica** y **PilaGenerica** de acuerdo a la especificación dada en el diagrama de clases. Defina estas clases adentro del paquete **tp02.ejercicio3**.

4. Considere un *string* de caracteres S, el cual comprende únicamente los caracteres: (,),[,],{,}. Decimos que S está balanceado si tiene alguna de las siguientes formas:

S = "" S es el *string* de longitud cero.
S = "(T)"
S = "[T]"
S = "{T}"
S = "TU"

Donde ambos T y U son *strings* balanceados. Por ejemplo, "{( ) [( )] }" está balanceado, pero "([ )]" no lo está.

a) Indique que estructura de datos utilizará para resolver este problema y como la utilizará.

b) Implemente una clase llamada **tp02.ejercicio4.TestBalanceo** (pase por máquina), cuyo objetivo es determinar si un String dado está balanceado. El String a verificar es un parámetro de entrada (no es un dato predefinido).