FACULTAD DE INFORMATICA | UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PLATA

Orientación a Objetos 2
Cuadernillo Semestral de Actividades
- Patrones de diseño -

Actualizado: 5 de mayo de 2025

El presente cuadernillo **estará en elaboración** durante el semestre y tendrá un compilado con todos los ejercicios que se usarán durante la asignatura. Se irán agregando ejercicios al final del cuadernillo para poder poner en práctica los contenidos que se van viendo en la materia.

Cada semana les indicaremos cuáles son los ejercicios en los que deberían enfocarse para estar al día y algunos de ellos serán discutidos en la explicación de práctica.

Recomendación importante:
Los contenidos de la materia se incorporan y fijan mejor cuando uno intenta aplicarlos - no alcanza con ver un ejercicio resuelto por alguien más. Para sacar el máximo provecho de los ejercicios, es importante asistir a las consultas de práctica habiendo intentado resolverlos (tanto como sea posible). De esa manera, las consultas estarán más enfocadas y el docente podrá dar un mejor feedback.

Ejercicio 1: Friday the 13th en Java

Nota: Para realizar este ejercicio, utilice el material adicional que se encuentra en el siguiente link. Allí encontrará un proyecto Maven que contiene el código fuente de las clases Biblioteca, Socio y VoorheesExporter.

La clase Biblioteca implementa la funcionalidad de exportar el listado de sus socios en formato JSON. Para ello define el método **`exportarSocios()`** de la siguiente forma:

```
/**
 * Retorna la representación JSON de la colección de socios.
 */
public String exportarSocios() {
    return exporter.exportar(socios);
}
```

La Biblioteca delega la responsabilidad de exportar en una instancia de la clase VoorheesExporter que dada una colección de socios, retorna un texto con la representación de la misma en formato JSON. Esto lo hace mediante el mensaje de instancia **`exportar(List<Socio>)`**.

De un socio se conoce el nombre, el email y el número de legajo. Por ejemplo, para una biblioteca que posee una colección con los siguientes socios:

• Nombre: Arya Stark • e-mail:needle@stark.com • legajo: 5234-5	• Nombre: Tyron Lannister • e-mail:tyron@thelannisters.com • legajo: 2345-2

Ud. puede probar la funcionalidad ejecutando el siguiente código:

```
Biblioteca biblioteca = new Biblioteca();
biblioteca.agregarSocio(new Socio("Arya Stark", "needle@stark.com", "5234-5"));
biblioteca.agregarSocio(new Socio("Tyron Lannister", "tyron@thelannisters.com",
"2345-2"));
System.out.println(biblioteca.exportarSocios());
```

Al ejecutar, el mismo imprimirá el siguiente JSON:

```
[
    {
        "nombre": "Arya Stark",
        "email": "needle@stark.com",
        "legajo": "5234-5"
    },
    {
        "nombre": "Tyron Lannister",
        "email": "tyron@thelannisters.com",
        "legajo": "2345-2"
    }
]
```

Note los corchetes de apertura y cierre de la colección, las llaves de apertura y cierre para cada socio y la coma separando a los socios.

Tareas:

1. Analice la implementación de la clase Biblioteca, Socio y VoorheesExporter que se provee con el material adicional de esta práctica (Archivo biblioteca.zip).
2. Documente la implementación mediante un diagrama de clases UML.
3. Programe los Test de Unidad para la implementación propuesta.

Ejercicio 1.b: Usando la librería JSON.simple

Su nuevo desafío consiste en utilizar la librería JSON.simple para imprimir en formato JSON a los socios de la Biblioteca en lugar de utilizar la clase VoorheesExporter. Pero con la siguiente condición: **nada de esto debe generar un cambio en el código de la clase Biblioteca.**

La librería JSON.simple es liviana y muy utilizada para leer y escribir archivos JSON.
Entre las clases que contiene se encuentran:

- JSONObject : Usada para representar los datos que se desean exportar de un objeto. Esta clase provee el método **`put(Object, Object)`** para agregar los campos al mismo. Aunque el primer argumento sea de tipo Object, usted debe proveer el nombre del atributo como un string. El segundo argumento contendrá el valor del mismo. Por ejemplo, si point es una instancia de JSONObject, se podrá ejecutar point.put("x", 50);

- JSONArray: Usada para generar listas. Provee el método **`add(Object)`** para agregar los elementos a la lista, los cuales, para este caso, deben ser JSONObject.

Ambas clases implementan el mensaje **`toJSONString()`** el cual retorna un String con la representación JSON del objeto.

- JSONParser : Usada para recuperar desde un String con formato JSON los elementos que lo componen.

Tareas:

1. Instale la librería JSON.simple agregando la siguiente dependencia al archivo pom.xml de Maven

```
<dependency>
    <groupId>com.googlecode.json-simple</groupId>
    <artifactId>json-simple</artifactId>
    <version>1.1.1</version>
</dependency>
```

2. Utilice esta librería para imprimir, en formato JSON, los socios de la Biblioteca en lugar de utilizar la clase VoorheesExporter, sin que esto genere un cambio en el código de la clase Biblioteca.
    a. Modele una solución a esta alternativa utilizando un diagrama de clases UML. Si utiliza patrones de diseño indique los roles en las clases utilizando estereotipos.
    b. Implemente en Java la solución incluyendo los tests que crea necesarios.

3. Investigue sobre la librería Jackson, la cual también permite utilizar el formato JSON para serializar objetos Java. Extienda la implementación para soportar también esta librería.

Ejercicio 2: Cálculo de sueldos

Sea una empresa que paga sueldos a sus empleados, los cuales están organizados en tres tipos: Temporarios, Pasantes y Planta. El sueldo se compone de 3 elementos: sueldo básico, adicionales y descuentos.

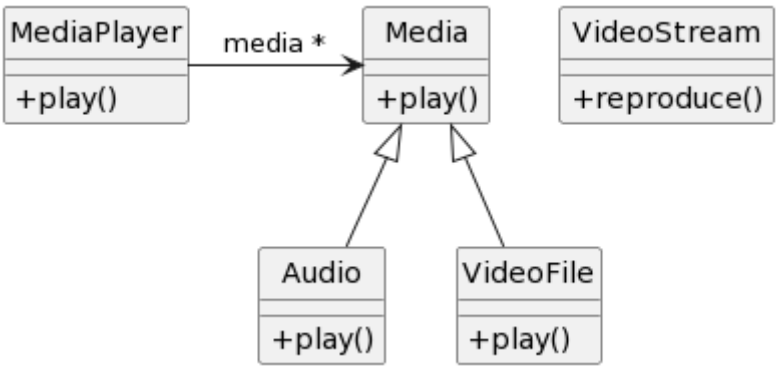
	Temporario	Pasante	Planta
básico	$ 20.000 + cantidad de horas que trabajó * $ 300.	$20.000	$ 50.000
adicional	$5.000 si está casado $2.000 por cada hijo	$2.000 por examen que rindió	$5.000 si está casado $2.000 por cada hijo $2.000 por cada año de antigüedad
descuento	13% del sueldo básico 5% del sueldo adicional	13% del sueldo básico 5% del sueldo adicional	13% del sueldo básico 5% del sueldo adicional

Tareas:

1. Diseñe la jerarquía de Empleados de forma tal que cualquier empleado puede responder al mensaje #sueldo.
2. Desarrolle los test cases necesarios para probar todos los casos posibles.
3. Implemente en Java.

Ejercicio 3: Media Player

Usted ha implementado una clase Media player, para reproducir archivos de audio y video en formatos que usted ha diseñado. Cada Media se puede reproducir con el mensaje play(). Para continuar con el desarrollo, usted desea incorporar la posibilidad de reproducir Video Stream. Para ello, dispone de la clase VideoStream que pertenece a una librería de terceros y usted no puede ni debe modificarla. El desafío que se le presenta es hacer que la clase MediaPlayer pueda interactuar con la clase VideoStream.
La situación se resume en el siguiente diagrama UML:



Tareas:

1. Modifique el diagrama de clases UML para considerar los cambios necesarios. Si utiliza patrones de diseño indique los roles en las clases utilizando estereotipos.
2. Implemente en Java

Ejercicio 4: ToDoItem

Se desea definir un sistema de seguimiento de tareas similar a Jira[1].
En este sistema hay tareas en las cuales se puede definir el nombre y una serie de comentarios. Las tareas atraviesan diferentes etapas a lo largo de su ciclo de vida y ellas son: *pending*, *in-progress*, *paused* y *finished*. Cada tarea debe estar modelada mediante la clase ToDoItem con el siguiente protocolo:

```
public class ToDoItem {
	/**
	* Instancia un ToDoItem nuevo en estado pending con <name> como nombre.
	*/
	 public ToDoItem(String name)

	/**
	* Pasa el ToDoItem a in-progress, siempre y cuando su estado actual sea
	* pending. Si se encuentra en otro estado, no hace nada.
	*/
	 public void start()

	/**
	* Pasa el ToDoItem a paused si su estado es in-progress, o a in-progress si
su
	* estado es paused. Caso contrario (pending o finished) genera un error
	* informando la causa específica del mismo.
	*/
```

[1] https://www.atlassian.com/es/software/jira

```
    public void togglePause()

    /**
    * Pasa el ToDoItem a finished, siempre y cuando su estado actual sea
    * in-progress o paused. Si se encuentra en otro estado, no hace nada.
    */
    public void finish()

    /**
    * Retorna el tiempo que transcurrió desde que se inició el ToDoItem (start)
    * hasta que se finalizó. En caso de que no esté finalizado, el tiempo que
    * haya transcurrido hasta el momento actual. Si el ToDoItem no se inició,
    * genera un error informando la causa específica del mismo.
    */
    public Duration workedTime()


    /**
    * Agrega un comentario al ToDoItem siempre y cuando no haya finalizado.
Caso
    * contrario no hace nada."
    */
    public void addComment(String comment)
}
```

Nota: para generar o levantar un error debe utilizar la expresión

```
throw new RuntimeException("Este es mi mensaje de error");
```

El mensaje de error específico que se espera en este ejercicio debe ser descriptivo del caso. Por ejemplo, para el método togglePause() , el mensaje de error debe indicar que el ToDoItem no se encuentra en in-progress o paused:

```
throw new RuntimeException("El objeto ToDoItem no se encuentra en pause o
in-progress");
```

Tareas:

1. Modele una solución orientada a objetos para el problema planteado utilizando un diagrama de clases UML. Si utilizó algún patrón de diseño indique cuáles son los participantes en su modelo de acuerdo a Gamma et al.
2. Implemente su solución en Java. Para comprobar cómo funciona recomendamos usar test cases.

Ejercicio 5: Decodificador de películas

Sea una empresa de cable *on demand* que entrega decodificadores a sus clientes para que miren las películas que ofrece. El decodificador muestra la grilla de películas y también sugiere películas.

Usted debe implementar la aplicación para que el decodificador sugiera películas. El decodificador conoce la grilla de películas (lista completa que ofrece la empresa), como así también las películas que reproduce. De cada película se conoce título, año de estreno, películas similares y puntaje. La similaridad establece una relación recíproca entre dos películas, por lo que si A es similar a B entonces también B es similar a A.

Cada decodificador puede ser configurado para que sugiera 3 películas (que no haya reproducido) por alguno de los siguientes criterios:

(i) novedad: las películas más recientes.

(ii) similaridad: las películas similares a alguna película que reprodujo, ordenadas de más a menos reciente.

(iii) puntaje: las películas de mayor puntaje, para igual puntaje considera las más recientes.

Tenga en cuenta que la configuración del criterio de sugerencia del decodificador no es fija, sino que el usuario la debe poder cambiar en cualquier momento. El sistema debe soportar agregar nuevos tipos de sugerencias aparte de las tres mencionadas.

Sea un decodificador que reprodujo Thor y Rocky, y posee la siguiente lista de películas:

Thor, 7.9, 2007 (Similar a Capitan America, Iron Man)
Capitan America, 7.8, 2016 (Similar a Thor, Iron Man)
Iron man, 7.9, 2010 (Similar a Thor, Capitan America)
Dunkirk, 7.9, 2017
Rocky, 8.1, 1976 (Similar a Rambo)
Rambo, 7.8, 1979 (Similar a Rocky)

Las películas que debería sugerir son:

(i) Dunkirk, Capitan America, Iron man
(ii) Capitán América, Iron man, Rambo
(iii) Dunkirk, Iron man, Capitan America

Nota: si existen más de 3 películas con el mismo criterio, retorna 3 de ellas sin importar cuales. Por ejemplo, si las 6 películas son del 2018, el criterio (i) retorna 3 cualquiera.

Tareas:

1. Realice el diseño de una correcta solución orientada a objetos con un diagrama UML de clases.
2. Si utiliza patrones de diseño indique cuáles y también indique los participantes de esos patrones en su solución según el libro de Gamma et al.
3. Escriba un test case que incluya estos pasos, con los ejemplos mencionados anteriormente:
    - configure al decodificador para que sugiera por similaridad (ii)
    - solicite al mismo decodificador las sugerencias
    - configure al mismo decodificador para que sugiera por puntaje (iii)
    - solicite al mismo decodificador las sugerencias
4. Programe su solución en Java. Debe implementarse respetando todas las buenas prácticas de diseño y programación de POO.

Ejercicio 6: Excursiones

Sea una aplicación que ofrece excursiones como por ejemplo “dos días en kayak bajando el Paraná”. Una excursión posee nombre, fecha de inicio, fecha de fin, punto de encuentro, costo, cupo mínimo y cupo máximo.

La aplicación ofrece las excursiones pero éstas sólo se realizan si alcanzan el cupo mínimo de inscriptos. Un usuario se inscribe a una excursión y si aún no se alcanzó el cupo mínimo, la inscripción se considera provisoria. Luego, cuando se alcanza el cupo mínimo, la inscripción se considera definitiva y podrá llevarse a cabo. Finalmente, cuando se alcanza el cupo máximo, la excursión solo registrará nuevos inscriptos en su lista de espera.

De los usuarios inscriptos, la aplicación registra su nombre, apellido y email.

Por otro lado, en todo momento la excursión ofrece información de la misma, la cual consiste en una serie de datos que varían en función de la situación.

- Si la excursión no alcanza el cupo mínimo, la información es la siguiente: nombre, costo, fechas, punto de encuentro, cantidad de usuarios faltantes para alcanzar el cupo mínimo.
- Si la excursión alcanzó el cupo mínimo pero aún no el máximo, la información es la siguiente: nombre, costo, fechas, punto de encuentro, los mails de los usuarios inscriptos y cantidad de usuarios faltantes para alcanzar el cupo máximo.
- Si la excursión alcanzó el cupo máximo, la información solamente incluye nombre, costo, fechas y punto de encuentro.

En una primera versión, al no contar con una interfaz de usuario y a los efectos de *debugging,* este comportamiento puede implementarlo en un método que retorne un String con la información solicitada.

Tareas:

1.- Realice un diseño UML. Si utiliza algún patrón indique cuál(es) y justifique su uso.

2.- Implemente lo necesario para instanciar una excursión y para instanciar un usuario.

3.- Implemente los siguientes mensajes de la clase Excursion:

(i) public void inscribir (Usuario unUsuario)

(ii) public String obtenerInformacion().

4.- Escriba un test para inscribir a un usuario en la excursión “Dos días en kayak bajando el Paraná”, con cupo mínimo de 1 persona y cupo máximo 2, con dos personas ya inscriptas. Implemente todos los mensajes que considere necesarios.

Ejercicio 7: Calculadora

Se desea diseñar e implementar una calculadora que realice operaciones matemáticas básicas, similar a las calculadoras tradicionales. Esta calculadora permitirá al usuario ingresar valores numéricos y realizar operaciones de suma, resta, multiplicación y división. Además, contará con la posibilidad de borrar la entrada actual y reiniciar los cálculos.
La calculadora debe responder a los siguientes mensajes

```
/**
   * Devuelve el resultado actual de la operación realizada.
   * Si no se ha realizado ninguna operación, devuelve el valor acumulado.
   * Si la calculadora se encuentra en error, devuelve “error”
 */
public String getResultado() {...}


/**
 * Pone en cero el valor acumulado y reinicia la calculadora
 */
public void borrar() {...}


/**
 * Asigna un valor para operar.
 * si hay una operación en curso, el valor será utilizado en la operación
 */
public void setValor(double unValor) {...}


 /**
  * Indica que la calculadora debe esperar un nuevo valor.
  * Si a continuación se le envía el mensaje setValor(), la calculadora sumará
  * el valor recibido como parámetro, al valor actual y guardará el resultado
```

```
   */
public void mas() {...}
```

Además, se debe tener en cuenta el siguiente comportamiento:

- Los mensajes menos(), por() y dividido(), actúan de manera similar al mensaje mas, pero realizan las operaciones correspondientes de resta, multiplicación y división .
- La calculadora entra en error en caso de que se intente dividir por cero.
- Si la calculadora está esperando un valor, y se le envía cualquier otro mensaje, entonces entra en error.
- Si se le envió previamente un mensaje de operación (mas, menos..) pero luego no se le envía el mensaje setValor(), la calculadora entra en error.
- Solo sale de error si se le envía el mensaje borrar().
- Cuando la calculadora está en error, el mensaje resultado() retorna el string Error.

El siguiente código muestra el uso de la clase Calculadora

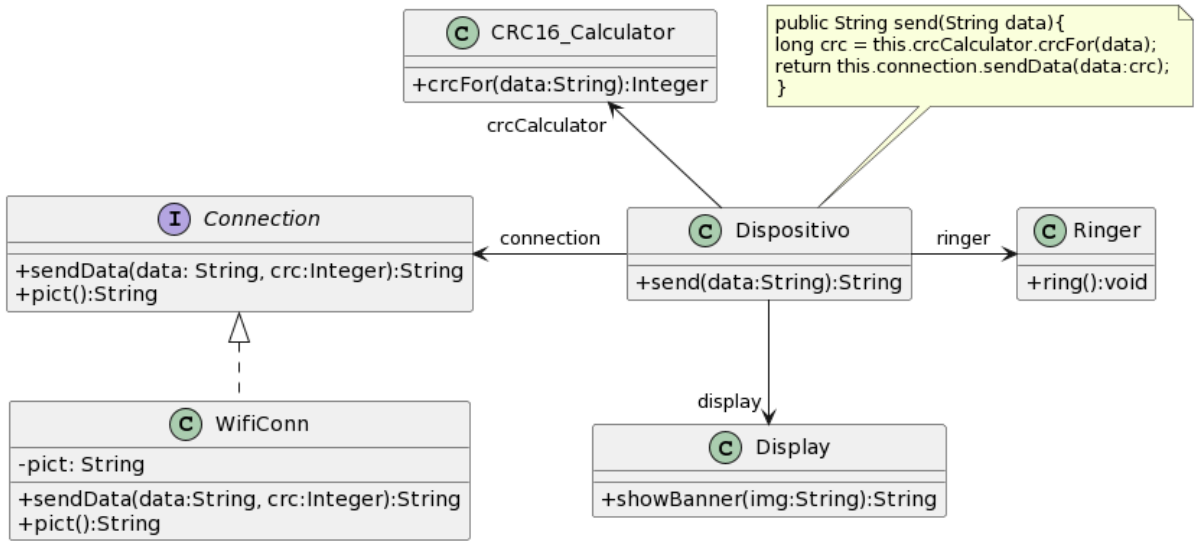
```
Calculadora calc = new Calculadora();
calc.setValor(5); // Establece el valor inicial
calc.mas(); // Prepara para sumar
calc.setValor(3); // Suma 3 al valor acumulado
System.out.println(calc.resultado()); // Imprimirá "8.0"
calculadora.por();
calculadora.setValor(2);
assertEquals(calculadora.resultado(), "16.0");
```

Tareas:

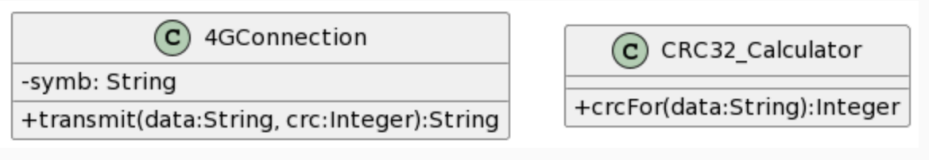
1. Realice un diseño UML. Si utiliza algún patrón indique cuál(es) y justifique su uso.
2. Programe su solución en Java. Debe implementarse respetando todas las buenas prácticas de diseño y programación de POO.
3. Programe los test para la implementación propuesta.

Ejercicio 8: Dispositivo móvil y conexiones

Sea el software de un dispositivo móvil que utiliza una conexión WiFi para transmitir datos. La figura muestra parte de su diseño:



Nuevas clases a utilizar:



El dispositivo utiliza, para asegurar la integridad de los datos emitidos, el mecanismo de cálculo de redundancia cíclica que le provee la clase CRC16_Calculator que recibe el mensaje `crcFor(data: String)` con los datos a enviar y devuelve un valor numérico. Luego el dispositivo envía a la conexión el mensaje `sendData` con ambos parámetros (los datos y el valor numérico calculado).

Se desea hacer dos cambios en el software. En primer lugar, se quiere que el dispositivo tenga capacidad de ser configurado para utilizar conexiones 4G. Para este cambio se debe utilizar la clase 4GConnection.
Además se desea poder configurar el dispositivo para que utilice en distintos momentos un cálculo de CRC de 16 o de 32 bits. Es decir que en algún momento el dispositivo seguirá utilizando CRC16_Calculator y en otros podrá ser configurado para utilizar la clase CRC32_Calculator. Se desea permitir que en el futuro se puedan utilizar otros algoritmos de CRC.

Cuando se cambia de conexión, el dispositivo muestra en pantalla el símbolo correspondiente (que se obtiene con el getter `pict()` para el caso de WiFiConn y `symb()` de 4GConnection) y se utiliza el objeto Ringer para emitir un `ring()`.

Tanto las clases existentes como las nuevas a utilizar pueden ser ubicadas en las jerarquías que corresponda (modificar la clase de la que extienden o la interfaz que implementan) y se

les pueden agregar mensajes, pero no se pueden modificar los mensajes que ya existen porque otras partes del sistema podrían dejar de funcionar.

Dado que esto es una simulación, y no dispone de hardware ni emulador para esto, la signatura de los mensajes se ha simplificado para que se retorne un String descriptivo de los eventos que suceden en el dispositivo y permitir de esta forma simplificar la escritura de los tests.

Modele los cambios necesarios para poder agregar al protocolo de la clase Dispositivo los mensajes para

- cambiar la conexión, ya sea la 4GConnection o la WifiConn. En este método se espera que se pase a utilizar la conexión recibida, muestre en el display su símbolo y genere el sonido.
- poder configurar el calculador de CRC, que puede ser el CRC16_Calculator, el CRC32_Calculator, o pueden ser nuevos a futuro.

Tareas:

1. Realice un diagrama UML de clases para su solución al problema planteado. Indique claramente el o los patrones de diseño que utiliza en el modelo y el rol que cada clase cumple en cada uno.
2. Implemente en Java todo lo necesario para asegurar el envío de datos por cualquiera de las conexiones y el cálculo adecuado del índice de redundancia cíclica.
3. Implemente test cases para los siguientes métodos de la clase Dispositivo:
    a. `send`
    b. `conectarCon`
    c. `configurarCRC`

En cuanto a CRC16_Calculator, puede utilizar la siguiente implementación:

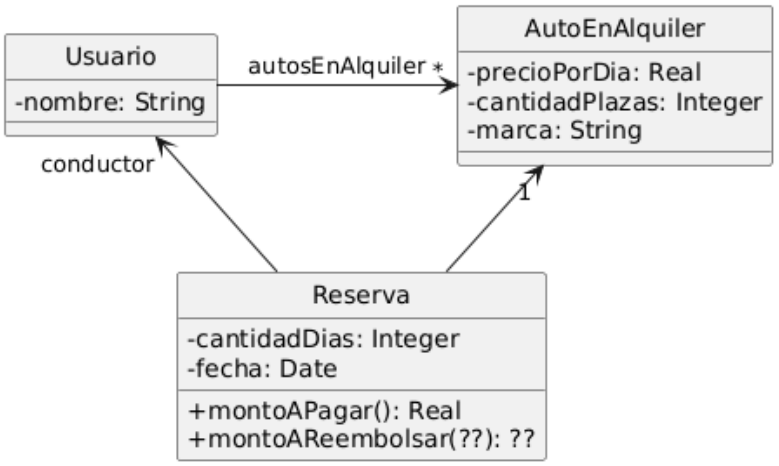
```
public long crcFor(String datos) {
	int crc = 0xFFFF;
	for (int j = 0; j < datos.getBytes().length; j++) {
		crc = ((crc >>> 8) | (crc << 8)) & 0xffff;
		crc ^= (datos.getBytes()[j] & 0xff);
		crc ^= ((crc & 0xff) >> 4);
		crc ^= (crc << 12) & 0xffff;
		crc ^= ((crc & 0xFF) << 5) & 0xffff;
	}
	crc &= 0xffff;
	return crc;
}
```

Nota: para implementar CRC32_Calculator utilice la clase java.util.zip.CRC32 de la siguiente manera:

```
CRC32 crc = new CRC32();
String datos = "un mensaje";
crc.update(datos.getBytes());
long result = crc.getValue();
```

Ejercicio 9: Alquiler de automóviles

En un sistema de alquiler de automóviles se quiere introducir funcionalidad para calcular el monto que será reembolsado (devuelto) si se cancela una reserva. Dicho reembolso podrá variar con respecto al monto total pagado, de acuerdo a la política de cancelación que sea determinada para el vehículo.



Se parte del siguiente diseño al que se necesita agregar la funcionalidad antes mencionada. El monto a pagar por una reserva se calcula como el precio por día del auto del cual se hizo la reserva, multiplicado por la cantidad de días.

Cada automóvil debe tener una política de cancelación que puede ser una de tres: flexible, moderada o estricta. Dichas políticas pueden cambiar con el tiempo en cualquier momento.

Se quiere calcular el monto a reembolsar de una reserva si se hiciera una cancelación. Dada una fecha tentativa de cancelación, se debe devolver el monto que sería reembolsado. El cálculo se hace de la siguiente manera.

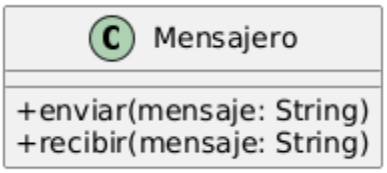
a) Si el automóvil tiene política de cancelación flexible, se reembolsará el monto total sin importar la fecha de cancelación (que de todas maneras debe ser anterior a la fecha de inicio de la reserva).
b) Si el automóvil tiene política de cancelación moderada, se reembolsará el monto total si la cancelación se hace hasta una semana antes y 50% si se hace hasta 2 días antes.
c) Si el automóvil tiene política de cancelación estricta, no se reembolsará nada (0, cero) sin importar la fecha tentativa de cancelación.

Tareas:

1. Modifique el diagrama de clases UML para considerar los cambios necesarios. Indique el patrón de diseño utilizado y las ventajas de su uso en este diseño en particular.
2. Muestre los roles del patrón utilizado en el diseño realizado.
3. Implemente en Java
4. Muestre en un snippet de código Java cómo crear un automóvil con una política de cancelación flexible y luego imprima en pantalla el valor de reembolso. Luego, cambie la política a cancelación moderada y vuelva a imprimir en pantalla el valor de reembolso.

Ejercicio 10: Mensajero

En un sistema de mensajería instantánea (similar a WhatsApp), los mensajes se transmiten entre dispositivos a través de la red. Para evitar que los mensajes puedan ser interceptados y leídos por terceros, se busca incorporar un mecanismo de cifrado: el mensaje se cifra antes de ser enviado y se descifra al recibirlo.
Actualmente, el diseño del sistema cuenta con una clase **Mensajero** que permite enviar y recibir mensajes de texto, como se muestra en el siguiente diagrama UML:

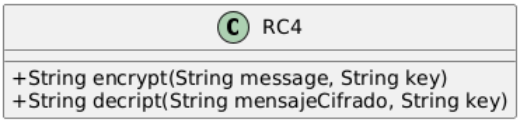


Se desea extender este diseño para que el mensajero pueda utilizar diferentes algoritmos de cifrado, de forma intercambiable.

En este ejercicio se trabajará con dos algoritmos concretos: **FeistelCipher** y **RC4**, aunque el diseño debe contemplar la posibilidad de incorporar nuevos algoritmos en el futuro.

Cada algoritmo maneja las claves de cifrado de manera distinta:

- **FeistelCipher**: Requiere una clave en el momento de la creación del objeto. Luego utiliza esa clave internamente para cifrar y descifrar mensajes. Este algoritmo utiliza encode para cifrar y el mismo mensaje para descifrar
- **RC4**: Necesita que la clave se proporcione cada vez que se realiza una operación de cifrado o descifrado.



Nota: Para realizar este ejercicio, utilice el material adicional que se encuentra en el siguiente LINK. Allí encontrará un proyecto Maven que contiene el código fuente de las clases *FeistelCipher y RC4*. **Estas clases no deben ser modificadas**

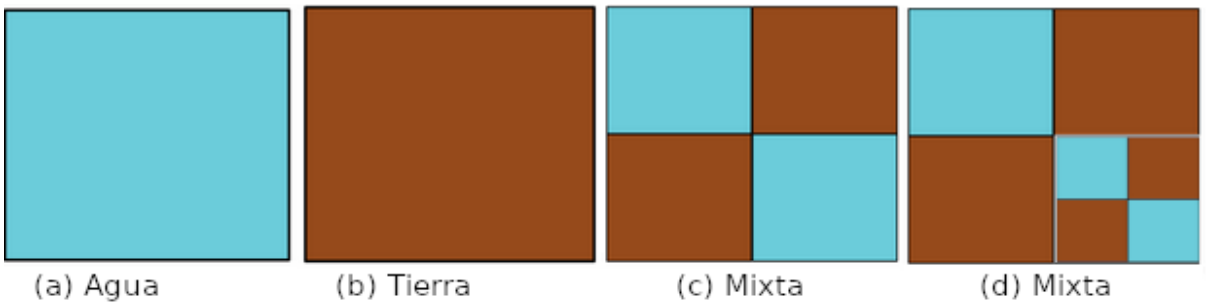
Tareas:

1. Diseñe una solución que permita al mensajero utilizar cualquiera de los algoritmos de cifrado de manera intercambiable. Sí la solución utiliza patrones de diseño indique cuales, y marque con estereotipos en el diagrama UML los roles de los participantes.
2. Al momento de enviar un mensaje, ¿con cuantos algoritmos de cifrado puede trabajar el mensajero al mismo tiempo?
3. Escriba un **ejemplo del código Java** necesario para instanciar un mensajero que envía un mensaje con cifrado **FeistelCipher** al que luego se le cambia la forma de cifrar a **RC4** y envía el mismo mensaje.
4. Implemente la solución en Java.

Ejercicio 11: Topografías

Un uso común de imágenes satelitales es el estudio de las cuencas hídricas que incluye saber la proporción entre la parte seca y la parte bajo agua. En general las imágenes satelitales están divididas en celdas. Las celdas son imágenes digitales (con píxeles) de las cuales se quiere extraer su “topología”.
Un objeto Topografía representa la distribución de agua y tierra de una celda satelital, la cual está formada por porciones de “agua” y de “tierra”. La siguiente figura muestra:

(a) el aspecto de una topografía formada únicamente por agua.
(b) otra formada solamente por tierra.
(c) y (d) topografías mixtas.



Una topografía mixta está formada por partes de agua y partes de tierra (4 partes en total). Estas a su vez, podrían descomponerse en 4 más y así siguiendo.

La proporción de agua de una topografía sólo agua es 1. La proporción de agua de una topografía sólo tierra es 0. La proporción de agua de una topografía compuesta está dada

por la suma de la proporción de agua de sus componentes dividida por 4. En el ejemplo, la proporción de agua es: (1+0+0+1) / 4 = 1/2. La proporción siempre es un valor entre 0 y 1.

Tareas:

1. Diseñe e implemente las clases necesarias para que sea posible:
    a. crear Topografías,
    b. calcular su proporción de agua y tierra,
    c. comparar igualdad entre topografías. Dos topografías son iguales si tienen exactamente la misma composición. Es decir, son iguales las proporciones de agua y tierra, y además, para aquellas que son mixtas, la disposición de sus partes es igual.
    Pista: notar que la definición de igualdad para topografías mixtas corresponde exactamente a la misma que implementan las listas en Java. https://docs.oracle.com/javase/8/docs/api/java/util/AbstractList.html#equals-java.lang.Object-

2. Diseñe e implemente test cases para probar la funcionalidad implementada. Incluya en el set up de los tests, la topografía compuesta del ejemplo.

Ejercicio 11b: Más Topografías

Extienda el ejercicio anterior para soportar (además de Agua y Tierra) el terreno Pantano. Un pantano tiene una proporción de agua de 0.7 y una proporción de tierra de 0.3. No olvide hacer las modificaciones necesarias para responder adecuadamente la comparación por igualdad.

Ejercicio 12: FileSystem

Un File System es un componente que forma parte del sistema operativo. Este está estructurado jerárquicamente en forma de árbol, comenzando con un directorio raíz.
Los elementos del file system pueden ser directorios o archivos. Los archivos contienen datos y los directorios contienen archivos u otros directorios. De cada archivo se conoce el nombre, fecha de creación y tamaño en bytes. De cada directorio se conoce el nombre, fecha de creación y contenido (el tamaño es siempre la cantidad inicial de 32kb más la suma del tamaño de su contenido). Modele el file system y provea la siguiente funcionalidad:

```
public class FileSystem {
  /**
   * Retorna el espacio total ocupado, incluyendo todo su contenido.
   */
```

```
  public int tamanoTotalOcupado()

  /**
   * Retorna el archivo con mayor cantidad de bytes en cualquier nivel del
   * filesystem
   */
  public Archivo archivoMasGrande()

  /**
   * Retorna el archivo con fecha de creación más reciente en cualquier nivel
   * del filesystem
   */
  public Archivo archivoMasNuevo()

  /**
   * Retorna el primer elemento con el nombre solicitado contenido en cualquier
   * nivel del filesystem
   */
  public ?? buscar(String nombre)

  /**
   * Retorna la lista con los elementos que coinciden con el nombre solicitado
   * contenido en cualquier nivel del filesystem
   */
  public List<??> buscarTodos(String nombre)

  /**
   * Retorna un String con los nombres de los elementos contenidos en todos los
   * niveles del filesystem. De cada elemento debe retornar el path completo
   * (similar al comando pwd de linux) siguiendo el modelo presentado a
   * continuación
             /Directorio A
             /Directorio A/Directorio A.1
             /Directorio A/Directorio A.1/Directorio A.1.1
             /Directorio A/Directorio A.1/Directorio A.1.2
             /Directorio A/Directorio A.2
             /Directorio B
   */
  public String listadoDeContenido()
}
```

Tareas:

1. Diseñe y represente un modelo UML de clases de su aplicación, identifique el patrón de diseño empleado (utilice estereotipos UML para indicar los roles de cada una de las clases en ese patrón).
2. Diseñe, implemente y ejecute test cases para verificar el funcionamiento de su aplicación.

3. Implemente completamente en Java.

Ejercicio 13: SubteWay

Sugerencia: no resuelva este ejercicio en ayunas.

Una cadena de comidas rápidas especializada en sándwiches necesita resolver el cálculo de precios de éstos. El cálculo es simple: el precio de un sándwich equivale a la suma del precio de cada uno de sus componentes; el problema es la dificultad para representar y crear cada uno de los sándwiches distintos.

Existen cuatro sandwiches distintos, pero podrían aparecer nuevos en el futuro.

Clásico: consta de pan brioche (100 pesos), aderezo a base de mayonesa (20 pesos), principal de carne de ternera(300 pesos) y adicional de tomate (80 pesos).

Vegetariano: consta de pan con semillas (120 pesos), sin aderezo, principal de provoleta grillada (200 pesos) y adicional de berenjenas al escabeche (100 pesos).

Vegano: consta de pan integral (100 pesos), aderezo de salsa criolla (20 pesos), principal de milanesa de girgolas (500 pesos), sin adicional.

Sin TACC: consta de pan de chipá (150 pesos), aderezo de salsa tártara (18 pesos), principal de carne de pollo (250 pesos) y adicional de verduras grilladas (200 pesos).

Tareas:

1. Diseñe y represente un modelo UML de clases de su aplicación, identifique el patrón de diseño empleado (utilice estereotipos UML para indicar los roles de cada una de las clases en ese patrón).
2. Escriba un script de código que permita crear y calcular el precio de cada una de las alternativas de sándwiches.
3. Implemente completamente en Java.

Ejercicio 14: Préstamos Prendarios

Un banco otorga préstamos y requiere como garantía, la consignación de bienes del deudor (prenda). Los bienes que se aceptan como prenda incluyen automóviles, inmuebles y alquileres. Cada uno de los bienes puede calcular su valor. Además cada tipo de bien tiene un coeficiente de liquidez que expresa cuán fácil es cambiar ese bien por dinero.

	Pueden responder	Liquidez	Valor

Automóviles	Modelo, Kilometraje, Costo 0km	0.7	Reduce 10% por cada año de antigüedad
Inmuebles	Dirección, Superficie, Costo m^2	0.2	Superficie * costo m^2
Alquileres	Comienzo contrato, Fin Contrato, Costo mensual	0.9	Meses que faltan del contrato * costo mensual

En todos los casos, el valor prendario es el resultado de multiplicar el valor y el coeficiente de liquidez.
El banco desea implementar el soporte necesario para aceptar prendas combinadas, las cuales incluyen otras prendas. El valor de una prenda combinada es la sumatoria del valor de cada uno de los componentes mientras que el valor prendario se calcula considerando que el coeficiente de liquidez es 0.5.

Tareas:

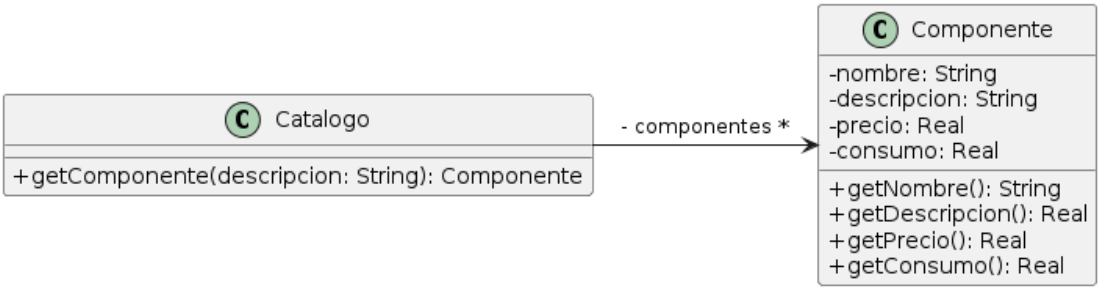
1. Realice un diagrama UML de clases para su solución al problema planteado. Indique claramente el o los patrones de diseño que utiliza en el modelo y el rol que cada clase cumple en cada uno.
2. Implemente la solución en Java.
3. Escriba un **ejemplo del código Java** necesario para tomar como una prenda combinada formada de un alquiler y un automóvil.

Ejercicio 15: Armado de PCs

Una empresa de venta de computadoras ofrece una variedad de configuraciones para satisfacer las necesidades de sus clientes. En la actualidad, la empresa ofrece tres configuraciones: básica, intermedia y gamer.
Cuando se solicita un presupuesto para un equipo, se registra también el nombre de la persona que hizo la solicitud y la fecha en que se realizó. Cabe destacar que cada presupuesto debe ser para un solo equipo.
Las configuraciones ofrecidas en este momento se muestran en la siguiente tabla:

	Básico	Intermedio	Gamer
Procesador	Procesador Básico	Procesador Intermedio	Procesador Gamer. Hay que agregar un pad térmico y un cooler
Memoria ram	8 GB	16 GB	32 gb + 32 gb
Disco	HDD 500 GB	SSD 500 GB	SSD 500gb + SSD 1 TB
Tarjeta gráfica	No posee (integrada)	GTX 1650	RTX 4090.
Gabinete	Gabinete Estándar (ya viene con fuente)	Gabinete Intermedio. Fuente 800 w	Gabinete Gamer Para saber que fuente requiere, se debe sumar el consumo de sus componentes + 50% de ese consumo. Luego ese resultado debe ser incluido en la descripción de la forma "fuente consumo w".

Para simplificar la atención a sus clientes, no ofrece componentes sueltos, sólo equipos definidos por sus técnicos. En el futuro, la empresa está interesada en ampliar constantemente su oferta mediante la incorporación de nuevas configuraciones de equipos.
Para resolverlo, se cuenta con una clase **Catálogo ya implementada** que ofrece un método *#getComponente(String)* que retorna un componente que coincide con la descripción dada (ej, *getComponentes(*"gabinete gamer"), o getComponentes("fuente 858 w")).
Siempre retornará uno que coincida con la descripción dada.



Ud debe implementar la siguiente funcionalidad:

- **Crear presupuestos** para las configuraciones mostradas. Tenga en cuenta que su solución debe facilitar el lanzamiento de nuevas configuraciones.
- **Calcular el consumo de un equipo:** El consumo de un equipo está formado por la suma de los consumos de cada uno de sus componentes.
- **Calcular el precio de un equipo:** El precio final de un equipo está formado por la suma de los precios de cada uno de sus componentes más el 21% de IVA.

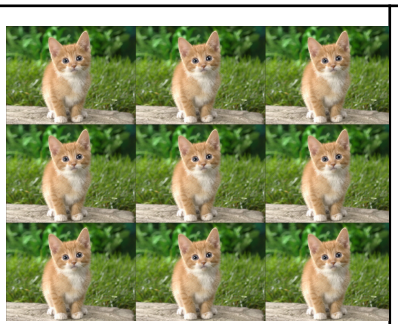
Tareas:

1. Modele una solución usando un diagrama UML para el problema planteado utilizando alguno de los patrones vistos en la materia. Indique cuáles y los roles en su diseño.
2. Implemente en Java la funcionalidad requerida.
3. Liste los pasos necesarios, de forma breve, los cambios que deben realizarse en su solución si se tiene la necesidad de agregar nuevas configuraciones. Especifique si se deben agregar subclases, métodos en clases existentes, renombrar métodos, etc.
4. La empresa tiene la intención de incorporar otras configuraciones que agregan monitores y periféricos. ¿Qué cambios debería realizar en su solución? Liste los pasos necesarios para hacerlo (especifique si se deben agregar subclases, métodos en clases existentes, renombrar métodos, etc).

Ejercicio 16: Filtros de Imágenes

En este proyecto encontrará la librería ImageFilter que implementa algunos filtros básicos sobre imágenes PNG tales como: Rainbow, Repeater y RGBShiter entre otros.
La librería incluye una herramienta (PNGFilterLauncher) que permite aplicar secuencia de filtros sobre una archivo de entrada y generar un archivo (.png) de salida.

PNG Original



Rainbow	Repeater	RGBShifter

Para probar el código, se deben configurar los argumentos de ejecución del proyecto. Se debe especificar la ubicación de la imagen de entrada y de salida, así como indicar qué filtros se van a aplicar.

```
img\foto.png img\output.png --rainbow --artifacter
```

Tareas:

1. Descargue el proyecto y pruebe los diferentes Filtros
2. Analice el código y documente el proyecto con un Diagrama de Clases
3. Evalúe cuál de los siguientes patrones mejor describe el diseño de los Filtros: TemplateMethod, Strategy, Decorator. Para realizar la evaluación se sugiere contestar las siguientes preguntas aplicadas a cada uno de los patrones:
    a. ¿El objetivo del patrón se distingue en el diseño? Elabore en un párrafo.
    b. ¿La estructura del proyecto coincide con la estructura y los participantes del patrón? Elabore en un párrafo.
    c. En el caso que el patrón coincida, puede distinguir un “smell” o algo que se aleja del patrón presentado en el libro?
4. Se requiere crear el filtro Monochrome. El pseudo código para crear una imagen monocrome es el siguiente:

```
Parámetro de entrada: BufferedImage image
    1. Por cada pixel en la imagen {
                int pixel = image.getRGB(x, y);
                int alpha = (pixel >> 24) & 0xff;
                int red = (pixel >> 16) & 0xff;
                int green = (pixel >> 8) & 0xff;
                int blue = pixel & 0xff;

                int avg = (red + green + blue) / 3;
                pixel = (alpha << 24) | (avg << 16) | (avg << 8) | avg;
                image.setRGB(x, y, pixel);
        }
```

Ejercicio 16b: Secuencia de Filtros

Basado en el proyecto ImageFilter presentado en el ejercicio 16, se desarrolló una nueva versión que permite componer secuencia de filtros. Por ejemplo, es posible crear una secuencia con los siguientes filtros: rgb-shifter > repeater > monochrome. Las secuencias se implementan utilizando las clases en el paquete “Pipes”

Tareas:

1. Descargue este proyecto y pruebe los diferentes Filtros
2. Analice el código y documente el proyecto con un Diagrama de Clases
3. Evalúe cuál de los siguientes patrones mejor describe el diseño de los Pipes: TemplateMethod, Strategy, Decorator. Para realizar la evaluación se sugiere contestar las siguientes preguntas aplicadas a cada uno de los patrones:
    a. ¿El objetivo del patrón se distingue en el diseño? Elabore en un párrafo.
    b. ¿La estructura del proyecto coincide con la estructura y los participantes del patrón? Elabore en un párrafo.
    c. En el caso que el patrón coincida, puede distinguir un “smell” o algo que se aleja del patrón presentado en el libro?

Ejercicio 16c: Instanciando Secuencia de Filtros

Se desea crear una nueva versión del proyecto ImageFilter con secuencias para implementar reglas de combinación de filtros. Se ha detectado que la incorporación del filtro Monochrome implica combinaciones que no tienen sentido o que no generan resultados aceptables. Para entender estos casos pruebe las siguientes secuencias:

a. rainbow>monochrome vs monochrome>rainbow.
b. monochrome>artifacter vs artifacter>monochrome
c. rgb-shifter>monochrome vs monochrome>rgb-shifter

Se desea implementar dos tipos de filtros, aquellos que trabajan sobre el rango multicromáticos (Multichrome) y los monocromáticos (Monochrome). Considerando las siguientes reglas:

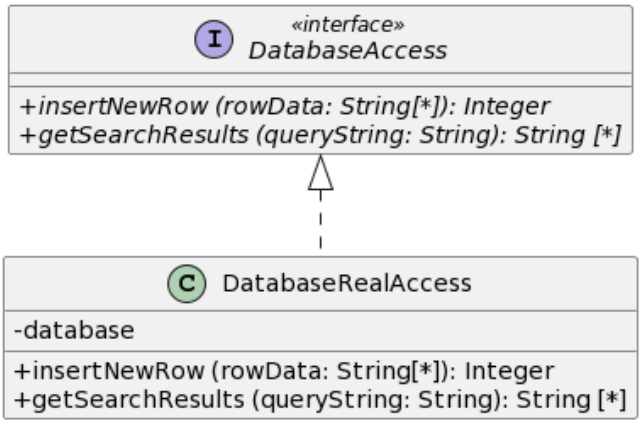
- Secuencias multicromáticas no incluyen el filtro Monochrome
- Secuencias monocromáticas no incluyen el filtro Rainbow
- Secuencias monocromáticas aplican el filtro Monochrome como último paso de la secuencia

Tareas:

1. Se debe diseñar una solución que oculte las reglas antes descriptas de tal manera que el código que use la librería simplemente delegue la creación de secuencias (consistentes) a los objetos resultantes de su diseño. Considere que en el futuro nuevos filtros o nuevas reglas pueden ser necesarias.
2. Implemente su diseño de tal manera que pueda ser utilizado con la herramienta ejecutable del proyecto (PNGFilterLauncher)
3. ¿Identifica algún patrón de diseño que sea esencial en su diseño?
    a. ¿Cuál es el objetivo del patrón?
    b. ¿Cuál es la estructura y cuáles son los participantes?
    c. Analice la implementación y describa si existen detalles de implementación sean code smells o que no corresponden con el patrón

Ejercicio 17: Acceso a la base de datos

Queremos acceder a una base de datos que contiene información sobre cómics. Este acceso está dado por el comportamiento de la clase DatabaseRealAccess con el siguiente protocolo y modelado como muestra la siguiente figura.




```
public interface DatabaseAccess {

    /**
     * Realiza la inserción de nueva información en la base de datos y
     * retorna el id que recibe la nueva inserción
     *
     * @param rowData
     * @return
     */
    public int insertNewRow(List<String> rowData);

    /**
     * Retorna una colección de acuerdo al texto que posee "queryString"
     *
     * @param queryString
     * @return
     */
    public Collection<String> getSearchResults(String queryString);
}
```

En este caso, ustedes recibirán una implementación prototípica de la clase **DatabaseRealAccess** (ver material extra) que simula el uso de una base datos de la siguiente forma (mire el código y los tests para entender cómo está implementada).

```
    // Instancia una base de datos que posee dos filas
    database = new DatabaseRealAccess();
```

```
   // Retorna el siguiente arreglo: ['Spiderman' 'Marvel'].
   database.getSearchResults("select * from comics where id=1");

   // Retorna 3, que es el id que se le asigna
   database.insertNewRow(Arrays.asList("Patoruzú", "La flor"));

   // Retorna el siguiente arreglo: ['Patoruzú', 'La flor'], ya que lo
insertó antes
   database.getSearchResults("select * from comics where id=3");
```

Tareas:

En esta oportunidad, usted debe proveer una solución utilizando un patrón que le permita brindar protección al acceso a la base de datos de forma que lo puedan realizar solamente usuarios que se hayan autenticado previamente. Su tarea es diseñar y programar en Java lo que sea necesario para ofrecer la funcionalidad antes descrita. Se espera que entregue los siguientes productos.

1. Diagrama de clases UML.
2. Implementación en Java de la funcionalidad requerida.
3. Implementación de los tests (JUnit) que considere necesarios.

Ejercicio 18: File Manager

En un **File Manager** se muestran los archivos. De los archivos se conoce:

- Nombre
- Extensión
- Tamaño
- Fecha de creación
- Fecha de modificación
- Permisos

Implemente la clase **FileOO2**, con las correspondientes variables de instancia y *accessors*.

En el File Manager el usuario debe poder elegir cómo se muestra un archivo (instancia de la clase FileOO2), es decir, cuáles de los aspectos mencionados anteriormente se muestran, y en qué orden. Esto quiere decir que un usuario podría querer ver los archivos de muchas maneras. Algunas de ellas son:

- `nombre - extensión`
- `nombre - fecha de creación - extensión`
- `nombre - tamaño - permisos - extensión`

Para esto, el objeto o los objetos que representen a los archivos en el FileManager debe(n) entender el mensaje prettyPrint(), retornando su nombre.

Es decir, un objeto cliente (digamos el FileManager) le enviará al objeto que Ud. determine, el mensaje prettyPrint(). **De acuerdo a cómo el usuario lo haya configurado se deberá retornar un String con los aspectos seleccionados por el usuario en el orden especificado por éste**. Considere que un mismo archivo podría verse de formas diferentes desde distintos puntos del sistema, y que el usuario podría cambiar la configuración del sistema (qué y en qué orden quiere ver) en runtime.

Tareas:

1. Discuta los requerimientos y diseñe una solución. Si aplica un patrón de diseño, indique cuál es y justifique su aplicabilidad.
2. Implemente en Java.
3. Instancie un objeto para cada uno de los ejemplos citados anteriormente y verifique escribiendo tests de unidad.

Ejercicio 19: Estación meteorológica

Sea una estación meteorológica hogareña que permite conocer información de varios aspectos del clima. Esta estación está implementada con la clase HomeWeatherStation que interactúa con varios sensores para conocer fenómenos físicos. La misma implementa los siguientes métodos:

```
//retorna la temperatura en grados Fahrenheit.
public double getTemperatura()

//retorna la presión atmosférica en hPa
public double getPresion()

//retorna la radiación solar
public double getRadiacionSolar()

//retorna una lista con todas las temperaturas sensadas hasta el
momento, en grados Fahrenheit
public List<Double> getTemperaturas()

//retorna  un reporte de todos los datos: temperatura, presión, y
radiación solar.
public String displayData(){
      return "Temperatura F: " + this.getTemperatura() +
```

```
                "Presión atmosf: " + this.getPresion() +
                "Radiación solar: " + this.getRadiacionSolar();
}
```

Esta clase se encuentra implementada por terceros y no se puede modificar. Pero sabemos que implementa la interfaz WeatherData que define los mismos mensajes.

Si bien el código de la clase HomeWeatherStation no se puede modificar, se requiere poder integrar diferentes configuraciones que combinen algunas de las siguientes funcionalidades:

- La temperatura en grados Celsius (ºC = (ºF-32) ÷ 1.8).
- El promedio de las temperaturas históricas.
- Las temperaturas mínima y máxima histórica.

Esto implica que la aplicación debe ser capaz de adaptarse a diferentes necesidades de visualización. Por ejemplo:

Ej 1: “Temperatura F: 86; Presión atmosf.: 1008; Radiación solar: 200;”
Ej 2: “Temperatura **C**: 30; Presión atmosf: 1008; Radiación solar: 200;”
Ej 3: “Temperatura **C**: 30; Presión atmosf: 1008; Radiación solar: 200; Promedio: 30;”
Ej 4: “Temperatura **F**: 86; Presión atmosf: 1008; Radiación solar: 200; Promedio: 86;”
Ej 5: “Temperatura **C**: 30; Presión atmosf: 1008; Radiación solar: 200; Promedio: 30; Mínimo: 27 Máximo: 32;”
Ej 6: “Temperatura **C**: 30; Presión atmosf: 1008; Radiación solar: 200; Mínimo: 27 Máximo: 32;”
Ej 7: “Temperatura **C**: 30; Presión atmosf: 1008; Radiación solar: 200; Mínimo: 27 Máximo: 32; Promedio: 30;”

En cada uno de los ejemplos, la aplicación puede mostrar diferentes configuraciones de los datos, según lo que el usuario haya seleccionado previamente. Por ejemplo, la inclusión del promedio de temperatura (ya sea en grados Celsius o Fahrenheit) dependerá de la configuración de temperatura previamente establecida por el usuario.
Usted debe proveer la implementación del mensaje public String displayData() que devuelva los datos según lo configurado (dado que la app aun no cuenta con interface de usuario).

Tareas:

1- Modele una solución para el problema planteado. Si utiliza algún patrón, indique cuál
2- Implemente en Java
3- Implemente un test para validar la configuración del ejemplo 5, asumiendo que en el momento de la ejecución del mismo, los sensores arrojan los valores del ejemplo.

Ejercicio 20: Construcción de personajes de juegos de rol

Una empresa de videojuegos ofrece personajes para sus juegos de rol. Cada personaje tiene un nombre y viene equipado con armaduras, armas, y habilidades únicas que les permiten desempeñarse mejor.

Las armaduras pueden ser de cuero, hierro o acero. Las armas pueden ser espadas, arcos o bastones de mago. Por último, las habilidades pueden ser de combate cuerpo a cuerpo, de combate a distancia, de curación o de magia.

Actualmente ofrece tres configuraciones estándar de personajes que pueden seleccionarse al inicio del juego: **guerreros**, **arqueros** y **magos**, cada uno con una combinación característica de armadura, arma y habilidades.

Los magos son expertos en el uso de la magia. Están equipados con una armadura de cuero para permitir la máxima movilidad. Su arma es un bastón mágico y sus habilidades son la magia y el combate a distancia. Los guerreros son los expertos en combate cuerpo a cuerpo, por lo tanto requieren una armadura de acero y una espada. Finalmente, los arqueros son especialistas en disparos de flechas. Cómo deben moverse rápidamente, tienen una armadura de cuero y están equipados con arcos.

En el juego, los personajes tienen la posibilidad de enfrentarse entre sí. Durante un enfrentamiento, el resultado dependerá del arma que utilice el atacante y de la armadura que lleve el defensor. A continuación, se muestra una tabla con el daño que cada arma causa. Ese valor afecta el puntaje del jugador atacado.

	ArmaduraDeCuero	ArmaduraDeHierro	ArmaduraDeAcero
Espada	8	5	3
Arco	5	3	2
Bastón	2	1	1

Al inicio del juego, cada personaje comienza con 100 puntos de vida, los cuales se reducirán a medida que se enfrenten a otros jugadores. Un personaje podrá participar de un combate siempre que tenga vida.

Tareas:

1- Diseñe una solución orientada a objetos que permita la creación de personajes y el enfrentamiento entre ellos. Tenga en cuenta que en un futuro, la empresa planea

ofrecer nuevos personajes. Provea el diagrama de clases UML y si utiliza algún patrón de diseño, indique cuál.

2- Implemente en Java el comportamiento descripto.

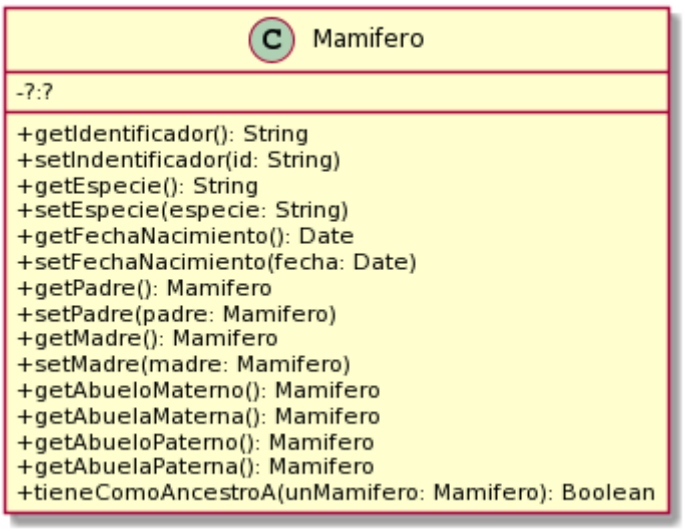
Ejercicio 20b: Mas Personajes

Extienda el ejercicio anterior para permitir que la empresa pueda ofrecer nuevas configuraciones de personajes:

- Una nueva configuración llamada “Thoor”, que requiere armadura de hierro y un martillo, con habilidades de lanzar rayos y combate a distancia.

Ejercicio 21: Genealogía salvaje

Retomamos el ejercicio de genealogía salvaje de Objetos 1, ahora utilizando los conceptos vistos en Objetos 2.
Se trata de una reserva de vida salvaje (como la estación de cría ECAS, en el camino Centenario), donde los cuidadores están interesados en llevar un registro detallado de los animales que cuidan y sus familias. Para ello nos han pedido ayuda.
El siguiente es un diagrama de clases inicial (incompleto) y nos da una idea de los mensajes que un mamífero entiende.



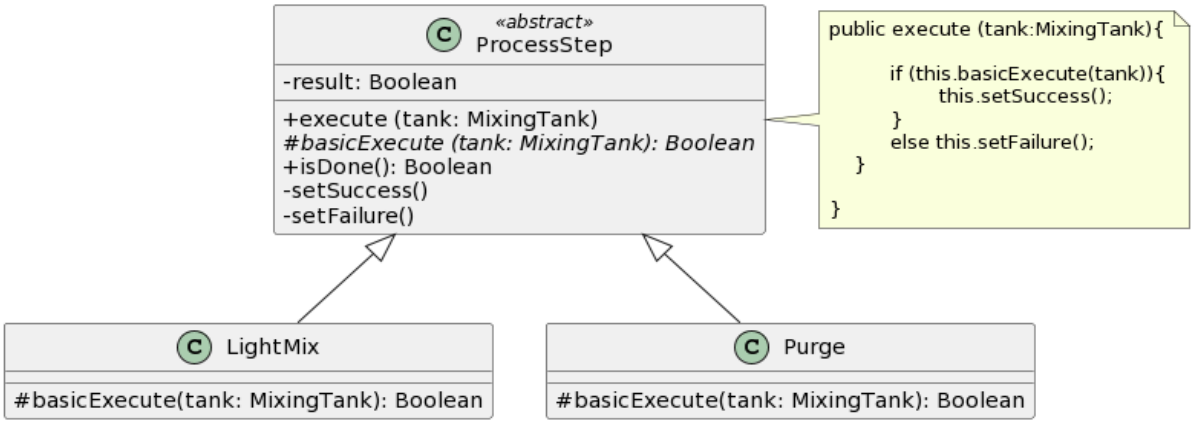
Tareas:

1. Complete el diagrama de clases para reflejar los atributos y relaciones requeridos.
2. Implemente completamente en Java. Si utiliza algún patrón de diseño, indique cuál.

Ejercicio 22: Monitoreo de línea de producción

Una empresa necesita desarrollar un sistema para monitorear su línea de producción, en la cual se usa un tanque mezclador/calentador. El tanque posee un motor que mueve paletas internas y un calentador eléctrico; con esto se puede controlar el mezclado y la temperatura del líquido contenido dentro del tanque. Además se puede controlar el vaciado (la "purga") del tanque mediante una válvula.

Para modelar la línea de producción en este sistema se definió al proceso productivo como una secuencia de pasos y estos pasos se representaron mediante una jerarquía de clases. A continuación se detalla el esquema para dos de estos pasos:



En el diagrama de clases puede verse:

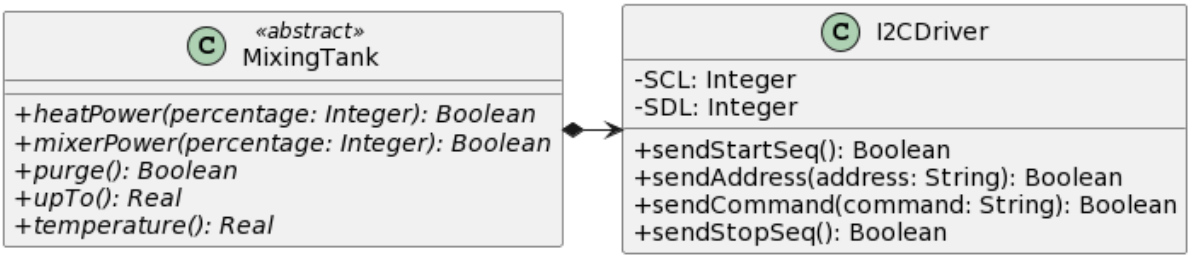
- La clase base ProcessStep define la estructura común para todos los pasos.
  - el método `execute(tank: MixingTank)` recibe como parámetro un tanque mezclador (MixingTank) y ejecuta sobre el tanque los comandos de la etapa correspondiente. Para esto invoca al método `basicExecute(tank)` que cada etapa implementa el cual retorna si la ejecución fue o no exitosa;
  - el método `isDone()` retorna un booleano que describe si la etapa fue realizada con éxito.
- Las clases LightMix y Purge son especializaciones de ProcessStep y representan pasos concretos del proceso.

Se detalla a continuación el **pseudocódigo** del funcionamiento de estas etapas.

clase LightMix	clase Purge

`basicExecute(tank:MixingTank){`
`  return tank.heatPower(20%)`
`  && tank.mixerPower(5%)`
`}`
	`basicExecute(tank:MixingTank){`
	`  return tank.heatPower(0%)`
	`  && tank.mixerPower(0%)`
	`  && tank.purge()`
	`}`

El fabricante del tanque provee una librería que permite controlar el tanque desde una computadora. Se tiene para ello la siguiente clase abstracta que ofrece una interfaz de alto nivel con las operaciones básicas del tanque y permite la comunicación entre el tanque y la computadora a través del protocolo I2C



No se dispone de una implementación concreta de *MixingTank* pero su comportamiento esperado es el siguiente:

- heatPower: configura el nivel potencia de la fuente de calor del tanque de 0 a 100
- mixerPower: configura el nivel de potencia de la mezcladora del tanque de 0 a 100
- purge: comanda al tanque para que se desagote
- upTo: retorna el volumen ocupado del tanque de 0 a 100
- temperature: retorna la temperatura del contenido del tanque

Tareas:

1. Implemente las clases ProcessStep, LightMix y Purge, completando el pseudocódigo provisto.
2. Implemente Test de Unidad para ambas clases cubriendo casos de éxito y falla
    - Explique qué tipo de TestDouble es necesario implementar para cubrir esta versión de test cases.

Ejercicio 22b: Monitoreo de línea de producción (ext)

Se han definido nuevas especificaciones para el tanque (MixingTank) y se han redefinido los comportamientos de LightMix y Purge.

MixingTank	tiempo en completar el método `purge`: 4 segundos Transferencia de calor según el nivel de potencia recibido en `heatPower` (es decir, la velocidad con la que sube la temperatura del tanque mezclador depende de la potencia que se le quiere aplicar): • 100% = + 5 ºC por segundo • 75% = + 4 ºC por segundo • 50% = + 2 ºC por segundo • 25% = + 1 ºC por segundo • 0% = + 0 ºC por segundo

clase LightMix

```
basicExecute(tank:MixingTank){
  temp = tank.temperature()
  tank.heatPower(100%)
  delay(2sec)
  if(tank.temperature()-temp == 10 ){
    tank.mixerPower(5%)
    return true
  }
  else {
    return false
  }
}
```

clase Purge

```
basicExecute(tank:MixingTank){
  if (tank.upTo() = 0) {
    return false
  }
  else {
    tank.heatPower(0%)
    tank.mixerPower(0%)
    tank.purge()
    delay(4sec)
    if (tank.upTo() != 0){
      return false
    }
    return true
  }
}
```

Tareas:

1. Actualice la implementación de las clases LightMix y Purge y de los test cases cubriendo casos de éxito y falla.
2. Explique qué tipo de TestDouble es necesario implementar para cubrir esta versión de test cases.

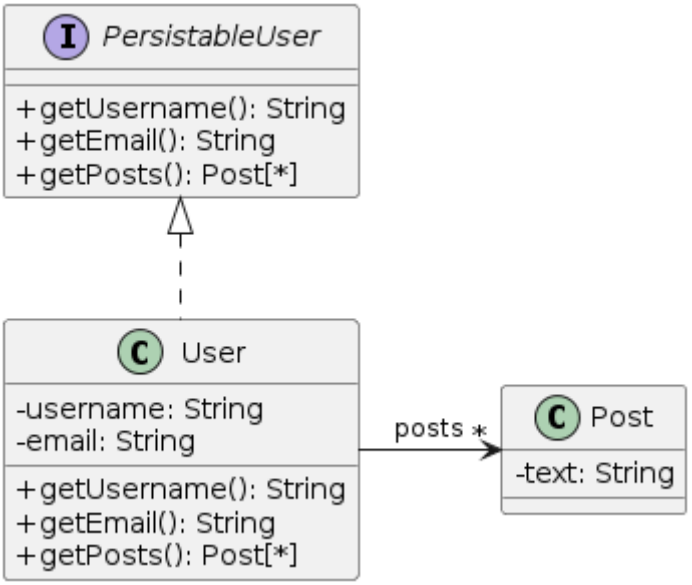
Ayuda:
Para implementar el delay en Java, debe utilizar `Thread.sleep(long millis)`

Ejercicio 23: Acceso bajo demanda

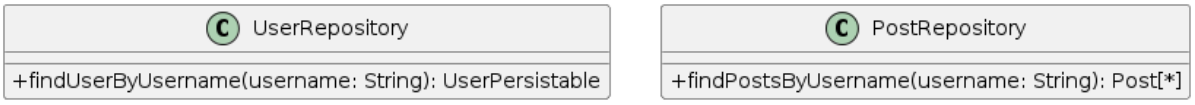
Un ORM (Object Relational Mapper) es una herramienta que facilita el almacenamiento de objetos en una base de datos relacional. Dado un objeto cualquiera, y aplicando una serie de configuraciones, esta herramienta permite guardar y recuperar objetos desde un repositorio (base de datos, archivos, etc.).

Teniendo en cuenta que el acceso a un almacenamiento secundario puede ser costoso en términos de tiempo, este tipo de herramientas suelen utilizar diferentes técnicas de optimización. Una de estas es la de entregar un objeto “incompleto” (sin alguna de sus propiedades) que se termina de construir cuando sus propiedades faltantes son realmente requeridas.

Imagine que está implementando una solución para poder persistir el modelo que se muestra a continuación:



Contamos con las clases UserRepository y PostRepository que son las que permiten almacenar y recuperar tanto usuarios como posts de un repositorio.



Nota: Es importante tener en cuenta que las clases User y Post son clases del modelo de negocio, por lo tanto no deberían interactuar directamente con repositorios de datos.

Tareas:

1) Analice la implementación entregada en el material adicional. Tenga en cuenta que la lista de posts de un usuario puede llegar a ser muy extensa, por lo cual se necesita **demorar la generación de esta lista hasta que sea requerida** (a través de la invocación al método `getPosts()`). ¿Se pudo completar este requerimiento en la implementación actual?
2) Realizar las modificaciones necesarias en el método `findUserByUsername()` de la clase `UserRepository` teniendo en cuenta los requerimientos mencionados en el punto anterior. Implemente todo lo que considere necesario para satisfacerlo. Si utiliza patrones de diseño indique los roles en las clases utilizando estereotipos.
3) Realice los test necesarios relacionados a la funcionalidad de recuperar un usuario demorando la generación de la lista de Posts. ¿Qué patrón de test usaría?

Nota: Para obtener la lista de posts de un usuario, ya cuenta con la clase llamada `PostRepository` con un método `findPostsByUserName()`.