Laboratorio de Software - 2025
Práctica n° 3

Temas
- Clases anidadas y clases internas.
- Clases anónimas
- Módulos
- Tipos enumerativos

(1) Complete el código de la clase `Stack` en el paquete `practica3`, de manera que implemente una pila de String:

```
public class Stack {
   private java.util.ArrayList items;
   public Stack() { . .  }
   public void push(Object item) { . . }
   public Object pop() { . . }
   public boolean isEmpty() { . . }

}
```

a) Implemente un método `main()` para probar la pila. Agregue Strings a la pila y recórrala para imprimir sus valores. ¿Cuántas veces puede recorrerla?

Para imprimir los valores tengo que obtener el objeto de la pila, pudiendo recorrerla una única vez.

b) Agregue una clase anidada llamada `StackIterator` que provea un objeto de tipo `Iterator` para recorrer la pila.

c) Agregue en la clase `Stack` un método para que retorne una instancia de `StackIterator`. ¿Cuántas veces puede recorrer la pila ahora?

Ahora la pila puede recorrerse infinitas veces.

d) ¿Es posible crear objetos `StackIterator` desde una clase diferente a la clase `Stack` con el operador `new`?, ¿cómo lo hace?

Para poder crear este tipo de objetos, la clase anidada debe ser public. Sin embargo, no puede crearse directamente con un new, si no a través de una instancia de Stack.

e) ¿Cómo haría para evitar crear instancias de una clase anidada desde una clase que no sea la que la definió?

Declarando la clase como privada.

(2) Analice el código que figura debajo.

```
class InnerStatic {
    static double PI = 3.1416;
    static class Circulo {
        static double radio = 2;
        static double getArea() {
            double a= PI* Math.pow(radio,2);
            System.out.println("El area es: "+a);
            return a;
        }
        static double getLongitudCircunsferencia(){
            double l= 2*PI*radio;
            System.out.println("La longitud es: "+l);
            return l;
        }
    }
    . . .
}
```

a) Modifique el código de la **clase interna estática** para que el valor inicial del `radio` sea ingresado por el usuario en el momento de la ejecución.

b) Defina una clase llamada `InnerTest` en el paquete `practica3` con un método `main()` que imprime en la pantalla el área y la longitud de la circunferencia. Ejecútela varias veces ingresando distintos radios.

c) Remplazar `PI* Math.pow(radio,2)` por `PI* pow(radio,2)`, siendo `pow()` el método de la clase `java.lang.Math`.

Para que funcione debe importarse java.lang.Math.pow como static.

(3) Implemente una clase llamada `StringConverterSet` como subclase de `AbstractSet`, la cual permita realizar todas las operaciones contempladas para los `Set`, con la salvedad que el método `iterator()` retorne un `Iterator` que al recorrerlo devuelva cada uno de los elementos como `Strings`.
Para su solución, defina un `Adapter` llamado `IteratorStringAdapter` como una clase anidada de `StringConverterSet` para cumplir lo solicitado.

(4) Indicar si son verdaderas o falsas las siguientes afirmaciones sobre las **clases anónimas** y en cada caso justifique su respuesta:

- Se pueden instanciar más allá del punto en donde fueron declaradas.
  - FALSO → Las clases anónimas no tienen nombre y se declaran e instancian en el mismo punto. No existe una referencia a un tipo declarado con nombre.
- Unos de los usos más comunes de este tipo de clases es la creación de objetos función y procesos *on the fly*.
  - VERDADERO → El objetivo de las clases anónimas es la creación de implementaciones rápidas y puntuales (*on the fly*). Se usan para callbacks y listeners.

- Se puede utilizar el `instanceof` siempre y cuando la interfaz de la que deriva la clase anónima sea de tipo `marker`.
  - FALSO → La clase anónima no tiene nombre, no se le puede indicar al operador contra qué comparar el tipo de la clase.
    El operador se puede usar con cualquier tipo accesible que la clase anónima implemente o extienda.
- No se puede implementar múltiples interfaces o extender clases e implementar interfaces al mismo tiempo.
  - VERDADERO → Por sintaxis de Java.

(5) Modifique el código de la clase `Stack`, para que ahora la clase anidada `StackIterator`, se convierta en una clase anónima.
a) ¿En que situación es conveniente definir a una clase cómo anónima?

b) Si tendría que inicializar valores de la clase anónima (cuando se crea una instancia de la misma), ¿cómo lo haría?

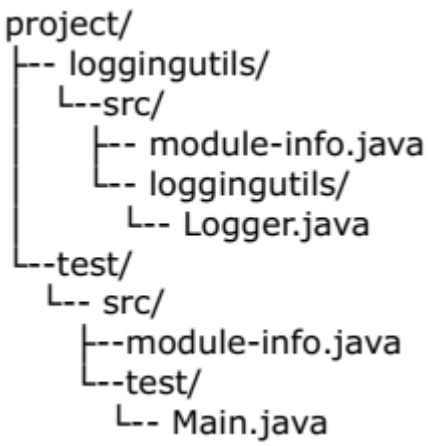
(6) Defina una clase llamada `Estudiante` que contenga las siguientes variables de instancia: apellido, nombre, edad, legajo y materiasAprobadas. Se necesita poder ordenar un arreglo con estos objetos por los siguientes criterios:

- Por cantidad de materias aprobadas en forma ascendente.
- Por edad en forma descendente.
- Por legajo en forma ascendente.
- Por nombre y apellido en forma descendente.

Implemente un método `main()` que imprima los resultado de las distintas ordenaciones utilizando clases anónimas y el método `Arrays.sort()`.

(7) Uso de Módulos
Retomando la clase `Logger` que implementaron en el ejercicio 4 de la TP 1, realice ahora un proyecto modular:
a) Defina un módulo llamado `loggingutils` que contenga la clase `Logger`.
b) En cada uno de sus métodos (logInfo(String mensaje), `logWarning(Stringmensaje)`, `logError(String mensaje)`), en lugar de imprimir directamente en consola, utilice la clase `java.util.logging.Logger` para registrar los mensajes.
c) ¿Para qué sirve el archivo `module-info.java`? En el módulo `loggingutils`, ¿qué declaración debe incluirse en `module-info.java` para exponer su paquete al resto de los módulos? Para usar `java.util.logging.Logger` desde `loggingutils`, ¿es necesario declarar alguna dependencia en `module-info.java`? ¿Por qué?
d) Luego, cree un segundo módulo llamado `test` que contenga una clase con el método `main()`. Desde el `main()`, utilice el `Logger` del módulo `loggingutils` para mostrar los tres tipos de mensajes en la salida.

El proyecto debería quedar estructurado de la siguiente manera:



La documentación de la clase `java.util.logging.Logger` está disponible en: https://docs.oracle.com/en/java/javase/24/docs/api/java.logging/java/util/logging/Logger.html

(8) Declaración e implementación de Tipos Enumerativos

a) Implemente un tipo enumerativo llamado Notas que define los valores de las notas musicales y con su correspondiente cifrado americano (almacenado en un String).

b) Implemente un tipo enumerativo llamado FrecuenciasDeLA que represente las siguientes frecuencias estándares de afinación:

- 440 Hz: Organización Internacional de Estandarización ISO 16.
- 444 Hz: Afinación de cámara.
- 446 Hz: Renacimiento.
- 480 Hz: Órganos alemanes que tocaba Bach.

c) Sobrecargue los métodos hacerSonar() y afinar() de la interface InstrumentoMusical del ejercicio 1b) de la práctica 2 de manera que el nuevo hacerSonar(Notas n, int duracion) reciba como parámetro una nota musical y una duración, y el nuevo método afinar(FrecuenciaDeLA f) reciba como parámetro una frecuencia de LA.

d) Defina una clase llamada Piano que implemente la interface InstrumentoMusical y una clase TestPiano que permita probar los métodos implementados.

e) Implemente el patrón de diseño Singleton mediante un tipo Enumerativo el cual represente a Fito Páez. Fito cuenta con un instrumento musical (piano) y en algún momento se le puede pedir que toque una canción (especificando un arreglo de notas musicales con sus tiempos).