Taller de Lenguajes II

- Especificadores de acceso
  - public
  - protected
  - private
  - acceso predeterminado o por omisión (package)
- Especificadores de acceso y herencia
- Tipos enumerativos
- Patrón singleton

Especificadores de Acceso

JAVA dispone de facilidades para proveer **ocultamiento de información**: el **control de acceso** define la **accesibilidad a clases, interfaces y a sus miembros**, estableciendo **qué está disponible** y **qué no** para los programadores que utilizan dichas entidades.

Los **especificadores de acceso** determinan la accesibilidad a clases, interfaces y sus miembros y proveen **diferentes niveles de ocultamiento**.

El control de acceso lo podemos utilizar, para:

- Clases e interfaces de nivel superior
- Miembros de clases (métodos, atributos) y constructores

Uno de los factores más importantes que distingue un módulo bien diseñado de uno pobremente diseñado es el nivel de ocultamiento de sus datos y de otros detalles de implementación. Un módulo bien diseñado oculta a los restantes módulos del sistema todos los detalles de implementación separando su interface pública de su implementación.

Desacoplamiento **Reusabilidad de Código**

Especificadores de Acceso en Clases

En JAVA los **especificadores de acceso** en las **declaraciones de clases** se usan para determinar **qué clases están disponibles para los programadores**. Da lo mismo para interfaces.

Una **clase** declarada **public** es parte de la **API que se exporta** y está disponible mediante la cláusula **import**.

```
package gui;
public class Control {
    //TODO
}
```

```
import gui.Control;
```

¿Qué pasa si en el paquete **gui** tengo una clase que se usa de soporte para la clase Control y para otras clases del paquete gui?

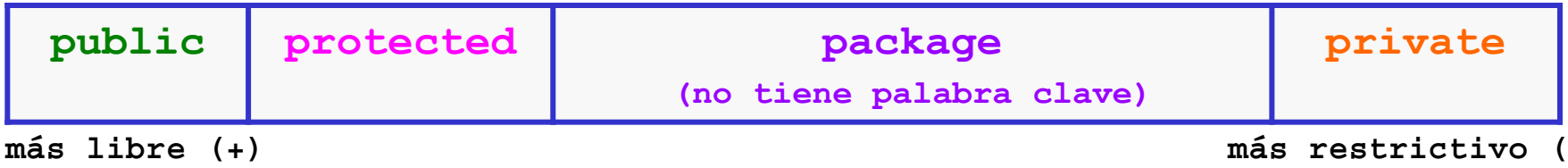
La definimos de acceso **package** y de esta manera solamente puede usarse en el paquete gui. Es **privada del paquete.** Es razonable que los miembros (propiedades y métodos) de una clase de acceso *package* tengan también acceso **package**.

```
package gui;
class Soporte { //TODO}
```

La clase **Soporte** es **privada del paquete gui:** sólo está accesible en el paquete gui

Especificadores de Acceso en Métodos, Variables y Constructores

Los **especificadores de control de acceso** son **reglas de control de acceso** que **restringen el uso** de las **variables**, **métodos** y **constructores de una clase**. Permiten que el programador de la clase determine **qué está disponible** para el programador que usa dicha clase y **qué no**.
Los **especificadores de control de acceso** son:



El **control de acceso** permite **ocultar la implementación**. Separa la **interface** de la **implementación**, permite hacer cambios que no afectan al código del usuario de la clase.

Especificadores de Acceso en Métodos, Variables y Constructores

En JAVA los **especificadores de acceso** se ubican delante de la definición de cada **variable, método y constructor**. El **especificador** solamente **controla** el **acceso a dicha definición**.

```
package utiles;
public class Pila {
  private Lista items;
  public Pila(){
      items = new Lista();
 }
}
```

Cada especificador controla el acceso a dicha definición

¿Qué pasa si a un miembro de una clase no le definimos especificador de acceso?

Tiene acceso por defecto, no tiene palabra clave y comúnmente se lo llama **acceso package o *friendly o privado del paquete***. Implica que tienen acceso a dicho miembro solamente las clases ubicadas en el mismo paquete que él. Para las **clases** declaradas **en otro paquete**, es un **miembro privado**. El acceso **package** le da sentido a **agrupar clases en un paquete**.

Especificadores de Acceso en Métodos, Variables y Constructores

public

- El **atributo**, **método** o **constructor** declarado **public** está disponible para **TODOS**. Cualquier clase de cualquier paquete tiene acceso.
- Es útil para los programadores que hacen uso de la librería o paquete. Forma parte de la **interface pública**.

```
package ar.edu.unlp.taller2;
public class Cola {
  public Lista elementos;
  public Cola(){
     elementos = new Lista();
  }
  Object pop(){
                          return
elementos.getFirst();
  }
  public void push(Object obj){
    elementos.addLast(obj);
  }
  }
```

```
package pruebastaller;
import ar.edu.unlp.taller.*;
public class Estructuras {

public static void main(String[] args){

  Cola cola1 = new Cola();

  cola1.elementos=new Lista();
  cola1.push(1);
 }
}
```

✔ La clase es pública y el constructor es público, es posible crear objetos Cola

✔ Es posible acceder a los elementos de la Cola.

✔ Es posible agregar elementos a la Cola.

¿Es posible invocar **cola1.pop()** desde la clase Estructuras?

Especificadores de Acceso en Métodos, Variables y Constructores

`private`

El **atributo**, **método** o **constructor** declarado **`private`** solamente está accesible para la **clase que lo contiene**. Los miembros **`private`** están disponibles para su **uso interno**, solo pueden usarse desde métodos de dicha clase. Forma parte de la **implementación**.

```
package ar.edu.unlp.taller2;
public class Cola {
 private Lista elementos;
 private Cola(Lista e){
    this.elementos = e;
 }
 public static Cola getCola(Lista lis){
     // podría hacerse algún control
    return new Cola(lis);
 }
 public Object pop(){//Código JAVA}
 public void push(Object o)
 {//Código JAVA}
 }
```

Lista es parte de **`ar.edu.unlp.taller2`** y es pública

```
package pruebastaller;
import ar.edu.unlp.taller2.*;
public class Estrucutras {
public static void main(String[] args){
    Lista lis = new Lista():
    Cola c1 = new Cola(lis);
    Cola c2 = Cola.getCola(lis);
    c2.elementos= lis;
}
}
```

¿Cómo creamos instancias de Cola?
¿A qué métodos se tiene acceso?

Especificadores de Acceso en Métodos, Variables y Constructores

private

¿Es posible definir una subclase de Cola?

```
package ar.edu.unlp.taller2;
public class Cola {
 private Lista elementos;
 private Cola(Lista e){
     elementos = e;
 }
 public static Cola getCola(Lista lis){
    // podría hacerse algun control
    return new Cola(lis);
 }
 public Object pop(){//Código JAVA}
 public void push(Object o)
                {//Código JAVA}
}
```

```
package ar.edu.unlp.taller2;
public class ColaPrioridades
                    extends Cola {

 public ColaPrioridades(Lista l){
    super(l);
 }
 public Object pop(){/Código JAVA}
 public void push(Object o)
 {/Código JAVA}
}
```

La clase ColaPrioridades no compila debido a que el constructor de la superclase Cola(Lista e) es privado: no está disponible en la clase ColaPrioridades

En Java la **herencia se implementa a través de la invocación a constructores de las superclases** hasta alcanzar la clase Object. En este ejemplo el constructor de la clase ColaPrioridades intenta invocar al constructor de la clase Cola, el cual es inaccesible debido a que está definido como privado. **El especificar de acceso private impacta sobre la herencia.**

Especificadores de Acceso en Métodos, Variables y Constructores

Privado del paquete (package)

Las **variables**, **métodos** y **constructores** declarados **privados del paquete** son accesibles sólo desde clases pertenecientes al mismo paquete donde se declaran. Forman parte de la **implementación**.

```
package ar.edu.unlp.taller2;
public class Cola {
  Lista elementos;
  Cola(){
     elementos = new Lista();
  }
  Object pop(){
                              return
elementos.getFirst();
  }
  void push(Object o){
    elementos.addLast(o);
  }
}
```

```
package ar.edu.unlp.taller2;

public class Estructuras {

public static void main(String[] args){
    Cola cola1 = new Cola();
    cola1.push(1);
    cola1.elementos=new Lista();
  }
}
```

✔ **El acceso es válido porque pertenecen al mismo paquete**

¿Qué pasa si elimino las líneas package **ar.edu.unlp.taller2** en ambas definiciones de clases?, ¿se mantiene válido el acceso? y si a la clase Estructuras la ubicamos en un paquete diferente al de la clase Cola, ¿es válido el acceso?

Especificadores de Acceso en Métodos, Variables y Constructores

Privado del paquete (package)

¿Se pueden crear instancias de Auto en la clase Carrera? ¿Se puede crear Sedan como subclase Auto?

```
package taller2;
public class Auto {
public String marca;
Auto() {
System.out.println("Constructor
de Auto");
}
void arrancar(){
System.out.println("arrancar");
}
}
```

```
import taller2.*;
public class Carrera{
public Carrera() {
System.out.println("Constructor
de Carrera");
}
public static void main(String[]
args){
Auto a=new Auto();
System.out.println("Marca: "+
a.marca);
a.arrancar();
}
}
```

public class Sedan extends Auto {}

Especificadores de Acceso en Métodos, Variables y Constructores

Privado del paquete (package)

¿Se pueden crear instancias de Auto en la clase Carrera? ¿Se puede crear Sedan como subclase Auto?

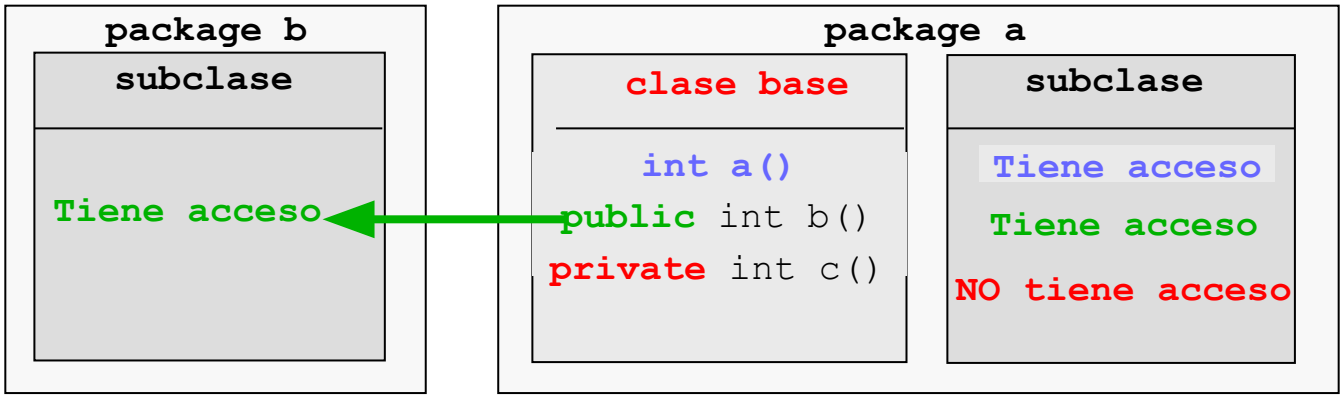
- Sólo es posible **crear objetos Auto** desde las clases del paquete **taller2**.
- **arrancar()** es un método **privado del paquete taller2**: no está disponible en otros paquetes y **no lo heredan subclases declaradas en otros paquetes**.
- El especificador **package impacta** sobre la **herencia** de la clase Auto siendo **sólo** posible **crear subclases de Auto en el paquete taller2**.
- El especificador **package inhibe el mecanismo de herencia** desde afuera del paquete. ¿Por qué?

Especificadores de Acceso en Métodos, Variables y Constructores

protected

La palabra `protected` está relacionada con la **herencia**:

- Si se crea una **subclase en un paquete diferente que el de la superclase**, la subclase tiene acceso sólo a los miembros definidos `public` de la superclase.
- Si la **subclase pertenece al mismo paquete que la superclase**, entonces la subclase tiene acceso a todos los miembros declarados `public` y `package`.



Entonces..... la subclase "no hereda" todos los métodos de la superclase.

¿Es posible definir métodos que sean accesibles por las subclases y no por todos?

Si!! esto es `protected`. Un miembro `protected` puede ser **accedido por todas las subclases**, no importa el paquete al que pertenece la subcalse. Además `protected` provee acceso `package`. Forma parte de la **interface pública**.

Especificadores de acceso

protected

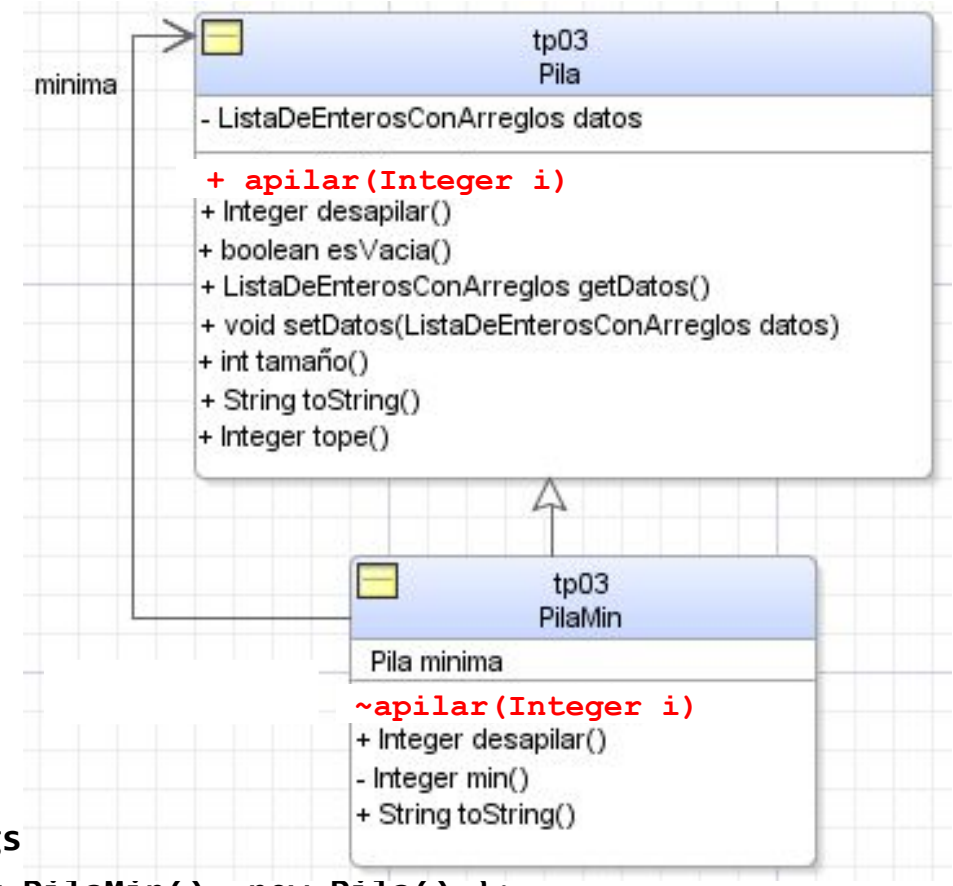
```
package ar.edu.unlp.taller2;
public class Lista {
 private Nodo first;
 private Nodo current;
 public boolean add(String elto){
  Nodo nodo = new Nodo(elto);
  if (current == null)
    first = nodo;
  else {
   nodo.setNext(current.getNext());
   current.setNext(nodo);
  }
  current = nodo;
  return true;
 }
 protected Nodo getCurrent()
  return current;
 }
 …
}
```

```
package misListas;
import ar.edu.unlp.taller2.*;

public class ListaPosicional extends Lista {

 public String get(int pos) {…}
 public boolean remove(int pos) {…}
 public boolean add(String elto, int pos) {
    Nodo nodo= new Nodo(elto);
    if (this.getCurrent()==null) {
     …
    }
 }
}
```

El método **`getCurrent()`** está definido en la clase **`Lista`**, entonces también **debería formar parte de la interface de cualquier subclase de Lista.**
Pero como tiene acceso **`package`** y la clase **`ListaPosicional`** no está en el mismo paquete que la clase **`Lista`**, **`getCurrent()`** no está disponible en **`ListaPosicional`**.

Si **`getCurrent()`** fuese **protected** es accesible para cualquier subclase de Lista pero no es **public** !!
Las subclases pueden usarlo y sobreescribirlo

Especificadores de acceso y herencia




```
package tp03.accesos;
import tp03.Pila;
import tp03.PilaMin;
public class PilasTest {
    public static void main(String[] args
        Pila[] pilas = { new Pila(), new PilaMin(), new Pila() };
        for (int i = 0; i < pilas.length; i++) {
            pilas[i].apilar(2*(i+5));
        }
    }

}
```

Los métodos sobrescritos no pueden tener un control acceso más restrictivo que el declarado en la superclase. En las subclases –apilar(), ~apilar() y #apilar() no son válidos.

Tipos enumerativos
¿Qué son?

- Los tipos enumerativos se incorporaron a la plataforma JAVA partir de JAVA 5.0. Constituyen una **categoría especial de clases.**
- Un tipo enumerativo tiene asociado un **conjunto de valores finito y acotado.**
- La **palabra clave enum** se usa para definir un nuevo tipo enumerativo:

```
package taller2;

public enum Estados {CONECTANDO, LEYENDO, LISTO, ERROR ;}
```

- Los **valores** son **constantes públicas de clase (public static final)** y se hace referencia a ellas de la siguiente manera: **Estados.CONECTANDO**, **Estados.LEYENDO**. A una variable de tipo **Estados** se le puede asignar uno de los **4 valores definidos o null**. Los valores de un tipo enumerado se llaman **valores enumerados y también constantes enum**.
- El **tipo enumerativo es una clase** y sus **valores son instancias de dicha clase**. Garantiza **seguridad de tipos.** Es una diferencia fundamental con usar constantes de tipo primitivo. El compilador puede chequear si a un método se le pasa un objeto de tipo enum.
- Por convención los valores de **los tipos enumerativos se escriben en mayúsculas** como cualquier otra constante de clase.

Tipos enumerativos Ejemplos

Los t**ipos enumerativos** son **tipos de datos** y por lo tanto pueden usarse para **declarar** y **asignar** valores a **variables simples**, **arreglos** y **colecciones** de objetos. Se declaran y usan de manera similar que las clases e interfaces.

```
Estados servidor = Estados.CONECTANDO;

Estados servidor[] = {Estados.CONECTANDO, Estados.LEYENDO, Estados.LISTO, Estados.ERROR};
```

```
public abstract class Servicio implements Runnable{
  private String nombre;
  private String descripcion;


  // Estado
  protected Estados estado = Estados.CONECTANDO;

  //Código JAVA

}
```

Java 5.0 incorpora la clase **java.util.EnumMap** que es una **implementación especializada de un Map** que requiere como clave un tipo Enumerativo y la clase **java.util.EnumSet** que requiere valores de tipo Enumerativo. Ambas **estructuras de datos** están **optimizadas para tipos Enumerativos**.

Tipos enumerativos Ejemplos

La sentencia **switch soporta tipos enumerativos.**
Si el tipo de la declaración de la expresión switch es un tipo enumerativo, las etiquetas de los ***case*** deben ser todas instancias sin calificación de dicho tipo. Es ilegal usar null como valor de una etiqueta case.

```
public void testSwitch(Estados unEstado) {

switch(unEstado) {
case CONECTANDO: {
    System.out.println(unEstado);
    break;
}
case LEYENDO: {
    System.out.println(unEstado);
    break;
}
case LISTO: {
    System.out.println(unEstado);
    break;
}
case ERROR:
    throw new IOException("Error");
}

}
```

Al tener un **conjunto finito de valores**, los tipos enumerados son **ideales** para usar con la sentencia **switch**.

```
package taller2;
 public enum Estados {
    CONECTANDO, LEYENDO, LISTO, ERROR;
}
```

Características de los Tipos Enum

Cuando se crea un tipo enumerado el compilador crea una clase que es subclase de java.lang.Enum. No es posible extender la clase Enum para crear un tipo enumerativo propio. La única manera de crear un tipo enumerativo es usando la palabra clave enum.

public abstract class Enum<E extends Enum<E>> extends Object implements Comparable<E>,

Constructors

Modifier	Constructor	Description
protected	`Enum(String name, int ordinal)`	Sole constructor.

All Methods | Static Methods | Instance Methods | Concrete Methods

Modifier and Type	Method
protected final Object	clone()
final int	compareTo(E o)
final Optional<Enum.EnumDesc<E>>	describeConstable()
final boolean	equals(Object other)
protected final void	finalize()
final Class<E>	getDeclaringClass()
final int	hashCode()
final String	name()
final int	ordinal()
String	toString()
static <T extends Enum<T>>	valueOf(Class<T> enumClass, String name)

Los tipos enumerativos no tienen constructores públicos. Las únicas instancias son las declaradas por el tipo enum.

- Los tipos enumerativos implementan la interface **java.lang.Comparable** y **java.io.Serializable**.
- El método **compareTo()** establece un orden entre los valores enumerados de acuerdo al orden en que aparecen en la declaración del **enum**. Es **final**.
- Es seguro comparar valores enumerativos usando el operador **==** en lugar de el método **equals()** dado que el conjunto de valores posible es limitado. El método **equals()** internamente usa el operador **= =** y además es **final**.
- El método **name()** devuelve un String con el nombre de la constante enum. Es **final**.
- El método **ordinal()** devuelve un entero con la posición del enum según está declarado. Es **final**
- El método **toString()** puede sobreescribirse. Por defecto retorna el nombre de la instancia del enumerativo.

No es posible extender un tipo enumerativo, son implícitamente final. El compilador define *final* a la clase que lo soporta.

Tipos enumerativos
Ejemplo

Sobreescritura del método **toString()** de una enumeración:

```
package labo;

public enum Señales {
  VERDE, ROJO, AMARILLO;

  public String toString() {
    String id = name();
    String minuscula = id.substring(1).toLowerCase();
    return id.charAt(0) + minuscula;
  }
}
```

Recupera el nombre de la instancia

Cuando se crea un tipo **enum** el compilador automáticamente agrega el método **values()** que retorna un arreglo con todos los valores del enum.

```
package labo;
import static java.lang.System.out;

public class PruebaSeñales {
      public static void main (String args[]){
            for (Señales s: Señales.values())
                  out.println(s);
      }
}
```

```
Verde
Rojo
Amarillo
```

Tipos enumerativos
Con variables y métodos de instancia
Ejemplo

```
package taller2;
public enum Prefijo {
    MM("m",.001),
    CM("c",.01),
    DM("d",.1),
    DAM("D",10.0),
    HM("h",100.0),
    KM("k",1000.0);
    private String abrev;
    private double multiplicador;
    Prefijo(String abrev, double multiplicador) {
        this.abrev = abrev;
        this.multiplicador = multiplicador;
    }

    public String abrev() { return abrev; }
    public double multiplicador() { return multiplicador; }
}
```

Cada **prefijo** se declara con **valores** para las variables de instancia **abrev** (abreviatura) y para el factor **multiplicador**

Se debe proveer un constructor.
El **constructor tiene acceso privado** o **privado del paquete.**
Automáticamente crea todas las instancias del tipo y no puede ser invocado. El constructor es único, no hay sobrecarga de constructores.
No tienen constructores públicos.

Métodos que **permiten recuperar la abreviatura y el factor multiplicador de cada Prefijo**

Tipos enumerativos
Con variables y métodos de instancia
Ejemplo

```
package taller2;

public class TestPrefijo {
public static void main(String[] args) {
  double longTablaM= Double.parseDouble(args[0]);

  for (Prefijo p : Prefijo.values()  )
     System.out.println("La longitud de la tabla en "+ p+ " "
                                        +longTablaM*p.multiplicador());
  }

}
```

java TestPrefijo 15

La longitud de la tabla en MM 0.015
La longitud de la tabla en CM 0.15
La longitud de la tabla en DM 1.5
La longitud de la tabla en DAM 150.0
La longitud de la tabla en HM 1500.0
La longitud de la tabla en KM 15000.0

Cuando se crea un tipo **enum** el compilador automáticamente agrega el método **values()** que retorna un arreglo con todos los valores del enum.

Patrones de diseño

Los **patrones de diseño** son una **solución general** reutilizable para **problemas comunes**. Son las mejores prácticas utilizadas por desarrolladores experimentados.

Los patrones **no son códigos completos**, son plantillas que se pueden aplicar a un problema. Son **reutilizables**, se pueden aplicar a un tipo similar de problema de diseño independientemente de cualquier dominio.

En otras palabras, podemos pensar en patrones como **problemas recurrentes de diseño con sus soluciones**. Un patrón usado en un contexto práctico puede ser reutilizable en otros contextos también.

Los patrones de diseño pueden clasificarse en las siguientes categoría:

- **Patrones de creación: Singleton**, Builder**.**
- Patrones estructurales: Adaptador, Decorador, etc.
- Patrones de comportamiento: Iterador, Estrategy, etc

El Patrón Singleton Implementación en JAVA

La **instancia de la clase singleton** se crea en el momento de la **carga de la clase**, este es el método más sencillo para crear una clase singleton. **Inicialización temprana.**

```
package patrones;

public class EagerSingleton {
    private static EagerSingleton INSTANCE = new EagerSingleton();

    //constructor privado
    private EagerSingleton() {}

    public static EagerSingleton getInstanceEager(){
        return INSTANCE;
    }
}
```

El Patrón Singleton Implementación en JAVA

El **patrón de diseño Singleton restringe la instanciación de una clase** y asegura que **solamente una instancia de la clase exista en la máquina virtual JAVA**.

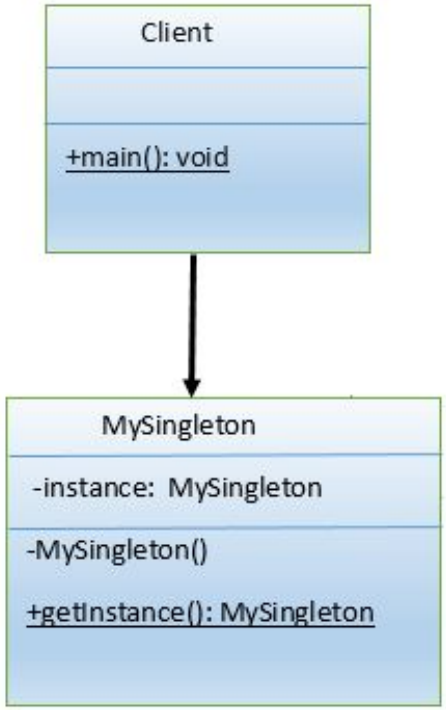
La **clase singleton** debe proveer un **acceso público a esa instancia de la clase**.

El patrón singleton se usa en muchas soluciones como drivers, pool de threads, logging, etc.

Para implementar el **patrón singleton**, debemos:

- Crear un **constructor privado** para evitar la creación de objetos desde otras clases.
- Definir una **variable privada de clase** del tipo de la clase para **referenciar a la única instancia** de esa clase.
- Definir un **método público de clase** que retorne dicha instancia.

Existen diferentes alternativas para implementarlo



El Patrón Singleton Implementación en JAVA

Es similar al anterior, excepto que la instancia de la clase es creada en el bloque estático, cuando se carga la clase. **Inicialización temprana.**

```
package patrones;
public class BloqueEstaticoSingleton {
  private static BloqueEstaticoSingleton INSTANCE;

  // bloque de inicialización estático
  static {
      INSTANCE = new BloqueEstaticoSingleton();
  }

  private BloqueEstaticoSingleton() {}

  public static BloqueEstaticoSingleton getInstance() {
     return INSTANCE;
  }
}
```

El Patrón Singleton Implementación en JAVA

Se crea la instancia en un método de clase de acceso público. **Inicialización *lazzy o perezosa*.**

```
package patrones;

public class LazzySingleton {
    private static LazzySingleton INSTANCE;

    private LazzySingleton(){}

    public static LazzySingleton getInstance(){
        if (INSTANCE == null)
                    INSTANCE = new LazzySingleton();

        return INSTANCE;
    }
}
```

El Patrón Singleton
Implementación en JAVA

Implementación **usando tipos enumerativos** dado que garantizan la existencia de una únicA instancia en la JVM.

```
package patrones;

public enum EnumSingleton {
    INSTANCE;
}
```

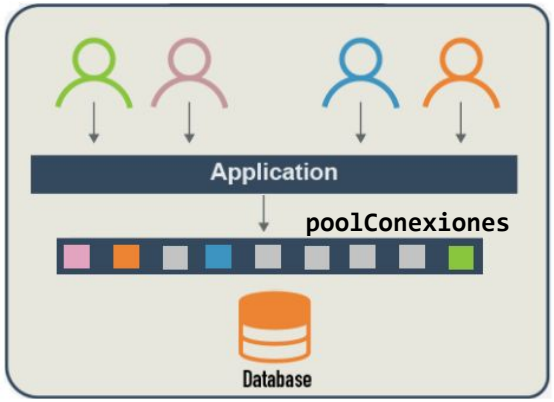
```
package patrones;

public enum EnumSingleton {
      INSTANCE;
      private EnumSingleton () {
          System.out.println(“Constructor");
      }
}
```

La **instancia enum** podría **contener** variables de **instancia**, dependiendo el objeto que necesitemos representar.

El Patrón Singleton

Ejemplo: Pool de conexiones a una Base de Datos

```
package patrones;
import java.sql.Connection;

public class PoolConexiones {
 private static PoolConexiones INSTANCE;
 private Connection pool[] = new Connection[10];

 private PoolConexiones(){
    // Se establecen las conexiones con la DB
    // y se guardan en la variable de instancia pool
 }

 public static PoolConexiones getInstance(){
    if (INSTANCE == null){
        INSTANCE = new PoolConexiones();
    }
    return INSTANCE;
 }
 public Connection getConnection() {
   // Buscar una conexión libre
   // int x=...
   return pool[x];
 }
}
```



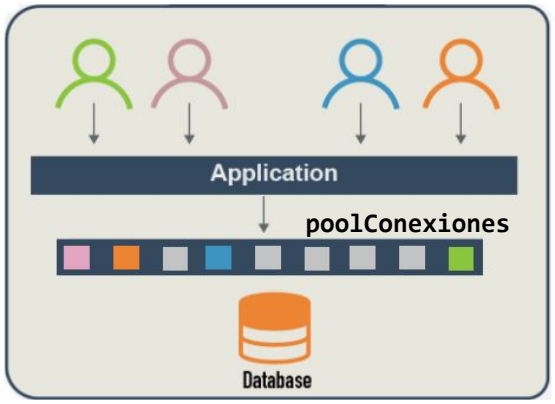

```
package patrones;

import java.sql.Connection;
import java.sql.SQLException;

public class TestPoolConexiones {
   public static void main(String[] args) {
     Connection con = PoolConexiones.getInstance().getConnection();
     con.prepareStatement("select * from usuarios where usr=?");
   }
}
```

Patrón de Diseño Singleton

Un caso de uso: Pool de conexiones a una Base de Datos

Con enumerativos:

```
package patrones;
import java.sql.Connection;

public enum PoolConexionesEnum {
    INSTANCE;

    private Connection[] pool = new Connection[10];

    private PoolConexionesEnum() {
     // se establece las conexiones con la DB
     // y se guardan en la variable de instancia pool
    }
    public Connection getConection() {
       // Buscar una conexión libre
      // int x=...;
     return pool[x];
    }
}
```




```
package patrones;

import java.sql.Connection;
import java.sql.SQLException;

public class TestPoolConexiones {
  public static void main(String[] args) {
     Connection con = PoolConexionesEnum.INSTANCE.getConnection();
     con.prepareStatement("select * from usuarios where usr=?");
  }
}
```