

## 7. Interfaces

- Herencia múltiple
- Interfaces **Comparable** y **Comparator**
- **Patrón Observer:**
  - clase **Observable**
  - interfaz **Observer**
- Interfaces de marca:
  - **Cloneable**
  - **Serializable** (persistencia)

1

## Interfaces

- Permite SIMULAR la **herencia múltiple**.
- La definición de un interfaz no tiene constructor, por lo que no es posible invocar el operador **new** sobre un tipo interfaz.
- **Declaración:**
  - `Interface` es el modo de declarar un tipo formado sólo por métodos abstractos (**abstract**) y constantes (**final**), ambos **public**, permitiendo que se escriba cualquier implementación para estos métodos.
  - Aunque un interfaz puede extender **múltiples interfaces**, no puede extender clases.

```
[public] interface MiInterfaz [ extends otraI1,otraI2,... ] {  
    double PI = 3.14159;  
    void met1(); //public abstract  
    ...  
}
```

2

# Interfaces

- **Implementación:**

- Un interfaz se utiliza definiendo una clase que *implemente* el interfaz a través de su nombre
- La clase debe **proporcionar la definición** completa de todos los métodos declarados en el interfaz y, también, la de todos los métodos declarados en todos los superinterfaces de ese interfaz.
- Una clase puede implementar **más de un interfaz**, incluyendo varios nombre de interfaces separados por comas. En este caso, la clase debe proporcionar la definición completa de todos los métodos declarados en todos los interfaces de la lista y de todos los superinterfaces de esos interfaces.

```
Class MiClase extends OtraClase
           implements UnInterfaz, OtroInterfaz {
    ...
}
```

El lenguaje de programación Java

3

# Colisión de nombres

```
public interface Interfaz1 {
    int CTE = 1;
    void met();
}

public interface Interfaz2 {
    int CTE = 789;
    void met();
}

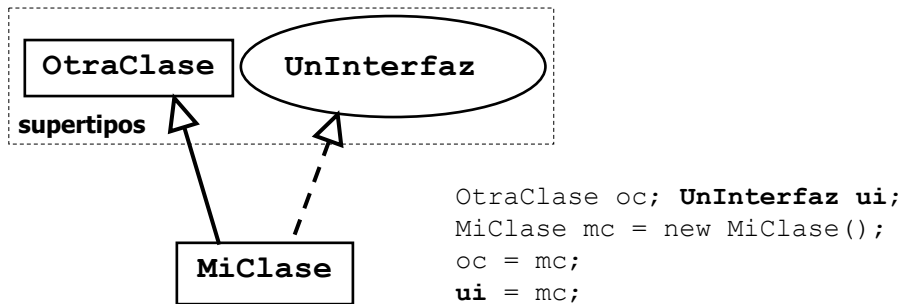
public class Clase implements Interfaz1, Interfaz2{

    public void met() { //única semántica del método
        System.out.println("Única implementación de met");
        System.out.println("El valor de la cte es" + Interfaz1.CTE);
    }
}
```

El lenguaje de programación Java

4

# Interfaces



- Una interfaz puede utilizarse como nombre de tipo.
- `mc` incluye todos sus supertipos (clases e interfaces).
- A `ui` se le puede asignar cualquier objeto que implemente la interfaz.

El lenguaje de programación Java

5

# Clase abstracta vs interfaces

- Dos **DIFERENCIAS** importantes:
  - Una clase abstracta puede estar *parcialmente implementada*, partes protected y/o static. Una interfaz está limitada a *métodos públicos y abstractos*.
  - Las interfaces proporcionan una forma de *herencia múltiple*. Una clase puede heredar de *una única clase*, incluso si sólo tiene métodos abstractos.
- Recomendaciones:
  - clase parcialmente diferida ⇒ clases **abstractas**
  - clase sin ninguna implementación ⇒ **Interfaz**
- Hay cierta **SIMILITUD** entre ambas. El propósito de los interfaces es proporcionar nombres, es decir, solamente declara lo que necesita implementar el interfaz, pero no cómo se ha de realizar esa implementación; es una forma de encapsulación de los protocolos de los métodos sin forzar al usuario a utilizar la herencia.

6

## Clase Arrays

- `static void sort (Object [] a)`

Aunque el parámetro es un array de `Object` presupone que es un array de objetos comparables (`Comparable []`)

- `static void sort (Object [] a, Comparator c)`
- `static boolean equals (Object [] a, Object [] a2)`
- `static int binarySearch (Object [] a, Object key)`
- `static int binarySearch (Object [] a, Object key, Comparator c)`

El lenguaje de programación Java

7

## Interfaces Comparable y Comparator

- La interfaz `java.lang.Comparable` puede ser implementada por cualquier clase cuyos objetos puedan ser ordenados.
- Tiene un único método que devuelve un valor menor, igual o mayor que cero si el objeto actual es menor, igual o mayor que el objeto que se le pasa como parámetro.

```
public interface Comparable{
    int compareTo(Object o);
}
```

- Para las colecciones ordenadas es posible especificar el orden (distinto al *orden natural* definido por el método `compareTo`) que se establece mediante el interfaz `java.util.Comparator`.

```
public interface Comparator{
    int compare(Object o1, Object o2);
}
```

8

## Ejemplo Comparable

- Compara los empleados de una empresa por antigüedad

```
public class Empleado implements Comparable{
...
    public int compareTo (Object otro){
        int otroAnyo = (Empleado)otro.anyoContrato;
        if (anyoContrato == otroAnyo) return 0;
        else if (anyoContrato < otroAnyo) return -1;
        else return 1;
    }
}
```

- Ordenamos los empleados por antigüedad:

```
Empleado[] plantilla;
...
Arrays.sort(plantilla);
```

El lenguaje de programación Java

9

## Ejemplo Comparator

- El criterio para ordenar los empleados atendiendo al orden alfabético de sus nombres:

```
public class ComparadorAlfabetico implements Comparator{
    public int compare(Object o1, Object o2){
        Empleado e1 = (Empleado)o1;
        Empleado e2 = (Empleado)o2;
        return e1.getNombre().compareTo(e2.getNombre());
    }
}
```

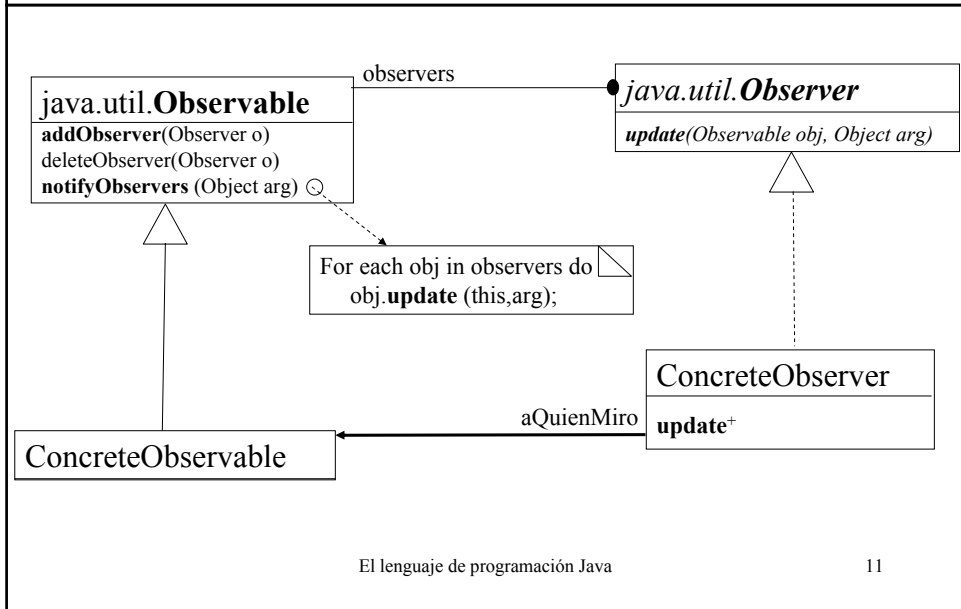
- Ordenamos los empleados por orden alfabético (criterio distinto al “natural”)

```
Empleado[] plantilla;
...
Arrays.sort(plantilla, new ComparadorAlfabetico());
```

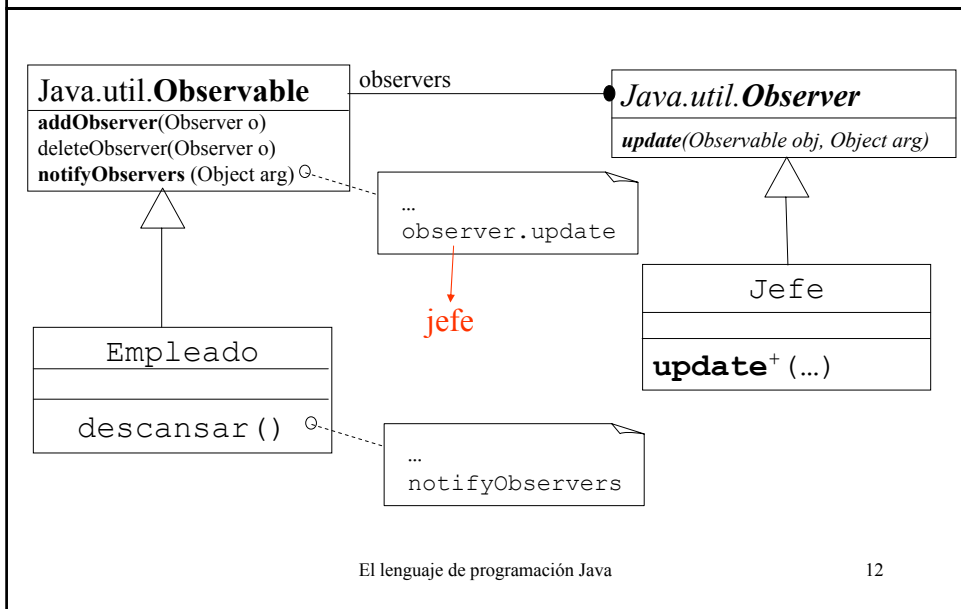
El lenguaje de programación Java

10

# Patrón Observer



# Patrón Observer



## Ejemplo: Observable y Observer

```
public class Empleado extends Observable{
    public void descansar(){
        if (hora!=desayuno) {
            setChanged();
            notifyObservers ("ocioso");
        }
    }
    ...
}
public class Jefe implements Observer{

    public void supervisar(Empleado e){
        e.addObserver(this);
    }
    public void update (Observable e, Object estado){
        if ((String)estado.equals("ocioso"))
            (Empleado)e.darToqueAtencion();
    }
}
```

## Clonación de objetos: Object.clone

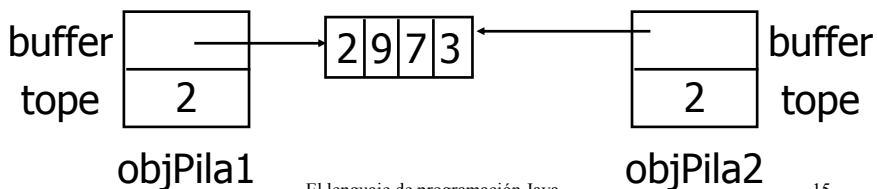
- Devuelve un nuevo objeto cuyo estado inicial es una copia del estado actual del objeto sobre el que se invoca a `clone`
- Factores a tener en cuenta:
  - La clase que proporciona el método `clone` debe implementar el interfaz **Cloneable**
  - Definir el método `clone` como `public` (en la clase `Object` es `protected`, por lo que no se puede hacer el clone de un `Object`)
  - Puede ser necesario cambiar la implementación por defecto del método para hacer un clone en profundidad
  - Se puede utilizar la excepción **CloneNotSupportedException** para indicar que no se debería haber llamado al método `clone`.

# Clonación de objetos

```
public class Pila implements Cloneable {  
    public Object clone() throws CloneNotSupportedException {  
        return super.clone();  
    }  
    ...  
}
```

- La implementación por defecto hace un **clone superficial**:

```
objPila2=(Pila) objPila1.clone();
```

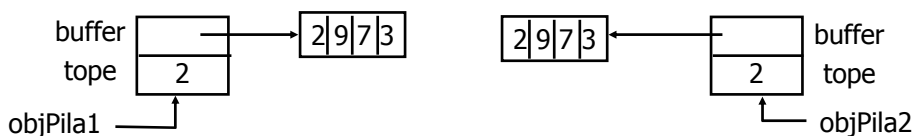


15

# Clone en profundidad

- Redefinir clone para que haga una **copia en profundidad**

```
public class Pila implements Cloneable {  
    ...  
    public Object clone() throws CloneNotSupportedException {  
        {  
            Pila nuevaPila = (Pila) super.clone();  
            nuevaPila.buffer = (int[]) buffer.clone();  
            return nuevaPila;  
        }  
    }  
}
```



16



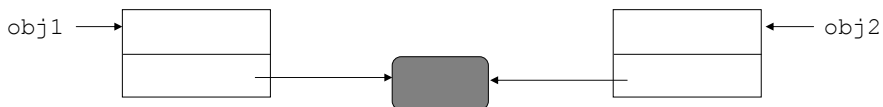
# Interfaz Serializable (java.io)

- Convierte un objeto que implemente el interfaz `Serializable` en una secuencia de bytes que puede restablecerse completamente en el objeto original INDEPENDIENTEMENTE de la plataforma donde se haya creado.
- Útil para implementar “**persistencia**” de objetos.
- El interfaz no tiene métodos sirve sólo para identificar la semántica de que es serializable.
- Cualquier subclase de una clase serializable también lo es.
- Este proceso no solo salva una imagen del objeto sino que también, de manera recursiva, guarda todas las referencias que contiene dicho objeto.
- **Si estas serializando en el mismo Stream se recuperará la misma estructura de objetos sin duplicados.**

El lenguaje de programación Java

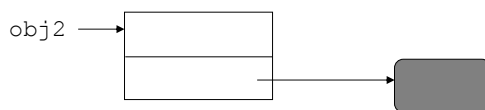
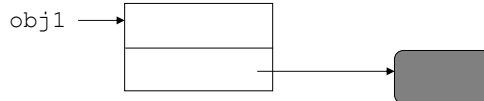
17

## Efecto de la serialización



Si guardamos en streams diferentes:

```
stream1.writeObject(obj1);  
stream2.writeObject(obj2);
```

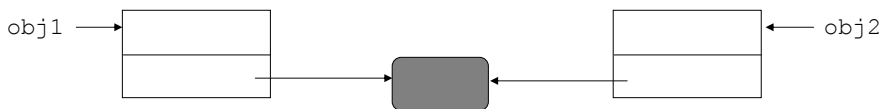


SE DUPLICA

El lenguaje de programación Java

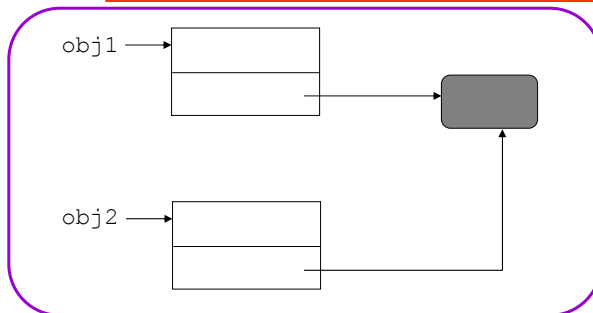
18

# Efecto de la serialización



Si guardamos en el mismo stream:

```
stream1.writeObject(obj1);  
stream1.writeObject(obj2);
```



Se mantienen las ref.  
compartidas

El lenguaje de programación Java

19

# Interfaz Serializable

- Para serializar un objeto:
  - Crear algún objeto de clase **OutputStream** y encapsularlo en un objeto **ObjectOutputStream**
  - invocando a **writeObject()** el objeto se serializa y se envía al **OutputStream**
  - Si la clase no implementa la interfaz **Serializable** se lanza la excepción **NotSerializableException**.
  - Marcar con **transient** los atributos que no se serializan.
- Para des-serializar un objeto:
  - Encapsula un objeto **InputStream** y encapsularlo en un objeto **ObjectInputStream**
  - invocando a **readObject()** el objeto se des-serializa y se devuelve una referencia al objeto recuperado
  - downcast para convertir el **Object** a la clase adecuada

El lenguaje de programación Java

20

# Ejemplo Serializable (guardar)

```
import modelo.*;
import java.io.*;

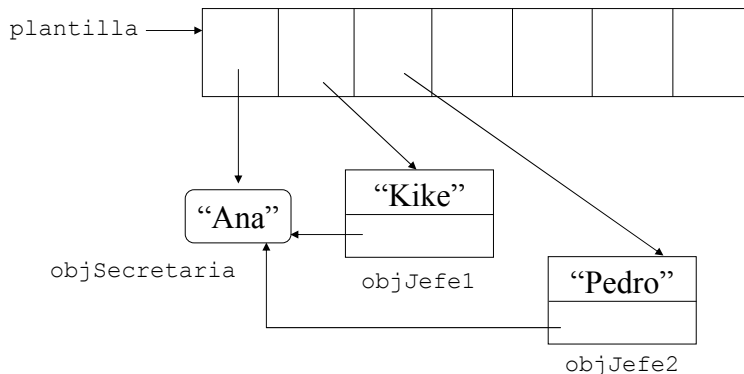
public class TestSerializable {
    public static void main(String[] args) {
        Empleado[] plantilla = new Empleado[10];
        Secretaria secre = new Secretaria("Ana");
        plantilla[0] = secre;
        plantilla[1] = new Jefe("kike", secre);
        plantilla[2] = new Jefe("Pedro", secre);

        try{
            ObjectOutputStream out = new ObjectOutputStream(new
                FileOutputStream("empleados.ser"));
            out.writeObject(plantilla);
            out.close();
        }catch (Exception e){
            e.printStackTrace();
        }
    }
}
```

El lenguaje de programación Java

21

# Referencias compartidas y serialización



`out.writeObject(plantilla)` para conservar las referencias compartidas

El lenguaje de programación Java

22

## Ejemplo Serializable (recuperar)

```
try{
    ObjectInputStream in = new ObjectInputStream(new
        FileInputStream("empleados.ser"));
    Empleado [] plantilla2;
    plantilla2= (Empleado[]) in.readObject();
}catch (Exception e){
    e.printStackTrace();
}
}
} //FIN MAIN
} //FIN TestSerializable
```

- La clase Empleado implementa Serializable.
- Todos los empleados se guardan en el mismo Stream para no duplicar el objeto Secretaria.

## Guardar variables de clase

- Las clases que necesiten un tratamiento especial durante la serialización y des-serialización deben implementar métodos especiales con la signatura:
- **private** void **writeObject**(java.io.ObjectOutputStream out) throws IOException {}
- **private** void **readObject**(java.io.ObjectInputStream in) throws IOException, ClassNotFoundException {}

# Ejemplo guardar variables static

En la clase Jugador:

```
private void writeObject(ObjectOutputStream out)
    throws IOException{
    out.defaultWriteObject();
    out.writeInt(nextNumero);
}

private void readObject(ObjectInputStream in) throws
    IOException, ClassNotFoundException{
    in.defaultReadObject();
    nextNumero = in.readInt();
}
```