

Clases Abstractas e Interfaces

Prof. Francisco Velasco Anguita

Dpto. Lenguajes y Sistemas Informáticos
Universidad de Granada

Programación y Diseño Orientado a Objetos

Doble Grado en Ingeniería Informática
y Administración y Dirección de Empresas
(Curso 2024-2025)

Créditos

- Las siguientes imágenes e ilustraciones son libres y se han obtenido de:
 - ▶ Emojis, <https://pixabay.com/images/id-2074153/>
- El resto de imágenes e ilustraciones son de creación propia, al igual que los ejemplos de código

Objetivos

- Tanto para clases abstractas como para interfaces
 - ▶ Conocer los conceptos y su utilidad en el diseño
 - ▶ Saber reconocerlos en un diagrama de clases, así como sus relaciones con otros elementos del diagrama
 - ▶ Saber implementarlos en Java

Contenidos

1 Introducción

2 Clases abstractas

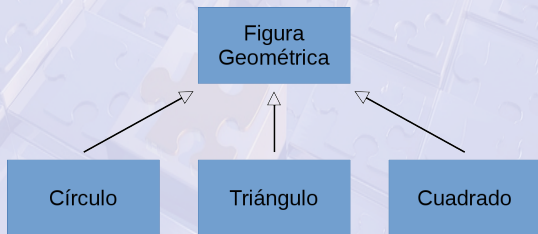
- Clases abstractas en Java
- Clases no instanciables en Ruby
- Clases abstractas en UML
- Ejemplos

3 Interfaces

- Interfaces en Java
- Interfaces en UML
- Ejemplos

Introducción a las clases abstractas

- Puede haber entidades a modelar de las que ...
 - ▶ Se sabe qué información contienen
 - ▶ Se sabe qué funcionalidad tienen
 - ▶ Pero no se sabe cómo realizan alguna de su funcionalidad
- Representan de manera genérica a otras entidades que sí concretan el funcionamiento desconocido



- Estas entidades se modelan mediante **Clases abstractas**

Clases abstractas

- Se declaran como tal y normalmente no proporcionan la implementación para alguno de sus métodos
 - ▶ Esos métodos sin implementación (solo cabecera) se denominan abstractos
- No es posible instanciar una clase abstracta
 - ▶ Pero sí declarar una variable usando una clase abstracta como tipo
- Son una **herramienta de diseño**:
 - ▶ *Obligan* a sus subclases a implementar una serie de métodos
 - ★ Si no implementan algún método, también serán abstractas
 - ▶ Proporcionan métodos y atributos comunes a esas subclases
 - ★ Sin perjuicio de que las subclases añadan atributos y/o métodos o redefinan métodos heredados
 - ▶ Definen un tipo de dato común a todas sus subclases
 - ★ Facilita usar objetos de dichas subclases sin conocer ni consultar explícitamente a qué clase pertenecen

Ejemplo de uso de clase abstracta

- Se desea tener una colección de figuras geométricas y poder calcular la sumatoria de sus áreas

Java: Un uso práctico de clases abstractas

```

1 abstract class FiguraGeometrica {
2     public abstract float area();
3 }
4 class Triangulo extends FiguraGeometrica { . . . } // Implementa area() adecuadamente
5 class Cuadrado extends FiguraGeometrica { . . . } // Implementa area() adecuadamente
6
7 // En algún otro sitio ...
8 ArrayList<FiguraGeometrica> coleccionDeFiguras = new ArrayList<>();
9
10 // Se rellena la colección con figuras de todo tipo y sin un orden concreto
11 coleccionDeFiguras.add (new Triangulo (lado1, lado2, lado3));
12 coleccionDeFiguras.add (new Cuadrado (lado));
13
14 float suma = 0.0f;
15 for (FiguraGeometrica unaFigura : coleccionDeFiguras) {
16     // No es necesario conocer de qué clase se instanció
17     // el objeto concreto que en cada momento está referenciado por unaFigura
18     suma += unaFigura.area();
19 }

```


Clases Abstractas en Java y Ruby

● Java

- ▶ Se usa la palabra reservada `abstract` para indicar que una clase y/o método son abstractos
- ▶ Permite clases abstractas sin métodos abstractos

● Ruby

- ▶ Ruby no soporta las clases abstractas
 - ★ No incorpora ningún mecanismo de comprobación por adelantado que el uso de una variable se ajusta a lo especificado en una clase
 - ★ ¿Cómo se implementaría el ejemplo de las figuras geométricas?

El ejemplo de las figuras geométricas en Ruby

Ruby: El ejemplo de las figuras geométricas

```
1 class Triangulo
2   ...
3   def area
4     ...
5   end
6 end
7
8 class Cuadrado
9   ...
10  def area
11    ...
12  end
13 end
14
15 coleccionDeFiguras = []
16 coleccionDeFiguras << Triangulo.new(lado1, lado2, lado3)
17 coleccionDeFiguras << Cuadrado.new(lado)
18
19 suma = 0.0
20 for figura in coleccionDeFiguras do
21   suma += figura.area()
22 end
```

- No ha sido necesario disponer de una clase `FiguraGeometrica`

Clases no instanciables en Ruby

- **Supuesto práctico:**

- ▶ Se necesita una clase, en Ruby, que aglutine atributos y/o métodos comunes de sus clases derivadas
- ▶ Esa clase no podrá instanciarse
- ▶ Sus clases derivadas sí podrán instanciarse

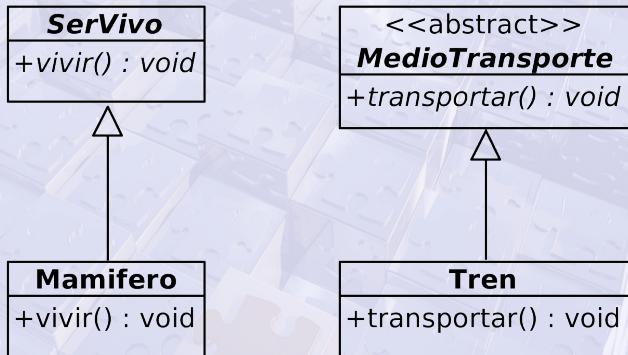
- **Solución:**

- ▶ Se hace privado el método `new` en la clase padre
- ▶ Se vuelve a hacer público el método `new` en las clases derivadas

Ruby: Clases no instanciables

```
1 class FiguraGeometrica
2   . . . # Atributos y métodos comunes
3   private_class_method :new
4 end
5
6 class Cuadrado < FiguraGeometrica
7   public_class_method :new
8   . . . # Atributos y métodos específicos de esta subclase
9 end
```

Representación UML de las clases abstractas



- El nombre de la clase abstracta y de los métodos abstractos se escribe en *cursiva*
 - ¡Cuidado! A veces se os pasa inadvertido en algún examen 😏

Ejemplo

Java: Ejemplo de clase y método abstracto

```
1 abstract class SerVivo {
2     String planeta;
3     SerVivo (String p) {
4         planeta = p;
5     }
6     public String existir() {return "Existiendo";}
7     public abstract String vivir();
8 }
9
10 class Humano extends SerVivo {
11     String nombre;
12     Humano (String p, String n) {
13         super (p);
14         nombre = n;
15     }
16     // "Obligatorio" Si no se redefine, esta clase también será abstracta
17     @Override
18     public String vivir() {
19         return "Viviendo como humano";
20     }
21
22     // No obligatorio
23     @Override
24     public String existir() {
25         return super.existir() + " como humano";
26     }
27 }
```

Interfaces

- Una interfaz define un determinado **protocolo de comportamiento** (T. Budd p.88) y permite reutilizar la especificación de dicho comportamiento
- **Será una clase la que lo implemente (realización)**
- Una interfaz define un contrato que cumplen las clases que realizan dicha interfaz
- **Cada interfaz define un tipo**
 - ▶ Se pueden declarar variables de ese tipo
 - ▶ Dichas variables podrán referenciar instancias de clases que realicen dicha interfaz

Interfaces

Interfaces: Ejemplo

```
1 interface ListaEnteros {
2     // Cabeceras de métodos sin implementación
3     boolean empty ();
4     . . .
5 }
6
7 class ListaEnteros_array implements ListaEnteros {
8     // Estructura de datos que implemente una lista de enteros mediante un array
9     boolean empty () {
10         // se implementan los métodos según la estructura de datos concreta usada
11     }
12     . . .
13 }
14
15 class ListaEnteros_punteros implements ListaEnteros {
16     // La estructura de datos que implemente la lista mediante punteros
17     boolean empty () {
18         // la implementación es específica para esta estructura de datos
19     }
20     . . .
21 }
22
23 void main (String args[]) {
24     ListaEnteros v1 = new ListaEnteros_array();
25     ListaEnteros v2 = new ListaEnteros_punteros();
26     // Ambas variables se usan igual, con los métodos de la interfaz
27 }
```

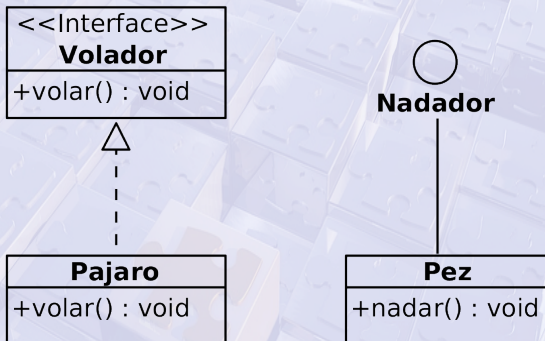
Interfaces en Java

- Una clase puede realizar varias interfaces
- Una interfaz puede heredar de una o más interfaces
- Una interfaz solo puede tener:
 - ▶ Constantes
 - ▶ Signaturas de métodos
 - ▶ Métodos tipo default
 - ▶ El equivalente a los métodos de clase static
- Solo los métodos tipo default y static pueden tener asociada implementación
- Los métodos son public y las constantes public, static, y final
- No pueden ser instanciadas, solo realizadas por clases o extendidas por otras interfaces

Interfaces en Java

- Se pueden redefinir los métodos `default` en interfaces que heredan y en clases que realizan esa interfaz
- Una clase puede heredar de una clase y además realizar varias interfaces
- Una clase abstracta puede indicar que realiza una interfaz sin implementar alguno de sus métodos.
 - ▶ *Fuerza* a hacerlo a sus descendientes no abstractos
- Una clase puramente abstracta se parece a una interfaz pero Java no permite herencia múltiple
- **Ruby** no soporta de forma nativa el concepto de interfaz

Representación UML de las interfaces



Ejemplo

Java: Ejemplo de interfaces

```
1 interface Interfaz1 {
2     int CONSTANTE = 33;
3
4     String hazAlgo1 ();
5     default String hazAlgo12 () {return "1";}
6     default String hazAlgo11 () {return "11";}
7 }
8
9 interface Interfaz2 {
10     String hazAlgo2 ();
11     default String hazAlgo12() {return "2";}
12 }
13
14 class Test implements Interfaz1, Interfaz2 {
15     @Override
16     public String hazAlgo1() {return "algo1";}
17
18     @Override
19     public String hazAlgo2() {return "algo2";}
20
21     @Override
22     public String hazAlgo12() { // Por colisión debe redefinir
23         String a=Interfaz1.super.hazAlgo12();
24         String b=Interfaz2.super.hazAlgo12();
25         return (a+" "+b+" "+Integer.toString(Interfaz1.CONSTANTE));
26     }
27 }
```

Clases abstractas

→ **Diseño** ←

- Recurso muy utilizado para *aglutinar clases similares*
 - ▶ Obviamente, debe tener sentido en el contexto del modelo
- Unido al mecanismo de polimorfismo, permite usar esas clases de una manera muy limpia
 - ▶ Recordar el ejemplo de las figuras geométricas
 - ▶ Se puede codificar sin tener que consultar explícitamente a qué clase concreta pertenece cada objeto
 - ▶ Permite que el sistema sea fácilmente extensible con relativamente poco trabajo
 - ★ Por ejemplo, añadir nuevas clases que deriven de la clase abstracta

Interfaces

→ *Diseño* ←

- Muy usados para independizar:
 - ▶ El “qué” (cabeceras de métodos).
En la interfaz
 - ▶ El “cómo” (implementación de los mismos).
En las clases que lo realizan
- Permitiendo tener varias implementaciones
- Ejemplo
 - ▶ Imaginad una interfaz Lista que declara todo lo que se puede hacer con una lista
 - ▶ Se pueden tener varias clases que realizan esa interfaz implementando la lista con arrays, con punteros, doblemente enlazada, etc.
 - ▶ En una aplicación que use listas a través de la interfaz se puede cambiar de una implementación a otra sin apenas modificar nada en la aplicación

Clases Abstractas e Interfaces

Prof. Francisco Velasco Anguita

Dpto. Lenguajes y Sistemas Informáticos
Universidad de Granada

Programación y Diseño Orientado a Objetos

Doble Grado en Ingeniería Informática
y Administración y Dirección de Empresas
(Curso 2024-2025)