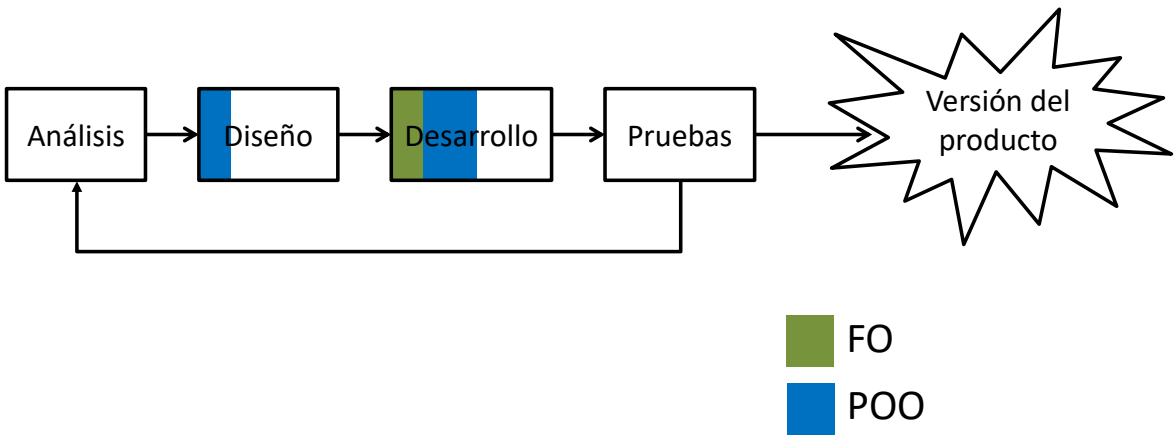
UML:
Diagramas de clases

Programació Orientada a Objectes

El proceso de creación de software
(un tanto simplificado)



Contenidos

1. Presentación de la asignatura
2. Introducción al concepto de Programación Orientada a Objetos y a Java
3. Clases y objetos en Java
   - Atributos y métodos
   - Constructores
4. Encapsulación de datos
5. Atributos de clase. Definición de constantes
6. Contenedores
7. Lenguaje Unificado de modelado: Diagramas de clase
8. Herencia
9. Polimorfismo

--- Examen parcial ---

10. Excepciones
11. Entrada/Salida de datos

Programación Java

Diseño

UML

- UML: *Unified Modeling Language* (Lenguaje Unificado de Modelado)
- Estándar para visualizar, especificar, construir y documentar un sistema.
  - Los “planos” de un arquitecto del software!
- UML especifica diferentes tipos de diagramas para describir el sistema desde diferentes puntos de vista
  - Diagramas de clases
  - Diagramas de componentes
  - Diagramas de secuencia
  - Diagramas de objetos
  - etc, etc etc...
- Antes de programar un sistema de cierta envergadura, es imprescindible diseñarlo y modelarlo.

Diagramas de clases

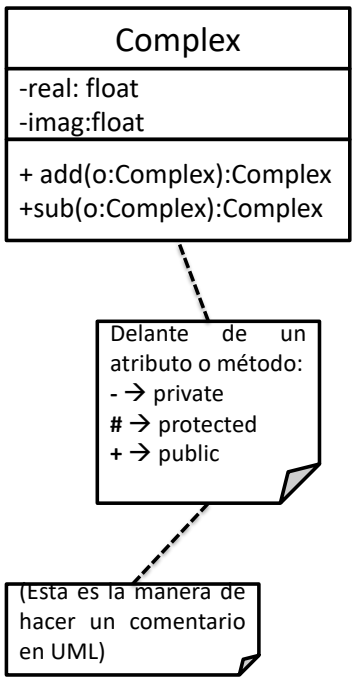
- Un tipo de diagrama UML que permite visualizar gráficamente las clases de un programa, así como las relaciones entre estas.
- Información de una clase
  - Nombre
  - Atributos
    - Tipo: int, String, short, char...
    - Nombre
    - Visibilidad: privada, protegida, pública
    - Otros modificadores: static, final...
  - Métodos
    - Tipo de retorno
    - Nombre
    - Parámetros
    - Otros modificadores: static, final...
- Un diagrama de clases pretende dar una visión rápida y concisa del sistema
  - no es necesario que tenga tanto detalle como un código java
  - especificaremos aquellas clases, atributos, métodos y relaciones que sean de relevancia a la hora de describir la solución

Ejemplo

- Java

```
public class Complex {
 private float real, imag;
 public Complex add(Complex o) {
    Complex ret = new Complex();
    ret.real = real + o.real;
    ret.imag = imag + o.imag;
    return ret;
 }
 public Complex sub(Complex o) {
    Complex ret = new Complex();
    ret.real = real - o.real;
    ret.imag = imag - o.imag;
    return ret;
 }}
```

- UML



Especificación de atributos y métodos en UML

- Atributos
  - - ó # ó + nombreAtributo : TipoAtributo
- Métodos
  - - ó # ó + nombreMétodo(nombreParámetro1 : TipoParámetro1, ... , nombreParámetroN : TipoParámetroN) : TipoRetorno
- Atributos o métodos “static”: <u>subrayado</u>
- Ejemplos

protected String nombre → #nombre: String

public static void main(String[] args) →

<u>+main(args:String[]):void</u>

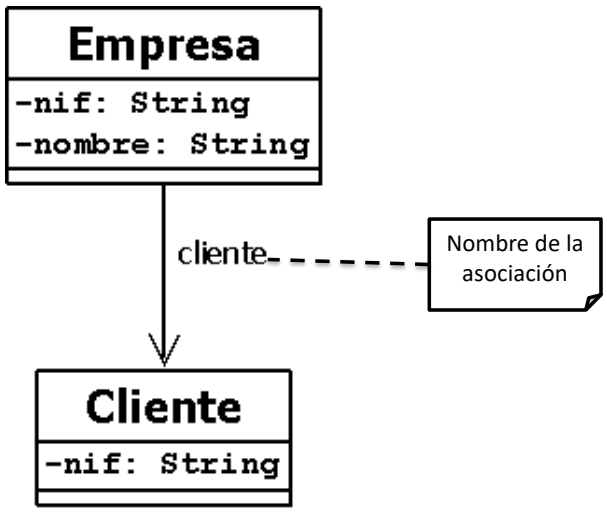
Relaciones entre clases

- Una clase por sí sola no tiene mucha utilidad si no la relacionamos con otras clases.
- El verdadero poder de los diagramas de clases es mostrar las relaciones entre las clases de un sistema/software.
- Varios tipos
  - Asociación
  - Dependencia
  - Herencia/generalización

Asociación (I)

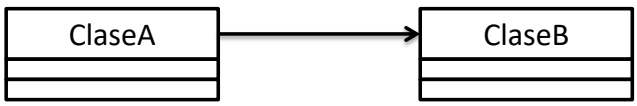
```
public class Empresa {
    private String nombre;
    private String nif;
    private Cliente cliente;
}

public class Cliente {
    private String nif;
}
```

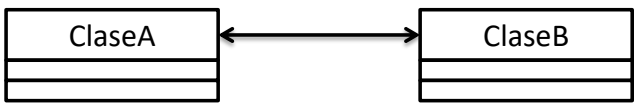


Navegabilidad

- Propiedad que indica que es posible navegar desde un objeto de una clase al objeto de la otra clase con la que está relacionada.
  - Unidireccional: ClaseA tiene un atributo del tipo ClaseB



  - Bidireccional: ClaseA tiene un atributo del tipo ClaseB, y ClaseB tiene un atributo del tipo ClaseA

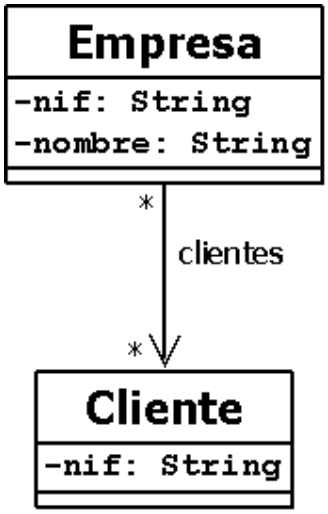


Asociación (II) : cardinalidad

- En realidad, una empresa no tiene un solo cliente, y un cliente puede serlo de varias empresas. Esto lo indicaremos en cada extremo de la asociación.

```
public class Empresa {
    private String nombre;
    private String nif;
    private Set<Cliente> clientes;
}

public class Cliente {
    private String nif;
}
```



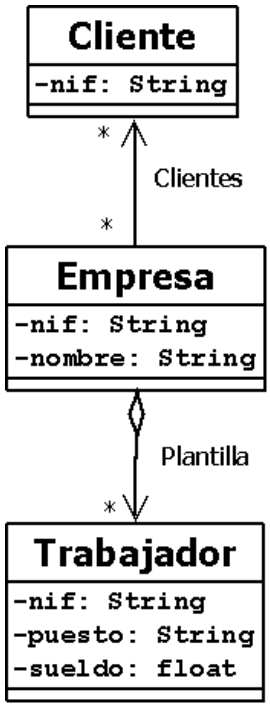
Cardinalidad

- Ausencia de indicación: cardinalidad de 1.
- 8: exactamente 8.
- 4,6,9: exactamente 4, 6 o 9.
- * : 0 o varios (sin determinar límite superior).
- Rangos: utilizan “..”; Ej: 2..4 (entre 2 y 4)
- En un rango, “*” indica varios siempre (sin límite superior)
- 0..1: uno o ninguno.
- 1..* : 1 o varios (sin determinar límite superior).

Asociación (III): Agregación

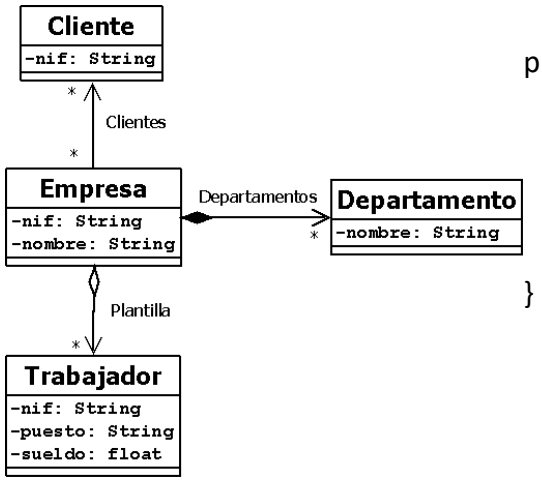
- Tipo de relación que indica que un extremo es “parte” del otro.

```
public class Cliente {
    private String nif;
}
public class Trabajador {
    private String nif;
    private String puesto;
    private float sueldo;
}
public class Empresa {
    private String nombre;
    private String nif;
    private Set<Cliente> clientes;
    private Set<Trabajador> plantilla;
}
```



Asociación (IV): Composición

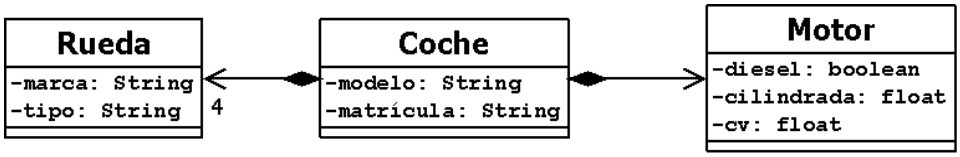
- También se llama “Agregación Fuerte”.
- Los elementos no solo son parte de una clase, sino que deben su existencia a ésta.
- Si la clase que contiene a otra mediante composición fuera eliminada, todos los elementos que la componen también se eliminarían.




```
public class Empresa {
   private String nombre;
   private String nif;
   private Set<Cliente> clientes;
   private Set<Trabajador> plantilla;
   private Set<Departamento> departamentos;
}
```

¡OJO!

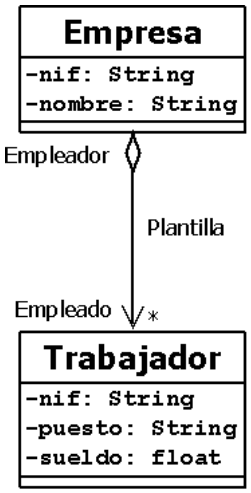
- La de agregación o composición no implica necesariamente una cardinalidad de uno a muchos, o de muchos a muchos.



- Una cardinalidad a muchos se puede implementar de diferentes maneras:
  - Array estático
    - `Rueda ruedas[] = new Rueda[4];`
  - Conjunto
    - `HashSet<Rueda> ruedas = new HashSet<Rueda>();`
  - Lista
    - `ArrayList<Rueda> ruedas = new ArrayList<Rueda>();`

Asociación (V): rol de las clases

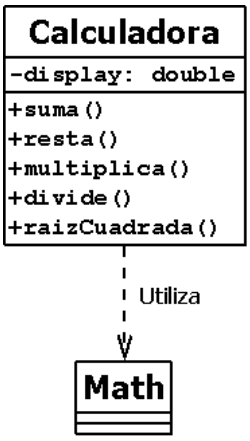
- A veces se puede especificar el rol que cada clase tiene en la asociación, para dar más información



Dependencia

- La clase X usa la clase Y, pero Y no es ningún atributo de X, ni forma parte de ésta.
- Ejemplos:
  - X usa un método estático de Y.
  - Y es un parámetro de un método de X.
  - Y es una variable local de algún método de X.

```
public class Calculadora {
   double display;
    //...
   void raizCuadrada() {
        display = Math.sqrt(display);
   }
}
```



Ejercicio

- Hacer el diagrama UML del siguiente código Java.

```
public class Departamento {
   protected String nombre;
   private Set<Medico>
                      plantilla;
}
public class Paciente {
   private String nombre;
   private Medico medico;
}
```

```
Public class Medico {
   private String nombre;
   Departamento departamento;
}
```

```
public class Clínica {
   private String dirección;
   private Set<Medico> plantilla;
   private Set<Paciente> pacientes;
   private Set<Departamento> departamentos;
}
```