

## *Relaciones entre clases: Diagramas de clases UML*

Las relaciones unidireccionales entre las distintas clases son indicadas como se muestran los ejemplos de esas clases entre sí.

Los mensajes "uniquel" por las relaciones unidireccionales entre las distintas clases.

Existen distintos tipos de relaciones:

- **Asociación** (conexión entre clases)
- **Dependencia** (relación de uso)
- **Generalización/Herencia/Asociación** (relaciones de herencia)

## Asociación

Una asociación es una relación estructural que describe una conexión entre objetos.



Concretamente, se muestra entre una línea continua que une las clases relacionadas entre sí.

## Navegación de las asociaciones

Aunque las asociaciones suelen ser bidireccionales, las puedes recorrer en ambos sentidos, en ocasiones es deseable hacerlas unidireccionales (creándole un navegación en un único sentido).

Concretamente, cuando la asociación es unidireccional, la línea termina en una punta de flecha que indica el sentido de la asociación.



Asociación unidireccional



Asociación bidireccional



opción a



```

class Cuenta
{
    private Dinero balance;

    public void ingresar (Dinero cantidad)
    {
        balance += cantidad;
    }

    public void retirar (Dinero cantidad)
    {
        balance -= cantidad;
    }

    public Dinero getSaldo ()
    {
        return balance;
    }
}
  
```

Notemos, entonces, que `Dinero` es un tipo de dato con el que se pueden hacer operaciones aritméticas y hemos añadido un método adicional que nos permite consultar el saldo de una cuenta.



cliente a un fin de obtener que:



con la utilidad de  
que el enlace bidireccional permite de mantenerse consistente

```

public class Cuenta
{
    //
    private Cliente cliente;
    //
}

public class Cliente
{
    //
    private Cuenta[] cuentas;
    //
}
  
```

Un cliente puede tener varias cuentas, por lo que en la clase cliente  
hemos de mantener un conjunto de cuentas (un vector en este caso).

### Multiplicidad de las asociaciones

La multiplicidad de una asociación determina cuántos objetos de cada tipo intervienen en la relación:

El número de instancias de una clase que se relacionan con UNA instancia de la otra clase.

- Cada asociación tiene dos multiplicidades (una para cada extremo de la relación).
- Para especificar la multiplicidad de una asociación hay que indicar la multiplicidad mínima y la multiplicidad máxima (mínimo...máximo).

Multiplicidad	Significado
1	Uno y sólo uno
0..1	Cero o uno
0..N	Cero hasta N (hasta M)
N	Cero o muchos
1..N	Cero o muchos
1..M	Uno o muchos (al menos uno)

- Cuando la multiplicidad mínima es 0, la relación es opcional.
- Una multiplicidad mínima mayor o igual que 1 establece una relación obligatoria.



Todo departamento tiene un director.  
Un profesor puede dirigir un departamento.



Todo profesor pertenece a un departamento.  
A un departamento pueden pertenecer varios profesores.



**Relación opcional**  
Un cliente puede o no  
ser titular de una cuenta

**Relación obligatoria**  
Una cuenta ha de tener  
un titular como mínimo

#### Relaciones involucradas

Cuando la misma clase aparece en los dos extremos de la asociación.



## Agregación y composición

Cases particulares de asociaciones:

Relación entre un todo y sus partes

Definición:

se muestran como asociaciones con un nombre en uno de los extremos.

### Agregación

Las partes pueden formar parte de distintos agregados.



### Composición

Agregación fuerte y exclusiva

Las partes sólo existen asociadas al compuesto

(ello se accede a ellos a través del compuesto)



## Dependencia

Relación más débil que una asociación: que muestra la relación entre un cliente y el proveedor de un servicio usado por el cliente.

- Cliente es el objeto que solicita un servicio.
- Servicio es el objeto que provee el servicio solicitado.

Gráficamente, la dependencia se muestra como una línea discontinua con una punta de flecha que apunta del cliente al proveedor.

### Ejemplo

Resolución de una ecuación de segundo grado



$$x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

Para resolver una ecuación de segundo grado tenemos de recurrir a la función `solve()` de la clase `Math` para calcular una raíz cuadrada.

Nota:

La clase `Math` es una clase "degenerada" que no tiene estado. Es, simplemente, una colección de funciones de cálculo matemáticas.



## *Herencia (generalización y especialización)*

La relación entre una superclase y sus subclases

Objetos de distintas clases pueden tener atributos similares y exhibir comportamientos parecidos (p.ej. animales, mariposas...)



```
public class Empleado
{
    ...
}

public class Profesor extends Empleado
{
    ...
}

public class PYS extends Empleado
{
    ...
}
```

La relación de clase está próxima a la de conjunto.

Generalización y especialización  
expresan relaciones de inclusión entre conjuntos.



**Instancias:** **camión y vehículos**

- Todo camión es un vehículo.
- Algunos vehículos son camión.

**Propiedades:** **propiedades camión y propiedades vehículos**

- Un camión tiene todas las propiedades de un vehículo.
- Algunas propiedades del camión no las tienen todos los vehículos.

## Jerarquías de clases



Las clases se organizan en una estructura jerárquica formando una taxonomía.

- El comportamiento de una categoría más general es aplicable a una categoría particular.
- Las subclases heredan características de las clases de las que se derivan y añaden características específicas que las diferencian.

En el diagrama de clases, los atributos, métodos y relaciones de una clase se muestran en el nivel más alto de la jerarquía en el que son aplicables.