Relaciones entre clases Python

Ricardo Pérez López

IES Doñana, curso 2020/2021

Índice general

1. Relaciones básicas

1.1. Introducción

Los objetos de un programa interactúan entre sí durante la ejecución del mismo, por lo que decimos que **los objetos se relacionan entre sí**.

Las **relaciones entre objetos** pueden ser de varios tipos.

Por ejemplo, cuando un objeto **envía un mensaje** a otro, tenemos un ejemplo de relación del tipo **usa** (el primer objeto «usa» al segundo).

Otras veces, los objetos **contienen** a otros objetos, o bien **forman parte** de otros objetos.

Finalmente, a veces las relaciones entre los objetos son meramente **conceptuales**:

- Son relaciones que **no se reflejan** directamente **en el código fuente** del programa, sino que aparecen durante el **análisis** del problema a resolver o como parte del **diseño** de la solución, en las etapas de análisis y diseño del sistema.

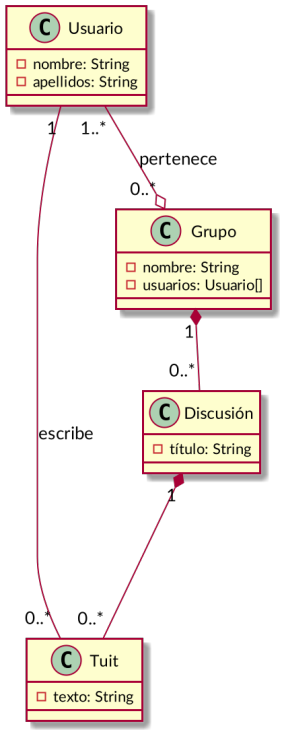
Cuando una o varias instancias de una clase está relacionada con una o varias instancias de otra clase, también podemos decir que ambas clases están relacionadas.

Una **relación entre clases** representa un conjunto de posibles relaciones entre instancias de esas clases.

Las relaciones entre clases se pueden representar gráficamente en los llamados **diagramas de clases**.

Esos diagramas se construyen usando un **lenguaje de modelado** visual llamado **UML**, que se estudia con detalle en el módulo *Entornos de desarrollo*.

Entre otras cosas, el lenguaje UML describe los distintos *tipos de relaciones entre clases* que se pueden dar en un sistema orientado a objetos y cómo se representan y se identifican gráficamente.



Ejemplo de diagrama de clases

La **multiplicidad de una clase en una relación** representa la cantidad de instancias de esa clase que se pueden relacionar con una instancia de la otra clase en esa relación.

El lenguaje UML también describe la sintaxis y la semántica de las posibles *multiplicidades* que se pueden dar en una relación entre clases.

Esas multiplicidades también aparecen en los diagramas de clases.

Ejemplos de sintaxis:

- *n*: exactamente *n* instancias (siendo *n* un número entero).
- $*$: cualquier número de instancias.
- *n*..*m*: de *n* a *m* instancias.
- *n*..$*$: de *n* instancias en adelante.

En el módulo de *Programación* sólo trabajaremos con las relaciones que se reflejen en el código fuente del programa y que, por tanto, formen parte del mismo.

Por tanto, las relaciones conceptuales que se puedan establecer a nivel semántico durante el análisis o el diseño del sistema no se verán aquí y sólo se trabajarán en *Entornos de desarrollo*.

En ese módulo también se estudia que los diagramas de clases son una forma de modelar la estructura y el funcionamiento de un sistema.

Está relacionado también con el modelo de datos que se construye en el módulo de *Bases de datos*.

Todos estos **artefactos** (código fuente, diagrama de clases y modelo de datos) representan puntos de vista distintos pero complementarios del mismo sistema.

1.2. Asociación

Una **asociación** simple es una relación genérica que se establece entre dos clases.

En *Programación* se usa principalmente para representa el hecho de que una clase «usa» a la otra de alguna forma.

Normalmente se da cuando un método de una clase necesita acceder a una instancia de otra clase.

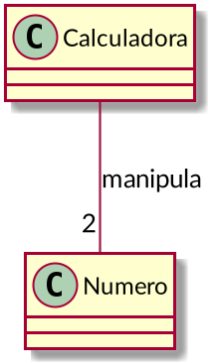
Esa instancia la puede recibir como argumento, o bien puede crearla y destruirla el propio método.

Por ejemplo:

```
class Calculadora:
    @staticmethod
    def suma(x, y):
        """Devuelve la suma de dos instancias de la clase Numero."""
        return x.get_valor() + y.get_valor()
```

Aquí se establece una *asociación* entre las clases `Calculadora` y `Numero`.

En UML, podríamos representarla así:



1.3. Agregación

La **agregación** es una relación que se establece entre una clase (la **agregadora**) y otra clase (la **agregada**).

Representa la relación «**tiene**»: la agregadora *tiene* a la agregada.

Para ello, los objetos de la clase agregadora **almacenan referencias** a los objetos agregados.

Podríamos decir que la clase agregada **forma parte** de la agregadora, pero de una forma **débil**, ya que los objetos de la clase agregadora y de la clase agregada tienen su existencia propia, independiente.

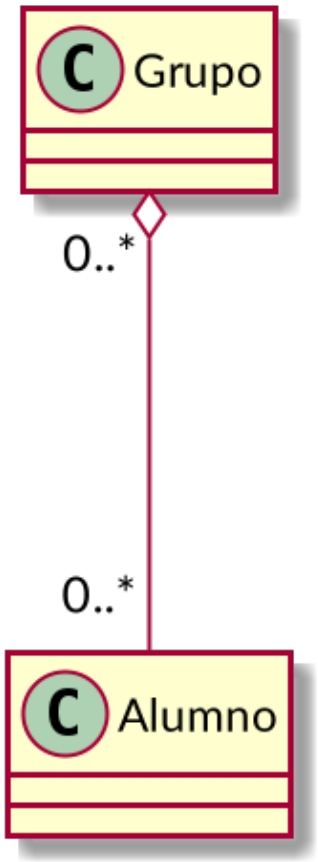
Por tanto:

- La clase agregada puede formar parte de varias clases agregadoras.
- Según sea el caso, un objeto de la clase agregada puede existir aunque no forme parte de ningún objeto de la clase agregadora.
- La clase agregadora no tiene por qué ser la responsable de crear el objeto agregado.
- Cuando se destruye un objeto de la clase agregadora, no es necesario destruir los objetos de la clase agregada.

Por ejemplo:

Los grupos tienen alumnos. Un alumno puede pertenecer a varios grupos, y un alumno existe por sí mismo aunque no pertenezca a ningún grupo.

La clase `Grupo` «agrega» a la clase `Alumno` y contiene referencias a los alumnos del grupo.




```python
class Grupo:
    def __init__(self):
        self.__alumnos = []  # Guarda una lista de referencias a Alumnos

    def get_alumnos(self):
        return self.__alumnos

    def meter_alumno(self, alumno):
        self.__alumnos.append(alumno)

    def sacar_alumno(self, alumno):
        try:
            self.__alumnos.remove(alumno)
        except ValueError:
            raise ValueError("El alumno no está en el grupo")

daw1 = Grupo()           # Los objetos los crea...
pepe = Alumno()          # ... el programa principal, así que ...
juan = Alumno()          # ... ningún objeto crea a otro.
daw1.meter_alumno(pepe)  # Metemos en __alumnos una referencia a pepe
daw1.meter_alumno(juan)  # Metemos en __alumnos una referencia a juan
daw1.sacar_alumno(pepe)  # Eliminamos de __alumnos la referencia a pepe
daw2 = Grupo()           # Se crea otro grupo
```

```
daw2.meter_alumno(juan)  # juan está en daw1 y daw2 al mismo tiempo
```