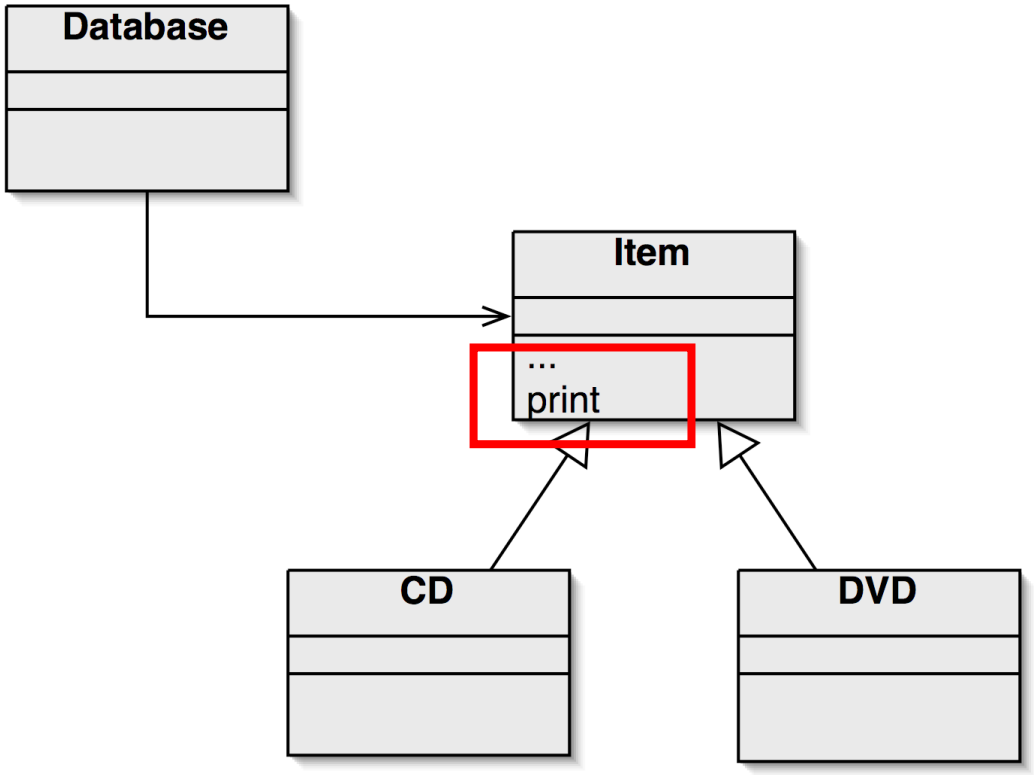
Polimorfismo

Algo más acerca de la herencia

Principales conceptos a ser cubiertos

- Polimorfismo de métodos.
- Tipos estáticos y dinámicos.
- Sobreescribir.
- Búsqueda dinámica de métodos.
- Acceso protegido.

La jerarquía de herencia



Salida conflictiva

¿Qué queremos?

```
CD: A Swingin' Affair (64 mins)*
    Frank Sinatra
    tracks: 16
    my favourite Sinatra album

DVD: O Brother, Where Art Thou? (106 mins)
     Joel & Ethan Coen
     The Coen brothers' best movie!
```

¿Qué tenemos?

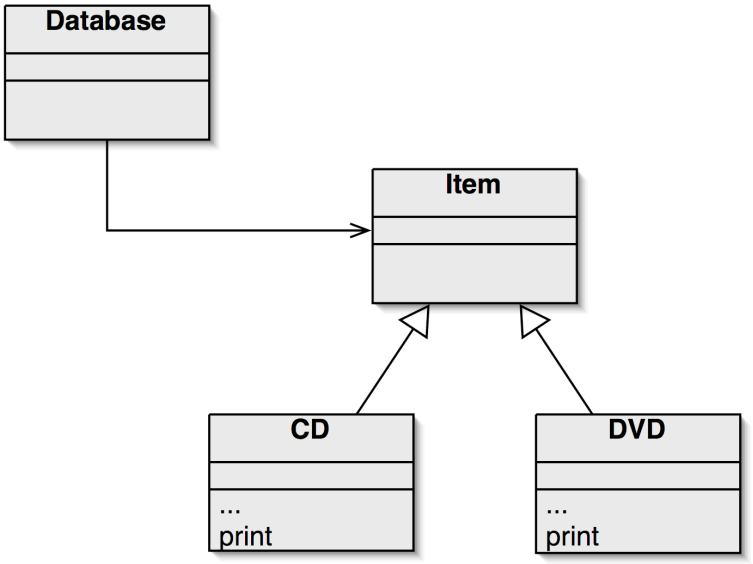
```
title: A Swingin' Affair (64 mins)*
       my favourite Sinatra album

title: O Brother, Where Art Thou? (106 mins)
       The Coen brothers' best movie!
```

El problema

- El método `print` en `Elemento` sólo imprime los campos comunes.
- La herencia es una calle de una sola mano:
  - Una subclase hereda los campos de la superclase.
  - La superclase no sabe nada acerca de los campos de sus subclases.

Primer intento de resolver el problema



- Colocar `print` donde tenga acceso a la información que necesita.
- Cada subclase tiene su propia versión.
- Pero los campos del `Elemento` son `private`.
- `BaseDeDatos` no puede encontrar un método `print` en `Elemento`.

Tipo estático y tipo dinámico

- Un tipo de jerarquía más compleja requiere conceptos adicionales para describirla.
- Alguna terminología nueva:
  - Tipo estático.
  - Tipo dinámico.
  - Búsqueda/despacho de métodos.

Tipo estático y tipo dinámico

¿Cúal es el tipo de c1?

```
Coche c1 = new Coche();
```

¿Cúal es el tipo de v1?

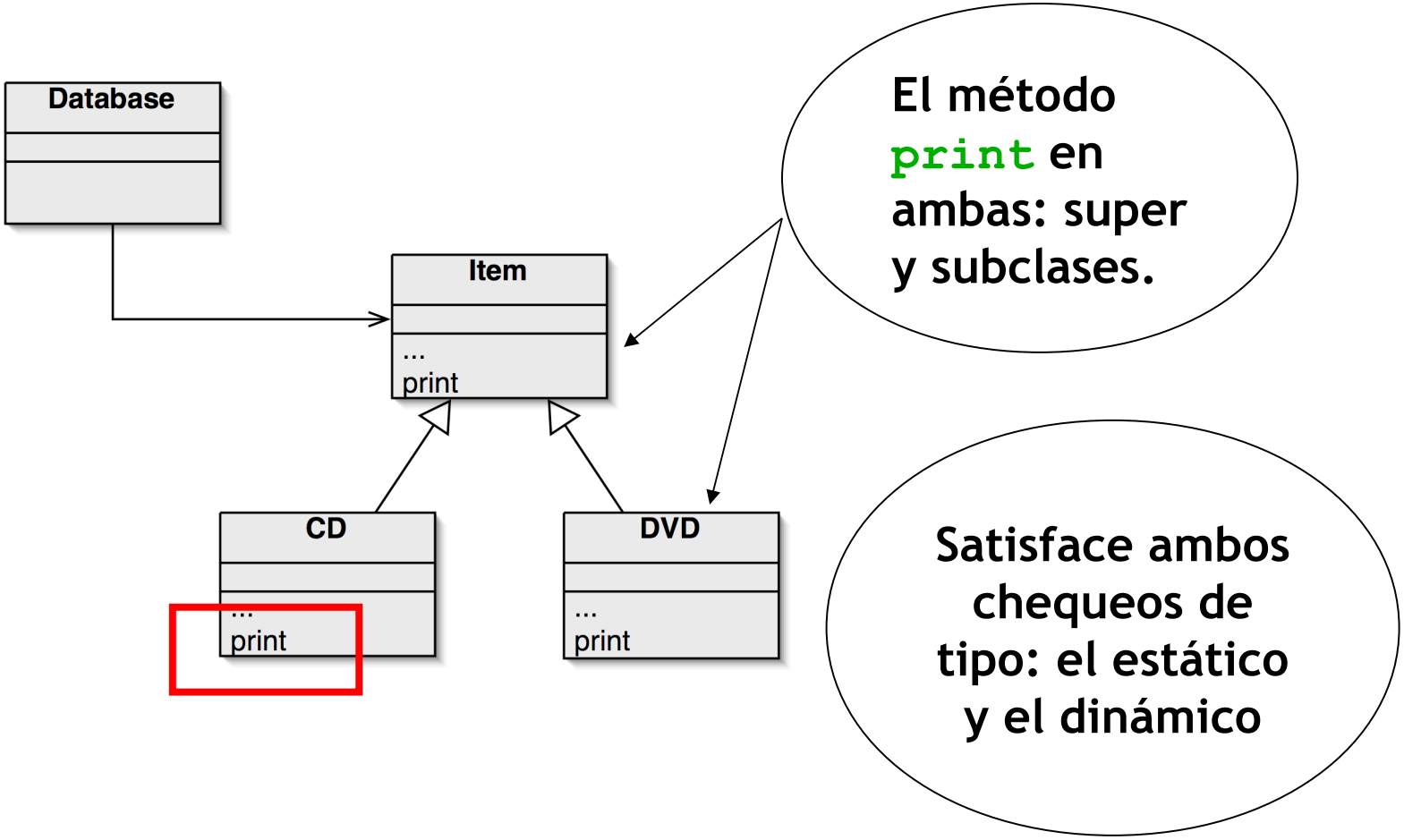
```
Vehiculo v1 = new Coche();
```

Tipo estático y tipo dinámico

- El tipo *declarado* de una variable es su tipo *estático*.
- El tipo del objeto al cual se *refiere* una variable es su tipo *dinámico*.
- El trabajo del compilador es verificar las violaciones de los tipos estáticos.

```
for(Elemento elemento : elementos) {
    elemento.print(); // Error de Compilación
}
```

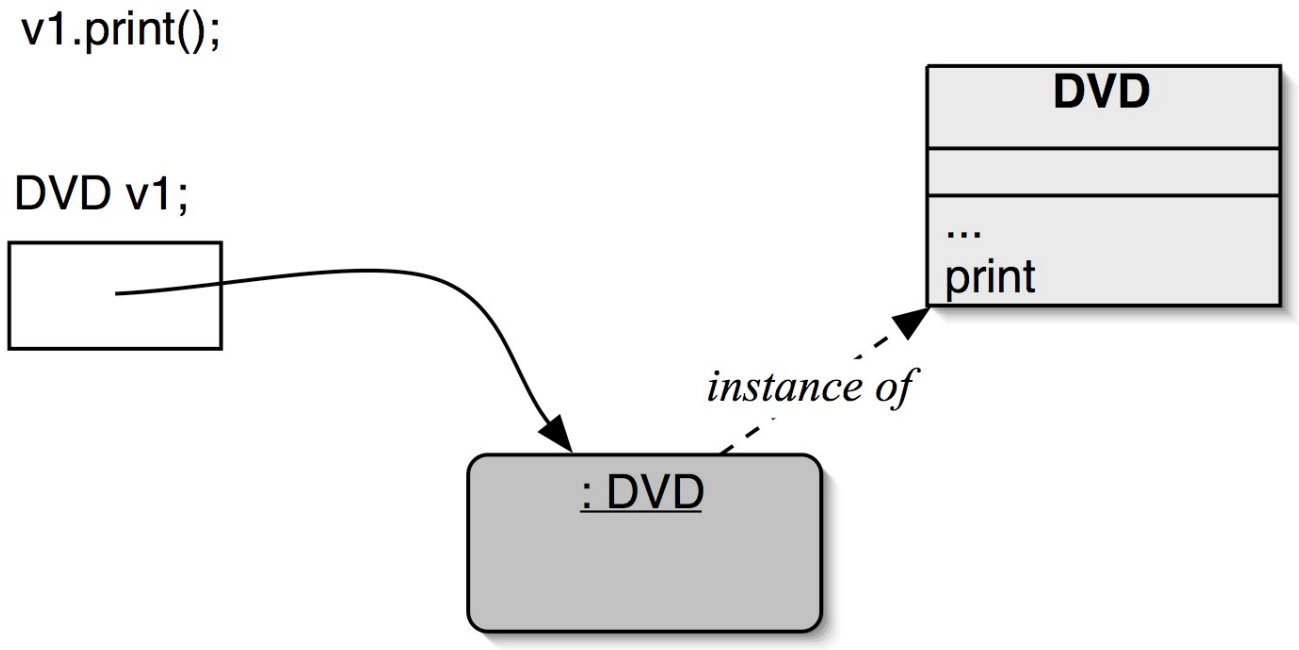
Sobreescritura: la solución



Sobreescritura

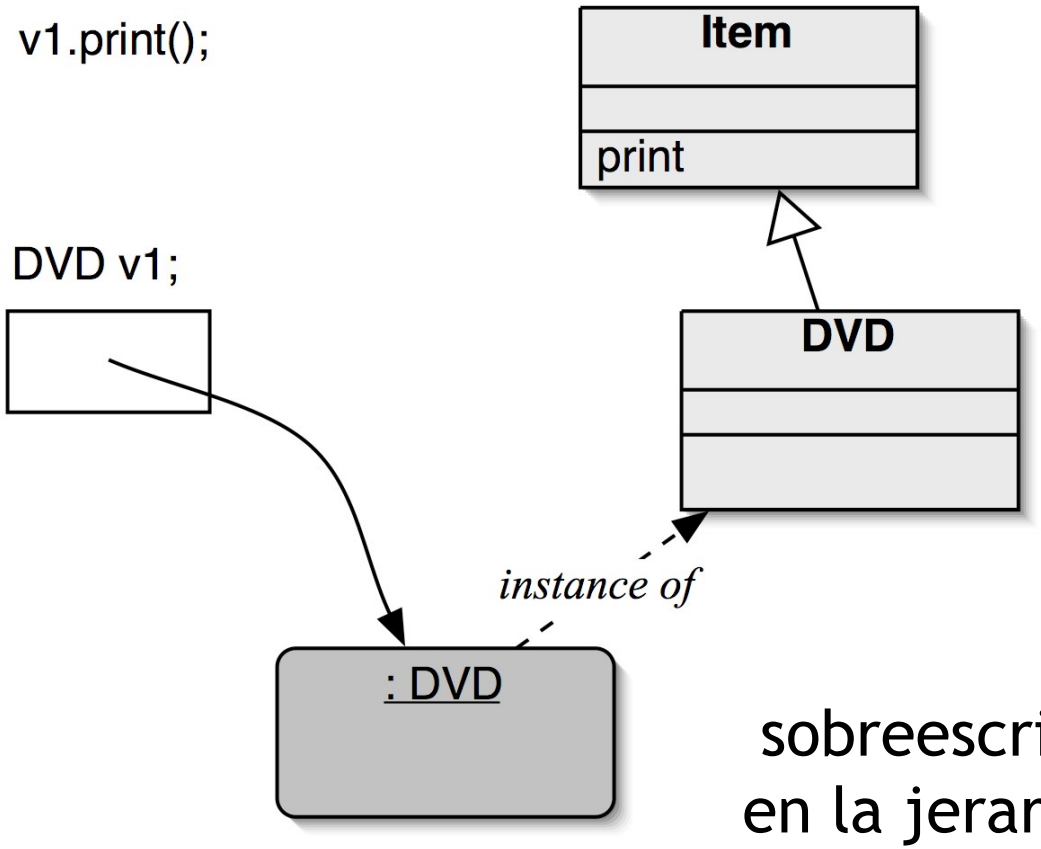
- Las superclases y las subclases definen métodos con la misma signatura.
- Cada una accede a los campos de su clase.
- La superclase satisface la verificación estática de tipo.
- El método de la subclase se llama en tiempo de ejecución – *sobreescribe* la versión de la superclase.
- ¿Qué ocurre con la versión de la superclase?

Búsqueda del método



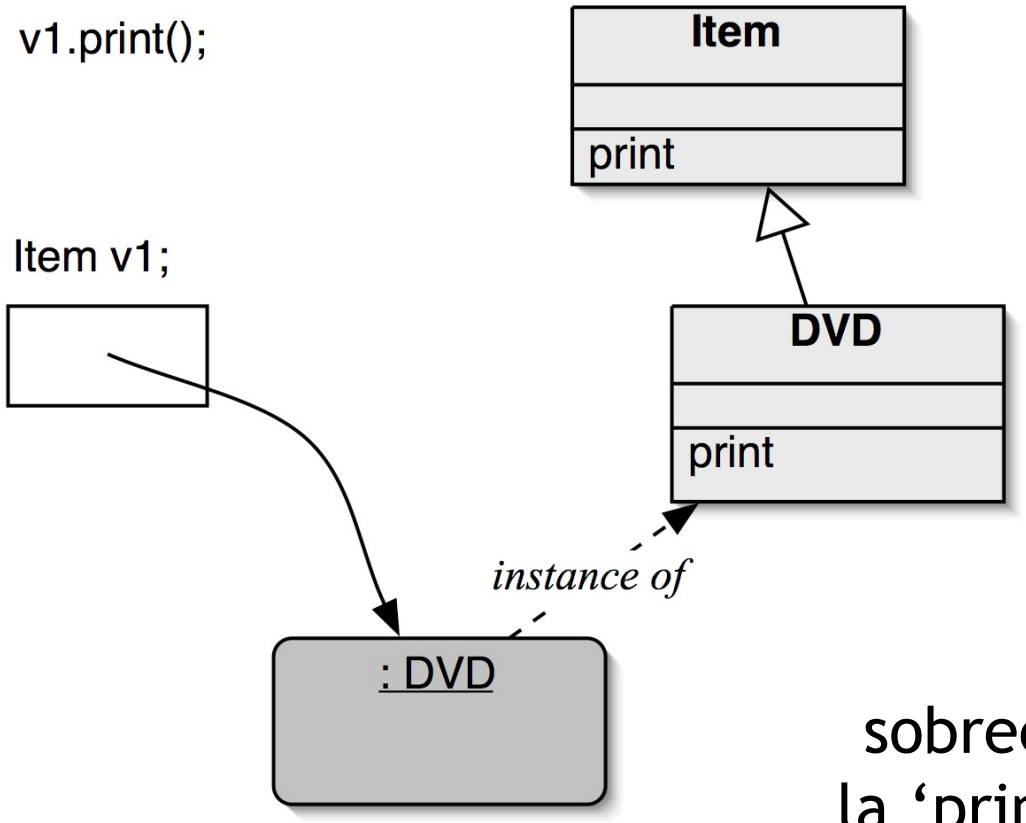
Ni herencia ni polimorfismo.
Se elige el método obvio.

Búsqueda del método



Herencia pero no sobreescritura. Se asciende en la jerarquía de herencia, buscando un ajuste.

Búsqueda del método



Polimorfismo y sobreescritura. Se usa la 'primer' versión que se encuentra.

Algoritmo de búsqueda del método a ejecutar

- Se accede a la variable.
- Se encuentra el objeto almacenado en la variable.
- Se encuentra la clase del objeto.
- Se busca un ajuste del método en la clase, si no lo hay, se busca en la superclase.
- Esto se repite hasta que se encuentra un ajuste o se agota la jerarquía de clases.
- Los métodos que sobreescriben toman precedencia.

Llamada a *super* en métodos

- Los métodos sobreescritos están ocultos ...
- ... pero a veces queremos ser capaces de llamarlos.
- Un método sobreescrito puede llamarse desde el método que lo sobreeescribe:
  - `super.metodo(...)`
  - Compárelo con el uso de `super` en los constructores.

Llamada a un método sobreescrito

```
public class CD
{
    ...
    public void imprimir()
    {
        super.imprimir();
        System.out.println("    " + interprete);
        System.out.println("    temas: " +
                           numeroDeTemas);
    }
    ...
}
```

Polimorfismo de métodos

- Se ha discutido el despacho de métodos *polimórficos*.
- Una variable polimórfica puede almacenar objetos de varios tipos.
- Los llamados a métodos son polimórficos.
  - El método realmente llamado depende del ***tipo dinámico*** del objeto.

Los métodos de la clase *Object*

- Los métodos de `Object` los heredan todas las clases.
- Cualquiera de estos métodos puede ser sobreescrito.
- Comunmente, se sobreescribe el método `toString`:
  - `public String toString()`
  - Retorna una representación en string del objeto.

Sobreesritura de *toString*

```
public class Elemento
{
    ...

    public String toString()
    {
        String linea1 = titulo +
                        " (" + duracion + " minutos)");
        if(loTengo) {
            return linea1 + "*\n" + "    " +
                   comentario + "\n");
        } else {
            return linea1 + "\n" + "    " +
                   comentario + "\n");
        }
    }
    ...
}
```

Sobreesritura de *toString*

- A menudo se pueden omitir, explícitamente, métodos **`print`** de una clase:

```
System.out.println(elemento.toString());
```

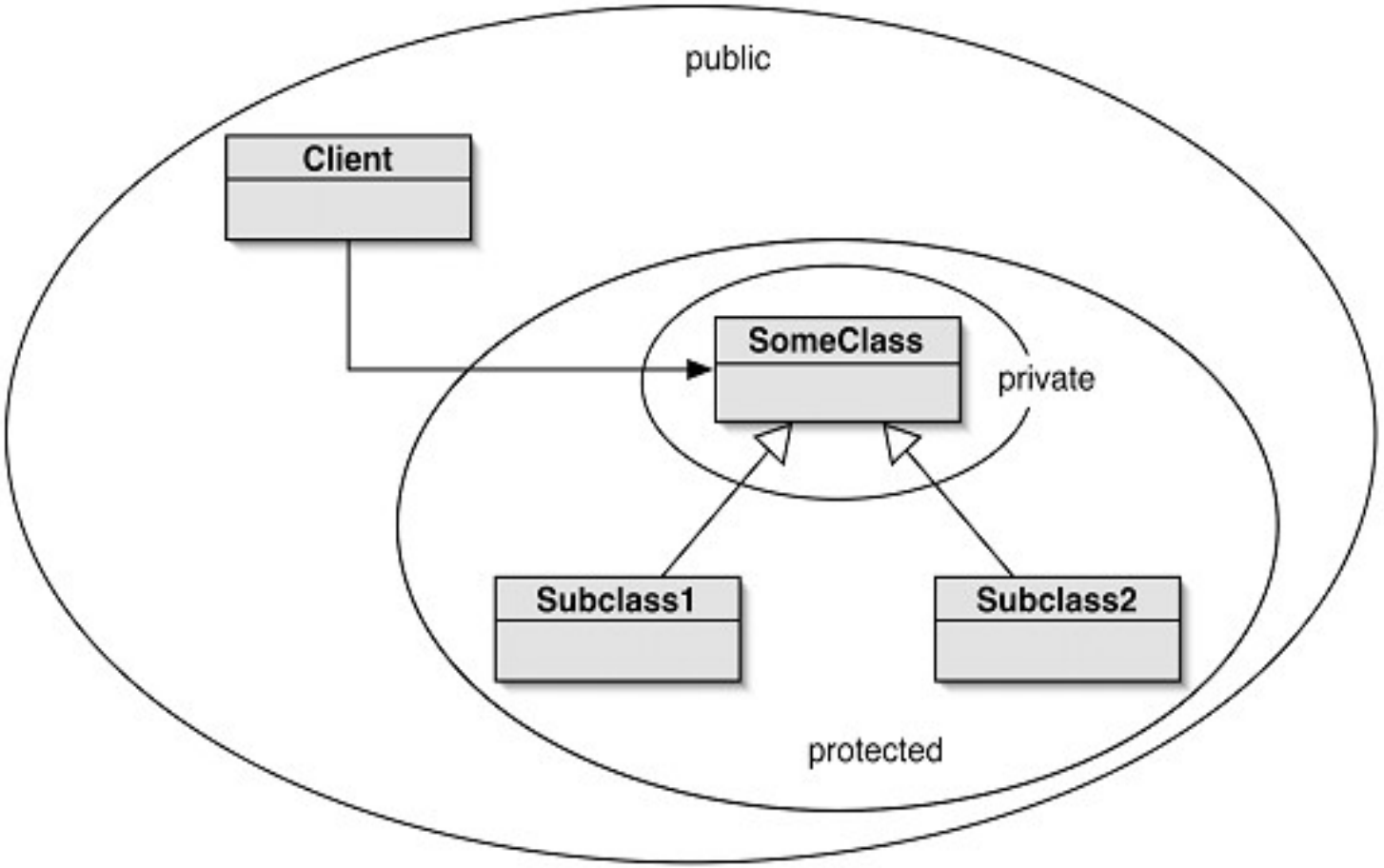
- Los llamados a **`println`** con solo un objeto resultan automáticamente en una llamada a **`toString`**:

```
System.out.println(elemento);
```

Acceso protegido

- El acceso privado en la superclase puede ser muy restrictivo para una subclase.
- La relación de herencia más cercana soportada es mediante el acceso *protected* (protegido).
- El acceso protegido es más restrictivo que el acceso público.
- Aún así se recomienda mantener los campos *private*.
  - Defina *protected* setters y getters.

Niveles de acceso



Repaso

- El tipo declarado de una variable es su tipo estático.
  - Los compiladores verifican los tipos estáticos.
- El tipo de un objeto es su tipo dinámico.
  - Los tipos dinámicos se usan en tiempo de ejecución.
- Los métodos de una clase pueden sobreescribirse en una subclase.
- La búsqueda del método se inicia con el tipo dinámico.
- El acceso *protected* soporta la herencia.