

Herencia Múltiple

Dpto. Lenguajes y Sistemas Informáticos
Universidad de Granada

Programación y Diseño Orientado a Objetos

(Curso 2020-2021)

Créditos

- Las siguientes imágenes e ilustraciones son libres y se han obtenido de:

- ▶ Emojis, <https://pixabay.com/images/id-2074153/>



- ▶ https://medias.maisonsdumonde.com/image/upload/q_auto,f_auto/w_2000/img/estanteria-de-metal-negro-y-abeto-con-reloj-1000-0-31-188836_1.jpg

- El resto de imágenes e ilustraciones son de creación propia, al igual que los ejemplos de código

Objetivos

- Comprender en qué consiste la herencia múltiple
- Entender los problemas que puede ocasionar
- Conocer alternativas

Contenidos

- 1 Herencia múltiple
- 2 Problemas comunes
- 3 Alternativas

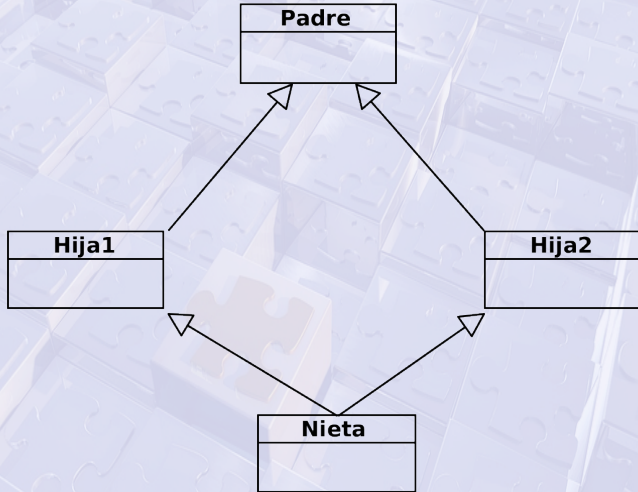
Herencia múltiple

- Se produce cuando una clase es descendiente de más de una superclase
- Permite representar problemas donde un objeto tiene propiedades según criterios distintos (clasificado según criterios distintos) (Ej. Coche-Anfibio)
- Presenta problemas de implementación y pocos lenguajes la soportan (Ej. C++ y Python)
- Java y Ruby no tienen herencia múltiple

Problemas comunes

- Colisión de nombres de métodos y/o atributos
- Problema del diamante:
 - ▶ Provoca duplicidad en los elementos heredados
- No hay que olvidar que para que tenga sentido debe haber una relación es-un de la clase descendiente con todos sus ascendientes
 - ▶ La reutilización de código existente en varias clases no es por sí solo un criterio para establecer relaciones de herencia múltiple

Problema del diamante



Ejemplo del problema del diamante

C++: Herencia múltiple. Problema del diamante

```
1 class A {
2     private:
3         int a;
4     public:
5         A () {std::cout << "Creado A SIN INICIALIZAR" << std::endl;}
6         A (int i) {std::cout << "Creado A e inicializado" << std::endl; a = i;}
7         int getA () {return a;}
8         int setA (int i) {a = i;}
9 };
10
11 class B : public A {
12     public:
13         B (int a) : A(a) {}
14         void useAFromB () {std::cout << "Uso desde B " << getA () << std::endl;}
15 };
16
17 class C : public A {
18     public:
19         C (int a) : A(a) {}
20         void useAFromC () {std::cout << "Uso desde C " << getA () << std::endl;}
21 };
```


Ejemplo del problema del diamante

C++: Herencia múltiple. Problema del diamante

```

1 class D : public B, public C {
2     public:
3         D (int a) : B(a), C(a) {}
4         void useAFromD () {useAFromB (); useAFromC ();}
5         // void modifyA (int a) {setA(a);} // Error: Hay ambigüedad
6         void modifyA (int a) {C::setA(a);} // evitamos que la referencia sea ambigua
7
8 };
9
10 int main(int argc, char **argv) {
11     std::cout << "Problema del diamante v0" << std::endl;
12     D *d = new D(33);
13     // Creando A e inicializando
14     // Creando A e inicializando
15     d->useAFromD ();
16     // Uso desde B 33
17     // Uso desde C 33
18
19     d->modifyA (66);
20
21     d->useAFromD ();
22     // Uso desde B 33
23     // Uso desde C 66 // Hay dos versiones del atributo A::a
24 }

```

Ejemplo del problema del diamante

C++: Herencia múltiple. Solución C++ a la duplicidad de atributos

```
1 class A {
2     private:
3         int a;
4     public:
5         A () {std::cout << "Creado A SIN INICIALIZAR" << std::endl;}
6         A (int i) {std::cout << "Creado A e inicializado" << std::endl; a = i;}
7         int getA () {return a;}
8         int setA (int i) {a = i;}
9 };
10
11 class B : virtual public A {
12     public:
13         B (int a) : A(a) {}
14         void useAFromB () {std::cout << "Uso desde B " << getA () << std::endl;}
15 };
16
17 class C : virtual public A {
18     public:
19         C (int a) : A(a) {}
20         void useAFromC () {std::cout << "Uso desde C " << getA () << std::endl;}
21 };
```

Ejemplo del problema del diamante

C++: Herencia múltiple. Solución C++ a la duplicidad de atributos

```

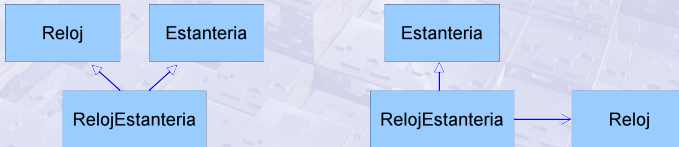
1 class D : public B, public C {
2     public:
3         D (int a) : A(a), B(a), C(a) {} // Debemos llamar al constructor de A
4                                         // Si no, se llama al constructor por defecto
5         void useAFromD () {useAFromB (); useAFromC ();}
6         // void modifyA (int a) {setA(a);} // Error: Hay ambigüedad
7         void modifyA (int a) {C::setA(a);} // evitamos que la referencia sea ambigua
8
9 };
10
11 int main(int argc, char **argv) {
12     std::cout << "Problema del diamante v0" << std::endl;
13     D *d = new D(33);
14     // Creando A e inicializando
15     d->useAFromD ();
16     // Uso desde B 33
17     // Uso desde C 33
18
19     d->modifyA (66);
20
21     d->useAFromD ();
22     // Uso desde B 66
23     // Uso desde C 66 // Solo hay una versión del atributo A::a
24
25     B *b = new B(77);
26     b->useAFromB();
27     // Uso desde B 77 // Las instancias de B también tienen el atributo A::a
28 }

```

Alternativas

- Composición
 - ▶ Sustituir una o varias relaciones de herencia por composición
- Interfaces Java
 - ▶ Se pueden realizar varias interfaces Java y heredar de una superclase
- Mixins de Ruby
 - ▶ Permiten incluir código proveniente de varios módulos como parte de una clase

Ejemplo de composición



Java: Ejemplo de composicion

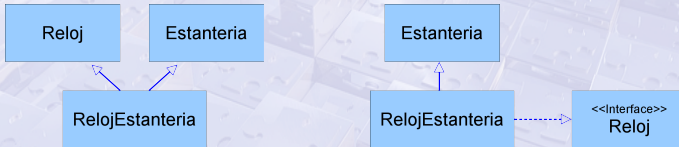
```

1 class Estanteria { . . . }
2
3 class Reloj { . . . //getHora(), setHora(Hora h) . . . }
4
5 class RelojEstanteria extends Estanteria {
6     private Reloj reloj;
7
8     RelojEstanteria () {
9         super();
10        reloj = new Reloj();
11    }
12
13    // Los métodos de Estanteria se heredan
14
15    void setHora (Hora h) {          // Los métodos de RelojEstanteria se definen
16        reloj.setHora (h);          // se implementan reenviando el mensaje al atributo
17    }
18 }

```



Ejemplo con interfaces Java



Java: Ejemplo con interfaces Java

```

1 class Estanteria { . . . }
2
3 interface Reloj { public void setHora (Hora h); public Hora getHora (); }
4
5 class RelojEstanteria extends Estanteria implements Reloj {
6
7     RelojEstanteria () {
8         super();
9     }
10
11     // Los métodos de Estanteria se heredan
12
13     // Se implementan los métodos de la interfaz
14
15     public void setHora (Hora h) { . . . }
16     public Hora getHora () { . . . }
17 }
  
```

Ejemplo de mixin de Ruby

Ruby: Ejemplo de mixin de Ruby

```
1 module Volador
2   def volar
3     puts "Volando"
4   end
5 end
6
7 module Nadador
8   def nadar
9     puts "Nadando"
10  end
11 end
12
13 class Ejemplo
14   def metodo
15     puts "Método propio"
16   end
17
18   include Volador # Añadimos todo el módulo
19   include Nadador # Añadimos todo el módulo
20 end
21
22 e=Ejemplo.new
23 e.metodo
24 e.volar
25 e.nadar
```

★ ¿cómo implementarías el ejemplo de RelojEstanteria usando mixin?

Herencia Múltiple

Dpto. Lenguajes y Sistemas Informáticos
Universidad de Granada

Programación y Diseño Orientado a Objetos

(Curso 2020-2021)