INFORMATORIO

Taller de Programación Web

Herencia, Polimorfismo y Encapsulamiento

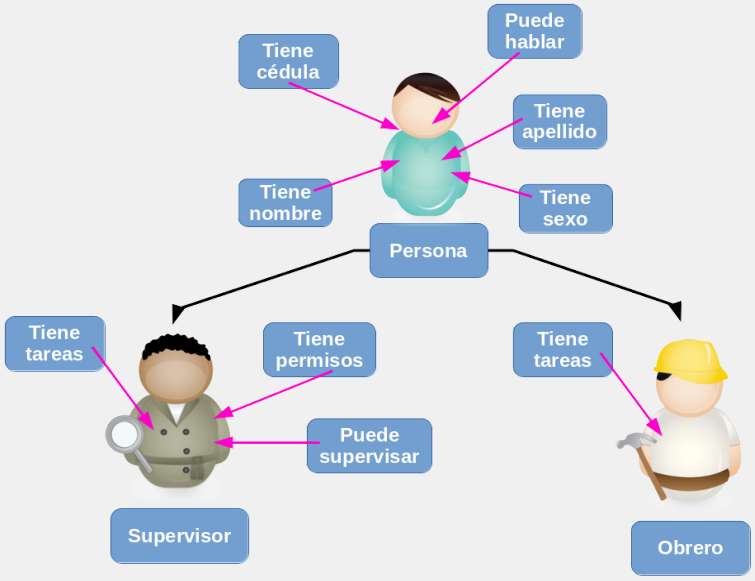
Subsecretaría de Empleo
Chaco Gobierno de todos

Ministerio de Producción, Industria y Empleo
Chaco Gobierno de todos

CHACO
Gobierno de todos

Herencia

Hay tres conceptos que son básicos para cualquier lenguaje de programación orientado a objetos: el **encapsulamiento**, la **herencia** y el **polimorfismo**.



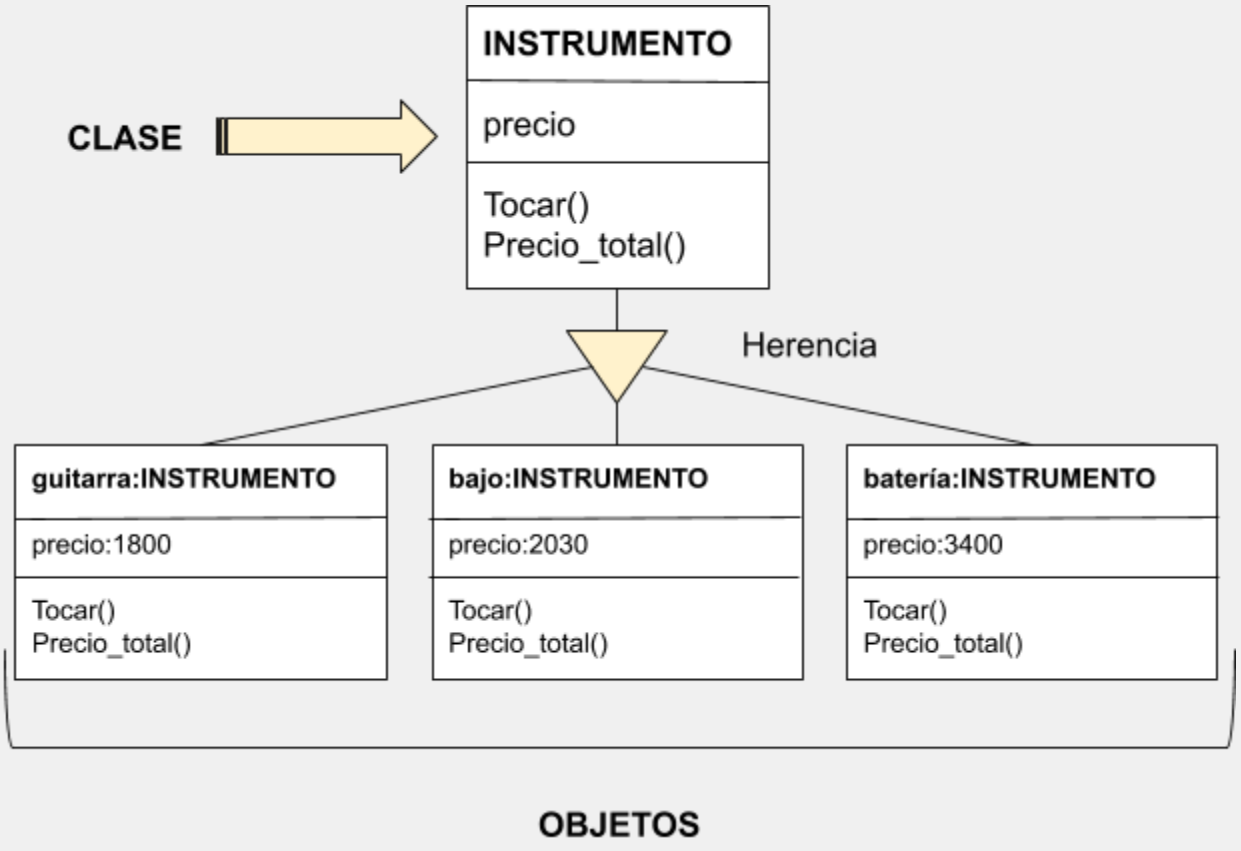
En un lenguaje orientado a objetos cuando hacemos que una clase (subclase) **hereda** de otra clase (superclase) estamos haciendo que la subclase contenga todos los atributos y métodos que tenía la superclase.

Al acto de heredar de una clase también se le llama a menudo "extender una clase".

Herencia simple

Supongamos que queremos modelar los instrumentos musicales de una banda, tendremos entonces una **clase Guitarra, una clase Batería, una clase Bajo**, etc. Cada una de estas clases tendrá una serie de atributos y métodos, pero ocurre que, por el hecho de ser instrumentos musicales, estas clases compartirán muchos de sus atributos y métodos; un ejemplo sería el método **tocar()**.

Es más sencillo crear un tipo de objeto Instrumento con las atributos y métodos comunes e indicar al programa que Guitarra, Batería y Bajo son tipos de instrumentos, haciendo que hereden de Instrumento.



Para indicar que una clase hereda de otra se coloca el nombre de la clase de la que se hereda entre paréntesis después del nombre de la clase:

Código

```
Definir la clase Instrumento con sus métodos y atributos y crear clases que hereden de ella.

class Instrumento:
      def __init__(self, precio):
          self.precio = precio

      def tocar(self):
          print("Estamos tocando música")

      def precio(self):
          print("El precio de este instrumento es: $", self.precio)

class Bateria(Instrumento):
      pass

class Guitarra(Instrumento):
      pass
```

Como Bateria y Guitarra heredan de Instrumento, ambos tienen un método ***tocar()*** y un método ***precio()***, y se inicializan pasando un único parámetro, precio. Pero, ¿qué ocurriría si quisiéramos especificar un nuevo parámetro ***tipo_cuerda*** a la hora de crear un objeto Guitarra? Bastaría con escribir un nuevo método ***__init__*** para la clase Guitarra que se ejecutaría en lugar del ***__init__*** de Instrumento. Esto es lo que se conoce como sobreescribir métodos.

Ahora bien, puede ocurrir en algunos casos que necesitemos sobreescribir un método de la clase padre, pero que en ese método queramos ejecutar el método de la clase padre porque nuestro nuevo método no necesite más que agregar un par de instrucciones extra. En ese caso usamos la sintaxis ***SuperClase.metodo(self, args)*** para llamar al método de igual nombre de la clase padre. Por ejemplo, para llamar al método ***__init__*** de Instrumento desde Guitarra usaríamos ***Instrumento.__init__(self, precio)***.

Código

```
Definir la clase Instrumento con sus métodos y atributos y crear clases que hereden de ella.

class Instrumento:
      def __init__(self, precio):
          self.precio = precio

      def tocar(self):
          print("Estamos tocando música")

      def correr(self):
          print("El precio de este instrumento es: $", self.precio)

class Bateria(Instrumento):
      pass

class Guitarra(Instrumento):
      def __init__(self, tipo_cuerda, precio):
          Instrumento.__init__(self, precio)
          self.tipo_cuerda = tipo_cuerda
```

Observe que en este caso si es necesario especificar el parámetro ***self***.

Herencia múltiple

En Python, a diferencia de otros lenguajes como Java o C#, se permite la herencia múltiple, es decir, una clase puede heredar de varias clases a la vez. Por ejemplo, podríamos tener una clase Cocodrilo que heredara de la clase Terrestre, con métodos como `caminar`() y atributos como `velocidad_caminar` y de la clase Acuático, con métodos como nadar() y atributos como `velocidad_nadar`. Para indicar que una clase hereda de múltiples clases basta con enumerar las clases de las que se hereda separándolas por comas:

Código

```
Definir diferentes clases con sus métodos y atributos, luego implementar herencia
múltiple en una de ellas.

class Terrestre:
      def __init__(self):
          pass

      def desplazar(self):
          print("El animal anda")

class Acuatico:
      def __init__(self):
          pass

      def desplazar(self):
          print("El animal nada")

class Cocodrilo(Terrestre, Acuatico):
      pass
```

En el caso de que alguna de las clases padre tuvieran métodos con el mismo nombre y número de parámetros las clases sobreescribirían la implementación de los métodos de las clases más a su derecha en la definición.
En el siguiente ejemplo, como Terrestre se encuentra más a la izquierda, sería la definición de ***desplazar()*** de esta clase la que prevalecerá, y por lo tanto si llamamos al método desplazar de un objeto de tipo Cocodrilo lo que se imprimiría sería "El animal anda".

Código

```
Definir diferentes clases con sus métodos y atributos, luego implementar herencia
múltiple en una de ellas.

class Terrestre:
      def __init__(self):
          pass

      def desplazar(self):
          print("El animal anda")


class Acuatico:
      def __init__(self):
          pass
      def desplazar(self):
          print("El animal nada")


class Cocodrilo(Terrestre, Acuatico):
      pass

c = Cocodrilo()
```


```
c.desplazar()
```

Resultado

```
El animal anda
```

Lo mismo ocurre para el caso de constructor, en caso de que se requiera el uso de el constructor de alguna clase específica puede usarse la sintaxis anteriormente vista, ***SuperClase.metodo(self, args)***.

Código

```
Definir diferentes clases con sus métodos y atributos, luego implementar herencia
múltiple en una de ellas.

class Terrestre:
      def __init__(self):
          print("Este es el constructor de la clase Terrestre")

      def desplazar(self):
          print("El animal anda")

class Acuatico:
      def __init__(self):
          print("Este es el constructor de la clase Acuático")

      def desplazar(self):
          print("El animal nada")


class Cocodrilo(Terrestre, Acuatico):
```


```
      pass

c = Cocodrilo()
```

Resultado

```
Este es el constructor de la clase Terrestre
```

Código

Definir diferentes clases con sus métodos y atributos, luego implementar herencia múltiple en una de ellas.

```
class Terrestre:
      def __init__(self):
          print("Este es el constructor de la clase Terrestre")

      def desplazar(self):
          print("El animal anda")


class Acuatico:
      def __init__(self):
          print("Este es el constructor de la clase Acuático")

      def desplazar(self):
          print("El animal nada")


class Cocodrilo(Terrestre, Acuatico):
```


```
    def __init__(self):
        Acuatico.__init__(self)

c = Cocodrilo()
```

Resultado

```
Este es el constructor de la clase Acuático
```

En el segundo ejemplo se define cual de los constructores de las superclases se va a utilizar, permitiéndonos especificar qué métodos usará de cada una de la clases padre sin importar quien esté más a su derecha en la definición de la clase

Herencia multinivel en Python

Por otro lado, también podemos heredar de una clase derivada. Esto se llama herencia multinivel y puede ser de cualquier profundidad en Python.
En la herencia multinivel, las características de la clase base y la clase derivada se heredan en la nueva clase derivada.

Código

```
Definir diferentes clases con sus métodos y atributos, luego implementar herencia
multinivel entre ellas.



class Figura:
    def __init__(self, area):
        self.area = area

    def retornar_area(self):
        print("El área de la figura es:", self.area)
```


```python
class Poligono(Figura):
    def __init__(self, lados, area):
        Figura.__init__(self, area)
        self.lados = lados

    def retornar_lados(self):
        print("Los lados del poligono son:", self.lados)


class Cuadrilatero(Poligono):

    def __init__(self,  area):
        Poligono.__init__(self, 4, area)
```

Resultado

Aquí por ejemplo, ***Poligono*** se deriva de ***Figura***, y ***Cuadrilatero*** se deriva de ***Poligono*** por lo que ***Cuadrilatero*** tendra los métodos y atributos tanto de las clase ***Poligono*** como de la clase ***Figura***. Si en la clase ***Poligono*** alguno de las métodos de ***Figura*** es redefinido ***Cuadrilatero*** heredara el método redefinido.

Nota En el diseño de jerarquías de herencia no siempre es del todo fácil decidir cuándo una clase debe extender a otra. La regla práctica para decidir si una clase (S) puede ser definida como heredera de otra (T) es que debe cumplirse que "S es un T". Por ejemplo, Perro es un Animal, pero Vehiculo no es un Motor.

Método de resolución de orden en Python

Cada clase en Python se deriva de la clase ***object***. Es el tipo más básico en Python.
Así que técnicamente, todas las demás clases, ya sean integradas o definidas por el usuario, son clases derivadas y todos los objetos son instancias de la clase ***object***.

Código

```
Evaluar distintos tipos de datos para verificar que son instancias de la clase object.

print(issubclass(list, object))

print(isinstance(5.5, object))

print(isinstance("Hola", object))
```

Resultado

```
True
True
True
```

En el escenario de herencia múltiple, cualquier atributo especificado se busca primero en la clase actual. Si no se encuentra, la búsqueda continúa en clases primarias en profundidad, de izquierda a derecha, sin buscar la misma clase dos veces.
Por lo tanto, en el ejemplo anterior de la clase ***Cuadrilatero*** el orden de búsqueda es [***Cuadrilatero***, ***Poligono***, ***Figura***, ***object***]. Este orden también se denomina linealización de la clase ***Cuadrilatero*** y el conjunto de reglas que se utiliza para encontrar este orden se denomina Orden de resolución de métodos, MRO por sus siglas en inglés (Method Resolution Order).
El MRO de una clase puede verse como el atributo ***__mro__*** o el método ***mro()***. El primero devuelve una tupla mientras que el segundo devuelve una lista.

Código

Definir diferentes clases con sus métodos y atributos, luego implementar herencia multinivel entre ellas. Luego imprimir el Orden de Resolución de métodos.

```
class Figura:
    def __init__(self, area):
        self.area = area

    def retornar_area(self):
        print("El área de la figura es:", self.area)

class Poligono(Figura):
    def __init__(self, lados, area):
        Figura.__init__(self, area)
        self.lados = lados

    def retornar_lados(self):
        print("Los lados del poligono son:", self.lados)

class Cuadrilatero(Poligono):

    def __init__(self,  area):
        Poligono.__init__(self, 4, area)

print(Cuadrilatero.__mro__)
print(Cuadrilatero.mro())
```

Resultado

```
(<class '__main__.Cuadrilatero'>, <class '__main__.Poligono'>, <class '__main__.Figura'>, <class 'object'>)
[<class '__main__.Cuadrilatero'>, <class '__main__.Poligono'>, <class '__main__.Figura'>, <class 'object'>]
```

Aquí hay un ejemplo de herencia múltiple un poco más complejo y su visualización junto con el MRO.

Código

```
Definir diferentes clases con sus métodos y atributos, luego implementar herencia multinivel entre ellas. Luego imprimir el Orden de Resolución de métodos.

class X:
    pass

class Y:
    pass

class Z:
    pass

class A(X, Y):
    pass

class B(Y, Z):
    pass

class M(B, A, Z):
    pass

print(M.mro())
```

Resultado

```
[<class '__main__.M'>, <class '__main__.B'>, <class '__main__.A'>, <class '__main__.X'>, <class '__main__.Y'>, <class '__main__.Z'>, <class 'object'>]
```