

Modulo 3 (intermedio): Los conceptos básicos del enfoque orientado a objetos

Demos un paso fuera de la programación y las computadoras, y analicemos temas de programación orientada a objetos.

Casi todos los programas y técnicas que has utilizado hasta ahora pertenecen al estilo de programación procedural. Es cierto que has utilizado algunos objetos incorporados, pero cuando nos referimos a ellos, se mencionan lo mínimo posible.

La programación procedural fue el enfoque dominante para el desarrollo de software durante décadas de TI, y todavía se usa en la actualidad. Además, no va a desaparecer en el futuro, ya que funciona muy bien para proyectos específicos (en general, no muy complejos y no grandes, pero existen muchas excepciones a esa regla).

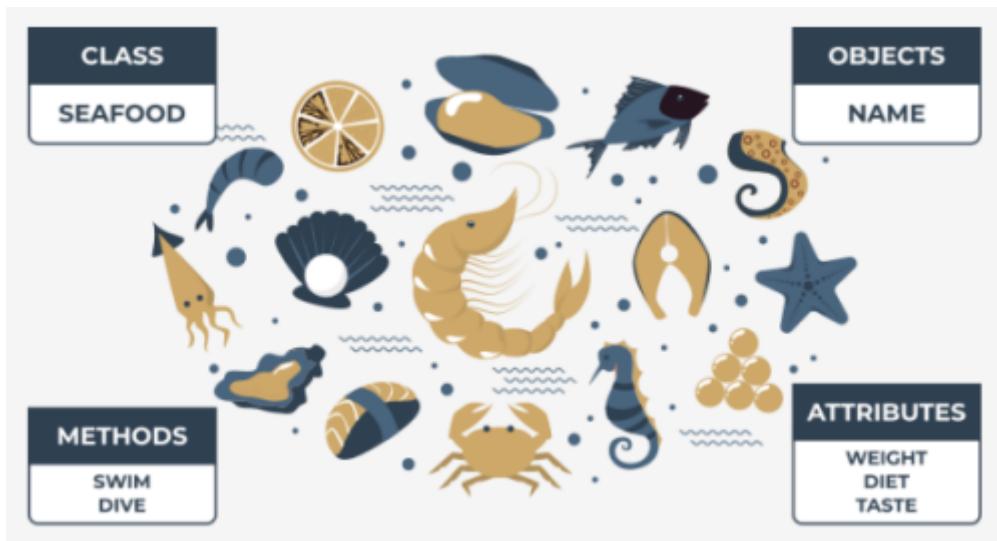
El enfoque orientado a objetos es bastante joven (mucho más joven que el enfoque procedural) y es particularmente útil cuando se aplica a proyectos grandes y complejos llevados a cabo por grandes equipos formados por muchos desarrolladores.

Este tipo de programación en un proyecto facilita muchas tareas importantes, por ejemplo, dividir el proyecto en partes pequeñas e independientes y el desarrollo independiente de diferentes elementos del proyecto.

Python es una herramienta universal para la programación procedural y orientada a objetos. Se puede utilizar con éxito en ambos enfoques.

Además, puedes crear muchas aplicaciones útiles, incluso si no se sabe nada sobre clases y objetos, pero debes tener en cuenta que algunos de los problemas (por ejemplo, el manejo de la interfaz gráfica de usuario) puede requerir un enfoque estricto de objetos.

Afortunadamente, la programación orientada a objetos es relativamente simple.



Enfoque procedural frente al enfoque orientado a objetos

En el **enfoque procedural**, es posible distinguir dos mundos diferentes y completamente separados: **el mundo de los datos y el mundo del código**. El mundo de los datos está poblado con variables de diferentes tipos, mientras que el mundo del código está habitado por códigos agrupados en módulos y funciones.

Las funciones pueden usar datos, pero no al revés. Además, las funciones pueden abusar de los datos, es decir, usar el valor de manera no autorizada (por ejemplo, cuando la función seno recibe el saldo de una cuenta bancaria como parámetro).

Los datos no pueden usar funciones. ¿Pero es esto completamente cierto? ¿Hay algunos tipos especiales de datos que puedan usar funciones?

Sí, los hay, los llamados métodos. Estas son funciones que se invocan desde dentro de los datos, no junto con ellos. Si puedes ver esta distinción, has dado el primer paso en la programación de objetos.

El **enfoque orientado a objetos** sugiere una forma de pensar completamente diferente. Los datos y el código están encapsulados juntos en el mismo mundo, divididos en clases.

Cada **clase es como una receta que se puede usar cuando quieres crear un objeto útil**. Puedes producir tantos objetos como necesites para resolver tu problema.

Cada objeto tiene un conjunto de rasgos (se denominan propiedades o atributos; usaremos ambas palabras como sinónimos) y es capaz de realizar un conjunto de actividades (que se denominan métodos).

Las recetas pueden modificarse si son inadecuadas para fines específicos y, en efecto, pueden crearse nuevas clases. Estas nuevas clases heredan propiedades y métodos de los originales, y generalmente agregan algunos nuevos, creando nuevas herramientas más específicas.

Los objetos son encarnaciones de las ideas expresadas en clases, como un pastel de queso en tu plato, es una encarnación de la idea expresada en una receta impresa en un viejo libro de cocina.

Los objetos interactúan entre sí, intercambian datos o activan sus métodos. Una clase construida adecuadamente (y, por lo tanto, sus objetos) puede proteger los datos sensibles y ocultarlos de modificaciones no autorizadas.

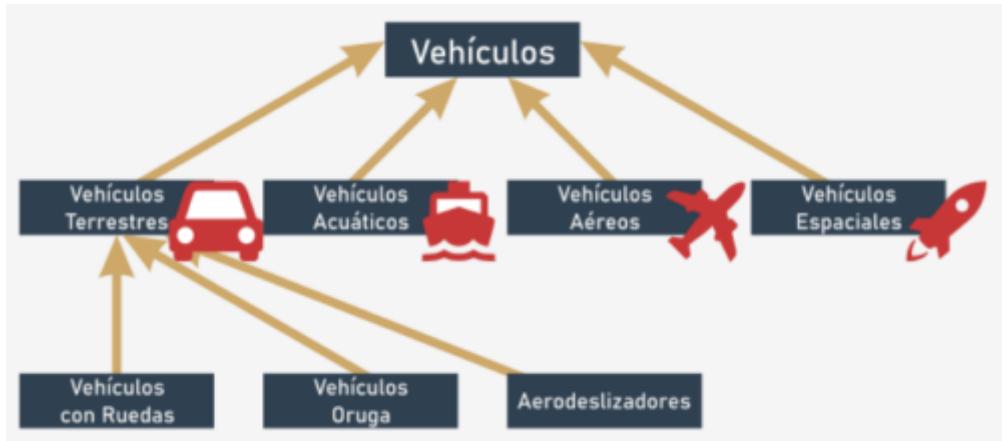
No existe un límite claro entre los datos y el código: viven como uno solo dentro de los objetos.

Todos estos conceptos no son tan abstractos como pudieras pensar al principio. Por el contrario, todos están tomados de experiencias de la vida real y, por lo tanto, son extremadamente útiles en la programación de computadoras: no crean vida artificial **reflejan hechos reales, relaciones y circunstancias**.

Jerarquías de clase

La palabra *clases* tiene muchos significados, pero no todos son compatibles con las ideas que queremos discutir aquí. La clase que nos concierne es como una categoría, como resultado de similitudes definidas con precisión.

Intentaremos señalar algunas clases que son buenos ejemplos de este concepto.



Veamos por un momento los vehículos. Todos los vehículos existentes (y los que aún no existen) están **relacionados por una sola característica importante**: la capacidad de moverse. Puedes argumentar que un perro también se mueve; ¿Es un perro un vehículo? No lo es. Tenemos que mejorar la definición, es decir, enriquecerla con otros criterios, distinguir los vehículos de otros seres y crear una conexión más fuerte. Consideraremos las siguientes circunstancias: los vehículos son entidades creadas artificialmente que se utilizan para el transporte, movidos por fuerzas de la naturaleza y dirigidos (conducidos) por humanos.

Según esta definición, un perro no es un vehículo.

La clase Vehículos es muy amplia. Tenemos que definir clases especializadas. Las clases especializadas son las subclases. La clase Vehículos será una superclase para todas ellas.

Nota: **la jerarquía crece de arriba hacia abajo, como raíces de árboles, no ramas**. La clase más general y más amplia siempre está en la parte superior (la superclase) mientras que sus descendientes se encuentran abajo (las subclases).

A estas alturas, probablemente puedas señalar algunas subclases potenciales para la superclase *Vehículos*. Hay muchas clasificaciones posibles. Elegimos subclases basadas en el medio ambiente y decimos que hay (al menos) cuatro subclases:

- Vehículos Terrestres.
- Vehículos Acuáticos.
- Vehículos Aéreos.
- Vehículos Espaciales.

En este ejemplo, discutiremos solo la primera subclase: Vehículos Terrestres. Si lo deseas, puedes continuar con las clases restantes.

Los vehículos terrestres pueden dividirse aún más, según el método con el que impactan el suelo. Entonces, podemos enumerar:

- Vehículos con ruedas.
- Vehículos oruga.
- Aerodeslizadores.

La figura ilustra la jerarquía que hemos creado.

Ten en cuenta la dirección de las flechas: siempre apuntan a la superclase. La clase de nivel superior es una excepción: no tiene su propia superclase.

Otro ejemplo es la jerarquía del reino taxonómico de los animales.

Podemos decir que todos los Animales (nuestra clase de nivel superior) se puede dividir en cinco subclases:

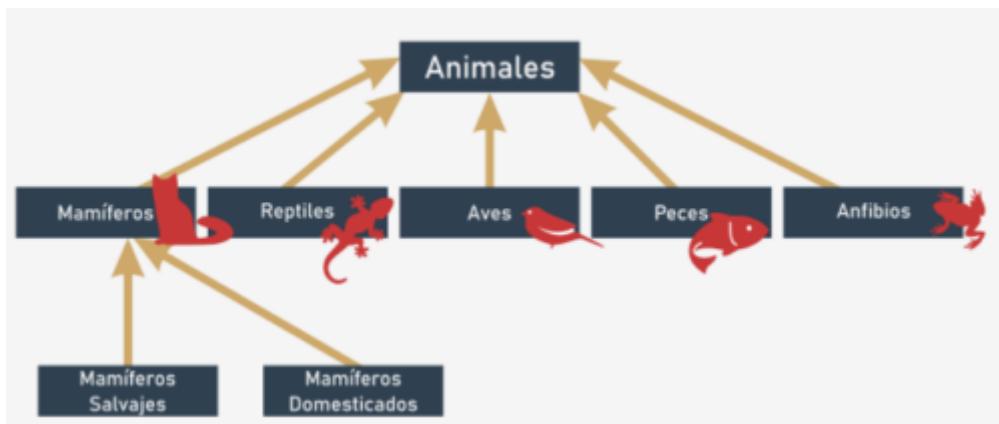
- Mamíferos.

- Reptiles.
- Aves.
- Peces.
- Anfibios.

Tomaremos el primero para un análisis más detallado.

Hemos identificado las siguientes subclases:

- Mamíferos Salvajes.
- Mamíferos Domesticados.



Intenta extender la jerarquía de la forma que quieras y encuentra el lugar adecuado para los humanos.

¿Qué es un objeto?

Una clase (entre otras definiciones) es un **conjunto de objetos**. Un objeto es **un ser perteneciente a una clase**.

Un objeto es **una encarnación de los requisitos, rasgos y cualidades asignados a una clase específica**. Esto puede sonar simple, pero ten en cuenta las siguientes circunstancias importantes. Las clases forman una jerarquía.

Esto puede significar que un objeto que pertenece a una clase específica pertenece a todas las superclases al mismo tiempo. También puede significar que cualquier objeto perteneciente a una superclase puede no pertenecer a ninguna de sus subclases.

Por ejemplo: cualquier automóvil personal es un objeto que pertenece a la clase Vehículos Terrestres. También significa que el mismo automóvil pertenece a todas las superclases de su clase local; por lo tanto, también es miembro de la clase Vehículos.

Tu perro (o tu gato) es un objeto incluido en la clase Mamíferos Domesticados, lo que significa explícitamente que también está incluido en la clase Animales.

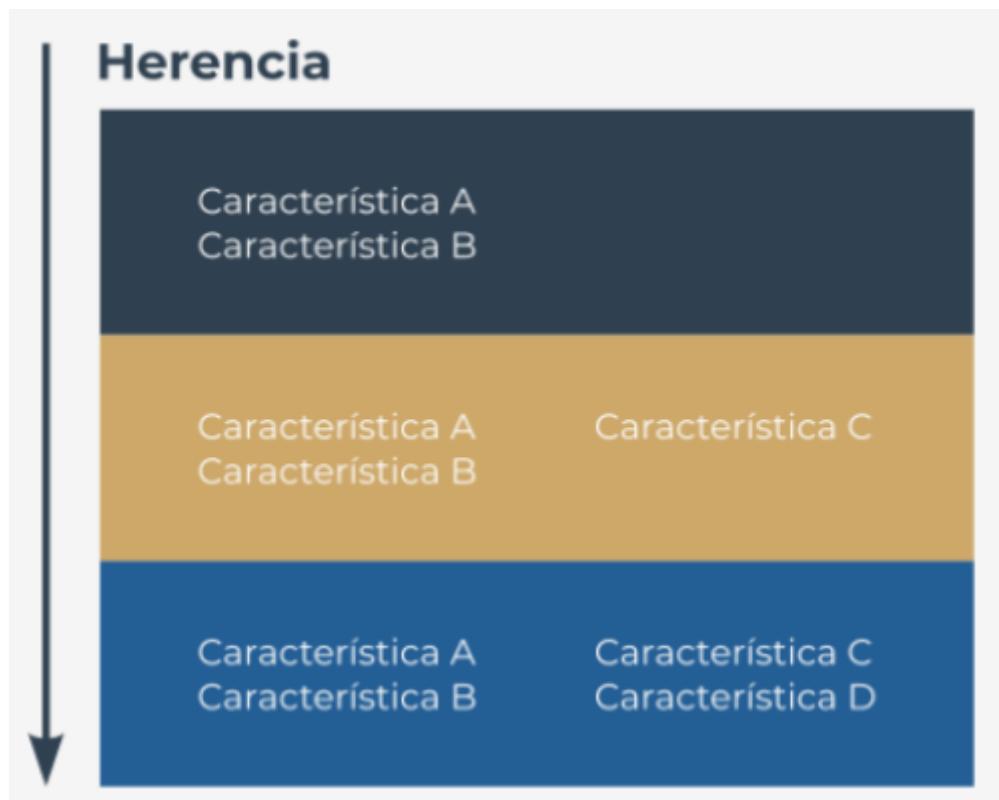
Cada **subclase es más especializada** (o más específica) que su superclase. Por el contrario, cada **superclase es más general** (más abstracta) que cualquiera de sus subclases.

Ten en cuenta que hemos supuesto que una clase solo puede tener una superclase; esto no siempre es cierto, pero discutiremos este tema más adelante.

Herencia

Definamos uno de los conceptos fundamentales de la programación de objetos, llamado **herencia**. Cualquier objeto vinculado a un nivel específico de una jerarquía de clases **hereda todos los rasgos (así como los requisitos y cualidades) definidos dentro de cualquiera de las superclases**.

La clase de inicio del objeto puede definir nuevos rasgos (así como requisitos y cualidades) que serán heredados por cualquiera de sus superclases.



No deberías tener ningún problema para hacer coincidir esta regla con ejemplos específicos, ya sea que se aplique a animales o vehículos.

¿Qué contiene un objeto?

La programación orientada a objetos supone que **cada objeto existente puede estar equipado con tres grupos de atributos**:

- Un objeto tiene un **nombre** que lo identifica de forma exclusiva dentro de su namespace (aunque también puede haber algunos objetos anónimos).
- Un objeto tiene un **conjunto de propiedades individuales** que lo hacen original, único o sobresaliente (aunque es posible que algunos objetos no tengan propiedades).
- Un objeto tiene un **conjunto de habilidades para realizar actividades específicas**, capaz de cambiar el objeto en sí, o algunos de los otros objetos.

Existe una pista (aunque esto no siempre funciona) que te puede ayudar a identificar cualquiera de las tres esferas anteriores. Cada vez que se describe un objeto y se usa:

- Un sustantivo: probablemente se está definiendo el nombre del objeto.
- Un adjetivo: probablemente se está definiendo una propiedad del objeto.
- Un verbo: probablemente se está definiendo una actividad del objeto.

Dos ejemplos deberían servir como un buen ejemplo:

- Un Cadillac rosa pasó rápidamente.
 - Nombre del objeto = Cadillac
 - Clase = Vehículos con ruedas
 - Propiedad = Color (rosa)
 - Actividad = Pasar (rápidamente)
- Max es un gato grande que duerme todo el día.
 - Nombre del objeto = Max
 - Clase = Gato
 - Propiedad = Tamaño (Grande)
 - Actividad = Dormir (Todo el día)



Tu primera clase

La programación orientada a objetos es **el arte de definir y expandir clases**. Una clase es un modelo de una parte muy específica de la realidad, que refleja las propiedades y actividades que se encuentran en el mundo real.

Las clases definidas al principio son demasiado generales e imprecisas para cubrir el mayor número posible de casos reales.

No hay obstáculo para definir nuevas subclases más precisas. Heredarán todo de su superclase, por lo que el trabajo que se utilizó para su creación no se desperdicia.

La nueva clase puede agregar nuevas propiedades y nuevas actividades y, por lo tanto, puede ser más útil en aplicaciones específicas. Obviamente, se puede usar como una superclase para cualquier número de subclases recién creadas.

El proceso no necesita tener un final. Puedes crear tantas clases como necesites.

La clase que se define no tiene nada que ver con el objeto: **la existencia de una clase no significa que ninguno de los objetos compatibles se creará automáticamente**. La clase en sí misma no puede crear un objeto: debes crearlo tú mismo y Python te permite hacerlo.

Es hora de definir la clase más simple y crear un objeto. Analiza el siguiente ejemplo:

```
<code python>class TheSimplestClass:
```

```
pass
```

```
</code>
```

Hemos definido una clase. La clase es bastante pobre: no contiene propiedades ni actividades. Esta **vacía**, pero eso no importa por ahora. Cuanto más simple sea la clase, mejor para nuestros propósitos.

La definición comienza con la palabra clave reservada `class`. La palabra clave reservada es seguida por **un identificador que le dará nombre a la clase** (nota: no lo confundas con el nombre del objeto: estas son dos cosas diferentes).

A continuación, se agregan **dos puntos** (:), como clases, como funciones, forman su propio bloque anidado. El contenido dentro del bloque define todas las propiedades y actividades de la clase.

La palabra clave reservada `pass` llena la clase con nada. No contiene ningún método ni propiedades.

Tu primer objeto

La clase recién definida se convierte en una herramienta que puede crear nuevos objetos. La herramienta debe usarse explícitamente, bajo demanda.

Imagina que deseas crear un objeto (exactamente uno) de la clase `TheSimplestClass`.

Para hacer esto, debes asignar una variable para almacenar el objeto recién creado de esa clase y crear un objeto al mismo tiempo.

Se hace de la siguiente manera:

```
my_first_object = TheSimplestClass()
```

Nota:

- El nombre de la clase intenta fingir que es una función, ¿puedes ver esto? Lo discutiremos pronto.
- El objeto recién creado está equipado con todo lo que trae la clase. Como esta clase está completamente vacía, el objeto también está vacío.

El acto de crear un objeto de la clase seleccionada también se llama **instanciación** (ya que el objeto se convierte en una **instancia de la clase**).

Dejemos las clases en paz por un breve momento, ya que ahora diremos algunas palabras sobre *pilas*. Sabemos que el concepto de clases y objetos puede no estar completamente claro todavía. No te preocupes, te explicaremos todo muy pronto.

Puntos Clave

1. Una clase es una idea (más o menos abstracta) que se puede utilizar para crear varias encarnaciones; una encarnación de este tipo se denomina objeto.
2. Cuando una clase se deriva de otra clase, su relación se denomina herencia. La clase que deriva de la otra clase se denomina subclase. El segundo lado de esta relación se denomina superclase. Una forma de presentar dicha relación es en un diagrama de herencia, donde:
 - Las superclases siempre se presentan encima de sus subclases.
 - Las relaciones entre clases se muestran como flechas dirigidas desde la subclase hacia su superclase.

3. Los objetos están equipados con:

- Un nombre que los identifica y nos permite distinguirlos.
- Un conjunto de propiedades (el conjunto puede estar vacío).
- Un conjunto de métodos (también puede estar vacío).

4. Para definir una clase de Python, se necesita usar la palabra clave reservada `class`. Por ejemplo:

```
class This_Is_A_Class:  
    pass
```

5. Para crear un objeto de la clase previamente definida, se necesita usar la clase como si fuera una función. Por ejemplo:

```
this_is_an_object = This_Is_A_Class()
```

¿Qué es una pila?

Una pila es una estructura desarrollada para almacenar datos de una manera muy específica.

Imagina una pila de monedas. No puedes poner una moneda en ningún otro lugar sino en la parte superior de la pila.

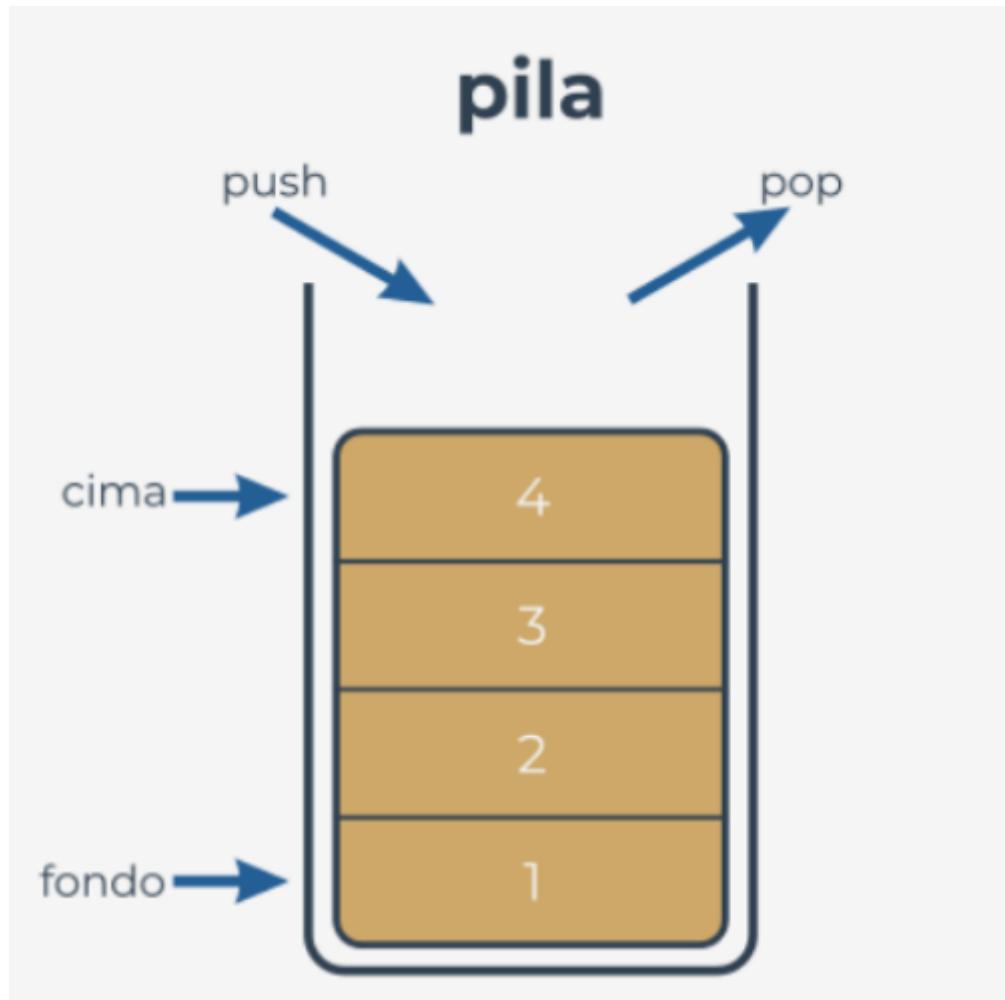
Del mismo modo, no puedes sacar una moneda de la pila desde ningún lugar que no sea la parte superior de la pila. Si deseas obtener la moneda que se encuentra en la parte inferior, debes eliminar todas las monedas de los niveles superiores.

El nombre alternativo para una pila (pero solo en la terminología de TI) es **UEPS (LIFO son sus siglas en inglés)**.

Es una abreviatura para una descripción muy clara del comportamiento de la pila: **Último en Entrar - Primero en Salir (Last In - First Out)**. La moneda que quedó en último lugar en la pila saldrá primero.

Una pila es un objeto con dos operaciones elementales, denominadas convencionalmente **push** (cuando un nuevo elemento se coloca en la parte superior) y **pop** (cuando un elemento existente se retira de la parte superior).

Las pilas se usan muy a menudo en muchos algoritmos clásicos, y es difícil imaginar la implementación de muchas herramientas ampliamente utilizadas sin el uso de pilas.



Implementemos una pila en Python. Esta será una pila muy simple, y te mostraremos como hacerlo en dos enfoques independientes: de manera procedural y orientado a objetos.

La pila: el enfoque procedimental

Primero, debes decidir como almacenar los valores que llegarán a la pila. Sugerimos utilizar el método más simple, y **emplear una lista** para esta tarea. Supongamos que el tamaño de la pila no está limitado de ninguna manera. Supongamos también que el último elemento de la lista almacena el elemento superior.

La pila en sí ya está creada:

```
stack = []
```

Estamos listos para **definir una función que coloca un valor en la pila**. Aquí están las presuposiciones para ello:

- El nombre para la función es push.
- La función obtiene un parámetro (este es el valor que se debe colocar en la pila).
- La función no retorna nada.
- La función agrega el valor del parámetro al final de la pila.

Así es como lo hemos hecho, echa un vistazo:

```
def push(val):
    stack.append(val)
```

Ahora es tiempo de que una **función quite un valor de la pila**. Así es como puedes hacerlo:

- El nombre de la función es pop.
- La función no obtiene ningún parámetro.
- La función devuelve el valor tomado de la pila.
- La función lee el valor de la parte superior de la pila y lo elimina.

La función esta aquí:

```
def pop():
    val = stack[-1]
    del stack[-1]
    return val
```

Nota: la función no verifica si hay algún elemento en la pila.

Armemos todas las piezas juntas para poner la pila en movimiento. El programa completo empuja (push) tres números a la pila, los saca e imprime sus valores en pantalla.

```
stack = []

def push(val):
    stack.append(val)

def pop():
    val = stack[-1]
    del stack[-1]
    return val

push(3)
push(2)
push(1)

print(pop())
print(pop())
print(pop())
```

El programa muestra el siguiente texto en pantalla:

```
1
2
3
```

La pila: el enfoque procedimental frente al enfoque orientado a objetos

La pila procedural está lista. Por supuesto, hay algunas debilidades, y la implementación podría mejorarse de muchas maneras (aprovechar las excepciones es una buena idea), pero en general la pila está completamente implementada, y puedes usarla si lo necesitas.

Pero cuanto más la uses, más desventajas encontrarás. Éstas son algunas de ellas:

- La variable esencial (la lista de la pila) es altamente vulnerable; cualquiera puede modificarla de forma incontrolable, destruyendo la pila; esto no significa que se haya hecho de manera maliciosa; por el contrario, puede ocurrir como resultado de un descuido, por ejemplo, cuando alguien confunde nombres de variables; imagina que accidentalmente has escrito algo como esto:

```
stack[0] = 0
```

El funcionamiento de la pila estará completamente desorganizado.

- También puede suceder que un día necesites más de una pila; tendrás que crear otra lista para el almacenamiento de la pila, y probablemente otras funciones push y pop.
- También puede suceder que no solo necesites funciones push y pop, pero también algunas otras funciones; ciertamente podrías implementarlas, pero intenta imaginar qué sucedería si tuvieras docenas de pilas implementadas por separado.

El enfoque orientado a objetos ofrece soluciones para cada uno de los problemas anteriores. Vamos a nombrarlos primero:

- La capacidad de ocultar (proteger) los valores seleccionados contra el acceso no autorizado se llama **encapsulamiento; no se puede acceder a los valores encapsulados ni modificarlos si deseas utilizarlos exclusivamente.**
- Cuando tienes una clase que implementa todos los comportamientos de pila necesarios, puedes producir tantas pilas como deseas; no necesitas copiar ni replicar ninguna parte del código.
- La capacidad de enriquecer la pila con nuevas funciones proviene de la herencia; puedes crear una nueva clase (una subclase) que herede todos los rasgos existentes de la superclase y agregar algunos nuevos.



Ahora escribamos una nueva implementación de pila desde cero. Esta vez, utilizaremos el enfoque orientado a objetos, que te guiará paso a paso en el mundo de la programación de objetos.

La pila, el enfoque orientado a objetos

Por supuesto, la idea principal sigue siendo la misma. Usaremos una lista como almacenamiento de la pila. Solo tenemos que saber como poner la lista en la clase.

Comencemos desde el principio: así es como comienza la pila orientada a objetos:

```
class Stack:
```

Ahora, esperamos dos cosas de la clase:

- Queremos que la clase tenga **una propiedad como el almacenamiento de la pila**, tenemos que «**instalar» una lista dentro de cada objeto de la clase** (nota: cada objeto debe tener su propia lista; la lista no debe compartirse entre diferentes pilas).
- Despues, queremos que **la lista esté oculta** de la vista de los usuarios de la clase.

¿Cómo se hace esto?

A diferencia de otros lenguajes de programación, Python no tiene medios para permitirte declarar una propiedad como esa.

En su lugar, debes agregar una instrucción específica. Las propiedades deben agregarse a la clase manualmente.

¿Cómo garantizar que dicha actividad tiene lugar cada vez que se crea una nueva pila?

Existe una manera simple de hacerlo, tienes que **equipar a la clase con una función específica**:

- Tiene que ser nombrada de forma estricta.
- Se invoca implícitamente cuando se crea el nuevo objeto.

Dicha función es llamada el **constructor**, ya que su propósito general es **construir un nuevo objeto**. El constructor debe saber todo acerca de la estructura del objeto y debe realizar todas las inicializaciones necesarias.

Agreguemos un constructor muy simple a la nueva clase. Echa un vistazo al código:

```
class Stack:  
    def __init__(self):  
        print("¡Hola!")  
  
stack_object = Stack()
```

Expliquemos más a detalle:

- El nombre del constructor es siempre `__init__`.
- Tiene que tener **al menos un parámetro** (discutiremos esto más adelante); el parámetro se usa para representar el objeto recién creado: puedes usar el parámetro para manipular el objeto y enriquecerlo con las propiedades necesarias; harás uso de esto pronto.
- Nota: el parámetro obligatorio generalmente se denomina `self`, es solo **una sugerencia, pero deberías seguirla**, simplifica el proceso de lectura y comprensión de tu código.

```
class Stack: # Definiendo la clase de la pila.  
    def __init__(self): # Definiendo la función del constructor.  
        print("¡Hola!")  
  
stack_object = Stack() # Instanciando el objeto.
```

Aquí está su salida:

```
¡Hola!
```

Nota: no hay rastro de la invocación del constructor dentro del código. Ha sido invocado implícita y

automáticamente. Hagamos uso de eso ahora.

Cualquier cambio que realices dentro del constructor que modifique el estado del parámetro `self` se verá reflejado en el objeto recién creado.

Esto significa que puedes agregar cualquier propiedad al objeto y la propiedad permanecerá allí hasta que el objeto termine su vida o la propiedad se elimine explícitamente.

Ahora **agreguemos solo una propiedad al nuevo objeto**, una lista para la pila. La nombraremos `stack_list`.

```
class Stack:
    def __init__(self):
        self.stack_list = []

stack_object = Stack()
print(len(stack_object.stack_list))
```

Nota:

- Hemos usado la **notación punteada**, al igual que cuando se invocan métodos. Esta es la manera general para acceder a las propiedades de un objeto: debes nombrar el objeto, poner un punto (.) después de él, y especificar el nombre de la propiedad deseada, ¡no uses paréntesis! No deseas invocar un método, deseas **acceder a una propiedad**.
- Si estableces el valor de una propiedad por primera vez (como en el constructor), lo estás creando; a partir de ese momento, el objeto tiene la propiedad y está listo para usar su valor.
- Hemos hecho algo más en el código: hemos intentado acceder a la propiedad `stack_list` desde fuera de la clase inmediatamente después de que se haya creado el objeto; queremos verificar la longitud actual de la pila, ¿lo hemos logrado?

Si, por supuesto: el código produce el siguiente resultado:

```
0
```

Esto no es lo que queremos de la pila. Nosotros queremos que `stack_list` esté escondida del mundo exterior. ¿Es eso posible?

Sí, y es simple, pero no muy intuitivo.

Echa un vistazo: hemos agregado dos guiones bajos antes del nombre `stack_list`, nada más:

```
class Stack:
    def __init__(self):
        self.__stack_list = []

stack_object = Stack()
print(len(stack_object.__stack_list))
```

El cambio invalida el programa.

¿Por qué?

Cuando cualquier componente de la clase tiene un **nombre que comienza con dos guiones bajos (_)**, se **vuelve privado**, esto significa que solo se puede acceder desde dentro de la clase.

No puedes verlo desde el mundo exterior. Así es como Python implementa el concepto de **encapsulación**.

Ejecuta el programa para probar nuestras suposiciones: una excepción *AttributeError* debe ser generada.

El enfoque orientado a objetos: una pila desde cero

Ahora es el momento de que las dos funciones (métodos) implementen las operaciones push y pop. Python supone que una función de este tipo debería estar **inmersa dentro del cuerpo de la clase**, como el constructor.

Queremos invocar estas funciones para agregar(push) y quitar(pop) valores de la pila. Esto significa que ambos deben ser accesibles para el usuario de la clase (en contraste con la lista previamente construida, que está oculta para los usuarios de la clase ordinaria).

Tal componente es llamado **público**, por ello **no puede comenzar su nombre con dos (o más) guiones bajos**. Hay un requisito más el nombre **no debe tener más de un guion bajo**.

Las funciones en sí son simples. Echa un vistazo:

```
class Stack:
    def __init__(self):
        self.__stack_list = []

    def push(self, val):
        self.__stack_list.append(val)

    def pop(self):
        val = self.__stack_list[-1]
        del self.__stack_list[-1]
        return val

stack_object = Stack()

stack_object.push(3)
stack_object.push(2)
stack_object.push(1)

print(stack_object.pop())
print(stack_object.pop())
print(stack_object.pop())
```

Sin embargo, hay algo realmente extraño en el código. Las funciones parecen familiares, pero tienen más parámetros que sus contrapartes procedimentales.

Aquí, ambas funciones tienen un parámetro llamado **self** en la primera posición de la lista de parámetros.

¿Es necesario? Si, lo es.

Todos los métodos deben tener este parámetro. Desempeña el mismo papel que el primer parámetro constructor.

Permite que el método acceda a entidades (propiedades y actividades / métodos) del objeto. No puedes omitirlo. Cada vez que Python invoca un método, envía implícitamente el objeto actual como el primer argumento.

Esto significa que el **método está obligado a tener al menos un parámetro, que Python mismo utiliza**, no tienes ninguna influencia sobre el.

Si tu método no necesita ningún parámetro, este debe especificarse de todos modos. Si está diseñado para procesar solo un parámetro, debes especificar dos, ya que la función del primero sigue siendo la misma.

Hay una cosa más que requiere explicación: la forma en que se invocan los métodos desde la variable `_stack_list`.

Afortunadamente, es mucho más simple de lo que parece:

- La primera etapa entrega el objeto como un todo → `self`.
- A continuación, debes llegar a la lista `_stack_list` → `self._stack_list`.
- Con `_stack_list` lista para ser usada, puedes realizar el tercer y último paso → `self._stack_list.append(val)`.

La declaración de la clase está completa y se han enumerado todos sus componentes. La clase está lista para usarse.

Tener tal clase abre nuevas posibilidades. Por ejemplo, ahora puedes hacer que más de una pila se comporte de la misma manera. Cada pila tendrá su propia copia de datos privados, pero utilizará el mismo conjunto de métodos.

Esto es exactamente lo que queremos para este ejemplo.

Analiza el código:

```
class Stack:
    def __init__(self):
        self._stack_list = []

    def push(self, val):
        self._stack_list.append(val)

    def pop(self):
        val = self._stack_list[-1]
        del self._stack_list[-1]
        return val

stack_object_1 = Stack()
stack_object_2 = Stack()

stack_object_1.push(3)
stack_object_2.push(stack_object_1.pop())

print(stack_object_2.pop())
```

Existen **dos pilas creadas a partir de la misma clase base**. Trabajan independientemente. Puedes crear más si quieras.

Ejecuta el código en el editor y observa que sucede. Realiza tus propios experimentos.

Analiza el fragmento de código a continuación: hemos creado tres objetos de la clase `Stack`. Después, hemos hecho malabarismos. Intenta predecir el valor que se muestra en la pantalla.

```
class Stack:
```

```
def __init__(self):
    self._stack_list = []

def push(self, val):
    self._stack_list.append(val)

def pop(self):
    val = self._stack_list[-1]
    del self._stack_list[-1]
    return val

little_stack = Stack()
another_stack = Stack()
funny_stack = Stack()

little_stack.push(1)
another_stack.push(little_stack.pop() + 1)
funny_stack.push(another_stack.pop() - 2)

print(funny_stack.pop())
```

Ahora vamos un poco mas lejos. Vamos a **agregar una nueva clase para manejar pilas.**

La nueva clase debería poder **evaluar la suma de todos los elementos almacenados actualmente en la pila.**

No queremos modificar la pila previamente definida. Ya es lo suficientemente buena en sus aplicaciones, y no queremos que cambie de ninguna manera. Queremos una nueva pila con nuevas capacidades. En otras palabras, queremos construir una subclase de la ya existente clase Stack.

El primer paso es fácil: **solo define una nueva subclase que apunte a la clase que se usará como superclase.**

Así es como se ve:

```
class AddingStack(Stack):
    pass
```

La clase aún no define ningún componente nuevo, pero eso no significa que esté vacía. **Obtiene (hereda) todos los componentes definidos por su superclase**, el nombre de la superclase se escribe después de los dos puntos, después del nombre de la nueva clase.

Esto es lo que queremos de la nueva pila:

- Queremos que el método push no solo inserte el valor en la pila, sino que también sume el valor a la variable sum.
- Queremos que la función pop no solo extraiga el valor de la pila, sino que también reste el valor de la variable sum.

En primer lugar, agreguemos una nueva variable a la clase. Será una **variable privada**, al igual que la lista de pila. No queremos que nadie manipule el valor de la variable sum.

Como ya sabes, el constructor agrega una nueva propiedad a la clase. Ya sabes como hacerlo, pero hay algo realmente intrigante dentro del constructor. Echa un vistazo:

```
class AddingStack(Stack):
    def __init__(self):
        Stack.__init__(self)
        self._sum = 0
```

La segunda línea del cuerpo del constructor crea una propiedad llamada `_sum`, almacenará el total de todos los valores de la pila.

Pero la línea anterior se ve diferente. ¿Qué hace? ¿Es realmente necesaria? Sí lo es.

Al contrario de muchos otros lenguajes, Python te obliga a **invocar explícitamente el constructor de una superclase**. Omitir este punto tendrá efectos nocivos: el objeto se verá privado de la lista `_stack_list`. Tal pila no funcionará correctamente.

Esta es la única vez que puedes invocar a cualquiera de los constructores disponibles explícitamente; se puede hacer dentro del constructor de la superclase.

Ten en cuenta la sintaxis:

- Se especifica el nombre de la superclase (esta es la clase cuyo constructor se desea ejecutar).
- Se pone un punto (.) después del nombre.
- Se especifica el nombre del constructor.
- Se debe señalar al objeto (la instancia de la clase) que debe ser inicializado por el constructor; es por eso que se debe especificar el argumento y utilizar la variable `self` aquí; recuerda: **invocar cualquier método (incluidos los constructores) desde fuera de la clase nunca requiere colocar el argumento self en la lista de argumentos**, invocar un método desde dentro de la clase exige el uso explícito del argumento `self`, y tiene que ser el primero en la lista.

Nota: generalmente es una práctica recomendada invocar al constructor de la superclase antes de cualquier otra inicialización que desees realizar dentro de la subclase. Esta es la regla que hemos seguido en el código.

En segundo lugar, agreguemos dos métodos. Pero, ¿realmente estamos agregándolos? Ya tenemos estos métodos en la superclase. ¿Podemos hacer algo así?

Si podemos. Significa que vamos a **cambiar la funcionalidad de los métodos**, no sus nombres. Podemos decir con mayor precisión que la interfaz (la forma en que se manejan los objetos) de la clase permanece igual al cambiar la implementación al mismo tiempo.

Comencemos con la implementación de la función `push`. Esto es lo que esperamos de la función:

- Agregar el valor a la variable `_sum`.
- Agregar el valor a la pila.

Nota: la segunda actividad ya se implementó dentro de la superclase, por lo que podemos usarla. Además, tenemos que usarla, ya que no hay otra forma de acceder a la variable `_stackList`.

Así es como se mira el método `push` dentro de la subclase:

```
def push(self, val):
    self._sum += val
    Stack.push(self, val)
```

Toma en cuenta la forma en que hemos invocado la implementación anterior del método `push` (el disponible en la superclase):

- Tenemos que especificar el nombre de la superclase; esto es necesario para indicar claramente la clase que contiene el método, para evitar confundirlo con cualquier otra función del mismo nombre.
- Tenemos que especificar el objeto de destino y pasarlo como primer argumento (no se agrega

implícitamente a la invocación en este contexto).

Se dice que el método push ha sido anulado, el mismo nombre que en la superclase ahora representa una funcionalidad diferente.

Esta es la nueva función pop:

```
def pop(self):
    val = Stack.pop(self)
    self.__sum -= val
    return val
```

Hasta ahora, hemos definido la variable __sum, pero no hemos proporcionado un método para obtener su valor. Parece estar escondido. ¿Cómo podemos mostrarlo y que al mismo tiempo que se proteja de modificaciones?

Tenemos que definir un nuevo método. Lo nombraremos **get_sum**. Su única tarea será devolver el valor de __sum.

Aquí está:

```
def get_sum(self):
    return self.__sum
```

Entonces, veamos el programa en el editor. El código completo de la clase está ahí. Podemos ahora verificar su funcionamiento, y lo hacemos con la ayuda de unas pocas líneas de código adicionales.

Como puedes ver, agregamos cinco valores subsiguientes en la pila, imprimimos su suma y los sacamos todos de la pila.

```
class Stack:
    def __init__(self):
        self.__stack_list = []

    def push(self, val):
        self.__stack_list.append(val)

    def pop(self):
        val = self.__stack_list[-1]
        del self.__stack_list[-1]
        return val


class AddingStack(Stack):
    def __init__(self):
        Stack.__init__(self)
        self.__sum = 0

    def get_sum(self):
        return self.__sum

    def push(self, val):
        self.__sum += val
        Stack.push(self, val)

    def pop(self):
```

```

    val = Stack.pop(self)
    self.__sum -= val
    return val

stack_object = AddingStack()

for i in range(5):
    stack_object.push(i)
print(stack_object.get_sum())

for i in range(5):
    print(stack_object.pop())

```

Puntos Clave

1. Una **pila** es un objeto diseñado para almacenar datos utilizando el modelo **LIFO**. La pila normalmente realiza al menos dos operaciones, llamadas **push()** y **pop()**.
2. La implementación de la pila en un modelo procedural plantea varios problemas que pueden resolverse con las técnicas ofrecidas por la **POO** (**Programación Orientada a Objetos**).
3. Un **método** de clase es en realidad una función declarada dentro de la clase y capaz de acceder a todos los componentes de la clase.
4. La parte de la clase en Python responsable de crear nuevos objetos se llama **constructor** y se implementa como un método de nombre `_init_`.
5. Cada declaración de método de clase debe contener al menos un parámetro (siempre el primero) generalmente denominado `self`, y es utilizado por los objetos para identificarse a sí mismos.
6. Si queremos ocultar alguno de los componentes de una clase del mundo exterior, debemos comenzar su nombre con `_`. Estos componentes se denominan **privados**.

ejercicio

Objetivos

- Mejorar las habilidades del estudiante para definir clases.
- Emplear clases existentes para crear nuevas clases equipadas con nuevas funcionalidades.

Escenario

Recientemente te mostramos cómo extender las posibilidades de `Stack` definiendo una nueva clase (es decir, una subclase) que retiene todos los rasgos heredados y agrega algunos nuevos.

Tu tarea es extender el comportamiento de la clase `Stack` de tal manera que la clase pueda contar todos los elementos que son agregados (`push`) y quitados (`pop`). Emplea la clase `Stack` que proporcionamos en el editor.

Sigue las sugerencias:

Introduce una propiedad diseñada para contar las operaciones `pop` y nombrarla de una manera que garantice

que esté oculta. Inicialízala a cero dentro del constructor. Proporciona un método que devuelva el valor asignado actualmente al contador (nómbralo `get_counter()`).

```
class Stack:
    def __init__(self):
        self.__stk = []

    def push(self, val):
        self.__stk.append(val)

    def pop(self):
        val = self.__stk[-1]
        del self.__stk[-1]
        return val

class CountingStack(Stack):
    def __init__(self):
        #
        # Llena el constructor con acciones apropiadas.
        #

    def get_counter(self):
        #
        # Presenta el valor actual del contador al mundo.
        #

    def pop(self):
        #
        # Haz un pop y actualiza el contador.
        #

stk = CountingStack()
for i in range(100):
    stk.push(i)
    stk.pop()
print(stk.get_counter())
```

Completa el código en el editor. Ejecútalo para comprobar si tu código da como salida 100.

ejercicio

Objetivos

- Mejorar las habilidades del estudiante para definir clases desde cero.
- Implementar estructuras de datos estándar como clases.

Escenario

Como ya sabes, una pila es una estructura de datos que realiza el modelo LIFO (último en entrar, primero en

salir). Es fácil y ya te has acostumbrado a ello perfectamente.

Probemos algo nuevo ahora. Una cola (queue) es un modelo de datos caracterizado por el término FIFO: primero en entrar, primero en salir. Nota: una cola (fila) regular que conozcas de las tiendas u oficinas de correos funciona exactamente de la misma manera: un cliente que llegó primero también es el primero en ser atendido.

Tu tarea es implementar la clase Queue con dos operaciones básicas:

- put(elemento), que coloca un elemento al final de la cola.
- get(), que toma un elemento del principio de la cola y lo devuelve como resultado (la cola no puede estar vacía para realizarlo correctamente).

Sigue las sugerencias:

- Emplea una lista como tu almacenamiento (como lo hicimos con la pila).
- put() debe agregar elementos al principio de la lista, mientras que get() debe eliminar los elementos del final de la lista.
- Define una nueva excepción llamada QueueError (elige una excepción de la cual se derivará) y generala cuando get() intentes operar en una lista vacía.

Completa el código que te proporcionamos en el editor. Ejecútalo para comprobar si tu salida es similar a la nuestra.

Salida Esperada

```
1
perro
False
Error de Cola
```

```
class QueueError(???): # Elegir la clase base para la nueva excepción.
    #
    # Escribe código aquí.
    #

class Queue:
    def __init__(self):
        #
        # Escribe código aquí.
        #

    def put(self, elem):
        #
        # Escribe código aquí.
        #

    def get(self):
        #
        # Escribe código aquí.
        #

que = Queue()
que.put(1)
que.put("perro")
que.put(False)
```

```
try:  
    for i in range(4):  
        print(que.get())  
except:  
    print("Error de Cola")
```

ejercicio

Objetivos

- Mejorar las habilidades del estudiante para definir subclases.
- Agregar nueva funcionalidad a una clase existente.

Escenario

Tu tarea es extender ligeramente las capacidades de la clase Queue. Queremos que tenga un método sin parámetros que devuelva True si la cola está vacía y False de lo contrario.

Completa el código que te proporcionamos en el editor. Ejecútalo para comprobar si genera un resultado similar al nuestro.

Salida esperada:

```
1  
perro  
False  
Cola vacía
```

```
class QueueError(???):  
    pass  
  
class Queue:  
    #  
    # Código del laboratorio anterior.  
    #  
  
class SuperQueue(Queue):  
    #  
    # Escribe código nuevo aquí.  
    #  
  
que = SuperQueue()  
que.put(1)  
que.put("perro")  
que.put(False)  
for i in range(4):  
    if not que.isempty():  
        print(que.get())
```

```
else:  
    print("Cola vacía")
```

<https://edube.org/learn/python-essentials-2-esp/poo-propiedades>

From:
<https://miguelangel.torresegea.es/wiki/> - **miguel angel torres egea**

Permanent link:
<https://miguelangel.torresegea.es/wiki/info:cursos:netacad:python:pe2m3:fundamentosoop?rev=1656875606>

Last update: **03/07/2022 12:13**

