Metaclases 😱

Ayudantía 6

Sobre esta ayudantía no presencial

- Recuerden que pueden hacer preguntas de materia en las **issues del syllabus**.
- Todos los ayudantes, en especial los **ayudantes de docencia**, estamos siempre dispuestos a resolver todas sus dudas de materia.
- Estudien bien esta materia (al menos lean el material de clases) y **háganlo con tiempo** antes de la actividad.
- Estamos conscientes de que esta materia es particularmente **difícil de entender**.

¡Las clases también son objetos!

*En Python y lenguajes similares como Ruby.
**No nos cansaremos de repetir que todo es objeto.

Las clases son objetos

```
class ClaseCualquiera:
    pass

misma_clase = ClaseCualquiera

instancia = misma_clase()
```

Se asigna la misma clase a la variable misma_clase.

misma_clase NO será un objeto distinto. Es otra referencia (nombre) para exactamente la misma clase.

Recién aquí se instancia un objeto de la ClaseCualquiera

Clases *on-the-fly*

Las clases se pueden crear en una línea de la siguiente manera:

```
UnaClase = type("UnaClase",
                (SuperClase,),
                {"imprimir": lambda self, s: print(s),
                 "nombre": "John Doe"})
```

Nombre de la clase

Tupla con las superclases

Diccionario con los atributos y métodos de la clase

Recuerda que las funciones también son objetos que pueden ir en un diccionario

Clases *on-the-fly*

Las clases se pueden crear en una línea de la siguiente manera:

```
UnaClase = type(“UnaClase”,
                (SuperClase,),
                {“imprimir”: lambda self, s: print(s),
                 “nombre”: “John Doe”})
```

Si algún día necesitan crear varias clases, lo pueden automatizar usando un ciclo y la creación *on-the-fly*.

(Sobre las tuplas,)

En Python, los paréntesis sirven para delimitar cualquier cosa. Por ejemplo, un string de varias líneas:

```
texto = (“Este es un string que cumple con ”
         “PEP8 porque las líneas del código no ”
         “superan los 80 caracteres.”)
```

La variable `texto` **no es una tupla** que contiene un string, es solo un string.

Cuando se define una tupla de un sólo elemento hay que poner una coma después del elemento, para que Python sepa que es una tupla:

```
tupla = (“Hola”, )

no_tupla = (“RIP”)
```

Las clases son instancias de metaclases

*Les dijimos que eran objetos

Metaclase

Clase cuyas instancias son clases.
Es la clase de las clases.

- La metaclase por default es la clase *`type`*.
- Las metaclases heredan de la clase *`type`*.
- Toda clase es, al menos indirectamente, instancia de la clase *`type`*.

¡Pueden hacer la prueba!

```
print(type(int))
>> <class 'int'>
print(type(type(int)))
>> <class 'type'>
print(type(type))
>> <class 'type'>
```

¡La clase type es una instancia de la metaclase type!

La metaclase por *default* es `type`

Para indicar qué metaclase se va a usar para crear una clase que definamos es necesario especificarlo:

```
class ClaseCualquiera(metaclass=SuperMetaclase):

    pass
```

¡Después de especificar las clases desde donde hereda!

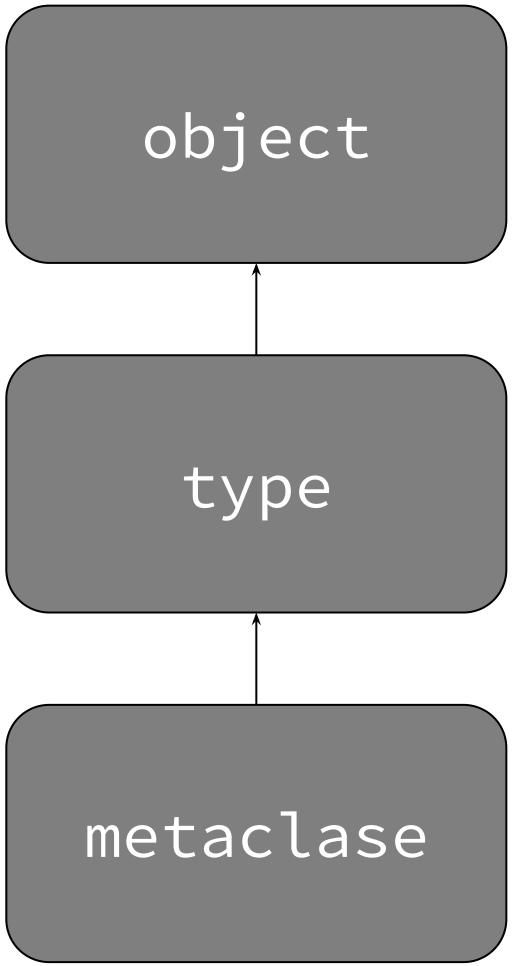
Si es que no se especifica (tal como han hecho clases hasta ahora), el intérprete de Python asume que esta será type

```
class ClaseCualquiera(metaclass=type):

    pass
```

Esto es innecesario

Las metaclases heredan de `type` y toda clase es indirectamente instancia de `type`



Como `type` es una metaclase, también es un objeto. Y todo objeto en Python hereda de la clase `object`.

A su vez, `type` es la metaclase por excelencia desde donde heredarán las metaclases personalizadas que ustedes harán, pues `type` ya tiene todo lo necesario para crear clases.

Vale la pena mencionar que la metaclase de la clase `object` es `type`. Es decir, `object` es una instancia de `type` y a su vez `type` hereda de object.

La pregunta del millón...

¿Y esto cómo afecta a Boca?

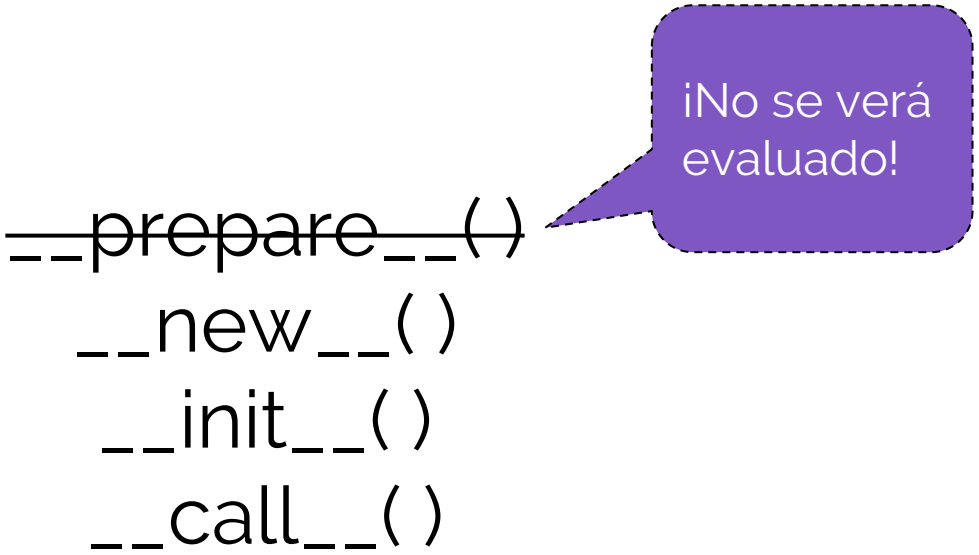
A veces como programador los clientes a quienes va orientado tu software son programadores... ¡como tú! Sucede con los desarrolladores de Frameworks y APIs, términos que conocerás más adelante.

El uso de una buena modelación de las clases que entregarás a dichos programadores permitirá ofrecer una interfaz sólida preparada para su uso en otras aplicaciones.

Sí, es cierto. Al momento de desarrollar aplicaciones orientadas a usuarios normales el tema de las metaclases pierde un poco de sentido, pero no por eso son menos útiles ni mucho menos deben ser dejadas de lado.

OK, te creo.

¿Cómo comienzo a crear metaclases?



Sintaxis básica de una metaclase

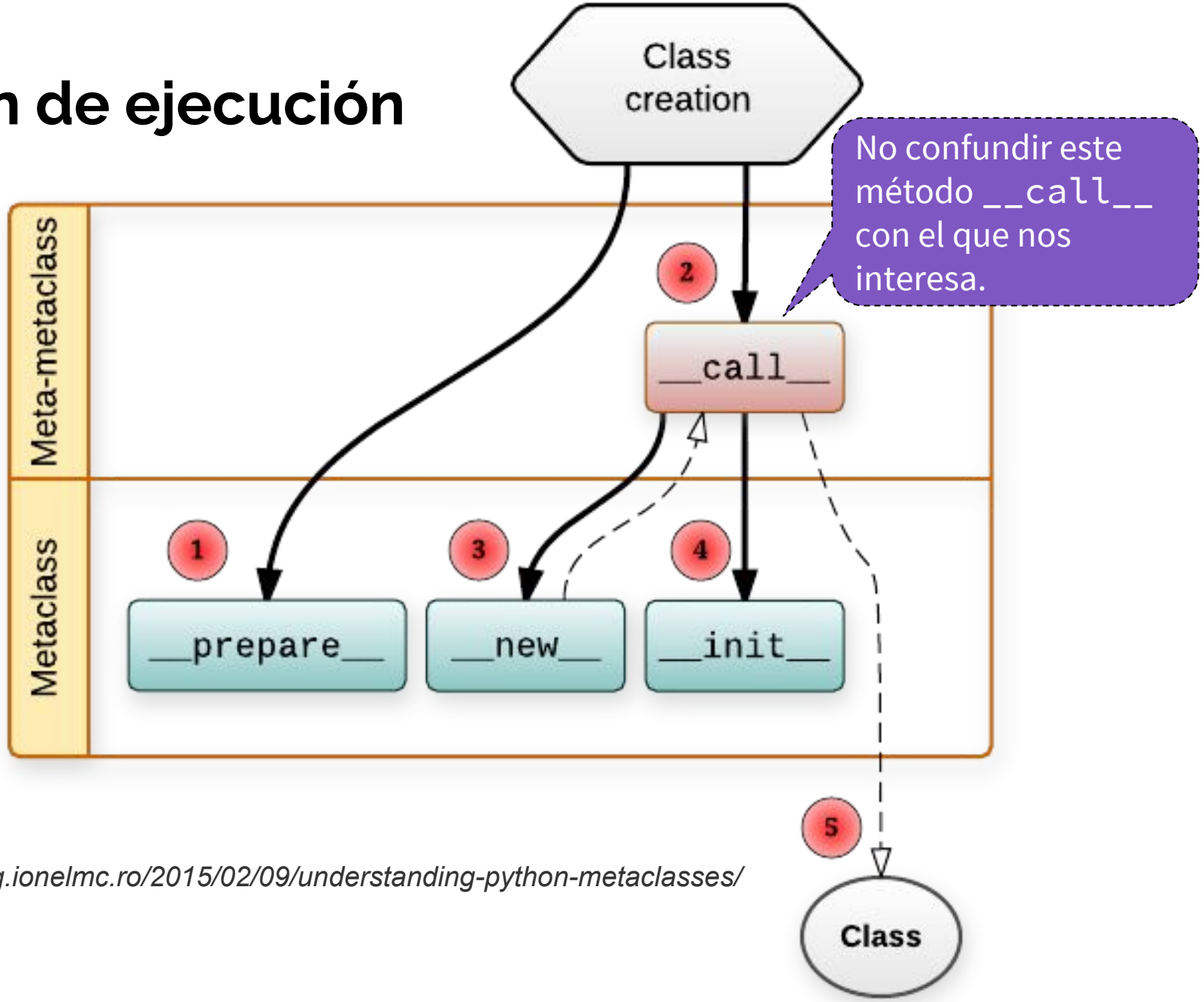
```
class Metaclase(type):

    def __new__(mcs, name, bases, attrs):
        return super().__new__(mcs, name, bases, attrs)

    def __init__(cls, name, bases, attrs):
        return super().__init__(name, bases, attrs)

    def __call__(cls, *args, **kwargs):
        return super().__call__(*args, **kwargs)
```

Orden de ejecución



Fuente:
https://blog.ionelmc.ro/2015/02/09/understanding-python-metaclasses/

__new__(mcs, name, bases, attrs)

mcs: La metaclase. Puede entenderse como el “self” que estás acostumbrado a usar.

name: El nombre de la clase a ser creada.

bases: Una tupla de todas las superclases de la clase a ser creada.

attrs: El diccionario de atributos de la clase a ser creada. Es importante entender que con atributos nos referimos también a los métodos de la clase. ¡Hagan la prueba!

```
class A:
    atributo_de_A = 1

    def __init__(self):
        self.atributo_de_instancia_de_A = 2

a = A()
print(A.__dict__)
print(a.__dict__)
```

Atributos de la clase A

Atributos de la instancia a

¡Son distintos!

__init__(cls, name, bases, attrs)

`cls`: La clase a ser creada.

`name`: El nombre de la clase a ser creada.

`bases`: Una tupla de todas las superclases de la clase a ser creada.

`attrs`: El diccionario de atributos de la clase a ser creada.

Se comentó anteriormente que el orden de ejecución es __new__ y luego __init__. name y bases son un string y una tupla, respectivamente. Estos valores son inmutables, así, cualquier cambio que sea realice a estos valores en __new__ no se verá reflejado en __init__, puesto que no son valores que se entreguen por referencia. No sucede igual con attrs, el cual es un diccionario y todos los cambios que haya hecho __new__ sobre él se verán reflejados al momento de ejecutarse __init__.

¿Diferencia entre __new__ y __init__?

La principal diferencia es que `__init__` recibe el argumento `cls` que hace referencia a la clase que se está creando, es decir, **la clase en este punto ya existe** y ya no podemos realizar cambios muy profundos en ella. Entonces, la parte más interesante (y enredada) se encuentra en `__new__`, donde podemos cambiar el nombre e incluso las clases de las cuales hereda la clase que estamos creando

¡Aplicaciones interesantes se pueden encontrar

en el material de Metaclases!

__call__(cls, *args, **kwargs)

`cls`: La clase.

`args*, kwargs**:` Son los argumentos que recibe el método __init__ de la clase.

En este punto la clase ya existe en su totalidad. Este método es llamado cuando realizamos una instancia de la clase, es decir, `a = A()`. Puede que estén familiarizados con él como un método que se agrega a las clases para que sus instancias sean "ejecutables", análogamente, `__call__` es un método que se define en las metaclases para que sus instancias (las clases) sean "ejecutables".

Este tema es complicado y debe ser estudiado con sumo cuidado.

¡Denle vueltas!

*Encontrarán ejercicios en el material

**Las issues del Syllabus también permiten preguntas sobre la materia.