ntic master
revolucionamos la comunicación

UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID

Programación. Python

Clases y objetos

Cristóbal Pareja Flores

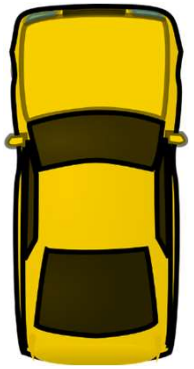
Classes and objects

class Vehicle()

attributes

- on/off
- Position
- Orientation
- Speed

state



methods

- Start / Turn off
- Accelerate (+ ó -)
- Turn rigth or left
- To know the speed…

operations

my_car = Vehicle()

La clase Punto

```
class Point(object):
    def __init__(self):
        self.x = 0.0
        self.y = 0.0
```

```
p0 = Point()
print(p0.x, p0.y)

p1 = Point()
p1.x, p1.y = 4., 5.
print(p1.x, p1.y)

print(type(p1))
```

```
0.0 0.0
4.0 5.0
<class '__main__.Point'>
```

La clase Punto

```
class Point(object):
    def __init__(self):
        self.x = 0.0
        self.y = 0.0
```

```
p0 = Point()
print(p0.x, p0.y)

p1 = Point()
p1.x, p1.y = 4., 5.
print(p1.x, p1.y)

print(type(p1))
```

```
0.0 0.0
4.0 5.0
<class '__main__.Point'>
```

```
from math import sqrt

class Point(object):
    def __init__(self):
        self.x = 0.0
        self.y = 0.0
    def dist_origen(self):
        return sqrt(self.x**2 + self.y**2)

p = Point()
p.x, p.y = 12.0, 5.0
print(p.dist_origen())
```

```
13.0
```

La clase Punto

```
class Point(object):
    def __init__(self):
        self.x = 0.0
        self.y = 0.0
```

```
p0 = Point()
print(p0.x, p0.y)

p1 = Point()
p1.x, p1.y = 4., 5.
print(p1.x, p1.y)

print(type(p1))
```

```
0.0 0.0
4.0 5.0
<class '__main__.Point'>
```

```
from math import sqrt, pi

def distancia(p0, p1):
    return sqrt((p0.x - p1.x)**2 + (p0.y - p1.y)**2)
```

```
def es_rectangulo(a, b, c, d):
    dab = distancia(a, b)
    dac = distancia(a, c)
    dad = distancia(a, d)
    dbc = distancia(b, c)
    dbd = distancia(b, d)
    dcd = distancia(c, d)
    return dab == dcd and dac == dbd and dad == dbc

p0, p1, p2, p3 = Point(), Point(), Point(), Point()

p0.x, p0.y = 0, 0
p1.x, p1.y = 3, 1
p2.x, p2.y = 0, 1
p3.x, p3.y = 3, 0

es_rectangulo(p0, p1, p2, p3)
```

```
True
```

```python
class Point(object):
    """
    clase Point. Representa  puntos en 2D

    Attributes
    ----------
    x, y: float
    """
    def __init__(self, px, py):
        """
        Constructor

        Parameters
        ----------
        x: float
        y: float
        """
        self.x = px
        self.y = py

    def __str__(self):
        """
        Este metodo devuelve el str que representa un Point
        """
        return '({0:.2f}, {1:.2f})'.format(self.x, self.y)
```

```python
p0 = Point(3.0, 4.0)
print(p0)
p0
```

```
(3.00, 4.00)

<__main__.Point at 0x19bbedee9e8>
```

```python
p1 = Point(6.0, 0.0)
distancia(p0, p1)
```

```
5.0
```

```python
class Point(object):
    """
    clase Point. Representa  puntos en 2D

    Attributes
    ----------
    x, y: float
    """
    def __init__(self, px, py):
        """
        Constructor

        Parameters
        ----------
        x: float
        y: float
        """
        self.x = px
        self.y = py

    def __str__(self):
        """
        Este metodo devuelve el str que representa un Point
        """
        return '({0:.2f}, {1:.2f})'.format(self.x, self.y)
```

Métodos especiales

```python
p0 = Point(3.0, 4.0)
print(p0)
p0
```

```
(3.00, 4.00)
```

```
<__main__.Point at 0x19bbedee9e8>
```

```python
p1 = Point(6.0, 0.0)
distancia(p0, p1)
```

```
5.0
```

```python
class Point(object):
    def __init__(self, px, py):
        self.x = px
        self.y = py

    def __str__(self):
        return 'Point(' + str(self.x) + ', ' + str(self.y) + ')'

    def distance(self, other):
        return sqrt((self.x - other.x)**2 + (self.y - other.y)**2)

    def move(self, t_x, t_y):
        self.x = self.x + t_x
        self.y = self.y + t_y
```

```python
p0 = Point(1.0, 2.0)
p1 = Point(7.0, 3.5)
print(p0)
print(p1)
print(p0.distance(p1))
p0.move(2.0, 4.0)
print(p0)
```

```
Point(1.0, 2.0)
Point(7.0, 3.5)
6.18465843842649
Point(3.0, 6.0)
```

Métodos especiales

```
add(u, v)

u.add(v)

u + v
```

```
object.__add__(self, other)
object.__sub__(self, other)
object.__lt__(self, other)
object.__le__(self, other)
object.__eq__(self, other)
object.__ne__(self, other)
object.__gt__(self, other)
object.__ge__(self, other)
```

```
class Vector(object):
    def __init__(self, px, py):
        self.x = px
        self.y = py

    def __str__(self):
        return 'Vector({0:.2f}, {0:.2f})'.format(self.x, self.y)

    def __add__(self, u):
        return Vector(self.x + u.x, self.y + u.y)
```

```
u = Vector(2, 3)
v = Vector(1, 10)
print(u + v)

Vector(3.00, 3.00)
```

list of magic methods:

Binary Operators

Operator	Method
+	object.__add__(self, other)
-	object.__sub__(self, other)
*	object.__mul__(self, other)
//	*object.__floordiv__(self, other)*
/	object.__div__(self, other)
%	object.__mod__(self, other)
**	object.__pow__(self, other[, modulo])
<<	object.__lshift__(self, other)
>>	object.__rshift__(self, other)
&	object.__and__(self, other)
^	object.__xor__(self, other)
|	object.__or__(self, other)

Assignment Operators:

Operator	Method
+=	object.__iadd__(self, other)
-=	object.__isub__(self, other)
*=	object.__imul__(self, other)
/=	object.__idiv__(self, other)
//=	*object.__ifloordiv__(self, other)*
%=	object.__imod__(self, other)
**=	object.__ipow__(self, other[, modulo])
<<=	object.__ilshift__(self, other)
>>=	object.__irshift__(self, other)
&=	object.__iand__(self, other)
^=	object.__ixor__(self, other)
|=	object.__ior__(self, other)

Unary Operators:

Operator	Method
-	object.__neg__(self)
+	object.__pos__(self)
abs()	object.__abs__(self)
~	object.__invert__(self)
complex()	object.__complex__(self)
int()	object.__int__(self)
long()	object.__long__(self)
float()	object.__float__(self)
oct()	object.__oct__(self)
hex()	object.__hex__(self)

Comparison Operators

Operator	Method
<	object.__lt__(self, other)
<=	object.__le__(self, other)
==	object.__eq__(self, other)
!=	object.__ne__(self, other)
>=	object.__ge__(self, other)
>	object.__gt__(self, other)

Ejemplo adicional

```
class Persona(object):
    """
    Esta clase representa la ficha de una persona.
    No incluye el núm. de registro o el DNI,
    porque se asume que puede ser la clave de búsqueda
    en un diccionario.

    Attributes
    ----------
    nombre: str
    edad: int
    estatura: float
    direccion: str
    """

    def __init__(self, nombre, edad, estatura, direccion):
        self.nombre = nombre
        self.edad = edad
        self.estatura = estatura
        self.direccion = direccion

    def __str__(self):
        #...
        return '<Nombre: ' + self.nombre + ', Edad: ' + str(self.edad) + ', Estatura: ' + str(self.estatura) + '...>'

p = Persona("Blacky", 12, 0.30, "Pozuelo de Alarcón")
print(p)
p
```

```
<Nombre: Blacky, Edad: 12, Estatura: 0.3...>

<__main__.Persona at 0x2a6e57bb590>
```

```python
# Formamos ahora una agenda con un diccionario,
# donde la clave es el número de registro:

mi_agenda = dict()
mi_agenda["7023"] = p
mi_agenda["3401"] = Persona("Fer", 25, 1.85, "Pozuelo de Alarcón")
mi_agenda["5003"] = Persona("Artu", 28, 1.78, "Pozuelo de Alarcón")
mi_agenda["3045"] = Persona("Rosa", 89, 1.65, "Madrid")

def mostrar_agenda(agenda):
    for n in agenda:
        print(n, agenda[n])

mostrar_agenda(mi_agenda)
```

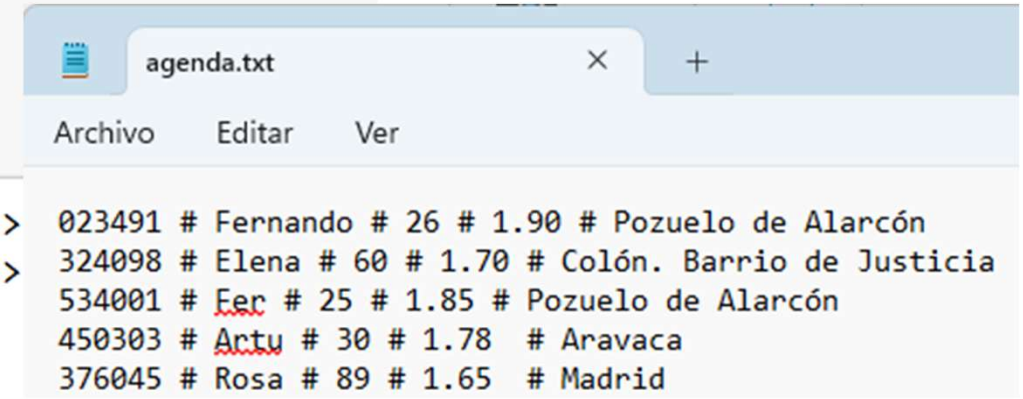
```
7023 <Nombre: Blacky, Edad: 12, Estatura: 0.3...>
3401 <Nombre: Fer, Edad: 25, Estatura: 1.85...>
5003 <Nombre: Artu, Edad: 28, Estatura: 1.78...>
3045 <Nombre: Rosa, Edad: 89, Estatura: 1.65...>
```

```python
# Leemos el contenido de un archivo en la agenda

def crear_agenda(nombre_archivo):
    la_agenda = dict()
    archivo = open(nombre_archivo, "r")
    for linea in archivo:
        # print(linea) # just for testing
        lin_limpia = linea.rstrip('\n')
        reg, nom, edad, estat, direcc = lin_limpia.split(" # ")
        edad = int(edad)
        estat = float(estat)
        # print(reg, nom, edad, estat, direcc) # just for testing
        la_agenda[reg] = Persona(nom, edad, estat, direcc)
    return la_agenda

ag = crear_agenda("agenda.txt")
mostrar_agenda(ag)
print(ag["023491"].direccion)
```

```
023491 <Nombre: Fernando, Edad: 26, Estatura: 1.9...>
324098 <Nombre: Elena   , Edad: 60, Estatura: 1.7...>
534001 <Nombre: Fer, Edad: 25, Estatura: 1.85...>
450303 <Nombre: Artu, Edad: 30, Estatura: 1.78...>
376045 <Nombre: Rosa, Edad: 89, Estatura: 1.65...>
Pozuelo de Alarcón
```



Herencia y especialización

```
class Cliente(Persona):

    def __init__(self, nombre, edad, estatura, direccion, num_cta, imp_max)
        Persona.__init__(self, nombre, edad, estatura, direccion)
        self.num_cuenta = num_cta
        self.importe_maximo = imp_max

    def __str__(self):
        return '<Nombre: ' + self.nombre + ', Edad: ' + str(self.edad) \
            + ', Núm. cuenta: ' + str(self.num_cuenta) \
            + ', Importe máx.: ' + str(self.importe_maximo) + '>'

    def es_cliente_preferente(self):
        return self.importe_maximo >= 500
```

Herencia y especialización

```
class Cliente(Persona):

    def __init__(self, nombre, edad, estatura, direccion, num_cta, imp_max)
        Persona.__init__(self, nombre, edad, estatura, direccion)
        self.num_cuenta = num_cta
        self.importe_maximo = imp_max

    def __str__(self):
        return '<Nombre: ' + self.nombre + ', Edad: ' + str(self.edad) \
            + ', Núm. cuenta: ' + str(self.num_cuenta) \
            + ', Importe máx.: ' + str(self.importe_maximo) + '>'

    def es_cliente_preferente(self):
        return self.importe_maximo >= 500
```

```
cli_1 = Cliente("Javier", 57, 1.70, "Carretera de Húmera, Pozuelo de Alarcón", "002445281325490654", 300)

print()

cli_2 = Cliente("Elena", 62, 1.50, "Príncipe de Vergara, Madrid", "325490654002445281", 600)

print(cli_1)
print(type(cli_1))
print(cli_1.es_cliente_preferente())

print()

print(cli_2)
print(cli_2.es_cliente_preferente())
```

```
<Nombre: Javier, Edad: 57, Núm. cuenta: 002445281325490654, Importe máx.: 300>
<class '__main__.Cliente'>
False

<Nombre: Elena, Edad: 62, Núm. cuenta: 325490654002445281, Importe máx.: 600>
True
```

Bibliografía

• M. T. Goodrich, R. Tamassia, M. H. Goldwasser, *Data Structures and Algorithms in Python*, Ed. Wiley

Programación. Python

Clases y objetos

Cristóbal Pareja Flores