Объектно-Ориентированное Программирование

Для вопросов по курсу:
natalya.razmochaeva@moevm.info
Префикс в теме письма [CS_03XX]

Берленко Татьяна Андреевна
Шевская Наталья Владимировна
СПбГЭТУ “ЛЭТИ”, ФКТИ, МОЭВМ

Основные понятия. Объект

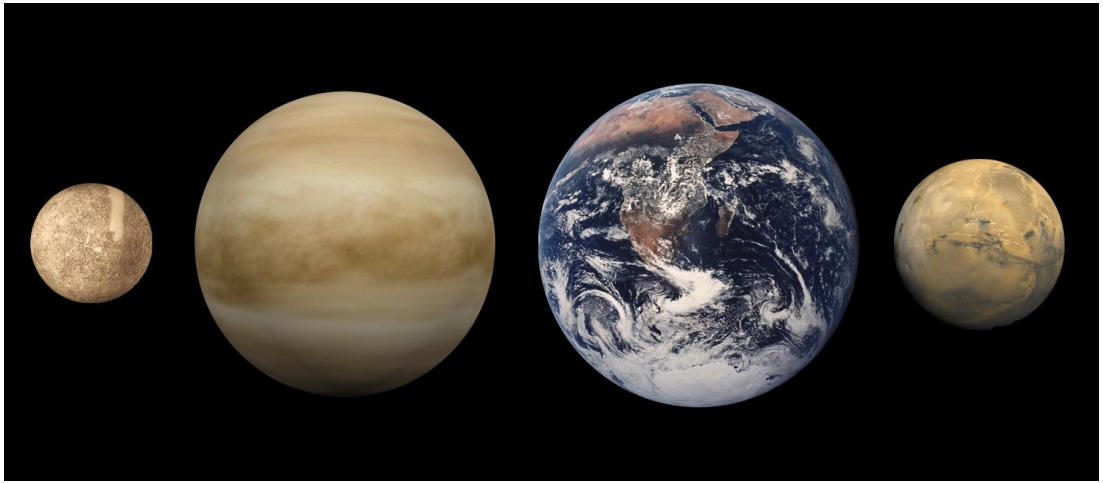
Объект - конкретная сущность предметной области.

Основные понятия. Класс

Класс - это тип объекта. Или говорят, что объект - экземпляр класса.

Класс: **Планета**.

Объекты: **Меркурий, Венера, Земля, Марс**.



Пример программы “Hello, World!” на языке Java

```
class HelloWorld
{
    public static void main(String args[])
    {
        System.out.println("Hello, World!");
    }
}
```

Основные понятия. Методы класса

- Метод класса -- функция, которая принадлежит классу.

  <имя объект>.<метод>(аргумент_1, аргумент_2, ...)

- В языке Python первый аргумент метода - **self**, экземпляр класса. При описании метода пишется явно. При вызове метода передается неявно.
- Методы имеют доступ к полям экземпляра класса.
- Пример вызова метода: Венера.получитьСреднийРадиус()

```
>>> s = 'qwerty'
>>> s.replace('q', 'w')  # self неявно
'wwerty'
```

Основные понятия. Методы класса. Self

- Пример:

```
>>> s.replace('q', 'w')
```

- Модуль builtins.py: метод *replace* “внутри” класса *str*:

```
def replace(self, old, new, count=None): # real signature unknown; restored from __doc__
    """
    S.replace(old, new[, count]) -> str

    Return a copy of S with all occurrences of substring
    old replaced by new.  If the optional argument count is
    given, only the first count occurrences are replaced.
    """
    return
```

Основные понятия. Конструктор

- Конструктор - метод, который вызывается при создании экземпляра класса.
- Конструктор ничего не возвращает.
- Конструктор может быть не описан, тогда создастся пустой объект.
- Конструктор может быть только один, но может иметь переменные по умолчанию.

```
class Student:
    def __init__(self):  # метод класса Student; self - текущий экземпляр класса Student
        pass
```

Основные понятия. Поля объекта

- Поле (атрибут) объекта -- некоторая переменная, которая лежит в области видимости объекта и доступна во внешней программе через синтаксис:

  <имя_объекта>.<поле>

- Поля объекта устанавливаются в *методах класса* через обращение к экземпляру **self**, например:

```
def __init__(self):
    self.name = 'Fedor'  # поле экземпляра класса Student
```

Основные понятия. Создание простого класса

```
class Student:
    def __init__(self):  # конструктор; self -- текущий экземпляр класса Student
        self.name = 'Fedor'  # поле экземпляра класса Student
        name = 'Petr' # локальная переменная в конструкторе


new_student = Student()  # создание экземпляра класса Student
print(new_student.name)
```

Некоторые основные принципы ООП

- Инкапсуляция
- Наследование
- Полиморфизм

Инкапсуляция

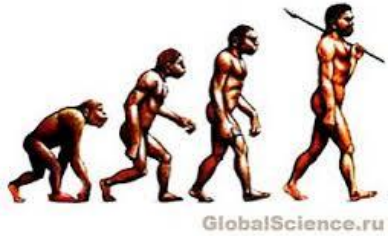
- Сокрытие внутренней реализации от пользователя.

  ! В языке Python нельзя создать по-настоящему приватный атрибут.

- Сокрытие деталей реализации за интерфейсом объекта.

  Пример: работа с библиотекой Wikipedia.

Наследование



- Повторное использование и последующее расширение одним классом атрибутов другого класса.
- Класс, определённый через наследование от другого класса, называется производным классом, классом-потомком, подклассом, классом-наследником. Класс, от которого новый класс наследуется, называется предком, базовым классом или суперклассом.
- Пример в Python:

```
class Super: # Родитель
    def __init__(self):
        self.data = 'some data'
```

```
class Subclass(Super): # Потомок
    pass
```

Класс object

- Встроенный класс object является суперклассом для всех классов.
- В иерархии наследования класс object автоматически стоит выше остальных классов.
- Класс object предоставляет методы, которые реализуют различные операции, например, поиск длины объекта или вывод на экран. Эти методы можно переопределить.

isinstance() и issubclass()

- isinstance(obj1, class1)

  Возвращает True, если **obj1** является экземпляром класса **class1** или суперкласса класса **class1**

- issubclass(class1, class2)

  Возвращает True, если **class1** является наследником класса **class2.**

super()

- Иногда в процессе написания метода в классе-наследнике может понадобиться вызвать метод суперкласса. Это можно сделать через имя суперкласса или через функцию super().
-
```
class C(B):
    def method(self, arg):
        super().method(arg)    # То же самое, что:
                               # super(C, self).method(arg)
```

Вызов конструктора суперкласса

```
class A:
    def __init__(self, name):
        self.name = name
class B(A):
    def __init__(self, name, age):
        super().__init__(name)
        self.age = age
```

```
b = B('Olya', 10)

print(b.name, b.age)
```

Полиморфизм

- Способность функции обрабатывать разные типы данных, если эти данные могут поддерживать соответствующий интерфейс.
- Возможность обрабатывать объекты разных типов одинаковым образом, не задумываясь о типе каждого объекта.

Перегрузка операторов

- В Python существует возможность переопределения не только методов класса, но и операторов выражений.
- Вы можете создать свой тип данных и определить для его экземпляров операции сложения/сравнения/извлечения среза и т.д.

см. М. Лутц “Изучаем Python”, 4-е издание
Как выглядят операторы в классах: https://pythonworld.ru/osnovy/peregruzka-operatorov.html

Поле класса **не**изменяемого типа

```
class Counter:
    counter = 0 # Неизменяемое поле класса
```

```
Counter.counter # Доступ к полю класса без создания объекта
```

```
Counter().counter # Доступ к полю класса через объект
```

Поле класса **не**изменяемого типа (продолжение)

Объект может присвоить полю другое значение:

```
class Counter:
    counter = 0 # Неизменяемое поле класса

a = Counter()
print(a.counter, Counter.counter) # 0 0
a.counter = 10
print(a.counter, Counter.counter) # 10 0
```

Поле класса **и**зменяемого типа

```
class Student:
    marks = []      # Изменяемое поле класса
```

```
Student.marks # Доступ к полю класса без создания объекта
```

```
Student().marks # Доступ к полю класса через объект
```

Поле класса изменяемого типа (продолжение)

Объект может изменить поле класса:

```
class Student:
    marks = [] # Изменяемое поле класса

Alex = Student()
print(Alex.marks, Student.marks) # [] []
Alex.marks.append(5)
print(Alex.marks, Student.marks) # [5] [5]
```

Поле класса изменяемого типа (продолжение 2)

Объект может изменить поле класса:

```
class Student:
    marks = [] # Изменяемое поле класса

Alex = Student()
Mary = Student()
print(Alex.marks, Mary.marks, Student.marks)  # [] [] []
Alex.marks = []     # создаем ссылку на новый объект
Mary.marks.append(5)
print(Alex.marks, Mary.marks, Student.marks)  # [] [5] [5]
```

Поля класса при наследовании

```
class A:
    field = 10


class B(A):
    pass
```

```
# без создания объекта

print(B.field)  # 10

# с созданием объекта

b = B()

print(b.field)  # 10
```

Источники и полезные ссылки

- Классы в Python, документация

  https://docs.python.org/3/tutorial/classes.html
- Операторы языка python, которые вы можете переопределить:

  https://docs.python.org/3/reference/datamodel.html
- Курс “Python: основы и применение” https://stepik.org/course/512/syllabus
- М. Лутц “Изучаем Python”, 4-е издание

Вопросы по курсу можно задавать:

Шевская Наталья Владимировна
natalya.razmochaeva@moevm.info,

Берленко Татьяна Андреевна
tatyana.berlenko@moevm.info