

Python Object-Oriented Programming

TEAMLAB director
최성철

파이썬을 개발하는 방법

만들어 놓은 코드를
재사용하고 싶다!

클래스와 객체

- 객체 지향 언어의 이해 -

수강신청 프로그램을 작성한다. 어떻게 해야 할까?

- ① 수강신청이 시작부터 끝까지 순서대로 작성
- ② 수강신청 관련 **주체들**(교수, 학생, 관리자)의
행동(수강신청, 과목 입력)과 **데이터**(수강과목, 강의 과목)들을
중심으로 프로그램 작성 후 연결

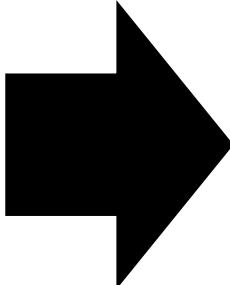
두 가지 모두 가능
최근엔 ②번 방식이 주류

이러한 기법을
객체 지향 프로그램 이라 함

- Object-Oriented Programming, OOP
- 객체: 실생활에서 일종의 물건
속성(Attribute)와 행동(Action)을 가짐
- OOP는 이러한 객체 개념을 프로그램으로 표현
속성은 변수(variable), 행동은 함수(method)로 표현됨
- 파이썬 역시 객체 지향 프로그램 언어

- 인공지능 축구 프로그램을 작성한다고 가정
- 객체 종류: 팀, 선수, 심판, 공
- Action : 선수 - 공을 차다, 패스하다.
심판 - 휘슬을 불다, 경고를 주다.
- Attribute : 선수 - 선수 이름, 포지션, 소속팀
팀 - 팀 이름, 팀 연고지, 팀소속 선수

- OOP는 설계도에 해당하는
클래스(class)와 실제 구현체인 **인스턴스(instance)**로 나눔



붕어빵틀
(Class)

붕어빵
(인스턴스)

- OOP는 설계도에 해당하는
클래스(class)와 실제 구현체인 **인스턴스(instance)**로 나눔



**직접 구현을 해봐야
알 수 있음**

Objects in Python

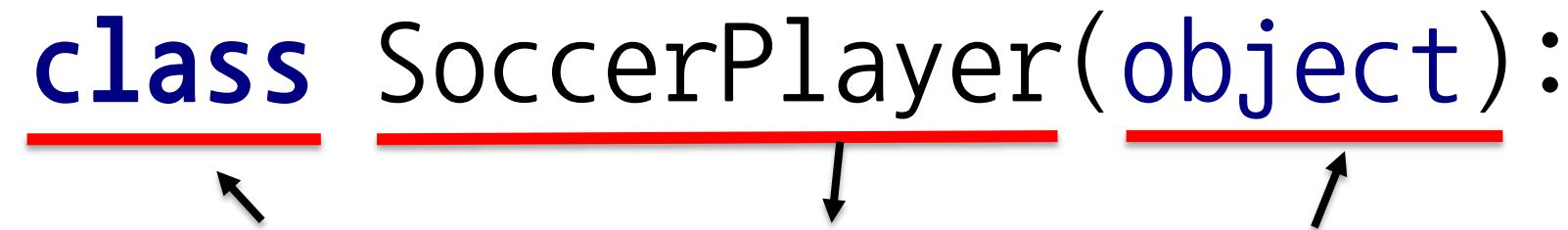
- 축구 선수 정보를 Class로 구현하기

```
class SoccerPlayer(object):
    def __init__(self, name, position, back_number):
        self.name = name
        self.position = position
        self.back_number = back_number

    def change_back_number(self, new_number):
        print("선수의 등번호를 변경합니다 : From %d to %d" % (self.back_number, new_number))
        self.back_number = new_number
```

- class 선언, object는 python3에서 자동 상속

```
class SoccerPlayer(object):
```



class 예약어 class 이름 상속받는 객체명

- 변수와 Class명 함수명은 짓는 방식이 존재
- snake_case : 띄워쓰기 부분에 “_” 를 추가
뱀 처럼 늘여쓰기, 파이썬 함수/변수명에 사용
- CamelCase: 띄워쓰기 부분에 대문자
낙타의 등 모양, 파이썬 Class명에 사용

<http://bit.ly/3aP5Yjh>

- Attribute 추가는 `__init__`, `self`와 함께!
`__init__`은 객체 초기화 예약 함수

```
class SoccerPlayer(object):  
    def __init__(self, name, position, back_number):  
        self.name = name  
        self.position = position  
        self.back_number = back_number
```

- __는 특수한 예약 함수나 변수 그리고 함수명 변경(맨글링)으로 사용

예) __main__ , __add__ , __str__ , __eq__

```
class SoccerPlayer(object):
```

```
    def __str__(self):  
        return "Hello, My name is %s. I play in %s in center" % \  
            (self.name, self.position)
```

```
jinyun = SoccerPlayer("Jinyun", "MF", 10)  
print(jinyun)
```

<https://corikachu.github.io/articles/python/python-magic-method>

- method(Action) 추가는 기존 함수와 같으나,
반드시 **self**를 추가해야만 class 함수로 인정됨

```
class SoccerPlayer(object):  
    def change_back_number(self, new_number):  
        print("선수의 등번호를 변경합니다 :  
              From %d to %d" % \  
              (self.back_number, new_number))  
        self.back_number = new_number
```

Object 이름 선언과 함께 초기값 입력 하기

```
def __init__(self, name, position, back_number):  
    self.name = name  
    self.position = position  
    self.back_number = back_number  
  
jinhyun = SoccerPlayer("Jinhyun", "MF", 10)
```

jinhyun = SoccerPlayer("Jinhyun", "MF", 10)
_____ _____
객체명 Class명 __init__ 함수 Interface, 초기값

```
class SoccerPlayer(object):
```

.....

```
jinhyun = SoccerPlayer("Jinhyun", "MF", 10)  
print("현재 선수의 등번호는 :", jinhyun.back_number)  
jinhyun.change_back_number(5)  
print("현재 선수의 등번호는 :", jinhyun.back_number)
```

```
class SoccerPlayer(object):
    def __init__(self, name, position, back_number):
        self.name = name
        self.position = position
        self.back_number = back_number

    def change_back_number(self, new_number):
        print("선수의 등번호를 변경합니다 : From %d to %d" % (self.back_number, new_number))
        self.back_number = new_number

jinyun = SoccerPlayer("Jinyun", "MF", 10)
print("현재 선수의 등번호는 :", jinyun.back_number)
jinyun.change_back_number(5)
print("현재 선수의 등번호는 :", jinyun.back_number)
```

OOP

Implementation Example

- Note를 정리하는 프로그램
- 사용자는 Note에 뭔가를 적을 수 있다.
- Note에는 Content가 있고, 내용을 제거할 수 있다.
- 두 개의 노트북을 합쳐 하나로 만들 수 있다.
- Note는 Notebook에 삽입된다.
- Notebook은 Note가 삽입될 때 페이지를 생성하며, 최고 300페이지까지 저장 가능하다
- 300 페이지가 넘으면 더 이상 노트를 삽입하지 못한다.

method

Notebook

Note

add_note

write_content

remove_note

remove_all

get_number_of_pages

variable

title

content

page_number

notes

```
class Note(object):
    def __init__(self, content = None):
        self.content = content

    def write_content(self, content):
        self.content = content

    def remove_all(self):
        self.content = ""

    def __add__(self, other):
        return self.content + other.content

    def __str__(self):
        return self.content
```

content

write_content

remove_all

```
class NoteBook(object):
    def __init__(self, title):
        self.title = title
        self.page_number = 1
        self.notes = {}

    def add_note(self, note, page = 0):
        if self.page_number < 300:
            if page == 0:
                self.notes[self.page_number] = note
                self.page_number += 1
            else:
                self.notes = {page : note}
                self.page_number += 1
        else:
            print("Page가 모두 채워졌습니다.")

    def remove_note(self, page_number):
        if page_number in self.notes.keys():
            return self.notes.pop(page_number)
        else:
            print("해당 페이지는 존재하지 않습니다.")

    def get_number_of_pages(self):
        return len(self.notes.keys())
```

title, page_number, notes

add_note

remove_note

get_number_of_pages

OOP characteristics

객체 지향 언어의 특징

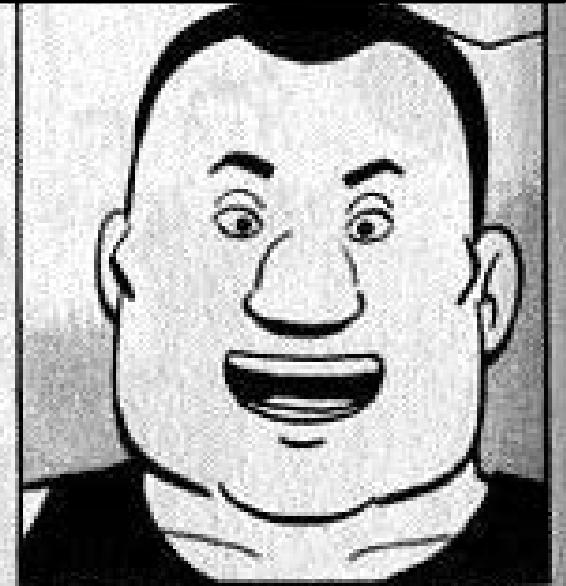
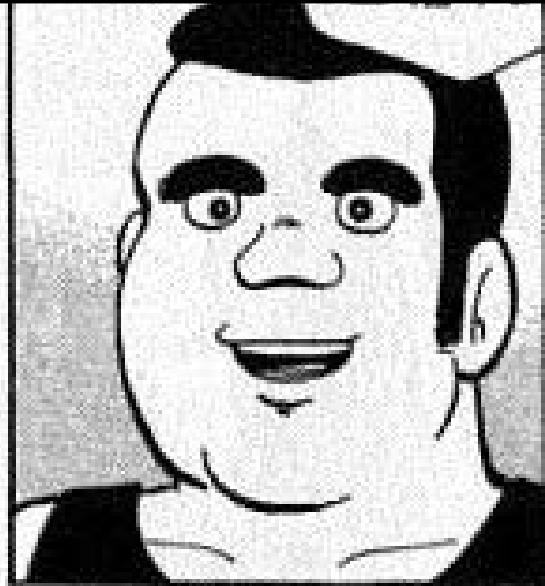
실제 세상을 모델링

필요한 것들

Inheritance

Polymorphism

Visibility



Inheritance

상속

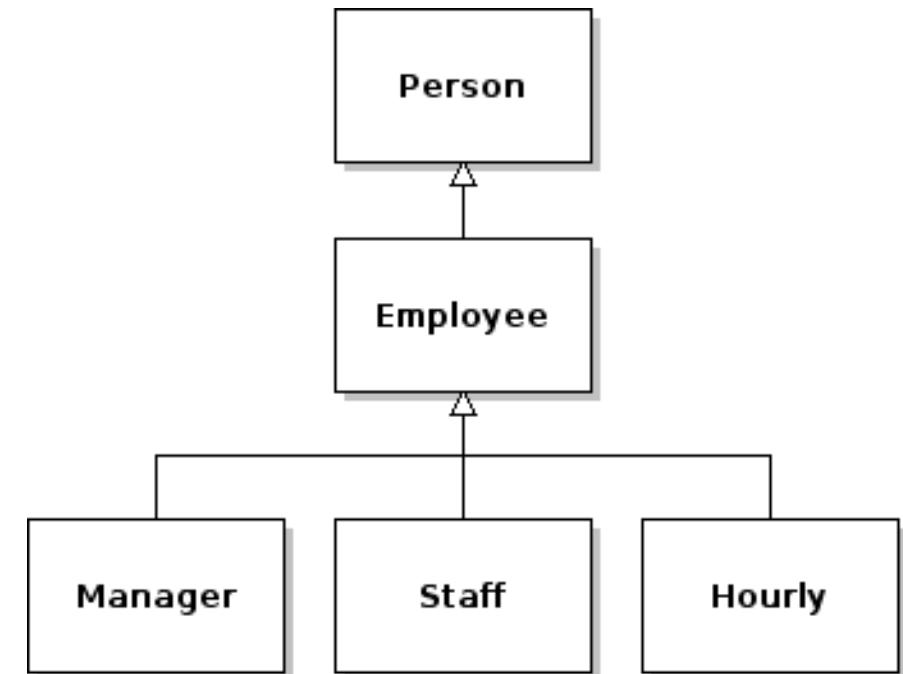
상속 (Inheritance)

inheritance

- 부모클래스로 부터 속성과 Method를 물려받은 자식 클래스를 생성 하는 것

```
class Person(object):  
    def __init__(self, name, age):  
        self.name = name  
        self.age = age
```

```
class Korean(Person):  
    pass  
  
first_korean = Korean("Sungchul", 35)  
print(first_korean.name)
```



inheritance example

inheritance

```
class Person(object): # 부모 클래스 Person 선언
    def __init__(self, name, age, gender):
        self.name = name
        self.age = age
        self.gender = gender

    def about_me(self): # Method 선언
        print("저의 이름은 ", self.name, "이구요, 제 나이는 ", str(self.age), "살입니다.")
```

inheritance example

inheritance

```
class Employee(Person): # 부모 클래스 Person으로 부터 상속
    def __init__(self, name, age, gender, salary, hire_date):
        super().__init__(name, age, gender) # 부모객체 사용
        self.salary = salary
        self.hire_date = hire_date # 속성값 추가

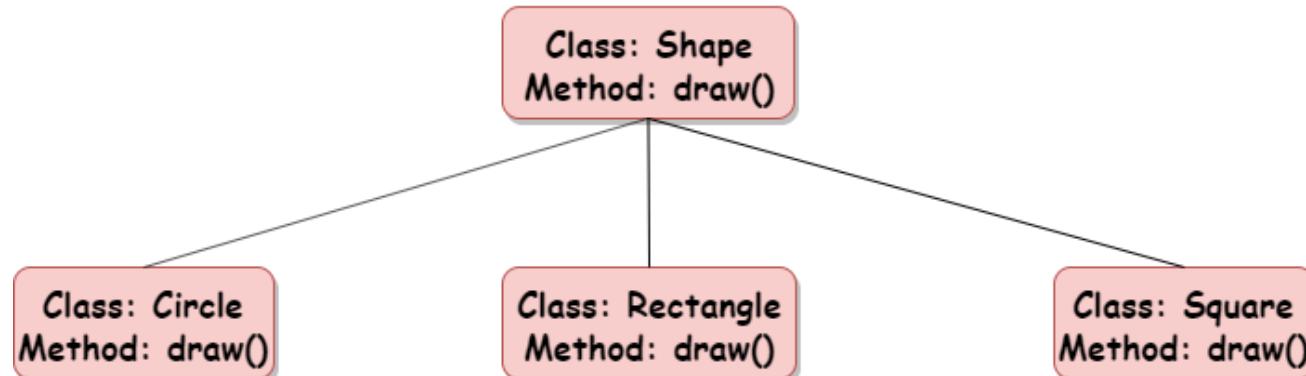
    def do_work(self): # 새로운 메서드 추가
        print("열심히 일을 합니다.")

    def about_me(self): # 부모 클래스 함수 재정의
        super().about_me() # 부모 클래스 함수 사용
        print("제 급여는 ", self.salary, "원 이구요, 제 입사일은 ", self.hire_date,
" 입니다.")
```

Polymorphism

다형성

- 같은 이름 메소드의 **내부 로직을 다르게 작성**
- Dynamic Typing 특성으로 인해 파이썬에서는 같은 부모클래스의 상속에서 주로 발생함
- 중요한 OOP의 개념 그러나 너무 깊이 알 필요X



Polymorphism code

polymorphism

```
class Animal:  
    def __init__(self, name): # Constructor of the class  
        self.name = name  
  
    def talk(self): # Abstract method, defined by convention only  
        raise NotImplementedError("Subclass must implement abstract method")  
  
    class Cat(Animal):  
        def talk(self):  
            return 'Meow!'  
  
    class Dog(Animal):  
        def talk(self):  
            return 'Woof! Woof!'  
  
animals = [Cat('Missy'),  
          Cat('Mr. Mistoffelees'),  
          Dog('Lassie')]  
  
for animal in animals:  
    print(animal.name + ': ' + animal.talk())
```

Visibility

가시성

- 객체의 정보를 볼 수 있는 레벨을 조절하는 것
 - 누구나 객체 안에 모든 변수를 볼 필요가 없음
- 1) 객체를 사용하는 사용자가 임의로 정보 수정
 - 2) 필요 없는 정보에는 접근 할 필요가 없음
 - 3) 만약 제품으로 판매한다면? 소스의 보호

- 캡슐화 또는 정보 은닉 (Information Hiding)
- Class를 설계할 때, 클래스 간 간섭/정보공유의 최소화
- 심판 클래스가 축구선수 클래스 가족 정보를 알아야 하나?
- 캡슐을 던지듯, 인터페이스만 알아서 써야함

[알아두면 상식] Encapsulation

Visibility



Visibility Example 1

Visibility

- Product 객체를 Inventory 객체에 추가
- Inventory에는 오직 Product 객체만 들어감
- Inventory에 Product가 몇 개인지 확인이 필요
- Inventory에 Product items는 직접 접근이 불가

Visibility Example

Visibility

```
class Product(object):
    pass

class Inventory(object):
    def __init__(self):
        self.__items = []      Private 변수로 선언 타객체가 접근 못함

    def add_new_item(self, product):
        if type(product) == Product:
            self.__items.append(product)
            print("new item added")
        else:
            raise ValueError("Invalid Item")

    def get_number_of_items(self):
        return len(self.__items)
```

Visibility Example

Visibility

```
my_inventory = Inventory()  
my_inventory.add_new_item(Product())  
my_inventory.add_new_item(Product())  
print(my_inventory.get_number_of_items())
```

```
print(my_inventory.__items)  
my_inventory.add_new_item(object)
```

Visibility Example 2

Visibility

- Product 객체를 Inventory 객체에 추가
- Inventory에는 오직 Product 객체만 들어감
- Inventory에 Product가 몇 개인지 확인이 필요
- Inventory에 Product **items** 접근 허용

Visibility Example 2

Visibility

```
class Inventory(object):  
    def __init__(self):  
        self.__items = []
```

property decorator 숨겨진 변수를 반환하게 해줌

```
@property  
def items(self):  
    return self.__items
```

```
my_inventory = Inventory()  
my_inventory.add_new_item(Product())  
my_inventory.add_new_item(Product())  
print(my_inventory.get_number_of_items())
```

items = my_inventory.items **Property decorator**로 함수를 변수처럼 호출
items.append(Product())
print(my_inventory.get_number_of_items())

decorate

```
class Student:  
    def __init__(self, name, marks):  
        self.name = name  
        self.marks = marks  
        # self.gotmarks = self.name + ' obtained ' + self.marks + ' marks'
```

```
@property  
def gotmarks(self):  
    return self.name + ' obtained ' + self.marks + ' marks'
```

이해하기 위한 개념들

first-class objects

inner function

decorator

- 일등함수 또는 일급 객체
- 변수나 데이터 구조에 할당이 가능한 객체
- 파라메터로 전달이 가능 + 리턴 값으로 사용

파이썬의 함수는 일급함수

First-class objects

decorate

```
def square(x):  
    return x * x
```

```
f = square
```

함수를 변수로 사용

```
f(5)
```

First-class objects

decorate

```
def square(x):  
    return x * x
```

```
def cube(x):  
    return x*x*x
```

함수를 파라메터로 사용

```
def formula(method, argument_list):  
    return [method(value) for value in argument_list]
```

- 함수 내에 또 다른 함수가 존재

```
def print_msg(msg):  
    def printer():  
        print(msg)  
    printer()  
  
print_msg("Hello, Python")
```

- closures : inner function을 return값으로 반환

```
def print_msg(msg):  
    def printer():  
        print(msg)  
    return printer  
  
another = print_msg("Hello, Python")  
another()
```

closure example

decorate

```
def tag_func(tag, text):
    text = text
    tag = tag

    def inner_func():
        return '<{0}>{1}<{0}>'.format(tag, text)

    return inner_func

h1_func = tag_func('title', "This is Python Class")
p_func = tag_func('p', "Data Academy")
```

- 복잡한 클로저 함수를 간단하게!

```
def star(func):  
    def inner(*args, **kwargs):  
        print("*" * 30)  
        func(*args, **kwargs)  
        print("*" * 30)  
    return inner
```

```
@star  
def printer(msg):  
    print(msg)  
printer("Hello")
```

decorator function

decorate

- 복잡한 클로저 함수를 간단하게!

```
def star(func):
    def inner(*args, **kwargs):
        print("*" * 30)
        func(*args, **kwargs)
        print("*" * 30)
    return inner
```

```
def percent(func):
    def inner(*args, **kwargs):
        print("%" * 30)
        func(*args, **kwargs)
        print("%" * 30)
    return inner
```

```
@star
@percent
def printer(msg):
    print(msg)
printer("Hello")
```

```
*****
%%%%%
Hello
%%%%%
*****
```

decorator function

decorate

```
def generate_power(exponent):
    def wrapper(f):
        def inner(*args):
            result = f(*args)
            return exponent**result
        return inner
    return wrapper
```

```
@generate_power(2)
def raise_two(n):
    return n**2
```

```
print(raise_two(7))
```

```
562949953421312
```

End of Document

Thank You.