07. 객체 지향 프로그래밍

❖ 객체 지향 프로그래밍

- 객체와 클래스
- 파이썬에서 코딩하며 객체를 지향한다.

❖ 클래스의 정의

- __init__() 메소드를 이용한 초기화
- self에 대하여
- 정적 메소드와 클래스 메소드
- 클래스 내부에게만 열려있는 프라이빗 멤버

❖ 상속

- super()
- 다중상속
- 오버라이딩

❖ 데코레이터 : 함수를 꾸미는 객체

❖ for문으로 순회를 할 수 있는 객체 만들기

- 이터레이터와 순회 가능한 객체
- 제네레이터

❖ 상속의 조건 : 추상 기반 클래스

객체 지향 프로그래밍 – 객체와 클래스

- ***객체(Object) = 속성(Attribute) + 기능(Method)***

- **속성은 사물의 특징**
  - 예) 자동차의 속성 : 바디의 색, 바퀴의 크기, 엔진의 배기량
- **기능은 어떤 것의 특징적인 동작**
  - 예) 자동차의 기능 : 전진, 후진, 좌회전, 우회전

- **속성과 기능을 들어 자동차를 묘사하면?**
  - “18인치의 바퀴를 가진 2,000cc의 빨간 차는 전진, 후진, 좌회전, 우회전의 기능이 있다.”

❖ 다음과 같이 묘사한 자동차를 코드로 표현하면... (1)

- "18인치의 바퀴를 가진 2,000cc의 빨간 차는 전진, 후진, 좌회전, 우회전의 기능이 있다."

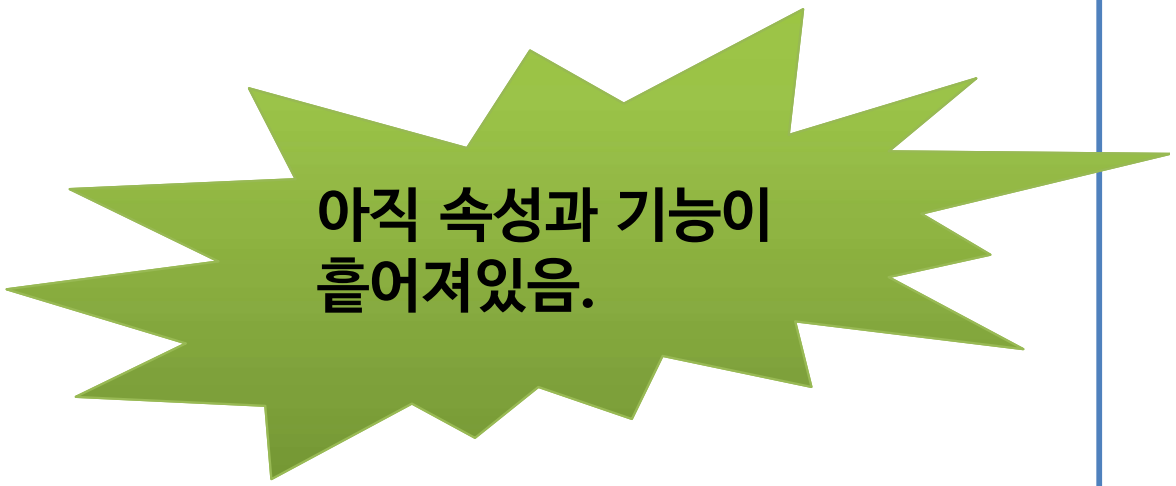
```
color = 0xFF0000    # 바디의 색
wheel_size = 16     # 바퀴의 크기
displacement = 2000 # 엔진 배기량

def forward(): # 전진
    pass

def backward(): # 후진
    pass

def turn_left(): # 좌회전
    pass

def turn_right(): # 우회전
    pass
```



❖ 다음과 같이 묘사한 자동차를 코드로 표현하면... (2)

- "18인치의 바퀴를 가진 2,000cc의 빨간 차는 전진, 후진, 좌회전, 우회전의 기능이 있다."

```
class Car:
    def __init__(self):
        self.color = 0xFF0000     # 바디의 색
        self.wheel_size = 16      # 바퀴의 크기
        self.displacement = 2000 # 엔진 배기량

    def forward(self): # 전진
        pass

    def backward(self): # 후진
        pass

    def turn_left(self): # 좌회전
        pass

    def turn_right(self): # 우회전
        pass
```

Car 클래스의 정의 시작을 알립니다.

Car 클래스 안에 차의 색, 바퀴 크기, 배기량을 나타내는 변수를 정의합니다.

Car 클래스 안에 전진, 후진, 좌회전, 우회전 함수를 정의합니다.

객체 지향 프로그래밍 – 객체와 클래스

- **앞에서 만든 Car 클래스는 자료형**
- **Car 클래스의 객체는 다음과 같이 정의함**

```
num = 123       # 자료형:int, 변수: num
my_car = Car() # 자료형:Car 클래스,  객체:my_car
                    # 객체명 = 클래스명( )   new 사용 않음
```

- **객체 대신 인스턴스(Instance)라는 용어를 사용하기도 함.**
  - 클래스가 설계도, 객체는 그 설계를 바탕으로 실체화한 것이라는 뜻에서 유래한 용어
  - 객체뿐 아니라 변수도 인스턴스라고 부름. 자료형을 메모리에 실체화한 것이 변수이기 때문임.

객체 지향 프로그래밍 – 파이썬에서 코딩하며 객체를 지향한다.

- **컴퓨터의 업그레이드가 용이한 이유?**
  - 컴퓨터 부품간의 결합도(coupling)가 낮기 때문.
- **이와 비해 태블릿과 스마트폰의 업그레이드는 거의 불가능.**
  - 부품간의 결합도가 매우 높기 때문.
- **결합도는 한 시스템 내의 구성 요소간의 의존성을 나타내는 용어.**
  - 소프트웨어에서도 결합도가 존재함.
  - 예) A() 함수를 수정했을 때 B() 함수의 동작에 부작용이 생긴다면 이 두 함수는 강한 결합도를 보인다고 할 수 있음.
  - 예) A() 함수를 수정했는데도 B() 함수가 어떤 영향도 받지 않는다면 이 두 함수는 약한 결합으로 이루어져 있다고 할 수 있음.
- **클래스 안에 같은 목적과 기능을 위해 묶인 코드 요소(변수, 함수)는 객체 내부에서만 강한 응집력을 발휘하고 객체 외부에 주는 영향은 줄이게 됨.**

클래스의 정의

❖ **클래스는 다음과 같이 class 키워드를 이용하여 정의.**

```
class 클래스이름:
    코드블록
```

❖ **클래스의 코드블록은 변수(속성)와 메소드로 이루어짐.**

- 변수(Attribute) : 인스턴스 변수(객체 전용) 와 클래스 변수(객체 공유)

  인스턴스 변수 – self.변수로 초기화 하면 인스턴스 변수

  클래스로 접근은 가능 하나 인스턴스가 생성 되지 않았을 때는 무의미

  클래스 변수 – class 이름.변수로 초기화 하면 클래스 변수

  클래스와 인스턴스 로 접근 가능

- 메소드(Method) : 함수와 동일한 의미 클래스의 멤버라는 점이 다름

  인스턴스 메소드, 클래스 메소드, 정적 메소드가 있음

❖ **객체의 멤버(메소드와 데이터 속성에 접근하기)**

- 객체의 멤버에 접근할 때는 점(.)을 이용
- 인스턴스이름.멤버 클래스이름.멤버

클래스의 정의

❖ 예제 : 09/Car.py

```
class Car:
    def __init__(self):
        self.color = 0xFF0000    # 바디의 색
        self.wheel_size = 16     # 바퀴의 크기
        self.displacement = 2000 # 엔진 배기량

    def forward(self): # 전진
        pass

    def backward(self): # 후진
        pass

    def turn_left(self): # 좌회전
        pass

    def turn_right(self): # 우회전
        pass

#Car 클래스 정의 종료. 아래는 Car 클래스의 인스턴스를 정의하고 사용하는 코드

if __name__ == '__main__':
    my_car = Car()

    print('0x{0:2X}'.format(my_car.color))
    print(my_car.wheel_size)
    print(my_car.displacement)

    my_car.forward()
    my_car.backward()
    my_car.turn_left()
    my_car.turn_right()
```

- 실행 결과

```
>Car .py
0xFF0000
16
2000
```

클래스의 정의 - __init__() 메소드를 이용한 초기화

❖ __init__() - 생성자

- 객체가 생성된 후 가장먼저 호출되는 메소드 (생략 가능)
- 멤버변수 생성도 가능

❖ 예제 : 09/InstanceVar.py

```
class InstanceVar:
    def __init__(self):
        self.text_list = []

    def add(self, text):
        self.text_list.append(text)

    def print_list(self):
        print(self.text_list)

if __name__ == '__main__':
    a = InstanceVar()
    a.add('a')
    a.print_list() # ['a'] 출력을 기대

    b = InstanceVar()
    b.add('b')
    b.print_list() # ['b'] 출력을 기대
```

- 실행 결과

```
>InstanceVar.py
['a']
['b']
```

클래스의 정의 - __init__() 메소드를 이용한 초기화

❖ 매개변수를 입력받는 __init__() 메소드의 예

```
class ContactInfo:
    def __init__(self, name, email):
        self.name = name
        self.email = email

sanghyun = ContactInfo('박상현', 'seanlab@gmail.com')
```

name email

❖ 예제 : 09/ContactInfo.py

```
class ContactInfo:
    def __init__(self, name, email):
        self.name = name
        self.email = email

    def print_info(self):
        print('{0} : {1}'.format(self.name, self.email))

if __name__ == '__main__':
    sanghyun = ContactInfo('박상현', 'seanlab@gmail.com')
    hanbit = ContactInfo('hanbit', 'noreply@hanb.co.kr')

    sanghyun.print_info()
    hanbit.print_info()
```

- 실행 결과

```
>ContactInfo.py
박상현 : seanlab@gmail.com
hanbit : noreply@hanb.co.kr
```

클래스의 정의 - self에 대하여

- 파이썬의 메소드에 사용되는 self가 가리키는 "자신" 은 바로 메소드가 소속되어 있는 객체

```
class ContactInfo:
    def __init__(self, name, email):
        self.name = name
        self.email = email

sanghyun = ContactInfo('박상현', 'seanlab@gmail.com')
```

- ContactInfo 외부에서는 sanghyun이라는 이름으로 객체를 다룰 수 있음.
- 내부에서는 sanghyun처럼 객체를 지칭할 수 있는 이름이 없기 때문에 self가 도입되었음.(self 에 객체 이름을 전달)
- 지역 변수와 구분 하기 위해서 사용

클래스의 정의 - 정적 메소드와 클래스 메소드

- **인스턴스 메소드 - 인스턴스(객체)에 속한 메소드**
  - 객체로 호출
  - self 매개변수 사용 (self 에 객체 전달)
  - 객체가 생성 되었을 때 사용 가능 하므로, 객체가 생성 되지 않았을 때 클래스로 호출은 의미 없음
  - 인스턴스/클래스 멤버변수에 접근(변경) 가능
- **정적 메소드와 클래스 메소드는 클래스에 귀속**
- **정적 메소드 (객체 생성 없이 사용)**
  - @staticmethod 데코레이터로 수식, 클래스로만 호출
  - 특수 매개변수 없음 클래스/객체에 영향을 미치지 못함
  - 클래스 이름이 붙은 일반 함수와 같음 단지, 편의를 위해서 존재

```
class 클래스이름:
    @staticmethod
    def 메소드이름( 매개변수 ):
        pass
```

@staticmethod데코레이터로 수식합니다.

self 매개변수는 사용하지 않습니다.

클래스의 정의 - 정적 메소드와 클래스 메소드

❖ 예제 : 09/Calculator.py(정적 메소드)

```
class Calculator:

    @staticmethod
    def plus(a, b):
        return a+b

    @staticmethod
    def minus(a, b):
        return a-b

    @staticmethod
    def multiply(a, b):
        return a*b

    @staticmethod
    def divide(a, b):
        return a/b

if __name__ == '__main__':
    print("{0} + {1} = {2}".format(7, 4, Calculator.plus(7, 4)))
    print("{0} - {1} = {2}".format(7, 4, Calculator.minus(7, 4)))
    print("{0} * {1} = {2}".format(7, 4, Calculator.multiply(7, 4)))
    print("{0} / {1} = {2}".format(7, 4, Calculator.divide(7, 4)))
```

- 실행 결과

```
>Calculator.py
7 + 4 = 11
7 + 4 = 3
7 + 4 = 28
7 + 4 = 1.75
```

클래스의 정의 - 정적 메소드와 클래스 메소드

❖ 클래스 메소드 (클래스 변수에 접근(변경) 할 때 사용)

- @classmethod 데코레이터로 수식, 클래스 및 객체로 호출
- cls 매개변수 사용 (cls에 클래스 이름을 전달)

```
class 클래스이름:
    # ...

    @classmethod
    def 메소드이름(cls):
        pass
```

클래스 메소드를 정의하기 위해서는...
1. @classmethod 데코레이터를 앞에 붙여줍니다.

2. 메소드의 매개변수를 하나 이상 정의합니다.

❖ 실습 1

```
>>> class TestClass:
        @classmethod
        def print_TestClass(cls):
            print(cls)


>>> TestClass.print_TestClass()
<class '__main__.TestClass'>
>>> obj = TestClass()
>>> obj.print_TestClass()
<class '__main__.TestClass'>
```

클래스를 통한 클래스 메소드 호출

인스턴스를 통한 클래스 메소드 호출

클래스의 정의 - 정적 메소드와 클래스 메소드

❖ 예제 : 09/InstanceCounter.py(클래스 메소드)

```
class InstanceCounter:
    count = 0
    def __init__(self):
        InstanceCounter.count += 1

    @classmethod
    def print_instance_count(cls):
        print(cls.count)

if __name__ == '__main__':
    a = InstanceCounter()
    InstanceCounter.print_instance_count()

    b = InstanceCounter()
    InstanceCounter.print_instance_count()

    c = InstanceCounter()
    c.print_instance_count()
```

print_instance_count() 메소드는 InstanceCounter의 클래스 변수인 count를 출력합니다.

- 실행 결과

```
>InstanceCounter.py
1
2
3
```

클래스의 멤버변수/메소드 분류 비교

인스턴스 변수	self.변수로 초기화	각각의 인스턴스가 별도로 사용	인스턴스만 사용 각각의 인스턴스 공간에 생성 (인스턴스이름.변수)
클래스 변수	class이름.변수로 초기화	인스턴스들이 서로 공유	인스턴스/클래스 모두 사용 클래스 공간에 생성 (인스턴스이름.변수) (클래스이름.변수)

인스턴스 메소드	def 메소드이름(self, 매개변수)	인스턴스만 사용 (인스턴스이름.메소드)	인스턴스/클래스 변수에 접근 가능
클래스 메소드	@classmethod def 메소드이름(cls, 매개변수)	인스턴스/클래스 사용 (인스턴스이름.메소드) (클래스이름.메소드)	클래스 변수에 접근 가능
정적 메소드	@staticmethod def 메소드이름(매개변수)	클래스만 사용 (클래스이름.메소드)	인스턴스/클래스 변수에 접근 불가능

클래스의 정의 – 접근 지정

- 파이썬에서는 모든 멤버(속성과 메소드)는 디폴트로 public
- 객체지향 프로그래밍을 위해서는 private 멤버가 필요
- 외부에서의 직접적인 private 멤버변수 접근은 불가능 하나, 메소드를 통한 간접적인 접근은 가능

```
class YourClass:
    pass

class MyClass:
    def __init__(self):
        self.message = "Hello"

    def some_method(self):
        print(self.message)

obj = MyClass()
obj.some_method()
```

- 프라이빗(Private) 멤버 : 클래스 내부에서만 접근이 가능한 멤버
- 퍼블릭(Public) 멤버 : 안과 밖 모두에서 접근이 가능한 멤버

클래스의 정의 - 클래스 내부에게만 열려있는 프라이빗 멤버

❖ 프라이빗 멤버 명명 규칙

- 두 개의 밑줄 __ 이 접두사여야 한다. 예) __number
- 접미사는 밑줄이 한 개까지만 허용된다. 예) __number_

```
>>> class HasPrivate:
        def __init__(self):
                self.public = "Public."
                self.__private = "Private."

        def print_from_internal(self):
                print(self.public)
                print(self.__private)


>>> obj = HasPrivate()
>>> obj.print_from_internal()
Public.
Private.
>>> print(obj.public)
Public.
>>> print(obj.__private)
Traceback (most recent call last):
  File "<pyshell#46>", line 1, in <module>
    print(obj.__private)
AttributeError: 'HasPrivate' object has no attribute '__private'
```

HasPrivate의 print_from_internal() 함수는 public, __private 두 데이터 속성에 자유롭게 접근할 수 있습니다. 같은 클래스의 멤버끼리니까요.

HasPrivate 객체 외부에서는 __private 데이터 속성에 접근할 수 없습니다. __private 데이터 속성이 아예 존재하지 않는 것처럼 보이기 때문입니다.

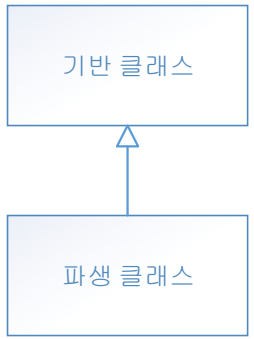
상속

❖ "상속(Inheritance)"

- 한 클래스가 다른 클래스로부터 데이터 속성과 메소드를 물려받는 것.

```
class 기반 클래스:
    # 멤버 정의


class 파생 클래스(기반 클래스)
# 아무 멤버를 정의하지 않아도 기반 클래스의 모든 것을 물려받아 갖게 됩니다.
    # 단, 프라이빗 멤버(__로 시작되는 이름을 갖는 멤버)는 제외입니다.
```



❖ 실습

```
>>> class Base:
        def base_method(self):
            print("base_method")


>>> class Derived(Base):
        pass

>>> base = Base()
>>> base.base_method()
base_method
>>> derived = Derived()
>>> derived.base_method()
base_method
```

상속 – super()

- **super()는 부모 클래스의 객체 역할을 하는 프록시(Proxy)를 반환하는 내장함수**
  - super() 함수의 반환 값을 상위클래스의 객체로 간주하고 코딩.
  - 객체 내의 어떤 메소드에서든 부모 클래스에 정의되어 있는 버전의 메소드를 호출하고 싶으면 super()를 이용.
  - 자식이 부모의 메소드를 오버라이딩 했을 때 유용
- **예제 : 09/super.py**

```
class A:
    def __init__(self):
        print("A.__init__()")
        self.message = "Hello"

class B(A):
    def __init__(self):
        print("B.__init__()")

        super().__init__()
        print("self.message is " + self.message)

if __name__ == "__main__":
        b = B()
```

- 실행 결과

```
>super.py
B.__init__()
A.__init__()
self.message is Hello
```

상속 – 다중 상속

❖ 다중상속은 자식 하나가 여러 부모(?!)로부터 상속을 받는 것

- 파생 클래스의 정의에 기반 클래스의 이름을 콤마(,)로 구분해서 쭉 적어주면 다중상속이 이루어짐.

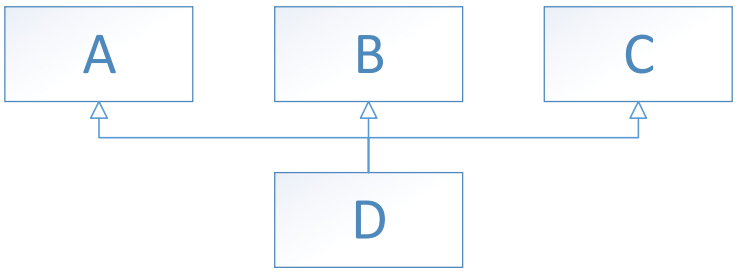
```
class A:
    pass

class B:
    pass

class C:
    pass

class D(A, B, C):
    pass
```

클래스 D는 클래스 A, B, C를 부모로부터 상속받습니다.



상속 – 다중 상속

❖ 다이아몬드 상속 : 다중 상속이 만들어 내는 곤란한 상황

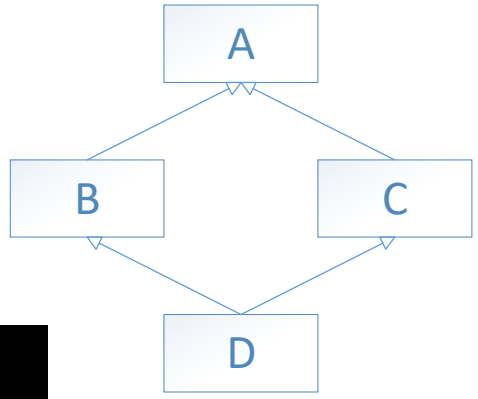
- D는 B와 C 중 누구의 method()를 물려받게 되는 걸까?

```
class A:
    def method(self):
        print("A")

class B(A):
    def method(self):
        print("B")

class C(A):
    def method(self):
        print("C")

class D(B, C):
        pass
```




```
>>> class A:
        def method(self):
            print("A")

>>> class B(A):
        def method(self):
            print("B")

>>> class C(A):
        def method(self):
            print("C")

>>> class D(B, C):
        pass

>>> obj = D()
>>> obj.method()
B
```

D는 B의 method()를 물려받았습니다.

상속 – 오버라이딩

- OOP에서 오버라이딩의 뜻은 “기반(부모) 클래스로부터 상속받은 메소드를 다시 정의하다.”
- 함수 오버로딩(중복 함수)은 존재 하지 않으며, 인자의 개수가 달라도 함수 오버라이딩 가능 (인자 선언이 없기 때문에)
- 즉, 함수 이름만 같으면 오버라이딩
- 실습 1

```
>>> class A:
        def method(self):
                print("A")
>>> class B(A):
        def method(self):
                print("B")
>>> class C(A):
        def method(self):
                print("C")

>>> A().method()
A
>>> B().method()
B
>>> C().method()
C
```

B는 A를 상속하지만, A의 method()를 물려받는 대신 자신만의 버전을 재정의(오버라이딩) 함.

C도 A를 상속하지만, A의 method()를 물려받는 대신 자신만의 버전을 재정의(오버라이딩) 함.

상속 – 오버라이딩과 super()

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

class EmailPerson(Person):
    def __init__(self, name, email):
        super( ).__init__(name)
        self.email=email
```

함수 오버라이딩 – 함수 이름만 같으면 됨
(선언이 없기 때문에 인자의 갯수가 달라도 가능)

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

class EmailPerson(Person):
    def __init__(self, name, email):
        self.name=name
        self.email=email
```

의미는 같지만, 상속을 사용 할 필요가 없어짐

상속의 조건 : 추상 메소드

❖ 추상 메소드

- 서브 클래스에서 메서드를 오버라이딩 : 슈퍼 클래스에서는 빈 껍질의 메소드만 만들고 내용은 pass 로 채움

```
class SuperClass:
    def method(self):
        pass
class SubClass1(SuperClass):
    def method(self):
        print("SubClass1 에서 method( )를 오버라이딩")
 class SubClass2(SuperClass):
    def method(self):
        pass

sub1 = SubClass1( )
sub2 = SubClass2( )
sub1.method( )      #O.K.
sub2.method( )      #error
```

상속의 조건 : 추상 기반 클래스

❖ 추상 기반 클래스(Abstract Base Class)는 자식 클래스가 갖춰야 할 특징(메소드)을 강제

- 추상 기반 클래스를 정의할 때는 다음과 같이 abc 모듈의 ABCMeta 클래스와 @abstractmethod 데코레이터를 이용

❖ 실습 1 (ABC의 규칙을 위반했을 때)

```
>>> from abc import ABCMeta
>>> from abc import abstractmethod
>>> class AbstractDuck(metaclass=ABCMeta):
        @abstractmethod
        def Quack(self):
            pass

>>> class Duck(AbstractDuck):
        pass

>>> duck = Duck()
Traceback (most recent call last):
  File "<pyshell#6>", line 1, in <module>
    duck = Duck()
TypeError: Can't instantiate abstract class Duck with abstract
methods Quack
```

❖ 실습 2 (ABC의 규칙을 준수)

```
>>> class Duck(AbstractDuck):
            def Quack(self):
                        print("[Duck] Quack")


>>> duck = Duck()
>>> duck.Quack()
[Duck] Quack
```

클래스의 특수 메소드

- __ del __ ( ) 메소드
  - 소멸자(Destructor), 생성자와 반대로 인스턴스 삭제할 때 자동 호출 (del 함수)
  - 인스턴스가 소멸 하면서, 클래스 변수를 조정 할 때 사용
- __ len __( ) 메소드
  - 인스턴스의 길이 반환 (len 함수)
- __ repr __( ) 메소드
  - 인스턴스를 객체 생성 형태의 문자열로 반환 할 때 호출 (repr 함수)
  - print 함수 내에서는 자동 호출
- __ str __ ( ) 메소드
  - 인스턴스를 문자열로 반환 할 때 호출 (str 함수)
  - print 함수 내에서는 자동 호출
- 산술 연산 메소드 : __add__( ), __sub__( ), __mul__( ), __floordiv__( ), __truediv__( ), __mod__( ), __pow__( )
  - 인스턴스 사이의 산술 연산자(+, -, *, //, /, %, **) 사용 할 때 호출
- 비교 연산 메소드 : __ lt __( ), __ le __( ), __ gt __( ), __ ge __( ), __ eq __( ), __ ne __( )
  - 인스턴스 사이의 비교 연산자(<, <=, >, >=, ==, !=) 사용 할 때 호출

클래스의 특수 메소드

```
>>> class Word():
…       def __init__(self, text):
…           self.text = text
…       def __str__(self):
…           return self.text
…
>>> first = Word( 'shim' )
>>> print(first)
shim
>>> first
<__main__.Word object at 0x1006ba3d0>
```

```
>>> class Word():
…       def __init__(self, text):
…           self.text = text
…       def __repr__(self)
…           return  "Word( '" + self.text +"' )"
…
>>> first = Word( 'shim' )
>>> print(first)
Word( "shim" )
>>> first
Word( "shim" )
```

```
>>> class Word():
…       def __init__(self, text):
…           self.text = text
…       def __str__(self):
…           return self.text                    # 유저가 보기 편한 데로
…       def __repr__(self)
…           return  "Word( '" + self.text +"' )"   # 클래스 생성자를 호출 하는 모습과 동일 하게
…
>>> first = Word( 'shim' )
>>> first                    # __repr__ 호출
Word( "shim" )
>>> print(first)             # __str__ 호출
shim
```

클래스의 특수 메소드 사용 예

```
Class Line:
    len = 0
    def __init__(self, len):
        self.len = len
        print(self.len, "길이의 선이 생성 되었습니다")
    def __del__(self):
        print(self.len, "길이의 선이 삭제 되었습니다")
    def __repr__(self):
        return "선의 길이 : " + str(self.len)
    def __add__(self, other)
        return self.len + other.len
     def __lt__(self, other):
          return self.len < other.len
     def __eq__(self, other):
          return self.len == other.len
```

클래스의 특수 메소드 사용 예

```
myLine1 = Line(100)
myLine2 = Line(200)
print(myLine1)
print("두 선의 길이 합 : ", myLine1 + myLine2)
if  myLine1 < myLine2:
      print("뒷쪽 선분이 기네요")
elif  myLine1 == myLine2:
      print("두 선분이 같습니다")
else:
      print("앞쪽 선분이 기네요")
del(myLine1)
del(myLine2)
```

데코레이터 : 함수를 꾸미는 객체

❖ 데코레이터는 __call__() 메소드를 구현하는 클래스

- __call__() 메소드는 객체를 함수 호출 방식으로 사용하게 만드는 마법 메소드 (인스턴스를 함수처럼 호출 할 때 실행 되는 메서드)

```
>>> class Callable:
        def __call__(self):
            print("I am called.")


>>> obj = Callable()
>>> obj()
I am called.
```

인스턴스 뒤에 괄호 (와)를 붙여 "호출" 하면, 내부적으로는 __call__ 메소드가 호출 됩니다.

데코레이터 : 함수를 꾸미는 객체

❖ 예제 : 09/decorator1.py(데코레이터 선언과 사용 1)

```
class MyDecorator:
    def __init__(self, f):
        print("Initializing MyDecorator...")
        self.func = f

    def __call__(self):
        print ("Begin :{0}".format( self.func.__name__))
        self.func()
        print ("End :{0}".format(self.func.__name__))

def print_hello():
    print("Hello.")

print_hello = MyDecorator(print_hello)

print_hello()
```

MyDecorator의 func 데이터 속성이 print_hello를 받아둡니다.

MyDecorator의 인스턴스를 만들어지며 __init__() 메소드가 호출됩니다. print_hello 식별자는 앞에서 정의한 함수가 아닌 MyDecorator의 객체입니다. 매개변수는 함수 이름,

__call__() 메소드 덕에 MyDecorator 객체를 호출하듯 사용할 수 있습니다.

- 실행 결과:

```
>decorator1.py
Initializing MyDecorator...
Begin :print_hello
Hello.
End :print_hello
```

데코레이터 : 함수를 꾸미는 객체

❖ 예제 : 09/decorator2.py(데코레이터 선언과 사용 2)

```
class MyDecorator:
    def __init__(self, f):
        print("Initializing MyDecorator...")
        self.func = f

    def __call__(self):
        print ("Begin :{0}".format( self.func.__name__))
        self.func()
        print ("End :{0}".format(self.func.__name__))

@MyDecorator
def print_hello():
    print("Hello.")

print_hello()   #  MyDecorator(print_hello)( )
```

- 실행 결과: (__call__ 메서드가 함수형 데코레이터 역할)

```
>decorator2.py
Initializing MyDecorator...
Begin :print_hello
Hello.
End :print_hello
```

for 문으로 순회를 할 수 있는 객체 만들기 - 이터레이터와 순회 가능한 객체

- **파이썬에서 for문을 실행할 때 가장먼저 하는 일은 순회하려는 객체의 __iter__() 메소드를 호출하는 것.**
  - __iter__() 메소드는 이터레이터(Iterator)라고 하는 특별한 객체를 for 문에게 반환(이터레이터는 __next__() 메소드를 구현하는 객체)
  - for문은 매 반복을 수행할 때마다 바로 이 __next__() 메소드를 호출하여 다음 요소를 얻어냄.
- **range() 함수가 반환하는 객체도 순회 가능한 객체.**
- **실습 1**

```
>>> iterator = range(3).__iter__()
>>> iterator.__next__()
0
>>> iterator.__next__()
1
>>> iterator.__next__()
2
>>> iterator.__next__()
Traceback (most recent call last):
  File "<pyshell#22>", line 1, in <module>
    iterator.__next__()
StopIteration
```

for 문으로 순회를 할 수 있는 객체 만들기 - 이터레이터와 순회 가능한 객체

❖ 예제 : 09/iterator.py(직접 구현한 range() 함수)

```
class MyRange:
    def __init__(self, start, end):
        self.current = start
        self.end = end

    def __iter__(self):
        return self

    def __next__(self):
        if self.current < self.end:
            current = self.current
            self.current += 1
            return current
        else:
            raise StopIteration()

for i in MyRange(0, 5):
    print(i)
```

- 실행 결과

```
0
1
2
3
4
```

for 문으로 순회를 할 수 있는 객체 만들기 - 제네레이터

- **제네레이터(Generator)는 yield문을 이용하여 이터레이터보다 더 간단한 방법으로 순회 가능한 객체를 만들게 해줌.**
  - yield문은 return문처럼 함수를 실행하다가 값을 반환하지만, return문과는 달리 함수를 종료시키지는 않고 중단시켜 놓기만 함.
- **예제 : 09/generator.py**

```
def YourRange(start, end):
    current = start
    while current < end:
        yield current
        current += 1
    return

for i in YourRange(0, 5):
    print(i)
```

  - 실행 결과

```
0
1
2
3
4
```