파이썬 Express

8장 객체와 클래스

학습 목표

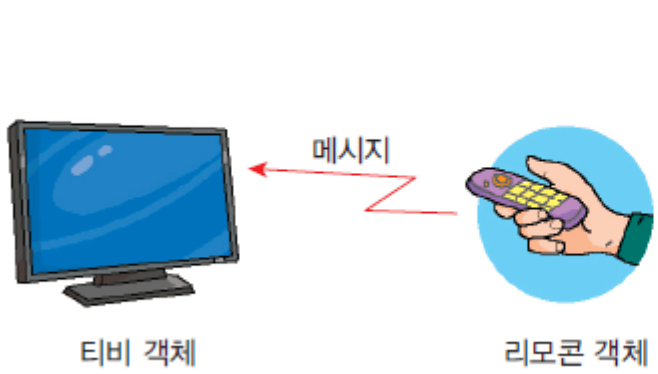
- 객체지향 프로그래밍을 간단히 이해합니다.
- 객체의 개념을 이해합니다.
- 객체와 클래스의 관계를 이해합니다.
- 객체를 활용하여 프로그램을 작성해봅니다.

이번 장에서 만들 프로그램

```
자동차 객체를 생성하였습니다.
자동차의 속도는 0
자동차의 색상은 blue
자동차의 모델은 E-class
자동차의 속도는 60
```

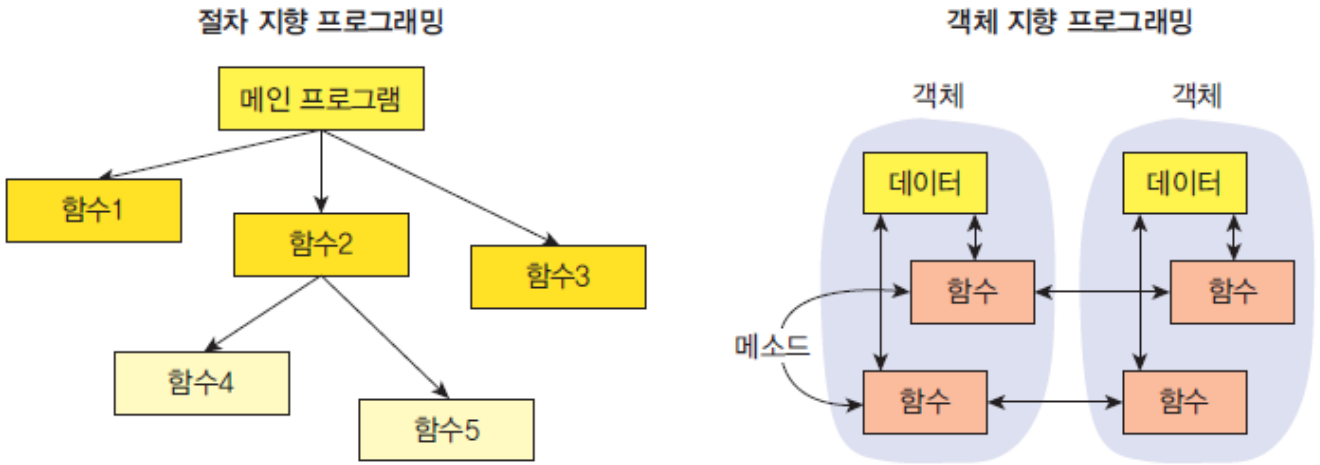
객체 지향 프로그래밍

- 서로 관련 있는 데이터와 함수를 묶어서 객체(object)로 만들고 이들 객체들이 모여서 하나의 프로그램이 된다.
- 객체지향 프로그래밍(OOP: object-oriented programming)은 우리가 사는 실제 세계가 객체들로 구성된 것과 비슷하게, 소프트웨어도 객체로 구성하는 방법이다.
- 실제 세계에는 사람, 자동차, 텔레비전, 세탁기, 냉장고 등의 많은 객체가 존재한다. 객체들은 객체 나름대로 고유한 기능을 수행하면서 다른 객체들과 메시지를 통하여 상호 작용한다.



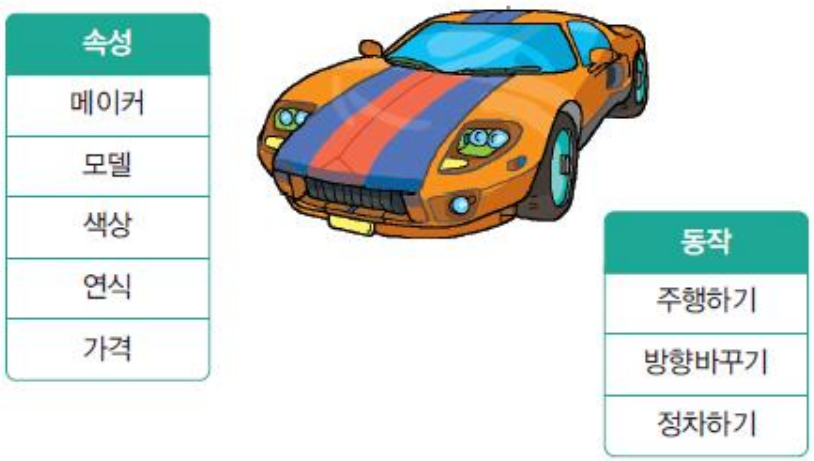
절차 지향과 객체 지향

- 절차 지향 프로그래밍(procedural programming) : 프로시저(procedure = 함수)를 기반으로 하는 프로그래밍. 서로 관련된 데이터와 함수를 묶을 수 없다. 함수 작성에만 신경. 예-자동차에서 속도를 나타내는 변수 speed와 속도를 변경하는 함수 accel()은 하나로 묶여 있는 것이 합리적이지만 절차지향에서는 불가능
- 객체 지향 프로그래밍(object-oriented programming) : 데이터와 함수를 하나의 덩어리로 묶어서(캡슐화) 생각하는 방법. 현재 가장 각광받는 기술.



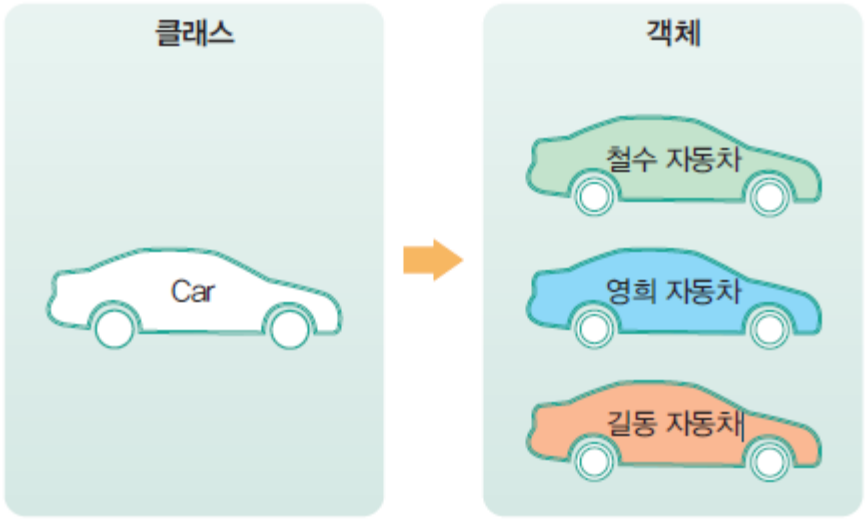
객체란

- 객체(object)는 하나의 물건이라 생각하면 된다.
- 속성과 동작을 가진다.



클래스

- 객체에 대한 설계도를 클래스(class)라고 한다. 클래스란 특정한 종류의 객체들을 찍어내는 형틀(template) 또는 청사진(blueprint)이라고도 할 수 있다.
- 클래스로부터 만들어지는 객체를 그 클래스의 인스턴스(instance)라고 한다.



파이썬에서는 모든 것이 객체이다.

- 파이썬에서는 모든 것이 객체로 구현된다. 정수도 객체이고 문자열도 객체이며 리스트도 객체이다.
- 객체는 우리가 사용할 수 있는 메소드를 가지고 있다. 예를 들어서 리스트는 insert()나 remove() 와 같은 메소드를 가지고 있다. 문자열은 upper()와 같은 메소드를 가지고 있다.

```
>>> "Everything in Python is an object".upper()
'EVERYTHING IN PYTHON IS AN OBJECT'
```

캡슐화

- 공용 인터페이스만 제공하고 구현 세부 사항을 감추는 것은 **캡슐화(encapsulation)**이라고 한다.
- 어떻게 동작되는지는 알 필요 없고 사용하는 방법만 알면 된다

중간점검

1. 객체 지향 프로그래밍은 들을 조합하여서 프로그램을 작성하는 기법이다.
2. 절차 지향 프로그래밍의 가장 큰 단점은 무엇인가?
3. 캡슐화를 다시 설명해보자.
4. 클래스는 무엇인가?
5. 인스턴스는 무엇인가?
6. 클래스와 인스턴스의 관계는 무엇인가?

Lab: TV 클래스 정의

- TV를 나타내는 클래스를 정의해보자. 어떤 속성과 동작이 TV 클래스에 있을까?

텔레비전 객체

속성

- 채널번호
- 볼륨
- 전원상태

동작

- 켜기
- 끄기
- 채널 변경하기
- 볼륨 변경하기

객체=변수+메소드

텔레비전 객체

변수

- channel
- volume
- on

메소드

- turnOn()
- turnOff()
- changeChannel()
- changeVolume()

클래스 작성하기

- 클래스는 객체의 형태를 정의하는 틀(template)과 같은 것이다. 객체를 찍어내는 틀이라고 생각해도 된다.

Syntax: 클래스 정의

형식
```
class 클래스이름 :
    def __init__(self, ...) :
        ...
    def 메소드1(self, ...) :
        ...
    def 메소드2(self, ...) :
        ...
```

예
```
class Counter:
    def __init__(self):
        self.count = 0
    def increment(self):
        self.count += 1
```

생성자를 정의한다.

메소드를 정의한다.

Counter 클래스

- 예: 경기장이나 콘서트에 입장하는 관객 수를 세는 계수기를 Counter 클래스로 만든다면.

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

생성자 정의

인스턴스 변수 생성

- 클래스 이름의 첫 글자는 일반적으로 대문자로
- __init()__ 는 생성자(constructor). 객체를 초기화하는 메소드. 클래스로 객체를 생성할 때 디폴트로 호출된다.
- 자기자신을 가르키는 self 사용

객체 생성

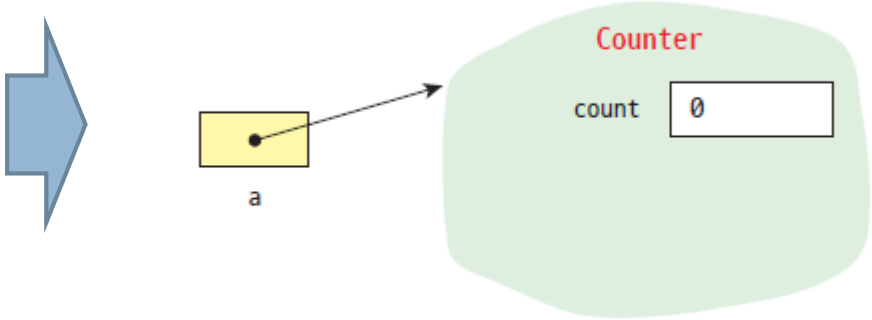
```
class Counter:
    def __init__(self):
        self.count = 0
    def increment(self):
        self.count += 1
```

생성자 정의

인스턴스 변수 생성

- 클래스 이름에 ()를 붙여 함수처럼 호출하면 객체가 생성된다. 객체가 생성되면서 생성자 메소드인 __init()__가 자동으로 호출된다.

```
a = Counter()
```



객체의 멤버 접근

- 객체 이름에 점(.)을 붙여 메소드 이름 또는 변수 이름을 적어준다.

p374.py

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

a = Counter()
a.increment()
print("카운터의 값=", a.count)
```

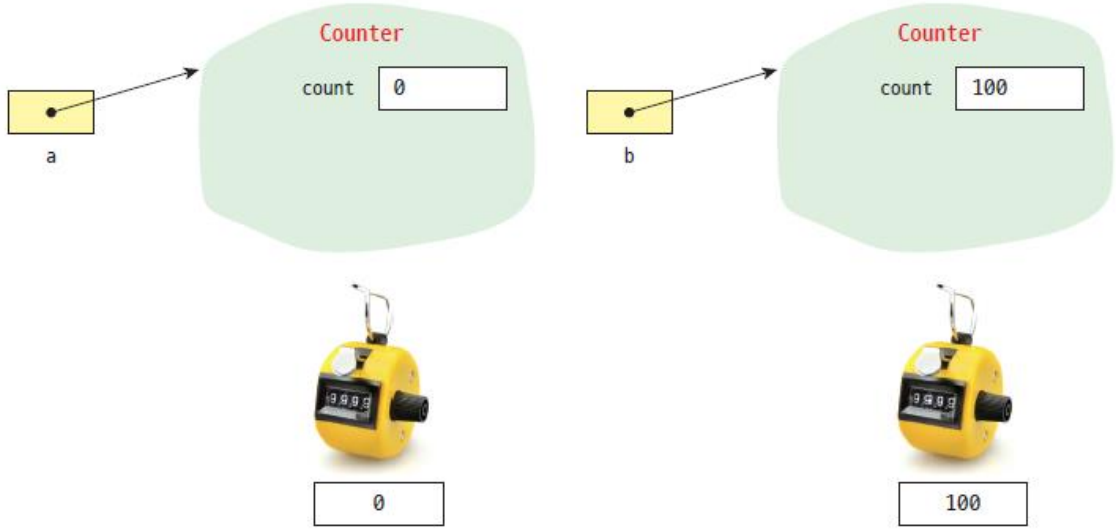
객체 동작

```
카운터의 값= 1
```

하나의 클래스로 객체는 많이 만들 수 있다.

p375.py

```
class Counter:
    def __init__(self,  initValue=0) :
        self.count = initValue

    def increment(self) :
        self.count += 1

a = Counter(0)                  # 계수기를 0으로 초기화한다.
b = Counter(100)                # 계수기를 100으로 초기화한다.
```



하나의 클래스로 객체는 많이 만들 수 있다.

- 변수의 종류

지역변수 – 함수 안에서 선언되는 변수

전역변수 – 함수 외부에서 선언되는 변수

인스턴스 변수 – 클래스 안에서 선언된 변수, 앞에 self.가 붙는다.

인스턴스 변수의 범위는 클래스 전체가 된다.

지역변수는 메소드 안에서 생성한 변수로 범위는 메소드 안이 된다.

소스 안에서 self를 붙이지 않으면 지역변수가 된다.

```
def show():
    s = "현재 설정값"     #지역변수
    print(s, self.count)
```

중간점검

1. 클래스를 정의하는 데 사용되는 구문은 무엇인가?
2. 클래스 이름은 일반적으로 어떻게 작명하는가?
3. 클래스의 인스턴스를 어떻게 생성하는가?
4 인스턴스의 속성과 메소드에 어떻게 접근하는가?
5. 메소드는 무엇인가?
6. self의 목적은 무엇인가?
7. __init__() 메소드의 목적은 무엇인가?

Lab: TV 클래스 정의

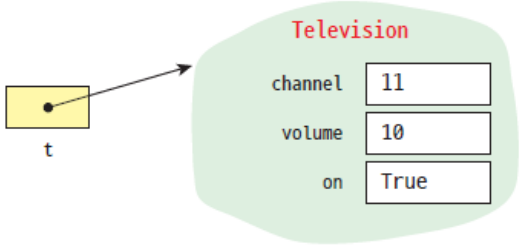
- TV 클래스를 작성해보자.

p377.py

```
class Television:
        def __init__(self, channel, volume, on):
                self.channel = channel
                self.volume = volume
                self.on = on

        def show(self):
                print(self.channel, self.volume, self.on)

...
...
```

```
t = Television(9, 10, True)
t.show()

t.setChannel(11)
t.show()
```

```
9 10 True
11 10 True
```



Lab: 원 클래스 정의

- 원을 클래스로 표현해보자. 클래스 이름은 Circle로 하자. 원을 초기화하는 생성자는 만들어야 한다. 원은 반지름을 속성으로 가진다. 메소드로는 원의 넓이와 둘레를 반환하는 getArea()와 getPrimeter()를 정의한다.

p378.py

```
import math

# Circle 클래스를 정의한다.
class Circle:
    def __init__(self, radius = 0):
        self.radius = radius

    def getArea(self):
        return  math.pi * self.radius * self.radius

    def getPerimeter(self):
        return 2 * math.pi * self.radius
…
```

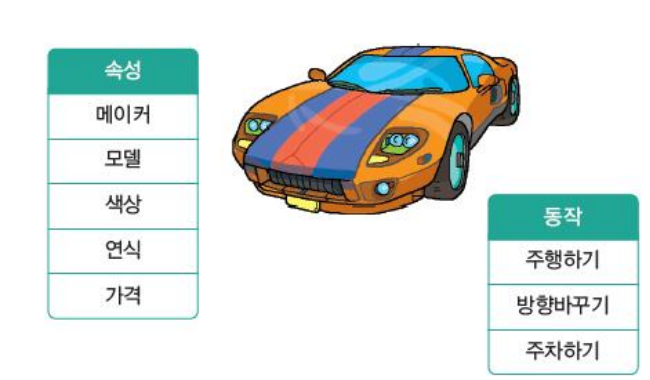
```
원의 면적 314.1592653589793
원의 둘레 62.83185307179586
```

Lab: 자동차 클래스 정의

- 자동차는 메이커나 모델, 색상, 연식, 가격 같은 속성(attribute)을 가지고 있다. 또 자동차는 주행할 수 있고, 방향을 전환하거나 주차할 수 있다. 이러한 것을 객체의 동작(action)이라고 한다.

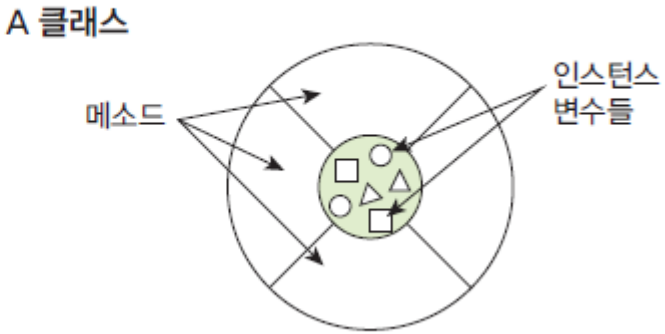
p379.py

```
class Car:
    def __init__(self, speed, color, model):
        self.speed = speed
        self.color = color
        self.model = model

    def drive(self):
        self.speed = 60

myCar = Car(0, "blue", "E-class")

print("자동차 객체를 생성하였습니다.")
print("자동차의 속도는", myCar.speed)
…
…
```



정보 은닉

- 클래스 안의 데이터를 외부에서 마음대로 바꾸지 못하게 하는 것
- 인스턴스 변수를 private으로 정의. 변수 이름 앞에 __을 붙이면 된다.
- private이 붙은 인스턴스 변수는 클래스 내부에서만 접근될 수 있다.



정보 은닉

p381.py

```
class Student:
        def __init__(self, name=None, age=0):
                self.__name = name          # __가 변수 앞에 붙으면 외부에서 변경 금지
                self.__age = age            # __가 변수 앞에 붙으면 외부에서 변경 금지

obj=Student()
print(obj.__age)
```

```
...
AttributeError: 'Student' object has no attribute '__age'
```

- 클래스 멤버에 대한 접근을 제어하는 것은 객체 지향 프로그래밍의 핵심적인 부분이다. 접근을 제어하게 되면 객체를 잘못 사용하는 것을 방지할 수 있다.
- 메소드에 대해서도 똑같이 할 수 있다. 메소드를 정의할 때에도 앞에 __를 붙을 수 있고 그 의미는 변수의 경우와 동일하다.

접근자와 설정자

- private으로 된 인스턴스 변수와 메소드를 클래스 외부에서 사용할 수 있게 하는 방법
- **접근자(getters) :** 인스턴스 변수값을 반환
- **설정자(setters) :** 인스턴스 변수값을 설정

접근자와 설정자

p383.py

```
class Student:
        def __init__(self, name=None, age=0):
                self.__name = name
                self.__age = age

        def getAge(self):
                return self.__age

        def getName(self):
                return self.__name

        def setAge(self, age):
                self.__age=age

        def setName(self, name):
                self.__name=name

obj=Student("Hong", 20)
obj.getName()
```

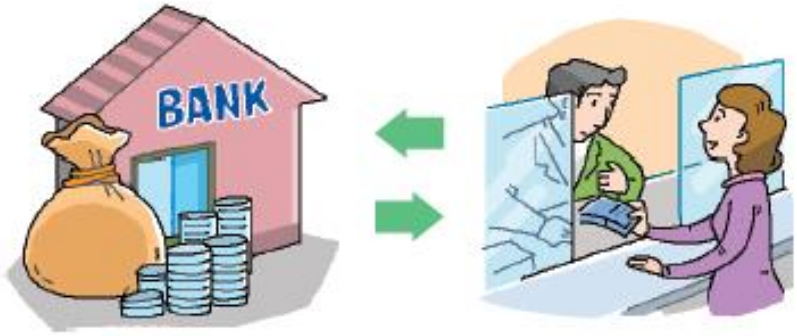
인스턴스 변수가 private로 정의되어 있더라도 외부에서는 접근자와 설정자 메소드를 이용하여 불편없이 인스턴스 변수의 값을 변경하거나 읽을 수 있다.

중간점검

1. 정보은닉은 왜 필요한가?
2. 접근자와 설정자의 이름은 어떻게 정하는가?
3. 클래스 안에서 어떤 변수를 private로 만들려면 어떻게 하면 되는가?

Lab:은행 계좌

- 우리는 은행 계좌에 돈을 저금할 수 있고 인출할 수도 있다. 은행 계좌를 클래스로 모델링하여 보자. 은행 계좌는 현재 잔액(balance)만을 인스턴스 변수로 가진다. 생성자와 인출 메소드 withdraw()와 저축 메소드 deposit() 만을 가정하자. 은행 계좌의 잔액은 외부에서 직접 접근하지 못하도록 하라.



Solution:

p384.py

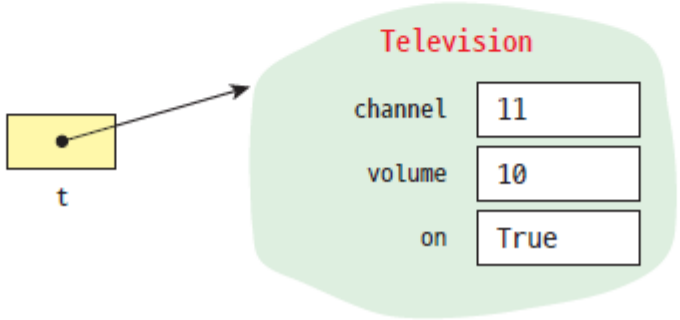
```
class BankAccount:
    def __init__(self):
        self.__balance = 0

    def withdraw(self, amount):
        self.__balance -= amount
        print("통장에 ", amount, "가 출금되었음")
        return self.__balance

    def deposit(self, amount):
        self.__balance += amount
        print("통장에서 ", amount, "가 입금되었음")
        return self.__balance

a = BankAccount()
a.deposit(100)
a.withdraw(10)
```

```
통장에서  100 가 출금되었음
통장에  10 가 입금되었음
```

객체 참조

- 파이썬에서 변수는 실제로 객체를 저장하지 않는다. 변수는 단지 객체의 메모리 주소를 저장한다. 객체 자체는 메모리의 다른 곳에 생성된다.

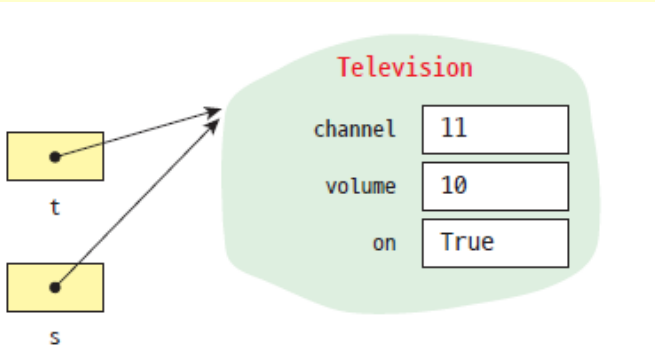
```
class Television:
    def __init__(self, channel, volume, on):
        self.channel = channel
        self.volume = volume
        self.on = on
    def setChannel(self, channel):
        self.channel = channel

t = Television(11, 10, True)
```



참조 공유

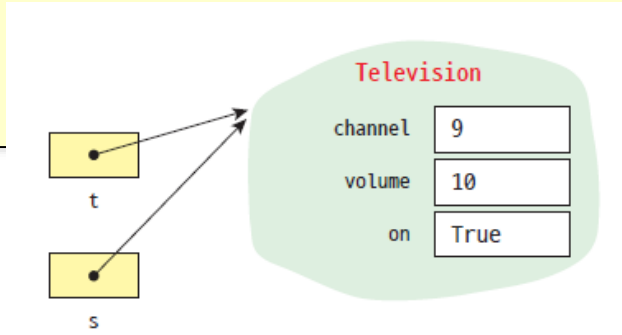
- 객체를 복사하면 객체가 복사되는 것이 아니라 참조값(객체의 주소)만 복사되어서 변수 s에 저장된다.

```
t = Television(11, 10, True)
s = t
```



- s를 통해 객체를 수정하면 t가 가르키는 객체의 값도 변경된다.

```
t = Television(11, 10, True)
s = t
s.channel = 9
```



참조 공유

- is와 is not : 2개의 변수가 동일한 객체를 참조하고 있는지를 검사하는 연산자

```
if s is t :
        print("2개의 변수는 동일한 객체를 참조하고 있습니다.")

if s is not t :
        print("2개의 변수는 다른 객체를 참조하고 있습니다.")
```

None 참조값

- None : 변수가 현재 아무것도 가리키고 있지 않다. 아무것도 참조하고 있지 않다.는 의미

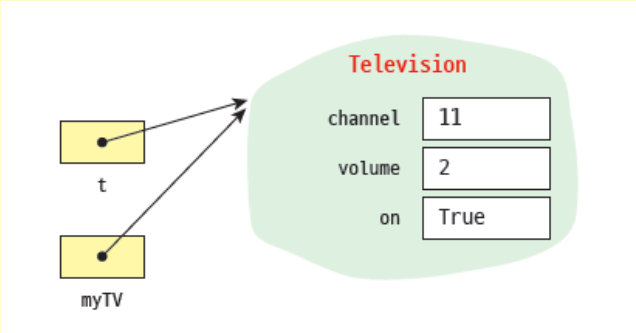
```
myTV = None

if myTV is None :
        print("현재 TV가 없습니다. ")
```

객체를 함수로 전달할 때

- 객체가 함수의 매개변수로 전달되어 함수 안에서 변경할 수 있다.

p387.py

```
# 텔레비전을 클래스로 정의한다.
class Television:
        def __init__(self, channel, volume, on):
                self.channel = channel
                self.volume = volume
                self.on = on

        def show(self):
                print(self.channel, self.volume, self.on)

# 전달받은 텔레비전의 음량을 줄인다.
def setSilentMode(t):
        t.volume = 2

# setSilentMode()을 호출하여서 객체의 내용이 변경되는지를 확인한다.
myTV = Television(11, 10, True);
setSilentMode(myTV)
myTV.show()
```




```
11 2 True
```

중간점검

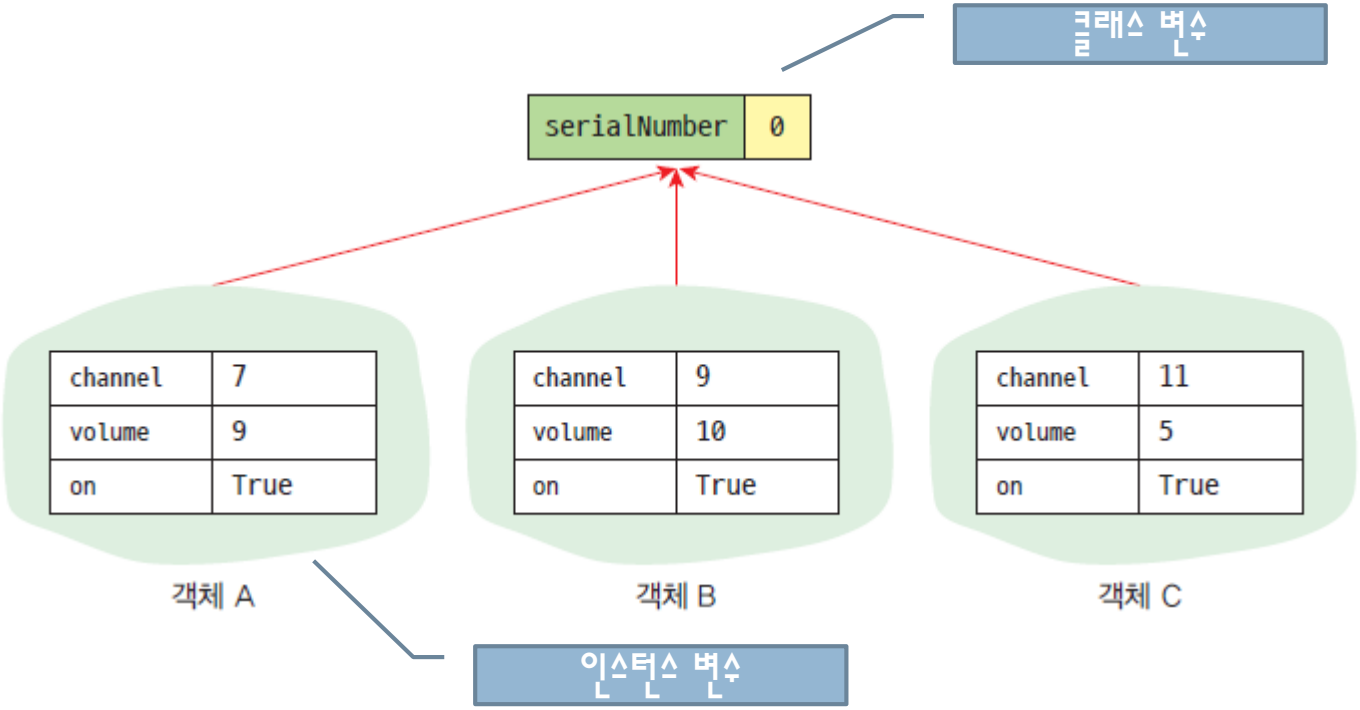
1. 객체를 함수로 전달하면 원본이 전달되는가? 아니면 복사본이 전달되는가?

2 다음과 같은 문장이 실행되면 내부적으로 어떤 일이 일어나는가?

```
t = Television(11, 10, True)
s = t
```

인스턴스 변수 vs 클래스 변수

- 인스턴스 변수 - 객체가 생성될 때 별도로 생성되는 변수
- 클래스 변수 - 모든 객체가 공유하는 변수. 하나의 클래스에 하나만 존재. 메서드 외부에 변수를 생성



인스턴스 변수 vs 클래스 변수

p390py

```
# 텔레비전을 클래스로 정의한다.
class Television:
    serialNumber = 0              # 이것이 클래스 변수이다.

    def __init__(self, channel, volume, on):
        self.channel = channel
        self.volume = volume
        self.on = on
        Television.serialNumber += 1                    # 클래스 변수를 하나 증가한다.
                        # 클래스 변수의 값을 객체의 시리얼 번호로 한다.
        self.number = Television.serialNumber

    def show(self):
        print(self.channel, self.volume, self.on, self.number)

myTV = Television(11, 10, True);
myTV.show()

yourTV = Television(11, 10, True);
yourTV.show()
```

```
11 10 True 1
11 10 True 2
```

상수 정의

- 상수들은 흔히 클래스 변수로 정의해서 사용한다.

```
class Monster :
   # 상수 값 정의
   WEAK = 0
   NORMAL = 10
   STRONG = 20
   VERY STRONG = 30

   def __init__(self) :
      self._health = Monster.NORMAL

   def eat(self) :
      self._health = Monster.STRONG

   def attack(self) :
      self._health = Monster.WEAK
```

중간점검

1. 인스턴스 변수와 클래스 변수의 차이점은 무엇인가?
2. 파이썬에서 클래스 변수를 생성하려면 어떻게 하면 되는가?

Lab: 클래스 변수

- 어떤 섬에 강아지들이 있는데 강아지의 품종은 모두 같다고 하자. 그렇다면 강아지 객체마다 품종을 저장할 필요는 없을 것이다. 강아지의 품종은 클래스 변수로 정의하여도 된다.

p392.py

```
class Dog:
    kind = "Bulldog"            # 모든 인스턴스 변수들이 공유하는 클래스 변수
    def __init__(self, name, age=0):
        self.name = name        # 각 인스턴스에 유일한 인스턴스 변수
        self.age = age          # 각 인스턴스에 유일한 인스턴스 변수

a = Dog("Baduk", 2)
b = Dog("Marry", 3)

print(a.kind)               # 모든 강아지가 공유
print(b.kind)               # 모든 강아지가 공유
print(Dog.kind)               # 모든 강아지가 공유
…
…
```

특수 메소드

- 연산자(+, -, *, /)에 관련된 특수 메소드(special method)가 있다.
- 이들 메소드는 우리가 객체에 대하여 +, -, *, /와 같은 연산을 적용하면 자동으로 호출된다. 특수 메서드를 이용하면 객체의 상황에 맞는 자연스러운 연산을 정의할 수 있다.

```
class Circle:
        ...
        def __eq__(self, other):
                return self.radius == other.radius
c1 = Circle(10)
c2 = Circle(10)
if c1 == c2:
        print("원의 반지름은 동일합니다. ")
```

특수 메소드

연산자	메소드	설명
x + y	__add__(self, y)	덧셈
x - y	__sub__(self, y)	뺄셈
x * y	__mul__(self, y)	곱셈
x / y	__truediv__(self, y)	실수나눗셈
x // y	__floordiv__(self, y)	정수나눗셈
x % y	__mod__(self, y)	나머지
divmod(x, y)	__divmod__(self, y)	실수나눗셈과 나머지
x ** y	__pow__(self, y)	지수
x << y	__lshift__(self, y)	왼쪽 비트 이동
x >> y	__rshift__(self, y)	오른쪽 비트 이동
x <= y	__le__(self, y)	less than or equal(작거나 같다)
x < y	__lt__(self, y)	less than(작다)
x >= y	__ge__(self, y)	greater than or equal(크거나 같다)
x > y	__gt__(self, y)	greater than(크다)
x == y	__eq__(self, y)	같다
x != y	__neq__(self, y)	같지않다

특수 메소드

- __str_() 메서드 : print()로 출력할 때 자동적으로 호출되는 특수 메소드

p393.py

```
class Counter:
    def __init__(self, count) :
        self.count = count
    def increment(self):
        self.count += 1
    def __str__(self):
        msg = "카운트값:"+ str(self.count)
        return msg

a = Counter(100)
print(a)
```

```
카운트값:100
```

Lab: 벡터 객체에 특수 메소드 정의하기

- 2차원 공간에서 벡터(vector)는 (a, b)와 같이 2개의 실수로 표현될 수 있다. 벡터 간에는 덧셈이나 뺄셈이 정의된다.

  (a, b) + (c, d) = (a+c, b+d)

  (a, b) - (c, d) = (a-c, b-d)

- 특수 메소드를 이용하여서 + 연산과 – 연산, str() 메소드를 구현해보자.

```
(0, 1) + (1, 0) = (1, 1)
```

p394.py

```
class Vector2D :
    def __init__(self, x, y):
        self.x = x
        self.y = y

    def __add__(self, other):
        return Vector2D(self.x + other.x, self.y + other.y)
…
…
```

Lab: 주사위 클래스

- 주사위의 속성
  - 주사위의 값(value)
  - 주사위의 위치(x, y)
  - 주사위의 크기(size)

- 주사위의 동작
  - 주사위를 생성하는 연산(__init__)
  - 주사위를 던지는 연산(roll_dice)
  - 주사위의 값을 읽는 연산(read_dice)
  - 주사위를 화면에 출력하는 연산(print_dice)

p396.py

```
from random import randint

class Dice :

   def __init__(self, x, y) :
      self._x = x
      self._y = y
      self._size = 30
      self._value = 1

            def read_dice(self) :
                        return self._value

            def print_dice(self) :
                        print("주사위의 값=", self._value)

            def roll_dice(self) :
                        self._value = randint(1, 6)

d = Dice(100, 100)
d.roll_dice()
d.print_dice()
```

이번 장에서 배운 것

- ▷ 클래스는 속성과 동작으로 이루어진다. 속성은 인스턴스 변수로 표현되고 동작은 메소드로 표현된다.
- ▷ 객체를 생성하려면 생성자 메소드를 호출한다. 생성자 메소드는 __init__() 이름의 메소드이다.
- ▷ 인스턴스 변수를 정의하려면 생성자 메소드 안에서 self.변수이름 과 같이 생성한다.