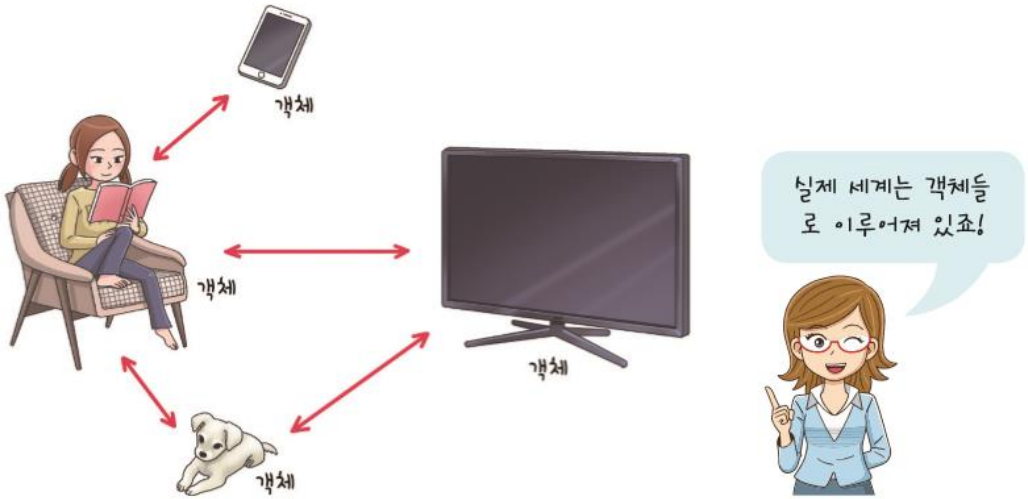
8장 클래스와 객체

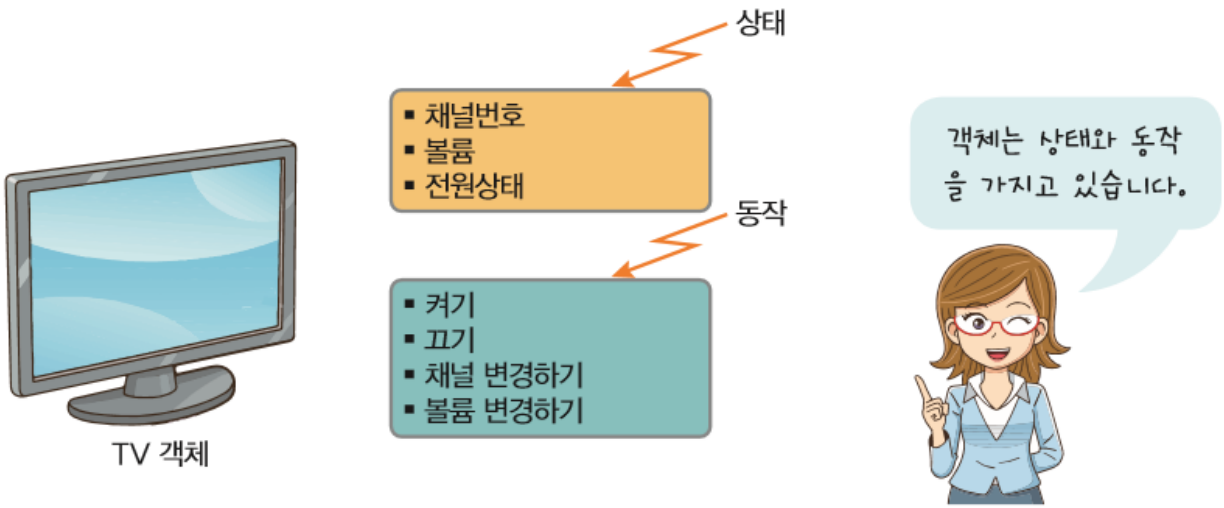
객체지향 프로그래밍

- 객체 지향 프로그래밍(**OOP: object-oriented programming**)은 우리가 살고 있는 실제 세계가 객체(**object**)들로 구성되어 있는 것과 비슷하게, 소프트웨어도 객체로 구성하는 방법이다.

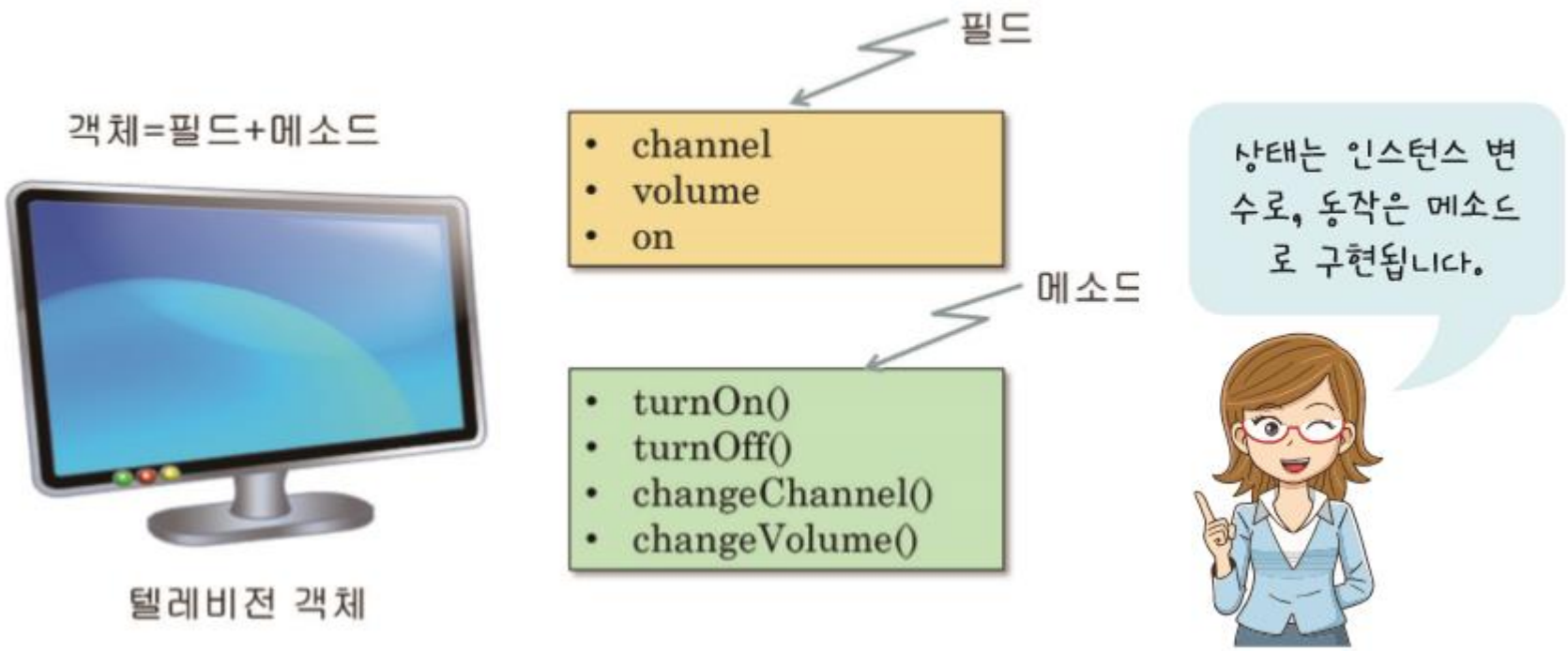


객체

- 객체는 상태와 동작을 가지고 있다.
- 객체의 상태(state)는 객체의 속성이다.
- 객체의 동작(behavior)은 객체가 취할 수 있는 동작(기능)이다.



인스턴스 변수와 메소드

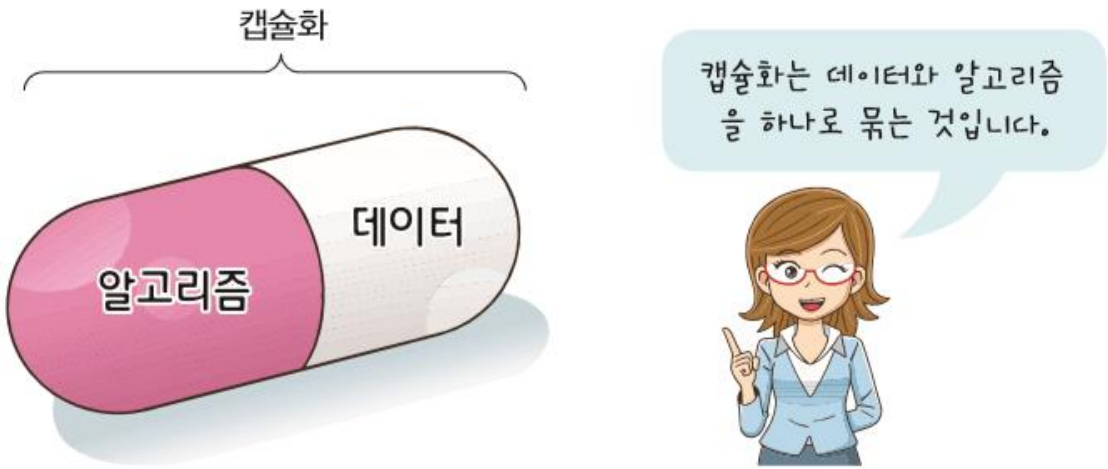

객체=필드+메소드
필드
channel
volume
on
메소드
turnOn()
turnOff()
changeChannel()
changeVolume()
상태는 인스턴스 변수로, 동작은 메소드로 구현됩니다.
텔레비전 객체

클래스란?

- 객체에 대한 설계도를 클래스(class)라고 한다.
- 클래스로부터 만들어지는 각각의 객체를 그 클래스의 인스턴스(instance)라고 한다.

캡슐화

- 데이터와 알고리즘을 하나로 묶고 공용 인터페이스만 제공하고 구현 세부 사항을 감추는 것은 캡슐화 **(encapsulation)**라고 한다.



클래스 작성하기

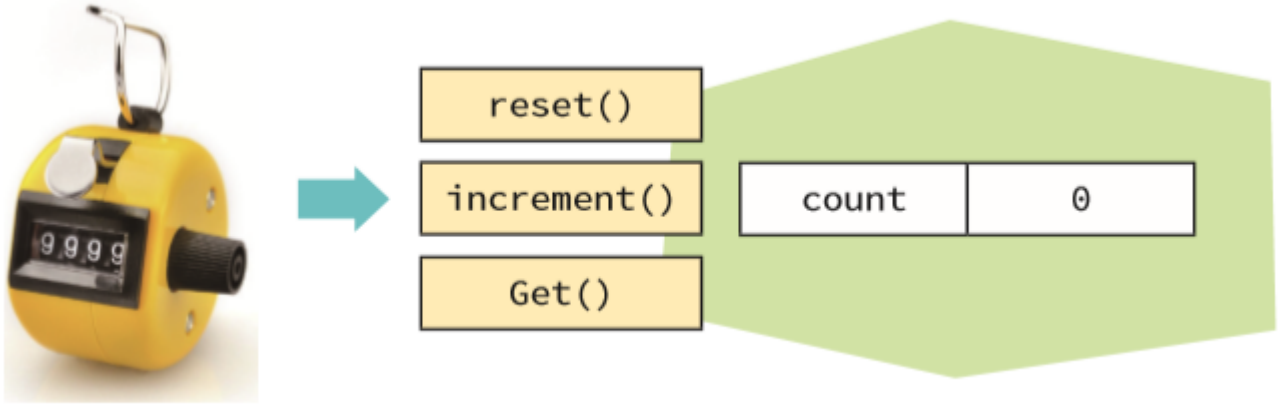
전체적인 구조

```
class 클래스 이름:
    def 메소드1(self, ...):
        ...
    def 메소드2(self, ...):
        ...
```

메소드를 정의한다.

클래스의 예

- **Counter** 클래스를 작성하여 보자. **Counter** 클래스는 기계식 계수기를 나타내며 경기장이나 콘서트에 입장하는 관객 수를 세기 위하여 사용할 수 있다.



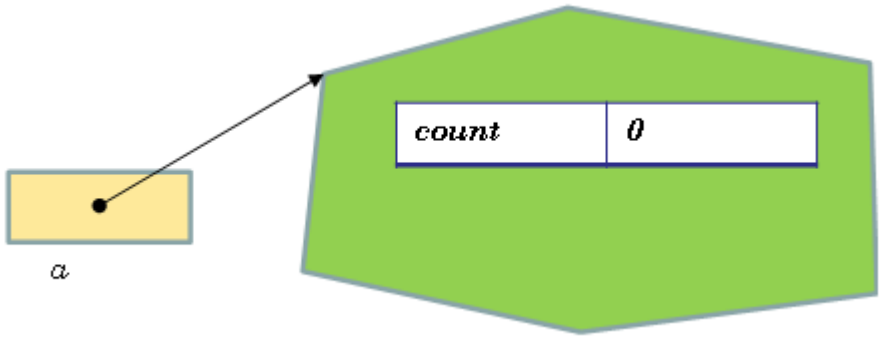
Counter 클래스

```
class Counter:
    def reset(self):
        self.count = 0
    def increment(self):
        self.count += 1
    def get(self):
        return self.count
```

객체 생성

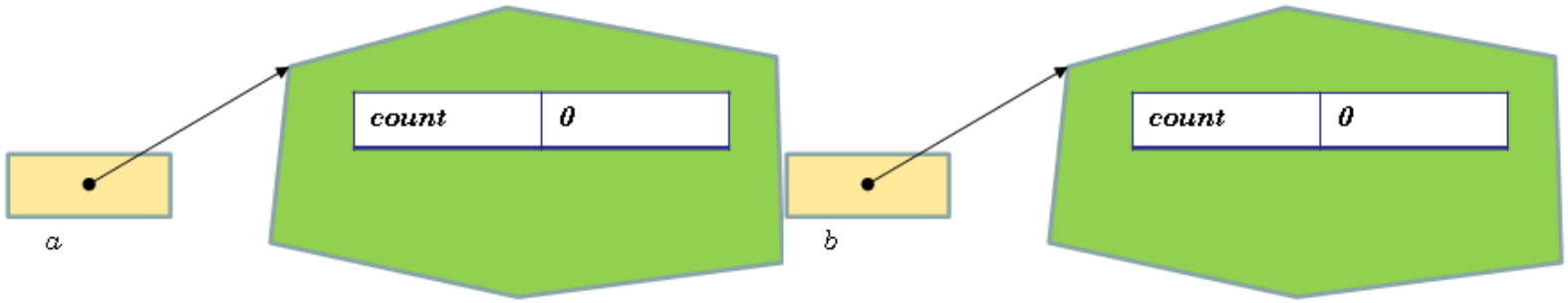
```
a = Counter()

a.reset()
a.increment()
print("카운터 a의 값은", a.get())
```

```
카운터 a의 값은 1
```



객체 2개 생성하기

```
a = Counter()
b = Counter()

a.reset()
b.reset()
```



생성자

- 생성자(**constructor**)는 객체가 생성될 때 객체를 기본값으로 초기화하는 특수한 메소드이다.

생성자의 예

전체적인 구조

```
class 클래스 이름 :
    def __init__(self, ...):
        ...
```

__init__() 메소드가 생성자이다.
여기서 객체의 초기화를 담당한다.

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

메소드 정의

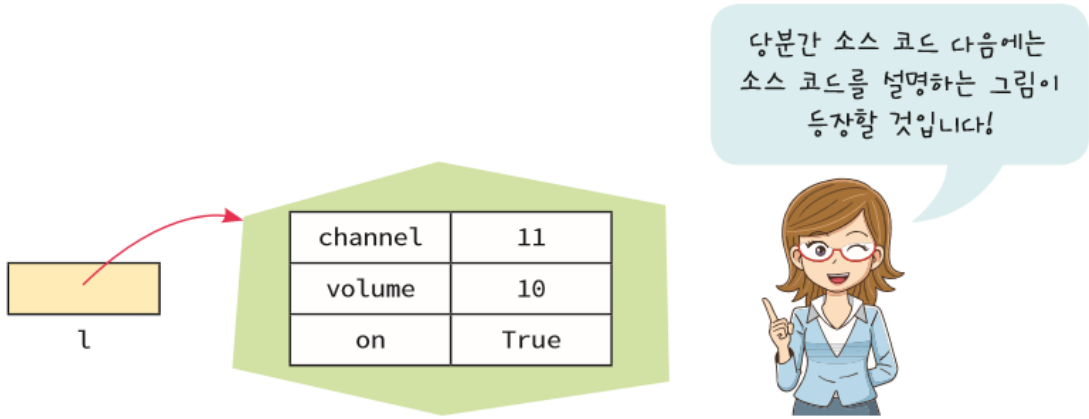
- 메소드는 클래스 안에 정의된 함수이므로 함수를 정의하는 것과 아주 유사하다. 하지만 첫 번째 매개변수는 항상 **self**이어야 한다.

```
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)

        def setChannel(self, channel):
                self.channel = channel

        def getChannel(self):
                return self.channel
```

메소드호출

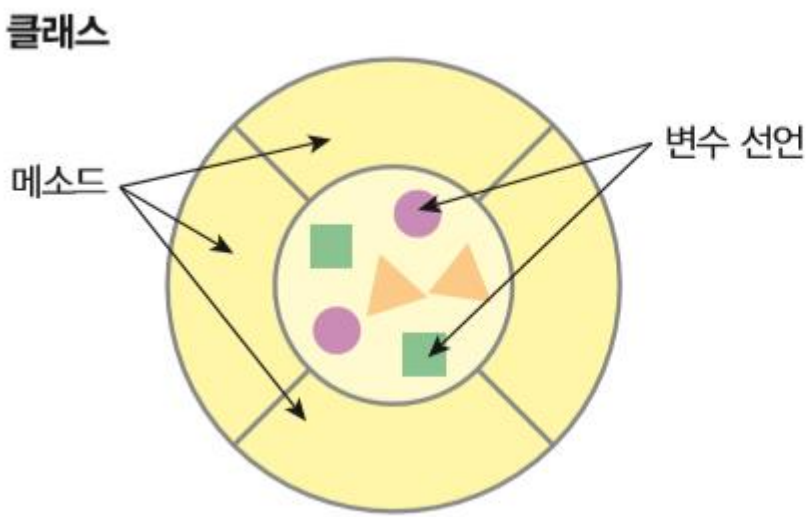
```
t = Television(9, 10, True)

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

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



정보 은닉

- 구현의 세부 사항을 클래스 안에 감추는 것



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

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

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

접근자와 설정자

- 하나는 인스턴스 변수값을 반환하는 접근자(**getters**)이고 또 하나는 인스턴스 변수값을 설정하는 설정자(**setters**)이다.

```
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()
```

Lab: 원을 클래스로 표현

- 원을 클래스도 표시해보자. 원은 반지름(radius)을 가지고 있다. 원의 넓이와 둘레를 계산하는 메소드도 정의해보자. 설정자와 접근자 메소드도 작성한다.

```
원의 반지름= 10
원의 넓이= 314.1592653589793
원의 둘레= 62.83185307179586
```

Solution

```
import math
class Circle:
        def __init__(self, radius=1.0):
                self.__radius = radius

        def setRadius(self, r):
                self.__radius = r

        def getRadius(self):
                return self.__radius

        def calcArea(self):
                area = math.pi*self.__radius*self.__radius
                return area
        def calcCircum(self):
                circumference = 2.0*math.pi*self.__radius
                return circumference

c1=Circle(10)
print("원의 반지름=", c1.getRadius())
print("원의 넓이=", c1.calcArea())
print("원의 둘레=", c1.calcCircum())
```

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.

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

Solution

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

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

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

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

Lab: 고양이 클래스

- 고양이를 클래스로 정의한다. 고양이는 이름(**name**)과 나이(**age**)를 속성으로 가진다.


```
Missy 3
Lucky 5
```

Solution

```
class Cat:
   def __init__(self, name, age):
      self.__name = name
      self.__age = age

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

   def getName(self):
      return self.__name

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

   def getAge(self):
      return self.__age


missy = Cat('Missy', 3)
lucky = Cat('Lucky', 5)

print (missy.getName(), missy.getAge())
print (lucky.getName(), lucky.getAge())
```

Lab: 객체 생성과 사용

- 상자를 나타내는 **Box** 클래스를 작성하여 보자. **Box** 클래스는 가로길이, 세로길이, 높이를 나타내는 인스턴스 변수를 가진다.

```
(100, 100, 100)
상자의 부피는  1000000
```

```
class Box:
    def __init__(self, width=0, length=0, height=0):
        self.__width = width
        self.__length = length
        self.__height = height

    def setWidth(self, width):
        self.__width = width;

    def setLength(self, length):
        self.__length = length;

    def setHeight(self, height):
        self.__height = height;

    def getVolume(self):
        return self.__width*self.__length*self.__height

    def __str__(self):
        return '(%d, %d, %d)' % (self.__width, self.__length,
self.__height)


box = Box(100, 100, 100)
print(box)
print('상자의 부피는 ', box.getVolume())
```

Lab: 자동차 클래스 작성

- 자동차를 나타내는 클래스를 정의하여 보자. 예를 들어, 자동차 객체의 경우, 속성은 색상, 현재 속도, 현재 기어 등이다. 자동차의 동작은 기아 변속하기, 가속하기, 감속하기 등을 들 수 있다. 이 중에서 다음 그림과 같은 속성과 동작만을 추려서 구현해보자.

```
(100, 3, white)
```

Solution

```
class Car:
    def __init__(self, speed=0, gear=1, color="white"):
        self.__speed = speed
        self.__gear = gear
        self.__color = color

    def setSpeed(self, speed):
        self.__speed = speed;

    def setGear(self, gear):
        self.__gear = gear;

    def setColor(self, color):
        self.__color = color;

    def __str__(self):
        return '(%d, %d, %s)' % (self.__speed, self.__gear, self.__color)

myCar = Car()
myCar.setGear(3);
myCar.setSpeed(100);
print(myCar)
```

객체를 함수로 전달할 때

- 우리가 작성한 객체가 전달되면 함수가 객체를 변경할 수 있다.

```
# 사각형을 클래스로 정의한다.
class Rectangle:
        def __init__(self, side=0):
                self.side = side

        def getArea(self):
                return self.side*self.side

# 사각형 객체와 반복횟수를 받아서 변을 증가시키면서 면적을 출력한다.
def printAreas(r, n):
        while n >= 1:
                print(r.side, "\t", r.getArea())
                r.side = r.side + 1
                n = n - 1
```

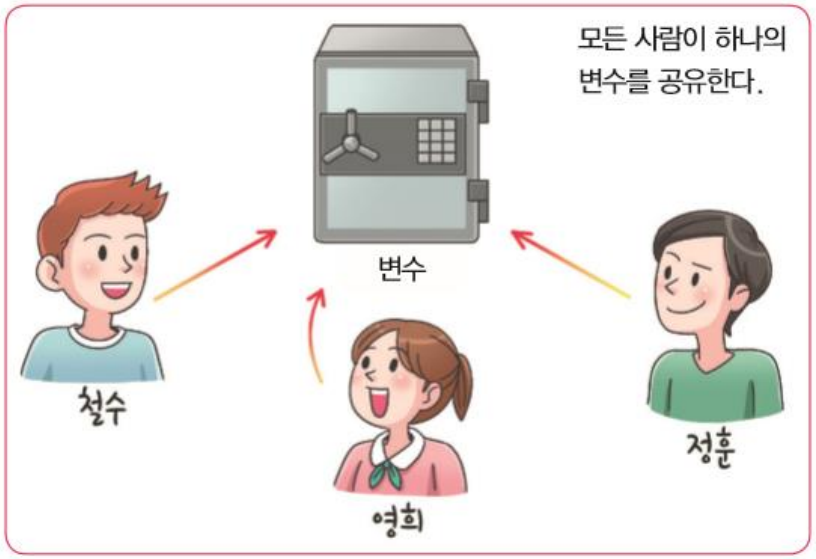
객체를 함수로 전달할 때

```
# printAreas()을 호출하여서 객체의 내용이 변경되는지를 확인한다.
myRect = Rectangle();
count = 5
printAreas(myRect, count)
print("사각형의 변=", myRect.side)
print("반복횟수=", count)
```

```
0         0
1         1
2         4
3         9
4         16
사각형의 변= 5
반복횟수= 5
```

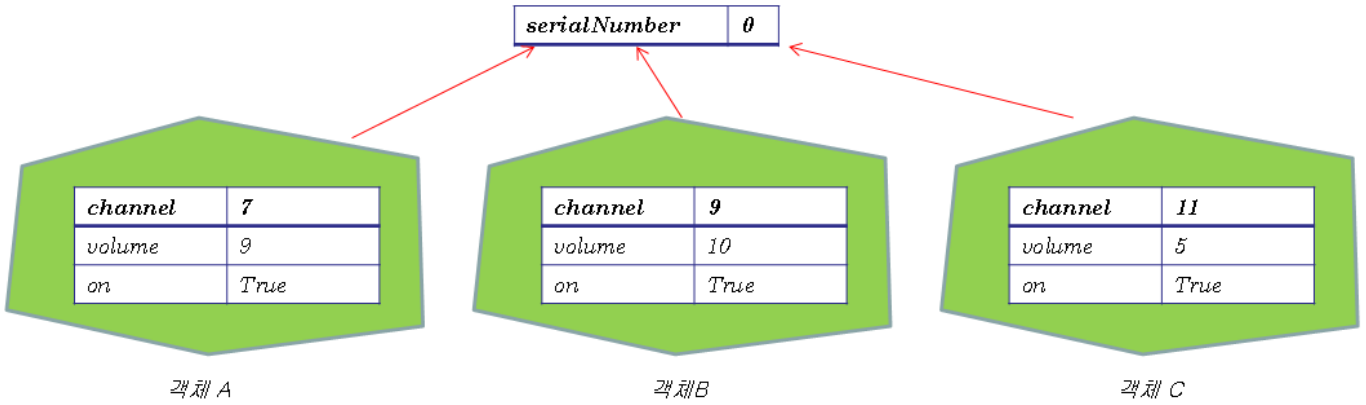
정적 변수

- 이들 변수는 모든 객체를 통틀어서 하나만 생성되고 모든 객체가 이것을 공유하게 된다. 이러한 변수를 정적 멤버 또는 클래스 멤버**(class member)**라고 한다.



정적 변수

```
class Television:
        serialNumber = 0          # 이것이 정적 변수이다.
        def __init__(self):
                Television.serialNumber += 1
        self.number = Television.serialNumber
                ...
```



특수 메소드

- 파이썬에는 연산자(+, -, *, /)에 관련된 특수 메소드(special method)가 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

예제

```
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)

    def __sub__(self, other):
        return Vector2D(self.x - other.x, self.y - other.y)

    def __eq__(self, other):
        return self.x == other.x and self.y == other.y

    def __str__(self):
        return '(%g, %g)' % (self.x, self.y)

u = Vector2D(0,1)
v = Vector2D(1,0)
w = Vector2D(1,1)
a = u + v
print( a)
```

파이썬에서의 변수의 종류

- 지역 변수 – 함수 안에서 선언되는 변수
- 전역 변수 – 함수 외부에서 선언되는 변수
- 인스턴스 변수 – 클래스 안에 선언된 변수, 앞에 **self.**가 붙는다.

헥심 정리

- 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.

Q & A