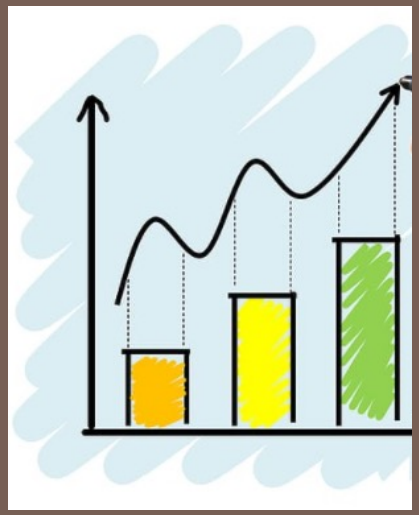
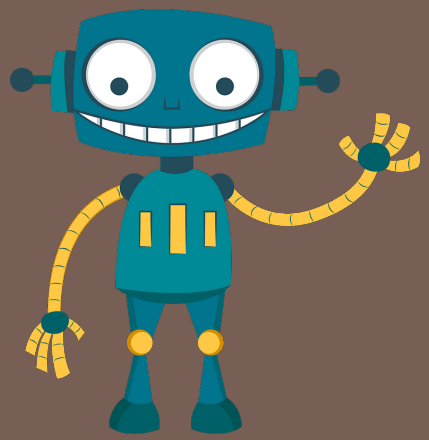
파이썬익스프레스





8장 객체와 클래스

학습 목표

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

이번 장에서 만들 프로그램

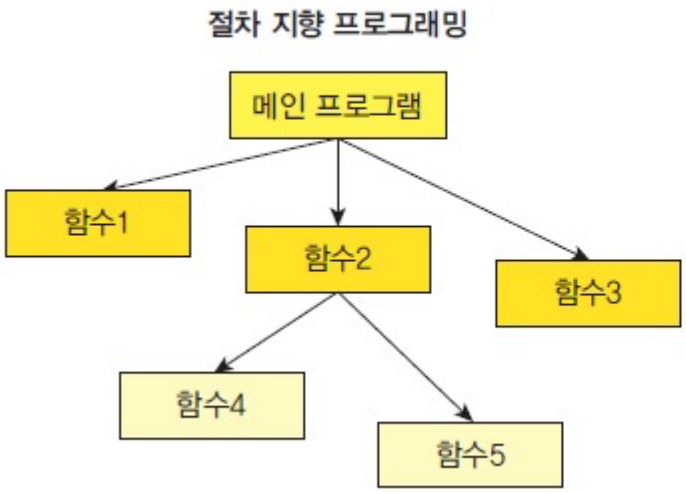
```
자동차 객체를 생성하였습니다.
자동차의 속도는 0
자동차의 색상은 blue
자동차의 모델은 E-class
자동차의 속도는 60
```

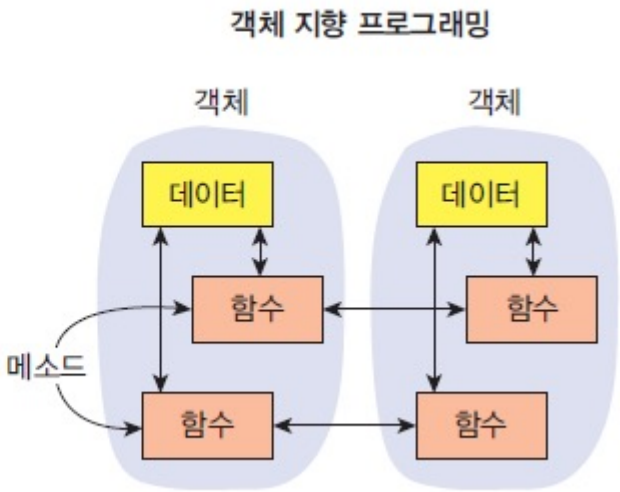
객체 지향 프로그래밍

- 객체 지향 프로그래밍에서는 서로 관련 있는 데이터와 함수를 묶어서 객체(object)로 만들고 이들 객체들이 모여서 하나의 프로그램이 된다.

절차 지향과 객체 지향

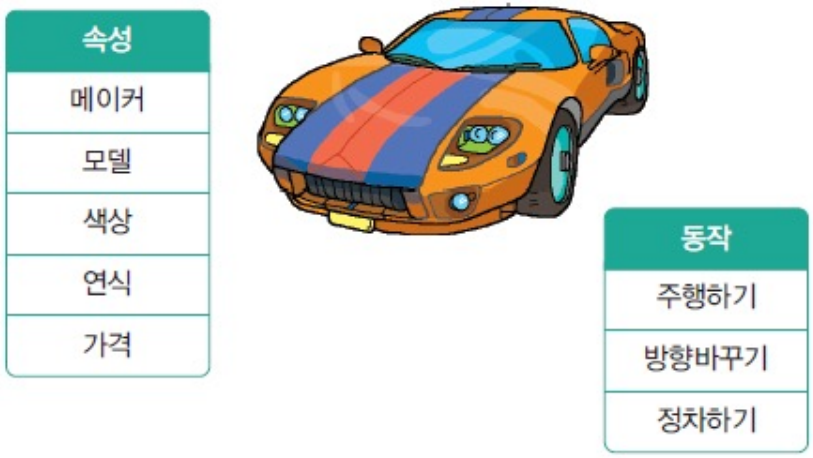
- 절차 지향 프로그래밍(procedural programming)은 프로시저(procedure)를 기반으로 하는 프로그래밍 방법이다.
- 객체 지향 프로그래밍(object-oriented programming)은 데이터와 함수를 하나의 덩어리로 묶어서 생각하는 방법이다.





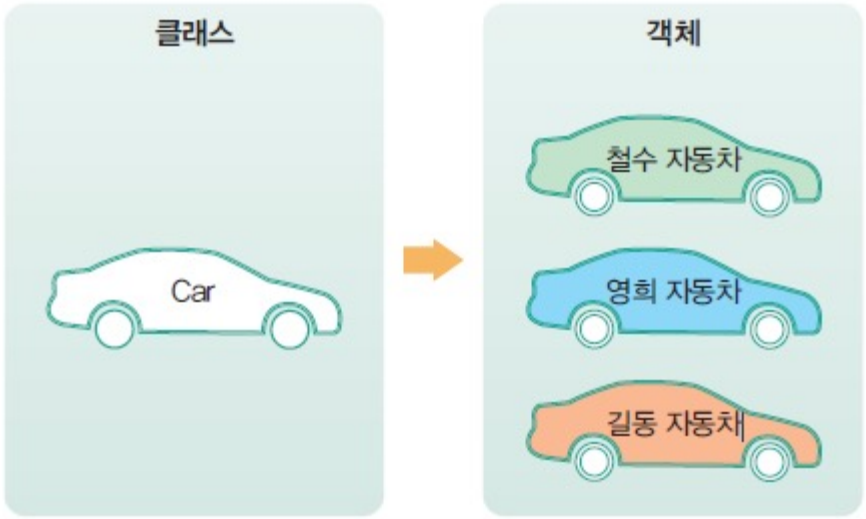
객체란?

- 객체(object)는 속성과 동작을 가진다.
- 자동차는 메이커나 모델, 색상, 연식, 가격 같은 속성(attribute)을 가지고 있다. 또 자동차는 주행할수 있고, 방향을 전환하거나 정지할 수 있다. 이러한 것을 객체의 동작(action)이라고 한다.



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.

```
>>> "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.

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

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

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

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

생성자 정의

인스턴스 변수 생성

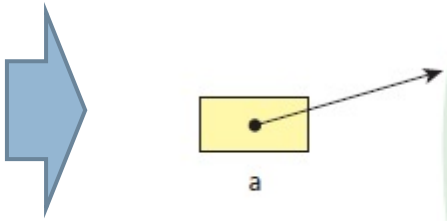
객체 생성

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

생성자 정의

인스턴스 변수 생성

```
a = Counter()
```



객체의 멤버 접근

```
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
```

생성자

- 생성자는 일반적으로 객체의 인스턴스 변수들을 정의하고 초기화한다.

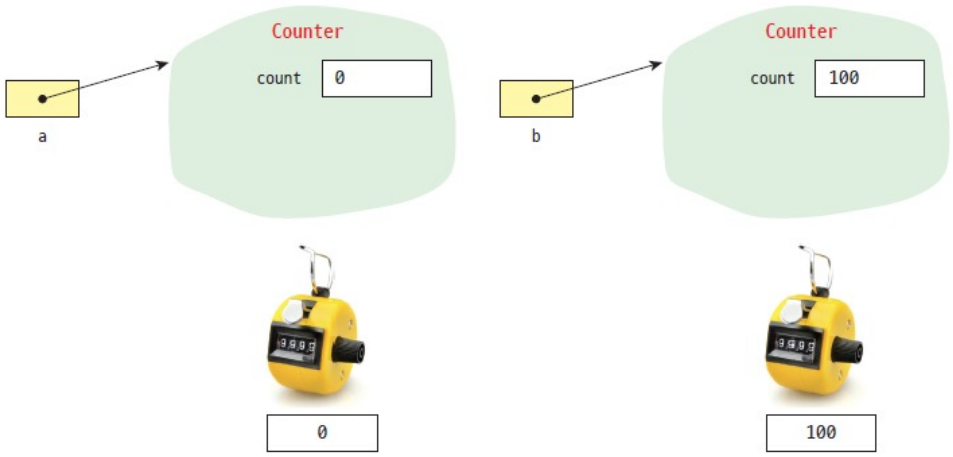
```
class Counter:
    def __init__(self) :
        self.count = 0
    def increment(self):
        self.count += 1
```

```
class Counter:
    def __init__(self,  initValue=0) :
        self.count = initValue
        ...
a = Counter(100) # 카운터의 초기값은 100이 된다.
b = Counter()                # 카운터의 초기값은 0이 된다.
```

생성자가 매개 변수를 가지고 있으며 만약 사용자가 값을 전달하지 않았으면 0으로 생각한다.

하나의 클래스로 객체는 많이 만들 수 있다.

```
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.
```

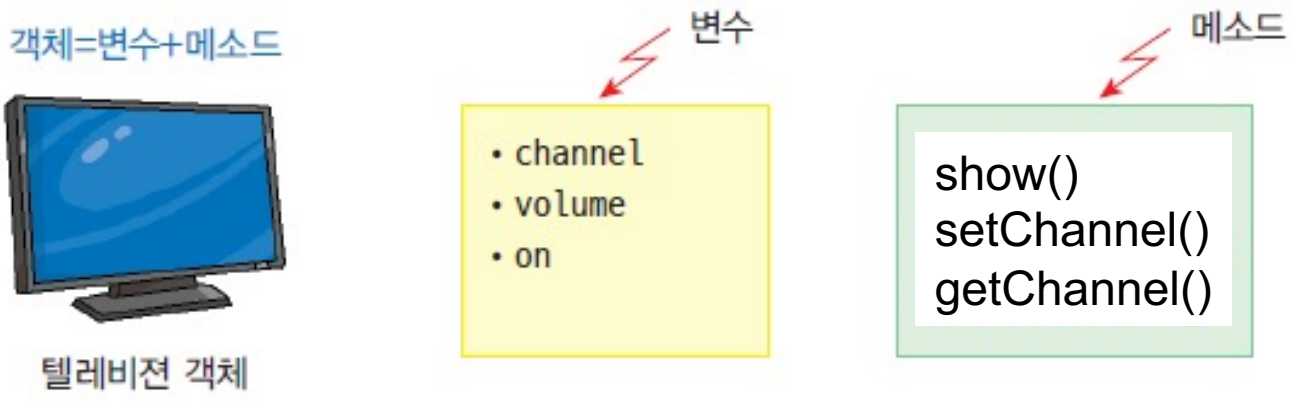


중간점검

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.



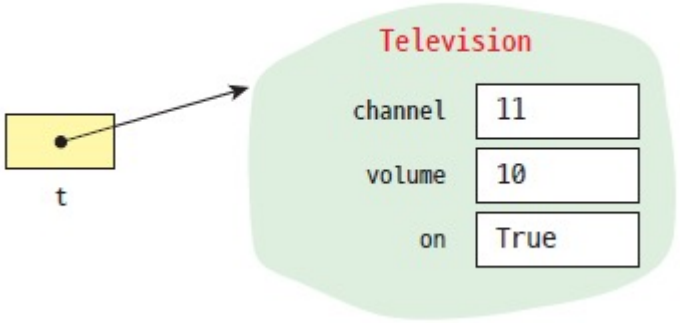
Solution:

```
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
```

Solution:

```
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.

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

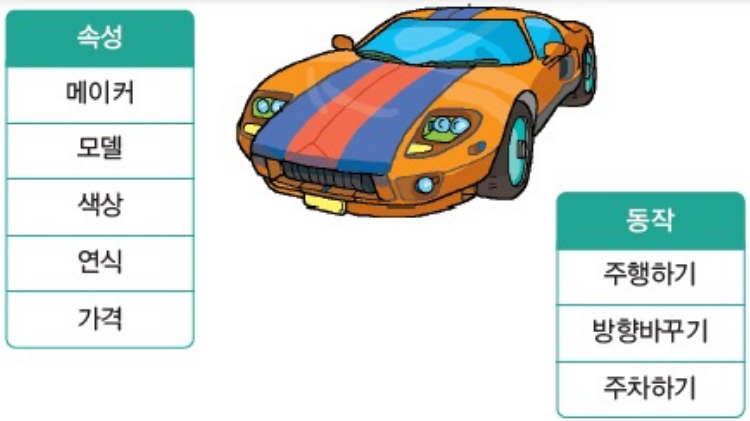
Solution:

```
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

# Circle 객체를 생성한다.
c = Circle(10)
print("원의 면적", c.getArea())
print("원의 면적", c.getPerimeter())
```

Lab:TV 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.

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

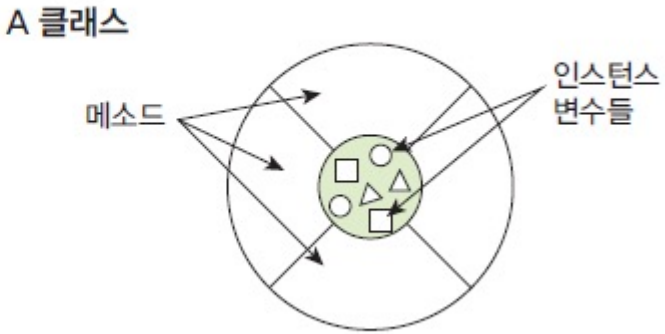


Solution:

```
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)
print("자동차의 색상은", myCar.color)
print("자동차의 모델은", myCar.model)

myCar.drive()
print("자동차의 속도는", myCar.speed)
```

정보 은닉

- 파이썬에서 인스턴스 변수를 private으로 정의하려면 변수 이름 앞에 __을 붙이면 된다.
- private이 붙은 인스턴스 변수는 클래스 내부에서만 접근될 수 있다.



정보 은닉

```
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'
```

접근자와 설정자

- 인스턴스 변수값을 반환하는 **접근자(getters)**
- 인스턴스 변수값을 설정하는 **설정자(setters)**

접근자와 설정자

```
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()
```

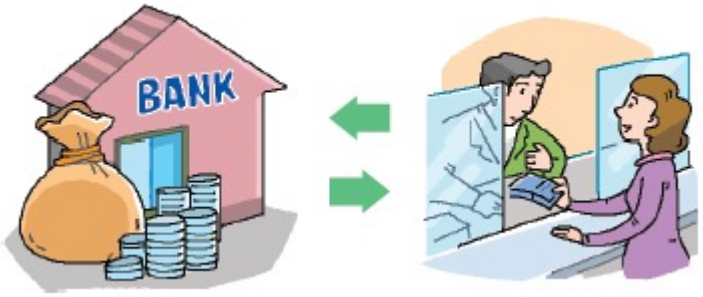
중간점검

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.

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



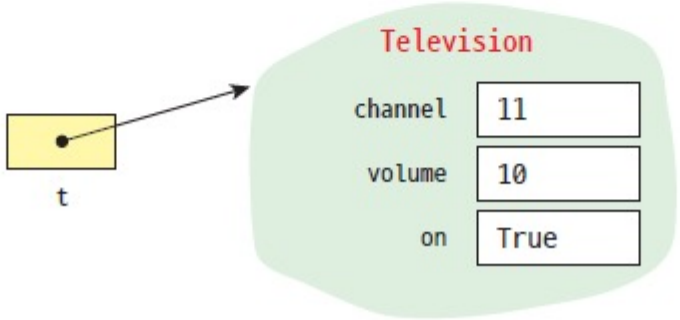
Solution:

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

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

객체 참조

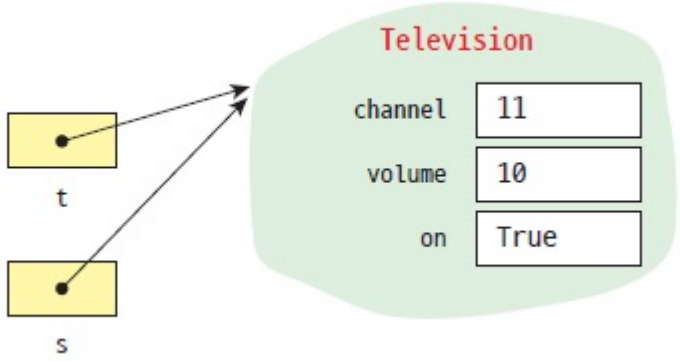
- 파이썬에서 변수는 실제로 객체를 저장하지 않는다. 변수는 단지 객체의 메모리 주소를 저장한다. 객체 자체는 메모리의 다른 곳에 생성된다.

```
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)
```



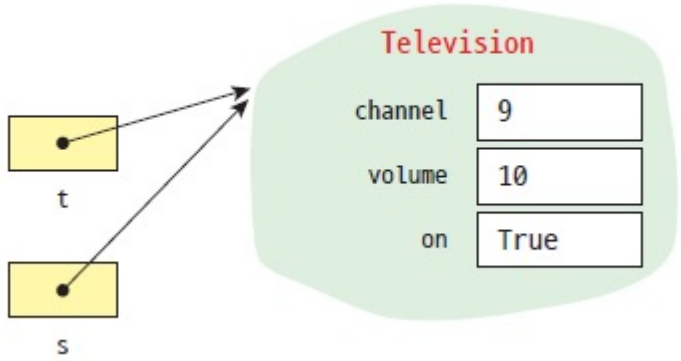
참조 공유

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



참조 공유

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



is, is not

- 2개의 변수가 동일한 객체를 참조하고 있는지를 검사하는 연산자가 있다. 바로 is와 is not 이다.

```
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

- 변수가 현재 아무것도 가리키고 있지 않다면 None으로 설정하는 것이 좋다.
- None은 아무것도 참조하고 있지 않다는 것을 나타내는 특별한 값이다.

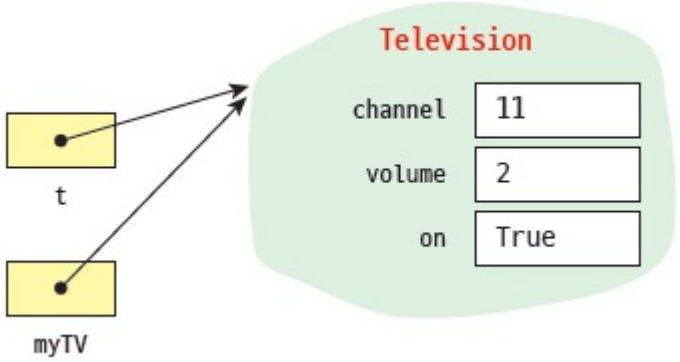
```
myTV = None

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

객체를 함수로 전달할 때

```
# 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

객체를 함수로 전달할 때



중간점검

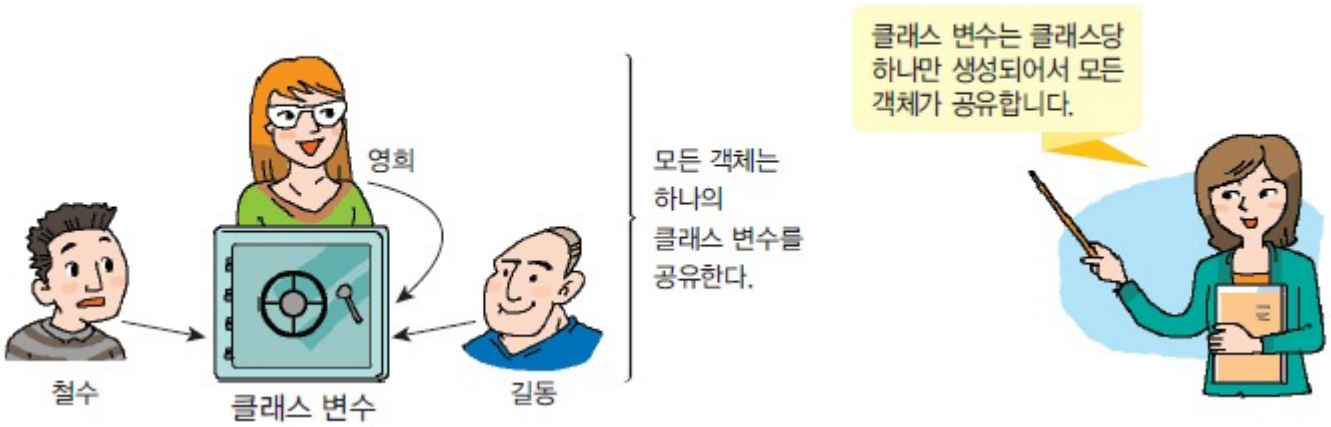
1. 객체를 함수로 전달하면 원본이 전달되는가? 아니면 복사본이 전달되는가?

2 다음과 같은 문장이 실행되면 내부적으로 어떤 일이 일어나는가?

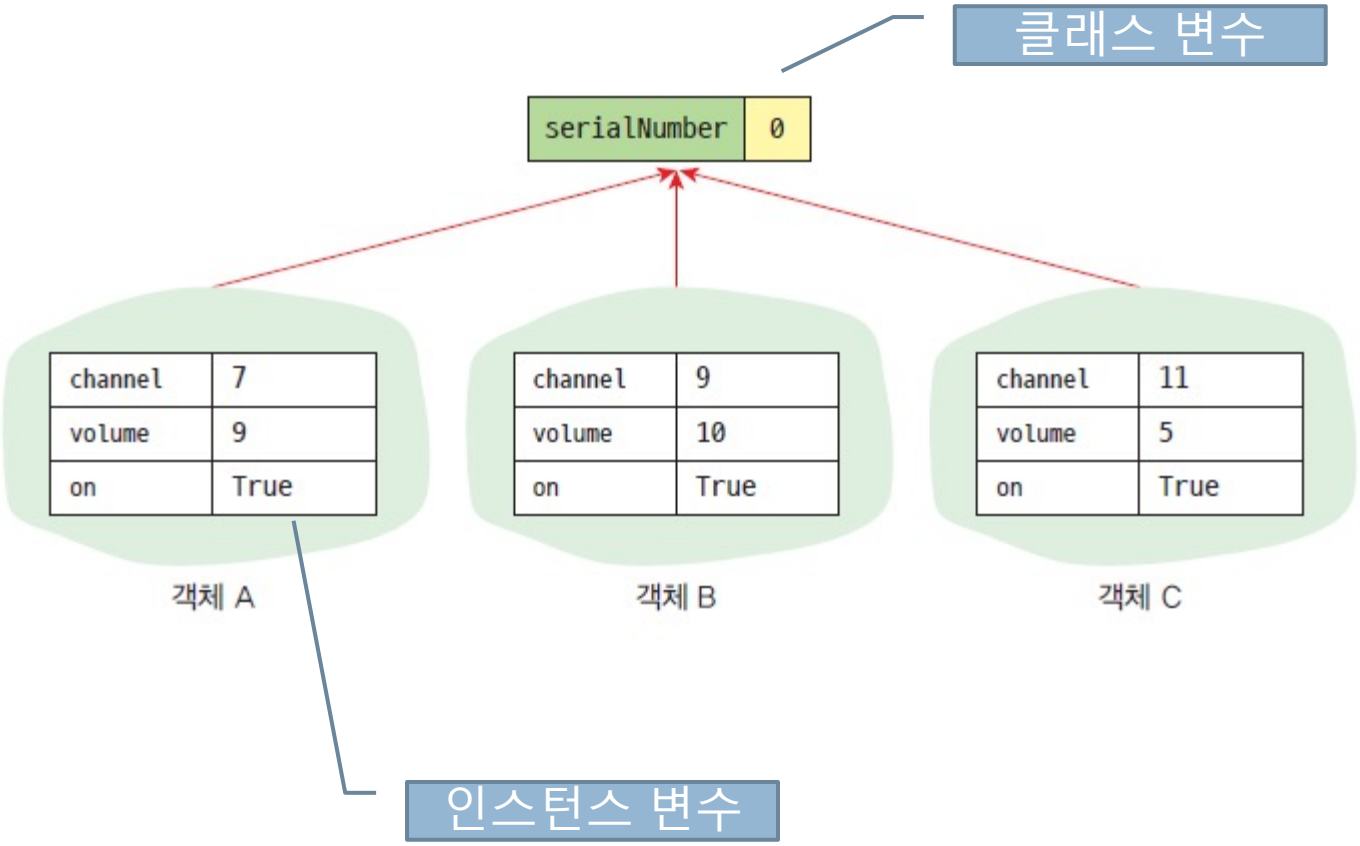
```
t = Television(11, 10, True)
s = t
```

클래스 변수

- 모든 객체를 통틀어서 하나만 생성되고 모든 객체가 이것을 공유하는 변수를 클래스 멤버(class member)라고 한다.



인스턴스 변수 vs 클래스 변수



클래스 변수

```
# 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()
```

```
11 10 True 1
```

상수 정의

- 상수들은 흔히 클래스 변수로 정의된다.

```
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 객체 마다 품종을 저장할 필요는 없을 것이다. 강아지의 품종은 클래스 변수로 정의하여도 된다.

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

특수 메소드

- 파이썬에는 연산자(+, -, *, /)에 관련된 **특수 메소드(special method)**가 있다.
- 이들 메소드는 우리가 객체에 대하여 +, -, *, /와 같은 연산을 적용하면 자동으로 호출된다.

```
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

Lab:은행 계좌

- 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)
```

```
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)
```

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)

```
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

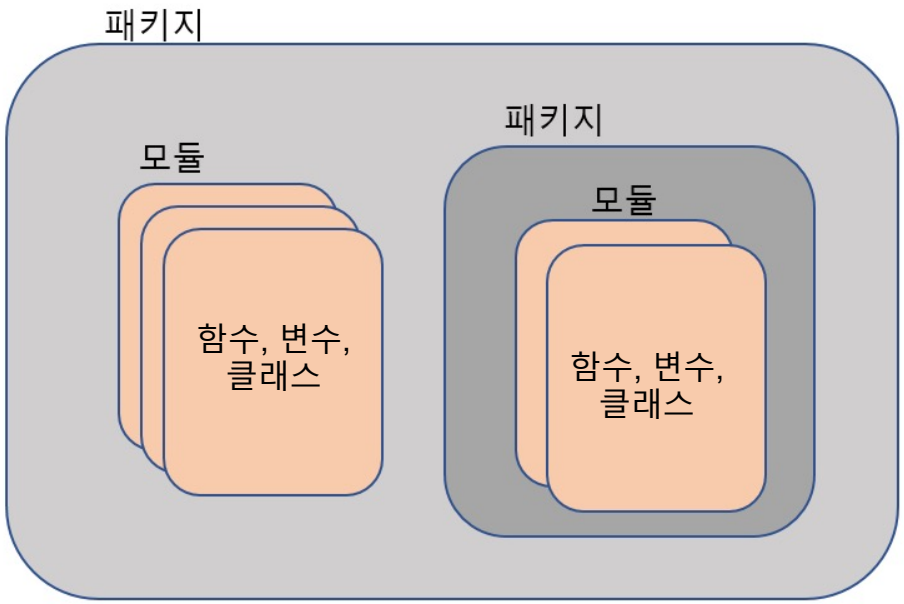
- ▷ 클래스는 속성과 동작으로 이루어진다. 속성은 인스턴스 변수로 표현되고 동작은 메소드로 표현된다.
- ▷ 객체를 생성하려면 생성자 메소드를 호출한다. 생성자 메소드는 __init__() 이름의 메소드이다.
- ▷ 인스턴스 변수를 정의하려면 생성자 메소드 안에서 self.변수이름 과 같이 생성한다.

모듈과 패키지

- 함수
- 클래스
- 모듈
- 패키지

모듈(module) 이란?

- 함수 또는 변수 또는 클래스들을 모아 놓은 파일



```
# fibo.py

def fib(n) :
    a,  b = 0, 1
    while b < n :
        print(b, end=' ')
        a, b = b, a+b
    print()

def fib2(n) :
    result = []
    a, b = 0, 1
    while b < n :
        result.append(b)
        a, b = b, a+b

    return result
```

```
>>> import fibo
>>> fibo.fib(1000)
1 1 2 3 5 8 13 21 34 55 89 144 233 377 610 987
>>> fibo.fib2(100)
[1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34, 55, 89]
```

파이썬에서는
다른 모듈에 정의되어 있는 함수를
import 하여 사용할 수 있음!

모듈 사용하기

- import 모듈
  - 모듈 이름 써야
- **import** turtle
  - **turtle.**forward(100)
- **import** turtle **as** tu
  - **tu.**forward(100)

- from 모듈 import ~
  - 모듈 이름 안써도 됨!
- **from** turtle **import** forward
  - forward(100)
- **from** turtle **import** reset, up
  - reset(), up()
- **from** turtle **import** *
  - forward(100), reset()

모듈 사용하기

- 무엇이 좋을까?
  - 하나의 모듈만 사용하는 경우 from *모듈* import * 가 편리
    - 여러 개 import 하는 경우 함수 이름간 충돌 발생 가능!!!
    - 예 : numpy.radians(각도), turtle.radians()
    - 나중에 import 한 모듈의 함수가 호출됨!
  - 여러 개의 모듈을 사용하는 경우 import *모듈*~ 사용

모듈 사용하기

- 패키지?
  - 여러 모듈들을 모아 놓은 것
  - 패키지는 보통 여러 개의 디렉토리로 구성됨

import **패키지.디렉토리.모듈** as **별칭**

또는

from **패키지.디렉토리.모듈** import **함수(클래스)**

패키지란?

- 관련된 여러 모듈을 하나로 묶어 사용할 수 있도록 한 것
- . 을 이용하여 파이썬 모듈을 계층적으로 관리할 수 있게 함
  - selenium.webdriver

- pip
  - 패키지 관리 프로그램
  - pip installs selenium

pip 명령어 사용하기

- 패키지 검색
  - pip search 키워드
- 패키지 설치
  - pip install 패키지
- 패키지 삭제
  - pip uninstall 패키지
- 패키지 업데이트
  - pip install --upgrade 패키지
- 설치된 패키지 확인
  - pip show 패키지
- 설치된 전체 패키지 확인
  - pip list

python –m pip install 패키지

: python이 여러 버전 설치된 경우 지정한 python에 패키지 설치하는 방법

패키지는 어디에...?

https://pypi.org/

- PyPI : the Python Package Index
  - Python 소프트웨어 패키지 저장소
- 각 패키지는 고유한 이름과 버전을 가짐
- 누구나 패키지를 만들어 올릴 수 있음!
  - 회원가입 필요

패키지가 설치되지 않았다면?

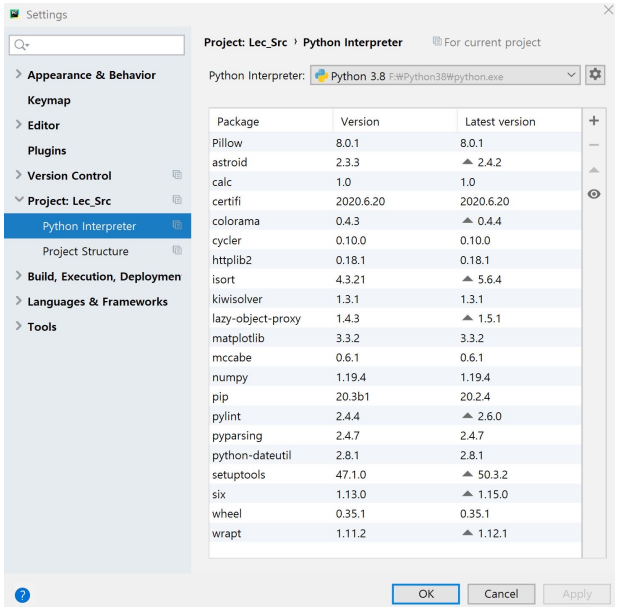
- https://pypi.org/pypi/패키지명
  - 각 패키지의 whl 파일을 다운로드 받을 수 있음.
  - 패키지를 다운로드 한 위치에서 pip install 하여 설치 가능
  - 종속된 패키지 부터 설치해야!

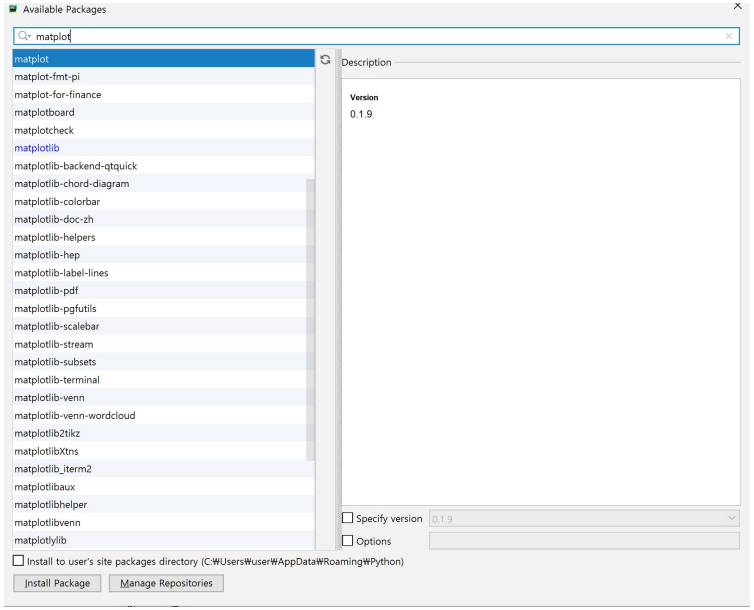
- 비공식 패키지 다운로드
  - http://www.lfd.uci.edu/~gohlke/pythonlibs
  - 1. whl 파일 다운로드
  - 2. 파일이 있는 위치에서 pip install *whl파일이름*
    - 예 : pip install opencv_python-3.2.0-cp36-cp36m-win_amd64.whl

opencv 까지만 입력하고 **Tab** 키를 누르면 파일이름이 자동 완성됨!

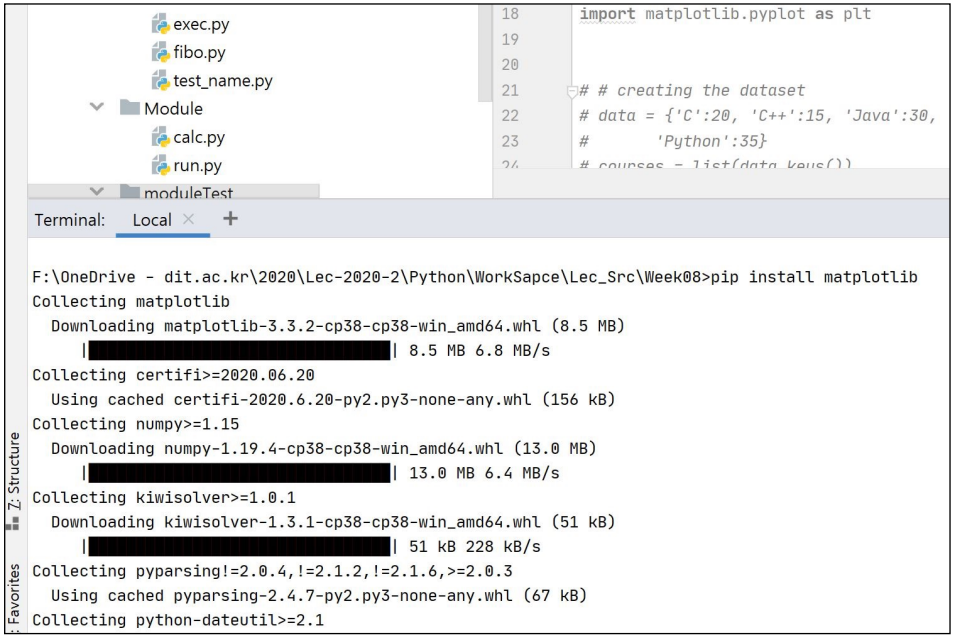
실습 : matplotlib 패키지 설치하기

- 파이참에서 설치
  - [File]->[Settings]->[Python Interpreter]-> +





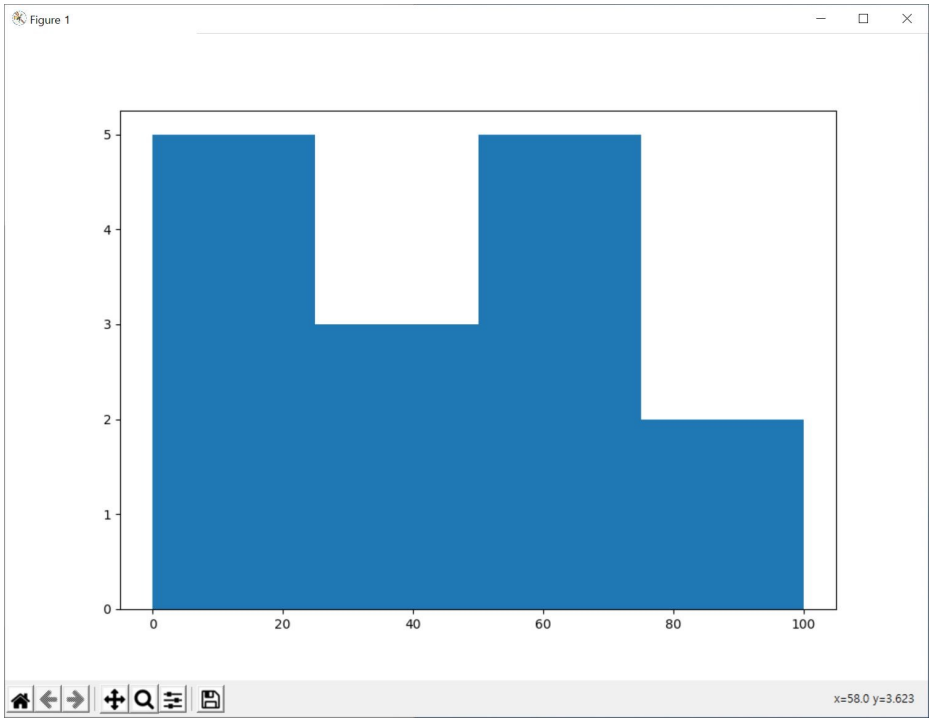
- 터미널에서 설치
  - pip install matplotbib



- numpy 패키지도 동일하게 설치함

matplotlib로 플로팅 하기

```
from matplotlib import pyplot as plt
import numpy as np

# Creating dataset
a = np.array([22, 87, 5, 43, 56,
              73, 55, 54, 11,
              20, 51, 5, 79, 31,
              27])

# Creating histogram
fig, ax = plt.subplots(figsize =(10, 7))
ax.hist(a, bins = [0, 25, 50, 75, 100])

# Show plot
plt.show()
```



내장 함수(built-in function)

- 어떤 모듈도 import 하지 않아도 실행 가능
- 파이썬에 내장된 함수들. 언제든지 사용 가능
  - https://wikidocs.net/32

abs()	dict()	help()	min()	setattr()
all()	dir()	hex()	next()	slice()
any()	divmod()	id()	object()	sorted()
asci()	enumerate()	input()	oct()	staticmethod()
bin()	eval()	int()	open()	str()
bool()	exec()	isinstance()	ord()	sum()
bytearray()	filter()	issubclass()	pow()	super()
bytes()	float()	iter()	print()	tuple()
callable()	format()	len()	property()	type()
chr()	frozenset()	list()	range()	vars()
classmethod()	getattr()	locals()	repr()	zip()
compile()	globals()	map()	reversed()	__import__()
complex()	hasattr()	max()	round()	
delattr()	hash()	memoryview()	set()	

Q & A