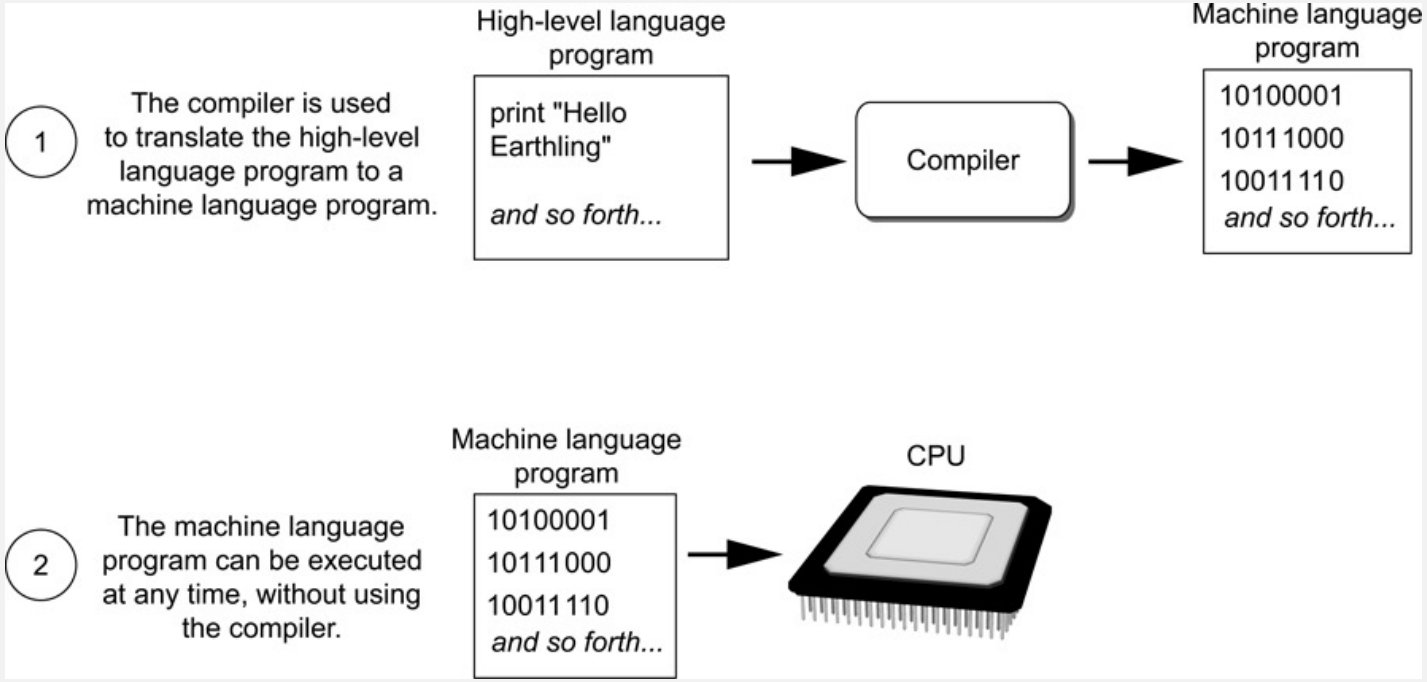
Python review

명지대학교
MYONGJI UNIVERSITY

컴파일러와 인터프리터

컴파일러 :

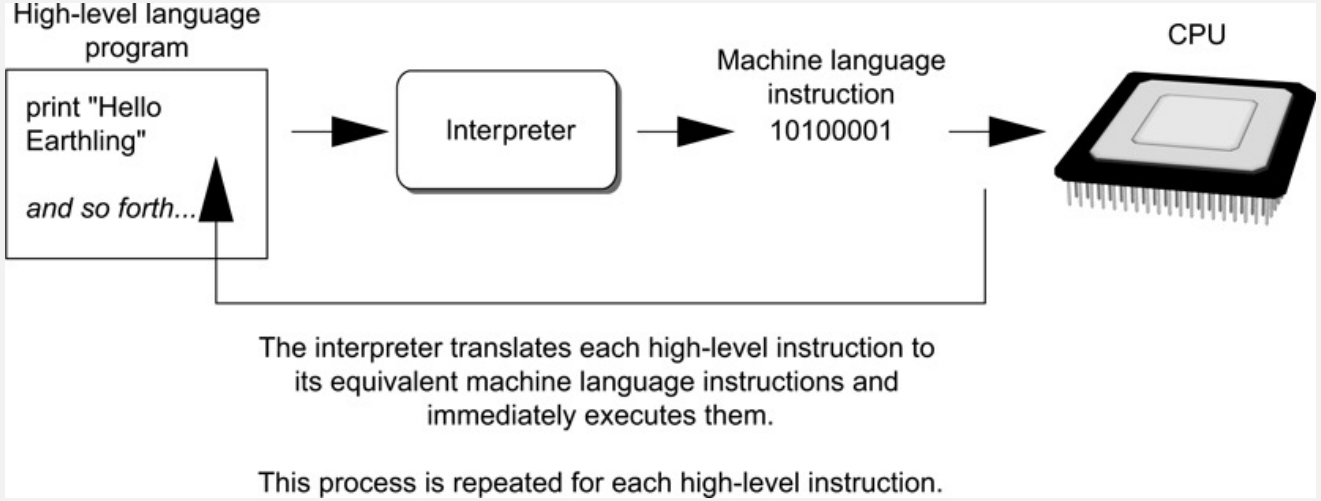
- High-level 언어를 Machine Language 로 변경해야 한다
- Ex)C, C++,



컴파일러와 인터프리터

인터프리터

- Ex) Python
- 한번에 하나의 명령어만 가능하다
- Machine language 프로그램과 구분되지 않는다



Python Language Basics, IPython, and Jupyter Notebooks

$python

```
Python 3.7.3 (default, Apr 24 2020, 18:51:23)
[Clang 11.0.3 (clang-1103.0.32.62)] on darwin
Type "help", "copyright", "credits" or "license" for more information.
>>> a = 1
>>> print(a)
1
>>>
```

$ipython

```
Python 3.7.3 (default, Apr 24 2020, 18:51:23)
Type 'copyright', 'credits' or 'license' for more information
IPython 7.15.0 -- An enhanced Interactive Python. Type '?' for help.


In [1]: print("Hello world")
Hello world

In [2]:
```

```
$ python hello_world.py
Hello world
```

If else 문 예제

반지름을 입력 받아 그 숫자가 0보다 크면 부피를 구하고, 0 보다 작은 수가 입력되었을 때는 음수라고 작성한다.

```
radius = eval(input(“Enter radius”))
if radius >= 0:
    area = radius * radius * 3.1415
    print("The area for the circle of radius", radius, "is", area)
else:
    print("Negative input")
```

```
Enter radius56
The area for the circle of radius 56 is
9851.744
```

```
Enter radius-10
Negative input
```

지역 변수(local variable)

- **Local variable(지역변수): 함수 안에서만 사용하는 변수**
  - 함수에서 생성된 변수
    - 생성된 함수에서만 접근 가능하고 다른 함수에서 접근 하려 하면 에러
- **Scope(범위): 변수 사용이 가능한 프로그램의 부분**
  - 지역변수의 Scope 는 생성된 함수 안
- **다른 함수는 같은 지역변수 이름을 이어도 서로 영향을 미치지 않음**
  - 각 함수는 다른 함수의 지역변수 값에 접근 불가

지역 변수 사용 잘못된 예

```
# Definition of the main function.
def main():
    get_name()
    print('Hello', name)      # This causes an error!

# Definition of the get_name function.
def get_name():
    name = input('Enter your name: ')

# Call the main function.
main()
```

```
Enter your name: Hong Kil Dong
Traceback (most recent call last):
  This causes an error!
NameError: name 'name' is not defined
```

함수에서 Argument 넘겨주기

```
# This program demonstrates an argument being
# passed to a function.

def main():
    value = 5
    show_double(value)

# The show_double function accepts an argument
# and displays double its value.
def show_double(number):
    result = number * 2
    print(result)

# Call the main function.
main()
```

Lists 소개

- **List: 다양한 데이터가 모아져 있는 객체**
  - Element(원소): 리스트의 하나하나 아이템
  - Format: `list = [item1, item2, etc.]`
  - 다른 타입의 원소 가능
- **`print` 함수는 리스트 전체를 보여줌**
- **`list()` 함수는 리스트 객체로 변환**

인덱싱

- **Index: 리스트의 원소의 특별한 위치 지정**
  - 리스트의 각 원소값을 지정하여 접근 가능
  - 리스트의 첫번째 Index 값은 0,
  - 리스드의 두번재 index 값은 1
  - N번째의 index 값은 n-1
  - 마이너스 값은 맨 마지막부터 사용
    - index -1 값은 리스트 원소의 맨 마지막 의미
    - Index -2 값은 리스트 원소의 맨 마지막에서 두번째 의미

```
>>> list = [ 1 , 9 , 10, 3 , 8]
>>> list[0]
1
>>> list[-1]
8
>>> list[-3]
10
```

Lists 변경가능

- **원소값 변경 가능 시퀀스: 원소값의 인덱스 값으로 접근하여 값 변경 가능**
  - Lists의 원소 값을 변경 가능
  - 단 유효하지 않은 원소 인덱스 접근시`IndexError` 발생

```
>>> list_val
[10, 20, 30, 40]
>>> list_val[0] =100
>>> list_val
[100, 20, 30, 40]
>>> list_val[5] = 1000
Traceback (most recent call last):
  File "<stdin>", line 1, in <module>
IndexError: list assignment index out of range
```

Lists 합치기

- **Concatenate(합치기): join two things together**
- **+ 연산자는 두개의 리스트 더하기 가능**
  - List이외 다른 데이터(ex : int) 타입과 + 로 더하기는 불가능
-

```
>>> list_val = [100, 20, 30, 40]
>>> list_val2 =[ 100,200,300]
>>> list_val + list_val2
[100, 20, 30, 40, 100, 200, 300]
>>> list_val2 + list_val
[100, 200, 300, 100, 20, 30, 40]
```

```
>>> list_val2 =[ 100,200,300]
>>> list_val2 + 4
Traceback (most recent call last):
  File "<stdin>", line 1, in <module>
TypeError: can only concatenate list (not "int") to list
```

list 숫자

리스트 자르기

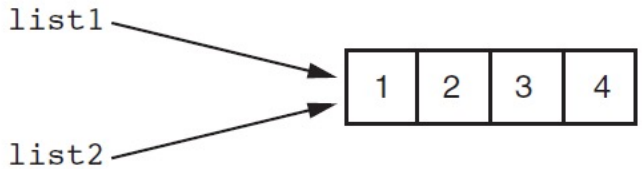
- **Slice: 시퀀스 리스트의 특정 아이템 값만 뽑아내기**
  - List slicing format: *list*[*start* : *end*]
  - list 변수에서 *start* 부터 시작하지만*end* *는 포함하지 않음*
    - 만약 시작 지점이 지정되지 않으면 기본값으로 0
    - 만약 끝 지점이 지정되지 않으면 기본값으로 `len(list)`
  - 특정 범위를 지정하여 리스트 값 가지고오기

```
>>> list_val = [ 4, 5, 10, 99, -1, 33, 111]
>>> list_val[:3]
[4, 5, 10]
>>> list_val[3:5]
[99, -1]
```

리스트 복사

- **리스트의 원소값을 복사**
  - 다음과 같은 두가지 방법으로 복사가능:
    - 빈 리스트 생성 후 for 문을 이용하여 원소 하나씩 넣는 방법
    - 빈 리스트 생성 후 이전 리스트를 연결

Figure 7-4 list1 and list2 reference the same list




```
>>> list1=[ 1,2,3,4,5]
>>> list2 =[]
>>> for i in range(len(list1)):
        list2.insert(i, list1[i])


>>> list2
[1, 2, 3, 4, 5]
>>> list3 =[]
>>> list3 = list1
>>> list3
[1, 2, 3, 4, 5]
```

이차원 리스트

Figure 7-7 Subscripts for each element of the `scores` list

	Column 0	Column 1	Column 2
Row 0	scores[0][0]	scores[0][1]	scores[0][2]
Row 1	scores[1][0]	scores[1][1]	scores[1][2]
Row 2	scores[2][0]	scores[2][1]	scores[2][2]

리스트

List

```
In [24]: a_list = [2, 3, 7, None]
         tup = ('foo', 'bar', 'baz')
         b_list = list(tup)
         b_list
         b_list[1] = 'peekaboo'
         b_list
Out[24]: ['foo', 'peekaboo', 'baz']

In [25]: gen = range(10)
         gen
         list(gen)
Out[25]: [0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9]
```

리스트

Adding and removing elements

```
In [26]: b_list.append('dwarf')
         b_list
Out[26]: ['foo', 'peekaboo', 'baz', 'dwarf']

In [27]: b_list.insert(1, 'red')
         b_list
Out[27]: ['foo', 'red', 'peekaboo', 'baz', 'dwarf']

In [28]: b_list.pop(2)
         b_list
Out[28]: ['foo', 'red', 'baz', 'dwarf']

In [29]: b_list.append('foo')
         b_list
         b_list.remove('foo')
         b_list
Out[29]: ['red', 'baz', 'dwarf', 'foo']

In [30]: 'dwarf' in b_list
Out[30]: True

In [31]: 'dwarf' not in b_list
Out[31]: False
```

리스트

리스트 이어 붙이기

Concatenating and combining lists

```
In [32]: [4, None, 'foo'] + [7, 8, (2, 3)]
Out[32]: [4, None, 'foo', 7, 8, (2, 3)]

In [33]: x = [4, None, 'foo']
         x.extend([7, 8, (2, 3)])
         x
Out[33]: [4, None, 'foo', 7, 8, (2, 3)]
```

everything = [] for chunk in list_of_lists: everything.extend(chunk)

everything = [] for chunk in list_of_lists: everything = everything + chunk

리스트

정렬

Sorting

In [34]:
```
a = [7, 2, 5, 1, 3]
a.sort()
a
```

Out[34]:
```
[1, 2, 3, 5, 7]
```

In [35]:
```
b = ['saw', 'small', 'He', 'foxes', 'six']
b.sort(key=len)
b
```

Out[35]:
```
['He', 'saw', 'six', 'small', 'foxes']
```

Binary search and maintaining a sorted list

In [36]:
```
import bisect
c = [1, 2, 2, 2, 3, 4, 7]
bisect.bisect(c, 2)
bisect.bisect(c, 5)
bisect.insort(c, 6)
c
```

Out[36]:
```
[1, 2, 2, 2, 3, 4, 6, 7]
```

리스트

Slicing

```
In [37]: seq = [7, 2, 3, 7, 5, 6, 0, 1]
         seq[1:5]
Out[37]: [2, 3, 7, 5]

In [38]: seq[3:4] = [6, 3]
         seq
Out[38]: [7, 2, 3, 6, 3, 5, 6, 0, 1]

In [39]: seq[:5]
         seq[3:]
Out[39]: [6, 3, 5, 6, 0, 1]

In [40]: seq[-4:]
         seq[-6:-2]
Out[40]: [6, 3, 5, 6]

In [41]: seq[::2]
Out[41]: [7, 3, 3, 6, 1]

In [42]: seq[::-1]
Out[42]: [1, 0, 6, 5, 3, 6, 3, 2, 7]
```

Python review 2

명지대학교
MYONGJI UNIVERSITY

내장 순차 자료형 함수

enumerate

```
In [43]: some_list = ['foo', 'bar', 'baz']
         mapping = {}
         for i, v in enumerate(some_list):
             mapping[v] = i
         mapping

Out[43]: {'foo': 0, 'bar': 1, 'baz': 2}
```

내장 순차 자료형 함수

sorted

```
In [44]: sorted([7, 1, 2, 6, 0, 3, 2])
         sorted('horse race')
Out[44]: [' ', 'a', 'c', 'e', 'e', 'h', 'o', 'r', 'r', 's']
```

reversed

```
In [49]: list(reversed(range(10)))
Out[49]: [9, 8, 7, 6, 5, 4, 3, 2, 1, 0]
```

내장 순차 자료형 함수

zip

In [45]:
```
seq1 = ['foo', 'bar', 'baz']
seq2 = ['one', 'two', 'three']
zipped = zip(seq1, seq2)
list(zipped)
```

Out[45]:
```
[('foo', 'one'), ('bar', 'two'), ('baz', 'three')]
```

In [46]:
```
seq3 = [False, True]
list(zip(seq1, seq2, seq3))
```

Out[46]:
```
[('foo', 'one', False), ('bar', 'two', True)]
```

In [47]:
```
for i, (a, b) in enumerate(zip(seq1, seq2)):
    print('{0}: {1}, {2}'.format(i, a, b))
```

```
0: foo, one
1: bar, two
2: baz, three
```

In [48]:
```
pitchers = [('Nolan', 'Ryan'), ('Roger', 'Clemens'),
            ('Schilling', 'Curt')]
first_names, last_names = zip(*pitchers)
first_names
last_names
```

Out[48]:
```
('Ryan', 'Clemens', 'Curt')
```

내장 순차 자료형 함수

reversed

```
In [49]: list(reversed(range(10)))
Out[49]: [9, 8, 7, 6, 5, 4, 3, 2, 1, 0]
```

튜플(Tuples)

- **Tuple: 변경 불가능한 시퀀스**
  - 리스트와 유사
  - 한번 생성하면 변경 불가
  - Format: `tuple_name = (item1, item2)`
  - 리스트처럼 지원 가능한 연산자
    - 각 원소값들의 indexing
    - `len`, `min`, `max` 와 같은 내장 함수들
    - 자르기
    - `in`, `+`, and `*` 연산자 가능

튜플(Tuples)

- **Tuples은 다음과 같은 메소드를 제공하지 않음**
  - `append`
  - `remove`
  - `insert`
  - `reverse`
  - `sort`

튜플(Tuples)

```
In [7]: tup = 4, 5, 6
        tup
Out[7]: (4, 5, 6)

In [8]: nested_tup = (4, 5, 6), (7, 8)
        nested_tup
Out[8]: ((4, 5, 6), (7, 8))

In [9]: tuple([4, 0, 2])
        tup = tuple('string')
        tup
Out[9]: ('s', 't', 'r', 'i', 'n', 'g')

In [10]: tup[0]
Out[10]: 's'

In [11]: tup = tuple(['foo', [1, 2], True])
         tup[2] = False
---------------------------------------------------------------------------
TypeError                                 Traceback (most recent call last)
<ipython-input-11-11b694945ab9> in <module>
      1 tup = tuple(['foo', [1, 2], True])
----> 2 tup[2] = False

TypeError: 'tuple' object does not support item assignment
```

튜플(Tuples)

```
In [14]: tup[1].append(3)
         tup
Out[14]: ('foo', [1, 2, 3], True)

In [15]: (4, None, 'foo') + (6, 0) + ('bar',)
Out[15]: (4, None, 'foo', 6, 0, 'bar')

In [16]: ('foo', 'bar') * 4
Out[16]: ('foo', 'bar', 'foo', 'bar', 'foo', 'bar', 'foo', 'bar')
```

튜플(Tuples)

Unpacking tuples

In [17]:
```
tup = (4, 5, 6)
a, b, c = tup
b
```

Out[17]: 5

In [18]:
```
tup = 4, 5, (6, 7)
a, b, (c, d) = tup
d
```

Out[18]: 7

tmp = a a = b b = tmp

In [19]:
```
a, b = 1, 2
a
b
b, a = a, b
a
b
```

Out[19]: 1

In [20]:
```
seq = [(1, 2, 3), (4, 5, 6), (7, 8, 9)]
for a, b, c in seq:
    print('a={0}, b={1}, c={2}'.format(a, b, c))
```

```
a=1, b=2, c=3
a=4, b=5, c=6
a=7, b=8, c=9
```

In [21]:
```
values = 1, 2, 3, 4, 5
a, b, *rest = values
a, b
rest
```

Out[21]: [3, 4, 5]

In [22]:
```
a, b, *_ = values
```

튜플(Tuples)

Tuple methods

```
In [23]: a = (1, 2, 2, 2, 3, 4, 2)
         a.count(2)

Out[23]: 4
```

딕셔너리(Dictionary)

- **Dictionary: 데이터를 저장 할 수 있는 객체**
- **사람은 누구든지 "이름" = "홍길동", "생일" = "몇 월 몇 일" 등으로 구분할 수 있다. 파이썬은 영리하게도 이러한 대응 관계를 나타낼 수 있는 자료형을 가지고 있다.**
  - 모든 원소는 키 와 값을 가지고 있다.
    - 키와 값의 매핑이라고 이야기 하기도 함
    - 반드시 변경 불가한 객체 여야 함
  - 어떠한 값을 알기 위해서 그와 관련된 키 값을 알아야 한다.
  - 딕셔너리 포맷
  - ```
    dictionary =
            {key1:val1, key2:val2}
    ```
    ```

딕셔너리(Dictionary)로 부터 값 가지고 오기

- **딕서녀리의 원소는 정렬되어 있지 않음**
- ***dictionary*[*key*] 와 같은 포맷으로 딕셔너리내의 key 값을 가지고 있는 값들을 나타낼 수 있음**
  - 만약 딕셔너리안에서 key 값이 없다면, KeyError에러 발생
- **딕셔너리 안에서 키 값이 있는지 없는 지 확인을 위해서 in 과 not in 연산자를 이용**

```
name_age = {}
name_age = {"alice":5, "bob":7,"Grace":9}
print(name_age["alice"])
```

```
5
```

이미 있는 딕셔녀리에 추가

- **딕셔너리 자체는 변경가능 한 객체이다**
- **키와 값의 쌍으로 추가 하기 위해서:**

dictionary*[*key*] = *value

  - 만약 키 값이 이미 존재하고 있다면 , 그 값을 바꾼다

```
name_age = {}
name_age = {"alice":5, "bob":7,"Grace":9}
print(name_age["alice"])
name_age["alice"] =10
print(name_age)
name_age["kim"] = 15
print(name_age)
```

```
5
{'alice': 10, 'bob': 7, 'Grace': 9}
{'alice': 10, 'bob': 7, 'Grace': 9, 'kim': 15}
```

```
age={}
age["kim"] =10
print(age)
age["Lee"] = 20
print(age)
age["park"] = 30
print(age)
```

```
{'kim': 10}
{'kim': 10, 'Lee': 20}
{'kim': 10, 'Lee': 20, 'park': 30}
```

딕셔너리(Dictionary)

```
In [50]: empty_dict = {}
         d1 = {'a' : 'some value', 'b' : [1, 2, 3, 4]}
         d1
Out[50]: {'a': 'some value', 'b': [1, 2, 3, 4]}

In [51]: d1[7] = 'an integer'
         d1
         d1['b']
Out[51]: [1, 2, 3, 4]

In [52]: 'b' in d1
Out[52]: True

In [53]: d1[5] = 'some value'
         d1
         d1['dummy'] = 'another value'
         d1
         del d1[5]
         d1
         ret = d1.pop('dummy')
         ret
         d1
Out[53]: {'a': 'some value', 'b': [1, 2, 3, 4], 7: 'an integer'}

In [54]: list(d1.keys())
         list(d1.values())
Out[54]: ['some value', [1, 2, 3, 4], 'an integer']

In [55]: d1.update({'b' : 'foo', 'c' : 12})
         d1
Out[55]: {'a': 'some value', 'b': 'foo', 7: 'an integer', 'c': 12}
```

딕셔너리(Dictiona

Creating dicts from sequences

mapping = {} for key, value in zip(key_list, value_list): mapping[key] = value

In [56]:
```
mapping = dict(zip(range(5), reversed(range(5))))
mapping
```

Out[56]:
```
{0: 4, 1: 3, 2: 2, 3: 1, 4: 0}
```

Default values

if key in some_dict: value = some_dict[key] else: value = default_value

value = some_dict.get(key, default_value)

In [57]:
```
words = ['apple', 'bat', 'bar', 'atom', 'book']
by_letter = {}
for word in words:
    letter = word[0]
    if letter not in by_letter:
        by_letter[letter] = [word]
    else:
        by_letter[letter].append(word)
by_letter
```

Out[57]:
```
{'a': ['apple', 'atom'], 'b': ['bat', 'bar', 'book']}
```

세트(Set)

- **Set: 수학에서의 세트와 유사**
  - 모든 원소값은 유일하다.
  - 세트는 정렬되어 있지 않다
  - 원소들은 서로 다른 데이터 타입으로 가능하다.

```
>>> s1 = set([1,2,3])
>>> s1 {1, 2, 3}
```

```
>>> s2 = set("Hello")
>>> s2 {'e', 'H', 'l', 'o'}
```

Set 생성

- **`set` function:**
  - 빈 세트를 만들기 위해서는 `set()`
  - 비어 있지 않는 세트를 만들기 위해서, `set(`*`argument`*`)` 와 같이 호출
  - 여기에서 *`argument`*는 순환이 가능한 원소들
    - *`argument`* 는 리스트 스트링 튜플 가능
    - 만약 *`argument`* 가 문자열이라면 , 하나씩 떨어트려놈
      - 문자열을 리스트로 하나씩 떨어트려 만듦
    - *`argument`* 안에 중복되는 원소값이 있다면 하나만 보여줌

```
>>> s1 = set([1,2,3])
>>> s1
{1, 2, 3}
>>> s2 = set("Hello")
>>> s2
{'e', 'H', 'l', 'o'}
>>> s3 = set([1,2,3,3,4])
>>> s3
{1, 2, 3, 4}
```

세트의 교집합

- **Intersection of two sets: 두 셋트에서 모두 공통으로 갖고 있는 원소 값을 찾아냄**
- **두가지 방법:**
  - `intersection` 함수 이용
    - Format: *`set1`*`.intersection(`*`set2`*`)`
  - `&` 연산자 이용
    - Format: *`set1 & set2`*
  - 결과는 모두 새로운 Set 로 넘겨줌

```
>>> s1 = set([1, 2, 3, 4, 5, 6])
>>> s2 = set([4, 5, 6, 7, 8, 9])
>>> s1 & s2
{4, 5, 6}
>>> s1.intersection(s2)
{4, 5, 6}
```

세트의 차집합

- **Difference of two sets: 두 셋트 상에서 유일하게 갖고 있는 원소들을 넘겨줌**
- **두가지 방법:**
  - `Difference`함수 이용
    - Format: *`set1`*`.difference(`*`set2`*`)`
  - `-` 연산자 이용
    - Format: *`set1 - set2`*

```
>>> s1 = set([1, 2, 3, 4, 5, 6])
>>> s2 = set([4, 5, 6, 7, 8, 9])
>>> s1-s2
{1, 2, 3}
>>> s2-s1
{8, 9, 7}
>>> s1.difference(s2)
{1, 2, 3}
>>> s2.difference(s1)
{8, 9, 7}
>>> s2.difference(s2)
set()
```

세트의 합칩합 - 교집합

- **Symmetric difference of two sets: 두세트의 합칩합에서 교집합을 뺀 모든 원소값 :**
  - `symmetric_difference` 사용
    - Format: *set1*`.symmetric_difference(`*set2*`)`
  - ^연산자
    - Format: *set1* ^ *set2*

```
>>> s1 = set([1, 2, 3, 4, 5, 6])
>>> s2 = set([4, 5, 6, 7, 8, 9])
```

```
>>> s1^s2
{1, 2, 3, 7, 8, 9}
>>> s2^s1
{1, 2, 3, 7, 8, 9}
>>> s1.symmetric_difference(s2)
{1, 2, 3, 7, 8, 9}
```

세트(Set)

```
In [17]: set([2, 2, 2, 1, 3, 3])
         {2, 2, 2, 1, 3, 3}
Out[17]: {1, 2, 3}

In [18]: a = {1, 2, 3, 4, 5}
         b = {3, 4, 5, 6, 7, 8}

In [19]: a.union(b)
         a | b
Out[19]: {1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8}

In [20]: a.intersection(b)
         a & b
Out[20]: {3, 4, 5}

In [21]: c = a.copy()
         c |= b
         c
         d = a.copy()
         d &= b
         d
Out[21]: {3, 4, 5}

In [22]: my_data = [1, 2, 3, 4]
         my_set = {tuple(my_data)}
         my_set
Out[22]: {(1, 2, 3, 4)}

In [23]: a_set = {1, 2, 3, 4, 5}
         {1, 2, 3}.issubset(a_set)
         a_set.issuperset({1, 2, 3})
Out[23]: True

In [24]: {1, 2, 3} == {3, 2, 1}
Out[24]: True
```

세트(S

```
In [25]: strings = ['a', 'as', 'bat', 'car', 'dove', 'python']
         [x.upper() for x in strings if len(x) > 2]
Out[25]: ['BAT', 'CAR', 'DOVE', 'PYTHON']
```

dict_comp = {

set_comp = {

```
In [26]: unique_lengths = {len(x) for x in strings}
         unique_lengths
Out[26]: {1, 2, 3, 4, 6}
```

```
In [27]: set(map(len, strings))
Out[27]: {1, 2, 3, 4, 6}
```

```
In [28]: loc_mapping = {val : index for index, val in enumerate(strings)}
         loc_mapping
Out[28]: {'a': 0, 'as': 1, 'bat': 2, 'car': 3, 'dove': 4, 'python': 5}
```

Python review3

명지대학교
MYONGJI UNIVERSITY

문자열 함수

Table 8-1 Some string testing methods

Method	Description
`isalnum()`	Returns true if the string contains only alphabetic letters or digits and is at least one character in length. Returns false otherwise.
`isalpha()`	Returns true if the string contains only alphabetic letters and is at least one character in length. Returns false otherwise.
`isdigit()`	Returns true if the string contains only numeric digits and is at least one character in length. Returns false otherwise.
`islower()`	Returns true if all of the alphabetic letters in the string are lowercase, and the string contains at least one alphabetic letter. Returns false otherwise.
`isspace()`	Returns true if the string contains only whitespace characters and is at least one character in length. Returns false otherwise. (Whitespace characters are spaces, newlines (`\n`), and tabs (`\t`).
`isupper()`	Returns true if all of the alphabetic letters in the string are uppercase, and the string contains at least one alphabetic letter. Returns false otherwise.

문자열 함수

Table 8-2 String Modification Methods

Method	Description
`lower()`	Returns a copy of the string with all alphabetic letters converted to lowercase. Any character that is already lowercase, or is not an alphabetic letter, is unchanged.
`lstrip()`	Returns a copy of the string with all leading whitespace characters removed. Leading whitespace characters are spaces, newlines (`\n`), and tabs (`\t`) that appear at the beginning of the string.
`lstrip(char)`	The *`char`* argument is a string containing a character. Returns a copy of the string with all instances of *`char`* that appear at the beginning of the string removed.
`rstrip()`	Returns a copy of the string with all trailing whitespace characters removed. Trailing whitespace characters are spaces, newlines (`\n`), and tabs (`\t`) that appear at the end of the string.
`rstrip(char)`	The *`char`* argument is a string containing a character. The method returns a copy of the string with all instances of *`char`* that appear at the end of the string removed.
`strip()`	Returns a copy of the string with all leading and trailing whitespace characters removed.
`strip(char)`	Returns a copy of the string with all instances of *`char`* that appear at the beginning and the end of the string removed.
`upper()`	Returns a copy of the string with all alphabetic letters converted to uppercase. Any character that is already uppercase, or is not an alphabetic letter, is unchanged.

문자열 함수

Table 8-3 Search and replace methods

Method	Description
`endswith(substring)`	The *substring* argument is a string. The method returns true if the string ends with *substring*.
`find(substring)`	The *substring* argument is a string. The method returns the lowest index in the string where *substring* is found. If *substring* is not found, the method returns –1.
`replace(old, new)`	The *old* and *new* arguments are both strings. The method returns a copy of the string with all instances of *old* replaced by *new*.
`startswith(substring)`	The *substring* argument is a string. The method returns true if the string starts with *substring*.

함수 정의와 함수 호출

함수는 이름을 갖고 있다.

- 함수의 이름 규칙:
  - Keyword를 함수 이름으로 사용 불가
  - 스페이스 사용 불가
  - 문자나 _(underscore)로 시작 가능
  - 함수 이름의 중간에는 문자, 숫자 ,_ 가능
  - 대소문자 구별

함수 이름은 함수에 의해 특별히 수행되는 어떤 결과를 주로 나타낸다.

- 함수의 이름에 때로는 동사 포함

함수 정의

```
def function_name():
                    statement
                    statement
```

함수 호출 예

```
# This program has two functions. First we
# define the main function.
def main():
    print('I have a message for you.')
    message()
    print('Goodbye!')

# Next we define the message function.
def message():
    print('I am Arthur')
    print('King of the Britons.')

# Call the main function.
main()
```

```
I have a message for you.
I am Arthur
King of the Britons.
Goodbye!
```

함수 - 들여 쓰기

- **모든 블록 들여쓰기 해야 한다**
  - 같은 블록은 같은 수의 스페이스가 필요
    - 탭이나 스페이스를 들여쓰기에 사용
    - 하지만 둘다 혼용하여 쓰는 것은 interpreter에게 혼돈을 줄 수 있음(한가지만!!)
    - IDLE 는 자동으로 들여 쓰기 기능
  - 블록에서 빈 라인은 무시 가능

같은
스페이스 만큼
들여쓰기

```
def number_cal(a, b):
    a_plub_b = a + b
    a_mult_b = a * b
    a_minums_b = a - b
    a_divide_b = a / b
                    // 빈 라인은 무시가능
    return a_plub_b,a_mult_b, a_minums_b, a_divide_b
```

함수 - 스콥

Namespaces, Scope, and Local Functions

In [33]:
```
a = None
def bind_a_variable():
    global a
    a = []
bind_a_variable()
print(a)
```

```
[]
```

여러 변수 값을 넘길 경우

Python 에서 여러 변수 값을 넘겨야 할 경우에는 `return` 뒤에 `,` 를 연결하여 여러 값을 넘길 수 있다.

- Format: `return` *`expression1,expression2, etc.`*

- 이렇게 여러 변수넘기는 함수를 호출 시에는 넘겨주는 변수의 개수와 같은 개수만큼 = 연산자 왼쪽에 변수 할당

```
Height , weight, BMI = getWeightHeightBMI()

…….

def getWeightHeightBMI:
            ……
            …….
            return height, weight, bmi
```

여러 변수 값을 넘길 경우

Returning Multiple Values

```
In [54]: def f():
             a = 5
             b = 6
             c = 7
             return a, b, c

         a, b, c = f()
```

```
In [57]: return_value = f()
         print(return_value)
```

```
(5, 6, 7)
```

함수

```
In [34]: states = ['   Alabama ', 'Georgia!', 'Georgia', 'georgia', 'FlOrIda',
                   'south   carolina##', 'West virginia?']
```

```
In [35]: import re

         def clean_strings(strings):
             result = []
             for value in strings:
                 value = value.strip()
                 value = re.sub('[!#?]', '', value)
                 value = value.title()
                 result.append(value)
             return result
```

```
In [36]: clean_strings(states)
```

```
Out[36]: ['Alabama',
          'Georgia',
          'Georgia',
          'Georgia',
          'Florida',
          'South   Carolina',
          'West Virginia']
```

함수

```
In [37]: def remove_punctuation(value):
             return re.sub('[!#?]', '', value)

         clean_ops = [str.strip, remove_punctuation, str.title]

         def clean_strings(strings, ops):
             result = []
             for value in strings:
                 for function in ops:
                     value = function(value)
                 result.append(value)
             return result
```

```
In [38]: clean_strings(states, clean_ops)
```

```
Out[38]: ['Alabama',
          'Georgia',
          'Georgia',
          'Georgia',
          'Florida',
          'South   Carolina',
          'West Virginia']
```

```
In [39]: for x in map(remove_punctuation, states):
             print(x)
```

```
   Alabama
Georgia
Georgia
georgia
FlOrIda
south   carolina
West virginia
```

익명함수

Anonymous (Lambda) Functions

```
In [61]: def short_function(x):
             return x * 2

         equiv_anon = lambda x: x * 2
         print(equiv_anon(2))

         4
```

```
In [59]: def apply_to_list(some_list, f):
             return [f(x) for x in some_list]

         ints = [4, 0, 1, 5, 6]
         apply_to_list(ints, lambda x: x * 2)

Out[59]: [8, 0, 2, 10, 12]
```

```
In [40]: strings = ['foo', 'card', 'bar', 'aaaa', 'abab']

In [41]: strings.sort(key=lambda x: len(set(list(x))))
         strings

Out[41]: ['aaaa', 'foo', 'abab', 'bar', 'card']
```

부분 함수

Currying: Partial Argument Application

```
In [63]: def add_numbers(x, y):
             return x + y

In [64]: add_five = lambda y: add_numbers(5, y)
         print(add_five(10))

         15
```

이터레이터를 생성해주는 함수

Generators :이터레이터를 생성해주는 함수

```
In [42]: some_dict = {'a': 1, 'b': 2, 'c': 3}
         for key in some_dict:
             print(key)

         a
         b
         c

In [43]: dict_iterator = iter(some_dict)
         dict_iterator

Out[43]: <dict_keyiterator at 0x10f15ab88>

In [44]: list(dict_iterator)

Out[44]: ['a', 'b', 'c']
```

```
In [86]: dict_iterator = iter(some_dict.values())
         dict_iterator

Out[86]: <dict_valueiterator at 0x10f1903b8>

In [87]: list(dict_iterator)

Out[87]: [1, 2, 3]
```

클래스 정의

- **Class definition(클래스 정의): methods and data attributes와 로 정의**
- **Format: begin with `class` *`Class_name`*:**
  - 클래스 이름은 주로 대문자로 시작
  - Method정의는 Python 내의 함수만드는 것과동일
    - `self` parameter: 클래스안에 모든 메소드들에 존재 – 현재 동작하고 있는 객체를 지칭

클래스 정의 (cont'd.)

- **Initializer method(초기 메소드): 클래스에서 instacne가 한개 생성될때 자동으로 생성**
  - 객체의 data attributes 값을 초기화 하고 객체 생성을 위해 `self` 파라미터값을 정의
  - Format: `def __init__ (self):`
  - 보통 클래스 내의 첫 메소드

클래스 정의(cont'd.)

- 클래스 새로운 **instance** 를 생성하기 위하여 클래스내 **initializer method**를 호출
  - Format: *My_instance = Class_Name*()
- 클래스 내의 특별한 **method**를 호출 하기 위하여 . 을 사용
  - Format: *My_instance.method*()
  - Because the `self` parameter references the specific instance of the object, the method w ill affect this instance
    - Reference to `self` is passed automatically

Circle.py

```python
import math

class Circle:
    # Construct a circle object
    def __init__(self, radius = 1):
        self.__radius = radius

    def getRadius(self):
        return self.__radius

    def getPerimeter(self):
        return 2 * self.__radius * math.pi

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

    def setRadius(self, radius):
        if radius >= 0:
            self.__radius = radius
```

```
>>> import circle
>>> c= Circle(5)
>>> c.__radius
Traceback (most recent call last):
  File "<pyshell#3>", line 1, in <module>
    c.__radius
AttributeError: 'Circle' object has no attribute '__radius'
>>> c.getRadius()
5
>>> c.setRadius(10)
>>> c.getRadius()
10
>>>
```