Python Functions

- Python Built-in Functions:
  - input(), print(), len(), abs(), set(), ...
- User Defined Functions
- Functions belonging to Python Basic Data Types

```
>>> L = [3, 5, 5]
>>> L.append(4)
```

```
>>> S = {3, 5, 6}
>>> S.remove(5)
```

- Functions belonging to User-Defined Classes

```
>>> class Box(object):
        def  calc_space(self):
            ......
```

```
>>> bbb = Box()
>>> space_value = bbb.calc_space()
```

- Functions from Other Modules (consisting of Functions and Classes)

```
>>>  import sam_module
```

- Functions from Python Standard Library (consisting of Functions and Classes)

```
>>>  import math
```

Python Built-in Functions [1/16]

		Built-in Functions		
abs()	dict()	help()	min()	setattr()
all()	dir()	hex()	next()	slice()
any()	divmod()	id()	object()	sorted()
ascii()	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()	

Python Built-in Functions: abs( ), all( )

abs(x)는 어떤 숫자를 입력으로 받았을 때, 그 숫자의 절대값을 돌려주는 함수이다.

```
>>> abs(3)
3
>>> abs(-3)
3
>>> abs(-1.2)
1.2
```

all(x)은 반복 가능한(iterable) 자료형 x를 입력 인수로 받으며, 이 x가 모두 참이면 True, 거짓이 하나라도 있 으면 False를 리턴한다.

```
>>> all([1, 2, 3])
True
```

리스트 자료형 [1, 2, 3]은 모든 요소가 참이므로 True를 리턴한다.

```
>>> all([1, 2, 3, 0])
False
```

리스트 자료형 [1, 2, 3, 0] 중에서 요소 0은 거짓이므로 False를 리턴한다.

Python Built-in Functions: any( )

any

any(x)는 x 중 하나라도 참이 있을 경우 True를 리턴하고, x가 모두 거짓일 경우에만 False를 리턴한다. all(x)의 반대 경우라고 할 수 있다.

다음의 예를 보자.

```
>>> any([1, 2, 3, 0])
True
```

리스트 자료형 [1, 2, 3, 0] 중에서 1, 2, 3이 참이므로 True를 리턴한다.

```
>>> any([0, ""])
False
```

리스트 자료형 [0, ""]의 요소 0과 ""은 모두 거짓이므로 False를 리턴한다.

Python Built-in Functions: chr( ), ord( )

Chr(i)는 Ascii code값을 입력으로 받아 그 코드에 해당하는 문자를 출력하는 함수

```
>>> chr(97)
'a'
>>> chr(48)
'0'
```

ord(c)는 문자의 아스키 코드값을 리턴하는 함수이다.

(※ ord 함수는 chr 함수와 반대이다.)

```
>>> ord('a')
97
>>> ord('0')
48
```

Python Built-in Functions: dir( ), divmod( )

dir은 객체가 자체적으로 가지고 있는 변수나 함수를 보여 준다. 아래 예는 리스트와 딕셔너리 객체의 관련 함수들(메서드)을 보여 주는 예이다. 우리가 02장에서 살펴보았던 자료형 관련 함수들을 만나볼 수 있을 것이다.

```
>>> dir([1, 2, 3])
['append', 'count', 'extend', 'index', 'insert', 'pop',...]
>>> dir({'1':'a'})
['clear', 'copy', 'get', 'has_key', 'items', 'keys',...]
```

divmod(a, b)는 2개의 숫자를 입력으로 받는다. 그리고 a를 b로 나눈 몫과 나머지를 튜플 형태로 리턴하는 함수이다.

```
>>> divmod(7, 3)
(2, 1)
>>> divmod(1.3, 0.2)
(6.0, 0.09999999999999978)
```

Python Built-in Functions: enumerate( )

enumerate

enumerate는 "열거하다"라는 뜻이다. 이 함수는 순서가 있는 자료형(리스트, 튜플, 문자열)을 입력으로 받아 인덱스 값을 포함하는 enumerate 객체를 리턴한다.

```
>>> for i, name in enumerate(['body', 'foo', 'bar']):
...     print(i, name)
...
0 body
1 foo
2 bar
```

Python Built-in Functions: eval( )

eval

eval(expression)은 실행 가능한 문자열(1+2, 'hi' + 'a' 같은 것)을 입력으로 받아 문자열을 실행한 결과값을 리턴하는 함수이다.

```
>>> eval('1+2')
3
>>> eval("'hi' + 'a'")
'hia'
>>> eval('divmod(4, 3)')
(1, 1)
```

보통 eval은 입력받은 문자열로 파이썬 함수나 클래스를 동적으로 실행하고 싶은 경우에 사용된다.

```
def main():
    celsius = eval(input("What is the Celsius temperature? "))
    fahrenheit = (9/5) * celsius + 32
    print("The temperature is ",fahrenheit," degrees Fahrenheit.")
```

Python Built-in Functions: id( )

id

id(object)는 객체를 입력받아 객체의 고유 주소값(레퍼런스)을 리턴하는 함수이다.

```
>>> a = 3
>>> id(3)
135072304
>>> id(a)
135072304
>>> b = a
>>> id(b)
135072304
```

위 예의 3, a, b는 고유 주소값이 모두 135072304이다. 즉, 3, a, b가 모두 같은 객체를 가리키고 있음을 알 수 있다.

Python Built-in Functions: max( ), min( )

max(iterable)는 인수로 반복 가능한 자료형을 입력받아 그 최대값을 리턴하는 함수이다.

```
>>> max([1, 2, 3])
3
>>> max("python")
'y'
```

min(iterable)은 max 함수와 반대로, 인수로 반복 가능한 자료형을 입력받아 그 최소값을 리턴하는 함수이다.

```
>>> min([1, 2, 3])
1
>>> min("python")
'h'
```

Python Built-in Functions: oct( ), hex( )

oct(x)는 정수 형태의 숫자를 8진수 문자열로 바꾸어 리턴하는 함수이다.

```
>>> oct(34)
'0o42'
>>> oct(12345)
'0o30071'
```

hex(x)는 정수값을 입력받아 16진수(hexadecimal)로 변환하여 리턴하는 함수이다.

```
>>> hex(234)
'0xea'
>>> hex(3)
'0x3'
```

Python Built-in Functions: open( )

open

open(filename, [mode])은 "파일 이름"과 "읽기 방법"을 입력받아 파일 객체를 리턴하는 함수이다.
읽기 방법(mode)이 생략되면 기본값인 읽기 전용 모드(r)로 파일 객체를 만들어 리턴한다.

mode	설명
w	쓰기 모드로 파일 열기
r	읽기 모드로 파일 열기
a	추가 모드로 파일 열기
b	바이너리 모드로 파일 열기

b는 w, r, a와 함께 사용된다.

```
>>> f = open("binary_file", "rb")
```

위 예의 rb는 "바이너리 읽기 모드"를 의미한다.

아래 예의 fread와 fread2는 동일한 방법이다.

```
>>> fread = open("read_mode.txt", 'r')
>>> fread2 = open("read_mode.txt")
```

즉, 모드 부분이 생략되면 기본값으로 읽기 모드인 r을 갖게 된다.

다음은 추가 모드(a)로 파일을 여는 예이다.

```
>>> fappend = open("append_mode.txt", 'a')
```

Python Built-in Functions: range( )

range

range([start,] stop [,step])는 for문과 함께 자주 사용되는 함수이다. 이 함수는 입력받은 숫자에 해당되는 범위의 값을 반복 가능한 객체로 만들어 리턴한다.

인수가 2개일 경우

입력으로 주어지는 2개의 인수는 시작 숫자와 끝 숫자를 나타낸다. 단, 끝 숫자는 해당 범위에 포함되지 않는다는 것에 주의하자.

```
>>> list(range(5, 10))
[5, 6, 7, 8, 9]
```

인수가 3개일 경우

세 번째 인수는 숫자 사이의 거리를 말한다.

```
>>> list(range(1, 10, 2))
[1, 3, 5, 7, 9]
>>> list(range(0, -10, -1))
[0, -1, -2, -3, -4, -5, -6, -7, -8, -9]
```

```
>>> list(range(5))
[0, 1, 2, 3, 4]
```

Python Built-in Functions: pow( ), str()

pow

pow(x, y)는 x의 y 제곱한 결과값을 리턴하는 함수이다.

```
>>> pow(2, 4)
16
>>> pow(3, 3)
27
```

str

str(object)은 문자열 형태로 객체를 변환하여 리턴하는 함수이다.

```
>>> str(3)
'3'
>>> str('hi')
'hi'
>>> str('hi'.upper())
'HI'
```

Python Built-in Functions: sorted( )

sorted

sorted(iterable) 함수는 입력값을 정렬한 후 그 결과를 리스트로 리턴하는 함수이다.

```
>>> sorted([3, 1, 2])
[1, 2, 3]
>>> sorted(['a', 'c', 'b'])
['a', 'b', 'c']
>>> sorted("zero")
['e', 'o', 'r', 'z']
>>> sorted((3, 2, 1))
[1, 2, 3]
```

```
>>> a = [3, 1, 2]
>>> result = a.sort()
>>> print(result)
None
>>> a
[1, 2, 3]
```

Python Built-in Functions: tuple( ), type( )

tuple(iterable)은 반복 가능한 자료형을 입력받아 튜플 형태로 바꾸어 리턴하는 함수이다. 만약 튜플이 입력으로 들어오면 그대로 리턴한다.

```
>>> tuple("abc")
('a', 'b', 'c')
>>> tuple([1, 2, 3])
(1, 2, 3)
>>> tuple((1, 2, 3))
(1, 2, 3)
```

type(object)은 입력값의 자료형이 무엇인지 알려주는 함수이다.

```
>>> type("abc")
<class 'str'>
>>> type([ ])
<class 'list'>
>>> type(open("test", 'w'))
<class '_io.TextIOWrapper'>
```

Python Built-in Functions: int( ), isinstance( )

int(x)는 문자열 형태의 숫자나 소수점이 있는 숫자 등을 정수 형태로 리턴하는 함수로, 정수를 입력으로 받으면 그대로 리턴한다.

```
>>> int('3')
3
>>> int(3.4)
3
```

int(x, radix)는 radix 진수로 표현된 문자열 x를 10진수로 변환하여 리턴한다.

isinstance(object, class)는 첫 번째 인수로 인스턴스, 두 번째 인수로 클래스 이름을 받는다. 입력으로 받은 인스턴스가 그 클래스의 인스턴스인지를 판단하여 참이면 True, 거짓이면 False를 리턴한다.

```
>>> class Person: pass
...
>>> a = Person()
>>> isinstance(a, Person)
True
```

위의 예는 a가 Person 클래스에 의해서 생성된 인스턴스임을 확인시켜 준다.

```
>>> b = 3
>>> isinstance(b, Person)
False
```

b는 Person 클래스에 의해 생성된 인스턴스가 아니므로 False를 리턴한다.

Python Built-in Functions: len( ), list( )

len(s)은 입력값 s의 길이(요소의 전체 개수)를 리턴하는 함수이다.

```
>>> len("python")
6
>>> len([1,2,3])
3
>>> len((1, 'a'))
2
```

list(s)는 반복 가능한 자료형 s를 입력받아 리스트로 만들어 리턴하는 함수이다.

```
>>> list("python")
['p', 'y', 't', 'h', 'o', 'n']
>>> list((1,2,3))
[1, 2, 3]
```

list 함수에 리스트를 입력으로 주면 똑같은 리스트를 복사하여 돌려준다.

```
>>> a = [1, 2, 3]
>>> b = list(a)
>>> b
[1, 2, 3]
```

Towards Sophisticated Coding

		Built-in Functions		
abs()	dict()	help()	min()	setattr()
all()	dir()	hex()	next()	slice()
any()	divmod()	id()	object()	sorted()
ascii()	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()	

- Lamda function
- Functools module: reduce

Python 람다(lambda) 함수 [1/2] (not built-in function)

- 람다 함수는 람다 대수학(lambda calculus)에서 유래된 이름
- 익명함수 (Function Name이 없는 Function)
  - 일회용 쓰고 버리는 형태의 Function
  - 함수를 이름없이 그냥 inline으로 쓰면 기본적으로 coding량이 줄어드는 효과
  - 보통 A → B →C 같는경우에 중간에 B에서 function k를 호출하면,

    A → B → function k → B → C 이런식으로 중간에 code reading흐름이 끊어짐

```
>> a = lambda x , y : x * y
>> print a(3,4)
>> 12
```

Sorted builtin-function 같은 경우에 보통 key function을 정해주는데, 제곱수가 가장 작은 순서대로 소팅을 하고 싶다.

```
>> a = [ -1, -8, 3, -4, 2, 5, -7]
>> a.sorted(key= lambda x : x*x, reverse=True)
>> print a
[-1,2,3,-4,5,-7,8]
```

Python 람다(lambda) 함수 [2/2]

lambda (not built-in function)

lambda는 함수를 생성할 때 사용하는 예약어로, def와 동일한 역할을 한다. 보통 함수를 한줄로 간결하게 만들 때 사용한다. 우리말로는 "람다"라고 읽고 def를 사용해야 할 정도로 복잡하지 않거나 def를 사용할 수 없는 곳에 주로 쓰인다. 사용법은 다음과 같다.

```
lambda 인수1, 인수2, ... : 인수를 이용한 표현식
```

```
>>> sum = lambda a, b: a+b
>>> sum(3,4)
7
```

lambda를 이용한 sum 함수는 인수로 a, b를 받아 서로 더한 값을 돌려준다. 위의 예제는 def를 사용한 아래 함수와 하는 일이 완전히 동일하다.

```
>>> def sum(a, b):
...     return a+b
...
>>>
```

그렇다면 def가 있는데 왜 lambda라는 것이 나오게 되었을까? 이유는 간단하다. lambda는 def 보다 간결하게 사용할 수 있기 때문이다. 또한 lambda는 def를 사용할 수 없는 곳에도 사용할 수 있다. 다음 예제에서 리스트 내에 lambda가 들어간 경우를 살펴보자.

```
>>> myList = [lambda a,b:a+b, lambda a,b:a*b]
>>> myList
[at 0x811eb2c>, at 0x811eb64>]
```

```
>>> myList[0]
at 0x811eb2c>
>>> myList[0](3,4)
7
```

```
>>> myList[1](3,4)
12
```

Python Built-in Functions: map( ) [1/4]

- Map applies a function to all the items in the list

  `map (function_to_apply, list_of_inputs)`

- Most of the times we want to pass all the list elements to a function one-by-one and then collect the output

```
items = [1, 2, 3, 4, 5]
squared = []
for i in items:
    squared.append(i**2)
```

`Map` allows us to implement this in a much simpler and nicer way. Here you go:

```
items = [1, 2, 3, 4, 5]
squared = list(map(lambda x: x**2, items))
```

Python Built-in Functions: map( ) [2/4]

Most of the times we use lambdas with `map` so I did the same. Instead of a list of inputs we can even have a list of functions!

```
def multiply(x):
    return (x*x)
def add(x):
    return (x+x)

funcs = [multiply, add]
for i in range(5):
    value = list(map(lambda x: x(i), funcs))
    print(value)

# Output:
# [0, 0]
# [1, 2]
# [4, 4]
# [9, 6]
# [16, 8]
```

Python Built-in Functions: map( ) [3/4]

map

map(f, iterable)은 함수(f)와 반복 가능한(iterable) 자료형을 입력으로 받는다. map은 입력받은 자료형의 각 요소가 함수 f에 의해 수행된 결과를 묶어서 리턴하는 함수이다.

```
# two_times.py
def two_times(numberList):
    result = [ ]
    for number in numberList:
        result.append(number*2)
    return result

result = two_times([1, 2, 3, 4])
print(result)
```

two_times 함수는 리스트 요소를 입력받아 각 요소에 2를 곱한 결과값을 돌려준다. 실행 결과는 다음과 같다.

```
결과값: [2, 4, 6, 8]
```

위의 예제는 map 함수를 이용하면 다음처럼 바꿀 수 있다.

```
>>> def two_times(x): return x*2
...
>>> list(map(two_times, [1, 2, 3, 4]))
[2, 4, 6, 8]
```

앞의 예는 lambda를 사용하면 다음처럼 간략하게 만들 수 있다.

```
>>> list(map(lambda a: a*2, [1, 2, 3, 4]))
[2, 4, 6, 8]
```

Python Built-in Functions: map( ) [4/4]

- Map( ) can be applied to more than one list
- The lists have to have the same length
- Map( ) will apply its lambda function to elements of the argument lists
  - Its first applies to the elements with the 0^{th} index
  - Then, to the elements with the 1^{st} index until the n-th index is reached

```
>>> a = [1,2,3,4]
>>> b = [17,12,11,10]
>>> c = [-1,-4,5,9]
>>> map(lambda x,y:x+y, a,b)
[18, 14, 14, 14]
>>> map(lambda x,y,z:x+y+z, a,b,c)
[17, 10, 19, 23]
>>> map(lambda x,y,z:x+y-z, a,b,c)
[19, 18, 9, 5]
```

Python Built-in Functions: filter( ) [1/2]

As the name suggests, `filter` creates a list of elements for which a function returns true. Here is a short and concise example:

```
number_list = range(-5, 5)
less_than_zero = list(filter(lambda x: x < 0, number_list))
print(less_than_zero)

# Output: [-5, -4, -3, -2, -1]
```

The filter resembles a for loop but it is a builtin function and faster.

```
>>> fib = [0,1,1,2,3,5,8,13,21,34,55]
>>> result = filter(lambda x: x % 2, fib)
>>> print result
[1, 1, 3, 5, 13, 21, 55]
>>> result = filter(lambda x: x % 2 == 0, fib)
>>> print result
[0, 2, 8, 34]
>>>
```

Python Built-in Functions: filter( ) [2/2]

filter란 무엇인가를 걸러낸다는 뜻으로, filter 함수도 동일한 의미를 가진다. filter 함수는 첫 번째 인수로 함수 이름을, 두 번째 인수로 그 함수에 차례로 들어갈 반복 가능한 자료형을 받는다. 그리고 두 번째 인수인 반복 가능한 자료형 요소들이 첫 번째 인수인 함수에 입력되었을 때 리턴값이 참인 것만 묶어서(걸러내서) 돌려준다.

```
#positive.py
def positive(l):
    result = []
    for i in l:
        if i > 0:
            result.append(i)
    return result

print(positive([1,-3,2,0,-5,6]))
```

결과값: [1, 2, 6]

filter 함수를 이용하면 위의 내용을 아래와 같이 간단하게 작성할 수 있다.

```
#filter1.py
def positive(x):
    return x > 0

print(list(filter(positive, [1, -3, 2, 0, -5, 6])))
```

결과값: [1, 2, 6]

Python Reduce Function [1/3] (from functools module)

- The function reduce(func, seq) continually applies the function func() to the sequence seq. It returns a single value.

- If seq = $[S_1, S_2, S_3, \ldots, S_n]$, calling reduce(func, seq) works like this:

  - At first the first two elements of seq will be applied to func, i.e func(S_1, S_2)
    - The list on which reduce() works looks now like this : [func$(S_1, S_2), S_3, \ldots, S_n$]

  - In the next step func will be applied on the previous result and the third element of the list, i.e. func(func(S_1, S_2), S_3)
    - The list looks like this now : [func(func$(S_1, S_2), S_3), \ldots, S_n$]

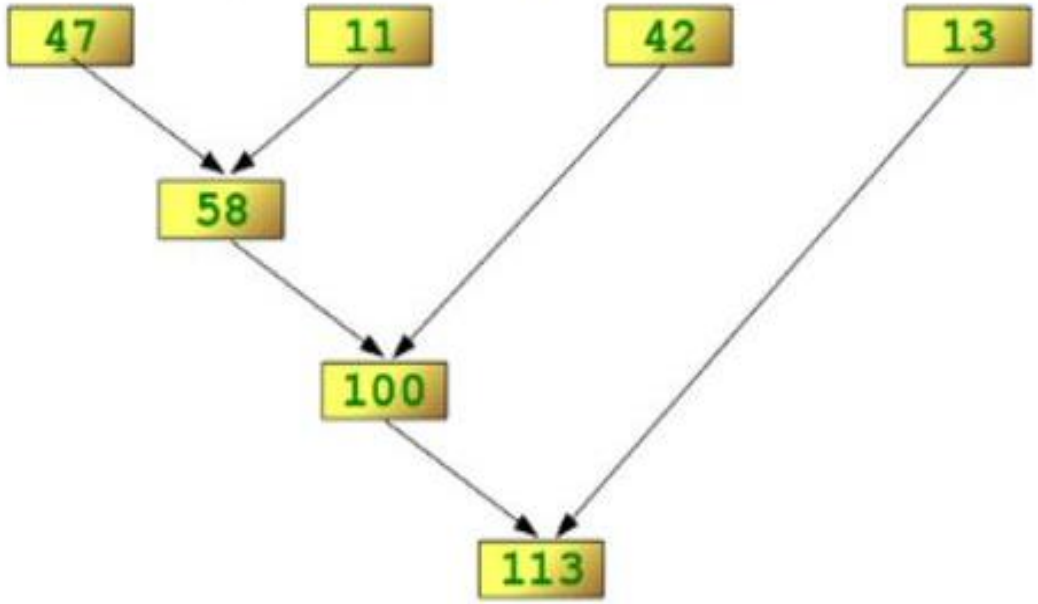
  - Continue like this until just one element is left and return this element as the result of reduce()

Python Reduce Function [2/3] (from functools module)

```
>>> from functools import reduce
```

```
>>> reduce(lambda x,y: x+y, [47,11,42,13])
113
```

The following diagram shows the intermediate steps of the calculation:



Python Reduce Function [3/3] (from functools module)

```
from functools import reduce
product = reduce((lambda x, y: x * y), [1, 2, 3, 4])

# Output: 24
```

Determining the maximum of a list of numerical values by using reduce:

```
>>> f = lambda a,b: a if (a > b) else b
>>> reduce(f, [47,11,42,102,13])
102
>>>
```

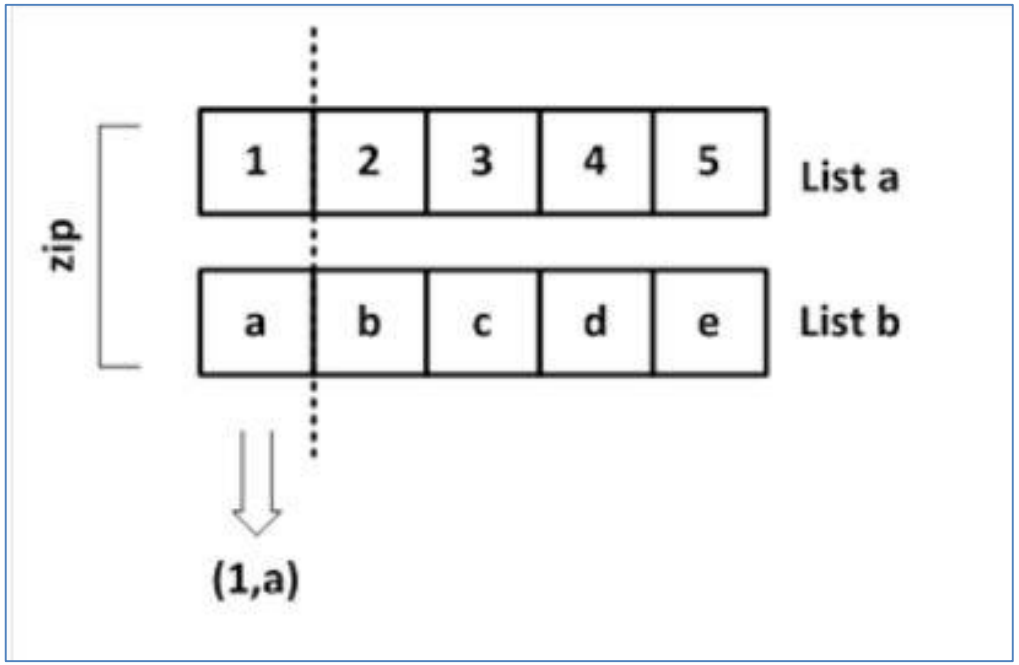
Calculating the sum of the numbers from 1 to 100:

```
>>> reduce(lambda x, y: x+y, range(1,101))
5050
```

Python Built-in Functions: zip( ) [1/2]

- zip 함수는 보통 List 여러개를 slice 할때 사용
- 여러가지 List를 김밥말듯이 말아서
- 그리고 iterator 등의 함수로 slice

```
>> a = [1,2,3,4,5]
>> b = ['a','b','c','d','e']
>> for x,y in zip (a,b):
        print( x, y )
```



Python Built-in Functions: zip( ) [2/2]

zip

`zip(iterable*)` 은 동일한 개수로 이루어진 자료형을 묶어 주는 역할을 하는 함수이다.

```
>>> list(zip([1, 2, 3], [4, 5, 6]))
[(1, 4), (2, 5), (3, 6)]
>>> list(zip([1, 2, 3], [4, 5, 6], [7, 8, 9]))
[(1, 4, 7), (2, 5, 8), (3, 6, 9)]
>>> list(zip("abc", "def"))
[('a', 'd'), ('b', 'e'), ('c', 'f')]
```

Owing to the built-in functions and some other help

- Now your code should be
  - Sophisticated
  - Descent
  - Powerful