# 11장 내장함수, 람다식, 제너레이터, 모듈

# 학습 목표

- 파이썬에 내장된 내장 함수들을 살펴본다.
- 람다식을 살펴본다.
- 제너레이터를 시용하여 반복 가능한 객체를 작성할 수 있다.
- 모듈의 개념을 살펴본다.
- 유용한 모듈을 사용할 수 있다.

# 내장함수

Python » Korean 3.9.6 Documentation »

이전 항목
10. 전체 문법 규격

다음 항목
소개

현재 문서
버그 보고하기
소스 보기

## 파이썬 표준 라이브러리

파이썬 언어 레퍼런스 는 파이썬 언어의 정확한 문법과 의미를 설명하고 있지만, 이 라이브러리 레퍼런스 설명서는 파이썬과 함께 배포되는 표준 라이브러리를 설명합니다. 또한, 파이썬 배포판에 일반적으로 포함되어있는 선택적 구성 요소 중 일부를 설명합니다.

파이썬의 표준 라이브러리는 매우 광범위하며, 아
이브러리에는 일상적인 프로그래밍에서 발생하는
성된 모듈뿐만 아니라, 파일 I/O와 같은 시스템 기
듈들이 없다면 파이썬 프로그래머가 액세스할 방법
립적인 API들로 추상화시킴으로써, 파이썬 프로그
다.

윈도우 플랫폼용 파이썬 설치 프로그램은 일반적으
도 포함합니다. 유닉스와 같은 운영체제의 경우, 파
제와 함께 제공되는 패키지 도구를 사용하여 선택?

표준 라이브러리 외에도, 수천 가지 컴포넌트(개별
임워크까지)가 늘어나고 있는데, 파이썬 패키지 색

- 소개
  - 가용성에 대한 참고 사항
- 내장 함수
- 내장 상수
  - site 모듈에 의해 추가된 상수들
- 내장형
  - 논리값 검사
  - 논리 연산 — and, or, not
  - 비교
  - 숫자 형 — int, float, complex
  - 이터레이터 형
  - 시퀀스 형 — list, tuple, range
  - 텍스트 시퀀스 형 — str
  - 바이너리 시퀀스 형 — bytes, bytearr

## 내장 함수

파이썬 인터프리터에는 항상 사용할 수 있는 많은 함수와 형이 내장되어 있습니다. 여기에서 알파벳 순으로 나열합니다.

| 내장 함수 | | | | |
|---|---|---|---|---|
| abs() | delattr() | hash() | memoryview() | set() |
| all() | dict() | help() | min() | setattr() |
| any() | dir() | hex() | next() | slice() |
| ascii() | divmod() | id() | object() | sorted() |
| bin() | enumerate() | input() | oct() | staticmethod() |
| bool() | eval() | int() | open() | str() |
| breakpoint() | 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() | |

# 내장함수

- abs()
- all()
- any()
- bin()
- eval()
- sum()
- len()
- list()
- map()
- dir()
- complex(real, imag)
- max()
- min()
- enumerate()
- filter()
- zip()

p505.py

# Lab: 내장 함수 예제

- 파티의 초대장을 2개의 리스트로 저장한다. 첫번째 리스트에는 참석자의 이름, 두번째 리스트에는 동반자들의 숫자가 저장되어 있다.

p511.py

```
>>> invitations = ["Kim", "Lee", "Park", "Choi"]
>>> persons = [1, 3, 0, 6]
>>> sum(persons)
10

파티에 한 사람이라도 오는 지를 확인해보자. 이것은 any() 함수로 가능하다.
>>> any(persons)
True

이번에는 모든 초대받은 그룹이 전부 오는 지는 확인해보자. 이것은 all() 함수로 가능하다.
>>> all(persons)
False
…
…
```

# 정렬과 탐색

- sorted() : 기존의 리스트를 변경하는 것이 아니라 정렬된 새로운 리스트를 반환. 리스트 외의 반복가능 객체(딕셔너리)에서도 사용 가능
- sort() : 리스트 자체를 변경. 리스트에서만 사용 가능

p512.py

```
>>> sorted([4, 2, 3, 5, 1])
[1, 2, 3, 4, 5]

>>> myList = [4, 2, 3, 5, 1]
>>> myList.sort()
>>> myList
[1, 2, 3, 4, 5]
```

# key 매개변수

p512.py

- 정렬에 사용되는 키를 변경해주어야 하는 경우에 사용
- 문자열을 받아서 split()로 단어들의 리스트로 변환한 후 key를 문자열 객체의 lower() 함수로 지정

```
>>> sorted("The health know not of their health, but only the sick".split(), key=str.lower)
['but', 'health', 'health,', 'know', 'not', 'of', 'only', 'sick', 'The', 'the', 'their']
```

- 학생들의 학번을 기준으로 정렬

```
students = [
('홍길동', 3.9, 20160303),
('김철수', 3.0, 20160302),
('최자영', 4.3, 20160301),
]
print(sorted(students, key=lambda student: student[2]))
```

```
[('최자영', 4.3, 20160301), ('김철수', 3.0, 20160302), ('홍길동', 3.9, 20160303)]
```

# 오름차순 정렬과 내림차순 정렬

p512.py

- reverse 변수가 True이면 내림차순 정렬

```
students = [
('홍길동', 3.9, 20160303),
('김철수', 3.0, 20160302),
('최자영', 4.3, 20160301),
]
print(sorted(students, key=lambda student: student[2], reverse=True))
```

```
[('홍길동', 3.9, 20160303), ('김철수', 3.0, 20160302), ('최자영', 4.3, 20160301)]
```

# 추가 예제(책에 없음)

p514.py

```
class Student:
        def __init__(self, name, grade, number):
                self.name = name
                self.grade = grade
                self.number = number
        def __repr__(self):
                return repr((self.name, self.grade, self.number))

students = [
        Student('홍길동', 3.9, 20160303),
        Student('김철수', 3.0, 20160302),
        Student('최자영', 4.3, 20160301),
]
print(sorted(students, key=lambda student: student.number)  )
```

```
[('최자영', 4.3, 20160301), ('김철수', 3.0, 20160302), ('홍길동', 3.9, 20160303)]
```

# Lab: 키를 이용한 정렬 예제

- 주소록을 작성한다. 간단하게 사람들의 이름과 나이만 저장하고자 한다. 사람을 Person 이라는 클래스로 나타낸다. Person 클래스는 다음과 같은 인스턴스 변수를 가진다.
  - name – 이름을 나타낸다.(문자열)
  - age – 나이를 나타낸다.(정수형)
- 나이순으로 정렬하여 보여주는 프로그램을 작성하자.

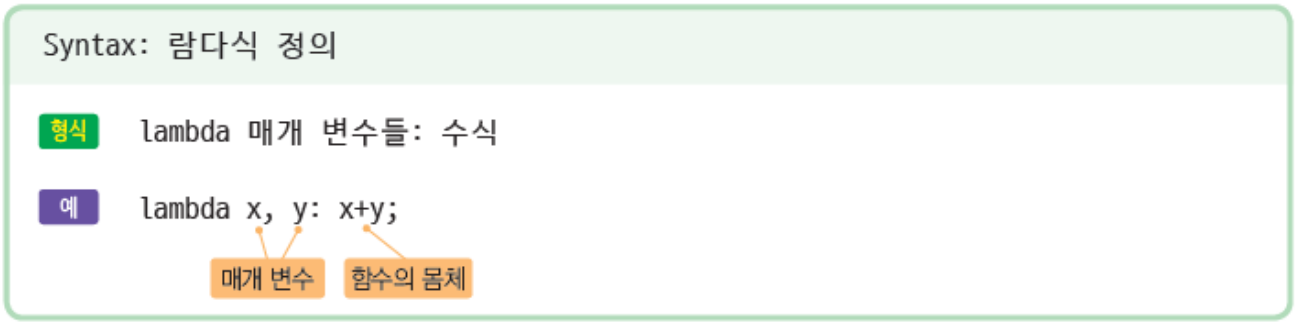
```
[<이름: 홍길동, 나이: 20>, <이름: 김철수, 나이: 35>, <이름: 최자영, 나이: 38>]
```

p515.py

```
class Person(object):
    def __init__(self, name, age):
        self.name = name
        self.age = age
    def __repr__(self):
        return "<이름: %s, 나이: %s>" % (self.name, self.age)
…
…
```

# 람다식

- 이름은 없고 몸체만 있는 함수. **lambda** 키워드로 만들어진다. 딱 한 번 사용하는 함수를 만드는데 사용된다.




p516.py

```
f = lambda x, y: x+y;

print( "정수의 합 : ", f( 10, 20 ))
print( "정수의 합 : ", f( 20, 20 ))
```

=

```
def get_sum(x, y):
        return x+y

print( "정수의 합 : ", get_sum( 10, 20 ))
print( "정수의 합 : ", get_sum( 20, 20 ))
```

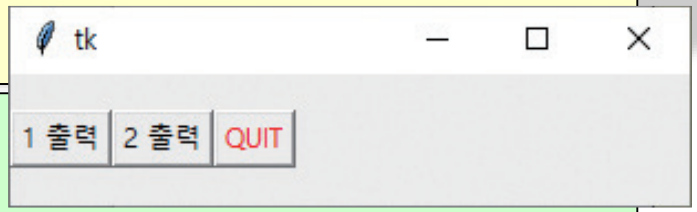
```
정수의 합 : 30
정수의 합 : 40
```

# 람다식과 콜백 함수

- 이벤트가 생성되면 호출되는 함수를 전달할 때 람다식을 사용

p517_lambda.py

```
from tkinter import *

window = Tk()

btn1 = Button(window, text="1 출력", command=lambda: print(1, "버튼이 클릭"))
btn1.pack(side=LEFT)
btn2 = Button(window, text="2 출력", command=lambda: print(2, "버튼이 클릭"))
btn2.pack(side=LEFT)

quitBtn = Button(window, text="QUIT", fg="red", command=quit)
quitBtn.pack(side=LEFT)

mainloop()
```




```
2 버튼이 클릭
1 버튼이 클릭
2 버튼이 클릭
```

# 람다식

p517_map.py

- 람다식은 내장 함수와 함께 사용된다.
- map() 함수와 람다식

```
list_a = [ 1, 2, 3, 4, 5 ]
f = lambda x : 2*x
result = map(f, list_a)
print(list(result))
```

```
[2, 4, 6, 8, 10]
```

- filter() 함수와 람다식

```
list_a = [1, 2, 3, 4, 5, 6]
result = filter(lambda x : x % 2 == 0, list_a)
print(list(result))
```

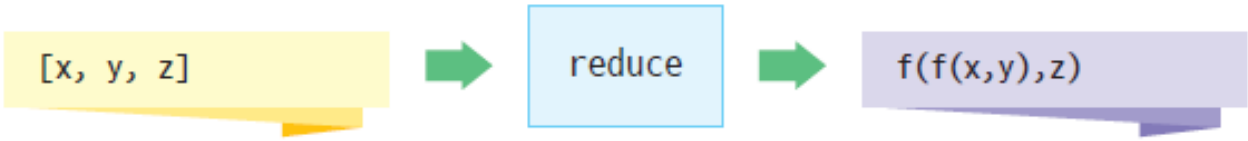
```
[2, 4, 6]
```

```
data = [(3, 100), (1, 200), (7, 300), (6, 400)]
sorted(data, key=lambda item: item[0])
print(data)
```

```
[(3, 100), (1, 200), (7, 300), (6, 400)]
```

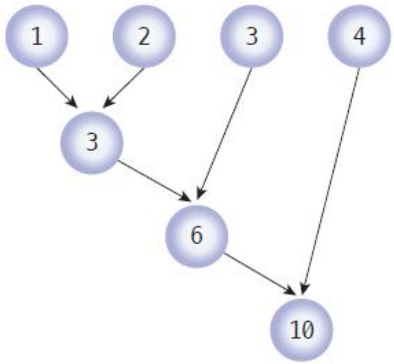
# reduce() 함수와 람다식

- reduce(func, seq) 함수는 func() 함수를 시퀀스 seq에 연속적으로 적용하여 단일 값을 반환한다.




```
import functools
result = functools.reduce(lambda x,y: x+y, [1, 2, 3, 4])
print(result)
```

```
10
```



# Lab: 람다식으로 온도 변환하기

p519.py

- 람다식과 map() 함수를 사용하여서 화씨 온도를 섭씨 온도로 변환하는 명령문을 작성해보자.
- 람다식을 사용하지 않는 코드

```
def celsius(T):
    return (5.0/9.0)*(T-32.0)

f_temp = [0, 10, 20, 30, 40, 50]
c_temp = map(celsius, f_temp)
print(list(c_temp))
```

- 람다식을 사용하는 코드

```
f_temp = [0, 10, 20, 30, 40, 50]
c_temp = map(lambda x: (5.0/9.0)*(x-32.0), f_temp)
print(list(c_temp))
```

# Lab: 람다식으로 데이터 처리하기

- 옷가게. 아래의 데이터를 처리하여서 2개의 튜플이 저장된 리스트를 반환하는 프로그램을 작성하라

| 주문 번호 | 물품 | 수량 | 품목 당 가격 |
|---|---|---|---|
| 1 | "재킷" | 5 | 120000 |
| 2 | "셔츠" | 6 | 24000 |
| 3 | "바지" | 3 | 50000 |
| 4 | "코트" | 6 | 300000 |

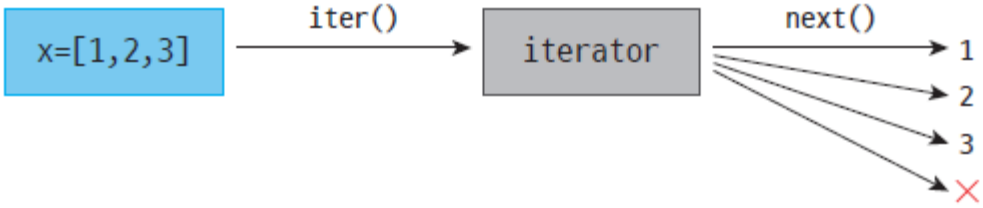
```
[('1', 600000), ('2', 144000), ('3', 150000), ('4', 1800000)]
```

p520.py

```
orders = [ ["1", "재킷", 5, 120000],
           ["2", "셔츠", 6, 24000],
           ["3", "바지", 3, 50000],
           ["4", "코트", 6, 300000] ]

result = list(map(lambda x: (x[0], x[2] * x[3]), orders))
print(result)
```

# 이터레이터(iterator)

- 이터러블 객체(iterable object) : for 루프와 함께 반복 가능한 객체




- __iter__ ()은 이터러블 객체 자신을 반환한다.
- __next__ ()은 다음 반복을 위한 값을 반환한다. 만약 더 이상의 값이 없으면 StopIteration 예외를 발생하면 된다.

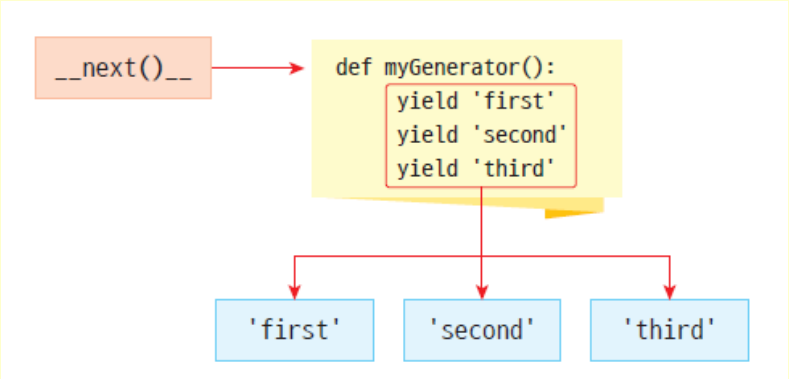
p521.py

```
class MyCounter(object):
    # 생성자 메소드를 정의한다.
    def __init__(self, low, high):
        self.current = low
        self.high = high
…
…
```

# 제너레이터(generator)

- 함수로부터 반복가능한 객체, 이터레이터를 생성하는 것
- 키워드 yield 사용

```
def myGenerator():
    yield 'first'
    yield 'second'
    yield 'third'

for word in myGenerator():
    print(word)
```




p523.py

```
def MyCounterGen(low, high):
    while low <= high:
        yield low
        low += 1

for i in MyCounterGen(1, 10):
    print(i, end=' ')
```

# Lab: 피보나치 이터레이터

- 피보나치 수열이란 앞의 두 수의 합이 바로 뒤의 수가 되는 수열을 의미한다. 피보나치 수열의 수들을 생성하는 이터레이터 클래스를 정의해보자.

```
1 1 2 3 5 8 13 21 34
```

p524.py

```
class FibIterator:
    def __init__(self, a=1, b=0, maxValue=50):

        self.a = a
        self.b = b
        self.maxValue = maxValue
    def __iter__(self):
        return self

    def __next__(self):
        n = self.a + self.b
        …
        …
```

# 연산자 오버로딩

- 연산자 오버로딩(operator overloading) : 연산자를 메소드로 정의하는 것

```
s1="Impossible "
s2="Dream"
s3 = s1.__add__(s2)
print(s3)
```

| 연산자 | 수식예 | 내부적인 함수 호출 |
|---|---|---|
| 덧셈 | $x + y$ | x.__add__(y) |
| 뺄셈 | $x - y$ | x.__sub__(y) |
| 곱셈 | $x * y$ | x.__mul__(y) |
| 지수 | $x ** y$ | x.__pow__(y) |
| 나눗셈(실수) | $x / y$ | x.__truediv__(y) |
| 나눗셈(정수) | $x // y$ | x.__floordiv__(y) |
| 나머지 | $x \% y$ | x.__mod__(y) |
| 작음 | $x < y$ | x.__lt__(y) |
| 작거나 같음 | $x <= y$ | x.__le__(y) |
| 같음 | $x == y$ | x.__eq__(y) |
| 같지 않음 | $x != y$ | x.__ne__(y) |
| 큼 | $x > y$ | x.__gt__(y) |
| 크거나 같음 | $x >= y$ | x.__ge__(y) |

# 클래스에서 연산자 정의하기

- 점과 점을 + 연산으로 합할 수 있도록 연산자 오버로딩

p526.py

```
class Point:
    def __init__(self,x = 0,y = 0):
        self.x = x
        self.y = y

    # +연산자와 print연산자를 재정의(연산자 오버로딩)하여 점과 점의 연산을 가능하게 구현
    # def __add__(self, other):
    #     x = self.x + other.x
    #     y = self.y + other.y
    #     return Point(x, y)

    # def __str__(self):
    #     return 'Point('+str(self.x)+', '+str(self.y)+')'
p1 = Point(1, 2)
p2 = Point(3, 4)
print(p1+p2)
```

```
Point(4, 6)
```

# Lab: Book 클래스

- 책의 페이지 수를 기준으로 2개의 Book 객체를 비교
- > 연산자와 print()를 재정의(연산자 오버로딩)

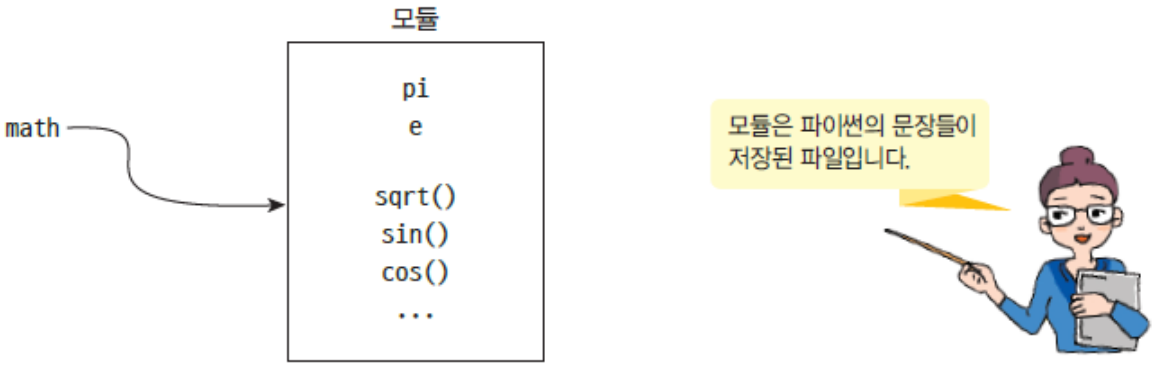
p527.py

```
class Book:
    title = ''
    pages = 0

    def __init__(self, title='', pages=0):
        self.title = title
        self.pages = pages

    def __str__(self):
        return self.title

    def __gt__(self, other):
        return self.pages > other.pages
…
…
```

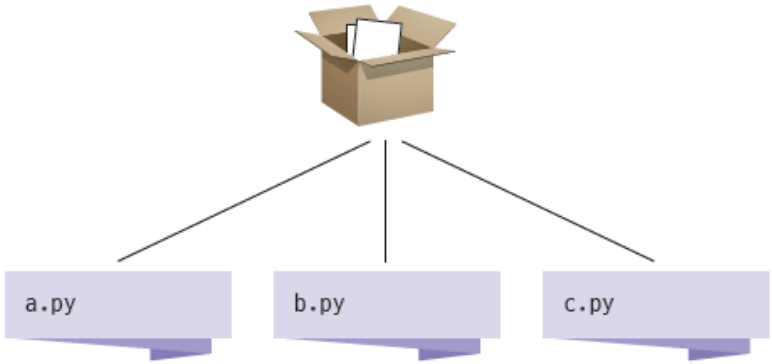
Master of Python

# 모듈

- 모듈(module) : 함수나 변수 또는 클래스 들을 모아 놓은 파일




- 파이썬 프로그램이 길어지면, 유지 보수를 쉽게 하기 위해 여러 개의 파일로 분할 할 수 있다. 또한 파일을 사용하면 한번 작성한 함수를 복사하지 않고 여러 프로그램에서 사용할 수 있다.



# 모듈 작성하기

모듈 작성

모듈 사용

*fibo.py*

```
# 피보나치 수열 모듈

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

def fib2(n):          # 피보나치 수열을 리스트로 반환
    result = []
    a, b = 0, 1
    while b < n:
        result.append(b)
        a, b = b, a+b
    return result
```

*p530.py*

```
# 1
import fibo

fibo.fib(1000)
print(fibo.fib2(100))

# 2
from fibo import fib
fib(1000)

#3
from fibo import *
fib(500)
```

```
1 1 2 3 5 8 13 21 34 55 89 144 233 377 610 987
[1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34, 55, 89]
1 1 2 3 5 8 13 21 34 55 89 144 233 377 610 987
1 1 2 3 5 8 13 21 34 55 89 144 233 377
```

# 모듈의 별칭, 실행하기

- 모듈의 별칭을 만들어서 사용할 수도 있다.

```
import mymodule as lib
...
lib.func(100)
```

- 모듈 실행하기 - 모듈의 끝에 아래 코드가 추가되면 모듈을 명령 프로프트에서 실행할 수 있다.

```
...
if __name__ == "__main__":
    import sys
    fib(int(sys.argv[1]))
```

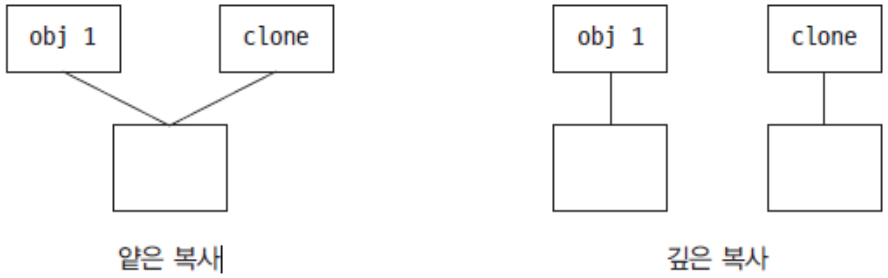
```
C> python fibo.py 50
1 1 2 3 5 8 13 21 34
```

# 유용한 모듈

- 잘 정리되고 충분한 테스트를 거친 좋은 모듈이 제공되고 있는데 굳이 코드를 재작성할 필요는 없다.
- 프로그래밍에서 중요한 하나의 원칙은 이전에 개발된 코드를 적극적으로 재활용하는 것이다.

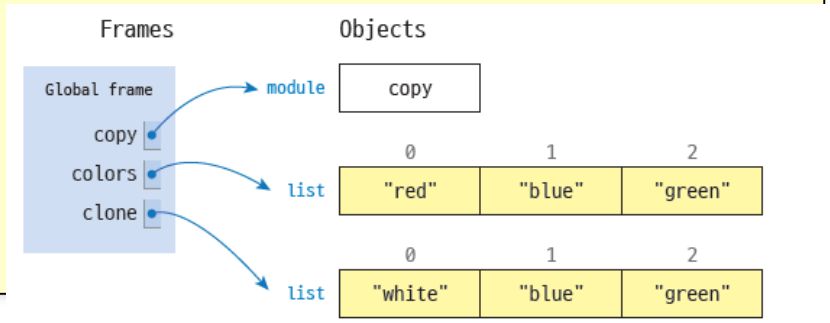
# copy 모듈

- 얇은 복사(shallow copy) - 객체의 참조값만 복사되고 객체 자체는 복사되지 않는다.
- 깊은 복사(deep copy) - 객체까지 복사된다. deepcopy(object) 사용




p534_deepcopy.py

```
import copy
colors = ["red", "blue", "green"]
clone = copy.deepcopy(colors)

clone[0] = "white"
print(colors)
print(clone)
```



# random 모듈

- randint() : 정수 범위의 난수를 생성
- random() : 0에서 1 사이의 난수를 생성
- choice() : 주어진 시퀀스 항목을 랜덤하게 선택
- shuffle() : 리스트의 항목을 랜덤하게 섞는다.
- randrange(start, stop[, step]) : range(start, stop, step) 구간으로 부터 랜덤하게 요소를 생성

p534_deepcopy.py

```
import random
print(random.randint(1, 6))
print(random.randint(1, 6))

print(random.random() * 100)

myList = ["red", "green", "blue"]
print(random.choice(myList))
…
```

# sys 모듈

- 파이썬 인터프리터에 대한 다양한 정보를 제공하는 모듈

p535.py

```
import sys

print(sys.prefix)     #파이썬이 설치된 경로

print("---")
print(sys.executable)   #실행파일의 이름

print("---")
print(sys.path)         #모듈을 참조할 때 사용하는 경로

print("---")
print(sys.version)      #설치된 파이썬의 버전
```

```
C:\ProgramData\Anaconda3
---
C:\ProgramData\Anaconda3\python.exe
---
['C:\\ProgramData\\Anaconda3\\python38.zip', 'C:\\ProgramData\\Anaconda3\\DLLs',
'C:\\ProgramData\\Anaconda3\\lib',
'C:\\ProgramData\\Anaconda3', '',
'C:\\ProgramData\\Anaconda3\\lib\\site-packages', …
---
3.8.5 (default, Sep  3 2020, 21:29:08) [MSC v.1916 64 bit (AMD64)]
```

# time 모듈

- 시간을 다양한 형식으로 표시하는 함수들을 가진 모듈

p536.py

```
# 1
import time
print(time.time())   #1970.1.1 이후부터 지금까지 흘러온 시간(초)

# 2
import time
def fib(n):    # 피보나치 수열 출력
    a, b = 0, 1
    while b < n:
        print(b, end=' ')
        a, b = b, a+b
    print()

start = time.time()
fib(1000)
end = time.time()
print(end-start)     #실행시간을 측정
```

# time 모듈

```
#3
import time
print(time.asctime())   #현재 날짜와 시간을 문자열 형태로 출력

# 4
import time
t = (2016, 4, 29, 12, 10, 50, 5, 0, 0)   #(연, 월, 일, 시, 분, 초, 요일, 0, 0) 형식으로 날짜 지정
print(time.asctime(t))

# 5
import time
for i in range(10, 0, -1):
    print(i, end=" ")
    time.sleep(1)   #1초 동안 정지
print("발사! ")
```

# calendar 모듈

p538.py

```
import calendar

cal = calendar.month(2016, 8)
print(cal)
cal = calendar.calendar(2021)
print(cal)
```

```
    August 2016
Mo Tu We Th Fr Sa Su
 1  2  3  4  5  6  7
 8  9 10 11 12 13 14
15 16 17 18 19 20 21
22 23 24 25 26 27 28
29 30 31


                                  2021

      January               February               March
Mo Tu We Th Fr Sa Su  Mo Tu We Th Fr Sa Su  Mo Tu We Th Fr Sa Su
             1  2  3   1  2  3  4  5  6  7   1  2  3  4  5  6  7
 4  5  6  7  8  9 10   8  9 10 11 12 13 14   8  9 10 11 12 13 14
11 12 13 14 15 16 17  15 16 17 18 19 20 21  15 16 17 18 19 20 21
18 19 20 21 22 23 24  22 23 24 25 26 27 28  22 23 24 25 26 27 28
25 26 27 28 29 30 31                        29 30 31

       April                 May                   June
Mo Tu We Th Fr Sa Su  Mo Tu We Th Fr Sa Su  Mo Tu We Th Fr Sa Su
          1  2  3  4                1  2     1  2  3  4  5  6
 5  6  7  8  9 10 11   3  4  5  6  7  8  9   7  8  9 10 11 12 13
12 13 14 15 16 17 18  10 11 12 13 14 15 16  14 15 16 17 18 19 20
```

# keyword 모듈(교재에 없음)

- 파이썬 예약어를 확인하는 모듈

p539_aa.py

```
import keyword

name = input("변수 이름을 입력하시오: ")

if keyword.iskeyword(name):
    print (name, "은 예약어임.")
    print ("아래는 키워드의 전체 리스트임: ")
    print (keyword.kwlist)
else:
    print (name, "은 사용할 수 있는 변수이름임.")
```

```
변수 이름을 입력하시오: for
for 은 예약어임.
아래는 키워드의 전체 리스트임.
['False', 'None', 'True', 'and', 'as', 'assert', 'break', 'class', 'continue', 'def', 'del',
'elif', 'else', 'except', 'finally', 'for', 'from', 'global', 'if', 'import', 'in', 'is', 'lambda',
'nonlocal', 'not', 'or', 'pass', 'raise', 'return', 'try', 'while', 'with', 'yield']
```

# Lab: 동전 던지기 게임

p539_coin_toss.py

```
import random
myList = [ "앞면", "뒷면" ]

while (True):
        response = input("동전 던지기를 계속하시겠습니까?(y, n) ");
        if response == "y":
                coin = random.choice(myList)
                print(coin)
        else :
                break
```

```
동전 던지기를 계속하시겠습니까?(y, n) y
앞면

동전 던지기를 계속하시겠습니까?(y, n) y
뒷면
…
```

# 이번 장에서 배운 것

- 파이썬에는 어떤 객체에도 적용이 가능한 내장 함수가 있다. len()나 max()와 같은 함수들을 잘 사용하면 프로그래밍이 쉬워진다.
- 클래스를 정의할 때 (self)와 (self) 메소드만 정의하면 이터레이터가 된다. 이터레이터는 for 루프에서 사용할 수 있다.
- 연산자 오버로딩은 +나 -와 같은 연산자들을 클래스에 맞추어서 다시 정의하는 것이다. 연산자에 해당되는 메소드(예를 들어서 __add__(self, other))를 클래스 안에서 정의하면 된다.