LESSON

함수(Function)

함수의 필요성

함수가 없는 경우

```
a,b=10,5
add=a+b
sub=a-b
print(f'합:{add}, 차:{sub}')
a,b=22,77
add=a+b
sub=a-b
print(f'합:{add}, 차:{sub}')
```

반복되는 코드

함수가 있는 경우

```
def calc(a,b):
    add=a+b
    sub=a-b
    print(f'합:{add}, 차:{sub}')

calc(10,5)      함수 호출
calc(22,77)     함수 호출
```

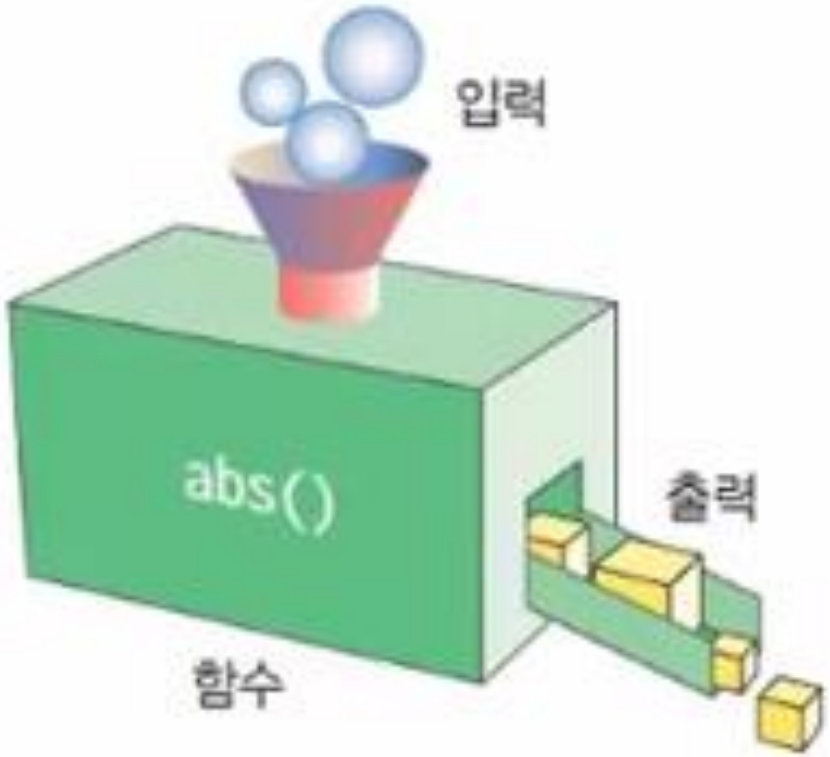
작성된 함수는 몇 번이라도 호출이 가능하다.

관련 있는 코드들을 묶어서 프로그램을 조직화하기

- 코드를 묶는 방법
  - 함수(Function) : 반복 사용하는 코드를 묶을 때
  - 클래스(Class) : 서로 관련 있는 변수와 함수를 묶을 때
  - 모듈(Module) : 함수나 클래스 변수 등을 파일로 묶을 때

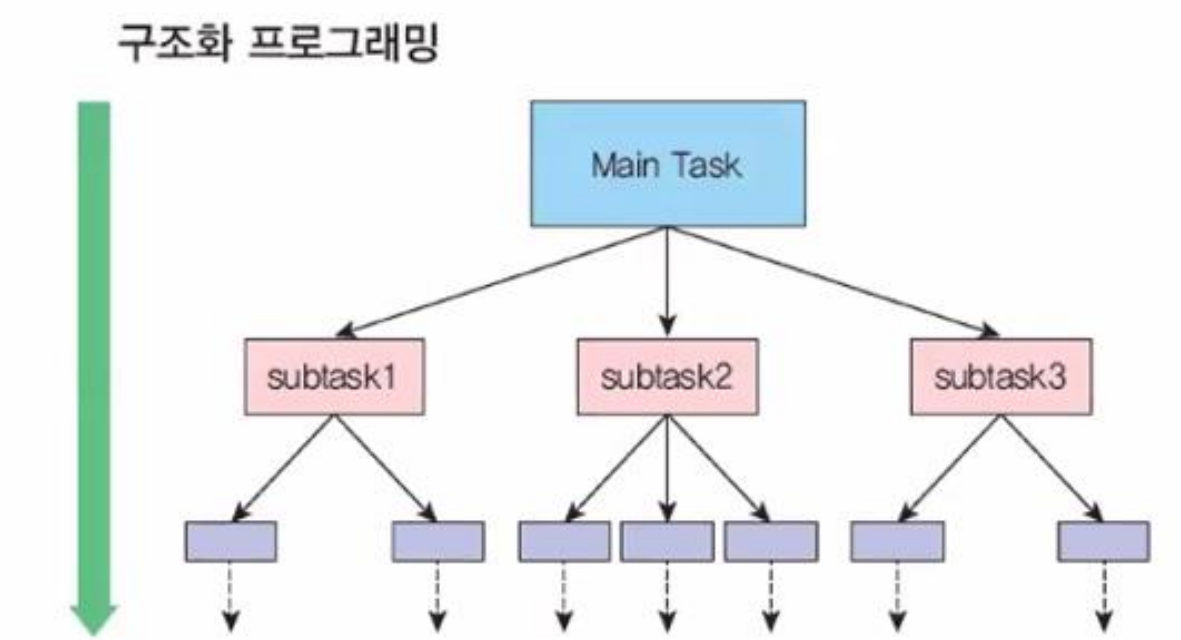
함수 개요

- 함수(Function)는 특정한 기능을 수행하는 코드의 묶음이다.
- 함수는 입력을 받아서 특정한 작업을 수행하여 결과를 반환하는 블랙박스와 같다.



함수 사용의 장점

- **중복된 코드를 제거**한다.
- **복잡한 프로그래밍 작업을 더 간단한 작업들로 분해**할 수 있다. 각 함수들은 레고의 블록처럼 다른 함수들과 연결되어서 하나의 프로그램을 구성한다.
- 함수는 한번 만들어지면 다른 프로그램에서도 **재사용**될 수 있다.



함수의 종류

- 내장 함수
  - 파이썬 인터프리터가 기본 제공하는 함수
  - 예를 들면 print, input, len 같은 함수를 내장 함수라고 한다.
- 사용자 정의 함수
  - 개발자가 필요에 의해서 직접 작성한 함수
- 외장 함수
  - 다른 사람이 만들어 제공하는 함수

함수 만들기

함수 정의

형식

```
def 함수이름(매개변수1, 매개변수2,...) :
    명령 코드
    ...
    return 반환값
```

def는 define
define : 정의하다.

예제

```
def get_area(radius) :
    area=3.14*radius**2
    return area
```

함수 이름

매개 변수

함수 헤더

함수 몸체

return은 함수를 종료시키고 결과를 반환한다.

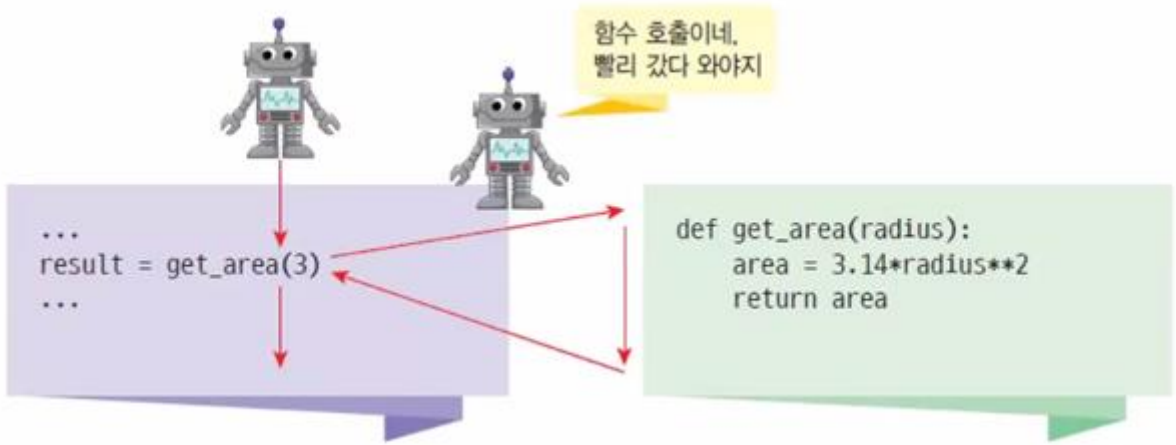
함수 호출(function call)

- 함수를 사용하려면 함수를 호출해야 한다.
- 함수가 호출되면 함수 안에 작성한 명령문들이 실행되며 실행이 끝나면 호출한 위치로 되돌아간다.

함수 호출

형식 함수명(데이터1, 데이터2...)

예제



함수 작성의 예

- 정수를 입력받아서 제곱한 값을 반환하는 함수를 만들어 보자.

```
def get_square(n):
    square = n*n
    return square

result=get_square(4)
print('4의 제곱값=',result)
```

```
4의 제곱값= 16
```

함수 작성시 주의할 점

- 파이썬 인터프리터는 함수가 정의되면 함수 안의 문장들은 실행하지 않는다. 호출되어야 실행이 된다.
- **함수 정의가 먼저 되어야 호출할 수 있다.**
- 단, 함수 안에서 다른 함수를 호출하는 것은 얼마든지 허용된다.

```
result=get_square(4)
print('4의 제곱값=',result)

def get_square(n):
    square = n*n
    return square
```

NameError: name 'get_square' is not defined

```
def main():
    result=get_square(4)
    print('4의 제곱값=',result)

def get_square(n):
    square = n*n
    return square

main()
```

4의 제곱값= 16

인수(argument) 와 매개 변수(parameter)

- 인수와 매개 변수는 함수 호출시 데이터를 주고받기 위해 필요하다.
- **인수(argument)**는 호출 프로그램에 의해 함수에 **전달되는 값**이다.
- **매개변수(parameter)**는 이 값을 **전달받는 변수**이다.

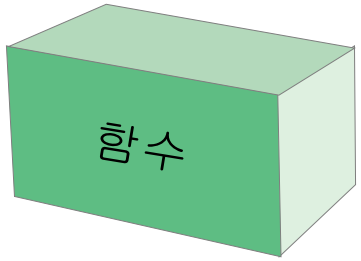
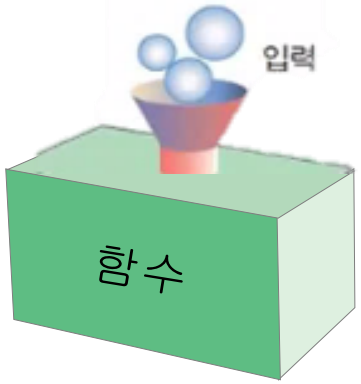
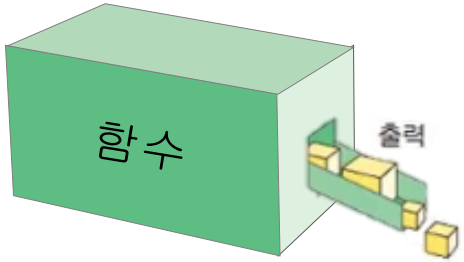
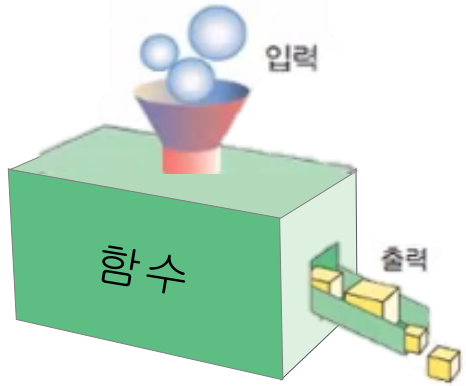

```
def get_square( n ):
    square = n*n
    return square

result=get_square( 4 )
```

매개 변수

인수

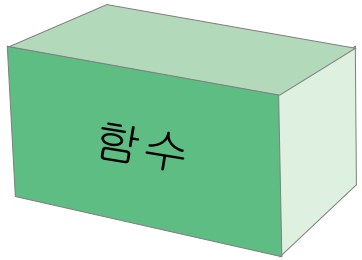
인수와 반환값

- 반환값은 함수가 호출한 곳으로 반환되는 작업의 결과값이다.
- 값을 반환하려면 **return 문** 다음에 써주면 값이 반환된다.
- 반환값이 없으면 return 문을 생략하면 된다.

인수와 반환값이 없는 함수	인수만 있는 함수	반환값만 있는 함수	인수와 반환값이 있는 함수
			
정해진 일을 시키고 싶을 때	다른 데이터를 전달해 처리를 조정하고 싶을 때	결과에 변화가 있으므로 알고 싶을 때	데이터를 전달해 계산하거나 실행 결과를 알고 싶을 때

인수와 반환값이 없는 경우

인수와 반환값이 없는 함수



정해진 일을 시키고 싶을 때

```
def say_hello():
    print('Hello!')

say_hello()
```

```
Hello!
```

인수만 있는 경우

인수만 있는 함수

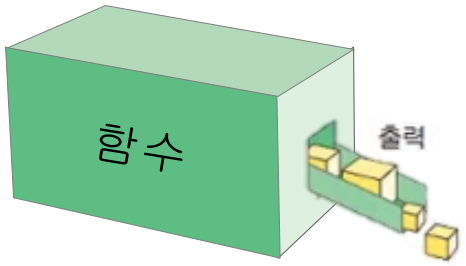
다른 데이터를 전달해
처리를 조정하고 싶을 때

```
def input_check(msg):
    input(msg)

input_check('첫 번째 입력:')
input_check('두 번째 입력:')
```

```
첫 번째 입력:5
두 번째 입력:6
```

반환값만 있는 경우

반환값만 있는 함수



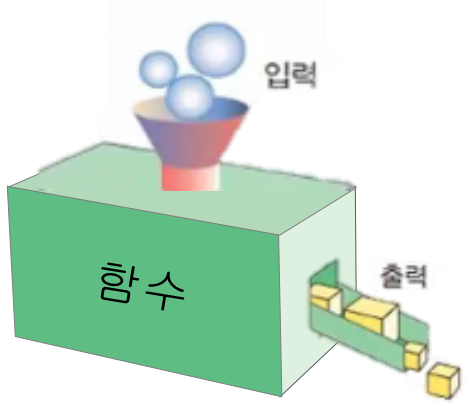
결과에 변화가 있으므로
알고 싶을 때

```python
import random

def get_color():
    color=['red','green','blue']
    return random.choice(color)

result=get_color()
print('컬러:',result)
```

컬러: blue

인수와 반환값이 있는 경우

인수와 반환값이 있는 함수



데이터를 전달해 계산하거나
실행 결과를 알고 싶을 때


```python
# 시작값~종료값 까지의 합계가 짝수인지 홀수인지 판단하기
def get_sum(start, end):
    return sum(range(start, end + 1))

result = get_sum(20, 30)
if result % 2 == 0:
    print('짝수')
else:
    print('홀수')
```

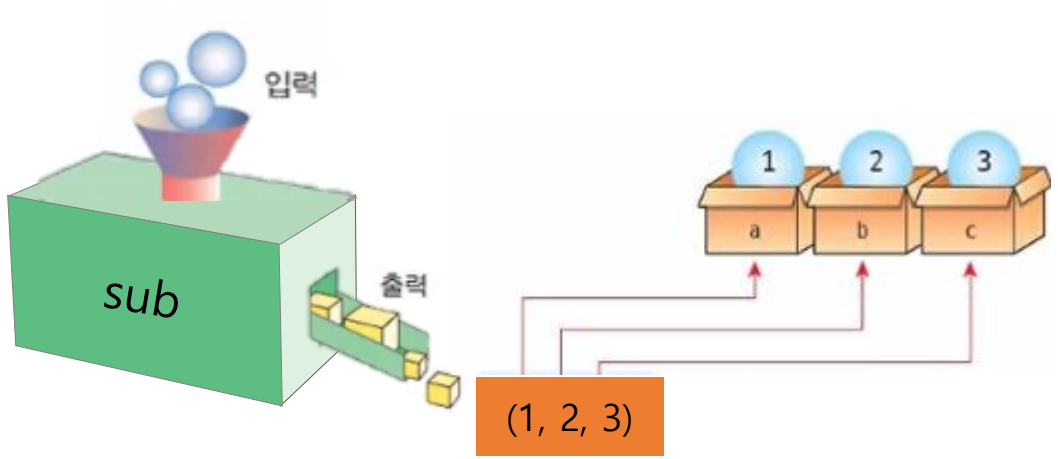
홀수

다중 반환

- 파이썬에서는 함수가 여러 개 값을 반환할 수 있다.

```
def sub():
    return 1,2,3

a,b,c=sub()
print(a,b,c)
```

1,2,3



가변 인수(variable arguments)

- 함수로 전달해야 하는 **인수의 개수가 정해지지 않은 경우** 가변 인수를 사용한다.
- 매개 변수명 앞에 ***(에스터리스크)를 붙이면 된다**.
- "*"를 붙이면 매개 변수가 **튜플 형식으로** 넘어온다.

```
def average(*args):
    result=sum(args)/len(args)
    print('평균:',result)

average(1)
average(1,2,3)
average(1,3,5,7)
```

관행적으로 매개변수명을 **args**로 한다.
변수명을 다른 걸로 해도 된다.

```
평균: 1.0
평균: 2.0
평균: 4.0
```

키워드 가변 인수(keyword variable arguments)

- 함수로 전달해야 하는 **인수의 개수가 정해지지 않은 경우** 가변 인수를 사용한다.
- "**"를 붙이면 매개 변수에 인자값이 **딕셔너리 형식으로** 넘어온다.

```
def student(**kwargs):
    print(kwargs)

student(name="James")
student(name="James",age=22)
```

관행적으로 매개변수명을 **kwargs**로 한다.
변수명을 다른 걸로 해도 된다.

```
{'name': 'James'}
{'name': 'James', 'age': 22}
```

가변 인수 예제

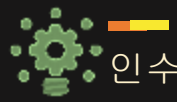

```
def order_pizza(size, *toppings, **details):
    print(f"Size: {size}")
    print(f"Toppings:")
    for topping in toppings:
        print(f"- {topping}")

    print('\nDetails: ')
    for key, value in details.items():
        print(f"- {key}:{value}")

order_pizza("large","peperoni","olives",delivery="Yes",beverage="Coke")
order_pizza("large","spinach",delivery="No",time="12:00~12:30")
```

```
Size: large
Toppings:
 - peperoni
 - olives

Details:
 - delivery:Yes
 - beverage:Coke
```

기본값이 있는 매개 변수

- 파이썬에서는 함수의 **매개 변수가 기본값을 가질 수 있다**. 이것을 디폴트 매개 변수(defuault parameters)라고 한다.

```
def greet(name,msg):
    print(name+', '+msg)

greet('미미','안녕!')
```



인수와 매개 변수의 개수가 같아야 실행된다.

미미, 안녕

```
def greet(name,msg='반가워!'):
    print(name+', '+msg)

greet('미미')
```

미미, 반가워!

기본값이 있는 매개 변수의 위치

- 디폴트 값을 가지는 매개 변수는 **뒤에 배치**해야 한다.

```
def greet(msg='반가워!',name):
    print(name+', '+msg)

greet('미미')
```

SyntaxError: non-default argument follows default argument

```
def greet(name, msg='반가워!'):
    print(name+', '+msg)

greet('미미')
```

미미, 반가워

키워드 인수 인수의 이름을 명시적으로 지정해서 값을 매개 변수로 전달하는 방식

Python 2

- 함수에 사용하는 매개변수가 많을 때 인수 값의 순서가 틀리면 안된다.
- 키워드를 사용해서 인수를 전달하면 함수 선언시 사용한 매개변수의 순서와 관계없이 인수를 전달할 수 있다.

```
def student(id, name, phone, addr, birth):
    print(f'학번:{id}, 이름:{name}, 생년월일:{birth}')
    print(f'연락처:{phone}, 주소:{addr}')

student('1234','kim','02-1234-5678','seoul','2000-10-10')

# 키워드를 이용한 인수의 전달
student(id='1234',name='kim',birth='2000-10-10',phone='02-1234-5678',addr='seoul')
```

키워드 인수 인수의 이름을 명시적으로 지정해서 값을 매개 변수로 전달하는 방식

Python 2 

- 파이썬에서 인수들은 함수 호출 시에 위치에 의해 구별된다. 위치 인수(positional argument)
- 키워드 인수(keyword argument)는 인수들 앞에 키워드를 두어서 인수들을 구분한다.

```
def calc(x,y,z):
    return x+y+z

print(calc(x=1,y=2,z=3))
print(calc(y=2,z=3,x=1))
```

```
6
6
```

```
def calc(x,y,z):
    return x+y+z

print(calc(1,y=2,z=3))
```

```
6
```

```
def calc(x,y,z):
    return x+y+z

print(calc(x=1,2,3))
```

```
SyntaxError: positional argument
follows keyword argument
```

위치 인수와 키워드 인수가 같이 있는 경우
위치 인수가 앞에 나와야 한다.

독스트링(Docstring)

- Docstring : 프로그램 문서화(설명서), documentation strings.
  - 3중 따옴표(""" """) 안에 적으면 해당 내용은 특수 속성 doc로 변환된다.
  - 모듈, 함수, 클래스, 메소드 정의할 때 첫 부분에 작성하는 문자열이다.
  - Docstring 확인하는 방법-> __doc__

```
"""
파일명: 계산기 만들기
작성자: 아우라
작성일: 2022-1-3
"""
a=10
b=20
c=a+b
print(__doc__)
```

```
파일명: 계산기 만들기
작성자: 아우라
작성일: 2022-1-3
```

함수의 독스트링


```
def test(name,age):
    """
        이름과 나이를 입력받아 출력하는 함수이다.

        name
            이름을 문자로 입력
        age
            나이는 숫자로 입력
    """
    print('{}, {}'.format(name,age))

help(test)
```

```
Help on function test in module __main__:

test(name, age)
    이름과 나이를 입력받아 출력하는 함수이다.

    name
        이름을 문자로 입력
    age
        나이는 숫자로 입력
```

타입 어노테이션(Type annotation)

- 파이썬은 동적 프로그래밍 언어이므로 변수에 자료형을 지정하지 않아도 자동으로 지정된다.
- 개발을 용이하게 위해 어노테이션을 사용하여 코드의 가독성을 높일 수 있다.

변수의 타입 어노테이션

```
변수명:자료형 = 값
a=10     --->  a:int=10
b='hi'   --->  b:str='hi'
```

함수의 타입 어노테이션

```
함수명(매개변수명:자료형,...) -> 자료형:
def test(name:str,age:int) -> None:
    """
    이름과 나이를 입력받아 출력하는 함수이다.

    name
        이름을 문자로 입력
    age
        나이는 숫자로 입력
"""
print('{}, {}'.format(name,age))
test()
```

함수의 독스트링/타입 어노테이션


```python
def four_calc(num1:int, num2:int)->tuple:
    '''
    이 함수는 두 수의 사칙연산 결과를 돌려줍니다.

    num1
        숫자 입력
    num2
        숫자 입력
    '''
    return (num1+num2,num1-num2,num1*num2,num1/num2)

print(four_calc(5,5))
```

재귀 함수(Recursion Function)

- 함수 내부에서 자기 자신을 호출하는 함수.
- 주의 사항

  반드시 종료 조건을 추가해야 한다.

- 재귀 함수 사용하는 이유:
  - 반복문을 사용하지 않아도 되므로 코드가 간단해짐.
  - 변수 사용을 줄일 수 있다.

- 재귀 함수의 단점:
  - 계속된 함수 호출로 메모리를 많이 사용하며 속도가 느림.
  - 재귀 함수는 되도록 사용을 제한하도록 권장함.

- 재귀 함수가 사용되는 곳
  - 이진 탐색, 퀵 정렬, 팩토리얼 연산, 피보나치 수열, ...

재귀 함수(Recursion Function)


```
def recall_func():
  print("hi~")
  recall_func()

recall_func()
```

종료 조건이 없는 경우 최대 재귀 깊이(1000)만큼만 수행

```
hi~
hi~
…
RecursionError: maximum recursion depth exceeded while calling a Python object
```

n!값 계산

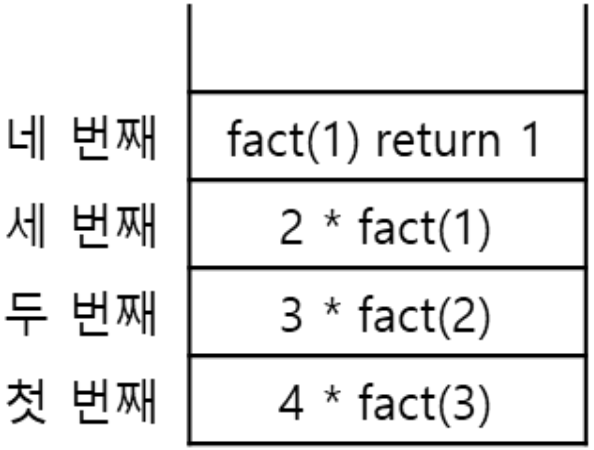

```
def factorial(n):
    result=1
    for i in range(1,n+1):
        result *=i

    return result

print(factorial(3))
```

n!값 계산

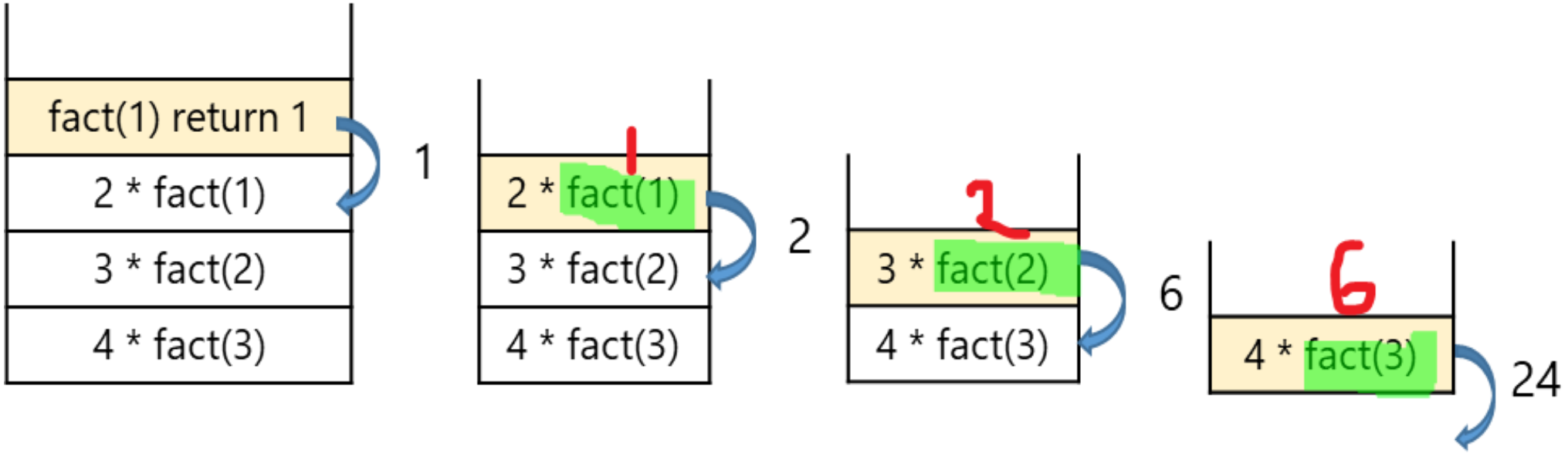

```python
def factorial(n):
  if n==1:return 1   #종료 조건을 반드시 설정
  return n*factorial(n-1)

print(f'{4}!={factorial(4)}'))
```

1!=1
2!=2*1
...
n!=n*(n-1)*(n-2)...*2*1
재귀함수에서 프로그램이 종료되는 조건을 지정하지 않으면 무한루프에 빠지게 된다. n이 1이면 1을 반환하도록 해야 한다.

n!값 계산



재귀 함수는 호출 스택에 새로운 프레임이 추가되고 이전 프레임 위에 쌓여진다. 이렇게 호출 스택에 프레임이 쌓이는 과정을 반복하다가 종료 조건에 도달하면 가장 최근에 호출된 함수가 결과를 반환하고 스택에서 제거된다.



입력값이 0~100 사이의 정수인 경우에만 입력값을 반환하는 함수

Python 2

```
첫 번째 숫자 입력:5.5
정수가 아닙니다.
첫 번째 숫자 입력:abc
정수가 아닙니다.
첫 번째 숫자 입력:5
두 번째 숫자 입력:400
0~100사이의 값을
입력하세요.
두 번째 숫자 입력:4
합계: 9
```

```python
def input_check(msg):
    while True:
        try:
            num=int(input(msg))
            if num<0 or num>100:
                print('0~100사이의 값을 입력하세요.')
                continue
            return num
        except ValueError:
            print('정수가 아닙니다.')

num1=input_check('첫 번째 숫자 입력:')
num2=input_check('두 번째 숫자 입력:')
print('합계:',num1+num2)
```