

CHAPTER 3 연산자

01 이번 장에서 만들 프로그램

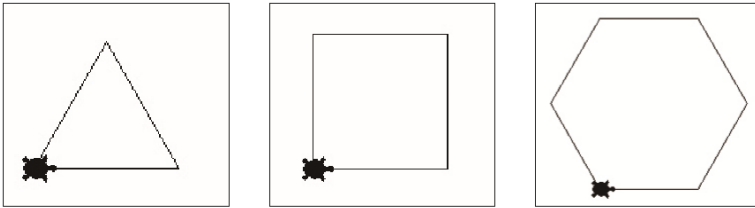
(1) 화씨 온도를 받아서 섭씨 온도로 변환하는 프로그램을 작성.

화씨를 입력하면 섭씨로 변환하여 출력.

(2) 자판기 프로그램을 작성.

투입한 돈, 물건 값, 거스름돈, 500원 동전 개수, 100원 동전 개수 등을 출력

(3) n-각형을 그리는 프로그램을 작성.



02 수식은 어디에나 있다!

우리가 즐겨보는 영화의 컴퓨터 그래픽 장면들이

컴퓨터의 계산 기능을 통하여 이루어진다는 것은 아주 흥미롭다.

예를 들어서 건물들의 폭발 장면은 물리학의 여러 가지 공식들을 이용하여 컴퓨터로 계산한 결과를 화면에 표시하는 것이다



출처: 영화 어벤저스

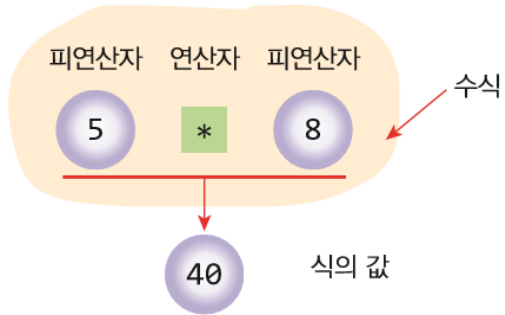
개발자는 수식만 작성하여 컴퓨터로 넘기면 나머지는 컴퓨터가 알아서 계산.

03 수식과 연산자

수식(expression) = 피연산자들과 연산자의 조합

연산자(operator) : 연산을 나타내는 기호

피연산자(operand) : 연산의 대상이 되는 값



산술 연산자 : 덧셈, 뺄셈, 곱셈, 나눗셈, 나머지 연산

연산자	기호	사용례	결괏값
덧셈	+	$7 + 4$	11
뺄셈	-	$7 - 4$	3
곱셈	*	$7 * 4$	28
나눗셈	//	$7 // 4$	1
나눗셈	/	$7 / 4$	1.75
나머지	%	$7 \% 4$	3

나눗셈 : 파이썬에서 나눗셈은 항상 실수로 계산된다.

```
>>> 7 / 4
1.75
```

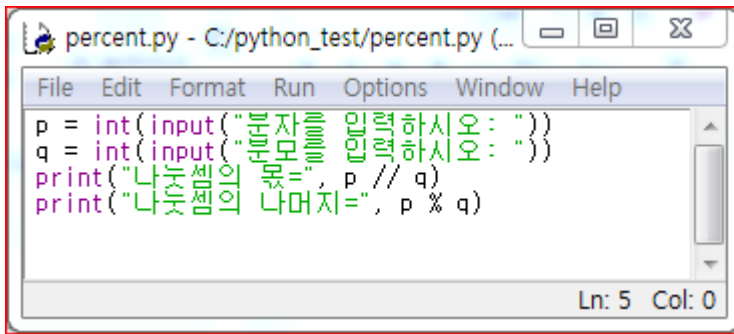
* 주의 : 파이썬 버전 2.X에서는 / 연산자의 결과가 정수가 된다.

나눗셈의 몫을 정수로 계산하고 싶을 경우, // 을 사용.

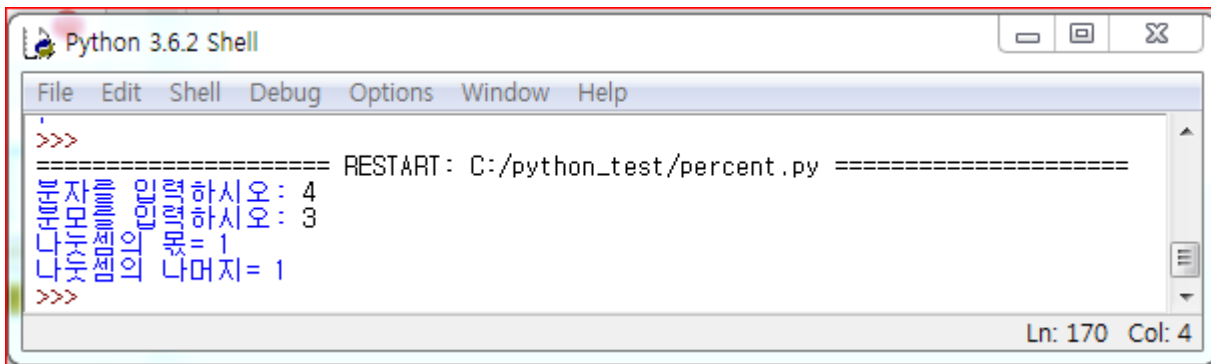
```
>>> 7 // 4
1
```

04 나머지 연산자 (%)

나머지 연산자는 나누어서 남는 나머지를 반환.



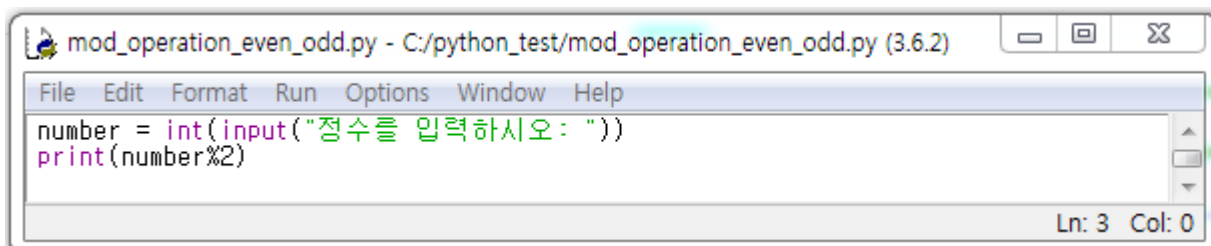
```
percent.py - C:/python_test/percent.py (...)  
File Edit Format Run Options Window Help  
p = int(input("분자를 입력하시오: "))  
q = int(input("분모를 입력하시오: "))  
print("나눗셈의 몫=", p // q)  
print("나눗셈의 나머지는=", p % q)  
Ln: 5 Col: 0
```



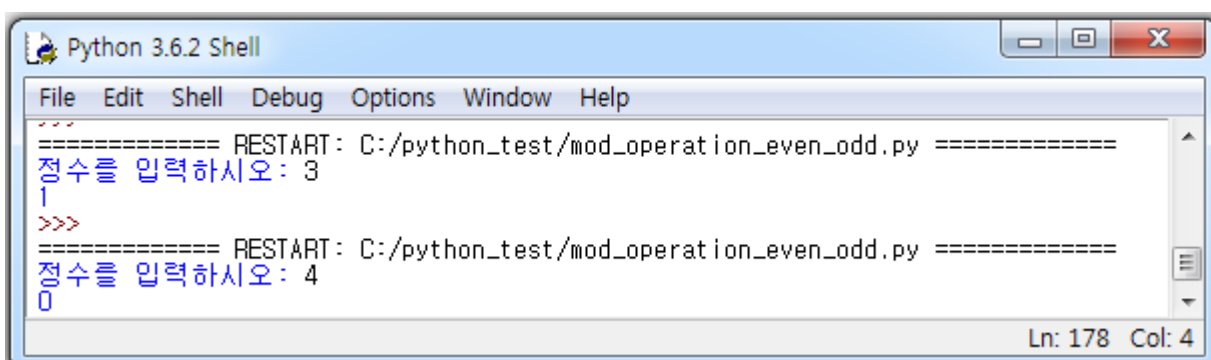
```
Python 3.6.2 Shell  
File Edit Shell Debug Options Window Help  
>>>  
===== RESTART: C:/python_test/percent.py =====  
분자를 입력하시오: 4  
분모를 입력하시오: 3  
나눗셈의 몫= 1  
나눗셈의 나머지는= 1  
>>>  
Ln: 170 Col: 4
```

나머지 연산자의 용도 1 : 짝수와 홀수의 구분

어떤 수 x를 2로 나누어서 나머지가 0이면 짝수.



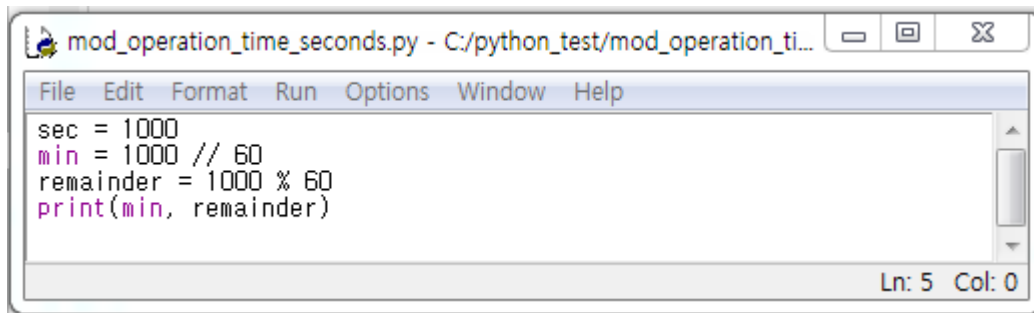
```
mod_operation_even_odd.py - C:/python_test/mod_operation_even_odd.py (3.6.2)  
File Edit Format Run Options Window Help  
number = int(input("정수를 입력하시오: "))  
print(number%2)  
Ln: 3 Col: 0
```



```
Python 3.6.2 Shell  
File Edit Shell Debug Options Window Help  
===== RESTART: C:/python_test/mod_operation_even_odd.py =====  
정수를 입력하시오: 3  
1  
>>>  
===== RESTART: C:/python_test/mod_operation_even_odd.py =====  
정수를 입력하시오: 4  
0  
Ln: 178 Col: 4
```

나머지 연산자의 용도 2 : 초 단위의 시간을 받아서 몇 분 몇 초인지를 계산

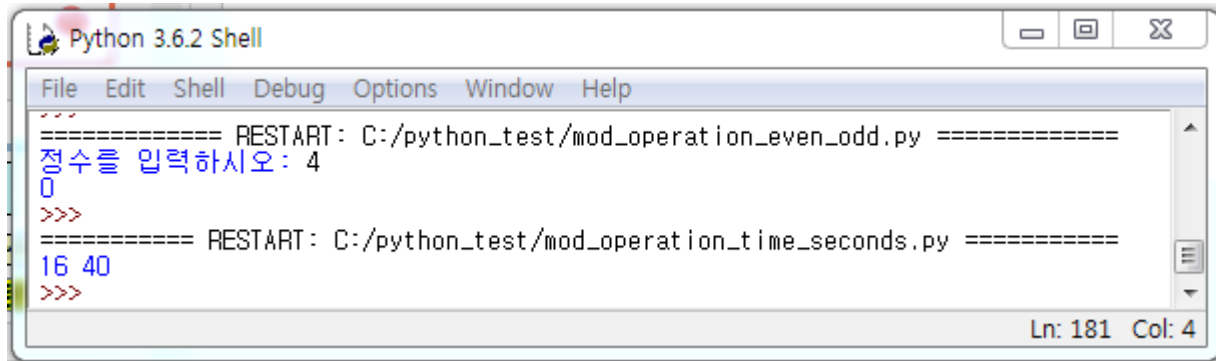
1,000 초가 몇 분, 몇 초에 해당하는지를 계산



The screenshot shows a Python IDE window titled "mod_operation_time_seconds.py - C:/python_test/mod_operation_ti...". The menu bar includes File, Edit, Format, Run, Options, Window, and Help. The code in the editor is as follows:

```
sec = 1000
min = 1000 // 60
remainder = 1000 % 60
print(min, remainder)
```

The status bar at the bottom right indicates "Ln: 5 Col: 0".



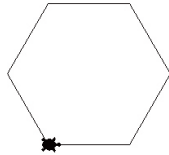
The screenshot shows a "Python 3.6.2 Shell" window. The menu bar includes File, Edit, Shell, Debug, Options, Window, and Help. The output of the script is displayed, showing two restarts of the program. The first restart shows the input "4" and the output "0". The second restart shows the input "16 40" and the output ">>>".

```
===== RESTART: C:/python_test/mod_operation_even_odd.py =====
정수를 입력하십시오: 4
0
>>>
===== RESTART: C:/python_test/mod_operation_time_seconds.py =====
16 40
>>>
```

The status bar at the bottom right indicates "Ln: 181 Col: 4".

[Lab] 다각형 그리기

사용자가 입력한 각형 수를 이용하여 해당되는 다각형을 그리기.



몇 각형을 그리시겠어요?(3-6): 6

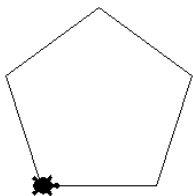
```
*input_polygon.py - C:/python_test/input_polygon.py (3.6.2)*
File Edit Format Run Options Window Help
import turtle
t = turtle.Turtle()
t.shape("turtle")
n = int(input("몇각형을 그리시겠어요?(3-6): "))

for i in range(n):
    t.forward(100)
    t.left(360//n)
|
```

Ln: 9 Col: 0

```
Python 3.6.2 Shell
File Edit Shell Debug Options Window Help
>>>
===== RESTART: C:/python_test/input_polygon.py =====
몇각형을 그리시겠어요?(3-6): 5
>>>
```

Ln: 184 Col: 4



[Lab] 커피 가게 매출 계산하기

우리가 커피 전문점을 내려고 한다.

다음과 같은 커피 메뉴가 있을 때, 얼마나 많은 매출을 올릴 수 있을 지 계산해보고자 한다.



아메리카노 판매 개수: 10
카페라떼 판매 개수: 20
카푸치노 판매 개수: 30
총 매출은 185000 입니다.

```
coffee_sales.py - C:/python_test/coffee_sales.py (3.6.2)
File Edit Format Run Options Window Help
americano_price = 2000
cafelatte_price = 3000
capucino_price = 3500

americanos = int(input("아메리카노 판매 개수: "))
cafelattes = int(input("카페라떼 판매 개수: "))
capucinos = int(input("카푸치노 판매 개수: "))

sales = americanos*americano_price
sales = sales + cafelattes*cafelatte_price
sales = sales + capucinos*capucino_price
print("총 매출은", sales, "입니다.")

Ln: 13 Col: 0
```

```
Python 3.6.2 Shell
File Edit Shell Debug Options Window Help
>>>
===== RESTART: C:/python_test/coffee_sales.py =====
아메리카노 판매 개수: 10
카페라떼 판매 개수: 20
카푸치노 판매 개수: 30
총 매출은 185000 입니다.
>>>

Ln: 190 Col: 4
```

[Lab] 화씨 온도를 섭씨 온도로 변환하기

화씨온도를 받아서 섭씨온도로 바꾸는 프로그램을 작성.

$$C = (F - 32) * \frac{5}{9}$$



화씨 온도: 100

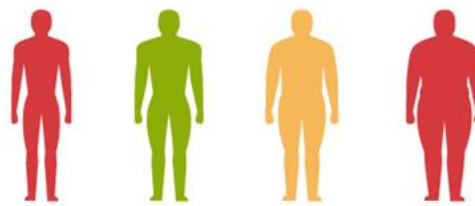
섭씨 온도: 37.77777777777778

```
f_to_d.py - C:/python_test/f_to_d.py (3...
File Edit Format Run Options Window Help
ftemp = int(input("화씨온도: "))
ctemp = (ftemp-32.0)*5.0/9.0
print("섭씨온도:", ctemp)
Ln: 4 Col: 0
```

```
Python 3.6.2 Shell
File Edit Shell Debug Options Window Help
>>>
===== RESTART: C:/python_test/f_to_d.py =====
화씨온도: 120
섭씨온도: 48.888888888888886
>>>
Ln: 194 Col: 4
```

[Lab] BMI(Body Mass Index) 계산하기

사용자로부터 신장과 체중을 입력받아서 BMI 값을 출력하는 프로그램을 작성.



BMI Chart

$$\text{BMI} = \frac{(\text{weight in kilograms})}{\text{height in meters}^2}$$

BMI less than 18.50	Underweight
BMI 18.50 - 24.99	Healthy weight
BMI 25.00 - 29.99	Overweight
BMI 30 or more	Obese

몸무게를 kg 단위로 입력 하시오: 85.0
키를 미터 단위로 입력 하시오: 1.83
당신의 BMI= 25.381468541909282

```
bmi.py - C:/python_test/bmi.py (3.6.2)
File Edit Format Run Options Window Help
weight = float(input("몸무게를 kg 단위로 입력하시오: "))
height = float(input("키를 미터 단위로 입력하시오: "))

bmi = (weight / (height**2))
print("당신의 BMI=", bmi)
```

Ln: 6 Col: 0

```
Python 3.6.2 Shell
File Edit Shell Debug Options Window Help
===== RESTART: C:/python_test/bmi.py =====
몸무게를 kg 단위로 입력하시오: 85
키를 미터 단위로 입력하시오: 1.83
당신의 BMI= 25.381468541909282
>>>
```

Ln: 204 Col: 4

[Lab] 자동판매기 프로그램

자동 판매기를 시뮬레이션하는 프로그램을 작성.

자동 판매기는 사용자로부터 투입한 돈과 물건값을 입력 받는다.

물건값은 100원 단위라고 가정.

프로그램은 잔돈을 계산하여 출력한다.

자판기는 동전 500원, 100원짜리만 가지고 있다고 가정



투입한 돈: 5000
물건값: 2600
거스름돈: 2400
500원 동전의 개수: 4
100원 동전의 개수: 4

```
coins.py - C:/python_test/coins.py (3.6.2)
File Edit Format Run Options Window Help
money = int(input("투입한 돈: "))
price = int(input("물건 값: "))

change = money-price
print("거스름돈: ", change)
coin500s = change // 500      # 500으로 나누어서 몫이 500원짜리의 개수
change = change % 500        # 500으로 나눈 나머지를 계산한다.
coin100s = change // 100     # 100으로 나누어서 몫이 100원짜리의 개수

print("500원 동전의 개수: ", coin500s)
print("100원 동전의 개수: ", coin100s)
|
Ln: 12 Col: 0
```

```
Python 3.6.2 Shell
File Edit Shell Debug Options Window Help
===== RESTART: C:/python_test/coins.py =====
투입한 돈: 5000
물건 값: 2600
거스름돈: 2400
500원 동전의 개수: 4
100원 동전의 개수: 4
>>> |
Ln: 211 Col: 4
```

05 지수 연산자 (**)

지수(power)를 계산하려면 ** 연산자를 사용.

지수연산자는 다른 연산자보다 높은 우선순위를 가진다.

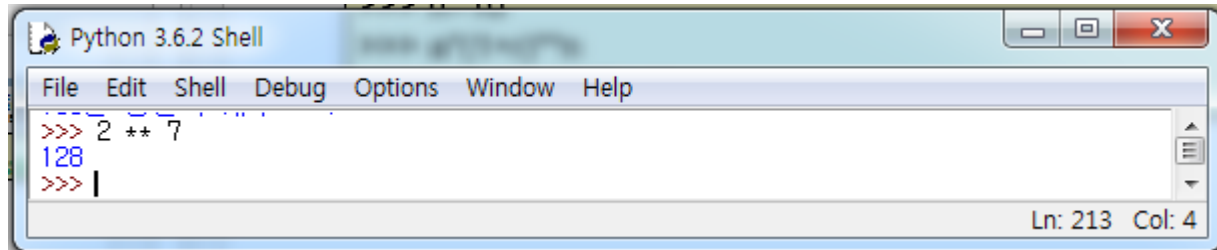
지수 연산자는 오른쪽에서 왼쪽으로 연산된다.

예) $10 * 2^{**7} = 1280$

$2^{**2^{**3}}$ 은 $2^{(2^{**3})}$ 의 순으로 연산.

따라서 $2^{**3} = 8$ $2^{**8} = 256$

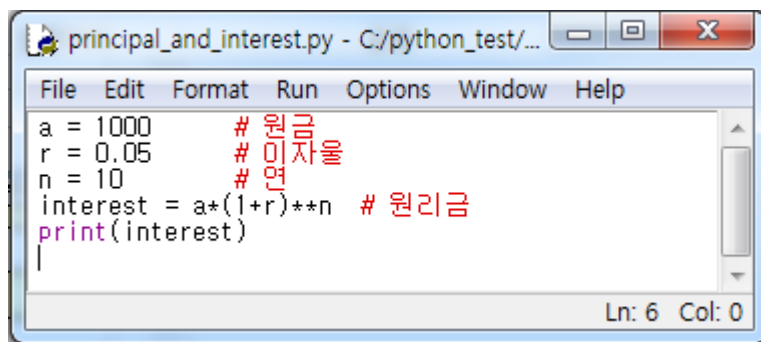
$2 ** 7$ 은 파이썬에서 2의 7승이 된다.



```
Python 3.6.2 Shell
File Edit Shell Debug Options Window Help
>>> 2 ** 7
128
>>> |
```

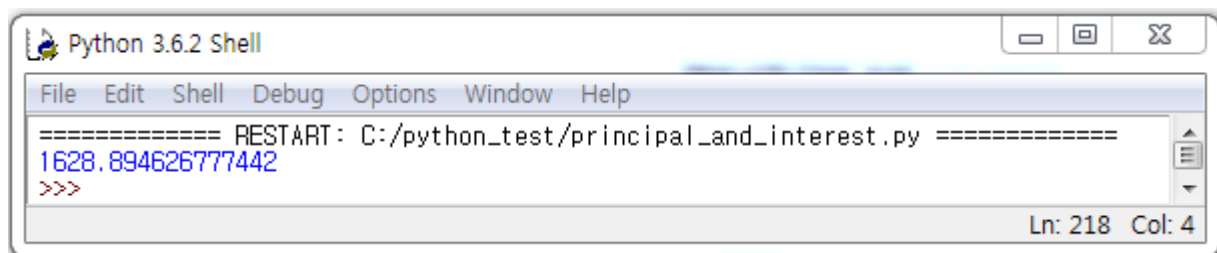
Ln: 213 Col: 4

원리금 계산 : 원리금의 합계를 복리로 계산.



```
principal_and_interest.py - C:/python_test/...
File Edit Format Run Options Window Help
a = 1000      # 원금
r = 0.05      # 이자율
n = 10        # 연
interest = a*(1+r)**n # 원리금
print(interest)
|
```

Ln: 6 Col: 0



```
Python 3.6.2 Shell
File Edit Shell Debug Options Window Help
===== RESTART: C:/python_test/principal_and_interest.py =====
1628.894626777442
>>>
```

Ln: 218 Col: 4

* $2*2$ 와 2^{**2} 의 차이점

$2*2$ 는 2와 2를 곱하는 것.

2^{**2} 는 2의 2승을 계산하는 것.

06 대입(할당) 연산자 (assignment operator, =)

변수에 값을 대입할 때 사용하는 기호.

대입 연산자(assignment operator) 의 왼쪽은 반드시 변수,

오른 쪽은 어떠한 수식 또는 값.

* 대입 연산자는 배정 연산자 또는 할당 연산자라고도 한다.

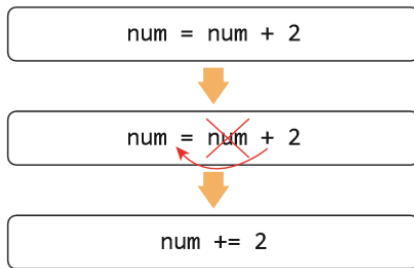
알고리즘을 나타낼 때는 \leftarrow 기호로 표시하기도 한다.

07 복합 연산자(compound operator)

`+=` 처럼 대입 연산자와 다른 연산자를 합쳐 놓은 연산자.

`num += 2`는 `num=num+2` 와 동일.

복합 연산자는 소스를 간결하게 할 수 있다.



대입 연산자에 다양한 연산자를 조합하여 사용할 수 있다.

가장 많이 사용되는 복합 연산자.

복합 연산자	의미
<code>x += y</code>	<code>x = x + y</code>
<code>x -= y</code>	<code>x = x - y</code>
<code>x *= y</code>	<code>x = x * y</code>
<code>x /= y</code>	<code>x = x / y</code>
<code>x %= y</code>	<code>x = x % y</code>

```
compound_operator.py - C:/python_test/compound_operat...
File Edit Format Run Options Window Help
x = 1000
print("초깃값 x=", x)
x += 2;
print("x += 2 후의 x=", x)
x -= 2;
print("x -= 2 후의 x=", x)
Ln: 7 Col: 0
```

```
Python 3.6.2 Shell
File Edit Shell Debug Options Window Help
===== RESTART: C:/python_test/compound_operator.py =====
초깃값 x= 1000
x += 2 후의 x= 1002
x -= 2 후의 x= 1000
>>>
Ln: 223 Col: 4
```

08 주석 (comment)

소스 코드에 붙이는 설명 글.

프로그램이 하는 일을 설명하며, 프로그램의 실행 결과에는 영향을 미치지 않는다.
컴파일러는 주석을 무시하며 주석에 대한 기계어 코드를 전혀 생성하지 않기 때문.

주석은 프로그램을 읽는 사람을 위한 것,

예) 프로그램 완성 후, 지속적으로 유지보수를 할 경우.

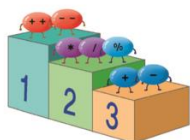
파이썬에서는 '#'으로 시작하는 부분부터 줄의 끝까지 주석으로 처리.

```
comment.py - C:/python_test/comment.py (3.6.2)
File Edit Format Run Options Window Help
# 사용자로부터 화씨온도를 입력받는다.
#ftemp = int(input("화씨온도: "))

#ctemp = (ftemp-32.0)*5.0/9.0 # 화씨온도->섭씨온도
#print("섭씨온도:", ctemp)    # 섭씨온도를 화면에 출력한다
Ln: 6 Col: 0
```

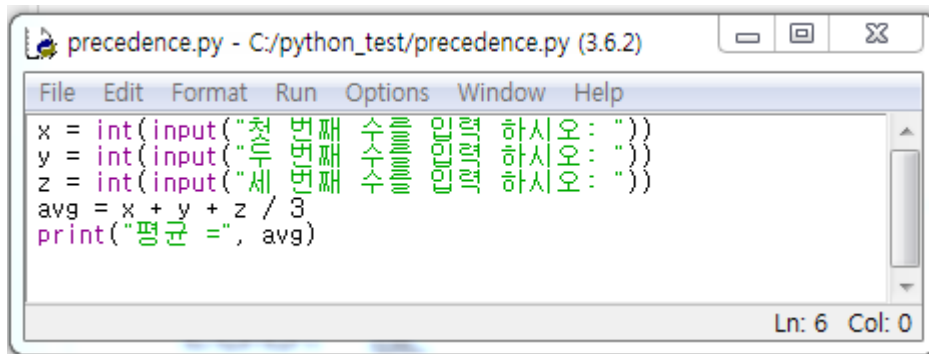
```
Python 3.6.2 Shell
File Edit Shell Debug Options Window Help
>>>
===== RESTART: C:/python_test/comment.py =====
>>>
Ln: 225 Col: 4
```

09 연산자의 우선순위 (precedence)

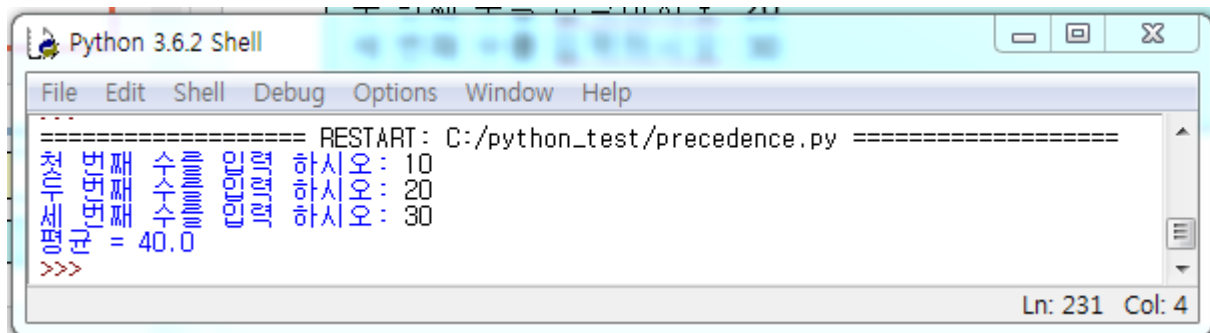


순위	연산자	설명
1	**	지수 연산자
2	~ + -	단항 연산자
3	* / % //	곱셈, 나눗셈, 나머지 연산자
4	+ -	덧셈, 뺄셈
5	>> <<	비트 이동 연산자
6	&	비트 AND 연산자
7	^	비트 XOR 연산자, 비트 OR 연산자

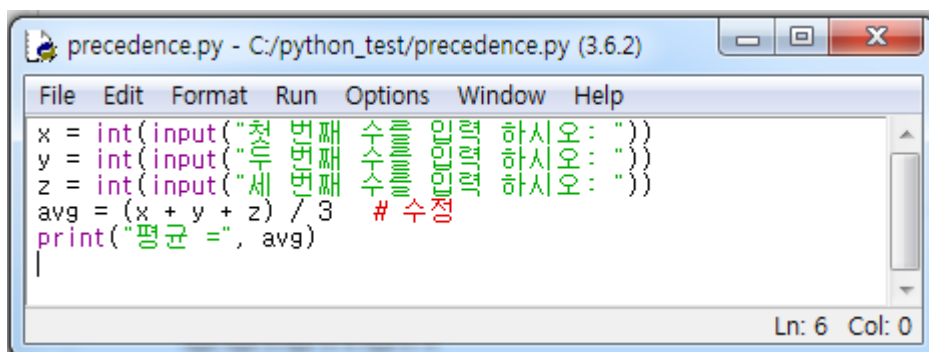
[Lab] 평균 구하기



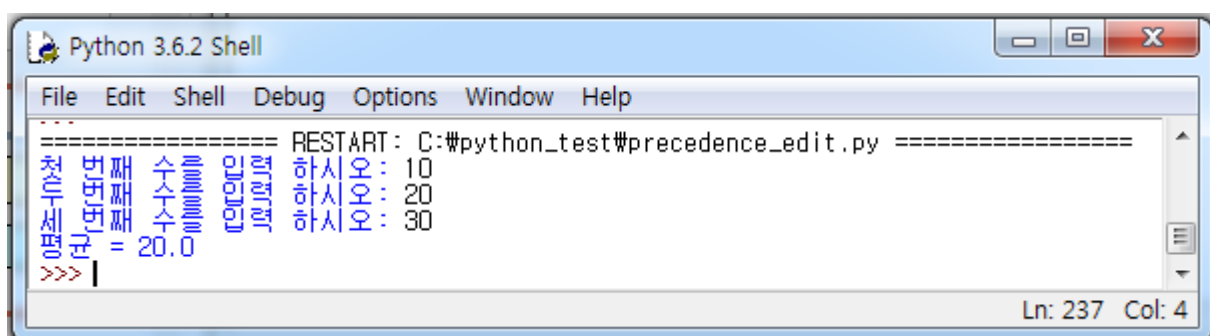
```
precedence.py - C:/python_test/precedence.py (3.6.2)
File Edit Format Run Options Window Help
x = int(input("첫 번째 수를 입력 하시오: "))
y = int(input("두 번째 수를 입력 하시오: "))
z = int(input("세 번째 수를 입력 하시오: "))
avg = x + y + z / 3
print("평균 =", avg)
Ln: 6 Col: 0
```



```
Python 3.6.2 Shell
File Edit Shell Debug Options Window Help
===== RESTART: C:/python_test/precedence.py =====
첫 번째 수를 입력 하시오: 10
두 번째 수를 입력 하시오: 20
세 번째 수를 입력 하시오: 30
평균 = 40.0
>>>
```



```
precedence.py - C:/python_test/precedence.py (3.6.2)
File Edit Format Run Options Window Help
x = int(input("첫 번째 수를 입력 하시오: "))
y = int(input("두 번째 수를 입력 하시오: "))
z = int(input("세 번째 수를 입력 하시오: "))
avg = (x + y + z) / 3 # 수정
print("평균 =", avg)
Ln: 6 Col: 0
```



```
Python 3.6.2 Shell
File Edit Shell Debug Options Window Help
===== RESTART: C:#python_test#precedence_edit.py =====
첫 번째 수를 입력 하시오: 10
두 번째 수를 입력 하시오: 20
세 번째 수를 입력 하시오: 30
평균 = 20.0
>>> |
```

요약

- 1) 수식은 피연산자와 연산자로 이루어진다.
- 2) 덧셈, 뺄셈, 곱셈, 나눗셈을 위하여 +, -, *, / 기호를 사용한다.
- 3) 지수 연산자는 **이다.
- 4) 나눗셈에서 몫을 계산하려면 // 연산자를 사용한다.
- 5) 나눗셈에서 나머지를 계산하려면 % 연산자를 사용한다.
- 6) *와 /가 +와 -보다 우선순위가 높다.
- 7) 연산자의 우선 순서를 변경하려면 괄호를 사용한다.