>>>>>>>>>>> 제어 구조의 설계 원리를 중심으로 배우는 >>>>>>>>>>>

프로그래밍의 정석

파이썬

도경구 지음

생능출판

CHAPTER 1

식

식

Expression

계산
evaluate

값

Value

식

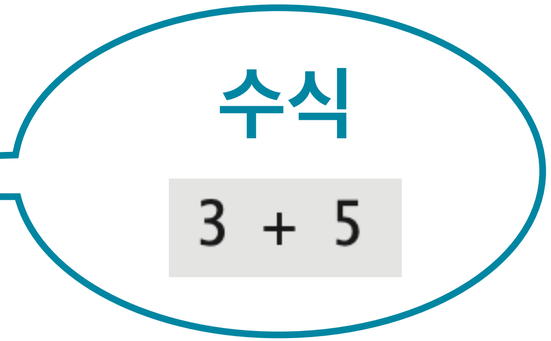
Expression

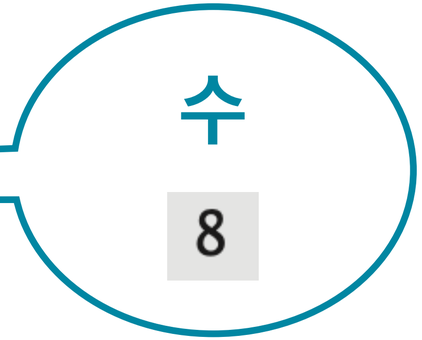
계산

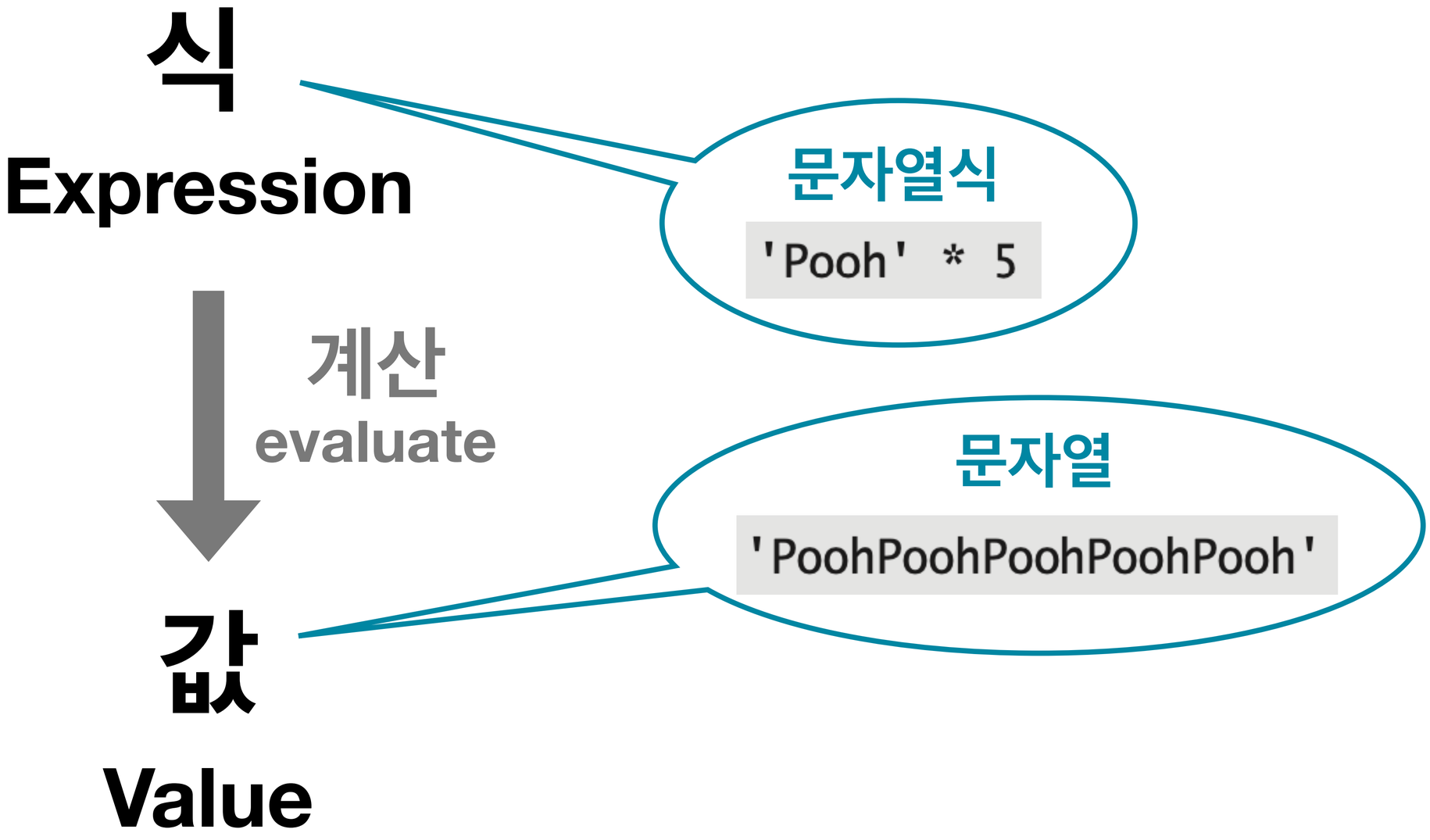
evaluate

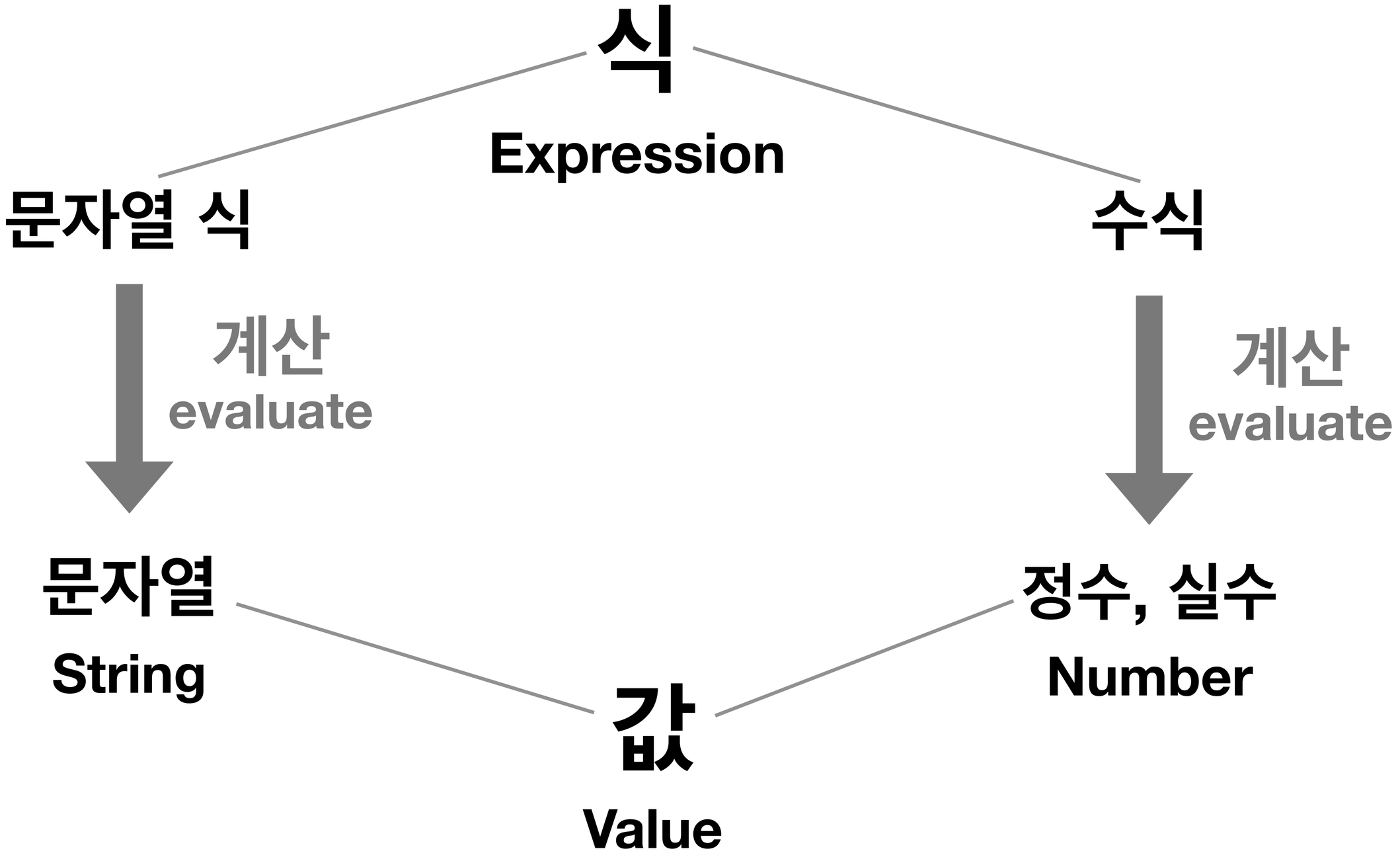
값

Value






식
Expression
문자열식
'Pooh' * 5
계산
evaluate
문자열
'PoohPoohPoohPoohPooh'
값
Value


식
Expression
문자열 식
수식
계산
evaluate
계산
evaluate
문자열
String
정수, 실수
Number
값
Value

CHAPTER 1

식

문자

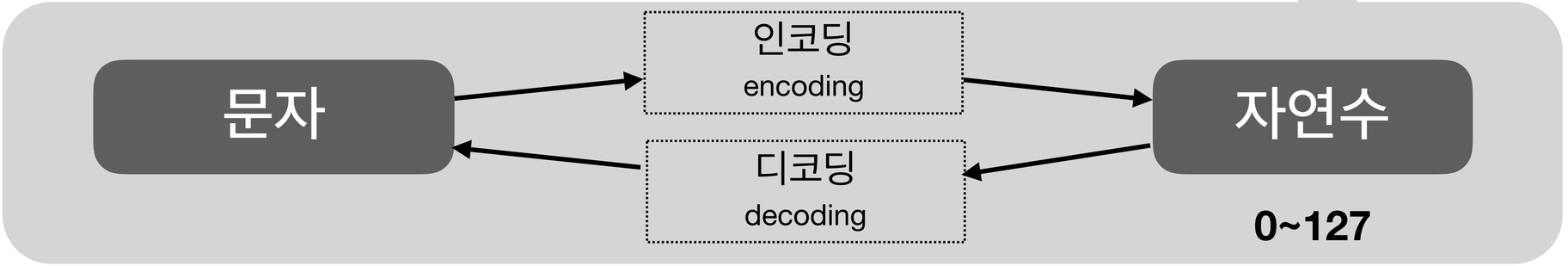
Character

(출처 : https://ko.wikipedia.org/wiki/자판_배열)

(출처 : https://ko.wikipedia.org/wiki/자판_배열)

키보드 입력

keyboard input



ASCII

American **S**tandard **C**ode for **I**nformation **I**nterchange

문자의 표현

"H"

'H'

(출처 : https://ko.wikipedia.org/wiki/자판_배열)

키보드 입력

keyboard input

Unicode

>>>>>>>>>>> 제어 구조의 설계 원리를 중심으로 배우는 >>>>>>>>>>>

프로그래밍의 정석

파이썬

도경구 지음

생능출판

pp.22~23

실습 1.1 아스키

실습 1.2 유니코드

문자열

String

문자열

Hello, World!

문자열의 표현

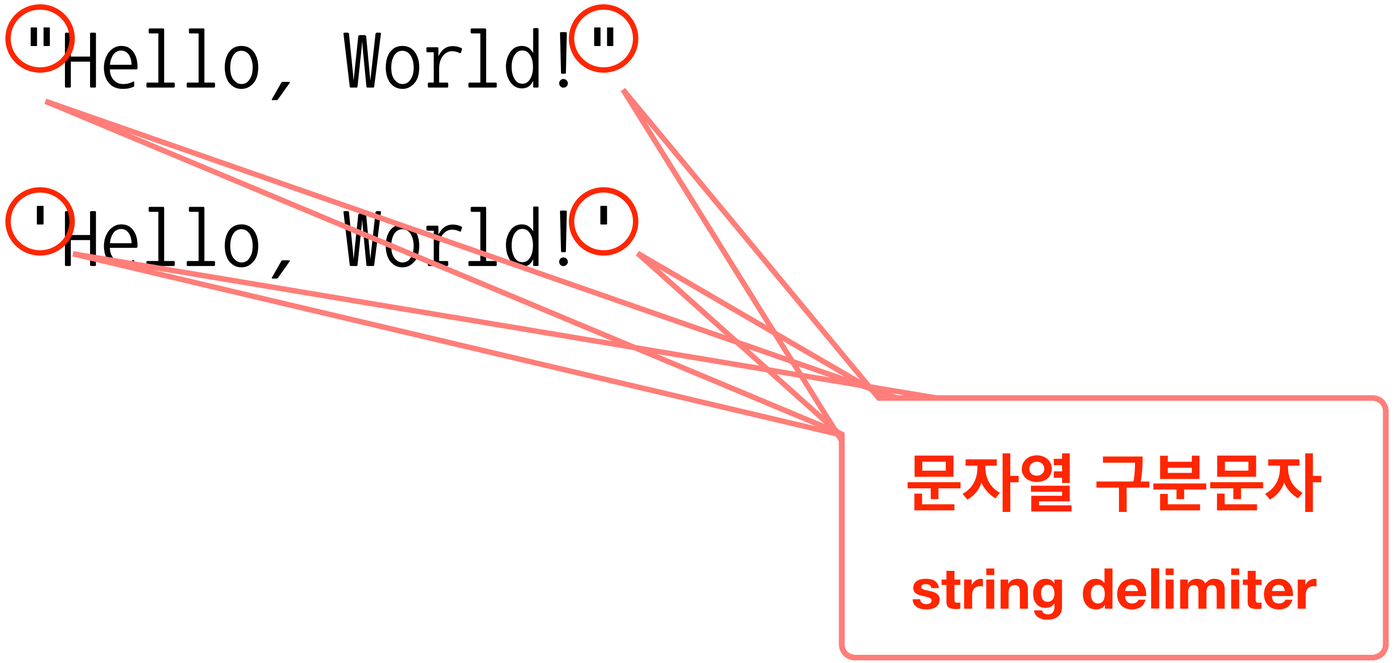
```
"Hello, World!"
```

문자열의 표현

```
"Hello, World!"
```

```
'Hello, World!'
```

문자열의 표현



문자열 붙이기

+

빈 문자열

""

''

문자열 이어 붙이기

*

문자열 구분문자

" '

문자열 구분문자

" '

```
Halley's Comet
```

문자열 구분문자

"　　'

Halley's Comet

"Halley's Comet"　　'Halley's Comet'

문자열 구분문자

" '

```
Halley's Comet
```

```
"Halley's Comet"
```

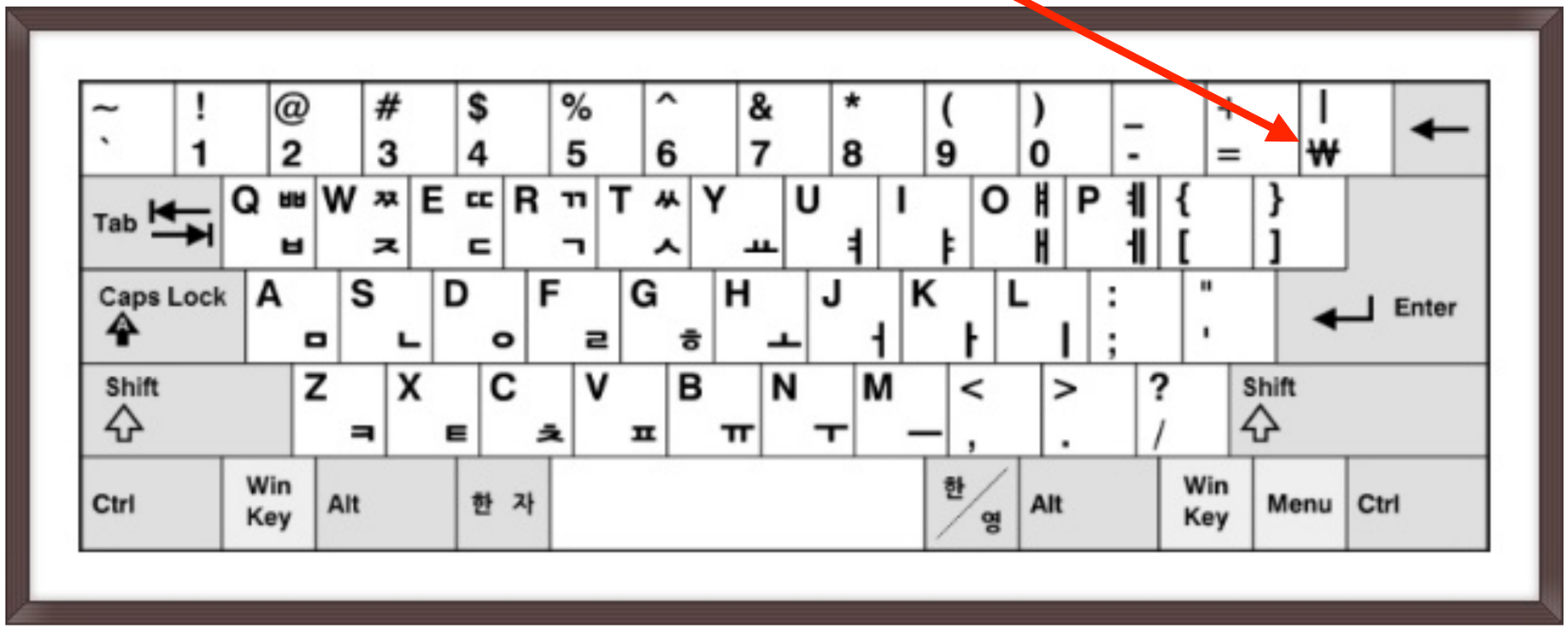
```
'Halley's Comet'
```

```
'Halley\'s Comet'
```

탈바꿈 문자
escape character

탈바꿈 문자

\


~ `
! 1
@ 2
# 3
$ 4
% 5
^ 6
& 7
* 8
(9
) 0
_ -
+ =
| ₩
Tab
Q ㅃ ㅂ
W ㅉ ㅈ
E ㄸ ㄷ
R ㄲ ㄱ
T ㅆ ㅅ
Y ㅛ
U ㅕ
I ㅑ
O ㅒ ㅐ
P ㅖ ㅔ
{ [
}]
Caps Lock
A ㅁ
S ㄴ
D ㅇ
F ㄹ
G ㅎ
H ㅗ
J ㅓ
K ㅏ
L ㅣ
: ;
" '
Enter
Shift
Z ㅋ
X ㅌ
C ㅊ
V ㅍ
B ㅠ
N ㅜ
M ㅡ
< ,
> .
? /
Shift
Ctrl
Win Key
Alt
한 자
한/영
Alt
Win Key
Menu
Ctrl

탈바꿈 문자

\


esc
F1
F2
F3
F4
F5
F6
F7
F8
F9
F10
F11
F12
~ ₩
! 1
@ 2
# 3
$ 4
% 5
^ 6
& 7
* 8
(9
) 0
- _
+ =
Q
W
E
R
T
Y
U
I
O
P
{ [
}]
| \
한/영
A
S
D
F
G
H
J
K
L
: ;
" '
Z
X
C
V
B
N
M
< ,
> .
? /
fn
control
option
command
command
option

>>>>>>>>>>> 제어 구조의 설계 원리를 중심으로 배우는 >>>>>>>>>>>

프로그래밍의 정석

파이썬

도경구 지음

생능출판

p.27

실습 1.3 구분문자의 탈바꿈

표준 출력

Standard Output

```
print()
```

표준 출력

Standard Output

```
print()
```

```
print("Hello, World!")
```

```
print('Hello, World!')
```

표준 출력

Standard Output

`print()`

붙박이 함수

Built-in Function

파이썬 표준 라이브러리

The Python Standard Library

https://www.python.org

특수 문자

\n 새줄 문자

특수 문자

\t 탭 문자


Tab
Caps Lock
Enter
Shift
Shift
Ctrl
Win Key
Alt
한 자
한/영
Alt
Win Key
Menu
Ctrl

>>>>>>>>>>> 제어 구조의 설계 원리를 중심으로 배우는 >>>>>>>>>>>

프로그래밍의 정석

파이썬

도경구 지음

시나공북만

p.29

실습 1.4 특수 문자 프린트

\의 탈바꿈

"\n" is a newline character.

문자열 내부 줄 넘기기

```
Yesterday all my troubles seemed so far away.
Now it looks as though they're here to stay.
Oh, I believe in yesterday.
```

>>>>>>>>>>> 제어 구조의 설계 원리를 중심으로 배우는 >>>>>>>>>>>

프로그래밍의 정석

파이썬

도경구 지음

서니오빠

p.31

실습 1.5 아스키 아트

여러 줄 문자열

```
"""Yesterday all my troubles seemed so far away.
Now it looks as though they're here to stay.
Oh, I believe in yesterday."""
```

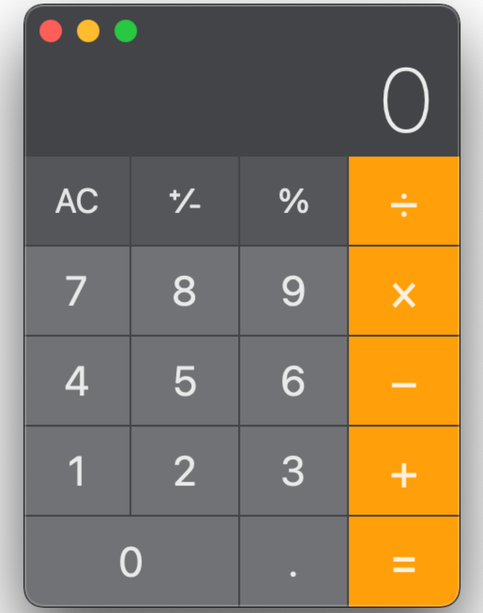
print() 옵션

sep

end

CHAPTER 1

식



수식

Arithmetic Expression

정수

integer

실수

real number

정수의 표현

55

+3

0

-13

실수의 표현

고정소수점 방식

fixed point

부동소수점 방식

floating point

실수의 표현

고정소수점 방식

fixed point

3.141592

+1.414

-324.8

부동소수점 방식

floating point

실수의 표현

고정소수점 방식	부동소수점 방식
fixed point	floating point
`0.0000000025`	`2.5e-9`

실수의 표현

고정소수점 방식

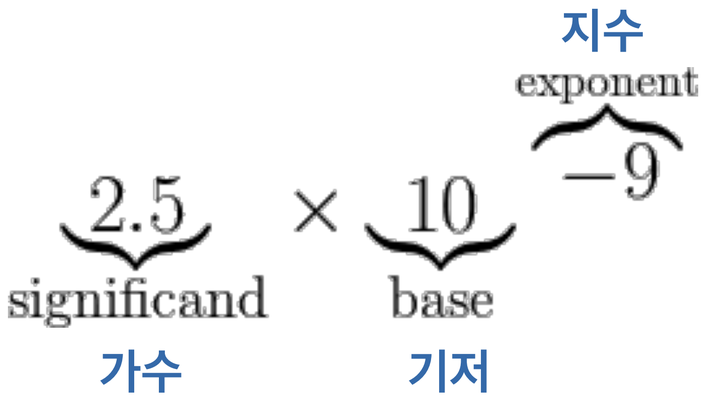
fixed point

`0.0000000025`

부동소수점 방식

floating point

`2.5e-9`



정수

integer

`int`

실수

real number

`float`

수식의 표현

더하기	빼기	곱하기	나누기	몫	나머지	거듭제곱
+	-	*	/	//	%	**

수식의 표현

더하기	빼기	곱하기	나누기	몫	나머지	거듭제곱
+	-	*	/	//	%	**

```
3 + 5
24 - 17
24 * 365
53 / 7
53 // 7
53 % 7
2.0 ** 8
```

산술 연산자

부호 바꾸기
-

-5

- - 5

- - -5

우선순위

Precedence

```
2 + 3 * 4
```

우선순위

Precedence

2 + 3 * 4

우선순위

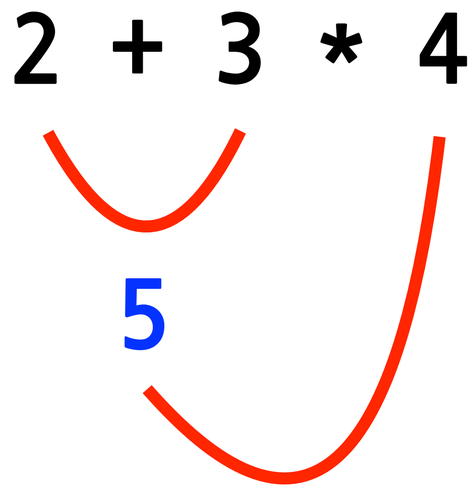
Precedence

2 + 3 * 4

5

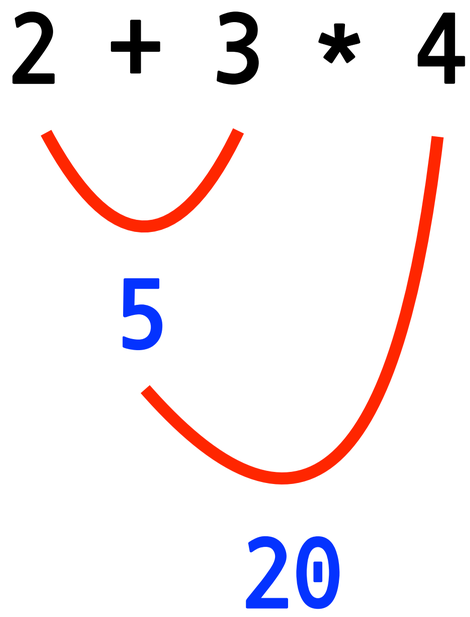
우선순위

Precedence



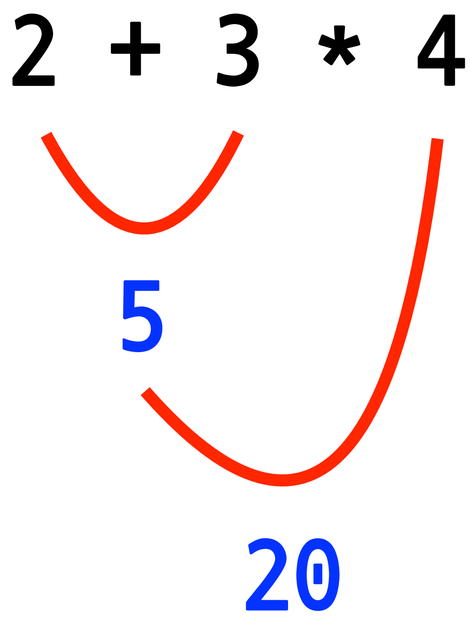
우선순위

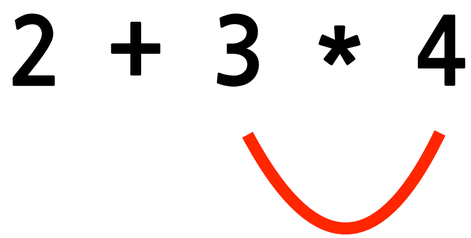
Precedence



우선순위

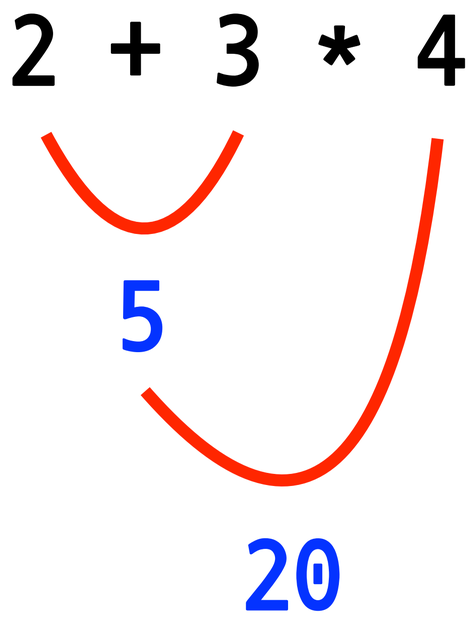
Precedence

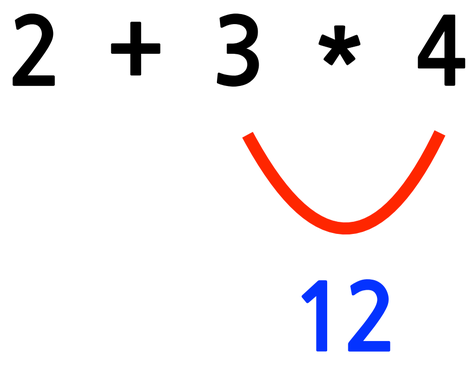




우선순위

Precedence





우선순위

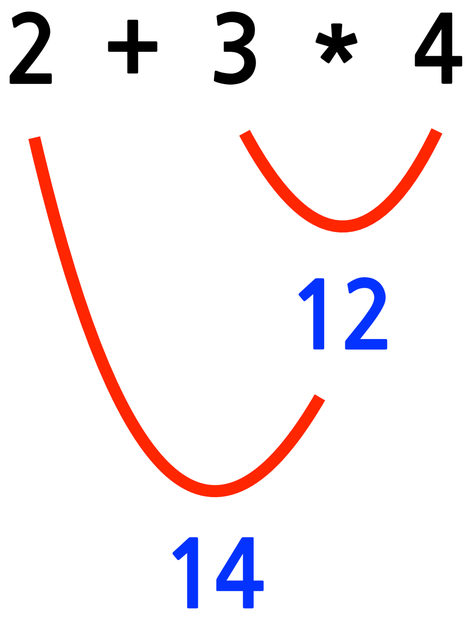
Precedence

우선순위

Precedence

우선순위

Precedence



우선순위

Precedence

우선순위	연산자	설명
가장높음	**	거듭제곱
높음	-	부호 바꾸기
낮음	* / // %	곱하기, 나누기, 몫, 나머지
가장낮음	+ -	더하기, 빼기

우선순위

Precedence

```
2 + 3 * 4
```

우선순위

Precedence

```
(2 + 3) * 4
```

우선순위

Precedence

```
(2 + 3) * 4
```

우선순위

Precedence

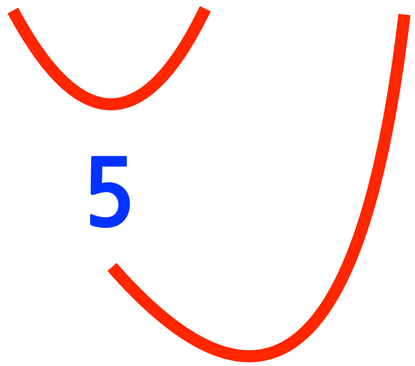
```
(2 + 3) * 4
```

5

우선순위

Precedence

```
(2 + 3) * 4
```



우선순위

Precedence

```
(2 + 3) * 4
```

5

20

결합순서

Associativity

2 - 3 - 4

결합순서

Associativity

2 - 3 - 4

결합순서

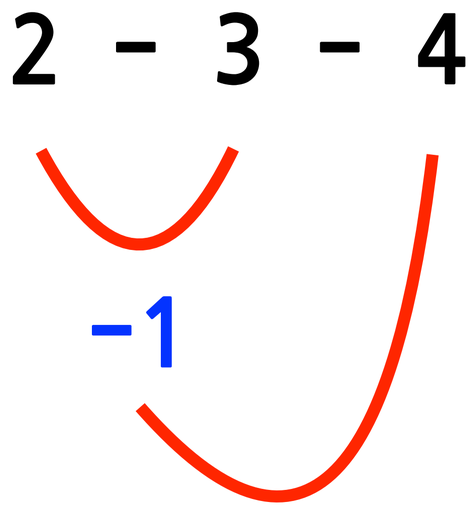
Associativity

2 - 3 - 4

-1

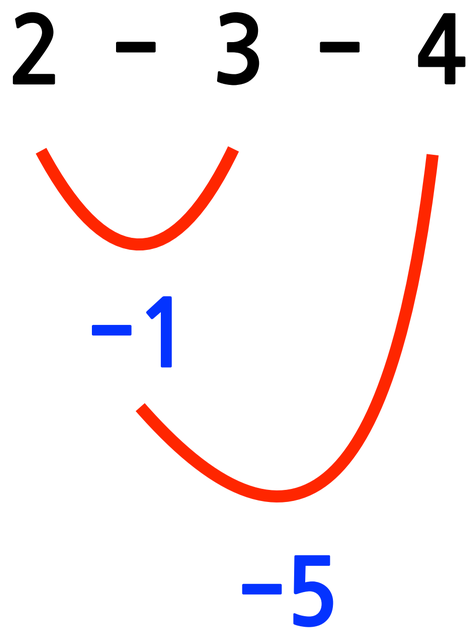
결합순서

Associativity



결합순서

Associativity

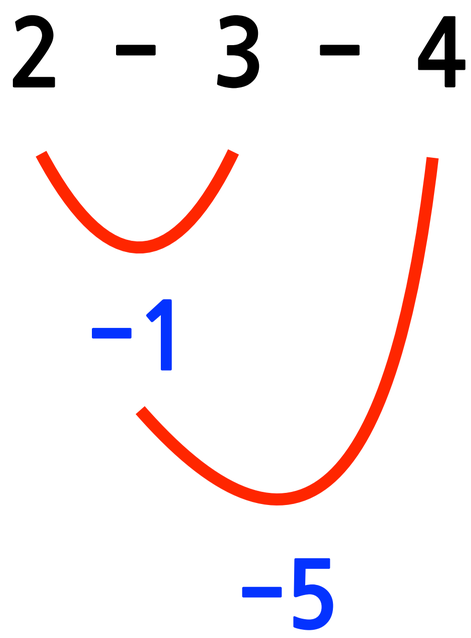


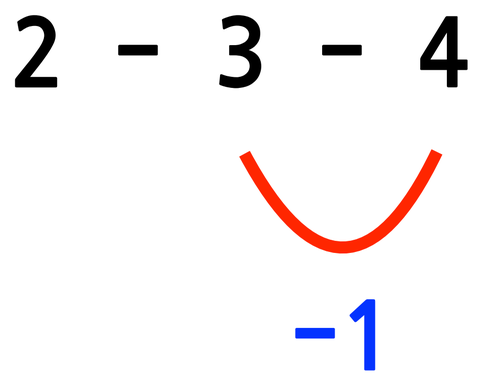
결합순서

Associativity

결합순서

Associativity





결합순서

Associativity

결합순서

Associativity

결합순서

Associativity

결합 순서

Associativity

결합 순서	연산자
우결합	**
좌결합	* / // % + -

결합순서

Associativity

2 - 3 - 4

결합순서

Associativity

2 - (3 - 4)

>>>>>>>>>>> 제어 구조의 설계 원리를 중심으로 배우는 >>>>>>>>>>>

프로그래밍의 정석

파이썬

도경구 지음

서니오빠

pp.39~40

실습 1.6 수식 계산

실습 1.7 지갑에 들어있는 현금 총액 계산

실습 1.8 2시간 45분은 몇 초?

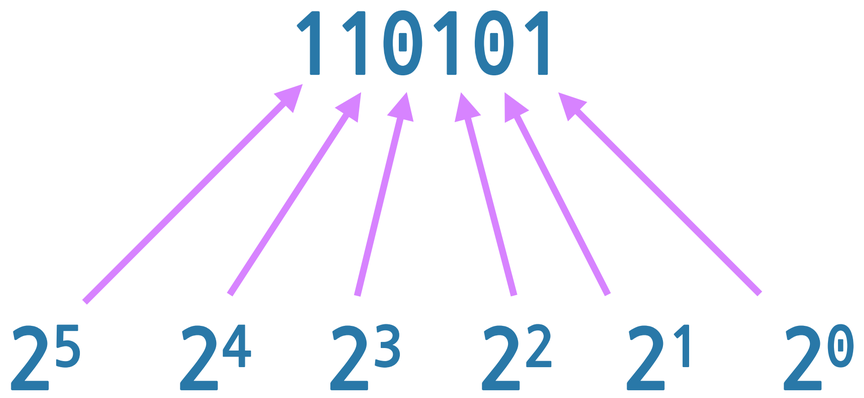
실습 1.9 333초는 몇 분 몇 초?

정수 int	실수 float
무한히 많으나 셀 수 있음	셀수 없을 만큼 무한히 많음
가용 메모리 한도 안에서 아무리 큰 수라도 파이썬 프로그램으로 모두 처리 가능	모두 처리 불가능하여 불가피하게 근사치로 처리

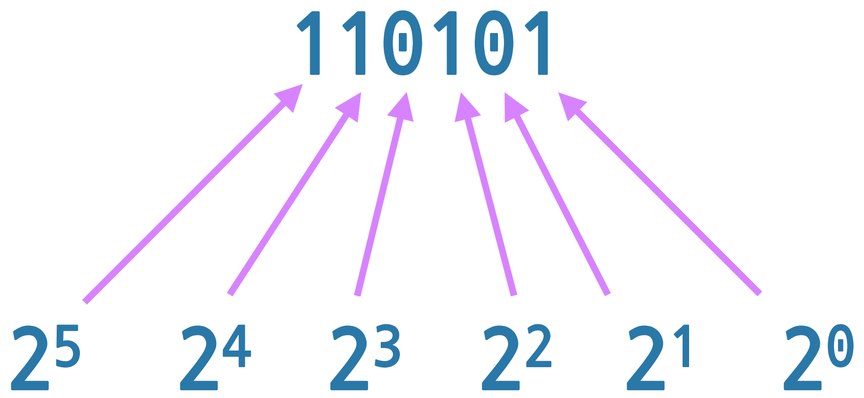
실수 오차

```
0.1 * 0.1
```

자연수의 이진수 표현



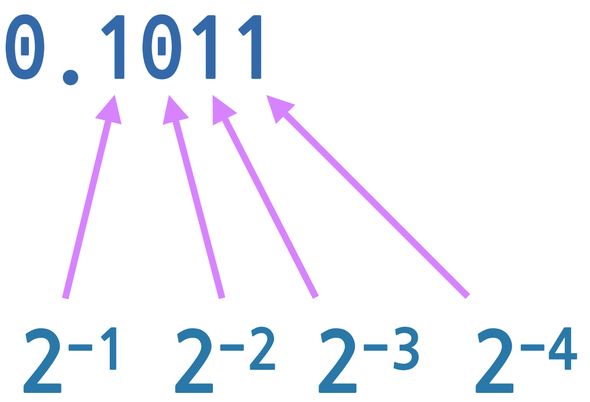
자연수의 이진수 표현



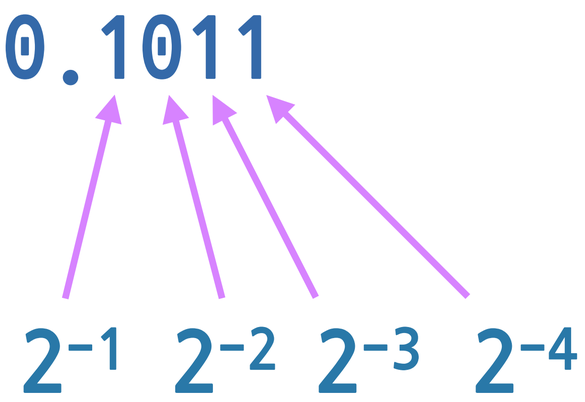
$$
\begin{aligned}
110101 &= 1 \times 2^5 + 1 \times 2^4 + 0 \times 2^3 + 1 \times 2^2 + 0 \times 2^1 + 1 \times 2^0 \\
&= 1 \times 32 + 1 \times 16 + 0 \times 8 + 1 \times 4 + 0 \times 2 + 1 \times 1 \\
&= 53
\end{aligned}
$$

이진수	십진수
0	0
1	1
10	2
11	3
100	4
101	5
110	6
111	7
1000	8
1001	9
1010	10
1011	11
1100	12
1101	13
1110	14

소수점 아래 수의 이진수 표현



소수점 아래 수의 이진수 표현



$$
\begin{aligned}
0.1011 &= 1 \times 2^{-1} + 0 \times 2^{-2} + 1 \times 2^{-3} + 1 \times 2^{-4} \\
&= 1 \times \frac{1}{2} + 0 \times \frac{1}{4} + 1 \times \frac{1}{8} + 1 \times \frac{1}{16} \\
&= 1 \times 0.5 + 0 \times 0.25 + 1 \times 0.125 + 1 \times 0.0625 \\
&= 0.6875
\end{aligned}
$$

이진수	십진수
0.1	0.5
0.01	0.25
0.11	0.75
0.001	0.125
0.011	0.375
0.101	0.625
0.111	0.875
0.0001	0.0625
0.0011	0.1875
0.0101	0.3125
0.0111	0.4375
0.1001	0.5625
0.1010	0.6875
0.1011	0.8125
0.1111	0.9375

이진수	십진수
?	0.1

이진수	십진수
0.1	0.5
0.01	0.25
0.11	0.75
0.001	0.125
0.011	0.375
0.101	0.625
0.111	0.875
0.0001	0.0625
0.0011	0.1875
0.0101	0.3125
0.0111	0.4375
0.1001	0.5625
0.1010	0.6875
0.1011	0.8125
0.1111	0.9375

이진수	십진수
0.1	0.5
0.01	0.25
0.11	0.75
0.001	0.125
0.011	0.375
0.101	0.625
0.111	0.875
0.0001	0.0625
0.0011	0.1875
0.0101	0.3125
0.0111	0.4375
0.1001	0.5625
0.1010	0.6875
0.1011	0.8125
0.1111	0.9375

이진수	십진수
0.0001	0.0625

이진수	십진수
0.1	0.5
0.01	0.25
0.11	0.75
0.001	0.125
0.011	0.375
0.101	0.625
0.111	0.875
0.0001	0.0625
0.0011	0.1875
0.0101	0.3125
0.0111	0.4375
0.1001	0.5625
0.1010	0.6875
0.1011	0.8125
0.1111	0.9375

이진수	십진수
0.0001	0.0625
0.00011	0.09375

이진수	십진수
0.1	0.5
0.01	0.25
0.11	0.75
0.001	0.125
0.011	0.375
0.101	0.625
0.111	0.875
0.0001	0.0625
0.0011	0.1875
0.0101	0.3125
0.0111	0.4375
0.1001	0.5625
0.1010	0.6875
0.1011	0.8125
0.1111	0.9375

이진수	십진수
0.0001	0.0625
0.00011	0.09375
0.000111	0.109375

이진수	십진수
0.1	0.5
0.01	0.25
0.11	0.75
0.001	0.125
0.011	0.375
0.101	0.625
0.111	0.875
0.0001	0.0625
0.0011	0.1875
0.0101	0.3125
0.0111	0.4375
0.1001	0.5625
0.1010	0.6875
0.1011	0.8125
0.1111	0.9375

이진수	십진수
0.0001	0.0625
0.00011	0.09375
0.000111	0.109375
0.0001101	0.1015625

이진수	십진수
0.1	0.5
0.01	0.25
0.11	0.75
0.001	0.125
0.011	0.375
0.101	0.625
0.111	0.875
0.0001	0.0625
0.0011	0.1875
0.0101	0.3125
0.0111	0.4375
0.1001	0.5625
0.1010	0.6875
0.1011	0.8125
0.1111	0.9375

이진수	십진수
0.0001	0.0625
0.00011	0.09375
0.000111	0.109375
0.0001101	0.1015625
0.00011001	0.09765625

이진수	십진수
0.1	0.5
0.01	0.25
0.11	0.75
0.001	0.125
0.011	0.375
0.101	0.625
0.111	0.875
0.0001	0.0625
0.0011	0.1875
0.0101	0.3125
0.0111	0.4375
0.1001	0.5625
0.1010	0.6875
0.1011	0.8125
0.1111	0.9375

이진수	십진수
0.0001	0.0625
0.00011	0.09375
0.000111	0.109375
0.0001101	0.1015625
0.00011001	0.09765625
0.000110011	0.099609375

이진수	십진수
0.1	0.5
0.01	0.25
0.11	0.75
0.001	0.125
0.011	0.375
0.101	0.625
0.111	0.875
0.0001	0.0625
0.0011	0.1875
0.0101	0.3125
0.0111	0.4375
0.1001	0.5625
0.1010	0.6875
0.1011	0.8125
0.1111	0.9375

이진수	십진수
0.0001	0.0625
0.00011	0.09375
0.000111	0.109375
0.0001101	0.1015625
0.00011001	0.09765625
0.000110011	0.099609375
0.0001100111	0.1005859375

이진수	십진수
0.1	0.5
0.01	0.25
0.11	0.75
0.001	0.125
0.011	0.375
0.101	0.625
0.111	0.875
0.0001	0.0625
0.0011	0.1875
0.0101	0.3125
0.0111	0.4375
0.1001	0.5625
0.1010	0.6875
0.1011	0.8125
0.1111	0.9375

이진수	십진수
0.0001	0.0625
0.00011	0.09375
0.000111	0.109375
0.0001101	0.1015625
0.00011001	0.09765625
0.000110011	0.099609375
0.0001100111	0.1005859375
0.00011001101	0.10009765625

이진수	십진수
0.1	0.5
0.01	0.25
0.11	0.75
0.001	0.125
0.011	0.375
0.101	0.625
0.111	0.875
0.0001	0.0625
0.0011	0.1875
0.0101	0.3125
0.0111	0.4375
0.1001	0.5625
0.1010	0.6875
0.1011	0.8125
0.1111	0.9375

이진수	십진수
0.0001	0.0625
0.00011	0.09375
0.000111	0.109375
0.0001101	0.1015625
0.00011001	0.09765625
0.000110011	0.099609375
0.0001100111	0.1005859375
0.00011001101	0.10009765625
0.000110011001	0.0999853515625

이진수	십진수
0.1	0.5
0.01	0.25
0.11	0.75
0.001	0.125
0.011	0.375
0.101	0.625
0.111	0.875
0.0001	0.0625
0.0011	0.1875
0.0101	0.3125
0.0111	0.4375
0.1001	0.5625
0.1010	0.6875
0.1011	0.8125
0.1111	0.9375

이진수	십진수
0.0001	0.0625
0.00011	0.09375
0.000111	0.109375
0.0001101	0.1015625
0.00011001	0.09765625
0.000110011	0.099609375
0.0001100111	0.1005859375
0.00011001101	0.10009765625
0.000110011001	0.0999853515625
…	…
…	…

>>>>>>>>>>> 제어 구조의 설계 원리를 중심으로 배우는 >>>>>>>>>>>

프로그래밍의 정석

파이썬

도경구 지음

생능출판

p.43

실습 1.10 실수 계산 오차 사례 찾기

CHAPTER 1

식

타입

Type

`str`

`int`

`float`

연산자의 중복사용

Overloading

연산자	연산
+	문자열 붙이기
	정수 더하기
	실수 더하기

```
"20" + "21"

2000 + 21

2000.9 + 21.0

2020 + 1.9
```

타입 변환

타입 변환	기능
`str(x)`	정수 또는 실수 x를 문자열로 변환
`int(x)`	정수 문자열 또는 실수 x를 정수로 변환
`float(x)`	수 문자열 또는 정수 x를 실수로 변환

>>>>>>>>>>> 제어 구조의 설계 원리를 중심으로 배우는 >>>>>>>>>>>

프로그래밍의 정석

파이썬

도경구 지음

pp.46~47

실습 1.11 타입 변환 이해

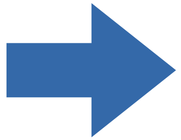
실습 1.12 100m 달리기 세계 기록을 시속으로 따지면?

CHAPTER 1

식

오류 = 버그

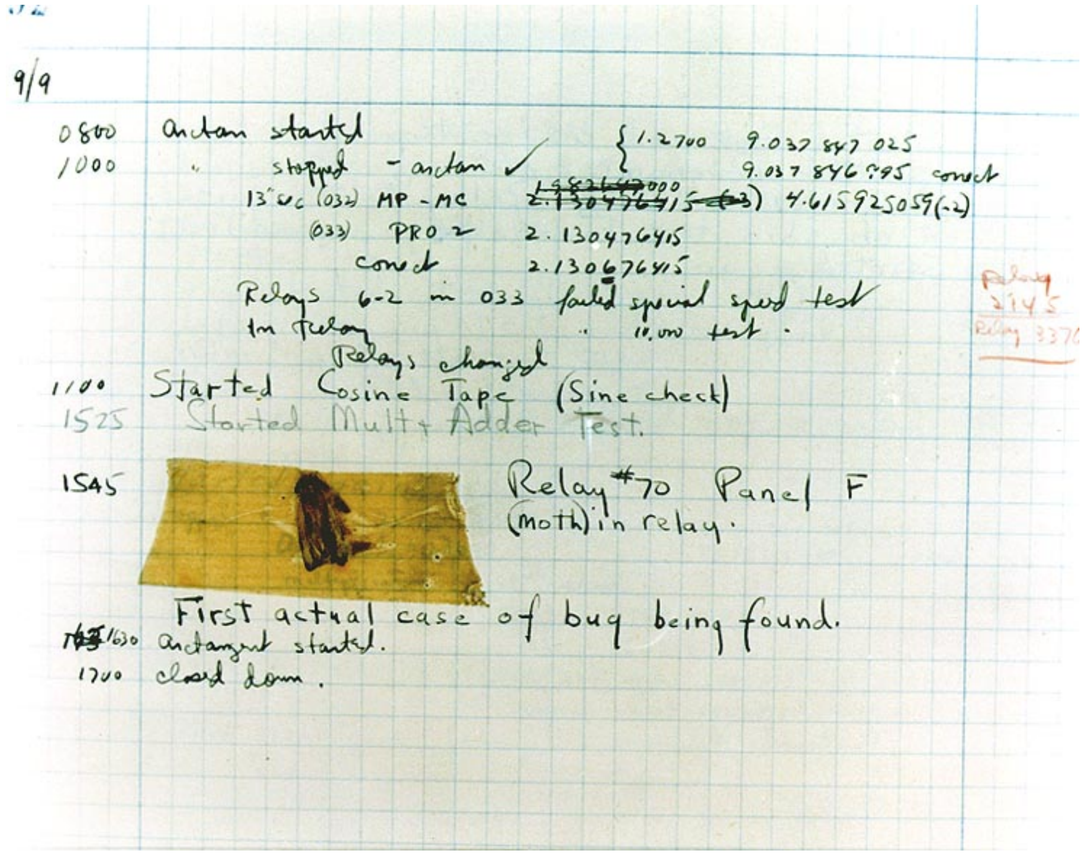
Error **Bug**



디버깅

Debugging

구문 오류 Syntax Error	실행 오류 Run-time Error
문법 오류	타입 오류 Type Error
	값 오류 Value Error
	나누기0 오류 Zero Division Error
	...



taken from Wikipedia

>>>>>>>>>>> 제어 구조의 설계 원리를 중심으로 배우는 >>>>>>>>>>>

프로그래밍의 정석

파이썬

도경구 지음

생능출판

CHAPTER 1

식