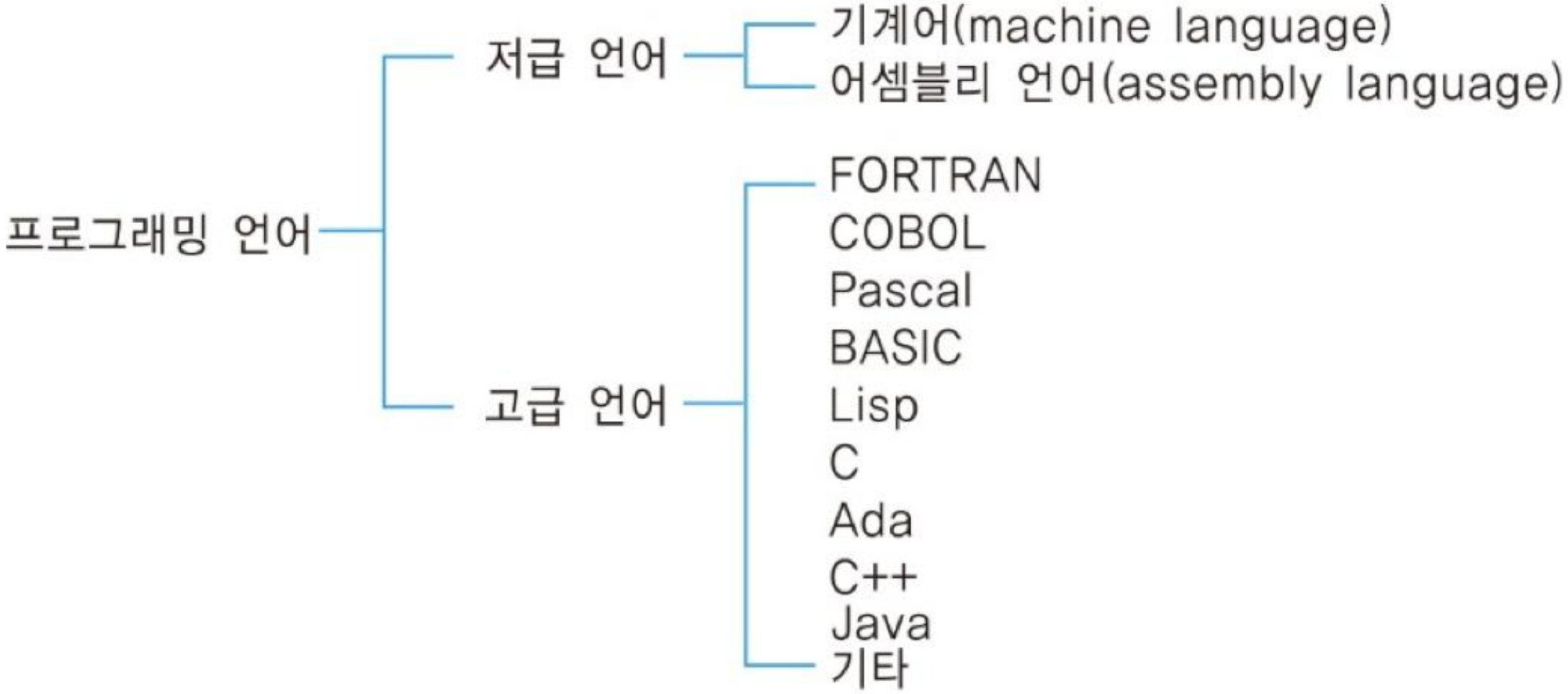
파이썬 프로그래밍

충북온라인학교 박정진

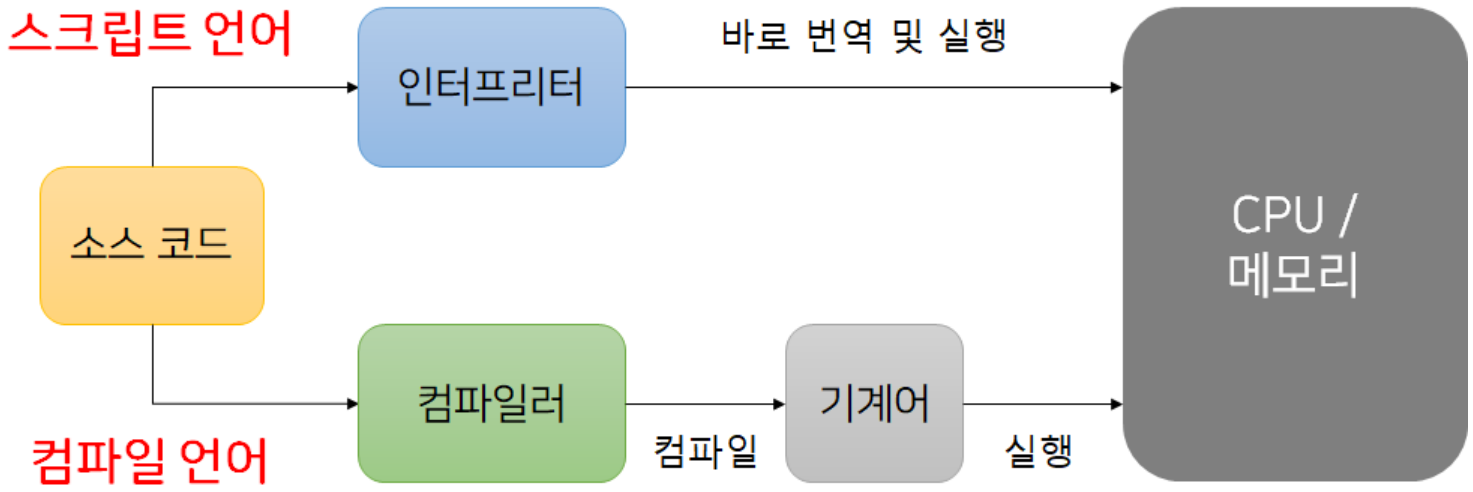
프로그래밍 언어의 분류


프로그래밍 언어
저급 언어
기계어(machine language)
어셈블리 언어(assembly language)
고급 언어
FORTRAN
COBOL
Pascal
BASIC
Lisp
C
Ada
C++
Java
기타

소개

➢ 파이썬은 ?

- 누가 ? 네덜란드의 프로그래머 귀도 반 로섬이 1991년도에 개발
- 언제 ? 1994년에 정식 출시한 인터프리터형 프로그래밍 언어
- 특징
  - 직관적이고 쉬운 단순한 문법
  - 다양하고 풍부한 라이브러리들을 바탕으로 한 강력한 생태계
  - 프로그래밍 교육, 인공지능, 데이터 분석 등 다양한 분야에서 사용
  - 학습 난이도 역시 초보자가 배우기 쉽기에 프로그래밍 입문용으로 많이 추천됨
  - 앱을 만드는 데는 부적합하지만 생산성이 높고 실무에서의 사용률 높음
- TIOBE 인덱스 기준 프로그래밍 언어 순위 1위



	컴파일러	인터프리터
개발 편의성	코드를 수정하고 실행하려면 컴파일을 다시 해야 한다.	코드를 수정하고 즉시 실행할 수 있다.
실행 속도	빠르다.	느리다.
보안	프로그램의 코드가 유출되지 않는다.	프로그램의 코드가 유출될 수 있다.
파일 용량	프로그램의 실행 파일 전체를 전송해야 하므로, 용량이 크다.	프로그램의 코드만 전송하면 실행이 되므로 용량이 작다.
프로그래밍 언어	C, C++처럼 비교적 저수준에 가까운 언어	Python, Ruby처럼 비교적 고수준에 가까운 언어

TIOBE Index for March 2026

Mar 2026	Mar 2025	Change	Programming Language	Ratings	Change
1	1		Python	21.25%	-2.59%
2	4	↑	C	11.55%	+2.02%
3	2	↓	C++	8.18%	-2.90%
4	3	↓	Java	7.99%	-2.37%
5	5		C#	6.36%	+1.49%
6	6		JavaScript	3.45%	-0.01%
7	9	↑	Visual Basic	2.50%	-0.02%
8	8		SQL	2.00%	-0.57%
9	16	⇈	R	1.88%	+0.94%
10	10		Delphi/Object Pascal	1.80%	-0.36%
11	24	⇈	Perl	1.75%	+1.05%
12	12		Scratch	1.63%	-0.03%

파이썬 기본 출력

➢ print() 함수를 이용한 출력

```
# 인사 출력
print('Hello world1')
print('Hello world2')
print('Hello world3', end='')
print('Hello world4')
print('Hello python1\nHello python2\n')

# 숫자 출력
print(100)
print(1,2,3,4,5)
print(1,2,3,4,5, sep=',')
print(12,35,20, sep=':')
```

파이썬 기본 출력

출력 **3.01.004 출력하기**

3.01.004를 출력하는 프로그램을 작성해 보자.

코드 작성

```
01
02
03
04
05
06
```

변수

➢ 변수의 개념과 특징

- 변수 = '변하는 수'라는 의미
- (반대말) ↔ 상수 = '변하지 않고 항상 같은 수'
- 프로그램을 만들 때 컴퓨터에게 무언가를 기억시키려면 변수를 사용
- 변수는 데이터가 저장된 위치를 가리키는 특별한 이름
- 이름은 프로그래머가 지정
- 변수명 지정 규칙
- 예약어 사용 불가

규칙	가능	불가능
영문자(A–Z, a–z), 숫자(0–9), '_' 문자만 사용한다.	a, B1, _c, n, sum, i	!, a+, a b, 1, 2.0, 'c', "abc", 2a
영문자 또는 '_' 문자로 시작하고, 숫자로는 시작하지 않는다.		
영문자 대문자와 소문자를 구분해 작성한다.		

변수

- 변수의 생성
  - 변수에 값을 저장하면 자동 생성됨.
- 형식

```
변수명 = 값
```

- 예시

```
level = 1
hp = 100
mp = 50.5
name = 'diablo'
```

변수의 출력

➢ 변수의 내용을 출력하는 3가지 방법

```
name = "파이썬"
age = 16

# 1. % 연산자 방식 (데이터 타입을 알아야 함)
print("내 이름은 %s이고, 나이는 %d살이야." % (name, age))
age = 17

# 2. .format() 방식 (뒤에 변수를 한 번 더 써야 함)
print("내 이름은 {}이고, 나이는 {}살이야.".format(name, age))
age = 17

# 3. f-string 방식 (압도적으로 간결하고 직관적!)
print(f"내 이름은 {name}이고, 나이는 {age}살이야.")
```

- **f-string이란?** 문자열 따옴표 앞에 알파벳 f를 붙여서, 문자열 안에 변수를 직접 집어넣는 직관적인 문법

자료형

➢ 자료형의 개념

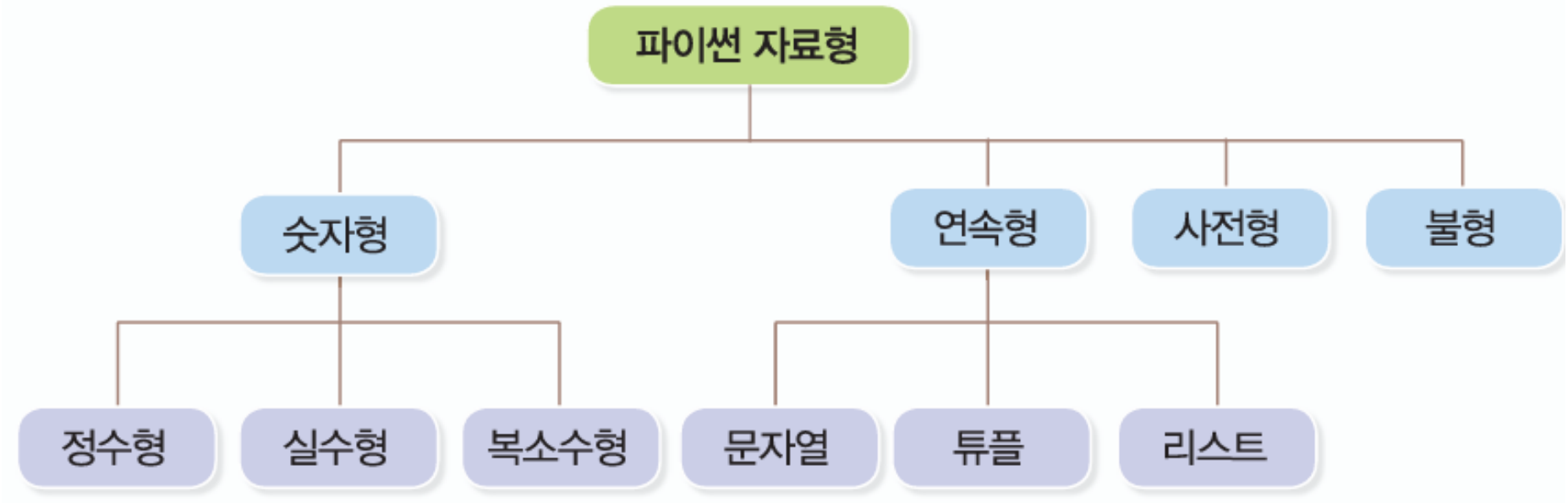
- 내부에서 데이터를 저장하는 방법과 형태, 크기를 정의
- 컴퓨터는 모든 것이 0과 1로 저장됨
- 같은 데이터도 자료형에 따라 다르게 해석 가능
  - 메모리에 나란히 저장된 72과 105라는 숫자의 의미
  - 이진수: 0100 1000 0110 1001
  - 문자열: Hi
  - 정수: 26,952
  - 실수: 8.8203125

DEC	HEX	OCT	Char	DEC	HEX	OCT	Char
43	2B	053	+	86	56	126	V
44	2C	054	,	87	57	127	W
45	2D	055	-	88	58	130	X
46	2E	056	.	89	59	131	Y
47	2F	057	/	90	5A	132	Z
48	30	060	0	91	5B	133	[
49	31	061	1	92	5C	134	₩
50	32	062	2	93	5D	135	]
51	33	063	3	94	5E	136	^
52	34	064	4	95	5F	137	_
53	35	065	5	96	60	140	`
54	36	066	6	97	61	141	a
55	37	067	7	98	62	142	b
56	38	070	8	99	63	143	c
57	39	071	9	100	64	144	d
58	3A	072	:	101	65	145	e
59	3B	073	;	102	66	146	f
60	3C	074	<	103	67	147	g
61	3D	075	=	104	68	150	h
62	3E	076	>	105	69	151	i
63	3F	077	?	106	6A	152	j
64	40	100	@	107	6B	153	k
65	41	101	A	108	6C	154	l
66	42	102	B	109	6D	155	m
67	43	103	C	110	6E	156	n
68	44	104	D	111	6F	157	o
69	45	105	E	112	70	160	p
70	46	106	F	113	71	161	q
71	47	107	G	114	72	162	r
72	48	110	H	115	73	163	s
73	49	111	I	116	74	164	t
74	4A	112	J	117	75	165	u
75	4B	113	K	118	76	166	v
76	4C	114	L	119	77	167	w
77	4D	115	M	120	78	170	x
78	4E	116	N	121	79	171	y
79	4F	117	O	122	7A	172	z
80	50	120	P	123	7B	173	{
81	51	121	Q	124	7C	174	|
82	52	122	R	125	7D	175	}
83	53	123	S	126	7E	176	~
84	54	124	T	127	7F	177	DEL
85	55	125	U	made by Lee Jae-wook			

자료형

➢ 자료형의 개념

- 파이썬의 자료형



자료형의 특성

① 숫자형

숫자형은 우리가 일반적으로 사용하는 숫자 데이터를 의미하며, 파이썬에서 사용되는 숫자형의 종류에는 정수, 실수, 복소수 등이 있다.

예시

```
orange = 100      # 정숫값
pi = 3.14159      # 실숫값
cpx = 10 + 5j     # 복소숫값
```

숫자형 데이터는 대부분 산술 연산자와 함께 사용된다. 숫자형 자료형에서 사용할 수 있는 연산자는 7가지가 있다.

표 Ⅲ-7 숫자형의 연산자

숫자형	예시	연산자	연산자 사용 예시
정수	-808, 1023, 0	+, -, *, /, %, //, **	10+2*3+4 = 20
실수	-3.14159, 2.78		1.5**2 = 2.25
복소수	2+3j, complex(4, -5)		(2+3j)-(4-2j) = -2+5j

자료형의 특성

② 연속형

연속형(sequence)은 여러 개의 데이터가 연속으로 저장되는 자료형을 말하며, 크게 문자열, 튜플, 리스트의 3가지 자료형이 포함된다.

문자열 문자열 자료형은 0개 이상의 문자로 구성된 데이터를 의미한다. 문자열 데이터를 표현하기 위해서는 작은따옴표(‘ ’) 혹은 큰따옴표(“ ”) 를 사용한다.

예시

```
alpha = 'A'
name = "information"
```

문자열에서 사용할 수 있는 연산자로는 ‘+’와 ‘*’가 있다. 숫자형 변수에서 사용한 연산자와 동일한 형태이지만 실제 작동하는 방식은 다르다.

표 Ⅲ-8 문자열의 연산자

연산자	예시	연산 결과
+	"Hello" + "World!"	HelloWorld!
*	"pi!"*3	pi!pi!pi!

튜플 리스트와 유사하게 여러 데이터를 나열해서 저장하지만 괄호를 사용하여 표현하며, 한 번 만들어진 튜플의 데이터는 수정, 삭제, 생성이 불가능하다.

예시
```
num = (1, 2, 3)
```

표 Ⅲ-9 튜플의 연산자

연산자	예시	연산 결과
+	(1, 2, 3) + (4, 5, 6)	(1, 2, 3, 4, 5, 6)
*	(0, 10, 2)*3	(0, 10, 2, 0, 10, 2, 0, 10, 2)

리스트 숫자, 문자열 등 여러 데이터를 나열해서 저장할 수 있는 자료형이다. 각각의 데이터는 콤마(,)로 구분하고 전체는 대괄호로 묶어서 표현한다. 하나의 변수에 여러 개의 데이터를 저장할 때 사용하는 자료형이다.

예시
```
num = [1, 2, 3, 4, 5, 6, 7]    # 리스트
```

표 Ⅲ-10 리스트의 연산자

연산자	예시	연산 결과
+	[1, 0, 2, 3] + [0, 8, 0, 8]	[1, 0, 2, 3, 0, 8, 0, 8]
*	[1, 2, 4]*3	[1, 2, 4, 1, 2, 4, 1, 2, 4]

③ 사전형

사전형(dictionary)은 연속형과 달리 키(key)와 값(value)이 쌍으로 이루어진 구조로 데이터를 저장하는 자료형이다. 키와 값은 콜론(:)으로 구분하며, 전체는 중괄호로 묶어서 표현한다.

예시

```
dic = {"apple":"사과", "orange":"오렌지"}
```

④ 불형

불형(bool)은 참(True, 1)과 거짓(False, 0)을 표현하는 자료형이다.

예시

```
check = True
```

표 Ⅲ-11 불형의 연산자

연산자	예시	연산 결과
and	x and y	x와 y가 모두 참이라면 참, 아니라면 거짓
or	x or y	x가 참 또는 y가 참이라면 참, 아니라면 거짓
not	not x	x가 거짓이라면 참, 아니라면 거짓

자료형의 특성

② 연속형

연속형(sequence)은 여러 개의 데이터가 연속으로 저장되는 자료형을 말하며, 크게 문자열, 튜플, 리스트의 3가지 자료형이 포함된다.

문자열 문자열 자료형은 0개 이상의 문자로 구성된 데이터를 의미한다. 문자열 데이터를 표현하기 위해서는 작은따옴표(‘ ’) 혹은 큰따옴표(“ ”) 를 사용한다.

예시

```
alpha = 'A'
name = "information"
```

문자열에서 사용할 수 있는 연산자로는 ‘+’와 ‘*’가 있다. 숫자형 변수에서 사용한 연산자와 동일한 형태이지만 실제 작동하는 방식은 다르다.

표 Ⅲ-8 문자열의 연산자

연산자	예시	연산 결과
+	"Hello" + "World!"	HelloWorld!
*	"pi!"*3	pi!pi!pi!

자료형의 특성

➢ 자료형 확인

- type() 이라는 명령어를 사용

```
hp = 100
mp = 50.5
name = 'diablo'
alive = True
items = []

print('hp =', hp, type(hp))
print('mp =', mp, type(mp))
print('name =', name, type(name))
print('alive =', alive, type(alive))
print('items =', items, type(items))
```

```
hp = 100 <class 'int’>
mp = 50.5 <class 'float’>
name = diablo <class 'str’>
alive = True <class 'bool’>
items = [] <class 'list'>
```

자료형의 특성

➢ 파이썬 자료형의 표현 방법 및 예시

▼ [표Ⅱ-2] 파이썬 자료형의 표현 방법 및 예시

자료형	표현 방법	파이썬 자료형 표현 예시
정수	소수점 없이 부호와 숫자를 붙여 쓴다.	-1, 0, 1, 2
문자열	• 큰따옴표(")로 묶어 표현한다. • 작은따옴표(')로 묶어 표현할 수도 있다.	• "hello", "1", "123" • 'a', 'A', '1'
실수	소수점과 함께 부호와 숫자를 붙여 쓴다.	1.0, 1.414, -2.718
논릿값	True, False만 사용한다.	True, False

TIP

파이썬에서는 문자와 문자열을 따로 구분하여 표현하지 않는다. 문자도 문자열로 저장한 후 처리한다.

C/C++ 언어에서 문자 1개는 작은따옴표(')로 묶어 표현하고, 문자열은 큰따옴표(")로 묶어 서로 다르게 표현한다.

프로그래밍 언어에 따라 내부적으로 데이터를 저장하고 처리하는 방법이 다르다.

자료형의 특성

➢ 연산과 자료형

- 컴퓨터는 같은 자료형의 데이터만 연산이 가능

```
age = 16
txt = '세에 입학'
string = age + txt
print(string)
```

```
TypeError: unsupported operand type(s) for
+: 'int' and 'str'
```

자료형 차이에 따른 계산 오류 메시지

- 자료형이 다른 데이터 간에 연산을 하려면 형 변환 필요

```
age = 16
txt = '세에 입학'
string = str(age) + txt
print(string)

age = "16"
age = int(age) + 10
print(age)
```

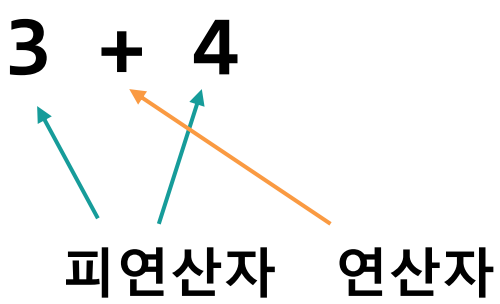
자료형 변환

➢ 자료형 변환 함수

자료형 변환 함수	자료형 변환 내용
int( )	수 또는 문자열을 정숫값으로 변환한다.
chr( )	정숫값을 유니코드 문자로 변환한다.
ord( )	유니코드 문자를 정숫값으로 변환한다.
str( ), repr( )	어떤 값을 문자열로 변환한다.
float( )	수 또는 문자열을 실수로 변환한다.
bool( )	수 또는 문자열을 논릿값으로 변환한다.

연산자(operator)

➢ 연산자와 피연산자



➢ 이항연산자

- 피연산자가 두 개인 연산자
- +, -, x, ÷

➢ 단항연산자

- 피연산자가 한 개인 연산자
- -, +

➢ 파이썬의 연산자 표기

의미	수학	파이썬	비고
덧셈	+	+	
뺄셈	-	-	
곱셈	×	*	v
나눗셈	÷	/	v
나머지		%	
같다	=	==	v
다르다		!=	v
크다	>, ≥	>, >=	
작다	<, ≤	<, <=	

산술 연산자

연산자	의미	예시	결괏값
+	합하기	2+3	5
		3+2	5
−	빼기	2−3	−1
		3−2	1
*	곱하기	2*3	6
		3*2	6
/	나누기	2/3	0.6666666666666666
		3/2	1.5
%	나눈 나머지	2%3	2
		3%2	1
//	나눈 몫	2//3	0
		3//2	1
**	거듭제곱	2**3	8
		3**2	9

산술 연산자

➢ 산술 연산자 실습 코드

```
# 에러가 발생되는 코드
# 그 이유는?
a = input()
b = input()
print(f'{a} + {b} =', a+b)
print(f'{a} - {b} =', a-b)
print(f'{a} * {b} =', a*b)
print(f'{a} / {b} =', a/b)
print(f'{a} % {b} =', a%b)
print(f'{a} ** {b} =', a**b)
print(f'{a} // {b} =', a//b)
```

➢ 점검

```
a = input()
b = input()
print(type(a))
print(type(b))
print(a+b)
print(a*100)
```

➢ 문자열의 덧셈과 곱셈

산술 연산자

➢ 산술 연산자 실습 코드

```
# 수정된 코드
a = int(input())
b = int(input())

print(f'{a} + {b} =', a+b)
print(f'{a} - {b} =', a-b)
print(f'{a} * {b} =', a*b)
print(f'{a} / {b} =', a/b)
print(f'{a} % {b} =', a%b)
print(f'{a} ** {b} =', a**b)
print(f'{a} // {b} =', a//b)
```

➢ 입력과 출력

```
3
4



3 + 4 = 7
3 - 4 = -1
3 * 4 = 12
3 / 4 = 0.75
3 % 4 = 3
3 ** 4 = 81
3 // 4 = 0
```

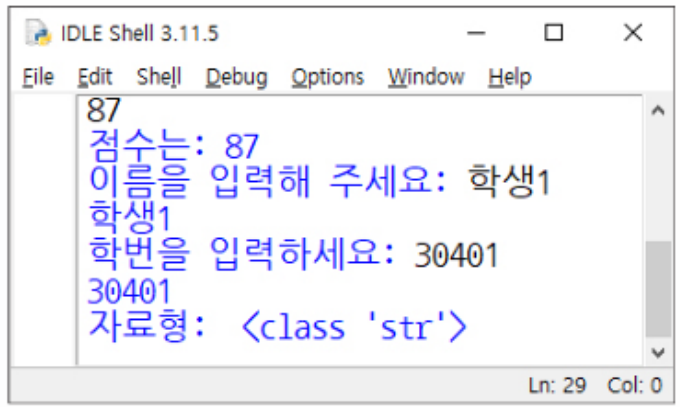
파이썬 표준 입출력

➢ input() 함수의 사용

예시

```
# 표준 입출력
t = input()
print("점수는:",t)

#input() 함수에는 문구를 추가할 수 있음
name = input("이름을 입력해 주세요: ")
print(name)

#input() 함수는 입력값을 문자열로 저장
num = input("학번을 입력하세요: ")
print(num)
print("자료형: ", type(num))
```

결과



스스로 해보기

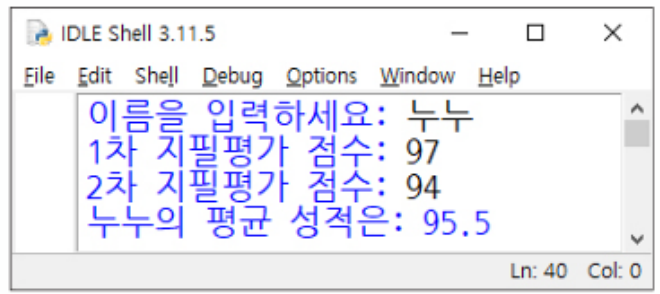
표준 입출력 프로그램 작성하기

빈칸에 올바른 명령어를 채워 이름과 성적을 입력받아 출력하는 프로그램을 완성해 보자.

소스 코드

```
# 입력 형식에 맞게 입력받기
# 평균 계산을 위해 정수형으로 변경
name = input("이름을 입력하세요: ")
exam1 = ①
exam2 = ②
# 정수형으로 변경
exam1 = ③
exam2 = ④
# 평균 구하기
ave = ⑤
# 출력 형식에 맞게 출력하기
⑥
```

결과



input( )으로 입력받은 값은 문자열 형태로 저장되므로 올바른 산술 계산을 위해서는 정수형(int) 또는 실수형(float)으로 변환이 필요하다.

리스트

➢ 리스트의 개념

- 여러 개의 데이터를 순서대로 한 줄로 저장할 수 있는 자료형
- 내용물의 자료형은 서로 달라도 무방

➢ 예시

```
rainbow = ['빨', '주', '노', '초', '파', '남', '보']
print(rainbow)

hakbun = [2101, 2102, 2103, 2104, 2025]
print(hakbun)

#       학년,반,번호,   이름,  남자?, 재학중?
student = [2, 1, 13, '홍길순', True, True]
```

리스트

➢ 인덱싱

```
# 0번부터 시작함에 유의
weekdays = ['일','월','화','수','목','금','토']
print(weekdays)
print(weekdays[0])
print(weekdays[1])
print(weekdays[2])
print(weekdays[3])
# 리스트의 길이를 구할 때 사용하는 len()
print(len(weekdays))
print(weekdays[len(weekdays)-1])

# 특정 원소만 교체
weekdays[5] = 'Friday'
# 변경 확인
print(weekdays)
```

인덱스	데이터
0	일
1	월
2	화
3	수
4	목
5	금
6	토

리스트

➢ 리스트 조작 함수

표 Ⅲ-12 리스트에서 자주 사용하는 메서드

* 리스트(num)의 초깃값: [1, 0, 2, 3]

메서드의 종류	동작	사용 예시	리스트(num) 상태
append( )	리스트의 끝에 데이터 추가	num.append(8)	[1, 0, 2, 3, 8]
insert(a, b)	리스트의 a 번째 위치에 b 값 추가	num.insert(2, 9)	[1, 0, 9, 2, 3]
pop(t)	리스트의 t번 인덱스 값 호출 후 제거	num.pop(3)	[1, 0, 2]
sort( )	리스트의 데이터 정렬	num.sort( )	[0, 1, 2, 3]
reverse( )	리스트의 값을 역순으로 배치	num.reverse( )	[3, 2, 0, 1]

리스트

➢ 리스트 조작 메서드 실습

`lst = [4,6,8]  # 리스트 초기값`
`lst.append(10)  # 원소 10 추가`
`print(lst)`
	`[4, 6, 8, 10]`

`lst = [0,2,4] + lst  # 리스트 [0,2,4]에 lst를 합침` `print(lst)`	`[0, 2, 4, 4, 6, 8, 10]`
`a = lst.pop()  # 맨 마지막 원소 인출` `print(a, lst)`	`10 [0, 2, 4, 4, 6, 8]`
`a = lst.pop(0)  # 0번째 원소 인출` `print(a, lst)`	`0 [2, 4, 4, 6, 8]`
`lst.remove(4)  # 원소 4를 제거(한번만 제거됨)` `print(lst)`	`[2, 4, 6, 8]`
`lst.insert(2,5)  # 2번째 위치에 5를 삽입` `print(lst)`	`[2, 4, 5, 6, 8]`
`lst.reverse()  # 리스트 순서 뒤집기` `print(lst)`	`[8, 6, 5, 4, 2]`
`lst.sort()  # 리스트 정렬` `print(lst)`	`[2, 4, 5, 6, 8]`
`lst.clear()  # 리스트 초기화` `print(lst)`	`[]`

리스트

스스로 해보기

리스트를 활용한 프로그램 작성하기

다음은 1학년 0반 학생들의 중간고사 성적이 저장된 리스트이다.

리스트명 score	100	22	13	12	43	87	97	23	91	29

1. 리스트의 맨 마지막 학생 점수를 29점에서 92점으로 수정하는 소스 코드를 작성해 보자.

2. 리스트의 함수를 사용하여 점수를 내림차순으로 정렬하고 리스트 전체를 출력하는 소스 코드를 작성해 보자.

리스트

➢ split()

- 하나의 긴 문자열을 특정 기준(구분자)으로 잘라서 여러 개의 조각으로 나누고, 그 조각들을 리스트로 반환
- 마치 긴 가래떡을 일정한 간격으로 썰어서 접시(리스트)에 담아주는 역할이라고 생각하면 이해하기 쉬움

➢ 기본문법

```
문자열.split(sep=None, maxsplit=-1)
```

➢ 매개변수

- sep (구분자): 문자열을 나눌 기준이 되는 문자
  - 괄호 안에 아무것도 넣지 않으면(split()), 띄어쓰기(공백), 탭(Tab), 줄바꿈(Enter) 등을 기준으로 자동으로 나눕니다.
- maxsplit (최대 분할 횟수): 문자열을 최대 몇 번 자를 것인지 지정
  - 기본값은 -1이며, 이는 자를 수 있을 만큼 모두 자른다는 뜻입니다.

리스트

- **예제 1: 기본 사용법 (공백을 기준으로 분리)**

```
text = "파이썬 프로그래밍은 정말 재미있습니다"
result = text.split()
print(result)

# 출력: ['파이썬', '프로그래밍은', '정말', '재미있습니다']
```

- **예제 2: 특정 문자를 기준으로 분리 (데이터 분석 활용)**

```
# 주식 종목명, 종목코드, 현재가가 쉼표(,)로 연결된 데이터
stock_info = "삼성전자,005930,85000"
result = stock_info.split(",")

print(result)
# 출력: ['삼성전자', '005930', '85000']

# 리스트 인덱싱을 통해 원하는 값만 추출 가능
name = result[0]
price = result[2]
print(f"{name}의 현재가는 {price}원 입니다.")
# 출력: 삼성전자의 현재가는 85000원 입니다.
```

리스트

- **예제 3: 특정 문자를 기준으로 분리**

```
h, m, s = input("현재 시간을 입력하세요.\nhh:mm:ss ").split(':')

print(f'현재 시간은 {h}시 {m}분 {s}초 입니다.')
```

- **예제 4:**

```
# 분리된 자료가 문자열
nums = input('숫자 세 개를 입력하세요: ').split()
print(nums[0]+nums[1]+nums[2])  # nums 에는 문자열이 들어있다.

# 분리된 자료를 숫자로 변환
nums = list(map(int, input('숫자 세 개를 입력하세요: ').split()))
print(nums[0]+nums[1]+nums[2])
```

```
숫자 세 개를 입력하세요: 1 2 3
123
숫자 세 개를 입력하세요: 1 2 3
6
```

비교 연산자

➢ 개요

- 좌변과 우변을 비교하는 연산
- 결과는 불리언(boolean) 값으로 True, False 둘 중 하나

▼ [표Ⅱ-5] 비교 연산에 사용하는 연산자

연산자	의미	예시	결괏값
<	(왼쪽 값이) 작다.	2<2	False
		2<3	True
		3<2	False
>	(왼쪽 값이) 크다.	2>2	False
		2>3	False
		3>2	True
==	(값이 서로) 같다.	2==2	True
		2==3	False
		3==2	False
!=	(값이 서로) 다르다.	2!=2	False
		2!=3	True
		3!=2	True
<=	(왼쪽 값이) 작거나 같다.	2<=2	True
		2<=3	True
		3<=2	False
>=	(왼쪽 값이) 크거나 같다.	2>=2	True
		2>=3	False
		3>=2	True

비교 연산자

➢ 비교 연산자 실습 코드

```
# 비교 연산자 테스트
txt = input('숫자 세 개를 공백으로 분리하여 입력:')
a, b, c = map(int, txt.split())
print(f'a={a}, b={b}, c={c} \n')

print('a>b, a>=b, a>c, a>=c')
print(a>b, a>=b, a>c, a>=c, '\n')

print('a<b, a<=b, a<c, a<=c')
print(a<b, a<=b, a<c, a<=c, '\n')

print('a==b, a==c, a!=b, a!=c')
print(a==b, a==c, a!=b, a!=c, '\n')

n, m = input('이름 두 개를 입력:').split()
print('n==m, n!=m, n>m, n<m')
print(n==m, n!=m, n>m, n<m, '\n')
```

```
숫자 세 개를 공백으로 분리하여 입력:1 1 2
a=1, b=1, c=2

a>b, a>=b, a>c, a>=c
False True False False

a<b, a<=b, a<c, a<=c
False True True True

a==b, a==c, a!=b, a!=c
True False False True

이름 두 개를 입력:홍길동 홍길순
n==m, n!=m, n>m, n<m
False True False True
```

논리 연산자

➢ 개요

- 논리 연산자를 사용하면, 여러 가지 복잡한 조건을 간단히 표현할 수 있다.
- 논리 연산자를 사용한 결과는 참 또는 거짓의 불(bool)으로 계산된다.

▼ [표Ⅱ-6] 논리 연산에 사용하는 연산자

연산자	의미	예시	결괏값
not	논리 부정(반대)	not True	False
		not False	True
or	논리합(한 개 이상 참이면 참)	False or False	False
		False or True	True
		True or False	True
		True or True	True
and	논리곱(모두 참이면 참)	False and False	False
		False and True	False
		True and False	False
		True and True	True

하나 더 알기

참, 거짓과 그 값에 대한 논리 연산인 논리 부정(not), 논리합(or), 논리곱(and) 등은 수학자 조지 불(George Boole)이 처음 만들었다. 조지 불이 만들었다는 의미로 True, False를 불값, not, or, and를 불 연산자라고 부르기도 한다.

논리 연산자를 사용하면 참, 거짓의 논릿값이 계산된 후, 그 결과로 새로운 참, 거짓의 논릿값이 만들어진다.

논리 연산자

➢ 논리 연산자 실습 코드

```
# 논리 연산자 테스트
a, b, c = map(int, input('숫자 세 개를 입력: ').split())
print(f'a={a}, b={b}, c={c} \n')

print('a>b and b>c :', a>b and b>c)
print('a<b and b<c :', a<b and b<c)

print('a>b or b>c :', a>b or b>c)
print('a<b or b<c :', a<b or b<c)

# 오직 0만 False이고, 나머지 모든 수는 True이다
print('bool(a), bool(b), bool(c):', bool(a), bool(b), bool(c))
print('not(a), not(b), not(c):', not(a), not(b), not(c))
```

```
숫자 세 개를 공백으로 분리하여 입력: -1 0 1
a=-1, b=0, c=1

a>b and b>c : False
a<b and b<c : True
a>b or b>c : False
a<b or b<c : True

bool(a), bool(b), bool(c): True False True
not(a), not(b), not(c): False True False
```

파이썬의 비교 연산자 체이닝(Chained Comparisons)

➢ 개념

- 파이썬은 사람이 수학 수식을 읽는 흐름 그대로 연산자를 이어서 쓸 수 있도록 지원함.
- 파이썬 내부에서는 연속된 비교를 다음과 같이 and 연산자로 묶어서 해석
  - c>b>a → (c > b) and (b > a)
  - 30>20>10 → (30>20) and (20>10)
  - 결과: True and True → True

➢ 테스트 코드

```
a=10; b=20; c=30;

print(c>b>a)  # 결과는?

# C나 Java에 익숙한 사람들은
# 30>20>10
#  True>10  즉 False를 상상하겠지만…

# 파이썬의 내부 작동
# (c>b) and (b>a)
```

논리 연산자

논리 연산자 실습 코드

논리 연산자 **2, 3, 5의 공배수 판별하기**

한 개의 정숫값을 입력받아 그 값이 2의 배수이면서 3의 배수이고 또한 5의 배수인 경우, 즉 입력받은 값이 2, 3, 5의 공배수인 경우에만 True를 출력하고 그 외의 경우는 False를 출력하는 프로그램을 작성해 보자.

코드 작성

```
01
02
03
```

연산자 우선순위

우선순위	연산자		설명
높음	**	②	거듭제곱
	+x, -x, ~x		단항 +, 단항 -, 비트 단위 not
	*, /, //, %	③	곱, 나눗셈, 몫, 나머지
	+, -	④	덧셈, 뺄셈
	<<, >>		비트 시프트
	&		비트 단위 and
	^		비트 단위 xor
	|		비트 단위 or
	<, <=, >, >=, !=, ==	⑤	비교
낮음	not x	⑥	논리 부정(not)
	and	⑦	논리곱(and)
	or	⑧	논리합(or)

① ( ) 괄호

참고: https://docs.python.org/3/reference/expressions.html 6.17. Operator precedence

연산자 우선순위

➢ 복잡한 수식의 계산

```
# 다음 수식의 계산 결과는?
a = 10+4*3-1
print(a)

b = 10+4*(3-1)
print(b)

r=4+5*6/(2+1)+15-5*2**2
print(r)
```

우선순위	연산자	설명
높음	**	거듭제곱
	+x, -x, ~x	단항 +, 단항 -, 비트 단위 not
	*, /, //, %	곱, 나눗셈, 몫, 나머지
	+, -	덧셈, 뺄셈
	<<, >>	비트 시프트
	&	비트 단위 and
	^	비트 단위 xor
	|	비트 단위 or
	<, <=, >, >=, !=, ==	비교
낮음	not x	논리 부정(not)
	and	논리곱(and)
	or	논리합(or)

특수 연산자

➢ 거듭제곱 연산자 **

파이썬의 거듭제곱 연산자 **을 사용하면, 다른 프로그래밍 언어로는 계산하기 까다로운 매우 큰 수도 쉽게 만들어 낼 수 있다.

코드

```
01 print(2**1000)
```

설명

01 2^{1000} 출력

실행 결과

```
10715086071862673209484250490600018105614048117055336074437503883703510511249361
22493198378815695858127594672917553146825187145285692314043598457757469857480393
45677748242309854210746050623711418779541821530464749835819412673987675591655439
46077062914571196477686542167660429831652624386837205668069376
```

거듭제곱 연산자 **을 사용하면, 제곱근도 매우 간단히 계산할 수 있다.

코드

```
01 print(2**(0.5))
```

설명

01 $2^{\frac{1}{2}}$ 값, 즉 $\sqrt{2}$ 값 출력

실행 결과

```
1.4142135623730951
```

특수 연산자

➢ 바다코끼리 연산자 :=

파이썬 버전 3.8부터는 바다코끼리의 눈과 이빨처럼 생긴 바다코끼리 연산자 :=도 제공된다. 바다코끼리 연산자를 대입 연산자처럼 사용하면, 어떤 값을 변수에 저장한 후 대입식 전체를 그 값으로 바꿀 수 있다.

코드

```
01  print(n := int(input()))
02  print(n**(0.5))
```

설명

```
01  입력받은 값을 정수로 변환하여 변수 n에 저장하고, 그 값을 출력
02  √n 값 출력
```

입력

```
3
```

실행 결과

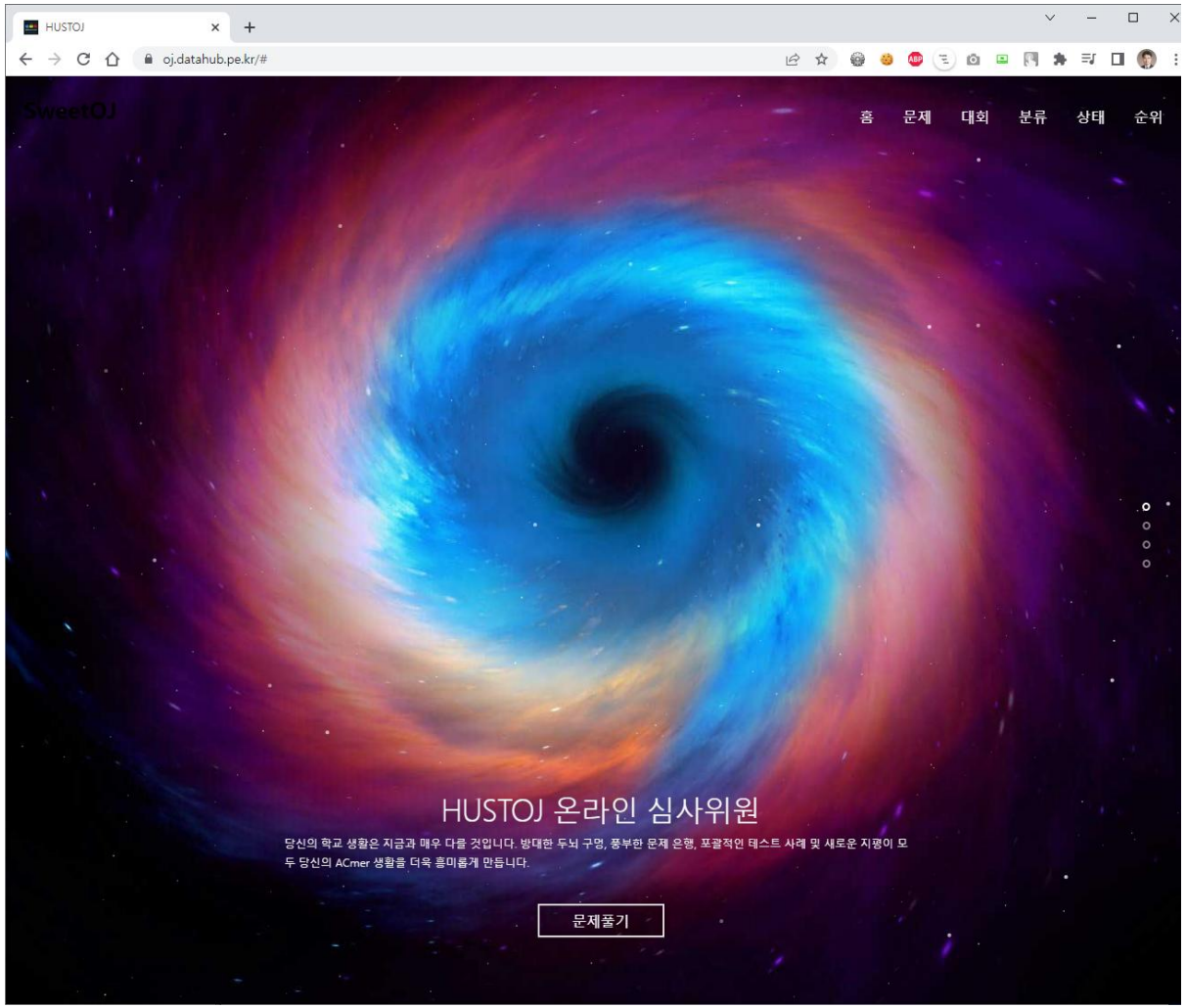
```
3
1.7320508075688772
```

OJ 사용법

➢ OJ(온라인 저지)란?

- 프로그래밍 대회에서 프로그램들을 시험할 목적으로 만들어진 온라인 시스템이다. 대회 연습용으로 사용되기도 한다.

- 본 수업용 OJ
  - https://soj.datahub.pe.kr/

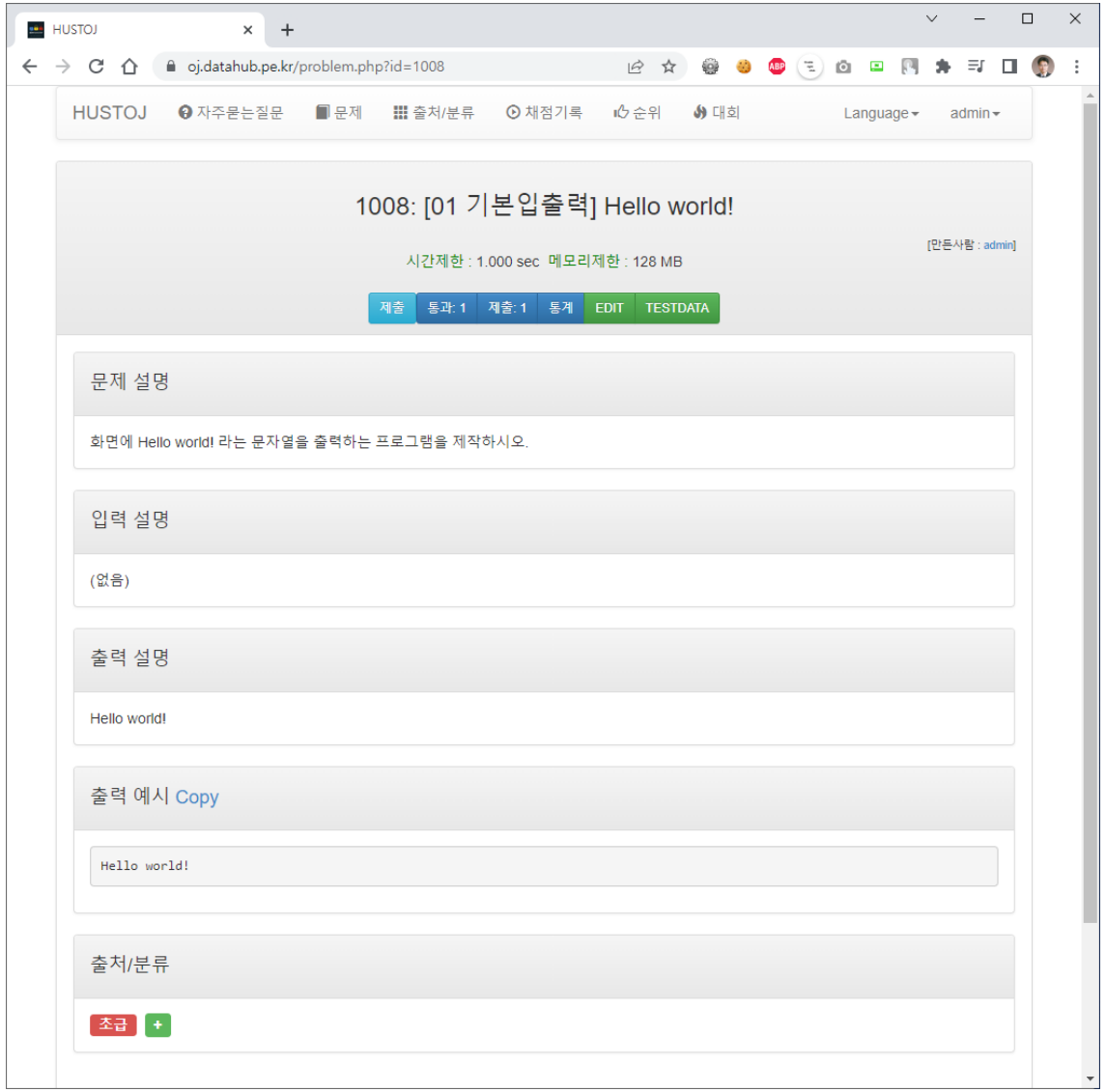


OJ 사용법

➢ 파일제출

- CodeBlock 등 IDE에서 프로그램 작성
- 완성된 프로그램을 OJ에 업로드 후
- 채점 결과 확인

- 채점 결과 종류
  - 모두 맞음
  - 틀림 | 정확도: __%
  - 실행중 에러 | 정확도: __%
  - 컴파일 에러



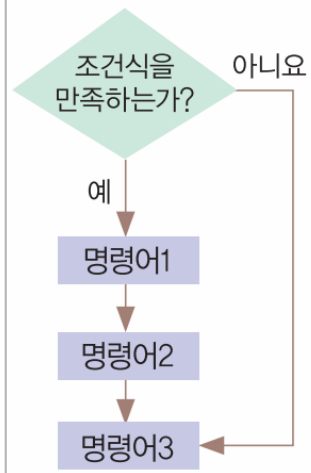
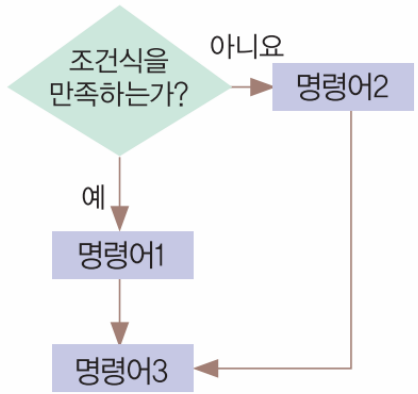
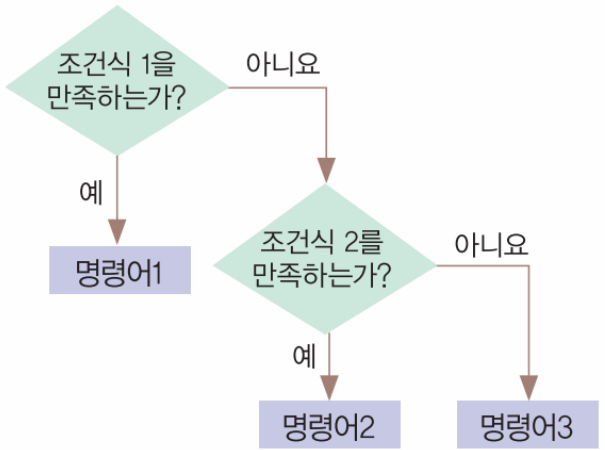
제어문

- **선택문**
  - 단순 if
  - if…else
  - if…elif
  - if…elif…elif…else
- **반복문**
  - for
    - for in range
  - while
- **기타**
  - break
  - continue

선택문

① if 문의 이해

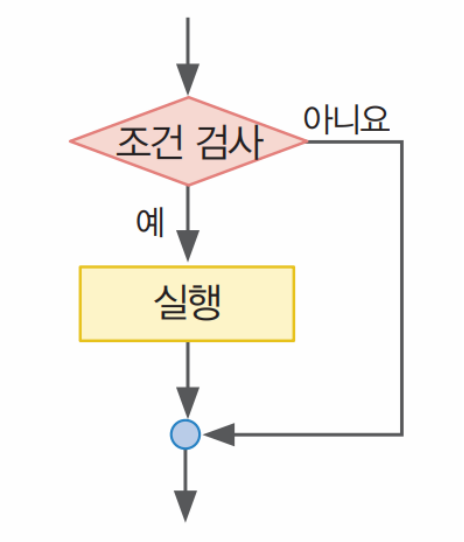
선택 구조는 주어진 조건에 따라 다른 명령을 선택하여 실행하는 경우에 사용하는 제어 구조이다. 선택 구조를 프로그래밍하기 위해서는 if 문을 사용할 수 있으며, if 문과 관련된 예약어에는 elif 문과 else 문이 있다.

유형	if 문	if ~ else 문	if ~ elif ~ else 문
형식	if 조건식 : ␣␣␣␣명령어1 ␣␣␣␣명령어2 명령어3	if 조건식 : ␣␣␣␣명령어1 else : ␣␣␣␣명령어2 명령어3	if 조건식1 : ␣␣␣␣명령어1 elif 조건식2 : ␣␣␣␣명령어2 else : ␣␣␣␣명령어3
순서도			

선택문

➢ 단순 if

- 조건이 만족되면 할 일이 있을 때 사용



- ex)
  - 100점이면, '축하축하' 출력

➢ 코드

```
score = int(input('점수는? '))


if score == 100:
    print('축하축하')
print('수고했어요')
```

선택문

단순 선택 **작은 값 출력하기**

두 개의 정수를 한 번에 한 줄씩 입력받아 작은 값을 출력하는 프로그램을 작성해 보자.

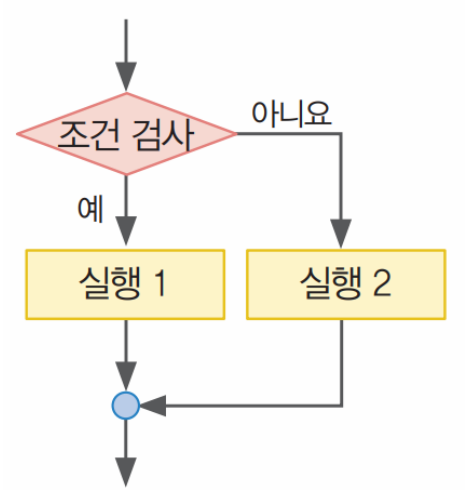
코드 작성

```
01
02
03
04
05
06
07
08
```

선택문

➢ if … else

- 조건이 만족되면 A를 하고, 아니면 B를 해야 할 때



- ex)
  - 60점 이상 이면 '합격', 아니면 '불합격'

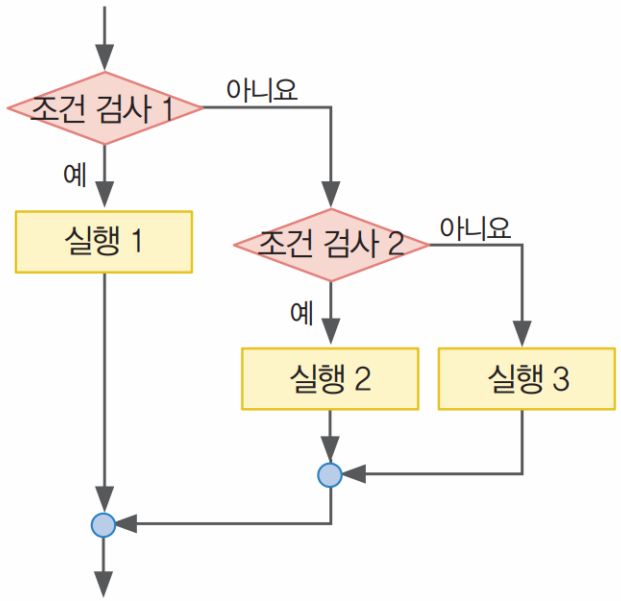
➢ 코드

```
score = int(input('점수는? '))

if score >= 60:
    print('합격!')
    print('축하드려요')
else:
    print('불합격!')
    print('재도전하세요')

print('조회 완료')
```

선택문

➢ if … elif … else

- 다중비교



- ex)
  - 90점 이상: A
  - 80점 이상: B
  - 70점 이상: C
  - 60점 이상: D
  - 모두 아니면: E

➢ 코드

```
score = int(input('점수는? '))

if score >= 90:
    print('A')
elif score >= 80:
    print('B')
elif score >= 70:
    print('C')
elif score >= 60:
    print('D')
else:
    print('E')
```

실습 if ~ elif ~ else 문을 이용한 프로그램 작성하기

지식 정보 처리 · 컴퓨팅 사고력

개인

제시된 기준에 따라 과일의 당도를 측정하여 등급을 분류하는 프로그램을 작성해 보자.

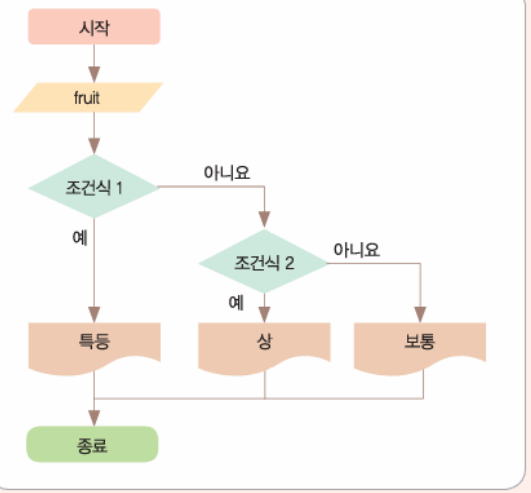
▼ 당도 등급 기준

과일의 당도	등급
11 이상	특등
9 이상 11 미만	상
9 미만	보통

▼ 입력 및 출력 예시

입력 예시	출력 예시
12	특등
7	보통
10	상

1 알고리즘을 보고 순서도의 조건식에 들어갈 내용을 적어 보자.



조건식 1

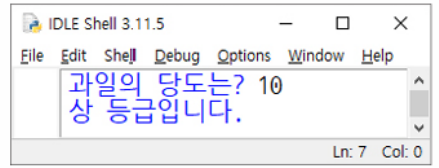
조건식 2

2 입력한 당도에 따른 등급이 출력되도록 프로그램을 완성해 보자.

소스 코드

```
fruit = int( input( '과일의 당도는? ' ) )
```

결과



선택문

➢ BMI 계산

- 체질량지수는 자신의 몸무게(kg)를 키의 제곱(m)으로 나눈 값입니다.
- 몸무게(kg단위)와 키(cm단위)를 입력받아 BMI를 계산하여 소수점 둘째 자리까지 출력하고,
- BMI 수치에 따른 결과를 출력하시오.
  - 18.5 미만이면 '저체중'
  - 18.5 ~ 23미만이면 '정상'
  - 23.0 ~ 25 미만이면 '과체중'
  - 25.0 이상부터는 '비만'

➢ 코드

선택문

- 필기/실기 모두 60점 이상이어야 합격

```
pilgi = int(input('필기점수는? '))
silgi = int(input('실기점수는? '))

if pilgi>=60 and silgi>=60:
    print('합격')
else:
    print('불합격입니다.')
    print('다시 도전하세요')
```

- 필기/실기 둘 중 하나만 60점 이상이면 합격

```
pilgi = int(input('필기점수는? '))
silgi = int(input('실기점수는? '))

if pilgi>=60 or silgi>=60:
    print('합격')
else:
    print('불합격입니다.')
    print('다시 도전하세요')
```

선택문

- 점수가 60점 미만이 아니면 합격

```
pilgi = int(input('필기점수는? '))

if not(pilgi < 60):
    print('합격')
else:
    print('불합격입니다.')
    print('다시 도전하세요')
```

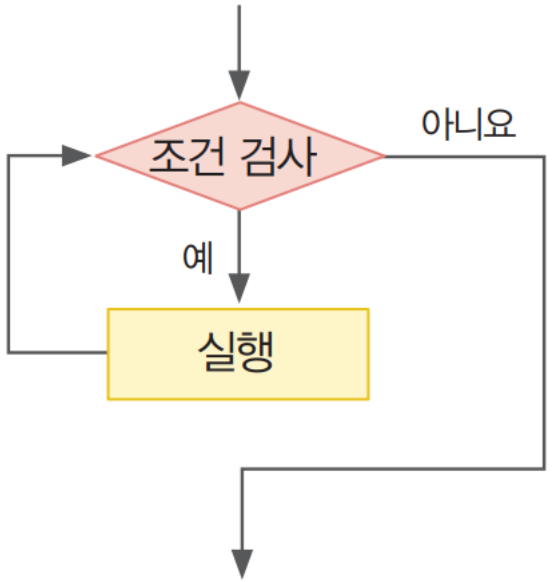
- 필기가 60점미만이 아니고, 실기도 60점 미만이 아니면 합격

```
pilgi = int(input('필기점수는? '))
silgi = int(input('필기점수는? '))

if not(pilgi<60) and not(silgi<60):
    print('합격')
else:
    print('불합격입니다.')
    print('다시 도전하세요')
```

반복문

➢ while 반복문

- 조건이 만족되는 동안 반복하여 실행



▲[그림 Ⅱ-7] while ~ 반복 구조

➢ 형식

형식	설명

while 조건식:
  실행 1
  실행 2
  ⋮
	조건식의 계산 결과(논릿값)가 True인 동안 코드 블록으로 들여쓰기 한 명령을 반복해서 실행하고, 조건식의 계산 결과(논릿값)가 False인 경우는 반복 실행을 중단한다.

예시	설명

n = 1
while n<=3:
  print(n)
  n = n+1
	n<=3 비교 계산 결과가 True인 동안, 반복해서 n값을 출력하고, n=n+1을 실행한다.

하나 더 알기

while ~ 반복 구조는 if ~ 선택 구조에서 if를 while로 바꾼 것으로 생각할 수 있다.
if ~ 선택 구조는 조건식의 결괏값이 True인 경우에 한 번만 실행되지만, while ~ 반복 구조는 조건식의 결괏값이 True인 동안 계속 반복해서 실행된다.

반복문

➢ 형식

```
while 반복조건 :
    반복할 문장1;
    반복할 문장2;
    반복할 문장3;
          :

반복과 무관한 코드
```

➢ 예시

```
n = 1
while n < 5 :
    print(n)
    n=n+1
```

n
5

```
1
2
3
4
```

➢ 작동 순서

- 반복조건 확인하여 False이면 탈출하고 아니면 반복 문장들 실행

반복문

➢ 5회 반복 방법 1

```
c = 0
while (c < 5):
    print(c)
    c=c+1
```

```
0
1
2
3
4
```

➢ 5회 반복 방법 2

```
c = 1
while (c <= 5):
    print(c)
    c=c+1
```

```
1
2
3
4
5
```

반복문

단순 반복 **n부터 1까지 한 줄에 하나씩 출력하기**

한 개의 정수(n)를 입력받아 그 수부터 1까지 1만큼씩 작아지는 값을 한 줄에 하나씩 출력하는 프로그램을 작성

단순 반복 **1부터 n까지 한 줄로 출력하기**

한 개의 정수(n)를 입력받아 1부터 그 수까지 스페이스를 사이에 두고 한 줄로 출력하는 프로그램을 작성해 보자.

코드 작성

```
01
02
03
04
05
06
07
08
09
```

반복문

➢ 퀴즈

```
num = 10    # 10부터 시작

print("Rocket lunch countdown..")
while (num > 0) :  # 0보다 크면
    print(f"{num:2d}")
    num=num-1;  # 1씩 감소하면서…

print(f"last num:{num}\n")
```

- 카운트 다운 숫자는 얼마까지 출력될까?
- 종료 직전 num 값은?

➢ 결과

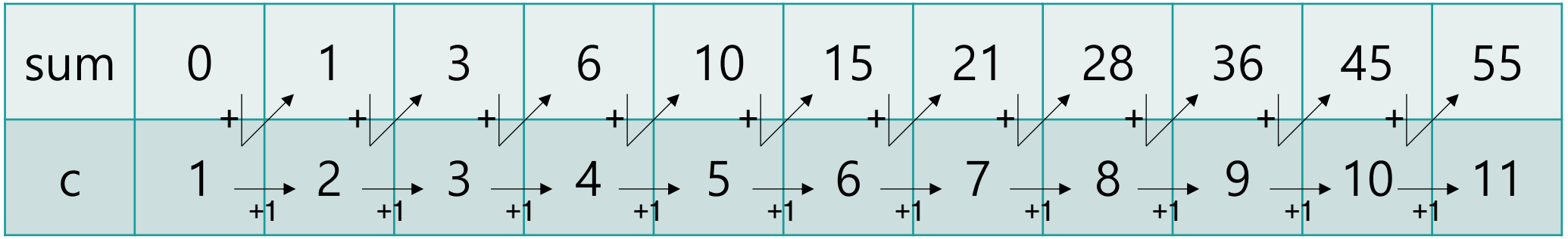
```
Rocket lunch countdown..
10
 9
 8
 7
 6
 5
 4
 3
 2
 1
```

0

반복문 활용

➢ 1부터 10까지 누계 구하기

1 + 2 + 3 + 4 + 5 + 6 + 7 + 8 + 9 + 10



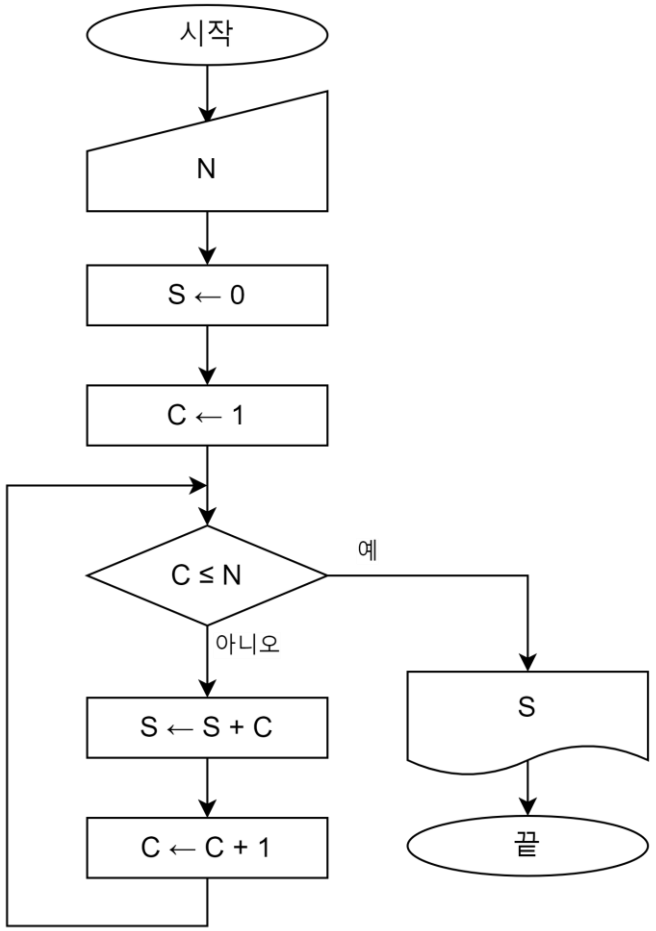

```
[초기값]
sum = 0
c = 1
```

```
while (c < 11):
    sum = sum + c
    c = c + 1
```

```
while (c <= 10):
    sum = sum + c
    c = c + 1
```

반복문 활용

➢ 1부터 10까지 누계 구하기



➢ 소스코드

```
sum=0
c=1

while (c <= 10) :
    sum=sum+c
    c=c+1

print(sum)
```

➢ 출력

```
55
```

STEP	sum	c
1	0	1
2	1	2
3	3	3
4	6	4
5	10	5
6	15	6
7	21	7
8	28	8
9	36	9
10	45	10
11	55	11

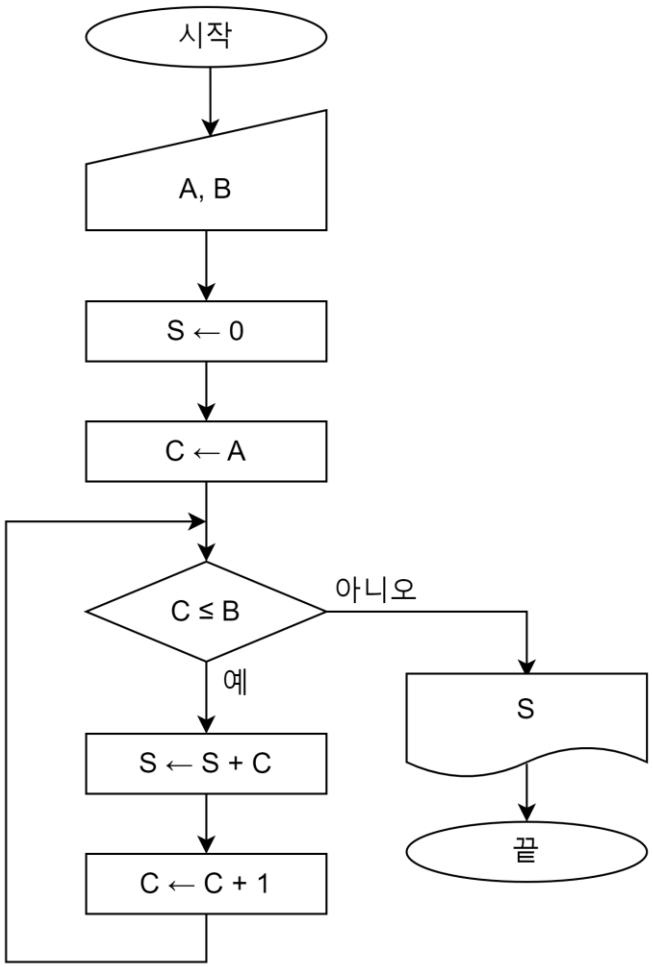
연습문제

- while문을 사용하여 두 정수 a와 b를 입력 받아 a부터 b까지 누계를 구하는 프로그램을 작성하시오.

  (a < b 라고 가정)

  - 예

```
1
10
55
```



소인수로 분해하기

- **문제**

  양의 정수 한 개가 입력되었을 때, 그 수를 소인수로 분해하여 출력하는 프로그램을 작성하시오.

- **입력**

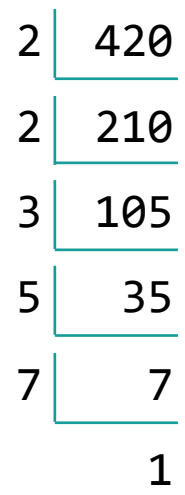
  양의 정수 한 개가 입력된다. (2이상)

- **출력**

  그 수를 소인수로 분해하여 오름차순으로 출력한다.

- **입력과 출력의 예**

입력 예	출력 예
420	2 2 3 5 7



- **프로그램**

중첩된 while

➢ 중첩된 while

```
while(반복조건1) :
    외부반복문1
    while(반복조건2) :
        내부반복문1
        내부반복문2
    외부반복문2
```

- 들여쓰기를 사용하여 반복 내용의 시작과 끝을 명확히 하자!

➢ 00:00 부터 ~ 05:59 까지 시간 출력

```
print("clock time")

hour=0
while(hour < 6) :
    min = 0;

    while(min < 60) :
        print(f"{hour:02d}:{min:02d} ", end='');
        min=min+1;

    print()
    hour=hour+1
```

for 반복문

① for 문

for 문은 반복을 어떻게 설정할 것인지에 따라 2가지 유형으로 나눌 수 있다.

■ for 문의 유형

유형 1	유형 2
for 변수 in range(N): ␣␣␣␣명령어1 ␣␣␣␣명령어2	for 변수 in 리스트/튜플/문자열: ␣␣␣␣명령어1 ␣␣␣␣명령어2

range( ) 함수
정수 수열을 만들어 주는 함수로 주로 for 문과 함께 사용된다.

range(N) 함수를 사용하면 0부터 (N−1)까지의 정수가 하나씩 변수에 대입된다. 만약 연속형 변수를 사용하면 첫 번째 변수부터 마지막 변수까지 차례로 대입된다. 그리고 대입된 변수마다 명령어 1, 2를 실행하게 되며, 반복하는 횟수는 대입되는 횟수와 동일하다.

반복문은 조건문과 마찬가지로 for 문 끝이 콜론(:)으로 끝나야 하며, 반복할 명령어와 반복하지 않을 명령어를 들여쓰기를 통해 구분해야 한다.

for 반복문

range 수열

range(stop)
range(start, stop)
range(start, stop, step)
start: 시작값(포함)
stop: 중단값(불포함)
step: 증감값

하나 더 알기

while ~ 반복 구조는 주어진 조건이 True인 동안에 계속하여 반복 실행되지만, for ~ 반복 구조는 주어진 수열이나 리스트 안에 들어 있는 데이터의 개수만큼만 반복 실행된다.

range( ) 함수는 일정한 차이값을 가진 정수 수열을 만든다.

- range(n)은 0, 1, 2, 3, ... , n-2, n-1의 정수 수열을 뜻한다.
  예 range(3) ➡ 0, 1, 2의 정수 수열
- range(a, b)는 a, a+1, a+2, ... , b-2, b-1의 정수 수열을 뜻한다.
  예 range(1, 4) ➡ 1, 2, 3의 정수 수열
- range(a, b, k)는 a, a+k, a+2*k, ..., a 이상 b보다 작은 차이값이 k인 정수 수열을 뜻한다.
  예 range(1, 10, 2) ➡ 1, 3, 5, 7, 9의 정수 수열
  range(5, -1, -1) ➡ 5, 4, 3, 2, 1, 0의 정수 수열

for … in range() 예시

1) 기본편: range(start)

```
# 0부터 4까지 총 5번 반복합니다.

for i in range(5):
    print("현재 숫자:", i)

# 출력 결과:
# 현재 숫자: 0
# 현재 숫자: 1
# 현재 숫자: 2
# 현재 숫자: 3
# 현재 숫자: 4
```

2) 응용편: range(start, stop)

```
# 1부터 5까지 반복합니다.
(6은 포함되지 않음)
for i in range(1, 6):
    print("번호:", i)

# 출력 결과:
# 번호: 1
# 번호: 2
# 번호: 3
# 번호: 4
# 번호: 5
```

for … in range() 예시

3) 심화편: range(start, stop, step)

```
# 2부터 시작해서 10까지 2씩 증가합니다.
(짝수 출력)
for i in range(2, 11, 2):
    print("짝수:", i)

# 출력 결과:
# 짝수: 2
# 짝수: 4
# 짝수: 6
# 짝수: 8
# 짝수: 10
```

4) 역순편

```
# 5부터 1까지 1씩 감소하며 반복합니다.
  (0은 포함되지 않음)
for i in range(5, 0, -1):
    print(i, "초 전...")
print("발사!")

# 출력 결과:
# 5 초 전...
# 4 초 전...
# 3 초 전...
# 2 초 전...
# 1 초 전...
# 발사!
```

for … in range() 예시

5) 활용편

```
total = 0
# 1부터 10까지의 숫자를 total 변수에 계속 누적
for i in range(1, 11):
    total = total + i

print("1부터 10까지의 합:", total)

# 출력 결과:
# 1부터 10까지의 합: 55
```

for … in 리스트/튜플/문자열 예시

1) 기본편

```
# 과일 바구니(리스트)에서 과일을 하나씩 인출
fruits = ["사과", "바나나", "포도", "귤"]

for fruit in fruits:
    print("내가 좋아하는 과일:", fruit)

# 출력 결과:
# 내가 좋아하는 과일: 사과
# 내가 좋아하는 과일: 바나나
# 내가 좋아하는 과일: 포도
# 내가 좋아하는 과일: 귤
```

2) 응용편

```
# 학생들의 시험 점수 리스트입니다.
scores = [85, 90, 78, 100, 88]
total = 0

# 점수를 하나씩 꺼내서 total에 더합니다.
for score in scores:
    total = total + score

print("총점:", total)
print("평균:", total / 5)

# 출력 결과:
# 총점: 441
# 평균: 88.2
```

for … in 리스트/튜플/문자열 예시

3) 문자열 순회

```
# 단어의 스펠링을 한 글자씩 출력합니다.
word = "PYTHON"

for letter in word:
    print(letter)

# 출력 결과:
# P
# Y
# T
# H
# O
# N
```

4) 심화편: enumerate()

```
# 출석부 리스트입니다.
students = ["유재석", "김종국", "송지효"]

# enumerate를 사용하면 (인덱스, 데이터)
#  두 개를 동시에 꺼내줍니다.
# 번호는 0부터 시작하므로 1을 더해줍니다.
for i, name in enumerate(students):
    print(f"{i + 1}번 학생: {name}")

# 출력 결과:
# 1번 학생: 유재석
# 2번 학생: 김종국
# 3번 학생: 송지효
```

for 반복문

단순 반복 **정수 데이터 한 줄로 입력받아 여러 줄로 출력하기**

스페이스를 사이에 두고 한 줄로 입력받은 각각의 정숫값을 리스트에 저장한 후, 한 줄에 하나씩 출력하는 프로그램을 작성해 보자.

코드 작성

```
01
02
03
04
05
06
```

단순 반복 **정수 데이터 여러 줄로 입력받아 순서 바꾸어 한 줄로 출력하기**

데이터 개수와 그 개수만큼의 정숫값을 한 줄에 하나씩 입력받아 리스트에 저장한 후, 순서를 바꾸어 마지막 값부터 처음 값까지 스페이스를 사이에 두고 한 줄로 출력하는 프로그램을 작성해 보자.

코드 작성

```
01
02
03
04
05
```

3의 배수 게임

➢ 문제

3의 배수 게임을 하던 정올이는 3의 배수 게임에서 작은 실수를 계속해서 벌칙을 받게 되었다.
3의 배수 게임의 왕이 되기 위한 수련 프로그램을 작성해 보자.

** 3의 배수 게임이란?
여러 사람이 순서를 정해 순서대로 수를 부르는 게임이다.
만약 3의 배수를 불러야 하는 상황이라면,그 수 대신 "박수"를 친다.

➢ 입력

첫 줄에 하나의 정수 n이 입력된다.
(n은 50미만의 자연수이다)

➢ 출력

1부터 n까지 순서대로 공백을 두고 수를 출력하는데, 3의 배수(3, 6, 9 ...)인 경우 수 대신 영문 대문자 X 를 출력한다.

➢ 입력과 출력의 예

입력 예	출력 예
7	1 2 X 4 5 X 7

약수의 합 구하기

➢ 문제

한 정수 n을 입력 받아서 n의 모든 약수의 합을 구하는 프로그램을 작성하시오.

예를 들어 10의 약수는 1, 2, 5, 10이므로 이 값들의 합인 18이 10의 약수의 합이 된다.

➢ 입력

첫번째 줄에 정수 n이 입력된다.

(단, 1 <= n <= 100,000)

➢ 출력

n의 약수의 합을 출력한다

➢ 입력과 출력의 예

입력 예	출력 예
5	6

입력 예	출력 예
10	18

➢ 고찰

n의 약수들을 어떻게 알아낼 수 있을까?

약수의 합 구하기

➢ 문제

한 정수 n을 입력 받아서 n의 모든 약수의 합을 구하는 프로그램을 작성하시오.

예를 들어 10의 약수는 1, 2, 5, 10이므로 이 값들의 합인 18이 10의 약수의 합이 된다.

➢ 입력

첫번째 줄에 정수 n이 입력된다.

(단, 1 <= n <= 100,000)

➢ 출력

n의 약수의 합을 출력한다

➢ 코드

```
n = int(input())
ans = 0;




print(ans)
```

공약수 찾기

- **문제**
  - 입력된 두 자연수의 공약수를 모두 출력하는 프로그램을 작성하시오.
- **입력**
  - 첫 번째 줄에 두 자연수 a와 b가 공백으로 분리되어 입력된다.
    (1 ≤ a, b ≤ 2,100,000,000)
- **출력**
  - a와 b의 공약수를 작은 수부터 큰 수 순서로 공백으로 분리하여 출력한다.
- **예시**

```
8 24
1 2 4 8
```

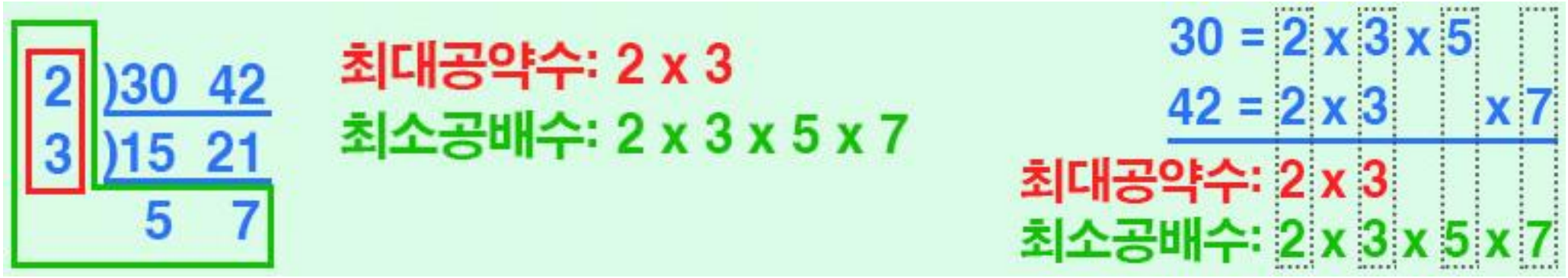
- **프로그램**

```
a, b = map(int, input().split())
```

최대공약수와 최소공배수

➢ 최대공약수

- Greatest Common Divisor, GCD
- 공약수: 여러 수의 공통된 약수
- 최대공약수: 여러 수의 공약수 중 최대인 수



- G = gcd(30, 42) = 6
- L = lcm(30, 42) = 210

➢ 최소공배수

- Lowest Common Multiple, LCM
- 공배수: 여러 수의 공통된 배수
- 최소공배수: 공배수 중 최소인 수

- A = 30, B = 42
- A × B = G × L
- 30 × 42 = 6 × 210

최대공약수 구하기

➢ 문제

두 수 a, b를 입력 받아 최대공약수를 출력하는 프로그램을 작성하시오.

예를 들어, 30과 42의 최대공약수는 6이다.

```
30 42
6
```

2	30	42
3	15	21
	5	7

➢ 고찰

- 소인수로 분해하기 문제와 흡사

```
a, b = map(int, input().split())

d = 2
G = 1

# 최종 결과(최대공약수) 출력
print(G)
```

반복문 - 중첩된 for

1) 한 학급 1번 부터 30번까지 출력한다.

```
for n in range(1, 31):
    print(f"{n:4d} ", end="")
```

2) 한 학급 1번 부터 30번 까지 열 개 학급에 대하여 출력한다.

```
for c in range(1, 11):
    print(f"{c}반")
    for n in range(1, 31):
        print(f"{n:4d} ", end="")
    print()  # 줄내림
```

3) 세 개 학년에 대하여 출력한다.

반복문 – 중첩된 for

➢ 중첩된 for 문을 이용하여 구구단 출력하기

```
for d in range(1, 6):      # 1단부터 5단까지
  print(f"----{d}단----")
  for x in range(1, 10):   # x1 부터 x9 까지
      print(f"{d} * {x} = {d*x}")
  print()
```

```
----1단----
1 * 1 = 1
1 * 2 = 2
1 * 3 = 3
1 * 4 = 4
1 * 5 = 5
1 * 6 = 6
1 * 7 = 7
1 * 8 = 8
1 * 9 = 9

----2단----
2 * 1 = 2
2 * 2 = 4
2 * 3 = 6
2 * 4 = 8
2 * 5 = 10
2 * 6 = 12
2 * 7 = 14
2 * 8 = 16
2 * 9 = 18

----3단----
3 * 1 = 3
3 * 2 = 6
3 * 3 = 9
3 * 4 = 12
3 * 5 = 15
3 * 6 = 18
3 * 7 = 21
```

반복문 - 중첩된 for

➢ 연습문제

삼각형의 밑변 길이 정수 a를 입력 받아 반복문을 이용하여 아래 그림과 같은 직각 삼각형 모양을 출력하는 프로그램을 작성 하시오.

*	1개
**	2개
***	3개
****	4개
*****	5개
******	:
*******	a개

➢ 정답

반복문 - 중첩된 for

➢ 연습문제

삼각형의 밑변 길이 정수 a를 입력 받아 중첩된 반복문을 이용하여 아래 그림과 같은 직각 삼각형 모양을 출력하는 프로그램을 작성 하시오.

```
      *
     **
    ***
   ****
  *****
 ******
*******
```

공백?+별n개=a개

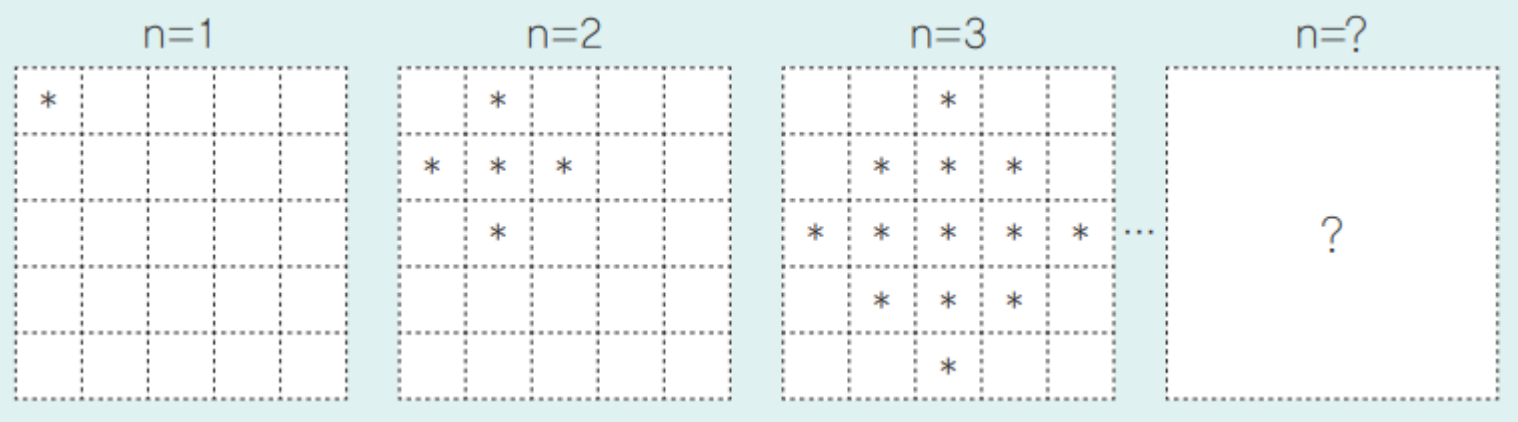
∴ ? = a-n

➢ 정답

중첩된 for문 활용

➢ 연습문제

삼각형의 밑변 길이 정수 a를 입력 받아 중첩된 반복문을 이용하여 아래 그림과 같은 직각 삼각형 모양을 출력하는 프로그램을 작성 하시오.



➢ 입력설명

첫 번째 줄에 자연수 n이 입력된다. (1 ≤ n ≤ 15)

중첩된 for문 활용

		1	2	3	4	5	6	7	8	9
j	1				*					
j	2			*	*	*				
j	3		*	*	*	*	*			
j	4	*	*	*	*	*	*	*		
j	3		*	*	*	*	*			
j	2			*	*	*				
j	1				*					

a=4

공백개수=a-j

별개수=2*j-1

제어문 – break

➢ break 문

- for, while 문의 영역을 빠져 나오기 위해 사용
- 가장 가까운 루프를 벗어난다.

➢ 사용 예

- 1+2+3+···+n 의 합이 처음으로 100이상이 될 때, 그 때의 합과 n을 구하는 프로그램을 작성하시오.

```
sum = 0
n = 0

while True:
    n = n + 1
    sum = sum + n
    if(sum>=100):
        break

print(f'{n}까지 누적하면 {sum}입니다.')
```

소수 판별

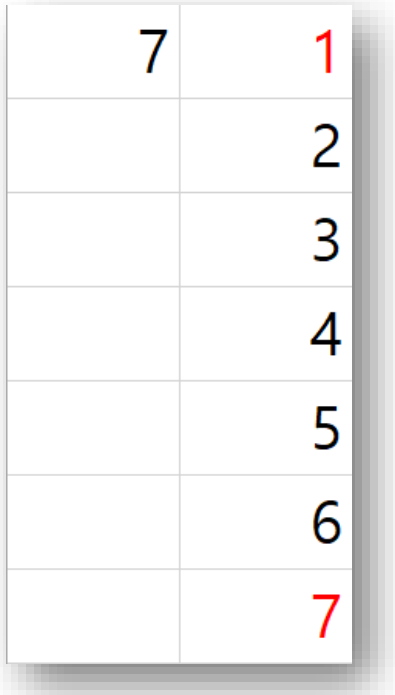
➢ 문제

3 이상의 자연수(n)가 입력되었을 때, 소수 여부를 판별하는 프로그램을 작성해 보자.

(3 ≤ n ≤ 1,000,000)

➢ 입력과 출력 예시

입력 예	출력 예
41	prime
111	composite



➢ 프로그램

```
n = int(input())

isPrime = True
for d in range(2, n):
    if(n%d == 0):
```

제어문 – continue

➢ continue 문

- 반복문 내에서 사용되며, 남겨진 반복내용을 중단하고 다음 반복을 시작한다.

➢ 사용 예

- 1부터 20까지의 정수 중에서 홀수만을 출력하시오. (for, continue 문을 사용할 것.)

➢ 프로그램

```
for n in range(1, 21):
    if(n%2 == 0):
        continue

    print(n)
```

리스트

➢ 리스트의 초기화

```
lst1 = [1,2,3,4,5,6,7,8,9,10]
print('lst1: ', lst1)

lst2 = [0 for i in range(10)]
print('lst2: ', lst2)

lst3 = [i for i in range(10)]
print('lst3: ', lst3)

lst4 = [i for i in range(1,10,2)]
print('lst4: ', lst4)
```

➢ 출력

```
lst1:  [1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10]

lst2:  [0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0]

lst3:  [0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9]

lst4:  [1, 3, 5, 7, 9]
```

리스트

➢ 2차원 리스트의 초기화

```
# 2차원 리스트 0으로 초기화
matrix = [[0 for col in range(4)] for row in range(3)]
print(matrix)

# 2차원 리스트 개별아이템으로 초기화
ROWS, COLS = 3, 4
matrix = [
    [c+r*COLS for c in range(COLS)] for r in range(ROWS)
]
print(matrix)
```

```
[[0, 0, 0, 0], [0, 0, 0, 0], [0, 0, 0, 0]]

[[0, 1, 2, 3], [4, 5, 6, 7], [8, 9, 10, 11]]
```

리스트

➢ 리스트의 순회1

```
lst = [1,3,7,6,4,8,9,12,2,10]

for item in lst:
    print(item, end=' ')
```

➢ 리스트의 순회2

```
lst = [1,3,7,6,4,8,9,12,2,10]

for idx in range(len(lst)):
    print(lst[idx], end=' ')
```

리스트

➢ 리스트의 합

```
lst = [1,3,7,6,4,8,9,12,2,10]
sum = 0

for item in lst:
    sum += item

print(f'총합계는 {sum}')
```

➢ 피보나치수

```
LEN = 30
fibo = [0 for i in range(LEN)]
print(fibo)

fibo[1] = fibo[2] = 1
for i in range(3, 30):
    fibo[i]=fibo[i-1]+fibo[i-2]

print(fibo)
for i in range(1, 30):
    print(f'{i:2d}번째 피보나치 수: {fibo[i]}')
```

입력된 자연수 개수 출력하기

➢ 문제

1~6 범위의 n개의 자연수가 입력되었을 때, 각 수가 입력된 개수를 출력하는 프로그램을 작성해 보자.

➢ 입력

- 첫 줄에 자연수의 갯수 n이 입력된다.

  (1 <= n <= 1,000,000)
- 두 번째 줄에 n 개의 자연수가 공백을 두고 입력된다.

➢ 출력

1~6까지 각 자연수가 입력된 개수를 공백으로 분리하여 출력한다.

➢ 입력과 출력의 예

입력 예	출력 예
10 4 3 2 5 3 1 4 6 2 3	1 2 3 2 1 1

입력된 자연수 개수 출력하기(풀이)

- 소스코드

```
n = int(input())

numbers = map(int, input().split())

cnts = [0] * 7

for num in numbers:
    ________________

for i in range(1, 7):
    print(cnts[i], end=" ")
```

- cnts 배열

idx	0	1	2	3	4	5	6
val	0	0	0	0	0	0	0

- num이 4이면,

idx	0	1	2	3	4	5	6
val	0	0	0	0	1	0	0

- num이 3 이면,

idx	0	1	2	3	4	5	6
val	0	0	0	1	1	0	0

- 핵심코드
  - `cnts[num] += 1`

숫자 목록에서 수 찾기

➢ 문제

n개로 이루어진 정수 목록에서 원하는
수의 위치를 찾으시오.
단, 입력되는 정수 목록에 같은 수는 없다.

➢ 입력

첫 줄에 한 정수 n이 입력된다.
(2 <= n <= 100,000)
둘째 줄에 n개의 정수가 공백으로
구분되어 입력된다.
(입력되는 모든 정수는 21억 보다 작다)
셋째 줄에는 찾고자 하는 수가 입력된다.

➢ 출력

찾고자 하는 원소의 위치를 출력한다.
없으면 -1을 출력한다.

➢ 입력과 출력의 예

입력 예	출력 예
8 1 2 3 5 7 9 11 15 11	7

숫자 목록에서 수 찾기(풀이)

```
# 입력되는 자료 개수 n 입력
n = int(input())

# n개의 자료 입력받기
# 1번 인덱스부터 쓰기 위해 맨 앞에 의미 없는 [0]을 붙여줌
nums = [0] + list(map(int, input().split()))

# 찾을 수 s 입력
s = int(input())

ans = -1  # 정답 저장, 일단 못찾았다고 가정

# n회 반복하며 s 찾기
for i in _________:  # 1번부터 n번까지 순회
    if _________:  # nums 배열에서 s를 찾으면
        ans = i  # 정답에 현재 위치(인덱스) 저장
        break  # 찾았으므로 반복문 종료

# 정답 출력
print(ans)
```

- **nums 배열**

idx	0	1	2	3	4	5	6	7	8
val	x								

- **데이터 입력 후**

idx	0	1	2	3	4	5	6	7	8
val	x	1	2	3	5	7	9	11	15

최댓값 찾기

➢ **문제**

9개의 서로 다른 자연수가 주어질 때, 이들 중 최댓값을 찾고 그 값이 몇 번째 수 인지를 구하는 프로그램을 작성하시오.
예를 들어, 서로 다른 9개의 자연수가 각각 3, 29, 38, 12, 57, 74, 40, 85, 61 라면, 이 중 최댓값은 85이고, 이 값은 8번째 수이다

➢ **입력**

첫째 줄부터 아홉째 줄까지 한 줄에 하나의 자연수가 주어진다. 주어지는 자연수 는 100보다 작다.

➢ **출력**

첫째 줄에 최댓값을 출력하고, 둘째 줄에 최댓값이 몇 번째 수인지를 출력한다.

➢ **입력과 출력의 예**

입력 예	출력 예
3 29 38 12 57 74 40 85 61	85 8

➢ **출처**

한국정보올림피아드(2007 지역본선 초등부)

최댓값 찾기(풀이)

```
# 9개의 숫자 입력받기
# 앞에 [0]을 더해줘서 입력받은 9개의 숫자가 1번~9번 칸에 들어가도록 만듦.
nums = [0] + list(map(int, input().split()))

# 첫 번째 원소(nums[1])를 최댓값이라고 가정하고 시작
max_val = nums[1]
max_idx = 1

# 배열 내 나머지 원소(2번~9번)들에 대하여 검사
for i in _________:
    if _________:  # 더 큰 수를 발견하면
        max_val = nums[i]  # 최댓값 업데이트
        max_idx = i   # 위치(인덱스) 업데이트

# 결과 출력
print(max_val)  # 최댓값 출력
print(max_idx)  # 몇 번째 수인지 출력
```

- **nums 배열**

idx	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
val	x									

- **데이터 입력 후**

idx	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
val	x	3	29	38	12	57	74	40	85	61

- **최대값 탐색**

max	max	max	max	max	max	max	max	max
3	29	38	38	57	74	74	85	85

2진수로 변환하기

- **문제**

  10진수 n이 입력되었을 때, 2진수로 변환해 출력하는 프로그램을 작성해 보자.

- **입력**

  첫 줄에 10진수 n이 입력된다.

  (0 ≤ n ≤ 100,000,000)

- **출력**

  10진수를 2진수로 변환한 결과를 출력한다.

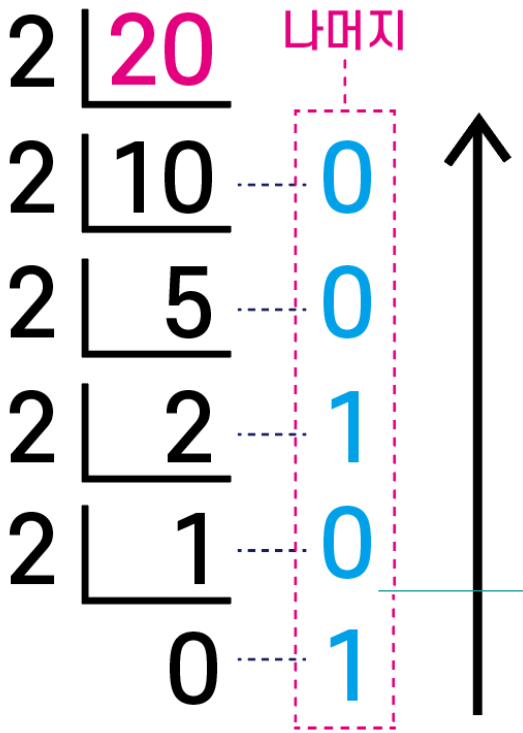
- **입력과 출력의 예**

입력 예	출력 예
11	1011

2진수로 변환하기(풀이)

➢ 2진수 변환 p

i	0	1	2	3	4	5	6	7	8
d[i]	0	0	1	0	1				



2로 나눈 나머지 구하기

➢ 소스코드

```
# 변환 결과를 저장할 공간
d = [0] * 32

# 10진수 숫자 입력 받기
n = int(input())

p = 0                   # 0번 인덱스부터 시작
while True:
    __________          # 2로 나눈 나머지 저장
    __________          # p를 다음으로 이동
    __________          # 2로 나눈 몫 계산

    if n <= 0:
        break

# d 리스트의 p-1번 인덱스부터 0번까지 역순으로 출력
for i in range(p - 1, -1, -1):
    print(d[i], end="")
```

정렬하여 k번째 수 찾기

- **문제**

  n개의 정수를 배열에 입력 받아 정렬한 뒤, k번째로 큰 숫자를 찾는 프로그램을 작성하시오. 만약 네 개의 정수 1, 2, 3, 4가 입력되었다면, 3번째로 큰 수는 2이다.

- **입력**

  첫 번째 줄에 입력 받을 자료의 개수 n이 입력된다. 두 번째 줄부터 정수 n개가 한 줄에 하나씩 차례대로 입력된다. 마지막 줄에는 k가 입력된다.

- **출력**

  입력된 자료들 가운데 k번째로 큰 숫자를 출력한다.

- **입력과 출력의 예**

입력 예	출력 예
4 1 2 3 4 3	2

- **고찰**

  이 문제를 풀려면 오름차순 정렬을 사용해야 하는가? 내림차순 정렬을 사용해야 하는가?

배열

➢ 에라토스테네스의 체

isPrime[]

idx	0	1	2	3	4	5	6	…
val	1	1	0	0	0	0	0	…

➢ 소스코드

```
# 최대 범위 설정 (100까지 확인하므로 101)
MAX = 101
# 리스트 초기화 (1: 소수 아님, 0: 소수 후보)
is_prime = [0] * MAX
is_prime[0] = is_prime[1] = 1  # 0과 1은 소수가 아님
cnt = 0

# 2부터 100까지 순회
for i in range(2, MAX):
    # 만약 현재 수가 소수라면 (값이 0이라면)
    if is_prime[i] == 0:
        print(f"{i:5d}", end="") # 5칸 확보하여 출력
        cnt += 1
        # i의 배수들을 모두 '소수 아님(1)'으로 마킹
        for j in range(i, MAX, i):
            is_prime[j] = 1

print(f"\n1~100 사이에서 {cnt}개의 소수를 찾아냄")
```

2차원 리스트

➢ 개념

- 리스트의 원소가 리스트인 리스트

➢ 예시

학년	반	번호	이름	남녀
2	1	1	홍길동	남
2	1	2	홍길순	녀
2	1	3	홍길남	남
2	1	4	홍길녀	녀
2	1	5	홍길만	남

➢ 코드

```
# 방법1
stu1 = [2, 1, 1, '홍길동', True]
stu2 = [2, 1, 2, '홍길순', False]
stu3 = [2, 1, 3, '홍길남', True]
stu4 = [2, 1, 4, '홍길녀', False]
stu5 = [2, 1, 5, '홍길만', True]
students = [stu1,stu2,stu3,stu4,stu5]
print(students)

# 방법2
people = [
  [2, 1, 1, '홍길동', True],
  [2, 1, 2, '홍길순', False],
  [2, 1, 3, '홍길남', True],
  [2, 1, 4, '홍길녀', False],
  [2, 1, 5, '홍길만', True],
]
print(people)
```

2차원 리스트

➢ 인덱싱

- 더블 인덱싱 [][] 사용
- [행][열]

➢ 예시

index	0	1	2	3	4
0	2	1	1	홍길동	남
1	2	1	2	홍길순	녀
2	2	1	3	홍길남	남
3	2	1	4	홍길녀	녀
4	2	1	5	홍길만	남

➢ 코드

```
# 2차원 리스트 선언
st = [
  [2, 1, 1, '홍길동', True],
  [2, 1, 2, '홍길순', False],
  [2, 1, 3, '홍길남', True],
  [2, 1, 4, '홍길녀', False],
  [2, 1, 5, '홍길만', True],
]

print(st[0])    # 첫 번째 학생
print(st[0][3]) # 첫 번째 학생의 이름
print(st[1][3]) # 두 번째 학생의 이름
print(st[4][3]) # 4행 3열 (0-based)
```

다차원 리스트

➢ 개념

- 3차원 이상의 n차원 리스트
- 연속된 인덱싱 가능 [][][]…

➢ 예시

1반

2반

3반

	0	1	2	3	4
0	2	3	1	홍상동	남
1	2	3	2	홍상순	녀
2	2	3	3	홍상남	남

➢ 예제

```
# 2차원 리스트 선언
st = [ #1반
    [[2, 1, 1, '홍길동', True],
     [2, 1, 2, '홍길순', False],
     [2, 1, 3, '홍길남', True]],

       #2반
    [[2, 2, 1, '홍만동', True],
     [2, 2, 2, '홍만순', False],
     [2, 2, 3, '홍만남', True]],

       #3반
    [[2, 3, 1, '홍상동', True],
     [2, 3, 2, '홍상순', False],
     [2, 3, 3, '홍상남', True]]
]

print(st[1][2][3]) # 2반 3번 이름
```

다차원 배열

➢ 2차원 배열의 순회(행 우선)

```
ROW, COL = 3, 4


a = [[1, 2, 3, 4],
     [5, 6, 7, 8],
     [9, 10, 11, 12]]


# 행 순회
for r in range(ROW):
    # 열 순회
    for c in range(COL):
        print(f"{a[r][c]:4d}", end="")
    # 한 행이 끝나면 줄 바꿈
    print()
```

1	2	3	4
5	6	7	8
9	10	11	12

```
   1   2   3   4
   5   6   7   8
   9  10  11  12
```

➢ 2차원 배열의 순회(열 우선)

```
ROW, COL = 3, 4


a = [[1, 2, 3, 4],
     [5, 6, 7, 8],
     [9, 10, 11, 12]]


# 행 순회
for c in range(COL):
    # 열 순회
    for r in range(ROW):
        print(f"{a[r][c]:4d}", end="")
    # 한 열이 끝나면 줄 바꿈
    print()
```

1	2	3	4
5	6	7	8
9	10	11	12

```
   1   5   9
   2   6  10
   3   7  11
   4   8  12
```

격자판의 최댓값

➢ 문제

<그림 1>과 9x9 격자판에 쓰여진 81개의 자연수가 주어질 때, 이들 중 최댓값을 찾고 그 최댓값이 몇 행 몇 열에 위치한 수인지 구하는 프로그램을 작성하시오.

	1열	2열	3열	4열	5열	6열	7열	8열	9열
1행	3	23	85	34	17	74	25	52	65
2행	10	7	39	42	88	52	14	72	63
3행	87	42	18	78	53	45	18	84	53
4행	34	28	64	85	12	16	75	36	55
5행	21	77	45	35	28	75	90	76	1
6행	25	87	65	15	28	11	37	28	74
7행	65	27	75	41	7	89	78	64	39
8행	47	47	70	45	23	65	3	41	44
9행	87	13	82	38	31	12	29	29	80

<그림 1>

예를 들어, 왼쪽과 같이 81개의 수가 주어질 경우에는 이들 중 최댓값은 90이고, 이 값은 5행 7열에 위치한다.

출처: 한국정보올림피아드(2007 지역예선 중고등부)

➢ 입력

첫째 줄부터 아홉째 줄까지 한 줄에 아홉 개씩 자연수가 주어진다. 주어지는 자연수는 100보다 작다.

➢ 출력

첫째 줄에 최대값을 출력하고, 둘째 줄에 최댓값이 위치한 행 번호와 열번호를 빈칸을 사이에 두고 차례로 출력한다. 최댓값이 두 개 이상인 경우 행 숫자가 가장 작은 위치를 출력한다.

입력 예	출력 예
3 23 85 34 17 74 25 52 65 10 7 39 42 88 52 14 72 63 87 42 18 78 53 45 18 84 53 34 28 64 85 12 16 75 36 55 21 77 45 35 28 75 90 76 1 25 87 65 15 28 11 37 28 74 65 27 75 41 7 89 78 64 39 47 47 70 45 23 65 3 41 44 87 13 82 38 31 12 29 29 80	90 5 7

격자판의 최댓값

➢ 입력 파트

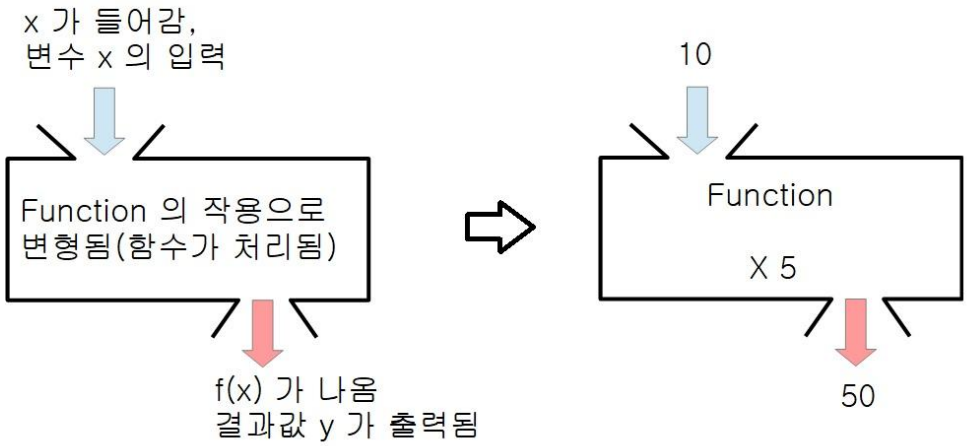
```
matrix = []
for r in range(9):
    lst = list(map(int, input().split()))
    matrix.append(lst)
```

➢ 정답

함수

➢ 함수(function)란?

- 특정한 처리·기능을 수행하는 코드를 하나로 묶어 둔 것.
- 특정 인자를 받아 결과값을 반환.
- ‘식별자()’ 의 형태



➢ 함수 사용의 효과

- 코드들을 기능 단위로 묶을 수 있기 때문에 프로그램을 이해하고 만들기 쉽게 한다.

➢ 별명

- 서브루틴(subroutine)
- 프로시저(procedure)
- 메서드(method)

함수

➢ 함수의 종류

구분	설명	사용 방법
내장(built-in) 함수	프로그래밍 언어 자체에서 기본으로 제공되는 함수	특별한 준비 작업 없이 바로 사용 가능
라이브러리(library) 함수	라이브러리 파일을 통하여 제공되는 함수	함수들과 여러 가지 정의된 값을 함께 작성해 둔 관련 라이브러리 파일을 먼저 참조한 후 사용 가능
사용자 정의(user-defined) 함수	필요에 따라 사용자가 직접 정의하여 사용하는 함수	사용하기 전에 먼저 정의한 후 사용 가능

함수

➢ 내장 함수

- The Python interpreter has a number of functions and types built into it that are always available. They are listed here in alphabetical order.
- Built-in Functions — Python 3.14.3 documentation

Built-in Functions

A	**E**	**L**	**R**
abs()	enumerate()	len()	range()
aiter()	eval()	list()	repr()
all()	exec()	locals()	reversed()
anext()			round()
any()	**F**	**M**	
ascii()	filter()	map()	**S**
	float()	max()	set()
B	format()	memoryview()	setattr()
bin()	frozenset()	min()	slice()
bool()			sorted()
breakpoint()	**G**	**N**	staticmethod()
bytearray()	getattr()	next()	str()
bytes()	globals()		sum()
		O	super()
C	**H**	object()	
callable()	hasattr()	oct()	**T**
chr()	hash()	open()	tuple()
classmethod()	help()	ord()	type()
compile()	hex()		
complex()		**P**	**V**
	I	pow()	vars()
D	id()	print()	
delattr()	input()	property()	**Z**
dict()	int()		zip()
dir()	isinstance()		
divmod()	issubclass()		_
	iter()		__import__()

함수

➢ 라이브러리 함수

- 파이썬에서는 모듈(module)로 불리는 라이브러리 파일을 참조해서 그 안에 미리 정의되어 있는 함수와 상숫값을 사용할 수 있다.
- 여러 가지 수학 계산과 관련한 함수와 상숫값이 저장된 파이썬 표준 라이브러리 모듈은 math이다.
-

▼ [표Ⅱ-10] 파이썬 모듈 참조 명령

명령 형식	예시	의미
import 모듈명	import math	math 모듈 내용 참조
import 모듈명 as 약어	import math as mt	math 모듈을 약어 mt로 참조
from 모듈명 import 정의	from math import *	math 모듈의 모든(*) 정의 참조

함수

➢ 라이브러리 함수 사용 예시

코드

```
01  import math
02
03  a, b = map(int, input().split())
04  print(math.gcd(a, b))
```

설명

```
01  math 모듈의 내용을 참조하도록 한다.
03  스페이스를 사이에 두고 2개의 정숫값을 한 줄로 입력받아 각각 변수 a, b에 저장한다.
04  math 모듈에 있는 gcd(a, b)에 의하여 얻은 최대 공약수 값을 출력한다.
```

입력

```
192 72
```

실행 결과

```
24
```

input( ), map( )은 내장 함수이고, split( )은 문자열에 사용할 수 있는 메소드 함수이다. 또한 gcd( )는 math 모듈을 참조하여 사용하는 라이브러리 함수이다.
math 모듈을 mt라는 약어로 줄여서 참조하면, 다음과 같이 작성할 수 있다.

```
import math as mt
a, b = map(int, input().split())
print(mt.gcd(a, b))
```

math 모듈의 모든 정의를 참조하면, 다음과 같이 작성할 수도 있다.

```
from math import *
a, b = map(int, input().split())
print(gcd(a, b))
```

함수

➢ 라이브러리 함수

활동

라이브러리 함수 **제곱근 출력하기**

한 개의 정수를 입력받은 후, 그 수의 양의 제곱근을 출력하는 프로그램을 라이브러리 함수 sqrt( )를 사용해 작성해 보자.

코드 작성

```
01
02
03
04
```

*sqrt( ) 함수에 값을 전달하면, 제곱근(square root)의 값을 계산해 준다.

함수

➢ 사용자 정의 함수

- 함수를 정의해서 사용하면, 복잡한 프로그램을 작은 단위의 작업들로 분해할 수 있다.
- 또한, 작성 코드를 편리하게 재사용할 수 있으므로 효율적으로 프로그램을 작성할 수 있을 뿐만 아니라 프로그램 실행 과정을 한층 쉽게 이해할 수 있다.

➢ 형식

형식	
def 함수 이름(): : 함수 이름()	함수 정의 실행 내용 실행 내용 : 함수 호출

예시	
def f(): print("Hello") f()	함수 f( ) 정의 Hello 문자열 출력 함수 f( ) 호출

함수

➢ 함수의 네 가지 형태

<table>
<tr><th colspan="2" rowspan="2">구분</th><th colspan="2">매개 변수의 여부</th></tr>
<tr><th>매개 변수 없음</th><th>매개 변수 있음</th></tr>
<tr><td rowspan="4">반환값 여부</td><td rowspan="2">반환값 없음</td><td>

```
def f():          #정의
  print("Hello")


f()               #호출
```

</td><td>

```
def f(n):         #매개 변수 n
  print(n)        #n값 출력


f(3)              #정숫값 3 전달
```

</td></tr>
<tr><td>

실행 결과

```
Hello
```

</td><td>

실행 결과

```
3
```

</td></tr>
<tr><td rowspan="2">반환값 있음</td><td>

```
def f():
  return 3        #정숫값 3 반환


print(f())        #f( )값 출력
```

</td><td>

```
def f(a, b):      #매개 변수 a, b
  return a+b      #a+b값 반환


print(f(3, 5))    #f(3, 5)값 출력
```

</td></tr>
<tr><td>

실행 결과

```
3
```

</td><td>

실행 결과

```
8
```

</td></tr>
</table>

함수

함수 설계 **3.141592 반환하기**

실숫값 3.141592를 반환하는 함수 g( )를 정의해 보자.

코드 작성

```
01
02
```

함수 설계 **부호 바꾸어 출력하기**

정숫값 한 개를 전달받아, 부호를 반대로 바꾼 값을 출력하는 함수 g( )를 설계해 보자.

코드 작성

```
01
02
```

*참고: -n은 n에 저장된 값의 부호를 바꾼 값을 의미한다.

함수

➢ 2개의 값을 전달받아 더한 값을 반환하는 함수

코드

```
01  def f(a, b):
02    return a+b
03
04  print(f(3, 5))
```

설명

```
01~02  함수 f(a, b) 정의, 매개 변수 a, b
02     a+b를 계산한 결괏값을 가져다 놓으며 복귀
04     f(a, b)에 3, 5를 전달하고 반환된 f(3, 5)값을 출력
```

실행 결과

```
8
```

함수 만들기 연습

- 정수 k를 넘겨받아 별(*)을 k개 출력하는 함수 kstars(k)

- 왼쪽의 kstars(k)를 이용하여 *로 삼각형 그리기

```
5
*
**
***
****
*****
```

함수 만들기 연습

- 두 실수 a, b값을 받아 두 수의 차이(절대값)를 반환하는 함수

```
def diff(a, b):
```

- 두 자연수 a와 b를 입력 받아 a^b를 계산하는 함수

```
def pow(a, b):
```

함수 만들기 연습

- 두 정수 a, b값을 받아 큰 수를 반환하는 max 함수

- 두 정수 a, b값을 받아 작은 수를 반환하는 min 함수

함수 만들기 연습

함수 설계 **팩토리얼값 출력하기 1**

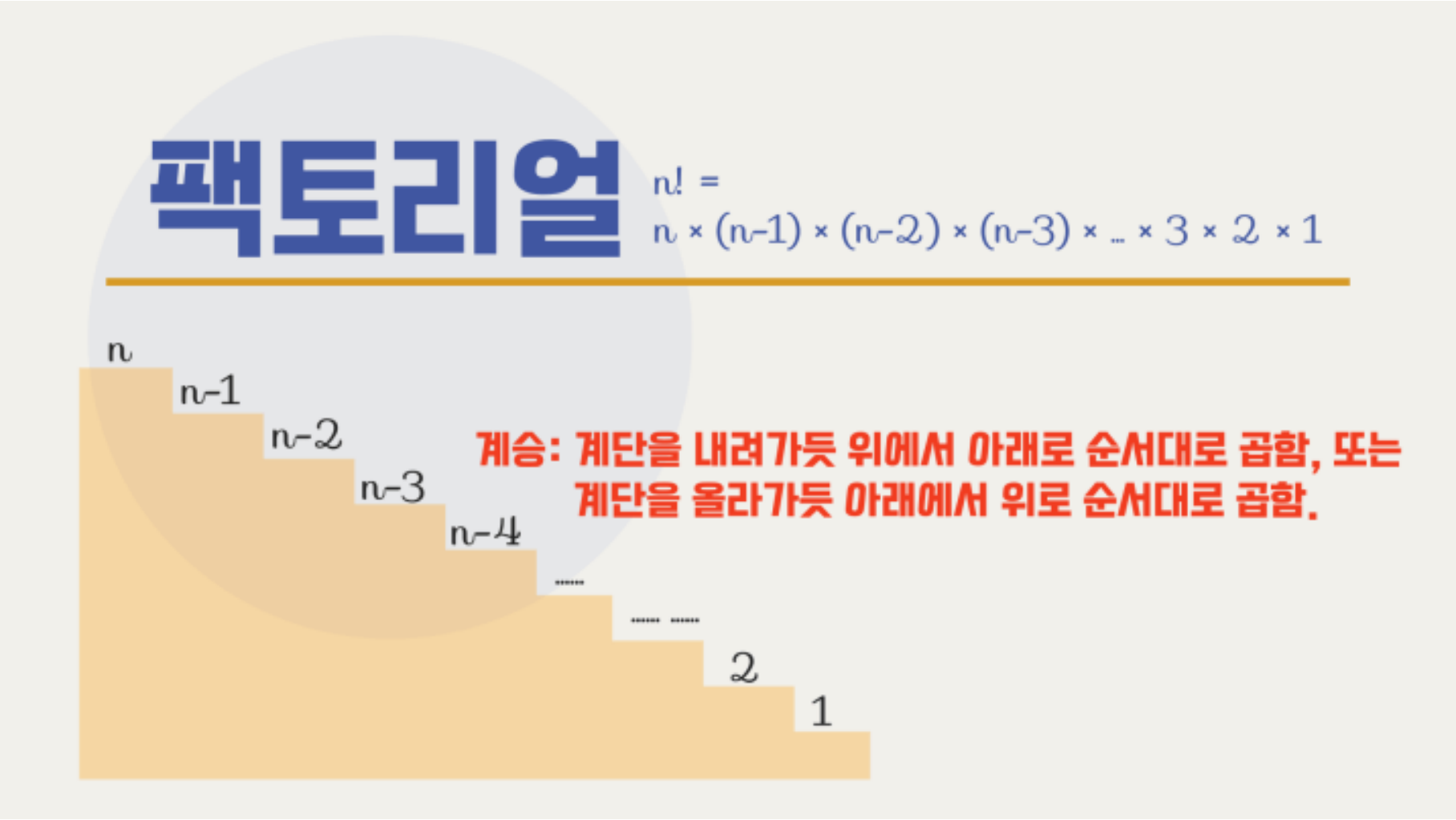
한 개의 정숫값을 전달받아, 정숫값 1부터 그 수까지의 정숫값을 모두 곱한 결과를 반환해 주는 함수 g( )를 설계해 보자.

한 개의 정숫값을 전달받아, 1부터 그 수까지의 정숫값 중 짝수만 모두 합한 결과를 반환해 주는 함수 g( )를 설계해 보자.

코드 작성

```
01
02
03
04
05
```

팩토리얼 계산


팩토리얼
n! =
n × (n-1) × (n-2) × (n-3) × … × 3 × 2 × 1
n
n-1
n-2
n-3
n-4
……
…… ……
2
1
계승: 계단을 내려가듯 위에서 아래로 순서대로 곱함, 또는
계단을 올라가듯 아래에서 위로 순서대로 곱함.

팩토리얼 계산

➢ 비 재귀적 해결

- ex) 팩토리얼 계산

```
n! = n x (n-1) x (n-2) x … x 1

5! = 5 x 4 x 3 x 2 x 1 = 120

3! = 3 x 2 x 1 = 6
```

➢ 답안

```
def factorial(n):









    return r

# 호출
result = factorial(6)
print(f"6! = {result}")
```

재귀함수

➢ 재귀함수

- 실행 도중 자기 자신을 호출(재귀 호출)하는 함수
- ex) 팩토리얼 계산

```
5! = 5 x 4 x 3 x 2 x 1
5! = 5 x 4!
          4! =4x3!
                   3!=3x2!
                            2!=2x1!
                                     1!=1
```

$$f(n) \begin{cases} n \times f(n-1) & \dots\ n \geq 2 \\ 1 & \dots\ n = 1 \end{cases}$$

➢ 함수 예시

- 탈출조건이 없으면 무한루프가 되므로 유의

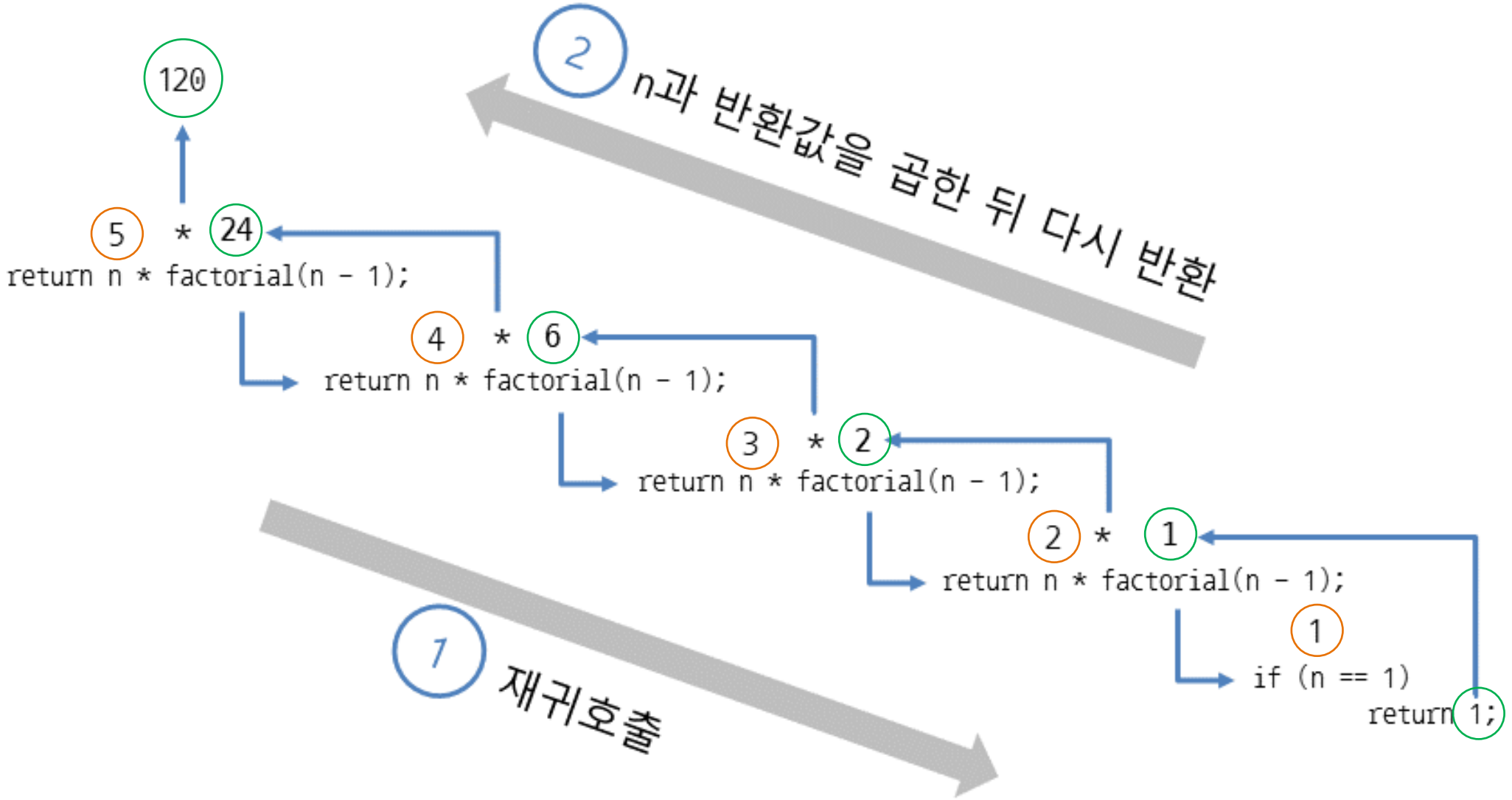
```
def factorial(n):
    if n >= 2:
        return n * factorial(n - 1)
    else:
        return 1

// 아래와 같이 표현해도 동일한 효과
def factorial(n):
    # [참일 때 값] if [조건] else [거짓일 때 값]
    return n * factorial(n - 1) if n >= 2 else 1
```

재귀함수

factorial(5)

계산과정

묘사

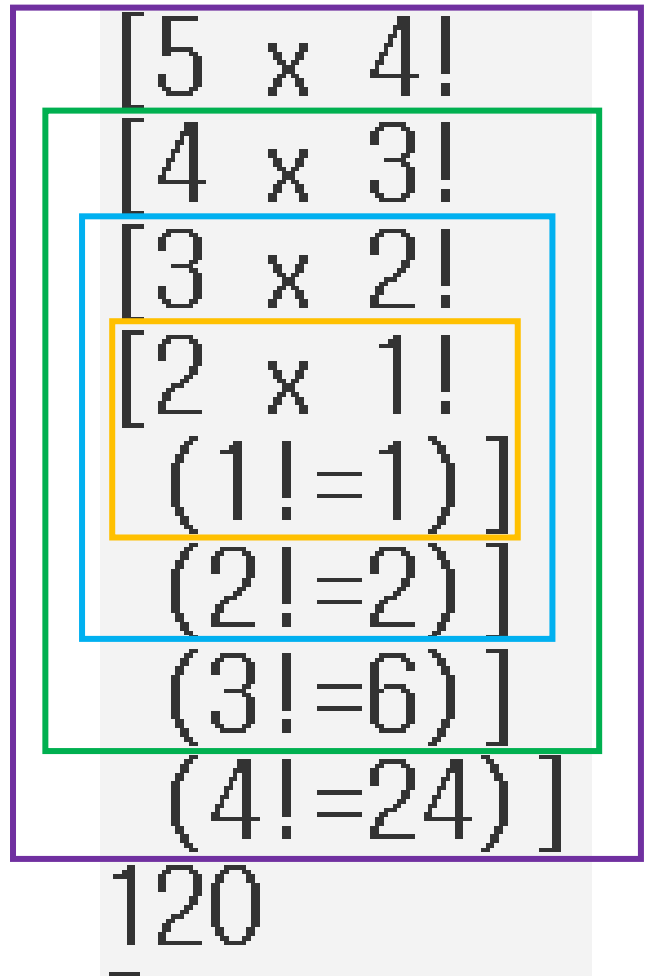


재귀함수

➢ 재귀함수 호출 관찰

```
def fact(n):
    if n >= 2:
        # 함수가 호출되며 깊이 들어가는 단계 (호출 스택 생성)
        print(f"[{n} x {n-1}!")

        f = fact(n - 1)

        # 계산을 마치고 결과값을 가지고 돌아오는 단계 (스택 복귀)
        print(f" ({n-1}!={f})]")

        return n * f
    else: # 재귀의 끝 (Base Case)
        return 1

# 메인 실행
print(fact(5))
```

➢ 함수 예시



재귀 함수 – 연습문제1

➢ 피보나치 수 찾기

- 첫째 항 및 둘째 항이 1이며, 그 뒤의 모든 항은 바로 앞 두 항의 합인 수열
- 처음 여섯 항은 각각 1, 1, 2, 3, 5, 8 이다.
- 숫자 K를 입력 받아 K번째에 해당하는 피보나치 수를 출력하는 알고리즘을 작성하시오.

➢ 함수 구현

```
int fibo(int n) {



}
```

재귀 함수 – 연습문제2

➢ 계단을 오르는 방법

- 계단을 한 번에 한 칸 또는 두 칸 만 오를 수 있다고 할 때 n 칸으로 되어 있는 계단 전체를 오르는 방법은 몇 가지가 있는가?

- 힌트1
  - 1칸 계단: 1가지 방법
  - 2칸 계단: 2가지 방법
  - 3칸 계단은?

- 힌트2: n칸 계단에 오르는 방법
  - n-2칸 까지 올라온 다음 두 칸 오른다 +
  - n-1칸 까지 올라온 다음 한 칸 오른다

➢ 함수로 표현

예를 들어,
f(n) : n개의 계단일 때 오르는 방법의 수

```
f(1) = 1
f(2) = 2
f(3) = f(2) + f(1)
f(4) = f(3) + f(2)
f(5) = f(4) + f(3)
        :
f(n) = f(n-1) + f(n-2)
```

연습문제 풀이: 계단오르기

➢ 고찰

계단	오르는 방법		방법 개수	
(1)	①	①	1	1
(2)	①+① ②	(1)+① ②	1 1	2
(3)	①+② ①+①+①, ②+①	(1)+② (2)+①	1 2	3
(4)	①+①+②, ②+② ①+②+①, ①+①+①+①, ②+①+①	(2)+② (3)+①	2 3	5
(5)	①+②+②, ①+①+①+②, ②+①+② ①+①+②+①, ②+②+①, ①+②+①+①, ...	(3)+② (4)+①	3 5	8
(6)	생략 생략	(4)+② (5)+①	5 8	13

➢ 점화식 표현

f(1) = 1

f(2) = 2

f(n) = f(n-2)+f(n-1)

연습문제 풀이: 계단오르기

```
def count(stairs):




# 메인 실행 부분
n = int(input())
print(count(n))
```

➢ **함수로 표현**

예를 들어,

f(n) : n개의 계단일 때 오르는 방법의 수

```
f(1) = 1
f(2) = 2
f(3) = f(2) + f(1)
f(4) = f(3) + f(2)
f(5) = f(4) + f(3)
        :
f(n) = f(n-1) + f(n-2)
```

중단원 프로젝트 활동

여러 가지 함수와 값이 미리 정의되어 있는 라이브러리 모듈을 사용하면, 원하는 작업을 편리하게 수행할 수 있다. 원하는 개수만큼의 랜덤 데이터를 만드는 방법과 똑같은 순서로 랜덤 데이터를 만드는 방법을 살펴보자.

가장 간단하게는 발표 순서를 정하는 것부터 시뮬레이션 제작, 통계 처리, 게임 제작 등을 위해서 규칙성을 알아내기 어려운 랜덤 데이터가 필요하다.

컴퓨터의 랜덤 데이터는 수학적인 계산을 통하여 물리적인 무작위성을 모방한 가짜 랜덤이다. 이러한 랜덤을 의사 랜덤(pseudo random)이라 부르는데, 가짜 랜덤 데이터를 만드는 방법이나 과정을 랜덤 수 생성기(random number generator)라고 한다.

랜덤 모듈을 사용하면, 원하는 범위의 랜덤 데이터를 생성하여 다양한 목적을 위하여 사용할 수 있다.

randint(a, b)를 사용하면 a 이상 b 이하의 범위에서 1개의 정숫값을 랜덤으로 뽑아 준다. 다음 프로그램을 실행하면 입력한 개수만큼의 정수를 1부터 100까지의 범위에서 랜덤으로 뽑아 준다.

코드

```
01  from random import *
02  n = int(input())
03  for i in range(n):
04    print(randint(1, 100))
```

다음과 같이 seed( ) 함수를 사용해서 시드값을 같은 값으로 설정하면, 항상 동일한 순서의 랜덤값이 순서대로 생성된다.

코드

```
01  from random import *
02  seed(1)
03  n = int(input())
04  for i in range(n):
05    print(randint(1, 100))
```

설명

```
01     랜덤 모듈 참조
02     랜덤 시드값을 1로 시작하도록 설정
03     정숫값 n 입력
04~05  1부터 100까지의 정숫값 중 랜덤으로 n개 출력
```

입력 1

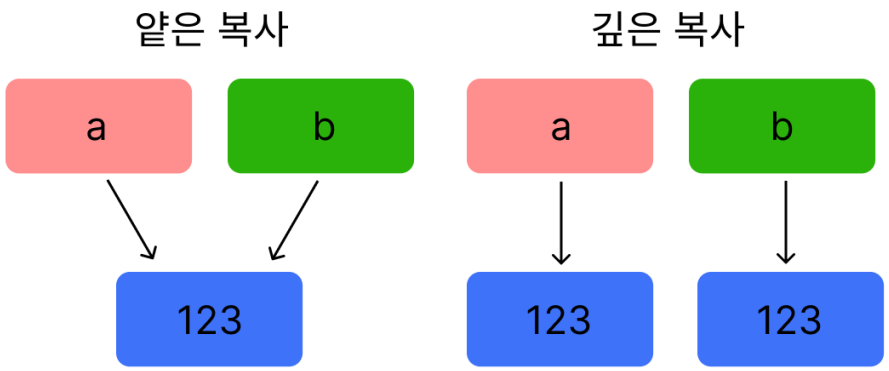
```
5
```

입력 2

```
10
```

얕은 복사 vs 깊은 복사

➢ 차이점



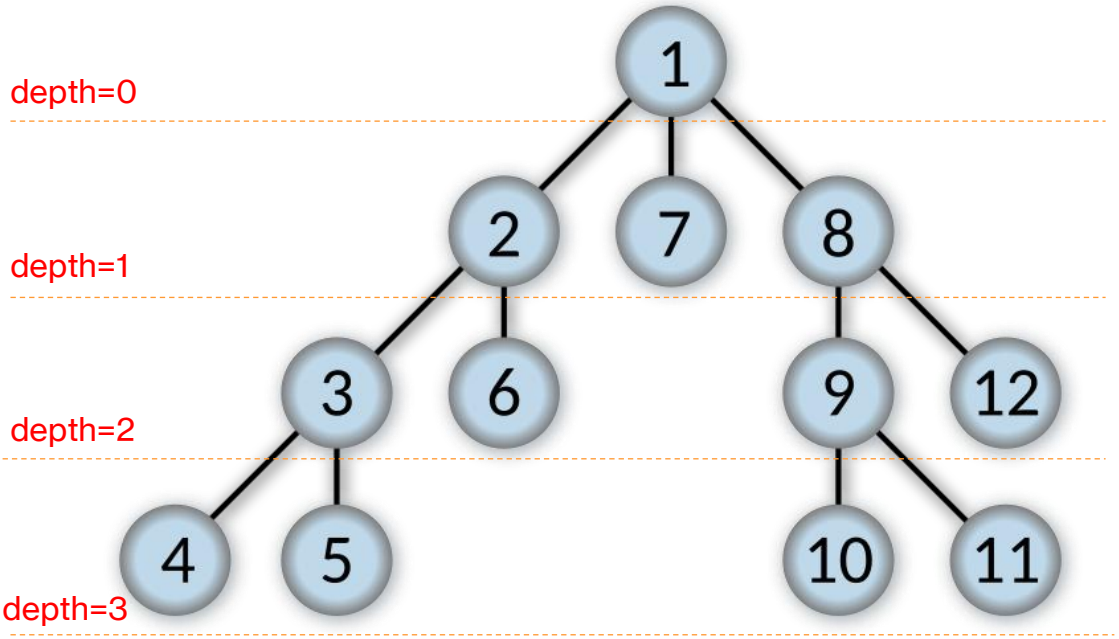
- 리스트는 대입연산자를 사용하면 얕은 복사가 이루어짐.
- 얕은 복사의 경우 사본에 가하는 변화가 원본에도 영향을 끼침.

➢ 예시

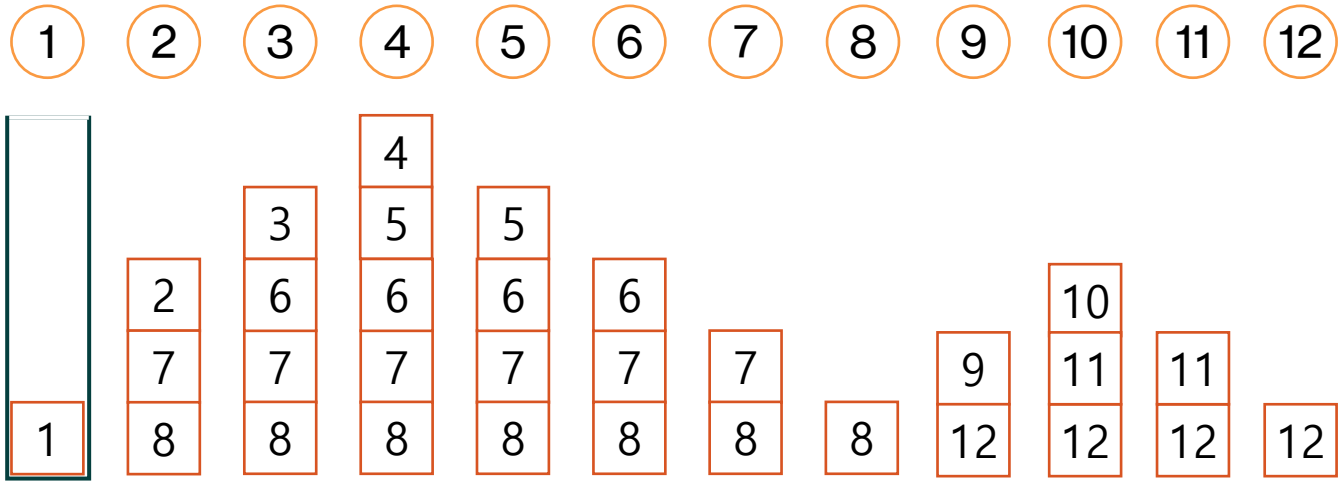
```
from copy import deepcopy

la = [1,2,3,4,5]
lb = la
print('la: ', la)
print('lb: ', lb, end='\n\n')

# lb를 수정하면 la까지 바뀜
lb[0] = 6
print('la: ', la)
print('lb: ', lb, end='\n\n')

# lb를 수정해도 la는 영향없음.
la = [1,2,3,4,5]
lb = deepcopy(la)
lb[0] = 6
print('la: ', la)
print('lb: ', lb)
```

트리구조의 깊이우선탐색(DFS)

➢ 트리 구조



➢ 스택을 이용한 DFS 순회

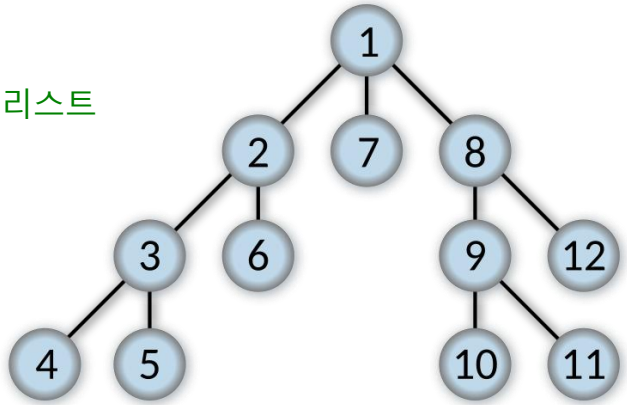


- dfs(1)
- dfs(2),dfs(7),dfs(8)
- dfs(3),dfs(6),dfs(7),dfs(8)
- dfs(4),dfs(5),dfs(6),dfs(7),dfs(8)
- dfs(5),dfs(6),dfs(7),dfs(8)

계속 앞에 끼어든다

트리구조의 깊이우선탐색(DFS)

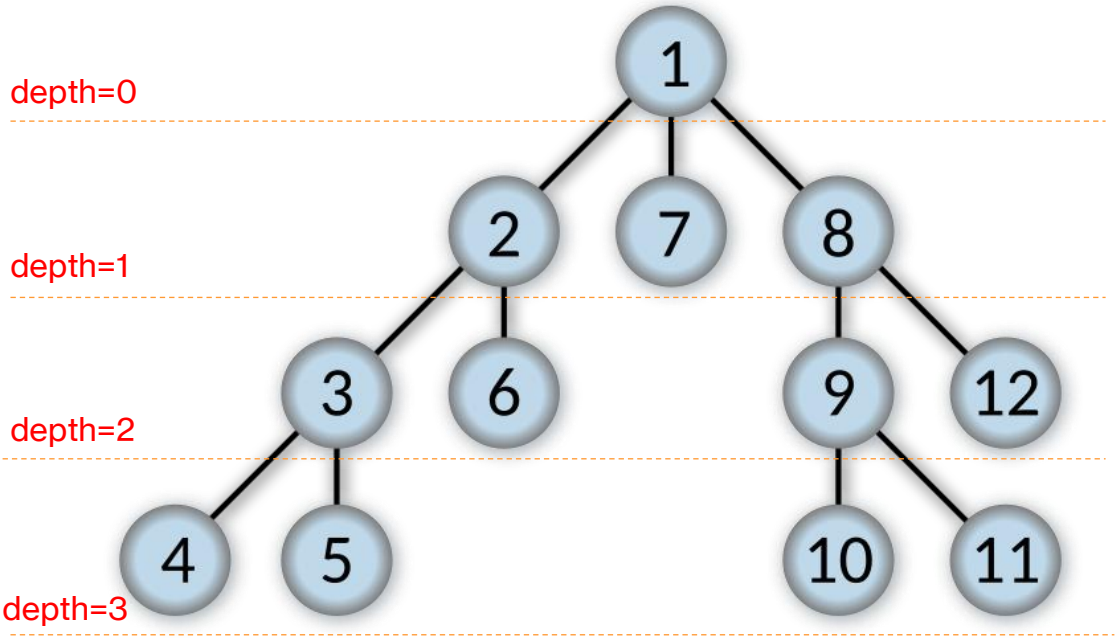
```python
# stack 으로 구현하는 DFS
from copy import deepcopy

adjl = []     # 트리구조를 저장하는 인접리스트
for i in range(0,13):
    adjl.append(None)
adjl[1] = [2,7,8]
adjl[2] = [3,6]
adjl[3] = [4,5]
adjl[8] = [9,12]
adjl[9] = [10,11]
print(adjl)

stack = [1]  # 💡 탐색할 노드를 저장하는 스택 리스트 (초기 상태 삽입)
while stack: # 스택에 탐색할 노드가 남아있는 동안 반복
    print('stack: ', stack)
    # 💡 스택의 맨 마지막(가장 깊은 곳) 노드를 꺼내어 현재 상태로 지정 (pop)
    currentnode = stack.pop()
    print(currentnode)

    # 자식 노드(다음 이동 가능한 상태) 생성
    if(adjl[currentnode] is not None):
        bnodes = reversed(deepcopy(adjl[currentnode]))

        # 💡 자식 노드를 스택에 추가
        for child in bnodes:
            # 이미 방문했거나 스택에 대기 중인 상태는 중복 탐색하지 않음
            if child not in stack:
                stack.append(child)
```



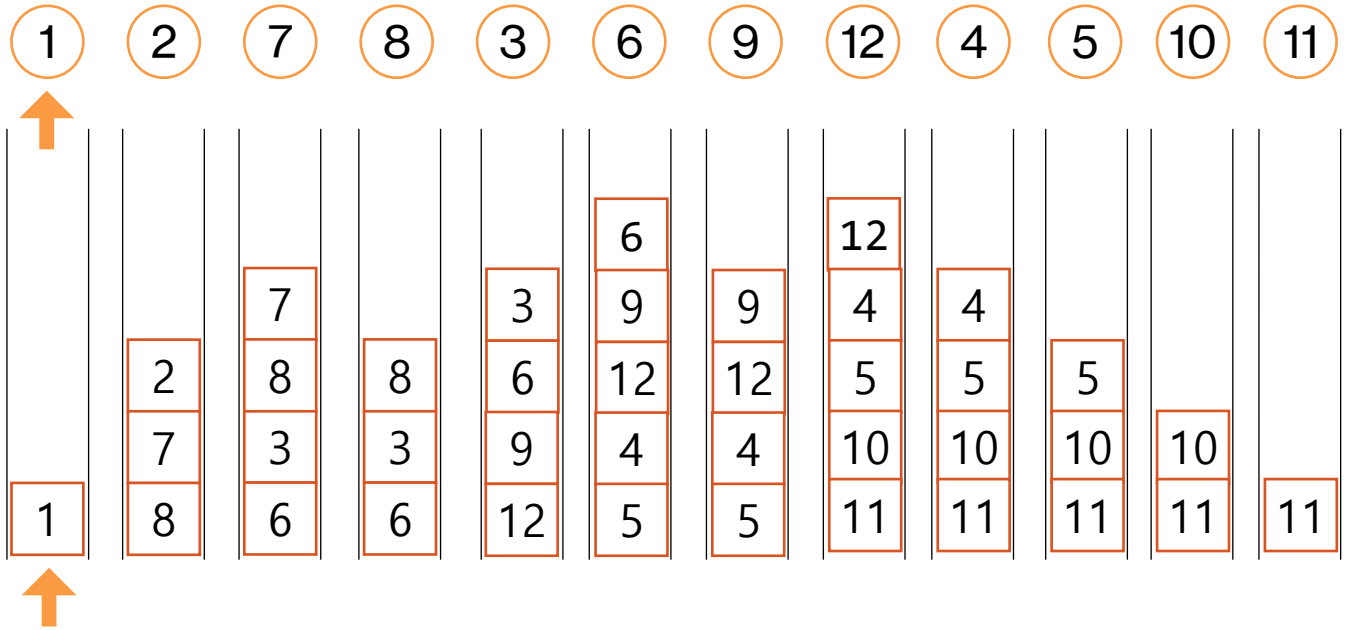

```
[None, [2, 7, 8], [3, 6], [4, 5], None, None, None,
None, [9, 12], [10, 11], None, None, None]

stack:  [1]
1
stack:  [8, 7, 2]
2
stack:  [8, 7, 6, 3]
3
stack:  [8, 7, 6, 5, 4]
4
stack:  [8, 7, 6, 5]
5
stack:  [8, 7, 6]
6
stack:  [8, 7]
7
stack:  [8]
8
stack:  [12, 9]
9
stack:  [12, 11, 10]
10
stack:  [12, 11]
11
stack:  [12]
12
```

트리구조의 너비우선탐색(BFS)

➢ 트리 구조



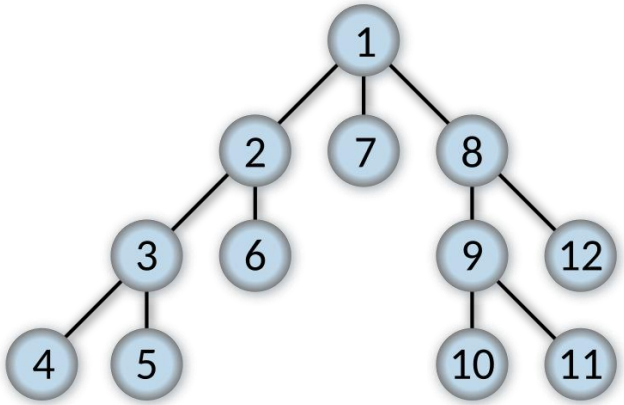
➢ 큐를 이용한 BFS 순회



- bfs(1)
- bfs(2),bfs(7),bfs(8)
- dfs(3),dfs(6),dfs(9),dfs(12)
- dfs(4),dfs(5),dfs(10),dfs(11)

트리구조의 너비우선탐색(BFS)

```
# queue 로 구현하는 BFS
from copy import deepcopy
from collections import deque
adjl = []
for i in range(0,13):
    adjl.append(None)
adjl[1] = [2,7,8]
adjl[2] = [3,6]
adjl[3] = [4,5]
adjl[8] = [9,12]
adjl[9] = [10,11]
print(adjl)

queue = deque([1])  # 탐색할 노드를 저장하는 큐 (초기 상태 삽입)
while queue: # 큐에 탐색할 노드가 남아있는 동안 반복
    print('queue: ', queue)
    # 큐의 맨 앞(가장 먼저 들어온 노드)을 꺼내어 현재 상태로 지정 (FIFO)
    currentnode = queue.popleft()
    print(currentnode)

    # 자식 노드(다음 이동 가능한 상태) 생성
    if(adjl[currentnode] is not None):
        bnodes = adjl[currentnode]

        # 자식 노드를 큐의 맨 뒤에 추가
        for child in bnodes:
            # 이미 방문했거나 큐에 대기 중인 상태는 중복 탐색하지 않음
            if child not in queue:
                queue.append(child)
```




```
[None, [2, 7, 8], [3, 6], [4, 5], None, None, None,
None, [9, 12], [10, 11], None, None, None]

queue:  deque([1])
1
queue:  deque([2, 7, 8])
2
queue:  deque([7, 8, 3, 6])
7
queue:  deque([8, 3, 6])
8
queue:  deque([3, 6, 9, 12])
3
queue:  deque([6, 9, 12, 4, 5])
6
queue:  deque([9, 12, 4, 5])
9
queue:  deque([12, 4, 5, 10, 11])
12
queue:  deque([4, 5, 10, 11])
4
queue:  deque([5, 10, 11])
5
queue:  deque([10, 11])
10
queue:  deque([11])
11
```