04. 프로그램 흐름 제어

❖ 흐름 제어를 시작하기 전에

- bool 자료형
- 논리 연산자
- 흐름 제어문과 조건문
- 코드블록과 들여쓰기
- 비교 연산자

❖ 분기문

- if문

❖ 반복문

- while문
- for문
- continue와 break로 반복문 제어하기

흐름 제어를 시작하기 전에 - bool 자료형

- **bool 자료형 (1-byte)**
  - bool은 True와 False 두 가지 값을 나타내는 자료
  - 실습 1

```
>>> a = 3 > 2
>>> a
True
>>> a = 2 > 3
>>> a
False
>>> type(a)
<class 'bool'>
```

흐름 제어를 시작하기 전에 – 논리 연산자

❖ 논리 연산자

• not 연산자 - 1

- 피연산자를 부정. 피연산자가 False인 경우에는 True, 그렇지 않은 경우에는 False 출력
- 실습 1

```
>>> not True
False
>>> not False
True
```

- bool 형식 외에도, 수, 문자열, 튜플, 리스트, 딕셔너리도 피연산자로 사용 가능
- 입력된 피연산자가 0인 경우에는 피연산자를 거짓으로 간주. not 연산의 결과는 True
- 0이 아닌 수를 피연산자로 사용하는 경우의 not 연산 결과는 False
- 실습 2

```
>>> not 0
True
>>> not -1
False
>>> not 1
False
```

흐름 제어를 시작하기 전에 – 논리 연산자

❖ 논리 연산자

• not 연산자 - 2

- None에 대해서도 거짓으로 간주하기 때문에 not None의 결과는 True
- 실습 3

```
>>> not None
True
```

- not 연산자는 비어있는 문자열이나 튜플, 리스트, 딕셔너리도 거짓으로 간주

```
>>> not 'ABC' # 비어있지 않은 문자열을 부정
False
>>> not '' # 빈 문자열을 부정
True
>>> not (1, 2, 3) # 비어있지 않은 튜플을 부정
False
>>> not () # 빈 튜플을 부정
True
>>> not [] # 빈 리스트를 부정
True
>>> not {} # 빈 딕셔너리를 부정
True
```

흐름 제어를 시작하기 전에 – 논리 연산자

❖ 논리 연산자

• and 연산자

- 두 피연산자 간의 논리곱을 수행
- 논리곱 연산의 결과는 두 피연산자 모두가 True인 경우에만 True가 되고, 그렇지 않은 경우에는 항상 False
- 실습 1

```
>>> True and True
True
>>> True and False
False
```

• or 연산자

- 두 피연산자 모두가 False인 경우에만 False가 되고, 그렇지 않은 경우에는 그 결과가 항상 True
- 실습 1

```
>>> False or False
False
>>> False or True
True
```

흐름 제어를 시작하기 전에 – 흐름 제어문과 조건문

❖ 흐름 제어문과 조건문

- 흐름 제어문은 흐름을 분기하거나 반복하기 전에 조건문의 결과가 참인지를 평가 수행
- 조건문이 구체적으로 다음과 같을 때 거짓으로 평가
  - False
  - None
  - 숫자 0 예) 0, 0.0 등
  - 비어있는 순서열 : 예) '', (), [] 등
  - 비어있는 딕셔너리 : 예) {}
- 어떤 객체가 거짓으로 평가되는지를 알고 싶을 때는 bool() 함수 이용

```
>>> bool(False)
False
>>> bool(None)
False
>>> bool(0)
False
>>> bool(0.0)
False
>>> bool('')
False
>>> bool('Hello')
True
```

```
>>> bool(123)
True
>>> bool(())
False
>>> bool([])
False
>>> bool([1, 2, 3])
True
>>> bool({})
False
```

흐름 제어를 시작하기 전에 – 코드블록과 들여쓰기

❖ 코드블록(Code Block)

- 여러 코드가 이루는 일정한 구역
- 프로그래밍 언어들마다 이것을 표현하는 방법이 다름
- **파이썬은 들여쓰기로 구역을 나눔**

```
if a == 3: # a가 3과 같다면
    print('삼')
    print('三')
    print('Three')
else:
    print('삼이 아님.')
```

코드-블록

코드 블록

- 들여쓰기는 스페이스(Space)나 탭(Tab) 둘 다 사용 가능
  - 파이썬을 만든 귀도는 PEP(Python Enhancement Proposals)-8에서 스페이스 4칸을 사용할 것을 권장

흐름 제어를 시작하기 전에 – 비교 연산자

❖ 비교 연산자

- 두 피연산자를 비교하는 연산자
- 파이썬은 다음 표와 같이 6가지를 제공

연산자	설명

==	양쪽에 위치한 피연산자가 서로 같으면 True, 그렇지 않으면 False입니다.
	
	>>> a = 30
	>>> a == 30
	True
	>>> a == 40
	False

!=	양쪽에 위치한 피연산자가 서로 다르면 True, 그렇지 않으면 False입니다.
	
	>>> a = '안녕'
	>>> a != '안녕'
	False
	>>> a != 'Hello'
	True

>	왼쪽에 위치한 피연산자가 오른쪽 피연산자보다 크면 True, 그렇지 않으면 False입니다.
	
	>>> a = 30
	>>> a > 20
	True
	>>> a > 40
	False

흐름 제어를 시작하기 전에 – 비교 연산자

연산자	설명

>=	왼쪽에 위치한 피연산자가 오른쪽 피연산자보다 크거나 같으면 True, 그렇지 않으면 False입니다.
	
	>>> a = 30
	>>> a >= 20
	True
	>>> a >= 30
	True
	>>> a >= 40
	False

<	왼쪽에 위치한 피연산자가 오른쪽 피연산자보다 작으면 True, 그렇지 않으면 False입니다.
	
	>>> a = 30
	>>> a < 40
	True
	>>> a < 20
	False

<=	왼쪽에 위치한 피연산자가 오른쪽 피연산자보다 작거나 같으면 True, 그렇지 않으면 False입니다.
	
	>>> a = 30
	>>> a <= 40
	True
	>>> a <= 30
	True
	>>> a <= 20
	False

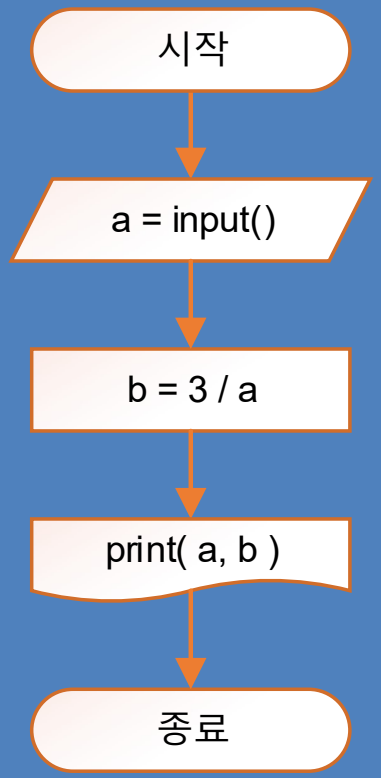
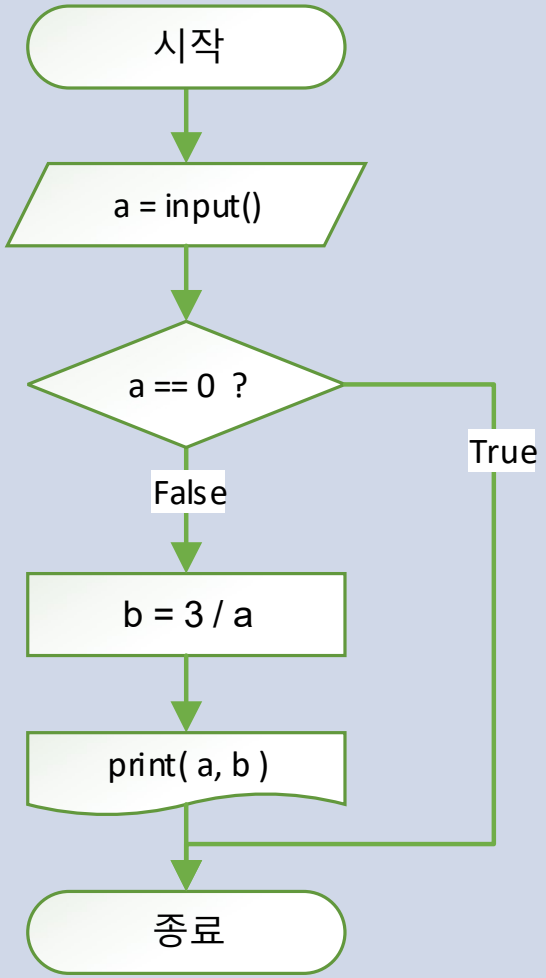
분기문

❖ 소프트웨어 ≒ 컴퓨터가 할 일의 목록

- 프로그래머가 컴퓨터에게 할 일의 목록을 내주면, 컴퓨터는 소프트웨어에 기록되어 있는 목록을 보고 그대로 수행
- 프로그래밍에서 "흐름(Flow)"은 컴퓨터에서 내려지는 명령의 순서를 가리키는 말
- 프로그램의 흐름을 가르는 문장 : 나눌 분(分), 갈림길 기(岐), 분기문

한 방향으로만 흐르는 프로그램	조건에 의해 흐름이 나뉘는 프로그램
1. a에 사용자로부터 입력받은 수를 저장하라. 2. b에 3 ÷ a의 결과를 저장하라. 3. a와 b를 출력하라.	1. a에 사용자로부터 입력받은 수를 저장하라. 2. a가 0**이라면** 프로그램을 종료하고, **그렇지 않으면** 다음 명령을 수행하라. 3. b에 3 ÷ a의 결과를 저장하라. 4. a와 b를 출력하라.

분기문

한 방향으로만 흐르는 코드	조건에 의해 흐름이 나뉘는 코드
	

분기문 - if문

- **영어에서 if문 "만약 ~ 라면 " 의 뜻**
  - 예) "**만약** 입력받은 수 a가 0이**라면**"
- **if문의 조건은 참 아니면 거짓으로 평가될 수 있어야 함.**
- **조건 뒤에 있는 콜론 : 은 해당 조건이 참일 경우에 실행할 코드 블록을 위치시키기 위함임.**
- **else 절로 코드가 흐르는 경우는 if절의 조건이 거짓으로 평가되었을 때**

```
if 조건:
    명령1
    명령2
    ....
else:
    명령3
    명령4
    ...
```

if 뒤에 흐름을 가를 조건이 위치하고, 그 뒤에 콜론 : 이 옵니다.

: 뒤에는 들여쓰기로 이루어진 코드블록이 옵니다. 이 코드블록은 if문의 조건이 True일 경우 실행됩니다.

if문의 조건을 충족하지 않을 때, 즉 조건 평가의 결과가 False일 때의 흐름은 else로 향합니다. else 뒤에도 코드블록이 오므로 콜론 : 이 위치해야 합니다.

분기문 - if문

❖ 예제 : 06/ifelse.py

```
print('수를 입력하세요 : ')
a = int(input())

if a == 0 :
    print('0은 나눗셈에 이용할 수 없습니다.')
else :
    print('3 /', a, '=', 3/a)
```

- **실행 결과**

```
>ifelse.py
수를 입력하세요 :
0
0은 나눗셈에 이용할 수 없습니다.

>ifelse.py
수를 입력하세요 :
12
3 / 12 = 0.25
```

분기문 - if문

❖ 예제 : 06/if.py

```
import sys

print('수를 입력하세요 : ')
a = int(input())

if a == 0: # if not a: 와 동일한 코드
    print('0은 나눗셈에 이용할 수 없습니다.')
    sys.exit(0)

print('3 /', a, '=', 3/a)
```

- 실행 결과

```
>if.py
수를 입력하세요 :
0
0은 나눗셈에 이용할 수 없습니다.

>if.py
수를 입력하세요 :
8
3 / 8 = 0.375
```

분기문 - if문

❖ **여러 개의 조건을 다룰 때는?**

- **if와 함께 elif 절 사용**

```
if 조건1:
    코드블록
    …
elif 조건2:
    코드블록
    …
elif 조건3:
    코드블록
    …
elif 조건4:
    코드블록
    …
else:
    코드블록
    …
```

첫 번째 조건은 항상 if로 시작합니다.

두 번째 조건부터는 elif를 이용합니다.

마지막의 else는 생략할 수 있습니다.

분기문 - if문

❖ 예제 : 06/ifelif.py

```
print('요일(월~일)을 입력하세요 : ')
dow = input()

if dow == '월':
    print('Monday')
elif dow == '화':
    print('Tuesday')
elif dow == '수':
    print('Wednesday')
elif dow == '목':
    print('Thursday')
elif dow == '금':
    print('Friday')
elif dow == '토':
    print('Saturday')
elif dow == '일':
    print('Sunday')
else:
    print('잘못 입력된 요일입니다.')
```

• 실행 결과

```
>ifelif.py
요일(월~일)을 입력하세요 :
월
Monday

>ifelif.py
요일(월~일)을 입력하세요 :
수
Wednesday

>ifelif.py
요일(월~일)을 입력하세요 :
금
Friday

>ifelif.py
요일(월~일)을 입력하세요 :
사
잘못 입력된 요일입니다.
```

분기문 - if문

❖ 예제 : 06/ifif.py

```
print('수를 입력하세요 : ')
a = int(input())

if a > 10:
    if a % 2 == 0:
        print('10보다 큰 짝수')
    else:
        print('10보다 큰 홀수')
else:
    if a % 2 == 0:
        print('10 이하의 짝수')
    else:
        print('10 이하의 홀수')
```

if a > 10 : 의 코드블록

a > 10 이 참인 경우 if a % 2 == 0:의 코드블록

a > 10 이 참인 경우 else: 의 코드블록

- **실행 결과**

```
>ifif.py
수를 입력하세요 :
12
10보다 큰 짝수

>ifif.py
수를 입력하세요 :
5
10이하의 홀수
```

분기문 - if문

❖ 예제 : 06/ifand.py

```
print('수를 입력하세요 : ')
a = int(input())

if a > 10 and a % 2 == 0:
    print('10보다 큰 짝수')
elif a > 10 and a % 2 != 0:
    print('10보다 큰 홀수')
elif a % 2 == 0 :
    print('10이하의 짝수')
else :
    print('10이하의 홀수')
```

- **실행 결과**

```
>ifand.py
수를 입력하세요 :
1
10이하의 홀수

>ifand.py
수를 입력하세요 :
2
10이하의 짝수
```

반복문 - while문

❖ 반복문

- 프로그램의 흐름을 되풀이하는 흐름 제어문.
- 루프문(Loop Statement)라고도 함.

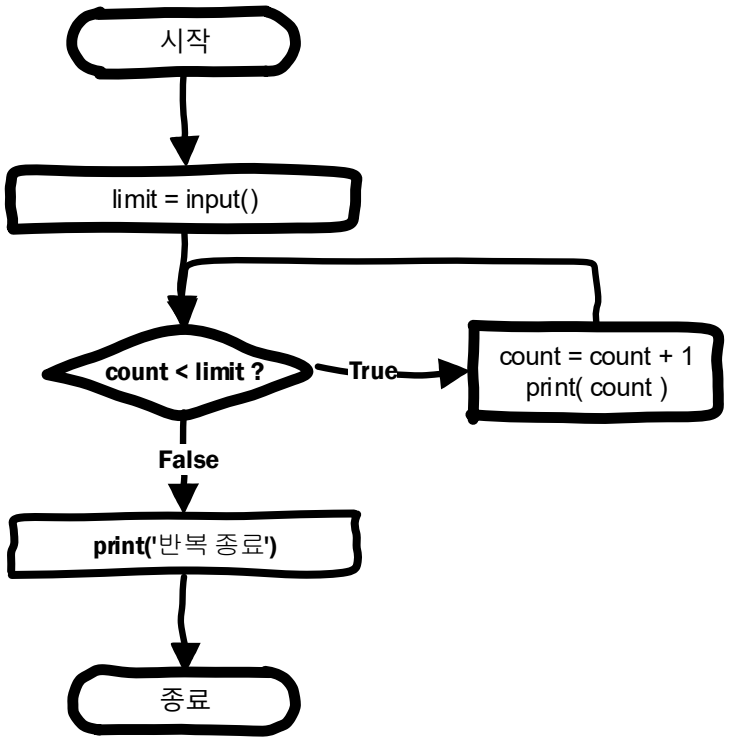
❖ while문

- while 키워드가 먼저 위치하고 그 다음에 조건이 위치.
- 조건 뒤에는 코드블록을 위치시키기 전에 콜론 : 이 위치.
- while이 영어로 “~하는 동안”이라는 뜻이므로 while 코드를 읽을 때는 “조건이 참인 동안”이라고 해석

```
while 조건:
    코드블록
```

반복문 - while문

❖ 예제 : 06/while.py




```
print('몇 번 반복할까요? : ')
limit = int(input())

count = 0
while count < limit:
    count = count + 1
    print('{0}회 반복.'.format(count))

print('반복이 종료되었습니다.')
```

- 실행결과

```
>while.py
몇 번 반복할까요? :
5
1회 반복.
2회 반복.
3회 반복.
4회 반복.
5회 반복.
반복이 종료되었습니다.
```

반복문 - while문

❖ 무한 루프

- while문의 조건이 항상 참이 되는 루프

```
while True:
    코드블록
```

❖ 예제 : 06/while_infinite.py

```
while True:
    print('반복을 계속할까요? [예/아니오] :')
    answer = input()

    if answer == '예':
        print('반복을 계속합니다.')
    elif answer == '아니오':
        break
    else:
        print('정상적인 답변이 아닙니다.')
```

break는 반복문의 실행을 취소

- 실행결과

```
>while_infinite.py
반복을 계속할까요? [예/아니오] :
예
반복을 계속합니다.
반복을 계속할까요? [예/아니오] :
예
반복을 계속합니다.
반복을 계속할까요? [예/아니오] :
yes
정상적인 답변이 아닙니다.
반복을 계속할까요? [예/아니오] :
아니오
반복이 종료되었습니다.
```

반복문 – while문

❖ Break 체커 – else

- break를 만나지 않고 while 문을 빠져 나왔을 때 else 가 실행

```
>>> numbers = [1,3,5}
>>> pos = 0
>>> while pos < len(numbers):
…       num = numbers[pos]
…       if num % 2 == 0;
…          print( 'Found even number' , num)
…          break
…       pos += 1
…   else:   # break 에 의해 빠져 나왔을 때는 실행 하지 않음
…       print( ' No even number found' )
…
No even number found
```

반복문 – for문

❖ **for문은 조건을 평가하는 대신 순서열을 순회하다가 순서열의 끝에 도달하면 반복을 종료함.**

```
for 반복변수 in 순서열:
    코드블록
```

❖ **예제 : 06/for.py**

```
for i in (1, 2, 3) :
    print(i)
```

변수 i에는 매 반복마다 튜플 (1, 2, 3)의 요소들이 차례대로 복사됩니다. 튜플의 길이는 3이므로 이 for문은 3번 반복을 수행합니다.

- 실행 결과

```
>for.py
1
2
3
```

❖ **Tip • _(언더바) : 반복변수를 사용하지 않으려면 _(언더바) 사용**

반복문 - for문

❖ 예제 : 06/for_list.py

```
for s in ['뇌를', '자극하는', '파이썬']:
    print(s)
```

- 실행 결과

```
>for_list.py
뇌를
자극하는
파이썬
```

❖ 예제 : 06/for_string.py

```
for s in '뇌를 자극하는 파이썬':
    print(s)
```

- 실행 결과

```
>for_string.py
뇌
를

자
극
하
는

파
이
썬
```

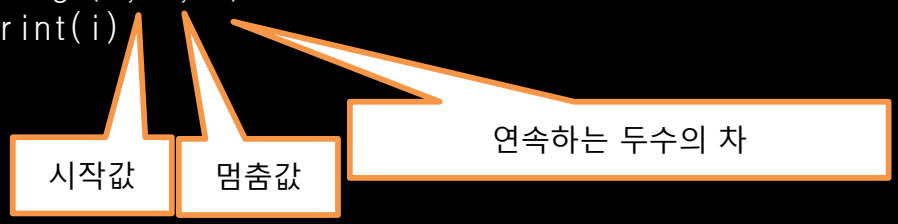
반복문 - for문

❖ 실습 1 (range() 함수) – 순회 가능한 객체 반환

```
>>> for i in range(0, 5, 1):
        print(i)

0
1
2
3
4
>>> for i in range(0, 10, 2):
        print(i)

0
2
4
6
8
```



❖ 실습 2 (range() 함수)

```
>>> for i in range(0, 5):
        print(i)

0
1
2
3
4
>>> list(range(2, -1, -1)
[2, 1, 0]
```

반복문 - for문

❖ 실습 3 (range() 함수)

```
>>> for i in range(5):
        print(i)

0
1
2
3
4
```

❖ 예제 : 06/forfor.py

```
for i in range(1, 6):
    for j in range(i):
        print( "*", end = "", )

    print()
```

바깥의 for문에서 입력한 반복변수 i가 멈춤값입니다.

end = ""을 매개변수로 입력하면 줄 바꿈을 출력하지 않습니다.

아무것도 입력하지 않으면 줄바꿈만 출력합니다.

- 실행 결과:

```
>forfor.py
*
**
***
****
*****
```

반복문 - for문

❖ 실습 4 (딕셔너리 요소 순회)

```
>>> dic = {'애플': 'www.apple.com',
       '파이썬': 'www.python.org',
       '마이크로소프트': 'www.microsoft.com'}
>>> for k, v in dic.items():
        print("{0} : {1}".format(k, v))

파이썬 : www.python.org
애플 : www.apple.com
마이크로소프트 : www.microsoft.com
```

튜플 언패킹을 통해 k와 v에는 각 요소의 키와 값이 할당됩니다.

❖ 참조

- 딕셔너리의 순회는 키를 반환

  for k in dic: # dic.keys()

- 값을 순회 하려면 valus( ) 함수 사용

  for v in dic.valus( ):

반복문 - continue와 break로 반복문 제어하기

❖ continue

- 반복문이 실행하는 코드블록의 나머지 부분을 실행하지 않고 다음 반복으로 건너가도록 흐름을 조정

❖ 예제 : 06/continue.py

```
for i in range(10):
    if i % 2 == 1:
        continue
    print(i)
```

i가 홀수일 때 코드블록의 나머지 부분을 실행하지 않고 다음 반복으로 바로 건너갑니다.

continue가 실행되는 경우에는 이 코드는 실행되지 않습니다.

- 실행 결과

```
>continue.py
0
2
4
6
8
```

반복문 - continue와 break로 반복문 제어하기

- **break**
  - 루프를 중단시키는 기능 수행
- **예제 : 06/break.py**

```
i = 0
while(True):
    i = i+1
    if i == 1000:
        print('i가 {0}이 됐습니다. 반복문을 중단합니다.'.format(i))
        break
    print(i)
```

  - 실행 결과

```
>break.py
0
1
2
...
997
998
999
i가 1000이 됐습니다. 반복문을 중단합니다.
```

기타

❖ zip( ) – 여러 시퀀스를 병렬로 순회 (순회 가능한 객체 반환)

```
>>> days = [ "Sunday" . 'Monday' , 'Tuesday' ]
>>> Fruits = [ 'banana' , 'orange' ]
>>> for d, f in zip(days, fruits):
...     print(d, " eat ", f)
...
Sunday eat banana
Monday eat orange
```

- **list(zip(days, fruits)) -> [('Sunday' , 'banana'), ('Monday' , 'orange')]**

❖ (리스트) 컴프리헨션 – 반복문과 조건식을 결합

- **[표현식 for 항목 in 순회 가능한 객체]**
- **[표현식 for 항목 in 순회 가능한 객체 if 조건]**

```
>>> list1 = [number-1 for number in range(1, 6)]
>>> list1
[0, 1, 2, 3, 4]


>>> list2 = [number for number in range(1, 6) if number%2 == 1]
>>> list2
[1, 3, 5]
```

기타

❖ Conditional Expression – C, Java에서의 삼항 연산자

- 표현식(참인 경우) if 조건식 else 표현식(거짓인 경우)

```
>>> money = 10000
>>> means =  “by taxi”  if money > 10000  else  “by bus”
>>> means
by bus
```

❖ enumerate

- 요소의 값은 물론 인덱스가 필요할 경우에 사용하는 함수

```
>>> colors = ['red', 'orange', 'yellow', 'green', 'pink', 'blue']
>>> for index, color in enumerate(colors):
...     print(index, color)
...
0 red
1 orange
2 yellow
3 green
4 pink
5 blue
```