CHAPTER 03
파이썬 둘러보기

2022-02
윤영선
정보통신공학과

목차

학습목표

- 파이썬의 기본 자료구조를 설명할 수 있다.
- 파이썬의 기본 제어문을 설명할 수 있다.
- 파이썬의 함수 선언 방식을 이해하고 구현할 수 있다.
- 파이썬의 클래스 선언 방식과 객체 선언을 설명할 수 있다.

3.1 파이썬 자료 구조

- 상수(constant)와 리터럴(literal)
  - Literal : 문자(상)의, 문자그대로의
- 변수(variable)
- 리스트, 튜플, 사전, 집합

3.1.1 상수(constant)와 리터럴(literal)

- 상수 – 변하지 않는 값
- 파이썬에서는 상수 정의 키워드가 없음
  - 원칙적으로 상수 지원하지 않음
  - 대문자로 만든 변수를 상수로서 사용 (묵시적)

〈표 3.1〉 리터럴의 종류

	종류	예
숫자 리터럴	정수, 실수, 복소수	4, 3.141592, 3+5j
문자 리터럴	따옴표로 묶인 문자	"This is Python", '작은 따옴표도 됨'
논리값 리터럴	True, False	True, False
특수 리터럴	None	None
컬렉션 리터럴	리스트, 튜플, 집합(set), 사전(dictionary)	[1, 2, 3, 4], (3, 5, 7), {'a' , 'b' } {'a': 'apple', 'b': 'ball'}

3.1.2 변수(variable)

- 값을 저장하는 공간
- 동적 데이터 타입

```
>>> a=10
>>> type(a)
<class 'int'>
>>> a*=1.0
>>> type(a)
<class 'float'>
>>> a=True
>>> type(a)
<class 'bool'>
>>> a="Literal"
>>> type(a)
<class 'str'>
>>>
```

예제 3.1.1 변수의 자료형 – 01.variable.py

```
01  variable1 = 100                                  # 정수 변수 선언
02  variable2 = 3.14                                 # 실수 변수 선언
03  variable3 = -200                                 # 정수 변수 선언
04  variable4 = 1.2 + 3.4j                           # 복소수 변수 선언
05  variable5 = 'This is Python'                     # 문자열 변수 선언
06
07  variable6 = True                                 # bool 변수 선언
08  variable7 = float(variable1)                     # 자료형 변경
09  variable8 = int(variable2)                       # 자료형 변경
10
11  print('variable1 =' , variable1, type(variable1))   # 변수의 값과 자료형 출력
12  print('variable2 =' , variable2, type(variable2))
13  print('variable3 =' , variable3, type(variable3))
14  print('variable4 =' , variable4, type(variable4))
15  print('variable5 =' , variable5, type(variable5))
16  print('variable6 =' , variable6, type(variable6))
17  print('variable7 =' , variable7, type(variable7))   # 실수로 변경되어 소수점 표시됨
18  print('variable8 =' , variable8, type(variable8))   # 정수로 변경되어 소수점이하 소실
```

```
Run: 01.variable
C:\Python\python.exe D:/source/chap03/01.variable.py
variable1 = 100 <class 'int'>
variable2 = 3.14 <class 'float'>
variable3 = -200 <class 'int'>
variable4 = (1.2+3.4j) <class 'complex'>
variable5 = This is Python <class 'str'>
variable6 = True <class 'bool'>
variable7 = 100.0 <class 'float'>  ——→ 실수로 변경
variable8 = 3 <class 'int'>  ——→ 정수로 변경, 소수 부분 소실
```

3.1.3 리스트, 튜플, 사전, 집합

- 원소들을 모아 담을 수 있는 다양한 자료 구조 제공
- 리스트(list)
  - 대괄호([,])를 둘러싸서 선언
  - 항목의 추가, 삭제, 값의 변경 가능

```
>>> list1=[1,2,3,4]
>>> list1[0]
1
>>> list1[0]=5
>>> list1
[5, 2, 3, 4]
>>>
```

- 튜플(tuple)
  - 소괄호((,)) 이용해서 선언
  - 항목에 대한 변경 불가

```
>>> tuple1=(1,2,3,4)
>>> tuple1[0]
1
>>> tuple1[0]=5
Traceback (most recent call last):
  File "<stdin>", line 1, in <module>
TypeError: 'tuple' object does not support item assignment
>>>
```

- 사전(dictionary)
  - 중괄호({, })를 사용해 선언
  - 객체마다 키를 같이 구성해야 함, 이 키를 이용해서 원소에 쉽게 접근
    - Key: 사전에서 유일한 값을 가져야 함, 상수
    - Value : 모든 값 (객체 포함) 가능
- 집합(set)
  - 순서와 중복을 허용하지 않음
  - 교집합(&), 합집합(|), 차집합(-)
  - 여집합 : 전체집합에서 차집합, $A^c = U - A$

3.1.3 리스트, 튜플, 사전,집합

■ 예제

정수형 리스트 선언

예제 3.1.2 자료 구조 – 0[illegible].py

```
01  list1 = [1, 2, 3, 4]
02  list2 = [1, 1.5, 'a', 'a', '문자열']
03  tuple1 = (1, 2)
04  tuple2 = (1, 1.5, 'b', 'b', '문자열' )
05  dict1 = { 'name': '배종욱', 'email': 'daum.net
06  set1, set2 = set(list2), set(tuple2)          # 한 행에 두 개 변수 선언
07
08  list1[0] = 5                                  # 0번 원소 값 변경
09  list2.insert(3, 'b')                          # 원소 삽입
10  # tuple1[0] = 5                               # 에러 발생– 튜플은 원소 변경 불가
11  dict1['email'] = 'naver.com'                  # 킷값으로 접근
12
13  print('list1', list1, type(list1))            # 객체 원소 및 자료형 출력
14  print('list2', list2, type(list2))
15  print('tuple1', tuple1, type(tuple1))
16  print('dict1', dict1, type(dict1))
17  print('set1', set1, type(set1))
18  print('set2', set2, type(set2))
19  print('intersection', set1 & set2 )           # 교집합 구함
```

```
Run:  02.list
C:\Python\python.exe D:/source/chap03/02.list.py
list1 [5, 2, 3, 4] <class 'list'>
list2 [1, 1.5, 'a', 'b', 'a', '문자열'] <class 'list'>
tuple1 (1, 2) <class 'tuple'>
dict1 {'name': '배종욱', 'email': 'naver.com'} <class 'dict'>
set1 {1, '문자열', 'a', 1.5} <class 'set'>
set2 {1, '문자열', 'b', 1.5} <class 'set'>
insection {1, '문자열', 1.5}
```

3.2 물리적/논리적 명령행

- 물리적 명령행 - 소스 코드에서 눈으로 보이는 한 행
- 논리적 명령행 - 인터프리터 관점에서 한 행의 명령 단위

예제 3.2.1 명령행 – 03.command_line.py

```
01  title = '서기 1년 1월 1일부터' \
02          '오늘까지' \
03          '일수 구하기'                    # 3행에 걸쳐 작성 → 1개 논리적 명령행
04  months = [31, 28, 31, 30, 31, 30,
05            31, 31, 30, 31, 30, 31]
06  year, month = 2020, 1
07  day = 7; ratio = 365.2425
08
09  days = (year -1) * ratio + \
10          sum(months[:month-1]) + day
11
12  print(title), print(' - 년:', year ), print(' - 월:', month)
13  print(' - 일:', day); print(' * 일수 총합:', int(days))
```

```
Run:  03.command_line
C:\Python\python.exe D:/source/chap03/03.command_line.py
서기 1년 1월 1일부터 오늘까지 일수 구하기
 - 년: 2020
 - 월: 1
 - 일: 7
 * 일수 총합: 737431
```

3.3 연산자

■ 3.3.1 기본 연산자 및 우선순위

〈표 3.2〉 파이썬 연산자의 종류 및 우선순위

연산자	명칭	설명	예시 → 결과	우선순위
[], {}, ()	괄호	리스트, 사전, 튜플		
[], ()	첨자	리스트, 튜플의 원		
**	거듭제곱	앞 피연산자를 뒤		
~	단항	보수를 취함		
-	마이너스	부호 음수로 바꿈		
*	곱셈	두 연산자를 곱함		
/	나눗셈	앞 피연산자를 뒤		
//	나눗셈몫	나누어서 몫만 가		
%	나머지	나누어서 나머지		
+	덧셈	피연산자 숫자일 피연산자 문자일		
-	뺄셈	앞 연산자에서 뒤		
>, >=	초과, 이상	앞 연산자가 뒤 연산자 초과(이상)인지 검사	5 > 3 → True	7
<, <=,	미만, 이하	앞 연산자가 뒤 연산자 미만(이하)인지 검사	5 < 3 → False	
==	같음	앞과 뒤 연산자의 값이 같은지 검사	5==3 → False	8
<>, !=	같지 않음	앞과 뒤 연산자의 값이 다르면 참으로 평가	5= 3 → True	
in, not in	멤버	객체 내에 원소의 존재 여부 검사	[1,4,5] in 4 → True	9
is, is not	식별	같은 객체 인지 검사	5 is 4 → False	
and	논리곱	두 피연산자 결과가 모두 참인지 검사	(5>3) and (3<2) → False	10
or	논리합	두 피연산자 결과가 하나라도 참인지 검사	(5>3) or (3<2) → True	
not	부정	뒤 피연산자 결과에 반대	not(5>3) → False	11
=	할당	앞 피연산자에 뒤 피연산자 결과 저장	a = 5	12

3.3 연산자

3.3.2 슬라이스(:) 연산자

- 열거형 객체의 일부를 가져와서 새 객체 생성
- 열거형 객체: 리스트, 튜플, 문자열

```
열거형 객체[시작 인덱스:종료 인덱스:인덱스 증가폭]
```

- 종료 인덱스는 범위에 포함되지 않음
- 인덱스 증가폭
  - 범위 내에서 잘라서 가져올 때 인덱스를 건너뛰는 폭
  - 기본값은 1씩 증가하며, 음수는 감소를 의미

3.3 연산자

■ 예제

예제 3.3.1 슬라이스 연산자 – 04.slice_operate.py

```
01  a = [0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9]          # 정수 리스트
02  print('a = ' , a)
03  print('a[:2] ->', a[:2])                     # 0~3 범위
04  print('a[4:-1] ->', a[4:-1])                 # 4~8 범위 (-1은 마지막 인덱스)
05  print('a[2::2] ->', a[2::2])                 # 2~9 범위, 2씩 증가
06  print('a[::-1] ->', a[::-1])                 # 전체범위 역순 – 자주 사용됨
07  print('a[1::-1] ->', a[1::-1])               # 첫 2개 원소 역순 – 자주 사용됨
08  print('a[7:1:-2] ->', a[7:1:-2])
09  print('a[:-4:-1] ->', a[:-4:-1])
```

```
Run:  04.slice_operate
C:\Python\python.exe D:/source/chap03/04.slice_operate.py
a =  [0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9]
a[:2] -> [0, 1]
a[4:-1] -> [4, 5, 6, 7, 8]
a[2::2] -> [2, 4, 6, 8]
a[::-1] -> [9, 8, 7, 6, 5, 4, 3, 2, 1, 0]
a[1::-1] -> [1, 0]
a[7:1:-2] -> [7, 5, 3]
a[:-4:-1] -> [9, 8, 7]
```

3.4 기본 명령문/제어문

- 조건문
- 반복하기
- 순회하기

3.4.1 조건문

- if 다음에 조건 지정, 조건 뒤에 콜론(:) 추가
- 조건은 비교 연산자(>,<, ==, >=, <=) 사용
- 조건문과 논리 연산자(and, or) 결합
- elif 문은 여러 번 반복하여 추가 가능
- elif 문과 else 문은 필요 없는 경우 생략 가능
- 형식에 맞게 들여쓰기(indentation) 필수

```
if 조건1:
        명령문들
elif: 조건2:
        명령문들
else:
        명령문들
```

3.4.1 조건문

예제 3.4.1 슬라이스 연산자 - 05.if.py

```
01  year = 2020
02
03  if (year % 4==0) and (year % 100 != 0):        # 4년마다 윤년, 100년마다 윤년 아님
04      print(year, "는 윤년입니다.")
05  elif year % 400==0:                            # 400년마다 윤년
06      print(year, "는 윤년입니다.")
07  else:
08      print(year, "는 윤년이 아닙니다.")
```

```
Run: 05.if
C:\Python\python.exe D:/source/chap03/05.if.py
2020 는 윤년입니다.
```

3.4.2 반복하기

- **while 문**
  - 특정 조건이 참일 경우, 계속해서 블록(들여쓰기 되어있는 부분)의 명령문들을 반복 실행
  - 조건 뒤에 콜론(:) 추가


```
>>> n=0
>>> while n<10:
...     d = input('Enter a integer: ')
...     if int(d) == 0: break
...     n += 1
... else:
...     print('총 ', n,'개의 정수가 입력되었습니다')
...
Enter a integer: 4
Enter a integer: 3
Enter a integer: 2
Enter a integer: 0
>>>
```

조건문을 벗어난 경우에만 동작
(while문을 벗어나는 것과 혼동하지 말 것)

3.4.2 반복하기

예제

예제 3.4.2 4개 정수 입력받기 – 06.while.py

```
01  n=3
02  while n>=0:
03        m = input("Enter a integer: ")
04        if int(m)==0: break                    # while 문 벗어남
05        n = n - 1                              # 1씩 감소
06  else:
07        print('4 inputs.')
```

```
Run:  06.while
C:\Python\python.exe D:\source\chap03\06.while.py
Enter a interger: 1
Enter a interger: 2
Enter a interger: 3
Enter a interger: 4
4 inputs.
```

3.4.3 순회하기

- for ~ in 문
  - 열거형(sequence) 객체의 원소 순회
- 형식

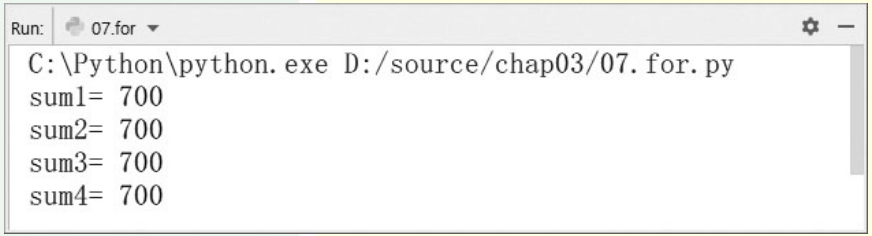
```
for 변수 in 리스트:
        명령문 1
        명령문 2
    ....
```

  - 리스트 대신 튜플, 사전, 문자열 가능
  - range() 함수, enumerate() 함수, zip() 함수로 객체 생성 후 순회 가능

3.4.3 순회하기

예제 3.4.3 리스트 원소합 구하기 – 07.for.py

```
01  kor = [70, 80 ,90, 40, 50]                  # 리스트 선언
02  eng = [90, 80 ,70, 70, 60]
03  sum1, sum2, sum3, sum4 = 0, 0, 0, 0          # 누적 변수 초기화
04
05  for i in range(0, 5):                        # range() 함수로 범위지정
06        sum1 = sum1 + kor[i] + eng[i]
07
08  for k in kor:                                # 리스트 원소 순회
09        sum2 = sum2 + k
10  for e in eng:
11        sum2 = sum2 + e
12
13  for i, k in enumerate(kor):                  # 리스트의 인덱스와 원소로 순회
14        sum3 = sum3 + k + eng[i]
15
16  for k, e in zip(kor, eng):                   # 여러 객체 동시 순회
17        sum4 = sum4 + k + e
18
19  print('sum1=', sum1), print('sum2=', sum2)
20  print('sum3=', sum3), print('sum4=', sum4)
```



3.5 함수와 라이브러리

- 함수
- 모듈(Module), 패키지
- 내장함수

3.5.1 함수

- 일정한 작업을 수행하는 코드 블록
- 반복적으로 사용되는 코드들로 정의
- 기본 값 (default) 지정 가능
- 다른 언어와 차이점
  - 다중 결과 반환 가능
    - 열거형 자료 반환 가능
  - 반환 값이 없는 경우에도 반환 값 저장 가능 (None)

```
>>> def noReturnFunc():
...     print('No return value')
...
>>> b=noReturnFunc
>>> b
<function noReturnFunc at 0x102d7ae50>
>>> b()
No return value
```

```
>>> c=noReturnFunc()
No return value
>>> c
>>> print(c)
None
>>>
```

3.5.1 함수

- 형식
  - def 키워드 사용
  - 함수 명과 인수로 구성
  - return 키워드로 결과 반환

```
def 함수명 (인수1, 인수2, ... ):
        명령문 1
        명령문 2
        ...
        return 반환값
```

3.5.1 함수

예제 3.5.1 도형 넓이 구하기 – 08.def.py

```
01  def calc_area(type, a, b, c=None):
02      if type == 1 :                          # 사각형
03          result = a * b
04          msg = '사각형'
05      elif type == 2:                         # 삼각형
06          result = a * b / 2
07          msg = '삼각형'
08      elif type == 3:                         # 평행사변형
09          result = (a + b) * c / 2
10          msg = '평행사변형'
11      return result, msg                      # 반환값 – 2개 반환하면 튜플 반환
12
13  def say():                                  # 인수, 반환값 없는 함수 구현
14      print('넓이를 구해요')
15
16  def write(result, msg):                     # 반환값만 없는 함수 구현
17      print( msg,' 넓이는', result , 'm² 입니다.')
18
19  say()                                       # 함수 호출 – 인수&반환값 없음
20  ret = calc_area(type=1, a=5, b=5)           # 함수 호출 – 튜플 반환
21  area, msg = calc_area(2, 5, 5)              # 함수 호출 – 튜플을 각 원소별로 반환
22  area2, _ = calc_area(3, 10, 7, 5)           # 함수 호출 – 반환받을 원소만 지정
23
24  print(type(ret))
25  print(type(area), type(msg) )
26  write(ret[0], ret[1])
27  write(area, msg)
28  write(area2, '평행사변형' )
```

```
Run:  08.def
C:\Python\python.exe D:/source/chap03/08.def.py
넓이를 구해요
<class 'tuple'>
<class 'float'> <class 'str'>
사각형  넓이는  25 m² 입니다.
삼각형  넓이는  12.5 m² 입니다.
평행사변형  넓이는  42.5 m² 입니다.
```

3.5.2 모듈(Module), 패키지

- 모듈
  - 함수나 변수 또는 클래스를 모아 놓은 파일 (.py 형식)
  - 다른 파이썬 프로그램에서 불러와 사용할 수 있게 만든 파일
- 패키지
  - 모듈의 모음 (디렉터리 형식)
- 장점
  - 매번 함수를 구현하지 않고 불러와 사용
  - 소스 코드도 간결, 이해 쉬움, 매우 편리

3.5.2 모듈(Module), 패키지

3.5.1 예제의 함수들로 파일 생성

예제 3.5.2 헤더 파일 header_area.py

```
01  def calc_area(type, a, b, c=None): …
12
13  def say(): …                                  # 인수, 반환값 없는 함수 구현
15
16  def write(result, msg):   …                   # 반환값 없는 함수 구현
```

위 함수 사용하기

예제 3.5.2 모듈 임포트하기 09.module.py

```
01  import chap03.header_area as mod              # header_area.py 파일을 모듈로 임포트
02  from chap03.header_area import write          # header_area.py 파일내 write 함수만 임포트
03
04  mod.say()                                     # area 모듈내 함수 호출
05  area, msg= mod.calc_area(type=1, a=5, b=5)    # area 모듈내 함수 호출
06  write(area, msg)
```

```
Run:  09.module
C:\Python\python.exe D:/source/chap03/09.module.py
넓이를 구해요
사각형  넓이는  25  ㎡ 입니다.
```

모듈 vs. 패키지

- **패키지는 디렉터리와 모듈로 구성됨**

```
package0\
    __init__.py (하위 호완성을 위해 필요, 패키지 알림 및 모듈 이름 없이 사용)
    module0.py (모듈)
package1\
    __init__.py
    module1.py
```

- **사용 방법**
  - **import [패키지.모듈] as[별칭]**
  - **from [패키지.모듈] import [특정 함수, 변수 등]**

3.5.3 파이선 내장함수

■ 언어에서 제공하는 기본적인 함수들

〈표 3.3〉 파이썬 내장함수 설명

함수	설명	함수	설명
abs(a)	a의 절댓값 반환	max(a)	객체 a에서 최대 원소값 반환
chr(a)	a 값을 문자 반환	min(a)	객체 a에서 최소 원소값 반환
divmod(a,b)	나눈 몫과 나머지 반환	open()	파일 읽기위한 파일 객체 만듦
enumerate(a)	객체 a의 인덱스와 원소 반환	ord(a)	문자 a의 아스키코드 값 반환
eval(a)	문자열 a를 실행	pow(a, b)	a를 b 제곱한 결과 반환
input()	키보드로 값을 입력받는 함수	range(a,b,c)	c 간격 갖는 범위(a~b)의 객체 반환
int(a)	a를 정수형으로 변환	round(a)	a를 반올림하여 반환
isinstance(a)	객체 a가 클래스의 인스턴스 인지 검사	str(a)	a를 문자열로 반환
len(a)	객체 a의 원소 개수 반환	sum(a)	객체 a 원소값들의 합 반환
list(a)	객체 a를 리스트로 변환	tuple(a)	객체 a를 튜플로 변환
map(int, a)	객체 a의 원소들을 함수 int로 수행한 결과 반환	type(a)	a의 자료형 반환
print()	콘솔창에 결과 출력	zip(a,b ,,,)	여러 객체를 묶어 주는 함수

내장 함수 이름을
변수로 사용하지 말 것

3.5.3 파이선 내장함수

■ 내장 함수 예제

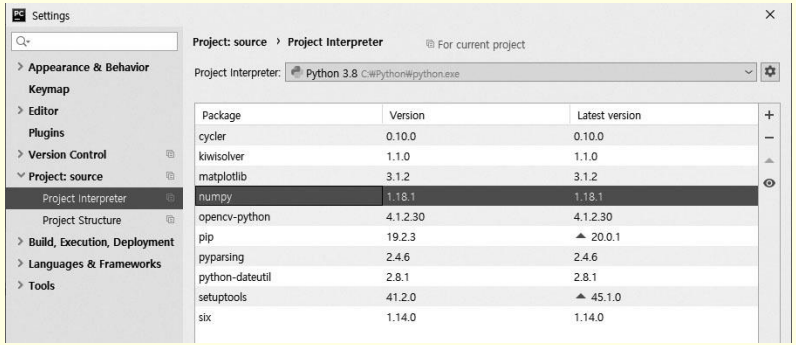
예제 3.5.3 내장함수 예제 10.inner_fuction.py

```
01  a = [1.5, 2, 3, 4, 5]                  # 리스트 생성
02  b = map(float, a)                      # 실수 변환
03  c = divmod(5, 3)                       # 몫&나머지
04
05  print('최댓값: ', max(a) ,' 최솟값: ' , min(a) )
06  print('몫과 나머지: ', c )
07  print('c의 자료형: ', type(c), type(c[0]), type(c[1]) )
08
09  print('2의 4제곱: ', pow(2, 4) )
10  print('절댓값: ', abs(-4) )
```

```
Run:  10.inner_fuction
C:\Python\python.exe D:/source/chap03/10.inner_fuction.py
최댓값: 5 최솟값: 1.5
몫과 나머지: (1, 2)
c의 자료형: <class 'tuple'> <class 'int'> <class 'int'>
2의 4제곱: 16
절댓값: 4
```

3.6 넘파이(numpy) 패키지

- OpenCV 라이브러리를 사용한 영상처리
  - 영상처리는 2차원 데이터의 처리가 기본
  - 다차원 데이터를 처리해주는 numpy 라이브러리 이용
  - OpenCV의 함수들은 numpy의 ndarray 객체를 기본 데이터 구조(입력 인수, 반환 객체)로 사용
- 파이참에 넘파이 라이브러리 추가 방법
  - [Settings] 윈도우 → [Project interpreter]에서 라이브러리를 추가필요



3.6 넘파이(numpy) 패키지

예제 3.6.1 넘파이 자료형 – 11.numpy.py

```
01  import numpy as np
02
03  list1, list2 = [1, 2, 3] , [4, 5.0, 6]          # 리스트 생성
04  a, b = np.array(list1), np.array(list2)         # 리스트로 ndarray 객체 생성
05
06  c = a + b                                       # ndarray 객체 연산 – np.add(list1, list2)
07  d = a - b                                       # np.subtract(list1, list2)
08  e = a * b                                       # np.multiply(list1, list2)
09  f = a / b                                       # np.divide(list1, list2)
10  g = a * 2                                       # 스칼라 곱
11  h = b + 2                                       #
12
13  print('a 자료형:', type(a), type(a[0]))         #
14  print('b 자료형:', type(b), type(b[0]))
15  print('c 자료형:', type(c), type(c[0]))
16  print('g 자료형:', type(g), type(g[0]))
17  print(c, d, e)
18  print(f, g, h)
```

```
Run:  11.numpy
C:\Python\python.exe D:/source/chap03/11.numpy.py
a 자료형: <class 'numpy.ndarray'> <class 'numpy.int32'>
b 자료형: <class 'numpy.ndarray'> <class 'numpy.float64'>
c 자료형: <class 'numpy.ndarray'> <class 'numpy.float64'>
g 자료형: <class 'numpy.ndarray'> <class 'numpy.int32'>
[5. 7. 9.] [-3. -3. -3.] [ 4. 10. 18.]
[0.25 0.4  0.5 ] [2 4 6] [6. 7. 8.]
```

3.6 넘파이(numpy) 패키지

예제 3.6.2 행렬 원소로 지정값 생성하기 – 12.numpy2.py

```
01  import numpy as np                          # 넘파이 모듈 임포트
02
03  a = np.zeros((2, 5), np.int)                # 원소값 0 행렬 – 2행, 5열, 32비트 정수형
04  b = np.ones((3, 1), np.uint8)               # 원소값 1 행렬 – 3행, 1열, 부호없은 8비트 정수형
05  c = np.empty((1, 5), np.float)              # 값없음 행렬 1행, 5열,
06  d = np.full(5, 15, np.float32)              # 원소값 15, 1차원 행렬, 32비트 실수형
07
08  print(type(a), type(a[0]), type(a[0][0]))   # 객체 자료형, 객체 원소의 자료형 출력
09  print(type(b), type(b[0]), type(b[0][0]))
10  print(type(c), type(c[0]), type(c[0][0]))
11  print(type(d), type(d[0]))
12  print('c 형태:', c.shape, ' d 형태:', d.s
13  print(a), print(b)
14  print(c), print(d)
```

```
Run:  12.numpy2
C:\Python\python.exe D:/source/chap03/12.numpy2.py
<class 'numpy.ndarray'> <class 'numpy.ndarray'> <class 'numpy.int32'>
<class 'numpy.ndarray'> <class 'numpy.ndarray'> <class 'numpy.uint8'>
<class 'numpy.ndarray'> <class 'numpy.ndarray'> <class 'numpy.float64'>
<class 'numpy.ndarray'> <class 'numpy.float32'>
c 형태: (1, 5)     d 형태: (5,)  ──→ 1차원 배열 형태
[[0 0 0 0 0]                  ──→ 2차원 배열 형태
 [0 0 0 0 0]]
[[1]
 [1]                          ──→ 2차원 배열(3행, 1열)
 [1]]
[[0.000e+000 0.000e+000 0.000e+000 3.063e-321 0.000e+000]] ──→ 2차원 배열(1행, 5열)
[15. 15. 15. 15. 15.] ──→ 1차원 배열
```

3.6 넘파이(numpy) 패키지

예제 3.6.3 행렬 원소로 임의값 생성하기 – 13.numpy3.py

```
01  import numpy as np
02
03  np.random.seed(10)
04  a = np.random.rand(2, 3)
05  b = np.random.randn(3, 2)
06  c = np.random.rand(6)
07  d = np.random.randint(1, 100, 6)
08  c = np.reshape(c, (2, 3))
09  d = d.reshape(2, -1)
10
11  print('a 형태:', a.shape, '\n', a)
12  print('b 형태:', b.shape, '\n', b)
13  print('c 형태:', c.shape, '\n', c)
14  print('d 형태:', d.shape, '\n', d)
15
16  print('다차원 객체 1차원 변환 방법' )
17  print('a =', a.flatten())          # 다차원 ndarray 객체를 1차원 벡터로 변환
18  print('b =', np.ravel(b))          # 다차원 모든 객체를 1차원 벡터로 변환
19  print('c =', np.reshape(c, (-1, )))  # 넘파이의 reshape() 함수 사용
20  print('d =', d.reshape(-1, ))      # ndarray 객체 내장 reshape() 함수 사용
```

```
Run: 12.numpy3
C:\Python\python.exe D:/source/chap03/12.numpy3.py
a 형태: (2, 3)
 [[0.77132064 0.02075195 0.63364823]
 [0.74880388 0.49850701 0.22479665]]
b 형태: (3, 2)
 [[ 0.62133597 -0.72008556]
 [ 0.26551159  0.10854853]
 [ 0.00429143 -0.17460021]]
c 형태: (2, 3)
 [[0.81262096 0.61252607 0.72175532]
 [0.29187607 0.91777412 0.71457578]]
d 형태: (2, 3)
 [[14 26 14]
 [93 87 31]]
다차원 객체 1차원 변환 방법
a = [0.77132064 0.02075195 0.63364823 0.74880388 0.49850701 0.22479665]
b = [ 0.62133597 -0.72008556  0.26551159  0.10854853  0.00429143 -0.17460021]
c = [0.81262096 0.61252607 0.72175532 0.29187607 0.91777412 0.71457578]
d = [14 26 14 93 87 31]
```

단원 요약

- 상수는 선언 후 값이 변경되지 않는 값을 의미
- 리터럴은 숫자나 문자열과 같은 값 그 자체를 의미
- 파이썬은 상수로 지정하는 키워드가 존재하지 않으며 보통 대문자를 변수로 지정해서 사용하는 것이 일반적임
- 변수는 리터럴이 저장된 기억 장치의 특정 주소를 의미
- 파이썬에서 수식은 연산자와 피연산자로 구성되며, 피연산자에는 리터럴, 변수, 함수 등이 지정되며, 연산자에는 사칙연산자, 논리 연산자, 비교 연산자 등 으로 구성
- 슬라이스 연산자는 열거형(sequence) 객체의 특정 원소들을 잘라서 가져올 때 사용됨

- if 문은 조건문이 참이면 블럭내의 명령들을 수행하며, 그렇지 않으면 else 이후의 명령문들을 수행
- while과 for 문은 블록내의 명령들의 반복 수행할 때 사용
  - while문은 조건에 맞을 경우에 명령을 반복
  - for 문은 열거형 객체의 원소들을 순회하는 동안 반복

단원 요약

- 함수(function)는 일정한 작업을 수행하는 코드 블럭으로 반복적으로 계속 사용되는 코드들을 함수로 정의하여 사용
  - def 키워드를 사용하여 정의
- 모듈은 자주 사용하는 함수들을 모아서 하나의 파일로 구성하여 다른 파일에서 참조하여 사용
  - import 문을 이용해서 필요한 파일명과 함수명으로 참조
- 넘파이 패키지는 과학 계산을 위한 라이브러리로서 다차원 배열을 처리하는데 유용한 함수를 다양하게 제공
  - OpenCV의 많은 함수들이 numpy의 ndarray객체를 기본 데이터 구조(입력 인수, 반환 객체)로 사용