

Wstęp do programowania

INP003203L

rok akademicki 2021/22

semestr zimowy

Laboratorium 5

Karol Tarnowski

karol.tarnowski@pwr.edu.pl

L-1 p. 220



Plan prezentacji (1)

- Funkcja `print()` - ciąg dalszy
 - argumenty nazwane
 - konkatencja napisów
- Formatowanie łańcuchów znakowych
- Stałe



Plan prezentacji (2)

- Funkcje
 - argumenty nazwane
 - funkcje zwracające wartość
 - tabele IPO (input, processing, output)
 - zwracanie ciągu tekstowego
 - zwracanie kilku wartości



Funkcja print()

print03.py

File Edit Format Run Options Window Help

```
#Program pokazuje wypisywanie kilku wierszy przy użyciu funkcji print()
def main():
    print('Raz') #po wypisaniu napisu kursor jest przenoszony
    print('Dwa') #do nowego wiersza
    print('Trzy')
```

```
main()
```

Python 3.7.4 Shell

File Edit Shell Debug Options Window Help

```
Python 3.7.4 (tags/v3.7.4:e09359112e, Jul 8 2019, 20:34:20) [MSC v.1916 64
bit (AMD64)] on win32
Type "help", "copyright", "credits" or "license()" for more information.
>>>
== RESTART: C:/Users/karol/Desktop/201920/python-examples/print/print03.py =
=
Raz
Dwa
Trzy
>>>
```



Funkcja print()

```
print04.py
File Edit Format Run Options Window Help
#Program pokazuje jak zmienić domyślne zachowanie funkcji print()
#Napisy będą wyświetlone w tym samym wierszu, rozdzielone spacjami
def main():
    print('Raz', end=' ') #po wypisaniu napisu kursor nie jest przenoszony
    print('Dwa', end=' ') #do nowego wiersza, jest wstawiana spacja
    print('Trzy')

main()
```

```
Python 3.7.4 Shell
File Edit Shell Debug Options Window Help
Python 3.7.4 (tags/v3.7.4:e09359112e, Jul 8 2019, 20:34:20) [MSC v.1916 64
bit (AMD64)] on win32
Type "help", "copyright", "credits" or "license()" for more information.
>>>
== RESTART: C:/Users/karol/Desktop/201920/python-examples/print/print04.py =
=
Raz Dwa Trzy
>>>
```



Funkcja print()

```
print05.py
File Edit Format Run Options Window Help
#Program pokazuje jak zmienić domyślne zachowanie funkcji print()
#Napisy będą wyświetlone w tym samym wierszu.
def main():
    print('Raz', end='') #po wypisaniu napisu kursor pozostaje w miejscu
    print('Dwa', end='') #kolejne wywołanie wypisuje następny napis
    print('Trzy')

main()
```

```
Python 3.7.4 Shell
File Edit Shell Debug Options Window Help
Python 3.7.4 (tags/v3.7.4:e09359112e, Jul 8 2019, 20:34:20) [MSC v.1916 64
bit (AMD64)] on win32
Type "help", "copyright", "credits" or "license()" for more information.
>>>
== RESTART: C:/Users/karol/Desktop/201920/python-examples/print/print05.py =
=
RazDwaTrzy
>>>
```



Funkcja print()

print06.py

File Edit Format Run Options Window Help

```
#Program pokazuje domyślne zachowanie funkcji print()
# wywoływanej z kilkoma argumentami.
def main():
    print('Raz', 'Dwa', 'Trzy') #napisy są rozdzielone spacjami

main()
```

Python 3.7.4 Shell

File Edit Shell Debug Options Window Help

```
Python 3.7.4 (tags/v3.7.4:e09359112e, Jul 8 2019, 20:34:20) [MSC v.1916 64
bit (AMD64)] on win32
Type "help", "copyright", "credits" or "license()" for more information.
>>>
== RESTART: C:/Users/karol/Desktop/201920/python-examples/print/print06.py =
=
Raz Dwa Trzy
>>>
```



Funkcja print()

print07.py

File Edit Format Run Options Window Help

```
#Program pokazuje jak zmienić domyślne zachowanie funkcji print()
# wywoływanej z kilkoma argumentami.
def main():
    print('Raz', 'Dwa', 'Trzy', sep='***') #napisy są rozdzielone gwiazdkami

main()
```

Python 3.7.4 Shell

File Edit Shell Debug Options Window Help

```
Python 3.7.4 (tags/v3.7.4:e09359112e, Jul 8 2019, 20:34:20) [MSC v.1916 64
bit (AMD64)] on win32
Type "help", "copyright", "credits" or "license()" for more information.
>>>
== RESTART: C:/Users/karol/Desktop/201920/python-examples/print/print07.py =
=
Raz***Dwa***Trzy
>>>
```


Funkcja print()

Znaki sterujące

```
print08.py
File Edit Format Run Options Window Help
#Program pokazuje wykorzystanie znaków sterujących \n, \t, \', \", \\
def main():
    print('To jest napis') #Funkcja print() wyświetli napis

    #Znak sterujący \n powoduje przeniesienie kursora do nowej linii
    print('To\njest\nnapis')

    #Znak sterujący \t powoduje przejście do następnego położenia tabulatora
    print('To\tjest\tnapis')
    #Może to być pomocne przy formatowaniu nagłówka tabeli
    print('pn\twt\tśr\tcz\tpt')

    #Znaki specjalne \' oraz \" pozwalają uzyskać apostrof i cudzysłów
    print('Apostrof: \' ')
    print('Cudzysłów: \" ')

    #Skoro znaki sterujące wykorzystują ukośnik
    #To jak uzyskać ukośnik?
    print('Ukośnik: \\')

main()
```

Funkcja print()

Znaki sterujące

print08.py

File Edit Format Run Options Window Help

```
#Program pokazuje wykorzystanie znaków sterujących \n, \t, \', \", \\
def main():
    print('To jest napis') #Funkcja print() wyświetli napis

    #Znak sterujący \n powoduje przeniesienie kursora do nowej linii
    print('To\njest\nnapis')

    #Znak sterujący \t powoduje przejście do następnego położenia tabulatora
    print('To\tjest\tnapis')
    #Może to być pomocne przy formatowaniu nagłówka tabeli
    print('pn\twt\tśr\tcz\tpt')

    #Znaki specjalne \' oraz \" pozwolą na wyświetlenie znaków specjalnych
    print('Apostrof: \' ')
    print('Cudzysłów: \" ')

    #Skoro znaki sterujące wykorzystamy, to jak uzyskać ukośnik?
    print('Ukośnik: \\')

main()
```

```
=
To jest napis
To
jest
napis
To      jest      napis
pn      wt        śr          cz          pt
Apostrof: '
Cudzysłów: "
Ukośnik: \
>>>
```



Funkcja print()

Konkatencja napisów

print09.py



File Edit Format Run Options Window Help

```
#Program pokazuje konkatencję ciągów tekstowych.
```

```
def main():
```

```
    #Dwa napisy zostaną połączone w jeden.
```

```
    print('To jest ' + 'jeden ciąg tekstowy.')
```

```
    #Trzy napisy zostaną połączone, mimo tego,
```

```
    #że znajdują się w kilku liniach.
```

```
    print('To jest bardzo długi napis, ' +  
          'który trudno byłoby zmieścić ' +  
          'w jednej linii.')
```

```
main()
```

```
To jest jeden ciąg tekstowy.
```

```
To jest bardzo długi napis, który trudno byłoby zmieścić w jednej  
linii.
```

```
>>>
```

Formatowanie liczb

print10.py



File Edit Format Run Options Window Help

```
#Program pokazuje domyślne formatowanie  
#liczby zmiennoprzecinkowej.
```

```
def main():  
    kredyt = 5000.  
    rata_miesieczna = kredyt / 12  
    print('Miesięczna rata wynosi', rata_miesieczna, 'zł.')
```

```
main()
```

```
Miesięczna rata wynosi 416.6666666666667 zł.
```

```
>>>
```



Formatowanie liczb

```
>>> print(format(12345.6789, '.2f'))
12345.68
>>> print(format(12345.6789, '.1f'))
12345.7
>>> print('Liczba to',format(1.234567, '.2f'))
Liczba to 1.23
>>>
```

Formatowanie liczb

print11.py



File Edit Format Run Options Window Help

```
#Program pokazuje formatowanie liczby zmiennoprzecinkowej  
#przy użyciu funkcji format().
```

```
def main():  
    kredyt = 5000.  
    rata_miesieczna = kredyt / 12  
    #liczba zmiennoprzecinkowa (f) jest zaokrąglona  
    #do dwóch (.2f) cyfr po przecinku  
    print('Miesięczna rata wynosi',  
          format(rata_miesieczna, '.2f'),  
          'zł.')
```

```
main()
```

```
Miesięczna rata wynosi 416.67 zł.
```

```
>>>
```

Formatowanie liczb

Notacja naukowa

```
>>> print(format(12345.6789, 'e'))  
1.234568e+04  
>>> print(format(12345.6789, '.2e'))  
1.23e+04  
>>>
```



Formatowanie liczb

Ustalenie szerokości pola

```
>>> print('Liczba to', format(12345.6789, '12.2f'))  
Liczba to      12345.68  
>>>
```


Formatowanie liczb

Przykłady

print12.py

File Edit Format Run Options Window Help

```
#Program pokazuje efekt wyświetlenia kilku liczb  
#zmiennoprzecinkowych w kolumnie według wspólnego formatu.  
#Liczby są wyrównane względem przecinka dziesiętnego.
```

```
def main():
```

```
    num1 = 127.899  
    num2 = 3465.148  
    num3 = 3.776  
    num4 = 264.821  
    num5 = 88.081  
    num6 = 799.999
```

```
    form = '7.2f'
```

```
    print(format(num1, form))  
    print(format(num2, form))  
    print(format(num3, form))  
    print(format(num4, form))  
    print(format(num5, form))  
    print(format(num6, form))
```

```
main()
```

```
127.90  
3465.15  
3.78  
264.82  
88.08  
800.00  
>>>
```



Formatowanie liczb

Wartość procentowa

```
>>> print(format(0.5, '%'))  
50.000000%  
>>> print(format(0.5, '.0%'))  
50%  
>>>
```

Formatowanie liczb

Liczby całkowite

```
>>> print(format(123456, 'd'))  
123456  
>>> print(format(123456, '10d'))  
123456  
>>>
```

Formatowanie liczb

Opcje formatowania

The general form of a *standard format specifier* is:

```
format_spec ::= [[fill]align][sign][#][0][width][grouping_option][.precision][type]
fill        ::= <any character>
align       ::= "<" | ">" | "=" | "^"
sign        ::= "+" | "-" | " "
width       ::= digit+
grouping_option ::= "_" | ","
precision   ::= digit+
type        ::= "b" | "c" | "d" | "e" | "E" | "f" | "F" | "g" | "G" | "n" | "o" | "s" | "
```

<https://docs.python.org/3/library/string.html#formatspec>



Formatowanie liczb

Metoda `str.format()`

- Łańcuchy znakowe można również formatować wykorzystując metodę `format()` klasy `str`

print13.py

File Edit Format Run Options Window Help

```
1 #Program pokazuje przykłady wykorzystania
2 #metody str.format() do formatowania napisów
3
4 def main():
5     # dostęp do argumentów według pozycji
6     print('{0}, {1}, {2}'.format('a', 'b', 'c'))
7     print('{} , {} , {}'.format('a', 'b', 'c'))
8     print('{2}, {1}, {0}'.format('a', 'b', 'c'))
9     print('{0}{1}{0}'.format('abra', 'cad'))    # indeksy argumentów mogą się powtarzać
10    input()
11
12    # dostęp do argumentów po nazwach
13    print('Coordinates: {latitude}, {longitude}'.format(latitude='37.24N', longitude='-115.81W'))
14    input()
15
16    # wyrównywanie i ustalanie szerokości pola
17    print('{:<30}'.format('wyrównanie do lewej'))
18    print('{:>30}'.format('wyrównanie do prawej'))
19    print('{:^30}'.format('wyśrodkowanie'))
20    print('{:*^30}'.format('wyśrodkowanie'))    # i wypełnienie '*'
21    input()
22
```

Formatowanie liczb

Metoda `str.format()`

- Łańcuchy znakowe można również formatować wykorzystując metodę `format()` klasy `str`

print13.py

File Edit Format Run Options Window Help

```
23 # pokazywanie znaku liczb dodatnich
24 print('{:+f}; {:+f}'.format(3.14, -3.14)) # pokazuj znak zawsze
25 print('{: f}; {: f}'.format(3.14, -3.14)) # spacja dla dodatnich
26 print('{:-f}; {:-f}'.format(3.14, -3.14)) # pokazuj tylko dla ujemnych
27 print('{:f}; {:f}'.format(3.14, -3.14)) # pokazuj tylko dla ujemnych
28 input()
29
30 # liczby całkowite w innych systemach
31 print("int: {0:d}; hex: {0:x}; oct: {0:o}; bin: {0:b}".format(42))
32 print("int: {0:d}; hex: {0:#x}; oct: {0:#o}; bin: {0:#b}".format(42)) #z prefixami
33 input()
34
35 #wartości procentowe
36 print('Correct answers: {:.2%}'.format(.5))
37
38
39 main()
```



Stałe

```
const.py
File Edit Format Run Options Window Help
#Program pokazuje przykład sytuacji,
#w której przydatne jest użycie stałej.

def main():
    kredyt = 5000.
    odsetki = kredyt * 0.054
    print('Odsetki wynoszą ',odsetki)

main()
```

```
const01.py - C:\Users\karol\Desktop\201920\python-examples\stałe\const01.py (3.7.4)
File Edit Format Run Options Window Help
#Program pokazuje użycie stałej.

OPROCENTOWANIE = 0.054

def main():
    kredyt = 5000.
    odsetki = kredyt * OPROCENTOWANIE
    print('Odsetki wynoszą ',odsetki)

main()
```

Funkcje

Argumenty formalne i faktyczne

- Lista argumentów funkcji (umieszczona w nagłówku funkcji) nazywana jest listą argumentów formalnych (*formal arguments*)
- Wartości wyrażeń umieszczone w wywołaniu funkcji nazywane argumentami faktycznymi (*actual arguments*)

Funkcje

Argumenty nazwane

show_interest_01.py

File Edit Format Run Options Window Help

```
#Ten program pokazuje przykład wywołania funkcji
#z użyciem argumentów nazwanych.

#Funkcja główna wywołuje funkcję wyświetlającą obliczony wynik.
def main():
    #W tym wywołaniu argumenty przyjmują wartości na podstawie pozycji.
    show_interest(1000,0.03,3)

    #W tym wywołaniu argumenty przyjmują wartości zgodnie z nazwą.
    #Kolejność nie ma znaczenia.
    show_interest(rate = 0.03, periods = 3, deposit = 1000)

#Funkcja wyświetlająca wysokość odsetek należnych od zdeponowanej kwoty
#w zależności od czasu trwania depozytu oraz wysokości oprocentowania.
def show_interest(deposit, rate, periods):
    interest = deposit * rate * periods
    print('Wysokość odsetek wynosi',
          format(interest, '.2f')
        )

#Wywołanie funkcji głównej
main()
```



Funkcje

Argumenty nazwane

show_interest_02.py

File Edit Format Run Options Window Help

```
#Ten program pokazuje przykład wywołania funkcji
#z użyciem argumentów nazwanych oraz .

#Funkcja główna wywołuje funkcję wyświetlającą obliczony wynik.
def main():
    #W tym wywołaniu argumenty przyjmują wartości na podstawie pozycji.
    show_interest(1000,0.03,3)

    #W tym wywołaniu argumenty przyjmują wartości zgodnie z nazwą.
    #Kolejność nie ma znaczenia.
    show_interest(deposit = 1000, rate = 0.03, periods = 3)
    show_interest(rate = 0.03, periods = 3, deposit = 1000)

    #W tym wywołaniu pierwszy argument przyjmuje wartość dzięki pozycji.
    #Kolejne na podstawie nazwy.
    show_interest(1000, periods = 3, rate = 0.03)

#Funkcja wyświetlająca wysokość odsetek
#należnych od zdeponowanej kwoty
#w zależności od czasu trwania depozytu
#oraz wysokości oprocentowania.
def show_interest(deposit, rate, periods):
    interest = deposit * rate * periods
    print('Wysokość odsetek wynosi',
          format(interest, '.2f')
          )

#Wywołanie funkcji głównej
main()
```

Funkcje


Funkcje zwracające wartość

- Prosta postać funkcji zwracającej wartość

```
def nazwa_funkcji():  
    polecenie  
    polecenie  
    polecenie  
    itd.  
    return wyrażenie
```

Funkcje

Funkcje zwracające wartość


 return_result_01.py

File Edit Format Run Options Window Help

```
1 #Program pokazuje definicję i wywołanie funkcji zwracającej wartość.
2
3 #Program pyta użytkownika o liczbę jabłek i pomarańczy.
4 #Następnie wywołuje funkcję sum() do obliczenia łącznej liczby owoców
5 #i wyświetla stosowny komunikat.
6 def main():
7     apples = int(input('Ile masz jabłek? '))
8     oranges = int(input('Ile masz pomarańczy? '))
9     print('Liczba wszystkich owoców', sum(apples, oranges))
10
11 #Funkcja sum oblicza sumę dwóch liczb
12 def sum(num1, num2):
13     result = num1 + num2 #zapisanie wyniku w zmiennej pomocniczej
14     return result      #zwrócenie wyniku
15
16 main()
17
```

Funkcje

Funkcje zwracające wartość

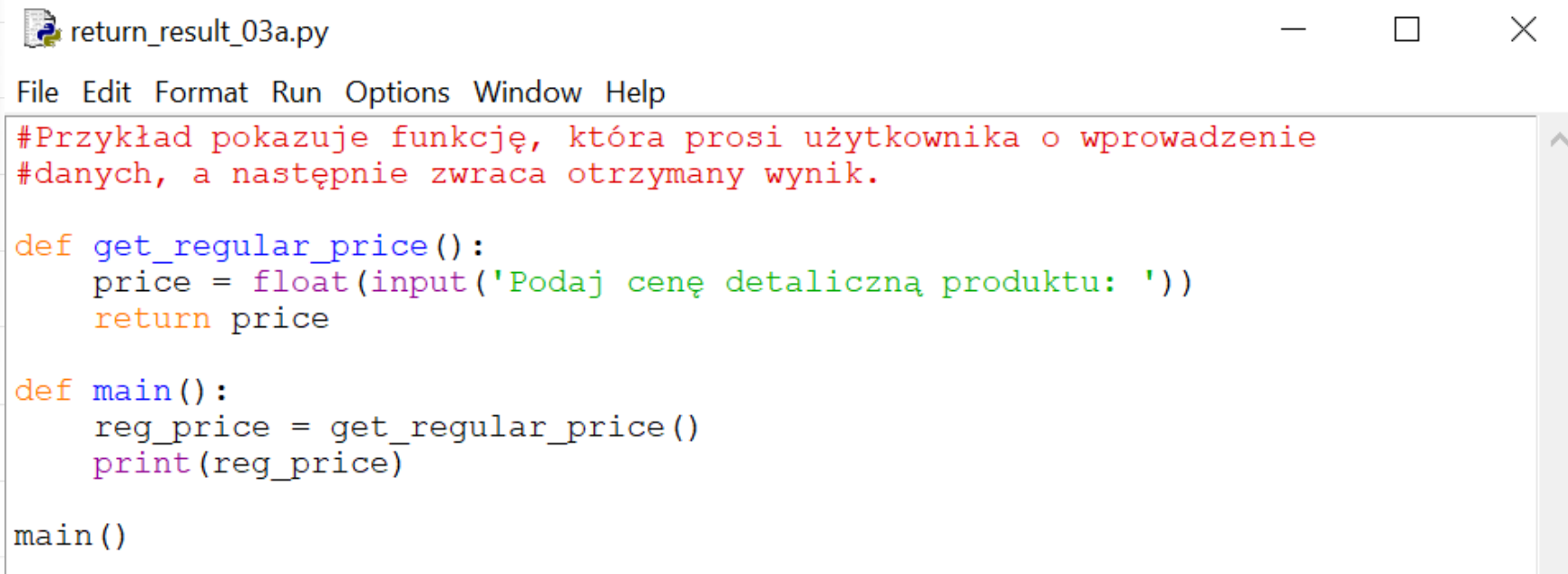
 return_result_02.py

File Edit Format Run Options Window Help

```
1 #Program pokazuje definicję i wywołanie funkcji zwracającej wartość.
2
3 #Program pyta użytkownika o liczbę jabłek i pomarańczy.
4 #Następnie wywołuje funkcję sum() do obliczenia łącznej liczby owoców
5 #i wyświetla stosowny komunikat.
6 def main():
7     apples = int(input('Ile masz jabłek? '))
8     oranges = int(input('Ile masz pomarańczy? '))
9     print('Liczba wszystkich owoców',sum(apples,oranges))
10
11 #Funkcja sum oblicza sumę dwóch liczb
12 def sum(num1, num2):
13     return num1 + num2 #polecenie return może zwracać wartość wyrażenia
14
15 main()
16
```

Funkcje

Funkcje zwracające wartość



```
return_result_03a.py
File Edit Format Run Options Window Help
#Przykład pokazuje funkcję, która prosi użytkownika o wprowadzenie
#danych, a następnie zwraca otrzymany wynik.

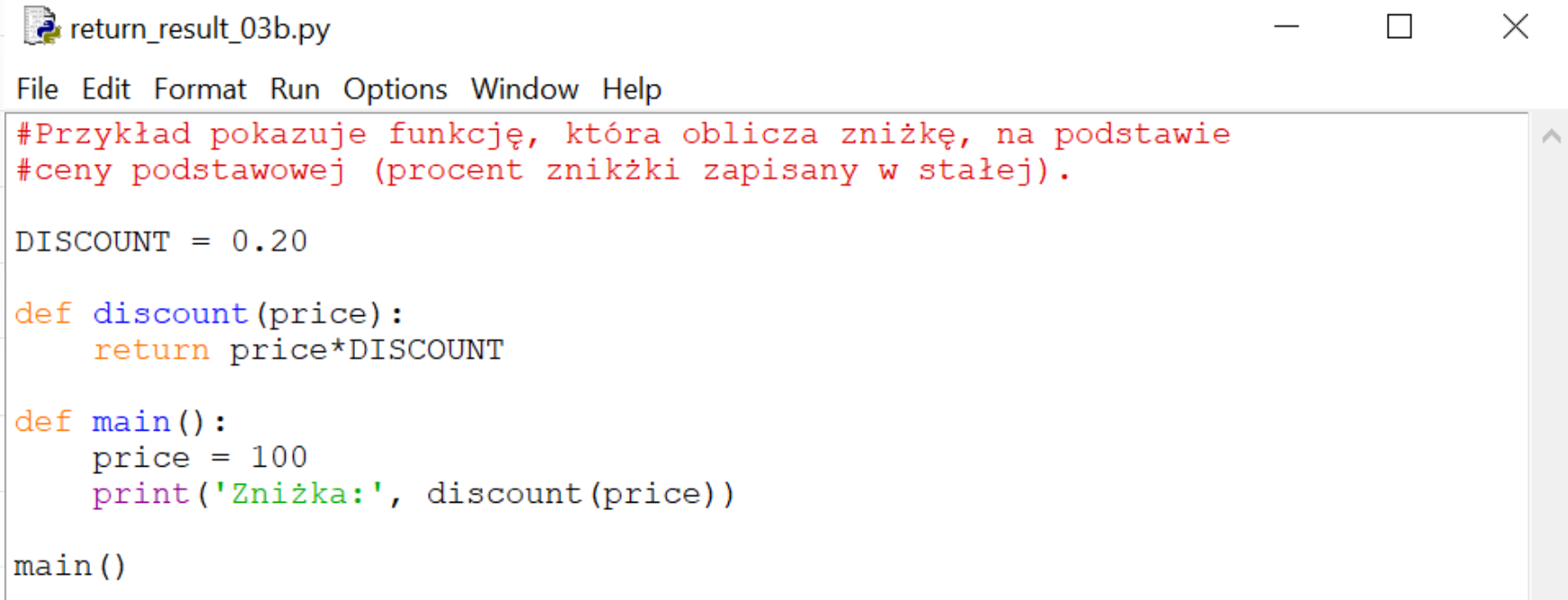
def get_regular_price():
    price = float(input('Podaj cenę detaliczną produktu: '))
    return price

def main():
    reg_price = get_regular_price()
    print(reg_price)

main()
```

Funkcje

Funkcje zwracające wartość



```
return_result_03b.py
File Edit Format Run Options Window Help
#Przykład pokazuje funkcję, która oblicza zniżkę, na podstawie
#ceny podstawowej (procent zniżki zapisany w stałej).

DISCOUNT = 0.20

def discount(price):
    return price*DISCOUNT

def main():
    price = 100
    print('Zniżka:', discount(price))

main()
```

Funkcje

Funkcje zwracające wartość

```
return_result_03c.py
File Edit Format Run Options Window Help
#Program oblicza promocyjną cenę produktu. Na podstawie ceny podstawowej
#podanej przez użytkownika. Program wykorzystuje dwie funkcje:
# discount(price)
# get_regular_price()

#Stała DISCOUNT zawiera zniżkę.
DISCOUNT = 0.20

#Funkcja main() zawierająca logikę główną programu
def main():
    #Pobranie podstawowej ceny produktu
    reg_price = get_regular_price()
    #Obliczenie ceny promocyjnej
    sale_price = reg_price - discount(reg_price)
    #Wyświetlenie ceny promocyjnej
    print('Cena promocyjna wynosi ',
          format(sale_price, '.2f'), ' zł.', sep = '')

#Funkcja discount() przyjmuje jako argument podstawową
#cenę produktu i zwraca wysokość rabatu obliczoną
#na podstawie zniżki (stała DISCOUNT)
def discount(price):
    return price*DISCOUNT

#Funkcja get_regular_price() prosi użytkownika o podanie
#ceny podstawowej produktu i zwraca wartość
def get_regular_price():
    price = float(input('Podaj cenę detaliczną produktu: '))
    return price

main()
```


Funkcje

Tabele IPO

- Efektywnym narzędziem używanym do projektowania programu są tabele IPO (input, processing, output) - dane wejściowe, przetwarzanie danych, dane wyjściowe.

Funkcje

Tabele IPO

funkcja `get_regular_price()`

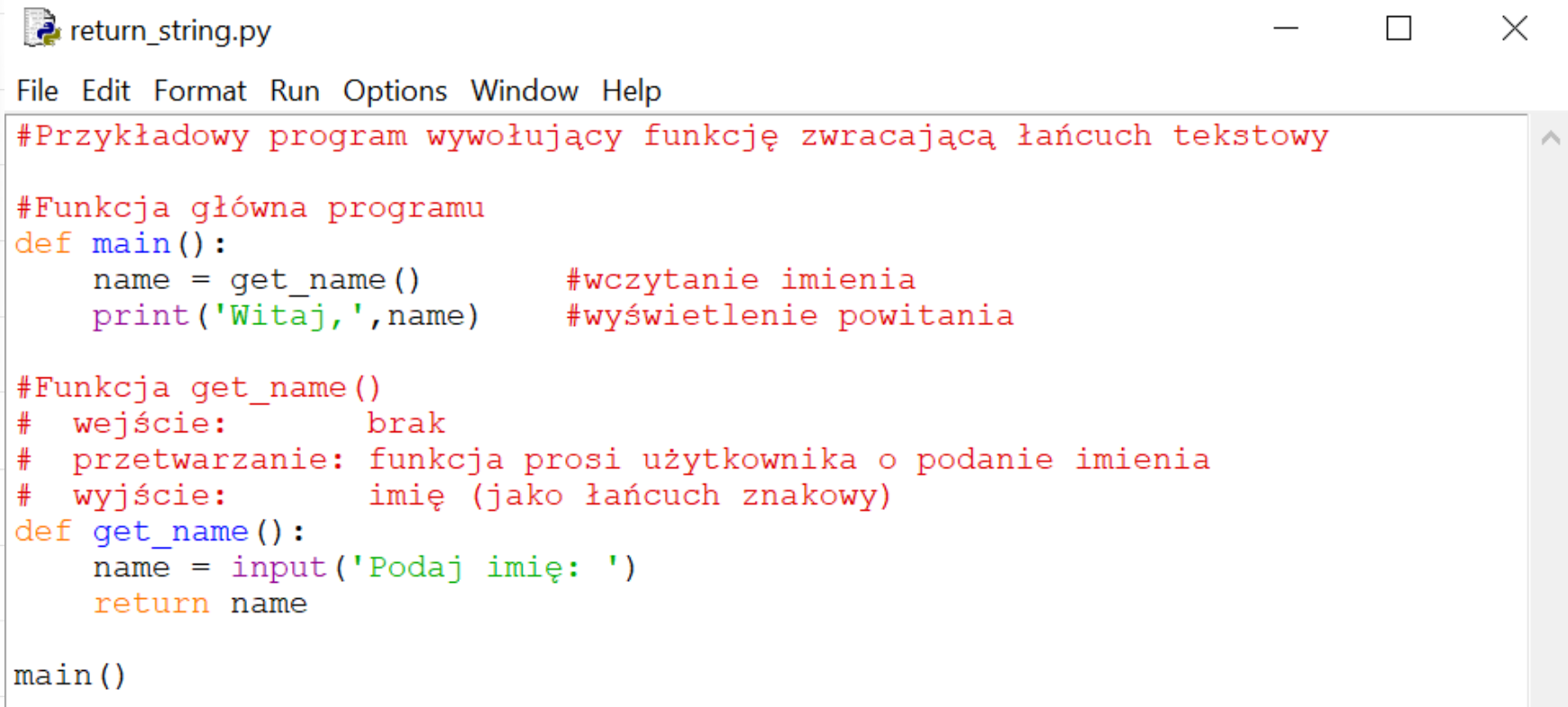
wejscie	przetwarzanie	wyjscie
brak	prosi użytkownika o podanie ceny podstawowej produktu	cena podstawowa produktu

funkcja `discount(price)`

wejscie	przetwarzanie	wyjscie
cena podstawowa	oblicza wartość rabatu mnożąc cenę produktu przez stałą <code>DISCOUNT</code>	wartość rabatu

Funkcje

Zwracanie ciągu tekstowego



```
return_string.py
File Edit Format Run Options Window Help
#Przykładowy program wywołujący funkcję zwracającą łańcuch tekstowy


#Funkcja główna programu
def main():
    name = get_name()      #wczytanie imienia
    print('Witaj,', name)  #wyświetlenie powitania

#Funkcja get_name()
# wejście:      brak
# przetwarzanie: funkcja prosi użytkownika o podanie imienia
# wyjście:      imię (jako łańcuch znakowy)
def get_name():
    name = input('Podaj imię: ')
    return name

main()
```

Funkcje

Zwracanie ciągu tekstowego

 return_string_docs.py

File Edit Format Run Options Window Help

```
1 #Przykładowy program wywołujący funkcję zwracającą łańcuch tekstowy
2
3 #Funkcja główna programu
4 def main():
5     name = get_name()           #wczytanie imienia
6     print('Witaj,', name)      #wyświetlenie powitania
7
8 #Funkcja get_name()
9 def get_name():
10     """
11         wejście:         brak
12         przetwarzanie:  funkcja prosi użytkownika o podanie imienia
13         wyjście:        imię (jako łańcuch znakowy)
14     """
15     name = input('Podaj imię: ')
16     return name
17
18 main()
```

Funkcje

Zwracanie kilku wartości

return_tuple.py



File Edit Format Run Options Window Help

```
#Przykładowy program wywołujący funkcję zwracającą kilka wartości.

#Funkcja główna programu
def main():
    first_name, last_name = get_name() #wczytanie imienia i nazwiska
    #wyświetlenie powitania (operator + użyty do połączenia łańcuchów)
    print('Witaj,', first_name + ' ' + last_name )

#Funkcja get_name()
# wejście:      brak
# przetwarzanie: funkcja prosi użytkownika o podanie imienia
#               funkcja prosi użytkownika o podanie nazwiska
# wyjście:      imię i nazwisko (jako dwa łańcuchy znakowe)
def get_name():
    first = input('Podaj imię: ')
    last  = input('Podaj nazwisko: ')
    return first, last

main()
```



Absolutne minimum

- Funkcja `print()`
 - argumenty nazwane: `end` oraz `sep`
 - wykorzystanie funkcji `format()` do formatowania liczb
- Stałe
 - unikaj stosowania „magicznych liczb”
- Funkcje
 - dwa sposoby przekazywania argumentów do funkcji (pozycyjnie i według nazwy)
 - funkcje zwracające wartość
 - tabele IPO - opisu przepływu danych przez funkcje