

Wstęp do programowania

Monika Wrzosek

Instytut Matematyki
Uniwersytet Gdański

Modelowanie matematyczne 2017/18

Sprawy organizacyjne

Zaliczenie przedmiotu

- Dwa kolokwia (łącznie 70% oceny końcowej)
- Projekt (30% oceny końcowej)

Język programowania i IDE

- Python 3.6.3 <https://www.python.org/downloads>
- PyCharm <https://www.jetbrains.com/pycharm/download>

Literatura

- Mark Lutz, Python. Wprowadzenie. Wydanie IV, Helion 2010
- <https://www.pl.python.org>

Charakterystyka języka Python

- Python jest interpretowanym językiem programowania wysokiego poziomu stworzonym przez holenderskiego programistę Guido van Rossuma w 1990 roku.
- Nazwa języka pochodzi od programu telewizyjnego BBC *Latający cyrk Monty Pythona*.
- Python rozwijany jest jako projekt Open Source zarządzany przez Python Software Foundation, która jest organizacją non-profit.
- W stosunku do wcześniejszych wersji języka Python w wersji **3.0** wprowadzono wiele istotnych zmian, które spowodowały brak zgodności wstecz.
- Najnowszą stabilną wersją języka Python jest wersja **3.3.6**, która została wydana 10.10.2017.

Charakterystyka języka Python

- W Pythonie możliwe jest programowanie obiektowe, programowanie strukturalne i programowanie funkcyjne.
- Python posiada w pełni dynamiczny system typów (to wartości, a nie zmienne mają typ)
- Python posiada wbudowane abstrakcyjne typy danych takie jak np. listy, krotki, zbiory i słowniki.
- Python nie wymaga od programisty ręcznego zarządzania pamięcią. Odbywa się ono automatycznie, stosuje się *garbage collection* (zbieranie nieużytków, odśmiecanie).
- Cechą wyróżniającą Pythona spośród innych języków jest stosowanie wcięć do wydzielenia bloków kodu.
- Python jest wykorzystywany m.in. w Google, YouTube, BitTorrent.

Aby utworzyć nowy projekt...

- Otwórz PyCharm i kliknij *File* -> *New Project*.
- W pasku *Location* podświetlony fragment ścieżki (*untitled*) zastąp wybraną nazwą i kliknij *Create*.

Aby dodać nowy plik do projektu...

- Prawym przyciskiem myszy kliknij w ścieżkę projektu.
- Z menu rozwijanego wybierz *New* -> *Python File*.
- Nazwij plik i kliknij *OK*.

Aby uruchomić program...

- Do utworzonego pliku wpisz polecenie

```
print("Witaj w swiecie Pythona")
```
- Wybierz *Run* -> *Run...* -> [*nazwa pliku*]

Przetestuj program:

```
a = 2
b = 5
print(a+b, a-b, a*b, a/b, a%b)
print(3*a, 3**a)
```

Przetestuj program:

```
a = "Witaj w swiecie Pythona"
print(a[0])
print(a[0:5])
print(a[-7])
```

Przetestuj program:

```
a = "Witaj w swiecie Pythona"
b = "w 2017 roku"
print(a + b)
print(a + " " + b)
```

Przetestuj program:

```
krotka = 1,2,3
print(krotka)
p,q,r = krotka
print(p,q,r)
print(q)
student = "Jan","Kowalski",20
print(student)
imie,nazwisko,wiek = student
print(nazwisko)
```

Przetestuj program:

```
x = input("Podaj x: ")
y = input("Podaj y: ")
print("x =", x, "y =", y)
```


Moduły

Moduły są pakietami dodatkowych narzędzi, które musimy zaimportować, by móc z nich skorzystać.

Przetestuj program:

```
import math
print(math.pi)
print(math.sqrt(85))
print(math.cos(0))
print(math.exp(1))
print(math.log(5))
```

Przetestuj program:

```
import random
print(random.random())
print(random.choice([1, 2, 3, 4]))
print(random.randint(1, 10))
```

Sprawdź, że program kończy się błędem

```
imie = input("Podaj swoje imię ")
rok = input("Podaj rok urodzenia ")
wiek = 2017-rok
print("Masz", wiek, "lat(a)")
```

- **input()** zwraca pobrane z klawiatury znaki jako napis, czyli typ string
- **int()** umożliwia konwersję napisu na liczbę całkowitą, czyli typ integer

Poprawny program:

```
imie = input("Podaj swoje imię ")
rok = int(input("Podaj rok urodzenia "))
wiek = 2017-rok
print("Masz", wiek, "lat(a)")
```

Zad. 1. Napisz program przeliczający kwotę pieniędzy wyrażoną w złotych na kwotę dolarów. Bieżący kurs dolara znajdziesz w Internecie.

Zad. 2. Napisz program przeliczający wielkość kąta wyrażoną w stopniach na radiany.

Zad. 3. Napisz program wyznaczający wartość funkcji

$$f(x) = x^5 + 3 \cos x + e^{4x-7} + \ln(x + 2)$$

w zadanym punkcie.

Zad. 4. Napisz program wyznaczający wartość funkcji

$$f(x) = \frac{ax + b}{(cx + 1)^2}$$

w zadanym punkcie. Wartości współczynników a , b , c należy wczytać z klawiatury.

Instrukcja warunkowa if-else

Przetestuj program:

```
x = int(input("Podaj liczbę "))
if x >= 0:
    print("Liczba nieujemna")
else:
    print("Liczba ujemna")
```

- Jeżeli wyrażenie $x \geq 0$ jest prawdziwe (przyjmuje wartość True), wykonywana jest pierwsza instrukcja: **print("Liczba nieujemna")**.
- W przeciwnym wypadku (**else**), kiedy wyrażenie $x \geq 0$ jest fałszywe (False), wykonywana jest druga instrukcja: **print("Liczba ujemna")**.
- Na końcu wyrażenia $x \geq 0$ i słowa **else** stawiamy dwukropek.
- Wcięcia służą do zaznaczania bloków kodu. Standardem są 4 spacje.

Przetestuj program:

```
x = int(input("Podaj liczbę "))
if x >= 0:
    a = x
    print("Wartość bezwzględna podanej liczby to", a)
else:
    a = -x
    print("Wartość bezwzględna podanej liczby to", a)
```

Przetestuj program:

```
x = int(input("Podaj liczbę "))
if x > 0:
    print("Liczba dodatnia")
elif x == 0:
    print("Liczba = 0")
else:
    print("Liczba ujemna")
```

Zad. 5. Napisz program obliczający pierwiastek z zadanej liczby. Jeżeli wprowadzona liczba jest ujemna, należy wypisać odpowiedni komunikat.

Zad. 6. Napisz program sprawdzający, czy wprowadzona liczba jest parzysta. Należy wypisać jedną z informacji: *Liczba jest parzysta* lub *Liczba jest nieparzysta*.

Zad. 7. Napisz program sprawdzający, czy liczba a jest podzielna przez b . Należy wprowadzić dwie liczby i wypisać jedną z informacji *A jest podzielne przez B* lub *A nie jest podzielne przez B*.

Zad. 8. Napisz program pobierający dwie liczby i wypisujący większą z nich.

Zad. 9. Napisz program sprawdzający, czy wprowadzona liczba jest z przedziału $[1, 10]$.

Przetestuj program (sprawdź wszystkie możliwości):

```
import math
a = float(input("Podaj współczynnik a "))
b = float(input("Podaj współczynnik b "))
c = float(input("Podaj współczynnik c "))
delta = b**2 - 4*a*c
if delta < 0:
    print("Brak pierwiastków")
elif delta==0:
    x=-b/(2*a)
    print("x= "+ str(x))
else:
    p=math.sqrt(delta)
    x1 = (-b - p) / (2 * a)
    x2 = (-b + p) / (2 * a)
    print("x1= "+ str(x1) + " + "x2= "+ str(x2))
```

- Funkcja **float()** umożliwia konwersję do liczby zmiennoprzecinkowej
- Funkcja **str()** umożliwia konwersję do napisu

- **x1** jest liczbą zmiennoprzecinkową
- **str(x1)** jest napisem

- Operacja **"x1= "+ str(x1)** oznacza sklejanie napisów **"x1= "** i **str(x1)** w jeden napis

Zad. 10. Napisz program, który określa wzajemne położenie prostej

$$y = ax + b$$

i okręgu

$$x^2 + y^2 = r^2.$$

Parametry a, b, r należy wczytać z klawiatury.

Zad. 11. Napisz program, który wyznacza rozwiązanie układu dwóch równań liniowych

$$\begin{cases} ax + by = e \\ cx + dy = f. \end{cases}$$

Skorzystaj ze wzorów Cramera. Wartości współczynników a, b, c, d, e, f należy wczytać z klawiatury.

Zad. 12. Napisz program obliczający wielkość wygranej przy założeniu, że gracz rzuca kostką dwukrotnie. Jeśli p i q oznaczają odpowiednio wyniki pierwszego i drugiego rzutu, wygrana jest określona według tabeli:

p	q	wygrana
parzyste	2 lub 4 lub 5	$p + 3q$
	1 lub 3 lub 6	$2q$
nieparzyste	1 lub 3 lub 6	$5p + 3$, gdy $p = q$ $2q + p$, gdy $p \neq q$
	2 lub 4 lub 5	$\min(p, q) + 4$

Ponadto, jeśli wynikami obu rzutów jest 5, gracz otrzymuje premię w postaci dodatkowych 5 punktów.

Program napisz w dwóch wersjach.

- W wersji pierwszej wyniki rzutów wczytuj z klawiatury.
- W wersji drugiej wyniki rzutów powinny być losowane.