

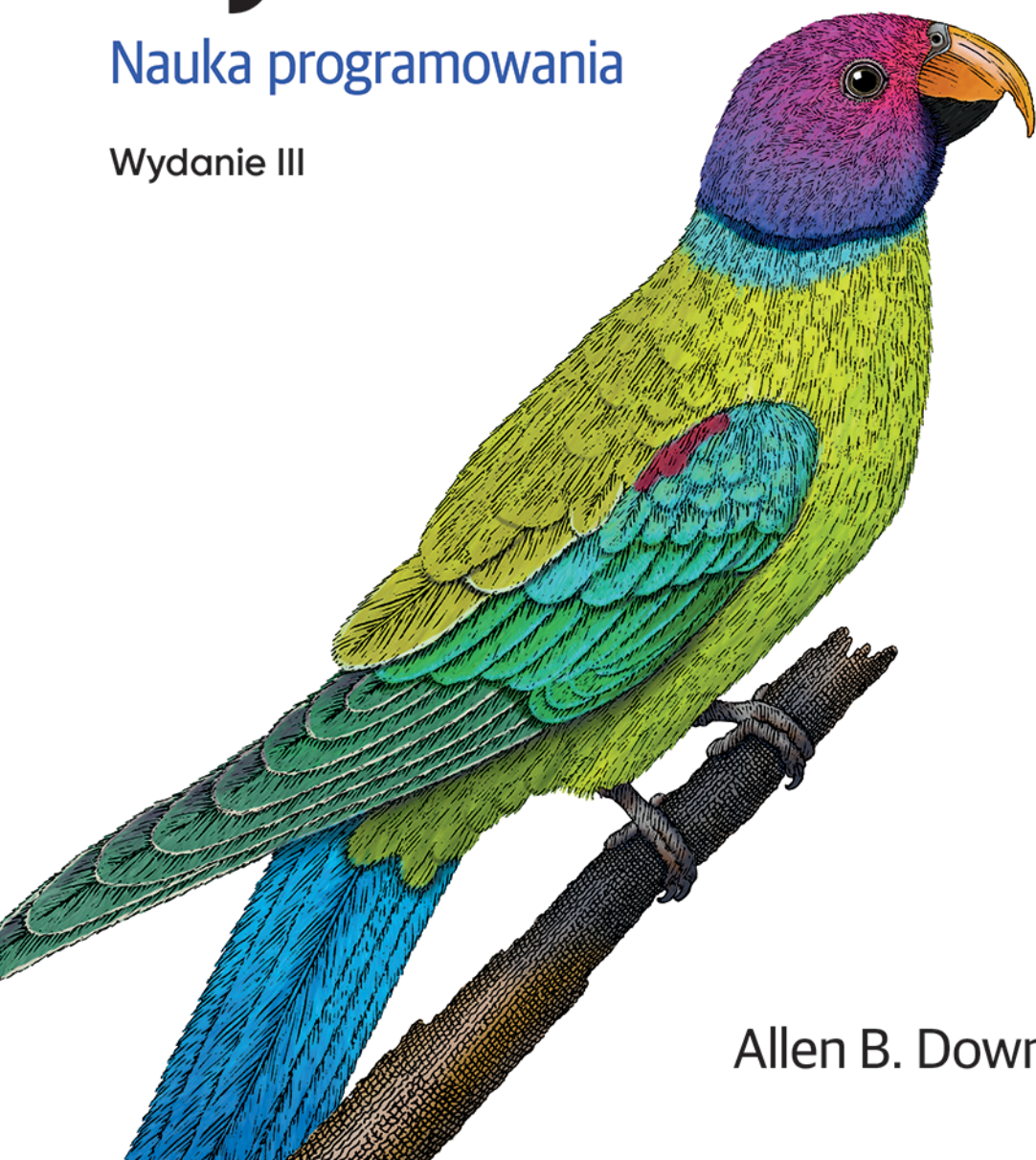
O'REILLY®

Helion 

Myśl w języku Python!

Nauka programowania

Wydanie III



Allen B. Downey

Tytuł oryginału: Think Python: How to Think Like a Computer Scientist, 3rd Edition

Tłumaczenie: Piotr Pilch

Cytaty ze skeczów Monty Pythona w tłumaczeniu Tomasza Beksińskiego.

ISBN: 978-83-289-1902-0

© 2025 Helion S.A.

Authorized Polish translation of the English edition of *Think Python, 3E*

ISBN 9781098155438 © 2024 Allen B. Downey.

This translation is published and sold by permission of O'Reilly Media, Inc., which owns or controls all rights to publish and sell the same.

All rights reserved. No part of this book may be reproduced or transmitted in any form or by any means, electronic or mechanical, including photocopying, recording or by any information storage retrieval system, without permission from the Publisher.

Wszelkie prawa zastrzeżone. Nieautoryzowane rozpowszechnianie całości lub fragmentu niniejszej publikacji w jakiegokolwiek postaci jest zabronione. Wykonywanie kopii metodą kserograficzną, fotograficzną, a także kopiowanie książki na nośniku filmowym, magnetycznym lub innym powoduje naruszenie praw autorskich niniejszej publikacji.

Wszystkie znaki występujące w tekście są zastrzeżonymi znakami firmowymi bądź towarowymi ich właścicieli.

Autor oraz wydawca dołożyli wszelkich starań, by zawarte w tej książce informacje były kompletne i rzetelne. Nie biorą jednak żadnej odpowiedzialności ani za ich wykorzystanie, ani za związane z tym ewentualne naruszenie praw patentowych lub autorskich. Autor oraz wydawca nie ponoszą również żadnej odpowiedzialności za ewentualne szkody wynikłe z wykorzystania informacji zawartych w książce.

Drogi Czytelniku!

Jeżeli chcesz ocenić tę książkę, zajrzyj pod adres

<https://helion.pl/user/opinie/myjep3>

Możesz tam wpisać swoje uwagi, spostrzeżenia, recenzję.

Pliki z przykładami omawianymi w książce można znaleźć pod adresem:

<https://ftp.helion.pl/przyklady/myjep3.zip>

Helion S.A.

ul. Kościuszki 1c, 44-100 Gliwice

tel. 32 230 98 63

e-mail: helion@helion.pl

WWW: <https://helion.pl> (księgarnia internetowa, katalog książek)

Printed in Poland.

- [Kup książkę](#)
- [Poleć książkę](#)
- [Oceń książkę](#)

- [Księgarnia internetowa](#)
- [Lubię to! » Nasza społeczność](#)

Spis treści

Przedmowa	11
1. Programowanie jako sposób rozumowania	17
Operatory arytmetyczne	17
Wyrażenia	18
Funkcje arytmetyczne	19
Łańcuchy	20
Wartości i typy	21
Języki formalne i naturalne	22
Debugowanie	23
Słownik	24
Ćwiczenia	25
2. Zmienne i instrukcje	28
Zmienne	28
Diagramy stanów	29
Nazwy zmiennych	29
Instrukcja import	30
Wyrażenia i instrukcje	31
Funkcja print	31
Argumenty	32
Komentarze	33
Debugowanie	33
Słownik	34
Ćwiczenia	35
3. Funkcje	37
Definiowanie nowych funkcji	37
Parametry	38
Wywoływanie funkcji	39

Powtórzenie	40
Zmienne i parametry są lokalne	41
Diagramy stosu	41
Śledzenie wsteczne	42
Dlaczego funkcje?	43
Debugowanie	43
Słownik	44
Ćwiczenia	45
4. Funkcje i interfejsy	48
Moduł jupyterturtle	48
Tworzenie kwadratu	50
Hermetyzacja i uogólnianie	51
Aproksymacja okręgu	53
Refaktoryzacja	54
Diagram stosu	55
Plan projektowania	56
Notki dokumentacyjne	56
Debugowanie	57
Słownik	58
Ćwiczenia	58
5. Instrukcje warunkowe i rekurencja	62
Dzielenie liczb całkowitych i modulo	62
Wyrażenia boolowskie	63
Operatory logiczne	64
Instrukcje if	65
Klauzula else	65
Łańcuchowe instrukcje warunkowe	66
Zagnieżdżone instrukcje warunkowe	66
Rekurencja	67
Diagramy stosu dla funkcji rekurencyjnych	68
Rekurencja nieskończona	69
Dane wprowadzane z klawiatury	69
Debugowanie	70
Słownik	71
Ćwiczenia	72

6. Wartości zwracane	77
Niektóre funkcje zapewniają wartości zwracane	77
Niektóre funkcje zwracają wartość None	78
Wartości zwracane i instrukcje warunkowe	79
Projektowanie przyrostowe	80
Funkcje boolowskie	82
Rekurencja z wartościami zwracanymi	83
„Skok wiary”	85
Ciąg Fibonacciego	85
Sprawdzanie typów	86
Debugowanie	87
Słownik	88
Ćwiczenia	89
7. Iteracja i wyszukiwanie	91
Pętle i łańcuchy	91
Wczytywanie listy słów	92
Aktualizowanie zmiennych	93
Wykonywanie pętli i ustalanie liczby	94
Operator in	95
Wyszukiwanie	96
Moduł doctest	97
Słownik	98
Ćwiczenia	99
8. Łańcuchy i wyrażenia regularne	103
Łańcuch jest ciągiem	103
Fragmenty łańcuchów	104
Łańcuchy są niezienne	105
Porównywanie łańcuchów	106
Metody łańcuchowe	106
Zapisywanie plików	107
Znajdowanie i zastępowanie	108
Wyrażenia regularne	109
Zastępowanie łańcuchów	111
Debugowanie	112
Słownik	113
Ćwiczenia	114

9. Listy	116
Lista to ciąg	116
Listy są zmienne	117
Fragmenty listy	118
Operacje na listach	118
Metody list	119
Listy i łańcuchy	120
Wykonywanie pętli względem listy	120
Sortowanie list	121
Obiekty i wartości	121
Tworzenie aliasu	122
Argumenty listy	123
Tworzenie listy słów	124
Debugowanie	125
Słownik	125
Ćwiczenia	126
10. Słowniki	128
Słownik to odwzorowanie	128
Tworzenie słowników	129
Operator in	130
Kolekcja liczników	132
Zastosowanie pętli i słowników	132
Listy i słowniki	133
Akumulowanie listy	134
Wartości zapamiętywane	135
Debugowanie	136
Słownik	137
Ćwiczenia	138
11. Krotki	141
Krotki przypominają listy	141
Krotki są jednak niezmiennie	142
Przypisanie krotki	143
Krotki jako wartości zwracane	144
„Pakowanie” argumentów	145
Funkcja zip	146
Porównywanie i sortowanie	148
Odwracanie słownika	149
Debugowanie	150
Słownik	151
Ćwiczenia	152

12. Analiza i generowanie tekstu	155
Unikalne słowa	155
Interpunkcja	156
Częstotliwości występowania słów	158
Opcjonalne parametry	159
Odejmnowanie słowników	159
Liczby losowe	161
Bigramy	162
Analiza Markowa	164
Generowanie tekstu	166
Debugowanie	167
Słownik	168
Ćwiczenia	169
13. Pliki i bazy danych	171
Nazwy plików i ścieżki	171
Mechanizm łańcuchów F-String	173
Moduł YAML	174
Moduł Shelve	175
Przechowywanie struktur danych	177
Sprawdzanie pod kątem równoważnych plików	178
Przeszukiwanie katalogów	180
Debugowanie	181
Słownik	181
Ćwiczenia	183
14. Klasy i funkcje	185
Typy definiowane przez programistę	185
Atrybuty	186
Obiekty jako wartości zwracane	187
Obiekty są zmienne	187
Kopiowanie	188
„Czyste” funkcje	189
Prototyp i poprawka	190
Rozwój rozpoczynający się od projektu	192
Debugowanie	193
Słownik	194
Ćwiczenia	195

15. Klasy i metody	197
Definiowanie metod	197
Kolejna metoda	198
Metody statyczne	199
Porównywanie obiektów Time	200
Metoda __str__	200
Metoda __init__	201
Przeciążanie operatorów	202
Debugowanie	202
Słownik	203
Ćwiczenia	204
16. Klasy i obiekty	206
Tworzenie punktu	206
Tworzenie linii	208
Równoważność i tożsamość	210
Tworzenie prostokąta	211
Modyfikowanie prostokątów	212
Głęboka kopia	214
Polimorfizm	216
Debugowanie	216
Słownik	217
Ćwiczenia	217
17. Dziedziczenie	219
Reprezentowanie kart	219
Atrybuty kart	220
Wyświetlanie kart	221
Porównywanie kart	222
Talie	224
Wyświetlanie talii	225
Dodawanie, usuwanie, przenoszenie i sortowanie	225
Elementy nadrzędne i potomne	227
Specjalizacja	228
Debugowanie	229
Słownik	230
Ćwiczenia	231

18. Dodatki języka Python	236
Zbiory	236
Liczniki	238
defaultdict	239
Wyrażenia warunkowe	241
Listy składane	242
Funkcje any i all	243
Krotki z nazwą	244
„Pakowanie” argumentów słów kluczowych	245
Debugowanie	246
Słownik	248
Ćwiczenia	249
19. Końcowe przemyślenia	252

Programowanie jako sposób rozumowania

Pierwszym celem tej książki jest nauczenie Cię sztuki programowania z użyciem języka Python. Uczenie się programowania oznacza jednak zaznajomienie się z nowym sposobem rozumowania, dlatego drugim celem książki jest ułatwienie Ci myślenia jak informatyk. Ten sposób rozumowania łączy w sobie niektóre najlepsze elementy matematyki, inżynierii i nauk przyrodniczych. Tak jak matematycy, informatycy używają języków formalnych do opisu idei (dokładniej rzecz biorąc, obliczeń). Tak jak inżynierowie, informatycy projektują różne rzeczy, łącząc komponenty w systemy i oceniając alternatywne warianty w celu znalezienia kompromisu. Podobnie do naukowców informatycy obserwują zachowanie złożonych systemów, stawiają hipotezy i sprawdzają przewidywania.

Zacznijemy od najbardziej podstawowych elementów programowania i będziemy stopniowo poszerzać zakres działań. W tym rozdziale dowiesz się, jak język Python reprezentuje liczby, litery i słowa. Nauczysz się również wykonywać operacje arytmetyczne.

Zaczniesz się też zaznajamiać ze słownictwem związanym z programowaniem, w tym z takimi terminami jak operator, wyrażenie, wartość i typ. Słownictwo to jest istotne — będzie Ci ono niezbędne do zrozumienia reszty zawartości książki, komunikowania się z innymi programistami oraz stosowania asystentów wirtualnych i pojęcia zasad ich działania.

Operatory arytmetyczne

Operator arytmetyczny to symbol reprezentujący obliczenie arytmetyczne. Przykładowo znak plusa (+) powoduje wykonanie operacji dodawania:

```
30 + 12
42
```

Znak minusa (−) to operator umożliwiający wykonanie operacji odejmowania:

```
43 - 1
42
```

Znak gwiazdki (*) powoduje wykonanie operacji mnożenia:

```
6 * 7
42
```

Ukośnik (/) służy do wykonania operacji dzielenia:

```
84 / 2
42.0
```

Zauważ, że wynik dzielenia to 42.0, a nie 42. Wynika to z faktu, że w języku Python występują następujące dwa typy liczb:

- **liczby całkowitoliczbowe**, które reprezentują liczby całkowite;
- **liczby zmiennoprzecinkowe**, które reprezentują liczby ze znakiem dziesiętnym.

Jeśli wykonujesz operacje dodawania, odejmowania lub mnożenia dwóch liczb całkowitych, wynik będzie liczbą całkowitą. Jeżeli jednak podzieliś dwie liczby całkowite, wynik będzie liczbą zmiennoprzecinkową. Język Python zapewnia kolejny operator (//), który wykonuje **dzielenie całkowitoliczbowe**. Wynikiem takiej operacji zawsze jest liczba całkowita:

```
84 // 2
42
```

Dzielenie całkowitoliczbowe jest również określane mianem „dzielenia podłogowego” (ang. *floor division*), ponieważ zawsze powoduje zaokrąglenie w dół (czyli w kierunku „podłogi”):

```
85 // 2
42
```

I na koniec, operator ** wykonuje operację potęgowania, czyli podnosi liczbę do potęgi:

```
7 ** 2
49
```

W niektórych innych językach znak ^ stosuje się do wykonywania potęgowania, ale w języku Python jest to operator bitowy zwany XOR. Jeśli nie jesteś zaznajomiony z operatorami bitowymi, wynik może być zaskakujący:

```
7 ^ 2
5
```

Nie będę omawiać w tej książce operatorów bitowych, ale możesz o nich przeczytać na stronie dostępnej pod adresem <http://wiki.python.org/moin/BitwiseOperators>.

Wyrażenia

Zbiór operatorów i liczb jest określany mianem **wyrażenia**. Wyrażenie może zawierać dowolną liczbę operatorów i liczb. Oto na przykład wyrażenie zawierające dwa operatory:

```
6 + 6 ** 2
42
```

Zauważ, że potęgowanie następuje przed dodawaniem. W języku Python przestrzega się kolejności operacji, o której miałeś okazję uczyć się na lekcjach matematyki: potęgowanie ma miejsce przed operacjami mnożenia i dzielenia, które są wykonywane przed dodawaniem i odejmowaniem.

W następującym przykładzie mnożenie następuje przed dodawaniem:

```
12 + 5 * 6
42
```

Jeśli chcesz, aby najpierw wykonano dodawanie, możesz użyć nawiasów okrągłych:

```
(12 + 5) * 6
102
```

Każde wyrażenie posiada **wartość**. Na przykład wyrażenie $6 * 7$ zapewnia wartość 42.

Funkcje arytmetyczne

Oprócz operatorów arytmetycznych język Python zapewnia kilka **funkcji** przetwarzających liczby. Na przykład funkcja `round` zaokrągla liczbę zmiennoprzecinkową do najbliższej liczby całkowitej:

```
round(42.4)
42
round(42.6)
43
```

Funkcja `abs` oblicza wartość bezwzględną liczby. W przypadku liczby dodatniej wartość bezwzględna to ta sama liczba:

```
abs(42)
42
```

Dla liczby ujemnej wartość bezwzględna jest dodatnia:

```
abs(-42)
42
```

Gdy funkcji używa się w ten sposób, ma się do czynienia z **wywoływaniem** funkcji. Wyrażenie, które wywołuje funkcję, to **wywołanie funkcji**.

Jeśli wywołujesz funkcję, nawiasy okrągłe są niezbędne. Jeżeli je pominiesz, zostanie wyświetlony następujący komunikat o błędzie:

```
abs 42
Cell In[18], line 1
      abs 42
         ^
SyntaxError: invalid syntax
```

Możesz zignorować pierwszy wiersz tego komunikatu. Nie zawiera on żadnych informacji, które muszą być w tym momencie dla Ciebie zrozumiałe. Drugi wiersz to kod zawierający błąd z umieszczonym pod nim znakiem `^` w celu wskazania miejsca, w którym błąd został wykryty.

Ostatni wiersz wskazuje, że jest to **błąd składni** (ang. *syntax error*), co oznacza, że coś jest nie tak ze strukturą wyrażenia. W tym przykładzie problem polega na tym, że wywołanie funkcji wymaga nawiasów okrągłych.

Sprawdźmy, co się stanie, jeśli pominiesz nawiasy okrągłe i wartość:

```
abs
<function abs(x, /)>
```

Sama w sobie nazwa funkcji jest dozwolonym wyrażeniem z wartością. W momencie wyświetlenia jej wartość wskazuje, że `abs` to funkcja zawierająca dodatkowe informacje, które wyjaśnię później.

Łańcuchy

Oprócz liczb język Python może również reprezentować ciągi liter nazywane **łańcuchami**, ponieważ litery są ze sobą złączone jak koraliki naszyjnika. Aby utworzyć łańcuch znaków, można umieścić ciąg liter wewnątrz cudzysłowów prostych:

```
'Witaj, '
'Witaj, '
```

Dozwolone jest także zastosowanie cudzysłowów:

```
"świecie"
'świecie'
```

Cudzysłowy ułatwiają zapisanie łańcucha zawierającego apostrof, który jest tym samym symbolem co cudzysłów prosty:

```
"to mały świat"
"to mały świat"
```

Łańcuchy znaków mogą też zawierać spacje, znaki interpunkcyjne i cyfry:

```
'Cóż, '
'Cóż, '
```

Operator `+` działa z łańcuchami. Łączy on dwa łańcuchy w jeden, co jest określane mianem **konkatenacji**:

```
'Cóż, ' + "to mały " + 'świat.'
"Cóż, to mały świat."
```

Operator `*` współdziała także z łańcuchami. Tworzy on wiele kopii łańcucha i złącza je:

```
'Spam, ' * 4
'Spam, Spam, Spam, Spam, '
```

Inne operatory arytmetyczne nie obsługują łańcuchów.

Python zapewnia funkcję `len`, która oblicza długość łańcucha znaków:

```
len('Spam')
4
```

Zauważ, że funkcja `len` ustala liczbę liter między cudzysłowami, ale nie uwzględnia samych znaków cudzysłowu.

Tworząc łańcuch, pamiętaj o użyciu prostych cudzysłowów. Odwrotny apostrof, znany również jako *backtick*, powoduje błąd składni:

```
    `Witaj, `
Cell In[49], line 1
    `Witaj, `
    ^
SyntaxError: invalid syntax
```

Niedozwolone są również cudzysłowy inteligentne, nazywane także cudzysłowami falistymi.

Wartości i typy

Do tej pory zaprezentowano następujące trzy rodzaje wartości:

- 2 to liczba całkowita,
- 42.0 to liczba zmiennoprzecinkowa,
- 'Witaj, ' to łańcuch znaków.

Rodzaj wartości określany jest mianem **typu**. Każda wartość ma typ (czasem mówi się, że „należy ona do” typu).

Język Python zapewnia funkcję `type` informującą o tym, jaki jest typ dowolnej wartości. Typ liczby całkowitej to `int`:

```
type(2)
int
```

Typ liczby zmiennoprzecinkowej to `float`:

```
type(42.0)
float
```

Typ łańcucha znaków to `str`:

```
type('Witaj, świecie!')
str
```

Typy `int`, `float` i `str` mogą być używane jako funkcje. Przykładowo `type int` może przyjąć postać liczby zmiennoprzecinkowej i przekształcić ją w liczbę całkowitą (zawsze zaokrąglając w dół):

```
int(42.9)
42
```

Z kolei `type float` może zamienić liczbę całkowitą na liczbę zmiennoprzecinkową:

```
float(42)
42.0
```

Teraz coś, co może być niejasne. Co otrzymasz, jeśli umieścisz sekwencję cyfr wewnątrz cudzysłowów prostych?

```
'126'
'126'
```

Wygląda to jak liczba, ale w rzeczywistości jest to łańcuch:

```
type('126')
str
```

Jeśli spróbujesz użyć łańcucha jako liczby, możesz ujrzeć błąd:

```
'126' / 3
TypeError: unsupported operand type(s) for /: 'str' and 'int'
```

W tym przykładzie został wygenerowany błąd `TypeError`, co oznacza, że wartości w wyrażeniu, nazywane **argumentami**, mają niewłaściwy typ. Komunikat o błędzie wskazuje, że operator `/` nie obsługuje typów tych wartości, którymi są odpowiednio `str` i `int`.

W przypadku łańcucha zawierającego cyfry możesz użyć funkcji `int`, aby zamienić go na liczbę całkowitą:

```
int('126') / 3
42.0
```

Jeśli dysponujesz łańcuchem znaków zawierającym cyfry i znak dziesiętny, możesz użyć funkcji `float` w celu przekształcenia go w liczbę zmiennoprzecinkową:

```
float('12.6')
12.6
```

Przy zapisywaniu dużej liczby całkowitej może się pojawić pokusa, aby użyć przecinków między grupami cyfr, jak w przypadku liczby 1,000,000. Jest to poprawne wyrażenie w języku Python, ale wynik nie jest liczbą całkowitą:

```
1,000,000
(1, 0, 0)
```

W języku Python liczba 1,000,000 jest interpretowana jako ciąg liczb całkowitych oddzielonych przecinkiem. W dalszej części rozdziału dowiesz się więcej o tego rodzaju ciągu.

Aby zwiększyć czytelność dużych liczb, możesz używać znaków podkreślenia:

```
1_000_000
1000000
```

Języki formalne i naturalne

Języki naturalne to języki, jakimi posługują się ludzie, takie jak angielski, hiszpański i francuski. Nie zostały stworzone przez ludzi, lecz rozwijały się w sposób naturalny.

Języki formalne to języki stworzone przez ludzi do konkretnych zastosowań. Na przykład notacja, jaką posługują się matematycy, jest językiem formalnym, który sprawdza się szczególnie dobrze przy opisywaniu relacji między liczbami i symbolami. Podobnie języki programowania są językami formalnymi zaprojektowanymi do definiowania obliczeń.

Choć języki formalne i naturalne mają wspólne elementy, występują między nimi następujące istotne różnice:

Wieloznaczność

Języki naturalne są pełne wieloznaczności, z którą ludzie radzą sobie, posługując się wskazówkami kontekstowymi oraz innymi informacjami. Języki formalne są tak projektowane, aby były prawie lub całkowicie jednoznaczne. Oznacza to, że każdy program, niezależnie od kontekstu, ma dokładnie jedno znaczenie.

Nadmiarowość

Aby zrekompensować wieloznaczność i zmniejszyć liczbę nieporozumień, w językach naturalnych występuje mnóstwo nadmiarowości. W rezultacie języki te często cechują się rozwlekłością. Języki formalne są mniej nadmiarowe i bardziej zwarte.

Dosłowność

Języki naturalne są pełne idiomów i metafor. W językach formalnych znaczenie instrukcji jest w pełni zgodne z jej treścią.

Ponieważ wszyscy dorastamy, posługując się językami naturalnymi, czasami trudno nam przyzwyczaić się do języków formalnych. Języki formalne są bardziej treściwe niż języki naturalne, dlatego w przypadku pierwszych z wymienionych czytanie zajmuje więcej czasu. Ponadto istotna jest struktura. Z tego powodu nie zawsze najlepszym wariantem jest czytanie od góry do dołu oraz od lewej do prawej strony. I wreszcie, istotne są szczegóły. Niewielkie błędy pisowni i interpunkcji, z którymi można sobie poradzić w przypadku języków naturalnych, w języku formalnym mogą mieć decydujące znaczenie.

Debugowanie

Programiści popełniają błędy. Z dziwnych powodów błędy pojawiające się w czasie programowania są potocznie nazywane **pluskwami** (ang. *bugs*), a proces ich wychwytywania to **debugowanie**.

Programowanie, a zwłaszcza debugowanie, wywołuje czasami silne emocje. Jeśli borykasz się z trudnym do usunięcia błędem, możesz czuć wściekłość, smutek lub zakłopotanie.

Przygotowanie się na takie reakcje może ułatwić poradzenie sobie z nimi. Jednym ze sposobów jest potraktowanie komputera jak pracownika z określonymi mocnymi stronami, takimi jak szybkość i dokładność, a także z konkretnymi słabymi stronami, takimi jak brak empatii i niezdolność myślenia całościowego.

Twoim zadaniem jest zostać dobrym menedżerem: znajdź sposoby na wykorzystanie mocnych stron i zminimalizowanie tych słabych. Określ również sposoby użycia własnych emocji do zaangażowania się w problem bez ryzyka, że Twoje reakcje będą uniemożliwiać efektywną pracę.

Uczenie się debugowania może być frustrujące, lecz debugowanie jest wartościową umiejętnością, która okazuje się przydatna w przypadku wielu działań wykraczających poza programowanie. Na końcu każdego rozdziału znajduje się podrozdział taki jak ten, w którym znajdziesz moje sugestie dotyczące debugowania. Mam nadzieję, że będą pomocne!

Słownik

operator arytmetyczny

Symbole, takie jak + i *, które oznaczają operacje arytmetyczne (np. dodawanie lub mnożenie).

liczba całkowita

Typ reprezentujący liczby całkowite.

liczba zmiennoprzecinkowa

Typ reprezentujący liczby z częściami ułamkowymi.

dzielenie całkowitoliczbowe

Operator (`//`), który umożliwia podzielenie dwóch liczb i zaokrąglenie w dół do liczby całkowitej.

wyrażenie

Kombinacja zmiennych, wartości i operatorów.

wartość

Liczba całkowita, liczba zmiennoprzecinkowa lub łańcuch albo jeden z innych rodzajów wartości, o których będzie mowa później.

funkcja

Nazwana sekwencja instrukcji wykonujących użyteczną operację. Funkcje mogą, ale nie muszą, pobierać argumenty, a ponadto ewentualnie mogą zwracać wynik.

wywołanie funkcji

Wyrażenie lub jego część, które uruchamia funkcję. Wywołanie składa się z nazwy funkcji, po której następuje lista argumentów w nawiasach okrągłych.

błąd składni

Błąd w programie, który uniemożliwia jego analizę składniową, czyli nie pozwala na jego uruchomienie.

łańcuch

Typ reprezentujący ciąg znaków.

konkatenacja

Łączenie dwóch całych łańcuchów.

typ

Kategoria wartości. Dotychczas zaprezentowane typy to liczby całkowite (typ `int`), liczby zmiennoprzecinkowe (typ `float`) i łańcuchy (typ `str`).

argument

Jedna z wartości przetwarzanych przez operator.

język naturalny

Dowolny naturalnie rozwinięty język, jakim mówią ludzie.

język formalny

Dowolny język stworzony przez ludzi do konkretnych celów, takich jak przedstawianie koncepcji matematycznych lub reprezentowanie programów komputerowych. Wszystkie języki programowania to języki formalne.

pluskwa

Błąd w programie.

debugowanie

Proces znajdowania i usuwania błędów.

Ćwiczenia

Zapytaj wirtualnego asystenta

Aby w trakcie lektury książki ułatwić sobie naukę, możesz na kilka sposobów skorzystać z wirtualnego asystenta lub chatbota:

- Jeśli chcesz dowiedzieć się więcej o zagadnieniu omawianym w rozdziale lub okaże się, że coś jest niejasne, możesz poprosić o objaśnienie.
- Jeżeli masz trudności z którymkolwiek z ćwiczeń, możesz poprosić o pomoc.

W każdym rozdziale zasugeruję ćwiczenia, które możesz wykonać z użyciem wirtualnego asystenta. Zachęcam Cię jednak do samodzielnego wypróbowania różnych rzeczy i sprawdzenia, co działa w Twoim przypadku.

Oto kilka zagadnień, o które możesz zapytać wirtualnego asystenta:

- Wcześniej wspomniałem o operatorach bitowych, ale nie wyjaśniłem, dlaczego wartość operacji $7 \wedge 2$ to 5. Spróbuj zadać następujące pytania: „Jakie są operatory bitowe w języku Python?” lub „Jaka jest wartość operacji $7 \text{ XOR } 2$?”.
- Wspomniałem również o kolejności operacji. Aby uzyskać więcej szczegółów, zadaj następujące pytanie: „Jaka jest kolejność operacji w języku Python?”.
- Funkcja `round`, której użyto do zaokrąglenia liczby zmiennoprzecinkowej do najbliższej liczby całkowitej, może pobrać drugi argument. Spróbuj zadać następujące pytania: „Jakie są argumenty funkcji `round`?” lub „Jak zaokrąglić liczbę π do trzech miejsc po przecinku?”.
- Jest jeszcze jeden operator arytmetyczny, którego nie wymieniłem. Spróbuj sformułować następujące pytanie: „Jaki jest operator modulo w języku Python?”.

Większość wirtualnych asystentów wie o istnieniu języka Python, dlatego odpowiadają na takie pytania dość niezawodnie. Pamiętaj jednak o tym, że narzędzia te mogą popełniać błędy. Jeśli otrzymasz kod od chatbota, przetestuj go!

Ćwiczenie

Możesz się zastanawiać, co zrobi funkcja `round`, jeśli na końcu liczby znajduje się `.5`. Odpowiedź jest taka, że czasami funkcja ta zaokrągla w górę, a czasami w dół. Wypróbuj ten przykład, aby się przekonać o tym, czy możesz ustalić, jaką zasadą się ona kieruje:

```
round(42.5)
42
round(43.5)
44
```

Jeśli jesteś ciekawy, zadaj wirtualnemu asystentowi następujące pytanie: „Czy jeśli na końcu liczby znajduje się `.5`, w języku Python ma miejsce zaokrąglenie w górę, czy w dół?”.

Ćwiczenie

Gdy zaznajamiasz się z nowym elementem, powinieneś go wypróbować i celowo popełnić błędy. Dzięki temu dowiesz się, jakie jest znaczenie komunikatów o błędzie, a gdy ujrzysz je ponownie, będziesz wiedzieć, na co one wskazują. Lepiej popełnić błędy teraz i świadomie niż później i przypadkowo.

1. Znaku minus możesz użyć do określenia liczby ujemnej (np. `-2`). Co będzie, gdy przed liczbą wstawisz znak plus? A co będzie w przypadku `2++2`?
2. Co się dzieje, gdy występują dwie wartości bez żadnego operatora między nimi (np. `4 2`)?
3. Jeśli wywołasz funkcję, taką jak `round(42.5)`, co się stanie w przypadku pominięcia jednego lub obu nawiasów?

Ćwiczenie

Jak pamiętasz, każde wyrażenie ma wartość, każda wartość posiada typ, a my możemy użyć funkcji `type`, aby dowiedzieć się, jaki jest typ dowolnej wartości.

Jaki jest typ wartości poniższych wyrażeń? Postaraj się jak najlepiej odgadnąć typ dla każdego z nich, a następnie użyj funkcji `type`, aby to potwierdzić.

- `765`
- `2.718`
- `'2 pi'`
- `abs(-7)`
- `abs(-7.0)`
- `abs`
- `int`
- `type`

Ćwiczenie

Następujące pytania dają Ci szansę praktycznego sprawdzenia się w zapisywaniu wyrażeń arytmetycznych:

1. Ile łącznie sekund jest w 42 minutach i 42 sekundach?
2. Ile mil mieści się w 10 kilometrach? Wskazówka: jednej mili odpowiada 1,61 kilometra.

3. Jeśli 10-kilometrowy dystans wyścigu pokonasz w czasie 42 minut i 42 sekund, jakie będzie Twoje średnie tempo jako czas przypadający na milę wyrażony w sekundach?
4. Jakie jest Twoje średnie tempo jako czas przypadający na milę wyrażony w minutach i sekundach?
5. Jaka jest Twoja średnia prędkość w milach na godzinę?

Jeśli już znasz zmienne, możesz ich użyć w tym ćwiczeniu. W przeciwnym razie możesz wykonać ćwiczenie bez nich, a poznasz je już w następnym rozdziale.

PROGRAM PARTNERSKI

— GRUPY HELION —



1. ZAREJESTRUJ SIĘ
2. PREZENTUJ KSIĄŻKI
3. ZBIERAJ PROWIZJĘ

Zmień swoją stronę WWW w działający bankomat!

Dowiedz się więcej i dołącz już dzisiaj!

<http://program-partnerski.helion.pl>

GRUPA
Helion 

Wyjątkowy przewodnik dla osób zainteresowanych nauką programowania od podstaw!

Luciano Ramalho, autor książki *Zaawansowany Python*

Python to wspaniały język programowania. Jest wszechstronny, wyrazisty i zwięzły, pozwala też korzystać z rosnącej kolekcji narzędzi i bibliotek. Cenią go zarówno profesjonalni twórcy oprogramowania, jak i amatorzy czy osoby spoza branży, które w Pythonie widzą cenne narzędzie do tworzenia własnych aplikacji, znacząco poprawiających jakość i wydajność pracy.

To trzecie wydanie przejrzystego przewodnika, który ułatwi Ci naukę programowania w Pythonie. Zaczyniesz od przyswojenia podstawowych pojęć programistycznych, aby wkrótce płynnie posługiwać się funkcjami i strukturami danych. Zdobędziesz też umiejętność programowania zorientowanego obiektowo. W tym zaktualizowanym wydaniu znajdziesz również wskazówki, dzięki którym zastosujesz duże modele językowe, takie jak ChatGPT, do nauki programowania. Dowiesz się, jak tworzyć skuteczne zapytania dla tych modeli, a także jak testować i debugować kod Pythona. Dzięki ćwiczeniom, zamieszczonym w każdym rozdziale, będziesz stopniowo szlifować umiejętności programistyczne, a zasugerowane w książce strategie pomogą Ci w unikaniu frustrujących błędów — w ten sposób szybko nauczysz się tworzyć poprawny kod.

W książce:

- podstawy Pythona
- zmienne, instrukcje, funkcje i struktury danych
- praca z plikami i bazami danych
- obiekty, metody i programowanie zorientowane obiektowo
- obsługa błędów składniowych, wykonawczych i semantycznych
- użycie dużych modeli językowych do przyspieszenia nauki programowania

Allen B. Downey jest emerytowanym profesorem Olin College of Engineering. Obecnie pełni funkcję głównego data scientist w PyMC Labs. Jest znany jako autor serii podręczników z zakresu informatyki i analizy danych.

Dzięki tej książce nauczysz się używać dużych modeli językowych do nauki programowania!

Sam Lau, współautor książki *Learning Data Science*

	KOD KORZYŚCI Sięgnij po więcej! ▶	
 helion.pl	ISBN 978-83-289-1902-0	
 HELION S.A. ul. Kościuszki 1c 44-100 Gliwice tel.: 32 230 99 63 helion@helion.pl	 9 788328 919020	
Cena: 74,90 zł		