

SPIS TREŚCI

Przedmowa	XI
-----------------	----

I Podstawy języka Python

1. Wprowadzenie	3
1.1. Język i środowisko Python	3
1.1.1. Instalacja dystrybucji środowiska Python	3
1.1.2. Instalacja pakietów	5
1.2. Notatniki Jupyter	7
1.2.1. Tryby pracy	7
1.2.2. Najważniejsze skróty klawiszowe	10
1.2.3. Podstawy języka Markdown	10
1.3. Pierwsze kroki w języku Python	12
2. Typy skalarne	16
2.1. Liczby	16
2.1.1. Operatory arytmetyczne	18
2.1.2. Konwersja typów	21
2.1.3. Tworzenie obiektów nazwanych	22
2.1.4. Funkcje wbudowane	23
2.1.5. Pola i metody	24
2.1.6. Arytmetyka zmiennopozycyjna	25
2.2. Wartości logiczne	26
2.2.1. Operatory relacyjne	27
2.2.2. Operatory logiczne	28
2.3. Napisy	28
2.3.1. Tworzenie napisów	28
2.3.2. Podstawowe operacje na napisach	30
3. Typy sekwencyjne i iterowalne	32
3.1. Podstawowe rodziny obiektów typu sekwencyjnego	33
3.1.1. Listy i krotki	33
3.1.2. Zakresy	35
3.1.3. Napisy	35

3.2.	Zarządzanie elementami	35
3.2.1.	Wybieranie elementów	35
3.2.2.	Modyfikacja elementów	38
3.2.3.	Dodawanie i usuwanie elementów	39
3.2.4.	Kopiowanie referencji, kopiowanie płytkie a głębokie	41
3.3.	Obiekty iterowalne	45
3.4.	Działania na obiektach iterowalnych i typu sekwencyjnego	47
3.4.1.	Podstawowe metody i funkcje	47
3.4.2.	Krotki identyfikatorów po lewej stronie operatora przypisania	50
3.4.3.	Wyrażenia listotwórcze i generatory	51
3.4.4.	Formatowanie napisów	54
4.	Słowniki i zbiory	56
4.1.	Słowniki	56
4.1.1.	Tworzenie słowników	56
4.1.2.	Podstawowe metody i funkcje	58
4.2.	Zbiory	61
4.2.1.	Tworzenie zbiorów	61
4.2.2.	Podstawowe metody i funkcje	62
5.	Instrukcje sterujące	64
5.1.	Instrukcja warunkowa	64
5.2.	Pętle	66
5.2.1.	Pętla <code>while</code>	66
5.2.2.	Pętla <code>for</code>	67
5.2.3.	Instrukcje <code>break</code> i <code>continue</code> oraz blok <code>else</code> w pętlach	69
5.3.	Obsługa wyjątków	73
5.3.1.	Zgłaszanie wyjątków	74
5.3.2.	Rodzaje wyjątków	74
5.3.3.	Wychwytywanie wyjątków	75
6.	Funkcje	77
6.1.	Definiowanie funkcji	77
6.1.1.	Dokumentowanie funkcji	78
6.1.2.	Wartość zwracana	79
6.1.3.	Wyrażenia lambda	80
6.2.	Parametry i argumenty	81
6.2.1.	Sposób przekazywania argumentów	81
6.2.2.	Sprawdzanie poprawności argumentów	82
6.2.3.	Dopasowywanie argumentów	84
6.2.4.	Parametry z argumentami domyślnymi	84
6.2.5.	Rozpakowywanie argumentów	85
6.2.6.	Parametry specjalne <code>*args</code> i <code>**kwargs</code>	86
6.3.	Zasięg zmiennych	88
6.3.1.	Zmienne lokalne	88
6.3.2.	Zmienne globalne	88
6.3.3.	Zmienne nielokalne, fabryki funkcji i domknięcia	90
6.4.	Pakiety	92

II Przetwarzanie danych

7. Wektory, macierze i inne tablice	97
7.1. Tworzenie i reprezentacja tablic	97
7.1.1. Funkcja <code>array()</code>	98
7.1.2. Reprezentacja tablic	100
7.1.3. Typ przechowywanych elementów	101
7.1.4. Tworzenie tablic specjalnego rodzaju	103
7.1.5. Łączenie tablic	106
7.2. Podstawowe metody i funkcje	108
7.2.1. Operatory arytmetyczne. Uzgadnianie kształtów	108
7.2.2. Operacje relacyjne i logiczne	113
7.2.3. Zwektoryzowane funkcje matematyczne	115
7.2.4. Agregacja danych	118
7.2.5. Inne operacje	121
7.3. Indeksowanie tablic	123
7.3.1. Indeksowanie wektorów	123
7.3.2. Indeksowanie macierzy	128
7.3.3. Indeksowanie tablic N -wymiarowych	132
7.3.4. Wyszukiwanie indeksów elementów spełniających zadane kryteria	134
8. Ramki danych	137
8.1. Tworzenie ramek danych	138
8.1.1. Konstruktor klasy <code>DataFrame</code>	138
8.1.2. Importowanie ramek danych z plików i innych źródeł	139
8.1.3. Odczytywanie podstawowych informacji o ramkach danych	140
8.2. Zmienne, czyli obiekty typu <code>Series</code>	143
8.2.1. Wydobywanie poszczególnych zmiennych	143
8.2.2. Tworzenie i reprezentacja zmiennych	144
8.2.3. Zmienne typu <code>date</code> i <code>time</code>	145
8.2.4. Zmienne jakościowe i porządkowe	146
8.3. Etykiety, czyli obiekty typu <code>Index</code>	150
8.3.1. Etykietowanie wierszy i kolumn	151
8.3.2. Etykiety hierarchiczne	152
8.4. Indeksowanie zmiennych i ramek danych	154
8.4.1. Wybór elementów pojedynczej zmiennej	154
8.4.2. Wybór podzbioru wierszy i kolumn ramki danych	160
8.5. Wybrane operacje	164
8.5.1. Dodawanie oraz usuwanie kolumn i wierszy	164
8.5.2. Przekształcanie zmiennych	166
8.5.3. Podsumowania ramek danych i zmiennych	168
8.5.4. Sortowanie ramek danych	172
8.5.5. Zmiana kształtu ramek danych	173
8.5.6. Obserwacje brakujące	176
9. Przetwarzanie napisów	179
9.1. Operacje na pojedynczych napisach	179
9.1.1. Podstawowe stałe napisowe i operacje na pojedynczych znakach	180

9.1.2.	Wyszukiwanie ustalonego wzorca	182
9.1.3.	Translacja znaków	183
9.1.4.	Sprawdzanie, czy wszystkie znaki należą do podanej kategorii	184
9.1.5.	Dzielenie i sklejanie tekstu	184
9.2.	Wyszukiwanie wzorca przy użyciu wyrażeń regularnych	185
9.2.1.	Definiowanie wyrażeń regularnych	186
9.2.2.	Przegląd funkcji	188
9.2.3.	Wydzielone podwyrażenia i odwołania do nich	189
9.3.	Zwektoryzowane operacje na obiektach <code>Index</code> i <code>Series</code>	190
10.	Przetwarzanie plików i zasobów w internecie	196
10.1.	Operacje na drzewie katalogów	196
10.1.1.	Ścieżki dostępu	196
10.1.2.	Wyszukiwanie plików na dysku	198
10.2.	Przetwarzanie plików	200
10.2.1.	Otwieranie pliku w różnych trybach	200
10.2.2.	Odczytywanie zawartości pliku	202
10.2.3.	Zapisywanie danych do pliku	203
10.2.4.	Serializacja obiektów	204
10.2.5.	Popularne formaty plików	205
10.3.	Pozyskiwanie danych ze stron internetowych	208
10.3.1.	Wydobywanie tabel w postaci ramek danych	209
10.3.2.	Ręczne przetwarzanie kodu źródłowego strony	209
10.3.3.	Parsowanie kodu HTML i wydobywanie pojedynczych elementów	211
11.	Dostęp do baz danych	215
11.1.	Przykładowa baza danych: <code>nycflights13</code>	215
11.2.	Obsługa baz danych	218
11.2.1.	Połączenie z bazą danych	218
11.2.2.	Eksportowanie danych do bazy	218
11.2.3.	Odczytywanie danych z bazy	219
11.2.4.	Funkcje z pakietu <code>pandas</code>	220
11.3.	Ćwiczenia	221
11.3.1.	Wybór unikatowych podzbiorów kolumn	222
11.3.2.	Agregacja danych w podgrupach	223
11.3.3.	Filtrowanie danych wejściowych i wyników	226
11.3.4.	Sortowanie wyników	230
11.3.5.	Operacje teoriomnożościowe	232
11.3.6.	Złączenia	234

III Analiza danych

12.	Wizualizacja danych	239
12.1.	Rysowanie podstawowych obiektów	240
12.1.1.	Łamane	240
12.1.2.	Punkty i różne symbole	241
12.1.3.	Wielokąty	242
12.1.4.	Adnotacje tekstowe	243

12.2. Parametry graficzne	244
12.2.1. Sposoby kreślenia punktów i odcinków	244
12.2.2. Sposoby określania barw	244
12.2.3. Napisy formatujące	246
12.2.4. Ustawienia osi	247
12.3. Rysunki jako kombinacje obiektów podstawowych	248
12.3.1. Wiele obiektów na jednym wykresie	248
12.3.2. Legenda	250
12.3.3. Wiele wykresów na jednej stronie	251
12.4. Graficzna prezentacja danych	255
12.4.1. Wybrane wykresy dla danych jakościowych	255
12.4.2. Wybrane wykresy dla danych ilościowych	258
12.4.3. Wybrane wykresy dla funkcji dwuwymiarowych	262
13. Wnioskowanie statystyczne	265
13.1. Wybrane rozkłady prawdopodobieństwa	265
13.1.1. Podstawowe rodziny rozkładów	265
13.1.2. Generowanie liczb pseudolosowych	273
13.2. Estymacja parametrów i charakterystyk rozkładów	275
13.2.1. Estymacja punktowa	276
13.2.2. Estymacja przedziałowa	278
13.3. Wykorzystanie testów statystycznych w analizie danych	280
13.3.1. Testy zgodności	281
13.3.2. Testy parametryczne	290
13.3.3. Testy nieparametryczne	295
14. Wybrane algorytmy uczenia maszynowego	298
14.1. Przykładowy zbiór danych: winequality	298
14.2. Analiza regresji	300
14.2.1. Regresja liniowa	301
14.2.2. Ocena jakości dopasowania modelu	304
14.2.3. Model wielomianowy	306
14.2.4. Wybór zmiennych do modelu	307
14.3. Klasyfikacja	310
14.3.1. Metoda k -najbliższych sąsiadów	312
14.3.2. Ocena jakości klasyfikatora	312
14.3.3. Drzewa decyzyjne i lasy losowe	315
14.3.4. Porównanie krzyżowe	318
14.4. Analiza skupień	320
14.4.1. Algorytm k -średnich	320
14.4.2. Hierarchiczna analiza skupień	326
<hr/>	
IV Tworzenie własnego oprogramowania	
15. Moduły, pakiety i skrypty	331
15.1. Projekty wielomodułowe	331
15.1.1. Środowisko programistyczne Spyder	331
15.1.2. Tworzenie i ładowanie modułów	332

15.1.3. Tworzenie i ładowanie pakietów	335
15.1.4. Ścieżki wyszukiwania modułów i pakietów	336
15.2. Skrypty	336
15.2.1. Uruchomienie skryptu z poziomu powłoki	337
15.2.2. Przekazywanie argumentów	338
15.2.3. Skrypty a moduły. Testy jednostkowe	339
16. Programowanie obiektowe	343
16.1. Klasy i relacje między nimi	344
16.1.1. Definiowanie klasy	344
16.1.2. Dziedziczenie	346
16.2. Metody	348
16.2.1. Przeciążanie metod. Polimorfizm	348
16.2.2. Metody i pola statyczne	350
16.2.3. Metody specjalne	351
16.3. Pola	357
16.3.1. Definiowanie z góry ustalonych pól w klasie	357
16.3.2. Pola prywatne, chronione i publiczne	358
Bibliografia	361
Skorowidz	363