

Spis treści

Wprowadzenie	11
1. Podstawy pracy z programem R.....	15
1.1. Podstawowe informacje	15
1.1.1. Instalacja programu i podstawowe polecenia w języku R	15
1.1.2. R jako kalkulator.....	17
1.1.3. Zaokrąglanie liczb.....	18
1.1.4. Przypisywanie wartości do zmiennych.....	19
1.1.5. Lista nazw zmiennych	20
1.2. Typy danych	21
1.2.1. Typ numeryczny (<i>numeric</i>) i liczby zespolone	21
1.2.2. Typ znakowy (<i>character</i>)	22
1.2.3. Typ logiczny (<i>logical</i>)	23
1.3. Klasy obiektów	24
1.4. Podstawowe wykresy – funkcja <code>plot</code>	26
1.4.1. Wykres rozrzutu	29
1.4.2. Wykres liniowy dla szeregu czasowego	31
1.4.3. Histogram.....	33
1.4.4. Wykres pudełkowy.....	38
1.4.5. Macierzowy wykres rozrzutu	39
1.4.6. Wykres słupkowy	39
1.4.7. Wykres kołowy.....	41
1.5. Import i eksport danych.....	42
1.5.1. Eksport danych.....	42
1.5.2. Import danych.....	45
1.5.3. Wklejanie ze schowka	47
1.5.4. Katalog roboczy.....	47
1.6. RStudio.....	48
2. Struktury danych w R.....	49
2.1. Wektory (vectors)	49
2.1.1. Funkcja <code>rep()</code>	51
2.1.2. Próbkowanie – losowanie prób	52
2.1.3. Maskowanie dla wektorów	52
2.1.4. Indeksy dla wektorów	53
2.1.5. Typ czynnikowy (factor)	54

2.2. Macierze (matrix).....	56
2.2.1. Maskowanie dla macierzy i ramek danych	58
2.2.2. Indeksy dla macierzy i ramek danych.....	58
2.2.3. Obliczenia na macierzach.....	60
2.3. Tablice (array)	63
2.4. Ramki danych (data.frame)	65
2.4.1. Praca z ramkami danych	65
2.4.2. Funkcja subset i edycja obiektu	70
2.5. Listy (list).....	71
3. Instrukcje warunkowe oraz iteracyjne	75
3.1. Instrukcje warunkowe	75
3.1.1. Instrukcja if.....	75
3.1.2. Instrukcja if... else if...	76
3.1.3. Instrukcja if... else...	76
3.1.4. Funkcja ifelse.....	77
3.2. Instrukcje iteracyjne	77
3.2.1. Pętla for	77
3.2.2. Pętla while.....	80
3.2.3. Pętla repeat.....	81
3.2.4. Przykłady zastosowania funkcji iteracyjnych	81
4. Funkcje wbudowane i funkcje definiowane przez użytkownika	85
4.1. Funkcje oraz operacje matematyczne i statystyczne.....	85
4.2. Funkcje tekstowe	87
4.3. Funkcje logiczne	89
4.4. Funkcje definiowane przez użytkownika	90
5. Wizualizacja danych z pakietem lattice	95
5.1. Rodzaje wykresów – szablony graficzne	95
5.2. Jądrowy estymator gęstości	97
5.3. Wykres rozrzutu.....	100
5.4. Macierzowy wykres rozrzutu	102
5.5. Wykres pudełkowy	103
5.6. Wykres słupkowy	105
5.7. Histogram	106

6. Podstawy gramatyki wykresów w ggplot2	108
6.1. Konstrukcja wykresów w ggplot2	111
6.2. Panele	136
6.3. Motywy (themes)	140
7. Pakiet patchwork. Kombinacje wykresów.....	144
7.1. Konstrukcja kompozycji wykresów	145
7.2. Układ wykresów według wzorca użytkownika	161
7.3. Wprowadzenie do kompozycji tekstu, tabeli lub klasycznego wykresu	163
8. Model regresji prostej i wielorakiej.....	167
8.1. Model liniowy z jedną zmienną objaśniającą	167
8.1.1. Wizualizacja wyników	170
8.1.2. Wykresy diagnostyczne.....	172
8.1.3. Predykcja.....	173
8.2. Model liniowy z dwiema zmiennymi objaśniającymi.....	174
9. Elementy rachunku prawdopodobieństwa. Zmienne losowe	176
9.1. Generowanie wartości z wybranych rozkładów	176
9.2. Gęstość wybranych zmiennych losowych.....	178
9.3. Kwantyle	180
9.4. Dystrybuanta	180
9.5. Wykresy kilku gęstości w jednym oknie graficznym	181
9.6. Dodawanie legendy do wykresu.....	182
10. Weryfikacja hipotez statystycznych	185
10.1. Test dla wartości oczekiwanej w populacji	185
10.2. Test t dla równości wartości oczekiwanych dla dwóch prób niezależnych ...	188
10.3. Test t dla równości wartości oczekiwanych dla dwóch prób niezależnych przy równych wariancjach	189
10.4. Test t dla równości wartości oczekiwanych dla dwóch prób zależnych	190
10.5. Test F dla równości dwóch wariancji	190
10.6. Test niezależności chi-kwadrat	191
10.7. Test normalności Shapiro–Wilka	191
11. Przetwarzanie danych z tidyverse	193
11.1. Pakiet dplyr	194
11.2. Pakiet tidyr.....	197
11.3. Pakiet readr	199

11.4. Pakiet purrr	200
11.5. Pakiet tibble	201
11.6. Pakiet stringr	203
11.7. Pakiet forcats	204
12. Podstawy animacji z gapminder i gganimate	206
12.1. Charakterystyka pakietu i zbioru gapminder	206
12.2. Wybrane wykresy dla danych ze zbioru gapminder	207
12.3. Animacje w ggplot2 – pakiet gganimate.....	221
13. Analizy on-line dla danych z BDL	225
13.1. Pozyskanie danych i konstrukcja wykresu	225
13.2. Podstawowe wykresy – sklepy i stacje paliw.....	226
13.2.1. Wykres kołowy.....	226
13.2.2. Wykres rozrzutu.....	227
13.2.3. Wykres liniowy.....	227
13.2.4. Kartogram	228
13.3. Urodzenia żywe i zgony na 1000 ludności	229
13.4. Porównanie zmiennych w dwóch okresach.....	232
13.4.1. Wykres rozrzutu.....	233
13.4.2. Kartogram	234
13.4.3. Dane dla powiatów	235
13.4.4. Animacja liczby urodzeń i zgonów na 1000 ludności.....	239
14. Prezentacje w shiny	242
14.1. Elementy sterujące	242
14.2. Konstrukcja aplikacji	243
14.3. Wprowadzenie elementu interface wejściowego	244
14.4. Zastosowanie elementów interface wejściowego.....	246
15. Analizy odtwarzalne – Quarto.....	250
15.1. Wybrane elementy składni Quarto.....	252
15.1.1. Nagłówki	252
15.1.2. Formatowanie tekstu.....	252
15.2. Konstrukcja tabeli	253
15.3. Wprowadzanie wzorów matematycznych.....	254
15.4. Wprowadzanie kodu	255
15.5. Dodatkowe elementy formatowania	257

16. Wybrane zagadnienia z rozwiązaniami w R.....	262
16.1. Quartet Anscombe – zbiór anscombe	262
16.2. Wizualizacje podzbiorów zbioru datasaurus_dozen.....	265
16.3. Śmiertelność duchownych anglikańskich i kelnerów w Anglii w latach 1930-1932	269
16.4. Przygody kawalera de Méré z hazardem i... rachunkiem prawdopodobieństwa.....	270
16.5. Orzeł czy reszka? Rzut monetą 10, 100, 1000 razy	273
16.6. Symulacyjne szacowanie liczby π	277
16.7. Paradoks urodzin, czyli urodziny tego samego dnia	280
Bibliografia zalecana	283
Zalecane strony internetowe.....	285
Indeks funkcji	287