

dr Dariusz Chojecki, Instytut Historii i Stosunków Międzynarodowych Uniwersytetu Szczecińskiego (szkielet wykładu na podstawie programu R)

5. Podstawowe miary zmienności

```
> getwd()
[1] "C:/Users/DC/Documents"
> setwd("C:/Users/DC/Desktop/StatDem")
> list.files()
 [1] "Bliskosc.csv"           "Dominanta_R.txt"
 [3] "Eo_World_Baza.csv"     "Eo_World_bis.xlsx"
 [5] "Eo_World_Red.xlsx"     "funkcyjki.txt"
 [7] "GospDom_Polska_2002.csv" "GospDom_Polska_2002.xlsx"
 [9] "GospDom_Szczecin_1900.csv" "KobietyDzieci_1980_Polska.csv"
[11] "KobietyDzieci_2011_Polska.csv" "LudnAfrykaSubsahar_2050_wiek.csv"
[13] "LudnEuropaZach_2050_wiek.csv" "LudnSwiat_2010_2100_KBR_KMR.csv"
[15] "LudnSwiat_2010_2100_Obszary.csv" "LudnSwKrzyz_1791_Wiek.csv"
[17] "nupturienci_Jasienica_1861_1880.csv" "nupturienci_Jasienica_1861_1880.xlsx"
[19] "Nupturienci_kawalerowie_wiek_Jasienica_1861_1880.csv" "Nupturienci_panny_wiek_Jasienica_1861_1880.csv"
[21] "Pedagogika_materialy.xlsx" "Pedagogika_materialy_97_2003.xls"
[23] "Polska_emigranci_3miesiace_2002.csv" "Polska_emigranci_3miesiace_2011.csv"
[25] "R_1_Grupowanie.docx" "R_1_Grupowanie.pdf"
[27] "R_1_Grupowanie.RData" "R_2_LiczbyRelatywne.docx"
[29] "R_2_LiczbyRelatywne.pdf" "R_2_LiczbyRelatywne.RData"
[31] "R_3_TendencjaCentralna_indywidualneDane.docx" "R_3_TendencjaCentralna_indywidualneDane.pdf"
[33] "R_3_TendencjaCentralna_pogrupowaneDane.docx" "R_4_TendencjaCentralna_pogrupowaneDane.docx"
[35] "R_4_TendencjaCentralna_pogrupowaneDane.pdf" "rs_rocznik_demograficzny_2012.zip"
[37] "Wychowankowie.csv"
> E0swiat <- read.csv("Eo_World_Baza.csv")
> names(E0swiat)
 [1] "Kontynent" "Panstwo" "Rok" "Plec" "X0" "X5" "X10" "X15" "X20" "X25" "X30" "X35" "X40"
[14] "X45" "X50" "X55" "X60" "X65" "X70" "X75" "X80" "X85" "X90" "X95" "X100"
> # Wyświetlenie zbioru danych o oczekiwanym trwaniu życia noworodka płci żeńskiej w państwach na Świecie.
> attach(E0swiat)
> # Sprawdzenie nazw kategorii "Plec"
> table(Plec)
Plec
Female-Femmes Male-Hommes
 173      173
```

dr Dariusz Chojecki, Instytut Historii i Stosunków Międzynarodowych Uniwersytetu Szczecińskiego (szkielet wykładu na podstawie programu R)

5. Podstawowe miary zmienności

```
> E0swiatKobiety <- subset(X0, Plec == "Female-Femmes")
```

```
> E0swiatKobiety
```

```
[1] 76.6 61.3 66.0 57.5 52.7 52.0 70.9 51.8 62.0 46.2 60.4 56.3 53.2 48.3 76.6 50.2 80.9 53.3 79.2 66.5 78.0 49.4 57.2 55.5 43.1 76.2 50.3 81.1 76.0 76.4 74.1 82.3  
[33] 78.5 83.0 83.8 81.8 80.0 78.2 75.5 73.7 71.6 81.5 67.2 75.2 82.9 77.5 79.3 68.9 78.7 81.5 70.7 75.7 72.9 73.7 77.4 80.4 80.0 63.2 77.0 81.2 77.5 78.0 80.8 73.9  
[65] 74.3 73.7 79.7 76.6 43.0 76.6 76.1 77.3 67.9 66.9 79.8 73.3 85.9 81.9 72.7 79.0 64.2 64.5 73.1 59.0 82.5 86.4 74.4 72.4 77.2 73.2 63.0 76.2 74.2 71.8 68.3 64.5  
[97] 72.9 75.7 67.6 66.7 78.1 83.8 84.1 75.3 77.6 76.1 78.8 75.6 62.0 85.1 77.3 82.9 76.4 82.7 76.7 77.1 80.1 80.8 79.2 82.3 83.1 84.3 82.3 83.3 82.8 77.9 81.3 80.3  
[129] 79.9 84.0 78.1 78.6 82.7 82.2 82.7 83.1 80.1 81.8 73.4 77.1 74.7 84.6 76.4 78.7 82.3 84.6 83.4 84.4 76.3 74.3 81.6 76.2 83.9 74.0 67.8 78.2 82.2 63.1 70.6 67.5  
[161] 57.1 80.3 82.4 76.0 79.9 72.1 54.8 74.2 61.6 73.0 65.1 69.0 75.5
```

```
> # Wyznaczenie wielkości skrajnych w zbiorze danych:
```

```
> (E0swiatKobietyMinMax <- range(E0swiatKobiety))
```

```
[1] 43.0 86.4
```

```
> # Obliczenie średniej arytmetycznej:
```

```
> E0swiatKobietySrednia <- mean(E0swiatKobiety)
```

```
> E0swiatKobietySrednia
```

```
[1] 73.71098
```

```
> # Obliczenie odchylenia standardowego gotową funkcją sd() (nieobciążony estymator wariancji)
```

```
> (E0swiatKobietyOdchStandNminus1 <- sd(E0swiatKobiety))
```

```
[1] 9.615845
```

```
> # Obliczenie odchylenia standardowego zwykłą formułą (bez pomniejszania o jeden liczebności N). Wzór: pierwiastek z ilorazu sumy odchyleń poszczególnych wartości  
zmiennej od średniej podniesionych do kwadratu i ogólnej liczebności. Utworzenie własnej funkcji:
```

```
> sdN <- function(dane) {
```

```
+ sqrt(sum((dane - mean(dane))^2)/length(dane))
```

```
+ }
```

```
> # Przetestowanie funkcji:
```

```
> (E0swiatKobietyOdchStand <- sdN(E0swiatKobiety))
```

```
[1] 9.588013
```

```
> # Wyświetlenie nowej funkcji:
```

```
> sdN
```

```
function(dane) {
```

```
sqrt(sum((dane - mean(dane))^2)/length(dane))
```

```
}
```

```
> # Wyświetlenie nazw zbioru danych dla osób biorących ślub w Jasienicy w latach 1861-1880:
```

```
> sluby <- read.csv("nupturienci_Jasienica_1861_1880.csv")
```

```
> names(sluby)
```

dr Dariusz Chojecki, Instytut Historii i Stosunków Międzynarodowych Uniwersytetu Szczecińskiego (szkielet wykładu na podstawie programu R)

5. Podstawowe miary zmienności

```
[1] "numer_grupy"          "dzień_slubu"          "miesiąc_slubu"        "rok_slubu"
[5] "wiek_nupturienta"     "wiek_nupturientki"   "stan_cywilny_nupturienta" "stan_cywilny_nupturientki"
[9] "zawod_nupturienta_nazwa_polska" "zawod_ojca_nupturienta_nazwa_polska" "miejscowosc_slubu_nazwa_polska" "miejscowosc_nupturienta_nazwa_polska"
[13] "miejscowosc_nupturienta_poza_parafia" "zawod_ojca_nupturientki_nazwa_polska" "rodzic_nupturienta_nie_zyje" "rodzic_nupturientki_nie_zyje"
> # Wyświetlenie zbioru danych o wieku kawalerów biorących ślub w Jasienicy:
> detach(E0swiat)
> attach(sluby)
> table(stan_cywilny_nupturienta)
stan_cywilny_nupturienta
  kawaler rozwiedziony  wdowiec
    352      4      49
> (slubyKawalerowieWiek <- subset(wiek_nupturienta, stan_cywilny_nupturienta == "kawaler"))
 [1] 30 24 26 33 22 30 25 28 24 24 27 44 24 24 27 27 37 26 23 28 23 24 30 28 23 28 32 30 24 24 23 23 24 23 24 27 29 26 28 26 27 23 26 28 32 26 23 27 25 29 32 32 27
[55] 26 28 35 26 28 49 47 30 28 25 33 26 30 23 26 25 25 29 30 27 29 29 29 26 21 23 27 30 25 25 28 23 27 25 25 28 26 25 38 22 20 26 33 27 36 24 25 25 35 27 26 27 32 23
[109] 23 23 26 25 31 29 35 24 25 29 29 25 28 25 22 26 26 24 30 29 27 44 29 30 26 25 32 23 22 25 29 24 28 27 38 27 39 22 28 24 28 30 27 21 33 26 34 20 28 30 30 25 27 33
[163] 25 24 27 27 23 NA 25 35 24 33 28 26 23 33 24 24 20 27 23 31 26 25 28 24 25 22 26 23 23 28 24 27 27 25 25 27 27 25 29 27 24 28 28 23 25 25 27 29 24 22 28 28 26 30
[217] 22 20 22 25 27 28 24 25 29 25 23 28 24 25 22 28 27 30 31 28 29 23 25 21 26 26 26 30 25 30 25 25 27 26 28 25 30 29 25 28 25 24 26 NA 31 30 NA 33 24 28 21 30 26 24
[271] 25 24 28 32 27 20 25 27 25 25 22 25 26 24 33 27 22 27 25 24 24 21 27 27 25 29 21 23 28 28 28 28 21 61 27 23 25 32 22 25 27 24 26 24 23 25 28 27 25 32 26 22 28 39
[325] 33 25 27 28 23 22 24 25 21 28 24 26 29 31 32 23 24 33 26 23 25 22 26 24 28 29 45 28
> # Próba obliczeń odchylenia standardowego za pomocą funkcji sd():
> sd(slubyKawalerowieWiek)
[1] NA
> # Ominięcie problemu wynikłego z brakujących wartości (NA):
> (slubyKawalerowieWiekOdchStandNminus1 <- sd(slubyKawalerowieWiek, na.rm=T))
[1] 4.477836
> # Zmodyfikowanie funkcji sdN() celem pominięcia w obliczeniach brakujących danych. Wykorzystanie funkcji na.omit()
> sdN <- function(dane) {
+ daneBezNA <- na.omit(dane)
+ sqrt(sum((daneBezNA - mean(daneBezNA))^2)/length(daneBezNA))
+ }
> # Przetestowanie nowej postaci funkcji:
> (slubyKawalerowieWiekOdchStand <- sdN(slubyKawalerowieWiek))
[1] 4.471416
> # Wyświetlenie zmodyfikowanej funkcji:
```

dr Dariusz Chojecki, Instytut Historii i Stosunków Międzynarodowych Uniwersytetu Szczecińskiego (szkielet wykładu na podstawie programu R)

5. Podstawowe miary zmienności

```
> sdN
function(dane) {
daneBezNA <- na.omit(dane)
sqrt(sum((daneBezNA - mean(daneBezNA))^2)/length(daneBezNA))
}
> # Ponowne wyświetlenie uzyskanego wyniku:
> slubyKawalerowieWiekOdchStand
[1] 4.471416
> # Obliczenie średniej arytmetycznej:
> (slubyKawalerowieWiekSrednia <- mean(slubyKawalerowieWiek, na.rm=T))
[1] 26.91977
> # Utworzenie funkcji obliczającej współczynnik zmienności dla indywidualnych danych na podstawie odchylenia standardowego i średniej:
> wspZmien <- function(dane) {
+ daneBezNA <- na.omit(dane)
+ srednia <- mean(daneBezNA)
+ odchylenie <- sqrt(sum((daneBezNA - srednia)^2)/length(daneBezNA))
+ odchylenie/srednia
+ }
> # Przetestowanie nowej funkcji na zbiorze danych o wieku panów młodych:
> (slubyKawalerowieWiekWspZmien <- wspZmien(slubyKawalerowieWiek))
[1] 0.1661016
> # Zaczytanie danych o wieku panien (bez przyłączenia):
> (slubyPannyWiek <- subset(sluby$wiek_nupturientki, sluby$stan_cywilny_nupturientki == "panna"))
 [1] 23 21 21 25 25 28 23 23 19 21 20 23 25 26 23 22 25 19 26 21 22 27 24 23 20 29 27 23 19 19 24 20 20 22 19 24 19 31 30 25 27 24 24 23 21 22 24 30 24 27 22 23 20 23
[55] 25 26 33 24 28 23 27 29 21 25 26 26 22 22 31 24 31 23 22 22 18 27 22 21 23 32 23 26 24 20 25 22 24 22 29 26 26 29 25 29 29 20 28 20 22 26 38 29 30 27 26 25 23 27
[109] 31 24 25 23 27 22 28 28 34 29 30 32 21 26 21 23 26 24 23 24 22 22 22 30 23 20 27 22 26 29 26 36 17 29 23 22 32 30 30 23 27 18 23 29 26 25 22 19 26 22 20 33 25 26
[163] 20 24 33 28 21 22 29 24 NA 20 21 22 21 29 28 24 28 24 31 32 23 25 22 26 21 23 25 27 23 26 21 35 22 41 23 23 27 24 22 24 24 27 21 23 28 29 23 20 20 25 28 22 19 26
[217] 24 26 26 24 21 21 29 20 24 18 22 31 24 21 21 19 25 23 22 25 21 21 27 18 23 27 19 21 18 18 21 23 20 19 21 30 34 24 25 28 19 24 21 23 28 22 28 26 18 30 25 39 23 24
[271] 20 NA 21 20 26 21 28 29 19 19 23 22 24 24 25 32 25 22 26 24 26 18 25 23 21 20 21 18 27 23 21 23 21 20 30 21 29 27 25 18 22 20 24 20 27 24 23 33 20 25 22 23 25 21
[325] 22 23 20 25 20 25 27 25 23 29 21 23 24 21 23 21 19 24 18 22 19 30 23 23 20 27 25 27 23 22 19 29 24 20 24 28
> # Przetestowanie nowej funkcji na zbiorze danych o wieku panien:
> (slubyPannyWiekWspZmien <- wspZmien(slubyPannyWiek))
[1] 0.1596985
> # Wyświetlenie nowej funkcji:
```

5. Podstawowe miary zmienności

```
> wspZmien
```

```
function(dane) {  
  daneBezNA <- na.omit(dane)  
  srednia <- mean(daneBezNA)  
  odchylenie <- sqrt(sum((daneBezNA - srednia)^2)/length(daneBezNA))  
  odchylenie/srednia  
}
```

```
> # Utworzenie funkcji obliczającej medianowe odchylenie bezwzględne (z pominięciem mediany Webera). Wyznaczenie mediany z bezwzględnych odchyleń poszczególnych wartości od ich mediany.
```

```
> # Przykład działania funkcji dla wartości bezwzględnych: abs().
```

```
> wektor <- c(1,-5,-2,2,4,-1)
```

```
> abs(wektor)
```

```
[1] 1 5 2 2 4 1
```

```
> MOB <- function(dane) {
```

```
+ # MOB – medianowe odchylenie bezwzględne
```

```
+ daneBezNA <- na.omit(dane)
```

```
+ median(abs(daneBezNA - median(daneBezNA)))
```

```
+ }
```

```
> # Przetestowanie nowej funkcji:
```

```
> (slubyKawalerowieWiekMOB <- MOB(slubyKawalerowieWiek))
```

```
[1] 2
```

```
> # Wyświetlenie nowej funkcji:
```

```
> MOB
```

```
function(dane) {
```

```
  daneBezNA <- na.omit(dane)
```

```
  median(abs(daneBezNA - median(daneBezNA)))
```

```
}
```

```
> # Obliczenie medianowego odchylenia bezwzględnego dla danych o oczekiwanym trwaniu życia noworodków płci żeńskiej:
```

```
> (E0swiatKobietyMOB <- MOB(E0swiatKobiety))
```

```
[1] 4.7
```

```
> # Wyznaczenie oddalenia od średniej arytmetycznej z pomocą odchylenia standardowego.
```

```
> # Krótkie wprowadzenie do podstawowych operatorów logicznych:
```

```
> 2 + 2 == 4 & 4 > 2
```

```
[1] TRUE
```

dr Dariusz Chojecki, Instytut Historii i Stosunków Międzynarodowych Uniwersytetu Szczecińskiego (szkielet wykładu na podstawie programu R)

5. Podstawowe miary zmienności

```
> 2 + 2 == 5 | 4 > 2
```

```
[1] TRUE
```

```
> # Utworzenie funkcji:
```

```
> oddalenieOdSredniej <- function(dane,nrOdchylenia) {
```

```
+ daneBezNA <- na.omit(dane)
```

```
+ srednia <- mean(daneBezNA)
```

```
+ odchylenie <- sqrt(sum((daneBezNA - srednia)^2)/length(daneBezNA))
```

```
+ if(nrOdchylenia == 1) {
```

```
+ sort(daneBezNA[which(daneBezNA > srednia - odchylenie & daneBezNA < srednia + odchylenie)])
```

```
+ } else {
```

```
+ sort(daneBezNA[which(daneBezNA > srednia - nrOdchylenia*odchylenie & daneBezNA <= srednia - (nrOdchylenia-1)*odchylenie | daneBezNA >= srednia + (nrOdchylenia-1)*odchylenie & daneBezNA < srednia + nrOdchylenia*odchylenie)])
```

```
+ }
```

```
+ }
```

```
> # Przetestowanie funkcji (m.in. w kontekście reguły Czebyszewa) na zbiorze danych o oczekiwanym trwaniu życia noworodków płci żeńskiej:
```

```
> E0swiatKobiety
```

```
[1] 76.6 61.3 66.0 57.5 52.7 52.0 70.9 51.8 62.0 46.2 60.4 56.3 53.2 48.3 76.6 50.2 80.9 53.3 79.2 66.5 78.0 49.4 57.2 55.5 43.1 76.2 50.3 81.1 76.0 76.4 74.1 82.3  
[33] 78.5 83.0 83.8 81.8 80.0 78.2 75.5 73.7 71.6 81.5 67.2 75.2 82.9 77.5 79.3 68.9 78.7 81.5 70.7 75.7 72.9 73.7 77.4 80.4 80.0 63.2 77.0 81.2 77.5 78.0 80.8 73.9  
[65] 74.3 73.7 79.7 76.6 43.0 76.6 76.1 77.3 67.9 66.9 79.8 73.3 85.9 81.9 72.7 79.0 64.2 64.5 73.1 59.0 82.5 86.4 74.4 72.4 77.2 73.2 63.0 76.2 74.2 71.8 68.3 64.5  
[97] 72.9 75.7 67.6 66.7 78.1 83.8 84.1 75.3 77.6 76.1 78.8 75.6 62.0 85.1 77.3 82.9 76.4 82.7 76.7 77.1 80.1 80.8 79.2 82.3 83.1 84.3 82.3 83.3 82.8 77.9 81.3 80.3  
[129] 79.9 84.0 78.1 78.6 82.7 82.2 82.7 83.1 80.1 81.8 73.4 77.1 74.7 84.6 76.4 78.7 82.3 84.6 83.4 84.4 76.3 74.3 81.6 76.2 83.9 74.0 67.8 78.2 82.2 63.1 70.6 67.5  
[161] 57.1 80.3 82.4 76.0 79.9 72.1 54.8 74.2 61.6 73.0 65.1 69.0 75.5
```

```
> (E0swiatKobietyOddalenieOdSredniej1 <- oddalenieOdSredniej(E0swiatKobiety,1))
```

```
[1] 64.2 64.5 64.5 65.1 66.0 66.5 66.7 66.9 67.2 67.5 67.6 67.8 67.9 68.3 68.9 69.0 70.6 70.7 70.9 71.6 71.8 72.1 72.4 72.7 72.9 72.9 73.0 73.1 73.2 73.3 73.4 73.7  
[33] 73.7 73.7 73.9 74.0 74.1 74.2 74.2 74.3 74.3 74.4 74.7 75.2 75.3 75.5 75.6 75.7 75.7 76.0 76.0 76.1 76.1 76.2 76.2 76.2 76.3 76.4 76.4 76.4 76.6 76.6 76.6  
[65] 76.6 76.7 77.0 77.1 77.1 77.2 77.3 77.3 77.4 77.5 77.6 77.9 78.0 78.0 78.1 78.1 78.2 78.2 78.5 78.6 78.7 78.7 78.8 79.0 79.2 79.2 79.3 79.7 79.8 79.9 79.9  
[97] 80.0 80.0 80.1 80.1 80.3 80.3 80.4 80.8 80.8 80.9 81.1 81.2 81.3 81.5 81.5 81.6 81.8 81.8 81.9 82.2 82.2 82.3 82.3 82.3 82.3 82.3 82.4 82.5 82.7 82.7 82.7 82.8 82.9  
[129] 82.9 83.0 83.1 83.1
```

```
> (E0swiatKobietyOddalenieOdSredniej2 <- oddalenieOdSredniej(E0swiatKobiety,2))
```

```
[1] 54.8 55.5 56.3 57.1 57.2 57.5 59.0 60.4 61.3 61.6 62.0 62.0 63.0 63.1 63.2 83.3 83.4 83.8 83.8 83.9 84.0 84.1 84.3 84.4 84.6 84.6 85.1 85.9 86.4
```

```
> (E0swiatKobietyOddalenieOdSredniej3 <- oddalenieOdSredniej(E0swiatKobiety,3))
```

```
[1] 46.2 48.3 49.4 50.2 50.3 51.8 52.0 52.7 53.2 53.3
```

```
> (E0swiatKobietyOddalenieOdSredniej4 <- oddalenieOdSredniej(E0swiatKobiety,4))
```

```
[1] 43.0 43.1
```


dr Dariusz Chojecki, Instytut Historii i Stosunków Międzynarodowych Uniwersytetu Szczecińskiego (szkielet wykładu na podstawie programu R)

5. Podstawowe miary zmienności

```
[1] 20 20 20 20 20 21 21 21 21 21 21 21 21 22 22 22 22 22 22 22 22 22 22 22 22 22 22 22 22 22 32 32 32 32 32 32 32 32 32 32 33 33 33 33 33 33 33 33 33 33 33 33 34 35 35 35
[55] 35
> (slubyKawalerowieWiekOddalenieOdSredniej3 <- oddalenieOdSredniej(slubyKawalerowieWiek,3))
[1] 36 37 38 38 39 39
> (slubyKawalerowieWiekOddalenieOdSredniej4 <- oddalenieOdSredniej(slubyKawalerowieWiek,4))
[1] 44 44
> (slubyKawalerowieWiekOddalenieOdSredniej5 <- oddalenieOdSredniej(slubyKawalerowieWiek,5))
[1] 45 47 49
> (slubyKawalerowieWiekOddalenieOdSredniej6 <- oddalenieOdSredniej(slubyKawalerowieWiek,6))
integer(0)
> (slubyKawalerowieWiekOddalenieOdSredniej7 <- oddalenieOdSredniej(slubyKawalerowieWiek,7))
integer(0)
> (slubyKawalerowieWiekOddalenieOdSredniej8 <- oddalenieOdSredniej(slubyKawalerowieWiek,8))
[1] 61
> (slubyKawalerowieWiekOddalenieOdSredniej9 <- oddalenieOdSredniej(slubyKawalerowieWiek,9))
integer(0)
> # Sprawdzenie wartości skrajnych:
> range(slubyKawalerowieWiek)
[1] NA NA
> range(slubyKawalerowieWiek, na.rm=T)
[1] 20 61
> # Wyświetlenie funkcji:
> oddalenieOdSredniej
function(dane,nrOdchylenia) {
daneBezNA <- na.omit(dane)
srednia <- mean(daneBezNA)
odchylenie <- sqrt(sum((daneBezNA - srednia)^2)/length(daneBezNA))
if(nrOdchylenia == 1) {
sort(daneBezNA[which(daneBezNA > srednia - odchylenie & daneBezNA < srednia + odchylenie)])
} else {
sort(daneBezNA[which(daneBezNA > srednia - nrOdchylenia*odchylenie & daneBezNA <= srednia - (nrOdchylenia-1)*odchylenie | daneBezNA >= srednia +
(nrOdchylenia-1)*odchylenie & daneBezNA < srednia + nrOdchylenia*odchylenie)])
}
}
```


5. Podstawowe miary zmienności

> # Wyznaczenie oddalenia od mediany z pomocą medianowego odchylenia bezwzględnego:

```
> oddalenieOdMediany <- function(dane,nrOdchylenia) {  
+ daneBezNA <- na.omit(dane)  
+ srodkowa <- median(daneBezNA)  
+ MOB <- median(abs(daneBezNA - srodkowa))  
+ if(nrOdchylenia == 1) {  
+ sort(daneBezNA[which(daneBezNA > srodkowa - MOB & daneBezNA < srodkowa + MOB)])  
+ } else {  
+ sort(daneBezNA[which(daneBezNA > srodkowa - nrOdchylenia*MOB & daneBezNA <= srodkowa - (nrOdchylenia-1)*MOB | daneBezNA >= srodkowa +  
(nrOdchylenia-1)*MOB & daneBezNA < srodkowa + nrOdchylenia*MOB)])  
+ }  
+ }
```

> # Przetestowanie nowej funkcji na danych o oczekiwanym trwaniu życia noworodków płci żeńskiej:

> E0swiatKobiety

```
[1] 76.6 61.3 66.0 57.5 52.7 52.0 70.9 51.8 62.0 46.2 60.4 56.3 53.2 48.3 76.6 50.2 80.9 53.3 79.2 66.5 78.0 49.4 57.2 55.5 43.1 76.2 50.3 81.1 76.0 76.4 74.1 82.3  
[33] 78.5 83.0 83.8 81.8 80.0 78.2 75.5 73.7 71.6 81.5 67.2 75.2 82.9 77.5 79.3 68.9 78.7 81.5 70.7 75.7 72.9 73.7 77.4 80.4 80.0 63.2 77.0 81.2 77.5 78.0 80.8 73.9  
[65] 74.3 73.7 79.7 76.6 43.0 76.6 76.1 77.3 67.9 66.9 79.8 73.3 85.9 81.9 72.7 79.0 64.2 64.5 73.1 59.0 82.5 86.4 74.4 72.4 77.2 73.2 63.0 76.2 74.2 71.8 68.3 64.5  
[97] 72.9 75.7 67.6 66.7 78.1 83.8 84.1 75.3 77.6 76.1 78.8 75.6 62.0 85.1 77.3 82.9 76.4 82.7 76.7 77.1 80.1 80.8 79.2 82.3 83.1 84.3 82.3 83.3 82.8 77.9 81.3 80.3  
[129] 79.9 84.0 78.1 78.6 82.7 82.2 82.7 83.1 80.1 81.8 73.4 77.1 74.7 84.6 76.4 78.7 82.3 84.6 83.4 84.4 76.3 74.3 81.6 76.2 83.9 74.0 67.8 78.2 82.2 63.1 70.6 67.5  
[161] 57.1 80.3 82.4 76.0 79.9 72.1 54.8 74.2 61.6 73.0 65.1 69.0 75.5
```

> (E0swiatKobietyOddalenieOdMediany1 <- oddalenieOdMediany(E0swiatKobiety,1))

```
[1] 71.8 72.1 72.4 72.7 72.9 72.9 73.0 73.1 73.2 73.3 73.4 73.7 73.7 73.7 73.9 74.0 74.1 74.2 74.2 74.3 74.3 74.4 74.7 75.2 75.3 75.5 75.5 75.6 75.7 75.7 76.0 76.0  
[33] 76.1 76.1 76.2 76.2 76.2 76.3 76.4 76.4 76.4 76.6 76.6 76.6 76.6 76.7 77.0 77.1 77.1 77.2 77.3 77.3 77.4 77.5 77.5 77.6 77.9 78.0 78.0 78.1 78.1 78.2 78.2 78.5  
[65] 78.6 78.7 78.7 78.8 79.0 79.2 79.2 79.3 79.7 79.8 79.9 79.9 80.0 80.0 80.1 80.1 80.3 80.3 80.4 80.8 80.8 80.9
```

> (E0swiatKobietyOddalenieOdMediany2 <- oddalenieOdMediany(E0swiatKobiety,2))

```
[1] 67.2 67.5 67.6 67.8 67.9 68.3 68.9 69.0 70.6 70.7 70.9 71.6 81.1 81.2 81.3 81.5 81.5 81.6 81.8 81.8 81.9 82.2 82.2 82.3 82.3 82.3 82.3 82.4 82.5 82.7 82.7 82.7  
[33] 82.8 82.9 82.9 83.0 83.1 83.1 83.3 83.4 83.8 83.8 83.9 84.0 84.1 84.3 84.4 84.6 84.6 85.1
```

> (E0swiatKobietyOddalenieOdMediany3 <- oddalenieOdMediany(E0swiatKobiety,3))

```
[1] 63.0 63.1 63.2 64.2 64.5 64.5 65.1 66.0 66.5 66.7 66.9 85.9 86.4
```

> (E0swiatKobietyOddalenieOdMediany4 <- oddalenieOdMediany(E0swiatKobiety,4))

```
[1] 59.0 60.4 61.3 61.6 62.0 62.0
```

> (E0swiatKobietyOddalenieOdMediany5 <- oddalenieOdMediany(E0swiatKobiety,5))

```
[1] 53.2 53.3 54.8 55.5 56.3 57.1 57.2 57.5
```

> (E0swiatKobietyOddalenieOdMediany6 <- oddalenieOdMediany(E0swiatKobiety,6))

dr Dariusz Chojecki, Instytut Historii i Stosunków Międzynarodowych Uniwersytetu Szczecińskiego (szkielet wykładu na podstawie programu R)

5. Podstawowe miary zmienności

```
[1] 48.3 49.4 50.2 50.3 51.8 52.0 52.7
```

```
> (E0swiatKobietyOddalenieOdMediany7 <- oddalenieOdMediany(E0swiatKobiety,7))
```

```
[1] 46.2
```

```
> (E0swiatKobietyOddalenieOdMediany8 <- oddalenieOdMediany(E0swiatKobiety,8))
```

```
[1] 43.0 43.1
```

```
> (E0swiatKobietyOddalenieOdMediany9 <- oddalenieOdMediany(E0swiatKobiety,9))
```

```
numeric(0)
```

```
> # Sprawdzenie wartości skrajnych:
```

```
> range(E0swiatKobiety)
```

```
[1] 43.0 86.4
```

```
> # Wyświetlenie nowej funkcji:
```

```
> oddalenieOdMediany
```

```
function(dane,nrOdchylenia) {
```

```
  daneBezNA <- na.omit(dane)
```

```
  srodkowa <- median(daneBezNA)
```

```
  MOB <- median(abs(daneBezNA - srodkowa))
```

```
  if(nrOdchylenia == 1) {
```

```
    sort(daneBezNA[which(daneBezNA > srodkowa - MOB & daneBezNA < srodkowa + MOB)])
```

```
  } else {
```

```
    sort(daneBezNA[which(daneBezNA > srodkowa - nrOdchylenia*MOB & daneBezNA <= srodkowa - (nrOdchylenia-1)*MOB | daneBezNA >= srodkowa + (nrOdchylenia-1)*MOB & daneBezNA < srodkowa + nrOdchylenia*MOB)])
```

```
  }
```

```
}
```

```
> # Utworzenie funkcji obliczającej odchylenie standardowe z pogrupowanych danych. Założenie: tabela trzykolumnowa. W pierwszej kolumnie granica dolna zmiennej, w drugiej - granica górna, w trzeciej - liczebności grup.
```

```
> # Zaczytanie danych:
```

```
> (emig2011 <- read.csv("Polska_emigranci_3miesiace_2011.csv"))
```

```
  dolnaGranicaWieku gornaGranicaWieku emigranci2011
```

1	0	5	86800
2	5	10	74600
3	10	15	65000
4	15	20	64700
5	20	25	179200
6	25	30	382800

5. Podstawowe miary zmienności

7	30	35	343200
8	35	40	221500
9	40	45	152300
10	45	50	134300
11	50	55	123000
12	55	60	87100
13	60	65	44900
14	65	70	18300
15	70	75	14400
16	75	80	10600
17	80	85	13700

```
> sdNpogrupowane <- function(dane) {
+ srodek <- (dane[,1]+dane[,2])/2
+ sredniaWazona <- sum(srodek*dane[,3])/sum(dane[,3])
+ sqrt(sum((srodek-sredniaWazona)^2*dane[,3])/sum(dane[,3]))
+ }
> # Przetestowanie nowej funkcji na powyższych danych o osobach przebywających za granicą powyżej trzech miesięcy:
> (emig2011sdNpogrupowane <- sdNpogrupowane(emig2011))
[1] 15.5208
> # Wyświetlenie nowej funkcji:
> sdNpogrupowane
function(dane) {
srodek <- (dane[,1]+dane[,2])/2
sredniaWazona <- sum(srodek*dane[,3])/sum(dane[,3])
sqrt(sum((srodek-sredniaWazona)^2*dane[,3])/sum(dane[,3]))
}
> # Utworzenie funkcji obliczającej współczynnik zmienności dla danych pogrupowanych:
> wspZmienPogrup <- function(dane) {
+ srodek <- (dane[,1]+dane[,2])/2
+ sredniaWazona <- sum(srodek*dane[,3])/sum(dane[,3])
+ odchStandPogrup <- sqrt(sum((srodek-sredniaWazona)^2*dane[,3])/sum(dane[,3]))
+ odchStandPogrup/sredniaWazona
+ }
> # Przetestowanie nowej funkcji:
```

dr Dariusz Chojecki, Instytut Historii i Stosunków Międzynarodowych Uniwersytetu Szczecińskiego (szkielet wykładu na podstawie programu R)

5. Podstawowe miary zmienności

```
> (emig2011 wspZmienPogrup <- wspZmienPogrup(emig2011))
[1] 0.4595918
> # Wyświetlenie nowej funkcji:
> wspZmienPogrup
function(dane) {
  srodek <- (dane[,1]+dane[,2])/2
  sredniaWazona <- sum(srodek*dane[,3])/sum(dane[,3])
  odchStandPogrup <- sqrt(sum((srodek-sredniaWazona)^2*dane[,3])/sum(dane[,3]))
  odchStandPogrup/sredniaWazona
}
> # Zczytanie danych o emigrantach z 2002 roku:
> (emig2002 <- read.csv("Polska_emigranci_3miesiace_2002.csv"))
  dolnaGranicaWieku gornaGranicaWieku emigranci2002
1          0          5        13100
2          5         10        19400
3         10         15        28100
4         15         20        47500
5         20         25        91300
6         25         30       116200
7         30         35        94700
8         35         40        89900
9         40         45        86200
10        45         50        71500
11        50         55        48400
12        55         60        24600
13        60         65        19500
14        65         70        14600
15        70         75        10100
16        75         80         5700
17        80         85         4500
> # Obliczenie odchylenia standardowego:
> (emig2002sdNpogrupowane <- sdNpogrupowane(emig2002))
[1] 15.43986
> # Obliczenie współczynnika zmienności:
```

dr Dariusz Chojecki, Instytut Historii i Stosunków Międzynarodowych Uniwersytetu Szczecińskiego (szkielet wykładu na podstawie programu R)
5. Podstawowe miary zmienności

```
> (emig2002wspZmienPogrup <- wspZmienPogrup(emig2002))  
[1] 0.435768  
> save.image("R_5_Zmienosc.RData")  
> q()
```