

Matematyczne aspekty analizy danych (studia stacjonarne)

Dr Anna Muranova

Semestr zimowy 2025/2026, UWM w Olsztynie

Ćwiczenie 8

Zadanie 8.1. Przy pomocy bibliotek `scipy` oraz `numpy` oblicz, jeżeli możliwe:

- (a) miary położenia klasyczne (średnia arytmetyczna, średnia geometryczna, średnia harmoniczna),
- (b) miary położenia pozycyjne (moda, kwantyle $1/4, 1/2, 3/4$),
- (c) oblicz miary zmienności klasyczne jako z próby (odchylenie przeciętne (uwaga!), wariancja, odchylenie standardowe),
- (d) miary zmienności pozycyjne (rozstęp, rozstęp ćwiartkowy, odchylenie ćwiartkowe).

```
height = np.array([153, 154, 154, 155, 158, 159, 160, 161, 163,
                   164, 165, 165, 165, 166, 167, 167, 168, 168,
                   170, 170, 170, 171, 173, 174, 174, 174, 175,
                   175, 176, 177, 178, 178, 178, 179, 179, 179,
                   180, 180, 183, 185])
shoe_size = np.array([5, 6, 6, 6, 5, 7, 6, 5, 6, 7, 7, 6, 7, 10,
                     9.5, 10, 10, 9, 10.5, 9.5, 8.5, 9, 10, 8,
                     10, 9, 12, 11, 9, 10, 11, 11, 12, 10.5, 11.5,
                     11, 13, 12, 12.5, 13])

imiona = np.array(["Anna", "Zofia", "Sylwia", "Katarzyna", "Teresa",
                   "Tomasz", "Cezary", "Zenon", "Filip", "Adrian"])
wiek = np.array([21, 40, 13, 31, 34, 14, 13, 28, 20, 15])
waga = np.array([65, 80, 64, 69, 74, 61, 66, 61, 69, 77])
wzrost = np.array([179, 179, 151, 177, 170, 157, 151, 153, 160, 160])
okulary = np.array([False, True, False, True, False, True, False,
                    True, False, True])
```

Zadanie 8.2. Narysuj w Pythonie wykres dystrybuant rozkładu normalnego dla

- $\mu = 0, \sigma^2 = 1$
- $\mu = 0, \sigma^2 = 0.2$
- $\mu = 0, \sigma^2 = 5$
- $\mu = -2, \sigma^2 = 0.5$

na jednym wykresie używając obliczeń numerycznych `numpy` oraz `scipy.stats`

Zadanie 8.3. Dla podanych danych używając `numpy`, `scipy.stats` oraz `matplotlib.pyplot`:

```
(a) height = np.array([153, 154, 154, 155, 158, 159, 160, 161, 163,  
                        164, 165, 165, 165, 166, 167, 167, 168, 168,  
                        170, 170, 170, 171, 173, 174, 174, 174, 175,  
                        175, 176, 177, 178, 178, 178, 179, 179, 179,  
                        180, 180, 183, 185])  
  
(b) shoe_size = np.array([5, 6, 6, 6, 5, 7, 6, 5, 6, 7, 7, 6, 7, 10,  
                           9.5, 10, 10, 9, 10.5, 9.5, 8.5, 9, 10, 8,  
                           10, 9, 12, 11, 9, 10, 11, 11, 12, 10.5, 11.5,  
                           11, 13, 12, 12.5, 13])
```

- narysuj histogramy (w przypadku wzrostu - co 5 cm),
- dodaj wykresy odpowiednich teoretycznych rozkładów normalnych z próby (!),
- oblicz marginesy błędu dla 95% i 99% przedziałów ufności,
- oblicz z -scores (wyniki standardowe),
- Oblicz współczynniki zmienności. Gdzie jest większa rozbieżność w wzroście czy w rozmiarze buta?