

### Übung 3 - Teilaufgabe c

Formeln:

Korrelationskoeffizient:

$$r_{X,Y} = \frac{s_{X,Y}}{s'_X \cdot s'_Y} = \frac{\text{Kovarianz}}{\text{Standardabweichung}}$$

Kovarianz:

$$s_{X,Y} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})$$

Standardabweichung:

$$s'_X = \sqrt{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}$$

$$s'_Y = \sqrt{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2}$$



Berechnung:

i	0	1	2	$\Sigma$
$x_i$	170	140	180	490
$y_i$	162,5	144	147,5	454

$$\bar{x} = \frac{1}{3} \cdot 490 \approx 163$$

$$\bar{y} = \frac{1}{3} \cdot 454 \approx 151$$

Berechnung Kovarianz:

$$s_{x,y} = \frac{1}{n+1} \sum_{i=0}^n (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})$$

$$= \frac{1}{3} \cdot [(170 - 163)(162,5 - 151) + (140 - 163)(144 - 151) + (180 - 163)(147,5 - 151)]$$

$$= \frac{1}{3} [7 \cdot 11,5 + (-23) \cdot (-7) + 17 \cdot (-3,5)]$$

$$= \frac{1}{3} [80,5 + 161 - 59,5]$$

$$= \frac{182}{3}$$

$$\approx 60,6667$$

Berechnung Standardabweichung:

$$s'_x = \sqrt{\frac{1}{n+1} \sum_{i=0}^n (x_i - \bar{x})^2}$$

$$= \sqrt{\frac{1}{3} \cdot [(170 - 163)^2 + (140 - 163)^2 + (180 - 163)^2]}$$

$$= \sqrt{\frac{1}{3} \cdot [7^2 + (-23)^2 + 17^2]}$$

$$= \sqrt{\frac{1}{3} \cdot [49 + 529 + 289]}$$

$$= \sqrt{\frac{49 + 529 + 289}{3}}$$

$$= 17$$



$$\begin{aligned}
 s_y &= \sqrt{\frac{1}{n+1} \sum_{i=0}^n (y_i - \bar{y})^2} \\
 &= \sqrt{\frac{1}{3} [(162,5 - 151)^2 + (154 - 151)^2 + (147,5 - 151)^2]} \\
 &= \sqrt{\frac{1}{3} [(11,5)^2 + (-7)^2 + (-3,5)^2]} \\
 &= \sqrt{\frac{1}{3} [132,5 + 49 + 12,25]} \\
 &= \sqrt{\frac{193,75}{3}}
 \end{aligned}$$

Berechnung Korrelationskoeffizient:

$$\begin{aligned}
 r_{x,y} &= \frac{s_{x,y}}{s_x \cdot s_y} \\
 &= \frac{60,6667}{17 \cdot \sqrt{\frac{193,75}{3}}} \\
 &= \frac{60,6667}{85,431} \\
 &\approx 0,4441
 \end{aligned}$$