

**Aufgabe 1: API-Antwortzeiten nach Release (Performance Monitoring)**

Nach einem Release misst ein Team die Antwortzeit eines API-Endpoints (in 10-ms-Einheiten) in 8 Stichproben:

$$y = \{6, 8, 9, 9, 10, 10, 10, 18\}$$

1. Berechne  $\bar{y}$ .
2. Berechne  $m_2, s$ .
3. Berechne  $m_3, g_1$ .
4. Berechne  $m_4, g_2$ .
5. Interpretiere Schiefe und Wölbung im Kontext „SLA-Risiko“.

**Aufgabe 2: Warenkorbwerte im E-Procurement (B2B)**

Ein ERP-System protokolliert 8 Bestellwerte (in €) eines B2B-Kunden:

$$y = \{130, 120, 110, 105, 100, 95, 90, 50\}$$

1. Berechne  $\bar{y}$ .
2. Berechne Varianz  $m_2$  und Standardabweichung  $s$ .
3. Berechne Schiefe  $g_1$  und Wölbung  $g_2$ .
4. Gib eine wirtschaftliche Interpretation (z.B. „Testbestellung“, „Refund“).

**Aufgabe 3: Bearbeitungszeiten von IT-Tickets (symmetrischer Fall)**

In einem Service-Desk werden die Bearbeitungszeiten (in Stunden) für 7 ähnlich gelagerte Tickets gemessen:

$$y = \{2, 3, 4, 5, 6, 7, 8\}$$

1. Berechne  $\bar{y}$ .
2. Berechne  $m_2, s$ .
3. Berechne  $g_1$  und  $g_2$ .
4. Interpretiere: „symmetrisch oder schief?“, „viele Ausreißer?“.

**Aufgabe 4: Security-Incidents pro Tag (Ausreißer/Peak)**

Ein SIEM-System zählt die Anzahl kritischer Alerts pro Tag (10 Tage):

$$y = \{4, 5, 5, 6, 6, 6, 7, 7, 8, 16\}$$

1. Berechne  $\bar{y}$ .
2. Berechne  $m_2, s$ .
3. Berechne  $g_1, g_2$ .
4. Interpretiere: Was sagen Schiefe/Wölbung über „Incident-Spikes“?

**Aufgabe 5: Zwei Rechenzentren – gleiche Mittelwerte, unterschiedliche Risiken**

Ein Unternehmen vergleicht die Latenz (ms) zweier Rechenzentren für eine Payment-API. Es werden je 6 Messungen gemacht.

Rechenzentrum A:

$$y^A = \{85, 90, 95, 100, 105, 125\}$$

Rechenzentrum B:

$$y^B = \{92, 96, 100, 100, 104, 108\}$$

1. Berechne für A und B jeweils  $\bar{y}, m_2, s, g_1, g_2$ .
2. Welches Rechenzentrum ist „stabiler“? Begründe mit Varianz/Std. und mit Schiefe/Wölbung.

Prüfung 20260123 vs1.

k. Moment mit Bezugspunkt  $\alpha$ :

$$M_{\alpha}^k = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (x_i - \alpha)^k$$

1.

$$\bar{x} = \frac{1}{8} [6 + 8 + 9 + 9 + 10 + 10 + 10 + 18] = 10 \text{ (in 10-ms Einheiten)} = 100 \text{ms}$$
$$\text{VAR} = \frac{1}{8} \sum_{i=1}^n \frac{(x_i - \bar{x})^2}{n} = \frac{1}{8} \frac{(6-10)^2 + (8-10)^2 + (9-10)^2 + (9-10)^2 + (10-10)^2 + (10-10)^2 + (10-10)^2 + (18-10)^2}{8} = \frac{86,75}{8} = 10,75 = m_2$$
$$\sigma = \sqrt{m_2} = 3,28 \text{ (in 10-ms-Einheiten)} = 32,8 \text{ms}$$
$$a_3 = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \frac{(x_i - \bar{x})^3}{\sigma^3} = \frac{1}{8} \cdot \frac{(6-10)^3 + (8-10)^3 + (9-10)^3 + (9-10)^3 + (10-10)^3 + (10-10)^3 + (10-10)^3 + (18-10)^3}{(3,28)^3} = 1,55$$
$$a_4 = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \frac{(x_i - \bar{x})^4}{\sigma^4} = \frac{1}{8} \cdot \frac{(6-10)^4 + (8-10)^4 + (9-10)^4 + (9-10)^4 + (10-10)^4 + (10-10)^4 + (10-10)^4 + (18-10)^4}{(3,28)^4} = 4,72$$

2.

$$\bar{x} = \frac{1}{8} [130 + 120 + 110 + 105 + 100 + 95 + 90 + 50] = 100 \text{€}$$
$$\text{VAR} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2 = \frac{1}{8} [(130-100)^2 + (120-100)^2 + (110-100)^2 + (105-100)^2 + (95-100)^2 + (90-100)^2 + (90-100)^2 + (50-100)^2]$$

$$[(90-100)^2 + (50-100)^2] = 506'25 = m_2$$

$$\sigma = \sqrt{m_2} = 22'5 \text{ €}$$

$$a_3 = \frac{1}{n} \sum \frac{(x_i - \bar{x})^3}{\sigma^3} = \frac{1}{8} \cdot \frac{[130-506'25]^3 + [120-506'25]^3 + [110-506'25]^3 + [105-506'25]^3 + [100-506'25]^3 + [95-506'25]^3 + [90-506'25]^3 + [50-506'25]^3}{22'5^3} =$$

$$a_4 = \frac{1}{n} \sum \frac{(x_i - \bar{x})^4}{\sigma^4} = \frac{1}{8} \cdot \frac{[130-506'25]^4 + [120-506'25]^4 + \dots}{22'5^4} = -5941'32$$

$$= 108308'89$$

$$3. \quad \bar{x} = \frac{1}{7} [2+3+4+5+6+7+8] = 5 \text{ €}$$

$$\text{VAR} = \frac{1}{7} [(2-5)^2 + (3-5)^2 + (4-5)^2 + (6-5)^2 + (7-5)^2 + (8-5)^2] = 4 \rightarrow \sigma = \sqrt{m_2} = 2$$

$$a_3 = \frac{1}{7} \left[ \frac{(2-5)^3 + (3-5)^3 + (4-5)^3 + (6-5)^3 + (7-5)^3 + (8-5)^3}{2^3} \right] = 0$$

$$a_4 = \frac{1}{7} \left[ \frac{(2-5)^4 + (3-5)^4 + (4-5)^4 + (6-5)^4 + (7-5)^4 + (8-5)^4}{2^4} \right] = 1'75$$

$$4. \quad \bar{x} = \frac{1}{10} [4+5+5+6+6+6+7+7+8+16] = 7$$

$$\text{VAR} = \frac{1}{10} [(4-7)^2 + (5-7)^2 + (5-7)^2 + (6-7)^2 + (6-7)^2 + (6-7)^2 + (8-7)^2 + (8-7)^2 + (16-7)^2] =$$

$$= 10'2 \rightarrow \sigma = \sqrt{m_2} = 3'19$$

$$a_3 = \frac{1}{10} \cdot \frac{[1-7]^3 + [5-7]^3 + [5-7]^3 + 3[6-7]^3 + [8-7]^3 + [16-7]^3}{3'19^3} = 6'89$$

$$a_4 = \frac{1}{10} \cdot \frac{[4-7]^4 + 2[5-7]^4 + 3[6-7]^4 + [8-7]^4 + [16-7]^4}{3'19^4} = 6'449$$

5. A.

$$\bar{x} = \frac{1}{6} [85 + 90 + 95 + 100 + 105 + 125] = 100$$

$$\text{VAR} = \frac{1}{6} [(85-100)^2 + (90-100)^2 + (95-100)^2 + (105-100)^2 + (125-100)^2] = 166'67 \rightarrow \sigma = \sqrt{m_2} = 12'9$$

$$a_3 = \frac{1}{6} \left[ \frac{(85-100)^3 + (90-100)^3 + (95-100)^3 + (105-100)^3 + (125-100)^3}{12'9^3} \right] = 0'524$$

$$a_4 = \frac{1}{6} \left[ \frac{(85-100)^4 + (90-100)^4 + (95-100)^4 + (105-100)^4 + (125-100)^4}{12'9^4} \right] = 2'123$$

B.

$$\bar{x} = \frac{1}{6} [92 + 96 + 100 + 100 + 104 + 105] = 100$$

$$\text{VAR} = \frac{1}{6} [92 \cdot 100^2 + (96-100)^2 + (104-100)^2 + (105-100)^2] = 20'67 \rightarrow \sigma = \sqrt{m_2} = 4'49$$

$$a_3 = \frac{1}{6} \left[ \frac{(92 \cdot 100)^3 + (96-100)^3 + (104-100)^3 + (105-100)^3}{4'49^3} \right] = -0'712$$

$$a_4 = \frac{1}{6} \left[ \frac{(92 \cdot 100)^4 + (96-100)^4 + (104-100)^4 + (105-100)^4}{4'49^4} \right] = 2'146$$

