

Musterlösung zur Klausur Statistik

WMS15B

Oettinger 06.2015

Zeit: 60Min.

Insgesamt erreichbare Punktzahl: 100.

Aufgabe 1

- (a) Der Median entspricht dem 50%-Quantil, nicht dem 25%-Quantil - falsch.
- (b) Für eine unimodale, nicht symmetrische Verteilung gilt stets, dass der Median und der Modus sich unterscheiden - falsch, sie können natürlich auch gleich sein.
- (c) Die Varianz kann nur positive Werte annehmen - richtig, sie ist eine Summe quadrierter Größen.
- (d) Das arithmetische Mittel kann auch negative Werte annehmen (z. B. bei negativen Merkmalswerten) - falsch.

Aufgabe 2

6-stellige ID-Nummern für den neu gegründeten Paketdienst, Berechnung unter der vereinfachenden Annahme, dass auch 000000 als ID-Nummer zulässig sein soll:

- (a) Jede beliebige Farbe.

- (b) Anzahl A aller möglichen Kombinationen für 6-stellige Nummern:
 Jede Stelle kann mit $0 \dots 9$ besetzt werden. $A = 10^6$ (unter der Annahme, dass auch 000000 als ID-Nummer zählt).
- (c) Soll keine Nummer mit einer Null beginnen, gibt es für die erste Stelle nur 9 Möglichkeiten ($1 \dots 9$). $A = 9 \cdot 10^5$.
- (d) Keine Ziffer soll zweimal vorkommen (Berechnung unter der Annahme, dass eine führende Null erlaubt ist): für die erste Stelle gibt es 10 Möglichkeiten, für die zweite 9, für die dritte 8 usw.
 $A = 10 \cdot 9 \cdot 8 \cdot 7 \cdot 6 \cdot 5 = 151200$

Aufgabe 3

Die Summe der Vorfälle ist 63, $n = 7$ und damit

$$\bar{x} = 63/7 = 9.$$

Zur Bestimmung des Medians werden die Daten in Form eines geordneten Vektors dargestellt:

$$\{x_i\} = (5, 7, 7, 8, 11, 12, 13)$$

Der Median \bar{x}_Z ist der Wert x_4 , also $\bar{x}_Z = 8$.

Die Varianz berechnet sich wie folgt:

$$\begin{aligned} s_x^2 &= \frac{1}{7}(5^2 + 7^2 + 7^2 + 8^2 + 11^2 + 12^2 + 13^2) - 9^2 \\ &= 7,714, \end{aligned}$$

damit ergibt sich die Standardabweichung

$$s_x = |\sqrt{s_x^2}| = 2,777$$

und der Variationskoeffizient

$$v_x = \frac{s_x}{\bar{x}} = \frac{2,777}{8} = 0,347.$$

Die Daten lassen sich über die Variationskoeffizienten vergleichen (keine Berechnung gefordert: der Variationskoeffizient der weltweiten Daten ist $v_y = 0,214$).

Aufgabe 4

a) Kreuztabelle, bei der das Merkmal 'Passagierklasse' die Spaltenvariable darstellt:

	1.Klasse	2. Klasse	3.Klasse	Randspalte
gerettet n	202	125	180	507
%	60	43,9	25	37,8
vermisst n	135	160	541	836
%	40	56,1	75	62,2
Summe n	337	285	721	1343
%	100	100	100	100

b) Die Spalten der relativen Häufigkeiten unterscheiden sich deutlich, was auf einen Zusammenhang zwischen Passagierklasse und Überlebenschance hinweist. Die Überlebenschance in einer besseren Passagierklasse scheint höher zu sein.

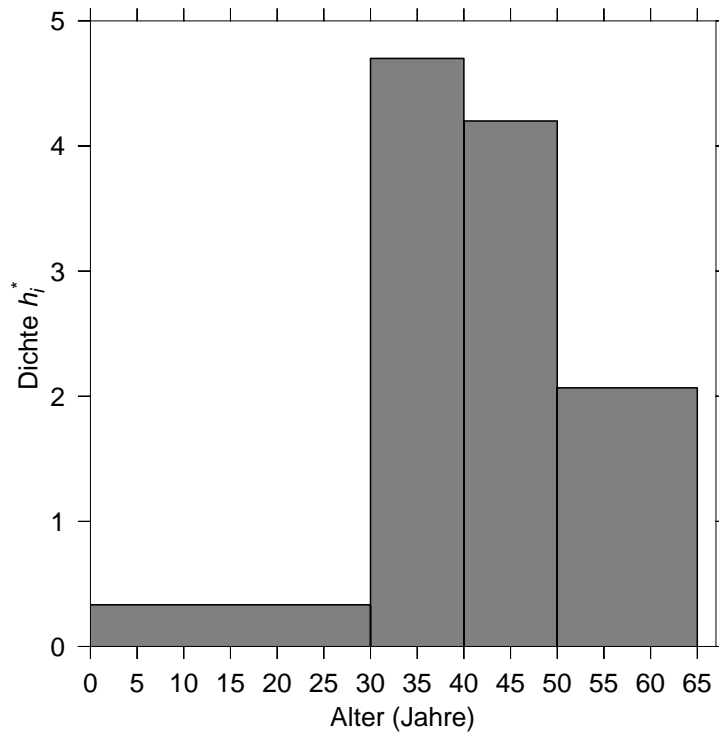
Aufgabe 5

Daten zur Altersverteilung:

Alter in Jahren von ... bis unter ...	Absolute Häufigkeit	relative Häufigkeit f_i	kumulierte rel. Häufigkeit F_i	Klassenbreite Δ_i	Dichte $h_i^* = h_i/\Delta_i$
bis 30	10	0,076	0,076	30	0,333
30 - 40	47	0,362	0,438	10	4,7
40 - 50	42	0,323	0,761	10	4,2
50 -65	31	0,238	1	15	2,067

- Histogramm der Altersverteilung:

Altersverteilung



- Berechnung des Durchschnittsalters (in Jahren):

$$\bar{x} = \frac{1}{130}(10 \cdot 15 + 47 \cdot 35 + 42 \cdot 45 + 31 \cdot 57,5) = 42,06$$

- Berechnung des Medians:
50% der befragten Personen werden in der 3. Klasse erreicht. Der Median lässt sich also wie folgt berechnen:

$$F(\bar{x}_Z) = x_3^u + (x_3^o - x_3^u) \frac{F(\bar{x}_Z) - F(x_3^u)}{F(x_3^o) - F(x_3^u)} = x_3^u + (x_3^o - x_3^u) \frac{F(0,5) - F(x_3^u)}{F(x_3^o) - F(x_3^u)}$$

$$40 + 10 \cdot \frac{0,5 - 57/130}{(99 - 57)/130} = 40 + 10 \cdot \frac{8}{42} = 41,9$$

Aufgabe 6

Geeignete Mittelwerte.

1. Wenn Ted eine mittlere Geschwindigkeit von 60 km/h fahren will, benötigt er für die insgesamt 8 km Weg eine Zeit von $8/60 \text{ h} = 8 \text{ min}$. Da er aber für den Rückweg von 4km bereits eine Zeit von $4/30 \text{ h} = 8 \text{ min}$ einplant, kann er die geplante Durchschnittsgeschwindigkeit nicht erreichen.
2. Geometrisches Mittel:
$$\bar{x}_G = \sqrt[3]{(1 + 0,1) \cdot (1 + 0,15) \cdot (1 - 0,0005)} - 1 = 8,13\%$$
3. Insgesamt befragte Personen: $100 + 1000 = 1100$. Für die Abschaffung sind $60 + 380 = 440$. Also sind $440/1100 = 40\%$ dafür.

Aufgabe 7

Nominale/ordinale/kardinale Merkmale:

- (a) Körpergröße: kardinal
- (b) Farbe: nominal
- (c) Felgenreöße: kardinal
- (d) Qualität von Vorlesungen: ordinal