


Statistik und Wahrscheinlichkeitsrechnung (WS 2020/21)

Aufgabenblatt 10

zu bearbeiten bis: 24.01.2021 (23:59 Uhr). Abgabe in StudIP-Ordner "Abgabe Blatt 10".

Aufgabe 10.1 (Die Binomialverteilung) 
Bearbeiten Sie das Notebook 10_binom.

Aufgabe 10.2 (Diskrete Verteilungen I)

Wählen Sie für jedes der folgenden Szenarien eine diskrete Zufallsvariable mit geeignetem Verteilungstyp, bestimmen Sie die Parameter, und berechnen Sie die jeweilige Wahrscheinlichkeit.

- In einem handelsüblichen Kernkraftwerk komme es im Mittel alle 33.000 Betriebsjahre zu einem Störfall. Weltweit sind 435 AKWs in Betrieb. Berechnen Sie die Wahrscheinlichkeit, dass es binnen eines Jahrzehnts zu mindestens einem Störfall (in irgendeinem AKW) kommt.
- Im Achtelfinale der Champions League stehen 16 Mannschaften, darunter aus der Bundesliga Bayern, Dortmund und Schalke. Wir nehmen an, dass die Halbfinalteilnehmer per Laplace-Experiment ermittelt werden. Was ist die Wahrscheinlichkeit, dass genau zwei der Bundesliga-Teams das Halbfinale erreichen?
- In der zweiten Runde eines Vorlese-Wettbewerbs treten die vier Sieger aus Klasse 7A gegen 3 Sieger aus Klasse 7B und 4 Sieger aus Klasse 7C an. Es werden drei Finalisten bestimmt. Was ist die Wahrscheinlichkeit, dass zwei Finalisten aus Klasse 7A und einer aus Klasse 7B kommt?

Aufgabe 10.3 (Exponentialverteilung)

Wir modellieren die Lebensdauer von Festplatten (in Monaten) mit der sogenannten Exponentialverteilung (mit Parameter $\lambda > 0$):

$$f(x) = \begin{cases} \lambda \cdot e^{-\lambda x} & \text{falls } x \geq 0 \\ 0 & \text{sonst.} \end{cases}$$

- Eine Festplatte sei bereits für eine Dauer c betrieben worden. Die Wahrscheinlichkeit, dass die Festplatte im nächsten Monat ausfällt, lautet $P(X < c + 1 | X \geq c)$. Berechnen Sie diese Wahrscheinlichkeit. Ist die Wahrscheinlichkeit abhängig von der bisherigen Lebensdauer c ?
- Wir schaffen einen Server an und verbauen drei Platten mit der erwarteten Lebensdauer $1/\lambda = 24$ Monate. Berechnen Sie das Ereignis $A =$ "Mindestens zwei der Platten fallen binnen eines Monats aus". Die Platten seien unabhängig voneinander.

- c) Tritt Ereignis A ein, ist unser Server (weil wir keine Festplatten in Reserve haben) nicht lauffähig, und es fällt eine Strafe von 10.000 EUR an. Wir können unseren Server entweder mit günstigen Festplatten betreiben (monatliche Abschreibung = 39 EUR, Lebensdauer 24 Monate) oder mit teureren Festplatten (monatliche Abschreibung = 49 EUR, Lebensdauer 36 Monate). Berechnen Sie für beide Optionen den Erwartungswert der monatlichen Kosten. Welche Option ist günstiger?

Aufgabe 10.4 (Die Binomialverteilung: Rechnen mit kleinen Wahrscheinlichkeiten)



Diese Aufgabe kann für Zusatzpunkte in der Übung vorgestellt werden.

Bearbeiten Sie das Notebook `10_binom2`.