

3. Übung zur Theoretischen Informationstechnik I

Prof. Dr. Rudolf Mathar, Gernot Fabeck, Chunhui Liu

7.11.2008

Aufgabe 1. Es sei $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}_+$ eine durch

$$f(x) = \begin{cases} \alpha x^2(1-x), & 0 \leq x \leq 1 \\ 0, & \text{sonst} \end{cases}$$

gegebene Funktion.

- a) Bestimmen Sie $\alpha \in \mathbb{R}$ so, dass f Dichte einer absolut-stetigen Zufallsvariablen X ist.
- b) Berechnen Sie die Verteilungsfunktion F_X von X .
- c) Berechnen Sie $P(X \leq \frac{1}{2})$ und $P(X \leq E(X))$.

Aufgabe 2. Die Zufallsvariable $X \sim \text{Exp}(\lambda)$ mit $1/\lambda = 10^{-11}$ beschreibe die Momentanleistung eines Signals am Empfänger in Watt (ohne Rauschen). Die Leistung des Hintergrundrauschens betrage $n = 10^{-13}$ Watt. Berechnen Sie die Wahrscheinlichkeit dafür, dass das Signal-Rausch-Verhältnis (SNR) größer als drei ist.

Aufgabe 3. Berechnen Sie die Verteilungsfunktion F_X mit Hilfe der in der Vorlesung angegebenen Dichten für

- a) $X \sim R(a, b)$, $a < b$, $a, b \in \mathbb{R}$,
- b) $X \sim \text{Exp}(\lambda)$, $\lambda > 0$.

Aufgabe 4. Bestimmen Sie Erwartungswert und Varianz der Zufallsvariablen X für

- a) $X \sim \text{Poi}(\lambda)$, $\lambda > 0$,
- b) $X \sim \text{Exp}(\lambda)$, $\lambda > 0$.