

Mathematik II - Übungsblatt 09

Aufgabe 1

Ein Datenstrom setzt sich aus den 6 Zeichen a, b, c, d, e und f zusammen, die Zeichen treten insgesamt 1000 Mal in folgenden Teilsummen auf:

- a: 200
- b: 150
- c: 35
- d: 180
- e: 320
- f: 115

- a) Ermitteln Sie den Informationsgehalt (Entropie) H jedes Zeichens im Datenstrom.
- b) Geben Sie die mittlere Zeichenentropie an.
- c) Wie viele Bits werden benötigt, wenn man alle Zeichen mit gleicher Bitzahl darstellen will?
- d) Wie viele Bits braucht man im Mittel, wenn man die Zeichen entsprechend ihrer Häufigkeiten mit unterschiedlicher Bitzahl darstellt?

Aufgabe 2

Der Verlauf $r(t)$ einer normalverteilten Rauschspannung ist durch den Mittelwert 0 und den Effektivwert $r_{\text{eff}} = \sigma = 1 \text{ Volt}$ gekennzeichnet. Bestimmen Sie den Anteil der Spannungswerte, welche

- a) im Bereich $-1 \text{ Volt} \leq r(t) \leq +1 \text{ Volt}$
- b) außerhalb des bei a) angegebenen Bereichs

liegen.

Aufgabe 3

Geben Sie die Verteilungsdichtefunktion $p(w)$ eines Signals w an, wenn w die Summe

$$w = v + e$$

eines zweiwertigen, gleichverteilten Bitstromes $v \in \{-1, +1\}$ und eines normalverteilten Fehlersignals e mit Mittelwert $\bar{e} = 0$ und Effektivwert $e_{\text{eff}} = \sigma = 2$ ist.

Hinweis: Das Integral von Verteilungsdichtefunktionen hat über den gesamten Integrationsbereich immer den Wert 1. Daraus ergibt sich jeweils ein entsprechender, konstanter Normierungsfaktor.

(wird um weitere Aufgaben ergänzt)