

6. Übung zur Theoretischen Informationstechnik II

Prof. Dr. Rudolf Mathar, Daniel Bielefeld, Tobias Rick

10.05.2007

Aufgabe 51. Im WLAN-Standard (802.11g) stehen dem Benutzer 27,84 MHz Übertragungsbandbreite pro Kanal zur Verfügung. Laut Standard kann ab einem SNR von 50 dB am Empfänger die maximale Bruttoübertragungsrate von 54 Mbit/s erzielt werden.

Bestimmen Sie im Vergleich dazu die maximale theoretische Übertragungsrate über einen bandbegrenzten Gaußkanal bei gleichem SNR.

Aufgabe 52. Bestimmen Sie die Transinformation $I(\mathbf{X}, \mathbf{Y})$ für einen MIMO-Kanal

$$\mathbf{Y} = \mathbf{H}\mathbf{X} + \mathbf{Z}$$

mit $\mathbf{X} \sim \text{SCN}(0, \frac{L}{t}\mathbf{I}_t)$, $\mathbf{Z} \sim \text{SCN}(0, \sigma^2\mathbf{I}_r)$, \mathbf{X} , \mathbf{Z} s.u. und $\mathbf{H} \in \mathbb{C}^{r \times t}$ fest.

Aufgabe 53. Gegeben sei ein MIMO-Kanal mit einer Empfangsantenne, drei Sendeantennen und Leistungsbeschränkung $L = 20$. Für die additive Störung gelte $Z \sim \text{SCN}(0, 42)$. Die Pfadgewinne seien $h_{11} = 5$, $h_{12} = 1$ und $h_{13} = 4$.

1. Berechnen Sie die Kapazität des Kanals.
2. Wie lautet die Spektralzerlegung von $\mathbf{H}^*\mathbf{H}$?
3. Geben Sie die Inputverteilung an, für welche die Kapazität angenommen wird.