

7. Übung zur Theoretischen Informationstechnik II

Prof. Dr.-Ing. Anke Schmeink, Simon Görtzen, Christoph Schmitz, Ehsan Zandi
27.05.2014

Aufgabe 1. 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 2. Gegeben sei ein MIMO-Kanal mit einer Empfangsantenne, zwei Sendeantennen und mit Ausgabe $Y = \mathbf{H}(X_1, X_1)' + Z$. Für die Pfadgewinne h_{11}, h_{12} gelte $h_{11}, h_{12} \sim \text{SCN}(0, \sigma^2)$ stochastisch unabhängig mit $\sigma^2 > 0$. Die Sendeleistung werde auf beide Antennen gleichmäßig aufgeteilt.

Bestimmen Sie einen eindimensionalen Kanal mit Ausgabe $\tilde{Y} = h\tilde{X} + Z$ mit gleicher Gesamt-sendeleistung, der äquivalent ist, d.h. dass gilt $Y \sim \tilde{Y}$. Welche Verteilung besitzt h ?

Aufgabe 3. Berechnen Sie näherungsweise die Kapazität eines MIMO-Kanals für die beiden Fälle

a) $t \gg r$

b) $r \gg t$

Hinweis: Betrachten Sie zunächst $r \geq 1$ und $t \rightarrow \infty$ und vertauschen Sie für **b)** die Rollen von r und t .