

7. Übung zur Theoretischen Informationstechnik II

Univ.-Prof. Dr. rer. nat. R. Mathar, F. Altenbach, G. Alirezaei, C. Schmitz

13.06.2013

Aufgabe 1. Gegeben sei ein MIMO-Kanal mit vier Empfangsantennen und drei Sendeantennen. Die Leistungsbeschränkung betrage $L = 32$. Für die additive Störung gelte $\mathbf{Z} \sim \text{SCN}(0, 110 \cdot \mathbf{I}_4)$. Die Kanalmatrix \mathbf{H} sei gegeben durch

$$\mathbf{H} = \begin{pmatrix} 2+i & 0 & 2+i \\ 1 & 0 & -1+i \\ 0 & \sqrt{10} & 0 \\ -1+i & 0 & 1 \end{pmatrix}.$$

- a) Berechnen Sie die Kapazität des Kanals und benutzen Sie dabei den natürlichen Logarithmus.
- b) Geben Sie die Kovarianzmatrix \mathbf{Q} an, so dass für die Eingabe $\mathbf{X} \sim \text{SCN}(0, \mathbf{Q})$ die Kapazität des Kanals angenommen wird.

Aufgabe 2. Gegeben sei ein MIMO-Kanal mit einer Empfangsantenne, drei Sendeantennen und Leistungsbeschränkung $L = 20$. Für die additive Störung gelte $\mathbf{Z} \sim \text{SCN}(0, 42)$. Die Pfadgewinne seien $h_{11} = 5$, $h_{12} = 1$ und $h_{13} = 4$.

Berechnen Sie die Kapazität des Kanals und die kapazitätserreichende Eingangsverteilung.