

第8章习题

8.1 课件习题

题：对于一个 $r \times t = 3 \times 2$ 的MIMO系统，求信噪比在 25dB 时，利用 ZF接收机 的误比特率

答：

$$M = r - t + 1 = 3 - 2 + 1 = 2$$

$$25dB \Rightarrow 10^{\frac{25}{10}} = 316$$

$$\overline{BER} = \left(\frac{1}{4 \times 316} \right)^2 \times C_3^2 = 1.8777 \times 10^{-6}$$

题：对于一个 $r \times t = 3 \times 3$ 的MIMO系统，有信道矩阵：

$$\mathbf{H} = \begin{bmatrix} 2 & -6 & 0 \\ 3 & 4 & 0 \\ 0 & 0 & 2 \end{bmatrix}$$

请计算在

$$\begin{cases} \text{总功率 } P = -1.25 \text{ dB} \Rightarrow 10^{\frac{-1.25}{10}} = 0.75 \\ \text{噪声功率 } \sigma_n^2 = 3 \text{ dB} \Rightarrow 10^{\frac{3}{10}} = 2 \end{cases}$$

条件下的系统最大容量

答：

$$\mathbf{\Lambda} = \begin{bmatrix} \sqrt{13} & 0 & 0 \\ 0 & 2\sqrt{13} & 0 \\ 0 & 0 & 2 \end{bmatrix}$$

$$P = P_1 + P_2 + P_3 = \left(\frac{1}{\lambda} - \frac{2}{13} \right) + \left(\frac{1}{\lambda} - \frac{2}{52} \right) + \left(\frac{1}{\lambda} - \frac{2}{4} \right) = 0.75 \Rightarrow \frac{1}{\lambda} = 0.48$$

因为 $\frac{1}{\lambda} - \frac{2}{4} < 0$ 所以放弃第三条信道

$$P = P_1 + P_2 = \left(\frac{1}{\lambda} - \frac{2}{13} \right) + \left(\frac{1}{\lambda} - \frac{2}{52} \right) = 0.75 \Rightarrow \frac{1}{\lambda} = 0.47$$

$$C = \log_2 \left(1 + \frac{13 \times (0.47 - \frac{2}{13})}{2} \right) + \log_2 \left(1 + \frac{52 \times (0.47 - \frac{2}{52})}{2} \right) = 5.22$$

8.2 作业习题