

练习 1: 设二元离散无记忆信道的矩阵为

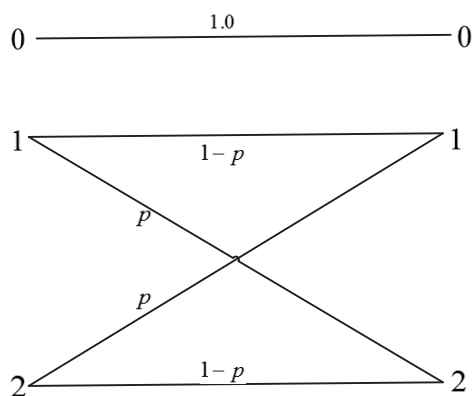
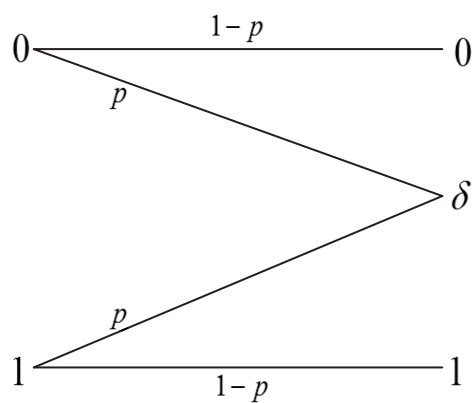
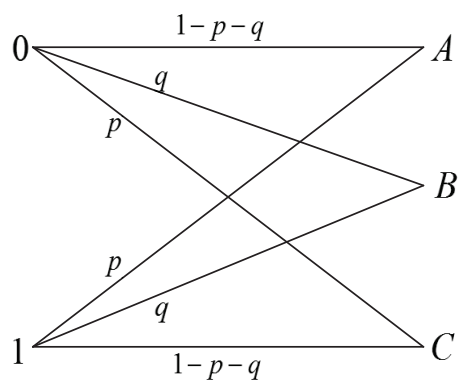
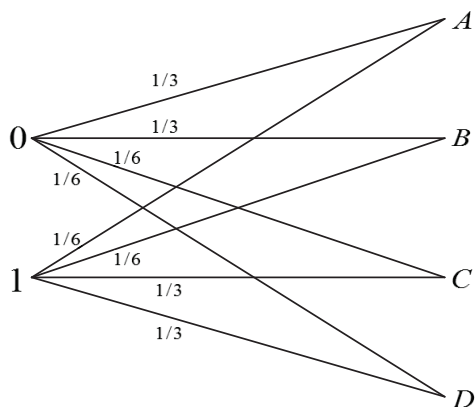
$$Q = \begin{pmatrix} 2/3 & 1/3 \\ 1/3 & 2/3 \end{pmatrix},$$

(1) 设信道的输入随机变量  $X$  的分布为  $p = (3/4, 1/4)$ , 输出随机变量记为  $Y$ , 求

$$H(X), H(X|Y), H(Y|X), I(X; Y).$$

(2) 用定义求它的信道容量及最大输入、输出分布。

练习 2: 判断如下图中各个信道的类型, 求它们的信道容量、最大输入分布、最大输出分布。



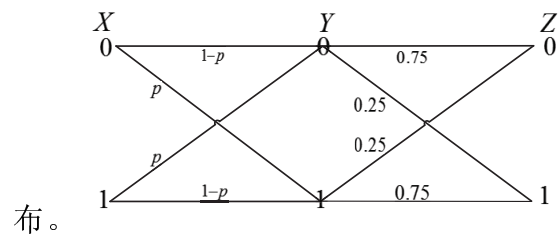
练习 3:  $K$  元对称信道的输入输出字符集均为  $\mathcal{X} = \mathcal{Y} = \{0, 1, \dots, K-1\}$ , 并且

$$p(j|i) = \begin{cases} 1-p & \text{若 } i=j \\ \frac{p}{K-1} & \text{若 } i \neq j \end{cases},$$

求它信道容量及最大输入输出分布。

练习 4: 对任意给定的正整数  $K \geq 2$ , 求例题 3.3.11 中模  $K$  的加法信道的信道矩阵与容量。

练习 6: 如图所示的信道, 求 (1) 输入  $X$  与输出  $Y$  之间的信道容量  $C_1$ 。(2)  $Y$  与  $Z$  之间的信道容量  $C_2$ 。(3)  $X$  与  $Z$  之间的信道容量  $C_3$ 。(4) 达到信道容量时的输入输出分布。



练习 7: 两个 BSC 信道如图 3-2a 组成独立并行信道求总信道矩阵, 并求总信道容量