

2.5 离散无记忆的扩展信源

1. 离散无记忆信源的扩展信源：

- (1) ① 符号序列中各符号取自同一信源空间 $[X \cdot P]$ \rightarrow 同分布
② 符号序列中前后符号的出现彼此无关 \rightarrow 独立.

③ 扩展信源—多符号信源.

$$\begin{bmatrix} X \\ P \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} a_1 & \dots & a_q \\ p_1 & \dots & p_q \end{bmatrix} \rightarrow \begin{bmatrix} \vec{X} \\ P(\vec{X}) \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \alpha_1 & \dots & \alpha_{q^N} \\ p^{(\alpha_1)} & \dots & p^{(\alpha_{q^N})} \end{bmatrix} \quad \alpha_i = (a_{i_1}, \dots, a_{i_N})$$
$$p^{(\alpha_i)} = \prod_{k=1}^N p(a_{i_k})$$

2) 扩展信源的熵

$$H(X^N) = N \cdot H(X)$$

$$\text{证明: } H(X^N) = H(X_1, X_2, \dots, X_N)$$

$$= H(X_1) + H(X_2 | X_1) + \dots + H(X_N | X_1, X_2, \dots, X_{N-1})$$

$$= H(X_1) + H(X_2) + \dots + H(X_N)$$

$$= N \cdot H(X)$$