

情報理論レポート課題 6(通信路)

提示 : 2010/12/22(水) 提出 : 2011/01/19(水)

1. 次の通信路行列 T で表される通信路について考える。

$$T = \begin{bmatrix} 1-q & q \\ q & 1-q \\ 1-q & q \end{bmatrix}, \quad (0 < q < 1)$$

この通信路で、送信情報源 $A = \left\{ \begin{array}{ccc} a & , & b \\ p & , & 1-2p \\ & , & p \end{array} \right\}$, $\left(0 < p < \frac{1}{2} \right)$ を送信し、受信情報

源 $B = \left\{ \begin{array}{ccc} \bar{a} & , & \bar{b} \\ P(\bar{a}) & , & P(\bar{b}) \end{array} \right\}$ が得られるとする。このとき、以下の間に答えよ。

(1) 通信路の通信路線図 D_T を描け。

(2) 全ての組み合わせ $\alpha \in A, \beta \in B$ に対して、結合確率 $P(\alpha, \beta)$ を求めよ。

(3) $\beta \in B$ に対して、受信確率 $P(\beta)$ を求めよ。($P(\bar{a}), P(\bar{b})$ を求めよ。)

(4) 全ての組み合わせ $\alpha \in A, \beta \in B$ に対して、条件付き確率 $P(\alpha | \beta)$ を求めよ。

(5) 伝送される情報量 $I(A; B)$ を確率 p, q を用いた式 $I(p, q)$ として求めよ。

(6) 送信情報源として $A = \left\{ \begin{array}{ccc} a & , & b \\ \frac{1}{3} & , & \frac{1}{3} \\ & , & \frac{1}{3} \end{array} \right\}$ をこの通信路に接続するとき、伝送される情報

量 $I(A; B)$ を求めよ。

(7) $q = \frac{1}{4}$ のとき、 $I\left(p, \frac{1}{4}\right)$ の最大値 I_{\max} および、その時の p の値を求めよ。

(8) $q = \frac{1}{4}$ のとき、通信路容量 $C\left(T|_{q=\frac{1}{4}}\right)$ を求めよ。