

平成 28 年度弁理士試験論文式筆記試験問題

[情報理論]

1. ある日の天気を表す確率変数を X とし、晴れの場合 x_0 、雨の場合 x_1 の値をとるとする。また、その日の天気に対する予報を確率変数 Y で表し、晴れの予報の場合 y_0 、雨の予報の場合 y_1 の値をとるとする。ここで、晴れと雨の確率をそれぞれ $P(x_0) = 3/4$ 、 $P(x_1) = 1/4$ とする。また、晴れの日に予報が的中している確率を $P(y_0|x_0) = 3/4$ 、雨の日に予報が的中している確率を $P(y_1|x_1) = 3/4$ とする。天気と予報はどちらも晴れか雨のみであるとし、以下の問いに答えよ。なお、必要であれば $\log_2 3 \doteq 1.585$ 、 $\log_2 5 \doteq 2.322$ であることを用いてよい。

【40点】

- (1) 天気のエントロピー $H(X)$ を求めよ。
- (2) 天気予報のエントロピー $H(Y)$ を求めよ。
- (3) 予報が晴れであるとき、実際に晴れになる確率 $P(x_0|y_0)$ を求めよ。同様に、予報が雨であるとき、実際に雨になる確率 $P(x_1|y_1)$ を求めよ。
- (4) 予報を知っているときの天気の状態付きエントロピー $H(X|Y)$ を求めよ。
- (5) 予報が与える平均相互情報量 $\bar{I}(X; Y)$ を求めよ。

2. 入力文字列「internationalization」に対するハフマン符号について考える。以下の問いに答えよ。

【28点】

- (1) 入力文字列に出現する各文字を符号化するハフマン符号を与えよ。なお、導出過程も示せ。
- (2) (1)で求めたハフマン符号を用いて入力文字列を符号化せよ。

3. 情報理論に関する以下の用語について、その内容を簡潔に説明せよ。

【32点】

- (1) 結合エントロピー
- (2) マルコフの不等式
- (3) ランレングス符号化
- (4) 標本化定理