

情報理論

以下の問いについて、それぞれ指定された解答用紙に解答しなさい。

問題 1. 情報源記号が $\{0,1\}$ の単純マルコフ情報源 X がある。記号 x を出力した後、記号 y を出力する確率を $p(y|x)$ と書くとき、

$$p(0|0) = 0.1, \quad p(1|0) = 0.9$$

$$p(0|1) = 0.8, \quad p(1|1) = 0.2$$

とする。解答の際には、情報量の単位は bit とし、整数にできる対数はできる限り整数にすること。

- (1) 記号 0 を出力した後の状態を S_0 、記号 1 を出力した後の状態を S_1 として、情報源 X の状態遷移図を描け。
- (2) 各状態 S_0 、 S_1 について、その状態を記憶のない情報源と考え、それぞれのエントロピーを求めよ。
- (3) 情報源 X のエントロピーを求めよ。

問題 2. 情報源記号が $\{0,1\}$ の無記憶情報源 S において、0 の生起確率を $5/6$ 、1 の生起確率を $1/6$ とする。なお、情報量の単位は bit とする。

- (1) S のエントロピーを求めよ。
- (2) S の 2 次の拡大情報源 S^2 を 2 元ハフマン符号化したときの平均符号長を求めよ。
- (3) 情報源 S が出力する系列に対して、0 から 3 までのランレングスを用いてブロック化し、その情報源ブロックを 2 元ハフマン符号に符号化したときに、(2) のハフマン符号化よりも情報源記号一つあたりの平均符号長が小さくなることを示せ。