

平成 26 年度弁理士試験論文式筆記試験問題

[情報理論]

1. コインを 4 回投げるとき、以下の 2 つの事象系を定義する。

確率事象系 A : 表が出る回数を確率変数 X とし、その確率を $P(X)$ とする事象系。
ただし、 $X=\{0, 1, 2, 3, 4\}$ とする。

確率事象系 B : 1 投目に表が出たか否かを確率変数 Y とし、その確率を $Q(Y)$ とする事象系。ただし、 $Y=\{0(\text{裏}), 1(\text{表})\}$ とする。

ただし、コインの表と裏の出る確率は等確率($=1/2$)とする。また、必要があれば $\log_2 3 \doteq 1.585$ であることを用いてもよい。

【 35 点】

- (1) $Q(0)$ 、 $Q(1)$ の確率をそれぞれ求めよ。
- (2) 確率事象系 B のエントロピー $H(B)$ を求めよ。
- (3) $P(0)$ 、 $P(1)$ 、 $P(2)$ 、 $P(3)$ 、 $P(4)$ の確率をそれぞれ求めよ。
- (4) 確率事象系 A のエントロピー $H(A)$ を求めよ。
- (5) 「1 投目に表が出た」ことが事前情報としてわかっている場合の確率事象系 A のエントロピーを求めよ。
- (6) 条件付きエントロピー $H(A|B)$ を求めよ。

2. プレイヤーがサイコロを振って、奇数の目が出た時には1マス進み、偶数の目が出た時には2マス進む「周回すごろく」を考える。この周回すごろくは図1に示すように6つのマスから構成され、時計周り（ $A \rightarrow B \rightarrow C \rightarrow D \rightarrow E \rightarrow F \rightarrow A \rightarrow B \rightarrow \dots$ ）に繰り返し周回するものとする。

また、スタート地点（振り出し）はAとし、サイコロの目は1から6まで等確率で発生するものとする。

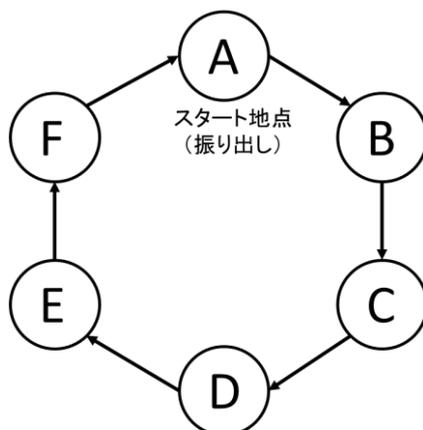


図1 周回すごろく

【35点】

- (1) この試行の様子を状態遷移図で表せ。
- (2) n 回目の試行後にプレイヤーがマス X にいる確率を $P(X, n)$ と表すことにする。ただし、 $X = \{A, B, C, D, E, F\}$ である。このとき、 $P(A, \infty)$ 、 $P(B, \infty)$ 、 $P(C, \infty)$ 、 $P(D, \infty)$ 、 $P(E, \infty)$ 、 $P(F, \infty)$ の確率(定常状態確率)を求めよ。
- (3) この周回すごろくにおいて、マス D についてのみ「振り出し(マス A)に戻る」という条件を付与することとする(この条件により、必然的に任意の k に対し $P(D, k)=0$ となる)。この場合の試行の様子を状態遷移図で表せ。
- (4) (3)の条件が付与された周回すごろくについて、 $P(A, \infty)$ 、 $P(B, \infty)$ 、 $P(C, \infty)$ 、 $P(E, \infty)$ 、 $P(F, \infty)$ の確率(定常状態確率)を求めよ。

3. 以下の符号化方式に関する事項について数行程度で説明せよ。

【30点】

- (1) 情報源符号化定理
- (2) 拡大情報源
- (3) シンドローム多項式