

2026年度 北海道科学大学大学院修士課程一般 [前期] 入学試験問題

情報工学専攻 情報理論

解答はすべて小数点以下第4位を四捨五入し、小数点第3位まで答えること。

問1

ある事前系情報源 A と事後系情報源 B からなる結合事象を考える。同時（結合）確率 $P(a_i, b_j)$ が下の表のように与えられているとき、次の問に答えなさい。なお、 $\log_2 3 = 1.584$ を用いて計算してもよい。

		情報源 B	
		b_1	b_2
情報源 A	a_1	1/4	1/4
	a_2	0	1/2

- (1) エントロピー $H(A), H(B)$ は何 [bit] か。
- (2) 同時（結合）エントロピー $H(A, B)$ は何 [bit] か。
- (3) 条件付エントロピー $H(B|A), H(A|B)$ は何 [bit] か。
- (4) 相互情報量 $I(A; B)$ は何 [bit] か。

問2

X を情報源が記号 $\{a, b, c, d\}$ の値をとる確率変数とし、 X が記号 x をとる確率 $P(x)$ と、対応する符号 $C(x)$ が次の表で与えられるとき、次の問に答えなさい。

記号 x	生起確率 $P(x)$	符号 $C(x)$
a	0.5	0
b	0.25	10
c	0.125	110
d	0.125	111

- (1) 符号系列 0110111100110 を復号しなさい。
- (2) X のエントロピー $H(X)$ は何 [bit] か。
- (3) 平均符号長 $L(C)$ を計算し、 $H(X)$ と比較しなさい。
- (4) 記号 $abdcdbd$ を符号化しなさい。また、その符号が誤りなく復号できることを示しなさい。