

情報理論 2022 年度中間試験解答例

問 1

1-a:

$$2 + 3 + 4 + 5 = 14$$

1-b:

$$\sum_{i=1}^2 ((i+3) + (i+6)) = ((1+3) + (1+6)) + ((2+3) + (2+6)) = 24$$

問 2

2-a: 2

2-b: 1.9

2-c: $2.7 - 2a$

2-d: $0.35 \leq a \leq 0.5$ (または $\frac{7}{20} \leq a \leq 0.5$)

問 3

3-a: ○

3-b: ×

3-c: ×

3-d: ○

問 4

4-a): 1, 10, 101

4-b): C_3

4-c): C_3

4-d): C_3, C_4

問 5

5-a: 2

5-b: 2

6-c: 3

問 6

6-a:

$$\begin{aligned}\log \frac{1}{P_i} &\leq l_i \\ 2^{\log \frac{1}{P_i}} &\leq 2^{l_i} \\ \frac{1}{P_i} &\leq 2^{l_i} \\ P_i &\geq \left(\frac{1}{2}\right)^{l_i}\end{aligned}$$

6-b:

$$P_i \geq \left(\frac{1}{2}\right)^{l_i}$$

より

$$\sum_{i=1}^q \left(\frac{1}{2}\right)^{l_i} \leq \sum_{i=1}^q P_i$$

P_i は生起確率であり、全確率の和は 1 であるから

$$\sum_{i=1}^q \left(\frac{1}{2}\right)^{l_i} \leq 1$$

Kraft の不等式を満たすのでその符号語長並びの瞬時に復号可能な符号が存在する。