

# 知的情報処理論 第二回レポート

28G23027

川原尚己

1.

(a) 「ゲームを買う」ラベルが持つエントロピーを $I_0$ とすると,

$$\begin{aligned} I_{g_0} &= -\frac{2}{5}\log_2\left(\frac{2}{5}\right) - \frac{3}{5}\log_2\left(\frac{3}{5}\right) \\ &= -\frac{2}{5}\log_2 2 - \frac{3}{5}\log_2 3 + \log_2 5 \\ &= -0.4 - 0.6 \times 1.58 + 2.32 \\ &= \mathbf{0.972} \end{aligned}$$

(b) 「評判」で分岐した場合:

「良い」: (Yes, No) = (1, 1)

「普通」: (Yes, No) = (1, 1)

「悪い」: (Yes, No) = (0, 1)

「時間」で分岐した場合:

「有」: (Yes, No) = (2, 1)

「無」: (Yes, No) = (0, 2)

「お金」で分岐した場合:

「有」: (Yes, No) = (2, 2)

「無」: (Yes, No) = (0, 1)

(c) 「評判」について、「良い」、「普通」、「悪い」である場合のエントロピーを $I_{10}, I_{11}, I_{12}$ , また、「評判」におけるエントロピーの期待値 $E[I_1]$ は,

$$I_{10} = -\frac{1}{2}\log_2\left(\frac{1}{2}\right) - \frac{1}{2}\log_2\left(\frac{1}{2}\right) = 1,$$

$$I_{11} = -\frac{1}{2}\log_2\left(\frac{1}{2}\right) - \frac{1}{2}\log_2\left(\frac{1}{2}\right) = 1,$$

$$I_{12} = -\frac{0}{1}\log_2\left(\frac{0}{1}\right) - \frac{1}{1}\log_2\left(\frac{1}{1}\right) = 0,$$

$$E[I_1] = \frac{2}{5} \times 1 + \frac{2}{5} \times 1 + \frac{1}{5} \times 0 = 0.8$$

となる.

「時間」について、「有」、「無」である場合のエントロピーを $I_{20}, I_{21}$ , 「時間」におけるエントロピーの期待値 $E[I_2]$ とし, 「お金」について, 「有」、「無」である場合のエントロピーを $I_{30}, I_{31}$ , 「お金」におけるエントロピーの期待値 $E[I_3]$ とすると,

$$I_{20} = -\frac{2}{3}\log_2\left(\frac{2}{3}\right) - \frac{1}{3}\log_2\left(\frac{1}{3}\right) = -\frac{2}{3} + \log_2 3 = 0.914,$$

$$I_{21} = -\frac{0}{2}\log_2\left(\frac{0}{2}\right) - \frac{2}{2}\log_2\left(\frac{2}{2}\right) = 0,$$

$$E[I_2] = \frac{3}{5} \times 0.914 + \frac{2}{5} \times 0 = 0.548,$$

$$I_{30} = -\frac{2}{4}\log_2\left(\frac{2}{4}\right) - \frac{2}{4}\log_2\left(\frac{2}{4}\right) = 1,$$

$$I_{31} = -\frac{0}{1}\log_2\left(\frac{0}{1}\right) - \frac{1}{1}\log_2\left(\frac{1}{1}\right) = 0$$

$$E[I_3] = \frac{4}{5} \times 1 + \frac{1}{5} \times 0 = 0.8$$

となる．このとき，「評判」，「時間」，「お金」の情報利得  $Gain(\text{天気}), Gain(\text{時間}), Gain(\text{お金})$  は，

$$Gain(\text{天気}) = I_0 - E[I_1] = 0.972 - 0.8 = 0.172$$

$$Gain(\text{時間}) = I_0 - E[I_2] = 0.972 - 0.548 = 0.424$$

$$Gain(\text{お金}) = I_0 - E[I_3] = 0.972 - 0.8 = 0.172$$

となり，「時間」によって分岐させると情報利得が最大となる．

- (d) (a)から(c)で行なったものと同様の処理を各ノードにおいて繰り返し実行すると，図1のような決定木が得られる．

「時間」で分岐

「評判」で分岐

