

動物の画像が入力されると、「ネコである」「ネコでない」のいずれかの判定を行う人工知能がある。この人工知能は、

- 入力された画像がネコの画像であるとき、「ネコでない」と誤って判定する確率が $\frac{1}{100}$
- 入力された画像がネコの画像でないとき、「ネコである」と誤って判定する確率が $\frac{2}{100}$

である。

ここに 1000 枚の動物の画像がある。そのうちの 300 枚がネコの画像であり、残りはネコ以外の動物の画像である。これら 1000 枚の画像のうちの 1 枚をこの人工知能に入力するとき、以下の確率を求めなさい。

- (1) 入力画像がネコの画像であり、かつ、人工知能が「ネコである」と判定する確率。
- (2) 入力画像を人工知能が「ネコである」と判定する確率。
- (3) 入力画像を人工知能が「ネコである」と判定したとき、入力した画像が実際はネコの画像でない確率。
- (4) 入力画像を人工知能が「ネコでない」と判定したとき、入力した画像が実際はネコの画像である確率。

(2019 龍谷)

(1) 入力画像がネコの画像の確率は $\frac{300}{1000}$ で、人工知能がネコの画像を「ネコである」と判定する確率は $\frac{99}{100}$ であるから

$$\frac{300}{1000} \cdot \frac{99}{100} = \frac{297}{1000}$$

(2) 求める確率は、

- ネコの画像を入力して、かつ、それを人工知能が「ネコである」と判定する確率
- ネコでない画像を入力して、かつ、それを人工知能が「ネコである」と判定する確率

の合算である。

ネコの画像を入力して、かつ、それを人工知能が「ネコである」と判定する確率は $\frac{297}{1000}$ 、ネコでない画像を入力して、かつ、それを人工知能が「ネコである」と判定する確率は

$$\frac{700}{1000} \cdot \frac{2}{100} = \frac{14}{1000}$$

ゆえに

$$\frac{297}{1000} + \frac{14}{1000} = \frac{311}{1000}$$

(3) 求める確率は、入力画像を人工知能が「ネコである」と判定したうちから、ネコでない画像を入力した確率である。つまり

$$\begin{aligned} & \frac{\text{(ネコでない画像を入力して、かつ、それを人工知能が「ネコである」と判定する確率)}}{\text{(入力画像を人工知能が「ネコである」と判定する確率)}} \\ &= \frac{\frac{14}{1000}}{\frac{311}{1000}} = \frac{14}{311} \end{aligned}$$

(4) 求める確率は、入力画像を人工知能が「ネコでない」と判定したうちから、ネコである画像を入力した確率である。つまり

$$\begin{aligned} & \frac{\text{(ネコである画像を入力して、かつ、それを人工知能が「ネコでない」と判定する確率)}}{\text{(入力画像を人工知能が「ネコでない」と判定する確率)}} \\ &= \frac{\frac{300}{1000} \cdot \frac{1}{100}}{1 - \frac{311}{1000}} = \frac{3}{689} \end{aligned}$$