

Олегов Джахангир 20 МАГ ЧАД

Задание 15

Дана обучающая выборка:

x_1	0	0	1	1	0	0	1	1	1	0
x_2	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1
y	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1

С помощью наивного байесова классификатора оценить вероятности $P_R(Y=0/X_1=1, X_2=1)$; $P_R(Y=1/X_1=1, X_2=1)$

Решение:

Оценка априорных вероятностей:

$$\hat{P}_R(Y=0) = \frac{5}{10} = \frac{1}{2}$$

$$\hat{P}_R(Y=1) = \frac{1}{2}$$

Оценки условных вер-т:

$$\hat{P}(X_1=0|Y=0) = \frac{3}{10} \cdot \frac{2}{1} = \frac{3}{5}$$

$$\hat{P}(X_2=0|Y=0) = \frac{2}{10} \cdot \frac{2}{1} = \frac{2}{5}$$

$$\hat{P}(X_1=1|Y=0) = \frac{2}{5}$$

$$\hat{P}(X_2=1|Y=0) = \frac{3}{5}$$

$$\hat{P}(X_1=0|Y=1) = \frac{2}{5}$$

$$\hat{P}(X_2=0|Y=1) = 0$$

$$\hat{P}(X_1=1|Y=1) = \frac{3}{5}$$

$$\hat{P}(X_2=1|Y=1) = 1$$

$$P(Y=y|X=x) = \frac{P(Y=y) \cdot P(X=x|Y=y)}{\sum_{k=1}^K P(Y=k) \cdot P(X=x|Y=k)}$$

⇓

$$P(Y=0|X_1=1, X_2=1) = \frac{\frac{2}{5} \cdot \frac{3}{5} \cdot \frac{1}{2}}{\frac{2}{5} \cdot \frac{3}{5} \cdot \frac{1}{2} + \frac{3}{5} \cdot 1 \cdot \frac{1}{2}} = \frac{3}{25} \cdot \frac{50}{21} = \left(\frac{2}{7}\right)$$

$$P(Y=1|X_1=1, X_2=1) = \frac{\frac{3}{5} \cdot 1 \cdot \frac{1}{2}}{\frac{2}{5} \cdot \frac{3}{5} \cdot \frac{1}{2} + \frac{3}{5} \cdot 1 \cdot \frac{1}{2}} = \frac{3}{10} \cdot \frac{50}{21} = \left(\frac{5}{7}\right)$$

Answer: $P(Y=0|X_1=1, X_2=1) = \frac{2}{7}$

$P(Y=1|X_1=1, X_2=1) = \frac{5}{7}$