(به نام خدا)

$X = (\text{تب} = \text{بله} \; , \; \text{بدن درد} = \text{بله} \; , \; \text{آبریزش بینی} = \text{نه} \; , \; \text{سرفه} = \text{نه})$

$\widehat{\text{بیماری}} = f_{NB}(X) = \underset{\text{بیماری}}{\arg\max} \; p(\text{بیماری} \mid X)$

$$= \underset{\text{بیماری}}{\arg\max} \; p(\text{بیماری}) \prod_{j=1}^{4} p(X_j \mid \text{بیماری})$$

* محاسبه احتمال prior :

$p(\text{بیماری} = Covid19) = \dfrac{\#Covid19}{\#\text{بیماری}} = \dfrac{6}{10} = \dfrac{3}{5}$

$p(\text{بیماری} = \text{سرماخوردگی}) = 1 - p(\text{بیماری} = Covid19) = 1 - \dfrac{3}{5} = \dfrac{2}{5}$

* محاسبه likelihood (با این فرض که ویژگی ها مستقل هستند) :

$p(\text{تب} = \text{بله} \mid \text{بیماری} = Covid19) = \dfrac{4}{6} = \dfrac{2}{3}$

$p(\text{تب} = \text{بله} \mid \text{بیماری} = \text{سرماخوردگی}) = \dfrac{1}{4}$

$p(\text{بدن درد} = \text{بله} \mid \text{بیماری} = Covid19) = \dfrac{4}{6} = \dfrac{2}{3}$

$p(\text{بدن درد} = \text{بله} \mid \text{بیماری} = \text{سرماخوردگی}) = \dfrac{1}{4}$

$p(\text{آبریزش بینی} = \text{نه} \mid \text{بیماری} = Covid19) = \dfrac{5}{6}$

$p(\text{آبریزش بینی} = \text{نه} \mid \text{بیماری} = \text{سرماخوردگی}) = \dfrac{2}{4} = \dfrac{1}{2}$

$p(\text{سرفه} = \text{نه} \mid \text{بیماری} = Covid19) = \dfrac{1}{6}$

$p(\text{سرفه} = \text{نه} \mid \text{بیماری} = \text{سرماخوردگی}) = \dfrac{3}{4}$

★ کلاسه برحسب نهایی داده X :

$$P(\text{کلاس} = Covid19 \mid X) = P(\text{کلاس} = Covid19) \prod_{j=1}^{4} P(X_j \mid \text{کلاس} = Covid19)$$

$$= \frac{3}{5} \times \left[\frac{2}{3} \times \frac{2}{3} \times \frac{5}{6} \times \frac{1}{6} \right]$$

$$= \frac{1}{27} = 0.037$$

$$P(\text{کلاس} = \text{سرماخوردگی} \mid X) = P(\text{کلاس} = \text{سرماخوردگی}) \prod_{j=1}^{4} P(X_j \mid \text{کلاس} = \text{سرماخوردگی})$$

$$= \frac{2}{5} \times \left[\frac{1}{4} \times \frac{1}{4} \times \frac{1}{2} \times \frac{3}{4} \right]$$

$$= \frac{3}{320} = 0.009375$$

$$\rightarrow \hat{\text{کلاس}} = f_{NB}(X) = \underset{\text{کلاس}}{\arg\max}\ P(\text{کلاس} \mid X)$$

$$= \underset{\text{کلاس}}{\arg\max} \left\{ P(\text{کلاس} = Covid19 \mid X) = 0.037,\ P(\text{کلاس} = \text{سرماخوردگی} \mid X) \cong 0.009 \right\}$$

$$= Covid\,19 \qquad ■$$

به این ترتیب (نه = سرفه و نه = آبریزش و بله = بدن درد و بله = تب) $X = ($ متعلق به کلاس Covid19 است .

★ حالا کلاسه ی احتمال رمنا نرمال زشده $P(\text{کلاس} = Covid\,19 \mid X)$:

$$P(\text{کلاس} = Covid\,19 \mid X) = \frac{\frac{1}{27}}{\frac{1}{27} + \frac{3}{320}} = \frac{320}{401} \cong 0.79$$

یعنی شخص با علائم داده شده با احتمال <u>۷۹٪</u> مبتلا به Covid19 است . ■

Scanned with CamScanner