Naive Bayes

INFORMAÇÃO,

TECNOLOGIA

& INOVAÇÃO

Métodos plug-in

$$g(\mathbf{x}) = 1 \iff \mathbb{P}(Y = 1|\mathbf{x}) \geq K$$

Naïve Bayes – Teorema de Bayes

$$\mathbb{P}(Y = c|\mathbf{x}) = \frac{f(\mathbf{x}|Y = c)\mathbb{P}(Y = c)}{\sum_{s \in \mathcal{X}} f(\mathbf{x}|Y = s)\mathbb{P}(Y = s)}$$

$\mathbb{P}(Y = s)$ facilmente estimada

Para estimar $f(\mathbf{x}|Y = s)$, precisamos assumir algum modelo para as covariáveis.

Naïve Bayes – Suposição

Suposição:

$$f(\mathbf{x}|Y = s) = f(x_1, \ldots, x_d|Y = s) = \prod_{j=1}^{d} f(x_j|Y = s),$$

Não é razoável em muitos problemas, mas pode levar a bons classificadores.

Naïve Bayes – Modelo paras as covariáveis

Podemos estimar $f(x_j|Y = s)$ assumindo, e.g.,

$$X_j|Y = s \sim N(\mu_{j,s}, \sigma^2_{j,s}), \ j = 1, \ldots, p$$

Parâmetros podem ser estimados via EMV

Naïve Bayes – EMV

Assim,

$$\widehat{f}(\mathbf{x}|Y=c) = \prod_{k=1}^{d} \widehat{f}(x_k|Y=c) = \prod_{k=1}^{d} \frac{1}{\sqrt{2\pi\widehat{\sigma^2}_{k,s}}} e^{-\left(\frac{(x_k - \widehat{\mu_{k,s}})^2}{2\widehat{\sigma^2_{k,s}}}\right)}$$

FIM