Clasificador Bayes ingenuo

Supongamos que tenemos un conjunto de patrones etiquetados $X=(x_1,..,x_n)$ donde x_i es atributo. A este conjunto de patrones le llamamos nuestro conjunto de entrenamiento. El problema consiste en dado un nuevo patrón x sin etiquetar, predecir su etiqueta c, es decir calcular $P(c/x)$ la probabilidad de la clase c dado el patrón x. Para esto usando la fórmula de la probabilidad condicional tenemos.

$P(c/x)=\dfrac{P(c,x)}{P(x)}$, $P(c,x)=P(c/x)P(x)$ pero también

$P(x/c)=\dfrac{P(c,x)}{P(c)}$, $P(c,x)=P(x/c)P(c)$ es decir (formula de Bayes)

$P(c/x)=\dfrac{P(x/c)P(c)}{P(x)}$ y si los atributos son independientes (esta es la hipótesis ingenua)

$P(x/c)=\prod_{i=1}^{n}P(x_i/c)$ como $c_*=\underset{c_i}{\operatorname{argmax}}\,P(c_i/x)$, donde c_* es la clase predicha asignada, basta con tomar

$P(c/x)=\prod_{i=1}^{n}P(x_i/c)\,P(c)$ lo interesante es que $P(x_i/c)$ y $P(c)$ se pueden calcular de los datos, es decir los patrones de entrenamiento. Para evitar trabajar con números muy pequeños o que se anule el producto se usa el logaritmo del producto.

$$\log(P(c/x))=\log\left(\prod_{i=1}^{n}P(x_i/c)P(c)\right)=\sum_{i=1}^{n}\log(P(x_i/c))+\log(P(c))$$