

Ejercicio 3 PEP2 2023-1

Atributos:

- Tipo de sonar = $\{ \text{Continuo} = C, \text{Pulsatil} = P \}$
- Número de ecos = $\{ \text{Un eco} = E, \text{Dos ecos} = 2E, \text{tres ecos} = 3E \}$

Atributo Clase:

- Detección de objeto = $\{ D = \text{si}, \bar{D} = \text{No} \}$

Probabilidades a priori:

$$P(D) = \frac{1600}{4000} = 0,4 = 40\%$$

$$P(\bar{D}) = 1 - 0,4 = 0,6 = 60\%$$

$$P(C) = \frac{1200}{4000} = 0,3 = 30\%$$

$$P(P) = 1 - 0,3 = 0,7 = 70\%$$

$$P(E) = \frac{1000}{4000} = 0,25 = 25\%$$

$$P(2E) = \frac{1600}{4000} = 0,4 = 40\%$$

$$P(3E) = 1 - 0,65 = 0,35 = 35\%$$

Verosimilitudes: $P(A|B) = \frac{P(A \cap B)}{P(B)}$

$$P(D|C) = \frac{P(D \cap C)}{P(C)} = \frac{0,195}{0,3} = 0,65 = 65\%$$

$$P(D|P) = \frac{P(D \cap P)}{P(P)} = \frac{0,07}{0,7} = 0,1 = 10\%$$

$$P(D|E) = \frac{P(D \cap E)}{P(E)} = \frac{0,025}{0,25} = 0,1 = 10\%$$

$$P(D|2E) = \frac{P(D \cap 2E)}{P(2E)} = \frac{0,08}{0,4} = 0,2 = 20\%$$

$$P(D|3E) = \frac{P(D \cap 3E)}{P(3E)} = \frac{0,035}{0,35} = 0,1 = 10\%$$

$$\bullet P(\bar{D}|C) = \frac{P(\bar{D} \cap C)}{P(C)} = \frac{0,105}{0,3} = 0,35 = 35\%$$

$$\bullet P(\bar{D}|P) = \frac{P(\bar{D} \cap P)}{P(P)} = \frac{0,63}{0,7} = 0,9 = 90\%$$

$$\bullet P(\bar{D}|E) = \frac{P(\bar{D} \cap E)}{P(E)} = \frac{0,225}{0,25} = 0,9 = 90\%$$

$$\bullet P(\bar{D}|2E) = \frac{P(\bar{D} \cap 2E)}{P(2E)} = \frac{0,32}{0,4} = 0,8 = 80\%$$

$$\bullet P(\bar{D}|3E) = \frac{P(\bar{D} \cap 3E)}{P(3E)} = \frac{0,315}{0,35} = 0,9 = 90\%$$

$$\begin{aligned} \text{Inf}(\text{Determin}) &= -(P(D) \cdot \ln(P(D)) + P(\bar{D}) \cdot \ln(P(\bar{D}))) \\ &= -(0,4 \cdot \ln(0,4) + 0,6 \cdot \ln(0,6)) \\ &= 0,970950594 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Inf}(\text{Det}|\text{Jorn}) &= -0,3 \cdot (0,65 \cdot \ln(0,65) + 0,35 \cdot \ln(0,35)) - 0,7 \cdot \\ &\quad (0,1 \cdot \ln(0,1) + 0,9 \cdot \ln(0,9)) \\ &= 0,608517332 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Ganancia}(\text{Jorn}) &= \text{Inf}(\text{Determin}) - \text{Inf}(\text{Det}|\text{Jorn}) = 0,970950594 \\ &\quad - 0,608517332 \\ &= 0,362433262 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Inf}(\text{Det}|E_c) &= -0,25 \cdot (0,1 \cdot \ln(0,1) + 0,9 \cdot \ln(0,9)) - 0,4 \cdot (0,2 \cdot \ln(0,2) \\ &\quad + 0,8 \cdot \ln(0,8)) - 0,35 \cdot (0,1 \cdot \ln(0,1) + 0,9 \cdot \ln(0,9)) \\ &= 0,4227846 \end{aligned}$$

$$\text{Ganancia}(E_c) = 0,970950594 - 0,4227846 = 0,548165993$$

$$\begin{aligned} \text{Inf}(\text{Jorn}) &= -(0,3 \cdot \ln(0,3) + 0,7 \cdot \ln(0,7)) = \\ &= 0,881290899 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Inf}(E_c) &= -(0,25 \cdot \ln(0,25) + 0,4 \cdot \ln(0,4) + 0,35 \cdot \ln(0,35)) \\ &= 1,598871848 \end{aligned}$$

Finalmente, se obtiene la respuesta ganancia

$$\text{Razón de Ganancia (Sensor)} = \frac{0,362433262}{0,881290899} = 0,4112527$$

$$\text{Razón de Ganancia (Eco)} = \frac{0,548165993}{1,558871848} = 0,351642756$$

Dado que la razón de ganancia de Eco de Sensor es mayor, el mejor predictor es el tipo de Sensor. //