

Inteligência Computacional - Árvore de Decisão - P1

- Entropia $\left[- \sum_{j=1}^m p(a_j) \cdot \sum_{i=1}^n p(c_i/a_j) \cdot \log_2 p(c_i/a_j) \right]$

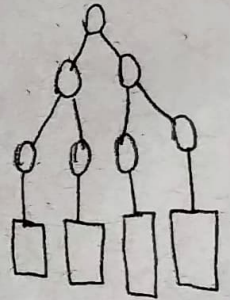
- Propriedade Logarítmica $\left[\log_2(x) = \frac{\log_2(x)}{\log_2(2)} \right]$

- Classes \rightarrow Resultados

- Atributos \rightarrow Possibilidades

- A árvore é montada da menor entropia para a maior

- Passar as frações para decimal, para otimizar os cálculos na calculadora.



Exercício: Construir árvores de decisão usando J48, PART, JRIP, etc.

Estágio	Deficiência	Astigmatismo	Produção_Lágrima	Recomenda_Lente
Inicial	Miopia	Não	Baixa	Nenhuma
Inicial	Miopia	Não	Normal	Macia
Inicial	Miopia	Sim	Baixa	Nenhuma
Inicial	Miopia	Sim	Normal	Dura
Inicial	Hipermetropia	Não	Baixa	Nenhuma
Inicial	Hipermetropia	Não	Normal	Macia
Inicial	Hipermetropia	Sim	Baixa	Nenhuma
Inicial	Hipermetropia	Sim	Normal	Dura
Pré-Presbiopia	Miopia	Não	Baixa	Nenhuma
Pré-Presbiopia	Miopia	Não	Normal	Macia
Pré-Presbiopia	Miopia	Sim	Baixa	Nenhuma
Pré-Presbiopia	Miopia	Sim	Normal	Dura
Pré-Presbiopia	Hipermetropia	Não	Baixa	Nenhuma
Pré-Presbiopia	Hipermetropia	Não	Normal	Macia
Pré-Presbiopia	Hipermetropia	Sim	Baixa	Nenhuma
Pré-Presbiopia	Hipermetropia	Sim	Normal	Nenhuma
Presbiopia	Miopia	Não	Baixa	Nenhuma
Presbiopia	Miopia	Não	Normal	Nenhuma
Presbiopia	Miopia	Sim	Baixa	Nenhuma
Presbiopia	Miopia	Sim	Normal	Dura
Presbiopia	Hipermetropia	Não	Baixa	Nenhuma
Presbiopia	Hipermetropia	Não	Normal	Macia
Presbiopia	Hipermetropia	Sim	Baixa	Nenhuma
Presbiopia	Hipermetropia	Sim	Normal	Nenhuma

Exercício de Cálculo de Decisão

• Classe: Recomendado - Lente

• Atributos: Estágio, Deficiência, Astigmatismo, Produção - Lâmina

...

<u>Estágio</u>	\mathcal{L}	$+$	β	$+$	γ	$= -\Delta$
$P(i) = \frac{8}{24} = 0,33$			$P(pu) = \frac{8}{24} = 0,33$		$P(p) = \frac{8}{24} = 0,33$	
$P(i M) = \frac{4}{8} = 0,5$			$P(pu M) = \frac{5}{8} = 0,625$		$P(p M) = \frac{6}{8} = 0,75$	
$P(i N) = \frac{2}{8} = 0,25$			$P(pu N) = \frac{2}{8} = 0,25$		$P(p N) = \frac{1}{8} = 0,125$	
$P(i D) = \frac{2}{8} = 0,25$			$P(pu D) = \frac{1}{8} = 0,125$		$P(p D) = \frac{1}{8} = 0,125$	

$$\mathcal{L} = -0,33 \left(0,5 \cdot \log_2(0,5) + 0,25 \cdot \log_2(0,25) + 0,25 \cdot \log_2(0,25) \right)$$

$$\beta = +0,33 \left(0,625 \cdot \log_2(0,625) + 0,25 \cdot \log_2(0,25) + 0,125 \cdot \log_2(0,125) \right)$$

$$\gamma = +0,33 \left(0,75 \cdot \log_2(0,75) + 0,125 \cdot \log_2(0,125) + 0,125 \cdot \log_2(0,125) \right)$$

...

$$[-\Delta = \mathcal{L} + \beta + \gamma]$$

$$\mathcal{L} \cong -0,50$$

$$\beta \cong -0,43$$

$$\gamma \cong -0,35$$

$$\Delta \cong 1,28 \text{ adimensional}$$

$$\text{Deficiencia} \quad L \quad + \quad P \quad = \quad - \Delta$$

$$P(M) = \frac{12}{24} = 0,50$$

$$P(M|N) = \frac{7}{12} = 0,58$$

$$P(M|M) = \frac{2}{12} = 0,17$$

$$P(M|D) = \frac{3}{12} = 0,25$$

$$P(H) = \frac{12}{24} = 0,50$$

$$P(H|N) = \frac{8}{12} = 0,67$$

$$P(H|M) = \frac{3}{12} = 0,25$$

$$P(H|D) = \frac{1}{12} = 0,08$$

$$L = - \left(0,5 \left(0,58 \cdot \overbrace{\log_2(0,58)}^{-0,78} \right) + 0,17 \cdot \overbrace{\log_2(0,17)}^{-2,55} + 0,25 \cdot \overbrace{\log_2(0,25)}^{-2} \right)$$

$$P = + 0,50 \left(0,67 \cdot \overbrace{\log_2(0,67)}^{-0,58} + 0,25 \cdot \overbrace{\log_2(0,25)}^{-2} + 0,08 \cdot \overbrace{\log_2(0,08)}^{-3,64} \right)$$

$$\dots$$

$$[-\Delta = L + P]$$

$$L \cong -0,69$$

$$P \cong -0,59$$

$$\Delta \cong 1,28$$

Antisigmatismo

$$\mathcal{L} + \beta = -\Delta$$

$$P(S) = \frac{12}{24} = 0,50$$

$$P(S|N) = \frac{8}{12} = 0,67$$

$$P(S|M) = \frac{0}{12} = 0$$

$$P(S|D) = \frac{4}{12} = 0,33$$

$$P(N) = \frac{12}{24} = 0,50$$

$$P(N|N) = \frac{7}{12} = 0,58$$

$$P(N|M) = \frac{5}{12} = 0,42$$

$$P(N|D) = \frac{0}{12} = 0$$

$$\mathcal{L} = \ominus \left(0,5 \left(0,67 \cdot \overbrace{\log_2(0,67)}^{-0,58} + 0 \cdot \cancel{\log_2(0)} + 0,33 \cdot \overbrace{\log_2(0,33)}^{-1,60} \right) \right)$$

$$\beta = + 0,5 \left(0,58 \cdot \overbrace{\log_2(0,58)}^{-0,78} + 0,42 \cdot \overbrace{\log_2(0,42)}^{-1,25} + 0 \cdot \cancel{\log_2(0)} \right)$$

...

$$[-\Delta = \mathcal{L} + \beta]$$

$$\mathcal{L} \cong -0,4583$$

$$\beta \cong -0,4887$$

$$\Delta \cong 0,947$$

$$\text{Produção - Lágrima} \quad \mathcal{L} + \beta = -\Delta$$

$$P(B) = \frac{12}{24} = 0,5$$

$$P(B|N) = \frac{12}{12} = 1$$

$$P(B|M) = \frac{0}{12} = 0$$

$$P(B|D) = \frac{0}{12} = 0$$

$$P(N) = \frac{12}{24} = 0,5$$

$$P(N|N) = \frac{3}{12} = 0,25$$

$$P(N|M) = \frac{5}{12} = 0,42$$

$$P(N|D) = \frac{4}{12} = 0,33$$

$$\mathcal{L} = - \left(0,5 \left(1 \cdot \log_2(1) + 0 \cdot \log_2(0) + 0 \cdot \log_2(0) \right) \right)$$

$$\beta = + 0,5 \left(0,25 \cdot \log_2(0,25) + 0,42 \cdot \log_2(0,42) + 0,33 \cdot \log_2(0,33) \right)$$

...

$$[-\Delta = \mathcal{L} + \beta]$$

$$\mathcal{L} \cong 0$$

$$\beta \cong -0,7765$$

$$\Delta \cong 0,77$$

...

Entropias em ordem crescente

Produção - Lágrima : 0,77

Artigmalismo : 0,95

Estágio : 1,28

Deficiência : 1,28...

