

Trabalho sobre Raciocínio Probabilístico

INE5430 - Inteligência Artificial

Teo Haeser Gallarza, Paloma Zankely Cione e Pedro Aquino Silva

2022

1 PARTE 1

1. Qual é a probabilidade de ter NÃO haver uma compra de gasolina dado que o cartão foi fraudado?

$$P(\neg G|F) = 0.8$$

Dado pode ser retirado diretamente da tabela no nodo G na célula onde G=não e F=sim.

2. Qual a probabilidade do mundo estar no seguinte estado: (F=sim, G=sim, I>50, S=fem, C=não)?

$$\begin{aligned}P(F, G, I > 50, S = f, \neg C) &= P(F) * P(G|F) * P(I > 50) * P(S = f) \\&\quad * P(\neg C|F, I > 50, S = f) \\&= 0.001 * 0.2 * 0.35 * 0.5 * 0.05 \\&= 1.75e - 06\end{aligned}$$

3. Qual a probabilidade de haver uma compra de gasolina nas últimas 24 horas?

$$\begin{aligned}P(G) &= P(G|F) * P(F) + P(G|\neg F) * P(\neg F) \\&= 0.2 * 0.001 + 0.01 * 0.999 \\&= 0.01019\end{aligned}$$

4. Qual a probabilidade de haver uma compra de créditos para celular nas últimas 24 horas?

$$\begin{aligned}
P(C) = & P(C|F, I < 30, S = m) * P(F) * P(I < 30) * P(S = m) \\
& + P(C|F, I < 30, S = f) * P(F) * P(I < 30) * P(S = f) \\
& + P(C|F, 30 < I < 50, S = m) * P(F) * P(30 < I < 50) * P(S = m) \\
& + P(C|F, 30 < I < 50, S = f) * P(F) * P(30 < I < 50) * P(S = f) \\
& + P(C|F, I > 50, S = m) * P(F) * P(I > 50) * P(S = m) \\
& + P(C|F, I > 50, S = f) * P(F) * P(I > 50) * P(S = f) \\
& + P(C|\neg F, I < 30, S = m) * P(\neg F) * P(I < 30) * P(S = m) \\
& + P(C|\neg F, I < 30, S = f) * P(\neg F) * P(I < 30) * P(S = f) \\
& + P(C|\neg F, 30 < I < 50, S = m) * P(\neg F) * P(30 < I < 50) * P(S = m) \\
& + P(C|\neg F, 30 < I < 50, S = f) * P(\neg F) * P(30 < I < 50) * P(S = f) \\
& + P(C|\neg F, I > 50, S = m) * P(\neg F) * P(I > 50) * P(S = m) \\
& + P(C|\neg F, I > 50, S = f) * P(\neg F) * P(I > 50) * P(S = f)
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
P(C) = & 0.95 * 0.001 * 0.25 * 0.5 \\
& + 0.95 * 0.001 * 0.25 * 0.5 \\
& + 0.95 * 0.001 * 0.4 * 0.5 \\
& + 0.95 * 0.001 * 0.4 * 0.5 \\
& + 0.95 * 0.001 * 0.35 * 0.5 \\
& + 0.95 * 0.001 * 0.35 * 0.5 \\
& + 0.8 * 0.999 * 0.25 * 0.5 \\
& + 0.75 * 0.999 * 0.25 * 0.5 \\
& + 0.75 * 0.999 * 0.4 * 0.5 \\
& + 0.75 * 0.999 * 0.4 * 0.5 \\
& + 0.5 * 0.999 * 0.35 * 0.5 \\
& + 0.6 * 0.999 * 0.35 * 0.5 \\
P(C) = & 0.68651375
\end{aligned}$$

5. Qual a probabilidade de haver uma compra de créditos para celular nas últimas 24 horas, dado que a houve a compra de gasolina?

$$P(C|G) = P(G|C) * P(C) / P(G)$$

$$\begin{aligned}
P(G|C) * P(C) = & P(G|F) * P(F) * P(I < 30) * P(S = m) * P(C|F, I, S) \\
& + P(G|F) * P(F) * P(I < 30) * P(S = f) * P(C|F, I, S) \\
& + P(G|F) * P(F) * P(30 < I < 50) * P(S = m) * P(C|F, I, S) \\
& + P(G|F) * P(F) * P(30 < I < 50) * P(S = f) * P(C|F, I, S) \\
& + P(G|F) * P(F) * P(I > 50) * P(S = m) * P(C|F, I, S) \\
& + P(G|F) * P(F) * P(I > 50) * P(S = f) * P(C|F, I, S) \\
& + P(G|\neg F) * P(\neg F) * P(I < 30) * P(S = m) * P(C|F, I, S) \\
& + P(G|\neg F) * P(\neg F) * P(I < 30) * P(S = f) * P(C|F, I, S) \\
& + P(G|\neg F) * P(\neg F) * P(30 < I < 50) * P(S = m) * P(C|F, I, S) \\
& + P(G|\neg F) * P(\neg F) * P(30 < I < 50) * P(S = f) * P(C|F, I, S) \\
& + P(G|\neg F) * P(\neg F) * P(I > 50) * P(S = m) * P(C|F, I, S) \\
& + P(G|\neg F) * P(\neg F) * P(I > 50) * P(S = f) * P(C|F, I, S)
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
P(G|C) * P(C) = & 0.2 * 0.001 * 0.25 * 0.5 * 0.95 \\
& + 0.2 * 0.001 * 0.25 * 0.5 * 0.95 \\
& + 0.2 * 0.001 * 0.40 * 0.5 * 0.95 \\
& + 0.2 * 0.001 * 0.40 * 0.5 * 0.95 \\
& + 0.2 * 0.001 * 0.35 * 0.5 * 0.95 \\
& + 0.2 * 0.001 * 0.35 * 0.5 * 0.95 \\
& + 0.01 * 0.999 * 0.25 * 0.5 * 0.80 \\
& + 0.01 * 0.999 * 0.25 * 0.5 * 0.75 \\
& + 0.01 * 0.999 * 0.40 * 0.5 * 0.75 \\
& + 0.01 * 0.999 * 0.40 * 0.5 * 0.75 \\
& + 0.01 * 0.999 * 0.35 * 0.5 * 0.50 \\
& + 0.01 * 0.999 * 0.35 * 0.5 * 0.60 \\
= & 0.0070456375
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
P(C|G) = & 0.0070456375 / 0.01019 \\
= & 0.69142664376
\end{aligned}$$

6. Qual a probabilidade um cartão de crédito ter sido fraudado, dado que houve a compra de créditos para celular, mas não houve a compra de gasolina nas últimas 24 horas?

$$\begin{aligned}
P(F|C, \neg G) = & P(C, \neg G|F) * P(F) / P(C, \neg G) \\
= & P(C|F) * P(G|F) * P(F) / P(C, \neg G)
\end{aligned}$$

$$P(C|F) = 0.95$$

$$P(G|F) = 0.8$$

$$P(F) = 0.001$$

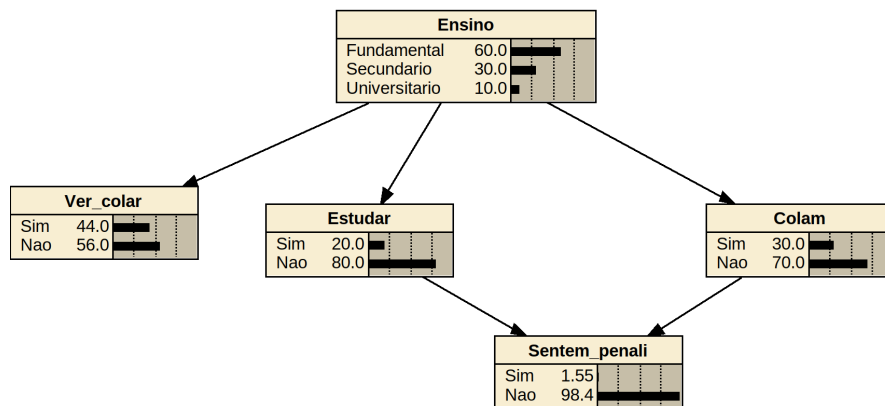
$$P(C, \neg G) = P(F) * P(C|F) * P(\neg G|F) + P(\neg F) * P(C|\neg F) * P(\neg G|\neg F)$$

$$\begin{aligned} P(C, \neg F) &= P(C|\neg F, I < 30, S = m) * P(I < 30) * P(S = m) \\ &\quad + P(C|\neg F, I < 30, S = f) * P(\neg F) * P(I < 30) * P(S = f) \\ &\quad + P(C|\neg F, 30 < I < 50, S = m) * P(30 < I < 50) * P(S = m) \\ &\quad + P(C|\neg F, 30 < I < 50, S = f) * P(30 < I < 50) * P(S = f) \\ &\quad + P(C|\neg F, I > 50, S = m) * P(I > 50) * P(S = m) \\ &\quad + P(C|\neg F, I > 50, S = f) * P(I > 50) * P(S = f) \\ &= 0.8 * 0.25 * 0.5 \\ &\quad + 0.75 * 0.25 * 0.5 \\ &\quad + 0.75 * 0.4 * 0.5 \\ &\quad + 0.75 * 0.4 * 0.5 \\ &\quad + 0.5 * 0.35 * 0.5 \\ &\quad + 0.6 * 0.35 * 0.5 \\ &= 0.68625 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} P(C, \neg G) &= P(F) * P(C|F) * P(\neg G|F) + P(\neg F) * P(C|\neg F) * P(\neg G|\neg F) \\ &= 0.001 * 0.95 * 0.8 + 0.999 * 0.68625 * 0.99 \\ &= 0.6794681125 \end{aligned}$$

2 PARTE 2

A situação descrita no enunciado foi modelada utilizando o programa Netica, e é apresentada na imagem abaixo.



A probabilidade de um aluno colar é obtida diretamente da rede:

$$P(Colam = Sim) = 30\%$$

A probabilidade de um aluno frequentar o Ensino Secundário, dado que ele viu algum colega colar e que se sentiu penalizado na nota pode ser calculado pelo Netica marcando $Ver_colar = Sim$ e $Sentem_penali = Sim$:

$$P(Ver_colar = Sim, Sentem_penali = Sim) = 82.8\%$$

