

Trabalho de Raciocínio Probabilístico

Autor:

- Lucas Eduardo Siqueira dos Santos - 22251137
-

1ª Questão

(a) Rede de Causalidade entre Variáveis

Neste estudo, modela-se uma rede de causalidade, ou Rede Bayesiana, considerando as seguintes variáveis:

- **Str**: Condição da rua (ex.: seca, molhada ou coberta de neve)
- **Flw**: Desgaste do volante do dínamo
- **R**: Estado deslizante do dínamo
- **V**: Estado de tensão do dínamo
- **B**: Estado da lâmpada
- **K**: Estado do cabo
- **Li**: Estado da luz (ligada ou desligada)

A estrutura de dependência entre essas variáveis é representada na figura da rede de causalidade.

(b) Tabelas de Probabilidades Condicionais (CPTs)

As tabelas de probabilidade condicional para os nós da rede com base nas variáveis pai:

- **$P(R \mid \text{Str, Flw})$** : Probabilidade do dínamo estar deslizante, dependendo da condição da rua e do desgaste do volante.
- **$P(V \mid R)$** : Probabilidade da tensão no dínamo, dependendo do estado do dínamo.
- **$P(Li \mid V, B, K)$** : Probabilidade da luz estar ligada, dependendo da tensão, estado da lâmpada e estado do cabo.

(c) Atribuição de Valores Probabilísticos

Atribuí-se valores para as probabilidades conforme cenários comuns:

- Exemplo: $P(R = \text{verdadeiro} \mid \text{Str} = \text{seco, Flw} = \text{verdadeiro}) = 0.8$.

Esses valores foram definidos de maneira a refletir cenários prováveis para o funcionamento dos componentes.

(d) Explicação da Ausência da Aresta (Str, Li)

Não existe uma ligação direta entre "Condição da Rua" (Str) e "Luz Ligada" (Li), pois não há relação causal direta. A condição da rua afeta o estado deslizante do dínamo (R), que, por

sua vez, afeta a tensão (V). A luz (Li) só será influenciada pela tensão em conjunto com o estado da lâmpada (B) e do cabo (K).

(e) Cálculo de $P(V \mid \text{Str} = \text{Coberta de Neve})$

Para calcular a probabilidade de "Tensão" (V) dado que a condição da rua é "Coberta de Neve", aplicamos a regra da soma total, considerando todas as variáveis pertinentes:

$$P(V \mid \text{Str} = \text{Coberta de Neve}) = \sum_{\text{Flw}, R} P(V \mid R) \cdot P(R \mid \text{Str} = \text{Coberta de Neve}, \text{Flw}) \cdot P(\text{Flw})$$

Com os valores assumidos, obtivemos um resultado de aproximadamente 0.284.

2ª Questão

Implementação em ProbLog

A rede bayesiana foi implementada no ProbLog com a definição das variáveis aleatórias, probabilidades a priori e condicionais. Um exemplo de consulta ao ProbLog para calcular a probabilidade de "Tensão" dada a condição "Coberta de Neve" pode ser encontrado no

GitHub: <https://github.com/Lucased22/IA-Raciocinio-Probabilistico-2024-2>