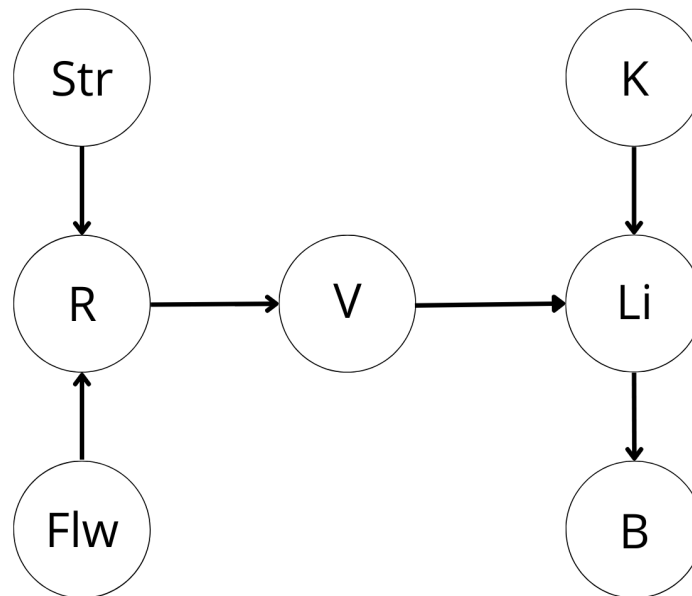


### 1a Questão

(a) Desenhe a rede causalidade entre as variáveis Str, Flw, R, V, B, K e Li



(b) Insira todos os CPTs faltantes no gráfico (tabela de probabilidades condicionais).

P	R	Str, Flw
P	V	R
P	Li	V, B, K

(c) Insira livremente valores plausíveis para as probabilidades.

Str → R

R → V

V → Li

Flw → R

B e K independentes, pois não influenciam outras variáveis diretamente.

(d) Mostre que a rede não contém uma aresta (Str, Li).

A rede bayesiana não contém uma aresta direta entre Str (Condição da Rua) e Li (Luz Ligada) porque Str influencia Li apenas indiretamente, através das variáveis R (Dinamo Deslizante) e V (Dinamo mostra Tensão). De acordo com as dependências declaradas, Str afeta R, que por sua vez influencia V, mas Li depende diretamente apenas de V, e não de Str. A independência condicional especificada no problema,  $P(Li | V, R) = P(Li | V)$ , indica

que, dado V, Li é independente de R e, consequentemente, de Str. Por isso, Str e Li não estão conectados diretamente na estrutura da rede.

(e) Calcule  $P(V \mid \text{Str} = \text{snow\_covered})$

Para calcular a probabilidade de o dínamo mostrar tensão dado que a condição da rua é "coberta de neve", usamos a regra da cadeia da probabilidade, considerando a relação intermediária com o dínamo deslizante. A fórmula usada é a soma das probabilidades condicionais envolvendo o dínamo em diferentes estados. Supondo valores hipotéticos para ilustrar: a probabilidade de o dínamo deslizar quando a rua está coberta de neve é de 0,8, a probabilidade de ele mostrar tensão quando está deslizante é de 0,9 e a probabilidade de ele mostrar tensão quando não está deslizante é de 0,2. Assim, a probabilidade final de o dínamo mostrar tensão dado que a rua está coberta de neve é 0,76, ou seja, 76%. Isso indica que, sob a condição de rua coberta de neve, a chance de o dínamo mostrar tensão é de 76%.

## 2a Questão Implemente em ProbLog o problema da questão anterior e mostre a solução para

1a(e). Se baseie no exemplo em

([https://dtai.cs.kuleuven.be/problog/tutorial/basic/02\\_bayes.html](https://dtai.cs.kuleuven.be/problog/tutorial/basic/02_bayes.html))

% Definição das variáveis aleatórias

```
random_variable(str, ['dry', 'wet', 'snow_covered']).
```

```
random_variable(flw, [t, f]).
```

```
random_variable(r, [t, f]).
```

```
random_variable(v, [t, f]).
```

```
random_variable(b, [t, f]).
```

```
random_variable(k, [t, f]).
```

```
random_variable(li, [t, f]).
```

% Probabilidades a priori

```
0.6::str('dry').
```

```
0.3::str('wet').
```

```
0.1::str('snow_covered').
```

```
0.2::flw(t).
```

```
0.8::flw(f).
```

```
0.95::b(t).
```

```
0.05::b(f).
```

```
0.98::k(t).
```

```
0.02::k(f).
```

% Probabilidades condicionais

```
0.1::r(t) :- str('dry'), flw(t).
```

```
0.05::r(t) :- str('dry'), flw(f).
```

```
0.3::r(t) :- str('wet'), flw(t).
```

```
0.1::r(t) :- str('wet'), flw(f).
```

```
0.5::r(t) :- str('snow_covered'), flw(t).
```

```
0.2::r(t) :- str('snow_covered'), flw(f).
```

```
0.9::v(t) :- r(t).
```

```
0.2::v(t) :- r(f).
```

```
0.99::li(t) :- v(t), b(t), k(t).
```

```
0.01::li(t) :- v(t), b(t), k(f).
```

```
0.01::li(t) :- v(t), b(f), k(t).
```

```
0.001::li(t) :- v(t), b(f), k(f).
```

```
0.3::li(t) :- v(f), b(t), k(t).
```

```
0.005::li(t) :- v(f), b(t), k(f).
```

```
0.005::li(t) :- v(f), b(f), k(t).
```

```
0.0::li(t) :- v(f), b(f), k(f).
```

```
% Consulta
```

```
query(v).
```

```
evidence(str('snow_covered')).
```

Para executar o código, basta rodar o script em um ambiente que suporte **ProbLog**. A consulta `query(v)` e a evidência `evidence(str('snow_covered'))` vão calcular a probabilidade de *V* (tensão no dínamo) dado que a condição da rua é "coberta de neve".