

Questões sobre redes Bayesianas

1. Maria e João gostam muito de ir a praia. João vai a praia com uma chance de 80% se estiver ensolarado. Se o sol não brilhar, então há uma chance de 4% de João ir a praia. Já Maria trabalha o dia todo. Supondo que Maria saia cedo do trabalho, então: se estiver ensolarado, há uma chance de 90% dela ir a praia; se estiver nublado, então ela vai a praia com uma chance de 10%. Se ela não sair cedo do trabalho, mas estiver ensolarado, há uma chance de 99% dela não ir a praia e de 100% se estiver nublado. Considere que a probabilidade a priori de o sol brilhar é de 40% e de Maria sair cedo do trabalho é de 5%.

Questões:

- Construa uma rede Bayesiana que represente as relações causais enunciadas no problema.
 - Dado a evidência que Maria vai a praia, calcule a probabilidade de João ter ido a praia e a probabilidade de Maria ter saído cedo do trabalho.
 - Dado a evidência anterior e também de que João foi a praia, calcule a *nova* probabilidade de Maria ter saído cedo do trabalho. Qual o nome do fenômeno que explica essa *mudança* no valor da probabilidade?
 - Adicione uma restrição à rede Bayesiana de maneira que somente uma pessoa vai à praia: ou Maria, ou João. Isso será possível através de uma relação não-direcionada entre **João vai a praia** e **Maria vai a praia**. Escreva a tabela de probabilidade condicional (TPC) do novo nó e **ative a relação**.
2. Considere o Jogo das três portas (http://pt.wikipedia.org/wiki/Problema_de_Monty_Hall). Use a regra de Bayes para mostrar que é melhor trocar de porta após uma delas ter sido aberta (encontre a probabilidade posterior). Dica: Supondo que cada porta é representada por uma variável aleatória, use duas variáveis para fazer o cálculo (encontre a relação causal entre elas, antes de tudo).
3. Questões sobre teoria da probabilidade e raciocínio probabilístico:
- Mostre que a expressão de independência condicional $P(X, Y/Z) = P(X/Z)P(Y/Z)$ é equivalente a cada uma das expressões $P(X/Y, Z) = P(X/Z)$ e $P(Y/X, Z) = P(Y/Z)$.
 - Defina o que é inferência probabilística. Explique a diferença entre inferência exata e inferência aproximada. Apresente um dos métodos de inferência aproximada e explique seu funcionamento.
 - Quais variáveis são d-conectadas na rede causal da Fig. 1?
 - Qual a importância de identificar independências condicionais entre variáveis aleatórias no cálculo probabilístico? Relacione com a definição de rede Bayesiana.

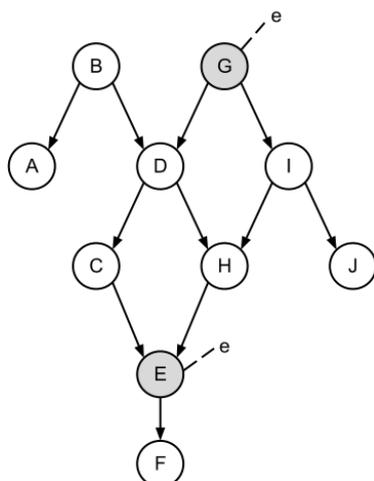


Figura 1: Rede causal.

4. Use o toolbox FullBNT de Redes Bayesianas em Matlab para encontrar as respostas do exercício 1 (de Maria e João).
Faça o download do toolbox em: <https://bnt.googlecode.com/files/FullBNT-1.0.7.zip>
Entre no diretório btn, dentro do Matlab, e digite: `addpath(genpathKPM(pwd))` para instalar o toolbox.
Um exemplo de rede Bayesiana está descrito em:
<http://ericantonelo.drupalgardens.com/sites/g/files/g1330831/f/201409/exRedesBayes.m>
ou <http://bnt.googlecode.com/svn/trunk/docs/usage.html#basics>