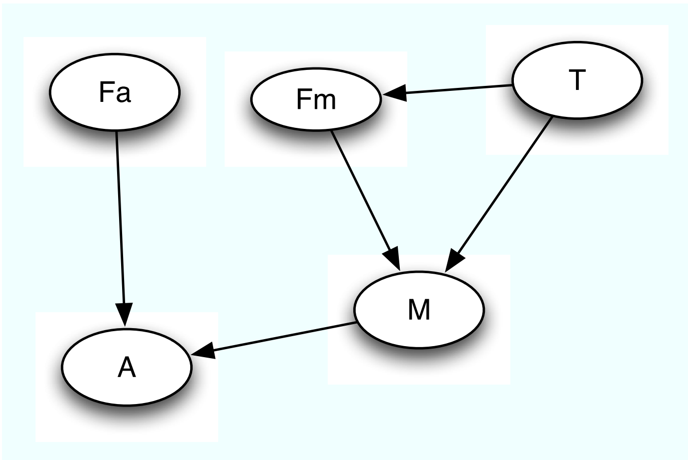
Numa central nuclear, existe um alarme que dispara quando o indicador do monitor de temperatura atinge um determinado nível. A temperatura é medida na câmara do reactor nuclear. Considere as variáveis aleatórias booleanas A (o alarme dispara), F_a (o alarme falha), F_m (o monitor de temperatura falha) e as variávei aleatórias continuas (limitadas) M (valor do indicator do monitor de temperatura) e T (a temperatura efectiva na câmara do reactor).

1. Desenhe uma rede de Bayes para este dominio sabendo que o monitor de leitura é mais provável que falhe quando a temperatura na câmara do reactor é muito alta.



2. Uma "polytree" é um grafo simplesmente ligado: no máximo existe um caminho não direccionado entre dois nós. A sua rede é uma "polytree"?

   Não, pois há dois caminhos entre T e M.

3. Suponha que só há duas possibilidades para o valor de M e de T, temperatural normal ou muito alta, que a probabilidade de o monitor de temperatura ter um valor correcto é x quando funciona bem e y quando funciona mal. Qual a tabela de probabilidade condiconal da variável M?

   Um valor correcto em M é: M=true se T=true, M=false se T=false M tem um valor correcto sse F_M = true

T	F_M	P(M)	P(¬ M)
T	T	**y**	1-y
T	F	**x**	1 -x
F	T	1-y	**y**
F	F	1-x	**x**

4. Suponha que o alarme funciona correctamente excepto quando está avariado, neste caso nunca soa. Qual é tabela de probabilidades associada a A?

M	F_a	P(A)	P(¬ A)
T	T	0	1
T	F	1	0
F	T	0	1
F	F	0	1

5. Suponha que o alarme e o monitor estão a trabalhar correctamente e o alarme soa. Calcule a expressão da probabilidade de a temperatura na câmara do reator ser muito elevada, função das várias probabilidades condicionais da rede.

   $P(T|a, \neg f_A, \neg f_M) =$
   $= \frac{P(T,a,\neg f_A,\neg f_M)}{P(a,\neg f_A,\neg f_M)}$ (regra de Bayes)
   $= \alpha P(T, a, \neg f_A, \neg f_M)$
   $= \alpha \sum_M P(T, M, a, \neg f_A, \neg f_M)$
   $= \alpha \sum_M \prod_{X_i=T,M,a,\neg f_A,\neg f_M} P(X_i|pais(X_i))$
   $= \alpha P(T).P(\neg f_M|T).P(\neg f_A). \sum_M P(a|\neg f_A, M).P(M|\neg f_M, T)$
   $= \alpha < P(t).P(\neg f_M|t).P(\neg f_A). \sum_M P(a|\neg f_A, M).P(M|\neg f_M, t)$
   $, P(\neg t).P(\neg f_M|\neg t).P(\neg f_A). \sum_M P(a|\neg f_A, M).P(M|\neg f_M, \neg t) >$
   $= \alpha < P(t).P(\neg f_M|t).P(\neg f_A).(P(a|\neg f_A, m).P(m|\neg f_M, t)+P(a|\neg f_A, \neg m).P(\neg m|\neg f_M, t))$
   $, P(\neg t).P(\neg f_M|\neg t).P(\neg f_A).(P(a|\neg f_A, m).P(m|\neg f_M, \neg t)+P(a|\neg f_A, \neg m).P(\neg m|\neg f_M, \neg t)) >$
   $= \alpha < P(t).P(\neg f_M|t).P(\neg f_A).(1.x+0.(1-x)), P(\neg t).P(\neg f_M|\neg t).P(\neg f_A).(1.(1-x) + 0.y) >$
   $= \alpha < P(t).P(\neg f_M|t).P(\neg f_A).x, P(\neg t).P(\neg f_M|\neg t).P(\neg f_A).(1 - x) >$
   $= \alpha < P(t).P(\neg f_M|t).x, P(\neg t).P(\neg f_M|\neg t).(1 - x) >$