

Curso de aprendizaje automatizado

PCIC, UNAM

Tarea 3: Gráficos probabilistas

Fecha límite: 1 de mayo

Forma de entrega: Enviar tarea por Google Classroom.

Descripción

Realiza los ejercicios que se describen a continuación.

Ejercicio 1

En una planta nuclear hay una alarma que se activa cuando un indicador de temperatura excede un umbral. El indicador mide la temperatura del núcleo. Considera las variables booleanas A (alarma), D_A (alarma defectuosa), D_I (indicador defectuoso) y las variables enteras I (lectura del indicador) y T (temperatura real del núcleo).

- Dibuja 3 redes bayesianas válidas diferentes que capturen el comportamiento del proceso, entre ellas incluye aquella que capture el mayor número de independencias condicionales con el menor número de arcos. Discute el modelo representado por cada una de las redes.
- De las redes dibujadas, escribe sus distribuciones conjuntas en términos de sus probabilidades condicionales.
- Asumiendo que las variables enteras I y T pueden tomar un máximo de 100 valores, ¿cuál sería el número de valores necesarios en cada nodo y el total en cada una de las redes?

Ejercicio 2

A una clínica le concierne el diagnóstico de enfermedades de pulmón. Como se puede ver en el modelo de la Figura 1, una visita a Asia (A) hace que la probabilidad de tener tuberculosis (T) aumente. Los nodos en la gráfica tienen el siguiente significado:

Etiqueta	Significado
A	Visita a Asia
T	Tuberculosis
C	Cáncer de pulmón
O	Tuberculosis o Cáncer de pulmón
F	Fumador
X	Prueba de rayos X positiva
B	Bronquitis
D	Disnea

Di si las siguientes relaciones de independencia condicional son verdaderas o falsas y explica por qué:

- $T \perp\!\!\!\perp F \mid D$
- $C \perp\!\!\!\perp B \mid F$
- $A \perp\!\!\!\perp F \mid C$
- $A \perp\!\!\!\perp F \mid C, D$

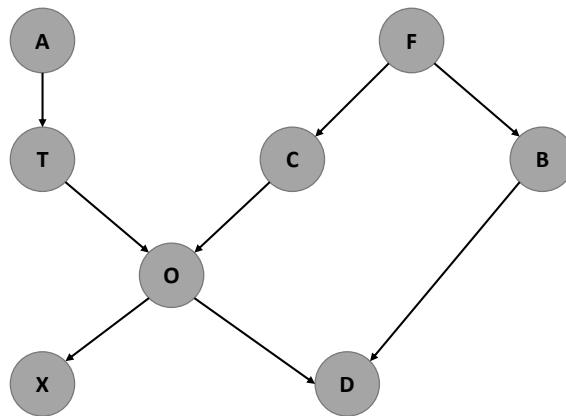


Figura 1: Modelo gráfico de diagnóstico de enfermedades de pulmón.

Ejercicio 3

Imagina una clínica que ayuda a pacientes con ébola en un área afectada por el virus. La red de la Figura 2 intenta capturar la dinámica por la cual las personas que sufren los síntomas pueden llegar a esta clínica y ver a un especialista. Existe la posibilidad de que alguien con ébola ($E = \text{verdadero}$) muestre síntomas, por ejemplo sangrado ($S = \text{verdadero}$) fiebre ($F = \text{verdadero}$) y visite la clínica ($V = \text{verdadero}$). El sangrado incrementa el riesgo de complicaciones ($C = \text{verdadero}$) y la persona puede ser llevada a ver un doctor especialista ($D = \text{verdadero}$).

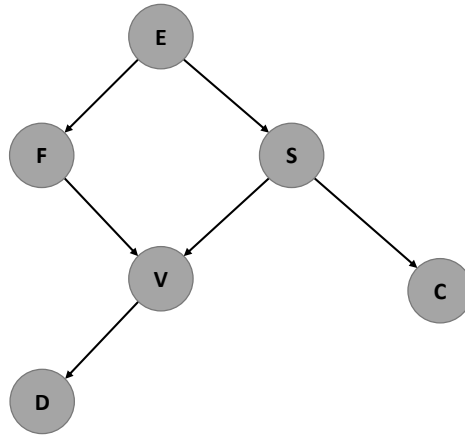


Figura 2: Modelo gráfico de detección de ébola.

- Escribe la distribución conjunta de la red bayesiana en función de las probabilidades condicionales.
- Convierte a la red bayesiana en un modelo gráfico no dirigido (campo aleatorio de Markov) y dibújalo. Captura tantas relaciones de independencia condicional como sea posible.
- Debido a una campaña de concientización de la salud, las personas son alentadas a visitar la clínica en caso de que tengan fiebre. Esto incrementa la cantidad de visitas de personas con fiebre sin importar el estado de cualquier otra variable.
 - ¿Qué probabilidades condicionales en la red se modificarían debido a este cambio y en qué sentido?