

Examen Redes Bayesianas, CSI, Noviembre 2021

1. (2 puntos) Considera la siguiente distribución de probabilidad y calcula,

X	Y	Z	Q	$P(X, Y, Z, Q)$
0	0	0	0	0.1
1	0	1	0	0.2
0	1	0	0	0.1
1	1	1	0	0.1
0	0	0	1	0.5

- $P(X, Y, Z | Q = 0)$
- $P(X, Y, Z | Q = 1)$
- $P(X | Q = 0)$
- MAP de $\{X, Y\}$ con evidencia $Q = 0$

SOLUCION:

- $P(X, Y, Z | Q = 0)$

X	Y	Z	$P(X, Y, Z Q = 0)$
0	0	0	0.2
1	0	1	0.4
0	1	0	0.2
1	1	1	0.2

- $P(X, Y, Z | Q = 1)$

X	Y	Z	$P(X, Y, Z Q = 1)$
0	0	0	1

- $P(X | Q = 0)$

X	$P(X Q = 0)$
0	0.4
1	0.6

- El MAP de $\{X, Y\}$ con evidencia $Q = 0$ es $(X = 1, Y = 0)$ con probabilidad 0.4

2. (2 puntos) Di si las siguientes afirmaciones son ciertas o falsas:

- Los arcos (flechas) de una Red Bayesiana indican en qué dirección se propagan los efectos de obtener evidencia (FALSO)
- Es mejor tener redes bayesianas con nodos que tengan muchos padres porque así tendremos una descripción muy precisa de lo que queremos modelar (FALSO, LOS NODOS CON MUCHOS PADRES SON PROBLEMATICOS PORQUE SUS CPTS SON MUY GRANDES)
- Es posible saber todas las dependencias e independencias (condicionadas y no condicionadas) entre las variables de una Red Bayesiana simplemente viendo el grafo asociado (CIERTO)
- Una Red Bayesiana puede representar tanto conocimiento determinista como probabilístico (CIERTO, SI UNA CPT SOLO TIENE PROBABILIDADES 0 Y 1 LA INFORMACION QUE CONTIENE ES DETERMINISTA)

3. (2 puntos) Dibuja 2 redes bayesianas (solo el grafo) de 4 variables (A,B,C,D) tales que:

- $A \perp B | C, D$ y $A \perp B$ (SOLUCION: $A \rightarrow C, A \rightarrow D, C \rightarrow B, D \rightarrow B$)

- $A \perp B$ y $A \perp B | C, D$ (SOLUCION: $A \rightarrow C$, $B \rightarrow C$, $C \rightarrow D$)

4. (4 puntos) Un equipo de biólogos están estudiando la fauna del parque de Serengeti. En particular, les interesa saber el tamaño de un grupo de un tipo raro de rinoceronte que viven en una zona muy concreta del parque. Saben que todos los rinocerontes del grupo tienen que pasar al amanecer por un desfiladero para llegar a un río y poder beber. Para estimar el número de ejemplares (R) pondrán a dos oteadores (O1, O2) en los dos extremos del desfiladero para que cada uno de ellos diga cuántos ve. Obviamente, los oteadores pueden no ver alguno de los ejemplares. En el improbable caso de que haya niebla (N), el margen de error de los oteadores será mucho mayor. Plantea una Red Bayesiana que tenga como objetivo estimar el número de ejemplares (R). Incluye valores para las CPTs que sean razonables y consistentes con el enunciado. Aunque en la vida real el tamaño de los grupos de rinocerontes puede ser grande, por simplicidad, en este ejercicio puedes asumir que R nunca será mayor de 3.

SOLUCION: La red más natural tendrá las siguientes variables: R (numero de rinos en la manada, con valores 0..3), O1 (numero de rinos que ve el oteador 1 (con valores 0..3, suponemos que no puede ver más de los que hay), O2 (idem), N (hay niebla, con valores si y no). Las Variables O1, O2 y N serán de evidencia. La variable N es de query (la que queremos consultar)

El numero de rinos (R) influye en lo que ven los oteadores (O1, O2). La niebla (N) tambien influye en lo que ven los oteadores. Por lo tanto tenemos los siguientes arcos: $R \rightarrow O1$, $R \rightarrow O2$, $N \rightarrow O1$, $N \rightarrow O2$. Omito las CPTs, aunque en el examen hay que ponerlas.

Hay quien puede tener la tentación de poner flechas de O hacia R. Pero esto es como poner flechas de Test hacia Cancer, o de ecografia hacia embarazo, ... Además, en esa RB se asumiría una independencia entre O1 y O2 que claramente es errónea