

3. ¿Por qué puede considerarse el algoritmo de retropropagación un algoritmo de optimización basado en la técnica de descenso por el gradiente? Definir con precisión qué es lo que se pretende minimizar en dicho algoritmo.

4. Supongamos que queremos diseñar un sistema de “anuncios personalizados” para los usuarios de un portal web. En este portal web hay veinte secciones temáticas y la compañía maneja cuatro posibles perfiles publicitarios, cada uno de ellos apropiado a un usuario en función de los temas que más le interesan. Describir cómo se usaría una red neuronal para implementar este sistema: estructura de la misma, conjunto de entrenamiento, aprendizaje de los pesos, uso de la red una vez entrenada...

Apellidos:

Nombre:

Ejercicio 2 (1.5 puntos):

1. Consideremos la siguiente base de conocimiento *BC*:

- R1: $t(x, z, v) \rightarrow t(n(x, y), c(0, z), v)$.
- R1: $t(y, z, v) \rightarrow t(n(x, y), c(1, z), v)$.
- H1: $t(n(x, y), 0, x)$.
- H2: $t(n(x, y), 1, y)$.

donde *n* y *c* son símbolos de función binarios, *t* es un símbolo de predicado ternario y 0 y 1 son constantes. Dibujar el árbol generado por el algoritmo de SLD-resolución y la(s) respuesta(s) encontrada(s), para cada uno de los siguientes objetivos (*a* y *b* son constantes y *X* es la única variable):

- $t(n(n(a, b), n(b, a)), c(0, 1), X)$.
- $t(n(n(a, b), n(b, a)), X, a)$.
- $t(X, c(0, c(1, 0)), a)$.

2. Consideremos la siguiente base de conocimiento en CLIPS:

```
(defrule regla-1
  (t (n ?x ?y) (c 0 ?z))
  =>
  (t ?x ?z))
```

```
(defrule regla-2
  (t (n ?x ?y) (c 1 ?z))
  =>
  (t ?y ?z))
```

```
(defrule regla-3
  (t (n ?x ?y) 0)
  =>
  (respuesta ?x))
```

```
(defrule regla-4
  (t (n ?x ?y) 1)
  =>
  (respuesta ?y))
```

- ¿Para cuál de los tres objetivos del primer apartado se puede utilizar esta base de conocimiento con un resultado similar?
- En dicha situación, ¿qué hecho habría que añadir a la base de conocimiento para resolver ese caso concreto?
- Construir una tabla de seguimiento para ese caso concreto, una vez añadido el hecho indicado en el apartado anterior.

Apellidos:

Nombre:

Ejercicio 3 (1.5 puntos):

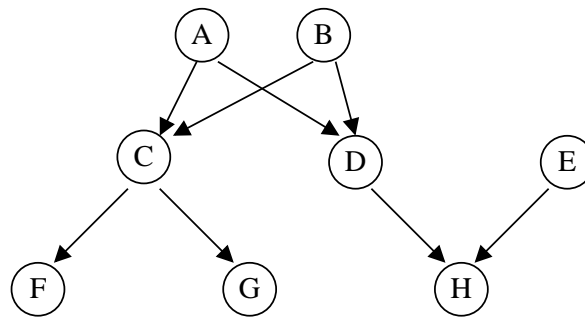
1. La IEEE está diseñando un prototipo de robot de asistencia doméstica, y nos encargan realizar demos para tratar de venderlos. Supongamos que hemos recibido un lote de 100 robots de muestra, de los cuales sabemos que uno de ellos era de una serie defectuosa, pero durante el transporte se han mezclado y no podemos distinguir el defectuoso del resto.

Del control de calidad en fábrica nos dicen que los robots de esa serie defectuosa tienen una probabilidad del 50% de sufrir algún pequeño fallo durante la demo, y para los no defectuosos la probabilidad de fallo es tan sólo del 2%.

Por otra parte, los estudios de mercado reflejan que el 80% de los clientes que ven una demo durante la que no ocurre ningún fallo comprarán un robot, mientras que únicamente el 0,5% de los clientes que ven una demo donde surge un fallo deciden comprarlo a pesar de todo.

Se pide:

- a) Diseñar una red bayesiana (estructura y tablas asociadas) que capture toda la información dada en el enunciado.
 - b) Calcular la probabilidad de que el robot usado en la demo fuera defectuoso si el cliente compró el robot.
2. Consideremos la siguiente red bayesiana que relaciona las variables aleatorias A, B, C, D, E, F, G y H :



con las siguientes tablas de distribución:

$P(a)$ 0.3	$P(b)$ 0.4	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr><th>A</th><th>B</th><th>$P(c A, B)$</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>a</td><td>b</td><td>0.4</td></tr> <tr><td>a</td><td>$\neg b$</td><td>0.25</td></tr> <tr><td>$\neg a$</td><td>b</td><td>0.4</td></tr> <tr><td>$\neg a$</td><td>$\neg b$</td><td>0.3</td></tr> </tbody> </table>	A	B	$P(c A, B)$	a	b	0.4	a	$\neg b$	0.25	$\neg a$	b	0.4	$\neg a$	$\neg b$	0.3	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr><th>A</th><th>B</th><th>$P(d A, B)$</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>a</td><td>b</td><td>0.8</td></tr> <tr><td>a</td><td>$\neg b$</td><td>0.75</td></tr> <tr><td>$\neg a$</td><td>b</td><td>0.1</td></tr> <tr><td>$\neg a$</td><td>$\neg b$</td><td>0.25</td></tr> </tbody> </table>	A	B	$P(d A, B)$	a	b	0.8	a	$\neg b$	0.75	$\neg a$	b	0.1	$\neg a$	$\neg b$	0.25
A	B	$P(c A, B)$																															
a	b	0.4																															
a	$\neg b$	0.25																															
$\neg a$	b	0.4																															
$\neg a$	$\neg b$	0.3																															
A	B	$P(d A, B)$																															
a	b	0.8																															
a	$\neg b$	0.75																															
$\neg a$	b	0.1																															
$\neg a$	$\neg b$	0.25																															
$P(e)$ 0.9	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr><th>C</th><th>$P(f C)$</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>c</td><td>0.8</td></tr> <tr><td>$\neg c$</td><td>0.5</td></tr> </tbody> </table>	C	$P(f C)$	c	0.8	$\neg c$	0.5	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr><th>C</th><th>$P(g C)$</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>c</td><td>0.2</td></tr> <tr><td>$\neg c$</td><td>0.1</td></tr> </tbody> </table>	C	$P(g C)$	c	0.2	$\neg c$	0.1	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr><th>D</th><th>E</th><th>$P(h D, E)$</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>d</td><td>e</td><td>0.5</td></tr> <tr><td>d</td><td>$\neg e$</td><td>0.05</td></tr> <tr><td>$\neg d$</td><td>e</td><td>0.3</td></tr> <tr><td>$\neg d$</td><td>$\neg e$</td><td>0.7</td></tr> </tbody> </table>	D	E	$P(h D, E)$	d	e	0.5	d	$\neg e$	0.05	$\neg d$	e	0.3	$\neg d$	$\neg e$	0.7			
C	$P(f C)$																																
c	0.8																																
$\neg c$	0.5																																
C	$P(g C)$																																
c	0.2																																
$\neg c$	0.1																																
D	E	$P(h D, E)$																															
d	e	0.5																															
d	$\neg e$	0.05																															
$\neg d$	e	0.3																															
$\neg d$	$\neg e$	0.7																															

Se pide:

- a) Calcular $P(a, b, \neg c, d, \neg e, f, g, \neg h)$
- b) Supongamos que queremos calcular $P(\neg f|a, b, \neg d)$ ¿Qué variables de la red podemos ignorar para esta consulta concreta? Aplicar, detallando cada paso, el algoritmo de eliminación de variables para calcular la probabilidad anterior.

Apellidos:

Nombre:

Ejercicio 4 (1.5 puntos):

Responder razonadamente, en el recuadro correspondiente, si las siguientes afirmaciones son verdaderas o falsas. Si la respuesta es **Verdadera** debes dar razones que apoyen tu decisión. Si la respuesta es **Falsa** debes dar un ejemplo en el que no se verifique la afirmación.

- Sean D_1 y D_2 dos conjuntos de entrenamiento para el mismo concepto tales que $D_1 \cup D_2 \neq \emptyset$. Entonces $Ent(D_1 \cup D_2) < Ent(D_1) + Ent(D_2)$.

Verdadero o Falso: _____

- Sea $D \subset \mathbb{R}$ y sean $S_1 = \{a_1, a_2\}$ y $S_2 = \{b_1, b_2\}$ dos salidas distintas obtenidas tras aplicar el algoritmo de k -medias sobre D con $k = 2$ y la distancia euclídea como función distancia. Entonces $|a_1 - a_2| = |b_1 - b_2|$.

Verdadero o Falso: _____

Consideremos la aplicación del algoritmo FOIL con los siguientes datos iniciales

- **Ejemplos positivos:** $\{ (1, 2), (1, 5), (2, 3), (4, 1) \}$
- **Ejemplos negativos:** $\{ (1, 7), (1, 9), (3, 8) \}$
- **Conocimiento base:** $\{ r(1, 3), r(1, 4), r(3, 8), r(3, 9), r(7, 8) \}$

Supongamos que tenemos la regla $R \equiv p(A, B) : \neg r(A, C)$ y el literal $L \equiv r(C, D)$. Sea R' la regla obtenida añadiendo el literal L a la regla R : $R' \equiv p(A, B) : \neg r(A, C), r(C, D)$

Se pide la *Ganancia de información* al ampliar R con el literal L . Especificar **claramente** el valor de los parámetros necesarios y los ejemplos positivos y negativos cubiertos por R y R' . Responder en el recuadro.