

- **Tema 2:**

En el problema de las jarras de agua, siendo las reglas de producción:

Dada esta secuencia de hechos y acciones:

Jarra de 4 l.	Jarra de 3 l.	Regla a aplicar
0	0	2
0	3	9
3	0	2
3	3	6
4	2	5
0	2	9
2	0	Solución

La secuencia de reglas obtiene la solución, es cierto: {

~ Ciertamente, porque están correctamente aplicadas.

= Falso, porque la regla 6 está mal aplicada.

~ Falso, porque la regla 5 no vacía la jarra de 4l.

Ayuda a la familia a cruzar el puente. Ten en cuenta que es de noche y necesitan la linterna para cruzar.

- Cada miembro cruza a una velocidad distinta:

- A: 1s
- B: 3s
- C: 6s
- D: 8s
- E: 12s

- El puente sólo resiste un máximo de 2 personas.

- Un par debe cruzar a la velocidad del miembro más lento.

- La linterna sólo dura 30s.

Aplicando las siguientes reglas de producción:

- R1 - pareja cruza el puente
- R2 - vuelve el individuo.

indica la solución al problema: {

~ (AB - R1) (A - R2) (AC - R1) (A - R2) (AD - R1) (A - R2) (AE - R1).

= (AB - R1) (A - R2) (DE - R1) (B - R2) (AC - R1) (A - R2) (AB - R1).

~ (AE - R1) (A - R2) (BD - R1) (B - R2) (AC - R1) (A - R2) (AB - R1).

Suponiendo el espacio de estados: (Pg, Pl, Po, Pc)

- $P_g = 1$  o  $2$
- $P_l = 1$  o  $2$
- $P_o = 1$  o  $2$
- $P_c = 1$  o  $2$
- $P_g$  representa la orilla del río donde esta el granjero.
- $P_l$  representa la orilla del río donde esta el lobo.
- $P_o$  representa la orilla del río donde esta la oveja.
- $P_c$  representa la orilla del río donde esta la col.
- 1 representa orilla inicial.
- 2 representa orilla final

Dadas las siguientes reglas, elige la secuencia que resuelve el problema cumpliendo con todas las restricciones planteadas en el enunciado: {

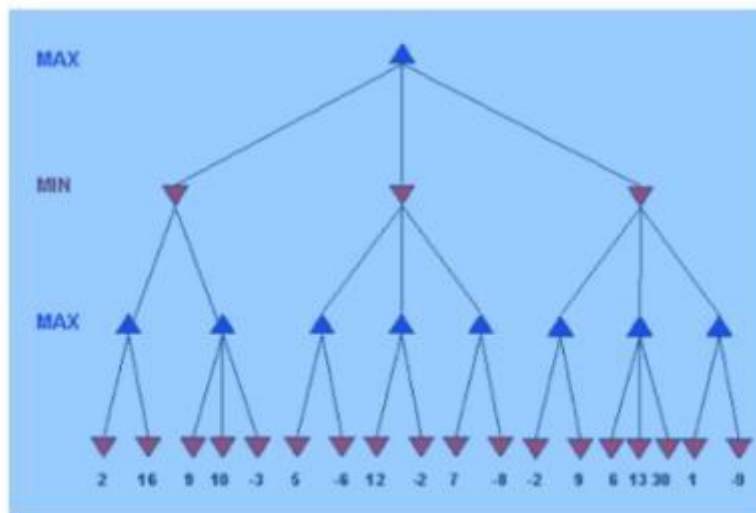
a~Reglas: 2,4, 13, 16, 19

b~Reglas: 1, 6,14, 7, 11, 14, 20

c~Reglas: 1, 6, 8, 12, 13, 16, 19

### • Tema 3:

Dado el siguiente árbol de juego:



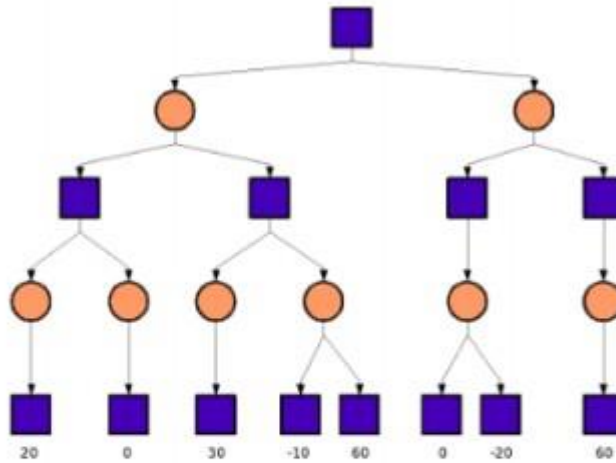
¿Cuál sería el valor MINIMAX del nodo raíz?

~30

=10

~1

En el siguiente árbol MINIMAX de un juego de 2 personas, en el que los cuadrados son nodos max y los círculos nodos min



El resultado es: {

~ -20

~ 40

= 20

Si al expandir el nodo correspondiente al estado actual del juego obtenemos 4 nodos hijos. ¿Cuántos nodos se expandirán en el siguiente nivel si estamos usando poda heurística? {

~5

=6

~7

}

Explicación: En poda heurística el factor de cada nodo se calcula restandole su rango al factor del padre, por lo tanto:

$$\text{factor}(\text{nodo1}) = 4 - 1 = 3$$

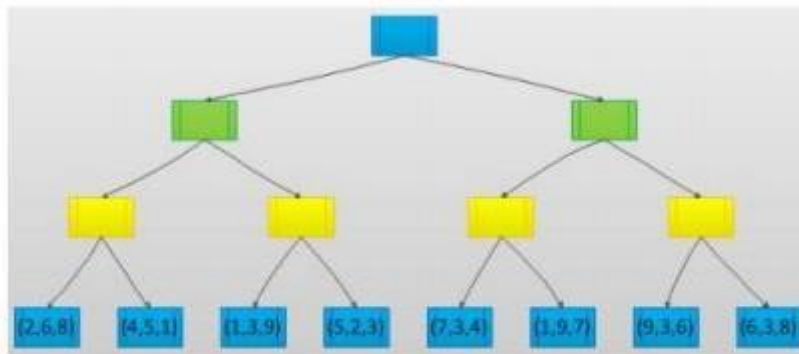
$$\text{factor}(\text{nodo2}) = 4 - 2 = 2$$

$$\text{factor}(\text{nodo3}) = 4 - 3 = 1$$

$$\text{factor}(\text{nodo4}) = 4 - 4 = 0$$

$$3 + 2 + 1 + 0 = 6.$$

Dado el siguiente árbol multijugador:



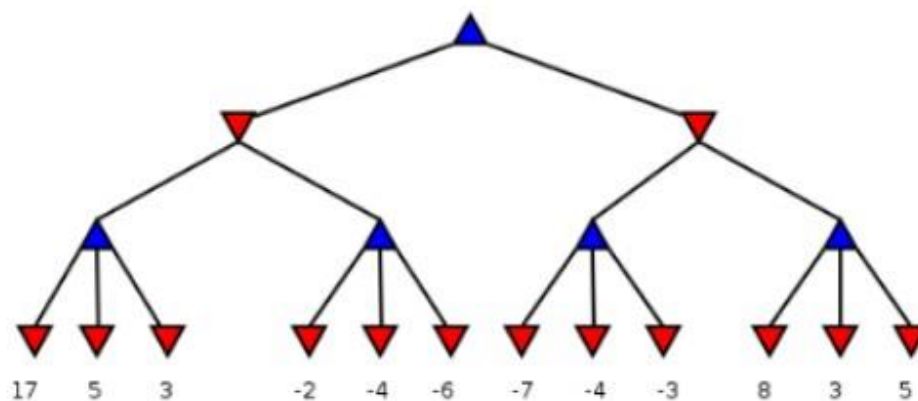
¿Cuál será el nodo Minmax del nodo raíz?

= (2, 6, 8)

~ (1, 9, 7)

~ (6, 3, 8)

Dado el siguiente árbol de juego y teniendo en cuenta que los coloreados en rojo corresponden a los nodos MIN y a los azules en los nodos MAX:

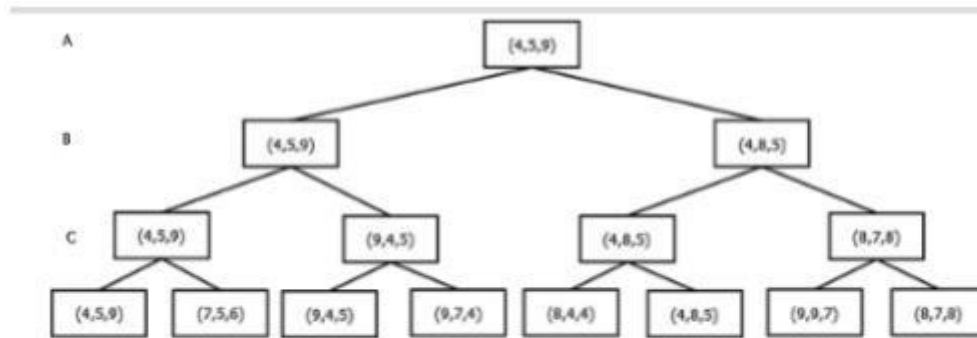


¿Qué valor tomara el nodo raíz?

~ 17

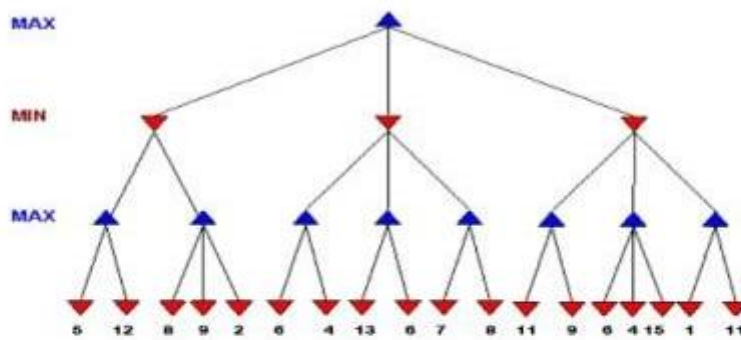
~ 8

= -2



Dado el siguiente árbol de juegos con tres jugadores (usando MAX) indica cuál de las siguientes afirmaciones es correcta {

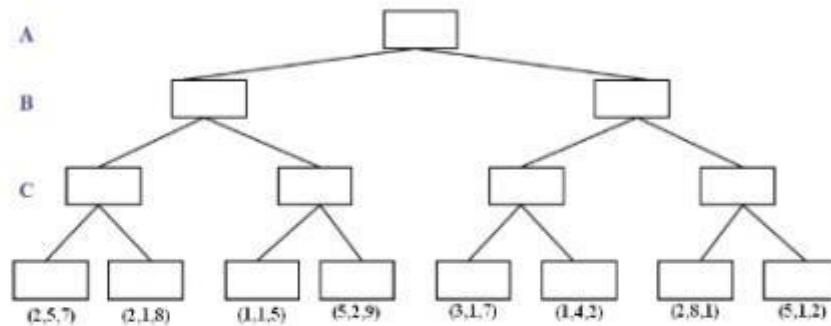
- ~ A se alía con B (coalición)
- = A se alía con C (coalición)
- ~ El árbol de maximización es incorrecto



¿Cuáles serán los valores MINIMAX del nodo raíz, así como  $\alpha$  y  $\beta$ ?{

- ~ MINIMAX = 15,  $\alpha = 1$ ,  $\beta = 15$
- ~ MINIMAX = 6,  $\alpha = 15$ ,  $\beta = 1$
- = MINIMAX = 11,  $\alpha = 15$ ,  $\beta = 1$

}



Obtener el valor del nodo raíz: {

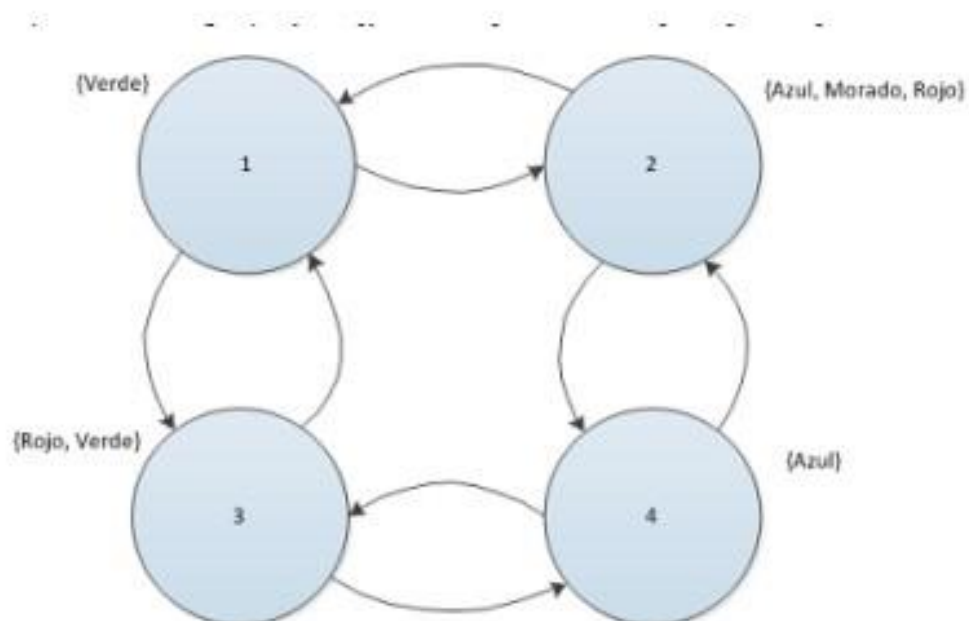
~ (1, 4, 2)

~ (2, 8, 1)

= (1, 1, 5)

#### • Tema 4:

¿Qué aristas dirigidas del siguiente grafo no serían consistentes en el instante inicial?



~ a. {4, 3}, {4, 2}

~ b. {1, 3}, {2, 1}

= c. {3, 1}, {2, 4}

**Ejemplo 1**

Dadas las variables  $x, y, z$  con dominios

$$D_x = D_y = \{1, 2, 3, 4, 5\}, D_z = \{0, 1\}$$

Con restricciones  $x \leq y-1, y \geq z+4, x = z+3$ . ¿Qué respuesta es cierta?:{

~ Aplicando el algoritmo AC3, los dominios restringidos que cumplen las consistencias de arco finales son:

$$CD_x = \{3, 4\}$$

$$CD_z = \{1\}$$

$$CD_y = \{4, 5\}$$

= Aplicando el algoritmo AC3, los dominios restringidos que cumplen las consistencias de arco finales son:

$$CD_x = \{3, 4\}$$

$$CD_z = \{0, 1\}$$

$$CD_y = \{4, 5\}$$

~ Aplicando el algoritmo AC3, los dominios restringidos que cumplen las consistencias de arco finales son:

$$CD_x = \{3, 4\}$$

$$CD_z = \{0, 1\}$$

$$CD_y = \{3, 4\}$$

}

Explicación:

Los dominios que cumplen las restricciones binarias son:

para  $x \leq y-1$        $x \in \{1, 2, 3, 4\}$     $y \in \{2, 3, 4, 5\}$

para  $y \geq z+4$        $y \in \{4, 5\}$     $z \in \{0, 1\}$

para  $x = z+3$        $x \in \{3, 4\}$     $z \in \{0, 1\}$

Aplicando AC3: (eliminamos inconsistencias) obtenemos los dominios restringidos:

$$CD_x = \{3, 4\}$$

$$CD_z = \{0, 1\}$$

$$CD_y = \{4, 5\}$$

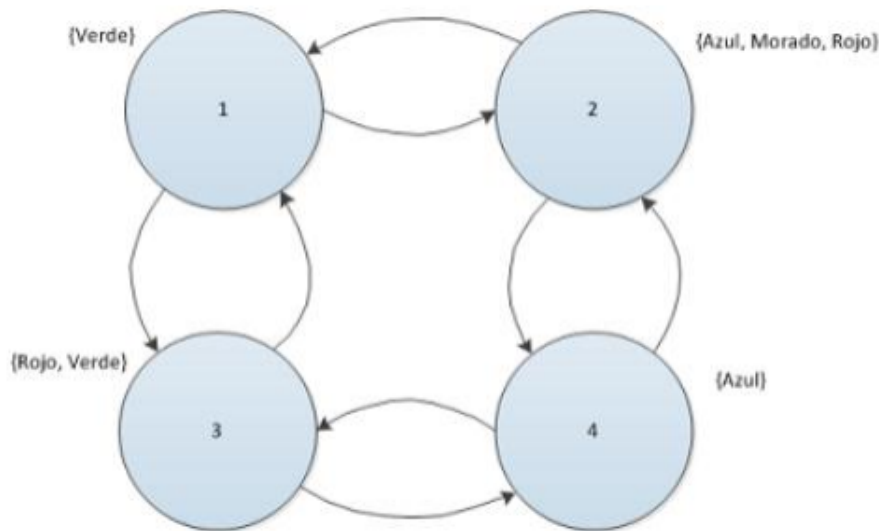
Siendo las dos soluciones posibles:

$$z=0 \ x=3 \ y=4$$

$$z=1 \ x=4 \ y=5$$

T4pregunta911\_1

Aplicando la regla  $pk(V_i, V_j) = \{ \langle v_i, v_j \rangle \mid v_i \in D_i, v_j \in D_j, v_i \neq v_j \}, \forall k, 1 \leq k \leq 4$ ,  
 ¿Que aristas dirigidas del siguiente grafo no serían consistentes en el instante inicial?



{  
 ~ (1, 3), (2, 1)  
 = (3, 1), (2, 4)  
 ~ (4, 3), (4, 2)  
 }

Explicación: Según la propiedad de consistencia de arista: "Una arista dirigida  $c(ep) = \langle V_i, V_j \rangle$  es consistente si y sólo si para todo valor asignable a  $V_i$  existe al menos un valor en  $V_j$  que satisface la restricción asociada a la arista."

Podemos observar que en el caso de la arista (3, 1), para  $V_i = \text{Rojo}$  tendríamos  $\langle \text{rojo, verde} \rangle$ , pero en el caso de  $V_i = \text{Verde}$  la única opción posible sería  $\langle \text{verde, verde} \rangle$  que no cumpliría  $v_i \neq v_j$ , lo mismo ocurre para el caso de la arista (2, 4) en el caso de  $V_i = \text{Azul}$

Las otras opciones son correctas ya que si nos fijamos por ejemplo en el caso (1, 3) tendríamos  $\langle \text{verde, rojo} \rangle$  o  $\langle \text{verde, verde} \rangle$  pero la propiedad indica que exista **al menos un valor en  $V_j$  que satisfaga la restricción**, en este caso sería el rojo.



T4pregunta406\_1

Dadas la variables  $x, y, z$  con dominios

$$D_x = \{0, 1, 2\}$$

$$D_y = \{3, 4\}$$

$$D_z = \{0, 1\}$$


Con restricciones:

$$x \geq y - 1$$

$$y \geq z + 4$$

$$x = z + 2$$

¿Cuál de las siguientes afirmaciones es cierta?:{

~ Aplicando el algoritmo AC3, podemos asegurar que NO tiene solución 

= Aplicando el algoritmo AC3, podemos asegurar que tiene una única solución

~ Aplicando el algoritmo AC3, podemos asegurar que tiene más de una solución

}

Explicación:

Los dominios que cumplen las restricciones binarias son:

$$\text{para } x \geq y - 1 \quad x \in \{2\} \quad y \in \{3, 4\}$$

$$\text{para } y \geq z + 4 \quad y \in \{4\} \quad z \in \{0\}$$

$$\text{para } x = z + 2 \quad x \in \{2\} \quad z \in \{0\}$$

Aplicamos AC3 eliminando inconsistencias, obteniendo los siguientes dominios restringidos:

$$CD_x = \{2\}$$

$$CD_z = \{0\}$$

$$CD_y = \{4\}$$

Por lo que la única solución posible es:

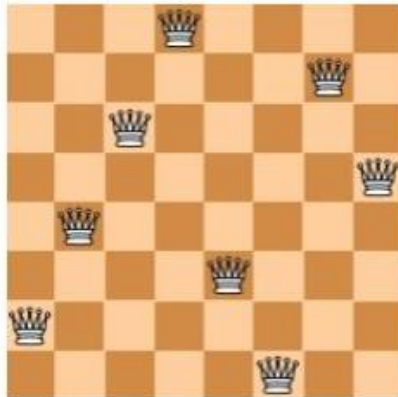
$$x = 2$$

$$y = 4$$

$$z = 0$$

I4pregunta606\_1

Dada la siguiente solución en el problema de las 8reinas:



Partiendo de que la reina  $X_i$  está la fila  $i$ -ésima, ¿qué representación es correcta? {

~ (7,5,3,1,6,8,2,4)

~ (4,7,8,3,2,1,5,6)

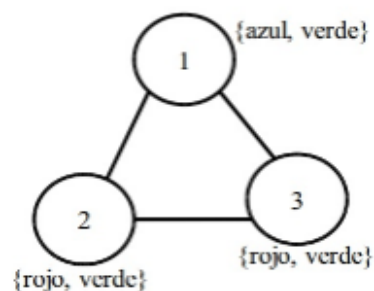
= (4,7,3,8,2,5,1,6)

}

Explicación: La primera no es correcta porque corresponde con la representación en la columna  $i$ -ésima. La segunda no es correcta porque en la fila 3 no hay reina en la columna 8 y así con el resto de filas. La tercera es correcta porque representa tal cual las posiciones actuales de las reinas.

I4pregunta411\_1

Podemos afirmar que el grafo de la imagen es un grafo: {



~ Es consistente sin solución.

= Consistente con dos soluciones.

~ Inconsistente con dos soluciones.

}

Explicación: Que un grafo tenga solución garantiza que sea consistente, pero que sea consistente no garantiza que tenga solución. En este caso es un ejemplo claro de consistente con dos soluciones.

T4pregunta516\_1

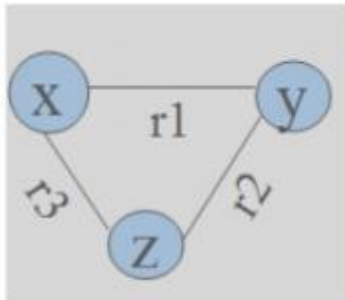
Siendo:

$$D(x) = \{1,2,3,4,5,6\} \quad D(y) = \{1,2,3,4,5\} \quad D(z) = \{2,3,4,6\}$$

$$r1: x \geq y + 1$$

$$r2: y > z + 1$$

$$r3: z \leq x - 2$$



Aplicando el algoritmo AC3, indica la respuesta correcta:

- {
- =  $x = 5, y = 4, z = 3$ . Es una posible solución
- ~  $x = 3, y = 1, z = 4$ . Es una posible solución
- ~  $x = 5, y = 4, z = 3$ . Es solución única.
- }

Explicación:

Aplicamos  $r1 \ x \geq y + 1 \rightarrow D(x) = \{2,3,4,5,6\} \quad D(y) = \{2,3,4,5\}$

Aplicamos  $r2 \ y > z + 1 \rightarrow D(y) = \{4,5\} \quad D(z) = \{3,4,5\}$

Aplicamos  $r3 \ z \leq x - 2 \rightarrow D(z) = \{3,4\} \quad D(x) = \{5,6\}$

Obtenemos:

$$D(x) = \{5,6\} \quad D(y) = \{4,5\} \quad D(z) = \{3,4\}$$

por lo que una posible solución sería:

$$x = 5 \quad y = 4 \quad z = 3$$

T4pregunta567\_1


Dado un tablero de 8x8 y el problema de las reinas, ¿Cuál es el vector que satisface la solución del tablero mostrado? :{

= S=(6,4,2,0,5,7,1,3)

~ S=(6,2,4,0,5,7,1,3)

~ S=(3,1,4,0,5,7,1,3)

}

Explicación = La posición del vector indica la columna en la que está la reina y el numero la fila.

T4pregunta897\_1

Hallar el máximo valor que puede tomar la palabra "HOLA" si :

HHH                      H != O != L != A != 0

+ O

\_\_\_\_\_

HAL

{

~ 8579

~ 9859

= 8759

}

Explicación: El ejercicio de criptoaritmética se resuelve de la siguiente manera, como HOLA debe tomar el máximo valor, o sea H debe tomar su máximo valor H = 9, pero si hacemos la operación respectiva notamos que no cumple (999 + x = yyyy), ahora hacemos H =8, O=5, L=7, A=9 y vemos que 8+5 !=7,por lo tanto HOLA = 8759 porque 888 +7 = 895

T4pregunta218\_1

Usando el algoritmo AC3 transforme en una red consistente:

Variables:  $V = \{X, Y, Z\}$

Dominios:  $D_x = D_y = \{1, 2, 3, 4, 5\}$

$D_z = \{0, 1, 2\}$

Restricciones:  $\rho_1 \quad Y \leq X - 1$

$\rho_2 \quad X \geq Z + 4$

$\rho_3 \quad Y = Z + 2$

Después de aplicar el algoritmo, como son los dominios de cada variable?{

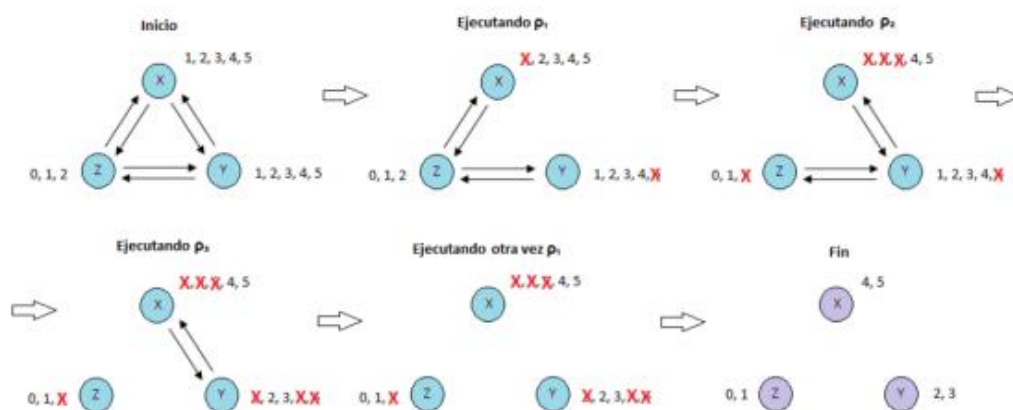
=  $D_x = \{4, 5\}$ ;  $D_y = \{2, 3\}$ ;  $D_z = \{0, 1\}$

$\sim D_x = \{1, 2, 4, 5\}$ ;  $D_y = \{1, 2, 3\}$ ;  $D_z = \{0, 1\}$

$\sim D_x = \{1, 2, 3\}$ ;  $D_y = \{4, 5\}$ ;  $D_z = \{1, 2\}$

}

*Explicación:* Transformarse la red consistente mediante el algoritmo sencillo (AC3) que examina las aristas, eliminando los valores que causan inconsistencia del dominio de cada variable. Aplicación del algoritmo:



Dadas la variables  $x, y, z$  con dominios

$D_x = \{1, 3, 5\}, D_y = \{2, 4, 6\}, D_z = \{1, 2, 3\}$

Con restricciones  $x \geq y+3, y \geq z, z \leq x-3$ . ¿Qué respuesta es cierta?:{

= Aplicando el algoritmo AC3, los dominios restringidos que cumplen las consistencias de arco finales son:

$CD_x = \{5\}$

$CD_z = \{2\}$

$CD_y = \{1, 2\}$

~ Aplicando el algoritmo AC3, los dominios restringidos que cumplen las consistencias de arco finales son:

$CD_x = \{5\}$

$CD_z = \{2\}$

$CD_y = \{2\}$

~ Aplicando el algoritmo AC3, los dominios restringidos que cumplen las consistencias de arco finales son:

$CD_x = \{5\}$

$CD_z = \{2\}$

$CD_y = \{1\}$

Explicacion:

Los dominios que cumplen las restricciones binarias son:

para  $x \geq y+3 \quad x \in \{5\} \quad y \in \{2\}$

para  $y \geq z \quad y \in \{2, 4, 6\} \quad z \in \{1, 2, 3\}$

para  $z = x - 3 \quad x \in \{5\} \quad z \in \{1, 2\}$

Aplicando AC3: (eliminamos inconsistencias) obtenemos los dominios restringidos:

$CD_x = \{5\}$

$CD_y = \{2\}$

$CD_z = \{1, 2\}$

Siendo las dos soluciones posibles:

$x=5 \quad y=2 \quad z=1$

$x=5 \quad y=2 \quad z=2$

**T4pregunta013 1**

Si se cumple que  $XX = YY - 22$  y además que  $XX + YY = 176$ , que valor tomaría la ecuación:

$$Y(Y - X)X = \{$$

$$= 126$$

$$\sim 123$$

$$\sim 333$$

$$\}$$

Explicación: Sustituimos en la segunda ecuación la primera

$$YY - 22 + YY = 176 \rightarrow YY + YY = 176 + 22 \rightarrow 2YY = 198 \rightarrow YY = 198/2 = 99$$

$$Y = 9$$

Ahora, sustituimos Y en la primera ecuación

$$XX = 99 - 22 \rightarrow XX = 77$$

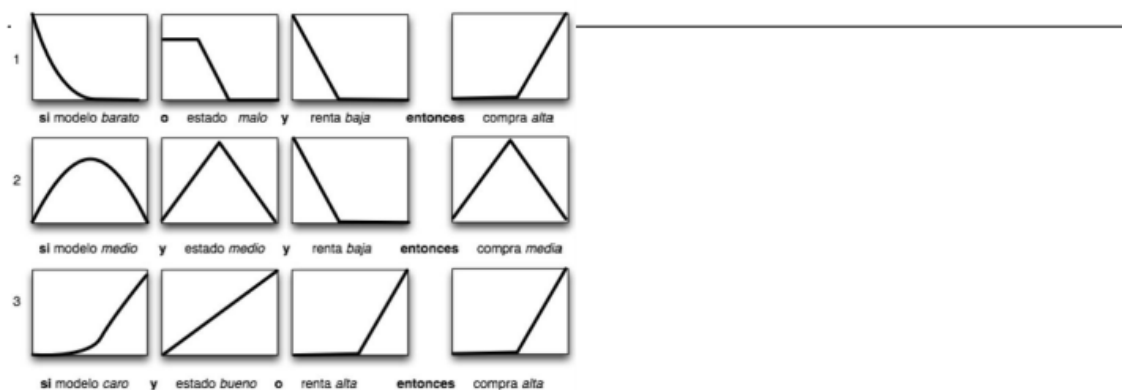
$$X = 7$$

Por tanto, el resultado es

$$Y(Y-X)X = 126$$

- **Tema 5:**

2. Tenemos el siguiente sistema experto difuso que permite obtener la posibilidad de venta de un coche de segunda mano dada la renta del cliente. Asumiendo una escala de valoración de 0 a 10 deseamos saber si dado un modelo de coche valorado con 9 y con estado 7 se venderá para clientes con renta alta (8), asumiendo los operadores por defecto.

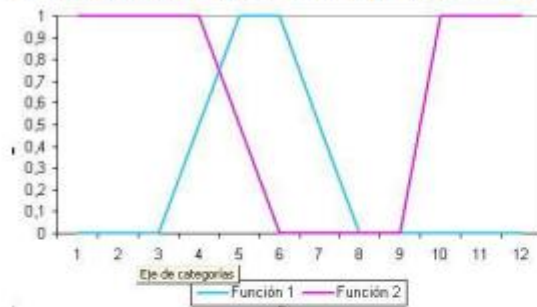


De esta manera, el resultado del sistema experto una vez agregado el resultado de las reglas es, aproximadamente, el siguiente conjunto difuso:

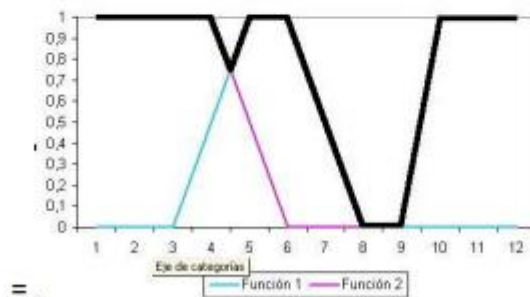




**3. Según la lógica difusa y disponiendo de estas dos funciones:**



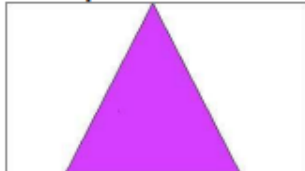
**¿Cual representa la unión?**



**21. Si tuviéramos un sistema experto con 3 reglas y obtenemos un 0% de pertenencia a la regla 1, un 40% para la regla 2 y un 80% para la 3, actuaríamos de la siguiente manera:**

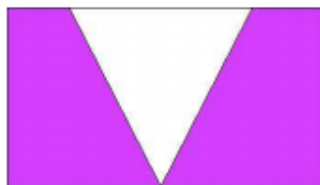
= Se aplican todas las reglas, pero en función del grado de cumplimiento de cada una.

**36. Representando la zona coloreada de la siguiente figura un conjunto difuso  $\mu_A(x)$ .**



**Cuál de los siguientes conjuntos (zona coloreada del dibujo) corresponde a  $\mu_{\neg A}(x)$ .**

{

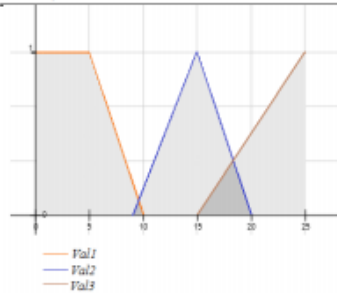


=

}



### 37. ¿Cómo inicializarías la variable lingüística 'G' (FCL) con los conjuntos val1, val2 y val3?



a)

FUZZIFY G

TERM val1 := (0,1) (5,1) (10,0);

TERM val2 := (9,0) (15, 1) (20, 0);

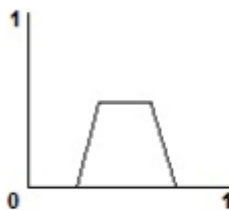
TERM val3 := (15, 0) (25, 1);

END\_FUZZIFY

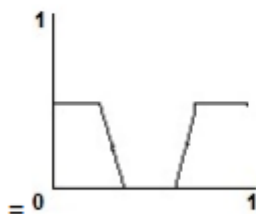
40. Si disponemos de una impresora con lógica difusa que clasifica los colores según su pertenencia a los valores lingüísticos blanco, negro y gris. Si nos dice que el color X tiene una pertenencia 0.3 al blanco y 0.4 al gris, podremos asegurar que:

- ~ Tendrá una pertenencia de 0.3 al negro.
- ~ Que el color será 30% blanco.
- = Las dos anteriores son falsas.

41. Tenemos el siguiente conjunto:

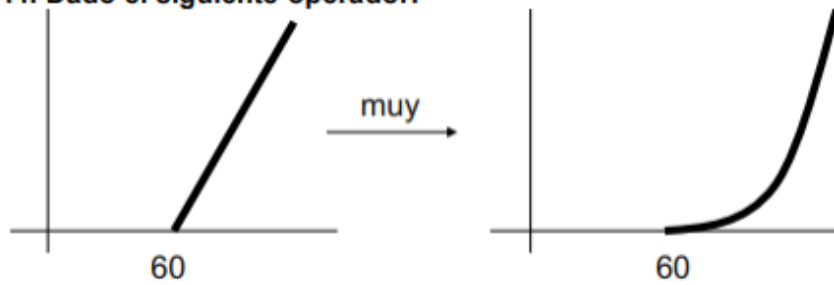


Cuál es el conjunto resultante al aplicar la ecuación  $\mu_{\neg A}(x) = 1 - \mu_A(x)$



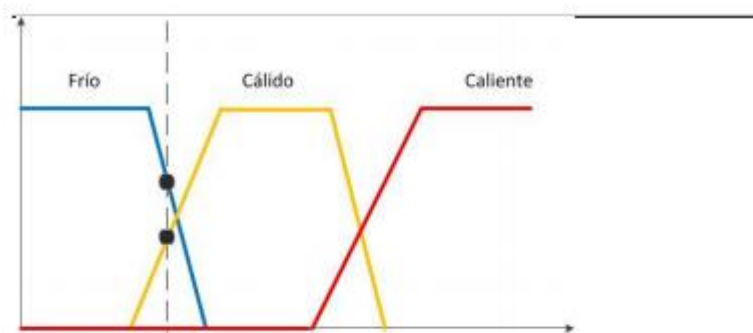
}

44. Dado el siguiente operador:



En Lógica Difusa, el modificador lingüístico Muy, ¿cómo lo podríamos describir?

$$= \text{Muy } \mu(x) = \mu(x)^2$$



45. ¿Qué valor lingüístico no tiene la línea vertical?

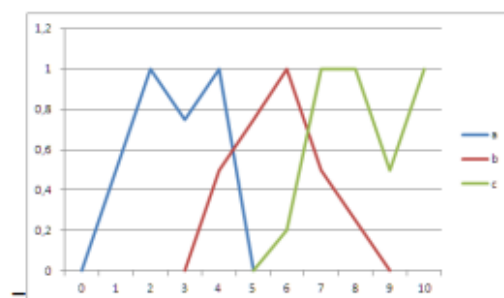
= caliente

49. Dada la siguiente inicialización de la variable SI: FUZZIFY SI

```
TERM a := (0, 0) (2, 1) (3, 0.75) (4, 1) (5, 0);
TERM b := (3, 0) (4, 0.5) (5, 0.75) (6, 1) (7, 0.5) (9, 0);
TERM c := (5, 0) (6, 0.2) (7, 1) (8, 1) (9, 0.5) (10, 1);
```

END\_FUZZIFY

¿Qué conjunto de los siguientes podemos indicar que representa a la variable SI? {



}

52. Dados los siguientes conjuntos:

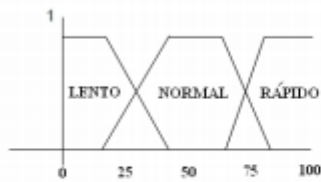
DEFUZZIFY tip

```
TERM cheap := (0,0) (5,1) (10,0);
TERM average := (10,0) (15,1) (20,0);
TERM generous := (20,0) (25,1) (30,0);
```

¿Qué ocurriría si tip=10?

= El centro de masas valdría 0.

**62. Utilizando la siguiente gráfica, velocidad de un auto**



**Si el auto es rápido, es posible afirmar que:**

= Su pertenencia a una velocidad "lenta" es menor o igual a 0

**64. Si un conjunto difuso A de dominio D, viene caracterizado por una función de pertenencia  $f_A(x)$  que asocia a cada elemento x del dominio, un valor en el intervalo  $[0,1]$  que determina su grado de pertenencia a ese conjunto. Elige la expresión matemática correcta: {**

= la función de pertenencia,  $f_A(x) \in [0, 1] \quad \forall x \in D$

**73. Dada la grafica anterior podriamos afirmar que se podria trata de :{**



= Logica difusa.

**85. Cuando aplicamos incertidumbre (propiedad de modularidad) en un ejemplo como:**

- Si A entonces B con probabilidad 0'7
- Si C entonces B con probabilidad 0'8

**En el caso de que se tenemos A y C, ¿cuál es la probabilidad de B? :{**

= B no se puede obtener.

**87. Dados la siguiente sentencia que representa una parte de código de un programa FCL: TERM X:= (5,1);**

**¿Qué representa?**

= Para un valor de "5", representando "X", su pertenencia es "1".

**90. ¿Cuál de los siguientes operadores se ha aplicado en la imagen anterior? {**



= Muy

91. Con estas reglas, qué propina se daría (mucho, normal o poca) si la comida fue normal y el servicio bueno:

RULE 1: IF servicio IS pobre OR comida IS mala THEN propina IS poca;  
 RULE 2: IF servicio IS normal AND comida IS buena THEN propina IS mucha;  
 RULE 3: IF servicio IS normal OR comida IS normal THEN propina IS normal;  
 RULE 4: IF servicio IS bueno AND comida IS normal THEN propina IS mucha;

```
{
  = normal
}
```

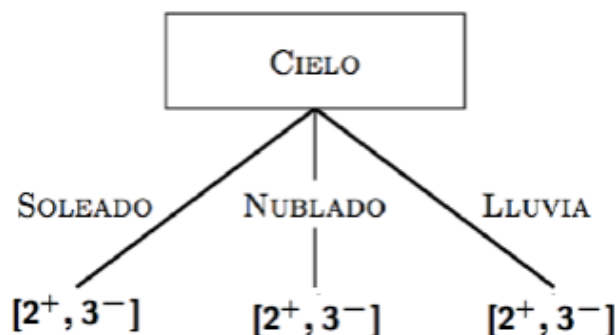
94. A partir de estas reglas, razona cuál sería la nota (mala, regular, buena) si la caligrafía es normal y el nº de faltas medio:

Regla 1: Si la caligrafía es mala o hay muchas faltas. La nota es mala.  
 Regla 2: Si la caligrafía es normal y hay un nº medio de faltas. La nota es regular.  
 Regla 3: Si la caligrafía es normal y no hay faltas. La nota es buena  
 Regla 4: Si la caligrafía es buena o el nº de faltas es medio. La nota es buena.

= La nota es buena debido a la agregación.

- Terma 6:

¿Cuál será la entropía del siguiente atributo?



```
{
```

= 1.585

~ Para atributos uniformemente distribuidos la entropía será máxima, es decir, 1

~ Para atributos uniformemente distribuidos la entropía será mínima, es decir, 0

```
}
```

Explicación: En este caso estamos en una situación de una variable uniformemente distribuida por lo que su entropía será máxima. Sin embargo, según la ecuación para calcular la entropía:  $E(\text{Cielo}) = -(1/3)\log_2(1/3) - (1/3)\log_2(1/3) - (1/3)\log_2(1/3) = 1.585$

**Lanzamos un dado al aire, ¿cuál es la entropía del lanzamiento?:{**

- 1, máxima incertidumbre
  - 0,16, al ser distribución uniforme
  - = 2,58, máxima incertidumbre.
- }

Explicación: la entropía se calcularía así:  $6 * -(1/6) * \log(1/6) / \log 2$

Es distribución uniforme debido a que tenemos la misma probabilidad de que nos toque una de las 6 caras, por eso multiplicamos por 6.

**Dado que N es el número de valores que puede tomar una variable, el valor de su entropía se encuentra acotado por: {**

- =  $[0, \log_2 (N)]$
  - $\sim [0, \infty)$
  - $\sim$  No es posible determinarlo/ninguna de las anteriores
- }

Explicación:

En el caso de una distribución pico, la entropía es igual a cero (pag. 5 de las transparencias) y, en el caso de una distribución uniforme, los valores de todas las probabilidades son  $1/N$ .

Por lo tanto la entropía es la sumatoria de  $-1/N * \log_2 (1/N)$ , dado que todos los términos son iguales, sustituimos la sumatoria por una multiplicación:

$$N (-1/N * \log_2 (1/N)) = -\log_2 (1/N) = -(\log_2 (1) - \log_2 (N)) = -(0 - \log_2 (N)) = \log_2(N)$$

NOTA: Tal vez sería mas adecuado colocar como respuesta correcta el intervalo  $[0, -\log_2 (1/N)]$ , para que no fuese necesario aplicar las identidades logarítmicas.

Si tenemos una  $E(Y) = 0.971$  y tras analizar la información de la que disponemos obtenemos los siguientes datos para aplicar una entropía condicionada:

$v_j$	$\text{Prob}(X=v_j)$	$E(Y X=v_j)$
Atributo 1	0.3	0.92
Atributo 2	0.4	0.81
Atributo 3	0.3	0.92

¿Después de calcular el valor de  $E(Y | X)$  podemos decir que hemos obtenido ganancia de información?

{  
 = Si, hemos obtenido una ganancia  $\approx 0.09$   
 ~ Si, hemos obtenido una ganancia  $\approx 0.5$   
 ~ No  
 }

**Explicación:** He utilizado los datos de la diapositiva 9, por si no queda clara la explicación.

\* Primero aplicamos la formula de la entropía condicionada a los datos de la tabla.

$$E(Y | X) = \sum_j \text{Prob}(X=v_j) E(Y | X=v_j)$$

$$E(Y | X) = 0.3 * 0.92 + 0.4 * 0.81 + 0.3 * 0.92 = 0.876$$

\* Una vez hecho esto aplicamos la de la ganancia

$$IG(Y | X) = E(Y) - E(Y | X)$$

$$IG(Y | X) = 0.971 - 0.876 = 0.095 \approx 0.09$$



Ej.	CIELO	HUMEDAD	JUGAR TENIS
D <sub>1</sub>	SOLEADO	ALTA	-
D <sub>2</sub>	SOLEADO	ALTA	-
D <sub>3</sub>	NUBLADO	ALTA	+
D <sub>4</sub>	LLUVIA	ALTA	+
D <sub>5</sub>	LLUVIA	NORMAL	+
D <sub>6</sub>	LLUVIA	NORMAL	-
D <sub>7</sub>	NUBLADO	NORMAL	+
D <sub>8</sub>	SOLEADO	ALTA	-
D <sub>9</sub>	SOLEADO	NORMAL	+
D <sub>10</sub>	LLUVIA	NORMAL	+
D <sub>11</sub>	SOLEADO	NORMAL	+
D <sub>12</sub>	NUBLADO	ALTA	+
D <sub>13</sub>	NUBLADO	NORMAL	+
D <sub>14</sub>	LLUVIA	ALTA	-

**Dado el conjunto anterior, que atributo cogeríamos primero para aprender el concepto “días que se juega a tenis” y obtener el nodo inicial del árbol de decisión mediante el algoritmo ID3{**

~ El orden en que cojamos los atributos no tiene importancia, el nodo inicial puede ser tanto “cielo” como “humedad”.

= Cogemos el atributo “cielo”, ya que es el que mayor ganancia de información nos ofrece.

~ Cogemos el atributo “humedad”, ya que es el que mayor ganancia de información nos ofrece.

}

Explicación: Para escoger un nodo del árbol a construir, hay que calcular la ganancia de información que nos proporciona cada atributo. Una vez calculadas, Escogemos el atributo que tenga mayor ganancia de información:

Las fórmulas para calcular la Entropía, la Entropía Condicionada y la Ganancia de Información las encontramos en las transparencias 5, 6 y 7, respectivamente.

$$E(\text{Jugar}) = -(9/14) \cdot \log_2(9/14) - (5/14) \cdot \log_2(5/14) = 0.94$$

$$E(\text{Jugar} \mid \text{Cielo}) = \text{Prob}(\text{Nublado}) \cdot E(\text{Jugar} \mid \text{Nublado}) + \text{Prob}(\text{Soleado}) \cdot E(\text{Jugar} \mid \text{Soleado}) + \text{Prob}(\text{Lluvia}) \cdot E(\text{Jugar} \mid \text{Lluvia})$$

$$E(\text{Jugar} \mid \text{Cielo}) = (4/14 \cdot 0) + (5/14 \cdot (- (3/5) \cdot \log_2(3/5) - (2/5) \cdot \log_2(2/5))) + (5/14 \cdot (- (3/5) \cdot \log_2(3/5) - (2/5) \cdot \log_2(2/5))) = 0.694$$

$$\text{IG}(\text{Jugar} \mid \text{Cielo}) = E(\text{Jugar}) - E(\text{Jugar} \mid \text{Cielo}) = 0.94 - 0.694 = 0.246$$

$$E(\text{Jugar} \mid \text{Humedad}) = \text{Prob}(\text{Alta}) \cdot E(\text{Jugar} \mid \text{Alta}) + \text{Prob}(\text{Normal}) \cdot E(\text{Jugar} \mid \text{Normal})$$

Normal)

$$E(\text{Jugar} \mid \text{Humedad}) = (7/14 \cdot (- (4/7) \cdot \log_2(4/7) - (3/7) \cdot \log_2(3/7))) + (7/14 \cdot (- (1/7) \cdot \log_2(1/7) - (6/7) \cdot \log_2(6/7))) = 0.789$$

$$\text{IG}(\text{Jugar} \mid \text{Humedad}) = E(\text{Jugar}) - E(\text{Jugar} \mid \text{Humedad}) = 0.94 - 0.79 = 0.151$$

POR LO TANTO EL PRIMER NODO DE NUESTRO ÁRBOL SERÍA EL ATRIBUTO “CIELO”

**Sabiendo que el resultado de los partidos disputados entre el Hércules y el Elche ha sido:**

**Gana Hércules(H): 20**

**Empate (X): 5**

**Gana Elche(E): 5**

**Calcula la entropía de que el Hércules gane al Elche en un partido de fútbol. {**

$$\sim E(H) = 0$$

$$= E(H) = 1.25$$

$$\sim E(H) = 0.5$$

**}**

Explicación:  $E(H) = -(2/3)(\log(2/3)/(\log 2)) - 2 * ((1/6)\log(1/6)/(\log 2)) = 1.25$

**Se lanza una moneda al aire para ver si sale cara o cruz (dos estados con probabilidad 0,5). Su entropía es: {**

$$\sim 0,5$$

$$\sim 0$$

$$= 1$$

**}**

Explicación: aplicando la fórmula de la entropía,  $E = 0,5 \cdot \log_2(1/0,5) + 0,5 \cdot \log_2(1/0,5) = (0,5+0,5) \cdot \log_2 2 = 1$

**Calcular el valor de Ent ([5,2,1]) {**

$$= 1.3$$

$$\sim 1.4$$

$$\sim 1.5$$

**}Explicación:  $Ent([5,2,1]) = -5/8 \log_2 (5/8) - 1/4 \log_2 (1/4) - 1/8 \log_2 (1/8)$**



**Deseamos generar un árbol de decisión para saber si un terreno es apto para viñedo. Para ello partimos de los atributos y valores de la siguiente tabla:**

VARIABLES (Viñedo)					
Casos	Lluvia	Temperatura	Humedad	Fertilidad	Si/No
V1	Alta	Irregular	Alta	Normal	No
V2	Alta	Irregular	Normal	Alta	No
V3	Media	Irregular	Alta	Normal	No
V4	Baja	Regular	Alta	Normal	Si
V5	Baja	Regular	Alta	Normal	Si
V6	Baja	Regular	Normal	Alta	Si
V7	Media	Regular	Normal	Alta	Si
V8	Alta	Regular	Alta	Normal	No
V9	Alta	Regular	Alta	Normal	No
V10	Baja	Regular	Normal	Alta	Si
V11	Alta	Regular	Alta	Alta	No
V12	Media	Irregular	Alta	Alta	Si
V13	Media	Irregular	Normal	Normal	No
V14	Baja	Irregular	Normal	Normal	No
Totales	Si =	6	No =	8	

**¿Cuál sería el primer atributo del árbol?**

{

~ Temperatura.

~ Fertilidad.

= Lluvia.

}

Explicación: En el siguiente cuadro se pueden observar los cálculos efectuados y vemos que la ganancia del atributo lluvia es mayor que la de cualquier otro.

Entropía inicial (6+, 8-) =				0,9852		
Valores		Veces	+	-	Entropía	Ganancia
Lluvia	Alta	5	0	5	0,0000	0,4417
	Media	4	2	2	1,0000	
	Baja	5	4	1	0,7219	
	Total/prob.	14	3/7	4/7		
Temperatura	Irregular	6	1	5	0,6500	0,1613
	Regular	8	5	3	0,9544	
	Total/prob.	14	3/7	4/7		
Humedad	Alta	8	3	5	0,9544	0,0113
	Normal	6	3	3	1,0000	
	Total/prob.	14	3/7	4/7		
Fertilidad	Alta	6	4	2	0,9183	0,1281
	Normal	8	2	6	0,8113	
	Total/prob.	14	3/7	4/7		

**Esperamos un mensaje que puede consistir de las letras en minúscula de la a hasta la z.**

**Cual de las siguientes afirmaciones es correcta cuando recibamos el mensaje "qalmbphijcdgketrsvfxyzwño"?**

{

~ Es una distribución pico en la que  $P_i = 1$  y  $P_j = 0$ , para todo  $j \neq i$  la entropía es mínima lo cual indica mínima incertidumbre o sea máxima información

= Es una distribución uniforme, todos los valores son igualmente probables  $P_i = 1/N$  y por tanto la entropía es máxima, lo cual indica máxima incertidumbre

~ Ninguna de las anteriores es correcta

} Explicación:

Se puede decir que este mensaje llega a nosotros con la máxima entropía (o desorden posible); ya que es poco probable que se pueda pronosticar la entrada de caracteres, pues estos no se repiten ni están ordenados en una forma predecible.

**Se nos plantea resolver un problema de arboles de decisiones mediante el algoritmo ID3, y en la especificación del conjuntos de valores nos encontramos con la siguiente tabla adjunta:**

<b>ID</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>
<b>Cantidad</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>5</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>5</b>
	<b>0</b>	<b>5</b>	<b>0</b>	<b>5</b>	<b>0</b>	<b>5</b>	<b>0</b>	<b>5</b>	<b>0</b>	<b>5</b>
	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>Salida</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>1</b>

**Elije la respuesta incorrecta: {**

~ Habría que ordenar los Ids según la cantidad y tomar como puntos límite los puntos medios de aquellos en que cambie el valor de la salida.

~ Estamos ante un caso de atributos numéricos continuos; por lo que es necesario discretizar estos y descomponerlos en rangos.

= El algoritmo ID3 trabaja con todo tipo de variables, porque el propio algoritmo trata esto sin necesidad de extensiones adicionales.

**}**

*Explicación: En arboles de decisión trabajan con atributos categóricos y el propio algoritmo ID3 también. En caso de problemas con atributos continuos existen extensiones para este, que tratan precisamente de crear rangos para identificar estos valores y tenerlos así distribuidos de manera categórica.*

Atendiendo a los datos de la siguiente tabla:

X	Y
Moneda Azul	Ca
Moneda Roja	ra
Moneda Azul	Cr
Moneda Verde	uz
Moneda Verde	Ca
Moneda Azul	ra
Moneda Roja	Cr
Moneda Roja	uz
Moneda Verde	Ca
Moneda Verde	ra
Moneda Azul	Cr
Moneda Azul	uz
Moneda Roja	Ca
Moneda Roja	ra
Moneda Roja	Cr
Moneda Roja	uz
Moneda Verde	Cr
Moneda Verde	uz

La Ganancia de Información  $IG(Y|X)$  sería {

$$= IG(Y|X) = 0.15625$$

$$\sim IG(Y|X) = 0$$

$$\sim IG(Y|X) = 0.84375$$

}

Explicación:

Al agrupar la información que nos dan obtenemos la siguiente tabla:

$v_j$	Prob ( $X = v_j$ )	$E(Y X = v_j)$
Moneda Azul	3/8	0.875
Moneda Roja	3/8	0.875
Moneda Verde	1/4	0.75

Donde obtenemos las entropías para los tres posibles valores de  $v_j$ :

$$E(Y|X = \text{Moneda Azul}) = -1/4 \cdot \log_2(1/4) - 1/8 \cdot \log_2(1/8) = 0.875$$

$$E(Y|X = \text{Moneda Roja}) = -1/8 \cdot \log_2(1/8) - 1/4 \cdot \log_2(1/4) = 0.875$$

$$E(Y|X = \text{Moneda Verde}) = -1/8 \cdot \log_2(1/8) - 1/8 \cdot \log_2(1/8) = 0.75$$

Por lo tanto para obtener la Entropía Condicionada no hay más que sumar las multiplicaciones de la probabilidad de cada variable por su entropía:

$$E(Y|X) = 3/8 \cdot 0.875 + 3/8 \cdot 0.875 + 2/8 \cdot 0.75 = 0.84375$$

Con lo que ya podemos obtener la Ganancia de Información, previamente calculando la Entropía de Y:

$$E(Y) = -1/2 \cdot \log_2(1/2) - 1/2 \cdot \log_2(1/2) = 1$$

$$IG(Y|X) = 1 - 0.84375 = 0.15625$$

**Tenemos el vector [66,114,66,69,66], ¿cuál es su entropía?**{

= 1,37

~ -1,37

~ 0.486

}

Explicación: Aplicando la fórmula de la entropía (pàg 5 T6) tenemos que  $H = [-3/5 * \log(3/5) - 2/5 * \log(1/5)]/\log 2 = 1,37$ . En cualquier caso la segunda respuesta no podría ser por ser negativa y la última sale de cambiar un signo de la fórmula.

**Hallar la ganancia de información con los datos siguientes**

X	Y
P1	Yes
P2	Yes
P3	Yes
P2	Yes
P1	Yes
P2	No
P1	Yes
P3	No
P3	Yes
P2	No

:{

= IG(Y|X)=1,243

~ IG(Y|X)=0,104

~ IG(Y|X)=0,578

}

Explicación:

**1º Paso:** Hay que conocer cuantos "Yes" y cuantos "No" hay por cada Pm.

P1 → 3 (Yes) y 0 (No)

P2 → 2(Yes) y 2 (No)

P3 → 2 (Yes) y 1 (No)

**2º Paso:** Probabilidad y entropía por cada Pm.

Pm	Prob(X=Pm)	E(Y X = Pm)
P1	0,3	0
P2	0,4	1
P3	0,3	0,918

Cálculos de la entropía por cada Pm:

P1:  $-3/3 \cdot \log_2(3/3) - 0/3 \cdot \log_2(0/3) = 0$

P2:  $-2/4 \cdot \log_2(2/4) - 2/4 \cdot \log_2(2/4) = 1$

P3:  $-2/3 \cdot \log_2(2/3) - 1/3 \cdot \log_2(1/3) = 0,918$

**3º Paso:** Entropía condicionada.

$E(X|Y) = 0,3 \cdot 0 + 0,4 \cdot 1 + 0,3 \cdot 0,918 = 0,675$

**4º Paso:** Suma de las entropías de cada Pm.

$E(Y) = 0 + 1 + 0,918 = 1,918$

**Último paso:** La ganancia de información.

$IG(Y|X) = 1,918 - 0,675 = 1,243$

**Si después de lanzar un dado cargado 100 veces tenemos que cada una de las caras ha salido el siguiente número de veces:**

**1 -> 8**

**2 -> 11**

**3 -> 6**

**4 -> 7**

**5 -> 9**

**6 -> 59**

**¿Qué entropía tenemos sobre el lanzamiento de dicho dado? {**

**~ 2.5849**

**= 1.9156**

**~ 1.0152**

**}**

**Explicación:** Calculamos la entropía:

$$E(\text{dado}) = - 8/100 \cdot \log_2(8/100) - 11/100 \cdot \log_2(11/100) - 6/100 \cdot \log_2(6/100) - 7/100 \cdot \log_2(7/100) -$$

$$9/100 \cdot \log_2(9/100) - 59/100 \cdot \log_2(59/100) = 1.9156$$

Como curiosidad añadir que el primer valor (2.5849) es la entropía que producirá un dado sin cargar, en el que cada valor aparecerá 1 vez de cada 6 lanzamientos, de media.

- **Tema 7:**

**11. Elige la respuesta correcta:**

= La probabilidad  $P$  de un evento  $a$   $P(a)$  se define por la frecuencia de  $a$  basada en las observaciones pasadas.

El 80% de los jóvenes ya tiene móvil.

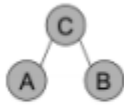
$a = \text{'Elegir al azar un joven y que tenga móvil'}$   $P(a) = 0.8$

**19. Si tenemos una variable  $A = \text{'Ganador de la liga en el 2022'}$  donde  $A = \{a_1, a_2, a_3, \dots\}$ .**

**¿Es correcto que  $P(a_1 + a_2 + a_3 + \dots) = 1$ ?**

= Si.

**22. Indica que afirmación es correcta en referencia a la siguiente imagen:**



= Si C está relacionada con A y B, y sabemos que se cumplen A y B, al calcular  $P(C|A+,B+)$  la probabilidad de C aumentará.

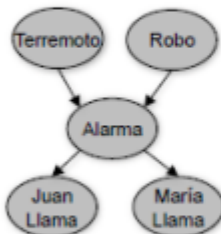
**28. Dada la siguiente imagen que distribución representa:**

$$P(T,R,A,J,M) =$$



$$= P(T) * P(R) * P(A|T,R) * P(J|A) * P(M|A)$$

**29. Dado un suceso  $P(T,R,A,J,M)$  con una distribución de probabilidad conjunta de  $P(T)*P(R)*P(A|T,R)*P(J|A)*P(M|A)$ , podemos afirmar que con una independencia condicional sería:**



$$= 2+2+2^3+2^2+2^2 = 20$$

**33. Dada una red bayesiana compuesta por dos variables A y B cuyas probabilidades son  $p(A) = 1/2$ ,  $p(B) = 1/3$  y  $p(A \cap B) = 1/4$ . ¿Cuál sería el resultado de  $p(A | B)$ ?:**

$$= p(A | B) = 3/4$$



36. Dada la siguiente lista de sucesos: {a1, a2, a3, a4, a5, a6}, ¿qué se puede determinar de la siguiente expresión?

$$\sum_{i=1}^n P(a_i) = 1$$

= Es cierta

38. Dado el siguiente ejemplo:

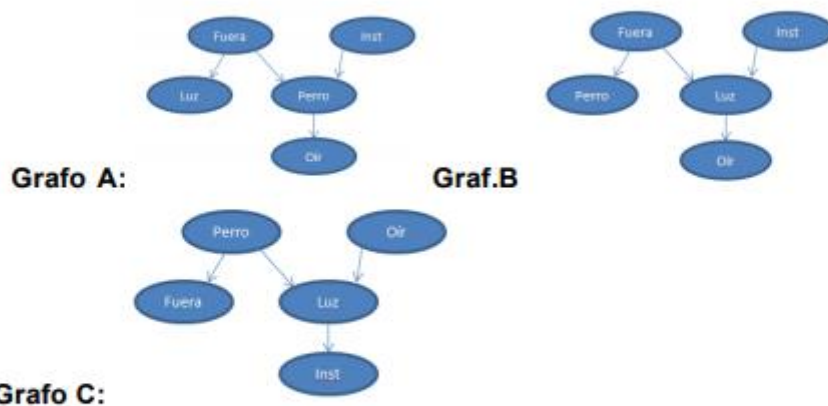
Se quiere saber si la familia de un individuo X está en casa basándose en la siguiente información:

- 1.- Si no hay nadie en casa, el perro está fuera.
- 2.- Si el perro tiene problemas de estómago, también permanece fuera.
- 3.- Si el perro está fuera, X oye sus ladridos.
- 4.- El individuo X podría oír ladridos y pensar que son de su perro aunque no fuera así.
- 5.- Si la mujer de X sale de casa, usualmente (pero no siempre) enciende la luz de la entrada.
- 6.- Hay otras ocasiones en las que también enciende la luz de entrada.

Las variables aleatorias (booleanas) en este problema son:

Fuera (nadie en casa), Luz(luz de entrada), Oír(X oye al perro ladrar), Perro(perro fuera), Inst(problemas de estómago del perro)

Grafos resultantes:



¿Cuál de los siguientes grafos se corresponde con el problema?:

= A

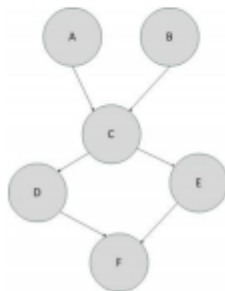


**39. Sean  $A$  y  $B$  dos sucesos de un espacio de probabilidad tales que:**

$$P(A) = 3/5; P(B) = 3/10; P(A \cap B) = 1/5; \text{ Podemos deducir que:}$$

$$= P(A|B) = 2/3$$

**42. ¿Cuál es la distribución conjunta correcta de esta red bayesiana?**



$$\sim P(A,B,C,D,E,F) = P(A) \cdot P(B) \cdot P(C) \cdot P(D|C) \cdot P(E|C) \cdot P(F|D,E)$$

$$= P(A,B,C,D,E,F) = P(A) \cdot P(B) \cdot P(C|A,B) \cdot P(D|C) \cdot P(E|C) \cdot P(F|D,E)$$

$$\sim P(A,B,C,D,E,F) = P(A) \cdot P(B) \cdot P(C|A,B) \cdot P(D|C) \cdot P(E|C) \cdot P(F|D)$$

**65. Dado  $R$ : “Comprar una lavadora” =  $\{r_1, r_2, r_3, \dots\}$  cuál de estas afirmaciones es cierta**

$$= \text{La probabilidad total } \sum_{z=1}^n (R_z) = 1$$

**66. Partimos de que la probabilidad de que llueva un día en concreto es de 0.5 y de que truene es de 0.3. Sabemos además que la probabilidad de que llueva una vez se han escuchado truenos es de 0.2. La probabilidad pues, de que truene una vez que ha empezado a llover es de...**

$$= 0.12$$

$$\text{Explicación: Bayes. } P(A|B) = (P(B|A) \cdot P(A)) / P(B) = (0.2 \cdot 0.3) / 0.5 = 0.12$$

**67. Teniendo en cuenta la figura de una red bayesiana, indica que respuesta es correcta:**

$$= \text{La probabilidad de que llame María puede ser mayor que 1}$$

68. Dado  $P(F, R, A, J, M, C) = P(F) * P(R) * P(A|F, R) * P(J|A) * P(M|A) * P(C|A)$  siendo

FaltadeProductosAlmacén  $\rightarrow$   $\rightarrow$  Jose

Alarma  $\rightarrow$  Maria

Robo  $\rightarrow$  -

$\rightarrow$  Carlos

sin independencia condicional{

$$= 2^6 = 64$$

70. Dos cajas B1 y B2 contiene 100 y 200 lámparas respectivamente. La primera caja (B1) tiene 15 lámparas defectuosas y el segundo, 5. Supongamos que una caja es seleccionada al azar y se quita una lámpara. ¿Cuál es la probabilidad de que sea defectuosa? Acerca de:

$$= 9\%$$

72. De los siguientes grafos, ¿cuál se podría considerar una red bayesiana?



~



=



~

**73. Supongamos un grupo de personas de las que el 1 % sufre una cierta enfermedad, y el resto está bien. Escogiendo un individuo al azar:**

$$P(\text{enfermo}) = 1\% = 0.01 \text{ y } P(\text{sano}) = 99\% = 0.99$$

**Supongamos que aplicando una prueba a una persona que no tiene la enfermedad, hay una posibilidad del 1 % de conseguir un falso positivo, esto es:**

$$P(\text{positivo}|\text{sano}) = 1\% \text{ y } P(\text{negativo}|\text{sano}) = 99\%$$

**Finalmente, supongamos que aplicando la prueba a una persona que tiene la enfermedad, hay una posibilidad del 1 % de un falso negativo, esto es:**

$$P(\text{negativo}|\text{enfermo}) = 1\% \text{ y } P(\text{positivo}|\text{enfermo}) = 99\%$$

**¿Cuál es la probabilidad de que un individuo realmente tenga la enfermedad, dado un resultado de la prueba positivo?**

= 50%

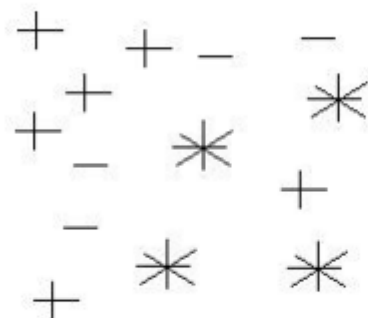
**75. En un sistema de sucesos independientes si  $P(A|B)=0,5$  Cual sera la posibilidad de que ocurra el suceso B, teniendo en cuenta que  $P(A,B)$  también es 0,5:**

= $P(B)$  es 0,5 porque es un suceso independiente

- **Terma 8:**

**6. Considerando 3 variables  $A=1$ ,  $B=5$ ,  $C=2$ , el resultado devuelto por  $\text{argmax}(A, B, C)$  es :**  
= B

**24. Dada la siguiente imagen y teniendo en cuenta que todos los atributos están etiquetados y clasificados, podemos decir que:**



{

= Tiene 3 tipos clases, una dimensión por cada atributo y pertenece al tipo de aprendizaje Supervisado

**27. ¿Cuál de los siguientes conjuntos del aprendizaje supervisado no es el correcto?:**

= Cluster

**29. En el clasificador bayesiano:**

~ Las hipótesis son las clases a las que puede pertenecer un ejemplo.

~ Suponemos ejemplos caracterizados como tuplas de atributos  $\langle a_1, a_2, \dots, a_n \rangle$

= Las dos son correctas.

**35. Cuando estamos en la fase de aprendizaje en un clasificador de textos usando naive bayes, por qué aparece el 1 en el numerador y el término  $|Voc|$  en el denominador del cálculo de la probabilidad de una palabra en una categoría dada:  $P(w_k|c_j) = (n_k+1)/(n+|Voc|)$ :**

= Para evitar que la probabilidad salga 0 si la palabra no ha aparecido nunca.

**36. Estamos implementando un modelo de aprendizaje para guiar a nuestro robot autómatas "Emilio" en un entorno laberintico mediante sucesivas pruebas a base de prueba/error; y utilizando simplemente 3 reglas de movimiento, las cuales impiden retroceder en el mapa, y que son: izquierda, adelante y derecha. Únicamente podemos avanzar, de modo que no podemos ir hacia atrás en el mapa, ni usando una regla específica (como se ha comentado), ni usando giros a la izquierda o derecha. Sabiendo esto, indica que esquema de aprendizaje se adaptaría más al modelo planteado:**

~ Aprendizaje supervisado

~ Aprendizaje NO supervisado

= Ninguna de las anteriores

**39. Sea el ejemplo de la predicción del tiempo visto en clase:**

DÍA	TEMP.	DIR. VIENTO	CIELO	PRESIÓN	Tiempo
1	$\leq 0$	Sur	Nuboso	Subiendo	Sol
2	$> 0$	Oeste	Claro	Estable	Sol
3	$> 0$	Norte	Claro	Subiendo	Sol
4	$> 0$	Norte	Claro	Bajando	Lluvia
5	$> 0$	Oeste	Nuboso	Bajando	Lluvia
6	$\leq 0$	Norte	Nuboso	Bajando	Nieve
7	$> 0$	Sur	Nuboso	Estable	Lluvia
8	$> 0$	Sur	Claro	Subiendo	Sol
9	$\leq 0$	Este	Nuboso	Bajando	Nieve
10	$\leq 0$	Sur	Claro	Estable	Sol

**Podemos decir que la predicción del tiempo para**

**$\langle \text{presión}=\text{Subiendo}, \text{cielo}=\text{Nuboso} \rangle$**

**sería:**

= Sol

**40. Un alumno de la UA guarda los resultados de sus notas finales en 1ª convocatoria de las asignaturas que ha cursado, así como si la asignatura era de primer o segundo cuatrimestre, si el profesor que le impartía la teoría era titular o asociado y la base de conocimiento de dicha asignatura (Programación, sistemas o teoría de la información) en la siguiente tabla:**

Asignatura	Base de Conocimiento	Cuatrimestre	Profesor	Nota final
A	Sistemas	Primero	Titular	Aprobado
B	Programación	Primero	Titular	Sobresaliente
C	Sistemas	Primero	Titular	Notable
D	Teoría de la información	Primero	Asociado	Suspenso
E	Programación	Primero	Titular	Sobresaliente
F	Sistemas	segundo	Titular	Aprobado
G	Teoría de la información	segundo	Asociado	Notable
H	Programación	segundo	Asociado	Sobresaliente
I	Programación	segundo	Titular	Suspenso
J	Sistemas	Primero	Titular	Notable

K	Teoría de la información	Primero	Titular	Aprobado
L	Programación	Primero	Asociado	Sobresaliente

**Si para este curso se ha cogido una asignatura de programación de segundo cuatrimestre y la teoría se la imparte un profesor asociado ¿Qué calificación es más probable que obtenga en esta asignatura?**

= Sobresaliente.

**42. En el aprendizaje bayesiano durante la fase 1 (aprendizaje), después de tomar un conjunto de ejemplos  $x_i \in X$  etiquetados con las clases a las que pertenecen, debemos calcular la probabilidad a priori  $P(c_i)$  para cada clase  $c_i$ , lo cual se realiza de la siguiente manera:**

=  $P(c_i) = \text{no de ejemplos etiquetados con } c_i / \text{no total de ejemplos}$

**44. La minería de datos intenta descubrir patrones en grandes volúmenes de conjuntos de datos. Utiliza los métodos de la inteligencia artificial, aprendizaje automático, estadística y sistemas de BD. Consiste en extraer información de un conjunto de datos y transformarla en una estructura comprensible para su uso posterior.**

**Podemos decir que NO utiliza el tipo de aprendizaje:**

= Refuerzo.



46.

Día	tráfico	pasajeros	tiempo	llegada del autobus
1	poco	muchos	lluvia	puntual
2	normal	pocos	sol	puntual
3	congestión	muchos	sol	retrasado
4	normal	pocos	nieve	retrasado
5	normal	muchos	lluvia	retrasado
6	poco	pocos	sol	temprano

Cuáles son las predicciones correctas de la llegada del autobús para  $\langle \text{pasajeros} = \text{muchos}, \text{tiempo} = \text{sol} \rangle$  utilizando  $P(c_i) \prod_j P(a_j / c_i)$ ?

$= c_i = \text{puntual} \rightarrow 1/12, c_i = \text{temprano} \rightarrow 0, c_i = \text{retrasado} \rightarrow 1/9$

49. Dadas las variables  $X=9, Y=3, Z=5$ , la solución a  $\max(X,Y,Z)$  y a  $\text{argmax}(X,Y,Z)$  es :  
 $= 9$  y  $X$  respectivamente.

52. Después de realizar el cálculo del siguiente caso de predicción meteorológica, obtenemos  $P(T < 0, \text{Viento} = \text{Norte} | \text{Lluvia}) = 0$  ¿Qué podemos determinar?

$=$  No lloverá.

54. Google completa la cadena que introduces en la barra del buscador, utiliza el modelo oculto de markov que es un modelo estadístico cuyo objetivo es determinar los parámetros desconocidos de dicha cadena a partir de los parámetros observables, permite combinar los datos de la cadena con conocimiento a priori.



uni
universidad de alicante
universidad de murcia
universidad miguel hernandez

Podemos decir que :

$=$  Se basa en el tipo de aprendizaje supervisado.

**57. En una competición de tiro con arco después de 10 lanzamientos de un competidor se han registrado los siguientes datos:**

Tiro	Viento	Distancia (m)	Puntuación
1	SUR	50	30
2	ESTE	60	10
3	SUR	50	20
4	NORTE	60	30
5	NORTE	50	10
6	ESTE	75	30
7	SUR	60	30
8	SUR	60	10
9	OESTE	50	30
10	ESTE	60	20

**Calcula la predicción de la puntuación para <viento = SUR, distancia = 60>**

$$= c(30) = 0.08, c(20) = 0.05, c(10) = 0.0666$$

**70. Los datos de un neumático de un Fórmula 1 en una carrera son los siguientes:**

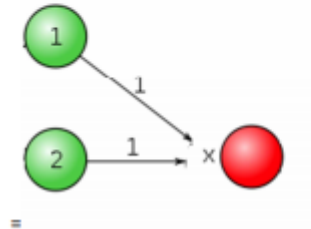
Vuelta	Temperatura	Estado	Presión	Tiempo
1	30	Seco	Media	Soleado
2	30	Seco	Alta	Soleado
3	29	Seco	Alta	Nublado
4	30	Seco	Alta	Soleado
5	30	Seco	Media	Lluvia
6	29	Mojado	Baja	Lluvia
7	29	Mojado	Baja	Lluvia
8	30	Mojado	Baja	Nublado
9	31	Mojado	Baja	Soleado
10	30	Mojado	Media	Soleado
11	31	Mojado	Baja	Soleado
12	32	Seco	Alta	Soleado

**La predicción de una alta presión del neumático cuando el estado es mojado y el tiempo soleado es:**

$$= 0$$

- **Terma 9:**

La representación de la función booleana AND mediante perceptrones es (Indica la respuesta correcta): {



En la interpretación geométrica de la función de activación, los ejemplos que cumplan la siguiente fórmula:

$$\sum_{i=1}^n x_i w_i - \theta = 0$$

¿Pertenecen al hiperplano? {

= Sí

~ No

~ Son ejemplos indefinidos

Teniendo presente que  $\Delta w_i = \eta(d - y)x_i$  siendo **d** la salida deseada e **y** la observada, podemos afirmar que:{

= Con el valor de entrada 1 y valor de salida 0 la red falla.

~ Con el valor de entrada 0 y valor de salida 1 la red acierta.

~ Con el valor de entrada 1 y valor de salida 1 la red falla.

}



En una neurona computacional, la integración es:

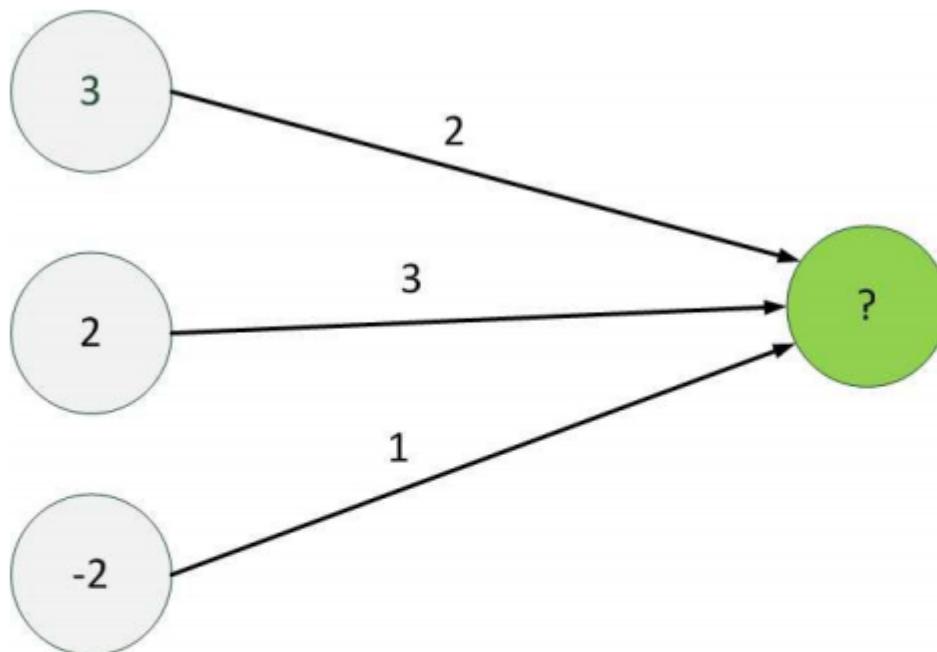
{

= la suma ponderada (net) por los pesos sinápticos seguida de una función de activación  $f(\text{net})$ .

~ la suma ponderada (net) por los pesos sinápticos seguida de una función de desactivación  $f(\sim\text{net})$ .

~ Ambas son correctas.

}



¿Qué **netinput** recibe esta neurona (verde)?{

~ 4

~ 12

= 10

}

Tenemos una red neuronal artificial compuesta por una única neurona con dos entradas.

Los pesos de estas entradas son  $w_1 = 3$ ,  $w_2 = -2$  y la función de activación o umbral de la neurona es  $\theta = 2$ .

De los siguientes elementos  $[X = (x_1, x_2)]$ :  $A = (3, -2)$ ;  $B = (2, 3)$ ;  $C = (-1, 4)$ ;  $D = (3, 2)$ .

¿Cuales activarian la salida de la neurona si la función de transferencia devuelve '1' solo para valores de entrada mayores que '0'?

{

~ A, B y C

~B, C y D

=A, B y D

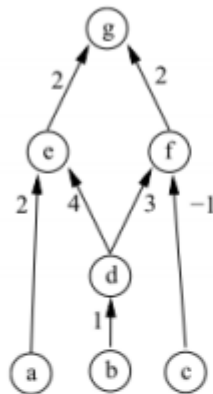
En el entrenamiento de una red neuronal tenemos que  $\omega_i = \omega_i + \eta (d - y) x_i$  Si la constante de aprendizaje  $\eta = 1$ ,  $x_i = 2,5$  y en la iteración anterior teníamos que  $\omega_i = 1$ , ¿cuáles son los valores correctos para esta iteración de  $\omega_i$ ? {

= Un posible valor es  $\omega_i = -1.5$

~ No es posible saberlo sin los valores de 'd' e 'y'

~  $\omega_i$  no puede tomar valores reales, será un valor acotado entre 0 y 1}

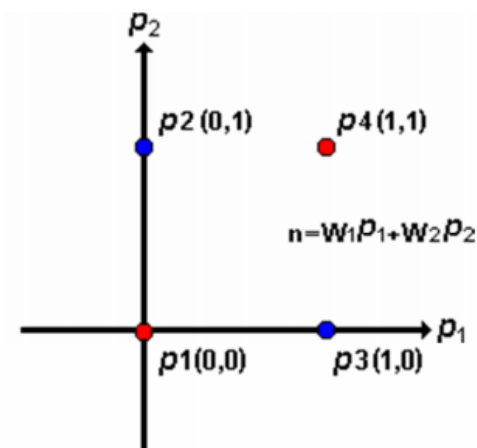
Dado una función de activación ( $y_i = 2 \cdot \ln_i = 2 \cdot \sum_j w_{ji} x_j$ ; donde  $\ln_i$  significa "input para neurona i") y la siguiente red:



Cual de los siguientes valores es el resultado correcto de la salida de la neurona  $g$  ( $\rightarrow y_g$ ) para un vector de entrada  $(a, b, c) = (-1, 1, -1)$ ?

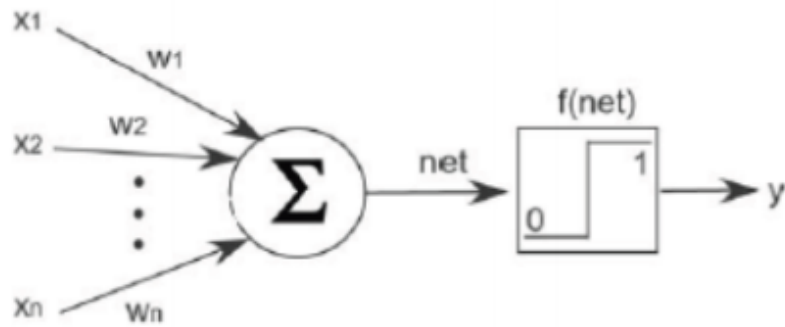
- {
- = 104
- ~ 98
- ~ 107
- }

En la siguiente figura se muestra el plano formado por el **problema del XOR**.



Donde la **clase 1** son los puntos rojos y la **clase 2** los puntos azules, y teniendo en cuenta que para los valores de entrada 00 y 11 se debe devolver la clase 0 y para los patrones 01 y 10 la clase 1.

- El problema se resuelve: {
- = Utilizando dos perceptrones.
- ~ Utilizando un perceptrón.
- ~ Sin necesidad de utilizar ningún perceptrón.
- }



Acerca de las neuronas artificiales como la de la figura, indica que afirmación es correcta:

{

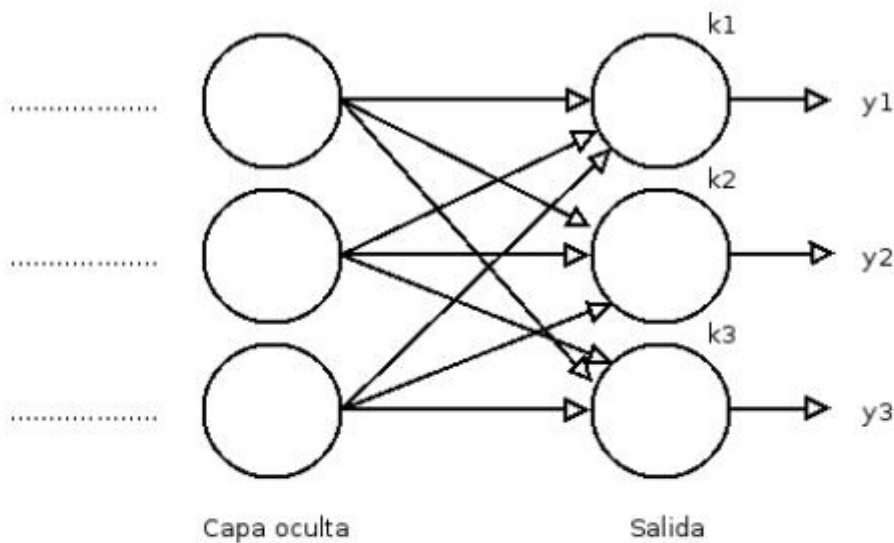
~ Las entradas  $X_1, X_2, \dots, X_n$  pueden ser cualquier tipo de número.

=  $W_1, W_2, \dots, W_n$  son los pesos sinápticos y determinan la influencia de cada entrada en la activación de la neurona, siendo excitatoria si  $W_i$  es positivo o inhibitoria si  $W_i$  es negativo.

~ La suma de todas las entradas ponderadas es el valor de salida de la neurona.

}

Dada la siguiente imagen y teniendo en cuenta la siguiente formula, elige la opción correcta:



$$\delta_k = (d_k - y_k) f'(net_k),$$

{

= El valor de  $\delta_{k1}$  es 1, el valor de  $\delta_{k2}$  es 1 y el valor de  $\delta_{k3}$  es 0, eso implica que la neurona k1 y k2 son responsables, cada uno, de tener un error.

~ El valor de  $\delta_{k1}$  es 1, el valor de  $\delta_{k2}$  es 1 y el valor de  $\delta_{k3}$  es 0, eso implica que la neurona k3 es responsable de un error.

~ Ninguna neurona da error.

- **Terma 10:**

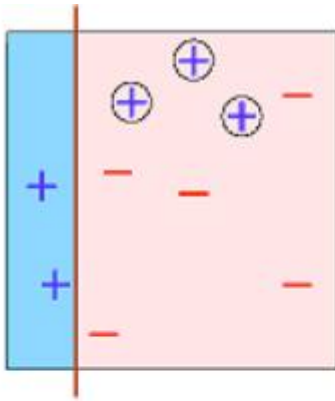
En Adaboost, el valor de  $\alpha_i$  surge de intentar optimizar el error asociado a  $h_i$ ,  $\epsilon_i$ , y es: {

$$\sim \alpha_i = 1/2 \ln (1 + \epsilon_i) / \epsilon_i$$

$$= \alpha_i = 1/2 \ln (1 - \epsilon_i) / \epsilon_i$$

$$\sim \alpha_i = 1/2 \log_2 (1 - \epsilon_i) / \epsilon_i$$

}



¿A que muestras se les asignará una mayor ponderación? = {

~ A situadas a la izquierda del clasificador (zona azul).

= A las redondeadas.

~ A las que no están redondeadas, puesto que están bien clasificadas.

}

En la siguiente iteración del ejemplo visto en clase,

dado que los valores de cada elemento es de 0.1, ¿Cuál será el valor de la ganancia?

{

~ 0'3

~ 0,64

= 0'42

}

$D_3$

-	-	+	+	+	-	-	-	+	-
0.05	0.05	0.18	0.18	0.15	0.08	0.05	0.05	0.05	0.05
FALLO	FALLO				FALLO				

Dada este ejemplo de BOOSTING cual es su  $\epsilon$ ,

{

~ 0,71

~ 0.12

= 0.18

}

Explicación: El  $\epsilon$  es la suma de los errores en esa frontera.  $0.05 + 0.05 + 0.08 = 0.18$ .

En la fórmula correspondiente al algoritmo Adaboost...

$$D_{t+1}(i) = \frac{D_t(i) \cdot e^{-\alpha_t \cdot y_i \cdot h_t(x_i)}}{Z_t}$$

¿con qué se corresponde el valor  $y_i$ ?

{

~ Con el vector de pesos.

= Con la clase a la que pertenece el ejemplo.

~ Con el subíndice de entrenamiento.

}

Cual de las siguientes formulas corresponde al error asociado a  $h_t$ : {

~  $\epsilon_t = \Pr_{D_t}[h_t(x_i) = y_i]$

=  $\epsilon_t = \Pr_{D_t}[h_t(x_i) \neq y_i]$

~  $\epsilon_t = \Pr_{D_t}[h_t(x_i) = x_i]$

}



En relación con Boosting y Adaboost, teniendo en cuenta la fórmula de actualización del algoritmo Adaboost

$$D_{t+1}(i) = \frac{D_t(i) \exp(-\alpha_t y_i h_t(x_i))}{Z_t}$$

Selecciona la respuesta correcta: {

~ La variable (i) indexa clasificadores (débiles). (t) indexa ejemplos y es una constante de normalización.

~ La variable (i) indexa ejemplos. (t) indexa clasificadores (débiles) y es el error asociado a (i).

= La variable (i) indexa ejemplos. (t) indexa clasificadores (débiles) y es una constante de normalización.

}

¿Qué afirmación acerca de Adaboost es falsa?

$$D_{t+1}(i) = \frac{D_t(i) \exp(-\alpha_t y_i h_t(x_i))}{Z_t}$$

{

~ La formula de la imagen, sirve para actualizar la distribución D.

~  $\alpha_t$  depende del error  $\varepsilon_t$  asociado a la  $h_t$

=  $Z_t$  no es constante

}

$$H(x) = \text{sign}(f(x)) = \text{sign} \left( \sum_{i=1}^T \alpha_t h_t(t) \right)$$

La formula anterior pertenece a: {

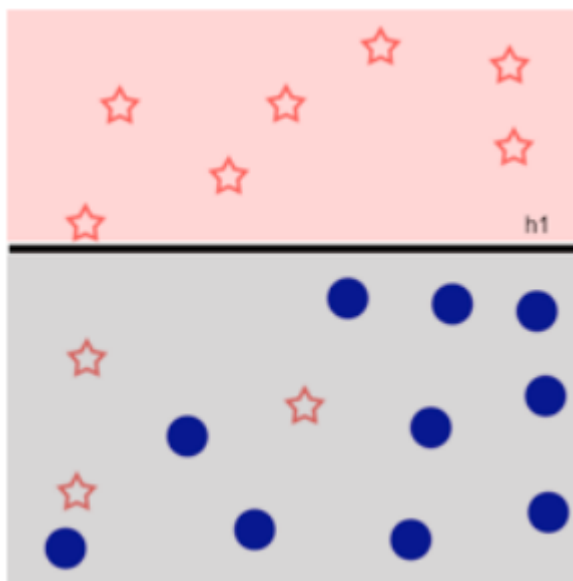
~ Bagging

~ Adaboost

= Ninguno de los anteriores. }

Tenemos 100 ejemplos a clasificar mediante el método de adaboost. El primer clasificador falla 5 de ellos al clasificarlos ¿Cuál será el peso de los acertados, una vez normalizados, para la siguiente iteración?

```
{
= 0,0053
~ 0,0105
~ 0,0147
}
```

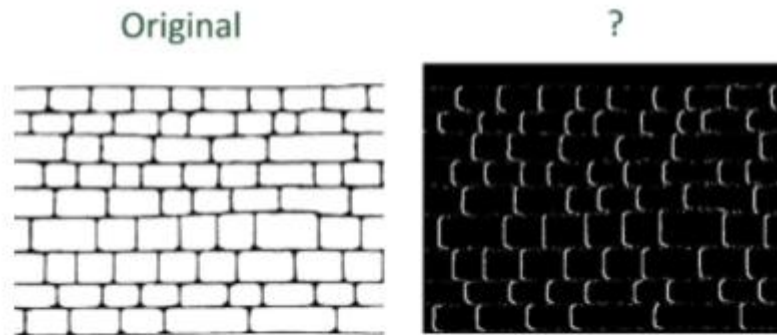


Indica el error  $\epsilon_i$  asociado al clasificador  $h_i$  y el peso correspondiente  $\alpha_i$  usando  $D_i$  para  $T=1$

(Inicialmente, cuando  $T=1$  todos los ejemplos son igualmente probables así que  $D_1(i) = 1/N$  y  $\alpha_i = \frac{1}{2 \ln(1 - \epsilon_i/\epsilon_i)}$ ?)

```
{
~  $\epsilon_1 = 0,3$ ,  $\alpha_1 = 0,42$ 
~  $\epsilon_1 = 0,15$ ,  $\alpha_1 = 0,79$ 
=  $\epsilon_1 = 0,15$ ,  $\alpha_1 = 0,87$ 
}
```

- **Terma 11:**



¿Qué operador se utilizó para obtener la segunda imagen?

{

~ Operador Sobel

$$G_y = \begin{bmatrix} +1 & +2 & +1 \\ 0 & 0 & 0 \\ -1 & -2 & -1 \end{bmatrix}$$

~ Filtro de media

$$\frac{1}{9} \cdot \begin{pmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 \end{pmatrix}$$

= Operador Sobel

$$G_x = \begin{bmatrix} -1 & 0 & +1 \\ -2 & 0 & +2 \\ -1 & 0 & +1 \end{bmatrix}$$

Explicación:

Para detectar aristas en imágenes se pueden utilizar los operadores Sobel. En este ejemplo se utilizó el operador  $G_x$  para detectar las aristas verticales. Para detectar las aristas horizontales se puede utilizar el operador  $G_y$  que produciría esta imagen inferior:

Dado un histograma con los siguientes datos:

K-Nivel  $h(k)$

1	458
2	321
3	276
4	230
5	124
6	57

¿Cuál será el resultado de ecualizar el histograma?

{

= a

Nivel	Nº Pixeles
1	458
2	0
3	321
4	276
5	230
6	181

~ b

Nivel	Nº Pixeles
1	221
2	237
3	321
4	276
5	230
6	181

~ c

Nivel	Nº Pixeles
1	458
2	127
3	192
4	278
5	210
6	201

Explicación: De la tabla del enunciado podemos deducir los siguientes datos:

minv                458  
total                1466  
L                     6

Con estos datos y la tabla anterior, aplicamos la fórmula  $I'(x,y) = (h_a(I(x,y)) - \text{minv}) / (\text{total} - \text{minv}) * (L-1)$ , después de haber calculado la distribución acumulada de los píxeles.

Obviando todos los cálculos, tendríamos una imagen como la siguiente:

k	k-1	h(k)	h <sub>a</sub> (k)	I'	I
1	0	458	458	458	0
2	1	321	779	1,5922619048	2
3	2	276	1055	2,9613095238	3
4	3	230	1285	4,1021825397	4
5	4	124	1409	4,7172619048	5
6	5	57	1466	1466	5

Por último asignamos a cada nivel el número de píxeles que le pertenecen tras ecualizar:

Nivel N°	Píxeles
1	458
2	0
3	321
4	276
5	230
6	181

**Hablando del detector de Canny, indica el orden correcto de trabajo de este sistema (ordena las afirmaciones):**

A-Se define un punto de borde, como un punto cuyo peso es localmente máximo en la dirección del gradiente.

B-La imagen se suavizada usando un filtro Gaussiano con una desviación estándar.

C-Se realiza la unión de los píxeles, incorporando "candidatos débiles".

D-Los puntos de borde determinados anteriormente, originan crestas en la dirección

de crecimiento del gradiente de la imagen.

{

~ADCB.

~ACBD.

=BADC.

Explicación: El detector Canny es considerado, el más efectivo a la hora de detectar bordes, debido a su eficacia. Este detector, realiza su trabajo de la siguiente manera:

1. La imagen se suaviza usando un filtro Gaussiano con una desviación estándar, esto para reducir el ruido. El gradiente local, y la dirección del borde, son computadas en cada punto. El detector Sobel, puede ser usado para computar  $G_x$  y  $G_y$ .
2. Se define un punto de borde, como un punto cuyo peso es localmente máximo en la dirección del gradiente.
3. Los puntos de borde determinados en (2) originan crestas en la dirección de crecimiento del gradiente de la imagen. El algoritmo luego rastrea a lo largo de la cima de estas crestas, y lleva a cero los píxeles que no están en realidad sobre la cima de la cresta, originando una línea delgada en la salida, un proceso conocido como supresión no máxima. Los píxeles de crestas son luego comparados usando dos umbrales,  $T_1$  y  $T_2$  con  $T_1 < T_2$ . Los píxeles de crestas con valores mayores que  $T_2$  se dice que son "probables candidatos" para ser píxeles de borde. Los píxeles en crestas con valores entre  $T_1$  y  $T_2$  se dice que son "candidatos poco probables" para ser píxeles de borde.
4. Por último, el algoritmo realiza la unión de los píxeles, incorporando "candidatos débiles" que están 8-conectados a los píxeles "probables".

**Cual es la respuesta correcta sobre el detector Nitzberg-Harris (matriz de momentos):**

{

= La matriz  $A(x, y)$  captura la estructura de la intensidad de la vecindad local.

~ Sean  $\lambda_1$  y  $\lambda_2$  los valores propios de la matriz  $A(x, y)$ . Los valores propios no forman una descripción rotacionalmente invariante.

~ Aplicar un promediado y registrar la matriz para un solo punto.

}

Explicación: La matriz captura la estructura de la intensidad de la vecindad local, la segunda es falsa porque los valores propios si forman una descripción rotacionalmente invariante, la tercera es incorrecta ya que se encarga de aplicar promediado y registrar la matriz para cada punto no para un solo punto.

**Aplicando un operador de Sobel de 3x3, obtenemos que la derivada de  $G_x$  es 0. ¿Habrá una transición en el Eje X?**

{

~ Sí

= No

~ No se puede determinar

}

Explicación: En base a la siguiente fórmula:

$$\nabla I = \begin{bmatrix} G_x \\ G_y \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} f(x+1, y) - f(x, y) \\ f(x, y+1) - f(x, y) \end{bmatrix}$$

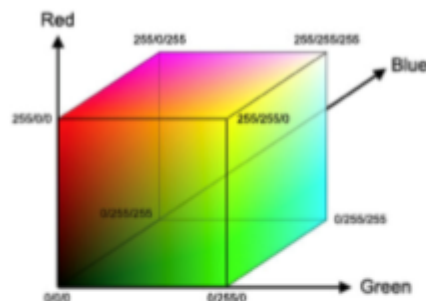
Si alguna de las derivadas es 0, es debido a que el elemento siguiente es igual al actual. Por tanto no se produce una transición.

**Si a una imagen le bajamos el contraste y le subimos el brillo. ¿Como será el nuevo histograma con respecto al de la imagen original?**

- {
- = Más comprimido y desplazado hacia la derecha.
- ~ Más comprimido y desplazado hacia la izquierda.
- ~ Más extendido y desplazado hacia la izquierda.
- }

Explicación: Si bajamos el contraste tendremos menos valores distintos de intensidad, por lo que el histograma se comprimirá, si aumentamos el brillo tendremos más valores más altos, por lo que el histograma se desplazará hacia la derecha.

**El modelo de color RGB se representa con tres valores de 0 a 255 como se muestra en la imagen. ¿Por qué este modelo puede suponer un problema en el campo de los sistemas inteligentes?**



- {
- = Porque existen colores muy similares a simple vista que tienen una representación RGB muy diferente (alejada), lo cual puede suponer un alto coste computacional.
- ~ Porque existen colores muy similares a simple vista que tienen una representación RGB muy diferente (alejada), lo cual puede suponer un error de percepción para el sistema.
- ~ Porque existen colores muy similares a simple vista que tienen una representación RGB muy parecida (próxima), lo cual puede suponer un alto coste computacional.
- }

Explicación: El modelo de color RGB puede suponer un problema en cuanto a coste computacional ya que existen colores que a simple vista son muy parecidos pero tienen una representación RGB muy diferente (alejada), cosa que no pasa con otros modelos de color. PD: en la imagen hay dos vértices con el mismo valor (0/255/255), creo que el de la izquierda de los dos debería ser 0/0/255. Corregidme si me equivoco.



**diremos que la fotografía está:**

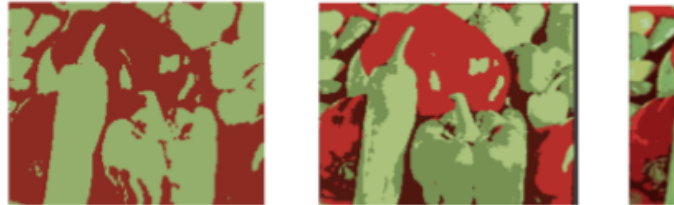
- {
- = Sobreexpuesta
- ~ Subexpuesta
- ~ Dentro de los valores de exposición normales
- }

Explicación: Este histograma indica sobreexposición ya que hay un gran número de píxeles luminosos, es decir, en la parte derecha del histograma.



- **Terma 12:**

**En un problema de segmentación de imágenes y dadas las siguientes imágenes, ¿Qué**



**indicaría la variable "K"?:**

- {
- ~ El valor HSV del punto central de la imagen
- = El número de colores que tiene la imagen
- ~ Ninguna de las anteriores
- }

Explicación: En un problema de segmentación de imágenes la variable "K" indica el número de colores que contiene la imagen. Por ejemplo para las imágenes dadas la variable "K"

sería 2, 4 y 8 respectivamente.

**Pregunta: Dentro del algoritmo Hough para el círculo, para cada (a,b,r) ... :**

- {
- ~ Para cada pixel (x,y): r es la distancia manhattan entre a,b y x,y.
- ~ r es la diferencia entre a,b y la media de todos los x,y.
- = Para cada pixel (x,y): r es la distancia euclídea entre a,b y x,y.
- }

Explicación: r es la distancia euclídea entre a,b y x,y.

**En la segmentación basada en regiones la manera en la que empezamos con regiones pequeñas y las hacemos crecer o bien las mezclamos, usando un criterio de similitud se llama:**

- {
- = Crecimiento de regiones.
- ~ Partición de regiones.
- ~ Ninguna de las anteriores.
- }

Explicación: Transparencia 32 del Tema 12, la definición pertenece a Crecimiento de regiones, ya que Partición de regiones empieza con regiones grandes y las vamos divide usando un criterio de homogeneidad.

**¿Cómo se consigue la localización en la multiescala?:**

{

~ Con una suma de gaussianas (SoG).

= Con una diferencia de gaussianas (DoG).

~ Con una división de gaussianas (DoG).

---

Selección cuestiones Tema 12: Percepción automática. Extrac. Caract. y segmentación imag.

9

}

Explicación: Por definición, la localización en la multiescala se consigue con una diferencia de gaussianas (DoG).

---

**La segmentación de imágenes es el proceso de extraer zonas de la imagen para poder identificarlas automáticamente ¿En base a que criterios?**

{

= Mismo color/nivel de gris/textura.

~ Mismo color/nivel de gris/orientación.

~ Mismo color/nivel de gris/contraste.

}

Explicación: La segmentación de imágenes es el proceso de extraer zonas de la imagen con el mismo color/nivel de gris/textura para identificarlas automáticamente.

Tema 12 - Transparencia 24

**En un problema de segmentación de imágenes y dadas las siguientes imágenes, ¿Qué indicaría la variable "K"?:**

{



~ El valor HSV del punto central de la imagen

= El número de colores que tiene la imagen

~ Ninguna de las anteriores

}

Explicación: En un problema de segmentación de imágenes la variable "K" indica el número de colores que contiene la imagen. Por ejemplo para las imágenes dadas la variable "K" sería 2, 4 y 8 respectivamente.