

# Examen del Bloque 2 de Sistemas Inteligentes

ETSINF, Universitat Politècnica de València, 13 de enero de 2015

Apellidos:  Nombre:

Grupo: ☐ 3A ☐ 3B ☐ 3C ☐ 3D ☐ 3E ☐ 3F ☐ RE1 ☐ RE2

Marca cada recuadro con una única opción de entre las dadas.

1 ☐ C Respecto a la regla de Bayes, ¿cuál de las siguientes expresiones no es correcta?

A)  $P(x | y) = \frac{P(y, x)}{\sum_z P(y | z) P(z)}$

B)  $P(x | y) = \frac{P(x, y)}{\sum_z P(y, z)}$

C)  $P(x | y) = \frac{\sum_z P(x, z)}{P(y)}$

D)  $P(x | y) = \frac{P(y | x) P(x)}{P(y)}$

2 ☐ B La valoración comercial de las 300 películas proyectadas en un cine durante el pasado año fue de *éxito* para 120 de ellas, y de *fracaso* para el resto. Se conoce las siguientes distribuciones de géneros de películas dada su valoración comercial:

$g$	ROMANCE	COMEDIA	INTRIGA
$P(G = g   V = \text{ÉXITO})$	0.30	0.35	0.35
$P(G = g   V = \text{FRACASO})$	0.20	0.50	0.30

¿Cuál es la valoración comercial más probable para una película de intriga?

A) *Éxito*

B) *Fracaso*  $P(V = \text{FRACASO} | G = \text{INTRIGA}) = 0.5625$

C) Ambas valoraciones comerciales son equiprobables

D) No se puede determinar la valoración comercial con los datos disponibles

3 ☐ D En un problema de clasificación en tres clases ( $C = \{a, b, c\}$ ), sea  $y$  un hecho o dato. La decisión óptima de clasificación para  $y$  es la clase  $A$  con una probabilidad a posteriori de 0.40. ¿Cuál de las siguientes afirmaciones es incorrecta?

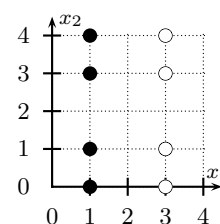
A)  $P(C = a | Y = y) \leq P(C = b | Y = y) + P(C = c | Y = y)$

B)  $P_{\star}(\text{error} | Y = y) = P(C = b | Y = y) + P(C = c | Y = y)$

C)  $P_{\star}(\text{error} | Y = y) = 1 - P(C = a | Y = y)$

D)  $P_{\star}(\text{error} | Y = y) = 1 - \max_{d \in \{b, c\}} P(C = d | Y = y)$

4 ☐ D En la figura de la derecha se representan cuatro muestras de aprendizaje bidimensionales de 2 clases:  $\circ$  y  $\bullet$ . Si nuestro criterio de aprendizaje es la minimización del número de errores de clasificación (sobre las muestras de aprendizaje), elegiremos como vector de pesos de cada una de las clases. . .



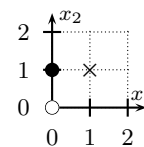
A)  $\mathbf{a}_{\circ} = (3, 1, 1)^t$  y  $\mathbf{a}_{\bullet} = (1, 2, 1)^t$   $x_1 = 2$   $R_{\circ} = \{x : x_1 < 2\}$  y  $R_{\bullet} = \{x : x_1 > 2\}$

B)  $\mathbf{a}_{\circ} = (1, 1, 2)^t$  y  $\mathbf{a}_{\bullet} = (3, 1, 1)^t$   $x_2 = 2$   $R_{\bullet} = \{x : x_2 < 2\}$  y  $R_{\circ} = \{x : x_2 > 2\}$

C)  $\mathbf{a}_{\circ} = (3, 1, 1)^t$  y  $\mathbf{a}_{\bullet} = (1, 1, 2)^t$   $x_2 = 2$   $R_{\circ} = \{x : x_2 < 2\}$  y  $R_{\bullet} = \{x : x_2 > 2\}$

D)  $\mathbf{a}_{\circ} = (1, 2, 1)^t$  y  $\mathbf{a}_{\bullet} = (3, 1, 1)^t$   $x_1 = 2$   $R_{\bullet} = \{x : x_1 < 2\}$  y  $R_{\circ} = \{x : x_1 > 2\}$

- 5 **B** En la figura de la derecha se representan tres muestras de aprendizaje bidimensionales de 3 clases:  $\circ$ ,  $\bullet$  y  $\times$ . Dados el conjunto de pesos  $\mathbf{a}_\circ = (-2, -1, -3)^t$ ,  $\mathbf{a}_\bullet = (-1, -3, 1)^t$  y  $\mathbf{a}_\times = (-3, 3, -1)^t$ , ¿cuántos errores de clasificación se producen sobre las muestras de aprendizaje?



- A) 0  
B) 1  
C) 2  
D) 3

- 6 **A** Si aplicamos una iteración del algoritmo Perceptrón con factor de aprendizaje  $\alpha = 1.0$  y margen  $b = 0.0$  a partir del conjunto de pesos y muestras de aprendizaje de la cuestión anterior, ¿cuántos errores de clasificación se producen sobre las muestras de aprendizaje con el nuevo conjunto de pesos?

- A) 0       $\mathbf{a}_\circ = (-1, -1, -3)^t$ ,  $\mathbf{a}_\bullet = (-2, -3, 1)^t$  y  $\mathbf{a}_\times = (-3, 3, -1)^t$   
B) 1  
C) 2  
D) 3

- 7 **C** Considerese una decisión de clasificación en 4 clases,  $A, B, C, D$ , cuyas probabilidades son  $P_A = P_B = P_C = P_D$ . La entropía de esta decisión es:

- A)  $+\infty$   
B) la mínima posible  
C) 2 bits  
D) menor que la de una decisión en la que  $P_A = P_B \neq P_C = P_D$

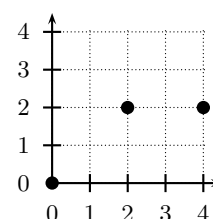
- 8 **C** ¿Cuántas invocaciones recursivas se realizan en cada invocación al algoritmo de aprendizaje de Árboles de Clasificación ADC?

- A) dos en todos los casos  
B) ninguna, ya que el algoritmo ADC es iterativo  
C) ninguna si el nodo se declara terminal o dos en caso contrario  
D) una si el nodo se declara terminal o dos en caso contrario

- 9 **B** Indica cuál de la siguientes afirmaciones sobre *Clustering* es correcta:

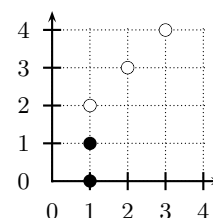
- A) Se suele emplear el algoritmo *K-medias* a partir de datos de entrenamiento *con* etiquetas de clase.  
B) Se suele emplear el algoritmo *K-medias* a partir de datos de entrenamiento *sin* etiquetas de clase.  
C) Se suele emplear el algoritmo de *Viterbi* a partir de datos de entrenamiento *con* etiquetas de clase.  
D) Se suele emplear el algoritmo de *Viterbi* a partir de datos de entrenamiento *sin* etiquetas de clase.

- 10 **A** La menor suma de errores cuadráticos con la que pueden agruparse en dos clústers los puntos a la derecha es un valor:



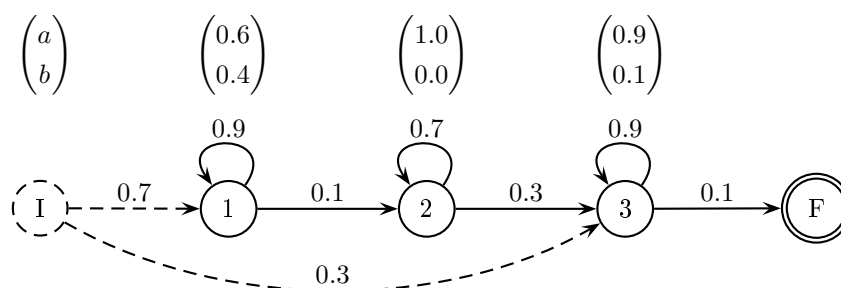
- A) Entre 0 y 3.       $J = 2$   
B) Entre 3 y 6.  
C) Entre 6 y 9.  
D) Mayor que 9.

- 11 **C** La figura a la derecha muestra una partición de 5 puntos bidimensionales en 2 clústers (representados mediante los símbolos  $\bullet$  y  $\circ$ ). Considera todas las posibles transferencias de clúster de cada punto. La transferencia más provechosa en términos de suma de errores cuadráticos (SEC) conduce a un incremento de SEC ( $\Delta J$ ):



- A)  $\Delta J > 0$   
 B)  $0 \geq \Delta J > -1$   
 C)  $-1 \geq \Delta J > -2$        $\Delta J = -1.5$     ( $J = 4.5 \rightarrow J = 3$ )  
 D)  $-2 \geq \Delta J$
- 12 **B** El clasificador basado en modelos de Markov puede verse como una particularización del clasificador de Bayes para cadenas, en la que:
- A) las funciones de probabilidad a priori de las clases vienen dadas por modelos de Markov.  
 B) las funciones de probabilidad condicionales de las clases vienen dadas por modelos de Markov.  
 C) las funciones de probabilidad a posteriori de las clases vienen dadas por modelos de Markov.  
 D) las funciones de probabilidad conjuntas de las clases vienen dadas por modelos de Markov.

- 13 **C** Sea  $M$  un modelo de Markov de representación gráfica:



- A) Existe sólo un camino que genera la cadena  $abab$ .  
 B) No puede generar cadenas de longitud 3 y que empiecen por  $b$ .  
 C) Existe sólo un camino que genera la cadena  $abba$ .  
 D) No puede generar cadenas que empiecen y terminen por  $b$ .
- 14 **B** Dado el Modelo Oculto de Markov  $M$  de la pregunta anterior, indica cuál es la respuesta correcta:
- A)  $P(aab|M) = 0.0019683$   
 B)  $P(aab|M) = 0.0020943$   
 C)  $P(aab|M) = 0.000126$   
 D) Ninguno de los resultados anteriores es correcto
- 15 **D** Dado el Modelo Oculto de Markov  $M$  de la pregunta 13, indica cuál de las siguientes muestras de aprendizaje no haría nula ninguna de las probabilidades iniciales de los estados 1 y 3, mediante una iteración del algoritmo de re-estimación por Viterbi:
- A)  $\{bb\}$   
 B)  $\{aaa\}$   
 C)  $\{aa\}$   
 D) Ninguna de las anteriores