

# Examen del Bloc 2 de Sistemes Intel·ligents

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

Cognoms:  Nom:

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

Marca cada requadre amb una única opció d'entre les donades.

1 ☐ C Respecte a la regla de Bayes, quina de les següents expressions no és 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 valoració comercial de les 300 pel·lícules projectades en un cinema durant el passat any va ser d'èxit per a 120 d'elles, i de fracàs per a la resta. Es coneixen les següents distribucions de gèneres de pel·lícules donada la seua valoració comercial:

$g$	ROMANÇ	COMÈDIA	INTRIGA
$P(G = g   V = \text{ÈXIT})$	0.30	0.35	0.35
$P(G = g   V = \text{FRACÀS})$	0.20	0.50	0.30

Quina és la valoració comercial més probable per a una pel·lícula d'intriga?

A) Èxit

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

C) Ambdues valoracions comercials són equiprobables

D) No es pot determinar la valoració comercial amb les dades disponibles

3 ☐ D En un problema de classificació en tres classes ( $C = \{a, b, c\}$ ), siga  $y$  un fet o dada. La decisió òptima de classificació per a  $y$  és la classe  $a$  amb una probabilitat a posteriori de 0.40. Quina de les següents afirmacions és incorrecta?

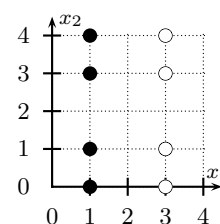
A)  $P(C = a | Y = y) \leq P(C = b | Y = y) + P(C = c | Y = y)$

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 dreta es representen quatre mostres d'aprenentatge bidimensionals de 2 classes:  $\circ$  i  $\bullet$ . Si el nostre criteri d'aprenentatge és la minimització del nombre d'errors de classificació (sobre les mostres d'aprenentatge), triarem com a vector de pesos de cadascuna de les classes...



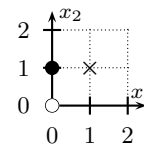
A)  $\mathbf{a}_{\circ} = (3, 1, 1)^t$  i  $\mathbf{a}_{\bullet} = (1, 2, 1)^t$   $x_1 = 2$   $R_{\circ} = \{x : x_1 < 2\}$  y  $R_{\bullet} = \{x : x_1 > 2\}$

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

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

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

- 5 **B** En la figura de la dreta es representen tres mostres d'aprenentatge bidimensionals de 3 classes:  $\circ$ ,  $\bullet$  i  $\times$ . Donat el conjunt de pesos  $\mathbf{a}_\circ = (-2, -1, -3)^t$ ,  $\mathbf{a}_\bullet = (-1, -3, 1)^t$  i  $\mathbf{a}_\times = (-3, 3, -1)^t$ , quants errors de classificació es produeixen sobre les mostres d'aprenentatge?



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

- 6 **A** Si apliquem una iteració de l'algorisme Perceptró amb factor d'aprenentatge  $\alpha = 1.0$  i marge  $b = 0.0$  a partir del conjunt de pesos i mostres d'aprenentatge de la qüestió anterior, quants errors de classificació es produeixen sobre les mostres d'aprenentatge amb el nou conjunt de pesos?

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

- 7 **C** Considereu una decisió de classificació en 4 classes,  $A, B, C, D$ , les probabilitats de les quals són  $P_A = P_B = P_C = P_D$ . L'entropia d'aquesta decisió és:

- A)  $+\infty$   
B) la mínima possible  
C) 2 bits  
D) menor que la d'una decisió en la qual  $P_A = P_B \neq P_C = P_D$

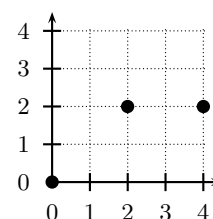
- 8 **C** Quantes invocacions recursives es realitzen en cada invocació a l'algorisme d'aprenentatge d'Arbres de Classificació ADC?

- A) dos en tots els casos  
B) cap, ja que l'algorisme ADC és iteratiu  
C) cap si el node es declara terminal o dues en cas contrari  
D) una si el node es declara terminal o dues en cas contrari

- 9 **B** Indica quina de la següents afirmacions sobre *Clustering* és correcta:

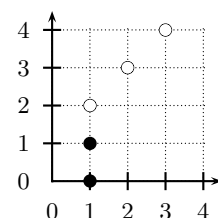
- A) Se sol emprar l'algorisme *K-mitjanes* a partir de dades d'entrenament *amb* etiquetes de classe.  
B) Se sol emprar l'algorisme *K-mitjanes* a partir de dades d'entrenament *sense* etiquetes de classe.  
C) Se sol emprar l'algorisme de *Viterbi* a partir de dades d'entrenament *amb* etiquetes de classe.  
D) Se sol emprar l'algorisme de *Viterbi* a partir de dades d'entrenament *sense* etiquetes de classe.

- 10 **A** La menor suma d'errors quadràtics amb la qual poden agrupar-se en dos clústers els punts a la dreta és un valor:



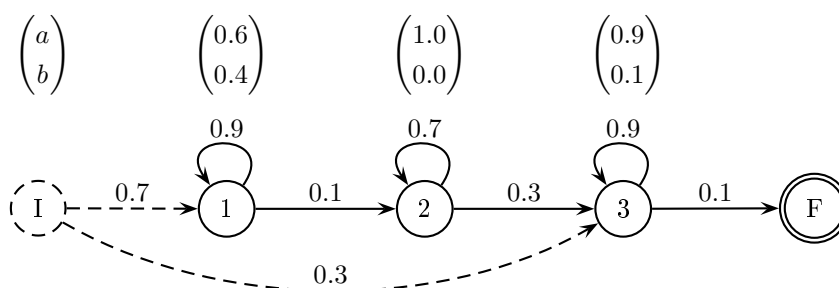
- A) Entre 0 i 3.       $J = 2$   
B) Entre 3 i 6.  
C) Entre 6 i 9.  
D) Major que 9.

- 11 **C** La figura a la dreta mostra una partició de 5 punts bidimensionals en 2 clústers (representats mitjançant els símbols  $\bullet$  i  $\circ$ ). Considera totes les possibles transferències de clúster de cada punt. La transferència més profitosa en termes de suma d'errors quadràtics (SEC) condueix a un increment 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 classificador basat en models de Markov pot veure's com una particularització del classificador de Bayes per a cadenes, en la qual:
- A) les funcions de probabilitat a priori de les classes vénen donades per models de Markov.  
 B) les funcions de probabilitat condicionals de les classes vénen donades per models de Markov.  
 C) les funcions de probabilitat a posteriori de les classes vénen donades per models de Markov.  
 D) les funcions de probabilitat conjuntes de les classes vénen donades per models de Markov.

- 13 **C** Siga  $M$  un model de Markov de representació gràfica:



- A) Existeix només un camí que genera la cadena  $abab$ .  
 B) No pot generar cadenes de longitud 3 i que comencen per  $b$ .  
 C) Existeix només un camí que genera la cadena  $abba$ .  
 D) No pot generar cadenes que comencen i acaben per  $b$ .
- 14 **B** Donat el Model Ocult de Markov  $M$  de la pregunta anterior, indica quina és la resposta correcta:
- A)  $P(aab|M) = 0.0019683$   
 B)  $P(aab|M) = 0.0020943$   
 C)  $P(aab|M) = 0.000126$   
 D) Cap dels resultats anteriors és correcte
- 15 **D** Donat el Model Ocult de Markov  $M$  de la pregunta 13, indica quin dels següents conjunts d'aprenentatge no faria nul·la cap de les probabilitats inicials dels estats 1 i 3, mitjançant una iteració de l'algorisme de re-estimació per Viterbi:
- A)  $\{bb\}$   
 B)  $\{aaa\}$   
 C)  $\{aa\}$   
 D) Cap de les anteriors