

Examen final de SIN: Test del bloque 2 (1,75 puntos)

ETSINF, Universitat Politècnica de València, 27 de enero de 2022

Grupo, apellidos y nombre: 2,

Marca cada recuadro con una única opción. Puntuación: $\max(0, (\text{aciertos} - \text{errores} / 3) \cdot 1,75 / 6)$.

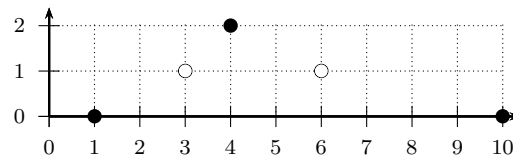
- 1 ☐ C Dados los siguientes 3 nodos de un árbol de clasificación con muestras pertenecientes a 3 clases:

c	1	2	3
n_1	5/11	4/11	2/11
n_2	4/9	3/9	2/9
n_3	5/9	1/9	3/9

donde cada fila indica la probabilidad "a posteriori" de cada clase en el nodo. ¿Cuál de las siguientes desigualdades es cierta?

- A) $\mathcal{I}(n_1) < \mathcal{I}(n_2) < \mathcal{I}(n_3)$
 B) $\mathcal{I}(n_2) < \mathcal{I}(n_1) < \mathcal{I}(n_3)$
 C) $\mathcal{I}(n_3) < \mathcal{I}(n_1) < \mathcal{I}(n_2)$
 D) $\mathcal{I}(n_3) < \mathcal{I}(n_2) < \mathcal{I}(n_1)$

- 2 ☐ B La figura siguiente muestra una partición de 5 puntos bidimensionales en dos clústers, \bullet y \circ :



Si intercambiamos de clúster los puntos $(1,0)^t$ y $(3,1)^t$, se produce una variación de la suma de errores cuadráticos (SEC), $\Delta J = J - J'$ (SEC tras el intercambio menos SEC antes del intercambio), tal que:

- A) $\Delta J < -7$. $\Delta J = 43.7 - 49.2 = -5.5$
 B) $-7 \leq \Delta J < 0$.
 C) $0 \leq \Delta J < 7$.
 D) $\Delta J \geq 7$.

- 3 ☐ A Sea M un modelo de Markov de conjunto de estados $Q = \{1, 2, F\}$ y alfabeto $\Sigma = \{a, b\}$. Tras la aplicación de una iteración del algoritmo de reestimación por Viterbi, se ha obtenido la tabla de probabilidades de transición entre estados que se muestra a la derecha. ¿A partir de qué tabla de frecuencias de transición entre estados se ha obtenido?

A	1	2	F
1	$\frac{3}{6}$	$\frac{1}{6}$	$\frac{2}{6}$
2	$\frac{2}{5}$	$\frac{2}{5}$	$\frac{1}{5}$

A)

A	1	2	F
1	6	2	4
2	6	6	3

B)

A	1	2	F
1	3	1	6
2	2	2	5

C)

A	1	2	F
1	3	1	11
2	2	2	11

D)

A	1	2	F
1	6	2	2
2	6	6	1

- 4 D Sea M un modelo de Markov de conjunto de estados $Q = \{1, 2, F\}$ y alfabeto $\Sigma = \{a, b\}$. Dada la cadena $x = \mathbf{baa}$, la aproximación de Viterbi a $P_M(x)$, $\tilde{P}_M(x)$, se ha hallado mediante el algoritmo de Viterbi:

$$\begin{aligned} V_{11} &= \pi_1 B_{1b} = 0.3750 \\ V_{21} &= \pi_2 B_{2b} = 0.3000 \\ V_{12} &= \max(V_{11} A_{11} B_{1a}, V_{21} A_{21} B_{1a}) = \max(0.0312, 0.0375) = 0.0375 \\ V_{22} &= \max(V_{11} A_{12} B_{2a}, V_{21} A_{22} B_{2a}) = \max(0.0750, 0.0300) = 0.0750 \\ V_{13} &= \max(V_{12} A_{11} B_{1a}, V_{22} A_{21} B_{1a}) = \max(0.0031, 0.0094) = 0.0094 \\ V_{23} &= \max(V_{12} A_{12} B_{2a}, V_{22} A_{22} B_{2a}) = \max(0.0075, 0.0075) = 0.0075 \\ \tilde{P}(\mathbf{baa}) &= \max(V_{13} A_{1F}, V_{23} A_{2F}) = \max(0.0016, 0.0019) = 0.0019 \end{aligned}$$

El camino más probable (uno de los caminos más probables, si hay más de uno) mediante el cual M genera x es:

- A) 1 2 1 F
B) 2 2 1 F
C) 1 1 2 F
D) 2 1 2 F
- 5 C Sea un problema de clasificación en tres clases para datos del tipo $\mathbf{x} = (x_1, x_2)^t \in \{0, 1\}^2$, con las distribuciones de probabilidad de la tabla. Indica en qué intervalo se halla el error del clasificador $c(\mathbf{x})$ dado en la tabla, ε :

- A) $\varepsilon < 0.25$.
B) $0.25 \leq \varepsilon < 0.50$.
C) $0.50 \leq \varepsilon < 0.75$.
D) $0.75 \leq \varepsilon$.

\mathbf{x}		$P(c \mid \mathbf{x})$			$P(\mathbf{x})$	$c(\mathbf{x})$
x_1	x_2	$c=1$	$c=2$	$c=3$		
0	0	0.2	0.3	0.5	0	1
0	1	0.3	0.3	0.4	0.4	1
1	0	0.2	0.5	0.3	0.5	2
1	1	0.3	0.6	0.1	0.1	1

$$\varepsilon = 0.60$$

- 6 C Dada la siguiente tabla de frecuencias conjuntas de las 3 variables de interés:

A	0	0	0	0	1	1	1	1
B	0	0	1	1	0	0	1	1
C	0	1	0	1	0	1	0	1
N(A,B,C)	211	140	245	87	39	110	5	163

¿Cuál es el valor de $P(A = 1 \mid B = 1, C = 1)$?

- A) 0.317
B) 0.163
C) 0.652
D) 0.250

Examen final de SIN: Problema del bloque 2 (2 puntos)

ETSINF, Universitat Politècnica de València, 27 de enero de 2022

Grupo, apellidos y nombre: 2,

Problema sobre Perceptrón

En la tabla de la izquierda se proporciona un conjunto de 3 muestras bidimensionales de aprendizaje de 3 clases, mientras que en la tabla de la derecha se proporciona un conjunto de pesos iniciales para cada clase.

n	x_{n1}	x_{n2}	c_n		\mathbf{w}_1	\mathbf{w}_2	\mathbf{w}_3
1	1	0	1	w_{c0}	-2	-1	-1
2	0	0	2	w_{c1}	2	1	-3
3	-1	0	3	w_{c2}	0	0	0

Se pide:

- (1.5 puntos) Realiza una traza de ejecución de una iteración del algoritmo Perceptrón, con factor de aprendizaje $\alpha = 1$, margen $\gamma = 0.1$ utilizando los pesos iniciales proporcionados.
- (0.5 puntos) Representa gráficamente las regiones de decisión del clasificador resultante, así como las fronteras de decisión necesarias para su representación.

Solución:

- Una iteración de Perceptrón con 2 muestras mal clasificadas proporciona los siguientes pesos finales:

	\mathbf{w}_1	\mathbf{w}_2	\mathbf{w}_3
w_{c0}	-2	-1	-2
w_{c1}	3	0	-3
w_{c2}	0	0	0

- La representación gráfica de las tres regiones de decisión con las dos fronteras de decisión involucradas es la siguiente:

