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

ETSINF, Universitat Politècnica de València, 26 de enero de 2023

Grupo, apellidos y nombre: 1,

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

1 $\boxed{\text{B}}$ Dada la siguiente tabla de probabilidades 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
P(A,B,C)	0.035	0.089	0.085	0.054	0.215	0.161	0.165	0.196

¿Cuál es el valor de $P(A=1, B=1 \mid C=1)$? $P(A=1, B=1 \mid C=1) = 0.392$

A) P(A=1, B=1 | $C=1$) ≤ 0.25
B) $0.25 <$ P(A=1, B=1 | $C=1$) ≤ 0.50
C) $0.50 <$ P(A=1, B=1 | $C=1$) ≤ 0.75
D) $0.75 <$ P(A=1, B=1 | $C=1$) ≤ 1.00

2 $\boxed{\text{A}}$ Dado el clasificador en 2 clases definido por sus vectores de pesos $\mathbf{w}_1 = (1, 1, 2)^t$, $\mathbf{w}_2 = (2, 0, 3)^t$ en notación homogénea, ¿cuál de los siguientes conjuntos de vectores **no** define un clasificador equivalente al dado?

A) $\mathbf{w}_1 = (-1, -1, -2)^t$, $\mathbf{w}_2 = (-2, 0, -3)^t$
B) $\mathbf{w}_1 = (2, 1, 2)^t$, $\mathbf{w}_2 = (3, 0, 3)^t$
C) $\mathbf{w}_1 = (3, 2, 4)^t$, $\mathbf{w}_2 = (5, 0, 6)^t$
D) $\mathbf{w}_1 = (2, 2, 4)^t$, $\mathbf{w}_2 = (4, 0, 6)^t$

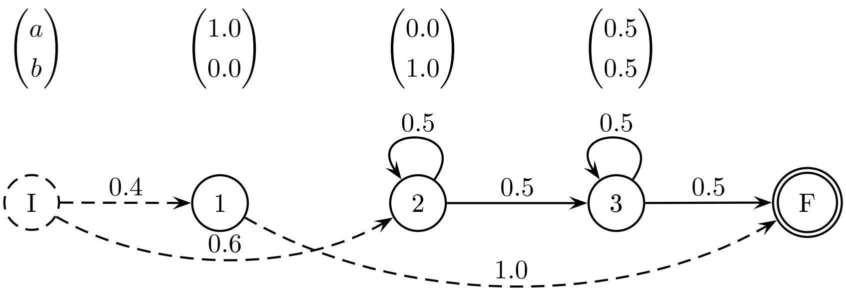
3 $\boxed{\text{D}}$ Supóngase que estamos aplicando el algoritmo de aprendizaje de árboles de clasificación para un problema de cuatro clases, $c = 1, 2, 3, 4$. El algoritmo ha alcanzado un nodo t que incluye los siguientes datos: 4 de la clase 1, 64 de la 2, 32 de la 3 y 64 de la 4. La impureza de t, $\mathcal{I}(t)$, medida como la entropía de la distribución empírica de las probabilidades a posteriori de las clases en t, es: $I = 1.65$

A) $0.00 \leq \mathcal{I}(t) < 0.50$.
B) $0.50 \leq \mathcal{I}(t) < 1.00$.
C) $1.00 \leq \mathcal{I}(t) < 1.50$.
D) $1.50 \leq \mathcal{I}(t)$.

4 $\boxed{\text{B}}$ Se tiene una partición de un conjunto de datos 3-dimensionales en un número de clústers dado, $C \geq 2$. Considérese la transferencia del dato $\mathbf{x} = (1, 6, 9)^t$ de un clúster j a otro i, $j \neq i$. Se sabe que el clúster j contiene 2 datos (contando $\mathbf{x}$) y el i 3. Asimismo, se sabe que la media del clúster j es $\mathbf{m}_j = (8, 2, 8)^t$ y la del i $\mathbf{m}_i = (10, 8, 9)^t$. Si se realiza dicha transferencia, se producirá un incremento de la suma de errores cuadráticos, ΔJ, tal que: $\Delta J = -68.2$

A) $\Delta J < -70$
B) $-70 \leq \Delta J < -30$
C) $-30 \leq \Delta J < 0$
D) $\Delta J \geq 0$

5 $\boxed{\text{C}}$ Sea M un modelo de Markov de representación gráfica:



¿Qué probabilidad P acumulan todas las cadenas que empiezan por el símbolo b que puede generar M? $P = 0.6$

A) $P \leq 0.25$
B) $0.25 < P \leq 0.50$
C) $0.50 < P \leq 0.75$
D) $0.75 < P \leq 1.00$

6 $\boxed{\text{C}}$ Sea M un modelo de Markov de conjunto de estados $Q = \{1, 2, F\}$; alfabeto $\Sigma = \{a, b\}$; probabilidades iniciales $\pi_1 = \frac{2}{3}, \pi_2 = \frac{1}{3}$; matriz de probabilidades de transición entre estados A y de emisión de símbolos B, y matriz de Viterbi V:

A	1	2	F
1	$\frac{2}{6}$	$\frac{2}{6}$	$\frac{2}{6}$
2	$\frac{3}{7}$	$\frac{1}{7}$	$\frac{3}{7}$

B	a	b
1	$\frac{3}{4}$	$\frac{1}{4}$
2	$\frac{1}{3}$	$\frac{2}{3}$

V	a	a
1	$\frac{1}{2}$	V_{12}
2	$\frac{1}{9}$	V_{22}

¿Cuáles son los valores de V_{12} y V_{22}? $V_{12} = \max(\frac{1}{2} \cdot \frac{2}{6} \cdot \frac{3}{4}, \frac{1}{9} \cdot \frac{3}{7} \cdot \frac{3}{4}) = \frac{1}{8}$, $V_{22} = \max(\frac{1}{2} \cdot \frac{2}{6} \cdot \frac{1}{3}, \frac{1}{9} \cdot \frac{1}{7} \cdot \frac{1}{3}) = \frac{1}{18}$

A) $V_{12} = \frac{1}{8}$, $V_{22} = \frac{23}{378}$
B) $V_{12} = \frac{9}{56}$, $V_{22} = \frac{23}{378}$
C) $V_{12} = \frac{1}{8}$, $V_{22} = \frac{1}{18}$
D) $V_{12} = \frac{9}{56}$, $V_{22} = \frac{1}{18}$

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

ETSINF, Universitat Politècnica de València, 26 de enero de 2023

Grupo, apellidos y nombre: 1,

Problema sobre Perceptrón

En la tabla siguiente se proporciona un conjunto de 4 muestras bidimensionales de aprendizaje de 3 clases, $c = 1, 2, 3$.

n	x_{n1}	x_{n2}	c_n
1	5	2	1
2	1	2	3
3	1	1	2
4	4	1	1

Se pide:

1. (1.5 puntos) Realiza una traza de ejecución de una iteración del algoritmo Perceptrón, con factor de aprendizaje $\alpha = 1$, margen $b = 0.1$ y los siguientes pesos iniciales de cada clase por columnas:

d	w_{d1}	w_{d2}	w_{d3}
0	-3	0	-1
1	1	-4	-5
2	-4	-2	0

2. (0.5 puntos) Clasifica la muestra de test $\mathbf{x} = (5, 5)^t$ mediante un clasificador lineal con los vectores de pesos obtenidos en el apartado anterior.

Solución:

1. Una iteración de Perceptrón con 1 muestra mal clasificada y pesos resultantes:

d	w_{d1}	w_{d2}	w_{d3}
0	-4	1	-2
1	0	-3	-6
2	-5	-1	-1

2. Clasificación de la muestra de test.

$$g_1(\mathbf{x}) = -29$$
$$g_2(\mathbf{x}) = -19$$
$$g_3(\mathbf{x}) = -37$$
$$c(\mathbf{x}) = 2$$