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

ETSINF, Universitat Politècnica de València, 18 de enero de 2021

Grupo, apellidos y nombre: 3B, Arnal García, David

Marca cada recuadro con una única opción. Puntuación: $\max(0, (\text{aciertos} - \text{errores} / 3) \cdot 1,75 / 9)$.

1 $\boxed{\text{C}}$ 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 de Bayes, ε^*:

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

$\varepsilon^* = 0.49$

A) $\varepsilon^* < 0.40$.

B) $0.40 \le \varepsilon^* < 0.45$.

C) $0.45 \le \varepsilon^* < 0.50$.

D) $0.50 \le \varepsilon^*$.

2 $\boxed{\text{B}}$ 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: 2 de la clase 1, 4 de la 2, 32 de la 3 y 256 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: $I = 0.66$

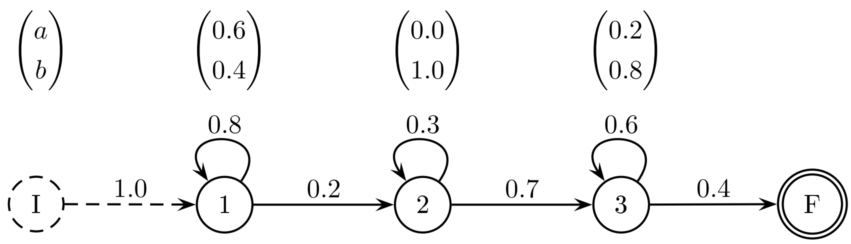
A) $0.00 \le \mathcal{I}(t) < 0.50$.

B) $0.50 \le \mathcal{I}(t) < 1.00$.

C) $1.00 \le \mathcal{I}(t) < 1.50$.

D) $1.50 \le \mathcal{I}(t)$.

3 $\boxed{\text{C}}$ Sean M un modelo de Markov de representación gráfica:



¿Cuántas cadenas distintas de longitud 3 puede generar M? 4

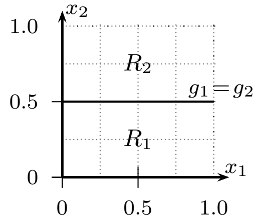
A) Ninguna.

B) Al menos una, pero no más de 3.

C) Más de 3, pero no más de 6.

D) Más de 6.

4 $\boxed{\text{A}}$ Dado el clasificador en dos clases definido por su frontera y regiones de decisión de la figura de la derecha, ¿cuál de los siguientes vectores de pesos (en notación homogénea) define un clasificador equivalente al dado?



A) $\mathbf{w}_1 = (1, 0, 0)^t$ y $\mathbf{w}_2 = (0, 0, 2)^t$.

B) $\mathbf{w}_1 = (-1, 0, 0)^t$ y $\mathbf{w}_2 = (0, 0, -2)^t$.

C) $\mathbf{w}_1 = (0, 0, 2)^t$ y $\mathbf{w}_2 = (1, 0, 0)^t$.

D) Todos los vectores de pesos anteriores definen clasificadores equivalentes.

5 $\boxed{\text{C}}$ Sea $\mathbf{x}$ un objeto a clasificar en una clase de C posibles. Indica cuál de los siguientes clasificadores *no* es de error mínimo (o escoge la última opción si los tres son de error mínimo):

A) $c(\mathbf{x}) = \underset{c=1,\ldots,C}{\arg\max}\; p(c)\, p(\mathbf{x}|c)$

B) $c(\mathbf{x}) = \underset{c=1,\ldots,C}{\arg\max}\; \log p(\mathbf{x}, c)$

C) $c(\mathbf{x}) = \underset{c=1,\ldots,C}{\arg\max}\; p(\mathbf{x}|c)$

D) Los tres clasificadores anteriores son de error mínimo.

6 $\boxed{\text{B}}$ Supóngase que tenemos dos cajas con 50 manzanas cada una. La primera caja contiene 19 manzanas Gala y 31 Fuji. La segunda caja contiene 25 manzanas de cada tipo. Ahora supóngase que se escoge una caja al azar, y luego una manzana al azar de la caja escogida. Si la manzana escogida es Gala, la probabilidad P de que proceda de la primera caja es: $P = 0.43$

A) $0/4 \leq P < 1/4$.

B) $1/4 \leq P < 2/4$.

C) $2/4 \leq P < 3/4$.

D) $3/4 \leq P \leq 4/4$.

7 C La probabilidad de error de un clasificador se estima que es del 12 %. Determina cuál es el número mínimo de muestras de test necesario, M, para conseguir que el intervalo de confianza al 95 % de dicho error no supere el $\pm 1\,\%$; esto es, $I = [11\,\%, 13\,\%]$: $M = 4057$

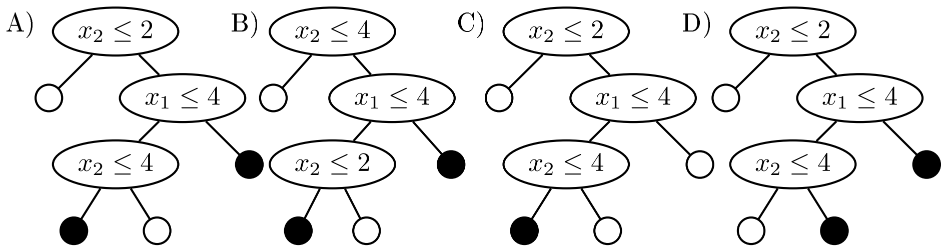
A) $M < 2000$.

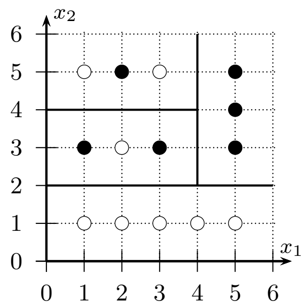
B) $2000 \leq M < 3500$.

C) $3500 \leq M < 5000$.

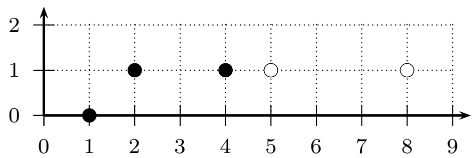
D) $M \geq 5000$.

8 A Dado el conjunto de muestras de 2 clases ($\circ$ y $\bullet$) de la figura de la derecha, ¿cuál de los siguientes árboles de clasificación es coherente con la partición representada?





9 A La figura siguiente muestra una partición de 5 puntos bidimensionales de dos clústers, $\bullet$ y $\circ$:



La transferencia del punto $(4, 1)^t$ del clúster $\bullet$ al clúster $\circ$ produce una variación de la suma de errores cuadráticos, ΔJ, tal que: $\Delta J = -0.166667$

A) $\Delta J < 0$, esto es, la transferencia es provechosa.

B) $0 \leq \Delta J < 1$.

C) $1 \leq \Delta J < 2$.

D) $\Delta J \geq 2$.

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

ETSINF, Universitat Politècnica de València, 18 de enero de 2021

Grupo, apellidos y nombre: 3B, Arnal García, David

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	1	3	1
2	1	2	2
3	5	2	3
4	2	5	2

Se pide:

1. (1.5 puntos) Realiza una traza de ejecución del algoritmo Perceptrón, hasta 3 iteraciones, con factor de aprendizaje $\alpha = 1$, margen $\gamma = 0.1$ y pesos iniciales nulos.
2. (0.5 puntos) Clasifica la muestra de test $\mathbf{x} = (2, 1)^t$ mediante un clasificador lineal con los vectores de pesos obtenidos tras la tercera iteración.

Solución:

1. Tres iteraciones de Perceptrón.
   - Iteración 1: 4 muestras mal clasificadas y pesos resultantes

d	w_{d1}	w_{d2}	w_{d3}
0	-2	0	-2
1	-7	-3	1
2	-6	2	-8

   - Iteración 2: 3 muestras mal clasificadas y pesos resultantes

d	w_{d1}	w_{d2}	w_{d3}
0	-2	-1	-2
1	-8	-7	5
2	-8	2	-9

   - Iteración 3: 1 muestras mal clasificadas y pesos resultantes

d	w_{d1}	w_{d2}	w_{d3}
0	-1	-2	-3
1	-7	-8	4
2	-5	-1	-12

2. Clasificación de la muestra de test.

$$g_1(\mathbf{x}) = -20$$
$$g_2(\mathbf{x}) = -19$$
$$g_3(\mathbf{x}) = -7$$
$$c(\mathbf{x}) = 3$$