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

ETSINF, Universitat Politècnica de València, 1 de febrero de 2024

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 $\boxed{C}$ Dada la siguiente tabla de probabilidades:

B	0	0	1	1
C	0	1	0	1
$P(A=0 \mid B,C)$	0.222	0.298	0.234	0.118
$P(B,C)$	0.025	0.467	0.219	0.290

¿Cuál es el valor de $P(A=1, B=1 \mid C=0)$? $P(A=1, B=1 \mid C=0) = 0.689$

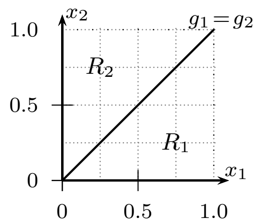
A) $\mathrm{P(A{=}1,\ B{=}1} \mid C=0) \leq 0.25$

B) $0.25 < \mathrm{P(A{=}1,\ B{=}1} \mid C=0) \leq 0.50$

C) $0.50 < \mathrm{P(A{=}1,\ B{=}1} \mid C=0) \leq 0.75$

D) $0.75 < \mathrm{P(A{=}1,\ B{=}1} \mid C=0) \leq 1.00$

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

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

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

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

3 $\boxed{C}$ Supóngase que estamos aplicando el algoritmo Perceptrón, con factor de aprendizaje $\alpha = 1$ y margen $b = 0.1$, a un conjunto de 4 muestras bidimensionales de aprendizaje para un problema de 4 clases, $c = 1,2,3,4$. En un momento dado de la ejecución del algoritmo se han obtenido los vectores de pesos $\mathbf{w}_1 = (-2,-8,-5)^t$, $\mathbf{w}_2 = (-2,-8,-9)^t$, $\mathbf{w}_3 = (-2,0,-3)^t$, $\mathbf{w}_4 = (-2,-4,-9)^t$. Suponiendo que a continuación se va a procesar la muestra $(\mathbf{x}, c) = ((5,4)^t, 1)$, ¿cuántos vectores de pesos se modificarán?

A) 0

B) 2

C) 3

D) 4

4 $\boxed{B}$ La probabilidad de error de un clasificador se estima que es del 5%. 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, $I = [4\%, 6\%]$: $M = 1825$

A) $M < 1000$.

B) $1000 \leq M < 2000$.

C) $2000 \leq M < 3000$.

D) $M \geq 3000$.

5 $\boxed{B}$ Dado el siguiente conjunto de datos utilizado para entrenar un árbol de clasificación con 5 muestras bidimensionales que pertenecen a 2 clases:

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

¿Cuántas particiones diferentes se podrían generar en el nodo raíz? No consideres aquellas particiones en que todos los datos se asignan al mismo nodo hijo.

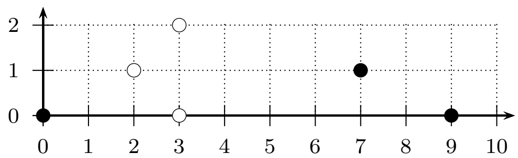
A) 6

B) 4

C) 3

D) 2

6 $\boxed{A}$ La figura siguiente muestra una partición de 6 puntos bidimensionales en dos clústers, $\bullet$ y $\circ$:



¿Qué punto al ser transferido de clúster minimiza la variación de la suma de errores cuadráticos (SEC), $\Delta J = J - J'$ (SEC tras el intercambio menos SEC antes del intercambio)? $\Delta J = 11.2 - 48.0 = -36.8$

A) $(0,0)^t$

B) $(9,0)^t$

C) $(2,1)^t$

D) $(3,0)^t$

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

ETSINF, Universitat Politècnica de València, 1 de febrero de 2024

Grupo, apellidos y nombre: 2,

Problema sobre regresión logística

La siguiente tabla presenta por filas un conjunto de 2 muestras de entrenamiento de 2 dimensiones procedentes de 2 clases:

n	x_{n1}	x_{n2}	c_n
1	0	0	2
2	1	1	1

Adicionalmente, la siguiente tabla representa una matriz de pesos iniciales con los pesos de cada clase dispuestos por columnas:

$\mathbf{w}_1$	$\mathbf{w}_2$
0.	0.
0.25	-0.25
0.25	-0.25

Se pide:

1. (0.5 puntos) Calcula el vector de logits asociado a cada muestra de entrenamiento.
2. (0.25 puntos) Aplica la función softmax al vector de logits de cada muestra de entrenamiento.
3. (0.25 puntos) Clasifica todas las muestras de entrenamiento. En caso de empate, elige cualquier clase.
4. (0.5 puntos) Calcula el gradiente de la función NLL en el punto de la matriz de pesos iniciales.
5. (0.5 puntos) Actualiza la matriz de pesos iniciales aplicando descenso por gradiente con factor de aprendizaje $\eta = 1.0$.

Solución:

1. Vector de logits para cada muestra de entrenamiento:

n	a_{n1}	a_{n2}
1	0.	0.
2	0.5	-0.5

2. Aplicación de la función softmax:

n	μ_{n1}	μ_{n2}
1	0.5	0.5
2	0.73	0.27

3. Clasificación de cada muestra:

n	$\hat{c}(x_n)$
1	2
2	1

4. Gradiente:

$\mathbf{g}_1$	$\mathbf{g}_2$
0.12	-0.12
-0.13	0.13
-0.13	0.13

5. Matriz de pesos actualizada:

$\mathbf{w}_1$	$\mathbf{w}_2$
-0.12	0.12
0.38	-0.38
0.38	-0.38