Examen de recuperació de SIN: Test del bloc 2 (1,75 punts)

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

Grup, cognoms i nom: 2,

Marca cada requadre amb una única opció. Puntuació: $\max(0, (\text{encerts} - \text{errors} / 3) \cdot 1,75 / 6)$.

1 $\boxed{C}$ Donada la següent taula de probabilitats:

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

Quin és el valor de $P(A = 1, B = 1 \mid C = 0)$? $P(A = 1, B = 1 \mid C = 0) = 0.689$

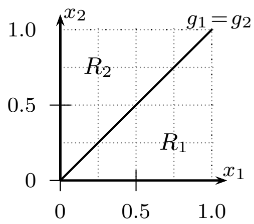
A) $\text{P(A=1, B=1} \mid C = 0) \leq 0.25$

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

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

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

2 $\boxed{A}$ Donat el classificador en dues classes definit per la seua frontera i regions de decisió de la figura de la dreta, ¿quin dels següents vectors de pesos (en notació homogènia) defineix un classificador equivalent al donat?



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

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

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

D) Tots els vectors de pesos anteriors defineixen classificadors equivalents.

3 $\boxed{C}$ Suposeu que estem aplicant l'algorisme Perceptró, amb factor d'aprenentatge $\alpha = 1$ i marge $b = 0.1$, a un conjunt de 4 mostres bidimensionals d'aprenentatge per a un problema de 4 classes, $c = 1, 2, 3, 4$. En un moment donat de l'execució de l'algorisme s'han obtés els vectors de pesos $\mathbf{w}_1 = (-2, -8, -5)^t$, $\mathbf{w}_2 = (-2, -8, -9)^t$, $\mathbf{w}_3 = (-2, 0, -3)^t$, $\mathbf{w}_4 = (-2, -4, -9)^t$. Suposant que a continuació es va a processar la mostra $(\mathbf{x}, c) = ((5, 4)^t, 1)$, quants vectors de pesos es modificaran?

A) 0

B) 2

C) 3

D) 4

4 $\boxed{\text{B}}$ La probabilitat d'error d'un classificador s'estima que és del 5%. Determina quin és el nombre mínim de mostres de test necessari, M, per aconseguir que l'interval de confiança al 95% del dit error no supere el $\pm 1\%$; açò es, $I = [4\%, 6\%]$: $M = 1825$

A) $M < 1000$.

B) $1000 \leq M < 2000$.

C) $2000 \leq M < 3000$.

D) $M \geq 3000$.

5 $\boxed{\text{B}}$ Siga el següent conjunt de dades utilitzat per a entrenar un arbre de classificació amb 5 mostres bidimensionals que pertanyen a 2 classes:

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

Quantes particions diferents es podrien generar en el node arrel? No consideres les particions en les quals totes les dades s'assignen al mateix node fill.

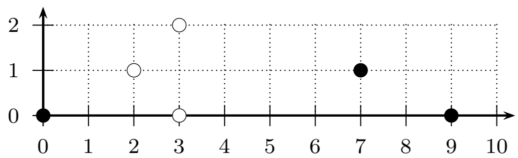
A) 6

B) 4

C) 3

D) 2

6 $\boxed{\text{A}}$ La figura següent mostra una partició de 6 punts bidimensionals en dos clústers, $\bullet$ i $\circ$:



Quin punt al ser transferit de clúster minimitza la variació de la suma d'errors quadràtics (SEQ), $\Delta J = J - J'$ (SEQ després de l'intercanvi menys SEQ abans de l'intercanvi)? $\Delta J = 11.2 - 48.0 = -36.8$

A) $(0,0)^t$

B) $(9,0)^t$

C) $(2,1)^t$

D) $(3,0)^t$

Examen de recuperació de SIN: Problema del bloc 2 (2 punts)

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

Grup, cognoms i nom: 2,

Problema sobre regressió logística

La següent taula presenta per fileres un conjunt de 2 mostres d'entrenament de 2 dimensions procedents de 2 classes:

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

Addicionalment, la següent taula representa una matriu de pesos inicials amb els pesos de cadascuna de les classes per columnes::

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

Es demana:

1. (0.5 punts) Calcula el vector de logits associat a cada mostra d'entrenament.
2. (0.25 punts) Aplica la funció softmax al vector de logits de cada mostra d'entrenament.
3. (0.25 punts) Classifica cadascuna de les mostres d'entrenament. En cas d'empat, tria qualsevol classe.
4. (0.5 punts) Calcula el gradient de la funció NLL en el punt de la matriu de pesos inicials.
5. (0.5 punts) Actualitza la matriu de pesos inicials aplicant descens per gradient amb factor d'aprenentatge $\eta = 1.0$.

Solució:

1. Vector de logits per a cada mostra d'entrenament:

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

2. Aplicació de la funció softmax:

n	μ_{n1}	μ_{n2}
1	0.5	0.5
2	0.73	0.27

3. Classificació de cada mostra:

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

4. Gradient:

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

5. Matriu de pesos actualitzada:

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