

# 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:** 1,

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

1 ☐ A Donada la següent taula de probabilitats:

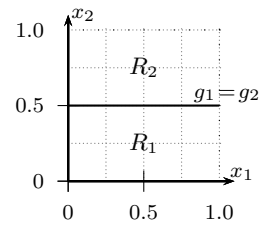
$B$	0	0	1	1
$C$	0	1	0	1
$P(A=0   B, C)$	0.921	0.900	0.378	0.273
$P(B, C)$	0.322	0.412	0.108	0.157

Quin és el valor de  $P(A=1, B=1 | C=1)$ ?  $P(A=1, B=1 | C=1) = 0.201$

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

2 ☐ B 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)  $\mathbf{w}_1 = (-0.5, 0, 0)^t$  i  $\mathbf{w}_2 = (0, 0, -1)^t$ .
- B)  $\mathbf{w}_1 = (0.5, 0, 0)^t$  i  $\mathbf{w}_2 = (0, 0, 1)^t$ .
- C)  $\mathbf{w}_1 = (0, 0, 1)^t$  i  $\mathbf{w}_2 = (0.5, 0, 0)^t$ .
- D) Tots els vectors de pesos anteriors defineixen classificadors equivalents.



3 ☐ D Supposeu 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 obtingut els vectors de pesos  $\mathbf{w}_1 = (-2, -3, -9)^t$ ,  $\mathbf{w}_2 = (-2, -5, -5)^t$ ,  $\mathbf{w}_3 = (-2, -7, -11)^t$ ,  $\mathbf{w}_4 = (-2, -3, -5)^t$ . Suposant que a continuació es va a processar la mostra  $(\mathbf{x}, c) = ((3, 4)^t, 3)$ , quants vectors de pesos es modificaran?

- A) 0
- B) 2
- C) 3
- D) 4

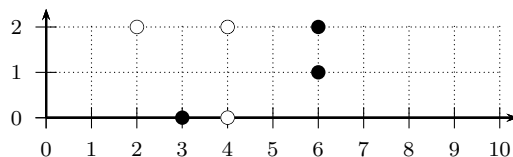
- 4 **C** La probabilitat d'error d'un classificador s'estima que és del 7%. Determina quin és el nombre mínim de mostres de test necessari,  $M$ , per aconseguir que l'interval de confiança al 95% del dit error no supere el  $\pm 1\%$ ; açò es,  $I = [6\%, 8\%]$ :  $M = 2501$
- A)  $M < 1000$ .  
 B)  $1000 \leq M < 2000$ .  
 C)  $2000 \leq M < 3000$ .  
 D)  $M \geq 3000$ .

- 5 **A** 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
$x_{n1}$	2	3	5	5	3
$x_{n2}$	1	1	1	5	4
$c_n$	1	2	2	2	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) 4  
 B) 5  
 C) 2  
 D) 3
- 6 **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)?  $\Delta J = 7.2 - 13.3 = -6.1$

- A)  $(3, 0)^t$   
 B)  $(6, 2)^t$   
 C)  $(4, 0)^t$   
 D)  $(2, 2)^t$

# 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:** 1,

## 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	1	1
2	0	0	2

Adicionalment, 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.	0.
0.25	-0.25

Es demana:

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

Solució:

- Vector de logits per a cada mostra d'entrenament:

$n$	$a_{n1}$	$a_{n2}$
1	0.25	-0.25
2	0.	0.

- Aplicació de la funció softmax:

$n$	$\mu_{n1}$	$\mu_{n2}$
1	0.62	0.38
2	0.5	0.5

- Classificació de cada mostra:

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

- Gradient:

$\mathbf{g}_1$	$\mathbf{g}_2$
0.06	-0.06
0.	0.
-0.19	0.19

- Matriu de pesos actualitzada:

$\mathbf{w}_1$	$\mathbf{w}_2$
-0.06	0.06
0.	0.
0.44	-0.44