

Examen de recuperació de SIN: Test del bloc 2 (1.75 punts)

ETSINF, Universitat Politècnica de València, 24 de gener de 2025

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 ☐ Donada la següent taula de probabilitats de les variables de interès:

	$P(A = 0 \mid B, C)$				$P(B, C)$			
B	0	0	1	1	0	0	1	1
C	0	1	0	1	0	1	0	1
	0.049	0.431	0.022	0.842	0.038	0.292	0.462	0.208

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

- A) $P(A = 1, B = 1 \mid C = 1) \leq 0.25$
B) $0.25 < P(A = 1, B = 1 \mid C = 1) \leq 0.50$
C) $0.50 < P(A = 1, B = 1 \mid C = 1) \leq 0.75$
D) $0.75 < P(A = 1, B = 1 \mid C = 1) \leq 1.00$
- 2 ☐ Siga un problema de classificació en quatre classes per a dades del tipus $\mathbf{x} = (x_1, x_2)^t \in \{0, 1\}^2$, amb les distribucions de probabilitat de la taula. Indica en quin interval es troba l'error de Bayes, ε^* :

- A) $\varepsilon^* < 0.40$.
B) $0.40 \leq \varepsilon^* < 0.45$.
C) $0.45 \leq \varepsilon^* < 0.50$.
D) $0.50 \leq \varepsilon^*$.

\mathbf{x}		$P(c \mid \mathbf{x})$			$P(\mathbf{x})$
x_1	x_2	$c=1$	$c=2$	$c=3$	
0	0	0.3	0.3	0.1	0.2
0	1	0.1	0.2	0.2	0.2
1	0	0.3	0.1	0.3	0.1
1	1	0.1	0.2	0.2	0.5

- 3 ☐ Siga \mathbf{x} un objecte a classificar en una classe de C possibles. Indica quin dels següents classificadors és d'error mínim (o escull l'última opció si els tres són d'error mínim):

- A) $c(\mathbf{x}) = \arg \max_{c=1, \dots, C} \log p(c \mid \mathbf{x}) + \log p(\mathbf{x})$
B) $c(\mathbf{x}) = \arg \max_{c=1, \dots, C} \log p(c \mid \mathbf{x}) - \log p(\mathbf{x})$
C) $c(\mathbf{x}) = \arg \max_{c=1, \dots, C} \frac{\log p(c \mid \mathbf{x})}{\log p(\mathbf{x})}$
D) Els tres classificadors anteriors són d'error mínim.

- 4 ☐ Supposeu que estem aplicant l'algorisme Perceptró, a un conjunt de 3 mostres bidimensionals d'aprenentatge per a un problema de 2 classes. Se sap que, després de processar les primeres 2 mostres, s'han obtingut els vectors de pesos $\mathbf{w}_1 = (0, -4, 1)^t$, $\mathbf{w}_2 = (0, 4, -1)^t$. A continuació, es processa la mostra, $(\mathbf{x}_3 = (1, 5), c_3 = 1)$, Quin dels següents valors de marge b és el mínim necessari per a actualitzar els pesos amb esta mostra?

- A) 0.0
- B) 0.1
- C) 1.0
- D) 10.0

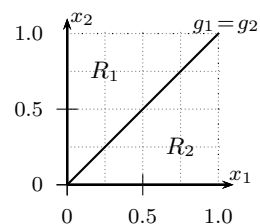
- 5 ☐ Donat el classificador en dues classes definit per la seua frontera i regions de decisió de la figura de la dreta, quin dels següents vectors de pesos (en notació homogènia) defineix un classificador **no** equivalent al donat?

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

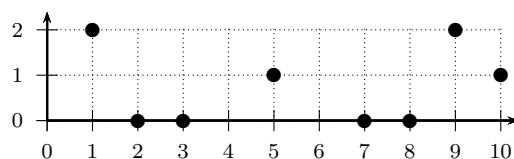
B) $\mathbf{w}_1 = (0, 0, 1)^t$ i $\mathbf{w}_2 = (0, 1, 0)^t$.

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

- D) Tots els vectors de pesos anteriors defineixen classificadors no equivalents.



- 6 ☐ La figura següent mostra un conjunt de 8 punts bidimensionals:



Quin és el nombre de clústers que minimitza la suma d'errors quadràtics (SEC) d'aquest conjunt?

- A) 1
- B) 4
- C) 5
- D) 8

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

ETSINF, Universitat Politècnica de València, 24 de gener de 2025

Grup, cognoms i nom: 2,

Problema sobre regressió logística

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

n	x_{n1}	x_{n2}	c_n
1	0	0	1
2	1	1	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.
-0.25	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 $\eta = 1.0$.