

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

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

Grup, cognoms i nom: 3X, 2,

Marca cada requadre amb una única opció. Puntuació: $\max(0, (\text{encerts} - \text{errors} / 3) \cdot 1,75 / 9)$.

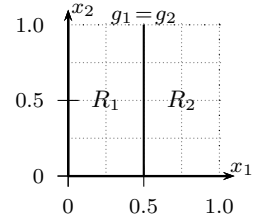
- 1 ☐ Donat el classificador en dues classes definit per la seua frontera i regions de decisió de la figura de la dreta, ¿quin dels següents vectors de pesos (en notació homogènia) defineix un classificador equivalent al donat?

A) $\mathbf{w}_1 = (0.5, 0, 0)^t$ i $\mathbf{w}_2 = (0, 1, 0)^t$.

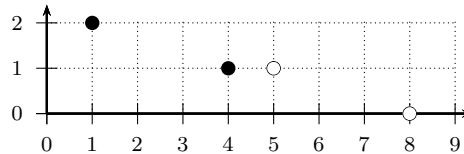
B) $\mathbf{w}_1 = (-0.5, 0, 0)^t$ i $\mathbf{w}_2 = (0, -1, 0)^t$.

C) $\mathbf{w}_1 = (0, 1, 0)^t$ i $\mathbf{w}_2 = (0.5, 0, 0)^t$.

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



- 2 ☐ La figura següent mostra una partició de 4 punts bidimensionals en dos clústers, \bullet i \circ :



La transferència del punt $(4, 1)^t$ del clúster \bullet al clúster \circ produeix una variació de la suma d'errors quadràtics, ΔJ , tal que:

A) $\Delta J < 0$, açò és, la transferència és profitosa.

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

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

D) $\Delta J \geq 2$.

- 3 ☐ Siga \mathbf{x} un objecte a classificar en una classe de C possibles. Indica quin dels següents classificadors *no* és (de risc) d'error mínim (o escull l'última opció si els tres són d'error mínim):

A) $c(\mathbf{x}) = \arg \max_{c=1, \dots, C} \log p(c) + \log p(\mathbf{x}|c)$

B) $c(\mathbf{x}) = \arg \max_{c=1, \dots, C} p(\mathbf{x}, c)$

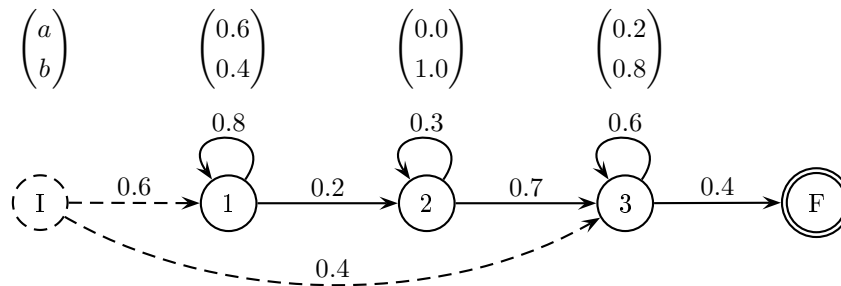
C) $c(\mathbf{x}) = \arg \max_{c=1, \dots, C} \log \frac{p(\mathbf{x}|c)}{p(\mathbf{x})}$

D) Els tres classificadors anteriors són d'error mínim.

- 4 ☐ Supposeu que tenim dues caixes amb 90 mandarines cadascuna. La primera caixa conté 70 mandarines Hernandina i 20 Clemenules. La segona caixa conté 45 mandarines de cada tipus. Ara supposeu que s'escull una caixa a l'atzar, i després una mandarina a l'atzar de la caixa escollida. Si la mandarina escollida és Hernandina, la probabilitat P de que procedisca de la primera caixa és:

- A) $0/4 \leq P < 1/4$.
 B) $1/4 \leq P < 2/4$.
 C) $2/4 \leq P < 3/4$.
 D) $3/4 \leq P \leq 4/4$.

- 5 ☐ Siga M un model de Markov de representació gràfica:



¿Quantes cadenes distintes de llargària 4 pot generar M ?

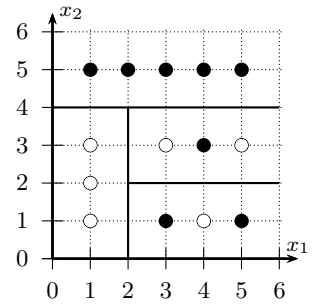
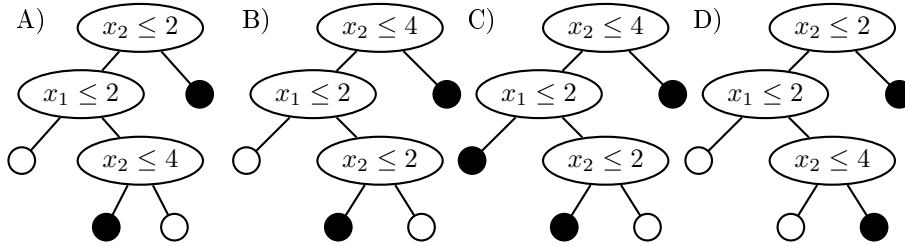
- A) Cap.
 B) Al menys una, però no més de 6.
 C) Més de 6, però no més de 12.
 D) Més de 12.

- 6 ☐ Siga un problema de classificació en tres 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}		$P(c \mathbf{x})$			$P(\mathbf{x})$
x_1	x_2	$c=1$	$c=2$	$c=3$	
0	0	0.5	0.2	0.3	0
0	1	0.6	0.1	0.3	0.2
1	0	0.6	0.1	0.3	0.2
1	1	0	0.1	0.9	0.6

7 ☐ Donat el conjunt de mostres de 2 classes (\circ i \bullet) de la figura de la dreta, ¿quin dels següents arbres de classificació és coherent amb la partició representada?



8 ☐ La probabilitat d'error d'un classificador s'estima que és del 15%. 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, $I = [14\%, 16\%]$:

- A) $M < 2000$.
- B) $2000 \leq M < 3500$.
- C) $3500 \leq M < 5000$.
- D) $M \geq 5000$.

9 ☐ Supposeu que estem aplicant l'algorisme d'aprenentatge d'arbres de classificació per a un problema de quatre classes, $c = 1, 2, 3, 4$. L'algorisme ha arribat a un node t el qual inclou les següents dades: 4 de la classe 1, 256 de la 2, 16 de la 3 i 16 de la 4. La impuresa de t , $\mathcal{I}(t)$, mesurada com l'entropia de la distribució empírica de les probabilitats a posteriori de les classes en t , és:

- A) $0.00 \leq \mathcal{I}(t) < 0.50$.
- B) $0.50 \leq \mathcal{I}(t) < 1.00$.
- C) $1.00 \leq \mathcal{I}(t) < 1.50$.
- D) $1.50 \leq \mathcal{I}(t)$.

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

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

Grup, cognoms i nom: 3X, 2,

Problema sobre Perceptró

En la taula següent es proporciona un conjunt de 4 mostres bidimensionals d'aprenentatge de 3 classes, $c = 1, 2, 3$.

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

Es demana:

- (1.5 punts) Realitzeu una traça d'execució de l'algorisme Perceptró, fins a 3 iteracions, amb factor d'aprenentatge $\alpha = 1$, marge $\gamma = 0.1$ i pesos inicials nuls.
- (0.5 punts) Classifiqueu la mostra de test $\mathbf{x} = (5, 1)^t$ mitjançant un classificador lineal amb els vectors de pesos obtinguts després de la tercera iteració.