

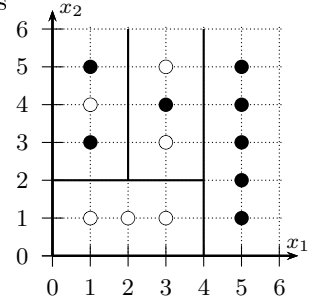
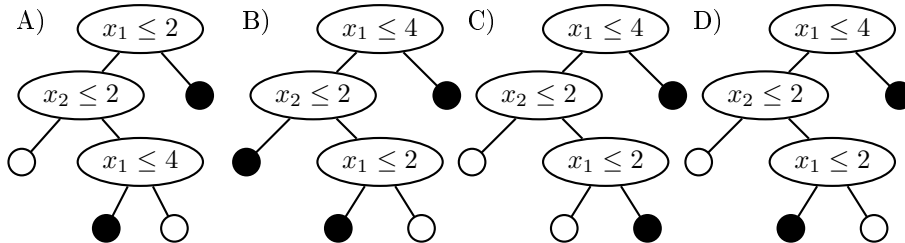
Examen del bloc 2 de SIN: Test (1,75 punts)

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

Grup, cognoms i nom: 3X, 1,

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

- 1 ☐ Donat el conjunt de mostres de 2 classes (o i •) de la figura de la dreta, ¿quin dels següents arbres de classificació és coherent amb la partició representada?



- 2 ☐ 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) $0.50 \leq \varepsilon^*$.

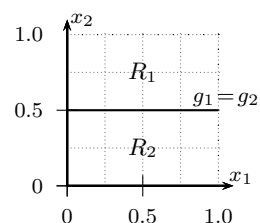
\mathbf{x}		$P(c \mathbf{x})$			$P(\mathbf{x})$
x_1	x_2	$c=1$	$c=2$	$c=3$	
0	0	0.1	0.5	0.4	0.3
0	1	0	0.5	0.5	0.3
1	0	0.5	0.4	0.1	0.3
1	1	0.4	0.4	0.2	0.1

- 3 ☐ 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: 8 de la classe 1, 256 de la 2, 4 de la 3 i 64 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:

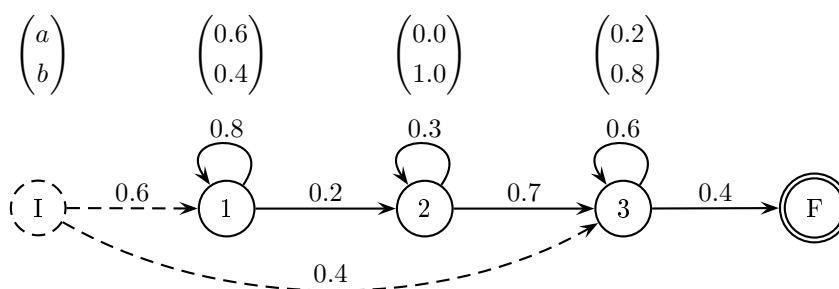
- A) $0.00 \leq \mathcal{I}(t) < 0.50$.
 B) $0.50 \leq \mathcal{I}(t) < 1.00$.
 C) $1.00 \leq \mathcal{I}(t) < 1.50$.
 D) $1.50 \leq \mathcal{I}(t)$.

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



- 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 $\mathbf{x} = (x_1, \dots, x_D)^t$, $D > 1$, un objecte representat mitjançant un vector de característiques D -dimensional a classificar en una de C classes. Indica quin dels següents classificadors *no* és (de risc) d'error mínim (o escull l'última opció si cap dels tres és d'error mínim):

- A) $c(\mathbf{x}) = \arg \max_{c=1, \dots, C} p(x_1 | c) p(x_2, \dots, x_D | x_1, c)$
 B) $c(\mathbf{x}) = \arg \max_{c=1, \dots, C} \log p(x_1) + \log p(x_1 | c) + \log p(x_2, \dots, x_D | x_1, c)$
 C) $c(\mathbf{x}) = \arg \max_{c=1, \dots, C} p(x_1) p(x_1 | c) p(x_2, \dots, x_D | x_1, c)$
 D) Cap dels classificadors anteriors és d'error mínim.

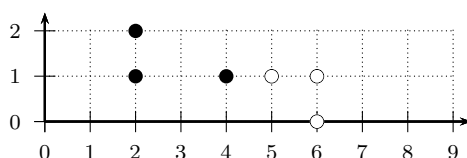
7 ☐ Supposeu que tenim dues caixes amb 40 pomes cadascuna. La primera caixa conté 22 pomes Gala i 18 Fuji. La segona caixa conté 20 pomes de cada tipus. Ara supposeu que s'escull una caixa a l'atzar, i després una poma a l'atzar de la caixa escollida. Si la poma escollida és Gala, la probabilitat P de 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) $3/4 \leq P \leq 4/4$.

8 ☐ La probabilitat d'error d'un classificador s'estima que és del 12%. 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, $I = [11\%, 13\%]$:

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

9 ☐ La figura següent mostra una partició de 6 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) $\Delta J \geq 2$.

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

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

Grup, cognoms i nom: 3X, 1,

Problema sobre Viterbi

Siga M un model de Markov de conjunt d'estats $Q = \{1, 2, F\}$; alfabet $\Sigma = \{a, b\}$; probabilitats inicials $\pi_1 = \frac{1}{2}, \pi_2 = \frac{1}{2}$; i probabilitats de transició entre estats i d'emissió de símbols:

A	1	2	F
1	$\frac{3}{6}$	$\frac{2}{6}$	$\frac{1}{6}$
2	$\frac{1}{4}$	$\frac{2}{4}$	$\frac{1}{4}$

B	a	b
1	$\frac{2}{3}$	$\frac{1}{3}$
2	$\frac{1}{3}$	$\frac{2}{3}$

Es demana:

- (1 punt) Realitzeu una traça de l'algorisme de *Viterbi* per a obtindre la seqüència d'estats més probable amb la qual M genera la cadena **baaa**.
- (1 punt) A partir de les cadenes d'entrenament **baaa** i **abb**, reestimeu els paràmetres d' M mitjançant una iteració de l'algorisme de reestimació per Viterbi.