

1) Che cosa sono i criteri di clustering? Fare un esempio.

2) Come opera un livello di pooling in una CNN?

3) Nell'ambito dell'apprendimento automatico cosa si intende per generalizzazione e overfitting?

4) Qual è l'obiettivo di una tecnica di regressione?

5) Un multiclassificatore, composto da 3 classificatori combinati a livello di decisione utilizzando Borda count come tecnica di fusione, viene utilizzato per riconoscere pattern appartenenti a 4 classi. Nella tabella seguente sono riportati i ranking restituiti dai singoli classificatori (C_i) dati in input 3 diversi pattern (p_j). Completare la tabella nell'ipotesi che alla prima classe siano assegnati 10 punti, alla seconda 7, alla terza 5 e alla quarta 2.

	C_1				C_2				C_3			
p_1	4	2	1	3	2	4	1	3	1	4	2	3
p_2	1	2	3	4	1	3	2	4	2	1	3	4
p_3	3	2	4	1	2	3	4	1	3	4	2	1

	Punteggi Classi				Classe scelta
	1	2	3	4	
p_1					
p_2					
p_3					

6) Data un rete neurale MLP a 3 livelli con bias composta da:

- 6 neuroni di Input
- 8 neuroni Intermedi
- 5 neuroni di Output

Calcolare, motivandone la risposta, il numero di pesi totale.

7) Date due distribuzioni multinormali identificate dai seguenti parametri:

$$\begin{aligned} \mu_0 &= \begin{bmatrix} 10,90 \\ -0,43 \end{bmatrix} & \mu_1 &= \begin{bmatrix} 2,87 \\ 2,90 \end{bmatrix} \\ \Sigma_0^{-1} &= \begin{bmatrix} 1,53 & 1,27 \\ 1,27 & 1,61 \end{bmatrix} & \Sigma_1^{-1} &= \begin{bmatrix} 0,41 & -0,14 \\ -0,14 & 0,35 \end{bmatrix} \\ |\Sigma_0| &= 1,170996 & |\Sigma_1| &= 8,005816 \\ P(w_0) &= 0,55 & P(w_1) &= 0,45 \end{aligned}$$

Nell'ipotesi dell'impiego di un classificatore di Bayes multinormale, calcolare per il punto $x = \begin{bmatrix} 7,05 \\ 0,96 \end{bmatrix}$:

le densità di probabilità condizionali;

- le probabilità a posteriori;
- l'indice della classe restituita in output.

Si ricorda che la densità di probabilità, nel caso della distribuzione multinormale è:

$$p(x) = \frac{1}{(2\pi)^{\frac{d}{2}} \cdot |\Sigma|^{\frac{1}{2}}} \cdot e^{-\frac{1}{2} \cdot (x-\mu)^t \cdot \Sigma^{-1} \cdot (x-\mu)}$$