

1) Indicare le principali “stagioni” nello sviluppo dell’intelligenza artificiale e machine learning.

2) Definire i problemi di Classificazione e Regressione evidenziandone le differenze e fornendo per ciascuno esempi reali della loro applicazione.

3) Come si calcola l'attivazione (net) di un neurone artificiale? Indicare formula e commentarla.

4) Indicare le differenze tra le tecniche di riduzione di dimensionalità PCA e LDA

5) Un multiclassificatore, composto da 5 classificatori combinati a livello di decisione utilizzando la Majority vote rule, viene utilizzato per riconoscere pattern appartenenti a 4 classi. Nella tabella seguente sono riportati gli output restituiti dai singoli classificatori (C_i) dati in input 3 diversi pattern (\mathbf{p}_j). Riportare nell'ultima colonna la classe di output restituita dal multiclassificatore.

	C_1	C_2	C_3	C_4	C_5	MV
\mathbf{p}_1	3	1	1	3	3	
\mathbf{p}_2	2	3	1	4	2	
\mathbf{p}_3	4	1	4	2	3	

6) Dato un insieme di pattern tri-dimensionali composto da 6 elementi:

$$\mathbf{p}_1 = \begin{bmatrix} 6,1 \\ 8,1 \\ 6,5 \end{bmatrix}, \mathbf{p}_2 = \begin{bmatrix} 1,9 \\ 8,8 \\ 4,2 \end{bmatrix}, \mathbf{p}_3 = \begin{bmatrix} 5,2 \\ 9,7 \\ 0,8 \end{bmatrix}, \mathbf{p}_4 = \begin{bmatrix} 5,4 \\ 8,2 \\ 7,4 \end{bmatrix}, \mathbf{p}_5 = \begin{bmatrix} 3,2 \\ 3,1 \\ 8,8 \end{bmatrix}, \mathbf{p}_6 = \begin{bmatrix} 6,5 \\ 0,1 \\ 5,4 \end{bmatrix}$$

Effettuare la prima iterazione dell'algoritmo K-means supponendo di dover raggruppare i pattern in 2 cluster rappresentati dai seguenti centroidi:

$$\mathbf{c}_1 = \begin{bmatrix} 1,4 \\ 9,0 \\ 0,8 \end{bmatrix}, \mathbf{c}_2 = \begin{bmatrix} 0,2 \\ 8,6 \\ 9,7 \end{bmatrix}$$

Riportare il cluster di appartenenza di ogni pattern e le coordinate dei nuovi centroidi calcolate in seguito all'iterazione svolta.

7) Dato un livello di convoluzione in una CNN con un volume di Input pari a $28 \times 32 \times 4$ (nel formato $Width \times Height \times Depth$), e filtri di dimensioni $6 \times 6 \times 4$. Si calcolino le dimensioni ($Width \times Height$) di ogni *feature map* nel volume di Output considerando un $Padding = 3$ e $Stride = 2$.