

1) Per l'addestramento di una rete neurale che cosa si intende con vettore di output desiderato? Come può essere definito? Come si può calcolare l'errore da retro-propagare a partire dal vettore desiderato e dal valore calcolato dalla rete per un pattern?

2) Fare esempi pratici di ragionamento induttivo e deduttivo.

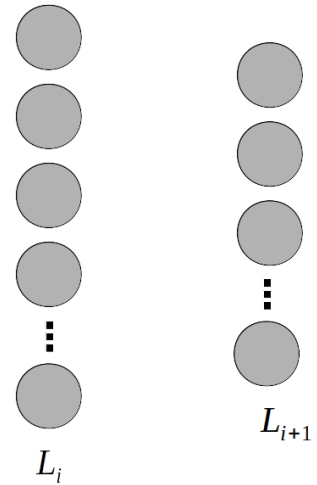
3) Nel classificatore di Bayes cosa si intende per densità di probabilità condizionale e probabilità a priori.

4) Come si misurano le prestazioni di un classificatore?

5) Dati due livelli di una rete neurale L_i e L_{i+1} costituiti rispettivamente da 12 e 9 neuroni, indicare:

1. Il numero di connessioni
2. Il numero di pesi distinti

sia nel caso i due livelli costituiscano una porzione di una rete MLP, sia nel caso essi appartengano a una CNN dove ogni neurone del livello $i + 1$ è connesso a 5 neuroni del livello i (*receptive field* = 5). Motivare infine la risposta.



6) Un multiclassificatore, composto da 3 classificatori combinati a livello di confidenza, viene utilizzato per riconoscere pattern appartenenti a 4 classi (A, B, C, D). Nella tabella seguente sono riportate le confidenze restituite dai singoli classificatori (C_i) dati in input 2 diversi pattern (p_j). Completare la tabella riportando, per ogni metodo di fusione (Somma, Prodotto, Massimo e Minimo), le confidenze ottenute e la classe di output restituita dal multiclassificatore.

	C_1				C_2				C_3			
	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D
p_1	0,39	0,12	0,16	0,33	0,11	0,69	0,18	0,02	0	0,02	0,98	0
p_2	0,18	0,19	0,62	0,01	0,07	0,74	0,11	0,08	0,05	0,67	0,01	0,27

	Somma					Prodotto					Massimo					Minimo				
	A	B	C	D	Out	A	B	C	D	Out	A	B	C	D	Out	A	B	C	D	Out
p_1																				
p_2																				

7) Dato un training set composto dai seguenti pattern:

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

a cui sono associate le seguenti osservazioni (variabile dipendente):

$$y_1 = -3,0, \quad y_2 = 0,4, \quad y_3 = 6,3, \quad y_4 = 3,6, \quad y_5 = -4,1.$$

formulare il problema di *multiple linear regression* definendo la matrice \mathbf{X} e il vettore \mathbf{y} .