

Machine Learning
07-Dic-2016 (60 minuti)

Matricola: _____

Cognome: _____ **Nome:** _____

1) Dare la definizione di Training, Validation e Test set e discutere una possibile suddivisione dei dati nei tre insiemi.

2) Nella formulazione dell'SVM lineare la funzione obiettivo richiede di massimizzare il margine. L'ottimizzazione è però vincolata; in cosa consistono i vincoli? quanti sono?

3) Descrivere le principali criticità e limitazioni dell'algoritmo di Clustering K-means.

4) Nell'ambito di CNN, che cosa si intende per connessioni locali e condivisione di pesi?

5) Date due distribuzioni multinormali identificate dai seguenti parametri:

$$\mu_0 = \begin{bmatrix} 1,03 \\ 1,03 \end{bmatrix}$$

$$\Sigma_0^{-1} = \begin{bmatrix} 52,56 & -10,05 \\ -10,05 & 36,88 \end{bmatrix}$$

$$|\Sigma_0| = 0,000544$$

$$P(w_0) = 0,6$$

$$\mu_1 = \begin{bmatrix} 2,02 \\ 1,53 \end{bmatrix}$$

$$\Sigma_1^{-1} = \begin{bmatrix} 100,58 & -22,34 \\ -22,34 & 37,85 \end{bmatrix}$$

$$|\Sigma_1| = 0,000302$$

$$P(w_1) = 0,4$$

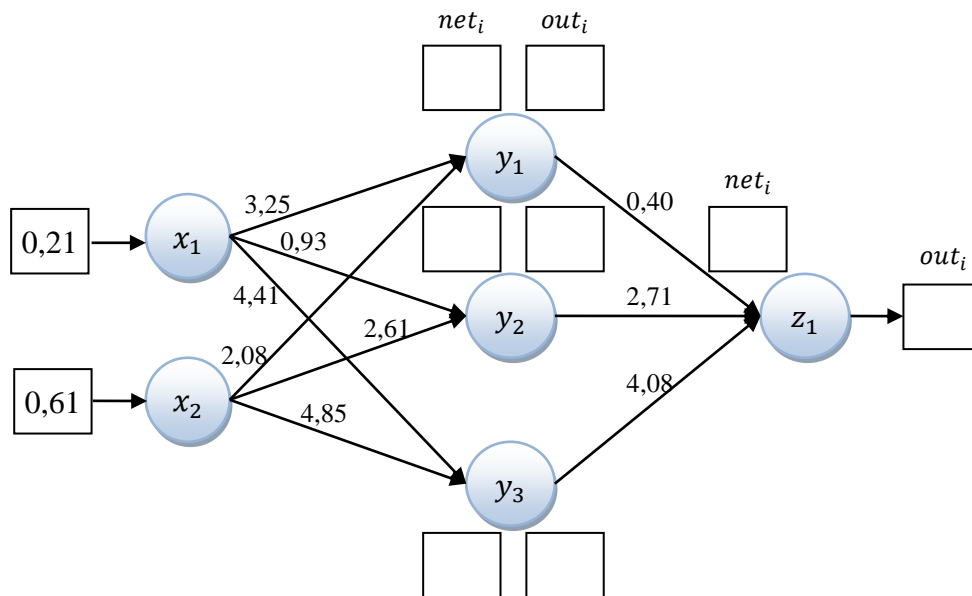
Nell'ipotesi dell'impiego di un classificatore di Bayes multinormale, calcolare per il punto $x = \begin{bmatrix} 1,60 \\ 1,25 \end{bmatrix}$:

- 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:

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

6) Data la seguente rete neurale, calcolare net_i e out_i di ogni neurone al seguito del passo forward propagation del pattern di input, utilizzando la *standard logistic function* ($\frac{1}{1+e^{-net}}$) come funzione di attivazione.



7) 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 (p_j). Riportare nell'ultima colonna la classe di output restituita dal multiclassificatore.

	C_1	C_2	C_3	C_4	C_5	MV
p_1	1	2	1	1	3	
p_2	1	2	2	3	4	
p_3	3	2	1	3	3	