

1) Qual è l'idea di base dell'algoritmo backpropagation per l'addestramento di reti neurali?

Dispense "Reti Neurali"

2) Descrivere a grandi linee un classificatore Random Forest.

Dispense "Classificazione (parte 2)"

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

Dispense "Regressione"

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

Dispense "Riduzione Dimensionalità"

---

5) È stato addestrato un classificatore binario per distinguere e-mail genuine da e-mail di spam. Su un validation set contenente 1200 e-mail genuine e 300 e-mail di spam, il classificatore individua correttamente 1100 e-mail genuine e 260 e-mail di spam. Riportare la matrice di confusione, la matrice di confusione normalizzata e l'accuratezza di classificazione.

**Svolgimento**

Matrice di confusione

		Predizione	
		Genuina	Spam
Reale	Genuina	1100	100
	Spam	40	260

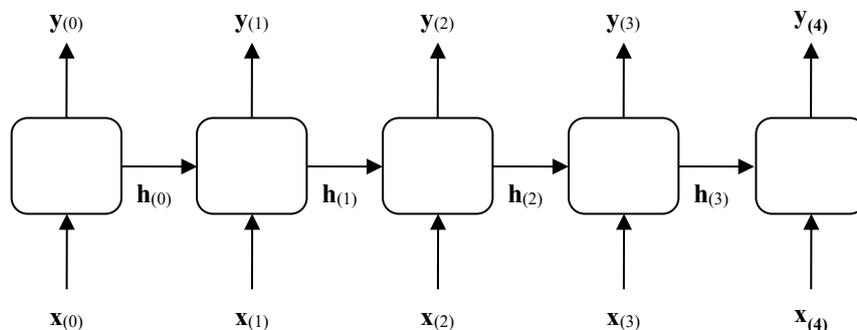
Matrice di confusione normalizzata

		Predizione	
		Genuina	Spam
Reale	Genuina	91.6%	8.4%
	Spam	13.3%	86.7%

$$Accuratezza = \frac{1100 + 260}{1200 + 300} = 90.7\%$$

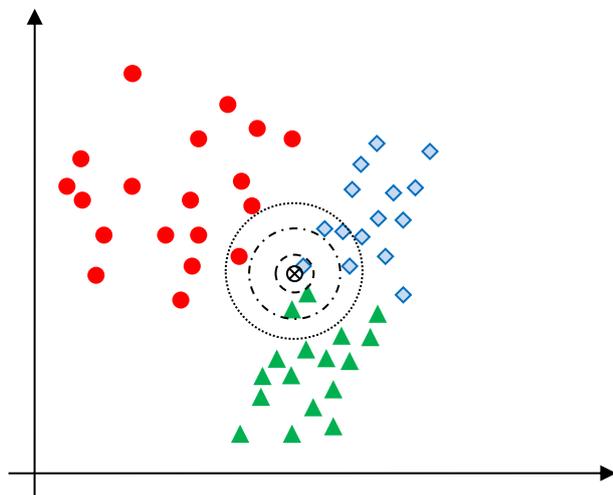
6) Data una cella di rete ricorrente (RNN) con 64 neuroni e 128 pesi addestrabili, disegnare lo schema grafico del suo *unfolding in time* su 5 stati. Quanti neuroni e pesi addestrabili ha la rete *unfolded*? Giustificare la risposta.

**Svolgimento**



Il numero totale di neuroni è pari a 320 (64 neuroni per ogni stato) mentre il numero totale di pesi addestrabili è pari a 128 in quanto i pesi della cella sono comuni a tutte le sue istanze.

7) Date le distribuzioni riportate nel grafico sottostante, indicare come viene classificato il pattern  $\otimes$  da 3 classificatori  $k$ -NN (con  $k$  uguale a 1, 3 e 7) supponendo di utilizzare come metrica la distanza euclidea. Motivare la risposta.



**Svolgimento**

La regola  $k$ -NN determina i  $k$  elementi più vicini al pattern da classificare (in base alla metrica utilizzata). Ognuno dei  $k$  elementi vota per la classe a cui appartiene e il pattern da classificare viene assegnato alla classe che ha ottenuto il maggior numero di voti. Pertanto, al pattern  $\otimes$  verrà assegnata la classe “quadrato” nel caso di  $k=1$  (intorno - - -), la classe “triangolo” nel caso di  $k=3$  (intorno - · -) e la classe “quadrato” nel caso di  $k=7$  (intorno · · ·).