

- 1) Qual è l'idea di base dell'algoritmo backpropagation per l'addestramento di reti neurali?
  - 2) Descrivere a grandi linee un classificatore Random Forest.
  - 3) Qual è l'obiettivo di una tecnica di regressione?
  - 4) Indicare le differenze tra le tecniche di riduzione di dimensionalità PCA e LDA.
- 

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.

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.

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.

