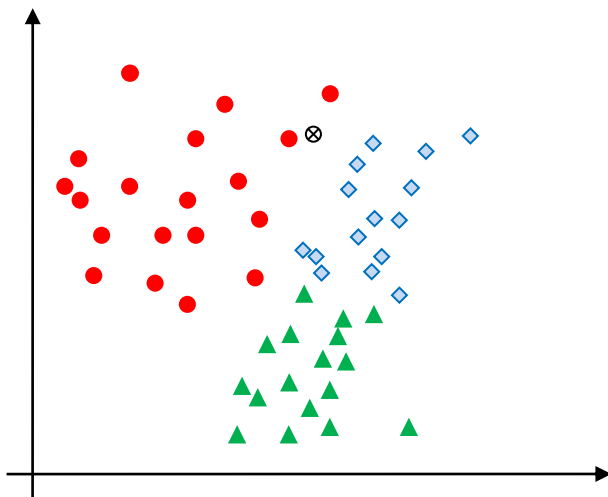


- 1) Quali sono le limitazioni di Q learning per risolvere problemi complessi? Le tecniche di deep learning possono essere di aiuto in questo caso? Come?
- 2) Nell'ambito dei multi-classificatori che cosa è e come funziona il Borda count?
- 3) Fare esempi pratici di ragionamento induttivo e deduttivo.
- 4) Che cosa si intende per clustering? Fare esempi di applicazioni.

- 
- 5) Dato un training set di 10000 pattern, supponendo di addestrare una rete neurale con SGD (mini-batch size=200) per 15 epoche, riportare, motivandone la risposta:
1. il numero di volte in cui ciascun pattern viene visto dalla rete;
  2. il numero di volte in cui ciascun peso della rete viene aggiornato.

- 6) Date le distribuzioni riportate nel grafico sottostante, indicare come viene classificato il pattern  $\otimes$  da 3 classificatori  $k$ -NN (con  $k$  uguale a 1, 5 e 7) supponendo di utilizzare come metrica la distanza euclidea. Motivare la risposta.



- 7) Per il training di un classificatore binario SVM si procede con una *grid search* combinata a *k-fold cross-validation* (con  $k = 7$ ). Nell'ottica di voler valutare le seguenti combinazioni di kernel/ipерparametri:

1. Lineare
  - $C = \{1, 0.1, 0.01, 0.001\}$
2. RBF
  - $C = \{1, 0.01\}$
  - $\gamma = \{0.5, 0.1, 0.05\}$
3. Polinomiale
  - $C = \{1, 0.1\}$
  - $degree = \{2, 3, 5\}$
  - $\gamma = \{0.2, 0.1\}$
  - $coef0 = \{0\}$

Si determini il numero complessivo di addestramenti da effettuare motivandone la risposta.