

# Reti Neurali e Deep Learning Appello di Giugno 2020 - Parti I e II

## Domanda 1 (9 cfu: punti 6, 6 cfu: punti 8)

- 1) Spiegare in 5 RIGHE MAX (limite stretto!) l'algoritmo di backpropagation (scendendo nel dettaglio solo eventualmente per l'ultimo livello hidden output)

---

---

---

---

---

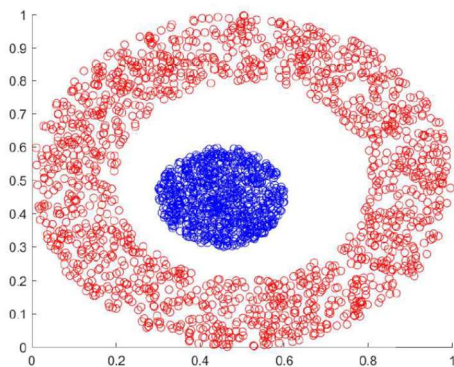
- 2) l'algoritmo di backpropagation garantisce la convergenza verso il valore ottimo (il minimo) della funzione di errore?

☐ Sì

☐ No

## Domanda 2 (9 cfu: punti 5, 6 cfu: punti 8)

- 1) Fare un esempio di un modo possibile con cui un percettrone (con un solo livello e senza livelli nascosti) potrebbe imparare a classificare il problema (nel training set punti rossi e blu appartengono a categorie diverse e hanno target diversi)



- 2) Perché?

---

---

## Domanda 3 (9 cfu: punti 5, 6 cfu: punti 8)

a) Disegnare una rete di Hopfield con 4 neuroni.

b) Quali sono i valori di tutti i pesi ottenuti dalla memorizzazione delle seguenti memorie

fondamentali  $[1,1,1,1]$ ,  $[-1,1,1,1]$ ,  $[-1,-1,-1,-1]$ ?

---

---

**Domanda 4 (9 cfu: punti 6, 6 cfu: punti 8)**

In una RBM con 2 unità visibili e una hidden, assumendo che i pesi iniziali siano 0, come vengono modificati i pesi alla prima iterazione dell'algoritmo di contrastive divergence in cui si considera un elemento del training set [1,0] (si ignorino i bias. Si assuma che il sampling attribuisca 1 ad ogni unità  $u$  tale che  $p(u=1) \geq 0.5$ ).

**Domanda 5 (9 cfu: punti 5)**

Descrivere in generale come sono fatte e come apprendono le reti profonde basate su RBM e fare almeno un esempio di tale architettura (MAX 8 RIGHE TOTALI).

**Domanda 6 (9 cfu: punti 5)**

- a) Cosa è una LSTM? (MAX 5 RIGHE)
- b) dare un esempio di problema linguistico che noi umani risolviamo meglio di una LSTM