

1) In classificazione cosa si intende per superficie decisionale o di separazione? Riportare anche un esempio grafico.

Dispense “Classificazione (1)”

2) Che cosa sono i criteri di clustering? Fare un esempio.

Dispense “Clustering”

3) Definire cosa si intende per apprendimento supervisionato e non supervisionato.

Dispense “Fondamenti”

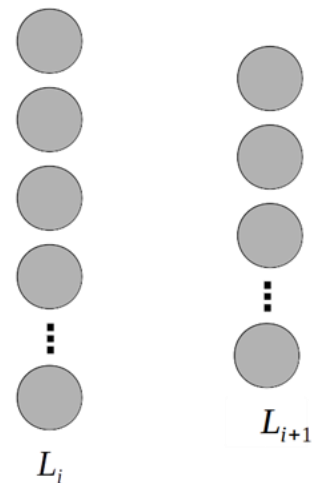
4) Qual è l’obiettivo di una tecnica di regressione?

Dispense “Regressione”

5) Dati due livelli di una rete neurale L_i e L_{i+1} costituiti rispettivamente da 15 e 10 neuroni, indicare:

1. Il numero di connessioni
2. Il numero di pesi distinti

sia nel caso i due livelli costituiscano una porzione di una rete MLP, sia nel caso essi appartengano a una CNN dove ogni neurone del livello $i + 1$ è connesso a 7 neuroni del livello i (*receptive field* = 7). Motivare infine la risposta.



Svolgimento

Nel caso in cui i livelli siano “completamente connessi” come accade nelle reti MLP il numero di connessioni è pari a $|L_i| \cdot |L_{i+1}|$ quindi $15 \cdot 10 = 150$ connessioni totali.

Nel caso in cui i livelli siano di una CNN con “*receptive field*” uguale a 7 allora basta moltiplicare 7 per il numero di neuroni del livello $i + 1$ quindi $7 \cdot 10 = 70$ connessioni totali.

Per quanto riguarda i pesi, nel caso della rete MLP il numero degli stessi è pari al numero di connessioni (quindi 150) mentre per la CNN è pari alla dimensione del *receptive field* (7 - essendo i pesi condivisi).

6) Data una rete neurale MLP e un training set di 1000 pattern, si decide di eseguire il training con SGD e mini-batch di 25 pattern. Si eseguono 8 epoche di addestramento. Calcolare il numero di volte in cui viene calcolato il (vettore) gradiente ed aggiornati i pesi durante l'apprendimento, motivando il calcolo.

Svolgimento

Il numero di volte in cui viene calcolato il vettore gradiente e aggiornati i pesi, corrisponde al numero di iterazioni eseguite.

Avendo 1000 pattern suddivisi in mini-batch di 25 pattern l'uno, ad ogni epoca vengono eseguite $\frac{1000}{25} = 40$ iterazioni. Dovendo eseguire 8 epoche, il numero totale di iterazioni può essere calcolato come $8 \cdot 40 = 320$.

7) Un multiclassificatore, composto da 5 classificatori combinati a livello di decisione utilizzando *Borda count* come tecnica di fusione, viene utilizzato per riconoscere pattern appartenenti a 3 classi. Nella tabella seguente sono riportati i ranking restituiti dai singoli classificatori (C_i) dati in input 4 diversi pattern (p_j). Calcolare la classe assegnata a ogni pattern motivandone la risposta, nell'ipotesi che alla prima classe siano assegnati 5 punti, alla seconda 3 e alla terza 1.

| | C_1 | | | C_2 | | | C_3 | | | C_4 | | | C_5 | | |
|-------|-------|---|---|-------|---|---|-------|---|---|-------|---|---|-------|---|---|
| p_1 | 2 | 3 | 1 | 3 | 2 | 1 | 1 | 3 | 2 | 3 | 1 | 2 | 1 | 3 | 2 |
| p_2 | 3 | 1 | 2 | 2 | 1 | 3 | 2 | 1 | 3 | 3 | 2 | 1 | 1 | 2 | 3 |
| p_3 | 3 | 1 | 2 | 3 | 2 | 1 | 3 | 1 | 2 | 3 | 2 | 1 | 1 | 2 | 3 |
| p_4 | 1 | 3 | 2 | 1 | 3 | 2 | 1 | 3 | 2 | 2 | 3 | 1 | 3 | 1 | 2 |

Svolgimento

| | Punteggi Classi | | | Classe scelta |
|-------|-----------------|----|----|---------------|
| | 1 | 2 | 3 | |
| p_1 | 15 | 11 | 19 | 3 |
| p_2 | 15 | 17 | 13 | 2 |
| p_3 | 13 | 11 | 21 | 3 |
| p_4 | 19 | 9 | 17 | 1 |