

- 1) Nell'ambito dell'apprendimento automatico quali sono le principali cause di overfitting?
- 2) Quanti sono i parametri indipendenti di una distribuzione multinormale nel caso 3-dimensionale? Motivare la risposta.
- 3) Quali sono le più comuni funzioni di attivazione utilizzate per neuroni artificiali? Perché è necessario che siano non-lineari e differenziabili (esistenza derivata)?
- 4) Quali sono le più note tecniche di riduzione di dimensionalità? Quali i loro tipici utilizzi?

5) Un multiclassificatore, composto da 3 classificatori combinati a livello di decisione utilizzando Borda count come tecnica di fusione, viene utilizzato per riconoscere pattern appartenenti a 4 classi. Nella tabella seguente sono riportati i ranking restituiti dai singoli classificatori (C_i) dati in input 3 diversi pattern (p_j). Completare la tabella nell'ipotesi che alla prima classe siano assegnati 10 punti, alla seconda 7, alla terza 5 e alla quarta 2.

	C_1				C_2				C_3			
p_1	4	2	1	3	2	4	1	3	1	4	2	3
p_2	1	2	3	4	1	3	2	4	2	1	3	4
p_3	3	2	4	1	2	3	4	1	3	4	2	1

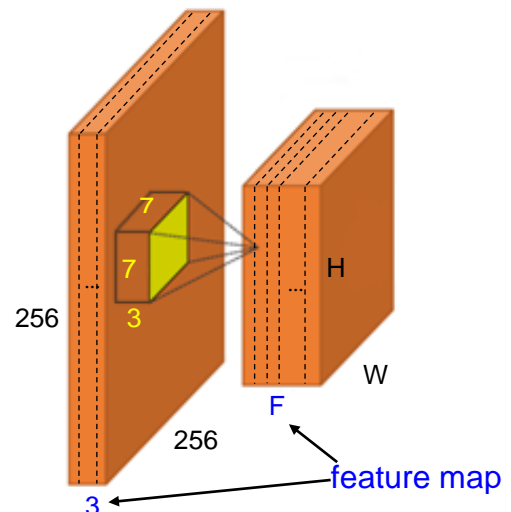
	Punteggi Classi				Classe scelta
	1	2	3	4	
p_1					
p_2					
p_3					

6) Dati un volume di input e un livello di convoluzione in una CNN, aventi le seguenti caratteristiche:

- *Volume Input:* $3 \times 256 \times 256$
- 64 filtri di dimensione $3 \times 7 \times 7$
- *Stride:* 3
- *Padding:* 0

Si calcoli motivando la risposta:

- La dimensione del volume di output: $F \times W \times H$;
- il numero totale di connessioni e di pesi del livello (senza considerare i bias).



7) Un problema di multiple linear regression viene risolto ai minimi quadrati ottenendo su un training set i seguenti coefficienti $\beta = [0,5 \quad 0,3 \quad -0,1 \quad 2,0]$ (dove l'ultimo elemento è il termine noto). Dato un test set costituito dai due soli pattern \mathbf{x}_1 e \mathbf{x}_2 (di cui y_1 e y_2 sono i valori veri della variabile dipendente):

$$\mathbf{x}_1 = [3,2 \quad 8,4 \quad -3,1], y_1 = 7,1$$

$$\mathbf{x}_2 = [2,2 \quad 2,4 \quad -4,1], y_2 = 3,2$$

determinare l'RMSE sul test set, riportando i principali passaggi intermedi del calcolo.