

Reti Neurali e Deep Learning - Appello di gennaio 2021 – 9 cfu

Domanda 1 (punti 5):

Considerando l'algoritmo di backpropagation, ricavare l'espressione della correzione ad un peso w_{jm} entrante in un neurone generico j del livello di uscita, scrivendo esplicitamente le derivate che definiscono δ_j . Considerare una generica funzione di attivazione del neurone φ , e

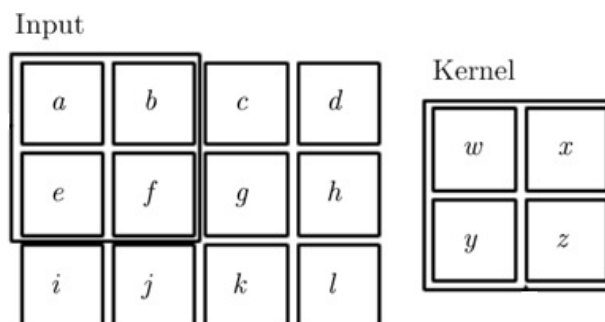
$$E(n) = \frac{1}{2} \sum_{k \text{ output node}} e_k^2(n),$$

$$e_j(n) = d_j(n) - y_j(n)$$

Nota: la correzione è $\Delta w_{jm} = \eta \delta_j y_m$, con $\delta_j = -\frac{\partial E(n)}{\partial v_j}$ e v_j campo in ingresso al neurone j

Domanda 2 (punti 3):

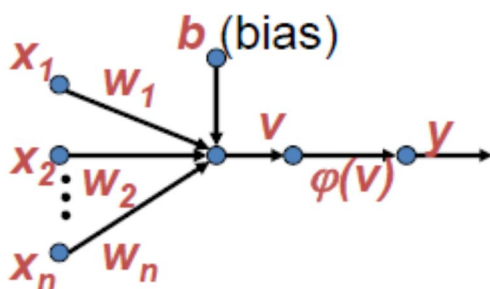
Dato il livello di Input 3x4 di una rete convoluzionale e il Kernel 2x2 rappresentati in figura, calcolare il valore Y risultante dall'operazione di convoluzione del Kernel con la zona evidenziata nell'Input.



RISPOSTA: $Y =$

Domanda 3 (punti 4):

Dato il percettrone rappresentato in figura, scrivere il valore del campo in ingresso v e della funzione di attivazione $\varphi(v)$.

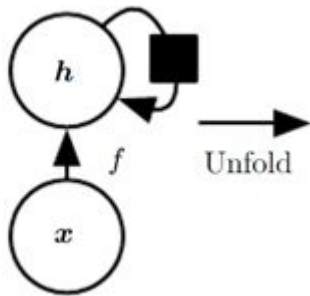


RISPOSTA: $v =$

$\varphi(v) =$

Domanda 4 (punti 4):

Disegnare lo sviluppo del grafico nella figura seguente utilizzando il meccanismo di addestramento dell'unfolding in time ai tempi $t-1$, t , $t+1$:



27 Gennaio 2021

Reti Neurali e Deep Learning (9 cfu)

Domanda 5 (punti 4)

L'apprendimento di una SOM può essere scomposto in più fasi. Enumerare le fasi coinvolte, spiegando la loro importanza e quali dettagli dell'algoritmo di apprendimento sono maggiormente importanti in ciascuna fase.

Domanda 6 (punti 5)

Considerare un autoencoder che ottimizza la funzione obiettivo: $L(\mathbf{x}, g(f(\mathbf{x}))) + \Omega(\mathbf{h}, \mathbf{x})$ dove:

$$\Omega(\mathbf{h}, \mathbf{x}) = \lambda \sum_i \|\nabla_{\mathbf{x}} h_i\|^2$$

di che tipo di autoencoder si tratta? qual'è l'effetto del termine di regolarizzazione?

Domanda 7 (punti 4)

Descrivere cosa sia una Generative Adversarial Network, prestando attenzione a descrivere almeno questi aspetti:

- idea alla base
- difficoltà di ottimizzazione e soluzioni proposte
- in quali domini di applicazione eccelle

Domanda 8 (punti 3)

Nell'apprendimento semi-supervised, in cosa differiscono le seguenti assunzioni?

- Smoothness
- Cluster
- Manifold