

## IIA ML Esercitazioni – parte 3

Si leggano le note iniziali nell'esercitazione 1.

Di seguito alcune note (testo degli esercizi) di alcuni esercizi svolti nelle lezioni di esercitazione 3:

### 1- “Due passi nel gradiente” (da compito passato – parziale)

- Definire un compito supervisionato di regressione con modello lineare.
- Vi è fornito il dato (esempio) di training nella forma (input  $x$ , output desiderato  $y$ ) di valori (1,4). Disegnare nel piano cartesiano due possibili soluzioni esatte al problema, assumendo in una delle due che la retta passi dall'origine degli assi. Scrivere l'equazione dei due modelli individuati (mostrando i valori di  $w_0$  e  $w_1$ ).
- Si provi l'*algoritmo di discesa del gradiente*: si calcoli  $w_0(t)$  e  $w_1(t)$  per  $t=1$  e  $2$  (due passi dell'algoritmo) assumendo *eta* (*learning rate*) pari a  $\frac{1}{4}$ , i valori iniziali dei pesi  $w_0(0)=0$  e  $w_1(0)=0$ , la seguente *loss* (e mantenendo il 2 nei  $\Delta w_i$ ):

$$E(\mathbf{w}) = \sum_{p=1}^l (y_p - h(\mathbf{x}_p))^2$$

- Determinare l'equazione del modello  $h(x)$  risultante dal punto c e disegnare la soluzione nel piano cartesiano.

### 2- “Le borsette di Maria” (da compito passato)

Maria deve scegliere una nuova borsetta. Sapete che gradisce una borsa chiara piccola ma non gradisce né una borsetta scura piccola, né una chiara grande. Pensate che comprerebbe una borsetta grande scura?

Proporre una soluzione in base a diversi modelli, codificando il colore chiaro con 0 e quello scuro con 1 e la dimensione piccola con 0 e grande con 1. In particolare:

- Definire il compito (task) di apprendimento (input, output, data set e tipo di task)
- Proporre la soluzione che forniremmo costruendo l'ipotesi con Find-S (mostrando i passi di esecuzione dell'algoritmo per costruire l'ipotesi)
- Proporre una soluzione utilizzando Candidate Elimination
- Proporre una soluzione mostrando la costruzione con ID3 tramite il calcolo dei Gain
- Proporre una soluzione (direttamente, senza necessità di eseguire algoritmi di learning) con un modello lineare (per via grafica ed esprimendo la  $h(\mathbf{x})$ )
- Proporre una soluzione (direttamente, senza necessità di eseguire algoritmi di learning) con un modello SVM *hard-margin* (per via grafica ed esprimendo la  $h(\mathbf{x})$ , motivandola)
- Formulare la risposta che si darebbe con un K-NN (motivandola)
- Formulare la risposta che si darebbe con un modello di tipo “Lookup table” (motivandola)