

# ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ

ΣΧΟΛΗ ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΚΑΙ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ

ΤΟΜΕΑΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ ΚΑΙ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ

ΤΕΧΝΗΤΗ ΝΟΗΜΟΣΥΝΗ

ΧΕΙΜΕΡΙΝΟ ΕΞΑΜΗΝΟ 2020

ΣΕΙΡΑ ΑΣΚΗΣΕΩΝ 3

## Άσκηση 1

1. Θεωρούμε ότι έχουμε έξι διανύσματα δεδομένων καθένα από τα οποία γνωρίζουμε ότι ανήκει σε μία από δύο κλάσεις  $A$  και  $B$ . Συγκεκριμένα:

$$\begin{aligned}(0, 1, 3) &\in B \\ (3, 0, -1) &\in A \\ (1, 2, 0) &\in B \\ (3, -1, 0) &\in A \\ (-2, 1, -2) &\in B \\ (0, -2, -1) &\in A\end{aligned}$$

Εκπαιδεύστε ένα perceptron με αρχικό διάνυσμα βαρών  $(w_0, w_1, w_2, w_3) = (1, 1, -1, -1)$ , βήμα μάθησης  $\beta = 0.2$  και συνάρτηση ταξινόμησης

$$f(x) = \begin{cases} 1 & \text{αν } x \geq 0 \\ 0 & \text{αν } x < 0 \end{cases}$$

έτσι ώστε να ταξινομεί σωστά τα παραπάνω διανύσματα δεδομένων δίνοντας έξοδο 0 για την κλάση  $A$  και 1 για την κλάση  $B$ .

2. Θεωρήστε ότι σας δίνεται το διάνυσμα  $(3, -1, 3)$ . Σε ποια κλάση θα το ταξινομήσει το perceptron που εκπαιδεύσατε;

## Άσκηση 2

Χρησιμοποιώντας τα δεδομένα της προηγούμενης άσκησης, υπολογίστε σε ποια κλάση θα το ταξινομήσει το διάνυσμα  $(3, -1, 3)$  ένας ταξινομητής πλησιέστερου γείτονα και ένας ταξινομητής 3 πλησιέστερων γειτόνων που χρησιμοποιεί ως απόσταση την ευκλείδεια απόσταση.

## Άσκηση 3

Δίνονται τα ασαφή σύνολα

$$A_1 = 0.6/x_1 + 0.8/x_2 + 1/x_3, \quad A_2 = 0.4/y_1 + 1/y_2, \quad B = 1/z_1 + 0.5/z_2$$

και ο ασαφής κανόνας

$$\text{αν η } \mathcal{X} \text{ είναι } A_1 \text{ και η } \mathcal{Y} \text{ είναι } A_2, \text{ τότε η } \mathcal{Z} \text{ είναι } B$$

ο οποίος θεωρούμε ότι αποτελεί ένα ασαφές σύστημα.

Χρησιμοποιώντας τους συνήθεις ασαφείς τελεστές και τη συνεπαγωγή Mamdani, υπολογίστε το ασαφές σύνολο εξόδου του συστήματος αν η τιμή της εισόδου είναι  $x_2$  για τη μεταβλητή  $\mathcal{X}$  και  $y_1$  για τη μεταβλητή  $\mathcal{Y}$ .