

# ΤΕΧΝΗΤΗ ΝΟΗΜΟΣΥΝΗ

Σειρά ασκήσεων 3

Ακαδημαϊκό έτος 2021-2022

7<sup>ο</sup> εξάμηνο

Νικόλαος Μπέλλος | AM : el18183

## Άσκηση 1

1.

### Perceptron training

Epoch	x(k) - input	y(k)	f(x(k)) - output	correction $\beta(y(k)-f(x(k)))x(k)$	weights initial (1,1,-1,-1)
1	(1, 0, -1, 4)	1	$1+0+1-4=-3 \rightarrow 0$	(0.2, 0, -0.2, 0.8)	(1.2, 1, -1.2, -0.2)
1	(1, 4, 0, -1)	0	$1.2+4+0+0.2=5.4 \rightarrow 1$	(-0.2, -0.8, 0, 0.2)	(1, 0.2, 1.2, 0)
1	(1, 2, 2, -1)	1	$1+0.4+2.4+0=3.8 \rightarrow 1$	(0, 0, 0, 0)	(1, 0.2, 1.2, 0)
1	(1, 3, -1, 0)	0	$1+0.6-1.2+0=0.4 \rightarrow 1$	(-0.2, -0.6, 0.2, 0)	(0.8, -0.4, 1.4, 0)
1	(1, -2, 1, -3)	1	$0.8+0.8+1.4+0=3 \rightarrow 1$	(0, 0, 0, 0)	(0.8, -0.4, 1.4, 0)
1	(1, 0, -2, -1)	0	$0.8+0-2.8+0=-2 \rightarrow 0$	(0, 0, 0, 0)	(0.8, -0.4, 1.4, 0)
2	(1, 0, -1, 4)	1	$0.8+0-1.4+0=-0.6 \rightarrow 0$	(0.2, 0, -0.2, 0.8)	(1, -0.4, 1.2, 0.8)
2	(1, 4, 0, -1)	0	$1-1.6+0-0.8=-1.4 \rightarrow 0$	(0, 0, 0, 0)	(1, -0.4, 1.2, 0.8)
2	(1, 2, 2, -1)	1	$1-0.8+2.4-0.8=1.8 \rightarrow 1$	(0, 0, 0, 0)	(1, -0.4, 1.2, 0.8)
2	(1, 3, -1, 0)	0	$1-1.2-1.2+0=-1.4 \rightarrow 0$	(0, 0, 0, 0)	(1, -0.4, 1.2, 0.8)
2	(1, -2, 1, -3)	1	$1+0.8+1.2-2.4=0.6 \rightarrow 1$	(0, 0, 0, 0)	(1, -0.4, 1.2, 0.8)
2	(1, 0, -2, -1)	0	$1+0-2.4-0.8=-2.2 \rightarrow 0$	(0, 0, 0, 0)	(1, -0.4, 1.2, 0.8)
3	(1, 0, -1, 4)	1	$1+0-1.2+3.2=3 \rightarrow 1$	(0, 0, 0, 0)	(1, -0.4, 1.2, 0.8)
3	(1, 4, 0, -1)	0	0	(0, 0, 0, 0)	(1, -0.4, 1.2, 0.8)
3	(1, 2, 2, -1)	1	1	(0, 0, 0, 0)	(1, -0.4, 1.2, 0.8)
3	(1, 3, -1, 0)	0	0	(0, 0, 0, 0)	(1, -0.4, 1.2, 0.8)
3	(1, -2, 1, -3)	1	1	(0, 0, 0, 0)	(1, -0.4, 1.2, 0.8)
3	(1, 0, -2, -1)	0	0	(0, 0, 0, 0)	(1, -0.4, 1.2, 0.8)

2. Το διάνυσμα (-1, 2, 2) το perceptron θα το ταξινομήσει στη κλάση **B**

Διότι  $f(x) = 1 + (-1)*(-0.4) + 2*1.2 + 2*0.8 = 6.4 > 0 \rightarrow 1$  (κλάση B)

## Άσκηση 2

Αρχικά, πρέπει να υπολογίσουμε την ευκλείδεια απόσταση του διανύσματος  $(-1, 2, 2)$  από όλα τα υπόλοιπα διανύσματα που μας δίνονται. Ο τύπος για αυτό είναι

$$d = \sqrt{(y_a - x_a)^2 + (y_b - x_b)^2 + (y_c - x_c)^2}$$

Vertex	Distance (d)
$(0, -1, 4) \in B$	3.74
$(4, 0, -1) \in A$	6.16
$(2, 2, -1) \in B$	4.24
$(3, -1, 0) \in A$	5.38
$(-2, 1, -3) \in B$	5.19
$(0, -2, -1) \in A$	5.09

**Πλησιέστερος γείτονας :**  $(0, -1, 4) \rightarrow$  **Κλάση B**

**3 Πλησιέστεροι γείτονες :**

$(0, -1, 4) \rightarrow$  **Κλάση B**

$(2, 2, -1) \rightarrow$  **Κλάση B**

$(0, -2, -1) \rightarrow$  Κλάση A

Επομένως και στους δύο ταξινομητές το διάνυσμα θα ταξινομηθεί στη **κλάση B**

## Άσκηση 3

**1.** Αν γνωρίζουμε ότι στους 100 ενήλικες οι 51 είναι άνδρες, τότε η πιθανότητα το άτομο που επιλέξαμε να είναι άνδρας είναι  $51 / 100 = \mathbf{0.51}$

**2.** Ψάχνουμε τη πιθανότητα το άτομο να είναι άνδρας δεδομένου ότι είναι καπνιστής. Για αυτό θα χρησιμοποιήσουμε το κανόνα του Bayes για υπολογισμό δεσμευμένης πιθανότητας.

Ο κανόνας είναι ο παρακάτω :

$$P(A_i|B) = \frac{P(A_i)P(B|A_i)}{P(B)}$$

Επομένως, αν ξέρουμε ότι :

$$P(A_i) = 0.51$$

$$P(B|A_i) = 0.095$$

$$P(B) = 0.095 + 0.017 = 0.112$$

Προκύπτει ότι

$$P(A_i|B) = P(man|smokes) = \frac{0.51 \cdot 0.095}{0.112} = 0.433$$

#### Άσκηση 4

Από την συνεπαγωγή Mamdani για ασαφή συστήματα μπορούμε να παράξουμε τα παρακάτω ασαφή σύνολα :

\*Λόγω του ασαφή κανόνα που μας δίνεται και του λεκτικού τροποποιητή 'σχετικά' (sqrt(a)) για την  $A_2$

Η  $A_2$  γίνεται :  $A_2 = 1/y_1 + 0.3/y_2$

$$1. A_{12} = J_{\min}(A_1, A_2) = 0.2/x_{1,y_1} + 0.2/x_{1,y_2} + 1/x_{2,y_1} + 0.3/x_{2,y_2} + 0.8/x_{3,y_1} + 0.3/x_{3,y_2}$$

Γνωρίζοντας ότι η τιμή εισόδου για την X είναι η  $x_2$  και για την Y είναι η  $y_1$  αντίστοιχα για να υπολογίσουμε το σύνολο εξόδου θα χρησιμοποιήσουμε μόνο τη τιμή  $1/x_{2,y_1}$

Άρα το σύνολο εξόδου θα είναι :

$$0.7/x_{2,y_1,z_1} + 1/x_{2,y_1,z_2}$$