

3^η Σειρά Ασκήσεων στην Τεχνητή Νοημοσύνη

7^ο Εξάμηνο, Ακαδημαϊκή Περίοδος 2021 – 2022

Ονοματεπώνυμο

Αριθμός Μητρώου

Στεφανάκης Γεώργιος

el18436

Άσκηση 1^η

1.

Εποχή	x_k	$\sum_{i=0}^3 w_i x_i$	$y_k - f(x_k)$	Ενημέρωση	Βάρη (1, 1, -1, -1)
1	(1, 0, -1, 4)	-2	1	(0, 2, 0, -0.2, 0.8)	(1.2, 1, -1.2, -0.2)
1	(1, 4, 0, -1)	5.4	-1	(-0.2, -0.8, 0, 0.2)	(1, 0.2, -1.2, 0)
1	(1, 2, 2, -1)	-1	1	(0.2, 0.4, 0.4, -0.2)	(1.2, 0.6, -0.8, -0.2)
1	(1, 3, -1, 0)	3.8	-1	(-0.2, -0.6, 0.2, 0)	(1, 0, -0.6, -0.2)
1	(1, -2, 1, -3)	1	0	—	—
1	(1, 0, -2, -1)	2.4	-1	(-0.2, 0, 0.4, 0.2)	(0.8, 0, -0.2, 0)
2	(1, 0, -1, 4)	1	0	—	—
2	(1, 4, 0, -1)	0.8	-1	(-0.2, -0.8, 0, 0.2)	(0.6, -0.8, -0.2, 0.2)
2	(1, 2, 2, -1)	-1.6	1	(0.2, 0.4, 0.4, -0.2)	(0.8, -0.4, 0.2, 0)
2	(1, 3, -1, 0)	-0.6	0	—	—
2	(1, -2, 1, -3)	1.8	0	—	—
2	(1, 0, -2, -1)	0.4	-1	(-0.2, 0, 0.4, 0.2)	(0.6, -0.4, 0.6, 0.2)
3	(1, 0, -1, 4)	0.8	0	—	—
3	(1, 4, 0, -1)	-1.2	0	—	—
3	(1, 2, 2, -1)	0.8	0	—	—
3	(1, 3, -1, 0)	-1.2	0	—	—
3	(1, -2, 1, -3)	1.4	0	—	—
3	(1, 0, -2, -1)	-0.8	0	—	—

2. Για το δοσμένο διάνυσμα (-1, 2, 2) και με βάση τα βάρη (0.6, -0.4, 0.6, 0.2) που βρήκαμε μετά την εκπαίδευση του perceptron έχουμε:

$$\sum_{i=0}^3 w_i x_i = 1 \times 0.6 + (-0.4) \times (-1) + 2 \times 0.6 + 2 \times 0.2 = 2.6 \Rightarrow f(2.6) = 1$$

Συνεπώς, θα ταξινομηθεί στην κλάση B.

Άσκηση 2^η

Στοιχείο	Απόσταση από (-1, 2, 2)	Κλάση	KNN 1	KNN 2
(0, -1, 4)	$\sqrt{14}$	B	B	B
(4, 0, -1)	$\sqrt{38}$	A	—	—
(2, 2, -1)	$\sqrt{18}$	B	—	B
(3, -1, 0)	$\sqrt{29}$	A	—	—
(-2, 1, -3)	$\sqrt{27}$	B	—	—
(0, -2, -1)	$\sqrt{26}$	A	—	A

Κλάση	B	B
-------	-----	-----

Άσκηση 3^η

1. Αφού έχουμε ένα δείγμα που αποτελείται από άνδρες κατά 51%, η εκ των προτέρων πιθανότητα να είναι άνδρας είναι ίση με $\mathbb{P}(\text{Άνδρας}) = 0.51$.
2. Η πιθανότητα να επιλέχθηκε άνδρας, δεδομένου ότι είναι καπνιστής είναι ίση με:

$$\begin{aligned}\mathbb{P}(\text{Άνδρας} \mid \text{Καπνιστής}) &= \frac{\mathbb{P}(\text{Καπνιστής} \mid \text{Άνδρας}) \times \mathbb{P}(\text{Άνδρας})}{\mathbb{P}(\text{Καπνιστής})} = \\ &= \frac{\mathbb{P}(\text{Καπνιστής} \mid \text{Άνδρας}) \times \mathbb{P}(\text{Άνδρας})}{\mathbb{P}(\text{Καπνιστής} \mid \text{Άνδρας}) \times \mathbb{P}(\text{Άνδρας}) + \mathbb{P}(\text{Καπνιστής} \mid \text{Γυναίκα}) \times \mathbb{P}(\text{Γυναίκα})} = \\ &= \frac{0.095 \times 0.51}{0.095 \times 0.51 + 0.017 \times 0.49} = 0.853 = 85.3\%\end{aligned}$$

Άσκηση 4^η

Αν η X είναι A_1 και η Y είναι σχετικά A_2 , τότε η Z είναι B , δηλαδή η $\langle X, Y, Z \rangle$ είναι R , όπου:

$$R(x, y, z) = J_{\min}(i(A_1(x)), h(A_2(y)), B(z))$$

Το h είναι λεκτικός τροποποιητής καθώς η Y είναι σχετικά A_2 . Είναι $h(a) = \sqrt{a}$, συνεπώς έχουμε ότι:

$$h(A_2(y)) = 1/y_1 + 0.3/y_2$$

$$i(A_1(x), h(A_2(y))) = \min\{A_1(x), h(A_2(y))\} =$$

$$0.2/x_1, y_1 + 0.2/x_1, y_2 + 1/x_2, y_1 + 0.3/x_2, y_2 + 0.8/x_3, y_1 + 0.3/x_3, y_2$$

$$R(x, y, z) = J_{\min}(i(A_1(x)), h(A_2(y)), B) = \min\{A_1(x), h(A_2(y)), B\} =$$

$$\begin{aligned}0.2/x_1, y_1, z_1 + 0.2/x_1, y_1, z_2 + 0.2/x_1, y_2, z_1 + 0.2/x_1, y_2, z_2 + 0.7/x_2, y_1, z_1 + 1/x_2, y_1, z_2 \\ + 0.3/x_2, y_2, z_1 + 0.3/x_2, y_2, z_2 + 0.7/x_3, y_1, z_1 + 0.8/x_3, y_1, z_2 + 0.3/x_3, y_2, z_1 \\ + 0.3/x_3, y_2, z_2\end{aligned}$$

Αν $X = x_2$ και $Y = y_1$ τότε με σημειακή ασαφοποίηση έχουμε $A' = 1/\langle x_2, y_1 \rangle$. Συνεπώς έχουμε:

$$B'(z_1) = \sup_{x=x_2 \wedge y=y_1} \min\{A'(x, y), R(x, y, z_1)\} = \max \min(\{1, 0.7\}) = 0.7$$

$$B'(z_2) = \sup_{x=x_2 \wedge y=y_1} \min\{A'(x, y), R(x, y, z_2)\} = \max \min(\{1, 1\}) = 1$$

Άρα:

$$B' = 0.7/z_1 + 1/z_2$$