

Τεχνητή Νοημοσύνη
 2η Σειρά Ασκήσεων
 Βασίλειος Βαρσαμής-el18033
 Χειμώνας 2021
 ΣΗΜΜΥ ΕΜΠ

Άσκηση 1

1. Με $(w_0, w_1, w_2, w_3) = (1, 1, -1, -1)$ και $\beta = 0.2$ έχουμε τον παρακάτω πίνακα:

$$w_{k+1} = w_k + \beta(y_k - f(x_k))x_k$$

x_k	y_k	f	$y_k - f$	$\beta(y_k - f)x_k$	w_k	w_{k+1}
(1,0, -1,4)	1	$f(-2) = 0$	1	(0.2,0, -0.2,0.8)	(1,1, -1, -1)	(1.2,1, -1.2, -0.2)
(1,4,0, -1)	0	$f(5.4) = 1$	-1	(-0.2, -0.8,0,0.2)	(1.2,1, -1.2, -0.2)	(1,0.2, -1.2,0)
(1,2,2, -1)	1	$f(-1) = 0$	1	(0.2,0.4,0.4, -0.2)	(1,0.2, -1.2,0)	(1.2,0.6, -0.8, -0.2)
(1,3, -1,0)	0	$f(3.8) = 1$	-1	(-0.2, -0.6,0.2,0)	(1.2,0.6, -0.8, -0.2)	(1,0, -0.6, -0.2)
(1, -2,1, -3)	1	$f(1) = 1$	0	(0,0,0,0)	(1,0, -0.6, -0.2)	(1,0, -0.6, -0.2)
(1,0, -2, -1)	0	$f(2.4) = 1$	-1	(-0.2,0,0.4,0.2)	(1,0, -0.6, -0.2)	(0.8,0, -0.2,0)
(1,0, -1,4)	1	$f(1) = 1$	0	(0,0,0,0)	(0.8,0, -0.2,0)	(0.8,0, -0.2,0)
(1,4,0, -1)	0	$f(0.8) = 1$	-1	(-0.2, -0.8,0,0.2)	(0.8,0, -0.2,0)	(0.6, -0.8, -0.2,0.2)
(1,2,2, -1)	1	$f(-1.6) = 0$	1	(0.2,0.4,0.4, -0.2)	(0.6, -0.8, -0.2,0.2)	(0.8, -0.4,0.2,0)
(1,3, -1,0)	0	$f(-0.6) = 0$	0	(0,0,0,0)	(0.8, -0.4,0.2,0)	(0.8, -0.4,0.2,0)
(1, -2,1, -3)	1	$f(1.8) = 1$	0	(0,0,0,0)	(0.8, -0.4,0.2,0)	(0.8, -0.4,0.2,0)
(1,0, -2, -1)	0	$f(0.4) = 1$	-1	(-0.2,0,0.4,0.2)	(0.8, -0.4,0.2,0)	(0.6, -0.4,0.6,0.2)
(1,0, -1,4)	1	$f(0.8) = 1$	0	(0,0,0,0)	(0.6, -0.4,0.6,0.2)	(0.6, -0.4,0.6,0.2)
(1,4,0, -1)	0	$f(-1.2) = 0$	0	(0,0,0,0)	(0.6, -0.4,0.6,0.2)	(0.6, -0.4,0.6,0.2)
(1,2,2, -1)	1	$f(0.8) = 1$	0	(0,0,0,0)	(0.6, -0.4,0.6,0.2)	(0.6, -0.4,0.6,0.2)
(1,3, -1,0)	0	$f(-1.2) = 0$	0	(0,0,0,0)	(0.6, -0.4,0.6,0.2)	(0.6, -0.4,0.6,0.2)
(1, -2,1, -3)	1	$f(1.4) = 1$	0	(0,0,0,0)	(0.6, -0.4,0.6,0.2)	(0.6, -0.4,0.6,0.2)
(1,0, -2, -1)	0	$f(-0.8) = 0$	0	(0,0,0,0)	(0.6, -0.4,0.6,0.2)	(0.6, -0.4,0.6,0.2)

2. Οπότε το διάνυσμα $(-1,2,2)$ θα ταξινομηθεί στην **κλάση B** διότι:

$$(1, -1, 2, 2) * (0.6, -0.4, 0.6, 0.2) = 2.6. \text{ Άρα } f(x) = 1.$$

Άσκηση 2

- Για τον ταξινομητή κοντινότερου γείτονα έστω:

$$x_1 = (0, -1, 4)$$

$$x_2 = (4, 0, -1)$$

$$x_3 = (2, 2, -1)$$

$$x_4 = (3, -1, 0)$$

$$x_5 = (-2, 1, -3)$$

$$x_6 = (0, -2, -1)$$

$$y_1 = (-1, 2, 2)$$

$$d(x_1, y_1) = 3.74$$

$$d(x_2, y_1) = 6.16$$

$$d(x_3, y_1) = 4.24$$

$$d(x_4, y_1) = 5.38$$

$$d(x_5, y_1) = 5.19$$

$$d(x_6, y_1) = 5.09$$

Σύμφωνα με τα παραπάνω το y_1 είναι πιο κοντά στο x_1 οπότε θα ταξινομηθεί στην **κλάση B**.

- Ο ταξινομητής 3 κοντινότερων γειτόνων θα επιλέξει τα x_1, x_3, x_6 ως κοντινότερους γείτονες και ως εκ τούτου θα ταξινομήσει το y_1 πάλι στην **κλάση B**.

Άσκηση 3

1. 51%
2. Συμβολίζουμε τον άντρα με A, την γυναίκα με Γ και τον καπνιστή με K.
Ψάχνουμε την πιθανότητα $Pr(A | K)$ η οποία από το θεώρημα Bayes είναι:

$$Pr(A | K) = \frac{Pr(K | A) \times Pr(A)}{Pr(K)} \quad (1)$$

Όπου: $Pr(K | A) = 9.5 \%$, $Pr(A) = 51 \%$ και

$$Pr(K) = Pr(A) \times Pr(K | A) + Pr(\Gamma) \times Pr(K | \Gamma)$$

Όπου $Pr(A) = 51 \%$ οπότε $Pr(\Gamma) = 49 \%$ και $Pr(K | \Gamma) = 1.7 \%$

Εφαρμόζοντας τα παραπάνω στην (1) και κάνοντας πράξεις έχουμε:

$$Pr(A | K) \approx 85.33 \%$$

Άσκηση 4

$$A_1 = 0.2/x_1 + 1/x_2 + 0.8/x_3$$

$$A_2 = 1/y_1 + 0.09/y_2$$

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

Λόγω του λεκτικού τροποποιητή: “σχετικά” ($h(a) = \sqrt{a}$) έχουμε ότι αν η Υ είναι σχετικά A_2 τότε η Υ είναι A'_2 όπου $A'_2 = 1/y_1 + 0.3/y_2$.

$$i(A_1, A'_2) = \min(A_1, A'_2) = 0.2/x_1, y_1 + 0.2/x_1, y_2 + 1/x_2, y_1 + 0.3/x_2, y_2 + 0.8/x_3, y_1 + 0.3/x_3, y_2$$

Από τη συνεπαγωγή Mamdani έχουμε ότι :

$$J_{\min}(i(A_1, A'_2), B) = \min(i(A_1, A'_2), B) =$$

$$0.2/x_1, y_1, z_1 + 0.2/x_1, y_2, z_1 + 0.7/x_2, y_1, z_1 + 0.3/x_2, y_2, z_2 + 0.7/x_3, y_1, z_1 + 0.3/x_3, y_2, z_1 \\ + 0.2/x_1, y_1, z_2 + 0.2/x_1, y_2, z_2 + 1/x_2, y_1, z_2 + 0.3/x_2, y_2, z_2 + 0.8/x_3, y_1, z_2 + 0.3/x_3, y_2, z_2$$

Οπότε αν $X = x_2$ και $Y = y_1$ τότε η έξοδος του συστήματος είναι:

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