

ΠΛΗ31 – ΤΕΣΤ 23

Θέμα 1: Ερωτήσεις Κατανόησης

Ερώτημα 1:

Πόσα άτομα ταιριάζουν σε ένα σχήμα με ορίζον μήκος 5, τάξη 6 και μήκος συμβολοσειράς 6;

Επέλεξε μια απάντηση:

- a. 4
- b. 3
- c. 1
- d. 2

Ερώτημα 2:

Πόσα άτομα ταιριάζουν σε ένα σχήμα με μήκος 3, τάξη 4 και μήκος συμβολοσειράς $m=6$;

- a. 6
- b. 4
- c. 2
- d. 3
- e. 5

Ερώτημα 3:

Πόσα σχήματα μπορούν να σχηματιστούν από μια δυαδική συμβολοσειρά μήκους $m=5$;

- a. 243
- b. 1
- c. 81
- d. 32
- e. 16

Θέμα 2: Αναζήτηση

- (1) Εξηγήστε σύντομα αν στην αναζήτηση με τον A^* όλα τα παραδεκτά ευρετικά, τελικά, αναπτύσσουν τους κόμβους με την ίδια σειρά (ανεξαρτήτως της σειράς με την οποία τους εντοπίζουν).
- (2) Εξηγήστε σύντομα αν, δεδομένων κάποιων παραδεκτών ευρετικών για ένα πρόβλημα αναζήτησης, μπορείτε να σχεδιάσετε ένα νέο ευρετικό που να είναι καλύτερο απ' όσα σας δόθηκαν αρχικά.
- (3) Έστω πως στην αναζήτηση με τον A^* σας δίνεται μία ευρετική συνάρτηση h που κάποτε υποτιμά και κάποτε υπερτιμά το πραγματικό κόστος, αλλά οποιαδήποτε εκτίμηση δεν πέφτει ποτέ έξω πάνω από 25% (για οποιαδήποτε κατάσταση). Εξηγήστε σύντομα αλλά επακριβώς αν μπορείτε να κάνετε κάτι για να εγγυηθείτε την ανεύρεση της βέλτιστης λύσης (αν υπάρχει).
- (4) Εξηγήστε σύντομα αν στο πρόβλημα του πλανόδιου πωλητή (TSP) το ακόλουθο ευρετικό h είναι ή δεν είναι παραδεκτό: για κάθε πόλη n , ορίζουμε ως $h(n)$ την απόσταση προς την κοντινότερη πόλη που δεν έχουμε ακόμα επισκεφτεί.

Θέμα 3: Γνώση

(A.1) Να διατυπωθούν οι παρακάτω προτάσεις σε Κατηγορηματική Λογική.

Π₁: Το Star Trek, το Star Wars και το Matrix είναι ταινίες επιστημονικής φαντασίας.

Π₂: Στους φοιτητές αρέσει το Star Trek ή το Star Wars.

Π₃: Σε μερικούς φοιτητές δεν αρέσει το Matrix.

Π₄: Σε όλους τους φοιτητές αρέσει το Star Trek.

Π₅: Κάθε φοιτητής έχει κάποια ταινία επιστημονικής φαντασίας που του αρέσει.

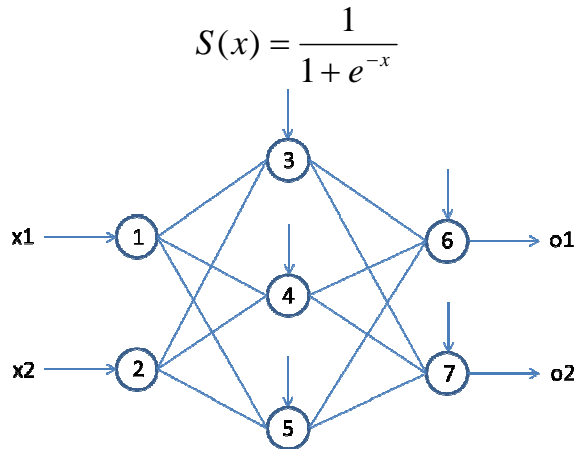
Π₆: Υπάρχουν φοιτητές που τους αρέσουν όλες οι ταινίες επιστημονικής φαντασίας

Να χρησιμοποιήσετε τα κατηγορήματα: SciFi/1, Student/1, Likes/2.

(A.2) Να μετατρέψετε τις παραπάνω προτάσεις σε ΣΚΜ.

Θέμα 4: Νευρωνικά Δίκτυα

Δίνεται ένα πολυεπίπεδο ΤΝΔ τοπολογίας 2-3-2 όπου οι νευρώνες ενός επιπέδου είναι διασυνδεδεμένοι με όλους τους νευρώνες του επόμενου επιπέδου όπως φαίνεται στο παρακάτω σχήμα. Για την εκπαίδευσή του χρησιμοποιείται η μέθοδος οπισθοδιάδοσης του σφάλματος με ρυθμό εκπαίδευσης $\eta=1$, χωρίς χρήση ορμής (momentum). Η συνάρτηση ενεργοποίησης σε όλους τους υπολογιστικούς νευρώνες (νευρώνες 3,4,5, 6 και 7) είναι η σιγμοειδής συνάρτηση S , όπου:



Στην αρχική φάση εκπαίδευσης του ΤΝΔ για την εκμάθηση του προτύπου $[0.5, 0.5]$ με επιθυμητή έξοδο $[1.0, 0.0]$ τα βάρη των συνδέσεων και οι τιμές των κατωφλίων έχουν πάρει τις τιμές που δίνονται στον Πίνακα 1.

Πίνακας 1

Βάρος	Τιμή	Βάρος	Τιμή
$w_{13} =$	0,3	$w_{36} =$	0,2
$w_{14} =$	0,3	$w_{37} =$	0,3
$w_{15} =$	0,3	$w_{46} =$	0,2
$w_{23} =$	0,3	$w_{47} =$	0,3
$w_{24} =$	0,3	$w_{56} =$	0,2
$w_{25} =$	0,3	$w_{57} =$	0,3
$w_{30} =$	0,5	$w_{60} =$	0,4
$w_{40} =$	0,5	$w_{70} =$	0,4
$w_{50} =$	0,5		

Σημείωση για το θέμα 1.1: Να πραγματοποιήσετε τους υπολογισμούς με ακρίβεια 3 δεκαδικών ψηφίων. Επίσης να θεωρήσετε ότι τα κατωφλία είναι συνάψεις με είσοδο (-1) και βάρος ίσο με την τιμή του κατωφλίου.

Ζητούνται αναλυτικά:

A. Υπολογισμός εξόδου δικτύου

Να υπολογιστεί η έξοδος του ΤΝΔ για το πρότυπο $[0.5, 0.5]$ με τα αρχικά βάρη. Συμπληρώστε τον αντίστοιχο πίνακα.

Υπολογισμός εξόδου με αρχικά βάρη	
Έξοδος κόμβου 3	
Έξοδος κόμβου 4	
Έξοδος κόμβου 5	
Έξοδος κόμβου 6	
Έξοδος κόμβου 7	

B. Ανανέωση των βαρών με τη μέθοδο της οπισθοδιάδοσης του σφάλματος [10 μονάδες]

Να βρεθούν οι παράγοντες κλίσεις και οι νέες τιμές των βαρών w_{24} και w_{57} και των κατωφλίων w_{40} και w_{70} για το πρότυπο $[0.5, 0.5]$ βάσει της μεθόδου οπισθοδιάδοσης του σφάλματος.

Θέμα 5: Γενετικοί Αλγόριθμοι

(ΕΡΩΤΗΜΑ Α) Δίνεται το σχήμα $H = (0^{**}1^{*}1^{**}0^{***})$.

A.1. Ποια είναι η τάξη και ποιο το οριστικό μήκος του H ;

A.2. Σε πόσες συμβολοσειρές ταιριάζει το σχήμα H ;

B.

B.1. Ποια η πιθανότητα να καταστραφεί το παραπάνω σχήμα αν εφαρμοστεί μετάλλαξη με πιθανότητα $P_m=1/12$;

B.2. Ποια η πιθανότητα να καταστραφεί το παραπάνω σχήμα αν εφαρμοστεί διασταύρωση μονού σημείου με πιθανότητα $P_c=0.3$;

Γ. Υποθέστε ότι στη γενιά 0, έχουμε τον παρακάτω πληθυσμό:

#	Άτομο	Καταλληλότητα
1	100101011	25
2	000010001	10
3	010100110	20
4	110011001	15
5	001001010	5

Θεωρείστε τα δύο ακόλουθα σχήματα:

$S_1 = (^{*}0^{**}10^{*})$ και $S_2 = (^{***}001^{***})$

Ποιός είναι ο αναμενόμενος αριθμός συμβολοσειρών που ταιριάζουν στα σχήματα S_1 και S_2 στη γενιά 1, αν δίνεται ότι $P_m = 1/9$ και $P_c = 0.75$; Ποιο σχήμα θα εξαφανιστεί από τον πληθυσμό, μετά από μερικές γενιές; Να εξηγήσετε σύντομα (σε 2-3 γραμμές) γιατί.