

# ΠΛΗ31 – ΤΕΣΤ 14

## Θέμα 1: Ερωτήσεις Κατανόησης

**Ερώτημα 1:** Ένας αισθητήρας έχει βάρη εισόδου  $w_1=3.1$  και  $w_2=1.9$  καθώς και κατώφλι με τιμή  $\theta=0.4$  (με τιμή εισόδου κατωφλίου  $-1$ ). Τι τιμή θα παράγει ο αισθητήρας για είσοδο  $x_1=1.2$  και  $x_2=2.3$ ;

- a. 0
- b. 8.09
- c. 1
- d. 7.69

**Ερώτημα 2:** Ένας αισθητήρας δύο εισόδων, με συνάρτηση ενεργοποίησης τη McCulloch-Pitts, με βάρη  $w_1=2$ ,  $w_2=1.5$  και  $\theta=0.5$  θέλουμε να λύνει το πρόβλημα OR. Δοκιμάζεται με το διάνυσμα εισόδου  $(0,1)$ . Ποιο είναι το σφάλμα που προκύπτει;

Επέλεξε μια απάντηση:

- a.  $-\frac{1}{2}$
- b.  $\frac{1}{2}$
- c. 0
- d. 1

**Ερώτημα 3:** Ένας αισθητήρας δύο εισόδων, με συνάρτηση ενεργοποίησης τη McCulloch-Pitts, με βάρη  $w_1=2$ ,  $w_2=1.5$  και  $\theta=0.5$  θέλουμε να λύνει το πρόβλημα AND. Ποιο είναι το σφάλμα για το διάνυσμα εισόδου  $(0,1)$ ;

Επέλεξε μια απάντηση:

- a.  $-\frac{1}{2}$
- b.  $\frac{1}{2}$
- c. 0
- d. -1

**Ερώτημα 4:** Ένας αισθητήρας δύο εισόδων, με συνάρτηση ενεργοποίησης τη McCulloch-Pitts, με βάρη  $w_1=1$ ,  $w_2=2.5$  και  $\theta=0.5$  θέλουμε να λύνει το πρόβλημα OR. Δοκιμάζεται με το διάνυσμα εισόδου  $(0,0)$ . Ποιο είναι το σφάλμα που προκύπτει;

Επέλεξε μια απάντηση:

- a. 1
- b.  $-1/2$
- c. 0

## **Θέμα 2: Αναζήτηση**

Το παιχνίδι των σπάρτων ανάμεσα σε δύο παίκτες, Α και Β, που εναλλάσσονται ως προς τη σειρά με τον Α να ξεκινάει, παίζεται ως εξής: από ένα σωρό σπάρτων, ο παίκτης που έχει σειρά αφαιρεί 1, 2 ή 3 σπάρτα, με μία κίνηση. Αυτός που αφαιρεί το τελευταίο σπάρτο χάνει.

### **(1) Σχεδιασμός Χώρου Αναζήτησης**

Ο αρχικός σωρός περιέχει 8 σπάρτα.

1. Βρείτε ένα τρόπο αναπαράστασης μιας κατάστασης.
2. Προσδιορίστε τους τελεστές δράσης.

### **(2). Αναζήτηση-κατά-βάθος**

1. Εφαρμόσατε αναζήτηση πρώτα κατά βάθος. Δώστε κατάλληλη προτεραιότητα στους τελεστές δράσης, ώστε το δένδρο αναζήτησης να έχει το ελάχιστο δυνατό ύψος.
2. Εφαρμόσατε αναζήτηση πρώτα κατά βάθος. Δώστε κατάλληλη προτεραιότητα στους τελεστές δράσης, ώστε το δένδρο αναζήτησης να έχει το μέγιστο δυνατό ύψος.

### **Θέμα 3: Γνώση**

(Ερώτημα Α) Δίνονται οι παρακάτω προτάσεις ΚΛ, όπου τα P, Q, R, S, T είναι ατομικές προτάσεις χωρίς μεταβλητές:

1.  $S \Rightarrow (T \vee P)$

2.  $(Q \wedge P) \Rightarrow R$

3. Q

4. S

5.  $\sim T$

(α) Να τις μετατρέψετε σε μορφή ΣΚΜ.

(β) Χρησιμοποιείστε τη διαδικασία αναγωγής μέσω αντίκρουσης της αντίφασης για να αποδείξετε ότι ισχύει η R.

(Ερώτημα Β) Να μετατραπεί σε ΣΚΜ η παρακάτω έκφραση ΚΛ:

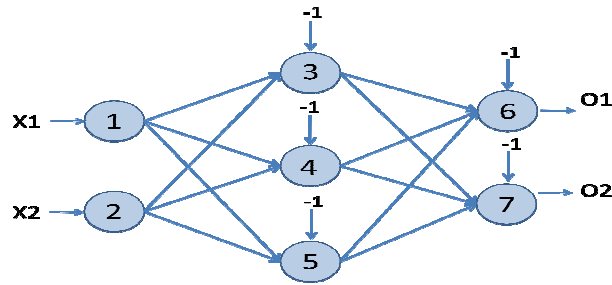
$$\forall x [a(x) \vee b(x)] \Rightarrow [c(x) \wedge (\exists y) d(x, y)]$$

Περιγράψτε τα βήματα της μετατροπής.

## Θέμα 4: Νευρωνικά Δίκτυα

Στο Σχήμα 1 δίνεται ένα ΤΝΔ τοπολογίας 2-3-2. Για την εκπαίδευσή του χρησιμοποιείται η μέθοδος οπισθοδιάδοσης του σφάλματος με ρυθμό εκπαίδευσης  $\eta=0.2$ , χωρίς χρήση ορμής (momentum). Η συνάρτηση ενεργοποίησης στους νευρώνες του κρυφού επιπέδου είναι η σιγμοειδής συνάρτηση  $S1$ , και σε αυτούς του επιπέδου εξόδου η γραμμική συνάρτηση  $L1$  όπου:

$$S1(x) = \frac{1}{1 + e^{-x}} \quad \text{και} \quad L1(x) = 2 \cdot x$$



Σχήμα 1

Πίνακας 1

Βάρος	Τιμή	Βάρος	Τιμή
$w_{13} =$	0,3	$w_{36} =$	0,3
$w_{14} =$	0,3	$w_{37} =$	0,1
$w_{15} =$	0,3	$w_{46} =$	0,3
$w_{23} =$	0,2	$w_{47} =$	0,1
$w_{24} =$	0,2	$w_{56} =$	0,3
$w_{25} =$	0,2	$w_{57} =$	0,1
$w_{36} =$	0,4	$w_{60} =$	0,4
$w_{40} =$	0,4	$w_{70} =$	0,4
$w_{50} =$	0,4		

Σε κάποια στιγμή εκπαίδευσής του για την εκμάθηση του προτύπου  $[0.1, 0.7]$  με επιθυμητή έξοδο  $[0.0, 1.0]$  τα βάρη των συνδέσεων και οι τιμές των καταφυγίων έχουν πάρει τις τιμές που δίνονται στον Πίνακα 1. Η εκπαίδευση γίνεται χωρίς τη χρήση του παράγοντα ορμής (momentum).

Εκτελέστε έναν πλήρη κύκλο εκπαίδευσης κάνοντας τις πράξεις με ακρίβεια 3 δεκαδικών ψηφίων: