

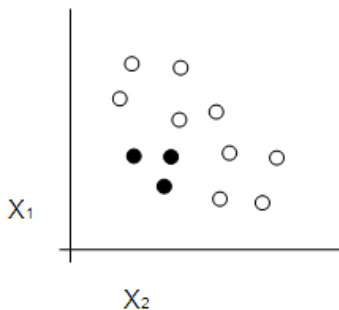
ΠΛΗ31 – ΤΕΣΤ 15

Θέμα 1: Ερωτήσεις Κατανόησης

Ερώτημα 1: Αν σε έναν αισθητήρα δοθεί ένα μη γραμμικά διαχωρίσιμο σετ δεδομένων, τότε τι συμβαίνει κατά τη διάρκεια της εκπαίδευσης;

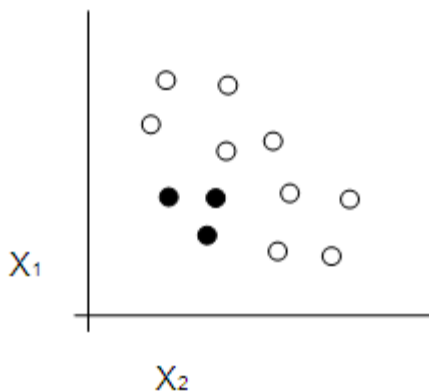
- a. Τα βάρη του δικτύου δεν θα σταθεροποιηθούν και η γραμμή απόφασης δεν θα σταματήσει να κινείται
- b. Τα βάρη του δικτύου θα σταθεροποιηθούν, αλλά δεν θα μπορούμε να σχεδιάσουμε γραμμή απόφασης.
- c. Τα βάρη του δικτύου θα σταθεροποιηθούν και θα δημιουργήσουν την πιο καλή δυνατή γραμμή απόφασης.
- d. Τα βάρη του δικτύου θα σταθεροποιηθούν, αλλά η γραμμή απόφασης δεν θα σταματήσει να κινείται.

Ερώτημα 2: Στο παρακάτω σύνολο δεδομένων ποιος είναι ο ελάχιστος αριθμός γραμμών που πρέπει να σχεδιαστεί ώστε να διαχωρίζονται οι δύο κλάσεις δεδομένων;



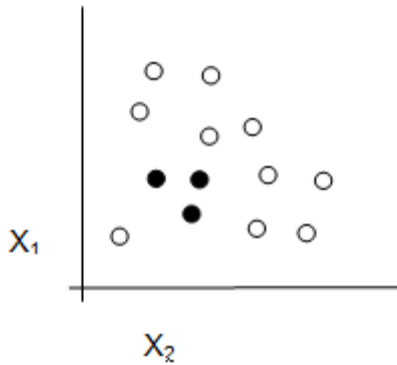
- a. 3
- b. 1
- c. 2
- d. 4

Ερώτημα 3: Στο παρακάτω σύνολο δεδομένων ποιος είναι ο ελάχιστος αριθμός από perceptrons που χρειαζόμαστε στο επίπεδο εξόδου;



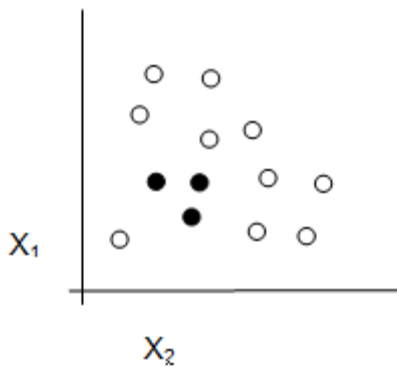
- a. 3
- b. 1
- c. 2
- d. 4

Ερώτημα 4: Στο παρακάτω σύνολο δεδομένων ποιος είναι ο ελάχιστος αριθμός από perceptrons που χρειαζόμαστε στο επίπεδο εξόδου;



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

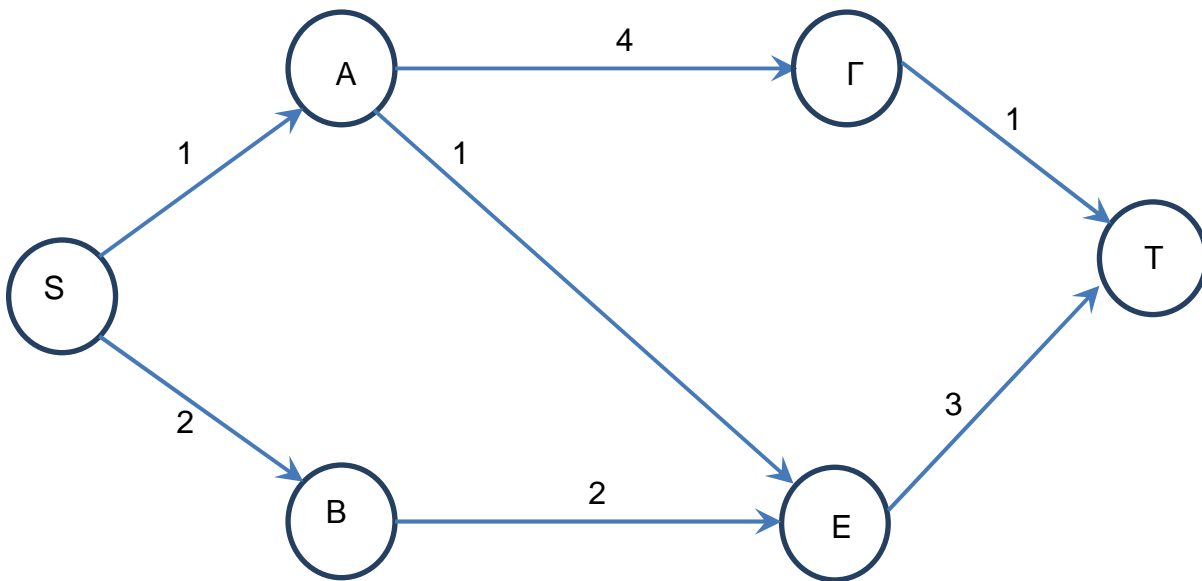
Ερώτημα 5: Στο παρακάτω σύνολο δεδομένων ποιος είναι ο ελάχιστος αριθμός γραμμών που πρέπει να σχεδιαστεί ώστε να διαχωρίζονται οι δύο κλάσεις δεδομένων;



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

Θέμα 2: Αναζήτηση

Δίδεται ο ακόλουθος γράφος καταστάσεων με κόμβο-αφετηρία τον S και κόμβο στόχο τον T



(Α) Δεδομένης της ακόλουθης ευρετικής συνάρτησης εκτελέστε τους αλγόριθμους ευρετικής αναζήτησης:

$h(S) = 10$
$h(A) = 4$
$h(B) = 2$
$h(\Gamma) = 1$
$h(E) = 1$

- a. Greedy
- b. UCS
- c. A^*

(Β) Εξετάστε αν η ευρετική συνάρτηση είναι παραδεκτή.

Θέμα 3: Γνώση

Δίνονται οι παρακάτω προτάσεις ενός προβλήματος:

- (1) Ένας μαθητής μπορεί να λύσει την άσκηση αν έχει διαβάσει.
- (2) Ένας μαθητής μπορεί να αντιγράψει την άσκηση αν έχει λυσάρι.
- (3) Ένας μαθητής μπορεί να λύσει την άσκηση αν ένας φίλος του την εξηγήσει.
- (4) Κάποιος μπορεί να εξηγήσει την λύση μιας άσκησης αν μπορεί να την λύσει.
- (5) Όταν κάποιος είναι φίλος σου τότε και εσύ είσαι φίλος του.
- (6) Ο Νίκος είναι φίλος του Γιάννη.
- (7) Ο Πέτρος έχει διαβάσει.
- (8) Ο Γιάννης έχει λυσάρι.
- (9) Ο Πέτρος είναι φίλος του Γιάννη.
- (10) Ο Γιάννης είναι μαθητής
- (11) Ο Πέτρος είναι μαθητής
- (12) Ο Νίκος είναι μαθητής

Χρησιμοποιήστε τα κατηγορήματα:

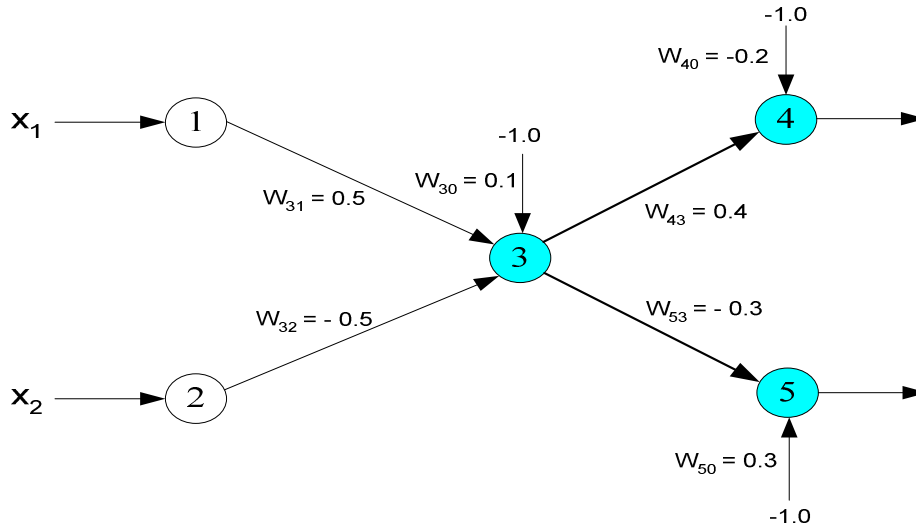
- μαθητής(x): Ο x είναι μαθητής
- διαβάζει(x): Ο x έχει διαβάσει
- λύνει (x): Ο x μπορεί να λύσει την άσκηση
- αντιγράφει (x): Ο x αντιγράφει την άσκηση
- έχει_λυσάρι(x): Ο x έχει λυσάρι
- εξηγεί(x): Ο x εξηγεί την άσκηση
- φίλος(x,y): Ο x είναι φίλος του y

Ερωτήματα:

- (Α) Αναπαραστήστε τις παραπάνω προτάσεις σε κατηγορηματική λογική
- (Β) Χρησιμοποιήστε αναγωγή μέσω αντίκρουσης της αντίφασης για να εξετάσετε αν υπάρχει κάποιος ο οποίος μπορεί να εξηγήσει την άσκηση.
- (Γ) Να μετατραπεί η παραπάνω γνώση σε πρόγραμμα Prolog

Θέμα 4: Νευρωνικά Δίκτυα

Θεωρείστε το παρακάτω δίκτυο εμπρόσθιας τροφοδότησης:



Θέλουμε να εκπαιδύσουμε το δίκτυο έτσι ώστε να λειτουργεί ως κωδικοποιητής – αποκωδικοποιητής 2-1-2, δηλαδή κάθε διάνυσμα διάστασης 2 που εμφανίζεται στην είσοδό του κωδικοποιείται σε μονοδιάστατη τιμή στον κρυφό νευρώνα και εν συνεχεία παίρνει την αρχική του 2διάστατη μορφή στην έξοδο. Θεωρείστε ότι:

- Το δίκτυο θα εκπαιδευτεί με τον αλγόριθμο Πίσω Διάδοσης του Λάθους χωρίς τη χρήση momentum.
- Όλοι οι υπολογιστικοί νευρώνες του δικτύου χρησιμοποιούν ως συνάρτηση ενεργοποίησης την υπερβολική εφασπτομένη με παράμετρο κλίσης $\alpha=1$.
- Κατά τη φάση της αρχικοποίησης του αλγορίθμου οι ελεύθερες παράμετροι (βάρη και κατώφλια) του δικτύου έχουν πάρει (με τυχαίο τρόπο) τις τιμές που φαίνονται στο σχήμα.
- Ο αλγόριθμος θα τρέξει (για τη συγκεκριμένη άσκηση) μόνο για ένα διάνυσμα εισόδου το $[1, -1]$, δηλαδή $x_1 = 1$ και $x_2 = -1$.
- Ρυθμός μάθησης $\eta = 0.5$.

(Σημείωση: στα παρακάτω ερωτήματα δώστε τα αριθμητικά αποτελέσματά σας με ακρίβεια 4 δεκαδικών ψηφίων)
Εκτελέστε έναν πλήρη κύκλο του αλγορίθμου οπισθοδιάδοσης του λάθους.

Υπενθύμιση: Συνάρτηση Υπερβολικής Εφασπτομένης: $\varphi(x) = \frac{1-e^{-ax}}{1+e^{-ax}}$ με παράγωγο: $\varphi'(x) = \frac{a}{2} [1 - \varphi^2(x)]$