

ΑΝΑΓΝΩΡΙΣΗ ΠΡΟΤΥΠΩΝ Ι

Τμήμα Ηλεκτρολόγων Μηχανικών και Τεχνολογίας Υπολογιστών
Εξεταστική περίοδος Σεπτεμβρίου 1998

Ασκηση 1. Μονάδες 4

Θέλετε να κατασκευάσετε σύστημα ταξινόμησης προτύπων που θα συμπεριφέρεται σαν πύλη XOR, δηλαδή θα αποτελείται από δύο εισόδους και δύο εξόδους. Όταν στην είσοδο τοποθετηθούν τα πρότυπα (0,0) ή (1,1) η έξοδος του συστήματος θέλετε να πάρει την τιμή (0,1), ενώ όταν τοποθετήσετε στην είσοδο τα διανύσματα (0,1), (1,0) στην έξοδο θα λάβετε (1,0).

A. Μπορείτε να ορίσετε την τοπολογία του πολυεπίδεδου νευρωνικού δικτύου perceptron το οποίο να αναγνωρίζει με επιτυχία 100% την κατηγορία των προτύπων που τίθενται στην είσοδο;

B. Υπολογίστε τους συντελεστές βαρύτητας των συναρτήσεων με την μέθοδο εκπαίδευσης προς την κατεύθυνση της αρνητικής παραγώγου του σφάλματος, (υπολογίστε το πρώτο βήμα επαναπροσδιορισμού των συντελεστών βαρύτητας) χρησιμοποιώντας τον αλγόριθμο οπισθοδρομικής διάδοσης του σφάλματος.

Ασκηση 2. Μονάδες 4

Εκτελέστε το πρώτο βήμα επαναπροσδιορισμού των συντελεστών βαρύτητας των συνάψεων σε νευρωνικό δίκτυο τύπου πολυεπίδεδου perceptron το οποίο έχει στο κρυφό επίπεδο 2 νευρώνες και στο επίπεδο εξόδου 2 νευρώνες, όταν στην είσοδο του δικτύου τοποθετήσετε το διάνυσμα

$$\begin{pmatrix} 1 \\ 0.5 \end{pmatrix}$$

A. Χρησιμοποιείτε την μέθοδο ανταγωνιστικής εκπαίδευσης.

B. Υπολογίστε τους συντελεστές βαρύτητας των συνάψεων με εκπαίδευση Hebbian.

Ασκηση 3. Μονάδες 4

Μία νέα θανατηφόρα επιδημική ασθένεια εμφανίστηκε σε υποανάπτυκτη χώρα. Στην προσπάθειά μας να βοηθήσουμε τους κατοίκους που δεν διαθέτουν σύγχρονα ιατρικά διαγνωστικά κέντρα, μελετάμε την μεταβολή της θερμοκρασίας του σώματος ασθενή που πάσχει από την ασθένεια. Οι παρατηρήσεις που έχουμε κάνει για την συμπεριφορά των συμπτωμάτων της ασθένειας είναι οι ακόλουθες:

➤ Μετρήσεις που έχουν γίνει σε πειραματόζωα δείχνουν ότι κατά την πρώτη ημέρα εξέλιξης της ασθένειας παρουσιάζεται μικρή αύξηση της θερμοκρασίας του ασθενούς. Μετρήσεις σε διαφορά πειραματόζωα έδωσαν τις αντίστοιχες ανθρώπινες θερμοκρασίες: 37.4, 37.5, 36.8, 37.1, 37.6, 37.7 37.35

➤ Την πρόδρομη εκδήλωση της ασθένειας ακολουθεί η περίοδος ραγδαίου πολλαπλασιασμού των μικροβίων. Οι θερμοκρασίες σώματος που μετρήθηκαν είναι: 38.5, 37.4, 39.2, 38.3, 38.5, 38.6. 38.4

➤ Την τρίτη ημέρα εμφανίζονται δύο διαφορετικές εκδηλώσεις της ασθένειας. Στο 20% των περιπτώσεων η θερμοκρασία του ασθενή μειώνεται και σταθεροποιείται σε θερμοκρασίες που περικλείονται στο διάστημα [37.1, 37.4]. Στο υπόλοιπο 80% των περιπτώσεων η θερμοκρασία των ασθενών αυξάνει κατά έναν περίπου βαθμό Κελσίου.

Γνωρίζετε ότι η πιθανότητα να ασθενήσετε είναι 0.1 και για τρεις συνεχείς ημέρες μετρήσατε σε άνθρωπο τις ακόλουθες θερμοκρασίες σώματος 38.0, 37.6, 36.9. 37.5

Γνωρίζουμε ότι η μέση θερμοκρασία ενός υγιούς ανθρώπου είναι 36.5 με διασπορά 0.5.

Κάνοντας τις υποθέσεις που εσείς θεωρείτε απαραίτητες μπορείτε να διαπιστώσετε αν ο άνθρωπος πάσχει από την ασθένεια;