

## ΑΝΑΓΝΩΡΙΣΗ ΠΡΟΤΥΠΩΝ Ι

### Τμήμα Ηλεκτρολόγων Μηχανικών και Τεχνολογίας Υπολογιστών Εξεταστική περίοδος Ιουνίου 2000

#### Ασκηση 1. Μονάδες 4

Έστω ότι διαθέτετε αιτιοκρατικό σύστημα αναγνώρισης προτύπων τριών κατηγοριών που χρησιμοποιεί το κριτήριο ταξινόμησης του πλησιέστερου γείτονα και συνάρτηση απόστασης το τετράγωνο της ευθύγραμμου τμήματος που συνδέει τα σημεία. Τα βέλτιστα εικονικά πρωτότυπα έχουν ήδη υπολογιστεί και βρίσκονται στα σημεία (1,1), (-1,2), (2,-1). Τα πρωτότυπα έχουν υπολογιστεί από 10, 8, και 3 παραδείγματα εκπαίδευσης αντίστοιχα.

α. Υπολογίστε την αξιοπιστία του συστήματος ταξινόμησης όταν σας δίνονται τα ακόλουθα παραδείγματα.

Κατηγορία 1.	Κατηγορία 2.	Κατηγορία 3.
(1,0)	(-1,-2)	(1,-3)
(1,1)	(0,0)	(-1,-1)
(1,2)	(-1,1)	(-1,2)

β. Πως μπορείτε να βελτιώσετε την αξιοπιστία του συστήματος αναγνώρισης που διαθέτετε;  
Υπολογίστε τα νέα πρωτότυπα και το νέο σφάλμα του συστήματος ταξινόμησης. Σχολιάστε τα αποτελέσματα.

#### Ασκηση 2. Μονάδες 4

Κάποιος ισχυρίζεται ότι κατασκεύασε μέθοδο εκπαίδευσης νευρωνικών δικτύων με διάταξη πολυεπίπεδου δικτύου νευρώνων τύπου perceptron. Για τον υπολογισμό της τιμής της εξόδου κάθε νευρώνα χρησιμοποίησε την μη-γραμμική συνάρτηση:

$$f(x) = \frac{1 - e^{-x}}{1 + e^{-x}}$$

Η εκπαίδευση του δικτύου πραγματοποιήθηκε με τον αλγόριθμο οπισθοδρομικής διάδοσης του σφάλματος ελαχιστοποιώντας την ακόλουθη συνάρτηση σφάλματος:

$$E(Y, O) = \frac{1}{\sum_{i=1}^N y_i o_i}$$

Οπου  $y_i$  είναι η ιδεατή έξοδος η οποία τίθεται σε τιμές +1 ή -1 και  $o_i$  είναι η τιμή του αντίστοιχου νευρώνα εξόδου.

α. Είναι σωστοί οι ισχυρισμοί που ακούσατε;

β. Αν είναι λανθασμένοι κάντε τις ανάλογες διορθώσεις που κρίνετε αναγκαίες.

γ. Υπολογίστε τις αναδρομικές σχέσεις επαναπροσδιορισμού των συντελεστών βαρύτητας των νευρώνων, χρησιμοποιώντας την τεχνική του αλγόριθμου οπισθοδρομικής διάδοσης του σφάλματος.

#### Ασκηση 3. Μονάδες 4

Σε αποθήκη τροφίμων ανακατεύθηκαν κατά λάθος 2 τόνοι φασόλια με ένα τόνο ρεβύθια. Σας καλούν να λύσετε το πρόβλημα του διαχωρισμού τους. Έχετε στην διάθεσή σας σίτες με διάμετρο τρύπας που κυμαίνεται από 0.2 έως 1 εκατοστά και βήμα 0.1.

Γνωρίζετε ότι η μικρότερη διάμετρος των φασολιών είναι 0.4 εκατοστά η μεγαλύτερη είναι 0.75 και ο μέσος όρος τους είναι 0.5 εκατοστά. Τα αντίστοιχα μεγέθη για τα ρεβύθια είναι 0.6, 1 με μέση τιμή 0.9.

Υποθέστε επίσης ότι το ειδικό βάρος για τα φασόλια είναι  $0.95 \text{ tn/m}^3$  και για τα ρεβύθια  $1.1 \text{ tn/m}^3$  και ότι πρέπει να προσαυξήσετε κατά 20% το βάρος των φασολιών όταν χρησιμοποιείτε την μέτρηση της μικρότερης διαμέτρου για να υπολογίσετε το βάρος του, λόγω του ιδιόμορφου σχήματος που έχουν.

Προτείνετε τρόπους με τους οποίους μπορούμε να διαχωρίσουμε τα φασόλια από τα ρεβύθια με αναλογία βάρους μεγαλύτερη από 95%, έτσι ώστε να μπορούν να κατασκευαστούν φασολάδες οι οποίες δεν θα περιέχουν γεύση από ρεβύθια.

Για να λύσετε το πρόβλημα κάντε όποιες επιπρόσθετες υποθέσεις κρίνετε εσείς χρήσιμες.