

ΑΝΑΓΝΩΡΙΣΗ ΠΡΟΤΥΠΩΝ Ι

Τμήμα Ηλεκτρολόγων Μηχανικών και Τεχνολογίας Υπολογιστών ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΑΤΡΩΝ

Εξεταστική περίοδος Ιουνίου 2002

Ασκηση 1. Μονάδες 3

Με την βοήθεια της ακόλουθης συνάρτησης απόστασης

$$D(\mathbf{x}, \mathbf{y}) = |\mathbf{x}_1 - \mathbf{y}_1| + |\mathbf{x}_1 - \mathbf{y}_2|, \quad \text{όπου } \mathbf{x} = (x_1, x_2), \mathbf{y} = (y_1, y_2)$$

και των ακόλουθων παραδειγμάτων εκπαίδευσης:

(1,1), (2,1), (1,2) για την πρώτη κατηγορία, και (2,2), (2,3), (3,2) για την δεύτερη κατηγορία,

κατασκευάστε σύστημα ταξινόμησης προτύπων δύο κατηγοριών με κριτήριο ταξινόμησης την μικρότερη απόσταση από τα πρότυπα αναφοράς επιλέγοντας ένα παράδειγμα σαν πρότυπο αναφοράς. Υπολογίστε επίσης και το ελάχιστο σφάλμα ταξινόμησης.

Ασκηση 2. Μονάδες 5

Εκτελέστε το πρώτο βήμα επαναπροσδιορισμού των συντελεστών βαρύτητας των συνάψεων σε νευρωνικό δίκτυο τύπου πολυεπίπεδου perceptron το οποίο έχει στο κρυφό επίπεδο 2 νευρώνες και στο επίπεδο εξόδου 1 νευρώνα, όταν στην είσοδο του δικτύου τοποθετήσετε το διάνυσμα

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

1. Χρησιμοποιείτε την μέθοδο ανταγωνιστικής εκπαίδευσης.
2. Υπολογίστε τους συντελεστές βαρύτητας των συνάψεων με εκπαίδευση Hebbian.
3. Αν το πεδίο τιμών της εξόδου βρίσκεται στο διάστημα $(-3, 5)$ και θέλετε αναμενόμενη τιμή εξόδου 2.6 για το παράδειγμα που διαθέτετε δώστε το πρώτο βήμα επαναπροσδιορισμού των συντελεστών βαρύτητας των συνάψεων χρησιμοποιώντας τον αλγόριθμο οπισθοδρομικής διάδοσης του σφάλματος.

Ασκηση 3. Μονάδες 4

Σας παρουσιάζουν το εξής διαγνωστικό πρόβλημα της ασθένειας X, η οποία εκτιμάται ότι έχει προσβάλει το 30% του πληθυσμού. Το υπουργείο διαθέτει 300 εκ. δραχμές σε διαγνωστικό πρόγραμμα για το οποίο υπάρχουν δύο ιατρικοί έλεγχοι.

Ο πρώτος έλεγχος κοστίζει 500 δρχ. ενώ ο δεύτερος 5400 δρχ. Σε αυτόν υποβάλλονται όλοι οι άνθρωποι. Πειράματα έχουν δείξει ότι αν ο εξεταζόμενος πάσχει από την ασθένεια X τότε η μέτρηση που θα ληφθεί από την πρώτη εξέταση έχει ομοιόμορφη συνάρτηση πυκνότητας πιθανότητας με τα ακόλουθα στατιστικά χαρακτηριστικά: $\mu_1 = 10$, $\sigma_1 = 2.5$.

Αν ο εξεταζόμενος είναι υγιής η μέτρηση που θα ληφθεί έχει τριγωνική συνάρτηση πυκνότητας πιθανότητας οι αντίστοιχες μετρήσεις που θα λάβετε είναι: $\mu_2 = 12$, $\sigma_2 = 4$.

Στην δεύτερη εξέταση υποβάλλονται οι άνθρωποι για τους οποίους η μέτρηση της πρώτης εξέτασης έδωσε τιμή μεγαλύτερη από κατώφλι T1. Η δεύτερη εξέταση έχει επιτυχία διάγνωσης 100%.

1. Πως πρέπει να ρυθμίσετε το κατώφλι απόφασης T1 έτσι ώστε να απορροφήσετε όλα τα χρήματα που διαθέτει το υπουργείο και να ελαχιστοποιήσετε το ποσοστό των λανθασμένων διαγνώσεων;
2. Σε πόσους ανθρώπους θα διαγνώσετε λανθασμένα ότι είναι υγιείς;
3. Σε πόσους ανθρώπους θα διαγνώσετε λανθασμένα ότι είναι υγιείς αν το υπουργείο αυξήσει το ποσοστό επιχορήγησης στα 500 εκ. δραχμές;