

## ΑΝΑΓΝΩΡΙΣΗ ΠΡΟΤΥΠΩΝ Ι

### Τμήμα Ηλεκτρολόγων Μηχανικών και Τεχνολογίας Υπολογιστών Εξεταστική περίοδος Ιουνίου 1999

#### Ασκηση 1. Μονάδες 4

Με την βοήθεια της ακόλουθης συνάρτησης απόστασης

$$D(\mathbf{x}, \mathbf{y}) = (x_1 - y_1)^2 + (x_1 - y_2)^2 + (x_2 - y_1)^2, \quad \text{όπου } \mathbf{x} = (x_1, x_2), \mathbf{y} = (y_1, y_2)$$

και των ακόλουθων παραδειγμάτων εκπαίδευσης:

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

(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.

1. Υπολογίστε ένα εικονικό πρότυπο αναφοράς ανά κατηγορία προτύπων.
2. Επιλέξτε ένα παράδειγμα σαν πρότυπο αναφοράς.

#### Ασκηση 2. Μονάδες 4

1. 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 2 νευρώνες, όταν στην είσοδο του δικτύου τοποθετήσετε το διάνυσμα

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

2. Χρησιμοποιείτε την μέθοδο ανταγωνιστικής εκπαίδευσης.
3. Υπολογίστε τους συντελεστές βαρύτητας των συνάψεων με εκπαίδευση Hebbian.

#### Ασκηση 3. Μονάδες 4

Σας παρουσιάζουν το εξής διαγνωστικό πρόβλημα της ασθένειας X, η οποία εκτιμάται ότι έχει προσβάλει το 20% του πληθυσμού.

Το υπουργείο διαθέτει 300 εκ. δραχμές σε διαγνωστικό πρόγραμμα με το οποίο θα εξεταστούν 100000 άνθρωποι. Υπάρχουν διαθέσιμες δύο διαγνωστικές μέθοδοι για τις οποίες γνωρίζετε ότι η πρώτη κοστίζει 550 δρχ. ενώ η δεύτερη 5430 δρχ.

Στην πρώτη εξέταση 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 τα ακόλουθα στατιστικά χαρακτηριστικά:  $\mu_1 = 10.4$ ,  $\sigma_1 = 2.5$ .

Αν ο εξεταζόμενος είναι υγιής οι αντίστοιχες μετρήσεις που θα λάβετε είναι:  $\mu_2 = 12$ ,  $\sigma_2 = 3.1$ .

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 99%.

1. Πως πρέπει να ρυθμίσετε το κατώφλι απόφασης T1 έτσι ώστε να απορροφήσετε όλα τα χρήματα που διαθέτει το υπουργείο και να ελοχιστοποιήσετε 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;

Υποθέστε την συνάρτηση Laplace για όλες τις πυκνότητες πιθανότητας που θα χρησιμοποιήσετε.