



Εργασία 7

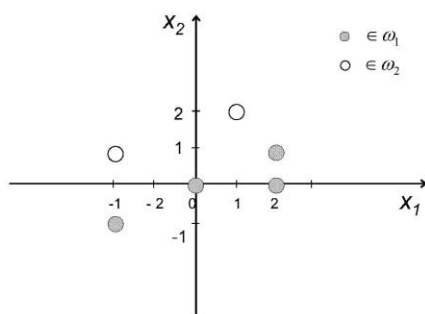
(Προθεσμία: Δευτέρα 10 Ιανουαρίου 2022)

ARTIFICIAL NEURAL NETWORKS

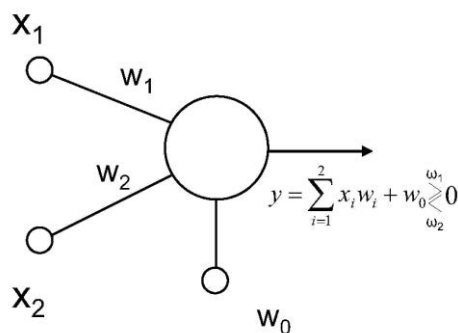
7.1 ΓΡΑΜΜΙΚΟ PERCEPTRON

Έστω 6 δείγματα εκπαίδευσης που ανήκουν σε δύο κλάσεις ω_1, ω_2 , όπως φαίνονται στο σχήμα (1):

$$S = \left\{ \underbrace{\begin{pmatrix} -2 \\ 1 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} 1 \\ 2 \end{pmatrix}}_{\omega_2}, \underbrace{\begin{pmatrix} 0 \\ 0 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} -2 \\ -1 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} 2 \\ 0 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} 2 \\ 1 \end{pmatrix}}_{\omega_1} \right\}.$$



Σχήμα 1



Σχήμα 2

Να υλοποιηθεί το κατάλληλο **perceptron** το οποίο να ορίζει την ταξινόμηση αυτών των δύο κλάσεων. Δηλαδή, ορίστε τα βάρη w_1, w_2 και το κατώφλι w_0 .

7.2 IRIS Data Set με Ταξινομητή Πολυστρωματικά Perceptron

Το IRIS data set (δες http://en.wikipedia.org/wiki/Iris_flower_data_set) περιέχει μετρήσεις της μορφής: (μήκος σέπαλου, πλάτος σέπαλου, μήκος πετάλου, πλάτος πετάλου) σε cm για 150 φυτά iris (είδος κρίνου, αγριόκρino). Από αυτά τα 150 φυτά, 50 είναι Iris Setosa (ω_1), 50 είναι Iris Versicolour (ω_2) και 50 είναι Iris Virginica (ω_3). Γνωρίζουμε ότι μόνο η μία από τις άλλες δυο κλάσεις είναι γραμμικά διαχωρίσιμη. Το σύνολο των 150 φυτών να χωρισθεί σε τρία σύνολα: το training set, το validation set και το test set.

- A. Να ταξινομηθούν τα δεδομένα με το **γραμμικό perceptron**. Το νευρωνικό δίκτυο αυτό αποτελείται από τρεις νευρώνες (ένας για κάθε κλάση) με συνάρτηση μεταφοράς την βηματική συνάρτηση. Έτσι, ουσιαστικά, ο κάθε νευρώνας «αποφασίζει», εάν το εισερχόμενο pattern είναι ή δεν είναι στην κλάση που «διαχειρίζεται». Στην συγκεκριμένη υλοποίηση να γίνει αρχικοποίηση των βαρών και των biases με τυχαία συνάρτηση, ώστε να εξασφαλισθεί η ταυτόχρονη σύγκλιση τους στις τελικές τιμές τους.
- B. Να ταξινομηθούν τα δεδομένα με το **multi-layer perceptron** με ένα hidden layer και τρεις νευρώνες στην έξοδο (ένας για κάθε κλάση). Χρησιμοποιείτε τον αλγόριθμο **backpropagation** και δοκιμάστε διαφορετικό αριθμό νευρώνων στο hidden layer (2, 5 και 10 νευρώνες).
- Γ. (Προαιρετικό) Να ταξινομηθούν τα δεδομένα με το **multi-layer perceptron** με δύο hidden layer και τρεις νευρώνες στην έξοδο (ένας για κάθε κλάση). Χρησιμοποιείτε τον αλγόριθμο **backpropagation** και δοκιμάστε διαφορετικό αριθμό νευρώνων στα hidden layer.

Συγκρίνετε τα αποτελέσματα για τα A, B, Γ.

Σχολιάστε τα αποτελέσματά σας (να δώσετε και τα αρχεία λογισμικού που χρησιμοποιήσατε).

(Μπορείτε να χρησιμοποιείτε το Neural Networks toolbox στο MATLAB.)

Ξάνθη, 17/12/2021