

## ΕΠΛ 442: Μηχανική Μάθηση

### ΕΡΓΑΣΙΑ 1: Back Propagation

#### ΜΕΡΟΣ 1: XOR (παράδοση μέχρι 09/10/2024)

Να υλοποιήσετε σε C/C++, Java ή Python ένα Feed Forward Νευρωνικό Δίκτυο. Σκοπός του δικτύου είναι να μάθει να υπολογίζει την exclusive-OR (XOR) συνάρτηση. Η μέθοδος μάθησης που θα χρησιμοποιηθεί είναι η Back Propagation (on-line update με momentum).

#### Είσοδος Προγράμματος

1. Παράμετροι δομής και εκπαίδευσης δικτύου: Το όνομα του αρχείου πρέπει να είναι parameters.txt το οποίο πρέπει να περιλαμβάνει τις απαραίτητες μεταβλητές. Το πρόγραμμα σας θα παίρνει τις τιμές των διαφόρων μεταβλητών από το αρχείο αυτό για να τις χρησιμοποιήσει μετά κατάλληλα.

**Παράδειγμα** του αρχείου parameters.txt

```
numHiddenLayerOneNeurons 2
numHiddenLayerTwoNeurons 0
numInputNeurons 2
numOutputNeurons 1
learningRate 0.3
momentum 0.2
maxIterations 200
trainFile training.txt
testFile test.txt
```

2. Δεδομένα εκπαίδευσης (training data): ένα αρχείο που να περιέχει 3 στήλες. Το όνομα του αρχείου πρέπει να είναι training.txt

Στήλη 1: Είσοδος 1

Στήλη 2: Είσοδος 2

Στήλη 3: Επιθυμητή Έξοδος Δικτύου

Είσοδος 1	Είσοδος 2	Έξοδος
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	0

3. Δεδομένα ελέγχου (test data): ένα αρχείο που να περιέχει 3 στήλες. Το όνομα του αρχείου πρέπει να είναι test.txt (όπως training.txt)

## Έξοδος Προγράμματος

1. Αρχείο (errors.txt) με τρεις στήλες: η πρώτη θα είναι ο μετρητής επαναλήψεων, η δεύτερη το λάθος εκμάθησης (training error) στο τέλος κάθε επανάληψης και η τρίτη το λάθος ελέγχου (testing error) στο τέλος κάθε επανάληψης.
2. Αρχείο (successrate.txt) με τρεις στήλες: η πρώτη θα είναι ο μετρητής επαναλήψεων, η δεύτερη το ποσοστό ορθών αποτελεσμάτων κατά την εκμάθηση (training phase) και η τρίτη το ποσοστό ορθών αποτελεσμάτων κατά τον έλεγχο (testing phase).

## Παραδοτέα

1. Γραπτό κείμενο μέχρι 3 σελίδες (σε PDF). Να περιλαμβάνει τις μεταβλητές και τα αποτελέσματα συγκεκριμένης εκπαίδευσης όπως αυτά παράχθηκαν από το πρόγραμμά σας. Ανάλυση επιλογών σας όσο αφορά το Νευρωνικό Δίκτυο. Ανάλυση αποτελεσμάτων. **Γραφική παράσταση του αρχείου errors.txt και successrate.txt της συγκεκριμένης εκπαίδευσης.**
2. Κώδικας με σχόλια, training.txt, test.txt, parameters.txt
3. Εκτέλεση προγράμματος: Σιγουρευτείτε ότι το πρόγραμμά σας τρέχει στο εργαστήριο καθώς παραθέστε την διαδικασία (εντολές) για compile και run του προγράμματος σας. Το πρόγραμμά σας πρέπει να ψάχνει για το parameters.txt από όπου θα παίρνει όλες τις πληροφορίες για περαιτέρω εκτέλεση.