

### 3<sup>Η</sup> ΥΠΟΧΡΕΩΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

## ΣΤΟ ΜΑΘΗΜΑ «ΝΕΥΡΩΝΙΚΑ ΔΙΚΤΥΑ – ΒΑΘΙΑ ΜΑΘΗΣΗ»

Να γραφεί πρόγραμμα σε οποιαδήποτε γλώσσα προγραμματισμού το οποίο να υλοποιεί ένα **Radial Basis Function Neural Network** ή **ένα δίκτυο που εκπαιδεύεται με Hebbian Learning** ή **ένα δίκτυο αυτοκωδικοποίησης (autoencoder)** που θα εκπαιδευτεί για να επιλύει ένα από τα προβλήματα που επιλύσατε στις προηγούμενες εργασίες σας ή αντίστοιχο πρόβλημα προσέγγισης συνάρτησης ή ανακατασκευή δεδομένων (Στην περίπτωση της MNIST να κατασκευάζει το επόμενο ψηφίο, δηλαδή αν δεχτεί στην είσοδο ένα 3 να κατασκευάσει ένα 4). Ενδεικτικά:

1. Αναγνώριση ή ανακατασκευή ψηφίων ή μονών και ζυγών αριθμών στα δεκαδικά ψηφία (0,1,...,9) της MNIST: <http://www.cs.toronto.edu/~roweis/data.html>
2. Διαχωρισμό 2 ή όλων των κλάσεων ή ανακατασκευή δειγμάτων που υπάρχουν στις Cifar-10 ή SVHN και βρίσκονται στις παρακάτω διευθύνσεις:  
<https://www.cs.toronto.edu/~kriz/cifar.html>  
<http://ufldl.stanford.edu/housenumbers/>
3. ή να επιλύει οποιοδήποτε πρόβλημα κατηγοριοποίησης πολλών κλάσεων ή προσέγγισης συνάρτησης ή ανακατασκευής δεδομένων από τις βάσεις που βρίσκονται στις παρακάτω σελίδες:  
<http://archive.ics.uci.edu/ml/>  
<http://www.cs.toronto.edu/~roweis/data.html>  
<http://www.cs.cmu.edu/~cil/v-images.html>  
<https://www.kaggle.com/datasets>

Όπου δεν υπάρχει σύνολο ελέγχου χωρίζεται η βάση τυχαία σε σύνολο εκπαίδευσης (60%) και ελέγχου (40%) ή ακολουθείται τεχνική cross-validation.

#### Εξαγωγή Χαρακτηριστικών

Για το διαχωρισμό των δειγμάτων μπορεί να μειώνεται πρώτα η διάσταση των δεδομένων χρησιμοποιώντας PCA ώστε να κρατήσετε περισσότερο από 90% της πληροφορίας.

#### Έκθεση αποτελεσμάτων

Θα πρέπει να γραφεί έκθεση στην οποία να περιγράφονται: ο αλγόριθμος, να δίνονται χαρακτηριστικά παραδείγματα ορθής και εσφαλμένης κατηγοριοποίησης ή ανακατασκευής καθώς και ποσοστά επιτυχίας στα στάδια της εκπαίδευσης (training) και του ελέγχου (testing), χρόνος εκπαίδευσης και ποσοστά επιτυχίας για διαφορετικούς αριθμούς κρυφών νευρώνων, τρόπο εκπαίδευσης (K-μέσους, τυχαία επιλογή κέντρων, κτλ) καθώς και διαφορετικές τιμές των παραμέτρων εκπαίδευσης. Να συγκριθεί η απόδοση του RBF σε σχέση με την κατηγοριοποίηση πλησιέστερου γείτονα (Nearest Neighbor) και πλησιέστερου κέντρου κλάσης (Nearest Class Centroid) ενώ αν επιλεγεί Hebbian Learning ή autoencoder να συγκριθεί με ανακατασκευή μέσω PCA. Να σχολιασθούν τα αποτελέσματα και ο κώδικας.

### ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ : 9<sup>η</sup> Ιανουαρίου 2023

Για κάθε ημέρα αργοπορημένης υποβολής της εργασίας και για 5 ημέρες μειώνεται η βαθμολογία κατά 10%.

### ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗΣ/ΕΞΕΤΑΣΗΣ : θα οριστεί

Μετά από την παράδοση της εργασίας θα ακολουθήσει **προφορική παρουσίαση των τριών εργασιών από τον κάθε φοιτητή**. Η παρουσίαση θα αποτελείται από 8-10 Διαφάνειες σε powerpoint:

- 1<sup>η</sup> : Στοιχεία Φοιτητή, βάσεις δεδομένων που χρησιμοποιήθηκαν, ιδιαιτερότητες αν υπάρχουν.
- 2<sup>η</sup> -9<sup>η</sup> : αποτελέσματα για κάθε μία από τις εργασίες. απόδοση, τιμές παραμέτρων, χρόνος, κτλ.
- 10<sup>η</sup> : Συνολικά συμπεράσματα - Σχόλια.

**Οι διαφάνειες θα πρέπει να υποβληθούν στο elearning το αργότερο μέχρι την προηγούμενη ημέρα από την παρουσίαση/εξέταση.**