



Πολυτεχνείο Κρήτης Μηχανικών Παραγωγής & Διοίκησης

Μάθημα: Εισαγωγή στην Τεχνητή Νοημοσύνη

Διδάσκων: Στέλιος Τσαφάρáκης, Αικατερίνη-Αντωνία Γιαννακάκη

Δεκέμβριος 2020, Πειραιάς

Αλέξανδρος Ρασούλης, 2015010123

Εργασία 3: Νευρωνικά Δίκτυα

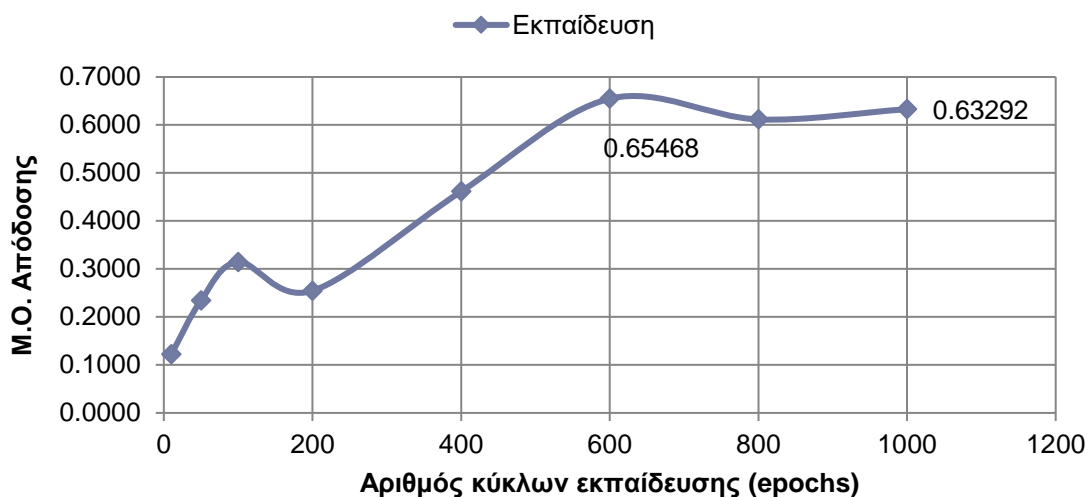
Εισαγωγικά

Από την εκφώνηση του προβλήματος το ΤΝΔ θα έχει 784 νευρώνες εισόδου όσες είναι δηλαδή όσες είναι και οι στήλες των δεδομένων εισόδου dataX και 10 νευρώνες όσοι είναι και οι αριθμοί του δεκαδικού συστήματος για αυτό είναι τόσες και οι στήλες για πίνακα dataY

Σε ένα νευρωνικό δίκτυο ο αριθμός των κύκλων εκπαίδευσης και ο αριθμός των κρυφών κόμβων οδηγούν το σύστημα είτε σε υπο-προσαρμογή (under-fitting) στην περίπτωση που είναι λίγοι είτε σε υπερ-προσαρμογή (over-fitting) στην περίπτωση που είναι πάρα πολύ όπου καμία από τις δύο περιπτώσεις δεν είναι επιθυμητές. Συγκεκριμένα ο επιθυμητός αριθμός κύκλων (epochs) ή κρυφών νευρώνων είναι αυτός ο οποίος ελαχιστοποιεί την τιμή σφάλματος της αξιολόγησης τους δικτύου με χρήση άγνωστων δεδομένων.

Μελέτη της επίδρασης του αριθμού κύκλων εκπαίδευσης

Εκπαιδύοντας το δίκτυο για διάφορους αριθμούς κύκλων εκπαίδευσης προκύπτουν τα παρακάτω αποτελέσματα που παρατίθενται στο γράφημα 1

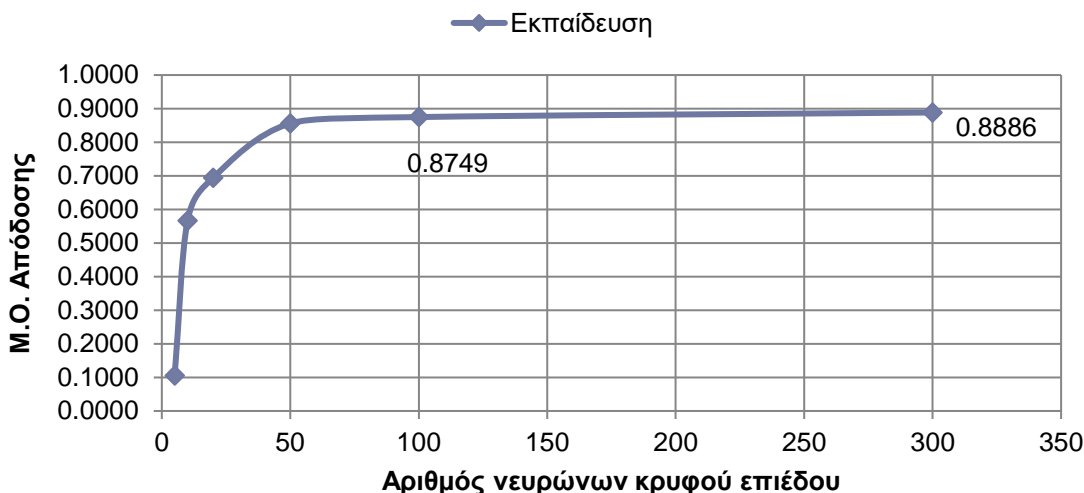


Γράφημα 1

Στην συγκεκριμένη περίπτωση δεν υπάρχει ένα άγνωστο σεν δεδομένων ώστε να υπολογιστεί το βέλτιστο δίκτυο, ωστόσο ο αλγόριθμος για την αξιολόγηση του δικτύου έκανε χρήση το σεν δεδομένων (dataX) που χρησιμοποίησε και για την εκπαίδευση του ώστε να υπολογίσει το ποσοστό σφάλματος για αυτό τον λόγο θα επιλεγθεί ως βέλτιστος αριθμός κύκλων εκπαίδευσης τα 600 epochs γιατί εμφανίζουν και τον υψηλότερο Μ.Ο. απόδοσης.

Μελέτη της επίδρασης του αριθμού των νευρώνων κρυφού επιπέδου

Εκπαιδύοντας το δίκτυο για διάφορα μεγέθη νευρώνων στο κρυφό επίπεδο προκύπτουν τα παρακάτω αποτελέσματα που παρατίθενται στο γράφημα 2



Γράφημα 2

Πάλι η αξιολόγηση του δικτύου δεν γίνεται με άγνωστα δεδομένα, επίσης να σημειωθεί πως το δίκτυο εκπαιδεύετε με ένα νούμερο πολύ κοντά στο βέλτιστο αριθμό epochs σύμφωνα με την προηγούμενη απάντηση συνεπώς όταν η αξιολόγηση του γίνεται από τα δεδομένα στα οποία βασίστηκε και η εκπαίδευση τότε η αύξηση στον αριθμό των νευρώνων του δικτύου θα οδηγεί σταθερά σε αύξηση της απόδοσης στην επακόλουθη αξιολόγηση.

Χρήση εκπαιδευμένου μοντέλου με δικά μας δεδομένα

Τα χειρόγραφα ψηφία 2,0 & 4 εκχωρήθηκαν στα δεδομένα του προγράμματος για αναγνώριση από το νευρωνικό δίκτυο που εκπαιδεύτηκε σύμφωνα με τις οδηγίες της εκφώνησης. Εκ των τριών ψηφίων το δίκτυο αναγνώρισε μόνο ένα το οποίο ήταν το ψηφίο 2, αυτό βέβαια δεν αποτελεί στοιχείο κακής εκπαίδευσης του δικτύου το ζήτημα είναι πολυπαραγοντικό. Η προσωπική μου εκτίμηση για την συγκεκριμένη ανακρίβεια είναι το μέγεθος των φωτογραφιών δηλαδή οι φωτογραφίες που μελετήθηκαν δεν είχαν διαστάσεις 28x28 pixels όπως αυτές που χρησιμοποιήθηκαν για την εκπαίδευση του δικτύου.

-
- Έκδοση MATLAB: '9.4.0.813654 (R2018a)'
 - Επεξεργαστής: Intel Core i5-8400, 2.80 GHz
 - Λογισμικό: Windows 10