

## ΤΕΧΝΗΤΗ ΝΟΗΜΟΣΥΝΗ

### 4<sup>η</sup> Εργασία Εξαμήνου

#### 1) Hyper-parameter Tuning:

Examples	Neural Network Loss per epoch	Neural Network Accuracy per epoch
activation = tanh learning_rate = 0.001 epochs = 10 shape → 784 hidden-1 → 256 units hidden-2 → 256 units		
activation = relu learning_rate = 0.001 epochs = 20 shape → 784 hidden-1 → 128 units hidden-2 → 64 units		
activation = than learning_rate = 0.01 epochs = 15 shape → 784 hidden-1 → 64 units hidden-2 → 64 units hidden-3 → 32 units		

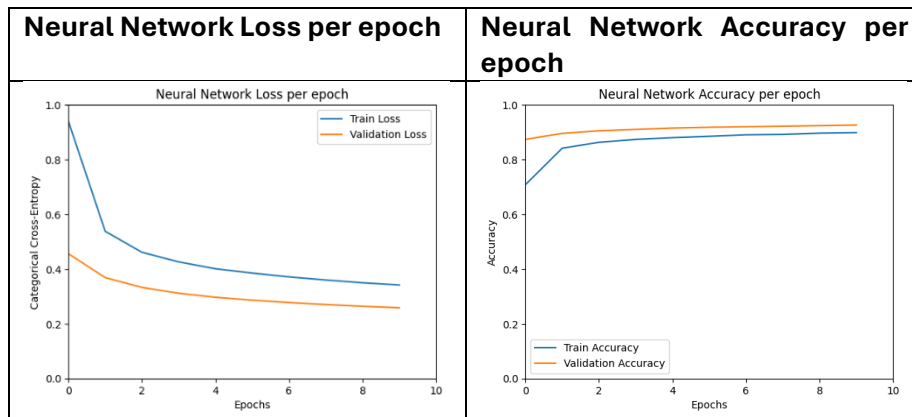
#### 2) Improvements

Για να βελτιώσω την απόδοση του νευρωνικού δικτύου πέρα από το **Hyper-parameter Tuning**, εφάρμοσα ορισμένες βελτιώσεις στη διαδικασία εκπαίδευσης.

Πρώτα, κανονικοποίησα τις εικόνες εισόδου ώστε οι τιμές των pixel να κυμαίνονται στο εύρος [0, 1], ώστε το νευρωνικό δίκτυο να μαθαίνει πιο αποτελεσματικά.

Στη συνέχεια, πρόσθεσα Batch Normalization μετά από κάθε πυκνό επίπεδο για να σταθεροποιηθεί και να επιταχυνθεί η εκπαίδευση μέσω της κανονικοποίησης των ενδιάμεσων εξόδων.

Επιπλέον, έβαλα Dropout με ποσοστό 0.2, ώστε να μειωθεί η υπερεκπαίδευση απενεργοποιώντας τυχαία νευρώνες κατά την εκπαίδευση.



3) **Ερωτήσεις Κατανόησης:**

- a) Τα δεδομένα της MNIST φάνηκαν αποτελεσματικά για την εκπαίδευση αυτού του μοντέλου, αλλά λόγω του περιορισμού σε 28x28 εικόνες η εφαρμογή δεν μπορεί να προχωρήσει σε χρήση για εικόνες πραγματικού κόσμου, μεγαλύτερες, πιο πολύπλοκες.
- b) Δεν είναι όλα τα pixels απαραίτητα για την πρόβλεψη καθώς ένα υποσύνολο περιέχει την πληροφορία (τα άσπρα pixel) από τα οποία αποτελείται ο αριθμός.
- c) Τα βαθιά νευρωνικά δίκτυα καλό να χρησιμοποιούνται όταν τα δεδομένα είναι μεγάλα, πολύπλοκα και μη δομημένα. Επίσης, βοηθούν όταν στα δεδομένα υπάρχουν μοτίβα που δεν φαίνονται.
- d) Ναι, η βαθιά μάθηση μπορεί να χρησιμοποιηθεί και στους 3 κλάδους της Μηχανικής μάθησης (Supervised Learning, Unsupervised Learning και Reinforcement Learning), όμως με την ιδιαιτερότητα ότι είναι πιο πολύπλοκη και απαιτεί περισσότερους πόρους.