**Νάντια Σπάρταλη 4683**

[**https://github.com/this-1s-sparta/tn4.git**](https://github.com/this-1s-sparta/tn4.git)

[**https://colab.research.google.com/drive/1o\_WOdnPnCmuAM\_zVCEOks5mau8Ld2iT?usp=sharing**](https://colab.research.google.com/drive/1o_WOdnPnCmuAM_zVCEOks5mau8Ld2iT?usp=sharing)

**Περιγραφή Κώδικα**

Ο κώδικας υλοποιεί ένα πολυστρωματικό νευρωνικό δίκτυο (MLP) με TensorFlow/Keras για ταξινόμηση ψηφίων από το MNIST.

Το μοντέλο m έχει:

* Είσοδο 784 νευρώνες (28x28 εικόνα επίπεδη).
* 3 κρυφά στρώματα (512, 256, 128 νευρώνες) με ReLU.
* Τελικό στρώμα 10 νευρώνων με softmax.

Ο optimizer είναι SGD, η απώλεια categorical\_crossentropy, και μετρικό η ακρίβεια. Εκπαιδεύεται για 20 εποχές με validation.  
Μετά την εκπαίδευση, γίνονται προβλέψεις και εμφανίζονται 10 λάθος ταξινομήσεις, μία από κάθε κλάση, με τις πραγματικές και προβλεπόμενες ετικέτες.

Βελτιωμένο μοντέλο:

* Κανονικοποίηση των δεδομένων (διαίρεση με 255).
* Προσθήκη dropout (0.2) μετά από κάθε κρυφό στρώμα για αποφυγή υπερεκπαίδευσης.
* Παρόμοια αρχιτεκτονική και εκπαίδευση με το πρώτο μοντέλο.

**Ερωτήσεις Κατανόησης:**

1.Θεωρείτε πως τα δεδομένα της MNIST είναι καλά για την εκπαίδευση ενός μοντέλου? Αιτιολογείστε.

Ναι, το σύνολο δεδομένων MNIST είναι κατάλληλο για την εκπαίδευση ενός μοντέλου, ειδικά σε περιβάλλοντα εκπαιδευτικού ή ερευνητικού χαρακτήρα. Αποτελείται από 60.000 εικόνες εκπαίδευσης και 10.000 εικόνες δοκιμής, με ομοιόμορφη κατανομή στις 10 κατηγορίες (ψηφία 0–9).Οι εικόνες είναι καθαρές και έχουν σταθερό μέγεθος, κάτι που διευκολύνει τη χρήση τους. Σήμερα θεωρείται σχετικά «εύκολο» dataset αλλα παραμένει ιδανικό για δοκιμή και σύγκριση μοντέλων ταξινόμησης.

Θεωρείτε πως όλα τα pixel είναι σημαντικά για την πρόβλεψη της κλάσης ενός

ψηφίου?

Όχι, δεν είναι όλα τα pixel εξίσου σημαντικά. Τα pixels που βρίσκονται στα περιθώρια της εικόνας συνήθως δεν περιέχουν χρήσιμη πληροφορία για την αναγνώριση του ψηφίου. Τα κεντρικά pixels, στα οποία εμφανίζεται το ίδιο το ψηφίο, είναι πολύ πιο καθοριστικά για την πρόβλεψη.

Σε ποιες περιπτώσεις είναι καλή ιδέα να χρησιμοποιηθούν Βαθιά Νευρωνικά Δίκτυα?

Τα βαθιά νευρωνικά δίκτυα είναι κατάλληλα όταν τα δεδομένα έχουν μεγάλη πολυπλοκότητα π.χ εικόνες ή ήχος. Απαιτείται να υπάρχουν πολλά δεδομένων για να μην οδηγηθούμε σε υπερεκπαίδευση. Είναι χρήσιμα όταν θέλουμε το μοντέλο να ανακαλύψει αφηρημένα ή σύνθετα χαρακτηριστικά, τα οποία δεν είναι εύκολο να ορίσουμε χειροκίνητα. Για απλά ή μικρά datasets, είναι υπερβολικά και λιγότερο αποδοτικά από κλασικούς αλγόριθμους μηχανικής μάθησης.

Η Βαθιά Μάθηση μπορεί να χρησιμοποιηθεί και στους 3 κλάδους της Μηχανικής Μάθησης? (Supervised Learning, Unsupervised Learning και Reinforcement Learning)

Ναι, η Βαθιά Μάθηση μπορεί να εφαρμοστεί και στους 3 τύπους και καλύπτει όλο το φάσμα της μηχανικής μάθησης.

Supervised: για ταξινόμηση ή παλινδρόμηση.

Unsupervised: σε τεχνικές όπως autoencoders για συμπίεση ή ανακατασκευή δεδομένων.

Reinforcement Learning: για την εκμάθηση πολιτικών ή εκτιμήσεων τιμών.