



Εργαστήριο 2

Συνελικτικά Νευρωνικά Δίκτυα & Μεταφορά Μάθησης

Αντικείμενο - Στόχοι

- ✓ Ταξινόμηση εικόνων με προεκπαιδευμένα Συνελικτικά Νευρωνικά Δίκτυα (ΣΝΔ)
- ✓ Μεταφορά μάθησης (Transfer Learning) σε ΣΝΔ
- ✓ Εκπαίδευση ΣΝΔ
- ✓ Ταξινόμηση δορυφορικών εικόνων με ΣΝΔ
- ✓ Εφαρμογή σε πραγματικά δορυφορικά δεδομένα

Εκπαίδευση ΣΝΔ & Μεταφορά Μάθησης

Στο δεύτερο μέρος της άσκησης καλείστε να πειραματιστείτε και να εκτελέσετε ταξινόμηση δορυφορικών απεικονίσεων με Συνελικτικά Νευρωνικά Δίκτυα (ΣΝΔ). Αρχικά, θα πρέπει να εκπαιδεύσετε ένα ΣΝΔ στο [EuroSAT Dataset \(RGB version\)](#). Καλείστε να πειραματιστείτε τόσο με “μεταφορά μάθησης” σε προεκπαιδευμένα ΣΝΔ όσο και με δικές σας αρχιτεκτονικές. Εκπαιδεύστε και αξιολογήστε τα μοντέλα σας.

Εκπαίδευση ΣΝΔ δικής σας αρχιτεκτονικής

- Σχεδιάστε ένα κατάλληλο ΣΝΔ
- Εκπαιδεύστε τον ταξινομητή στο EuroSAT
- Πειραματιστείτε με διάφορες τεχνικές regularization και data augmentation
- Αξιολόγηση, ρύθμιση υπερπαραμέτρων στο validation set

Μεταφορά Μάθησης σε προεκπαιδευμένα ΣΝΔ

- Επιλέξτε 1 προεκπαιδευμένο ΣΝΔ από το [torchvision](#)
- Εκπαιδεύστε μόνο τις τελικές στρώσεις του ταξινομητή στο EuroSAT
- Πειραματιστείτε με διάφορες τεχνικές data augmentation
- Αξιολόγηση και ρύθμιση υπερπαραμέτρων στο validation set.

Ζητούμενα (ενδεικτικά)

Εκπαίδευση ΣΝΔ & Μεταφορά Μάθησης

1. Εφαρμόστε τους ταξινομητές στα δεδομένα ελέγχου, αφού πρώτα εκπαιδευτούν στα δεδομένα εκπαίδευσης με επιπλέον χρήση τουλάχιστον 2 τεχνικών data augmentation. Αξιολογήστε και συγκρίνετε τα αποτελέσματά τους. Υπολογίστε τις εξής μετρικές :

- Precision, Recall, Accuracy, F1-score ανά κατηγορία
- Σταθμισμένοι μέσοι των Precision, Recall, Accuracy, F1-score βάσει του πλήθους της κάθε κατηγορίας στο test set
- Διαγράμματα Loss vs. Epochs, Accuracy vs. Epochs για τα train, validation sets

Ακόμη, επιχειρηματολογείστε για το βέλτιστο πλήθος εποχών εκπαίδευσης αν είχατε εφαρμόσει το κριτήριο “πρώρης διακοπής” (early stopping) βασιζόμενοι τόσο στη μετρική του loss όσο και στη μετρική του accuracy.

2. Για τον 1ο ταξινομητή εφαρμόστε τουλάχιστον 2 από τις ακόλουθες τεχνικές regularization :

- L1 ή L2 regularization σε μία στρώση του δικτύου σας
- Dropout
- Adversarial Training
- Batch Normalization ή Local Response Normalization

3. Σχεδιάστε και εκπαιδεύστε ένα ακόμη ΣΝΔ το οποίο θα εμπεριέχει μία απλοϊκή υλοποίηση ενός εκ των :

→ Skip Connections

→ Inception Module (με μείωση διάστασης)

Σε κάθε περίπτωση, προσπαθήστε να δημιουργήσετε όσο πιο βαθιά αρχιτεκτονική μπορείτε χωρίς να “χαλάσουν” οι επιδόσεις του δικτύου στο test set συγκριτικά με τους ταξινομητές 1 και 2.

4. Συγκρίνετε τις επιδόσεις των ταξινομητών κατά έναν (σχετικά) αμερόληπτο τρόπο

