



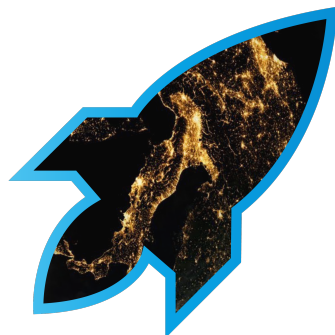
ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ  
Εθνικόν και Καποδιστριακόν  
Πανεπιστήμιον Αθηνών  
— ΙΔΡΥΘΕΝ ΤΟ 1837 —

ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟΥ ΓΙΑ ΑΛΓΟΡΙΘΜΙΚΑ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ

ΧΕΙΜΕΡΙΝΟ ΕΞΑΜΗΝΟ 2020

2Η ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ ΚΑΙ ΑΠΟΤΙΜΗΣΗ ΝΕΥΡΩΝΙΚΟΥ  
ΔΙΚΤΥΟΥ ΑΥΤΟΚΩΔΙΚΟΠΟΙΗΣΗΣ ΕΙΚΟΝΩΝ  
ΑΡΙΘΜΗΤΙΚΩΝ ΨΗΦΙΩΝ



Αριθμός Μητρώου(ΑΜ):

**1115201700217**

**1115201700203**

Ονοματεπώνυμο:

Ορέστης ΣΤΕΦΑΝΟΥ

Λεωνίδας ΕΦΡΑΙΜ

ΑΚΑΔΗΜΑΪΚΗ ΧΡΟΝΙΑ 2020-2021

---

# ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

<b>1</b>	<b>ΕΙΣΑΓΩΓΗ</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>ΜΕΡΟΣ Α' AUTOENCODER</b>	<b>4</b>

---

## ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Σε αυτή την εργασία κληθήκαμε να υλοποιήσουμε ένα νευρονικό δίκτυο αυτοκωδικοποίησης ψηφιακών εικόνων. Για την υλοποίηση χρησιμοποιήσαμε την γλώσσα Python με την βοήθεια των βιβλιοθηκών Keras και Tensorflow. Έχτος από αυτά χρησιμοποιήσαμε και το Google Collab το οποίο μας παρείχε επεξεργαστική ισχύ για τους μεγάλους υπολογισμούς που χρειαστήκαμε μέσω των GPU που μας παρείχε. Στο πρώτο μέρος δημιουργήσαμε τον encoder και τον εκπαιδεύσαμε ενώ στην συνέχεια στο δεύτερο μέρος υλοποιήσαμε και κατηγοριοποίηση στον encoder μας.

---

## ΜΕΡΟΣ Α' AUTOENCODER

Για την υλοποίηση του χρησιμοποιήσαμε τις παρακάτω συναρτήσεις

- **read\_data** Η συνάρτηση αυτή πέρνει ως όρισμα ένα συμπιεσμένο binary αρχείο με την μορφή που ζητά η εκφώνηση, διαβάζει τα δεδομένα από το αρχείο και στην συνέχεια τα επιστέφει. Αρχικά αποσιμπιέζει το αρχείο και επιστέφει ένα δείκτη στην αρχή του αρχείου. Στην συνέχεια διαβάζει ανα 4 bytes διαδοχικά για να διαβάσει το magic number, τον αριθμό των εικόνων, το μήκος και το πλάτος της κάθε εικόνας. Τέλος αφού γνωρίζει τον αριθμό των εικόνων που περιέχοντε στο αρχείο διαβάζει όλες τις εικόνες και τις βάζει σε μια δομή με το όνομα data και τις επιστρέφει
- **encoder** Αυτή η συνάρτηση είναι υπεύθυνή για την κωδικοποίηση του input στα convolution layers. Εδώ χρησιμοποιήσαμε την συνάρτηση από τις διάφανιες του φροντιστηρίου που μας δώθηκαν από τον Κ.Χαμόδρακα. Ο encoder δημιουργεί 4 layers οπού το πρώτο είναι ένα convolution layer με 32 φίλτρα με μέγεθος 3x3. Το επόμενο layer έχει 64 φίλτρα με μέγεθος 3x3 και τα επομενα δύο layers 128 και 256 φίλτρα με μέγεθος 3x3.
- **decoder** Η συνάρτηση αυτή κάνει την αντίστροφη διαδικασία από τον encoder δηλαδή αποκωδικοποιά το input. Πάλι εδώ χρησιμοποιήσαμε την συνάρτηση από τις διάφανιες του φροντιστηρίου που μας δώθηκαν από τον Κ.Χαμόδρακα. Στο τέλος την αποκωδικοποίησης χρησιμοποιήτε η σιγμοειδής συνάρτηση για να κανονοποιήσουμε τα τις τιμές στο διάστημα 0 με 1

Το πρόγραμμα αρχικά ελέγχει αν έχουν δωθεί σωστά τα ορίσματα. Στην συνέχεια ζητά από τον χρήστη να δώσει το batch size και τον αριθμό των epoch. Ακολούθως διαβάζει το αρχείο που δώθηκε σαν όρισμα και χωρίζει τα δεδομένα σε train set και validation set για την εκπαίδευση και στην συνέχεια την επαλήθευση του δικτύου. Τέλος δίνει την δυνατότητα στον χρήστη να επιλέξει αν θέλει να τερματίσει το πρόγραμμα ή να αποθηκεύσει τα δεδομένα ή να παρουσιάσει την γραφική παράσταση ή να επαναληθεί ο αλγορίθμος εκμάθειας με νέες υπερπαραμέτρους