



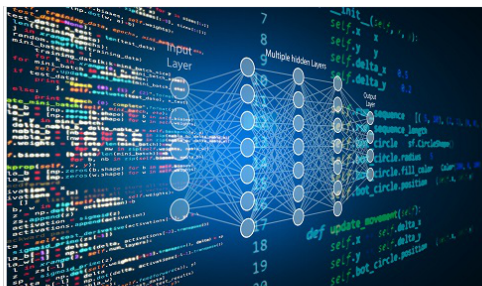
ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
Εθνικόν και Καποδιστριακόν
Πανεπιστήμιον Αθηνών
— ΙΔΡΥΘΕΝ ΤΟ 1837 —

ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟΥ ΓΙΑ ΑΛΓΟΡΙΘΜΙΚΑ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ

ΧΕΙΜΕΡΙΝΟ ΕΞΑΜΗΝΟ 2020

3Η ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

ΔΙΑΝΥΣΜΑΤΙΚΗ ΑΝΑΠΑΡΑΣΤΑΣΗ ΕΙΚΟΝΑΣ ΣΕ ΧΩΡΟ ΧΑΜΗΛΟΤΕΡΗΣ ΔΙΑΣΤΑΣΗΣ ΜΕ ΧΡΗΣΗ ΝΕΥΡΩΝΙΚΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ ΑΥΤΟΚΩΔΙΚΟΠΟΙΗΣΗΣ.



Αριθμός Μητρώου(ΑΜ):

1115201700217

1115201700203

Ονοματεπώνυμο:

Ορέστης ΣΤΕΦΑΝΟΥ

Λεωνίδας ΕΦΡΑΙΜ

ΑΚΑΔΗΜΑΪΚΗ ΧΡΟΝΙΑ 2020-2021

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

1	ΕΙΣΑΓΩΓΗ	3
2	ΜΕΡΟΣ Α' AUTOENCODER	4
2.1	ΥΛΟΠΟΙΗΣΗ	4
2.2	ΠΕΙΡΑΜΑΤΑ - REPORTS	5
3	ΜΕΡΟΣ Β' LSH	10
3.1	ΥΛΟΠΟΙΗΣΗ	10
3.2	ΠΕΙΡΑΜΑΤΑ - REPORTS	10
4	ΜΕΡΟΣ Γ' Earth Mover's Distance (EMD)	10
4.1	ΥΛΟΠΟΙΗΣΗ	10
4.2	ΠΕΙΡΑΜΑΤΑ - REPORTS	10
5	ΜΕΡΟΣ Δ' CLUSTERING	10
5.1	ΥΛΟΠΟΙΗΣΗ	11
5.2	ΠΕΙΡΑΜΑΤΑ - REPORTS	11

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

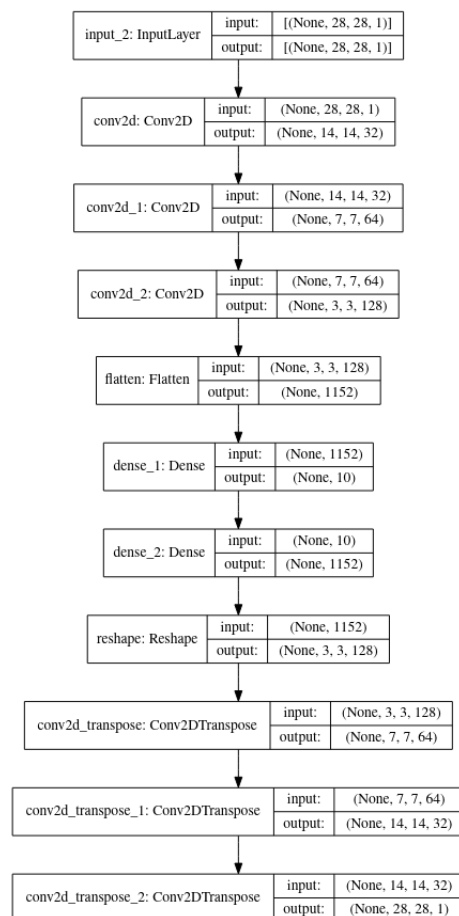
Σε αυτή την εργασία κληθήκαμε να εξάγουμε τα συμπιεσμένα δεδομένα απο το ένα ένα νευρωνικό δίκτυο αυτοκωδικοποίησης ψηφιακών εικόνων. Στην συνέχεια αυτά τα δεδομένα τα χρησιμοποιήσαμε για κάνουμε συσταδοποίηση και να συγκρίνουμε τα αποτελέσματα με τον αρχικό χώρο. Επίσης είχαμε να υλοποιήσοτνε τη μετρική Earth Mover's Distance που ανάγεται σε επίλυση προβλήματος Γραμμικού Προγραμματισμού για να ξανακανουμε συσταδοποίηση και να συγκρίνουμε τον χρόνο και την ορθότητα των αποτελέσματος.Τέλος είχαμε να κάνουμε συσταδοποίηση K-medians των εικόνων στον παλίο και τον καινουριό καθώς και σύσταδοποίηση βάση του μοντέλου του clustering της δευτερης εργασίας με σκοπό να τα συγκρίνουμε. Για την υλοποίηση χρησιμοποιήσαμε τη γλώσσα Python με τη βοήθεια των βιβλιοθηκών Keras και Tensorflow. Εκτός 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 στη συνέχεια στο δεύτερο μέρος υλοποιήσαμε και κατηγοριοποίηση στον encoder μας.

ΜΕΡΟΣ Α' AUTOENCODER

2.1 ΥΛΟΠΟΙΗΣΗ

Για την κατασκευή του νευρωνικού δικτύου αυτοκωδικοποίησης πήραμε σαν βάση τον κώδικα της δευτερης εργασίας τον οποίο τον τροποποιήσαμε καταλλήλα έτσι ώστε να προσθέσουμε μία ενδιαμεση αναπάρσταση. Ο autoencoder έχει την παρακάτω μορφή

Out[14]:

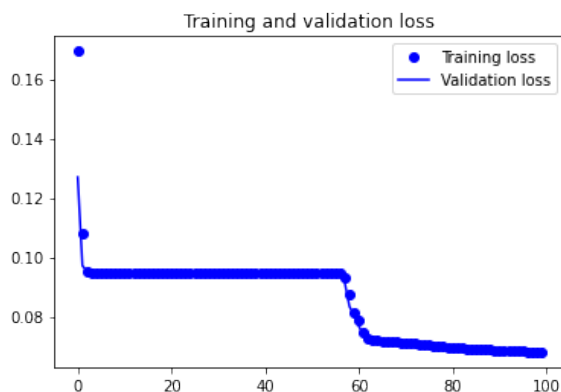


Χρησιμοποιήσαμε αυτή την μορφή νευρωνικού δικτύου αυτοκωδικοποίησης γιατί σύμφωνα με τα πειράματά μας είχε το λιγότερο loss. Αρχικά εφορμόσαμε 3 convolution layers στον encoder. Στην συνέχεια περάσαμε ένα flatten layer και ένα dense layer για να φτάσουμε στο bottleneck του autoencoder, όπου έχουμε την μεγαλύτερη συμπίεση πληροφορίας. Για την αποσυμπίεση περάσαμε από ένα dense layer, ένα reshape και 3 deconvolution layers. Αφού εκπαιδεύσαμε το νευρωνικό μας δίκτυο τότε έχουμε την δυνατότητα να πάρουμε τα συμπιεσμένα δεδομένα από την ενδιάμεση αναπαράσταση

2.2 ΠΕΙΡΑΜΑΤΑ - REPORTS

• Πείραμα εκπαίδευσης 1

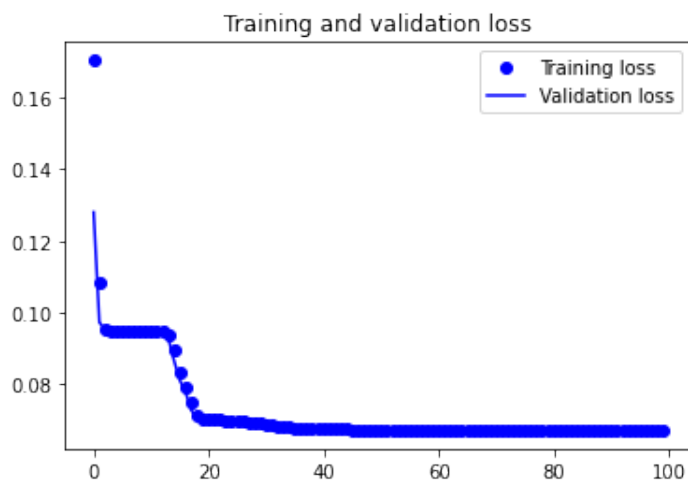
Batch size	128
Epochs	100
Encoder layers	3 layers 14 x 14 x 32 7 x 7 x 64 3 x 3 x 128
Bottleneck size	10
Decoder layers	3 layers 7 x 7 x 64 14 x 14 x 32 28 x 28 x 1
Activation Function	Softmax και sigmoid στο εξωτερικό layer
Loss function	Mean squared error
Optimizer	RMSprop



Loss: **0.0681** - Validation loss: **0.0682**

• Πείραμα εκπαίδευσης 2

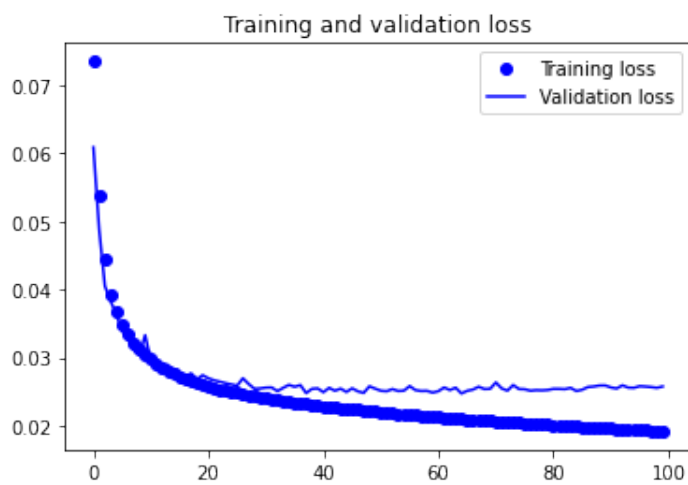
Batch size	256
Epochs	100
Encoder layers	4 layers 14 x 14 x 32 7 x 7 x 64 3 x 3 x 128 1 x 1 x 256
Bottleneck size	10
Decoder layers	4 layers 3 x 3 x 128 7 x 7 x 64 14 x 14 x 32 28 x 28 x 1
Activation Function	Softmax και sigmoid στο εξωτερικό layer
Loss function	Mean squared error
Optimizer	RMSprop



Loss: **0.0657** - Validation loss: **0.0678**

- Πείραμα εκπαίδευσης 3

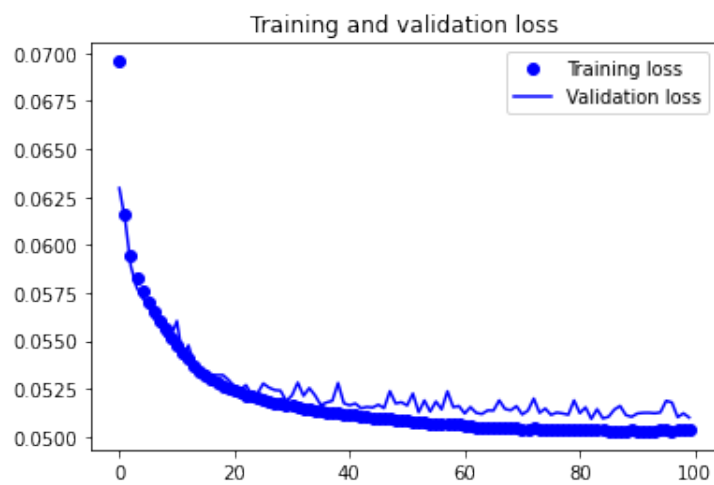
Batch size	256
Epochs	100
Encoder layers	4 layers 14 x 14 x 32 7 x 7 x 64 3 x 3 x 128 1 x 1 x 256
Bottleneck size	10
Decoder layers	4 layers 3 x 3 x 128 7 x 7 x 64 14 x 14 x 32 28 x 28 x 1
Activation Function	Relu και sigmoid στο εξωτερικό layer
Loss function	Mean squared error
Optimizer	RMSprop



Loss: **0.0190** - Validation loss: **0.0258**

- Πείραμα εκπαίδευσης 4

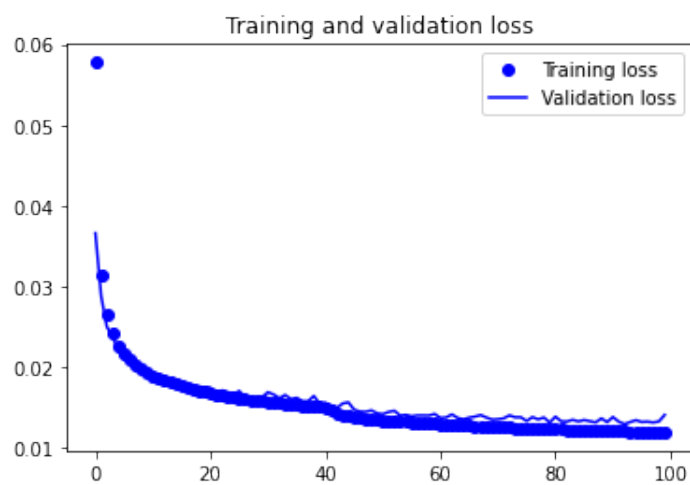
Batch size	128
Epochs	100
Encoder layers	3 layers 14 x 14 x 32 7 x 7 x 64 3 x 3 x 128
Bottleneck size	1
Decoder layers	3 layers 7 x 7 x 64 14 x 14 x 32 28 x 28 x 1
Activation Function	Relu και sigmoid στο εξωτερικό layer
Loss function	Mean squared error
Optimizer	RMSprop



Loss: **0.0502** - Validation loss: **0.0510**

- Πείραμα εκπαίδευσης 5

Batch size	128
Epochs	100
Encoder layers	3 layers 14 x 14 x 32 7 x 7 x 64 3 x 3 x 128
Bottleneck size	10
Decoder layers	3 layers 7 x 7 x 64 14 x 14 x 32 28 x 28 x 1
Activation Function	Relu και sigmoid στο εξωτερικό layer
Loss function	Mean squared error
Optimizer	RMSprop



Loss: **0.0119** - Validation loss: **0.0141**

3

ΜΕΡΟΣ Β' LSH

3.1 ΥΛΟΠΟΙΗΣΗ

3.2 ΠΕΙΡΑΜΑΤΑ - REPORTS

4

ΜΕΡΟΣ Γ' EARTH MOVER'S DISTANCE (EMD)

4.1 ΥΛΟΠΟΙΗΣΗ

4.2 ΠΕΙΡΑΜΑΤΑ - REPORTS

5

ΜΕΡΟΣ Δ' CLUSTERING

5.1 ΥΛΟΠΟΙΗΣΗ

5.2 ΠΕΙΡΑΜΑΤΑ - REPORTS