



ΣΧΟΛΗ ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΚΑΙ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ
ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ Ε.Μ.Π.

ΝΕΥΡΩΝΙΚΑ ΔΙΚΤΥΑ ΚΑΙ ΕΥΦΥΗ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΙΚΑ
ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ
2016-2017

ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΗ ΑΣΚΗΣΗ 2

Ευαγγελία-Σοφία Γεργατσούλη

ΑΜ: 03112064

Νικηφόρος Μανδηλαράς

ΑΜ: 03112012

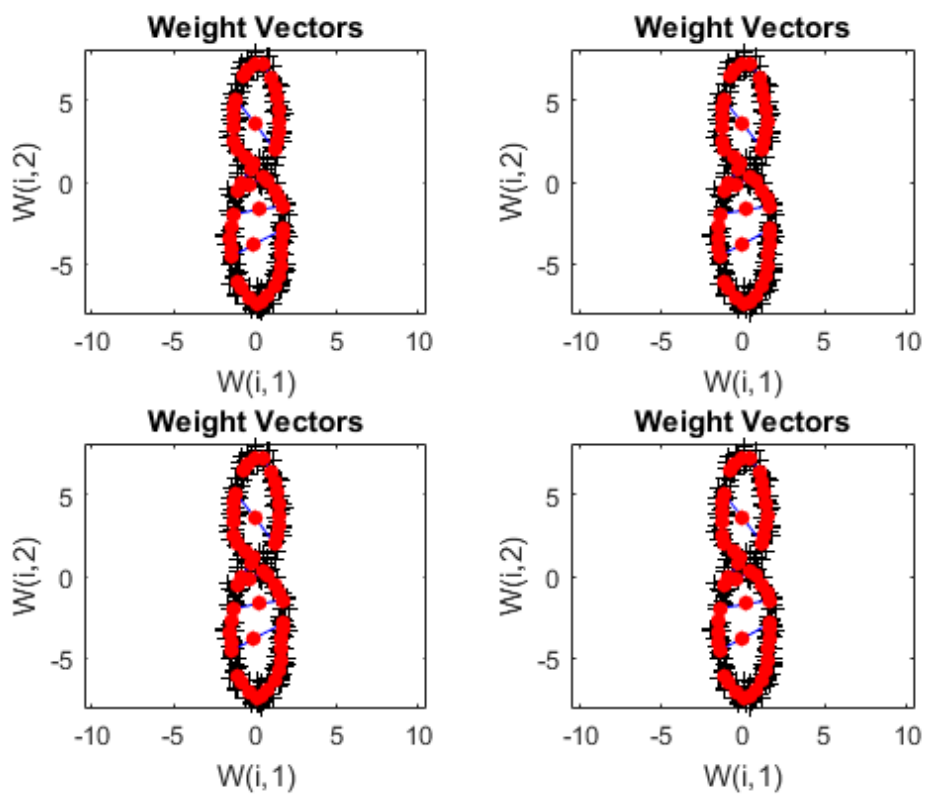
Εξάμηνο: 9ο

Σκέλος 1ο - Υλοποίηση ενός SOM

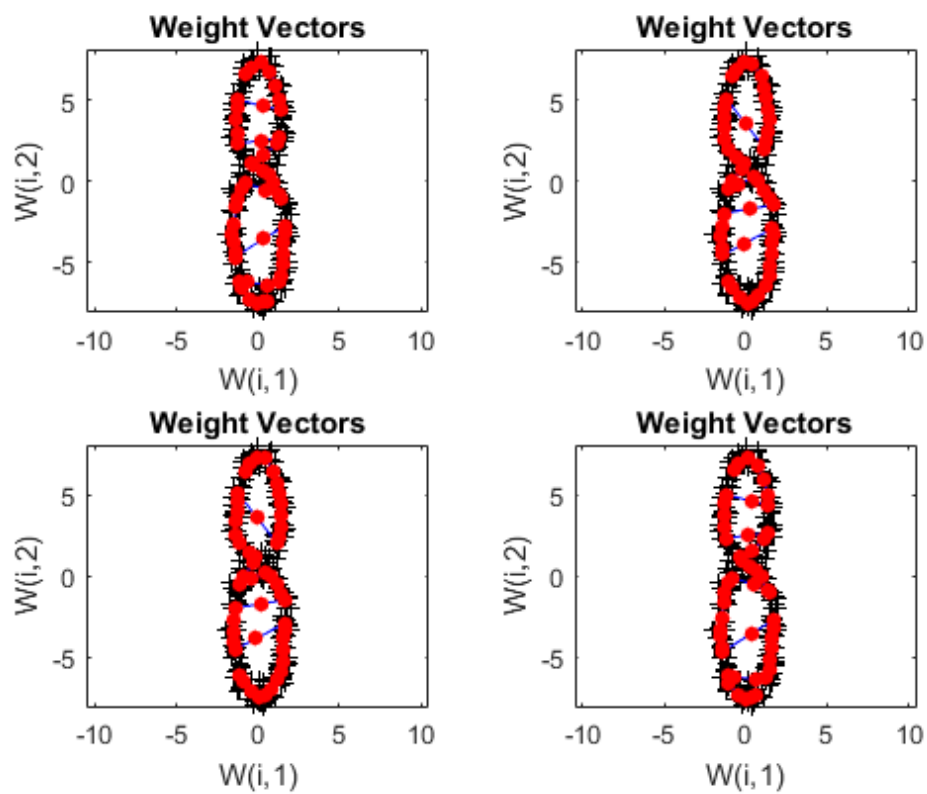
Πρώτο βήμα για την υλοποίηση της άσκησης ήταν η υλοποίηση τεσσάρων συναρτήσεων (somOutput.m, somActivation.m, somUpdate.m, somTrain.m) για την δημιουργία και εκπαίδευση ενός SOM.

Σκέλος 2ο - Μελέτη και ανάλυση SOM

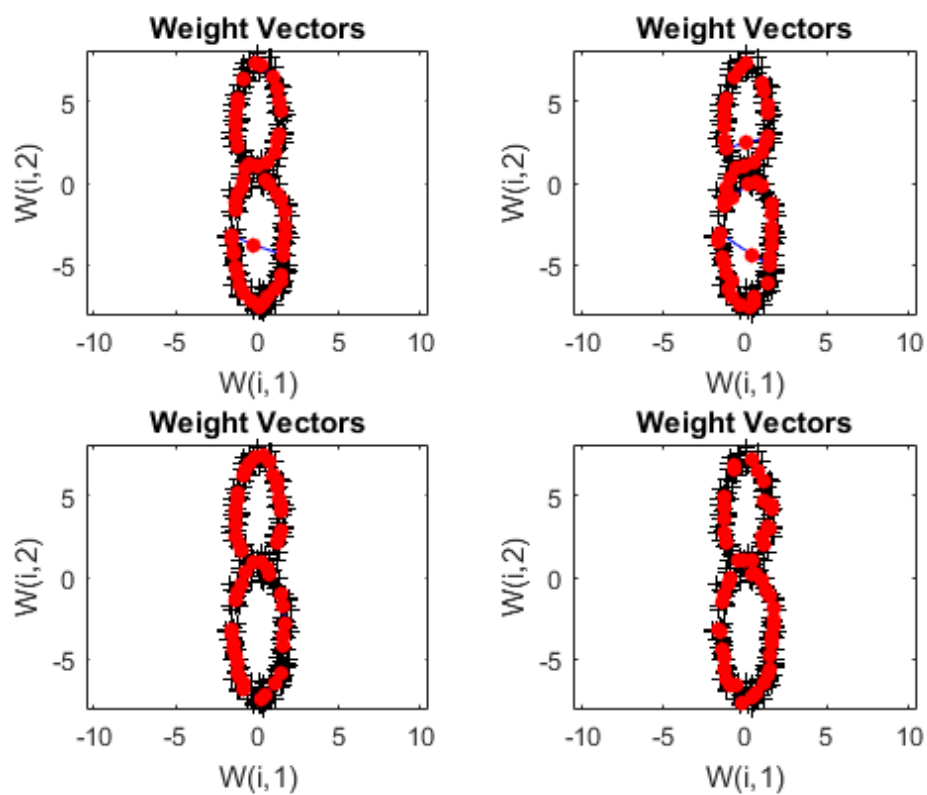
2Α. Σ' αυτό το σκέλος της άσκησης ζητήθηκε η κατασκευή χαρτών που εκπαιδεύονται βάσει δύο συνόλων δεδομένων. Επιλέξαμε μονοδιάστατα πλαίσια και για τα δύο σύνολα δεδομένων καθώς παρατηρήσαμε ότι ακολουθούν πολύ καλύτερα τη μορφή αυτών. Στη συνέχεια ακολουθούν τα αποτελέσματα για όλους τους συνδυασμούς τοπολογιών και αποστάσεων. Σε αυτή τη φάση για το 'οκτώ' χρησιμοποιήθηκαν 50 νευρώνες ενώ για το 'ερωτηματικό' 20.



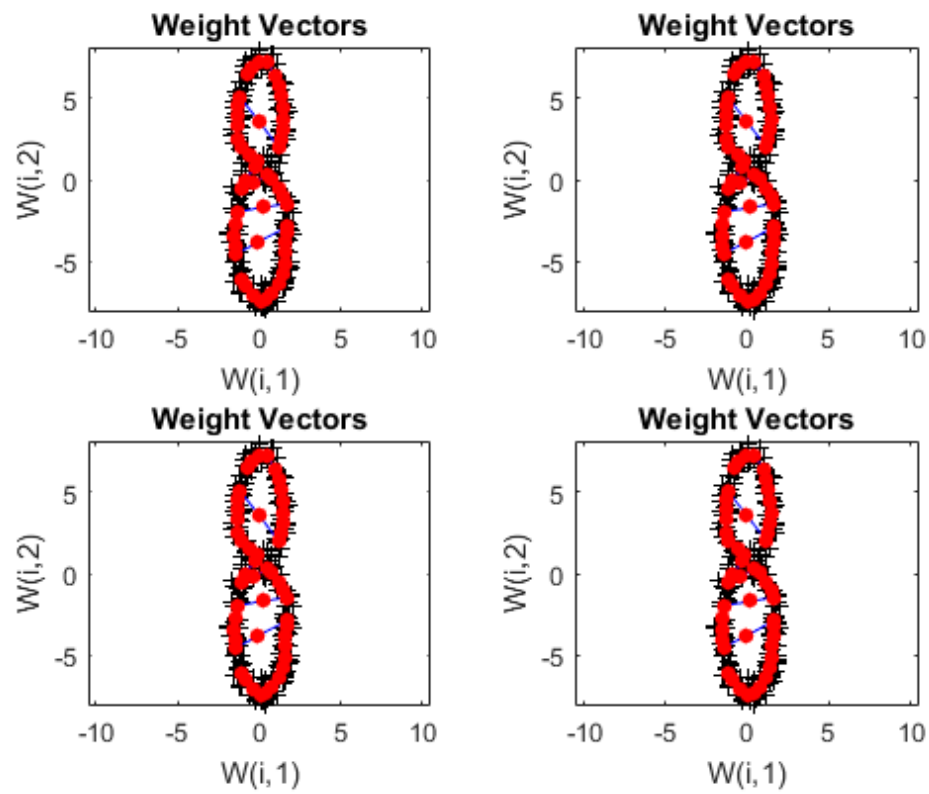
Εικόνα 1: Εκτέλεση με τοπολογία gridtop για όλα τα μέτρα αποστάσεων με σειρά: boxdist,dist,linkdist,mandlist



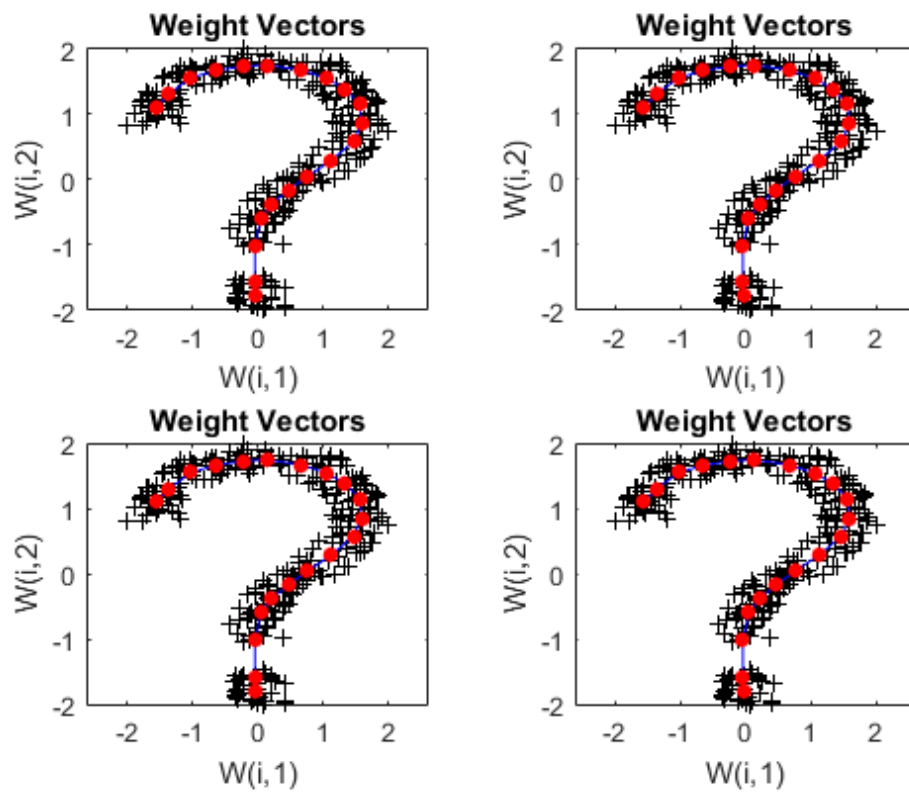
Εικόνα 2: Εκτέλεση με τοπολογία randtop για τις αποστάσεις ακολουθείται η ίδια σειρά με παραπάνω



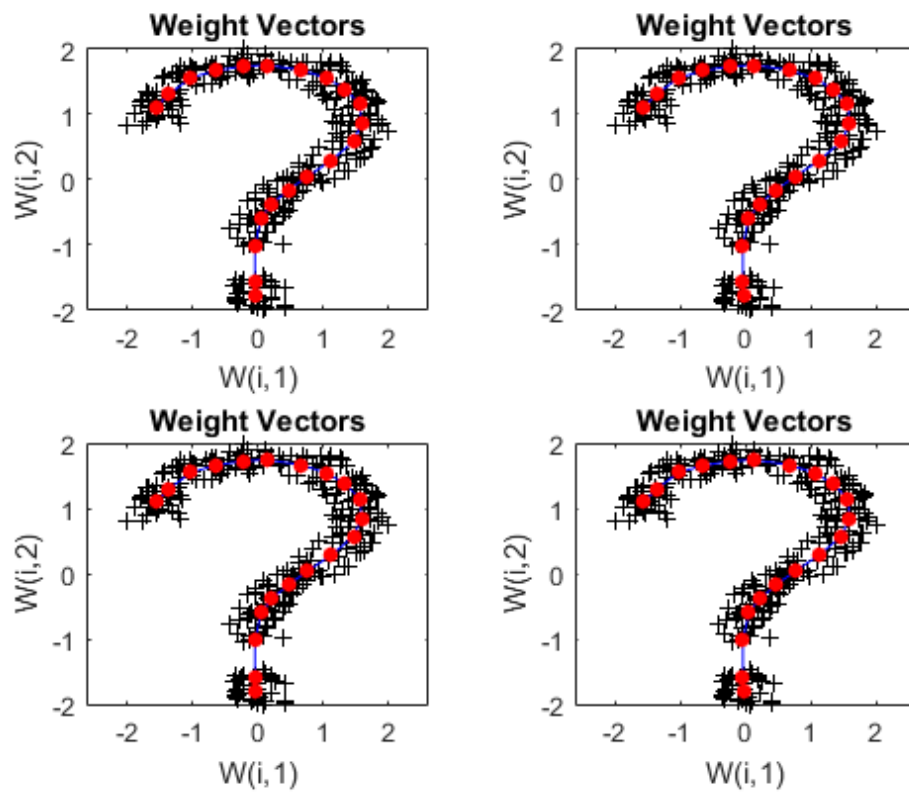
Εικόνα 3: Εκτέλεση με τοπολογία hextop



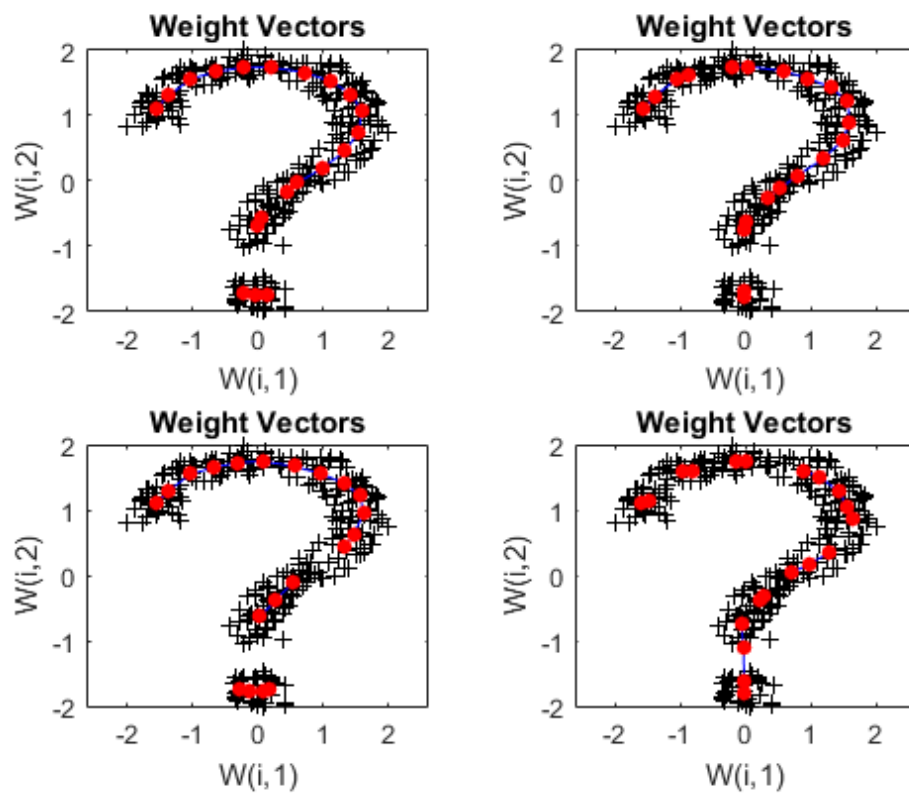
Εικόνα 4: Εκτέλεση με τοπολογία hexagonal



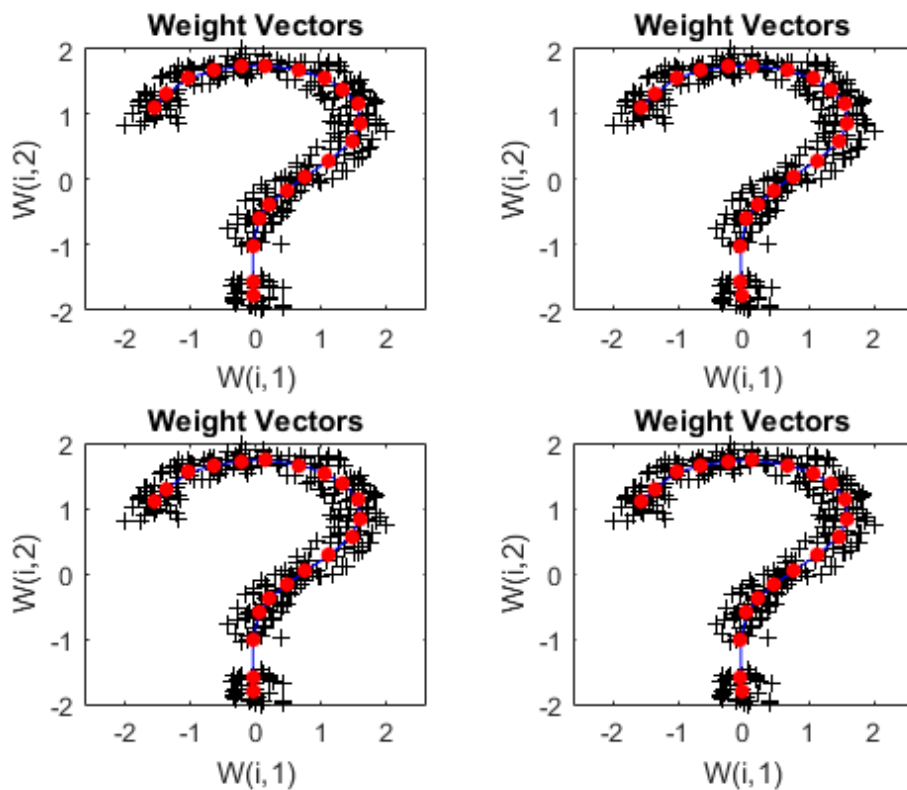
Εικόνα 5: Εκτέλεση με τοπολογία gridtop για όλα τα μέτρα αποστάσεων με σειρά: boxdist,dist,linkdist,mandlist



Εικόνα 6: Εκτέλεση με τοπολογία randtop για τις αποστάσεις ακολουθείται η ίδια σειρά με παραπάνω

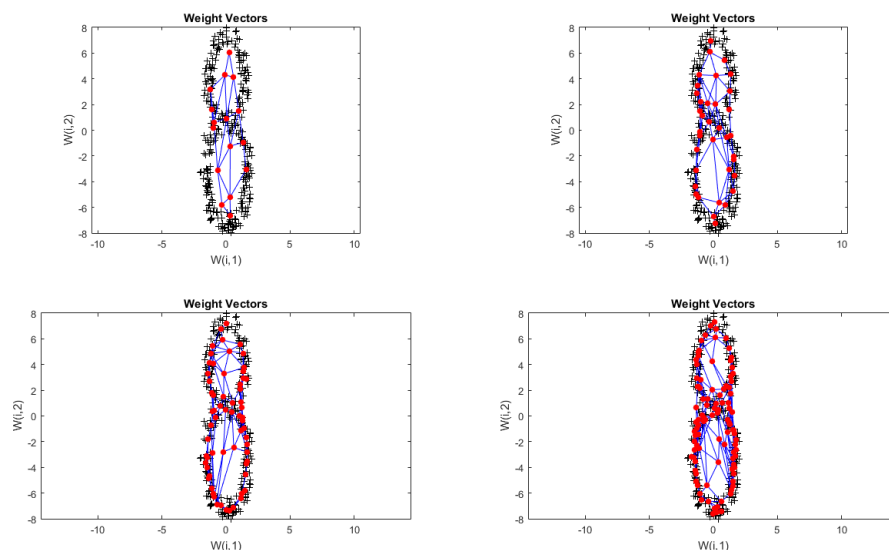


Εικόνα 7: Εκτέλεση με τοπολογία hextop

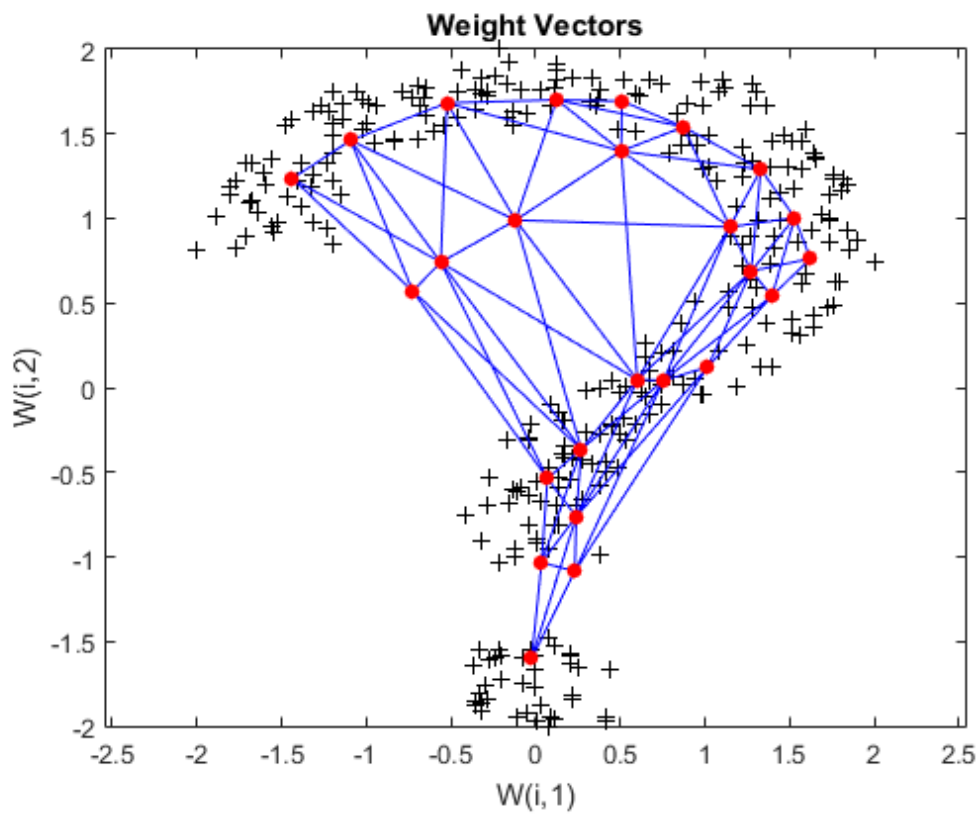


Εικόνα 8: Εκτέλεση με τοπολογία hexagonal

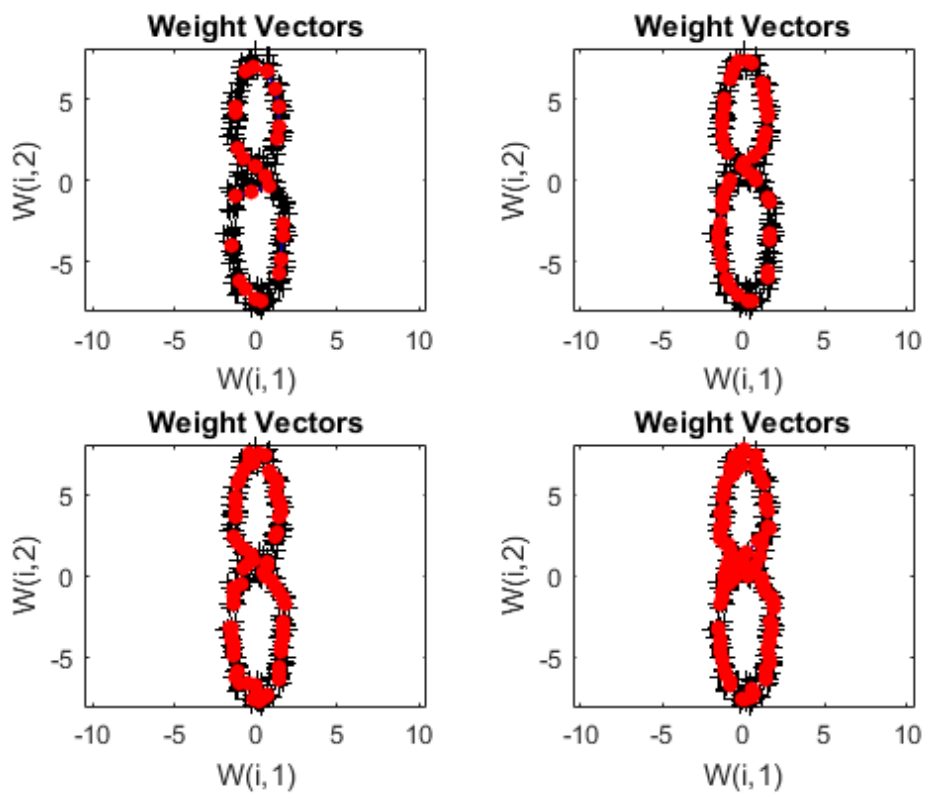
Παρατηρούμε ότι η επικάλυψη που υπάρχει για όλους τους συνδυασμούς τοπολογιών και αποστάσεων είναι πολύ καλή και για τα δύο σύνολα δεδομένων. Στη συνέχεια πειραματιζόμαστε ως προς το πλήθος των νευρώνων. Για το 'ερωτηματικό' επιλέχθηκε το gridtop ως το τοπολογία και ως απόσταση το boxdist. Για το 'οκτώ' το randtop και το linkdist. Πρώτα όμως παραθέτουμε τα αποτελέσματα για δισδιάστατο πλαίσιο όπου φαίνεται ξεκάθαρα πως υστερούν σε σχέση με το μονοδιάστατο και έπειτα ακολουθούν οι παραστάσεις για μονοδιάστατο πλέγμα και διαφορετικούς αριθμούς νευρώνων.



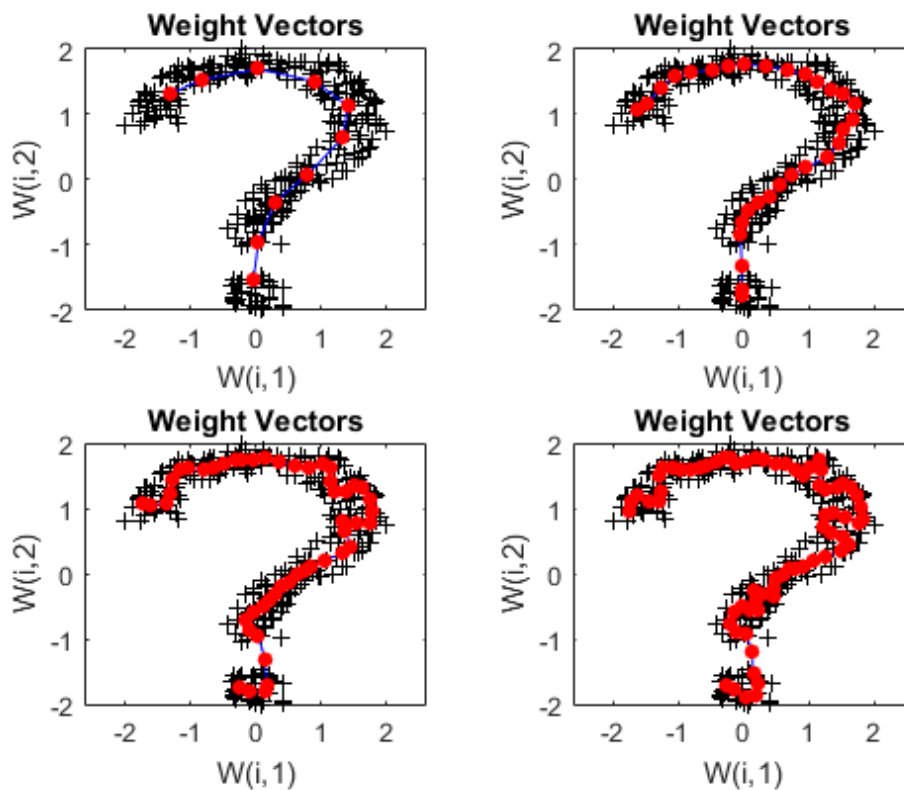
Εικόνα 9: Δισδιάστατο πλαίσιο με αριθμό νευρώνων ανά πλευρά 4,6,8,10



Εικόνα 10: Δισδιάστατο πλαίσιο πλευράς 5



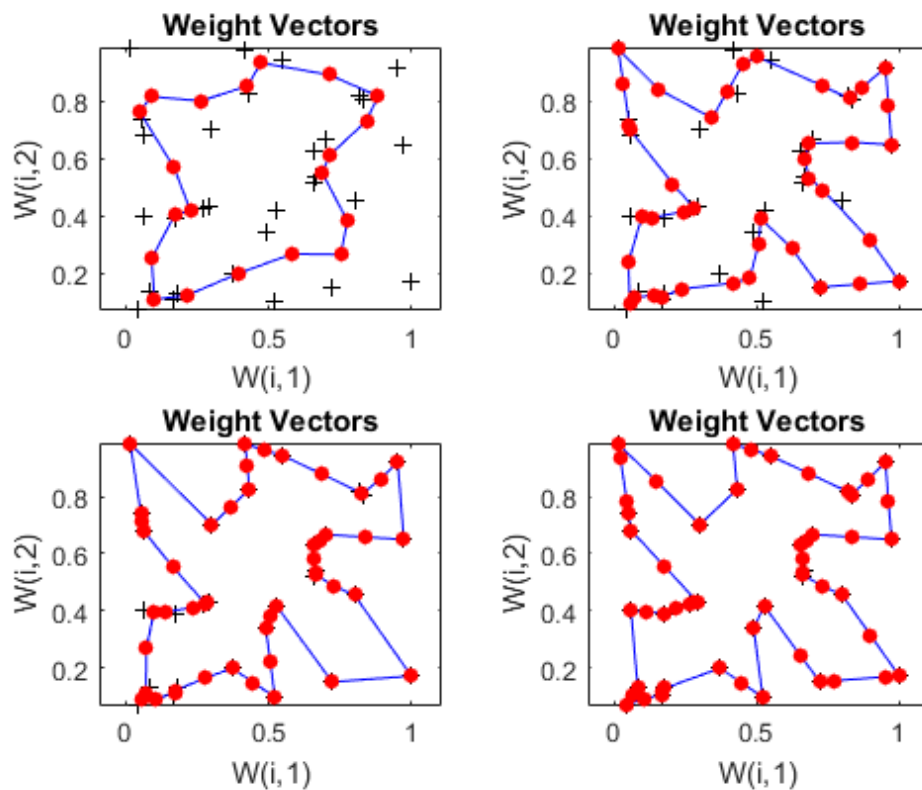
Εικόνα 11: Εκτέλεση για 25,50,75,100 νευρώνες



Εικόνα 12: Εκτέλεση για 10,30,50,70 νευρώνες

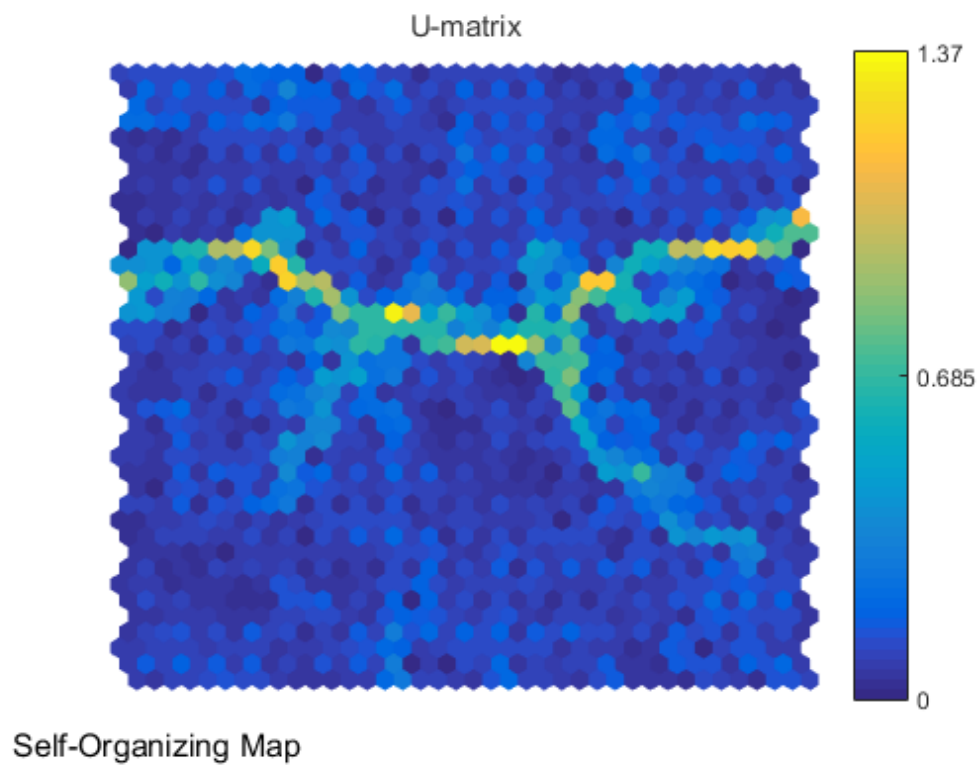
Παρατητούμε ότι η αύξηση των νευρώνων στο πρώτο σύνολο επιδρά θετικά στην αποτύπωση του προτύπου ενώ στην περίπτωση του ερωτηματικού από τους 50 νευρώνες και έπειτα ο χάρτης αρχίζει να επικεντρώνεται στα μεμονωμένα σημεία της εισόδου.

2B. Στη συνέχεια καλούμαστε να επιλύσουμε με τη χρήση ενός Som το πρόβλημα του περιοδεύοντος πωλητή. Γι αυτό το σκοπό χρησιμοποιήσαμε μονοδιάστατο πλέγμα με εξαγωνική τοπολογία και τη συνάρτηση ring distances για τον υπολογισμό των αποστάσεων. Όπως ήταν αναμενόμενο η προσέγγιση αυξανόταν σημαντικά με την αύξηση των νευρώνων. Πλήρη ταύτιση κόμβων με τις συνενταγμένες των πόλεων παρατηρούμε για αριθμό νευρώνων 80 παρόλο που οι πόλεις είναι μόλις 30.

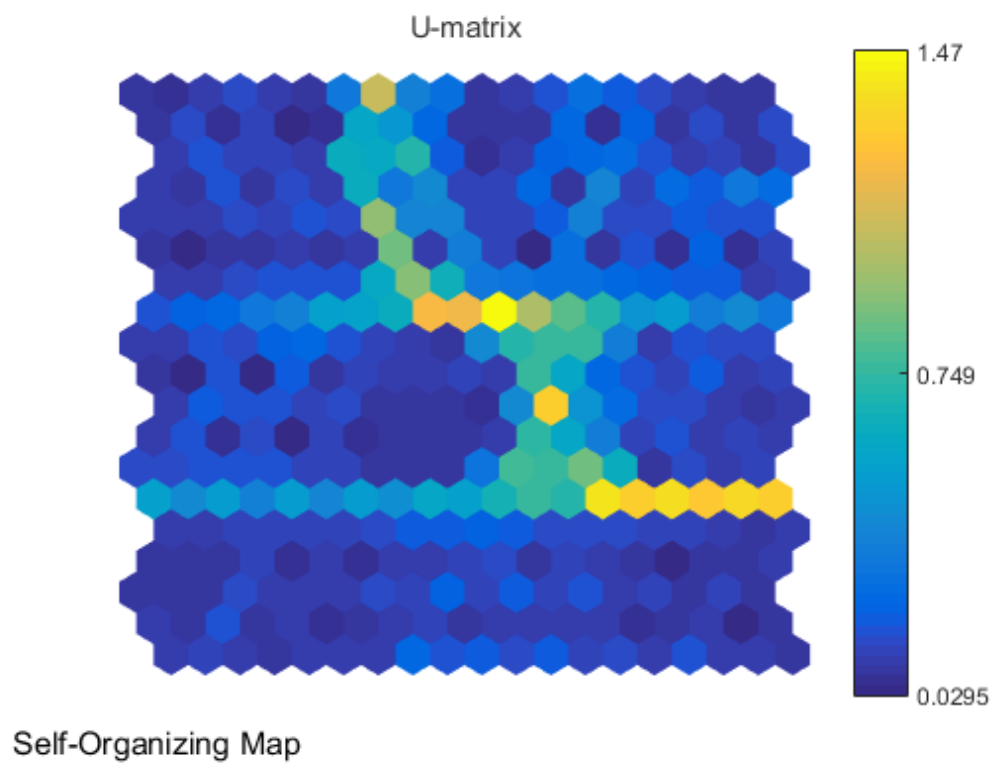


Εικόνα 13: Πρόβλημα περιπλανώμενου πωλητή για 20,40,60,80 νευρώνες κατά σειρά

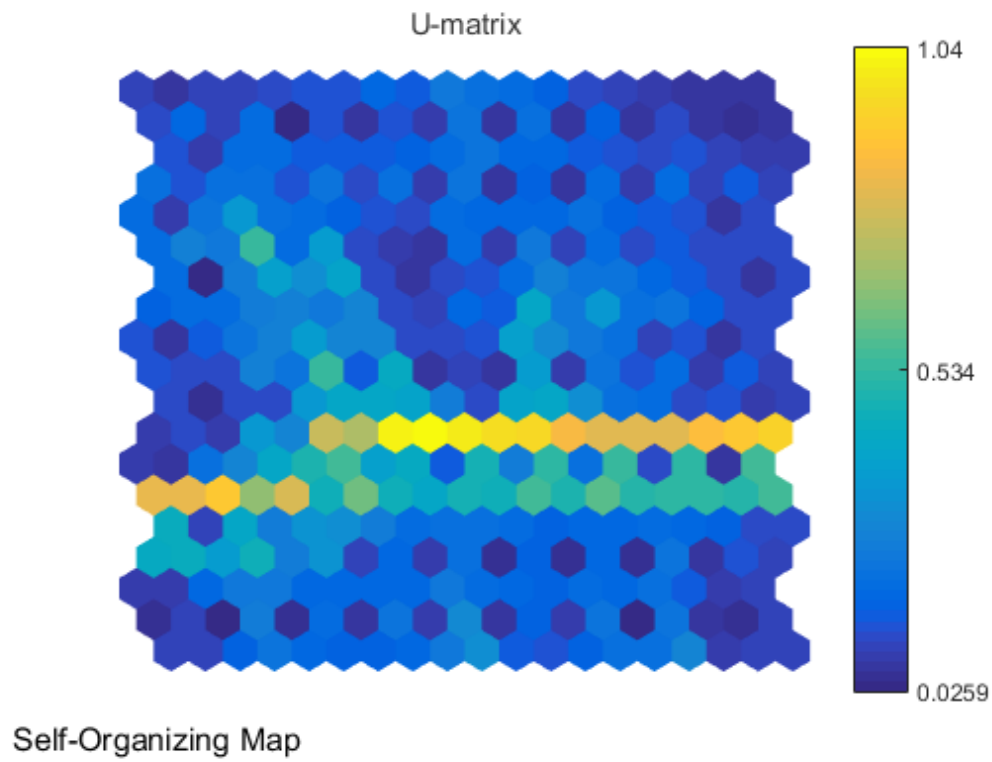
2Γ. Στο τρίτο αυτό μέρος ζητήθηκε η ομαδοποίηση ενός συνόλου δεδομένων, τα οποία συναποτελούσαν τον αριθμό '13'. Μετά την εκπαίδευση και δημιουργία του Som αποτυπώνουμε τον τρόπο με τον οποίο προσαρμόστηκαν οι νευρώνες σε έναν πίνακα ενοποιημένων αποστάσεων (U-matrix). Στον πίνακα αυτό απεικονίζονται οι αποστάσεις του κάθε νευρώνα από τους γειτονικούς του. Έτσι λοιπόν για τους νευρώνες που ανήκουν στα σύνορα των δύο προτύπων είτε στο ενδιάμεσο οι αποστάσεις με τους γείτονες είναι μεγαλύτερες και συνεπώς το χρώμα αυτών στο U-matrix κινείται προς το κίτρινο. Για το συγκεκριμένο ερώτημα έγιναν τρεις εκτελέσεις, στην πρώτη χρησιμοποιήθηκε για τοπολογικό πλέγμα η *randtop* και ως τοπολογική γειτονιά η *linkdist* ενώ στη δεύτερη περίπτωση χρησιμοποιήθηκαν η *hexagonalTopology* και η *linkdist* ως πλέγμα και γειτονιά αντίστοιχα. Τέλος χρησιμοποιήθηκαν η *gridtop* και *boxdist*. Σε κάθε περίπτωση χρησιμοποιήσαμε χάρτη 10X10. Η πρώτη ομάδα αποτελούσε τον 'άσσο' του αριθμού σχηματίζεται από 144 πρότυπα ενώ το 'τρία' από 206 σε σύνολο 350. Το πλήθος νευρώνων που ανατίθενται σε κάθε ομάδα διέφερε για την πρώτη εκτέλεση ο 'άσσος' συγκέντρωσε 30 νευρώνες ενώ το 'τρία' 70. Με τις παραμέτρους της δεύτερης εκτέλεσης είχαμε 66 νευρώνες για το 'τρία' και 34 για τον 'άσσο' ενώ και η τελευταία εκτέλεση είχε παράμοια νούμερα 63 και 34. Παρατηρούμε πως σε όλες τις περιπτώσεις η απόκλιση μεταξύ του πλήθους προτύπων κάθε ομάδας και του αντίστοιχου πλήθους νευρώνων είναι 'υπέρ' του συνόλου που υπεραντιπροσωπεύεται. Σ' αυτό το διαχωρισμό των νευρώνων δε λάβαμε υπόψιν μας όμως τους νευρώνες των συνόρων τους οποίους και κατατάξαμε στο κοντινότερο σύνολο. Παραθέτουμε παρακάτω τις απεικονίσεις του U-matrix αλλά και την οπτική αναπαράσταση του αποτελέσματος.



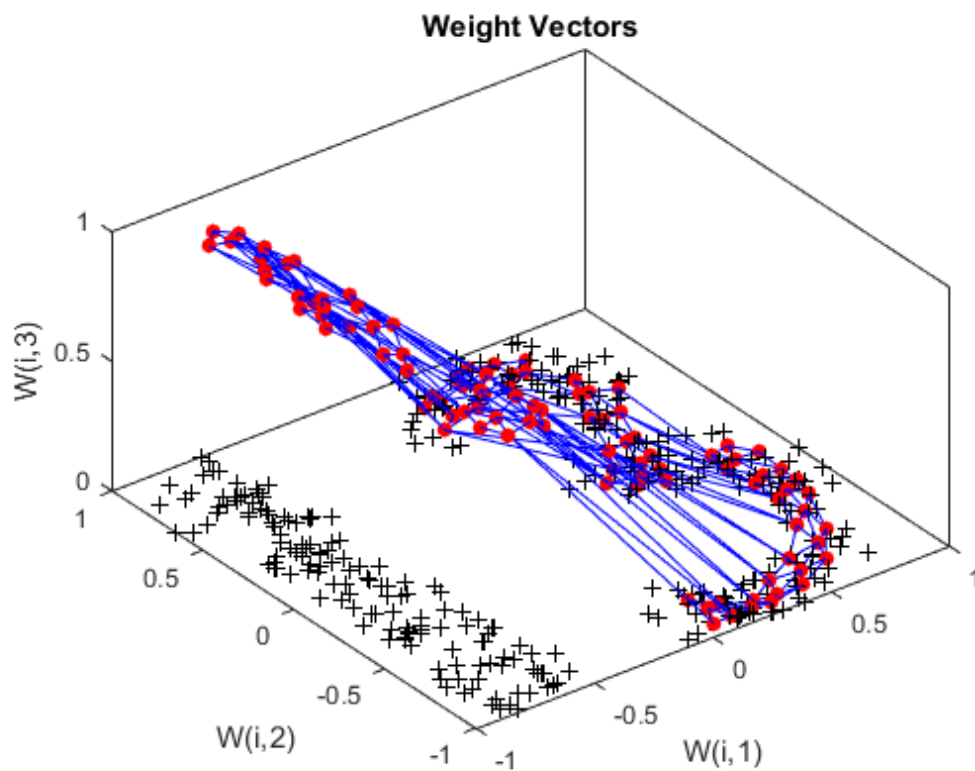
Εικόνα 14: U-matrix για randtop και linkdist



Εικόνα 15



Εικόνα 16



Εικόνα 17: Ενδεικτική οπτική απεικόνιση

Από τα παραπάνω παρατηρούμε ότι η ομαδοποίηση που έχει γίνει είναι αρκετά καλή στην πρώτη και στην τρίτη περίπτωση, καθώς φαίνεται να σχηματίζονται τα πλαίσια των δύο συνόλων, ενώ στη δεύτερη υπάρχει απόκλιση από το αναμενόμενο.

Σκέλος 3ο - Document Clustering and Visualization