

Όν/μο1: Φώτιος Παππάς, ΑΜ: 4773

Όν/μο2: Αργύριος Ζέζος, ΑΜ: 4588

Αναφορά Πρότζεκτ

Περιεχόμενα

Αρχικοποίηση Δεδομένων

Άσκηση 1

Άσκηση 2

Όν/μο1: Φώτιος Παππάς, AM: 4773

Όν/μο2: Αργύριος Ζέζος, AM: 4588

Αρχικοποίηση Δεδομένων

Για την αρχικοποίηση δεδομένων είναι υπεύθυνο το πακέτο “data”, όπου η κλάση “DataCreator” χρησιμοποιεί τις μεθόδους “createDataSDT” και “createDataSDO” για να παράγει δεδομένα σύμφωνα με τις απαιτήσεις που αναφέρει η άσκηση.

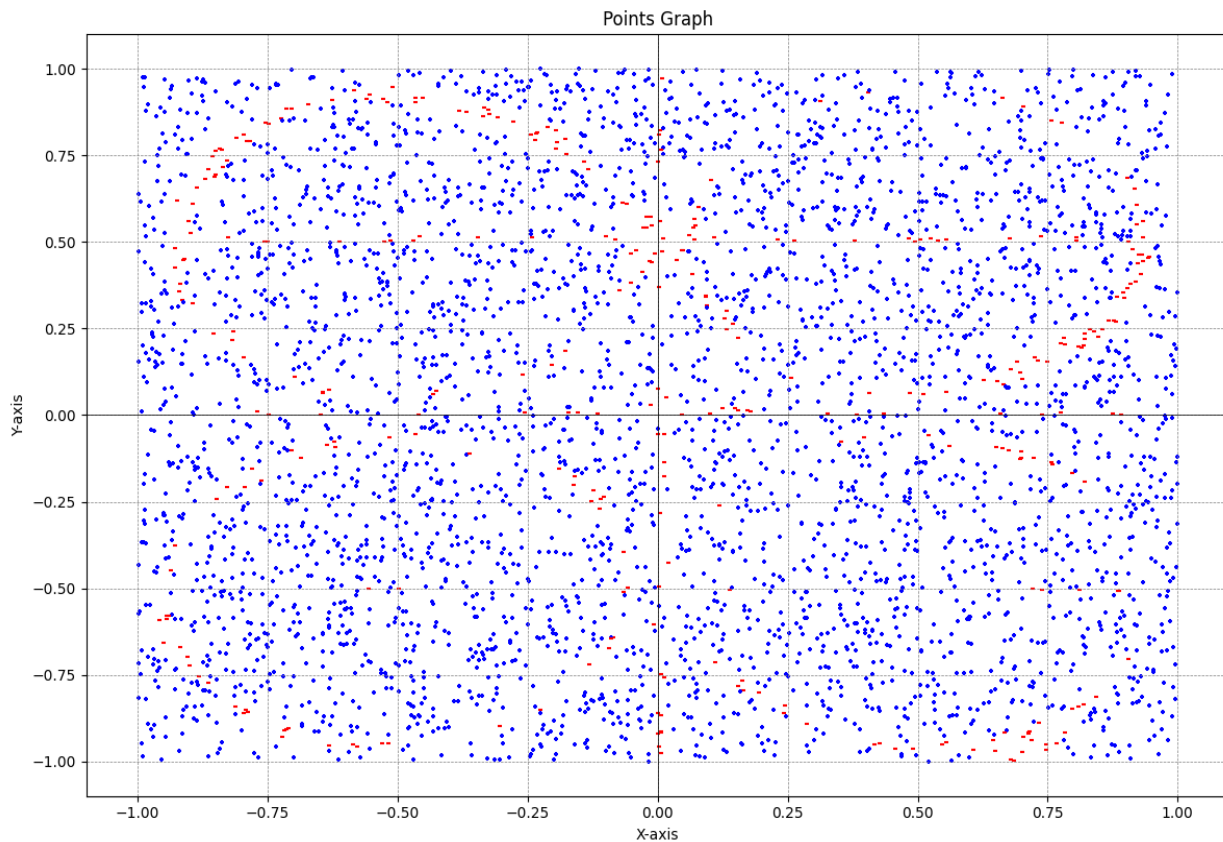
Όν/μο1: Φώτιος Παππάς, AM: 4773

Όν/μο2: Αργύριος Ζέζος, AM: 4588

Άσκηση 1

Μετά την δοκιμή 100 τυχαίων συνδυασμών $H1$ (1 – 15 νευρώνες), $H2$ ((1 – 15 νευρώνες) , $H3$ (0 – 15 νευρώνες) βρέθηκε ότι η καλύτερη γενικευτική ικανότητα (0.92525) πετυχαίνεται με $H1 = 15$, $H2 = 9$, $H3 = 0$ (2 κρυμμένα επίπεδα).

Παρακάτω φαίνονται τα σημεία από το σύνολο ελέγχου που το συγκεκριμένο δίκτυο κατηγοριοποίησε σωστά με “+” (μπλε) και τα λάθος με “-” (κόκκινο).



Για τα δίκτυα θεωρήθηκαν τα εξής:

- Χρήση της υπερβολικής εφαπτομένης ($\tanh[x]$) για κάθε κρυμμένο επίπεδο.
- Χρήση της σιγμοειδούς συνάρτησης ($\sigma[x]$) στο επίπεδο εξόδου.
- $B = N/20$ ($4000 / 20 = 200$)

Όν/μο1: Φώτιος Παππάς, ΑΜ: 4773

Όν/μο2: Αργύριος Ζέζος, ΑΜ: 4588

Παρατηρώντας τα 20 καλύτερα δίκτυα, φαίνεται ότι το ΠΤ3 δεν υπερτερεί:

Αριθμός	Γενικευτική Ικανότητα	H1	H2	H3
1	0.92525	15	9	0
2	0.919	14	13	0
3	0.909	14	13	11
4	0.9015	15	10	0
5	0.89675	13	9	0
6	0.895	14	15	0
7	0.894	15	13	0
8	0.8905	13	6	14
9	0.886	12	11	0
10	0.879	15	11	0
11	0.87875	11	11	0
12	0.87725	13	9	0
13	0.86925	12	11	14
14	0.86875	12	10	0
15	0.86625	10	13	0
16	0.86075	14	10	0
17	0.854	14	12	4
18	0.842	13	7	14
19	0.84125	11	11	15
20	0.8345	9	11	10

Όν/μο1: Φώτιος Παππάς, ΑΜ: 4773

Όν/μο2: Αργύριος Ζέζος, ΑΜ: 4588

Τα 13/20 δίκτυα στην παραπάνω κατάταξη έχουν 2 κρυμμένα επίπεδα και στην πρώτη δεκάδα μόνο 2/10 έχουν 3 κρυμμένα επίπεδα.

Όν/μο1: Φώτιος Παππάς, AM: 4773

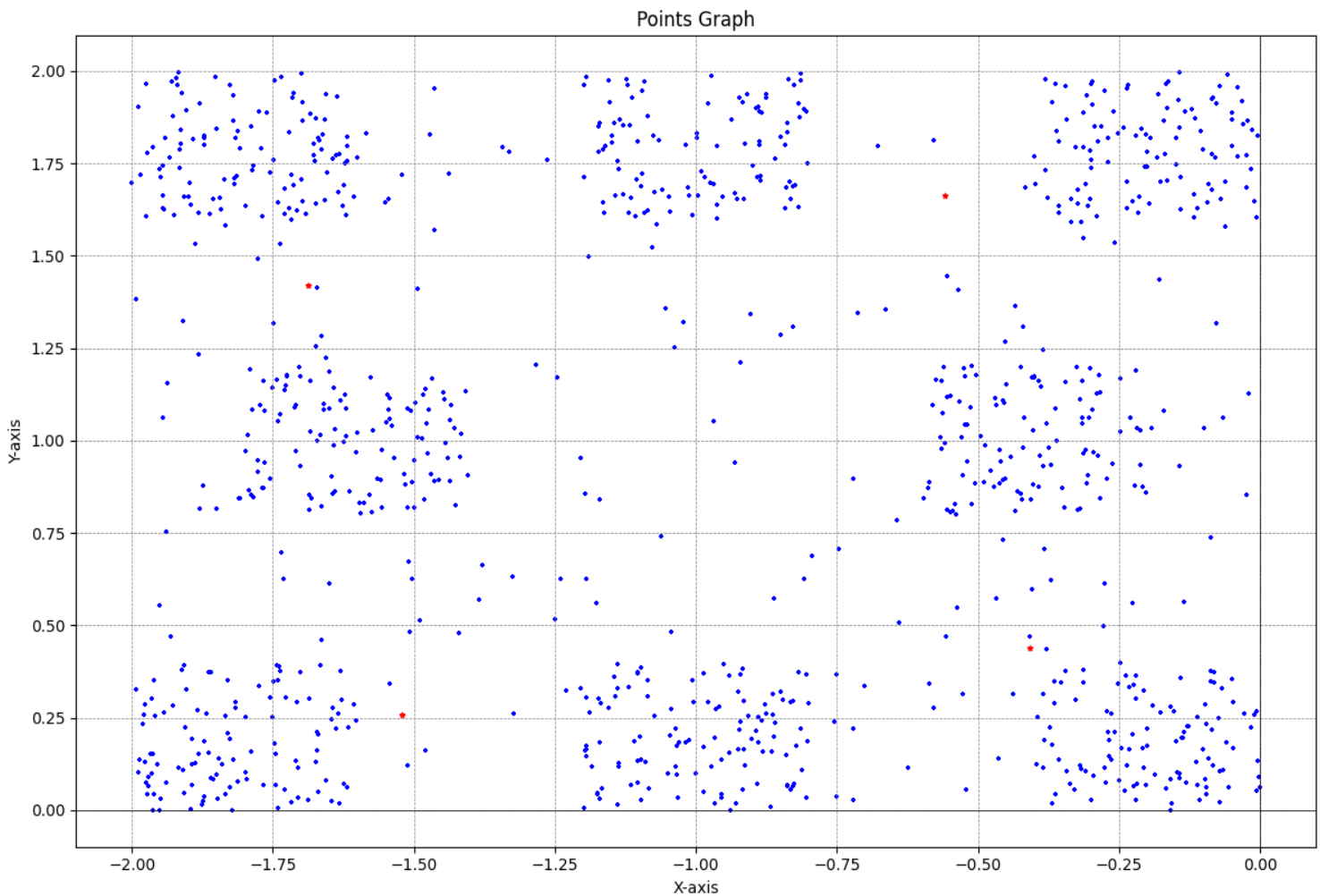
Όν/μο2: Αργύριος Ζέζος, AM: 4588

Άσκηση 2

Μετά από 20 εκτελέσεις για κάθε M (4, 6, 8, 10, 12) προέκυψαν τα εξής αποτελέσματα:

Για M:

- 4
- Σφάλμα καλύτερης λύσης: 187.2862589190241
- Γράφημα με τα κέντρα να συμβολίζονται “*” (κόκκινο) και τα υπόλοιπα σημεία με “+” (μπλε):



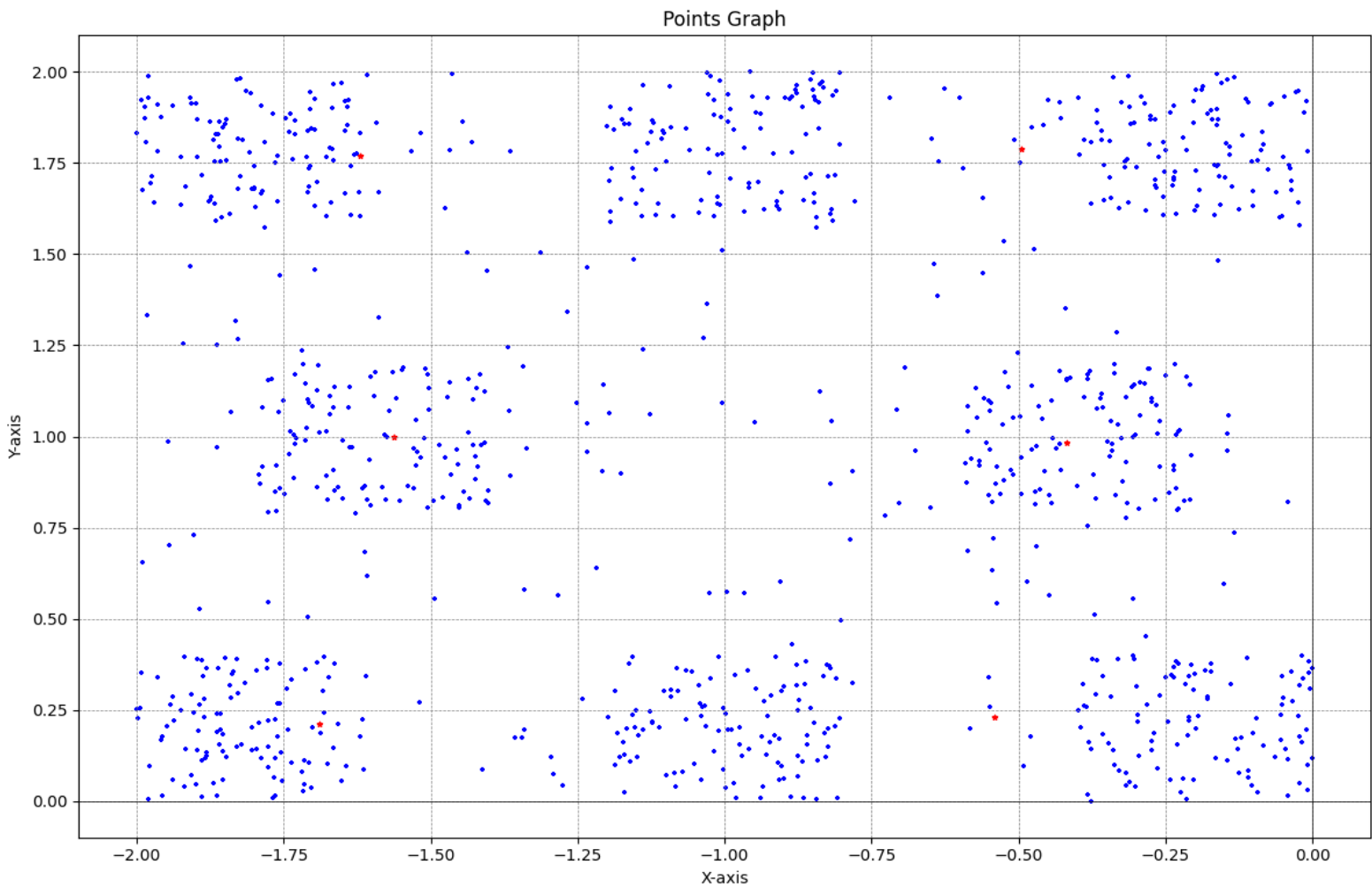
Όν/μο1: Φώτιος Παππάς, ΑΜ: 4773

Όν/μο2: Αργύριος Ζέζος, ΑΜ: 4588

• 6

• Σφάλμα καλύτερης λύσης: 106.10038598200444

• Γράφημα με τα κέντρα να συμβολίζονται “*” (κόκκινο) και τα υπόλοιπα σημεία με “+” (μπλε):



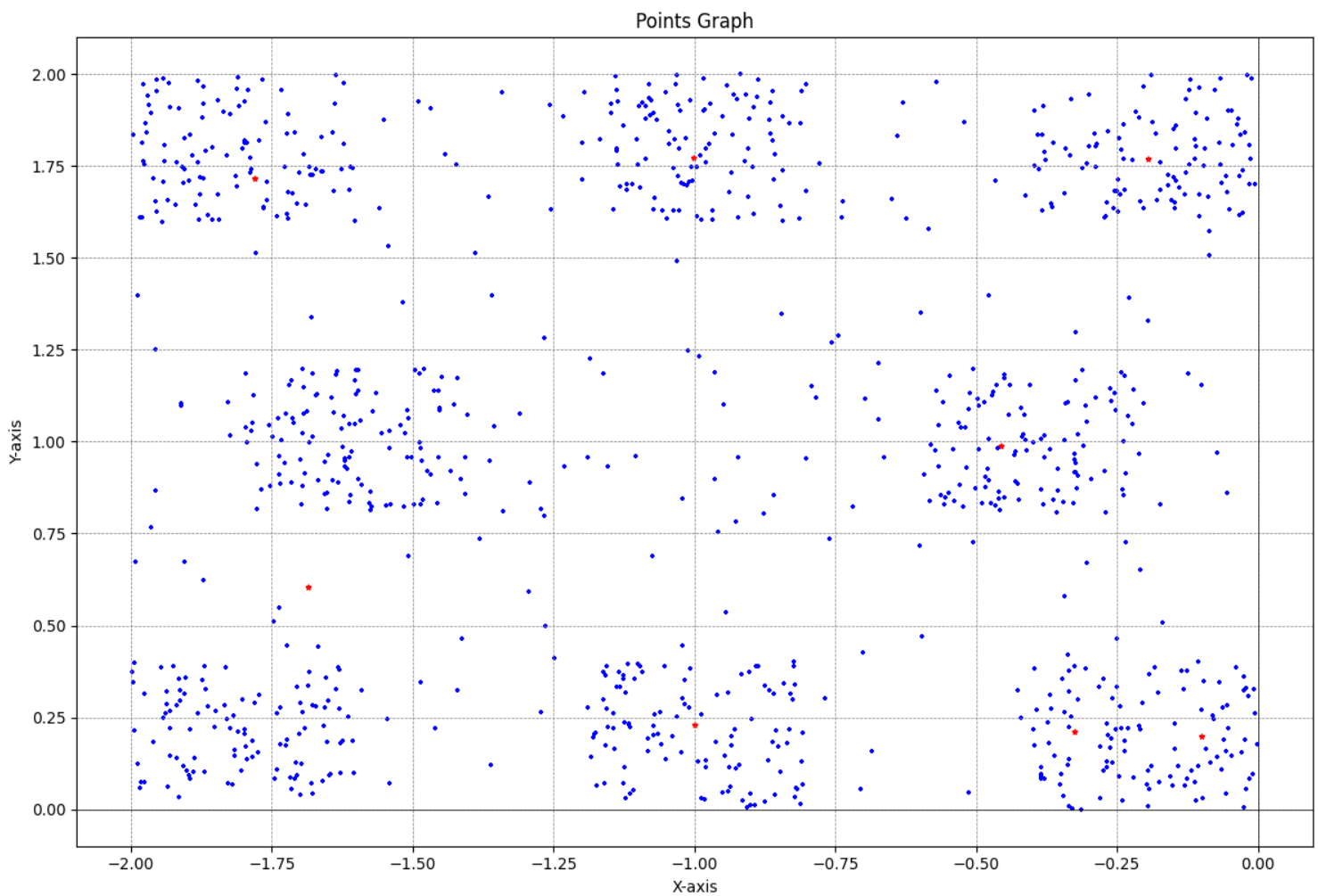
Όν/μο1: Φώτιος Παππάς, ΑΜ: 4773

Όν/μο2: Αργύριος Ζέζος, ΑΜ: 4588

• 8

• Σφάλμα καλύτερης λύσης: 41.48372675712324

• Γράφημα με τα κέντρα να συμβολίζονται “*” (κόκκινο) και τα υπόλοιπα σημεία με “+” (μπλε):



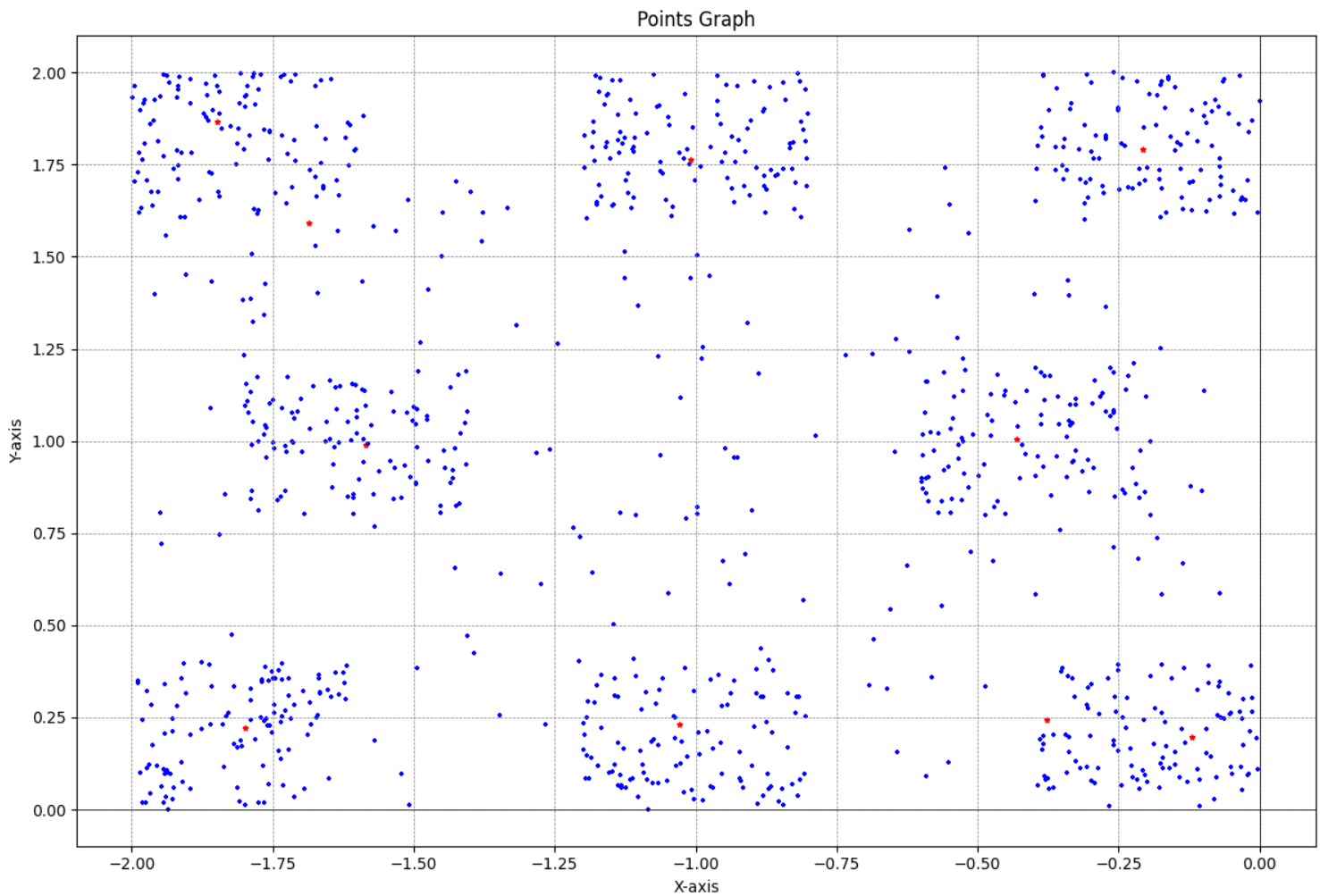
Όν/μο1: Φώτιος Παππάς, ΑΜ: 4773

Όν/μο2: Αργύριος Ζέζος, ΑΜ: 4588

• 10

• Σφάλμα καλύτερης λύσης: 36.03484411175739

• Γράφημα με τα κέντρα να συμβολίζονται “*” (κόκκινο) και τα υπόλοιπα σημεία με “+” (μπλε):



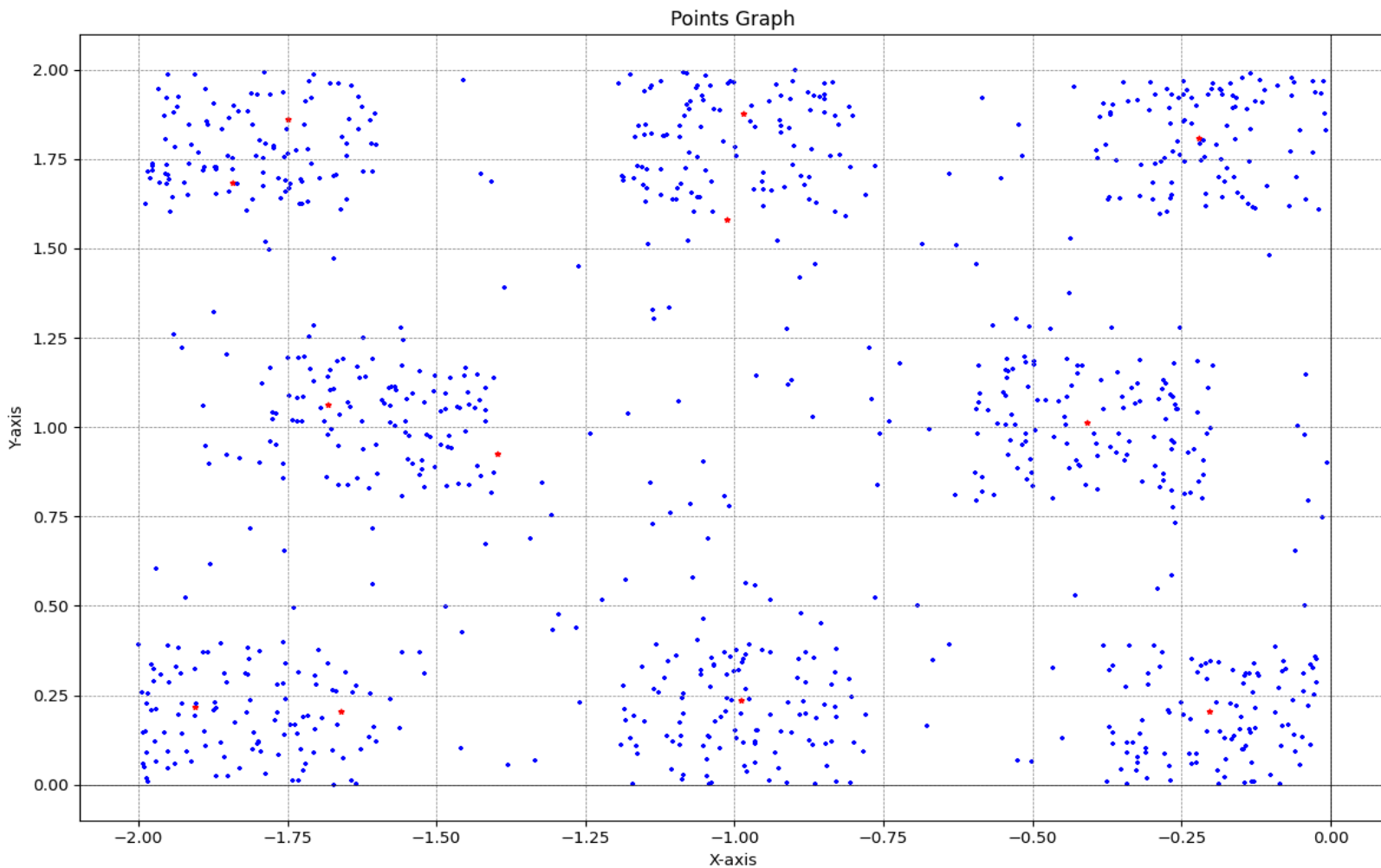
Όν/μο1: Φώτιος Παππάς, ΑΜ: 4773

Όν/μο2: Αργύριος Ζέζος, ΑΜ: 4588

• 12

• Σφάλμα καλύτερης λύσης: 31.610056498916492

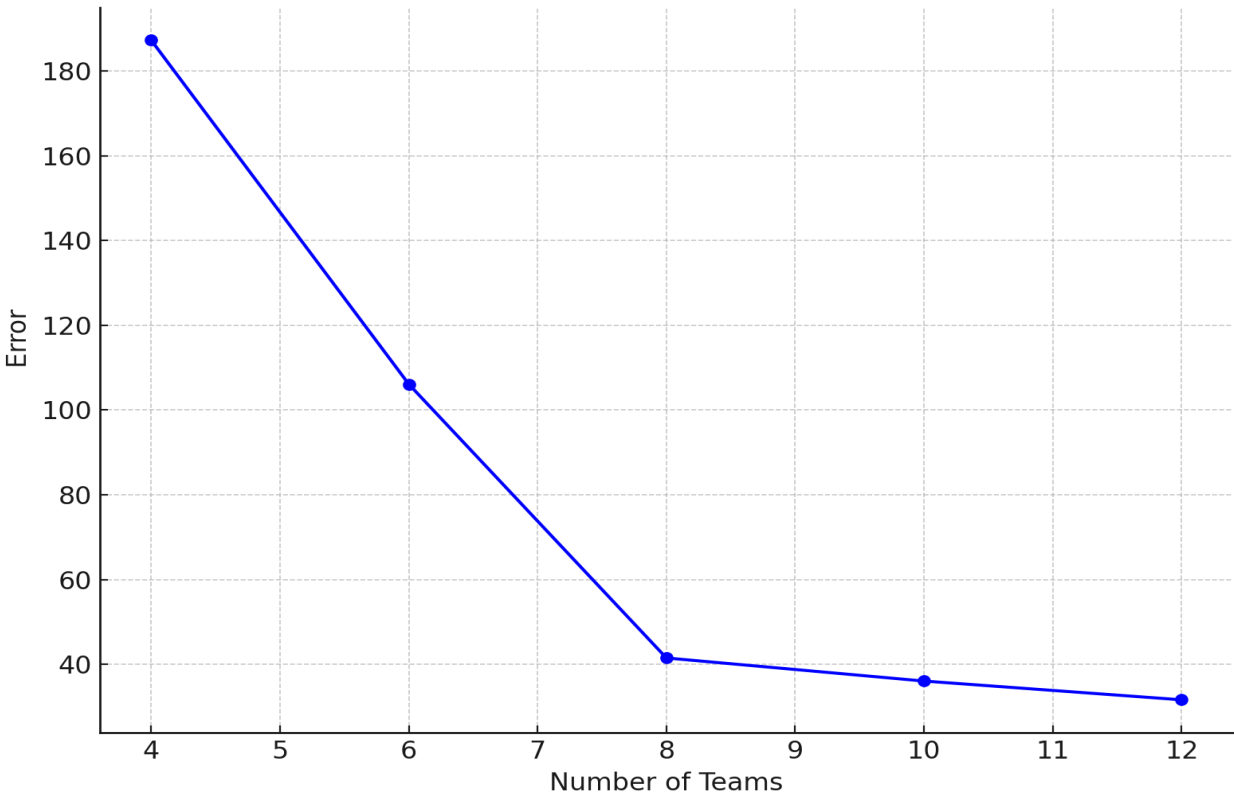
• Γράφημα με τα κέντρα να συμβολίζονται “*” (κόκκινο) και τα υπόλοιπα σημεία με “+” (μπλε):



Όν/μο1: Φώτιος Παππάς, ΑΜ: 4773

Όν/μο2: Αργύριος Ζέζος, ΑΜ: 4588

Στην παρακάτω γραφική παράσταση φαίνεται η σχέση του σφάλματος ομαδοποίησης με τον αριθμό των ομάδων χρησιμοποιώντας σε κάθε περίπτωση την καλύτερη λύση που βρέθηκε:



Όπως φαίνεται και στο παραπάνω γράφημα το σφάλμα ομαδοποίησης μειώνεται πολύ απότομα από τις 4 ομάδες μέχρι και τις 8. Απ' τις 8 ομάδες και μετά υπάρχει μείωση του σφάλματος αλλά συγκριτικά είναι αρκετά μικρότερη. Πιο συγκεκριμένα, χρησιμοποιώντας το σφάλμα για τον κάθε αριθμό ομάδας από $M = 6$ έως $M = 8$, το σφάλμα μειώθηκε κατά 60.9%. ενώ από $M = 8$ έως $M = 10$ και $M = 10$ έως $M = 12$ μειώθηκε κατά 13.13% και 12.28% αντίστοιχα. Επομένως, θα μπορούσαμε να εκτιμήσουμε ότι ο πραγματικός αριθμός των ομάδων βρίσκεται στα σημεία όπου η διαφορά μεταξύ δύο μειώσεων σφάλματος είναι αρκετά μικρή.