

A. Επιλεγμένες Μετρικές

1) Μεγέθους

Οι μετρικές που επιλέχθηκαν είναι:

- **Total Lines of Code (LOC):** Μετρά τον αριθμό των γραμμών κώδικα. Σχόλια και κενές γραμμές δεν υπολογίζονται
- **Number of classes (NOC):** Μετρά τον αριθμό των κλάσεων του συστήματος. Υπολογίζεται μόνο σε επίπεδο πακέτου ή συστήματος

2) Πολυπλοκότητας

Υπάρχουν 2 μετρικές πολυπλοκότητας WMC:

- **Weighted Method per Class (WMCPC1):** Μετράει την πολυπλοκότητα μίας κλάσης, με βάση την πολυπλοκότητα των μεθόδων της.
- **Weighted Method per Class 2 (WMPC2):** Η συγκεκριμένη μετρική βασίζεται στην υπόθεση ότι μια κλάση με περισσότερες μεθόδους από μία άλλη είναι πιο σύνθετη.

Στην συγκεκριμένη εργασία επιλέξαμε την πρώτη μέτρηση διότι η δεύτερη έβγαζε πολύ μεγάλες τιμές στις κλάσεις που περιείχαν getter/setters.

3) Σύζευξης

Η μετρική που επιλέχτηκε είναι η:

Coupling Between Objects (CBO) Σύμφωνα με αυτή τη μετρική η τιμή της σύζευξης για μια κλάση C ισούται με το πλήθος άλλων κλάσεων του συστήματος με τις οποίες υπάρχει σύζευξη (εξαιρώντας σύζευξη λόγω κληρονομικότητας). Ως σύζευξη μεταξύ της κλάσης C και μιας άλλης κλάσης D νοείται η ύπαρξη ιδιοτήτων της κλάσης C που έχουν ως τύπο την D , ή η ύπαρξη παραμέτρων σε μεθόδους που έχουν ως τύπο την D .

4) Συνεκτικότητα

Η μετρική που επιλέχτηκε είναι η:

Lack of Cohesion Of Methods (LCOM) Η μετρική αυτή ποσοτικοποιεί την έλλειψη συνεκτικότητας μιας κλάσης, δηλαδή όσο μικρότερη τιμή έχει για μια κλάση, τόσο μεγαλύτερη συνεκτικότητα υπάρχει. Ονομάζοντας P το πλήθος των μη συνεκτικών ζευγών μεθόδων και Q το πλήθος των συνεκτικών ζευγών μεθόδων μιας κλάσης, η τιμή της συνεκτικότητας υπολογίζεται ως $LCOM = P - Q$ (αν $P > Q$), αλλιώς η τιμή της μετρικής $LCOM$ θεωρείται ίση με το 0 (ιδανική περίπτωση). Ως τιμή της συνεκτικότητας για ένα σύστημα θεωρείται η μέση τιμή της συνεκτικότητας των κλάσεων.

Β. Εργαλεία που χρησιμοποιήθηκαν

1) Eclipse Metrics Plugin

Για τις μετρικές του μεγέθους χρησιμοποιήθηκε το εργαλείο Eclipse Metrics Plugin.

2) Metrics Calculator

Για τις μετρικές του πολυπλοκότητας, σύζευξης και συνεκτικότητας χρησιμοποιήθηκε το εργαλείο Metrics Calculator το οποίο μας έγινε η παρουσίασή του στις τελευταίες δύο διαλέξεις του μαθήματος.

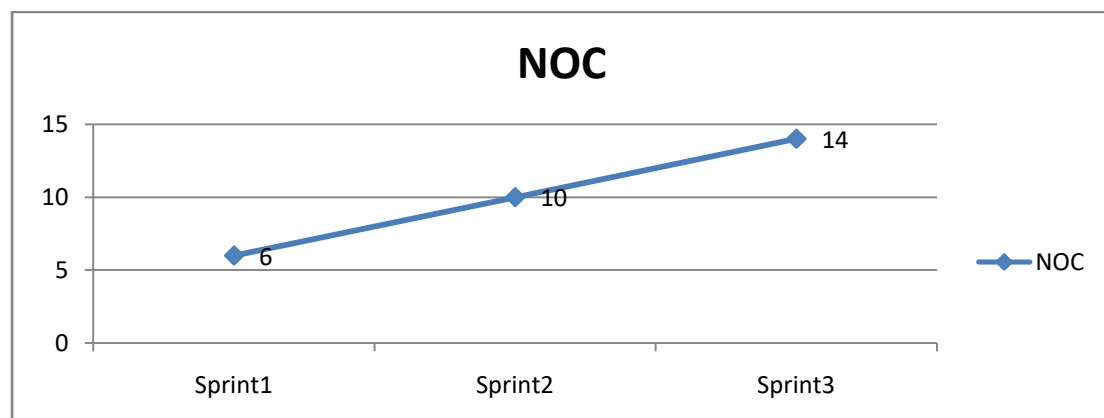
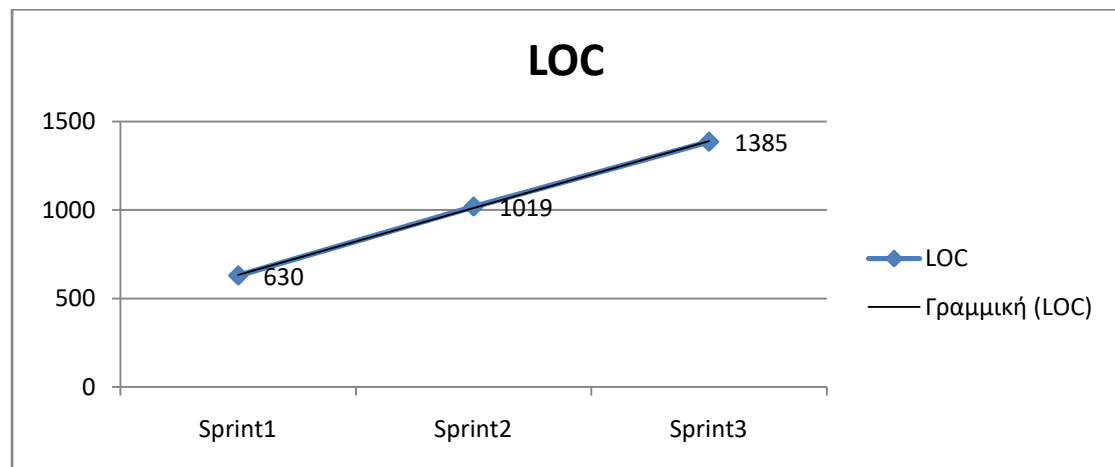
Γ. Διαγράμματα εξέλιξης τιμών μετρικών ανά επανάληψη

Μετρικές Μεγέθους: Lines of Code & Number of Class

- Αποτελέσματα μετρικών LOC και NOC ανά Sprint

Total Lines Of Code	LOC	Number of Classes	NOC
Sprint1	630	Sprint1	6
Sprint2	1019	Sprint2	10
Sprint3	1385	Sprint3	14

- Διαγράμματα εξέλιξης LOC και NOC ανά Sprint



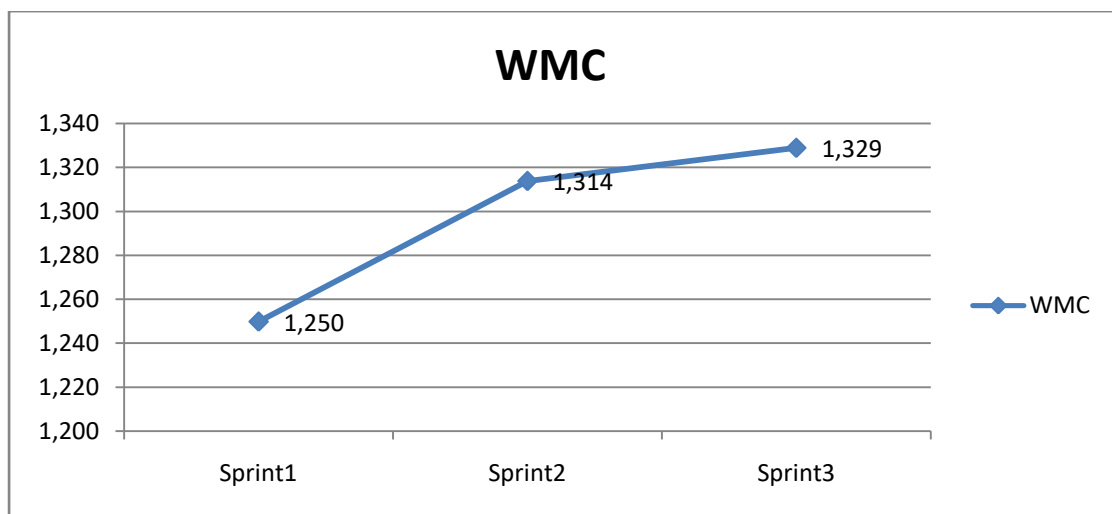
Μετρική Πολυπλοκότητας: Weighted Method per Class

- Αποτελέσματα μετρικών WMC ανά Sprint

Οι τιμές του WMC ανά Sprint είναι η μέση τιμή του WMC ανά κλάση στο κάθε Sprint.

Weighted Methods	WMC
Sprint1	1,250
Sprint2	1,314
Sprint3	1,329

- Διάγραμμα εξέλιξης μετρικών WMC ανά Sprint.



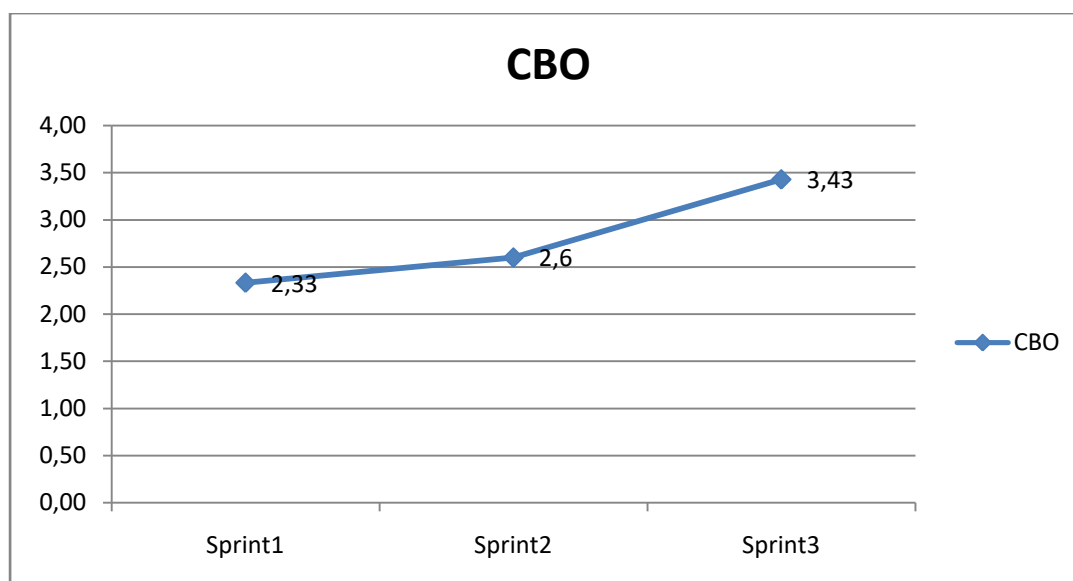
Μετρική Σύζευξης: Coupling between Objects

Οι τιμές του CBO ανά Sprint είναι η μέση τιμή του CBO ανά κλάση στο κάθε Sprint.

- Αποτελέσματα μετρικών CBO ανά Sprint.

Coupling between Objects	CBO
Sprint1	2,33
Sprint2	2,6
Sprint3	3,43

- Διάγραμμα εξέλιξης μετρικών CBO ανά Sprint.

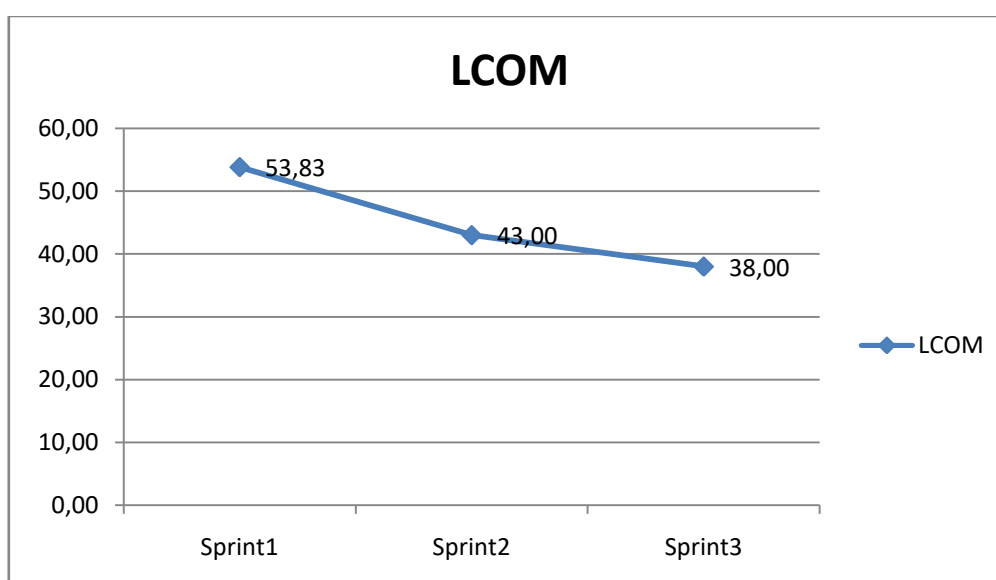


Μετρική Συνεκτικότητα: Lack of Cohesion Of Methods.

- Αποτελέσματα μετρικών LCOM ανά Sprint.

Lack of cohesion	LCOM
Sprint1	53,83
Sprint2	43,00
Sprint3	38,00

- Διάγραμμα εξέλιξης μετρικών LCOM ανά Sprint.



Δ. Συζήτηση/σχολιασμός των ευρημάτων

Μετρικές μεγέθους:

Από τις μετρικές μεγέθους που επιλέχθηκαν μπορούμε να παρατηρήσουμε την παραγωγικότητα του project και την πορεία εξέλιξης του. είναι μια μέτρηση λογισμικού που χρησιμοποιείται για τη μέτρηση του μεγέθους ενός προγράμματος υπολογιστή, μετρώντας τον αριθμό των γραμμών στο κείμενο του πηγαίου κώδικα του προγράμματος. Το SLOC χρησιμοποιείται συνήθως για την πρόβλεψη της ποσότητας της προσπάθειας που απαιτείται για την ανάπτυξη ενός προγράμματος, καθώς και για την εκτίμηση της παραγωγικότητας του προγραμματισμού ή της συντήρησης από την παραγωγή του λογισμικού.

Μετρική πολυπλοκότητας.

Από την μετρική WMC παρατηρούμε ότι στις κλάσεις που περιλαμβάνονται εκφράσεις που επηρεάζουν τη ροή του ελέγχου (π.χ. εντολές *if*, *if/else*, *while*, *break* κ.ο.κ.) η τιμές είναι μεγαλύτερες. Η κλάση `Doctor_GUI` έχει τους περισσότερους ελέγχους και η τιμή της είναι 2,56. Αυτή η τιμή επηρεάζει τον μέσο όρο των μετρικών ανά Sprint παρόλα αυτά όμως επειδή σύμφωνα με την θεωρία γνωρίζουμε ότι η τιμή δεν πρέπει να ξεπερνά την τιμή 10 είναι μέσα στα επιτρεπτά όρια. Επίσης παρατηρούμε ότι ανά sprint η τιμή της αυξάνεται περίπου με σταθερό ρυθμό κάτι που σημαίνει ότι μπαίνει βαθμιαία αντίστοιχο ποσοστό ελέγχων.

Μετρική σύζευξης.

Από την μετρική αυτήν καταρχήν παρατηρούμε ότι η κλάση με την μεγαλύτερη τιμή είναι η `DbConnector` (9). Κάτι αναμενόμενο γιατί κλάση αυτή περιλαμβάνονται όλες οι μέθοδοι που χρησιμοποιούνται για την σύνδεση με την βάση δεδομένων. Ενώ σε κάθε Sprint δημιουργήθηκαν νέες κλάσεις για να υλοποιήσουν την λειτουργικότητα του κάθε Sprint η κλάση `Dbconnector` πρόσθεσε παραπάνω λειτουργικότητα στις δομές της. Σε περίπτωση που θέλαμε να μειώσουμε την σύζευξη θα έπρεπε να διαχωρίσουμε την `Dbconnector`.

Μετρική συνεκτικότητας.

Όσο αναφορά την μέτρηση της συνεκτικότητας πρέπει να σημειωθεί ότι η τιμή στις κλάσεις `patient`, `appointment` και `doctor` παρατηρούνται οι πιο υψηλές τιμές γιατί στον υπολογισμό περιλαμβάνονται και `get()` και `set()` μέθοδοι. Από ότι παρατηρούμε από το διάγραμμα η μέση τιμή για κάθε Sprint μειώνεται. Αυτό συμβαίνει γιατί κατά την διάρκεια ανάπτυξης των Sprint προστέθηκαν νέες κλάσεις στις οποίες η τιμή της συνεκτικότητας ήταν πολύ μικρή. Δηλαδή ανάμεσα στις μεθόδους των νέων κλάσεων υπήρχε συνοχή γιατί προσπελαίνουν κοινά δεδομένα .

