



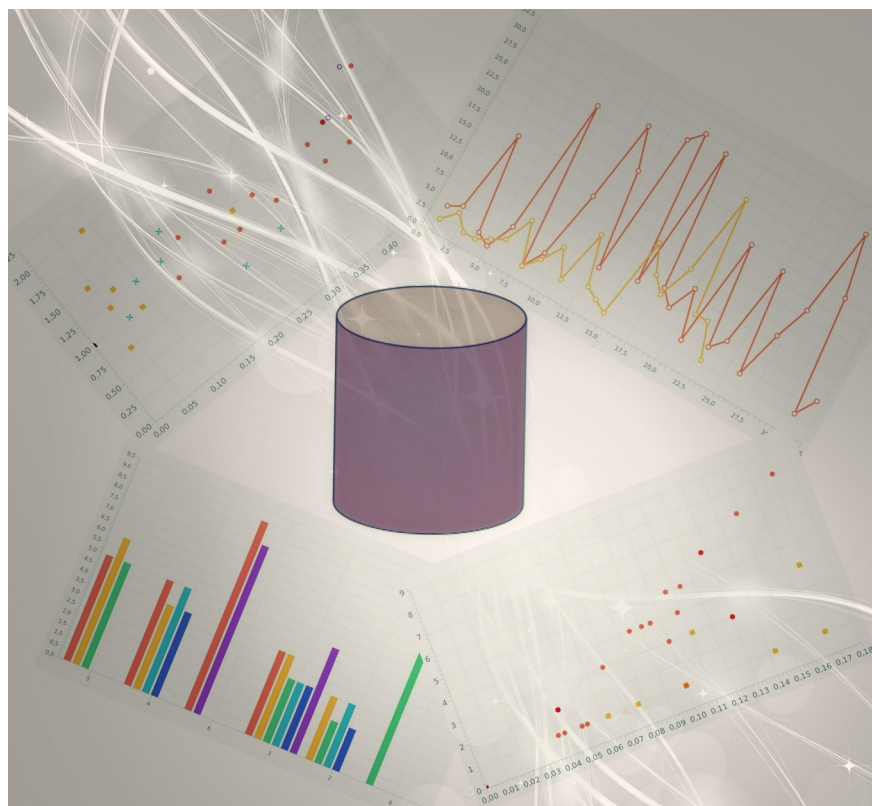
Π.Ε.-2016-01

21 Ιανουαρίου 2016

**Σύστημα Διαδραστικής Διαχείρισης Δεδομένων Εξέλιξης Βάσεων
Δεδομένων**

ΜΑΡΙΑ ΖΕΡΒΑ

ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ: Π. Βασιλειάδης



ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

Πρόλογος

Η παρούσα πτυχιακή εργασία με τίτλο “Σύστημα Διαδραστικής Διαχείρισης Δεδομένων Εξέλιξης Βάσεων Δεδομένων” εκπονήθηκε στο τμήμα Μηχανικών Ηλεκτρονικών Υπολογιστών και Πληροφορικής του Πανεπιστημίου Ιωαννίνων.

Ευχαριστώ πολύ τον κύριο Παναγιώτη Βασιλειάδη, αναπληρωτή καθηγητή του τμήματος, για την πολύτιμη βοήθειά, καθοδήγηση και επίβλεψη της εν λόγω πτυχιακής εργασίας.

21-01-2016

Μαρία Ζέρβα

Περίληψη στα ελληνικά

Σκοπός της συγκεκριμένης πτυχιακής εργασίας ήταν η κατασκευή ενός συστήματος, το οποίο θα παρείχε διευκόλυνση στους μελετητές της εξέλιξης των βάσεων δεδομένων. Αναλυτικότερα, μιλάμε για ένα σύστημα, το οποίο δέχεται ως είσοδο αρχεία με δεδομένα από την εξέλιξη βάσεων, όπως αυτά βγαίνουν από την Hecate[Skou16]. Έπειτα αποθηκεύει την πληροφορία που περιέχουν τα αρχεία αυτά σε μία κατάλληλα σχεδιασμένη βάση και την εμφανίζει με εύχρηστο τρόπο στον χρήστη. Υπάρχει δυνατότητα διαδραστικής απομόνωσης δεδομένων, δημιουργίας βοηθητικών όψεων με μετρικές και εμφάνισης γραφικών παραστάσεων για την εξαγωγή συμπερασμάτων. Αφού μελετήθηκε η μορφή των δεδομένων εισαγωγής, διαμορφώθηκε η ζητούμενη βάση σε MySQL, η οποία περιέχει όλη την πληροφορία που της δίνεται συν κάποιες μετρικές, οι οποίες θεωρήθηκαν χρήσιμες. Ο κώδικας που έπειτα γράφτηκε σύμφωνα με τη βάση είναι σε γλώσσα Java και για τη δημιουργία της γραφικής διεπαφής, αλλά και των γραφικών παραστάσεων χρησιμοποιήθηκε η JavaFX. Ο χρήστης μπορεί να δημιουργεί Projects και να αποθηκεύονται για μελλοντική χρήση. Είναι διαθέσιμα τρία είδη γραφικών παραστάσεων Line Chart, Bar Chart και Scatter Chart.

Λέξεις Κλειδιά: Βάση Δεδομένων, Εξέλιξη, MySQL, Java, JavaFX

Περίληψη στα αγγλικά

The purpose of this thesis was the construction of a system that would offer great convenience to the people that want to study the evolution of databases. To be more specific, this is a system, that takes files as input, that contain information about changes on databases, which comes from Hecate[Skou16] . This information is then saved in a appropriately designed database and is shown in a convenient way to the user. The tool provides the option of interactive isolation of interesting data and creation of helpful views with formulae. It also shows various charts, that will be helpful in the extraction of conclusions. After the study of the format of the input files, the database, that contains all the information that was given and some more formulae, that we thought were helpful, was created with MySQL. The code that was composed afterwards is in Java and for the making of the gui and the charts JavaFX was used. The user can create Projects and save them for future use. Three different kinds of charts are available Line Chart, Bar Chart and Scatter Chart.

Keywords: Database, Evolution, MySQL, Java, JavaFX

Πίνακας περιεχομένων

1	Εισαγωγή.....	1
1.1	Αντικείμενο της πτυχιακής.....	1
1.2	Οργάνωση του τόμου.....	2
2	Περιγραφή Θέματος.....	4
2.1	Σχετικές εργασίες.....	4
2.2	Στόχος.....	11
3	Ανάλυση και Σχεδίαση.....	13
3.1	Use Cases.....	13
3.2	Στατική Περιγραφή.....	22
3.2.1	Διάγραμμα πακέτων.....	22
3.2.2	Σχήμα βάσης δεδομένων.....	28
4	Υλοποίηση.....	33
4.1	Πλατφόρμες και προγραμματιστικά εργαλεία.....	33
4.2	Λεπτομέρειες υλοποίησης.....	34
4.2.1	Αρχεία MySql.....	34
4.2.2	Αρχεία FXML.....	34
4.2.3	Κλάσεις.....	35
5	Χρήση Εργαλείου.....	38
5.1	Εγκατάσταση.....	38
5.2	Χρήση.....	39
5.3	Επέκταση.....	50
6	Έλεγχος και Μετρήσεις.....	52
6.1	Μεθοδολογία Ελέγχου.....	52
6.2	Αναλυτική παρουσίαση έλεγχου.....	52
7	Επίλογος.....	57

7.1	Σύνοψη και συμπεράσματα.....	57
7.2	Μελλοντικές επεκτάσεις.....	58
8	Βιβλιογραφία και Αναφορές.....	59

1

Εισαγωγή

Το συγκεκριμένο κεφάλαιο αναφέρεται σε μία σύντομη περιγραφή του αντικειμένου της πτυχιακής, καθώς και στην περιγραφή των επόμενων ενοτήτων.

1.1 Αντικείμενο της πτυχιακής

Η συντήρηση μίας βάσης δεδομένων είναι ζωτικής σημασίας και πραγματοποιείται αρκετά συχνά στην πάροδο του χρόνου, όπως και στο υπόλοιπο λογισμικό. Σε κάθε συντήρηση το σχήμα της βάσης είναι πολύ πιθανό να υποστεί αλλαγές όπως, διαγραφή ή προσθήκη πινάκων ή πεδίων, αλλαγές σε τύπους κ.α. Κάθε τέτοια αλλαγή μπορεί να επηρεάσει σημαντικά και το υποστηριζόμενο λογισμικό και να μην παρέχει πλέον σωστά αποτελέσματα ή να μην παρέχει καθόλου αποτελέσματα και καθιστά την παρατήρηση της εξέλιξης της βάσης απολύτως σημαντική.

Στο πανεπιστήμιο Ιωαννίνων δημιουργήθηκε από τον Ιωάννη Σκουλή το λογισμικό Εκάτη (Hecate)[Skou16], το οποίο ανακτώντας από δημόσια αποθετήρια την ιστορία των εκδόσεων μίας βάσης δεδομένων εξάγει σημαντικές πληροφορίες για τις αλλαγές στο σχήμα της. Πιο συγκεκριμένα, προσφέρει τη δυνατότητα παρουσίασης στατιστικών για κάθε πίνακα ξεχωριστά, αλλά και για τη βάση ολόκληρη, με λεπτομέρειες σχετικά με τις αλλαγές που πραγματοποιήθηκαν, όπως την έκδοση, τον

πίνακα, το πεδίο που έλαβαν χώρα κτλ. Αυτά τα αποτελέσματα, κατέστησαν δυνατή την αναλυτικότερη παρατήρηση της εξέλιξης και την εξαγωγή συμπερασμάτων για επαναλαμβανόμενα μοτίβα και άλλα πρότυπα.

Η χρήση όμως των φύλλων εργασίας για την πραγματοποίηση μελέτης είναι άκρως χρονοβόρα και δύσκολη, καθώς για παράδειγμα για την απομόνωση υποσυνόλων χρειάζεται η χρήση παραπάνω φύλλων για να μη χαθεί η αρχική πληροφορία. Η έλλειψη της διαδραστικότητας αποτέλεσε μεγάλο πρόβλημα και για το λόγο αυτό στα πλαίσια της εν λόγω πτυχιακής εργασίας κατασκευάστηκε ένα βοηθητικό εργαλείο διαδραστικής διαχείρισης των δεδομένων της εξέλιξης του σχήματος μίας βάσης δεδομένων, που προσφέρει η Εκάτη.

Το εργαλείο αυτό δίνει πλέον τη δυνατότητα στο χρήστη να επιθεωρήσει τα δεδομένα που έχει στη διάθεσή του, να πραγματοποιήσει διαδραστική απομόνωση υποσυνόλων τους, χωρίς να χάνεται η αρχική πληροφορία, καθώς είναι αποθηκευμένη σε μία κατάλληλα σχεδιασμένη βάση δεδομένων, την οποία υποστηρίζει το σύστημα. Επίσης επιτρέπει στο χρήστη τη δημιουργία μετρικών, οι οποίες προκύπτουν από τις ήδη υπάρχουσες και γίνεται δυνατός ο έλεγχος υποθέσεων εργασίας, σχετικά με τη συμπεριφορά των πινάκων στην ιστορία μίας βάσης. Τέλος, επιτρέπεται η διαδραστική εξερεύνηση των δεδομένων μέσω της οπτικοποίησής τους με διάφορους τρόπους.

1.2 Οργάνωση του τόμου

Τα παρακάτω κεφάλαια πραγματεύονται αναλυτικότερα την δημιουργία της εν λόγω πτυχιακής. Πιο συγκεκριμένα:

Στο δεύτερο κεφάλαιο, γίνεται η περιγραφή των λειτουργιών που θα προσφέρει το σύστημα που δημιουργήθηκε, καθώς και η αναφορά σε σχετικές με το θέμα εργασίες και στα συμπεράσματα που προέκυψαν από αυτές.

Ο τρόπος με τον οποίο σχεδιάστηκε και αναλύθηκε το σύστημα αναφέρεται μέσω των περιπτώσεων χρήσης, του σχήματος βάσης και των διαγραμμάτων πακέτων και κλάσεων στο τρίτο κεφάλαιο.

Το τέταρτο κεφάλαιο έχει ως θέμα τον τρόπο υλοποίησης του εργαλείου με λεπτομέρειες, καθώς και τα διάφορα προγραμματιστικά εργαλεία τα οποία χρησιμοποιήθηκαν για την κατασκευή του.

Στο πέμπτο κεφάλαιο αναλύεται ο τρόπος χρήσης, εγκατάστασης και επέκτασης του εργαλείου μαζί με πολύ χρήσιμες πληροφορίες.

Ο έλεγχος και η μεθοδολογία με την οποία πραγματοποιήθηκε αναφέρονται στο έκτο κεφάλαιο του τόμου μαζί με μία αναλυτική παρουσίασή του.

Μια σύνοψη της πτυχιακής εργασίας και η παρουσίαση των συμπερασμάτων είναι το περιεχόμενο του έβδομου κεφαλαίου. Επίσης, αναφέρονται πιθανές μελλοντικές επεκτάσεις.

Στο όγδοο και τελευταίο κεφάλαιο του τόμου γίνεται αναφορά στη βιβλιογραφία, η οποία έχει χρησιμοποιηθεί για τη διεκπεραίωση της πτυχιακής αυτής εργασίας.

2

Περιγραφή

Θέματος

Στο κεφάλαιο αυτό περιλαμβάνονται περιγραφές σχετικών με το θέμα της πτυχιακής εργασιών, καθώς και ο στόχος της εργασίας.

2.1 Σχετικές εργασίες

Στην ενότητα αυτή περιγράφονται σχετικές εργασίες που περιγράφουν διαθέσιμες τεχνολογίες καθώς και θεωρητικά μοντέλα που μπορούν να χρησιμοποιηθούν σαν βάση για την ολοκλήρωση της πτυχιακής.

Το 1993 ο D. Sjøberg [Sjob93] ερεύνησε το πώς η τροποποίηση του σχήματος μίας βάσης δεδομένων μπορεί να επηρεάσει εφαρμογές που σχετίζονται με τη βάση. Αλλαγές υπάρχουν συνέχεια, είτε επειδή οι άνθρωποι δεν ξέρουν ή δεν μπορούν να εκφράσουν σωστά απ' την αρχή τις επιθυμητές λειτουργίες, είτε λόγω της συνεχούς αλλαγής του κόσμου, είτε επειδή έχουμε συνήθως σταδιακή σχεδίαση, κατασκευή και ανάθεση. Σύμφωνα με τον D. Sjøberg, η αντιμετώπιση όλων των αλλαγών που θα προκύψουν με τον καιρό είναι αναγκαία για την επίτευξη μεγάλων και διαχρονικών συστημάτων. Για το λόγο αυτό, πρέπει οι αλλαγές να οδηγούν σε όσο το δυνατό λιγότερη απώλεια πληροφορίας και αποδιοργάνωση των υπολοίπων μερών, ενώ όλες οι επιπτώσεις χρήζουν αντιμετώπισης για τη διασφάλιση της διάδοσης αναγκαίων αλλαγών. Οι

αλλαγές στο σχήμα μπορούν να επηρεάσουν άλλα μέρη του σχήματος, τα δεδομένα και προγράμματα εφαρμογών. Από την έρευνα αυτή προέκυψε ότι:

- Οι προσθέσεις είναι πιο συχνές
- Ακολουθούν οι διαγραφές
- Η μετονομασία δεν συμβαίνει τόσο συχνά
- Θεωρήθηκε εφικτή η αυτοματοποίηση της αντιμετώπισης των προβλημάτων για τις διαγραφές
- Για τις προσθέσεις η αυτοματοποίηση κρίθηκε δύσκολη, καθώς χρειάζονται να γίνουν πολλές λειτουργίες χειροκίνητα.

Το 2008 οι C. Curino, H. J. Moon, L. Tanca, και C. Zaniolo [CMTZ08] ερεύνησαν ένα σύστημα πληροφορίας, το Wikipedia, και μοιράστηκαν τα ευρήματά τους για να εκπαιδεύσουν διαχειριστές βάσεων πάνω σε σενάρια ανάπτυξης σχήματος για να αποφύγουν κοινά σχεδιαστικά λάθη και να βελτιώσουν την ποιότητα των αρχικών σχεδιασμών του σχήματος. Παρατήρησαν ότι τα συστήματα πληροφορίας είναι αντικείμενο συνεχούς διαδικασίας εξέλιξης, καθώς πρέπει να προσαρμόζουν το σύστημα σε πολλούς παράγοντες, όπως οι αλλαγμένες απαιτήσεις, νέες λειτουργίες, νέες νομοθεσίες, ενσωμάτωση με άλλα συστήματα κτλ. Η ανάπτυξη του σχήματος οφείλεται κυρίως στη βελτίωση της απόδοσης, την προσθήκη νέων δυνατοτήτων και την αυξανόμενη ανάγκη για συντήρηση του ιστορικού των περιεχομένων της βάσης. Η συγκεκριμένη εργασία στήριξε την κοινότητα των ερευνητών που δουλεύουν πάνω στα προβλήματα των αλλαγών των σχημάτων και παρέχει ένα πλούσιο σε παραδειγμάτων ώστε να γίνει εφικτή η εξαγωγή ενός μοτίβου εξέλιξης .

- Για το Media Wiki παρατηρήθηκε ότι μόνο ένα πολύ μικρό ποσοστό της τάξεως του 20% των ερωτημάτων, που σχεδιάστηκαν για να τρέχουν στο παλιό σχήμα, είναι ακόμα έγκυρες κατά την εξέλιξη του σχήματος.
- Βρέθηκαν 2 ειδών πίνακες και στήλες :
 - μικρής διάρκειας ζωής , για το οποίο μπορεί να ευθύνεται το ότι το σχήμα εξελίχθηκε πολύ πρόσφατα και μπορεί να δημιουργήθηκαν προσφάτως και

- μεγάλης διάρκειας ζωής, συνήθως οι “πυρήνες” τείνουν να είναι σταθεροί για όλη την ιστορία του συστήματος.

Το 2009 οι Dien-Yen Lin και Iulian Neamtii [LiNe09] εξέτασαν την συμπληρωματική εξέλιξη των εφαρμογών και των βάσεων. Οι συγγραφείς υποστηρίζαν πως η διαχώριση της εξέλιξης μία εφαρμογής από την εξέλιξη των σταθερών της δεδομένων ή από την εξέλιξη του συστήματος βάσεων δεδομένων, που χρησιμοποιούνται για την αποθήκευση των δεδομένων, μπορεί να έχει παράπλευρες συνέπειες. Κάποιες από αυτές τις συνέπειες είναι, η απώλεια δεδομένων, η αποτυχία των προγραμμάτων ή η μειωμένη αποδοτικότητα. Έγινε ενδελεχής έρευνα για τις αλλαγές στο σχήμα και στην μορφοποίηση των αρχείων της βάσης. Η τάση για την αποθήκευση των δεδομένων χρησιμοποιώντας συστήματα διαχείρισης βάσεων, αντί για αποθήκευση δεδομένων σε συγκεκριμένες μορφοποιήσεις αρχείων, γίνεται διότι η εφαρμογή μπορεί έτσι να χειριστεί τα δεδομένα πιο ευέλικτα και με μεγαλύτερη ασφάλεια, ενώ ταυτόχρονα παρέχει δεδομένα πιο εύκολα στα ερωτήματα. Παρατηρήθηκε ότι:

- Παλαιότερα η σχεδίαση των εφαρμογών γινόταν με ένα σταθερό σχήμα, το οποίο δεν άλλαζε σε μελλοντικές εκδόσεις, ενώ πλέον κάτι τέτοιο δεν ισχύει.
- Το σημαντικότερο πρόβλημα είναι ότι αν υπάρχει κάποια βάση δεδομένων, συνήθως θεωρείται ότι η έκδοση του σχήματος της είναι η ίδια με αυτή της εφαρμογής, ακόμα και όταν κάτι τέτοιο δεν ισχύει.
- Αν κατά την εξέλιξη των εφαρμογών που χρησιμοποιούν συστήματα διαχείρισης βάσεων δεδομένων, οι υπεύθυνοι για την ανάπτυξη του κώδικα δεν αναπτύξουν και το σχήμα και τη μορφοποίηση του αρχείου του συστήματος, εκτός από την ίδια την εφαρμογή, θα έχουμε ένα εσφαλμένο σύστημα.

Το 2011 οι Shengfeng Wu και Iulian Neamtii [WuNe11] κάναν έρευνα πάνω στην ανάλυση της εξέλιξης του σχήματος βάσης πάνω σε

ενσωματωμένες βάσεις δεδομένων. Ενσωματωμένες θεωρούνται οι βάσεις, που αποθηκεύουν τα δεδομένα τους χρησιμοποιώντας ένα σύστημα διαχείρισης βάσεων δεδομένων, που παρέχεται μέσα στην εφαρμογή, κρυμμένο από το χρήστη και δεν χρειάζεται συντήρηση, αντί για την παλαιότερη τάση αποθήκευσης. Δημιούργησαν λοιπόν ένα εργαλείο, το SCVD, το οποίο αυτοματοποιεί την εξαγωγή του σχήματος της βάσης και την ανάλυση της εξέλιξής του για ενσωματωμένες βάσεις. Παίρνει αυτόματα τον πηγαίο κώδικα από όλες τις κυκλοφορίες, κάνει εξαγωγή των σχημάτων, τα συγκρίνει και παρουσιάζει τα αποτελέσματα με τρόπο κατανοητό. Από την έρευνα προέκυψε ότι:

- Πολλές φορές μετά από ενημερώσεις τα νέα ερωτήματα τρέχουν στο παλιό σχήμα και έχουμε απώλεια δεδομένων και σφάλματα κατά την εκτέλεση.
- Οι ενσωματωμένες βάσεις έχουν λιγότερο συχνές αλλαγές από τα σχήματα βάσης επιχειρησιακής κλάσης και οι διαγραφές είναι πιο συχνές.
- Τα σχήματα τείνουν να αλλάζουν περισσότερο σε αρχικά στάδια της εφαρμογής, ενώ σταθεροποιούνται με το πέρασμα του χρόνου.

Το 2012 οι G. Papastefanatos, P. Vassiliadis, A. Simitsis, και Y. Vassiliou [PVSV12] ασχολήθηκαν με τα ETL (Extract-Transform-Load) συστήματα και την σημασία του να έχει κανείς ακριβείς και ενημερωμένες αποθήκες δεδομένων. Κατά τη σχεδίαση των συστημάτων, αλλά και σε όλη τη διάρκεια ζωής τους, πρέπει οι σχεδιαστές τους να τα βελτιώνουν με τέτοιο τρόπο, ώστε να ικανοποιούνται αποδοτικές εγγυήσεις και εγγυήσεις ορθότητας. Αυτό συχνά τους φέρνει αντιμέτωπους με το να επιλέξουν ανάμεσα σε διάφορα σχέδια. Η αποθήκη και τα επιμέρους τμήματά της πρέπει να είναι εύκολα συντηρίσιμα και η διαδικασία ανάπτυξης δεν πρέπει να καταστρέφεται από γεγονότα εξέλιξης. Με αυτό τον τρόπο κάθε φορά που ένα τέτοιο γεγονός συμβαίνει οπουδήποτε στο περιβάλλον της αποθήκης θα απορροφάται ομαλώς χωρίς να προκαλεί περαιτέρω προβλήματα. Δημιουργήθηκε το εργαλείο Hecateus, το οποίο επιτρέπει την παρακολούθηση της εξέλιξης και βρίσκει σενάρια για ανάπτυξη σε περιβάλλοντα με κέντρο τις βάσεις. Η συγκεκριμένη έρευνα

προσφέρει μετρικές για τον έλεγχο της ευπάθειας των μερών της αποθήκης σε μελλοντικές αλλαγές και μετρικές που αξιολογούν την ποιότητα διαφόρων ETL σχεδίων σε σχέση με τη συντηρησιμότητά τους. Επειδή, περίπου 60% των πόρων που χρησιμοποιούνται σε μία εργασία αποθηκών δεδομένων είναι για την συντήρησή τους, καταλαβαίνουμε πόσο σημαντικές είναι οι μετρικές που μπορούν να μας ωθήσουν σε καλύτερα συντηρήσιμα προγράμματα. Παρατηρήθηκε ότι:

- Το μέγεθος του σχήματος και η πολυπλοκότητα των ενοτήτων του μπορούν να καταστήσουν το σύστημα ευάλωτο σε αλλαγές.
- Μία καλή σχεδίαση είναι πίνακες με μικρά σχήματα και λιγότερα γνωρίσματα, καθώς αν έχουμε πολλά είναι ευάλωτοι σε αλλαγές του αντίστοιχου επιπέδου.
- Οι μετρικές που παρουσιάζονται στην έρευνα όταν εφαρμοστούν από τους σχεδιαστές εντοπίζουν ευπαθή τμήματα και η συντήρηση γίνεται πιο εύκολη.

Το 2013 οι Dong Qiu, Bixin Li και Zhendong Su [QiLS13] πραγματοποίησαν έρευνα σχετικά με το πώς εξελίσσεται ο κώδικας μίας εφαρμογής σχετικής με βάση καθώς εξελίσσεται το σχήμα της. Όπως όλα τα συστήματα λογισμικού υπόκεινται σε συνεχή εξέλιξη, το ίδιο συμβαίνει και με τις εφαρμογές των βάσεων. Η πρόβλεψη και η εκτίμηση των επιδράσεων πριν οι αλλαγές γίνουν στο σχήμα, η επανεγγραφή των ερωτημάτων που υπάρχουν ήδη για να δουλεύουν σωστά στο νέο σχήμα και η μετακίνηση των δεδομένων είναι όλες ενέργειες απόλυτα αναγκαίες για την εξέλιξη των δεδομένων με βάση την εξέλιξη του σχήματος. Για τον κώδικα τώρα, χρειάζεται ο υπολογισμός του κόστους της αλλαγής του ήδη υπάρχοντος κώδικα και ο εντοπισμός και η μετατροπή όλων των περιοχών που επηρεάζονται μετά την εφαρμογή των αλλαγών στο σχήμα. Η ανάλυση της αλλαγής του κώδικα ταυτόχρονα με την αλλαγή του σχήματος έχει χρησιμοποιηθεί αποτελεσματικά σε παραδοσιακά εργαλεία λογισμικού για την εκτίμηση των επιδράσεων των αλλαγών με βάση την αντίστοιχη ιστορία παρόμοιων παλαιότερων αλλαγών. Γενικά παρατηρήθηκε ότι:

- Τα σχήματα αναπτύσσονται συχνά.

- Το μέγεθος του σχήματος μεγαλώνει σημαντικά στις περισσότερες περιπτώσεις.
- Οι αλλαγές στο σχήμα επηρέασαν σε πολύ σημαντικό βαθμό τον κώδικα.
- Η ανάλυση των αλλαγών ταυτόχρονα και στον κώδικα και στο σχήμα, μπορεί να είναι ζωτικής σημασίας για την αυτοματοποίηση και την βοήθεια της εξέλιξης των εφαρμογών που σχετίζονται με βάσεις.

Το 2014 οι I.Skoullis, P.Vassiliadis και A.Zarras [SkVZ14] εξέτασαν κατά πόσο οι νόμοι του Lehman για την εξέλιξη ενός λογισμικού ισχύουν και για τις βάσεις δεδομένων. Η εξέλιξη ενός σχήματος βάσης απειλεί συντακτικά και σημασιολογικά την εγκυρότητα των περιφερειακών εφαρμογών και επηρεάζει σημαντικά τους developers, αλλά και τους τελικούς χρήστες. Η εξέλιξη εδώ, δεν αφορά την ανεξέλεγκτη ανάπτυξη, αλλά υπάρχει ένας μηχανισμός σταθερότητας, ο οποίος χρησιμοποιεί τελειοποιητική συντήρηση για να ελέγξει την κατά τα άλλα αυξανόμενη τάση της μεγένθυσης της πληροφοριακής χωρητικότητας στις βάσεις. Η διαδικασία αυτή πρέπει να ισορροπεί μεταξύ της θετικής ανατροφοδότησης, της ανάγκης για προσαρμογή στο περιβάλλον που αλλάζει και της ανάπτυξης για ικανοποίηση μεγαλύτερης λειτουργικότητας, και της αρνητικής ανατροφοδότησης, της ανάγκης δηλαδή για έλεγχο, περιορισμό και άμεση αλλαγή, τέτοια ώστε να αποτρέπει την αλλοίωση της συντήρησης και του χειρισμού του λογισμικού. Αν και σε μερικά σημεία οι νόμοι του Lehman για το λογισμικό δεν μπορούν να ταυτιστούν απόλυτα στις βάσεις, η αξία τους είναι εξίσου σημαντική κι η ουσία τους μπορεί να βοηθήσει στην παρακολούθηση της εξέλιξης βάσεων. Βρέθηκε από την έρευνα ότι:

- Το σχήμα της βάσης εξελίσσεται σε ριπές, σε ομαδοποιημένες περιόδους εξελικτικής δραστηριότητας και όχι σε συνεχή διαδικασία πράγμα που κάνει τον πρώτο νόμο, της συνεχούς αλλαγής, να ισχύει μερικώς.
- Για το δεύτερο νόμο της αυξανόμενης πολυπλοκότητας παρατηρήθηκε ότι έχει μία μερική ισχύ πάνω στις βάσεις.

- Ο τρίτος νόμος, της ρύθμισης της εξέλιξης μέσω ανατροφοδότησης, αν εξαιρέσουμε ότι οι αλλαγές δεν ακολουθούν τα μοτίβο ομαλής ανάπτυξης η παρουσία ανατροφοδότησης είναι εμφανής και ο νόμος ισχύει.
- Δεν μπορεί να γίνει λόγος για σταθερή ανάπτυξη στις βάσεις, ακόμα και σε φάσεις, άρα ο νόμος της συντήρησης και οργανωτικής σταθερότητας δεν ισχύει.
- Η διατήρηση της εξοικείωσης παρόλο που είναι σημαντική δεν μπορεί από μόνη της να δικαιολογήσει μερική ανάπτυξη, άρα ο πέμπτος νόμος είναι πιθανός, αλλά όχι επιβεβαιωμένος.
- Ο έκτος νόμος της συνεχόμενης ανάπτυξης, με τη διαφορά ότι είναι τροποποιημένος για να περιλαμβάνει τις ιδιαιτερότητες των σχημάτων βάσεων έχει ισχύ.
- Για τη φθίνουσα ανάπτυξη του έβδομου νόμου υπάρχει αβεβαιότητα.
- Ο όγδοος νόμος του συστήματος ανατροφοδότησης ισχύει, καθώς η εξέλιξη της βάσης υπακούει τη συμπεριφορά ενός τέτοιου μηχανισμού, καθώς το μέγεθος μίας συγκεκριμένης έκδοσης μπορεί να εκτιμηθεί ακριβώς μέσω μίας οπισθοδρομικής φόρμουλας που εκμεταλλεύεται τωρινές και προηγούμενες αλλαγές.

Το 2015 οι P. Vassiliadis, A. Zarras και I. Skoulis [VZSk15] εξέτασαν τη ζωή των πινάκων μίας βάσης σε ένα σχεσιακό σχήμα που αναπτύσσεται. Ερευνήθηκε το πως αλλαγές όπως πιθανότητες διαγραφής, αριθμός αλλαγών κτλ μπορούν να συσχετιστούν για παράδειγμα με τον αριθμό γνωρισμάτων ή τον χρόνο δημιουργίας ενός πίνακα. Πρώιμες περίοδοι της ζωής της βάσης παρουσιάζουν ένα υψηλότερο επίπεδο αναπτυξιακής δραστηριότητας σε σύγκριση με νεότερες. Η κατανομή του μηχανισμού της εξέλιξης του σχήματος και η εξαγωγή μοτίβων που κυριαρχούν στη διαδικασία είναι σημαντική, διότι η εξέλιξη του σχήματος επηρεάζει τον κώδικα, καθώς όσο αλλάζει το σχήμα, αυτός μπορεί να γίνει συνταντικά

και σημασιολογικά λάθος. Με αυτή τη διαδικασία μπορούμε να προετοιμαστούμε για μελλοντική συντήρηση. Παρατηρήθηκαν τα εξής :

- Λεπτοί πίνακες με μικρό μέγεθος σχήματος, έχουν αυθαίρετη διάρκεια.
- Πιο ευρείς πίνακες με μεγαλύτερο μέγεθος σχήματος αντέχουν περισσότερο.
- Οι πίνακες που διαγράφονται είναι κυρίως νεοδημιούργητοι, αφαιρούνται γρήγορα, έχουν λίγες ή καθόλου ενημερώσεις.
- Πίνακες μεσαίας ή μεγάλης διάρκειας δεν σβήνονται τόσο συχνά.
- Όλοι οι υπόλοιποι πίνακες ζουν μία ζωή ήρεμη, χωρίς πολλά αξιοσημείωτα γεγονότα.

2.2 Στόχος

Ο στόχος της πτυχιακής εργασίας είναι να επιτρέψει στον μελετητή της εξέλιξης βάσεων δεδομένων να; Μπορεί διαδραστικά να απομονώνει ενδιαφέροντα υποσύνολα από την ιστορία μιας βάσης δεδομένων και να του παρουσιάζονται οπτικοποιημένα γραφικές παραστάσεις, ενδιαφέρουσες μετρικές και άλλα στοιχεία που τον ενδιαφέρουν.

Συγκεκριμένα, οι απαιτήσεις του συστήματος οργανώνονται ως εξής:

1. Θα πρέπει ο χρήστης να μπορεί να φορτώσει στο σύστημα (και στην βάση δεδομένων που το υποστηρίζει) τα δεδομένα εξέλιξης για μια βάση δεδομένων, όπως παράγονται για παράδειγμα από το εργαλείο EKATH. Αντικείμενο της πτυχιακής εργασίας αποτελεί η σχεδίαση και υλοποίηση της εσωτερικής δομής της υποστηρικτικής βάσης δεδομένων, καθώς και της διαδικασίας φόρτωσης των σχετικών δεδομένων. Προφανώς, το σύστημα θα φιλοξενεί δεδομένα από την ιστορία πολλών και διαφορετικών βάσεων δεδομένων και πρέπει να υπάρχει η σχετική πρόβλεψη στη σχεδίαση του συστήματος.
2. Ο χρήστης θα πρέπει να μπορεί να δει τα δεδομένα που φορτώθηκαν μέσα από το υλοποιηθέν σύστημα
3. Ο χρήστης θα πρέπει να μπορεί να απομονώνει με διαδραστικό τρόπο ενδιαφέροντα υποσύνολα της ιστορίας μιας βάσης (π.χ.,

ανάμεσα σε ημερομηνίες, ή μεταξύ των μεταβάσεων τάδε και δείνα, ή μόνο τις αλλαγές με όγκο αλλαγής πάνω από ένα όριο, ή άλλα παρόμοια)

4. Έχοντας απομονώσει το εν λόγω υποσύνολο εργασίας, ο χρήστης θα πρέπει να μπορεί να δουλέψει με αυτό και συγκεκριμένα:
 - i. Ο χρήστης θα πρέπει να μπορεί να δει τη λίστα με τις επί μέρους αλλαγές (όπως στο ζητούμενο # 2) αλλά μόνο για το τρέχον υποσύνολο εργασίας
 - ii. Ο χρήστης θα πρέπει να μπορεί να ενσωματώνει formulae (όπως π.χ., σε ένα λογιστικό φύλλο εργασίας) για να υπολογίζει νέες μετρικές - αυτό μπορεί να γίνει είτε με αποθηκευμένες διαδικασίες στη βάση δεδομένων, είτε με όψεις.
 - iii. Ο χρήστης θα πρέπει να μπορεί να δει τα υποστηρικτικά charts όπως αυτά που περιγράφονται στο [SkVZ14].

3

Ανάλυση και

Σχεδίαση

Η ενότητα αυτή πραγματεύεται την συγκροτημένη καταγραφή των απαιτήσεων μέσω των περιπτώσεων χρήσης, την ανάλυση και σχεδίαση του συστήματος και συγκεκριμένα του σχήματος βάσης και της αρχιτεκτονικής του λογισμικού.

3.1 Use Cases

Use Case : CreateNewProject

Περιγραφή και Στόχος:

Στόχος της συγκεκριμένης περίπτωσης χρήσης είναι η δημιουργία από το χρήστη, ενός νέου project.

Ηθοποιοί:

Χρήστης

Βασική Ροή Γεγονότων:

1. Η περίπτωση χρήσης ξεκινά όταν ο χρήστης πληκτρολογεί στην αντίστοιχη φόρμα το όνομα που επιθυμεί να έχει το νέο project.
2. Ο χρήστης επιλέγει το κουμπί "Create".

3. Αν το όνομα είναι έγκυρο

3.1 Το σύστημα συνδέεται με τη MySql.

3.2 Το σύστημα δημιουργεί την αντίστοιχη βάση.

4. Αν το όνομα δεν είναι έγκυρο

4.1 Το σύστημα εμφανίζει μήνυμα λάθους.

4.2 Η περίπτωση χρήσης τερματίζεται.

Use Case : ChooseExistingProject

Περιγραφή και Στόχος:

Στόχος της συγκεκριμένης περίπτωσης χρήσης είναι η επιλογή από το χρήστη, ενός ήδη υπάρχοντος project.

Ηθοποιοί:

Χρήστης

Βασική Ροή Γεγονότων:

1. Η περίπτωση χρήσης ξεκινά όταν ο χρήστης επιλέγει από το αντίστοιχο μενού το project με το οποίο επιθυμεί να ασχοληθεί.

Use Case : DeleteExistingProject

Περιγραφή και Στόχος:

Στόχος της συγκεκριμένης περίπτωσης χρήσης είναι η διαγραφή από το χρήστη, ενός ήδη υπάρχοντος project.

Ηθοποιοί:

Χρήστης

Βασική Ροή Γεγονότων:

1. Η περίπτωση χρήσης ξεκινά όταν ο χρήστης επιλέγει από το αντίστοιχο μενού το project, το οποίο επιθυμεί να διαγράψει.

2. Ο χρήστης επιλέγει το πλήκτρο “Delete”.
3. Το σύστημα διαγράφει το project από τη βάση.
4. Η περίπτωση χρήσης τερματίζεται.

Use Case : LoadFileToSystem

Περιγραφή και Στόχος:

Στόχος της συγκεκριμένης περίπτωσης χρήσης είναι η επιτυχημένη φόρτωση ενός ή πολλών αρχείων, με δεδομένα εξέλιξης μίας βάσης δεδομένων, από το χρήστη στο σύστημα.

Ηθοποιοί:

Χρήστης

Βασική Ροή Γεγονότων:

1. Η περίπτωση χρήσης ξεκινά όταν ο χρήστης επιλέγει το κουμπί “Load Files”.
2. Το σύστημα ζητά από το χρήστη να αναζητήσει το μονοπάτι, στο οποίο είναι αποθηκευμένο το αρχείο (ή τα αρχεία).
3. Ο χρήστης επιλέγει το μονοπάτι αυτό.
4. Το σύστημα ανοίγει το αρχείο (ή τα αρχεία) για έλεγχο.
5. Αν το αρχείο (ή τα αρχεία) είναι στην αναμενόμενη μορφή
 - 5.1 Το σύστημα επεξεργάζεται το αρχείο (ή τα αρχεία).
 - 5.2 Το σύστημα συνδέεται με τη βάση και φορτώνει τα δεδομένα.
6. Αν το αρχείο (ή τα αρχεία) δεν είναι σε αναμενόμενη μορφή
 - 6.1 Το σύστημα εμφανίζει μήνυμα λάθους.
 - 6.2 Η περίπτωση χρήσης τερματίζεται.

Use Case : ShowData

Περιγραφή και Στόχος:

Στόχος της περίπτωσης χρήσης είναι η εμφάνιση στο χρήστη των δεδομένων που έχουν φορτωθεί στο σύστημα.

Ηθοποιοί:

Χρήστης

Βασική Ροή Γεγονότων:

1. Η περίπτωση χρήσης ξεκινά όταν ο χρήστης επιλέγει από ποιο πίνακα ή όψη θέλει να του εμφανιστούν δεδομένα.
2. Ο χρήστης επιλέγει το κουμπί “Show Data”
3. Το σύστημα κάνει τη σύνδεση με τη βάση δεδομένων και αναζητά τις απαιτούμενες πληροφορίες.
4. Το σύστημα εμφανίζει νέο παράθυρο με όλες τις πληροφορίες που εντόπισε.
5. Η περίπτωση χρήσης τερματίζεται.

Use Case : CreateChartFromShownData

Περιγραφή και Στόχος:

Στόχος της περίπτωσης χρήσης είναι η δημιουργία από το χρήστη μίας γραφικής παράστασης από τα δεδομένα που του έχουν εμφανιστεί σε νέο παράθυρο.

Ηθοποιοί:

Χρήστης

Βασική Ροή Γεγονότων:

1. Η περίπτωση χρήσης ξεκινά όταν ο χρήστης επιλέξει ένα από τα κελιά του πίνακα με τα δεδομένα που έχει μπροστά του.
2. Ο χρήστης επιλέγει ένα από τα : xAxis, yAxis, ή series CheckBox για να ορίσει το ρόλο της στήλης που έχει επιλέξει στην γραφική παράσταση.
3. Ο χρήστης γράφει στην αντίστοιχη φόρμα το όνομα που θέλει να έχει η γραφική παράσταση.

4. Αν ο χρήστης πιέσει το πλήκτρο “Show BarChart”
 - 4.1 Αν ο χρήστης έχει δώσει σωστές επιλογές
 - 4.1.1 Το σύστημα του εμφανίζει την αντίστοιχη γραφική παράσταση.
 - 4.2 Αν ο χρήστης έχει δώσει μη έγκυρες επιλογές
 - 4.2.1 Το σύστημα εμφανίζει μήνυμα λάθους.
5. Αν ο χρήστης πιέσει το πλήκτρο “Show LineChart”
 - 5.1 Αν ο χρήστης έχει δώσει σωστές επιλογές
 - 5.1.1 Το σύστημα εμφανίζει την αντίστοιχη γραφική παράσταση.
 - 5.2 Αν ο χρήστης έχει δώσει μη έγκυρες επιλογές
 - 5.2.1 Το σύστημα εμφανίζει μήνυμα λάθους.
6. Αν ο χρήστης πιέσει το πλήκτρο “Show ScatterChart”
 - 6.1 Αν ο χρήστης έχει δώσει σωστές επιλογές
 - 6.1.1 Του εμφανίζεται ένα παράθυρο που ζητάει να επιλέξει ανάμεσα στις προκαθορισμένες ρυθμίσεις σχημάτων και χρωμάτων ή στην δημιουργία δικών του επιλογών.
 - 6.1.2 Αν ο χρήστης αποφασίσει να μείνει στις προκαθορισμένες επιλογές
 - 6.1.2.1 Το σύστημα εμφανίζει την αντίστοιχη γραφική παράσταση.
 - 6.1.3 Αν ο χρήστης αποφασίσει να δημιουργήσει δικές του επιλογές
 - 6.1.3.1 Το σύστημα εμφανίζει νέο παράθυρο στο οποίο θα τοποθετήσει τις αλλαγές του.
 - 6.1.3.2 Ο χρήστης δίνει τις επιλογές του για χρώμα και σχήμα για το κάθε series.
 - 6.1.3.3 Για κάθε επιλογή πατάει το πλήκτρο “Save Choice”.
 - 6.1.3.4 Όταν δώσει όλες τις επιλογές πιέζει το κουμπί “Done”.
 - 6.1.3.5 Το σύστημα εμφανίζει την αντίστοιχη γραφική παράσταση.

6.2 Αν ο χρήστης έχει δώσει μη έγκυρες επιλογές

6.2.1 Το σύστημα του εμφανίζει μήνυμα λάθους.

7. Η περίπτωση χρήσης τερματίζεται.

Use Case : IsolateShownData

Περιγραφή και Στόχος:

Στόχος της περίπτωσης χρήσης είναι η απομόνωση από το χρήστη ορισμένων από τα δεδομένα που του έχουν εμφανιστεί σε νέο παράθυρο.

Ηθοποιοί:

Χρήστης

Βασική Ροή Γεγονότων:

1. Η περίπτωση χρήσης ξεκινά όταν ο χρήστης επιλέξει ένα ή περισσότερα από τα κελιά του πίνακα με τα δεδομένα που έχει μπροστά του.
2. Ο χρήστης επιλέγει το πλήκτρο "Isolate".
3. Το σύστημα εμφανίζει πλέον στον πίνακα του παραθύρου μόνο την πληροφορία των στηλών που είχε επιλέξει ο χρήστης.
4. Η περίπτωση χρήσης τερματίζεται.

Use Case : DeleteData

Περιγραφή και Στόχος:

Στόχος της περίπτωσης χρήσης είναι η διαγραφή από το χρήστη των δεδομένων που έχουν φορτωθεί στο σύστημα από ένα συγκεκριμένο πίνακα.

Ηθοποιοί:

Χρήστης

Βασική Ροή Γεγονότων:

1. Η περίπτωση χρήσης ξεκινά όταν ο χρήστης επιλέγει από ποιο πίνακα θέλει να διαγράψει δεδομένα.
2. Ο χρήστης επιλέγει το κουμπί “Delete Data”
3. Το σύστημα κάνει τη σύνδεση με τη βάση δεδομένων και πραγματοποιεί τη διαγραφή.
4. Η περίπτωση χρήσης τερματίζεται.

Use Case : CreateView

Περιγραφή και Στόχος:

Στόχος της περίπτωσης χρήσης είναι η δημιουργία όψης από το χρήστη πάνω σε ένα ή και περισσότερα project.

Ηθοποιοί:

Χρήστης

Βασική Ροή Γεγονότων:

1. Η περίπτωση χρήσης ξεκινά όταν ο χρήστης πατά το πλήκτρο “Create View”.
2. Το σύστημα εμφανίζει ένα νέο παράθυρο με μία φόρμα για την πληκτρολόγηση του ορισμού της όψης.
3. Ο χρήστης πληκτρολογεί στην αντίστοιχη φόρμα την όψη που θέλει να δημιουργήσει.
4. Αν ο χρήστης επιλέξει το κουμπί “Apply Only in This Project”
 - 4.1 Το σύστημα δημιουργεί την όψη μόνο στο project, με το οποίο εργάζεται αυτή τη στιγμή ο χρήστης.
5. Αν ο χρήστης επιλέξει το κουμπί “Apply in Multiple Projects”
 - 5.1 Το σύστημα εμφανίζει νέο παράθυρο με τα διαθέσιμα project.
 - 5.2 Ο χρήστης επιλέγει τα project, στα οποία θέλει να πραγματοποιήσει την αλλαγή.
 - 5.3 Ο χρήστης επιλέγει το κουμπί “Apply”.

- 5.4 Το σύστημα εφαρμόζει την όψη στις επιλεγμένες βάσεις.
- 6. Το σύστημα εμφανίζει το αποτέλεσμα στη γραφική διεπαφή.
- 7. Η περίπτωση χρήσης τερματίζεται.

Use Case : DeleteView

Περιγραφή και Στόχος:

Στόχος της περίπτωσης χρήσης είναι η διαγραφή από το χρήστη μίας όψης που έχει ήδη δημιουργήσει σε ένα project.

Ηθοποιοί:

Χρήστης

Βασική Ροή Γεγονότων:

1. Η περίπτωση χρήσης ξεκινά όταν ο χρήστης επιλέγει ποια όψη θέλει να διαγράψει.
2. Ο χρήστης επιλέγει το κουμπί "Delete View"
3. Το σύστημα κάνει τη σύνδεση με τη βάση δεδομένων και πραγματοποιεί τη διαγραφή.
4. Η περίπτωση χρήσης τερματίζεται.

Use Case : CreateNewChart

Περιγραφή και Στόχος:

Στόχος της περίπτωσης χρήσης είναι η δημιουργία από το χρήστη μίας νέας γραφικής παραστάσεις από οποιοδήποτε project.

Ηθοποιοί:

Χρήστης

Βασική Ροή Γεγονότων:

1. Η περίπτωση χρήσης ξεκινά όταν ο χρήστης επιλέγει το κουμπί “Chart Options”.
2. Το σύστημα εμφανίζει νέο παράθυρο με όλες τις δυνατές επιλογές για δημιουργία γραφικής παράστασης.
3. Ο χρήστης δίνει όνομα στη γραφική του παράσταση.
4. Ο χρήστης επιλέγει από ποιο project θέλει να πάρει δεδομένα.
5. Ο χρήστης διαλέγει με ποιον πίνακα του συγκεκριμένου project θέλει να εργαστεί.
6. Διαλέγει όνομα για το αντίστοιχο series που δημιουργεί ή εναλλακτικά διαλέγει μία στήλη του πίνακα που θέλει να χρησιμοποιήσει ως series.
7. Αν ο χρήστης κρατήσει τις επιλογές του project και του πίνακα για τον άξονα x
 - 7.1 Ο χρήστης διαλέγει ποια στήλη θέλει να είναι το στον άξονα x από τις ήδη διαθέσιμες.
8. Αν ο χρήστης θέλει να δώσει νέες επιλογές για project ή/και πίνακα για τον άξονα x
 - 8.1 Ο χρήστης διαλέγει ποια στήλη θέλει να είναι στον άξονα x από τις νέες διαθέσιμες.
9. Αν ο χρήστης κρατήσει τις επιλογές του project και του πίνακα για τον άξονα y
 - 9.1 Ο χρήστης διαλέγει ποια στήλη θέλει να είναι το στον άξονα y από τις ήδη διαθέσιμες.
10. Αν ο χρήστης θέλει να δώσει νέες επιλογές για project ή/και πίνακα για τον άξονα y
 - 10.1 Ο χρήστης διαλέγει ποια στήλη θέλει να είναι στον άξονα y από τις νέες διαθέσιμες.
11. Ο χρήστης πατά το κουμπί “Add Series” για να προστεθεί στη λίστα η series που επέλεξε.
12. Ο χρήστης πατά ένα από τα πλήκτρα “Create BarChart”, “Create LineChart” ή “Create ScatterChart”, ανάλογα με το είδος της γραφικής παράστασης που θέλει να του εμφανιστεί.
13. Αν ο χρήστης έχει δώσει σωστές επιλογές.
 - 13.1 Το σύστημα του εμφανίζει την αντίστοιχη γραφική παράσταση.

14. Αν ο χρήστης έχει κάνει κάποιο λάθος στις επιλογές του.

14.1 Το σύστημα του εμφανίζει το αντίστοιχο μήνυμα λάθους.

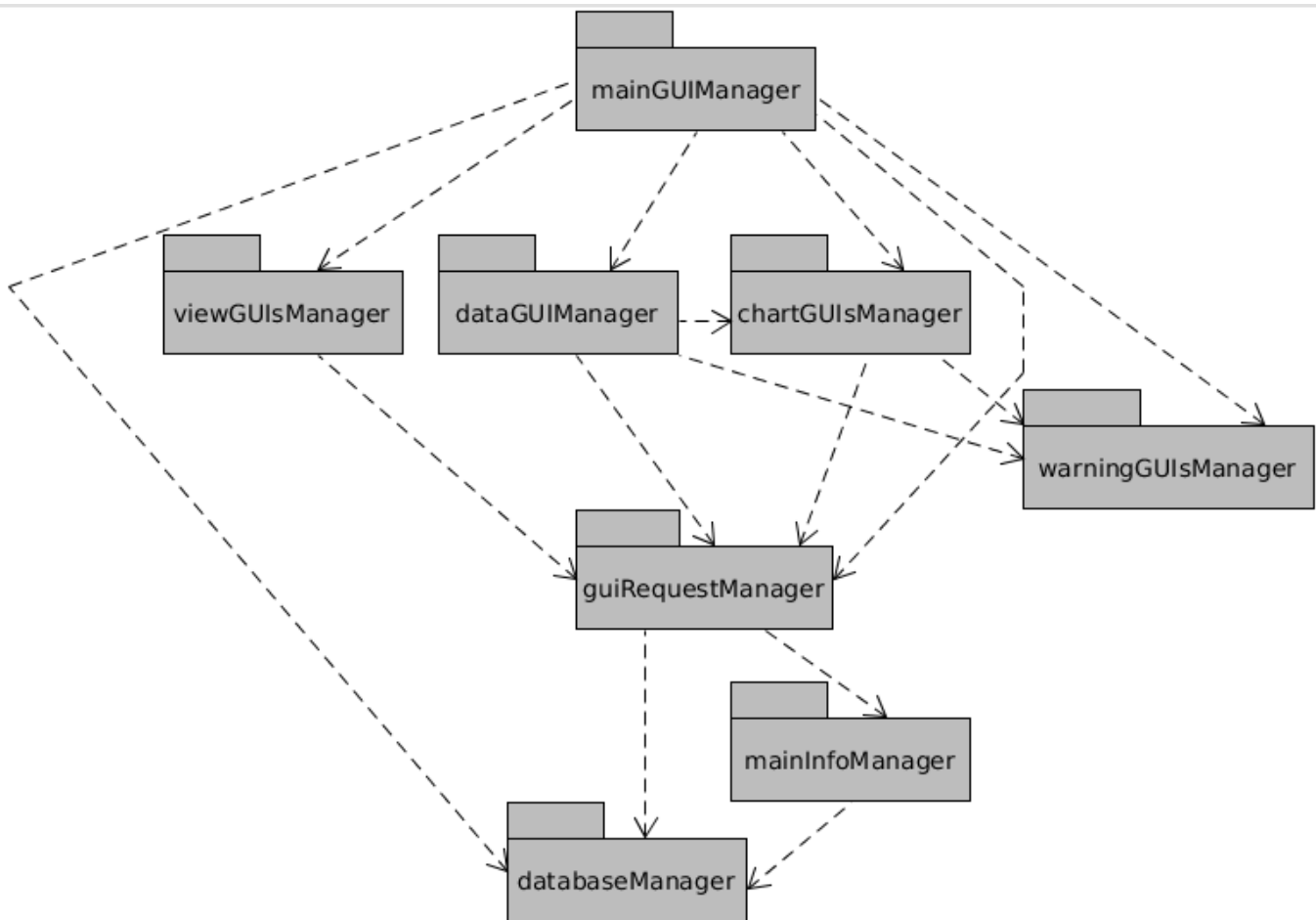
15. Η περίπτωση χρήσης τερματίζεται.

3.2 Στατική Περιγραφή

Η συγκεκριμένη υποενότητα παρουσιάζει μία στατική περιγραφή της σχεδίασης του συστήματος, μέσω του διαγράμματος πακέτων και του σχεσιακού σχήματος της βάσης δεδομένων.

3.2.1 Διάγραμμα πακέτων

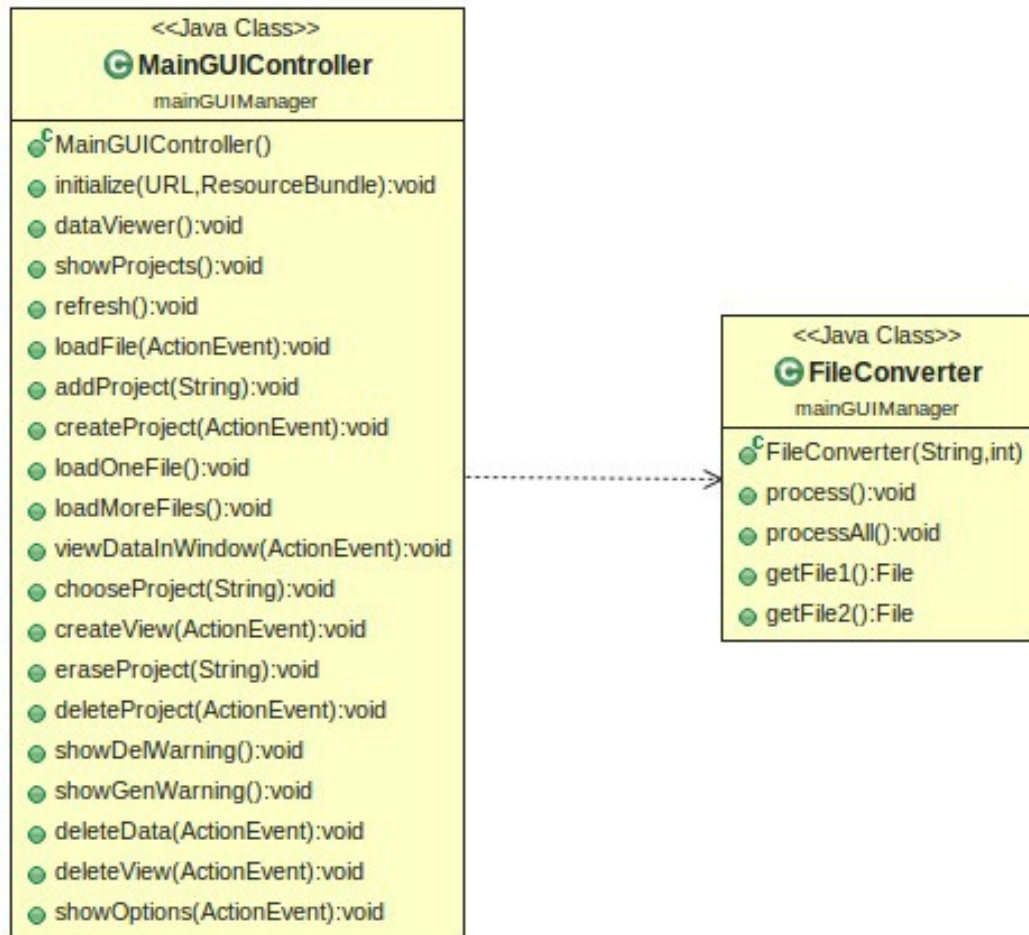
Το θέμα της υποενότητας είναι η παρουσίαση του διαγράμματος πακέτων και η ανάλυση των μεταξύ τους εξαρτήσεων.



Σχήμα 3.1. Διάγραμμα πακέτων συστήματος.

mainGUIManager:

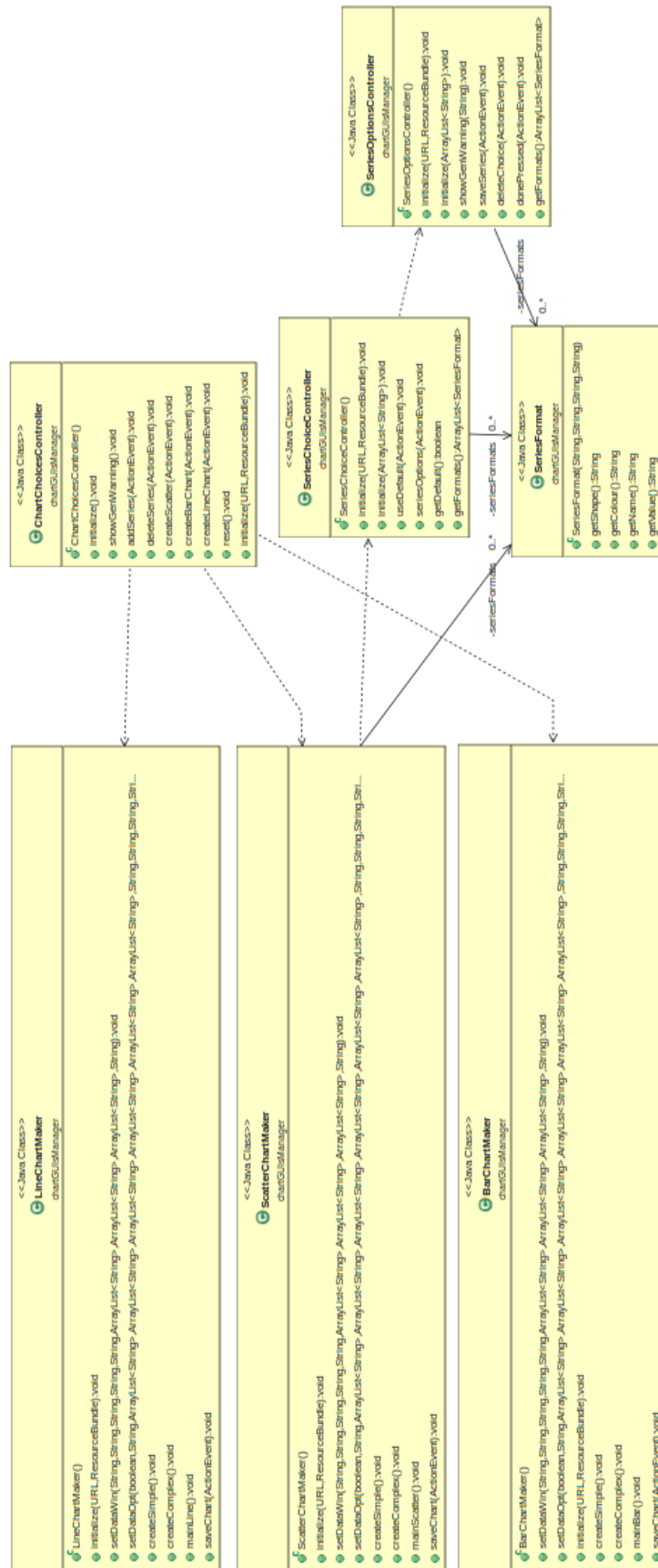
Το υποσύστημα mainGUIManager είναι υπεύθυνο για τη λειτουργικότητα της βασικής γραφικής διεπαφής του εργαλείου.



Σχήμα 3.2 Διάγραμμα κλάσεων πακέτου mainGUIManager.

chartGUIsManager:

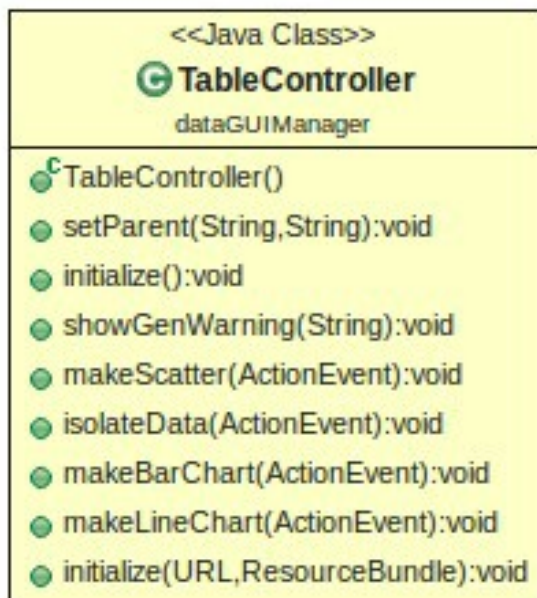
Το πακέτο chartGUIsManager είναι αυτό που αναλαμβάνει τη σωστή λειτουργία όλων των γραφικών διεργασιών που έχουν σχέση με τις επιλογές για τις γραφικές παραστάσεις και την δημιουργία τους.



Σχήμα 3.3 Διάγραμμα κλάσεων πακέτου chartGUIsManager.

dataGUIManager:

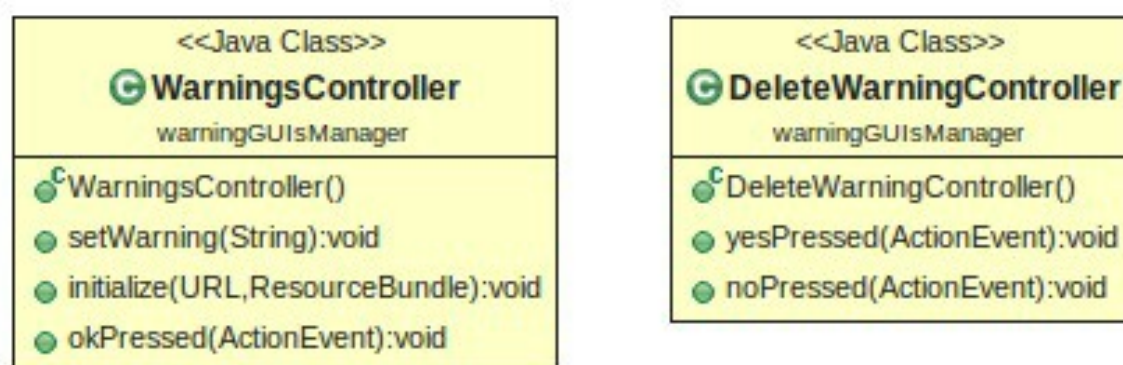
Το συγκεκριμένο πακέτο διαχειρίζεται τη γραφική διεπαφή, που εμφανίζει τα δεδομένα στον χρήστη, καθώς και τον χειρισμό τους.



Σχήμα 3.4 Διάγραμμα κλάσεων πακέτου dataGUIManager.

warningGUIsManager:

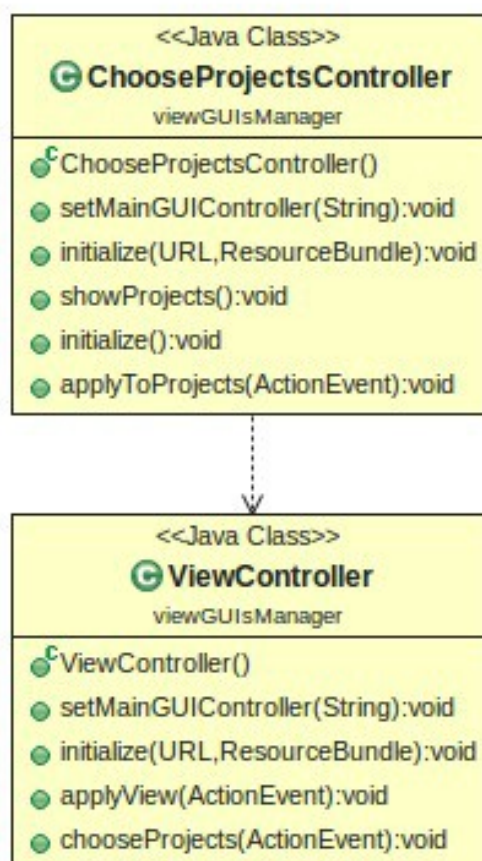
Το `warningGUIsManager` είναι το υποσύστημα που διαχειρίζεται τις γραφικές διεπαφές προειδοποιητικών μηνυμάτων στο χρήστη.



Σχήμα 3.5 Διάγραμμα κλάσεων πακέτου warningGUIsManager.

viewGUIsManager:

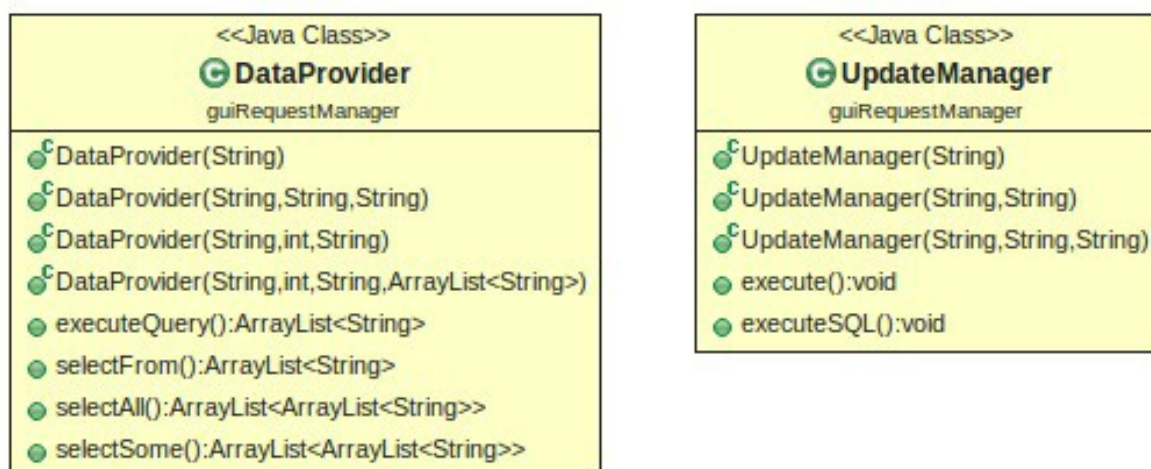
Το υποσύστημα `viewGUIsManager` περιέχει τις κλάσεις, που είναι υπεύθυνες για την εμφάνιση παραθύρων στο χρήστη για τη δημιουργία και την διαχείριση των όψεων.



Σχήμα 3.6 Διάγραμμα κλάσεων πακέτου viewGUIsManager.

guiRequestManager:

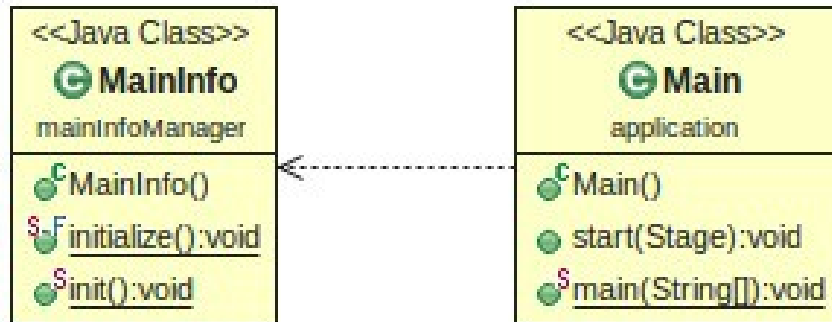
Το εν λόγω πακέτο αναλαμβάνει το χειρισμό των αιτήσεων των γραφικών διεπαφών προς τη βάση.



Σχήμα 3.7 Διάγραμμα κλάσεων πακέτου GuiRequestManager.

mainInfoManager:

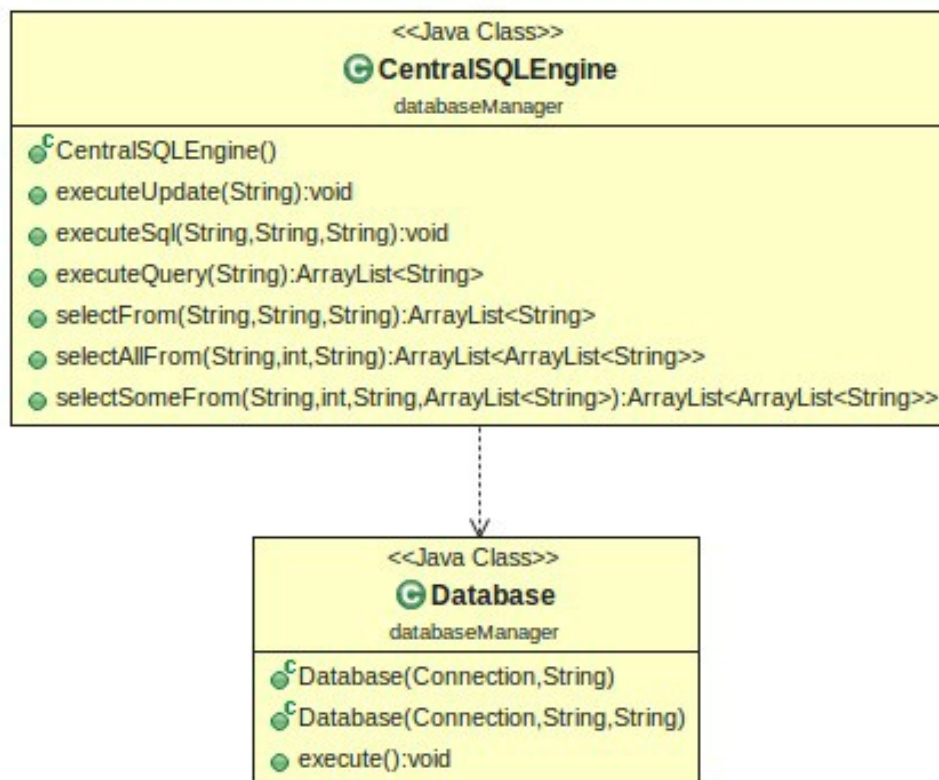
Το mainInfoManager είναι το πακέτο, που περιέχει τις βασικές πληροφορίες για τη λειτουργία του συστήματος, καθώς και τη main κλάση που ξεκινά το σύστημα.



Σχήμα 3.8 Διάγραμμα κλάσεων πακέτου mainInfoManager.

databaseManager:

Όλες οι ενέργειες που θα χρειαστεί να πραγματοποιηθούν στη βάση δεδομένων, υλοποιούνται από το συγκεκριμένο πακέτο, το οποίο κάνει την απαιτούμενη σύνδεση και την εκτέλεση των αιτήσεων.



Σχήμα 3.9 Διάγραμμα κλάσεων πακέτου databaseManager.

Το υποσύστημα `mainGUIManager` εξαρτάται από τη λειτουργία των `chartGUIManager`, `dataGUIManager`, `viewGUIManager`, `warningGUIManager` υποσυστημάτων, καθώς η κλήση των pop-up γραφικών διεπαφών εξαρτάται από τη λειτουργία της βασικής γραφικής διεπαφής. Επίσης το `mainGUIManager` εξαρτάται από το πακέτο `mainInfoManager`, καθώς αποσπά βασικές πληροφορίες για την εγκατάσταση του συστήματος, και από το `quiRequestManager`, το οποίο επεξεργάζεται και προωθεί τις αιτήσεις που στέλνει ο χρήστης μέσω της διεπαφής στη βάση.

Τα πακέτα `chartGUIManager`, `dataGUIManager` και `viewGUIManager`, εξαρτώνται αντίστοιχα από το `quiRequestManager`, το οποίο επεξεργάζεται και προωθεί τις δικές τους αιτήσεις επίσης.

Τα υποσυστήματα `chartGUIManager` και `dataGUIManager` έχουν εξάρτηση από το πακέτο `warningGUIManager`, καθώς το χρησιμοποιούν για τα προειδοποιητικά τους μηνύματα. Ενώ, μεταξύ των δύο πρώτων υπάρχει επίσης εξάρτηση, επειδή το `dataGUIManager` πακέτο χρησιμοποιεί το `chartGUIManager` για να οπτικοποιήσει τα δεδομένα.

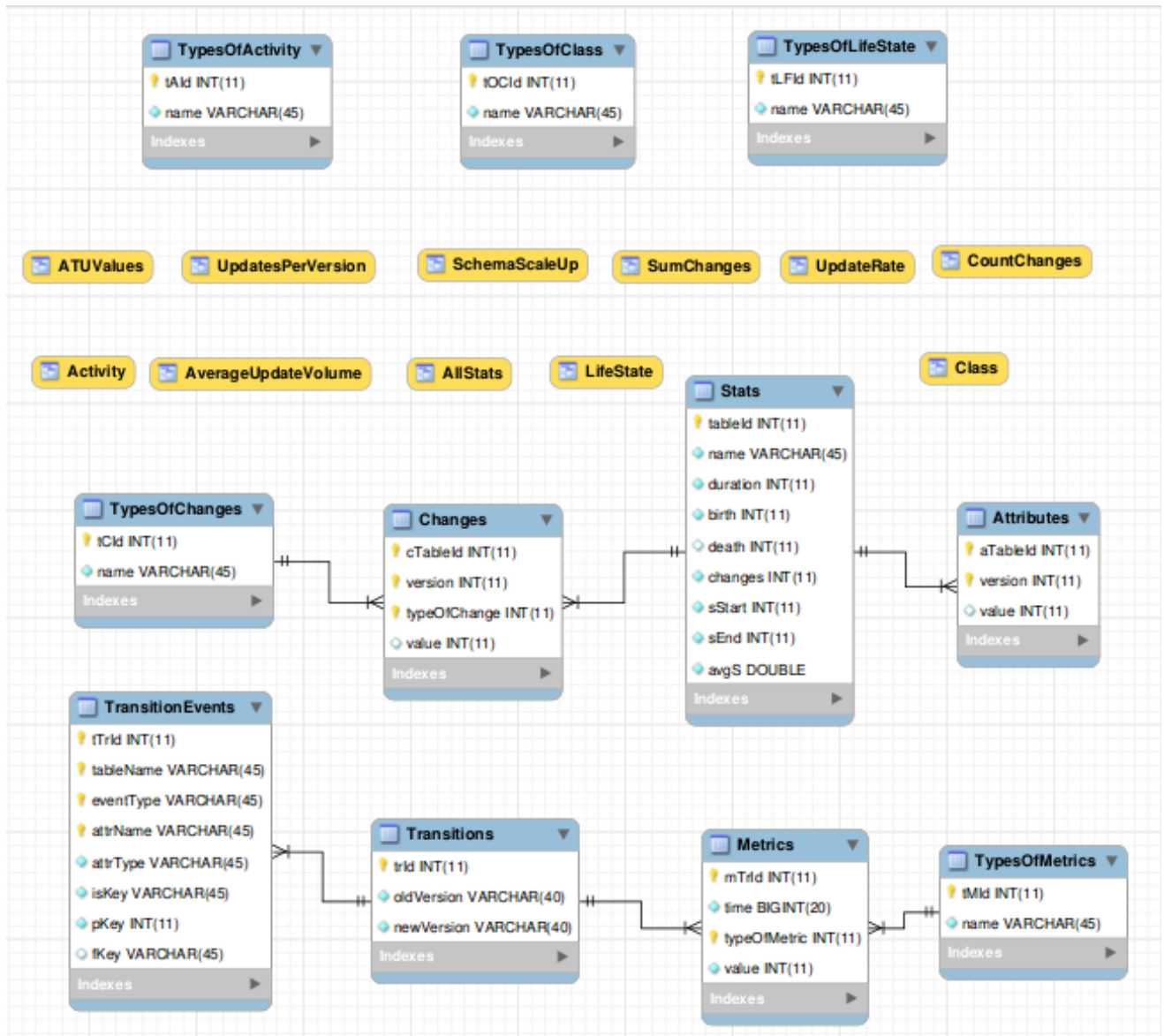
Το πακέτο `quiRequestManager` έχει εξάρτηση από το `mainInfoManager`, το οποίο του παρέχει τις βασικές πληροφορίες για να συνδεθεί με τον υπεύθυνο για την πραγματοποίηση των αλλαγών στη βάση, ο οποίος είναι ο `databaseManager` και εξού και η εξάρτηση και με αυτό το υποσύστημα.

Τέλος, το υποσύστημα `mainInfoManager` εξαρτάται από το `databaseManager`, καθώς περιέχει σημαντικές πληροφορίες για τη σύνδεση με τη βάση.

3.2.2 Σχήμα βάσης δεδομένων

Με τη δημιουργία ενός νέου Project από το χρήστη, μέσω του εργαλείου, δημιουργείται μία νέα βάση, κάθε φορά, στην οποία θα αποθηκεύεται όλη η πληροφορία για την εξέλιξη της βάσης δεδομένων του αντίστοιχου Project. Αυτή η βάση αποτελείται από κάποιους βασικούς πίνακες, οι οποίοι περιέχουν την πληροφορία που παρέχεται μέσω του αρχείου εισόδου, που παρέχει ο χρήστης στο σύστημα. Επίσης, περιέχει κάποιες βοηθητικές όψεις με μετρικές, οι οποίες και κρίθηκαν χρήσιμες και άκρως βοηθητικές για τη χρήση του εργαλείου. Τέλος,

συμπεριλαμβάνονται και κάποιοι look-up πίνακες, στους οποίους αναφέρονται πεδία είτε ενός πίνακα, είτε μίας όψης. Το σχήμα της βάσης αυτής φαίνεται στην παρακάτω εικόνα:



Σχήμα 3.10 Σχήμα βάσης δεδομένων.

Πιο αναλυτικά, τα αρχεία που δέχεται το σύστημα ως είσοδο, σε μορφή csv αποθηκεύονται στη βάση, η οποία έχει σχεδιαστεί έτσι ώστε να κρατά όλη η πληροφορία που εμπεριέχουν μέσα της. Τα αρχεία αυτά προέρχονται από το εργαλείο Hecate[Skou16]

Η Hecate[Skou16] παίρνει ως είσοδο την ιστορία μίας βάσης δεδομένων, σαν μία λίστα από αρχεία ορισμού του σχήματος για κάθε έκδοσή του, τα συγκρίνει και δίνει ως έξοδο α) τις διαφορές για κάθε ζεύγος διαδοχικών εκδόσεων, β) μία λίστα από μετρήσεις και συνολικά για ολόκληρο το σχήμα της βάσης και ανά πίνακα, τις οποίες αποθηκεύει σε αρχεία τύπου csv.

Πιο συγκεκριμένα τα αρχεία εξόδου της Εκάτης και εισόδου του εργαλείου μας είναι τα εξής :

- `table_stats.csv`

Το αρχείο `table_stats.csv` περιέχει βασικές πληροφορίες για μία βάση, για κάθε πίνακά της, τη διάρκεια (αριθμό εκδόσεων σχήματος, στις οποίες υπάρχει), την έκδοση γέννησης και θανάτου, καθώς και αριθμό πεδίων στην αρχή και στο τέλος του σχήματος και τον μέσο όρο του. Ο πίνακας Stats περιέχει τα δεδομένα από το αρχείο αυτό.

- `metrics.csv`

Το αρχείο `metrics.csv` περιέχει στατιστικά σχετικά με διαγραφές, προσθήκες και αλλαγές για όλη τη βάση, για κάθε μετάβαση από μία έκδοση του σχήματος σε μία άλλη. Οι πίνακες Transitions και Metrics φυλάσσουν αυτά τα δεδομένα.

- `transitions.csv`

Το αρχείο `transitions.csv` περιέχει οποιαδήποτε αλλαγή έχει πραγματοποιηθεί στο σχήμα της βάσης, με κάθε λεπτομέρεια, σε ποια μετάβαση έγινε, σε ποιον πίνακα, ποιο πεδίο κτλ και αποθηκεύεται στον πίνακα TransitionEvents.

- `table_del.csv`

Το αρχείο `table_del.csv` περιγράφει για κάθε πίνακα για κάθε έκδοση του σχήματος πόσες διαγραφές σε πεδία υπήρξαν και στη βάση μας αποθηκεύεται η πληροφορία αυτή στον πίνακα Changes.

- `table_ins.csv`

Το αρχείο `table_ins.csv` περιγράφει για κάθε πίνακα για κάθε έκδοση του σχήματος πόσες προσθήκες σε πεδία υπήρξαν και στη βάση μας αποθηκεύεται η πληροφορία αυτή στον πίνακα Changes.

- `table_key.csv`

Το αρχείο `table_del.csv` περιγράφει για κάθε πίνακα για κάθε έκδοση του σχήματος πόσες αλλαγές σε κλειδιά υπήρξαν και στη βάση μας αποθηκεύεται η πληροφορία αυτή στον πίνακα `Changes`.

- `tables.csv`

Το αρχείο `tables.csv` περιέχει τον αριθμό των πεδίων που περιέχει κάθε πίνακας σε κάθε διαφορετική έκδοση του σχήματος και αποθηκεύεται η πληροφορία που περιέχει στον πίνακα `Attributes`.

- `table_type.csv`

Το αρχείο `table_type.csv` περιέχει τον αριθμό των αλλαγών τύπου σε πεδία για κάθε βάση για κάθε έκδοση και στο σύστημα φορτώνεται στον πίνακα `Changes`.

- `all.csv`

Το αρχείο `all.csv` συγκρατεί συμπυκνόμενη όλη την πληροφορία των `table_del.csv`, `table_ins.csv`, `table_key.csv`, `tables.csv` και `table_type.csv` και η πληροφορία που περιέχει αποθηκεύεται στους πίνακες `Changes` και `Attributes`.

Οι πίνακες `TypesOfMetrics` και `TypesOfChanges` είναι look-up πίνακες στους οποίους αναφέρονται τα πεδία `typeOfMetric` και `typeOfChange` των πινάκων `Metrics` και `Changes` αντίστοιχα.

Όταν δημιουργείται ένα `Project`, ταυτόχρονα με την υπόλοιπη βάση δημιουργούνται και κάποιες βοηθητικές όψεις. Οι όψεις `SumChanges`, `CountChanges` και `UpdatesPerVersion` προσφέρουν στατιστικά σχετικά με τον αριθμό των αλλαγών σε ένα πίνακα. Η όψη `ATUValues`, προσφέρει μία μετρική η οποία υπολογίζεται από το άθροισμα των συνολικών αλλαγών προς τη διάρκεια ζωής ενός πίνακα, ενώ η όψη `SchemaScaleUp` παρουσιάζει τον αριθμό πεδίων στην πρώτη έκδοση προς τον αριθμό πεδίων στην τελευταία έκδοση του σχήματος για ένα πίνακα. Η όψη `UpdateRate` δίνει τον βαθμό των αλλαγών ως προς τη διάρκεια ενός πίνακα και η όψη `AverageUpdateVolume` τον συνολικό αριθμό αλλαγών σε όλη τη βάση, προς τον αριθμό των πινάκων που πραγματοποίησαν κάποια αλλαγή. Η όψη `Activity` περιγράφει το πόσο δραστήριος είναι ένας πίνακας (ως προς το αν πραγματοποιεί συχνά αλλαγές στον ορισμό του), η `LifeState` το αν ένα πίνακας έχει διαγραφεί ή έχει επιζήσει, ενώ η `Class` ένα συνδιασμό των δύο προηγούμενων. Τέλος, η `AllStats` έχει όλη την πληροφορία του πίνακα `Stats` μαζί με αυτή των παραπάνω όψεων.

Οι πίνακες `TypesOfActivity`, `TypesOfClass` και `TypesOfLifeState` είναι look-up πίνακες, στους οποίους αναφέρονται τα αντίστοιχα πεδία των όψεων `Activity`, `Class` και `LifeState`.

4

Υλοποίηση

Η ενότητα αυτή ασχολείται με λεπτομέρειες της υλοποίησης, όπως οντότητες και προγραμματιστικά εργαλεία, τα οποία χρησιμοποιήθηκαν για την κατασκευή του συστήματος.

4.1 Πλατφόρμες και προγραμματιστικά

εργαλεία

Το σύστημα αναπτύχθηκε στο περιβάλλον του Eclipse και ο βασικός κώδικας του είναι σε γλώσσα Java 1.8.0_66. Για τη δημιουργία των γραφικών διεπαφών και των γραφικών παραστάσεων χρησιμοποιήθηκαν τα γραφικά πακέτα της JavaFX σε συνδυασμό με κάποια στοιχεία από CSS. Η βάση δεδομένων που υποστηρίζεται από το σύστημα είναι σε MySQL 5.7.9.

Για την εγκατάσταση και τη χρήση του εργαλείου ο χρήστης πρέπει να έχει στον προσωπικό του υπολογιστή εγκατεστημένες Java και MySQL.

4.2 Λεπτομέρειες υλοποίησης

Η υποενότητα αυτή αναφέρονται στις οντότητες της υλοποίησης του συστήματος.

4.2.1 Αρχεία MySql

Για τη δημιουργία της βάσης κάθε φορά που δημιουργείται ένα νέο Project, υπάρχει μέσα στο φάκελο εγκατάστασης db_config του συστήματος το βασικό αρχείο του σχεσιακού ορισμού σε SQL το οποίο περιέχει όλες τις απαιτούμενες εντολές για τη δημιουργία των πινάκων και όψεων και όλο το στήσιμο της βάσης.

Στο φάκελο inputData/loadCommands υπάρχουν 9 αρχεία σε μορφή SQL, τα οποία είναι υπεύθυνα για την εκτέλεση των εντολών, οι οποίες θα φορτώσουν στη βάση που έχει ήδη δημιουργηθεί τα δεδομένα που έχει δώσει ο χρήστης.

4.2.2 Αρχεία FXML

Για τη δημιουργία των γραφικών διεπαφών και των γραφικών παραστάσεων με JavaFX χρειάστηκαν τα FXML αρχεία που κρατάνε τη μορφή που θα πρέπει να έχει το αντίστοιχο GUI. Πιο συγκεκριμένα, σε κάθε ένα από αυτά τα αρχεία συμπεριλαμβάνεται:

MainGUI.fxml: Η σχεδίαση της βασικής γραφικής διεπαφής.

Table.fxml: Η σχεδίαση του παραθύρου που εμφανίζει στο χρήστη τον πίνακα με τα δεδομένα.

BarChart.fxml: Η σχεδίαση του παραθύρου με τη γραφική παράσταση τύπου Bar Chart.

LineChart.fxml: Η σχεδίαση του παραθύρου με τη γραφική παράσταση τύπου Line Chart.

ScatterChart.fxml: Η σχεδίαση του παραθύρου με τη γραφική παράσταση τύπου Scatter Chart.

SeriesChoice.fxml: Η σχεδίαση της γραφικής διεπαφής που ρωτά τον χρήστη για το αν θέλει να σχεδιάσει ο ίδιος το στυλ της γραφικής παράστασης.

SeriesOptions.fxml: Η σχεδίαση του παραθύρου που δίνει ο χρήστης τις επιλογές του για το στυλ.

Views.fxml: Η σχεδίαση της γραφικής διεπαφής για την δημιουργία όψεων από το χρήστη.

ChooseProjects.fxml: Η σχεδίαση του παραθύρου που παρουσιάζει τα Projects, τα οποία είναι διαθέσιμα για την εφαρμογή της όψης.

Warnings.fxml: Η σχεδίαση της γραφικής διεπαφής που εμφανίζει προειδοποιητικά μηνύματα στο χρήστη.

DeleteWarning.fxml: Η σχεδίαση της γραφικής διεπαφής που εμφανίζει προειδοποιητικό μήνυμα διαγραφής.

ChartChoices.fxml: Η σχεδίαση του παραθύρου που παρουσιάζει στο χρήστη όλες τις δυνατές επιλογές για τη δημιουργία γραφικής διεπαφής.

4.2.3 Κλάσεις

Οι κλάσεις του συστήματος, οργανωμένες ανά υποσύστημα, αναλύονται παρακάτω:

mainGUIManager

- MainGUIController:

Η κλάση MainGUIController είναι υπεύθυνη για οποιαδήποτε αλλαγή στη βασική γραφική διεπαφή και χειρίζεται την αλληλεπίδραση του χρήστη πάνω σε αυτή.

- FileConverter:

Η κλάση FileConverter είναι βοηθητική κλάση που αλλάζει τη μορφοποίηση των δεδομένων εισόδου σε μία πιο βολική για τη βασική γραφική διεπαφή μορφή.

chartGUIsManager

- BarChartMaker:

Η BarChartMaker είναι η κλάση δημιουργός ενός Bar Chart και είναι υπεύθυνη για τη μορφή του.

- LineChartMaker:

Η LineChartMaker είναι η κλάση δημιουργός ενός Line Chart και είναι υπεύθυνη για τη μορφή του.

- **ScatterChartMaker:**
Η ScatterChartMaker είναι η κλάση δημιουργός ενός Scatter Chart και είναι υπεύθυνη για τη μορφή του.
- **ChartChoicesController:**
Η κλάση ChartChoicesController διαχειρίζεται τις επιλογών που δίνει ο χρήστης πριν τη δημιουργία μίας γραφικής παράστασης.
- **SeriesChoiceController:**
Η κλάση SeriesChoiceController διαχειρίζεται την επιλογή του χρήστη για το αν θέλει να κρατήσει τις προκαθορισμένες επιλογές για το στυλ της γραφικής παράστασης ή θέλει να δώσει τις δικές του.
- **SeriesOptionController:**
Η κλάση SeriesOptionController είναι υπεύθυνη για όλες οι επιλογές στυλ για τη γραφική παράσταση που δίνει ο χρήστης.
- **SeriesFormat:**
Η κλάση SeriesFormat αποθηκεύει όλη την πληροφορία για τις επιλογές στυλ γραφικής παράστασης.

dataGUIManager

- **TableController:**
Η κλάση TableController χειρίζεται την εμφάνιση των δεδομένων που έχει επιλέξει να δει ο χρήστης και την παροχή δυνατότητας δημιουργίας γραφικής παράστασης, καθώς και απομόνωσης δεδομένων.

viewGUIManager

- **ChooseProjectsController:**
Η κλάση ChooseProjectsController χειρίζεται την εμφάνιση των διαθέσιμων Project, στα οποία μπορεί ο χρήστης να εφαρμόσει μία όψη, σε γραφική διεπαφή.
- **ViewController:**
Η κλάση ViewController πραγματοποιεί την εξαγωγή του ορισμού της όψης που θέλει να δημιουργήσει ο χρήστης και την προώθηση αυτής της αίτησης σε χαμηλότερο επίπεδο.

warningGUIsManager

- DeleteWarningController:
Η κλάση DeleteWarningController βοηθάει σε περίπτωση οποιασδήποτε διαγραφής στην εμφάνιση προειδοποιητικού μηνύματος για επιβεβαίωση από το χρήστη και κρατώντας την επιλογή του, προωθείται αντίστοιχα η ενέργεια.
- WarningsController:
Η κλάση WarningsController είναι υπεύθυνη για την εμφάνιση προειδοποιητικών μηνυμάτων στο χρήστη.

guiRequestManager

- DataProvider:
Η κλάση DataProvider δέχεται αιτήσεις από τις γραφικές διεπαφές για παροχή δεδομένων από τη βάση και τις προωθεί στην υπεύθυνη για τη σύνδεση με τη βάση κλάση.
- UpdateManager:
Η κλάση UpdateManager δέχεται αιτήσεις από τις γραφικές διεπαφές για πραγματοποίηση αλλαγών στη βάση και τις προωθεί στην υπεύθυνη για τη σύνδεση με τη βάση κλάση.

mainInfoManager

- MainInfo:
Η κλάση MainInfo περιέχει και παρέχει πολλές βασικές για τη λειτουργικότητα του συστήματος πληροφορίες, όπως μονοπάτια για σύνδεση με τη βάση ή άλλα σημαντικά αρχεία κτλ.
- Main:
Η Main είναι η κλάση απαρχή του συστήματος που ξεκινάει τη λειτουργία.

databaseManager

- CentralSQLEngine:
Η CentralSQLEngine κλάση πραγματοποιεί ερωτήσεις στη βάση και είναι επίσης υπεύθυνη για την παροχή δεδομένων σε ανώτερα επίπεδα.
- Database:
Η κλάση Database βοηθά στο να μπορούν να διαβαστούν και να εκτελεστούν αρχεία σε μορφή sql απευθείας στη βάση.

5

Χρήση Εργαλείου

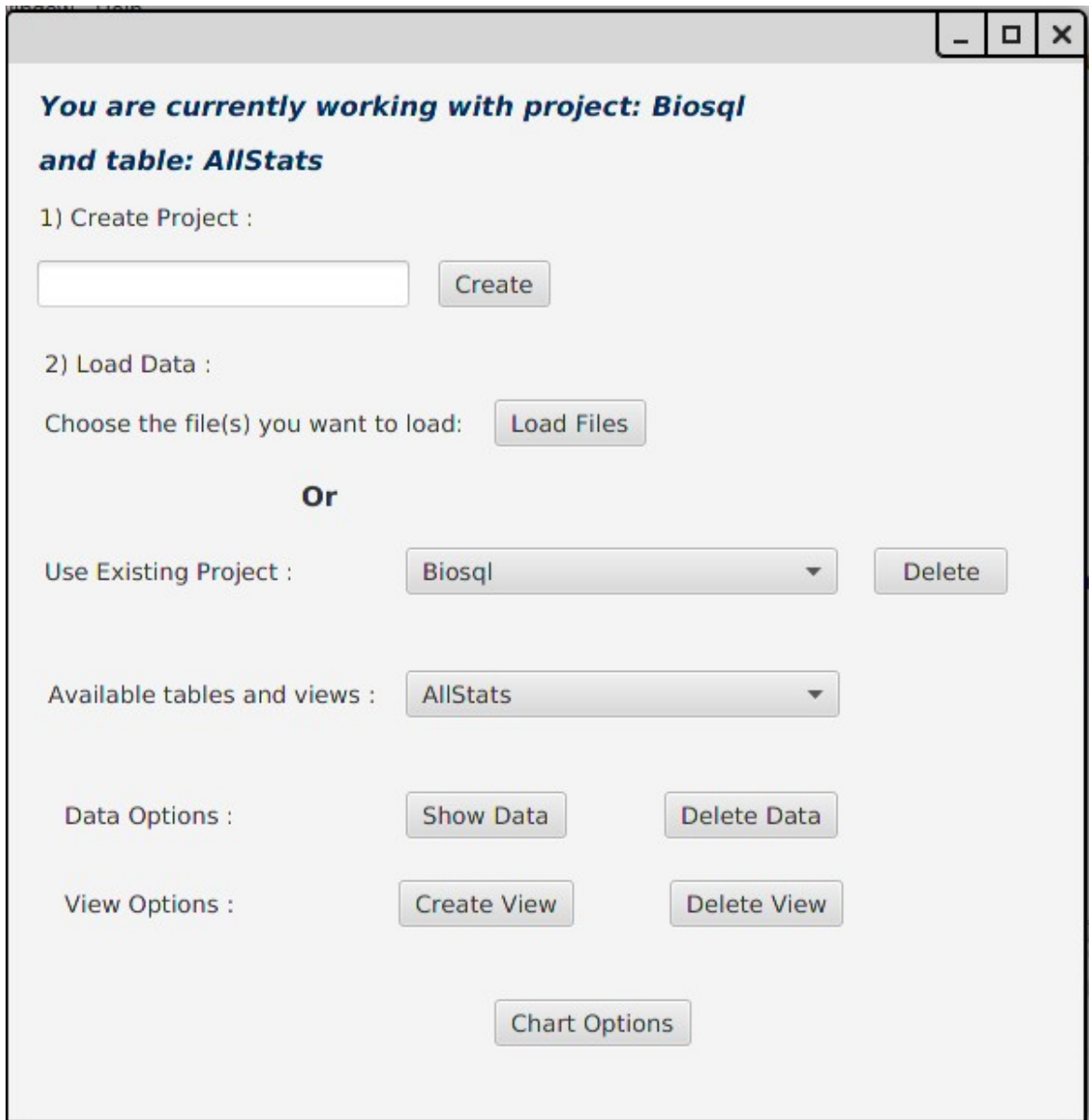
Η ενότητα αυτή αναφέρεται στον τρόπο εγκατάστασης του εργαλείου και παραθέτει αναλυτικά όλες τις λειτουργίες που προσφέρει, καθώς και πληροφορίες σχετικά με πιθανή επέκταση.

5.1 Εγκατάσταση

Για την εγκατάσταση του συστήματος διατίθενται, εφόσον ζητηθούν, τα Projects του Eclipse σε μορφή συμπιεσμένου αρχείου, σε δύο εκδόσεις, μία για χρήση σε υπολογιστές με λογισμικό Linux και μία για λογισμικό Windows. Για να είναι το εργαλείο έτοιμο για χρήση χρειάζεται μόνο μία αλλαγή σε περίπτωση που ο χρήστης θέλει να έχει ένα username και ένα password για να συνδέεται στη βάση. Η αλλαγή αυτή πραγματοποιείται στο αρχείο `src/mainInfoManager/MainInfo.java` στη μεταβλητή `url`, όπου ο χρήστης βάζει το όνομα του user και την ακολουθία του password του. Με μία απλή εισαγωγή του αρχείου στο Eclipse και με την προϋπόθεση ότι ο συγκεκριμένος υπολογιστής έχει εγκατεστημένες Java, Mysql και JavaFX ο χρήστης μπορεί να ξεκινήσει την ενασχόλησή του με το σύστημα.

5.2 Χρήση

Για τη χρήση του συστήματος απαραίτητη είναι η κατοχή αρχείων εισόδου αντίστοιχων με των αρχείων εξόδων του εργαλείου Hecate[Skou16]. Το σύστημα λειτουργεί με Projects, τα οποία δημιουργεί ο χρήστης και αποθηκεύονται και για μελλοντική χρήση. Η βασική γραφική διεπαφή έχει ως εξής :



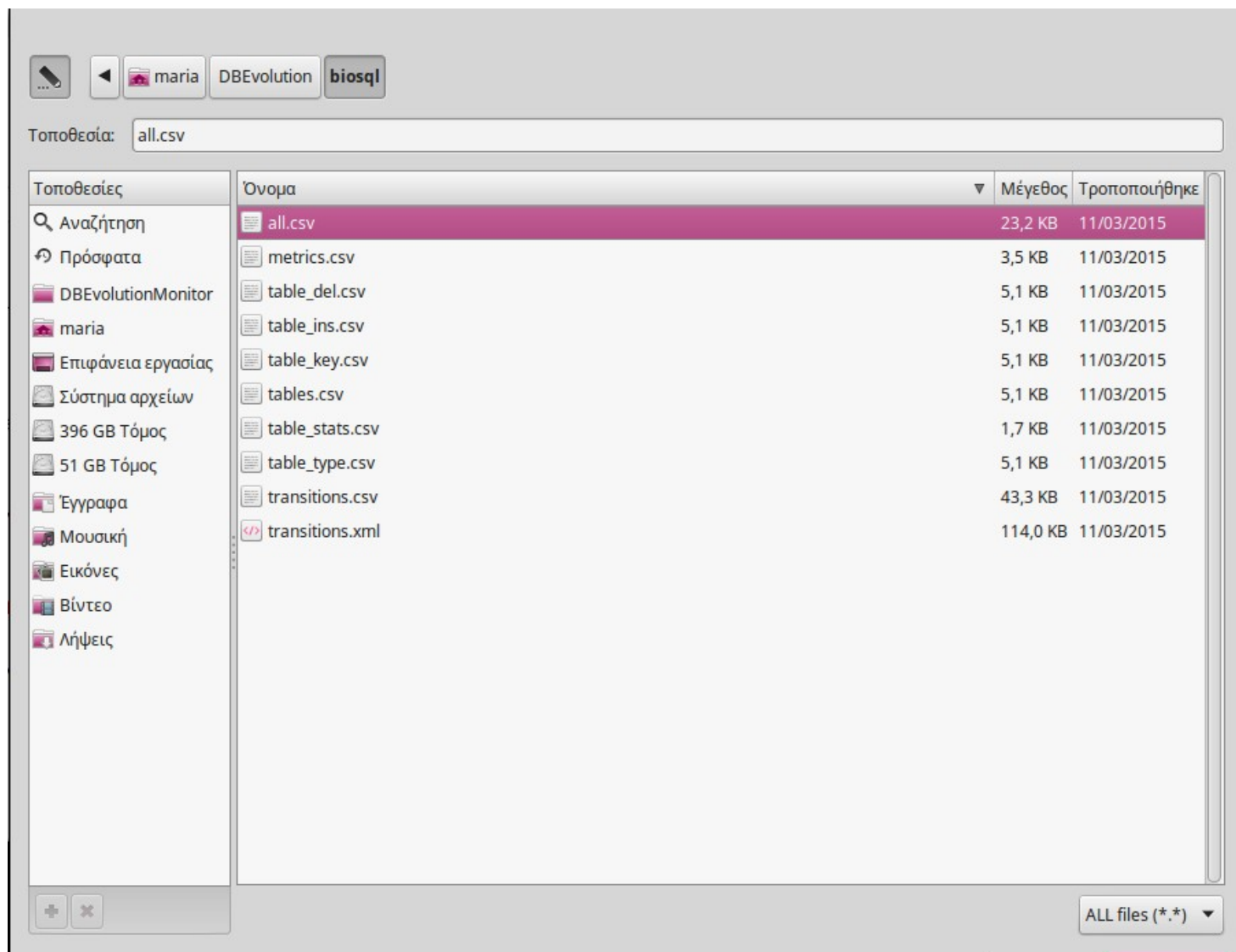
The screenshot displays a software window titled "You are currently working with project: Biosql and table: AllStats". The interface is organized into several sections:

- 1) Create Project :** A text input field followed by a "Create" button.
- 2) Load Data :** A label "Choose the file(s) you want to load:" followed by a "Load Files" button.
- Or** (centered separator)
- Use Existing Project :** A dropdown menu currently showing "Biosql" and a "Delete" button.
- Available tables and views :** A dropdown menu currently showing "AllStats".
- Data Options :** Two buttons: "Show Data" and "Delete Data".
- View Options :** Two buttons: "Create View" and "Delete View".
- Chart Options** (a button at the bottom center).

Σχήμα 5.1 Βασική γραφική διεπαφή του συστήματος.

Ο χρήστης αν χρησιμοποιεί πρώτη φορά το εργαλείο, ή απλώς θέλει να δημιουργήσει ένα καινούριο Project, απλώς πληκτρολογεί το όνομα που επιθυμεί να έχει στο πεδίο που φαίνεται από το παραπάνω σχήμα και

ύστερα πατά το πλήκτρο “Create”. Με αυτό τον τρόπο το σύστημα δημιουργεί την αντίστοιχη βάση και είναι έτοιμο για το επόμενο βήμα από το χρήστη, το οποίο είναι η φόρτωση των δεδομένων. Ο χρήστης πιέζει το πλήκτρο “Load Files” και εμφανίζεται ένα νέο παράθυρο όπως φαίνεται στο σχήμα 5.2.



Σχήμα 5.2 Περίπτωση χρήσης φόρτωσης δεδομένων.

Το σύστημα δέχεται μόνο αρχεία μορφής csv ως είσοδο. Δίνεται η δυνατότητα στο χρήστη να ανεβάζει είτε 1 μόνο αρχείο csv είτε όλα τα αρχεία csv μαζί με τη μία και να έχει έτοιμη όλη τη βάση. Σε περίπτωση που ο χρήστης θέλει να ανεβάσει ένα μόνο αρχείο csv ή περισσότερα, αλλά όχι όλα μαζί, υπάρχουν κάποιοι περιορισμοί λόγω της βάσης. Πρώτος περιορισμός είναι ότι το αρχείο table_stats.csv πρέπει να

φορτώνεται πριν από τα all.csv, table_del.csv, table_ins.csv, table_key.csv, tables.csv και table_type.csv και το αρχείο metrics.csv να φορτώνεται πριν το transitions.csv. Επίσης, το αρχείο all.csv περιέχει συμπυκνωμένη όλη την πληροφορία που περιέχουν τα table_del.csv, table_ins.csv, table_key.csv, tables.csv και table_type.csv οπότε δεν έχει νόημα να φορτωθούν όλα μαζί. Φορτώνουμε είτε μόνο το all.csv είτε τα υπόλοιπα μαζί. Μία εύκολη λύση για πλήρη φόρτωση της βάσης είναι η φόρτωση όλων των αρχείων csv εκτός του all.csv.

Σε περίπτωση που ο χρήστης επιθυμεί να χρησιμοποιήσει κάποιο Project που έχει ήδη δημιουργήσει, μπορεί να κοιτάξει τη λίστα δίπλα στο "Use Existing Project:" όπως φαίνεται στο σχήμα 5.1. Αν επίσης, θέλει να διαγράψει ένα από τα ήδη δημιουργημένα Project, μπορεί αφού το έχει επιλέξει από τη λίστα αυτή, να πατήσει το διπλανό κουμπί "Delete".

CREATE A CHART :

1) First, choose your xAxis, yAxis and series :

Use this column as : xAxis yAxis series

2) Give your Chart a Title:

3) Choose Chart :

ISOLATE DATA :

Click on the columns you want to isolate and then press the "Isolate" button.

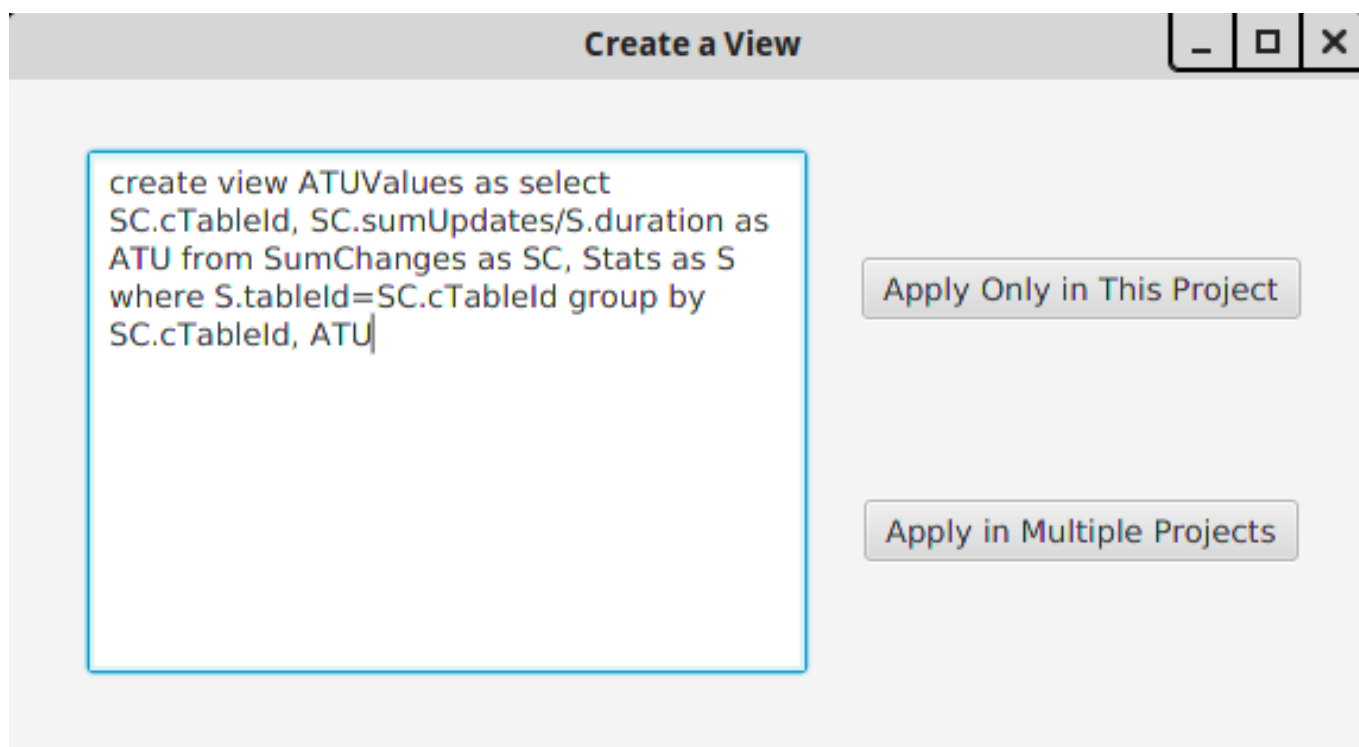
tableId	name	duration	birth	death	changes	sStart	sEnd	avgS	ATU	avgUpdVolume	countUpdates	Sc
1	biosequence	47	0	0	21	5	5	5.4042554	0.4468	2.6250	8	1
2	biодatabase	47	0	0	4	2	4	3.3404255	0.0851	2.0000	2	2
3	term_relationship	19	28	0	0	5	5	5	0.0000		0	1
4	bioentry_dbxref	24	23	0	1	2	3	2.9583333	0.0417	1.0000	1	1
5	dbxref_qualifier_value	44	3	0	8	4	4	4.1363635	0.2273	2.0000	5	1
6	reference	47	0	0	22	5	6	5.617021	0.4681	3.6667	6	1
7	location_qualifier_value	47	0	0	14	4	4	4	0.3191	3.0000	5	1
8	bioentry_dblink	13	10	22	2	3	2	2.0769231	0.2308	3.0000	1	0
9	seqfeature_key	3	0	2	0	2	2	2	0.0000		0	1
10	ontology	26	21	0	0	3	3	3	0.0000		0	1
11	taxa	10	0	9	1	4	5	4.2	0.1000	1.0000	1	1
12	bioentry	47	0	0	12	6	9	8.234042	0.2553	1.7143	7	1
13	seqfeature_relationship	42	5	0	13	5	5	4.7380953	0.4048	4.2500	4	1

Σχήμα 5.3 Εμφάνιση δεδομένων πίνακα/όψης.

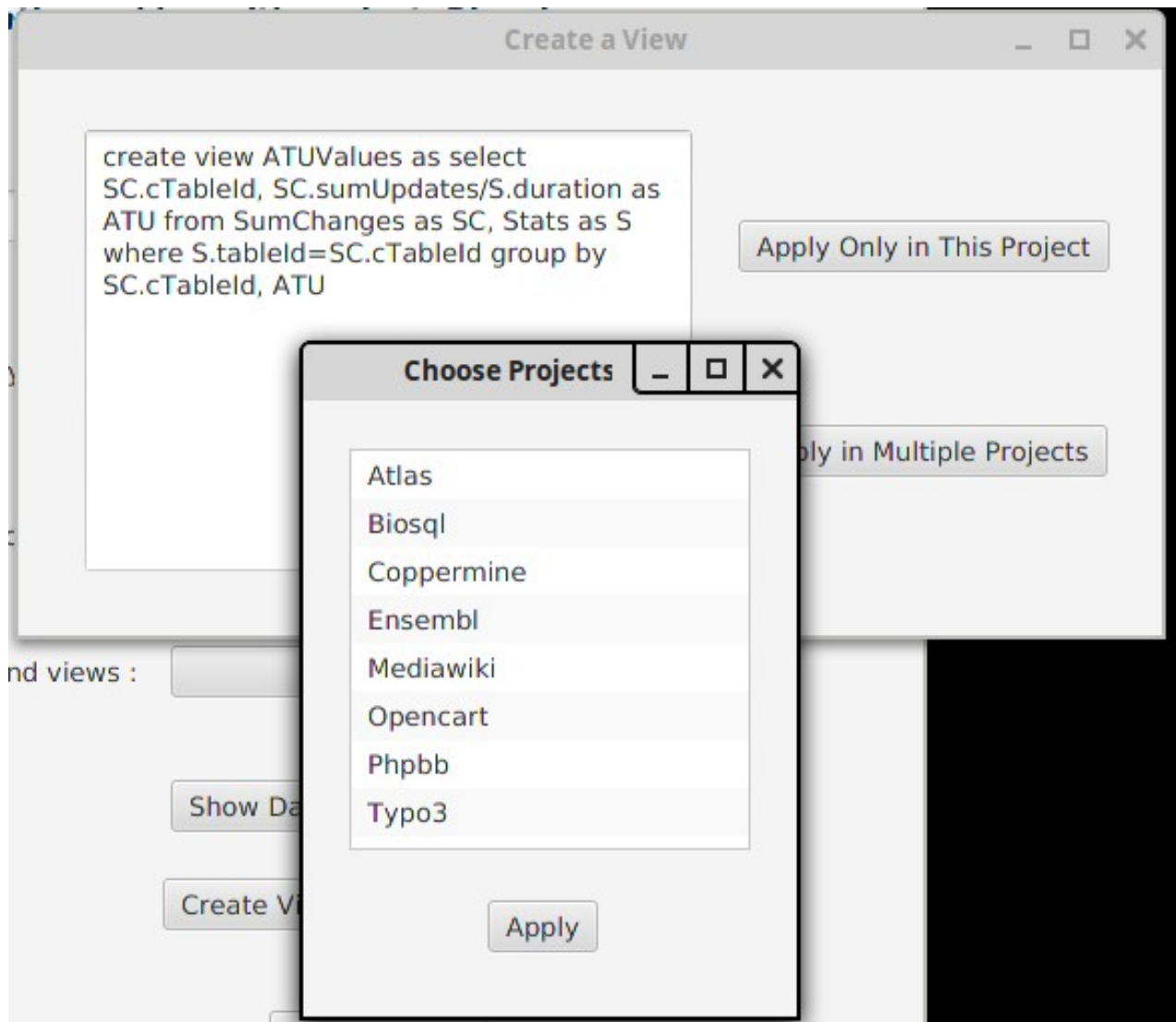
Όταν ο χρήστης έχει πλέον επιλέξει το Project, στην ακριβώς από κάτω λίστα (βλέπε σχήμα 5.1) υπάρχει η λίστα με τους διαθέσιμους

πίνακες και τις διαθέσιμες όψεις. Υπάρχει δυνατότητα προβολής και διαγραφής των δεδομένων που περιέχουν, με τα πλήκτρα “Show Data” και “Delete Data” αντίστοιχα. Στο σχήμα 5.3 φαίνεται το αποτέλεσμα της εμφάνισης δεδομένων στο χρήστη.

Για την εφαρμογή μετρικών στα δεδομένα ή την απομόνωση παρέχεται η δυνατότητα δημιουργίας όψεων, όπου ο χρήστης πατώντας το πλήκτρο “Create View”, πληκτρολογεί στην αντίστοιχη φόρμα, του νέου παραθύρου που του εμφανίζεται, τον ορισμό της όψης σε SQL. Έπειτα, έχει τη δυνατότητα να εφαρμόσει την όψη που δημιούργησε είτε μόνο στο Project που χρησιμοποιεί αυτή τη στιγμή με το κουμπί “Apply Only in This Project”, είτε να επιλέξει παραπάνω από ένα Project με το πλήκτρο “Apply in Multiple Projects”. Στο σχήμα 5.4 φαίνεται η φόρμα εισαγωγής του ορισμού της όψης.



Σχήμα 5.4 Παράθυρο εφαρμογής όψης



Σχήμα 5.5 Παράθυρο εφαρμογής όψης σε πολλαπλά Projects.

Στο παράθυρο εμφάνισης των δεδομένων (σχήμα 5.3) περιέχεται το κουμπί “Isolate”, το οποίο δίνει τη δυνατότητα στο χρήστη να απομονώσει μερικές από τις στήλες που έχει μπροστά του, επιλέγοντας από ένα οποιοδήποτε κελί από κάθε στήλη που θέλει να κρατήσει και πιέζοντας το “Isolate”. Στο σχήμα 5.6 φαίνεται το αποτέλεσμα που προέκυψε όταν στο παράθυρο του σχήματος 5.3 επιλέχθηκαν κελιά από τις στήλες duration, birth και death για απομόνωση.

AllStats from Biosql

CREATE A CHART :

1) First, choose your xAxis, yAxis and series :

Use this column as : xAxis yAxis series

2) Give your Chart a Title:

3) Choose Chart :

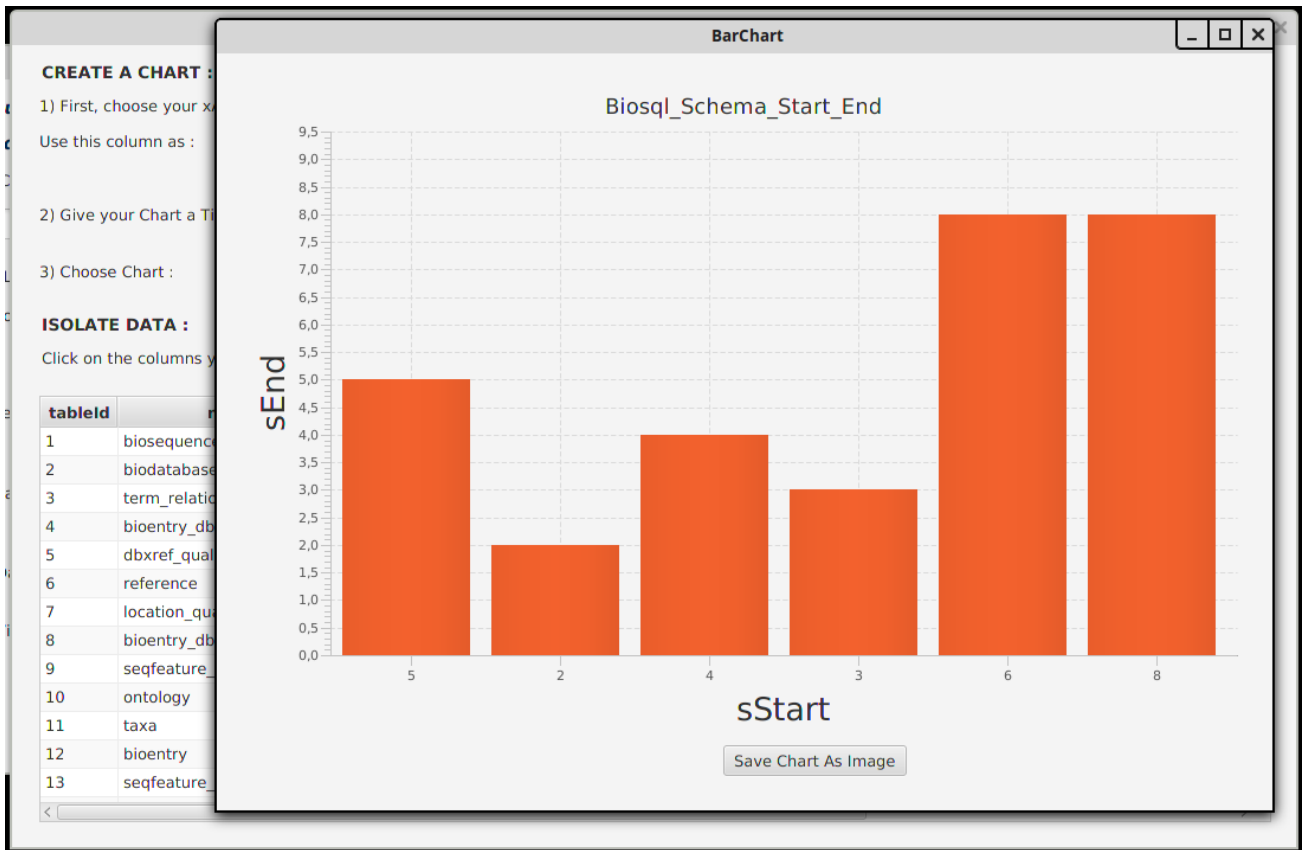
ISOLATE DATA :

Click on the columns you want to isolate and then press the "Isolate" button.

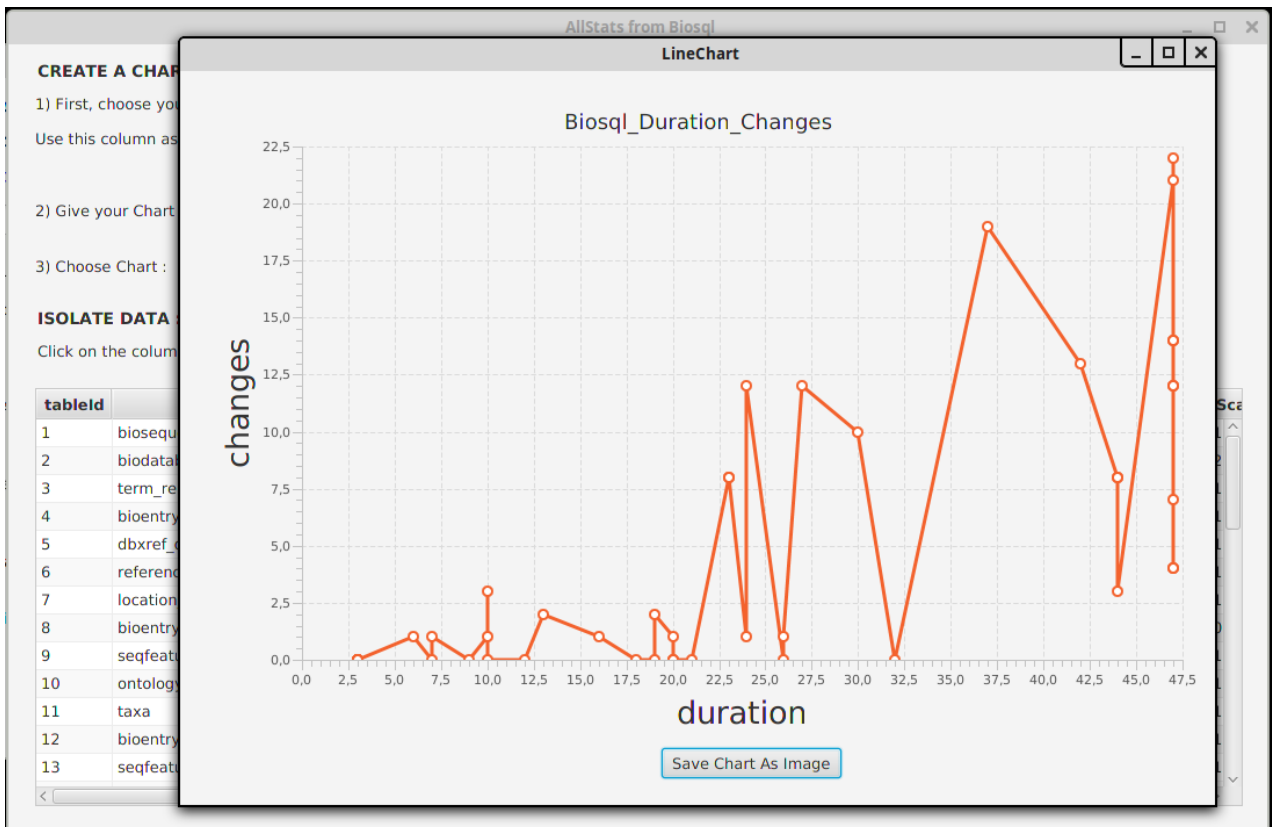
-duration-	-birth-	-death-
47	0	0
47	0	0
19	28	0
24	23	0
44	3	0
47	0	0
47	0	0
13	10	22
3	0	2
26	21	0
10	0	9
47	0	0
42	5	0
9	38	0

Σχήμα 5.6 Παράθυρο με απομονωμένα δεδομένα.

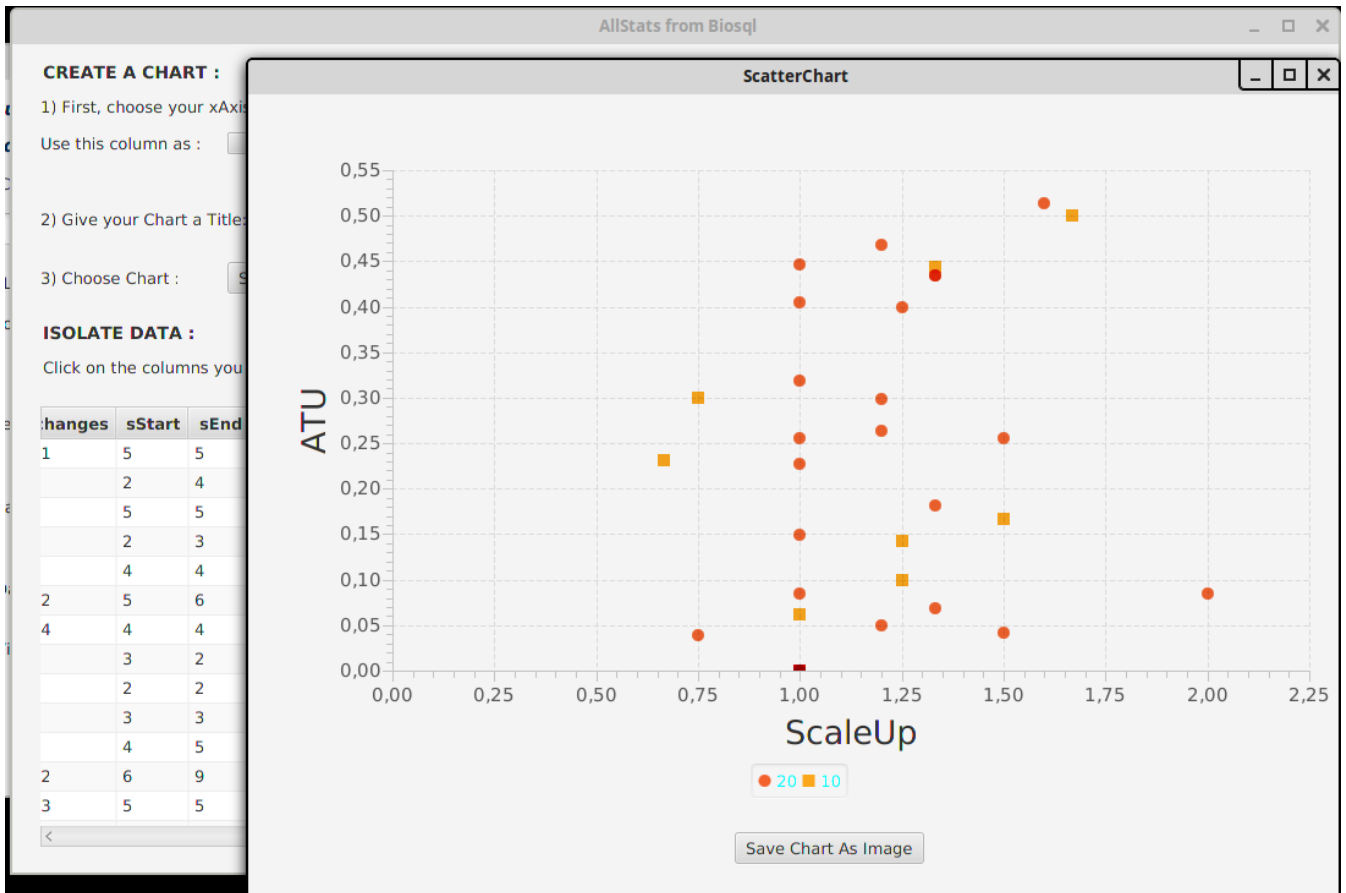
Το παράθυρο του σχήματος 5.3, εκτός από απομόνωση δίνει τη δυνατότητα δημιουργίας γραφικών παραστάσεων LineChart, BarChart και ScatterChart επιλέγοντας όπως πριν ένα κελί από τη στήλη που θέλει να χρησιμοποιήσει για x άξονα, y άξονα ή ως series και έπειτα επιλέγοντας την αντίστοιχη επιλογή από τα checkboxes που φαίνονται στο σχήμα. Επίσης, υπάρχει πεδίο, στο οποίο ο χρήστης μπορεί να δώσει τον τίτλο που επιθυμεί να έχει η γραφική του παράσταση. Στα σχήματα 5.7, 5.8, 5.9 και 5.10 φαίνονται χαρακτηριστικά παραδείγματα χρήσης.



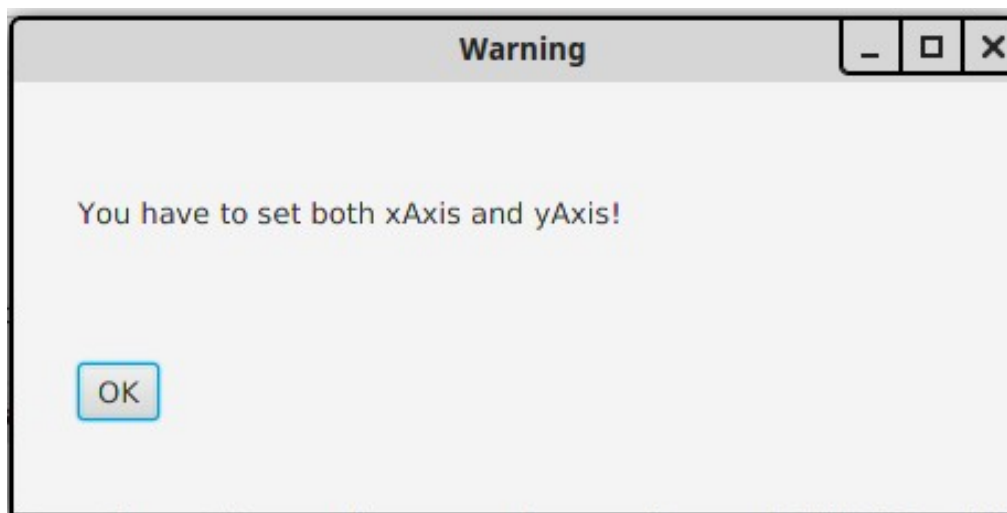
Σχήμα 5.7 BarChart με δεδομένα από το παράθυρο του σχήματος 5.3



Σχήμα 5.8 LineChart με δεδομένα από το παράθυρο του σχήματος 5.3



Σχήμα 5.9 ScatterChart με δεδομένα από το παράθυρο του σχήματος 5.3 και επιλεγμένη στήλη ως series.



Σχήμα 5.10 Προειδοποιητικό μήνυμα όταν ο χρήστης δεν έχει θέσει κάποιον από τους άξονες x και y και πατά πλήκτρο δημιουργίας γραφικής παράστασης.

Στα σχήματα με τις γραφικές παραστάσεις που παρουσιάστηκαν στα παραπάνω σχήματα φαίνεται επίσης η ύπαρξη του πλήκτρου “Save Chart as Image” το οποίο επιτρέπει στο χρήστη, με το πάτημά του, να αποθηκεύσει, σε αρχείο εικόνας τύπου png, τη γραφική παράσταση που έχει δημιουργήσει, η οποία αποθηκεύεται στο φάκελο charts του Project.

Τελευταίο κουμπί της βασικής γραφικής διεπαφής είναι το “Chart Options”, το οποίο εμφανίζει μία νέα γραφική διεπαφή στο χρήστη με δυνατότητα δημιουργίας πιο σύνθετων γραφικών παραστάσεων μέσω συνδυασμών από Projects, πινάκων και όψεων. Το παράθυρο αυτό φαίνεται στο σχήμα 5.11.

Chart Options

1) Give your Chart a Name:

2) Choose a Project:

3) Choose a Table:

4) Create series :

Create simple new Series:

or

Create Series from column:

Use this column as xAxis:

Use this column as yAxis:

5) Add your series :

You selected this/these serie(s):

Σχήμα 5.11 Γραφική Διεπαφή επιλογών γραφικών παραστάσεων.

Μία ακόμα δυνατότητα αποτελεί η δημιουργία γραφικής παράστασης με series από διαφορετικά Projects, όπως φαίνεται στα σχήματα 5.12, 5.13 και 5.14

Chart Options

1) Give your Chart a Name:

2) Choose a Project:

3) Choose a Table:

4) Create series :

Create simple new Series:

or

Create Series from column:

Use this column as xAxis:

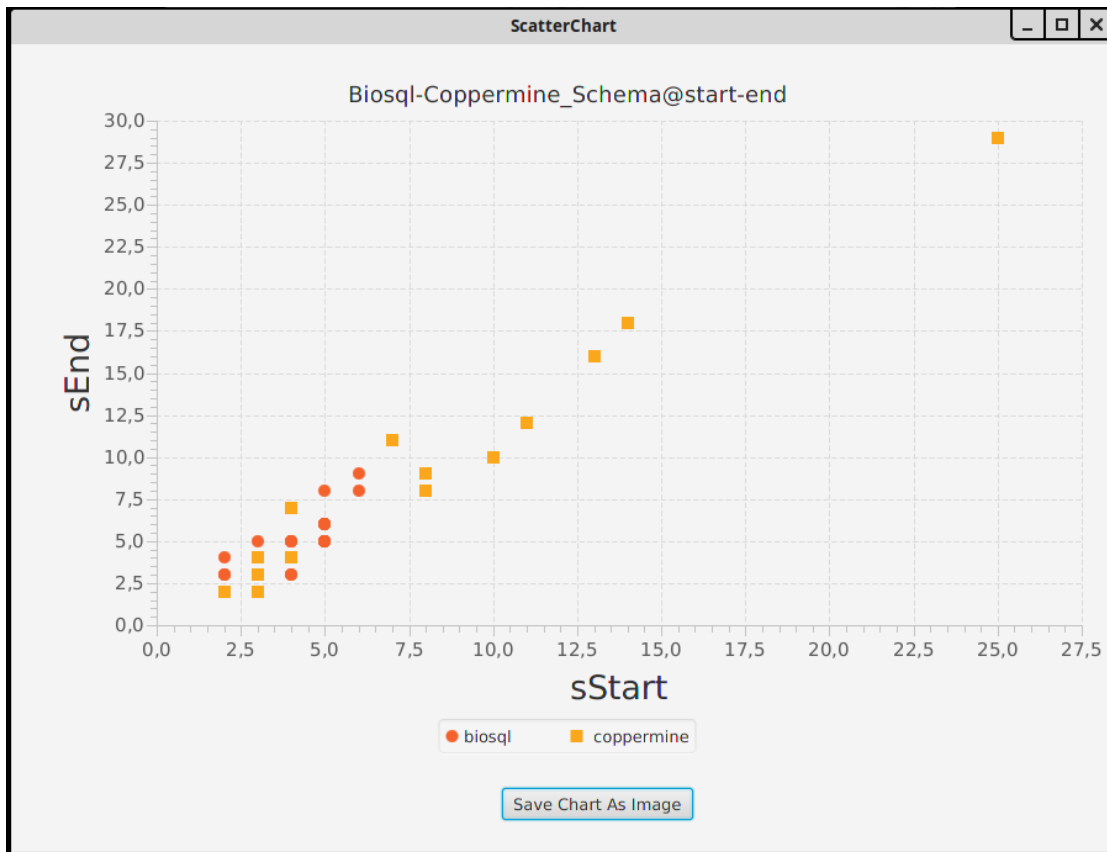
Use this column as yAxis:

5) Add your series :

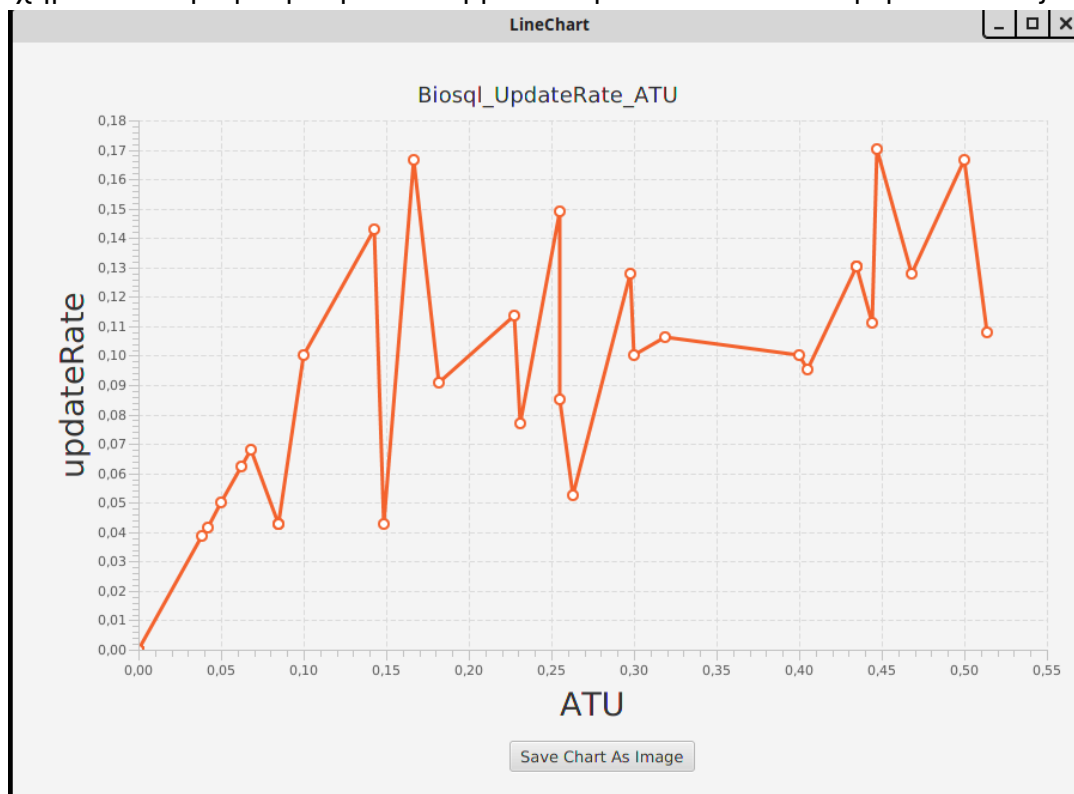
You selected this/these serie(s):

* biosql* xAxis: sStart from Stats ,yAxis: sEnd from Stats
* coppermine* xAxis: sStart from Stats ,yAxis: sEnd from Stats

Σχήμα 5.12 Επιλογές δημιουργίας γραφικής παράστασης από δύο διαφορετικά Projects.



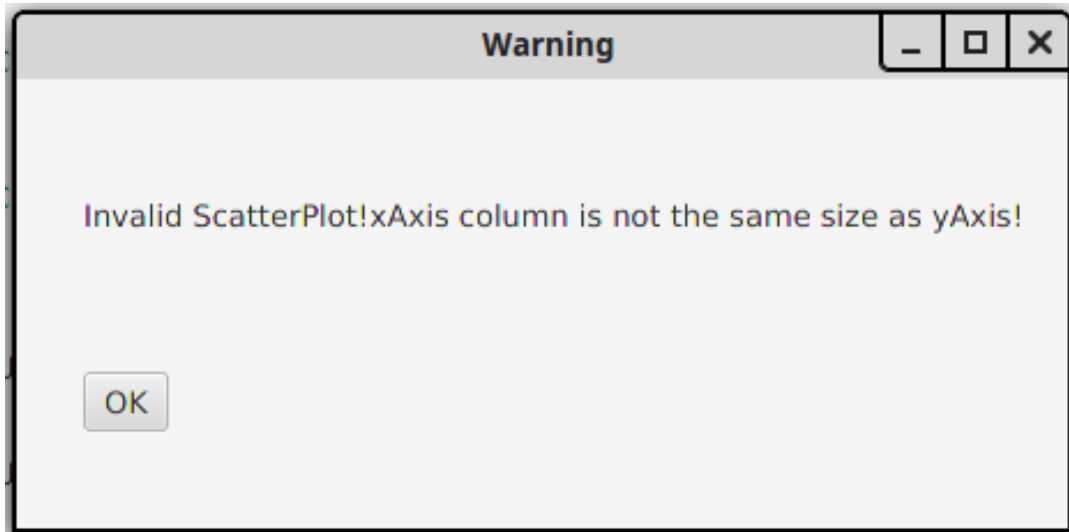
Σχήμα 5.13 Γραφική παράσταση με δεδομένα από δύο διαφορετικά Project.



Σχήμα 5.14 Γραφική παράσταση με δεδομένα από δύο διαφορετικούς πίνακες.

Άλλη μία δυνατότητα που προσφέρει το εργαλείο, είναι η δημιουργία γραφικής παράστασης με δεδομένα στους άξονες x και y από διαφορετικούς πίνακες, όπως φαίνεται στο σχήμα 5.14.

Σε περίπτωση που ο χρήστης προσπαθήσει να δημιουργήσει μία τέτοια γραφική διεπαφή, αλλά οι δύο πίνακες δεν έχουν τον ίδιο αριθμό δεδομένων και η δημιουργία είναι αδύνατη εμφανίζεται στο χρήστη αντίστοιχο προειδοποιητικό μήνυμα, όπως φαίνεται στο σχήμα 5.15.



Σχήμα 5.15 Προειδοποιητικό μήνυμα δημιουργίας γραφικής παράστασης με διαφορετικούς πίνακες, οι οποίοι δεν έχουν το ίδιο πλήθος δεδομένων.

5.3 Επέκταση

Σε περίπτωση που κάποιος θέλει να χρησιμοποιήσει το εργαλείο και θα ήθελε να πραγματοποιήσει κάποια αλλαγή ή επέκταση, παρακάτω αναφέρονται κάποιες βοηθητικές πληροφορίες.

Αν ο χρήστης επιθυμεί να το χρησιμοποιήσει με διαφορετικά δεδομένα εισόδου και όχι με τα δεδομένα που προκύπτουν από την Hecate[Skou16], θα πρέπει να αλλάξει τη δομή της υποστηριζόμενης βάσης, σύμφωνα με τα δικά του δεδομένα εισόδου και να κάνει τις αντίστοιχες μετατροπές στις κλάσεις:

- MainInfo, που περιέχει τα ονόματα των αρχείων εισόδου και τον αρχείων sql φόρτωσης των δεδομένων που υποστηρίζονται αυτή τη στιγμή.
- MainGUIController , που ελέγχει τα ονόματα αυτών των αρχείων.

- FileEditor, που μετατρέπει τα δεδομένα για εισαγωγή στη βάση.

Τα αρχεία φόρτωσης υπάρχουν στο Project στο μονοπάτι inputData/loadCommands και θα χρειαστούν μετατροπή, ανάλογα με το νέο σχήμα βάσης.

Αν πρόκειται για κάποια αλλαγή σχετικά με τις γραφικές παραστάσεις, θα πρέπει ο χρήστης να επεξεργαστεί τις κλάσεις που περιέχονται στο πακέτο chartGUISManager και πιθανόν και τα αρχεία FXML LineChart, BarChart και ScatterChart, αν θέλει να αλλάξει κάτι στη γραφική τους διεπαφή.

Τέλος, σε περίπτωση επεξεργασίας του τρόπου με τον οποίο γίνονται οι όψεις, οι κλάσεις του πακέτου viewGUISController είναι υπεύθυνες για το συγκεκριμένο σκοπό.

6

Έλεγχος

Η ενότητα αυτή έχει ως θέμα την πραγματοποίηση ελέγχου στο σύστημα, τη μέθοδο με την οποία αυτός πραγματοποιήθηκε και μία αναλυτική παρουσίασή του.

6.1 Μεθοδολογία Ελέγχου

Ο έλεγχος της ορθότητας του συστήματος πραγματοποιήθηκε με τη μέθοδο του μαύρου κουτιού. Όλες οι περιπτώσεις ελέγχου επιλέχθηκαν λαμβάνοντας υπόψη τις πιθανές εισόδους που μπορεί να δεχθεί. Πραγματοποιήθηκε εκτεταμένη παρατήρηση πολυάριθμων πειραμάτων.

6.2 Αναλυτική παρουσίαση έλεγχου

Για να σιγουρευτούμε ότι το σύστημα παρέχει σωστό αποτέλεσμα στο χρήστη, έπρεπε να ελέγξουμε το πως παρουσιάζει τα δεδομένα που δέχεται σαν είσοδο, αν τα εμφανίζει με απόλυτη ορθότητα χωρίς κάποιο λάθος. Πρώτο λοιπόν τεστ, ήταν ο έλεγχος του παραθύρου εμφάνισης των φορτωμένων δεδομένων στη βάση, ταυτόχρονα με την παρατήρηση των ανεπεξέργαστων δεδομένων εισόδου. Αυτή η τεχνική έλαβε χώρα για πολλές διαφορετικές βάσεις δεδομένων που υπήρχε δυνατότητα να εισαχθούν στο σύστημα και δεν παρατηρήθηκε κανένα πρόβλημα.

Stats from Typo3

CREATE A CHART :

1) First, choose your xAxis, yAxis and series :

Use this column as : xAxis yAxis series

2) Give your Chart a Title:

3) Choose Chart :

ISOLATE DATA :

Click on the columns you want to isolate and then press the "Isolate" button.

tableId	name	duration	birth	death	changes	sStart	sEnd	avgS
1	cache_hash	75	0	74	20	4	5	4.6
2	sys_collection_entries	17	82	0	0	5	5	5
3	sys_workspace	56	14	69	11	17	21	20.767857
4	sys_refindex_res	49	22	70	1	3	3	3
5	sys_refindex_rel	49	22	70	0	2	2	2
6	cache_imagesizes	94	5	0	1	6	6	6
7	sys_category	10	89	0	0	26	26	26
8	sys_refindex_words	49	22	70	0	2	2	2
9	be_sessions	99	0	0	7	5	8	7.767677
10	sys_log	99	0	0	27	15	23	16.343435
11	be_users	99	0	0	27	27	32	31.474747
12	be_groups	99	0	0	24	21	26	25.181818
13	sys_lockedrecords	99	0	0	3	7	8	7.5656567
14	sys_file_collection	12	87	0	0	28	28	28

Σχήμα 6.1 Τα δεδομένα που εμφανίζονται στον χρήστη από τον πίνακα Stats για το Project Typo3.

	A	B	C	D	E	F	G	H
1	<u>table</u>	<u>dur</u>	<u>birth</u>	<u>death</u>	<u>chngs</u>	<u>s@s</u>	<u>s@e</u>	<u>sAvg</u>
2	<u>cache_hash</u>	75	0	74	20	4	5	4.6
3	<u>sys_collection_entries</u>	17	82	-	0	5	5	5.0
4	<u>sys_workspace</u>	56	14	69	11	17	21	20.767857
5	<u>sys_refindex_res</u>	49	22	70	1	3	3	3.0
6	<u>sys_refindex_rel</u>	49	22	70	0	2	2	2.0
7	<u>cache_imagesizes</u>	94	5	-	1	6	6	6.0
8	<u>sys_category</u>	10	89	-	0	26	26	26.0
9	<u>sys_refindex_words</u>	49	22	70	0	2	2	2.0
10	<u>be_sessions</u>	99	0	-	7	5	8	7.767677
11	<u>sys_log</u>	99	0	-	27	15	23	16.343435
12	<u>be_users</u>	99	0	-	27	27	32	31.474747
13	<u>be_groups</u>	99	0	-	24	21	26	25.181818
14	<u>sys_lockedrecords</u>	99	0	-	3	7	8	7.5656567
15	<u>sys_file_collection</u>	12	87	-	0	28	28	28.0
16	<u>sys_file</u>	12	87	-	1	30	31	30.416666
17	<u>sys_filemounts</u>	99	0	-	2	8	9	8.40404
18	<u>sys_collection</u>	17	82	-	2	29	28	28.294117
19	<u>sys_history</u>	99	0	-	6	9	10	9.131313
20	<u>svs be shortcuts</u>	99	0	-	2	7	7	7.0

table_stats

Φύλλο 1 / 1 Προεπιλογή

Σχήμα 6.2 Τα δεδομένα που περιέχονται στο αρχείο table_stats.csv από το Project Typo3 που φορτώνονται στον πίνακα Stats.

TransitionEvents from Coppermine

CREATE A CHART :

1) First, choose your xAxis, yAxis and series :

Use this column as : xAxis yAxis series

2) Give your Chart a Title:

3) Choose Chart :

ISOLATE DATA :

Click on the columns you want to isolate and then press the "Isolate" button.

tTrid	tableName	eventType	attrName	attrType	isKey	pKey	fKey
1	CPG_comments	Insertion:UpdateTable	msg_hdr_ip	TINYTEXT	false	0	-
1	CPG_comments	Insertion:UpdateTable	msg_raw_ip	TINYTEXT	false	0	-
2	CPG_pictures	Insertion:UpdateTable	pic_hdr_ip	TINYTEXT	false	0	-
2	CPG_pictures	Insertion:UpdateTable	pic_raw_ip	TINYTEXT	false	0	-
3	CPG_banned	Insertion:NewTable	ban_id	INT(11)	true	0	-
3	CPG_banned	Insertion:NewTable	expiry	DATETIME	false	0	-
3	CPG_banned	Insertion:NewTable	ip_addr	TINYTEXT	false	0	-
3	CPG_banned	Insertion:NewTable	user_id	INT(11)	false	0	-
4	CPG_categories	Insertion:UpdateTable	thumb	INT(11)	false	0	-
4	CPG_exif	Insertion:NewTable	exifData	TEXT	false	0	-
4	CPG_exif	Insertion:NewTable	filename	VARCHAR(255)	false	0	-
5	CPG_filetypes	Insertion:NewTable	content	CHAR(15)	false	0	-
5	CPG_filetypes	Insertion:NewTable	extension	CHAR(7)	false	0	-
5	CPG_filetypes	Insertion:NewTable	mime	CHAR(30)	false	0	-

Σχήμα 6.3 Τα δεδομένα που εμφανίζονται στον χρήστη από τον πίνακα TransitionEvents για το Project Coppermine.

#	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P
1	trID	time	oldVer	newVer	#oldT	#newT	#oldA	#newA	tIns	tDel	aIns	aDel	aTypeAlt	keyAlt	aTabIns	aTabDel
2	1	1063918093	1063432205.sql	1063918093.sql	8	8	85	87	0	0	2	0	0	0	0	0
3	2	1064961833	1063918093.sql	1064961833.sql	8	8	87	89	0	0	2	0	0	0	0	0
4	3	1065051572	1064961833.sql	1065051572.sql	8	9	89	93	1	0	0	0	0	0	4	0
5	4	1066282448	1065051572.sql	1066282448.sql	9	10	93	96	1	0	1	0	0	0	2	0
6	5	1075630671	1066282448.sql	1075630671.sql	10	11	96	99	1	0	0	0	0	0	3	0
7	6	1078065017	1075630671.sql	1078065017.sql	11	12	99	107	1	0	0	0	0	0	8	0
8	7	1078125890	1078065017.sql	1078125890.sql	12	12	107	108	0	0	1	0	0	0	0	0
9	8	1079907675	1078125890.sql	1079907675.sql	12	12	108	108	0	0	0	0	0	0	0	0
10	9	1080709066	1079907675.sql	1080709066.sql	12	13	108	115	1	0	4	0	0	0	3	0
11	10	1086369394	1080709066.sql	1086369394.sql	13	13	115	115	0	0	1	1	0	0	0	0
12	11	1086848415	1086369394.sql	1086848415.sql	13	13	115	115	0	0	0	0	0	1	0	0
13	12	1087193328	1086848415.sql	1087193328.sql	13	13	115	116	0	0	1	0	0	0	0	0
14	13	1087400215	1087193328.sql	1087400215.sql	13	13	116	117	0	0	1	0	0	0	0	0
15	14	1087474114	1087400215.sql	1087474114.sql	13	14	117	118	1	0	0	1	0	0	2	0
16	15	1087629270	1087474114.sql	1087629270.sql	14	15	118	120	1	0	0	0	0	0	2	0
17	16	1087640779	1087629270.sql	1087640779.sql	15	15	120	122	0	0	6	4	0	0	0	0
18	17	1087938735	1087640779.sql	1087938735.sql	15	15	122	122	0	0	0	0	0	1	0	0
19	18	1088594299	1087938735.sql	1088594299.sql	15	15	122	122	0	0	0	0	0	0	0	0
20	19	1089090208	1088594299.sql	1089090208.sql	15	15	122	123	0	0	1	0	0	0	0	0
21	20	1089786814	1089090208.sql	1089786814.sql	15	16	123	127	1	0	0	0	0	0	4	0
22	21	1091797667	1089786814.sql	1091797667.sql	16	16	127	128	0	0	1	0	0	0	0	0

metrics + Προεπιλογή Αθροισμα=0

Σχήμα 6.4 Τα δεδομένα που περιέχονται στο αρχείο transitions.csv από το Project Coppermine που φορτώνονται στον πίνακα TransitionEvents.

Έπειτα πραγματοποιήθηκε έλεγχος για το αν δημιουργούνται με σωστό τρόπο οι γραφικές παραστάσεις με βάση τα δεδομένα.

AllStats from Biosql

CREATE A CHART :

1) First, choose your xAxis, yAxis and series :

Use this column as : xAxis yAxis series

2) Give your Chart a Title:

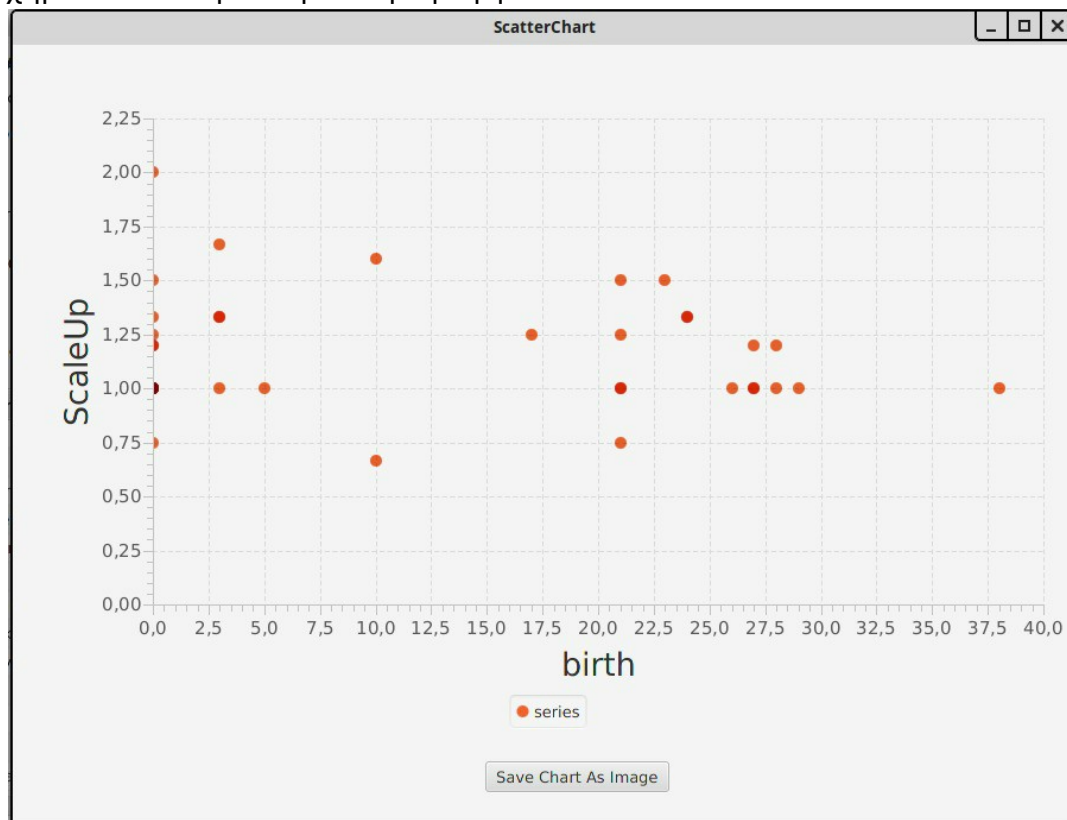
3) Choose Chart :

ISOLATE DATA :

Click on the columns you want to isolate and then press the "Isolate" button.

name	duration	birth	death	changes	sStart	sEnd	avgS	ATU	avgUpdVolume	countUpdates	ScaleUp	update
equence	47	0	0	21	5	5	5.4042554	0.4468	2.6250	8	1.0000	0.1700
atabase	47	0	0	4	2	4	3.3404255	0.0851	2.0000	2	2.0000	0.0420
y_relationship	19	28	0	0	5	5	5	0.0000		0	1.0000	0.0000
ntry_dbxref	24	23	0	1	2	3	2.9583333	0.0417	1.0000	1	1.5000	0.0417
ref_qualifier_value	44	3	0	8	4	4	4.1363635	0.2273	2.0000	5	1.0000	0.1136
rence	47	0	0	22	5	6	5.617021	0.4681	3.6667	6	1.2000	0.1270
tion_qualifier_value	47	0	0	14	4	4	4	0.3191	3.0000	5	1.0000	0.1067
ntry_dbblink	13	10	22	2	3	2	2.0769231	0.2308	3.0000	1	0.6667	0.0769
eature_key	3	0	2	0	2	2	2	0.0000		0	1.0000	0.0000
logy	26	21	0	0	3	3	3	0.0000		0	1.0000	0.0000
	10	0	9	1	4	5	4.2	0.1000	1.0000	1	1.2500	0.1000
ntry	47	0	0	12	6	9	8.234042	0.2553	1.7143	7	1.5000	0.1429
eature_relationship	42	5	0	13	5	5	4.7380953	0.4048	4.2500	4	1.0000	0.0952

Σχήμα 6.5 Δεδομένα για παραγωγή Scatter Chart.



Σχήμα 6.6 Scatter Chart από τα δεδομένα του σχήματος 6.5.

Εκτός από τα προαναφερόμενα παραδείγματα για την εμφάνιση δεδομένων και τις γραφικές παραστάσεις, πραγματοποιήθηκαν έλεγχοι και για όλες τις λειτουργίες σχετικές με τη βάση. Κάθε διαγραφή δεδομένων, πινάκων, όψεων ή ακόμα και Project μέσα από τη γραφική διεπαφή του εργαλείου επιβεβαιώθηκε και στη βάση. Το ίδιο συνέβη και με τις προσθήκες. Στα σχήματα 6.7 και 6.8 φαίνεται ένα παράδειγμα από τις βάσεις που υπάρχουν στο σύστημα πριν και μετά την προσθήκη από το εργαλείο του Project CreateProjectTest:

```
mysql> show databases;
+-----+
| Database |
+-----+
| information_schema |
| Atlas |
| Biosql |
| Coppermine |
| DBEv |
| Ensembl |
| GRADES |
| Mediawiki |
| Opencart |
| Phpbb |
| Typo3 |
| mysql |
| performance_schema |
| sys |
+-----+
14 rows in set (0,19 sec)
```

Σχήμα 6.7 Διαθέσιμες βάσεις πριν τη δημιουργία του CreateProjectTest.

```
mysql> show databases;
+-----+
| Database |
+-----+
| information_schema |
| Atlas |
| Biosql |
| Coppermine |
| CreateProjectTest |
| DBEv |
| Ensembl |
| GRADES |
| Mediawiki |
| Opencart |
| Phpbb |
| Typo3 |
| mysql |
| performance_schema |
| sys |
+-----+
15 rows in set (0,00 sec)
```

Σχήμα 6.8 Διαθέσιμες βάσεις μετά τη δημιουργία του CreateProjectTest.

7

Επίλογος

Το συγκεκριμένο κεφάλαιο συνοψίζει όλα τα προηγούμενα κεφάλαια και αναφέρεται στα αποτελέσματα της πτυχιακής αυτής εργασίας.

7.1 Σύνοψη και συμπεράσματα

Η σημασία της συντήρησης μία βάσης δεδομένων, όπως και του λογισμικού είναι πολύ μεγάλη. Σε κάθε διαφορετική έκδοση του σχήματος παρατηρούνται αλλαγές στη μορφή του σχετικές με προσθήκες και διαγραφές πινάκων και πεδίων, αλλαγές σε τύπους κτλ. Τα δεδομένα των αλλαγών αυτών μας προσφέρονται μέσω του εργαλείου Εκάτη(Hecate) [Skou16] δίνοντάς μας τη δυνατότητα της αναλυτικής τους μελέτης και παρατήρησης.

Η παρακολούθηση όμως των δεδομένων αυτών μέσω φύλλων εργασίας ήταν σημαντικά χρονοβόρα και δύσκολη. Οι δυνατότητες απομόνωσης και διαδραστικότητας ήταν πολύ περιορισμένες και η μελέτη της εξέλιξης ήταν δύσχρονη.

Η εν λόγω πτυχιακή εργασία προσέφερε μία λύση στο συγκεκριμένο πρόβλημα, με την κατασκευή ενός συστήματος διαδραστικής διαχείρισης των δεδομένων εξέλιξης μίας βάσης δεδομένων. Αναλυτικότερα, το εργαλείο παρείχε τη δυνατότητα στο χρήστη να επιθεωρήσει τα δεδομένα που έχει στη διάθεσή του, να πραγματοποιήσει διαδραστική

απομόνωση υποσυνόλων τους, χωρίς να χάνει την αρχική πληροφορία, αποθηκεύοντάς την σε μία κατάλληλα σχεδιασμένη βάση δεδομένων, την οποία υποστηρίζει το σύστημα. Ακόμα, επέτρεψε στο χρήστη τη δημιουργία μετρικών, οι οποίες προκύπτουν από τις ήδη υπάρχουσες και έγινε δυνατός ο έλεγχος υποθέσεων εργασίας, σχετικά με τη συμπεριφορά των πινάκων στην ιστορία μίας βάσης. Τέλος, κατέστησε δυνατή τη διαδραστική εξερεύνηση των δεδομένων μέσω της οπτικοποίησής τους με διάφορους τρόπους.

7.2 Μελλοντικές επεκτάσεις

Πολυάριθμες είναι οι ιδέες που υπάρχουν για μελλοντική επέκταση του συστήματος και θα ήταν πολύ ενδιαφέρουσα η ενασχόληση με την υλοποίησή τους.

Η διαδραστική απομόνωση δεδομένων, θα μπορούσε να γίνεται και με πολύ περισσότερους τρόπους, από αυτούς που παρέχονται αυτή τη στιγμή (απομόνωση με βάση τις στήλες του πίνακα). Μία δυνατή επέκταση λοιπόν είναι εκτός από τα πεδία του πίνακα ή της όψης να μπορεί ο χρήστης να απομονώνει και υποσύνολα της κάθε στήλης χωρίς να χρειαστεί να δημιουργήσει μία επιπλέον όψη για αυτό το λόγο.

Επίσης η εφαρμογή μετρικών, θα ήταν πολύ χρήσιμο να γίνεται με την εφαρμογή μόνο ενός τύπου από το χρήστη, χωρίς την ανάγκη για σχεδιασμό μίας όψης που θα προσφέρει την αντίστοιχη μετρική.

Τέλος, υπάρχει τεράστια γκάμα από είδη γραφικών παραστάσεων, οπότε εκτός από Line Chart, Bar Chart και Scatter Chart που προσφέρει ως δυνατότητα αυτή τη στιγμή το σύστημα θα μπορούσε στο μέλλον να έχει κι άλλες ακόμα γραφικές παραστάσεις. Άκρως ενδιαφέρουσα θα ήταν και η παροχή δυνατότητας συνδυασμού δύο διαφορετικών ειδών γραφικών παραστάσεων σε μία (π.χ. Line Chart και Scatter Chart στο ίδιο γράφημα).

8

Βιβλιογραφία και

Αναφορές

- [CMTZ08] C. Curino, H. J. Moon, L. Tanca, and C. Zaniolo. Schema Evolution in Wikipedia: Toward a Web Information System Benchmark. In Proceedings of 10th International Conference on Enterprise Information Systems (ICEIS), 2008.
- [LiNe09] Dien-Yen Lin and Iulian Neamtii. Collateral Evolution of Applications and Databases. In Proceedings of the Joint International and Annual ERCIM Workshops on Principles of Software Evolution and Software Evolution Workshops (IWPSE), pages 31-40, 2009.
- [PVSV12] G. Papastefanatos, P. Vassiliadis, A. Simitsis, and Y. Vassiliou. Metrics for the Prediction of Evolution Impact in ETL Ecosystems: A Case Study. *Journal on Data Semantics*, 1(2):75-97, 2012.
- [QiLS13] Dong Qiu, Bixin Li, and Zhendong Su. An Empirical Analysis of the Co- evolution of Schema and Code in Database Applications. In Proceedings of the 9th Joint Meeting of the European Software Engineering Conference and the ACM

SIGSOFT Symposium on the Foundations of Software Engineering (ESEC/FSE), pages 125-135, 2013.

- [Sjob93] D. Sjøberg. Quantifying Schema Evolution. *Information and Software Technology*, 35(1):35-44, 1993.
- [Skou16] Ioannis Skoulis, Hecate Available at <https://github.com/giskou/Hecate> (last accessed: 2016-01-16)
- [SkVZ14] I. Skoulis, P. Vassiliadis, A. Zarras, Open-Source Databases: Within, Outside, or Beyond Lehman's Laws of Software Evolution?, In *Proceedings of 26th International Conference on Advanced Information Systems Engineering (CAiSE)*, pp. 379-393, 2014
- [VZSk15] P. Vassiliadis, A. Zarras, I. Skoulis How is Life for a Table in an Evolving Relational Schema? Birth, Death & Everything in Between, 2015
- [WuNe11] Shengfeng Wu and Iulian Neamtii. Schema evolution analysis for embedded databases. In *Proceedings of the 27th IEEE International Conference on Data Engineering Workshops (ICDEW)*, pages 151-156, 2011.