



ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ

ΣΧΟΛΗ ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΚΑΙ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ

ΤΟΜΕΑΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ ΚΑΙ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ

**P-Miner+: Εξατομίκευση θεματικών καταλόγων με
υποστήριξη διαδικασιών εξόρυξης δεδομένων χρήσης
και ανάλυσης προφίλ χρηστών**

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

του

ΒΑΣΙΛΕΙΟΥ ΓΙΑΝΝΟΠΟΥΛΟΥ

Επιβλέπων: Ιωάννης Βασιλείου
Καθηγητής Ε.Μ.Π.

Αθήνα, Φεβρουάριος 2009



ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ
ΣΧΟΛΗ ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ
ΚΑΙ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ
ΤΟΜΕΑΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ
ΚΑΙ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ

**P-Miner+: Εξατομίκευση θεματικών καταλόγων με
υποστήριξη διαδικασιών εξόρυξης δεδομένων χρήσης
και ανάλυσης προφίλ χρηστών**

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

του

ΒΑΣΙΛΕΙΟΥ ΓΙΑΝΝΟΠΟΥΛΟΥ

Επιβλέπων: Ιωάννης Βασιλείου
Καθηγητής Ε.Μ.Π.

Εγκρίθηκε από την τριμελή εξεταστική επιτροπή την 6^η Φεβρουαρίου 2009.

.....
Ιωάννης Βασιλείου
Καθηγητής Ε.Μ.Π.

.....
Τιμολέον Σελλής
Καθηγητής Ε.Μ.Π.

.....
Κώστας Κοντογιάννης
Αναπλ. Καθηγητής Ε.Μ.Π.

Αθήνα, Φεβρουάριος 2009

.....

ΒΑΣΙΛΕΙΟΣ ΓΙΑΝΝΟΠΟΥΛΟΣ

Διπλωματούχος Ηλεκτρολόγος Μηχανικός και Μηχανικός Υπολογιστών Ε.Μ.Π.

© 2009 – All rights reserved

Περίληψη

Σκοπός της παρούσης διπλωματικής εργασίας είναι η επέκταση του υπάρχοντος συστήματος Διαχείρισης και Εξατομίκευσης Πυλών Καταλόγου PMiner, ώστε να ενσωματώνει διαδικασίες Εξατομίκευσης που πραγματοποιούνται σε πραγματικό χρόνο κατά την πλοήγηση του χρήστη, καθώς και να περιλαμβάνει λειτουργία αναζήτησης σε θεματικές κατηγορίες και συνδέσμους.

Πιο συγκεκριμένα, οι λειτουργίες που αφορούν την Εξατομίκευση της Πύλης Καταλόγου είναι τρεις. Η πρώτη αφορά την εμφάνιση της Πύλης στους χρήστες, με διαφορετική ταξινόμηση κατηγοριών και συνδέσμων για χρήστες που ανήκουν σε διαφορετικές ομάδες ενδιαφέροντος. Η δεύτερη, αναλαμβάνει τη δημιουργία και εμφάνιση στο χρήστη συντομεύσεων –ως προτάσεις για το επόμενο βήμα της πλοήγησής του-, μελετώντας την τρέχουσα πλοήγησή του και συγκρίνοντας την με αποθηκευμένα τμήματα πλοηγήσεων τα οποία είναι δημοφιλή για τις ομάδες ενδιαφέροντος στις οποίες ανήκει. Η τρίτη λειτουργία δίνει τη δυνατότητα σε ένα νέο χρήστη που εγγράφεται στο σύστημα διαχείρισης της Πύλης να επιλέξει τις ομάδες ενδιαφέροντος στις οποίες θέλει να εγγραφεί και οι οποίες ταιριάζουν στις περιοχές ενδιαφέροντός του.

Η λειτουργία αναζήτησης, δίνει στο χρήστη τη δυνατότητα να αποφύγει μία μακρά πλοήγηση στην Πύλη Καταλόγου, πραγματοποιώντας αναζήτηση με λέξεις-κλειδιά, ώστε να εντοπίσει την πληροφορία που ζητά. Η αναζήτηση επιστρέφει σαν αποτελέσματα στο χρήστη θεματικές κατηγορίες και συνδέσμους. Η ταξινόμηση, όμως, των αποτελεσμάτων επηρεάζεται από το ιστορικό των πλοηγήσεων των ομάδων ενδιαφέροντος στις οποίες ανήκει ο χρήστης. Πρόκειται δηλαδή για αναζήτηση με στοιχεία εξατομίκευσης.

Λέξεις Κλειδιά: Πύλη Καταλόγου, ταξινόμηση, μετρικές, συντομεύσεις, ομάδες ενδιαφέροντος, αναζήτηση, εξατομίκευση, δημοφιλία μεταβάσεων

Abstract

The scope of this thesis is the enrichment of the existing Web Portal management system called PMiner, in order to include real-time personalization tasks and provide users the ability of to perform a keyword search in topic categories and links.

The new tasks that deal with the personalization of the Web Portal are three. The first one affects the way that the Portal is shown to users, by applying different category and link ordering for users that belong to different interest groups. The second one creates and presents shortcuts to the user –as a possible next step of his navigation-, by comparing his current navigation with stored navigation patters that are popular for the interest groups the users belongs to. The third one gives a new user –during his registration process- the ability to choose the interest groups of which he wants to become member, which are the ones that match his interests.

The search function gives the user the ability to avoid navigation through a big part of the Portal, by performing a keyword search, in order to find the information he wants. The search results can be either topic categories or links. However, the ordering of the search results is affected by the navigation history of the interest groups the user belongs to, so we can talk about a personalized search process.

Keywords: Web Portal, ordering, metrics, shortcuts, interest groups, search, personalization, transition popularity

Ευχαριστίες

Η εργασία αυτή εκπονήθηκε στο Εργαστήριο Συστημάτων Βάσεων Γνώσεων και Δεδομένων του Εθνικού Μετσόβιου Πολυτεχνείου. Θα ήθελα να ευχαριστήσω τον καθηγητή κ. Ιωάννη Βασιλείου για την ανάθεση της διπλωματικής, καθώς και τον υποψήφιο διδάκτορα Παναγιώτη Μπούρο για την πολύτιμη βοήθεια και καθοδήγησή του.

*Στην οικογένειά μου
Παναγιώτη, Χρυσούλα, Γιώργο, Λίνα*

Πίνακας περιεχομένων

1	Εισαγωγή.....	1
1.1	Οργάνωση της πληροφορίας στο διαδίκτυο και εξατομίκευση.....	1
1.2	Αντικείμενο διπλωματικής	3
1.3	Οργάνωση κειμένου	4
2	Σχετικές εργασίες.....	5
2.1	Σχετικές εργασίες	5
2.1.1	<i>PMiner</i>	5
2.1.2	<i>Interval Labeling Scheme</i>	6
2.1.3	<i>Pagerank</i>	7
2.1.4	<i>Sequential and Non-Sequential Patterns in Predictive Web Usage Mining Tasks</i>	8
3	Θεωρητικό υπόβαθρο	9
3.1	Πύλες καταλόγου.....	9
3.2	Εξατομίκευση / Personalization	10
3.3	Εξόρυξη δεδομένων.....	12
3.4	Αλγόριθμος Apriori	13
3.5	Information Retrieval (IR) συστήματα αναζήτησης.....	14
4	Χρήσιμες έννοιες	17
4.1	Ranking και μετρικές.....	17
4.2	Navigation window	18
4.3	Support – confidence	18
5	Ανάλυση Απαιτήσεων Συστήματος	19
5.1	Αρχιτεκτονική	19
5.2	Περιγραφή Λειτουργιών.....	22
5.2.1	<i>Υποσύστημα εισόδου εγγεγραμμένου χρήστη στο σύστημα (login)</i>	22
5.2.2	<i>Υποσύστημα εισόδου μη εγγεγραμμένου χρήστη στο σύστημα</i>	22
5.2.3	<i>Υποσύστημα εγγραφής νέου χρήστη στο σύστημα (signup)</i>	22
5.2.4	<i>Υποσύστημα διαπροσωπείας χρήστη</i>	22

5.2.5	Υποσύστημα εξόρυξης δεδομένων	23
5.2.6	Υποσύστημα τροποποίησης της ιεραρχίας και του περιεχομένου της πύλης	23
5.2.7	Υποσύστημα εξατομίκευσης της πύλης στις ανάγκες των χρηστών.....	23
5.2.8	Υποσύστημα διαπροσωπείας διαχειριστή.....	24
5.3	E-R διάγραμμα βάσης δεδομένων	25
6	Σχεδίαση Συστήματος	29
6.1	Αρχιτεκτονική	29
6.1.1	Εφαρμογή εισόδου εγγεγραμμένου χρήστη στο σύστημα (login)	31
6.1.2	Εφαρμογή εισόδου μη εγγεγραμμένου χρήστη στο σύστημα	32
6.1.3	Εφαρμογή εγγραφής νέου χρήστη στο σύστημα (signup).....	32
6.1.4	Εφαρμογή πλοήγησης	33
6.1.5	Εφαρμογή online personalization	35
6.1.6	Εφαρμογή αναζήτησης.....	36
6.1.7	Εφαρμογή εύρεσης συνόλου απογόνων μίας θεματικής κατηγορίας	38
6.1.8	Εφαρμογή εύρεσης δημοφιλέστερων navigation subpatterns και L-subpatterns για κάθε ομάδα ενδιαφέροντος	38
6.1.9	Εφαρμογή εύρεσης των δημοφιλέστερων κατηγοριών κάθε ομάδας ενδιαφέροντος	39
6.1.10	Εφαρμογή κατασκευής Interval Labeling Scheme για την ιεραρχία της πύλης ...	39
6.1.11	Εξωτερική εφαρμογή εκτέλεσης αναζήτησης	40
6.1.12	Εφαρμογή εμφάνισης των πλοηγήσεων ενός χρήστη.....	42
6.1.13	Εφαρμογή εμφάνισης της διάρκειας των πλοηγήσεων ενός χρήστη	42
6.1.14	Εφαρμογή εύρεσης των πλοηγήσεων που αποτελούν υπερσύνολο μιας δοσμένης πλοήγησης.....	42
6.1.15	Εφαρμογή εύρεσης των πλοηγήσεων που είναι ταυτόσημες με μια δοσμένη πλοήγηση.....	42
6.1.16	Εφαρμογή εύρεσης των πλοηγήσεων που είναι κατά κάποιο βαθμό όμοιες με μια δοσμένη πλοήγηση	42
6.1.17	Εφαρμογή εύρεσης των πιο δημοφιλών πλοηγήσεων.....	42
6.1.18	Εφαρμογή εύρεσης των συστάδων των πλοηγήσεων και των χρηστών με τη μέθοδο των K μέσων (K-Means)	42

6.1.19	Εφαρμογή εύρεσης των συστάδων των πλοηγήσεων και των χρηστών με την τεχνική μονός σύνδεσμος (Single Link).....	42
6.1.20	Εφαρμογή εύρεσης των περισσότερο αναποφάσιστων χρηστών του συστήματος.....	42
6.1.21	Εφαρμογή δημιουργίας νέας κατηγορίας	42
6.1.22	Εφαρμογή τροποποίησης ή διαγραφής υπάρχουσας κατηγορίας	42
6.1.23	Εφαρμογή δημιουργίας σχέσης-ρόλου μεταξύ κατηγοριών	42
6.1.24	Εφαρμογή κατάργησης σχέσης-ρόλου μεταξύ κατηγοριών.....	42
6.1.25	Εφαρμογή δημιουργίας νέου συνδέσμου	42
6.1.26	Εφαρμογή τροποποίησης ή διαγραφής συνδέσμου	43
6.1.27	Εφαρμογή δημιουργίας, τροποποίησης ή κατάργησης ρόλου	43
6.1.28	Εφαρμογή εμφάνισης ομάδων χρηστών.....	43
6.1.29	Εφαρμογή δημιουργίας ομάδων χρηστών με βάση τους αλγόριθμους συσταδοποίησης.....	43
6.1.30	Εφαρμογή τροποποίησης ομάδων χρηστών	43
6.1.31	Εφαρμογή δημιουργίας συντόμευσης εξειδικευμένης σε ομάδα χρηστών με βάση τις πιο δημοφιλείς πλοηγήσεις της ομάδας	43
6.1.32	Εφαρμογή εμφάνισης κατηγοριών όπου σημειώνονται back-forward	43
6.1.33	Εφαρμογή εμφάνισης αλυσίδων κατηγοριών όπου σημειώνονται back-forward.....	43
6.1.34	Εφαρμογή δημιουργίας συντόμευσης για επίλυση του προβλήματος των back-forward	43
6.1.35	Εφαρμογή εμφάνισης των πιο δημοφιλών συνδέσμων.....	43
6.1.36	Εφαρμογή εμφάνισης των αλυσίδων συνδέσμων που εμφανίζονται σε πλοηγήσεις	43
6.1.37	Εφαρμογή δημιουργίας κατάλληλης συντόμευσης με βάση τις αλυσίδες συνδέσμων	43
6.1.38	Εφαρμογή φυλλομετρητή (browser).....	43
6.2	Βάση Δεδομένων	44
6.2.1	Users	45
6.2.2	Ugroup	45
6.2.3	Usergroups.....	45
6.2.4	Session	45
6.2.5	GroupSession	46
6.2.6	Link	46

6.2.7	<i>Linksession</i>	46
6.2.8	<i>Linkhitscore</i>	46
6.2.9	<i>TopicLink</i>	47
6.2.10	<i>Topic</i>	47
6.2.11	<i>Topichierarchy</i>	47
6.2.12	<i>TransitionScore</i>	47
6.2.13	<i>Role</i>	48
6.2.14	<i>TopicRole</i>	48
6.2.15	<i>RoletransitionScore</i>	48
6.2.16	<i>Popcattransition</i>	49
6.2.17	<i>Poplinkcattransition</i>	49
6.2.18	<i>Concepts</i>	49
6.2.19	<i>Dagconceptlabels</i>	50
6.2.20	<i>Searchtopicstable</i>	50
6.2.21	<i>Searchlinkstable</i>	50
7	Υλοποίηση	51
7.1	Βασικοί αλγόριθμοι	51
7.1.1	Αλγόριθμος εξατομικευμένης αναζήτησης	51
7.1.2	Αλγόριθμος <i>Online Personalization</i>	54
7.2	Πλατφόρμες και προγραμματιστικά εργαλεία.....	55
7.2.1	Περιβάλλον εργασίας.....	56
7.2.2	Εγκατάσταση συστήματος.....	56
7.3	Λεπτομέρειες υλοποίησης	57
7.3.1	Περιγραφή κώδικα.....	57
8	Έλεγχος	126
8.1	Μεθοδολογία ελέγχου	126
8.2	Παρουσίαση ελέγχου.....	126
8.2.1	Υποσύστημα <i>χρήστη</i>	126
8.2.2	Υποσύστημα <i>Διαχειριστή</i>	134
9	Επίλογος	137
9.1	Σύνοψη και συμπεράσματα	137

9.2	Μελλοντικές επεκτάσεις.....	138
10	Βιβλιογραφία	139

1

Εισαγωγή

1.1 Οργάνωση της πληροφορίας στο διαδίκτυο και εξατομίκευση

Η συνεχής εξάπλωση της χρήσης των υπολογιστών και του διαδικτύου τείνουν να αναδείξουν το διαδίκτυο ως το σημαντικότερο χώρο αναζήτησης πληροφοριών. Σχεδόν οποιαδήποτε πληροφορία αναζητά κάποιος μπορεί να τη βρει στο διαδίκτυο, μετά από σχετικά σύντομη αναζήτηση. Ωστόσο, ο πολύ μεγάλος και συνεχώς αυξανόμενος όγκος πληροφοριών που συγκεντρώνεται στο διαδίκτυο, καθιστά την εύρεση πληροφορίας μία επίπονη διαδικασία αν δεν υπάρχει κατάλληλη οργάνωση, που να δίνει τη δυνατότητα στο χρήστη του διαδικτύου να φτάσει στο στόχο του μέσα από ένα μικρό αριθμό βημάτων. Συνεπώς απαιτείται μία μέθοδος οργάνωσης των πληροφοριών σε κατηγορίες με κοινό σημασιολογικό περιεχόμενο και σε ιεραρχική μορφή, ώστε ο χρήστης να ξεκινά από μια γενικότερη περιοχή ενδιαφέροντος και να εξειδικεύει μέχρι να βρει την πληροφορία που ζητά.

Μια τέτοια μορφή οργάνωσης ακολουθούν οι Πύλες Καταλόγου. Σε αυτές, η πληροφορία χωρίζεται σε θεματικές κατηγορίες, οι οποίες συνδέονται με σχέσεις κατηγορίας-υποκατηγορίας, αλλά και σχέσεις σημασιολογικής συνάφειας (related). Έτσι, ο χρήστης του διαδικτύου, ξεκινώντας την πλοήγησή του στην πύλη, προχωράει από γενικότερες περιοχές

ενδιαφέροντος σε πιο ειδικές, μέχρι να εντοπίσει την πληροφορία που ζητά, η οποία παρουσιάζεται σαν σύνδεσμος (link) σε κάποιο δικτυακό τόπο.

Η στατική δομή των Πυλών Καταλόγου που περιγράφηκε, είναι αδύνατο να ανταποκρίνεται πλήρως στα διαφορετικά ενδιαφέροντα των εκατομμυρίων χρηστών του διαδικτύου. Ο κάθε χρήστης μπορεί να ενδιαφέρεται για διαφορετικές κατηγορίες πληροφοριών και να ζητά πιο άμεση πρόσβαση σε αυτές, αποφεύγοντας την πλοήγηση σε θεματικές περιοχές αδιάφορες σε αυτόν. Τη λύση σε αυτό το πρόβλημα δίνει η εξατομίκευση των πυλών καταλόγου, δηλαδή η προσαρμογή τους στα ενδιαφέροντα των χρηστών, τα οποία αντανakλονται στις πλοηγήσεις τους. Η εξατομίκευση περιλαμβάνει μία σειρά από λειτουργίες, όπως είναι η δημιουργία ομάδων χρηστών με κοινά ενδιαφέροντα (Ομάδες Ενδιαφέροντος) και η προσαρμογή της δομής της πύλης στις προτιμήσεις της κάθε ομάδας με ανάδειξη των πιο δημοφιλών περιοχών ενδιαφέροντος εις βάρος των «περιττών» πληροφοριών. Έτσι, ο κάθε χρήστης της πύλης κατατάσσεται σε ομάδες χρηστών με παρόμοια ενδιαφέροντα και η εξατομικευμένη οργάνωση τον βοηθά να εντοπίζει πιο γρήγορα στην πύλη τις πληροφορίες που τον ενδιαφέρουν, χωρίς να αποσπάται από περιοχές ενδιαφέροντος περιττές για αυτόν.

Το σύστημα PMiner αποτελεί ένα σύστημα διαχείρισης και παρουσίασης πυλών καταλόγου, το οποίο ενσωματώνει λειτουργίες εξατομίκευσης. Μελετά τη συμπεριφορά και τις προτιμήσεις των χρηστών όπως αυτές αποτυπώνονται στις πλοηγήσεις τους και τους κατατάσσει σε ομάδες χρηστών κοινών ενδιαφερόντων. Επίσης, δίνει τη δυνατότητα στο διαχειριστή του συστήματος να δημιουργήσει διαφορετικές μορφές οργάνωσης της πύλης καταλόγου, προσαρμοσμένες στα ενδιαφέροντα τις κάθε ομάδας.

Ωστόσο και πάλι η οργάνωση αυτή μοιάζει αρκετά στατική. Ο λόγος είναι ότι η οργάνωση των θεματικών κατηγοριών της πύλης καταλόγου παρουσιάζεται στον κάθε χρήστη όπως έχει ορίσει ο διαχειριστής του συστήματος για την ομάδα του, αγνοώντας το άμεσο ιστορικό της πλοήγησης του χρήστη, δηλαδή τις τελευταίες κατηγορίες που επισκέφθηκε κατά την πλοήγηση του. Επίσης, οι λειτουργίες εξατομίκευσης πραγματοποιούνται από το διαχειριστή σε τακτά διαστήματα, μεταξύ των οποίων όμως πραγματοποιούνται εκατομμύρια πλοηγήσεις από τους χρήστες, που θεωρητικά θα έπρεπε να επηρεάσουν την οργάνωση της πύλης δυναμικά. Συνεπώς, πρέπει στις ήδη υπάρχουσες λειτουργίες εξατομίκευσης να προστεθούν και λειτουργίες που πραγματοποιούνται σε πραγματικό χρόνο (κατά την πλοήγηση των χρηστών).

Επιπλέον, παρ'ότι η οργάνωση της πληροφορίας σε εξατομικευμένες πύλες καταλόγου γενικά εξυπηρετεί τη γρήγορη εύρεση πληροφορίας, είναι λογικό να μην καλύπτει τους χρήστες εκείνους που δεν είναι διατεθειμένοι να διατρέξουν ένα μεγάλο μέρος της πύλης καταλόγου για να καταλήξουν στο στόχο τους ή ακόμα και εκείνους που στην πορεία

χάνονται σε έναν όχι και τόσο σαφή διαχωρισμό της πληροφορίας σε κατηγορίες. Για αυτές τις περιπτώσεις χρηστών τη λύση δίνει η λειτουργία της αναζήτησης σε θεματικές κατηγορίες, στην οποία ενσωματώνονται και στοιχεία εξατομίκευσης.

1.2 Αντικείμενο διπλωματικής

Αντικείμενο της διπλωματικής είναι η επέκταση του συστήματος διαχείρισης πύλων καταλόγου PMiner, ώστε να ενσωματώνει λειτουργίες εξατομίκευσης της πύλης καταλόγου σε πραγματικό χρόνο, δηλαδή κατά την πλοήγηση του χρήστη σε αυτή, καθώς και να παρέχει τη δυνατότητα εξατομικευμένης αναζήτησης πληροφορίας σε θεματικές κατηγορίες και συνδέσμους.

Η κατηγορία λειτουργιών εξατομίκευσης σε πραγματικό χρόνο αφορά τον τρόπο με τον οποίο παρουσιάζεται η πύλη καταλόγου στο χρήστη κατά τη διάρκεια της πλοήγησης του και χωρίζεται σε δύο σκέλη. Το πρώτο αναλαμβάνει την παρουσίαση των θεματικών κατηγοριών και links με κατάταξη φθίνουσας δημοφιλίας για τις ομάδες ενδιαφέροντος στις οποίες ανήκει ο χρήστης. Η κατάταξη αυτή είναι δυναμική και μπορεί να αλλάξει ακόμα και στην επόμενη πλοήγηση του ίδιου χρήστη, καθώς δεν απαιτεί ανάλυση δεδομένων πλοήγησης από το διαχειριστή του συστήματος για να σχηματιστεί.

Το δεύτερο αναλαμβάνει τη δημιουργία σε πραγματικό χρόνο και εμφάνιση στο χρήστη συντομεύσεων προς θεματικές κατηγορίες, ύστερα από σύγκριση μέρους της τρέχουσας πλοήγησής του με δημοφιλή αποθηκευμένα πρότυπα πλοηγήσεων για τις ομάδες ενδιαφέροντος στις οποίες ανήκει. Στην ουσία δηλαδή, προτείνει στο χρήστη ένα ή περισσότερα πιθανά επόμενα βήματα για την πλοήγησή του, αν μέχρι στιγμής έχει ακολουθήσει μία πορεία που συνταντάται αρκετά συχνά σε πλοηγήσεις των υπολοίπων χρηστών της ομάδας του. Η λειτουργία αυτή απαιτεί μία σημαντική προεργασία, που συνίσταται στην ανακάλυψη των δημοφιλών τμημάτων πλοηγήσεων για κάθε ομάδα ενδιαφέροντος, χωρίς μάλιστα τα τμήματα αυτά να περιέχουν μόνο άμεσες μεταβάσεις από κατηγορία σε υποκατηγορία ή από κατηγορία σε σχετική (related) κατηγορία.

Η λειτουργία της αναζήτησης δίνει τη δυνατότητα στο χρήστη, ευρισκόμενος σε μία θεματική κατηγορία, να αναζητήσει πληροφορία σε θεματικές κατηγορίες – απογόνους αυτής, καθώς και σε συνδέσμους (links) που ανήκουν σε αυτές τις κατηγορίες, πραγματοποιώντας ένα απλο keyword search. Τα αποτελέσματα παρουσιάζονται σαν θεματικές κατηγορίες και σύνδεσμοι, όμως η κατάταξη με την οποία εμφανίζονται δεν επηρεάζεται μόνο από τη σημασιολογική συνάφειά τους με τις λέξεις-κλειδιά της αναζήτησης, αλλά και από τη δημοφιλία της κάθε κατηγορίας ή του κάθε συνδέσμου για τις ομάδες ενδιαφέροντος στις οποίες ανήκει ο χρήστης που πραγματοποιεί αναζήτηση. Συνεπώς

πρόκειται για αναζήτηση που ενσωματώνει στοιχεία εξατομίκευσης. Συγκεντρωτικά, οι λειτουργίες που προσθέτει το PMiner+ στο ήδη υπάρχον σύστημα PMiner είναι:

1. Η εξατομικευμένη παρουσίαση στο χρήστη υποκατηγοριών, σχετικών κατηγοριών και συνδέσμων, με βάση τη δημοφιλία αυτών για τις ομάδες ενδιαφέροντος στη οποίες ανήκει ο χρήστης.
2. Η ανακάλυψη δημοφιλών τμημάτων πλοήγησης για κάθε μία από τις ομάδες ενδιαφέροντος, μέσα από αναζήτηση στο σύνολο των πλοηγώσεων των χρηστών που ανήκουν σε αυτές.
3. Η δημιουργία σε πραγματικό χρόνο και εμφάνιση στο χρήστη συντομεύσεων προς θεματικές κατηγορίες, ύστερα από σύγκριση της τρέχουσας πλοήγησής του με δημοφιλή αποθηκευμένα τμήματα πλοηγώσεων.
4. Η εξατομικευμένη αναζήτηση σε θεματικές κατηγορίες και συνδέσμους.

1.3 Οργάνωση κειμένου

Η εργασία οργανώνεται στα παρακάτω κεφάλαια:

- Στο Κεφάλαιο 2 γίνεται μία συνοπτική παρουσίαση του προγενέστερου συστήματος PMiner και άλλων σχετικών εργασιών που συνεισέφεραν σε θεωρητικό ή πρακτικό επίπεδο.
- Στο Κεφάλαιο 3 δίνεται το θεωρητικό υπόβαθρο της εργασίας.
- Στο Κεφάλαιο 4 ορίζονται βασικές έννοιες που χρησιμοποιούνται συχνά στην περιγραφή της λειτουργίας του συστήματος.
- Στο Κεφάλαιο 5 παρουσιάζεται η οργάνωση του συστήματος σε υποσυστήματα και δίνεται μία σύντομη περιγραφή για το κάθε ένα.
- Στο Κεφάλαιο 6 αναλύονται οι εφαρμογές που υλοποιούν τις λειτουργίες του κάθε υποσυστήματος, καθώς και το σχήμα της βάσης δεδομένων που χρησιμοποιήθηκε.
- Στο Κεφάλαιο 7 παρουσιάζεται το περιβάλλον ανάπτυξης του συστήματος, δίνονται αναλυτικές οδηγίες εγκατάστασής του και περιγράφονται οι κλάσεις και διαδικασίες του προγράμματος.
- Στο Κεφάλαιο 8 παρουσιάζονται παραδείγματα εκτέλεσης των λειτουργιών του συστήματος, για διάφορα σενάρια χρήσης.
- Στο Κεφάλαιο 9 γίνεται μία σύνοψη της εργασίας και προτείνονται μελλοντικές επεκτάσεις του συστήματος.
- Στο Κεφάλαιο 10 δίνεται η βιβλιογραφία.

2

Σχετικές εργασίες

Στο παρόν κεφάλαιο αναφέρονται εν συντομία εργασίες που συνεισέφεραν στη δημιουργία του συστήματος PMiner+ είτε σε θεωρητικό επίπεδο, είτε παρέχοντας έτοιμες υλοποιήσεις, καθώς και ο σκοπός της εργασίας.

2.1 Σχετικές εργασίες

2.1.1 PMiner

Το PMiner, όπως περιγράφεται στο [WIDM07] και στο [ΓΑΛ06], αποτελεί τη βάση στην οποία στηρίχθηκε η ανάπτυξη του PMiner+, το οποίο ενσωματώνει νέες λειτουργίες στο ήδη υπάρχον σύστημα. Το PMiner αποτελεί ένα σύστημα διαχείρισης θεματικών καταλόγων στο διαδίκτυο, με διαδικασίες εξόρυξης γνώσης από τις πλοηγήσεις των χρηστών με σκοπό τη δημιουργία ομάδων χρηστών με κοινά ενδιαφέροντα και κατ'επέκταση την εξατομίκευση των καταλόγων σε επίπεδο ομάδων χρηστών.

Το σύστημα εξάγει γνώση από τις πλοηγήσεις των χρηστών του καταλόγου και με βάση αυτή, εφαρμόζει τεχνικές συσταδοποίησης (clustering) για να ομαδοποιήσει χρήστες με παρόμοιες πλοηγήσεις. Επίσης, εντοπίζει προβληματικές περιοχές του καταλόγου (αλυσίδες back-forward) ή δημοφιλείς και προτείνει στο διαχειριστή βελτιώσεις στην παρουσίαση του καταλόγου με τη μορφή στατικών συντομεύσεων.

Το περιεχόμενο του καταλόγου, η ιεραρχία του, καθώς και το σύνολο των πλοηγήσεων των χρηστών είναι αποθηκευμένο με τη μορφή μίας σχεσιακής βάσης δεδομένων.

Τα επιπλέον στοιχεία που ενσωματώνει η παρούσα εργασία σε σχέση με το PMiner είναι:

- Η υλοποίηση του online personalization, δηλαδή της δημιουργίας δυναμικών συντομεύσεων (διαφορετικών για κάθε group) με βάση τα δημοφιλέστερα ακολουθιακά πρότυπα (patterns) που εντοπίζονται στις πλοηγήσεις των χρηστών.
- Η εισαγωγή μετρικών για το ranking των κατηγοριών και των resources του καταλόγου, ξεχωριστά για κάθε ομάδα χρηστών.
- Η υλοποίηση αναζήτησης (keyword search) σε επίπεδο topics και resources που μπορεί να πραγματοποιήσει ο χρήστης σε οποιοδήποτε σημείο της πλοήγησής του
- Η δυνατότητα στο νέο χρήστη να επιλέξει σε ποια groups θέλει να εγγραφεί κατά την πρώτη είσοδό του στο σύστημα (signup), ώστε να διαπιστώσει από την αρχή της πλοήγησής του τα αποτελέσματα του personalization του καταλόγου.

2.1.2 Interval Labeling Scheme

Ένας θεματικός κατάλογος μπορεί να παρασταθεί με τη μορφή ενός κατευθυνόμενου γράφου, όπου οι κόμβοι αποτελούν τις κατηγορίες και οι ακμές τις σχέσεις κατηγορία-υποκατηγορία. Όπως αναφέρθηκε και παραπάνω, στο PMiner+ ενσωματώνεται η λειτουργία αναζήτησης σε κατηγορίες οι οποίες αποτελούν απογόνους της εκάστοτε κατηγορίας που διαλέγει ο χρήστης να πραγματοποιήσει την αναζήτησή του. Συνεπώς θα πρέπει να υπάρχει ένας αποδοτικός τρόπος να συγκεντρώνεται το σύνολο των υποκατηγοριών μίας κατηγορίας.

Τη λύση προσφέρει η χρήση ενός Interval Labeling Scheme, όπως περιγράφεται στο [LABSCH]. Σύμφωνα με αυτό, αρχικά εντοπίζεται το spanning tree του γράφου. Σε κάθε κόμβο του spanning tree (δηλαδή κάθε θεματική ενότητα) δίνεται ένα ζεύγος τιμών $[a, b]$, όπου το b είναι ο αριθμός που δίνεται στον κόμβο κατά την postorder διάσχιση του δέντρου και a το ελάχιστο b που εμφανίζεται στους απογόνους του κόμβου. Στη συνέχεια, η διαδικασία επεκτείνεται σε όλο το γράφο ως εξής: Για κάθε ζευγάρι κόμβων p, q , που αντιστοιχεί σε σχέση κατηγορία - υποκατηγορία, ο κόμβος p κληρονομεί το ζεύγος τιμών $[a, b]$ του q , εκτός αν το διάστημα $[a_p, b_p]$ περιλαμβάνει το $[a_q, b_q]$. Ικανή και αναγκαία συνθήκη για να είναι ένας κόμβος q απόγονος ενός κόμβου p , είναι κάποιο από τα διαστήματα $[a, b]$ του κόμβου p να περιλαμβάνει τον postorder αριθμό του q .

Η συνεισφορά της συγκεκριμένης τεχνικής στη λειτουργία της αναζήτησης είναι πολύ σημαντική, καθώς επιτρέπει τη γρήγορη και αποδοτική εύρεση του συνόλου των υποκατηγοριών μίας κατηγορίας (στην οποία εκτελείται αναζήτηση), με σκοπό να περιορίζεται σε αυτό η αναζήτηση κατηγοριών και resources.

2.1.3 *Pagerank*

Στις περισσότερες μηχανές αναζήτησης και στους θεματικούς καταλόγους, οι ιστοσελίδες δεν κατατάσσονται με βάση κάποια μετρική που είναι ενδεικτική της σημασίας τους ή της δημοφιλίας τους. Για παράδειγμα, στο Open Directory Project οι κατηγορίες του θεματικού καταλόγου και οι σύνδεσμοι κατατάσσονται με αλφαβητική σειρά. Η κατάταξη αυτή δεν φαίνεται χρήσιμη για ένα χρήστη κατά την περιήγησή του, με την έννοια ότι δεν το βοηθά με κάποιο τρόπο να εντοπίσει πιο εύκολα την πληροφορία που αναζητά.

Στη βάση δεδομένων της μηχανής αναζήτησης του Google Directory, κάθε θεματική κατηγορία και κάθε σύνδεσμος, χαρακτηρίζονται από μία μετρική, που είναι ενδεικτική της «σημασίας» της κατηγορίας ή του συνδέσμου και είναι το Pagerank, το οποίο περιγράφεται αναλυτικά στο [PAGERANK_TR1999]. Η «σημασία» μίας θεματικής κατηγορίας, εκφράζεται από το πλήθος των κατηγοριών που έχουν περιέχουν σύνδεσμο προς αυτή και από το πλήθος των κατηγοριών προς τις οποίες η ίδια περιέχει συνδέσμους. Έτσι, αν μία θεματική κατηγορία περιέχει συνδέσμους προς θεματικές κατηγορίες ή resources με υψηλό Pagerank, τότε αποκτά και η ίδια υψηλό Pagerank.

Το Pagerank όμως είναι μία μετρική που εύκολα μπορεί να δώσει λανθασμένα αποτελέσματα, με την έννοια ότι οποιοσδήποτε μπορεί να προσδώσει στην ιστοσελίδα του αυξημένη «σημασία» (Pagerank), προσθέτοντας σε αυτή links σε άλλες σημαντικές ιστοσελίδες ή διαφημίζοντας την ιστοσελίδα του σε κάποια άλλη με υψηλό Pagerank. Γι' αυτόν το λόγο, υπάρχουν εναλλακτικές υλοποιήσεις ή εξελίξεις του Pagerank, οι κυριότερες από τις οποίες είναι:

- Το **Usage-based Pagerank** [EIRINAKI_ICDM05], το οποίο λαμβάνει υπ' όψη το ιστορικό των πλοηγήσεων των χρηστών για να διαμορφώσει το τελικό score κάθε ιστοσελίδας. Για παράδειγμα, αν δύο ιστοσελίδες έχουν το ίδιο Pagerank (όπως ορίστηκε παραπάνω), αλλά μεγάλη διαφορά σε επισκεψιμότητα, τότε η πιο δημοφιλής θα λάβει υψηλότερο score. Δηλαδή το **Usage-based Pagerank** επιδρά στο Pagerank εισάγοντας ένα μέτρο της πραγματικής δημοφιλίας των ιστοσελίδων με βάση τις πλοηγήσεις των χρηστών του διαδικτύου.
- Το **DirectoryRank** [KRIK_05], μία μετρική που αναφέρεται σε κατάταξη ιστοσελίδων σε θεματικούς καταλόγους. Το DirectoryRank εκφράζει τη συνάφεια περιεχομένου μίας ιστοσελίδας με τη θεματική κατηγορία στην οποία υπάγεται (μέσα από το ταίριασμα λέξεων-κλειδιών που χαρακτηρίζουν την ιστοσελίδα και την κατηγορία) και τις υπόλοιπες ιστοσελίδες της κατηγορίας και συνδυάζεται με το Pagerank που την χαρακτηρίζει, για να δώσει το τελικό score κατάταξης των ιστοσελίδων σε μία θεματική κατηγορία.

- Το **Topic-Sensitive Pagerank** [HAL_TKDE03], το οποίο αναφέρεται κυρίως στην αναζήτηση ιστοσελίδων στο διαδίκτυο. Το ιδιαίτερο χαρακτηριστικό του είναι ότι σε κάθε ιστοσελίδα αντιστοιχούν περισσότερα από ένα score Pagerank, ένα για κάθε θεματικό χώρο. Έτσι, όταν ένας χρήστης πραγματοποιεί αναζήτηση στο διαδίκτυο, η ταξινόμηση των αποτελεσμάτων γίνεται με βάση το Pagerank που αντιστοιχεί στο θεματικό περιεχόμενο του query αναζήτησης. Συνεπώς, προωθούνται υψηλότερα οι ιστοσελίδες που είναι δημοφιλείς (με βάση το απλό Pagerank), αλλά και πιο άμεσα σχετιζόμενες με το θεματικό περιεχόμενο του query αναζήτησης.

Στο Pminer+ επιλέξαμε να χρησιμοποιήσουμε μετρικές που εκφράζουν τη δημοφιλία κατηγοριών και resources όπως προκύπτει από τις προτιμήσεις των χρηστών του θεματικού καταλόγου (και φαίνεται μέσα από τις πλοηγήσεις τους), γι' αυτό δε χρησιμοποιήθηκε το Pagerank ή κάποια παραλλαγή του.

2.1.4 Sequential and Non-Sequential Patterns in Predictive Web Usage Mining Tasks

Η εργασία αυτή, όπως πειγράφεται αναλυτικά στο [MOB] προτείνει μία τεχνική πρόβλεψης του πιθανότερου επόμενου βήματος στην πλοήγηση ενός χρήστη. Η πρόβλεψη προκύπτει μετά από σύγκριση της πλοήγησης του χρήστη με τα δημοφιλή ακολουθιακά πρότυπα (sequential patterns) που την περιέχουν και τα οποία έχουν εξαχθεί από το σύνολο των προηγούμενων πλοηγήσεων των χρηστών. Η διαδικασία περιλαμβάνει τρία στάδια:

- Την εξαγωγή των στοιχείων πλοήγησης των χρηστών, δηλαδή τη μετατροπή των web log αρχείων σε μορφή προσπελάσιμη από data mining tasks.
- Την ανίχνευση των δημοφιλών ακολουθιακών προτύπων και υπο-προτύπων. Σε αυτό το στάδιο, εξάγονται από τις αποθηκευμένες πλοηγήσεις ακολουθιακά πρότυπα (δηλαδή ολόκληρες πλοηγήσεις) και υπο-πρότυπα (υποσύνολα των πλοηγήσεων).
- Την σύγκριση της τρέχουσας πλοήγησης με τα ακολουθιακά πρότυπα και την πρόβλεψη επόμενης κίνησης. Σε αυτό το σημείο ορίζεται το «ενεργό παράθυρο πλοήγησης w », μήκους $|w|$, το οποίο περιέχει πάντα τα τελευταία $|w|$ σημεία που επισκέφθηκε ο χρήστης (έστω ότι πρόκειται για θεματικές κατηγορίες ή ιστοσελίδες). Το παράθυρο w συγκρίνεται συνεχώς με τα ακολουθιακά πρότυπα και υπο-πρότυπα μήκους ακριβώς $|w|+1$ και αν βρεθούν ένα ή περισσότερα που το περιέχουν, τότε αυτόματα γίνονται γνωστά και τα πιθανά επόμενα βήματα της πλοήγησης του χρήστη.

Ο μηχανισμός αυτός είναι χρήσιμος στην περίπτωση που θέλουμε να προτείνουμε στο χρήστη πιθανά επόμενα βήματα στην πλοήγησή του με τη μορφή συντομεύσεων. Για το λόγο αυτό χρησιμοποιήθηκε στο Pminer+ και αποτελεί την εφαρμογή του online personalization.

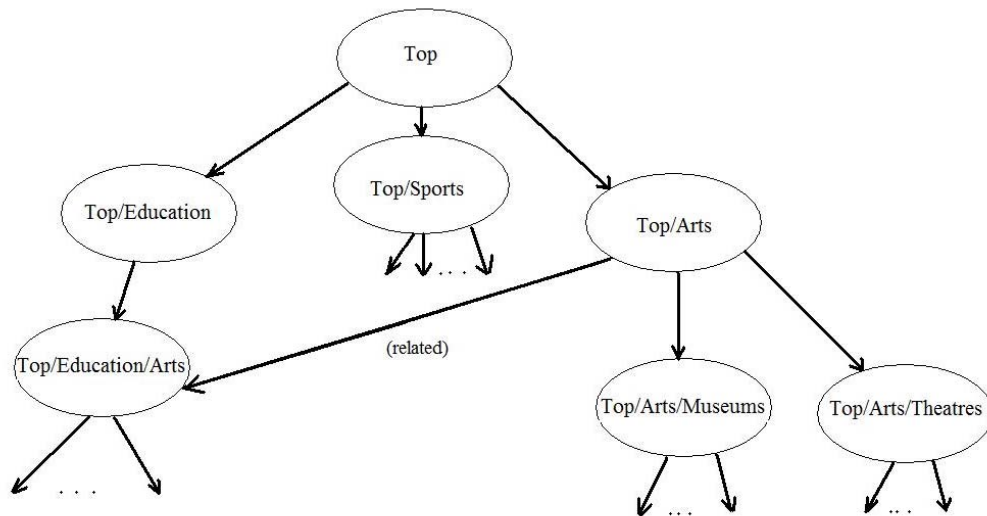
3

Θεωρητικό υπόβαθρο

3.1 Πύλες καταλόγου

Οι πύλες καταλόγου είναι πληροφοριακά συστήματα που έχουν υλοποιηθεί με κύριο γνώμονα την αποδοτική και σαφή οργάνωση των πληροφοριών σε θεματικές κατηγορίες, ώστε χρήστες με διαφορετικά ενδιαφέροντα να έχουν εξίσου εύκολη πρόσβαση στη γνώση που αναζητούν. Οι πύλες καταλόγου είναι υπό μία έννοια απαραίτητες – ειδικά στο χώρο του διαδικτύου -, λόγω του ραγδαία αυξανόμενου όγκου πληροφοριών, οι οποίες χωρίς την κατάλληλη οργάνωση είναι δύσκολα προσβάσιμες άρα και εκμεταλλεύσιμες.

Υπάρχουν αρκετοί τρόποι οργάνωσης της πληροφορίας, ο πλέον διαδεδομένος όμως είναι η οργάνωση της πύλης καταλόγου σε μορφή γράφου, όπου οι θεματικές κατηγορίες αποτελούν τους κόμβους και οι σχέσεις μεταξύ αυτών τις ακμές. Τέτοια οργάνωση ακολουθεί και η πύλη καταλόγου του DMOZ (Open Directory Project), η οποία αποτελεί το test case για την ανάπτυξη του PMiner+. Οι κόμβοι του γράφου αποτελούν τις θεματικές κατηγορίες, ενώ οι ακμές τις σχέσεις μεταξύ των κατηγοριών, οι οποίες μπορεί να είναι τύπου “category - subcategory” ή “category - related category”. Συνεπώς γίνεται κατανοητό ότι ναι μεν η πληροφορία είναι σαφώς κατανεμημένη σε κατηγορίες, αλλά ο χρήστης μπορεί να φτάσει σε αυτή ακολουθώντας διαφορετικά μονοπάτια κατά την πλοήγησή του (λόγω των δύο τύπων σχέσεων). Στο Σχήμα 3.1 φαίνεται σε απλή μορφή η οργάνωση του γράφου της πύλης.



Σχήμα 3.1: Οργάνωση των κατηγοριών της πύλης σε γράφο.

Κατά τη διάρκεια της πλοήγησης του σε μία πύλη καταλόγου, ο χρήστης του διαδικτύου επισκέπτεται διάφορες κατηγορίες μέχρι να τερματίσει την περιήγησή του. Το σύνολο των κατηγοριών που επισκέπτεται ο χρήστης, κατά χρονολογική σειρά και με τη μορφή ακολουθίας αποτελεί ένα navigation pattern.

Ένα υποσύνολο της παραπάνω ακολουθίας αποτελεί ένα sub-pattern, το οποίο μπορεί να σχηματιστεί με διάφορα κριτήρια. Π.χ. μπορεί να αναζητούμε υπο-ακολουθίες του navigation pattern συγκεκριμένου μήκους ή με κοινή κατηγορία εκκίνησης, κλπ.

Τα navigation patterns και sub-patterns είναι απλές ακολουθίες κατηγοριών, οι οποίες όμως περιέχουν σημαντικές πληροφορίες για τα ενδιαφέροντα των χρηστών, για τη σωστή ή μη οργάνωση της πύλης καταλόγου, για τις δημοφιλείς κατηγορίες και ακολουθίες κατηγοριών, κλπ., συμπεράσματα που προκύπτουν με χρήση συγκεκριμένων διαδικασιών εξόρυξης δεδομένων (Data Mining).

3.2 Εξατομίκευση / Personalization

Στην περιγραφή των πυλών καταλόγου, αναφέρθηκε ότι το κύριο πλεονέκτημά τους είναι η σαφής και κατανοητή οργάνωση της πληροφορίας σε κατηγορίες. Αυτή η οργάνωση διευκολύνει τους χρήστες να βρουν την πληροφορία που αναζητούν σε λίγο χρόνο μέσα από την διαδρομή τους στο θεματικό κατάλογο, ωστόσο είναι δεδομένο ότι μία στατική δομή μίας πύλης καταλόγου δε μπορεί να ικανοποιεί τις απαιτήσεις και τα ενδιαφέροντα όλων των χρηστών ταυτόχρονα. Για παράδειγμα, αν ένα μεγάλο πλήθος χρηστών δείχνει μεγάλο

ενδιαφέρον για τις Τέχνες (ή για κάποια τέχνη συγκεκριμένα), θα τους διευκόλυνε να βρίσκεται η κατηγορία “Τέχνες” σε περίοπτη θέση στην κεντρική σελίδα της πύλης ή να εμφανίζονται συντομεύσεις για δημοφιλείς υποκατηγορίες της. Τέτοιες αλλαγές προσαρμοσμένες στην ετερογένεια των ενδιαφερόντων των χρηστών της πύλης συνιστούν τη λειτουργία της εξατομίκευσης.

Η διαδικασία της εξατομίκευσης αποτελείται από τα ακόλουθα στάδια:

- **Συλλογή Δεδομένων (Data Collection)**

Στο στάδιο αυτό πραγματοποιείται η συλλογή των δεδομένων από τους εξυπηρετητές (servers), μέσω π.χ. των server log files, των cookies, κ.ά., τους πελάτες (clients) που συνδέονται σε αυτούς, μέσω π.χ. πρακτόρων (agents) ενσωματωμένων στις ιστοσελίδες, είτε ενδιάμεσες πηγές, όπως ενδιάμεσοι εξυπηρετητές, προγραμμάτων παρακολούθησης δικτύου (π.χ. packet sniffers).

- **Προεπεξεργασία δεδομένων (Data Preprocessing)**

Τα δεδομένα τα οποία έχουν συγκεντρωθεί στο προηγούμενο στάδιο μπορεί να περιέχουν πλεονάζουσες και περιττές πληροφορίες. Για αυτό το λόγο πρέπει να υποστούν κατάλληλη επεξεργασία και να κωδικοποιηθούν για να χρησιμοποιηθούν στο επόμενο στάδιο. Η προεπεξεργασία -όπως ονομάζεται- των δεδομένων περιλαμβάνει τα στάδια του φιλτραρίσματος των δεδομένων (data filtering), της αναγνώρισης του χρήστη που επισκέπτεται την ιστοσελίδα (user identification) και της αναγνώρισης της συνόδου του χρήστη (user session identification), δηλαδή ένα πεπερασμένο σύνολο σελίδων που επισκέφτηκε ο χρήστης κατά τη διάρκεια μιας επίσκεψης σε μια ιστοσελίδα.

- **Ανακάλυψη Προτύπων (Pattern Discovery)**

Σε αυτό το στάδιο εφαρμόζονται στα επεξεργασμένα δεδομένα που έχουν προκύψει από το προηγούμενο στάδιο οι τεχνικές εξόρυξης γνώσης. Οι τεχνικές που χρησιμοποιούνται είναι η συσταδοποίηση (clustering), η ταξινόμηση (classification), η ανακάλυψη συσχετίσεων (association discovery) και η ανακάλυψη ακολουθιακών προτύπων (sequential pattern discovery). Αποτέλεσμα της διαδικασίας είναι η κατασκευή προτύπων που αντανακλούν τη συμπεριφορά και τα ενδιαφέροντα των χρηστών της ιστοσελίδας.

- **Μεταεπεξεργασία Γνώσης (Knowledge Postprocessing)**

Σε αυτό το στάδιο η γνώση που έχει προκύψει σχετικά με τη συμπεριφορά των χρηστών της πύλης αξιολογείται από το διαχειριστή της πύλης, ώστε να ληφθούν αποφάσεις για την τροποποίηση της δομής ή του περιεχομένου της πύλης.

Η εξατομίκευση μπορεί να γίνει σε δύο επίπεδα:

- Σε ατομικό επίπεδο (προσαρμογή της πύλης στα ενδιαφέροντα του κάθε χρήστη ξεχωριστά).
- Σε επίπεδο ομάδων χρηστών με κοινά ενδιαφέροντα.

Αν και η πρώτη περίπτωση μπορεί να έχει καλύτερα αποτελέσματα για τις πλοηγήσεις του κάθε χρήστη ξεχωριστά, είναι αρκετά δύσκολο να υλοποιηθεί, καθώς θα πρέπει να δημιουργηθούν εκατομμύρια διαφορετικές μορφές παρουσίασης της πύλης, κάτι που σημαίνει τεράστιο όγκο δεδομένων και σημαντική απώλεια στην ταχύτητα εμφάνισης και λειτουργίας της. Αντίθετα, όταν η εξατομίκευση γίνεται σε επίπεδο ομάδων χρηστών, η ακρίβεια στην προσαρμογή της πύλης στις προτιμήσεις του κάθε χρήστη είναι μειωμένη, ωστόσο η λειτουργία της δεν επιβαρύνεται σημαντικά.

Η εξατομίκευση μπορεί να αφορά λειτουργίες που επηρεάζουν σε πραγματικό χρόνο (κατά τη διάρκεια της πλοήγησης των χρηστών) τη μορφή της πύλης για κάθε ομάδα χρηστών, αλλά και στατικές επεμβάσεις που πραγματοποιούνται από το διαχειριστή της, μετά από τη συλλογή και ανάλυση των πλοηγήσεων.

Στο Pminer+, η εξατομίκευση γίνεται σε επίπεδο ομάδων χρηστών με κοινά ενδιαφέροντα που αποτυπώνονται στη σχετική ομοιότητα που παρουσιάζουν οι πλοηγήσεις τους. Η δημιουργία των ομάδων γίνεται μέσα από μια διαδικασία συσταδοποίησης (clustering), λειτουργία που πραγματοποιείται από το διαχειριστή της πύλης.

Οι λειτουργίες εξατομίκευσης της πύλης είναι:

1. Ranking κατηγοριών και συνδέσμων – διαφορετικό για κάθε ομάδα χρηστών - κατά την παρουσίασή τους στο χρήστη με χρήση διαφορετικών μετρικών που θα αναλυθούν παρακάτω.
2. Online Personalization: Δημιουργία δυναμικών συντομεύσεων με βάση το ταίριασμα της πλοήγησης του χρήστη με δημοφιλή (για τα groups στα οποία ανήκει) navigation patterns/subpatterns.
3. Δυνατότητα επιλογής σε ένα νέο χρήστη κατά την εγγραφή του στην πύλη να επιλέξει σε ποιες ομάδες θέλει να ανήκει (με κάθε ομάδα να χαρακτηρίζεται από τις δημοφιλέστερες σε αυτή κατηγορίες), ώστε να διαπιστώσει από την πρώτη του πλοήγηση τα αποτελέσματα της εξατομίκευσης.
4. Personalized Search: Οι μετρικές που χρησιμοποιούνται στη διαδικασία του online personalization επηρεάζουν το ranking των αποτελεσμάτων της αναζήτησης που πραγματοποιεί ο χρήστης.

3.3 Εξόρυξη δεδομένων

Ο μεγάλος και συνεχώς αυξανόμενος όγκος δεδομένων που συγκεντρώνονται στο διαδίκτυο κάνει όλο και πιο δύσκολη την εξαγωγή χρήσιμης πληροφορίας από αυτά, όπως για παράδειγμα πληροφορίας που απεικονίζει τη συμπεριφορά των χρηστών μίας πύλης καταλόγου. Γι'αυτόν το λόγο, είναι απαραίτητη η χρήση τεχνικών Ανακάλυψης Γνώσης σε

Βάσεις Δεδομένων (Knowledge Discovery in Databases-KDD). Η Ανακάλυψη Γνώσης σε Βάσεις Δεδομένων αποτελείται από μία σειρά βημάτων, που έχουν σαν αποτέλεσμα τη μετατροπή ακατέργαστων δεδομένων από τη χρήση του διαδικτύου, σε πληροφορία κατανοητή και αξιοποιήσιμη από τους χρήστες.

Τα βήματα που αποτελούν τη διαδικασία της ανακάλυψης γνώσης είναι:

1. Εκμάθηση του τομέα της εκάστοτε εφαρμογής.
2. Επιλογή του συνόλου-στόχου μεταβλητών ή δειγμάτων δεδομένων, το οποίο θα υποστεί επεξεργασία.
3. Καθαρισμός και προεπεξεργασία των δεδομένων.
4. Ελάττωση των διαστάσεων των δεδομένων και προβολή τους. Προσπάθεια ώστε τα δεδομένα να αναπαρασταθούν με λιγότερες μεταβλητές.
5. Επιλογή της λειτουργικότητας της διαδικασίας εξόρυξης δεδομένων: Περιλαμβάνει απόφαση πάνω στο στόχο του μοντέλου που προκύπτει από τον αλγόριθμο εξόρυξης δεδομένων (για παράδειγμα περίληψη, ταξινόμηση και συσταδοποίηση-clustering).
6. Επιλογή του κατάλληλου αλγορίθμου εξόρυξης δεδομένων ανάλογα με το μοντέλο και την πληροφορία που θέλουμε να εξάγουμε.
7. Εξόρυξη δεδομένων. Περιλαμβάνει αναζήτηση στα patterns ενδιαφέροντος για κάποια συγκεκριμένη αναπαράσταση ή για ένα σύνολο από τέτοιες αναπαραστάσεις. Περιλαμβάνει κανόνες ταξινόμησης στα δένδρα, παλινδρόμηση, συσταδοποίηση (clustering), μοντελοποίηση ακολουθιών και άλλα.
8. Μετάφραση των αποτελεσμάτων σε μορφή κατανοητή από τους χρήστες.
9. Χρησιμοποίηση της πληροφορίας που ανακαλύφθηκε.

Το πιο σημαντικό βήμα είναι αυτό της εξόρυξης δεδομένων (data mining), όπου τα παρατηρούμενα δεδομένα συγκρίνονται με υπάρχοντα μοντέλα, και ανάλογα με το ποσοστό της ομοιότητας είτε εξάγεται πληροφορία είτε δημιουργούνται νέα μοντέλα. Σε αυτό το σημείο ειδικά, αλλά και σε μικρότερο βαθμό στην υπόλοιπη διαδικασία ανακάλυψης γνώσης, υπεισέρχεται ο παράγοντας της ανθρώπινης κρίσης που επηρεάζει σημαντικά τα συμπεράσματα που προκύπτουν (πέρα από τα αυστηρά μαθηματικά μεγέθη).

3.4 Αλγόριθμος *Apriori*

Ο αλγόριθμος *apriori* ανήκει στην κατηγορία αλγορίθμων που χρησιμοποιούνται για την εύρεση συχνά εμφανιζόμενων στοιχειοσυνόλων. Στις βάσεις δεδομένων που περιέχουν μεταβάσεις μεταξύ στοιχείων, ο αλγόριθμος χρησιμοποιείται για να εντοπίσει τα πιο συχνά εμφανιζόμενα patterns (ακολουθίες στοιχείων). Για παράδειγμα, αν μια βάση περιέχει μεταβάσεις της μορφής $A \rightarrow B$, $B \rightarrow \Gamma \rightarrow E$, $A \rightarrow \Gamma \rightarrow E$, ο αλγόριθμος αναλαμβάνει να εντοπίσει τα πιο συχνά εμφανιζόμενα patterns μήκους από το ελάχιστο (1), μέχρι το μέγιστο που

μπορεί να δημιουργηθεί με βάση τον αριθμό των διαφορετικών στοιχείων. Οι βασικές αρχές του apriori είναι οι ακόλουθες:

1. Ο αλγόριθμος apriori επιστρέφει σαν αποτελέσματα τα patterns που εμφανίζουν ένα ελάχιστο *support* (που μπορούμε να καθορίσουμε). Ένα pattern P χαρακτηρίζεται από *support* s , αν $s\%$ του συνόλου D των μεταβάσεων που εξετάζει ο apriori περιέχουν τα στοιχεία που συνθέτουν το pattern P .
2. Ο αλγόριθμος ξεκινά εντοπίζοντας τα συχνά εμφανιζόμενα patterns μήκους 1.
3. Για κάθε μήκος k , δημιουργεί υποψήφια patterns που προκύπτουν μόνο από τα patterns μήκους $k-1$ που ικανοποιούν τη συνθήκη του ελάχιστου *support* και στη συνέχεια εξετάζει αν τα υποψήφια patterns μήκους k ικανοποιούν την ίδια συνθήκη. Με αυτόν τον τρόπο, μειώνεται ο αριθμός των υποψηφίων patterns (μήκους k) που δεν ικανοποιούν τη συνθήκη του ελάχιστου *support*, αφού όλα προκύπτουν από «δημοφιλείς» ακολουθίες μήκους $k-1$. Η συγκεκριμένη ιδιότητα καθιστά τον apriori πιο αποδοτικό από άλλους αλγορίθμους εξόρυξης συχνών στοιχειοσυνόλων (AIS, SETM [AGR-APRIORI]).

Στο Pminer+, χρησιμοποιήσαμε μία υλοποίηση του αλγορίθμου apriori, που εφαρμόζεται στη βάση δεδομένων για να εντοπίσει τα πιο συχνά εμφανιζόμενα navigation patterns/subpatterns (σαν ακολουθίες θεματικών κατηγοριών), λειτουργία που αποτελεί τη βάση του online personalization.

3.5 Information Retrieval (IR) συστήματα αναζήτησης

Τα IR συστήματα είναι συστήματα αναζήτησης που λειτουργούν δημιουργώντας ευρετήρια όρων που εντοπίζονται σε ένα σύνολο εγγράφων και εκτελούν αναζητήσεις δίνοντας ταξινομημένα αποτελέσματα σύμφωνα με ένα συνδυασμό από διαφορετικά scores.

Πιο συγκεκριμένα, τα έγγραφα (π.χ. αρχεία κειμένου) στα οποία γίνεται η αναζήτηση αντιμετωπίζονται ως σύνολα λέξεων-όρων από το σύστημα, το οποίο, παίρνοντας σαν είσοδο τα έγγραφα αυτά, δημιουργεί ένα inverted index. Το ευρετήριο αυτό δείχνει σε ποια έγγραφα εντοπίζεται κάθε ένας όρος. Στις υλοποιήσεις IR συστημάτων αναζήτησης συνηθίζεται να προηγείται της δημιουργίας του ευρετηρίου ένας «καθαρισμός» του κειμένου από όρους συχνά επαναλαμβανόμενους και με μικρή σημασία για την αναζήτηση, όπως είναι άρθρα, σύνδεσμοι, κλπ..

Στη συνέχεια, δίνεται από το χρήστη η φράση αναζήτησης, η οποία επίσης αντιμετωπίζεται σαν σύνολο όρων (terms) και γίνεται matching των όρων της με τους όρους που περιέχει κάθε έγγραφο. Από τη σύγκριση αυτή προκύπτουν διάφορες μετρικές, συνδυασμός των οποίων είναι το τελικό score που αντιστοιχίζεται σε κάθε έγγραφο για το

συγκεκριμένο search query και το οποίο εκφράζει την ομοιότητα (Similarity) του search query με καθένα από τα έγγραφα. Κάποιες από αυτές τις μετρικές είναι:

- Το πλήθος των όρων του search query που εμφανίζονται σε κάθε έγγραφο.
- Ο αριθμός των εμφανίσεων κάθε όρου σε κάθε έγγραφο (Term Frequency-TF), που δίνει έμφαση σε έγγραφα που περιέχουν συχνά εμφανιζόμενους όρους. Η TF των όρων, ειδικά για τις περιπτώσεις αναζήτησης στο διαδίκτυο, πρέπει να έχει ένα άνω όριο, για να περιορίζεται η επίδραση λέξεων που χρησιμοποιούνται σκόπιμα πολύ συχνά (π.χ. free, win, download) για να αυξήσουν τις πιθανότητες εμφάνισης μίας σελίδας στα αποτελέσματα αναζήτησης.
- Η Inverse Document Frequency (IDF), που δίνει αυξημένη βαρύτητα στην εμφάνιση σπάνιων όρων και μειωμένη στην εμφάνιση συχνών όρων.
- Το πλήθος των όρων που περιέχει το κάθε έγγραφο. Για παράδειγμα, αν δυο έγγραφα A και B εμφανίζουν ταυτόσημες τιμές για τα παραπάνω μεγέθη για το ίδιο search query και το B περιέχει περισσότερους όρους από το A, τότε το λογικό είναι να λάβει μικρότερο score από το A. Το συγκεκριμένο μέγεθος δηλαδή λειτουργεί σαν παράγοντας κανονικοποίησης του score.

Στο Pminer+, για τη λειτουργία της αναζήτησης σε θεματικές κατηγορίες(topics) και resources χρησιμοποιούμε ένα IR σύστημα αναζήτησης, το Lucene. Η αναζήτηση πραγματοποιείται σε topics και resources, τα οποία αναπαρίστανται από αρχεία κειμένου, με όνομα το αναγνωριστικό του topic ή resource και περιεχόμενο την περιγραφή του, όπως δίνεται από το ODP.

4

Χρήσιμες έννοιες

Σε αυτήν την ενότητα ορίζουμε κάποια μεγέθη που αναφέρονται συχνά στις λειτουργίες που υλοποιήσαμε στο Pminer+.

4.1 Ranking και μετρικές

Μία από τις λειτουργίες του Personalization αναφέρθηκε ότι είναι το Ranking κατηγοριών (topics) και resources της πύλης με βάση διάφορες μετρικές και πάντα ανά ομάδα χρηστών. Οι μετρικές που αφορούν τις θεματικές κατηγορίες είναι οι εξής:

- Transition Popularity μετάβασης $A \rightarrow B$: Το πλήθος των άμεσων (χωρίς να μεσολαβεί περιήγηση σε άλλες κατηγορίες) μεταβάσεων από μια κατηγορία A σε μία κατηγορία B , είτε αυτές έχουν σχέση «category-subcategory» είτε «category-related category». Η Transition Popularity, δηλαδή το score της μετάβασης $A \rightarrow B$, είναι διαφορετική για κάθε ομάδα χρηστών.
- Transition L-Popularity μετάβασης $A \rightarrow B$: Ο λόγος των επισκέψεων σε resources της κατηγορίας B , ύστερα από απλές μεταβάσεις $A \rightarrow B$, προς το γινόμενο $(\#resources(B)) * (\#μεταβάσεων A \rightarrow B)$. Η διαίρεση με το πλήθος το γινόμενο αυτό γίνεται για λόγους κανονικοποίησης, ώστε να μη δίνεται άδικα υψηλή κατάταξη σε κατηγορίες που συγκεντρώνουν μεγάλο αριθμό ετερογενών resources, άρα και μεγάλη επισκεψιμότητα. Και η Transition L-Popularity είναι διαφορετική για κάθε group χρηστών.

- Οι μετρική που αφορά την κατάταξη των resources της κάθε κατηγορίας είναι η απλή δημοφιλία των resources, δηλαδή ο αριθμός των επισκέψεων σε κάθε ένα από αυτά για κάθε ομάδα χρηστών.

4.2 Navigation window

Για τη δημιουργία δυναμικών συντομεύσεων σε θεματικές κατηγορίες που εμφανίζονται στο χρήστη κατά την πλοήγησή του, εξετάζονται συνεχώς οι k τελευταίες θεματικές κατηγορίες που επισκέφθηκε. Η ακολουθία αυτή των κατηγοριών αποτελεί το παράθυρο πλοήγησης w μήκους k.

4.3 Support – confidence

Στην περιγραφή της διαδικασίας του online personalization χρησιμοποιούνται οι έννοιες του Support και του Confidence, οι οποίες αποτελούν μεγέθη που εκφράζουν πιθανότητες και οι ορισμοί τους δίνονται παρακάτω:

- **Support:** Κατά την αναζήτηση δημοφιλών navigation patterns/subpatterns στις πλοηγήσεις των χρηστών της πύλης, εισάγουμε ένα ελάχιστο support που πρέπει να εμφανίζει κάθε pattern. Το support υποδηλώνει την πιθανότητα εμφάνισης του κάθε subpattern σαν τμήμα ενός άλλου pattern μεγαλύτερου μήκους και παίρνει ξεχωριστή τιμή για κάθε ομάδα χρηστών. Δηλαδή, για κάθε navigation pattern S, αν P είναι το σύνολο των navigation patterns που έχει πραγματοποιήσει ένα group χρηστών, το support του S για το συγκεκριμένο group είναι:

$$\sigma(S) = \frac{|\{nav.pattern \ p \in P : S \text{ is subsequence of } p\}|}{|P|}$$

- **Confidence:** Για τη δημιουργία μίας συντόμευσης κατά την πλοήγηση του χρήστη, εξετάζεται ποια δημοφιλή navigation patterns μήκους k+1, όπου k το μήκος του navigation window w, περιέχουν το παράθυρο πλοήγησης και μία επόμενη θεματική κατηγορία X. Η κατηγορία X εμφανίζεται ως συντόμευση στο χρήστη μόνο εάν το confidence που της αντιστοιχεί είναι μεγαλύτερο από ένα κάτω όριο. Το confidence ορίζεται ως η πιθανότητα (εκφρασμένη ως support) εμφάνισης του pattern $w \circ \{X\}$ προς την πιθανότητα εμφάνισης του w στα αποθηκευμένα δημοφιλή patterns. Δηλαδή:

$$\alpha(X) = \frac{\sigma(w \circ \{X\})}{\sigma(w)}$$

5

Ανάλυση Απαιτήσεων Συστήματος

Στο κεφάλαιο αυτό γίνεται μία παρουσίαση της οργάνωσης των υποσυστημάτων που αποτελούν το Pminer+ και μία σύντομη περιγραφή της λειτουργίας του καθενός. Επίσης δίνεται το διάγραμμα Οντοτήτων-Συσχετίσεων της βάσης δεδομένων που χρησιμοποιήθηκε.

5.1 Αρχιτεκτονική

Το PMiner+ αποτελείται από τέσσερα κύρια υποσυστήματα, καθένα από τα οποία αναλύεται περαιτέρω σε επιμέρους υποσυστήματα. Αναλυτικά:

1. Υποσύστημα χρήστη
 - 1.1 Υποσύστημα εισόδου εγγεγραμμένου χρήστη στο σύστημα (login).
 - 1.2 Υποσύστημα εισόδου μη εγγεγραμμένου χρήστη στο σύστημα (guest).
 - 1.3 Υποσύστημα εγγραφής νέου χρήστη (signup).
 - 1.4 Υποσύστημα διαπροσωπείας χρήστη.
2. Υποσύστημα διαχειριστή
 - 2.1 Υποσύστημα ερωτήσεων εξόρυξης δεδομένων.
 - 2.2 Υποσύστημα τροποποίησης της ιεραρχίας και του περιεχομένου της πύλης.
 - 2.3 Υποσύστημα εξατομίκευσης της πύλης σύμφωνα με τις ανάγκες των χρηστών.
 - 2.4 Υποσύστημα διαπροσωπείας διαχειριστή.

3. Υποσύστημα διαχείρισης βάσης δεδομένων.

4. Υποσύστημα IR αναζήτησης.

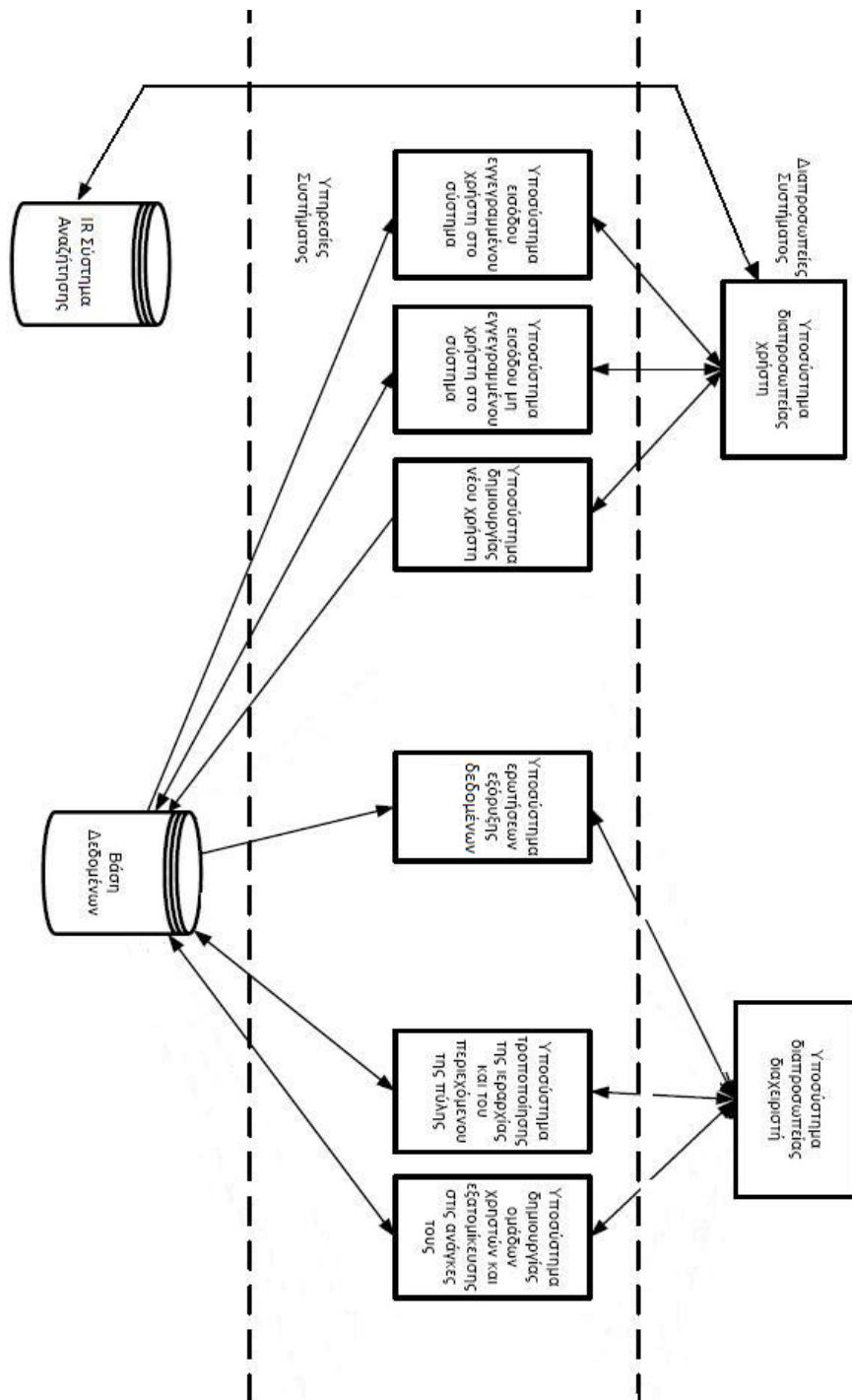
Το υποσύστημα του χρήστη αντιστοιχεί στις λειτουργίες που επιτελούν οι χρήστες του PMiner+, οι οποίοι πραγματοποιούν τις πλοηγήσεις και τις αναζητήσεις τους στην ιεραρχία της πύλης του PMiner+. Οι πλοηγήσεις τους, καθώς και τα σημεία στα οποία επέλεξαν κάποιο resource καταγράφονται και αποθηκεύονται στη βάση δεδομένων, ώστε να υποστούν επεξεργασία από το υποσύστημα του διαχειριστή.

Το υποσύστημα του διαχειριστή αντιστοιχεί στις λειτουργίες που εκτελεί ο διαχειριστής του συστήματος προκειμένου να ανακτήσει τις πληροφορίες που τον ενδιαφέρουν για τους χρήστες και τη συμπεριφορά τους και να εκτελέσει τις απαραίτητες ενέργειες για την αύξηση της λειτουργικότητας της πύλης. Έτσι, το υποσύστημα τροποποίησης της ιεραρχίας και του περιεχόμενου της πύλης δίνει τη δυνατότητα στο διαχειριστή να δημιουργήσει, να τροποποιήσει ή να διαγράψει κατηγορίες, συνδέσμους και ρόλους. Το υποσύστημα εξατομίκευσης σύμφωνα με τις ανάγκες των χρηστών δίνει τη δυνατότητα στο διαχειριστή να δημιουργήσει ομάδες ενδιαφέροντος με βάση τις πλοηγήσεις τους στην πύλη και συντομεύσεις προς τις πιο δημοφιλείς κατηγορίες. Το υποσύστημα ερωτήσεων εξόρυξης δεδομένων συγκεντρώνει όλες τις λειτουργίες που αφορούν ανάκτηση δεδομένων σχετικών με τους χρήστες, τις πλοηγήσεις τους και τη δομή και το περιεχόμενο της πύλης. Τέτοιες λειτουργίες είναι η ταυτοποίηση των χρηστών, ο εντοπισμός προβληματικών περιοχών της πύλης – δηλαδή περιοχών που σημειώθηκαν πολλά back-forwards –, η ανάκτηση του συνόλου των υποκατηγοριών μίας κατηγορίας και η εύρεση των δημοφιλέστερων κατηγοριών και τμημάτων πλοηγήσεων για κάθε ομάδα ενδιαφέροντος. Μέσα από τα υποσυστήματα των διαπροσωπειών, ο εκάστοτε χρήστης του συστήματος θα μπορεί να επιλέξει τη λειτουργία που θέλει να επιτελέσει και να εισάγει τα διάφορα δεδομένα που απαιτούνται.

Το υποσύστημα της διαχείρισης της βάσης δεδομένων είναι υπεύθυνο για τη σύνδεση με τη βάση δεδομένων, την αποθήκευση σε αυτήν καταλλήλων πληροφοριών και την άντληση πληροφοριών από αυτή. Επίσης, παρέχει τη δυνατότητα εφαρμογής ενός Interval Labeling Scheme στη βάση δεδομένων, το οποίο χαρακτηρίζει κάθε θεματική κατηγορία με τέτοιο τρόπο ώστε να είναι δυνατή η γρήγορη ανάκτηση του συνόλου των κατηγοριών-απογόνων της, πράγμα που είναι πολύ χρήσιμο στη λειτουργία της αναζήτησης.

Το υποσύστημα IR αναζήτησης είναι μία εξωτερική εφαρμογή (πακέτο αναζήτησης Lucene) που καλείται από την εφαρμογή αναζήτησης του υποσυστήματος διαπροσωπείας χρήστη.

Η αρχιτεκτονική του συστήματος φαίνεται στο Σχήμα 5.1, ενώ τα υποσυστήματα του PMiner+ περιγράφονται σύντομα στην επόμενη παράγραφο.



Σχ. 5.1 Αρχιτεκτονική συστήματος

5.2 Περιγραφή Λειτουργιών

Στην ενότητα αυτή περιγράφεται συνοπτικά η λειτουργία κάθε υποσυστήματος, ενώ δίνεται και το σχήμα της αρχιτεκτονικής του συστήματος. Πιο αναλυτική περιγραφή θα γίνει στο επόμενο κεφάλαιο.

5.2.1 Υποσύστημα εισόδου εγγεγραμμένου χρήστη στο σύστημα (login)

Το υποσύστημα αυτό είναι υπεύθυνο για την είσοδο ενός ήδη εγγεγραμμένου χρήστη του συστήματος σε αυτό (login). Όταν ο χρήστης δώσει τα αναγνωριστικά του στοιχεία (username και password), εξετάζεται –μετά από επικοινωνία με τη βάση δεδομένων- αν αντιστοιχούν σε εγγεγραμμένο χρήστη. Αν ναι, εισάγεται στο σύστημα του P-Miner+ και αρχίζει την πλοήγησή του στην πύλη. Επίσης προσφέρεται και η εναλλακτική, αν δεν είναι γραμμένος χρήστης, να συμπληρώσει τη φόρμα εγγραφής και να καταχωρηθεί στο σύστημα.

5.2.2 Υποσύστημα εισόδου μη εγγεγραμμένου χρήστη στο σύστημα

Το υποσύστημα αυτό είναι υπεύθυνο για την είσοδο ενός μη εγγεγραμμένου χρήστη του συστήματος σε αυτό. Ο χρήστης μπορεί να εισάγεται στο P-Miner+ και να αρχίζει την πλοήγησή του στην πύλη χωρίς όμως να καταγράφεται αυτή η πλοήγηση στη βάση δεδομένων και χωρίς να προσφέρονται οι υπηρεσίες της εξατομίκευσης σε αυτόν.

5.2.3 Υποσύστημα εγγραφής νέου χρήστη στο σύστημα (signup)

Το υποσύστημα αυτό είναι υπεύθυνο για την εγγραφή ενός νέου χρήστη στο σύστημα. Ο χρήστης συμπληρώνει τα απαραίτητα αναγνωριστικά στοιχεία (username, password, όνομα, e-mail address), ενώ προαιρετικά μπορεί να επιλέξει τις ομάδες ενδιαφέροντος στις οποίες θέλει να γίνει μέλος. Κάθε ομάδα χαρακτηρίζεται από τις δημοφιλέστερες θεματικές κατηγορίες των πλοηγήσεων που περιέχονται σε αυτό. Με την προϋπόθεση ότι έχει δώσει έγκυρα στοιχεία (το username δεν υπάρχει ήδη στη βάση δεδομένων), ο νέος χρήστης εγγράφεται στο σύστημα και ενημερώνεται η βάση δεδομένων.

5.2.4 Υποσύστημα διαπροσωπείας χρήστη

Το υποσύστημα αυτό συγκεντρώνει τις λειτουργίες των παραπάνω υποσυστημάτων και τις παρουσιάζει στο χρήστη. Τον καθοδηγεί στην εισαγωγή των στοιχείων του και σε περίπτωση λάνθασμένης ή μη έγκυρης εισαγωγής στοιχείων, εμφανίζει κατάλληλα μηνύματα σφάλματος. Συνεπώς, οι ενέργειες που πραγματοποιεί ο χρήστης μέσω του υποσυστήματος αυτού είναι:

- Εισαγωγή username και password σε περίπτωση εγγεγραμμένου χρήστη (login) και πλοήγηση στην καταλόγου.
- Εισαγωγή προσωπικών στοιχείων και προαιρετική επιλογή ομάδων για εγγραφή σε αυτές, στην περίπτωση εγγραφής νέου χρήστη στο σύστημα (signup).
- Επιλογή πλοήγησης στην πύλη χωρίς εγγραφή (guest).

Τα υποσυστήματα που περιγράφονται στις Παραγράφους 5.2.5 έως 5.2.11 προέρχονται από το σύστημα Pminer και περιγράφονται αναλυτικά στο [ΓΑΛ06]

5.2.5 Υποσύστημα εξόρυξης δεδομένων

Το υποσύστημα αυτό δίνει τη δυνατότητα ανάκτησης πληροφοριών σχετικών με τα στοιχεία των χρηστών, τις πλοηγήσεις τους και τη δομή και το περιεχόμενο της πύλης. Εφαρμόζει ερωτήσεις ταυτοποίησης των χρηστών, και εύρεσης των πλοηγήσεών τους. Αναλαμβάνει την εύρεση των δημοφιλέστερων κατηγοριών (και συνδέσμων) και τμημάτων πλοηγήσεων για κάθε ομάδα ενδιαφέροντος, καθώς και των προβληματικών περιοχών της πύλης, των περιοχών δηλαδή που εμφανίζονται τα περισσότερα back-forwards. Οι πληροφορίες αυτές αξιοποιούνται για την βελτίωση της οργάνωσης της πύλης, είτε με αναδιοργάνωση της δομής της στις προβληματικές περιοχές είτε με δημιουργία συντομεύσεων προς κατηγορίες, έπειτα από επεξεργασία των δημοφιλών τμημάτων πλοηγήσεων. Επίσης, ανακτά το σύνολο των κατηγοριών-απογόνων μίας θεματικής κατηγορίας, λειτουργία που είναι απαραίτητη στη διαδικασία της αναζήτησης. Τέλος, αναλαμβάνει τη συσταδοποίηση των χρηστών και τη δημιουργία ομάδων χρηστών με βάση την ομοιότητα των πλοηγήσεών τους. Συγκρίνονται όλες οι πλοηγήσεις μεταξύ τους και όχι η κάθε μία με μια πλοήγηση-πρότυπο, όπως γινόταν σε παλαιότερες υλοποιήσεις.

5.2.6 Υποσύστημα τροποποίησης της ιεραρχίας και του περιεχομένου της πύλης

Με χρήση αυτού του υποσυστήματος, ο διαχειριστής μπορεί να μεταβάλει το περιεχόμενο και τη δομή της πύλης καταλόγου, προσθέτοντας ή αφαιρώντας κατηγορίες και resources (περιεχόμενο) και αλλάζοντας τους ρόλους μεταξύ κατηγοριών (δομή).

5.2.7 Υποσύστημα εξατομίκευσης της πύλης στις ανάγκες των χρηστών

Το υποσύστημα αυτό θα δίνει τη δυνατότητα στο διαχειριστή να ενημερωθεί για τις ήδη υπάρχουσες ομάδες χρηστών, τους χρήστες που τις αποτελούν και τις πλοηγήσεις που αυτοί έχουν πραγματοποιήσει. Ο διαχειριστής θα μπορεί να δημιουργήσει νέες ομάδες χρηστών αντιστοιχώντας σε αυτές πλοηγήσεις και να τροποποιήσει ή να καταργήσει τις ήδη υπάρχουσες. Παράλληλα θα δίνεται η δυνατότητα να δημιουργηθούν ομάδες χρηστών με βάση τους αλγόριθμους συσταδοποίησης K-Μέσων και Μονού Συνδέσμου των πλοηγήσεων

των χρηστών που χρησιμοποιεί και το NaviMoz. Τέλος, με βάση τις πιο δημοφιλείς πλοηγήσεις που έχουν πραγματοποιήσει οι χρήστες ανά ομάδα, το σύστημα θα προτείνει στο διαχειριστή τη δημιουργία μιας συντόμευσης από το κορυφή της πύλης προς την κατηγορία που καταλήγουν οι πλοηγήσεις, εξειδικευμένο ως προς την ομάδα, δηλαδή θα εμφανίζεται μόνο σε μέλη της συγκριμένης ομάδας. Η πρόταση θα είναι για τη σύνδεση των κατηγοριών αυτών μέσω της σχέσης RELATED, αλλά θα ο διαχειριστής θα μπορεί να επιλέξει να συνδέσει τις κατηγορίες μέσω κάποιας άλλου τύπου σχέσης. Επίσης θα μπορεί ο διαχειριστής να επιλέξει να δημιουργήσει την επιθυμητή σχέση μεταξύ κάποιων άλλων κατηγοριών που ανήκουν στην πλοήγηση.

5.2.8 Υποσύστημα διαπροσωπείας διαχειριστή

Το υποσύστημα αυτό αποτελεί τη διεπαφή του Pminer+ με το διαχειριστή και αναλαμβάνει την παρουσίαση στο διαχειριστή όλων των παραπάνω υποσυστημάτων. Αναλυτικά, περιλαμβάνει τις παρακάτω επιμέρους λειτουργίες:

A) Λειτουργίες που προϋπήρχαν στο PMiner

- Εμφάνιση των πλοηγήσεων ενός χρήστη
- Εμφάνιση τη διάρκειας των πλοηγήσεων ενός χρήστη
- Εύρεση των πλοηγήσεων που αποτελούν υπερσύνολο μιας δοσμένης πλοήγησης
- Εύρεση των πλοηγήσεων που είναι ταυτόσημες με μια δοσμένη πλοήγηση
- Εύρεση των πλοηγήσεων που είναι κατά κάποιο βαθμό όμοιες με μια δοσμένη πλοήγηση
- Εύρεση των πιο δημοφιλών πλοηγήσεων
- Εύρεση των συστάδων των πλοηγήσεων και των χρηστών με τη μέθοδο των K-μέσων (K-Means)
- Εύρεση των συστάδων των πλοηγήσεων και των χρηστών με την τεχνική μονός σύνδεσμος (Single Link)
- Εύρεση των περισσότερων αναποφάσιστων χρηστών του συστήματος
- Δημιουργία νέας κατηγορίας
- Τροποποίηση ή διαγραφή υπάρχουσας κατηγορίας
- Δημιουργία σχέσης-ρόλου μεταξύ κατηγοριών
- Κατάργηση σχέσης-ρόλου μεταξύ κατηγοριών
- Δημιουργία νέου συνδέσμου
- Τροποποίηση ή διαγραφή συνδέσμου
- Δημιουργία, τροποποίηση ή κατάργηση ρόλου
- Εμφάνιση ομάδων χρηστών

- Δημιουργία ομάδων χρηστών με βάση τους αλγόριθμους συσταδοποίησης
- Τροποποίηση ομάδων χρηστών
- Δημιουργία συντόμευσης εξατομικευμένης σε ομάδα χρηστών με βάση τις πιο δημοφιλείς πλοηγήσεις της ομάδας
- Εμφάνιση κατηγοριών όπου σημειώνονται back-forward
- Εμφάνιση αλυσίδων κατηγοριών όπου σημειώνονται back-forward
- Δημιουργία συντόμευσης για επίλυση του προβλήματος των back-forward
- Εμφάνιση των πιο δημοφιλών συνδέσμων
- Εμφάνιση των αλυσίδων συνδέσμων που εμφανίζονται σε πλοηγήσεις
- Δημιουργία κατάλληλης συντόμευσης με βάση τις αλυσίδες συνδέσμων

B) Λειτουργίες που εισάγει το Pminer+

- Εύρεση των δημοφιλέστερων τμημάτων πλοηγήσεων (navigation subpatterns) για κάθε group χρηστών
- Εύρεση των δημοφιλέστερων τμημάτων πλοηγήσεων όπου πατήθηκαν σύνδεσμοι (navigation L-subpatterns) για κάθε group χρηστών
- Εφαρμογή Labeling Scheme στην ιεραρχία της βάσης δεδομένων

5.3 E-R διάγραμμα βάσης δεδομένων

Η δομή της βάσης δεδομένων που χρησιμοποιούμε περιγράφεται από το διάγραμμα Οντοτήτων-Συσχετίσεων στο Σχήμα 5.2.

Ορίζονται οι παρακάτω οντότητες:

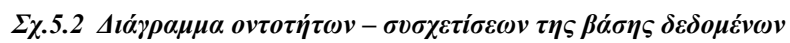
- **Users**, που εκφράζει τους χρήστες που είναι εγγεγραμμένοι στο σύστημα. Τα χαρακτηριστικά της οντότητας είναι το **ονοματεπώνυμο** του χρήστη, το **username** και το **password** του, το **e-mail** του και το **uid** που αποτελεί το αναγνωριστικό του.
- **Ugroup**, που εκφράζει τις ομάδες χρηστών με κοινά ενδιαφέροντα. Τα χαρακτηριστικά της είναι το μοναδικό αναγνωριστικό **gid**, η **περιγραφή** της και ο **τίτλος** της.
- **Session**, που αναφέρεται στις συνεδρίες των χρηστών, δηλαδή σε πλήρεις πλοηγήσεις τους. Περιλαμβάνει σαν χαρακτηριστικά το αναγνωριστικό **sid**, το id του χρήστη που πραγματοποίησε την πλοήγηση (**uid**), τα χρονικά σημεία έναρξης και λήξης της πλοήγησης (**start**, **end**) και την ακολουθία κατηγοριών που τη σχηματίζει (**pattern**).
- **Topic**, που εκφράζει κάθε θεματική κατηγορία. Τα χαρακτηριστικά είναι το αναγνωριστικό της (**tid**), το όνομά της (**title**), η περιγραφή της (**description**), το μονοπάτι που ακολουθεί ο χρήστης για να φτάσει σε αυτή, ξεκινώντας από την κατηγορία Top (**path**) και οι 4 ετικέτες (**c_label_pre**, **c_label_post**,

c_label_pre_dag, c_label_post_dag) που χρησιμεύουν στη γρήγορη εύρεση των κατηγοριών-απογόνων της κατηγορίας.

- **Link**, που αναφέρεται στα resources που περιέχει η πύλη. Τα χαρακτηριστικά της είναι το αναγνωριστικό **lid**, το όνομα (**title**), η περιγραφή (**description**) και η φυσική διεύθυνση (**url**).
- **Role**, που εκφράζει τους τύπους ρόλων στις σχέσεις που συνδέουν τις θεματικές κατηγορίες μεταξύ τους, που μπορεί να είναι τύπου Related ή τύπου Shortcut.

Οι συσχετίσεις που συνδέουν τις οντότητες αυτές είναι:

- Usergroups, που δηλώνει σε ποιες ομάδες ενδιαφέροντος ανήκει ο κάθε χρήστης.
- GroupSession, που συνδέει τις πλοηγήσεις (sessions) με τις ομάδες ενδιαφέροντος στις οποίες ανήκουν οι χρήστες που τις πραγματοποίησαν.
- LinkSession που δηλώνει σε ποιο σημείο της κάθε πλοήγησης πατήθηκε κάποιος σύνδεσμος και σε ποια θεματική κατηγορία ανήκει
- TopicLink, που συνδέει κάθε Link με τη θεματική κατηγορία στην οποία ανήκει.
- TopicHierarchy, που δηλώνει τη σχέση κατηγορία-υποκατηγορία μεταξύ δύο κατηγοριών και το πλήθος των μεταβάσεων αυτού του τύπου για κάθε ομάδα ενδιαφέροντος.
- TopicRole, που δηλώνει ότι δύο θεματικές κατηγορίες συνδέονται με σχέση Related ή Shortcut, ενώ περιέχει και το score των μεταβάσεων από τη μία κατηγορία στην άλλη για κάθε ομάδα ενδιαφέροντος.



6

Σχεδίαση Συστήματος

Στο κεφάλαιο αυτό, δίνεται η αναλυτική περιγραφή των εφαρμογών που απαρτίζουν το σύστημα Pminer+, με τη συνοδεία των αντίστοιχων διαγραμμάτων ροής δεδομένων. Επίσης, παρουσιάζεται το σχεσιακό σχήμα της βάσης δεδομένων που χρησιμοποιήθηκε.

6.1 Αρχιτεκτονική

Οι εφαρμογές που συγκεντρώνει το Pminer+ είναι οι ακόλουθες:

- Για το υποσύστημα του χρήστη:
 1. Εφαρμογή εισόδου εγγεγραμμένου χρήστη στο σύστημα
 2. Εφαρμογή εισόδου μη εγγεγραμμένου χρήστη στο σύστημα
 3. Εφαρμογή δημιουργίας νέου χρήστη
 4. Εφαρμογή πλοήγησης στην πύλη
 5. Εφαρμογή online personalization
 6. Εφαρμογή αναζήτησης
- Για το υποσύστημα του διαχειριστή:
 1. Εφαρμογή εμφάνισης των πλοηγήσεων ενός χρήστη
 2. Εφαρμογή εμφάνισης της διάρκειας των πλοηγήσεων ενός χρήστη
 3. Εφαρμογή εύρεσης των πλοηγήσεων που αποτελούν υπερσύνολο μιας δοσμένης
 4. πλοήγησης

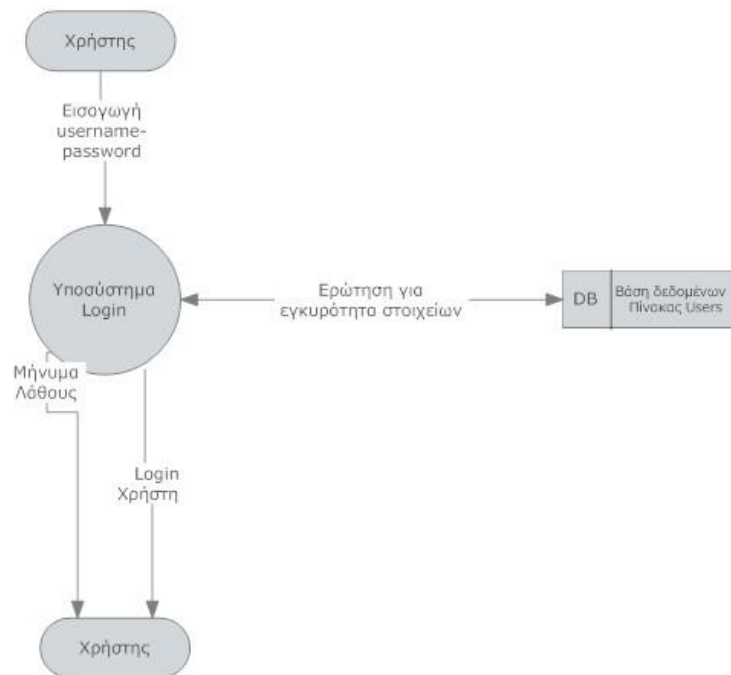
5. Εφαρμογή εύρεσης των πλοηγήσεων που είναι ταυτόσημες με μια δοσμένη πλοήγηση
6. Εφαρμογή εύρεσης των πλοηγήσεων που είναι κατά κάποιο βαθμό όμοιες με μια δοσμένη πλοήγηση
7. Εφαρμογή εύρεσης των πιο δημοφιλών πλοηγήσεων
8. Εφαρμογή εύρεσης των συστάδων των πλοηγήσεων και των χρηστών με τη μέθοδο των K μέσων (K-Means)
9. Εφαρμογή εύρεσης των συστάδων των πλοηγήσεων και των χρηστών με την τεχνική μονός σύνδεσμος (Single Link)
9. Εφαρμογή εύρεσης των περισσότερο αναποφάσιστων χρηστών του συστήματος
10. Εφαρμογή δημιουργίας νέας κατηγορίας
11. Εφαρμογή τροποποίησης ή διαγραφής υπάρχουσας κατηγορίας
12. Εφαρμογή δημιουργίας σχέσης-ρόλου μεταξύ κατηγοριών
13. Εφαρμογή κατάργησης σχέσης-ρόλου μεταξύ κατηγοριών
14. Εφαρμογή δημιουργίας νέου συνδέσμου
15. Εφαρμογή τροποποίησης ή διαγραφής συνδέσμου
16. Εφαρμογή δημιουργίας, τροποποίησης ή κατάργησης ρόλου
17. Εφαρμογή εμφάνισης ομάδων χρηστών
18. Εφαρμογή δημιουργίας ομάδων χρηστών με βάση τους αλγόριθμους συσταδοποίησης
19. Εφαρμογή τροποποίησης ομάδων χρηστών
20. Εφαρμογή δημιουργίας συντόμευσης εξειδικευμένης σε ομάδα χρηστών με βάση τις πιο δημοφιλείς πλοηγήσεις της ομάδας
21. Εφαρμογή εμφάνισης κατηγοριών όπου σημειώνονται back-forward
22. Εφαρμογή εμφάνισης αλυσίδων κατηγοριών όπου σημειώνονται back-forward
23. Εφαρμογή δημιουργίας συντόμευσης για επίλυση του προβλήματος των back-forward
24. Εφαρμογή εμφάνισης των πιο δημοφιλών συνδέσμων
25. Εφαρμογή εμφάνισης των αλυσίδων συνδέσμων που εμφανίζονται σε πλοηγήσεις

26. Εφαρμογή δημιουργίας κατάλληλης συντόμευσης με βάση τις αλυσίδες συνδέσμων
 27. Εφαρμογή φυλλομετρητή (browser)
 28. Εφαρμογή εύρεσης των δημοφιλέστερων τμημάτων πλοηγήσεων και τμημάτων πλοηγήσεων όπου πατήθηκαν σύνδεσμοι (navigation subpatterns και L-subpatterns)
 29. Εφαρμογή εύρεσης του συνόλου των απογόνων μίας θεματικής κατηγορίας.
- Για το υποσύστημα της Βάσης δεδομένων:
 1. Εφαρμογή διαχείρισης της Βάσης δεδομένων.
 2. Εφαρμογή κατασκευής Interval Labeling Scheme για την ιεραρχία της πύλης.
 - Για το υποσύστημα IR αναζήτησης:
 1. Εξωτερική εφαρμογή εκτέλεσης αναζήτησης

6.1.1 Εφαρμογή εισόδου εγγεγραμμένου χρήστη στο σύστημα (login)

Η εφαρμογή αυτή είναι υπεύθυνη για την είσοδο ενός ήδη εγγεγραμμένου χρήστη του συστήματος σε αυτό (login). Όταν ο χρήστης δώσει τα αναγνωριστικά του στοιχεία (username και password), εξετάζεται – μετά από επικοινωνία με τη βάση δεδομένων – αν αντιστοιχούν σε εγγεγραμμένο χρήστη. Αν ναι, εισάγεται στο σύστημα του P-Miner+ και αρχίζει την πλοήγησή του στην πύλη. Επίσης προσφέρεται και η εναλλακτική, αν δεν είναι γραμμένος χρήστης, να συμπληρώσει τη φόρμα εγγραφής και να καταχωρηθεί στο σύστημα.

Το διάγραμμα ροής δεδομένων της εφαρμογής φαίνεται στο Σχήμα 6.1.



Σχ.6.1 Εφαρμογή εισόδου εγγεγραμμένου χρήστη

6.1.2 Εφαρμογή εισόδου μη εγγεγραμμένου χρήστη στο σύστημα

Η εφαρμογή αυτή είναι υπεύθυνη για την είσοδο ενός μη εγγεγραμμένου χρήστη του συστήματος σε αυτό. Ο χρήστης μπορεί να εισάγεται στο P-Miner+ και να αρχίζει την πλοήγησή του στην πύλη χωρίς όμως να καταγράφεται αυτή η πλοήγηση στη βάση δεδομένων και χωρίς να προσφέρονται οι υπηρεσίες της εξατομίκευσης σε αυτόν. Το διάγραμμα ροής δεδομένων της εφαρμογής φαίνεται στο Σχήμα 6.2.

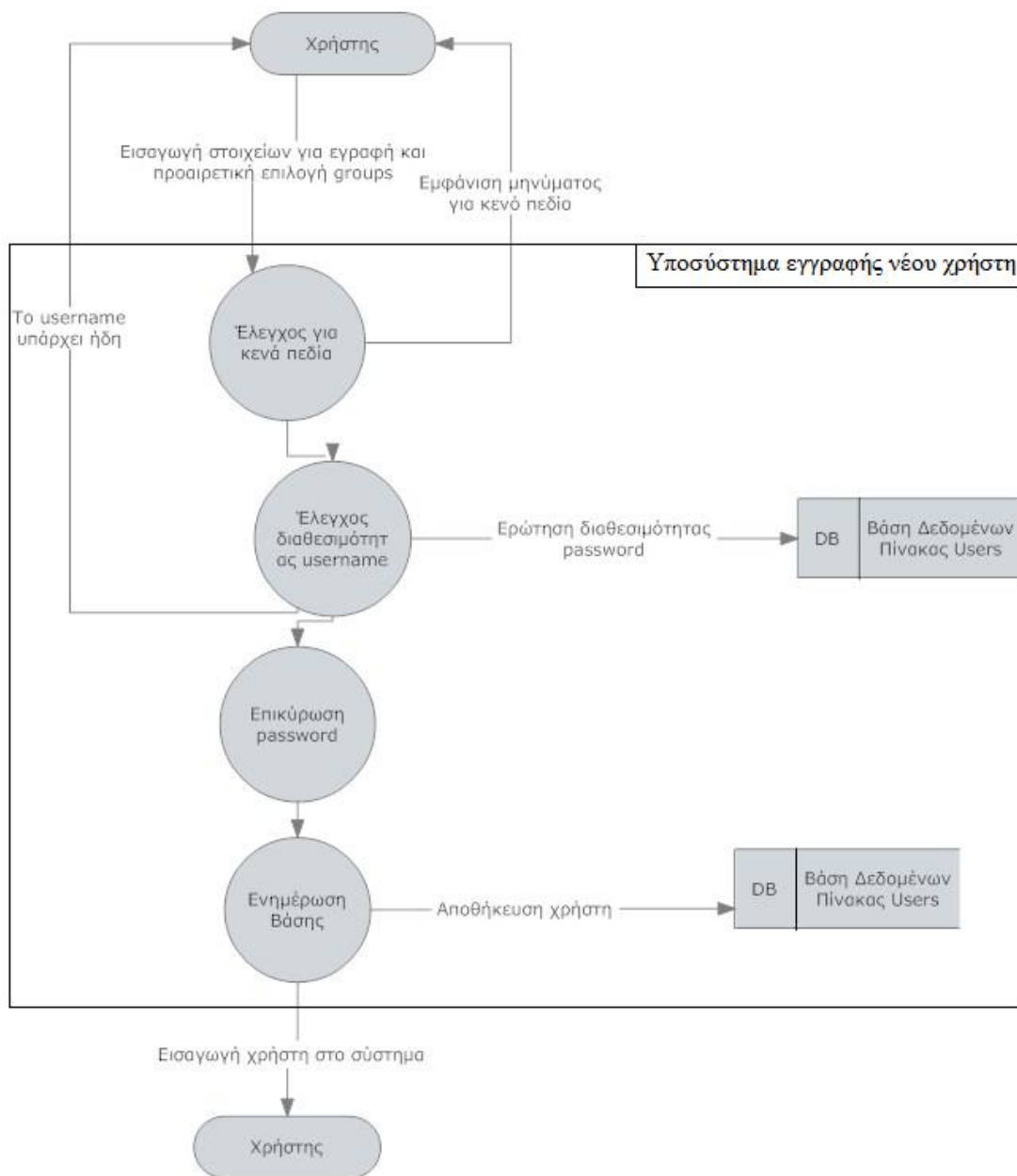


Σχ.6.2 Εφαρμογή εισόδου επισκέπτη

6.1.3 Εφαρμογή εγγραφής νέου χρήστη στο σύστημα (signup)

Η εφαρμογή αυτή είναι υπεύθυνη για την εγγραφή ενός νέου χρήστη στο σύστημα. Ο χρήστης συμπληρώνει τα απαραίτητα αναγνωριστικά στοιχεία (username, password, όνομα, e-mail address), ενώ προαιρετικά μπορεί να επιλέξει τις ομάδες ενδιαφέροντος στις οποίες θέλει να γίνει μέλος και οι οποίες χαρακτηρίζονται από τις δημοφιλέστερες θεματικές κατηγορίες για κάθε μία από αυτές. Για την εμφάνιση των δημοφιλέστερων κατηγοριών για κάθε ομάδα ενδιαφέροντος, καλείται η αντίστοιχη εφαρμογή που αναζητά τα πιο δημοφιλή τμήματα πλοηγήσεων μήκους 1. Με την προϋπόθεση ότι έχει δώσει έγκυρα στοιχεία (το username δεν υπάρχει ήδη στη βάση δεδομένων), ο νέος χρήστης εγγράφεται στο σύστημα και ενημερώνεται η βάση δεδομένων.

Το διάγραμμα ροής δεδομένων της εφαρμογής φαίνεται στο Σχήμα 6.3.



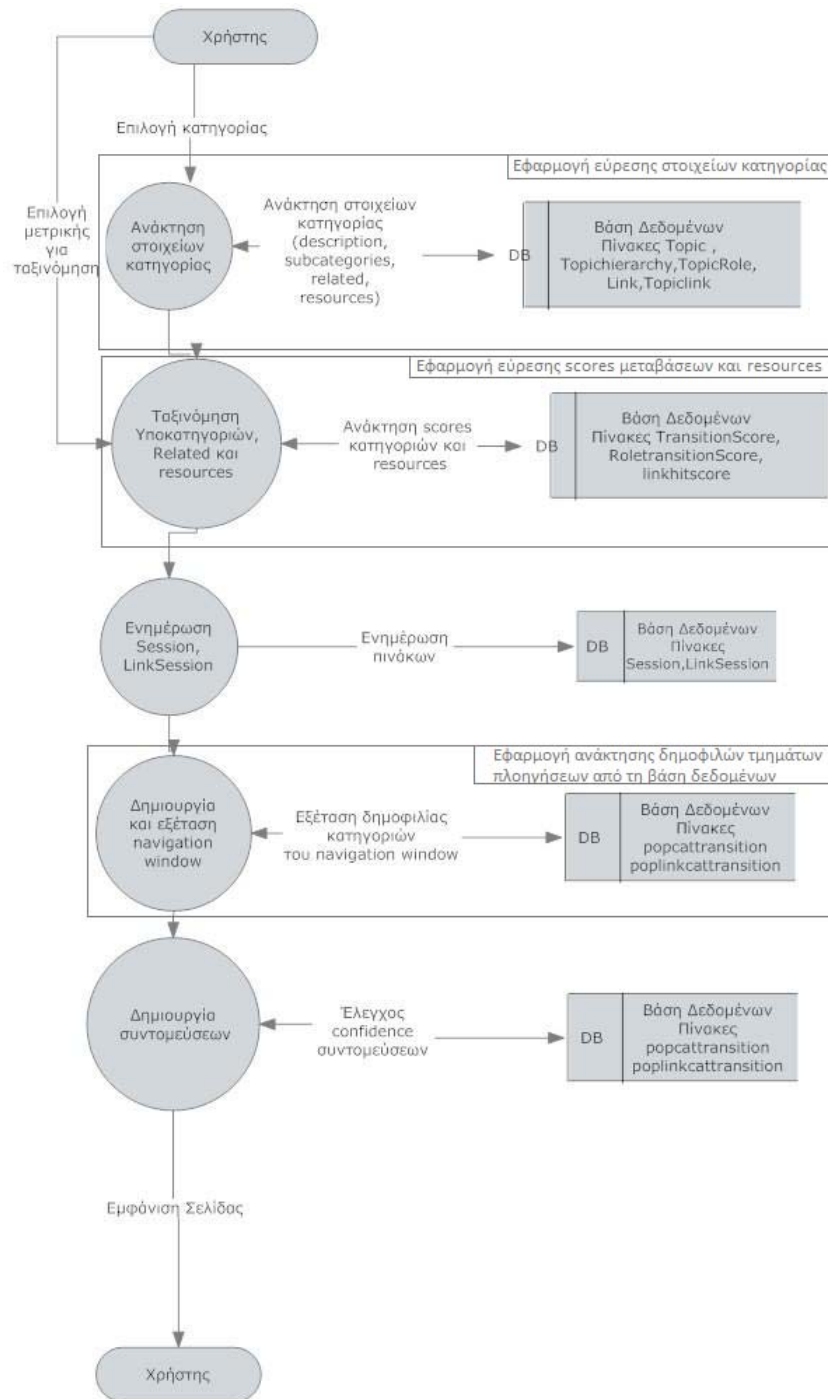
Σχ.6.3 Εφαρμογή εγγραφής νέου χρήστη

6.1.4 Εφαρμογή πλοήγησης

Η εφαρμογή αυτή αναλαμβάνει τη μετατροπή της πύλης από τη μορφή σχεσιακής βάσης σε κανονική ιστοσελίδα και την παρουσίαση στο χρήστη, ο οποίος μπορεί να περιηγηθεί στις θεματικές κατηγορίες.

Για κάθε θεματική κατηγορία που επισκέπτεται ο χρήστης, παρουσιάζονται από το σύστημα η περιγραφή της (δηλαδή σύντομη παρουσίαση του περιεχομένου της), οι υποκατηγορίες αυτής, οι related κατηγορίες και τα resources, όπως δίνονται από το Open

Directory Project, με κλήση της αντίστοιχης εφαρμογής ανάκτησης στοιχείων της θεματικής κατηγορίας.



Σχ.6.4 Εφαρμογή πλοήγησης

Σε περίπτωση που ο χρήστης είναι εγγεγραμμένος στο σύστημα και ανήκει σε κάποια ομάδα χρηστών, τα παραπάνω παρουσιάζονται ταξινομημένα σύμφωνα με κάποια από τις μετρικές που αναφέρθηκαν στην Παράγραφο 4.1. Ο χρήστης μπορεί να επιλέξει τη μετρική με βάση την οποία επιθυμεί να γίνεται η ταξινόμηση των υποκατηγοριών και των related

κατηγοριών, αφού του παρουσιάζονται οι επιλογές από το σύστημα. Ανάλογα με την επιλογή του, καλείται η κατάλληλη εφαρμογή που αναζητά στη βάση δεδομένων το score για κάθε κατηγορία. Η προεπιλογή είναι η Transition Popularity. Για την ταξινόμηση των links, η μετρική είναι σταθερή και ισούται με τις φορές που έχει επιλεγεί το κάθε link για τις ομάδες που ανήκει ο χρήστης.

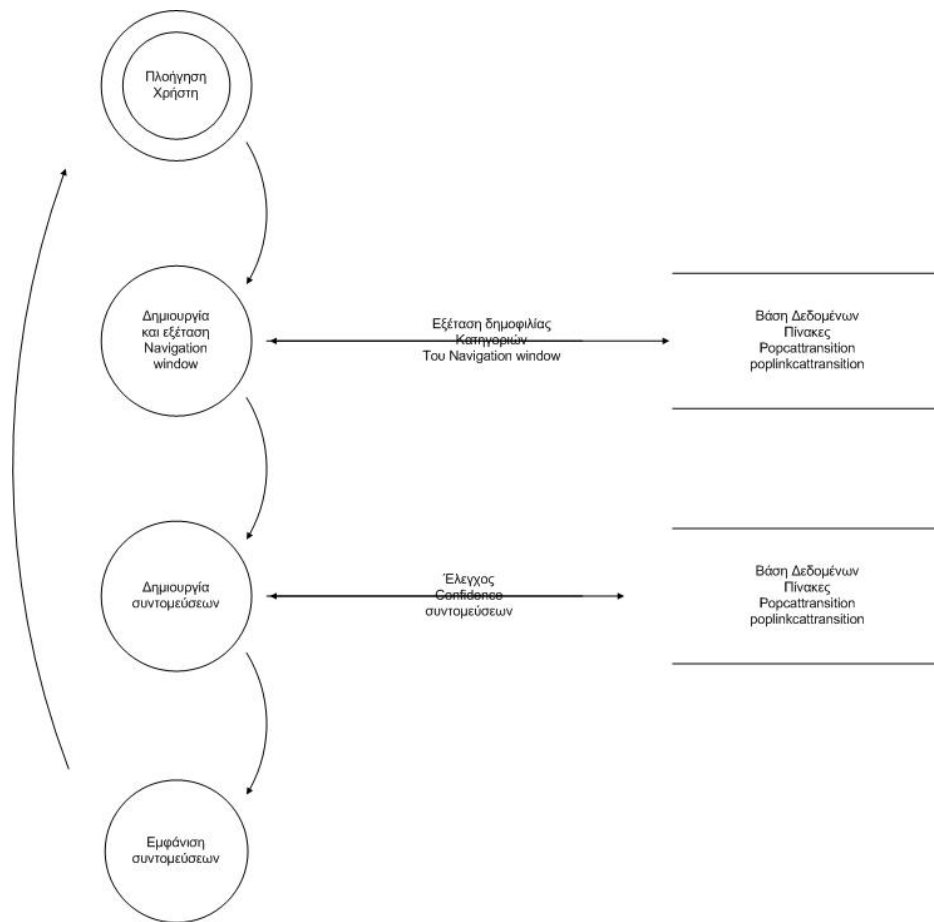
Η εφαρμογή πλοήγησης αναλαμβάνει να δημιουργήσει ένα νέο session όταν ξεκινά η πλοήγηση του χρήστη, να το αποθηκεύσει στη βάση δεδομένων και να το ενημερώνει για κάθε νέα θεματική κατηγορία που αυτός επισκέπτεται. Η ενημέρωση του session αφορά την αλλαγή του χρόνου λήξης της συνεδρίας, καθώς και την προσθήκη της θεματικής κατηγορίας στο navigation pattern που σχηματίζει η αλυσίδα των κατηγοριών που έχει ήδη επισκεφθεί ο χρήστης. Σε περίπτωση που ο χρήστης πατήσει κάποιο link, το υποσύστημα αυτό ενημερώνει τον κατάλληλο πίνακα της βάσης, για να υπάρχει η πληροφορία ότι στην τρέχουσα συνεδρία επελέγη το συγκεκριμένο link. Κατά τη διάρκεια της πλοήγησης του χρήστη, ενημερώνονται και οι πίνακες της βάσης που συγκεντρώνουν τα scores, τα οποία αντιπροσωπεύουν τις μετρικές ταξινόμησης των κατηγοριών και των resources.

Το διάγραμμα ροής δεδομένων της εφαρμογής πλοήγησης φαίνεται στο Σχήμα 6.4. Στο διάγραμμα παρατηρούμε ότι η εφαρμογή πλοήγησης χρησιμοποιεί πολλές εφαρμογές ανάκτησης πληροφοριών από τη βάση δεδομένων, οι οποίες ανήκουν στο υποσύστημα εξόρυξης δεδομένων και περιγράφονται παρακάτω.

6.1.5 Εφαρμογή online personalization

Η εφαρμογή αυτή αποτελεί τμήμα της εφαρμογής πλοήγησης και αναλαμβάνει τη δημιουργία και εμφάνιση στο χρήστη συντομεύσεων, που προκύπτουν μετά από σύγκριση της τρέχουσας πλοήγησής του με δημοφιλή αποθηκευμένα τμήματα πλοηγήσεων.

Όσο ο χρήστης πλοηγείται στην πύλη, το σύστημα εξετάζει ένα παράθυρο v -τελευταίων κατηγοριών που έχει επισκεφθεί (navigation window). Εάν οι κατηγορίες αυτές είναι δημοφιλείς - δηλαδή έχουν ανιχνευθεί δημοφιλή subpatterns μήκους 1 που ταυτίζονται με αυτές-, τότε ελέγχεται κατά πόσο αυτή η ακολουθία κατηγοριών εντοπίζεται σε δημοφιλή subpatterns μήκους $v+1$ που είναι αποθηκευμένα στη βάση. Εάν εντοπιστούν τέτοια subpatterns, τότε δημιουργούνται υποψήφιες συντομεύσεις. Αν το confidence της μετάβασης προς την υποψήφια συντόμευση είναι μεγαλύτερο από ένα κάτω όριο, τότε η συντόμευση αυτή εμφανίζεται στο χρήστη. Όμοια και για την περίπτωση των δημοφιλών L -subpatterns, δηλαδή των ακολουθιών κατηγοριών στις οποίες οι χρήστες έχουν επιλέξει τουλάχιστον ένα resource. Το διάγραμμα ροής δεδομένων της εφαρμογής online personalization φαίνεται στο ακόλουθο Σχήμα 6.5.



Σχ.6.5 Εφαρμογή online personalization

6.1.6 Εφαρμογή αναζήτησης

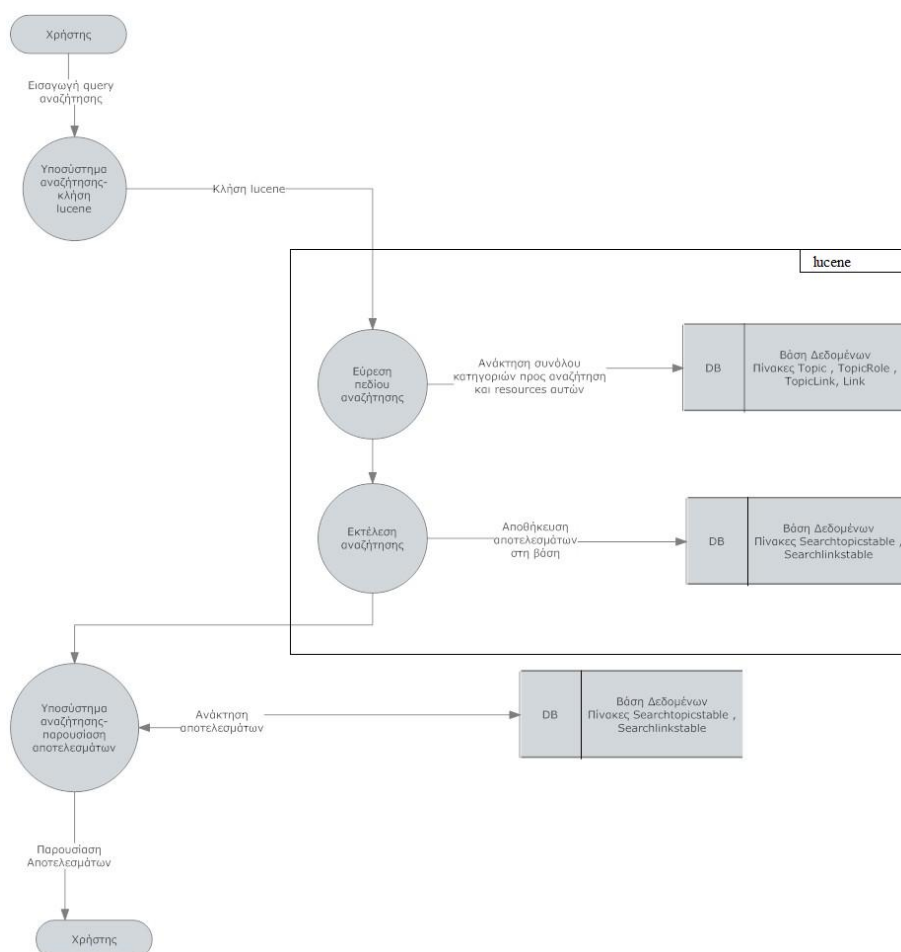
Η εφαρμογή αυτή αποτελεί τμήμα της εφαρμογής πλοήγησης. Στη διάρκεια της πλοήγησης, εμφανίζεται στο χρήστη ένα search box, στο οποίο μπορεί να πληκτρολογήσει τις λέξεις-κλειδιά, οι οποίες θα αναζητηθούν σε θεματικές κατηγορίες και resources. Η αναζήτηση πραγματοποιείται με χρήση του εξωτερικού προγράμματος αναζήτησης, το οποίο είναι τροποποιημένο για να προσαρμόζεται στα δεδομένα του συστήματος Pminer+, αποκτώντας στοιχεία εξατομίκευσης. Πιο συγκεκριμένα, η διαδικασία αναζήτησης πραγματοποιείται ως εξής:

- Ο χρήστης πληκτρολογεί τις λέξεις-κλειδιά και πατά το κουμπί ‘search’
- Το υποσύστημα αναζήτησης καλεί καλεί την εξωτερική εφαρμογή αναζήτησης, δίνοντας σαν ορίσματα το τις λέξεις-κλειδιά της αναζήτησης, το αναγνωριστικό του χρήστη (uid) και το αναγνωριστικό της τρέχουσας κατηγορίας (tid).
- Το εξωτερικό πρόγραμμα αναζήτησης πραγματοποιεί αναζήτηση στο σύνολο των απογόνων της τρέχουσας θεματικής κατηγορίας και στα resources αυτών, καθώς και στις related categories ενός επιπέδου –δηλαδή τις άμεσα σχετιζόμενες- και στα

resources αυτών. Το πεδίο αναζήτησης είναι το ‘description’ κάθε θεματικής κατηγορίας ή resource, όπως δίνεται από το ODP. Το score που θα έδινε σε κάθε κατηγορία ‘X’ (ή σε resource που ανήκει στη X) το πρόγραμμα αναζήτησης από μόνο του, επηρεάζεται και από τη δημοφιλία (με τη μορφή του support) των subpatterns της μορφής ‘τρέχουσα κατηγορία’/X για τα groups στα οποία ανήκει ο χρήστης που κάνει την αναζήτηση. Οι θεματικές κατηγορίες που προκύπτουν σαν αποτελέσματα της αναζήτησης αποθηκεύονται σε προσωρινό πίνακα στη βάση μαζί με το τελικό score τους. Σε αντίστοιχο – ξεχωριστό πίνακα αποθηκεύονται τα resources, το καθένα με το score της κατηγορίας στην οποία ανήκει.

- Το υποσύστημα αναζήτησης ανακτά από τους προσωρινούς πίνακες τις κατηγορίες και τα resources και τα παρουσιάζει στο χρήστη ταξινομημένα με βάση το score που έχουν πάρει από το σύστημα αναζήτησης.

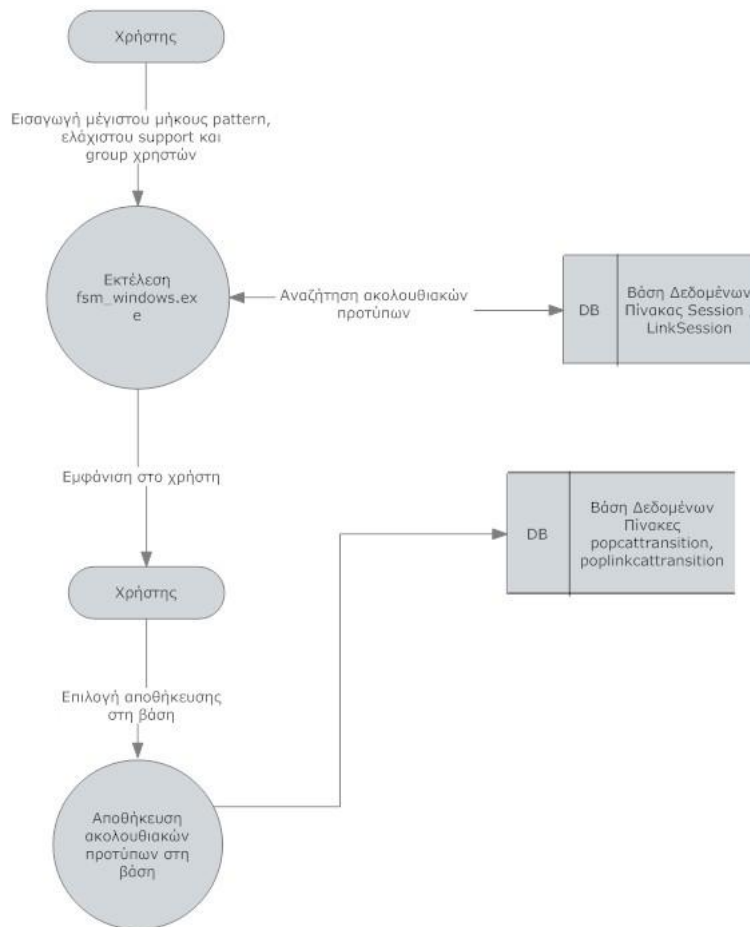
Η διαδικασία αναζήτησης περιγράφεται πιο αναλυτικά στο Κεφάλαιο 7. Το διάγραμμα ροής δεδομένων της εφαρμογής φαίνεται στο Σχήμα 6.6.



Σχ.6.6 Εφαρμογή αναζήτησης

6.1.7 Εφαρμογή εύρεσης συνόλου απογόνων μίας θεματικής κατηγορίας

Η συγκεκριμένη εφαρμογή αποτελεί βασικό εργαλείο της διαδικασίας αναζήτησης. Παίρνει σαν είσοδο το αναγνωριστικό (tid) μίας θεματικής κατηγορίας και αναζητά στη βάση δεδομένων τις κατηγορίες που αποτελούν απογόνους της θεματικής κατηγορίας, σύμφωνα με τη λογική του Interval Labeling Scheme που έχουμε εφαρμόσει στην ιεραρχία της πύλης (Παράγραφος 2.1.2).



Σχ. 6.7 Εφαρμογή εύρεσης δημοφιλέστερων τμημάτων πλοηγήσεων

6.1.8 Εφαρμογή εύρεσης δημοφιλέστερων navigation subpatterns και L-subpatterns για κάθε ομάδα ενδιαφέροντος.

Η εφαρμογή αυτή αναλαμβάνει να εντοπίσει μέσα στις πλοηγήσεις των χρηστών κάθε μίας ομάδας ενδιαφέροντος τις δημοφιλέστερες ακολουθίες (μέχρι ενός ορισμένου μήκους) κατηγοριών (navigation subpatterns) ή κατηγοριών όπου πατήθηκαν σύνδεσμοι (navigation L-subpatterns). Τα τμήματα πλοηγήσεων που συλλέγονται χρησιμοποιούνται από το σύστημα για την δυναμική δημιουργία συντομεύσεων κατά την πλοήγηση του χρήστη. Ο διαχειριστής καθορίζει την ελάχιστη δημοφιλία των subpatterns που επιστρέφονται από το σύστημα, με

επιλογή του ελάχιστου support, το μέγιστο μήκος των των τμημάτων πλοηγήσεων, καθώς και την ομάδα ενδιαφέροντος στην οποία θα γίνει η αναζήτηση. Η εφαρμογή αποθηκεύει το σύνολο των πλοηγήσεων σε ένα αρχείο κειμένου και καλεί (με τα ορίσματα που αναφέρθηκαν) το εξωτερικό πρόγραμμα που εφαρμόζει τον αλγόριθμο *apriori* στις πλοηγήσεις αυτές, ώστε να εξάγει τα πιο δημοφιλή τμήματα τους.

Τα αποτελέσματα της εκτέλεσης τους αλγορίθμου *apriori* εμφανίζονται στο διαχειριστή, ο οποίος έχει τη δυνατότητα να τα αποθηκεύσει στην βάση δεδομένων ή να ξεκινήσει νέα αναζήτηση με διαφορετικά κριτήρια.

Με τον ίδιο ακριβώς τρόπο λειτουργεί και η εφαρμογή εύρεσης των δημοφιλέστερων L-subpatterns, μόνο που η αναζήτηση δε γίνεται επί του συνόλου των πλοηγήσεων, αλλά σε ακολουθίες κατηγοριών κάθε session όπου πατήθηκαν σύνδεσμοι. Το διάγραμμα ροής δεδομένων της εφαρμογής φαίνεται στο Σχήμα 6.7.

6.1.9 Εφαρμογή εύρεσης των δημοφιλέστερων κατηγοριών κάθε ομάδας

ενδιαφέροντος

Η εφαρμογή αυτή αναλαμβάνει να εντοπίσει τις δημοφιλέστερες θεματικές κατηγορίες για κάθε ομάδα ενδιαφέροντος. Καλείται από την εφαρμογή εγγραφής νέου χρήστη στο σύστημα, ώστε να «χαρακτηρίσει» κάθε ομάδα ενδιαφέροντος με τις 5 πιο δημοφιλείς κατηγορίες. Επίσης, χρησιμοποιείται από τη λειτουργία του online personalization για να ελεγχθεί κατά πόσο οι κατηγορίες του παραθύρου πλοήγησης είναι δημοφιλείς.

Η διαδικασία εύρεσης των πιο δημοφιλών κατηγοριών αποτελείται ουσιαστικά από μία απλή ερώτηση στη βάση δεδομένων για τα πιο δημοφιλή τμήματα πλοηγήσεων μήκους 1.

6.1.10 Εφαρμογή κατασκευής *Interval Labeling Scheme* για την ιεραρχία της

πύλης

Η εφαρμογή αυτή ανήκει στο υποσύστημα διαχείρισης βάσης δεδομένων και αναλαμβάνει να εισάγει στην ιεραρχία ένα labeling scheme, όπως αυτό περιγράφηκε στην Παράγραφο 2.1.2.

Η εφαρμογή παίρνει σαν είσοδο τον πίνακα της βάσης δεδομένων ο οποίος περιέχει όλες τις σχέσεις κατηγορία-υποκατηγορία που συνδέουν τις θεματικές κατηγορίες της πύλης. Σαν αποτέλεσμα, δίνει δύο πίνακες που αναφέρονται στις θεματικές κατηγορίες. Ο ένας περιέχει τις κατηγορίες που συνθέτουν το spanning tree του γράφου της πύλης και ο άλλος όλες τις υπόλοιπες. Και στους δύο πίνακες φυσικά, για κάθε κατηγορία υπάρχει το ζεύγος τιμών [a,b], όπου b ο αριθμός που έχει πάρει η κατηγορία κατά την postorder διάσχιση του γράφου και a το ελάχιστο postorder των απογόνων της.

Έτσι, δημιουργείται στη βάση δεδομένων μία οργάνωση που επιτρέπει τη γρήγορη εύρεση του συνόλου των κατηγοριών-απογόνων μίας θεματικής κατηγορίας με τη λογική που περιγράφηκε στην Παράγραφο 2.1.2, με μία απλή sql ερώτηση στη βάση.

6.1.11 Εξωτερική εφαρμογή εκτέλεσης αναζήτησης

Η εφαρμογή αυτή, όπως αναφέρθηκε και στην Παράγραφο 6.1.5, αναλαμβάνει την εκτέλεση της αναζήτησης σε κατηγορίες και resources που αποτελούν απογόνους της κατηγορίας στην οποία πραγματοποιείται (ή σε related κατηγορίες), είναι όμως τροποποιημένη ώστε να εισάγει στοιχεία personalization στα αποτελέσματα της αναζήτησης.

Όταν πρόκειται να εκτελεστεί μία αναζήτηση, η εφαρμογή αναζήτησης (6.1.5) καλεί την εξωτερική εφαρμογή αναζήτησης, δίνοντας σαν παραμέτρους:

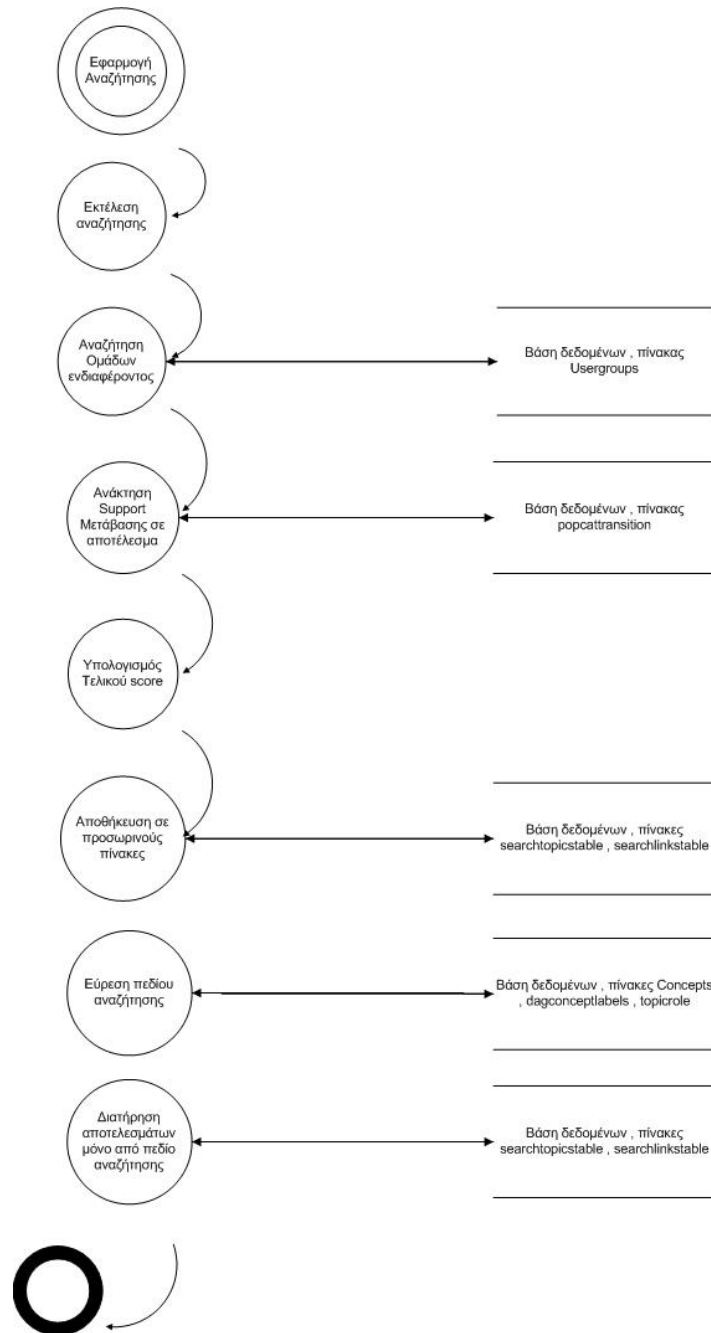
- Το αναγνωριστικό της κατηγορίας στην οποία εκτελείται η αναζήτηση.
- Το αναγνωριστικό του χρήστη που πραγματοποιεί την αναζήτηση.
- Τη φράση αναζήτησης
- Τα ορίσματα 'topic' ή 'link', που ορίζουν αν η αναζήτηση θα γίνει σε κατηγορίες ή links.
- Το directory που βρίσκεται το index στο οποίο θα γίνει η αναζήτηση, καθώς έχουν δημιουργηθεί δύο indeces, ένα για τις θεματικές κατηγορίες και ένα για τα resources, με πεδίο αναζήτησης την περιγραφή της θεματικής κατηγορίας ή του resource.

Το εξωτερικό πρόγραμμα αναζήτησης ξεκινά τη διαδικασία αναζήτησης πραγματοποιώντας κατά σειρά τις ακόλουθες ενέργειες:

- Πραγματοποιεί την αναζήτηση και εξάγει το δικό του score.
- Αναζητά τις ομάδες ενδιαφέροντος στις οποίες ανήκει ο χρήστης που πραγματοποίησε την αναζήτηση.
- Για τις παραπάνω ομάδες ενδιαφέροντος και για κάθε κατηγορία που αποτελεί αποτέλεσμα της αναζήτησης, ανακτά από τη βάση δεδομένων το support του τμήματος πλοήγησης «A/B», όπου B η κατηγορία που αποτελεί ή περιέχει αποτέλεσμα αναζήτησης και A η κατηγορία στην οποία εκτελείται η αναζήτηση. Το τελικό score για κάθε κατηγορία-αποτέλεσμα είναι ένας σταθμισμένος μέσος όρος του score του lucene (με βάρος 0.8) και του support (με βάρος 0.2).
- Τα αποτελέσματα αναζήτησης αποθηκεύονται στον πίνακα 'searchtopicstable' αν πρόκειται για αναζήτηση σε θεματικές κατηγορίες (με τη μορφή tid/score) ή στον πίνακα 'searchlinkstable', αν πρόκειται για αναζήτηση σε resources (με τη μορφή lid/score).

- Επειδή το πεδίο αναζήτησης είναι οι κατηγορίες-απόγονοι της κάθε κατηγορίας καθώς και οι related κατηγορίες αυτής, από τους παραπάνω πίνακες, αφαιρούνται τα αποτελέσματα που δεν ανήκουν σε αυτό το σύνολο.

Ακολουθεί το διάγραμμα ροής δεδομένων της εφαρμογής (Σχήμα 6.8):



Σχ.6.8 Εξωτερική εφαρμογή εκτέλεσης εξατομικευμένης αναζήτησης (Lucene)

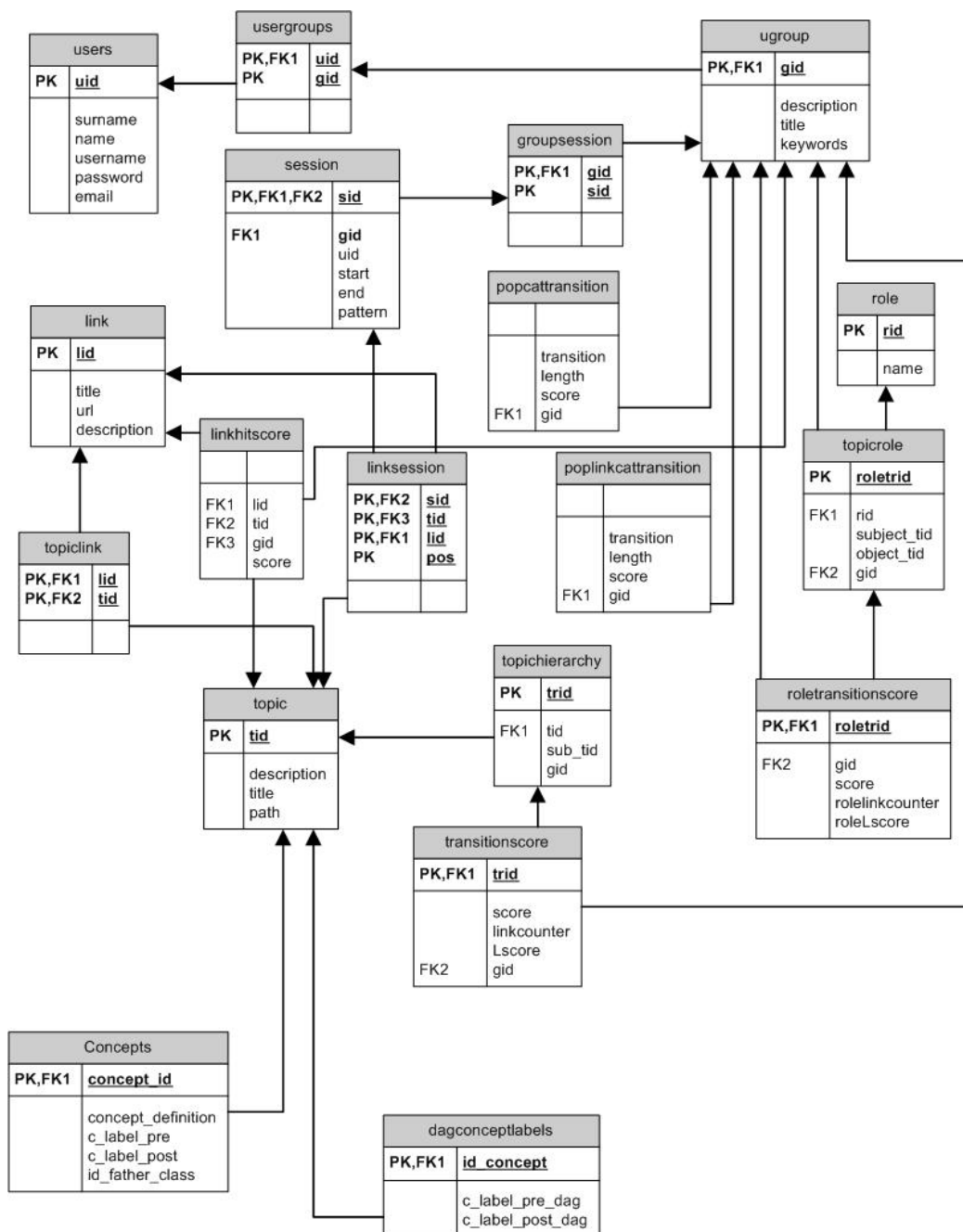
Οι παρακάτω εφαρμογές 6.1.12 έως 6.1.38 προϋπήρχαν στο σύστημα PMiner και περιγράφονται αναλυτικά στο [ΓΑΛ06].

- 6.1.12 Εφαρμογή εμφάνισης των πλοηγήσεων ενός χρήστη*
- 6.1.13 Εφαρμογή εμφάνισης της διάρκειας των πλοηγήσεων ενός χρήστη*
- 6.1.14 Εφαρμογή εύρεσης των πλοηγήσεων που αποτελούν υπερσύνολο μιας δοσμένης πλοήγησης*
- 6.1.15 Εφαρμογή εύρεσης των πλοηγήσεων που είναι ταυτόσημες με μια δοσμένη πλοήγηση*
- 6.1.16 Εφαρμογή εύρεσης των πλοηγήσεων που είναι κατά κάποιο βαθμό όμοιες με μια δοσμένη πλοήγηση*
- 6.1.17 Εφαρμογή εύρεσης των πιο δημοφιλών πλοηγήσεων*
- 6.1.18 Εφαρμογή εύρεσης των συστάδων των πλοηγήσεων και των χρηστών με τη μέθοδο των K μέσων (K-Means)*
- 6.1.19 Εφαρμογή εύρεσης των συστάδων των πλοηγήσεων και των χρηστών με την τεχνική μονός σύνδεσμος (Single Link)*
- 6.1.20 Εφαρμογή εύρεσης των περισσότερο αναποφάσιστων χρηστών του συστήματος*
- 6.1.21 Εφαρμογή δημιουργίας νέας κατηγορίας*
- 6.1.22 Εφαρμογή τροποποίησης ή διαγραφής υπάρχουσας κατηγορίας*
- 6.1.23 Εφαρμογή δημιουργίας σχέσης-ρόλου μεταξύ κατηγοριών*
- 6.1.24 Εφαρμογή κατάργησης σχέσης-ρόλου μεταξύ κατηγοριών*
- 6.1.25 Εφαρμογή δημιουργίας νέου συνδέσμου*

- 6.1.26 Εφαρμογή τροποποίησης ή διαγραφής συνδέσμου
- 6.1.27 Εφαρμογή δημιουργίας, τροποποίησης ή κατάργησης ρόλου
- 6.1.28 Εφαρμογή εμφάνισης ομάδων χρηστών
- 6.1.29 Εφαρμογή δημιουργίας ομάδων χρηστών με βάση τους αλγόριθμους συσταδοποίησης
- 6.1.30 Εφαρμογή τροποποίησης ομάδων χρηστών
- 6.1.31 Εφαρμογή δημιουργίας συντόμευσης εξειδικευμένης σε ομάδα χρηστών με βάση τις πιο δημοφιλείς πλοηγήσεις της ομάδας
- 6.1.32 Εφαρμογή εμφάνισης κατηγοριών όπου σημειώνονται *back-forward*
- 6.1.33 Εφαρμογή εμφάνισης αλυσίδων κατηγοριών όπου σημειώνονται *back-forward*
- 6.1.34 Εφαρμογή δημιουργίας συντόμευσης για επίλυση του προβλήματος των *back-forward*
- 6.1.35 Εφαρμογή εμφάνισης των πιο δημοφιλών συνδέσμων
- 6.1.36 Εφαρμογή εμφάνισης των αλυσίδων συνδέσμων που εμφανίζονται σε πλοηγήσεις
- 6.1.37 Εφαρμογή δημιουργίας κατάλληλης συντόμευσης με βάση τις αλυσίδες συνδέσμων
- 6.1.38 Εφαρμογή φυλλομετρητή (*browser*)

6.2 Βάση Δεδομένων

Στην Παράγραφο αυτή παρουσιάζουμε το σχεσιακό διάγραμμα της βάσης δεδομένων που χρησιμοποιήθηκε στο Pminer+, καθώς και αναλυτικά τους πίνακες με μία σύντομη περιγραφή του ρόλου τους. Το διάγραμμα οντοτήτων – συσχετίσεων έχει παρουσιαστεί στην Παράγραφο 5.3. Το σχεσιακό διάγραμμα είναι το ακόλουθο (Σχήμα 6.8):



Σχ.6.8 Σχεσιακό διάγραμμα βάσης δεδομένων

6.2.1 Users

Περιέχει τα στοιχεία των εγγεγραμμένων χρηστών του συστήματος

Πεδία:

- Uid : Το μοναδικό αναγνωριστικό κάθε χρήστη.
- Surname : Το επώνυμο του χρήστη.
- Name : Το όνομα του χρήστη.
- Username : Το username που έδωσε ο χρήστης κατά την εγγραφή του.
- Password : Ο κωδικός πρόσβασης του χρήστη, που έδωσε κατά την εγγραφή του.
- Email : Το email του χρήστη.

6.2.2 Ugroup

Περιέχει τα στοιχεία των ομάδων ενδιαφέροντος που δημιουργούνται από τη διαδικασία του clustering

Πεδία:

- Gid : Το αναγνωριστικό της ομάδας
- Description : Η περιγραφή της ομάδας ενδιαφέροντος
- Title : Ο τίτλος της ομάδας
- Keywords : Λέξεις – κλειδιά της ομάδας

6.2.3 Usergroups

Συνδέει τους χρήστες με τις ομάδες ενδιαφέροντος στις οποίες ανήκουν. Δημιουργείται αμέσως μετά τη δημιουργία των ομάδων.

Πεδία:

- Uid: Το αναγνωριστικό κάθε χρήστη
- Gid: Το αναγνωριστικό της ομάδας

6.2.4 Session

Περιέχει τις ολοκληρωμένες πλοηγήσεις που έχουν πραγματοποιήσει οι χρήστες.

Πεδία:

- Sid : Το αναγνωριστικό της πλοήγησης
- Uid : Το id του χρήστη που πραγματοποίησε την πλοήγηση
- Start : Η ώρα έναρξης της πλοήγησης

- End : Η ώρα λήξης της πλοήγησης
- Pattern: Η πλοήγηση σε μορφή ακολουθίας θεματικών κατηγοριών, πχ A/B/C/E

6.2.5 GroupSession

Συνδέει τις πλοηγήσεις με τις ομάδες ενδιαφέροντος στις οποίες αυτές εμφανίζονται

Πεδία:

- Gid : Το αναγνωριστικό της ομάδας
- Sid : Το αναγνωριστικό της πλοήγησης

6.2.6 Link

Περιέχει τα resources που υπάρχουν στην πύλη καταλόγου

Πεδία:

- lid : Το αναγνωριστικό του resource
- Description : Η περιγραφή του περιεχομένου του resource
- Title : Ο τίτλος του link
- url : Η διεύθυνση του link

6.2.7 Linksession

Δείχνει σε ποιο σημείο της κάθε πλοήγησης πατήθηκε κάποιο link

Πεδία:

- Sid : Το αναγνωριστικό του session
- Tid : Η κατηγορία στην οποία πατήθηκε link
- lid : Το αναγνωριστικό του resource
- pos : Η θέση στην πλοήγηση της κατηγορίας όπου πατήθηκε link

6.2.8 Linkhitscore

Περιέχει τον αριθμό των κλικ που έγιναν σε ένα resource κάθε ομάδα ενδιαφέροντος, ώστε να ταξινομούνται σύμφωνα με αυτό τα links όταν παρουσιάζονται στο χρήστη

Πεδία:

- lid : Το αναγνωριστικό του resource
- tid : Η κατηγορία στην οποία ανήκει το resource
- gid : Η ομάδα ενδιαφέροντος στην οποία αναφέρεται το score

- score : Ο αριθμός των φορών που επελέγη το κάθε link

6.2.9 TopicLink

Συνδέει κάθε link με τη θεματική κατηγορία στην οποία υπάγεται.

Πεδία:

- lid : Το αναγνωριστικό του resource
- tid : Η κατηγορία στην οποία ανήκει

6.2.10 Topic

Περιέχει τις θεματικές κατηγορίες που περιέχονται στην πύλη καταλόγου

Πεδία:

- tid : Το αναγνωριστικό της θεματικής κατηγορίας
- Description : Η περιγραφή του περιεχομένου της κατηγορίας
- Title : Ο τίτλος της κατηγορίας
- Path : Η ακολουθία κατηγορών που επισκέπτεται ο χρήστης ξεκινώντας από την κατηγορία 'Top' (αρχή) για να φτάσει στην παρούσα κατηγορία

6.2.11 Topichierarchy

Περιέχει την ιεραρχία των κατηγοριών της πύλης καταλόγου με τη μορφή σχέσεων κατηγορίας – υποκατηγορίας.

Πεδία:

- trid : Το αναγνωριστικό της μετάβασης από κατηγορία σε υποκατηγορία
- tid : Η θεματική κατηγορία-πατέρας
- sub_tid : Το αναγνωριστικό της υποκατηγορίας

6.2.12 TransitionScore

Περιέχει τα scores για την Transition Popularity και την Transition L-Popularity ανά ομάδα ενδιαφέροντος, για τις μεταβάσεις από κατηγορία σε κάποια υποκατηγορία της, όπως ορίστηκαν οι μετρικές αυτές στην Παράγραφο 4.1.

Πεδία:

- trid : Το αναγνωριστικό της μετάβασης.
- score: Το score της Transition Popularity

- linkcounter : Ο αριθμός των links που έχουν επιλεγεί στην κατηγορία sub_tid, όταν πραγματοποιείται η συγκεκριμένη μετάβαση.
- Lscore : Το score της Transition L-Popularity
- Gid : Η ομάδα ενδιαφέροντος για την οποία κρατείται το score

6.2.13 Role

Περιέχει τους τύπους σχέσεων για τις σχέσεις μεταξύ δύο κατηγοριών που μπορεί να είναι τύπου related ή τύπου shortcut

Πεδία:

- rid : Το αναγνωριστικό του ρόλου
- name : Το όνομα του ρόλου

6.2.14 TopicRole

Περιέχει τις σχέσεις μεταξύ δύο κατηγοριών που

Πεδία:

- roletrid : Το αναγνωριστικό της μετάβασης μεταξύ δύο συσχετιζόμενων κατηγοριών
- rid : Ο τύπος σχέσης μεταξύ των δύο κατηγοριών
- subject_tid, object_tid : Οι κατηγορίες που συνδέονται με τη συγκεκριμένη σχέση.
- gid :

6.2.15 RoletransitionScore

Περιέχει τα scores για την Transition Popularity και την Transition L-Popularity ανά ομάδα ενδιαφέροντος, για τις μεταβάσεις μεταξύ συσχετιζόμενων κατηγοριών, όπως ορίστηκαν οι μετρικές αυτές στην Παράγραφο 4.1.

Πεδία:

- roletrid : Το αναγνωριστικό της μετάβασης μεταξύ δύο συσχετιζόμενων κατηγοριών
- score: Το score της Transition Popularity για την συγκεκριμένη μετάβαση
- linkcounter : Ο αριθμός των links που έχουν επιλεγεί στην κατηγορία object_tid, όταν πραγματοποιείται η συγκεκριμένη μετάβαση.
- Lscore : Το score της Transition L-Popularity
- Gid : Η ομάδα ενδιαφέροντος για την οποία κρατείται το score

6.2.16 Popcattransition

Περιέχει τα πιο δημοφιλή τμήματα πολογήσεων που έχουν εξαχθεί από την εφαρμογή του αλγορίθμου apriori στο σύνολο των πλοήγησεων των χρηστών.

Πεδία:

- Transition : Το pattern του τμήματος πλοήγησης
- length : Το μήκος του τμήματος πλοήγησης
- score : Το πλήθος των εμφανίσεων του συγκεκριμένου τμήματος πλοήγησης
- gid : Η ομάδα ενδιαφέροντος στην οποία εμφανίζεται το τμήμα πλοήγησης (δεν είναι μοναδική)

6.2.17 Poplinkcattransition

Περιέχει τα πιο δημοφιλή τμήματα πολογήσεων όπου έχουν πατηθεί σύνδεσμοι και τα οποία έχουν εξαχθεί από την εφαρμογή του αλγορίθμου apriori στο σύνολο των πλοήγησεων των χρηστών.

Πεδία:

- Transition : Το pattern του τμήματος πλοήγησης
- length : Το μήκος του τμήματος πλοήγησης
- score : Το πλήθος των εμφανίσεων του συγκεκριμένου τμήματος πλοήγησης
- gid : Η ομάδα ενδιαφέροντος στην οποία εμφανίζεται το τμήμα πλοήγησης (δεν είναι μοναδική)

6.2.18 Concepts

Πίνακας που δημιουργείται κατά την εφαρμογή του Interval Labeling Scheme στην ιεραρχία της πύλης και περιέχει τα ζευγάρια τιμών c_label_pre, c_label_post που δίνονται στις κατηγορίες κατά τη μελέτη του spanning tree του γράφου της πύλης.

Πεδία:

- Concept_id : Το αναγνωριστικό της θεματικής κατηγορίας
- Concept_definition : Η περιγραφή του περιεχομένου της κατηγορίας
- C_label_pre : Το ελάχιστο postorder των απογόνων της κατηγορίας
- C_label_post : Ο postorder αριθμός που έχει πάρει η κατηγορία κατά τη διάσχιση του γράφου

- `Id_father_class` : Το αναγνωριστικό της κατηγορίας-πατέρα της συγκεκριμένης κατηγορίας

6.2.19 *Dagconceptlabels*

Πίνακας που δημιουργείται κατά την εφαρμογή του Interval Labeling Scheme στην ιεραρχία της πύλης και περιέχει τα ζευγαρία τιμών `c_label_pre`, `c_label_post` που δίνονται στις κατηγορίες όταν εξετάζονται και οι ακμές που δεν ανήκουν στο *spanning tree* του γράφου της πύλης.

Πεδία:

- `Id_concept` : Το αναγνωριστικό της κατηγορίας
- `C_label_pre_dag`, `C_label_post_dag` : Τα ζεύγη των παραπάνω αριθμών `c_label_pre` και `c_label_post`, τα οποία κληρονομεί η κατηγορία από τις κατηγορίες- απογόνους της, εκτός αν περιλαμβάνονται στο διάστημα `[c_label_pre, c_label_post]` που χαρακτηρίζει την κατηγορία

6.2.20 *Searchtopicstable*

Πίνακας που δημιουργείται κατά την εκτέλεση της αναζήτησης και περιέχει το `tid` των κατηγοριών που αποτελούν αποτελέσματα αναζήτησης και το `score` που τους έχει δώσει το *lucene*.

Πεδία:

- `Tid` : Το αναγνωριστικό της κατηγορίας
- `Score`: Το `score` που έχει λάβει η κατηγορία κατά την αναζήτηση

6.2.21 *Searchlinkstable*

Πίνακας που δημιουργείται κατά την εκτέλεση της αναζήτησης και περιέχει το `lid` των *resources* που αποτελούν αποτελέσματα αναζήτησης και το `score` που τους έχει δώσει το *lucene*.

Πεδία:

- `Lid`: Το αναγνωριστικό του *resource*
- `Score` : Το `score` που έχει λάβει το *resource* κατά την αναζήτηση

7

Υλοποίηση

Στο κεφάλαιο αυτό, αρχικά περιγράφονται οι βασικοί αλγόριθμοι που υλοποιήθηκαν σε λειτουργίες του Pminer+. Στη συνέχεια, αναφέρονται όλα τα απαραίτητα εργαλεία και οι οδηγίες για την εγκατάσταση του συστήματος και τέλος δίνονται λεπτομέρειες για την υλοποίηση, με αναφορά και σύντομη περιγραφή των κλάσεων (Java) και διαδικασιών (php) του κώδικα του προγράμματος.

7.1 Βασικοί αλγόριθμοι

Στην Παράγραφο αυτή περιγράφουμε τους βασικούς αλγορίθμους λειτουργιών που ενσωματώνονται στο Pminer+.

7.1.1 Αλγόριθμος εξατομικευμένης αναζήτησης

Η λειτουργία της εξατομικευμένης αναζήτησης σε θεματικές κατηγορίες και resources είναι μία από τις κυριότερες προσθήκες στο υπάρχον σύστημα PMiner. Ο χρήστης που πλοηγείται στην πύλη καταλόγου, μπορεί να πραγματοποιήσει αναζήτηση σε θεματικές κατηγορίες και resources –στην περιγραφή τους, όπως δίνεται από το ODP- εισάγοντας λέξεις κλειδιά αναζήτησης. Όμως τα αποτελέσματα της αναζήτησης παρουσιάζονται σε αυτόν με κατάταξη που επηρεάζεται από το ιστορικό των πλοηγήσεων των ομάδων ενδιαφέροντος στις οποίες ανήκει ο χρήστης.

Συγκεκριμένα, αν κάποιος χρήστης βρίσκεται στην κατηγορία A, πραγματοποιήσει αναζήτηση και υπάρχουν αποτελέσματα από μία κατηγορία X, τότε το score που θα λάβει η κατηγορία X θα είναι υψηλότερο εάν η μετάβαση A->X είναι επαρκώς δημοφιλής ανάμεσα στις πλοηγήσεις που ανήκουν στις ομάδες ενδιαφέροντος στις οποίες είναι μέλος ο χρήστης. Η «επάρκεια» της δημοφιλίας της μετάβασης υποδηλώνει μια ελάχιστη τιμή support που χαρακτηρίζει τη μετάβαση. Επειδή η μετάβαση A->X δεν είναι απαραίτητο ότι αφορά δύο κατηγορίες που συνδέονται άμεσα με μία ακμή του γράφου της πύλης καταλόγου, επελέγη το support σαν μέτρο δημοφιλίας και όχι η Transition Popularity ή η Transition L-Popularity, οι οποίες αφορούν άμεσες μεταβάσεις.

Η λειτουργία του αλγορίθμου της αναζήτησης, στηρίζεται στην εξής υπόθεση: Αν η μετάβαση A->X (όχι απαραίτητα άμεσα) είναι αρκετά δημοφιλής για μία ομάδα ενδιαφέροντος, τότε είναι πολύ πιθανό ένας χρήστης της ομάδας να αναζητήσει πληροφορία από την κατηγορία X, ευρισκόμενος στην A. Γι'αυτό, δίνεται επιπλέον ώθηση (ως προς την τελική της κατάταξη) στην κατηγορία X σε σχέση με άλλες κατηγορίες που λαμβάνουν από το εξωτερικό σύστημα αναζήτησης το ίδιο score με αυτή.

Τα scores που λαμβάνονται υπ'όψη για τον υπολογισμό του τελικού score, είναι δύο. Το ένα είναι το score που δίνει το σύστημα αναζήτησης Lucene από μόνο του και αποτελεί ένα συνδυασμό μετρικών (βλ. Παράγραφο 3.5) και το άλλο είναι το support της μετάβασης A->X. Το τελικό score προκύπτει σαν ένας σταθμισμένος μέσος όρος των δύο, σύμφωνα με τον τύπο:

$$\text{Search score} = 0.8x(\text{Lucene Score}) + 0.2x(\text{Support})$$

Η λειτουργία του αλγορίθμου αναζήτησης είναι η ίδια και στην περίπτωση αναζήτησης σε resources που ανήκουν σε κάποια κατηγορία X, αφού η ώθηση στο score που λαμβάνει το κάθε resource εξαρτάται από την κατηγορία στην οποία ανήκει. Δηλαδή και πάλι εξετάζεται η δημοφιλία του τμήματος πλοήγησης A->X.

Από τα αποτελέσματα αναζήτησης, αφαιρούνται εκείνα τα οποία δεν ανήκουν στο πεδίο αναζήτησης που έχει επιλεγεί και είναι το σύνολο των κατηγοριών-απογόνων της κατηγορίας A (όπου πραγματοποιείται η αναζήτηση) και οι related κατηγορίες αυτής, μαζί φυσικά με τα resources που υπάγονται στις κατηγορίες αυτές.

Ακολουθούν η μορφή του αλγορίθμου, ως προς τις εισόδους και τα αποτελέσματα που παράγει και η περιγραφή του με τη μορφή ψευδοκώδικα.

Είσοδοι: Φράση (query) αναζήτησης, Uid χρήστη, Tid θεματικής κατηγορίας,

Έξοδοι: Δύο προσωρινοί πίνακες στη βάση δεδομένων, όπου στον ένα αποθηκεύονται οι θεματικές κατηγορίες που περιέχουν αποτελέσματα (με το Tid τους) και το score που

λαμβάνουν κατι στον άλλο αποθηκεύονται τα resources που περιέχουν αποτελέσματα, με το id τους (Lid) και το score τους.

Αλγόριθμος:

Για την περίπτωση αναζήτησης σε θεματικές κατηγορίες:

```
Εάν δεν υπάρχουν αποτελέσματα αναζήτησης
{
    Καμία ενέργεια
}
Διαφορετικά
{
    Αναζήτηση ομάδων που ανήκει ο χρήστης
    Για κάθε κατηγορία που περιέχει αποτέλεσμα
    {
        Υπολογισμός του support της μετάβασης σε αυτή για της
        ομάδες που ανήκει ο χρήστης.
        Εάν support = 0
        {
            Search score = Lucene score
        }
        Διαφορετικά
        {
            Search score = 0.8x(Lucene Score) + 0.2x(Support)
        }
    }
    Αποθήκευση αποτελεσμάτων στον προσωρινό πίνακα.
    Διαγραφή από τον πίνακα των κατηγοριών που δεν ανήκουν στο
    πεδίο αναζήτησης.
}
```

Για την περίπτωση αναζήτησης σε resources:

```
Εάν δεν υπάρχουν αποτελέσματα αναζήτησης
{
    Καμία ενέργεια
}
Διαφορετικά
{
    Αναζήτηση ομάδων που ανήκει ο χρήστης.
    Για κάθε resource που περιέχει αποτέλεσμα
    {
        Εύρεση της κατηγορίας στην οποία ανήκει.
        Υπολογισμός του support της μετάβασης σε αυτή για της
        ομάδες που ανήκει ο χρήστης.
        Εάν support = 0
        {
            Search score = Lucene score
        }
        Διαφορετικά
        {
            Search score = 0.8x(Lucene Score) + 0.2x(Support)
        }
    }
}
```

```
}
    Αποθήκευση αποτελεσμάτων στον προσωρινό πίνακα.
    Διαγραφή από τον πίνακα των resources, τα οποία υπάγονται σε
    κατηγορίες που δεν ανήκουν στο πεδίο αναζήτησης.
}
```

Παράδειγμα

Έστω ότι ένας χρήστης βρίσκεται στην κατηγορία Top/Arts/Music και πραγματοποιεί αναζήτηση στη λέξη «Pop». Δύο πιθανά αποτελέσματα είναι οι κατηγορίες

- 1. Top/Arts/Music/Anti-Music/Pop
- 2. Top/Arts/Music/Sound_Files/MIDI/Pop

Το lucene πραγματοποιεί την αναζήτηση και δίνει score στην κάθε μία με βάση τις δικές του μετρικές. Έστω ότι αυτά είναι $S_1=0.50$ και $S_2=0.49$.

Στη συνέχεια, εξετάζεται το support της μετάβασης (από τα αποθηκευμένα δημοφιλή τμήματα πλοηγώσεων) από την «Top/Arts/Music» σε κάθε μία από τις παραπάνω κατηγορίες, για τις ομάδες ενδιαφέροντος στις οποίες ανήκει ο χρήστης. Έστω ότι αυτά είναι $s_1=0.01$ και $s_2=0.09$. Τα τελικά score που θα λάβουν οι κατηγορίες είναι

- 1.: $0.8 \times 0.5 + 0.2 \times 0.01 = \mathbf{0.402}$
- 2.: $0.8 \times 0.49 + 0.2 \times 0.09 = \mathbf{0.410}$

και τα scores αυτά αποθηκεύονται στον προσωρινό πίνακα της βάσης.

Άρα η κατηγορία 2., παρ' ότι δείχνει να έχει λιγότερη σχέση με τη φράση αναζήτησης από την 1., λαμβάνει τελικά υψηλότερη κατάταξη από την 1., λόγω υψηλής δημοφιλίας του τμήματος πλοήγησης

(Top/Arts/Music) -> (Top/Arts/Music/Sound_Files/MIDI/Pop)

για τις ομάδες ενδιαφέροντος στις οποίες ανήκει ο χρήστης που πραγματοποιεί την αναζήτηση.

Τέλος, εξετάζεται αν οι κατηγορίες-αποτελέσματα ανήκουν στο πεδίο αναζήτησης, δηλαδή στους απογόνους της κατηγορίας **Top/Arts/Music** ή στις related κατηγορίες αυτής.

7.1.2 Αλγόριθμος Online Personalization

Η λειτουργία του online personalization αναλαμβάνει τη δημιουργία και εμφάνιση στο χρήστη συντομεύσεων σε θεματικές κατηγορίες, μετά από σύγκριση μέρους της πλοήγησής του με δημοφιλή αποθηκευμένα τμήματα πλοηγώσεων.

Συγκεκριμένα, όσο ο χρήστης μεταβαίνει από κατηγορία σε κατηγορία, δημιουργείται συνεχώς ένα “παράθυρο” (navigation window) που περιέχει τις ν-τελευταίες κατηγορίες που επισκέφθηκε. Εάν το navigation window αποτελείται από κατηγορίες δημοφιλείς για τις ομάδες ενδιαφέροντος που ανήκει ο χρήστης, δηλαδή υπάρχουν αποθηκευμένα τμήματα πλοηγώσεων μήκους 1 που περιέχουν τις κατηγορίες, τότε εξετάζεται

εάν η ακολουθία κατηγοριών του navigation window εντοπίζεται στην αρχή δημοφιλών τμημάτων πλοηγήσεων μήκους $n+1$. Εάν το navigation window εντοπίζεται σε ακολουθίες μήκους $n+1$, τότε οι τελευταίες κατηγορίες των ακολουθιών αυτών αποτελούν υποψηφίες συντομεύσεις. Για να εμφανιστεί στο χρήστη μία υποψήφια συντόμευση, πρέπει το confidence (Παράγραφος 4.3) της μετάβασης από την τελευταία κατηγορία του navigation window στην υποψήφια συντόμευση να είναι μεγαλύτερο ενός ελάχιστου ορίου, το οποίο καθορίζει ο διαχειριστής του συστήματος.

Ο αλγόριθμος σε μορφή ψευδοκώδικα είναι:

```
Για κάθε βήμα της πλοήγησης
{
    Δημιουργία του navigation window
    Εάν οι κατηγορίες του navigation window είναι δημοφιλείς
    {
        Εάν το navigation window εντοπίζεται σε τμήματα πλοηγήσεων
        μήκους  $n+1$ 
        {
            Δημιουργία υποψηφίων συντομεύσεων
            Για κάθε υποψήφια συντόμευση
            {
                Εάν το confidence της μετάβασης προς αυτή είναι
                μεγαλύτερο του ελάχιστου ορίου
                {
                    Εμφάνιση της συντόμευσης στο χρήστη
                }
                Διαφορετικά
                {
                    Καμία ενέργεια
                }
            }
        }
        Διαφορετικά
        {
            Καμία ενέργεια
        }
    }
    Διαφορετικά
    {
        Καμία ενέργεια
    }
}
```

7.2 Πλατφόρμες και προγραμματιστικά εργαλεία

Στην ενότητα αυτή παρουσιάζονται τα προγραμματιστικά εργαλεία που χρησιμοποιήθηκαν για την ανάπτυξη της εφαρμογής, καθώς και τις πλατφόρμες στις οποίες αυτή εκτελείται. Επίσης, αναφέρεται με ποιον τρόπο μπορεί κάποιος να εγκαταστήσει την εφαρμογή στο σύστημά του.

7.2.1 Περιβάλλον εργασίας

Το σύστημα PMiner+ αναπτύχθηκε και εκτελείται σε περιβάλλον Windows XP/Vista. Η γλώσσα προγραμματισμού που χρησιμοποιήθηκε για το υποσύστημα του διαχειριστή και για τη διαχείριση της βάσης δεδομένων είναι η Java, στην έκδοση 1.5.0.06, με περιβάλλον ανάπτυξης το eclipse 3.2.2 και το NetBeans 5.5. Για το υποσύστημα του χρήστη και την παρουσίαση της πύλης σε αυτόν, χρησιμοποιήθηκε η γλώσσα php, ενώ η εφαρμογή τρέχει μέσα από τον xampp server, ο οποίος ενσωματώνει και τη MySQL 5.0.5 για τη λειτουργία της βάσης δεδομένων.

7.2.2 Εγκατάσταση συστήματος

Η εγκατάσταση χωρίζεται σε τέσσερα μέρη, που αφορούν τα υποσυστήματα χρήστη, διαχειριστή, βάσης δεδομένων και αναζήτησης.

- Για το υποσύστημα διαχειριστή, πρέπει να εγκατασταθεί μία έκδοση του eclipse, όπως η 3.2.2. Η εγκατάσταση γίνεται με αποσυμπίεση του.rar αρχείου σε κάποια τοποθεσία στο σκληρό δίσκο. Στη συνέχεια, πρέπει να μεταφερθούν τα περιεχόμενα του φακέλου «Eclipse_Project» του dvd της εργασίας στο φάκελο C:\PMiner_Manager και να δημιουργηθεί ένα ομώνυμο project στο eclipse, με περιεχόμενα τα αρχεία του φακέλου C:\PMiner_Manager.

Ιδιαίτερη προσοχή πρέπει να δοθεί στην παράμετρο εκτέλεσης του project που αφορά το μέγεθος της μνήμης που διατίθεται στη java VM και πρέπει να είναι τουλάχιστον 1024MB, για να μπορεί να εκτελεστεί χωρίς πρόβλημα η διαδικασία εφαρμογής του labeling scheme στη βάση δεδομένων.

- Για το υποσύστημα του χρήστη, πρέπει να εγκατασταθεί ο xampp server και να τοποθετηθούν στο φάκελο C:\xampp\htdocs τα αρχεία που βρίσκονται στο φάκελο «php_project» του dvd της εργασίας. Η εκτέλεση γίνεται πληκτρολογώντας στη γραμμή διευθύνσεων του browser τη διεύθυνση 'localhost/directory.php'.
- Για την εγκατάσταση της βάσης δεδομένων, από τη γραμμή εντολών και τον φάκελο C:\xampp\mysql\bin, αρκεί η εκτέλεση της εντολής

mysql -u root -p pminerdatabase < E:\DATABASE\pminerdatabase.sql (Ε η ετικέτα του οπτικού δίσκου), δεδομένου ότι πριν έχει δημιουργηθεί η βάση pminerdatabase.

- Για την εγκατάσταση του Lucene και τη δημιουργία ευρετηρίων, πρέπει να πραγματοποιηθούν τα παρακάτω βήματα:

- Αντιγραφή του περιεχομένου του φακέλου «LUCENE» του dvd της εργασίας στον τοπικό δίσκο C:
- Δημιουργία μεταβλητής περιβάλλοντος -environment variable- με όνομα CLASSPATH και τιμή «C:\lucene-2.4.0-src\lucene-2.4.0\build\lucene-core-2.4.jar;C:\lucene-2.4.0-src\lucene-2.4.0\build\lucene-demos-2.4.jar;C:\lucene-2.4.0-src\lucene-2.4.0\build\mysql-connector-java-3.1.7-bin.jar;C:\lucene-2.4.0-src\lucene-2.4.0\build\classes\demo\org\apache\lucene\demo».
- Δημιουργία και εκτέλεση ενός project στο NetBeans από τα περιεχόμενα του φακέλου «Netbeans_Create_Indices» του dvd της εργασίας για να δημιουργηθούν οι δύο φάκελοι topicindex και linkindex στον τοπικό δίσκο. Οι φάκελοι αυτοί περιέχουν τις θεματικές κατηγορίες και αντίστοιχα τα links με τη μορφή αρχείων κειμένου, με όνομα το id και περιεχόμενο το description.
- Εκτέλεση από command line και τον φάκελο “C:\lucene-2.4.0-src\lucene-2.4.0\build\classes\demo\org\apache\lucene\demo” της εντολής “java org.apache.lucene.demo.IndexFiles C:\topicindex”.
- Εκτέλεση από command line και τον φάκελο “C:\lucene-2.4.0-src\lucene-2.4.0\build\classes\demo\org\apache\lucene” της εντολής “java org.apache.lucene.demo.IndexFiles C:\linksindex”.

7.3 Λεπτομέρειες υλοποίησης

7.3.1 Περιγραφή κώδικα

Στην ενότητα αυτή παρατίθενται τα προγράμματα σε php που υλοποιούν τις εφαρμογές του συστήματος του χρήστη και οι κλάσεις που υλοποιούν τις εφαρμογές του συστήματος του διαχειριστή. Παρουσιάζονται τα πεδία και οι μέθοδοι κάθε προγράμματος ή κάθε κλάσης, καθώς επίσης και μια σύντομη περιγραφή των λειτουργιών τους.

7.3.1.1 Κώδικας συστήματος χρήστη

7.3.1.1.1 Directory.php

Το πρόγραμμα αυτό είναι υπεύθυνο για την είσοδο ενός χρήστη στο σύστημα, την πλοήγησή του στην πύλη ή την εγγραφή νέου χρήστη.

Πεδία

- `$log_username`
Μεταβλητή στην οποία αποθηκεύεται το username του χρήστη που θέλει να εισαχθεί στο σύστημα
- `$log_password`
Μεταβλητή στην οποία αποθηκεύεται το password του χρήστη που θέλει να εισαχθεί στο σύστημα
- `$username`
Μεταβλητή στην οποία αποθηκεύεται το username του χρήστη που θέλει να εγγραφεί στο σύστημα
- `$password`
Μεταβλητή στην οποία αποθηκεύεται ο κωδικός του χρήστη που θέλει να εγγραφεί στο σύστημα
- `$name`
Μεταβλητή στην οποία αποθηκεύεται το όνομα του χρήστη που θέλει να εγγραφεί στο σύστημα
- `$surname`
Μεταβλητή στην οποία αποθηκεύεται το επίθετο του χρήστη που θέλει να εγγραφεί στο σύστημα
- `$password_ver`
Μεταβλητή στην οποία αποθηκεύεται η επαλήθευση του κωδικού του χρήστη που θέλει να εγγραφεί στο σύστημα
- `$email`
Μεταβλητή στην οποία αποθηκεύεται η ηλεκτρονική διεύθυνση του χρήστη που θέλει να εγγραφεί στο σύστημα
- `$cid`
Μεταβλητή στην οποία αποθηκεύεται το cid της τρέχουσας κατηγορίας της πλοήγησης
- `$guest`
Μεταβλητή η οποία έχει την τιμή 1 αν πραγματοποιείται πλοήγηση μη εγγεγραμμένου χρήστη
- `$admin`
Μεταβλητή η οποία έχει την τιμή 1 αν πραγματοποιείται πλοήγηση από το διαχειριστή του συστήματος
- `$filename`
Μεταβλητή στην οποία αποθηκεύεται το όνομα του αρχείου
- `$grouping`
Μεταβλητή η οποία καθορίζει τον τρόπο ταξινόμησης των κατηγοριών. Τιμή 1 για ταξινόμηση με βάση την Transition Popularity και 2 για ταξινόμηση με βάση την Transition L-Popularity
- `$searchbox`
Μεταβλητή στην οποία αποθηκεύεται η φράση-κλειδί για την αναζήτηση.
- `$dbServer`
Η IP διεύθυνση του μηχανήματος όπου υπάρχει η Βάση Δεδομένων
- `$dbUser`
Μεταβλητή στην οποία αποθηκεύεται το username του χρήστη της Βάσης Δεδομένων
- `$dbPass`
Μεταβλητή στην οποία αποθηκεύεται ο κωδικός του χρήστη της Βάσης Δεδομένων

- `$database`
Μεταβλητή στην οποία αποθηκεύεται το όνομα της Βάσης Δεδομένων
- `$windowstring`
Μεταβλητή στην οποία αποθηκεύεται το παράθυρο πλοήγησης

Συναρτήσεις

- `ErrorMessage($status)`
Συνάρτηση που εμφανίζει μηνύματα σφάλματος (αν `$status=0` το username που έχει εισαγάγει ο χρήστης υπάρχει ήδη, αν `$status=1` υπάρχει σφάλμα στην επαλήθευση του κωδικού, αν `$status=2` ο χρήστης δεν έχει εισαγάγει όλα τα υποχρεωτικά πεδία, αν `$status=3` υπάρχει σφάλμα στα στοιχεία που έδωσε ο χρήστης για την είσοδό του στο σύστημα)
- `function Start_Session($uid)`
Συνάρτηση που ξεκινάει μία καινούργια πλοήγηση
- `function Show_Categories($filename,$uid, $sid, $tid,$rights)`
Συνάρτηση εμφανίζει την κατηγορία που έχει επιλέξει ο χρήστης
- `function Connect_DataBase($dbServer,$dbUser,$dbPass,$database)`
Συνάρτηση σύνδεσης με τη Βάση Δεδομένων
- `function Show_Link($tid,$uid,$sid)`
Συνάρτηση εμφανίζει τους συνδέσμους της κατηγορίας με κωδικό `$tid`
- `function Search_Results($filename,$uid,$sid,$cid,$searchbox,$grouping)`
Συνάρτηση που εμφανίζει τα αποτελέσματα αναζήτησης

7.3.1.1.2 linkdetector.php

Το πρόγραμμα αυτό εκτελείται όταν επιλέξει ένας εγγεγραμμένος χρήστης κάποιο σύνδεσμο. Καταγράφει το σύνδεσμο που επιλέχθηκε από το συγκεκριμένο χρήστη και αλλά και το σημείο της πλοήγησης που έγινε αυτή η επιλογή.

Πεδία

- `$lid`
Μεταβλητή στην οποία αποθηκεύεται το lid του συνδέσμου που επιλέχτηκε
- `$uid`
Μεταβλητή στην οποία αποθηκεύεται το uid του χρήστη
- `$sid`
Μεταβλητή στην οποία αποθηκεύεται το sid της τρέχουσας πλοήγησης
- `$cid`
Μεταβλητή στην οποία αποθηκεύεται το cid της κατηγορίας στην οποία πατήθηκε ο σύνδεσμος
- `$dbServer`
Μεταβλητή στην οποία αποθηκεύεται η IP διεύθυνση του μηχανήματος όπου υπάρχει η Βάση Δεδομένων
- `$dbUser`
Μεταβλητή στην οποία αποθηκεύεται το username του χρήστη της Βάσης Δεδομένων
- `$dbPass`
Μεταβλητή στην οποία αποθηκεύεται ο κωδικός του χρήστη της Βάσης Δεδομένων

- `$database`
Μεταβλητή στην οποία αποθηκεύεται το όνομα της Βάσης Δεδομένων
- `$trid`
Μεταβλητή στην οποία αποθηκεύεται το `id` της μετάβασης προς την τρέχουσα κατηγορία αν πρόκειται για μετάβαση κατηγορία-υποκατηγορία.
- `$tridrole1`
Μεταβλητή στην οποία αποθηκεύεται το `id` της μετάβασης προς την τρέχουσα κατηγορία αν πρόκειται για μετάβαση κατηγορία-related κατηγορία.

7.3.1.2 Κώδικας συστήματος διαχειριστή

7.3.1.2.1 *public class ConnectSQL*

Η κλάση αυτή είναι υπεύθυνη για την πραγματοποίηση της σύνδεσης με τη Βάση Δεδομένων και για την υποβολή των queries. Προέρχεται από το σύστημα NaviMoz και επεκτάθηκε ώστε να εκτελούνται περισσότερα ερωτήματα.

Πεδία:

- `public Connection connection`
Η σύνδεση με τη Βάση Δεδομένων
- `private static ResultSet rs`
Η δομή στην οποία επιστρέφονται τα αποτελέσματα των queries
- `private String ResultString`
Το String το οποίο περιέχει το αποτέλεσμα ενός select query στην περίπτωση που αυτό αποτελείται από μία μόνο εγγραφή.
- `private Statement st`
Η δομή αυτή δημιουργεί ένα ερώτημα προς τη βάση δεδομένων
- `private String host`
Το String αυτό περιέχει την IP διεύθυνση του μηχανήματος όπου βρίσκεται η βάση δεδομένων
- `private String database`
Το String αυτό περιέχει το όνομα της Βάσης Δεδομένων
- `private String username`
Το String αυτό περιέχει το όνομα του χρήστη της Βάσης Δεδομένων
- `private String password`
Το String αυτό περιέχει τον κωδικό του χρήστη της Βάσης Δεδομένων

Μέθοδοι:

- `public ConnectSQL()`
Ο κατασκευαστής της κλάσης. Εδώ πραγματοποιείται η σύνδεση με τη Βάση Δεδομένων. Χειρίζεται τα κατάλληλα Exceptions προκειμένου η σύνδεση να πραγματοποιηθεί σωστά.
- `public void QueryUpdate(String q)`
Μέθοδος υπεύθυνη για την ενημέρωση της Βάσης. Το αντίστοιχο query είναι το q.
- `public void QuerySelect(String q)`
Μέθοδος υπεύθυνη για την εφαρμογή ενός query q τύπου select στη Βάση, με την προϋπόθεση ότι το αποτέλεσμά του αποτελείται από μία μόνο εγγραφή.

- `public Vector Query1(String q1,int selection)`
Μέθοδος υπεύθυνη για την εφαρμογή ενός query q1 τύπου select στη Βάση. Ανάλογα με τον αριθμό selection (1 έως 5), οι εγγραφές που επιστρέφει το query αποτελούνται από 1 έως 5 στήλες.
- `public String getResultString()`
Η μέθοδος αυτή επιστρέφει το αποτέλεσμα της QuerySelect.

7.3.1.2.2 *public class Menu extends JFrame*

Η κλάση αυτή είναι υπεύθυνη για την εμφάνιση του μενού επιλογών στο διαχειριστή του συστήματος και για την αρχικοποίηση της φόρμας επιστροφής των αποτελεσμάτων. Προέρχεται από το σύστημα NaviMoz και επεκτάθηκε ώστε το μενού επιλογών να περιέχει και τις καινούργιες λειτουργίες.

Πεδία:

- `private static JMenuBar menuBar`
Το μενού επιλογών
- `private static JTextArea js1`
Η περιοχή εμφάνισης των αποτελεσμάτων
- `public JScrollPane scrollPane`
Η γραμμή κύλισης που εφαρμόζεται στην περιοχή εμφάνισης των αποτελεσμάτων.

Μέθοδοι:

- `public Menu()`
Ο κατασκευαστής της κλάσης. Τοποθετεί τα αντικείμενα στο μενού και αρχικοποιεί τη φόρμα επιστροφής των αποτελεσμάτων.
- `public static void main(String[] args)`
Ξεκινά την εφαρμογή

7.3.1.2.3 *public static SimpleTasks extends JDialog implements ActionListener*

Η κλάση αυτή είναι υπεύθυνη για την εκτέλεση της πρώτης ομάδας εργασιών, και πιο ειδικά της εύρεσης των πλοηγήσεων του επιλεγμένου χρήστη και της εύρεσης της διάρκειας κάθε πλοήγησης του χρήστη, που είναι απλές εργασίες ταυτοποίησης χρηστών. Προέρχεται από το σύστημα NaviMoz και τροποποιήθηκε ώστε να μπορεί να επικοινωνεί με το καινούργιο σχήμα της βάσης δεδομένων.

Πεδία:

- `private static DateFormat formatter=new SimpleDateFormat("yyyy-MM-dd")`
Η μορφή "yyyy-MM-dd" εμφάνισης της ημερομηνίας
- `private DateFormat formatter1=new SimpleDateFormat("yyyy-MM-dd HH:mm:ss")`
Η μορφή "yyyy-MM-dd HH:mm:ss" εμφάνισης της ημερομηνίας
- `private SimpleDateFormat formatter2=new SimpleDateFormat("dd/MM/yyyy")`

Η μορφή "dd/MM/yyyy" εμφάνισης της ημερομηνίας

- `private DateFormat sdf=new SimpleDateFormat(" HH:mm, dd/MM/yyyy")`

Η μορφή " HH:mm, dd/MM/yyyy" εμφάνισης της ημερομηνίας

- `private static Date start=null`

Η ημερομηνία ενδιαφέροντος έναρξης

- `private static Date end=null`

Η ημερομηνία ενδιαφέροντος λήξης

- `public Menu parent2`

Ο πατέρας του τρέχοντος Dialog Box

- `private String name`

Το όνομα του χρήστη που επιλέγεται από τη λίστα

- `private String surname`

Το επώνυμο του χρήστη που επιλέγεται από τη λίστα

- `private static String st1`

Η ημέρα από την ημερομηνία έναρξης που επιλέγει ο διαχειριστής

- `private static String st2`

Ο μήνας από την ημερομηνία έναρξης που επιλέγει ο διαχειριστής

- `private static String st3`

Το έτος από την ημερομηνία έναρξης που επιλέγει ο διαχειριστής

- `private static String st4`

Η ημέρα από την ημερομηνία λήξης που επιλέγει ο διαχειριστής

- `private static String st5`

Ο μήνας από την ημερομηνία λήξης που επιλέγει ο διαχειριστής

- `private static String st6`

Το έτος από την ημερομηνία λήξης που επιλέγει ο διαχειριστής

- `private static JScrollPane myScrollPane`

Ο κυλιστής που προσαρμόζεται στη φόρμα επιστροφής των αποτελεσμάτων

- `private JList myList`

Η λίστα με τα ονόματα των χρηστών

- `private JLabel label1`

Βοηθητική ετικέτα για την εισαγωγή πληροφοριακού κειμένου

- `private JLabel label2`

Βοηθητική ετικέτα για την εισαγωγή πληροφοριακού κειμένου

- `private JLabel label22`

Βοηθητική ετικέτα για την εισαγωγή πληροφοριακού κειμένου

- `private JLabel label23`

Βοηθητική ετικέτα για την εισαγωγή πληροφοριακού κειμένου

- `private JLabel label24`

Βοηθητική ετικέτα για την εισαγωγή πληροφοριακού κειμένου

- `private JLabel label3`

Βοηθητική ετικέτα για την εισαγωγή πληροφοριακού κειμένου

- `private JLabel label33`

Βοηθητική ετικέτα για την εισαγωγή πληροφοριακού κειμένου

- `private JLabel label34`

- `private JLabel label135`
Βοηθητική ετικέτα για την εισαγωγή πληροφοριακού κειμένου
- `private JComboBox yearbox1`
JComboBox για την επιλογή του έτους στην ημερομηνία ενδιαφέροντος έναρξης
- `private JComboBox yearbox2`
JComboBox για την επιλογή του έτους στην ημερομηνία ενδιαφέροντος λήξης
- `private JComboBox monthbox1`
JComboBox για την επιλογή του μήνα στην ημερομηνία ενδιαφέροντος έναρξης
- `private JComboBox monthbox2`
JComboBox για την επιλογή του μήνα στην ημερομηνία ενδιαφέροντος λήξης
- `private JComboBox daybox1`
JComboBox για την επιλογή της ημέρας στην ημερομηνία ενδιαφέροντος έναρξης
- `private JComboBox daybox1`
JComboBox για την επιλογή της ημέρας στην ημερομηνία ενδιαφέροντος λήξης
- `private JButton ok`
Το κουμπί OK
- `private JButton cancel`
Το κουμπί Cancel
- `private JTextArea t1`
Η περιοχή εμφάνισης των αποτελεσμάτων
- `private JScrollPane scroll`
Ο κυλιστής της περιοχής εμφάνισης των αποτελεσμάτων
- `private ConnectSQL cp`
Η σύνδεση με τη Βάση Δεδομένων
- `private int flag1`
Ακέραιος που δηλώνει αν πραγματοποιείται η πρώτη εργασία (flag=1), δηλαδή η εύρεση των πλοηγήσεων του επιλεγμένου χρήστη ή η δεύτερη (flag=2), δηλαδή η εύρεση της χρονικής διάρκειας κάθε πλοήγησης του επιλεγμένου χρήστη.

Μέθοδοι:

- `void buildConstraints(GridBagConstraints gbc, int gx, int gy, int gw, int gh, int wx, int wy)`
Μέθοδος υπεύθυνη για τη δημιουργία του πλέγματος GridBagLayout που χρησιμοποιείται για τη διάταξη των συστατικών.
- `public SimpleTasks (Menu parent, String title, boolean modal, JTextArea textarea, int flag)`
Ο κατασκευαστής της κλάσης. Καλείται από κάποιο αντικείμενο της κλάσης Menu, έχει τίτλο παραθύρου title, δυνατότητα κλειδώματος του παραθύρου που την κάλεσε (modal=true για κλείδωμα και modal=false για μη κλείδωμα), επιστρέφει τα αποτελέσματα στην περιοχή textarea και επιλέγει ποια από τις ετικέτες που αντιστοιχούν στις δύο εργασίες θα απεικονιστεί ανάλογα με την τιμή της flag. (Μέσα στον κατασκευαστή γίνεται flag=flag1).
- `private class Handler implements ActionListener`
Η μέθοδος αυτή είναι υπεύθυνη για την απόκριση στο πάτημα των κουμπιών από το διαχειριστή. Ευθύνεται για τη σύνδεση με τη Βάση Δεδομένων, την εφαρμογή των queries, την ανάκτηση των αποτελεσμάτων, την παρουσίασή τους σε μορφή κατανοητή από το διαχειριστή και τέλος την αποσύνδεση από τη Βάση Δεδομένων. Ανάλογα με την

τιμή της flag επιτελεί την πρώτη ή τη δεύτερη εργασία. Επίσης πραγματοποιεί τον έλεγχο αν έχει επιλεγθεί κάποιος χρήστης και, αν όχι, εμφανίζει κατάλληλο μήνυμα.

- `protected void processWindowEvent(WindowEvent e)`
Μέθοδος που χειρίζεται το κλείσιμο του παραθύρου.
- `public static Date StartSession()`
Η μέθοδος αυτή επιστρέφει την ημερομηνία ενδιαφέροντος έναρξης
- `public static Date EndSession()`
Η μέθοδος αυτή επιστρέφει την ημερομηνία ενδιαφέροντος λήξης
- `public void actionPerformed(ActionEvent evt)`
Η μέθοδος αυτή αποκρίνεται στην επιλογή των ημερομηνιών ενδιαφέροντος από το διαχειριστή και μετατρέπει σε Strings τις επιλογές του έτσι ώστε να είναι σε κατάλληλη για επεξεργασία μορφή από τις μεθόδους EndSession και StartSession.

7.3.1.2.4 *public static class Task4 extends JDialog implements ActionListener*

Η κλάση αυτή είναι υπεύθυνη για την εύρεση των πλοηγήσεων εκείνων που αποτελούν υπερσύνολο μιας δοσμένης από το διαχειριστή κι εκείνων που είναι ακριβώς ίδιες με μια δοσμένη. Προέρχεται από το σύστημα NaviMoz και τροποποιήθηκε ώστε να μπορεί να επικοινωνεί με το καινούργιο σχήμα της βάσης δεδομένων.

Πεδία:

- `private static DateFormat formatter=new SimpleDateFormat("yyyy-MM-dd")`
Η μορφή "yyyy-MM-dd" εμφάνισης της ημερομηνίας
- `private static DateFormat formatter2=new SimpleDateFormat("dd/MM/yyyy")`
Η μορφή "dd/MM/yyyy" εμφάνισης της ημερομηνίας
- `private static Date start=null`
Η ημερομηνία ενδιαφέροντος έναρξης
- `private static Date end=null`
Η ημερομηνία ενδιαφέροντος λήξης
- `public Menu parent2`
Ο πατέρας του τρέχοντος Dialog Box
- `private static String st1`
Η ημέρα από την ημερομηνία έναρξης που επιλέγει ο διαχειριστής
- `private static String st2`
Ο μήνας από την ημερομηνία έναρξης που επιλέγει ο διαχειριστής
- `private static String st3`
Το έτος από την ημερομηνία έναρξης που επιλέγει ο διαχειριστής
- `private static String st4`
Η ημέρα από την ημερομηνία λήξης που επιλέγει ο διαχειριστής
- `private static String st5`
Ο μήνας από την ημερομηνία λήξης που επιλέγει ο διαχειριστής
- `private static String st6`
Το έτος από την ημερομηνία λήξης που επιλέγει ο διαχειριστής

- `private JLabel label1, label2, label22, label23, label24, label3, label33, label34, label35, label1neo, label2neo`
Βοηθητικές ετικέτες για την εισαγωγή πληροφοριακού κειμένου
- `private JComboBox yearbox1`
JComboBox για την επιλογή του έτους στην ημερομηνία ενδιαφέροντος έναρξης
- `private JComboBox yearbox2`
JComboBox για την επιλογή του έτους στην ημερομηνία ενδιαφέροντος λήξης
- `private JComboBox monthbox1`
JComboBox για την επιλογή του μήνα στην ημερομηνία ενδιαφέροντος έναρξης
- `private JComboBox monthbox2`
JComboBox για την επιλογή του μήνα στην ημερομηνία ενδιαφέροντος λήξης
- `private JComboBox daybox1`
JComboBox για την επιλογή της ημέρας στην ημερομηνία ενδιαφέροντος έναρξης
- `private JComboBox daybox1`
JComboBox για την επιλογή της ημέρας στην ημερομηνία ενδιαφέροντος λήξης
- `private JButton ok`
Το κουμπί OK
- `private JButton cancel`
Το κουμπί Cancel
- `private JButton path2`
Το κουμπί που ανοίγει τον browser του P-Miner
- `private JTextArea copy_of`
Η περιοχή εμφάνισης των αποτελεσμάτων
- `private JScrollPane scroll`
Η γραμμή κύλισης της περιοχής εμφάνισης των αποτελεσμάτων
- `private ConnectSQL cp`
Η σύνδεση με τη Βάση Δεδομένων
- `private int flag1`
Ακέραιος που δηλώνει αν πραγματοποιείται η πρώτη εργασία (flag=1), δηλαδή η εύρεση των πλοηγήσεων εκείνων που αποτελούν υπερσύνολο της δοσμένης ή η δεύτερη (flag=2), δηλαδή η εύρεση των πλοηγήσεων εκείνων που είναι ακριβώς ίδιες με τη δοσμένη.

Μέθοδοι

- `void buildConstraints(GridBagConstraints gbc, int gx, int gy, int gw, int gh, int wx, int wy)`
Μέθοδος υπεύθυνη για τη δημιουργία του πλέγματος GridBagLayout που χρησιμοποιείται για τη διάταξη των συστατικών.
- `public Task4(Menu parent, String title, boolean modal, JTextArea textarea, int flag)`
Ο κατασκευαστής της κλάσης. Καλείται από κάποιο αντικείμενο της κλάσης Menu, έχει τίτλο παραθύρου title, δυνατότητα κλειδώματος του παραθύρου που την κάλεσε (modal=true για κλείδωμα και modal=false για μη κλείδωμα), επιστρέφει τα αποτελέσματα στην περιοχή textarea και επιλέγει ποια από τις ετικέτες που αντιστοιχούν στις δύο εργασίες θα απεικονιστεί ανάλογα με την τιμή της flag. (Μέσα στον κατασκευαστή γίνεται flag=flag1).
- `private class Handler implements ActionListener {public void actionPerformed(ActionEvent event)`

Η μέθοδος αυτή είναι υπεύθυνη για την απόκριση στο πάτημα των κουμπιών από το διαχειριστή. Ευθύνεται για τη σύνδεση με τη Βάση Δεδομένων, την εφαρμογή των queries, την ανάκτηση των αποτελεσμάτων, την παρουσίασή τους σε μορφή κατανοητή από το διαχειριστή και τέλος την αποσύνδεση από τη Βάση Δεδομένων. Ανάλογα με την τιμή της flag επιτελεί την πρώτη ή τη δεύτερη εργασία. Επίσης πραγματοποιεί τον έλεγχο αν το πεδίο εισαγωγής της πλοήγησης-πρότυπο είναι ή όχι κενό και, αν όχι, εμφανίζει κατάλληλο μήνυμα.

- `private class Handler2 implements ActionListener {public void actionPerformed(ActionEvent ev)`

Μέθοδος που ανταποκρίνεται στο πάτημα του κουμπιού για το άνοιγμα του browser του P-Miner.

- `protected void processWindowEvent(WindowEvent e)`

Μέθοδος που χειρίζεται το κλείσιμο του παραθύρου.

- `public static Date StartSession()`

Η μέθοδος αυτή επιστρέφει την ημερομηνία ενδιαφέροντος έναρξης

- `public static Date EndSession()`

Η μέθοδος αυτή επιστρέφει την ημερομηνία ενδιαφέροντος λήξης

- `public void actionPerformed (ActionEvent evt)`

Η μέθοδος αυτή αποκρίνεται στην επιλογή των ημερομηνιών ενδιαφέροντος από το διαχειριστή και μετατρέπει σε Strings τις επιλογές του έτσι ώστε να είναι σε κατάλληλη μορφή από τις μεθόδους EndSession και StartSession

7.3.1.2.5 *public static class Task2 extends JDialog implements ActionListener*

Η κλάση αυτή είναι υπεύθυνη για την ανάκτηση των πλοηγήσεων εκείνων που είναι τουλάχιστον κατά ένα συγκεκριμένο ποσοστό όμοιες με μια δοσμένη. Το ποσοστό αυτό καθώς και η πλοήγηση δίνονται από το διαχειριστή του συστήματος. Προέρχεται από το σύστημα NaviMoz και τροποποιήθηκε ώστε να μπορεί να επικοινωνεί με το καινούργιο σχήμα της βάσης δεδομένων.

Πεδία:

- `private static DateFormat formatter=new SimpleDateFormat("yyyy-MM-dd")`

Η μορφή "yyyy-MM-dd" εμφάνισης της ημερομηνίας

- `private DateFormat formatter2=new SimpleDateFormat("dd/MM/yyyy")`

Η μορφή "dd/MM/yyyy" εμφάνισης της ημερομηνίας

- `private static Date start=null`

Η ημερομηνία ενδιαφέροντος έναρξης

- `private static Date end=null`

Η ημερομηνία ενδιαφέροντος λήξης

- `public Menu parent2`

Ο πατέρας του τρέχοντος Dialog Box

- `private static String st1`

Η ημέρα από την ημερομηνία έναρξης που επιλέγει ο διαχειριστής

- `private static String st2`

Ο μήνας από την ημερομηνία έναρξης που επιλέγει ο διαχειριστής

- `private static String st3`
Το έτος από την ημερομηνία έναρξης που επιλέγει ο διαχειριστής
- `private static String st4`
Η ημέρα από την ημερομηνία λήξης που επιλέγει ο διαχειριστής
- `private static String st5`
Ο μήνας από την ημερομηνία λήξης που επιλέγει ο διαχειριστής
- `private static String st6`
Το έτος από την ημερομηνία λήξης που επιλέγει ο διαχειριστής
- `private JScrollPane myScrollPane`
Ο κυλιστής που προσαρμόζεται στη φόρμα επιστροφής των αποτελεσμάτων
- `private JLabel label1, label2, label22, label23, label24, label3, label33, label34, label35, label1neo, label2neo, label9`
Βοηθητικές ετικέτες για την εισαγωγή πληροφοριακού κειμένου
- `private JComboBox yearbox1`
JComboBox για την επιλογή του έτους στην ημερομηνία ενδιαφέροντος έναρξης
- `private JComboBox yearbox2`
JComboBox για την επιλογή του έτους στην ημερομηνία ενδιαφέροντος λήξης
- `private JComboBox monthbox1`
JComboBox για την επιλογή του μήνα στην ημερομηνία ενδιαφέροντος έναρξης
- `private JComboBox monthbox2`
JComboBox για την επιλογή του μήνα στην ημερομηνία ενδιαφέροντος λήξης
- `private JComboBox daybox1`
JComboBox για την επιλογή της ημέρας στην ημερομηνία ενδιαφέροντος έναρξης
- `private JComboBox daybox1`
JComboBox για την επιλογή της ημέρας στην ημερομηνία ενδιαφέροντος λήξης
- `private JButton ok`
Το κουμπί OK
- `private JButton cancel`
Το κουμπί Cancel
- `private JButton path2`
Το κουμπί που ανοίγει τον browser του P-Miner
- `private JTextArea path`
Η περιοχή εμφάνισης των αποτελεσμάτων
- `private JScrollPane scroll`
Η γραμμή κύλισης της περιοχής εμφάνισης των αποτελεσμάτων
- `private JTextField GivenData`
Η περιοχή εισόδου της πλοήγησης
- `private JTextField data`
Η περιοχή εισόδου του ποσοστού ομοιότητας
- `private ConnectSQL cp`
Η σύνδεση με τη Βάση Δεδομένων
- `private boolean flag`

Μεταβλητή που γίνεται true όταν ο διαχειριστής πραγματοποιεί λάθος εισαγωγή στο πεδίο του ποσοστού και ξαναγίνεται false όταν μετά από προειδοποιητικό μήνυμα εισάγει σωστό. Η μεταβλητή αυτή δηλαδή χρησιμεύει για τον έλεγχο.

Μέθοδοι:

- `void buildConstraints(GridBagConstraints gbc, int gx, int gy, int gw, int gh, int wx, int wy)`

Μέθοδος υπεύθυνη για τη δημιουργία του πλέγματος GridBagLayout που χρησιμοποιείται για τη διάταξη των συστατικών.

- `public Task2(Menu parent, String title, boolean modal, JTextArea textarea)`

Ο κατασκευαστής της κλάσης. Καλείται από κάποιο αντικείμενο της κλάσης Menu, έχει τίτλο παραθύρου title, δυνατότητα κλειδώματος του παραθύρου που την κάλεσε (modal=true για κλείδωμα και modal=false για μη κλείδωμα) και επιστρέφει τα αποτελέσματα στην περιοχή textarea. Πραγματοποιεί επίσης τη σύνδεση με τη Βάση Δεδομένων.

- `private class Handler implements ActionListener {public void actionPerformed(ActionEvent event)`

Η μέθοδος αυτή είναι υπεύθυνη για την απόκριση στο πάτημα των κουμπιών από το διαχειριστή. Ευθύνεται για την εφαρμογή των queries, την ανάκτηση των αποτελεσμάτων, την παρουσίασή τους σε μορφή κατανοητή από το διαχειριστή και τέλος την αποσύνδεση από τη Βάση Δεδομένων.

Διαθέτει επίσης δύο σημαντικά πεδία:

1) number: Είναι αριθμός μεταξύ 0 και 1, και είναι ουσιαστικά το αποτέλεσμα της `transform(String arg1)`. Πρόκειται για το ποσοστό που εισάγει ο χρήστης αφού έχει μετατραπεί κατά τέτοιο τρόπο ώστε να είναι δεκαδικός μεταξύ 0 και 1 και να εκφράζει ομοιότητα.

2) result: Είναι το αποτέλεσμα της `Struct Dist`, η οποία καλείται τόσες φορές όσες και οι πλοηγήσεις της Βάσης Δεδομένων, και δηλώνει το βαθμό ομοιότητας της πλοήγησης που έδωσε ο διαχειριστής με κάθε μια από τις πλοηγήσεις των χρηστών.

Η κλάση αυτή πραγματοποιεί έλεγχο αν η τιμή της number είναι μικρότερη από αυτή της result και, για τις πλοηγήσεις που συμβαίνει αυτό, παρουσιάζονται τα αποτελέσματα στη φόρμα των αποτελεσμάτων.

- `private class Handler2 implements ActionListener {public void actionPerformed(ActionEvent ev)`

Μέθοδος που ανταποκρίνεται στο πάτημα του κουμπιού για το άνοιγμα του browser του P-Miner.

- `protected void processWindowEvent(WindowEvent e)`

Μέθοδος που χειρίζεται το κλείσιμο του παραθύρου.

- `public static Date StartSession()`

Η μέθοδος αυτή επιστρέφει την ημερομηνία ενδιαφέροντος έναρξης

- `public static Date EndSession()`

Η μέθοδος αυτή επιστρέφει την ημερομηνία ενδιαφέροντος λήξης

- `public void actionPerformed (ActionEvent evt)`

Η μέθοδος αυτή αποκρίνεται στην επιλογή των ημερομηνιών ενδιαφέροντος από το διαχειριστή και μετατρέπει σε Strings τις επιλογές του έτσι ώστε να είναι σε κατάλληλη για επεξεργασία μορφή από τις μεθόδους EndSession και StartSession

- `private static double transform(String arg1)`

Μέθοδος που μετατρέπει το όρισμα σε δεκαδικό διπλής ακρίβειας και στη συνέχεια τον διαιρεί με 100 και το αποτέλεσμα το αφαιρεί από το 1. Χρησιμοποιείται για να μετατρέψει το ποσοστό % που έδωσε ο διαχειριστής σε βαθμό ομοιότητας (αριθμός 0-1).

7.3.1.2.6 *public class StructDist*

Η κλάση αυτή χρησιμεύει για την εύρεση της δομικής απόστασης μεταξύ δύο συμβολοακολουθιών, με την τροποποίηση του βασικού αλγορίθμου που παρουσιάζεται στο Navimoz. Χρησιμοποιείται από την κλάση Task2, για την εύρεση των πλοηγήσεων εκείνων που είναι κατά ένα ποσοστό όμοιες με μία δοσμένη από το διαχειριστή. Προέρχεται από το σύστημα NaviMoz.

Πεδία:

- `private Vector v1`
Διάνυσμα που περιέχει την πρώτη λέξη που αποτελεί είσοδο στον αλγόριθμο σε μορφή String, μετά τη διαγραφή των διαχωριστικών «/» μεταξύ των κατηγοριών.
- `private Vector v2`
Διάνυσμα που περιέχει τη δεύτερη λέξη που αποτελεί είσοδο στον αλγόριθμο σε μορφή String, μετά τη διαγραφή των διαχωριστικών «/» μεταξύ των κατηγοριών.
- `private String[] word1`
Πίνακας που σαν στοιχεία του έχει τις κατηγορίες της πρώτης πλοήγησης (τα στοιχεία δηλαδή του πρώτου String που αποτελεί είσοδο στον αλγόριθμο)
- `private String[] word2`
Πίνακας που σαν στοιχεία του έχει τις κατηγορίες της δεύτερης πλοήγησης (τα στοιχεία δηλαδή του δεύτερου String που αποτελεί είσοδο στον αλγόριθμο)
- `private int similar`
Αποτελεί μια ένδειξη που χρησιμεύει για την εξαγωγή του ποσοστού ομοιότητας των δύο συμβολοακολουθιών. Σχετίζεται με την απόσταση περιεχομένου τους.
- `private double normalization`
Η κανονικοποιημένη δομική απόσταση μεταξύ των δύο συμβολοακολουθιών.
- `private double total_length`
Το συνολικό μήκος των δύο πλοηγήσεων (δηλαδή το άθροισμα των λέξεων που περιέχουν)
- `private double Number_of_steps`
Η συντακτική απόσταση μεταξύ των δύο πλοηγήσεων σύμφωνα με τον αντίστοιχο αρχικό αλγόριθμο
- `private double total_result`
Η συνολική δομική απόσταση των δύο συμβολοακολουθιών, με βάση τον τροποποιημένο αλγόριθμο
- `private double percentage1`
Η τιμή της similar διαιρεμένη με την τιμή της total_length. Αντιστοιχεί σε όρους απόστασης.
- `private double percentage2`
Ισούται με 1- percentage1. Αντιστοιχεί σε όρους ομοιότητας.

Μέθοδοι:

- `public StructDist ()`

Ο κατασκευαστής της κλάσης

- `public double computation(String st1, String st2)`

Η μέθοδος που υπολογίζει τη συνολική δομική απόσταση μεταξύ των δοσμένων συμβολοακολουθιών s1 και s2, σύμφωνα με τον αλγόριθμο που περιγράφηκε στην ενότητα

- `public static int change(Vector vector1, Vector vector2, int x, int y)`

Υπολογίζει αν το y στοιχείο του vector2 προκύπτει από πράξη μετατροπής του στοιχείου x του vector1. Επιστρέφει 1 αν ναι, αλλιώς επιστρέφει 0.

- `public static int min(int x1, int x2, int x3)`

Μέθοδος για τον υπολογισμό του μικρότερου από τα x1, x2 και x3.

7.3.1.2.7 *public class PopularNavigations extends JDialog implements*

ActionListener

Η κλάση αυτή είναι υπεύθυνη για την εύρεση των πιο δημοφιλών πλοηγήσεων, το πλήθος των οποίων εισάγει ο διαχειριστής σε ειδική φόρμα, και για την εμφάνιση του αποτελέσματος στο διαχειριστή του συστήματος. Η συγκεκριμένη κλάση προέρχεται από το σύστημα NaviMoz και τροποποιήθηκε ώστε να μπορεί να επικοινωνεί με το καινούργιο σχήμα της βάσης δεδομένων.

Πεδία:

- `private static DateFormat formatter=new SimpleDateFormat("yyyy-MM-dd")`

Η μορφή "yyyy-MM-dd" εμφάνισης της ημερομηνίας

- `private static SimpleDateFormat formatter2=new SimpleDateFormat("dd/MM/yyyy")`

Η μορφή "dd/MM/yyyy" εμφάνισης της ημερομηνίας

- `private static Date start=null`

Η ημερομηνία ενδιαφέροντος έναρξης

- `private static Date end=null`

Η ημερομηνία ενδιαφέροντος λήξης

- `public static Menu parent2`

Ο πατέρας του τρέχοντος Dialog Box

- `private static String st1`

Η ημέρα από την ημερομηνία έναρξης που επιλέγει ο διαχειριστής

- `private static String st2`

Ο μήνας από την ημερομηνία έναρξης που επιλέγει ο διαχειριστής

- `private static String st3`

Το έτος από την ημερομηνία έναρξης που επιλέγει ο διαχειριστής

- `private static String st4`

Η ημέρα από την ημερομηνία λήξης που επιλέγει ο διαχειριστής

- `private static String st5`

Ο μήνας από την ημερομηνία λήξης που επιλέγει ο διαχειριστής

- `private static String st6`
Το έτος από την ημερομηνία λήξης που επιλέγει ο διαχειριστής
- `private JLabel label1, label2, label22, label23, label24, label3, label33, label34, label35, label1neo, label2neo, mhn`
Βοηθητικές ετικέτες για την εισαγωγή πληροφοριακού κειμένου
- `private JComboBox yearbox1`
JComboBox για την επιλογή του έτους στην ημερομηνία ενδιαφέροντος έναρξης
- `private JComboBox yearbox2`
JComboBox για την επιλογή του έτους στην ημερομηνία ενδιαφέροντος λήξης
- `private JComboBox monthbox1`
JComboBox για την επιλογή του μήνα στην ημερομηνία ενδιαφέροντος έναρξης
- `private JComboBox monthbox2`
JComboBox για την επιλογή του μήνα στην ημερομηνία ενδιαφέροντος λήξης
- `private JComboBox daybox1`
JComboBox για την επιλογή της ημέρας στην ημερομηνία ενδιαφέροντος έναρξης
- `private JComboBox daybox1`
JComboBox για την επιλογή της ημέρας στην ημερομηνία ενδιαφέροντος λήξης
- `private JButton ok`
Το κουμπί OK
- `private JButton cancel`
Το κουμπί Cancel
- `private JTextField data`
Η περιοχή εισόδου του πλήθους των πιο δημοφιλών πλοηγήσεων
- `private JTextArea path`
Η περιοχή εμφάνισης των αποτελεσμάτων
- `private JScrollPane scroll`
Ο κυλιστής της περιοχής εμφάνισης των αποτελεσμάτων
- `private ConnectSQL cp`
Η σύνδεση με τη Βάση Δεδομένων
- `private Vector userpat`
Περιέχει ομαδοποιημένες τις ίδιες πλοηγήσεις και πόσες φορές έχει πραγματοποιηθεί η κάθε μια.
- `private int number`
Το νούμερο των δημοφιλέστερων πλοηγήσεων που εισάγει ο διαχειριστής.
- `private String no`
Ο αριθμός που δίνει ο χρήστης σε μορφή String, πριν δηλαδή μετατραπεί σε ακέραιο.

Μέθοδοι:

- `void buildConstraints(GridBagConstraints gbc, int gx, int gy, int gw, int gh, int wx, int wy)`
Μέθοδος υπεύθυνη για τη δημιουργία του πλέγματος GridBagLayout που χρησιμοποιείται για τη διάταξη των συστατικών.
- `public PopularNavigations(Menu parent, String title, boolean modal, JTextArea textarea)`
Ο κατασκευαστής της κλάσης. Καλείται από κάποιο αντικείμενο της κλάσης Menu, έχει τίτλο παραθύρου title, δυνατότητα κλειδώματος του παραθύρου που την κάλεσε

(modal=true για κλείδωμα και modal=false για μη κλείδωμα) και επιστρέφει τα αποτελέσματα στην περιοχή textarea. Επίσης πραγματοποιεί τη σύνδεση με τη Βάση Δεδομένων.

- `private class Handler implements ActionListener {public void actionPerformed(ActionEvent event)`

Η μέθοδος αυτή είναι υπεύθυνη για την απόκριση στο πάτημα των κουμπιών από το διαχειριστή. Ευθύνεται για την εφαρμογή των queries, την ανάκτηση των αποτελεσμάτων, την παρουσίασή τους σε μορφή κατανοητή από το διαχειριστή και τέλος την αποσύνδεση από τη Βάση Δεδομένων. Επίσης πραγματοποιεί τους απαραίτητους ελέγχους αυτού που εισάγει ο διαχειριστής και εμφανίζει κατάλληλα μηνύματα.

- `protected void processWindowEvent(WindowEvent e)`

Μέθοδος που χειρίζεται το κλείσιμο του παραθύρου.

- `public static Date StartSession()`

Η μέθοδος αυτή επιστρέφει την ημερομηνία ενδιαφέροντος έναρξης

- `public static Date EndSession()`

Η μέθοδος αυτή επιστρέφει την ημερομηνία ενδιαφέροντος λήξης

- `public void actionPerformed (ActionEvent evt)`

Η μέθοδος αυτή αποκρίνεται στην επιλογή των ημερομηνιών ενδιαφέροντος από το διαχειριστή και μετατρέπει σε Strings τις επιλογές του έτσι ώστε να είναι σε κατάλληλη για επεξεργασία μορφή από τις μεθόδους EndSession και StartSession

7.3.1.2.8 *public class Clustering extends JDialog implements ActionListener*

Η κλάση αυτή είναι υπεύθυνη για την εμφάνιση στο διαχειριστή της δυνατότητας επιλογής ανάμεσα στις δύο διαθέσιμες από το σύστημα μεθόδους συσταδοποίησης: K-Means και Single Link. Η συγκεκριμένη κλάση προέρχεται από το σύστημα NaviMoz.

Πεδία:

- `private ConnectSQL cp`
Η σύνδεση με τη Βάση δεδομένων
- `private JLabel label1`
Βοηθητική ετικέτα για την εμφάνιση πληροφοριακού κειμένου
- `private JRadioButton KMeans`
Το κουμπί επιλογής του αλγορίθμου K-Means.
- `private JRadioButton SLink`
Το κουμπί επιλογής του αλγορίθμου Single Link.
- `private ButtonGroup radioGroup`
Τοποθετεί τα δύο προηγούμενα Radio Buttons στην ίδια ομάδα, έτσι ώστε να είναι αλληλοαποκλειόμενα.
- `private JButton button1`
Πλήκτρο που αν πατηθεί, ανοίγει ο Internet Explorer σε σελίδα με πληροφορίες για τον αλγόριθμο K-Means.
- `private JButton button2`
Πλήκτρο που αν πατηθεί, ανοίγει ο Internet Explorer σε σελίδα με πληροφορίες για τον αλγόριθμο Single Link.
- `private JButton cancel`
Το κουμπί Cancel.

- `public Menu father`
Η κλάση που κάλεσε αυτή τη `JDialog` (ο πατέρας της)
- `private JTextArea path1`
Η περιοχή εμφάνισης των αποτελεσμάτων.

Μέθοδοι:

- `void buildConstraints(GridBagConstraints gbc, int gx, int gy, int gw, int gh, int wx, int wy)`
Μέθοδος υπεύθυνη για τη δημιουργία του πλέγματος `GridBagLayout` που χρησιμοποιείται για τη διάταξη των συστατικών.
- `public Clustering(Menu parent, String title, boolean modal, JTextArea textarea)`
Ο κατασκευαστής της κλάσης. Καλείται από κάποιο αντικείμενο της κλάσης `Menu`, έχει τίτλο παραθύρου `title`, δυνατότητα κλειδώματος του παραθύρου που την κάλεσε (`modal=true` για κλείδωμα και `modal=false` για μη κλείδωμα) και επιστρέφει τα αποτελέσματα στην περιοχή `textarea`. Επίσης πραγματοποιεί τη σύνδεση με τη Βάση Δεδομένων.
- `protected void processWindowEvent(WindowEvent e)`
Μέθοδος που χειρίζεται το κλείσιμο του παραθύρου.
- `public void actionPerformed(ActionEvent evt)`
Μέθοδος που αποκρίνεται στις ενέργειες του χειριστή. Με την επιλογή ενός αλγορίθμου συσταδοποίησης, καλεί την αντίστοιχη κλάση υλοποίησής του. Οι μεταβλητές `father`, `cp` και `path` περνούν σαν ορίσματα στην κλήση της κλάσης αυτής.

7.3.1.2.9 *public class SLinkUI extends JDialog implements ActionListener*

Η κλάση αυτή είναι υπεύθυνη για την εμφάνιση στο χρήστη των επιλογών που του παρέχει ο αλγόριθμος «μονός σύνδεσμος». Καλεί τις κλάσεις υλοποίησης της τεχνικής αυτής. Τα αποτελέσματα επιστρέφονται από την κλάση αυτή μέσω της διαπροσωπείας χρήστη. Η συγκεκριμένη κλάση προέρχεται από το σύστημα `NaviMoz`.

Πεδία:

- `private static DateFormat formatter=new SimpleDateFormat("yyyy-MM-dd")`
Η μορφή "yyyy-MM-dd" εμφάνισης της ημερομηνίας
- `private SimpleDateFormat formatter2=new SimpleDateFormat("dd/MM/yyyy")`
Η μορφή "dd/MM/yyyy" εμφάνισης της ημερομηνίας
- `private static Date start=null`
Η ημερομηνία ενδιαφέροντος έναρξης
- `private static Date end=null`
Η ημερομηνία ενδιαφέροντος λήξης
- `public Menu parent2`
Ο πατέρας του τρέχοντος `Dialog Box`
- `private static String st1`
Η ημέρα από την ημερομηνία έναρξης που επιλέγει ο χειριστής
- `private static String st2`

- Ο μήνας από την ημερομηνία έναρξης που επιλέγει ο διαχειριστής

`private static String st3`

Το έτος από την ημερομηνία έναρξης που επιλέγει ο διαχειριστής
- `private static String st4`

Η ημέρα από την ημερομηνία λήξης που επιλέγει ο διαχειριστής
- `private static String st5`

Ο μήνας από την ημερομηνία λήξης που επιλέγει ο διαχειριστής
- `private static String st6`

Το έτος από την ημερομηνία λήξης που επιλέγει ο διαχειριστής
- `private JScrollPane myScrollPane`

Ο κυλιστής που προσαρμόζεται στη φόρμα επιστροφής των αποτελεσμάτων
- `private JLabel label1, label2, label22, label23, label24, label3, label33, label34, label35, mhn, cindex1, cindex2`

Βοηθητικές ετικέτες για την εισαγωγή πληροφοριακού κειμένου
- `private static JComboBox yearbox1`

JComboBox για την επιλογή του έτους στην ημερομηνία ενδιαφέροντος έναρξης
- `private static JComboBox yearbox2`

JComboBox για την επιλογή του έτους στην ημερομηνία ενδιαφέροντος λήξης
- `private JComboBox monthbox1`

JComboBox για την επιλογή του μήνα στην ημερομηνία ενδιαφέροντος έναρξης
- `private JComboBox monthbox2`

JComboBox για την επιλογή του μήνα στην ημερομηνία ενδιαφέροντος λήξης
- `private JComboBox daybox1`

JComboBox για την επιλογή της ημέρας στην ημερομηνία ενδιαφέροντος έναρξης
- `private JComboBox daybox1`

JComboBox για την επιλογή της ημέρας στην ημερομηνία ενδιαφέροντος λήξης
- `private JButton ok`

Το κουμπί OK
- `private JButton cancel`

Το κουμπί Cancel
- `private JButton button`

Το κουμπί που πραγματοποιεί τη σύνδεση με την κλάση CIndex και εφαρμόζει τον αλγόριθμο για τα τρέχοντα δεδομένα.
- `private JTextArea path`

Η περιοχή εμφάνισης των αποτελεσμάτων
- `private JScrollPane scroll`

Ο κυλιστής της περιοχής εμφάνισης των αποτελεσμάτων
- `public Menu father`

Ο πατέρας της κλάσης που κάλεσε την τρέχουσα
- `private JDialog parent2`

Ο πατέρας της κλάσης αυτής
- `private JTextField data`

Το πεδίο όπου ο διαχειριστής εισάγει το επίπεδο συσταδοποίησης
- `private ConnectSQL cp`

Η σύνδεση με τη Βάση Δεδομένων

- `private double number`
Το επίπεδο συσταδοποίησης που εισάγει ο διαχειριστής
- `private ConnectedComponents concomp`
Αντικείμενο της κλάσης `ConnectedComponents`
- `private String no`
Ο αριθμός που δίνει ο χρήστης σε μορφή `String`, πριν δηλαδή μετατραπεί σε δεκαδικό διπλής ακρίβειας.
- `private Vector clustered_patterns`
Οι συστάδες των πλοηγήσεων
- `private Vector names`
Τα ονόματα των χρηστών που έχουν πραγματοποιήσει τις πλοηγήσεις, από μια φορά το καθένα.
- `private Vector namesPlai`
Τα ονόματα των χρηστών που έχουν πραγματοποιήσει τις πλοηγήσεις σε ένα προς ένα αντιστοιχία με αυτές.
- `private Vector patterns`
Το σύνολο των πλοηγήσεων για τη δεδομένη χρονική περίοδο
- `private Dist_Matrix dist`
Στιγμιότυπο της κλάσης `Dist_Matrix`. Χρησιμεύει για την επιλογή των πλοηγήσεων που βρίσκονται μέσα στο χρονικό διάστημα που ενδιαφέρει το διαχειριστή.
- `private CIndex cindex`
Στιγμιότυπο της κλάσης `CIndex`.

Μέθοδοι:

- `void buildConstraints(GridBagConstraints gbc, int gx, int gy, int gw, int gh, int wx, int wy)`
Μέθοδος υπεύθυνη για τη δημιουργία του πλέγματος `GridBagLayout` που χρησιμοποιείται για τη διάταξη των συστατικών.
- `public SLinkUI(JDialog parent, Menu newFrame, String title, boolean modal, JTextArea textarea, ConnectSQL con)`
Ο κατασκευαστής της κλάσης. Είναι υπεύθυνος για τη διάταξη των συστατικών στο παράθυρο της διαπροσωπικής χρήστη. Ο πατέρας της κλάσης αυτής είναι αντικείμενο της κλάσης `Clustering` που περιγράφηκε παραπάνω. Επίσης χρειάζεται να κρατηθεί πληροφορία και για τον πατέρα `newFrame` της κλάσης `Clustering`, που είναι τύπου `Menu`, γιατί εκεί θα επιστραφούν τα αποτελέσματα. Η σύνδεση με τη Βάση Δεδομένων είναι η `con`, ο τίτλος του παραθύρου είναι `title`, η μεταβλητή `modal` είναι `true` ή `false` ανάλογα με το αν κλειδώνει ή όχι το παράθυρο-πατέρας και, τέλος, η περιοχή εμφάνισης των αποτελεσμάτων είναι η `textarea`.
- `private class Handler implements ActionListener{public void actionPerformed(ActionEvent event)`
Η μέθοδος αυτή είναι υπεύθυνη για την απόκριση στο πάτημα των κουμπιών `OK` και `Cancel` από το διαχειριστή. Συνδέεται με την κλάση `ConnectedComponents` για την εφαρμογή του αλγορίθμου «μονός σύνδεσμος» και επιστρέφει τα αποτελέσματα στο διαχειριστή. Είναι υπεύθυνη και για την εμφάνιση των ονομάτων των χρηστών που έχουν πραγματοποιήσει τις πλοηγήσεις σε κάθε συστάδα. Πραγματοποιεί όλους τους απαραίτητους ελέγχους του επιπέδου συσταδοποίησης που εισάγει ο διαχειριστής. Επίσης κλείνει τη σύνδεση με τη Βάση Δεδομένων.
- `private class Handler1 implements ActionListener{public void actionPerformed(ActionEvent event)`

Η μέθοδος αυτή είναι υπεύθυνη για την απόκριση στο πάτημα του κουμπιού που δίνει το αποτέλεσμα της εφαρμογής του αλγορίθμου C-Index. Συνδέεται με την κλάση αυτή. Παρουσιάζει στο διαχειριστή το αποτέλεσμα της εκτέλεσής της.

- `protected void processWindowEvent(WindowEvent e)`
Μέθοδος που χειρίζεται το κλείσιμο του παραθύρου.
- `public static Date StartSession()`
Η μέθοδος αυτή επιστρέφει την ημερομηνία ενδιαφέροντος έναρξης
- `public static Date EndSession()`
Η μέθοδος αυτή επιστρέφει την ημερομηνία ενδιαφέροντος λήξης
- `public void actionPerformed(ActionEvent evt)`
Η μέθοδος αυτή αποκρίνεται στην επιλογή των ημερομηνιών ενδιαφέροντος από το διαχειριστή και μετατρέπει σε Strings τις επιλογές του έτσι ώστε να είναι σε κατάλληλη για επεξεργασία μορφή από τις μεθόδους EndSession και StartSession

7.3.1.2.10 *public class Dist_Matrix*

Η κλάση αυτή υπολογίζει τις αποστάσεις ανά δύο όλων των προτύπων στο χρονικό διάστημα ενδιαφέροντος και τις καταχωρεί στον πίνακα αποστάσεων. Η συγκεκριμένη κλάση προέρχεται από το σύστημα NaviMoz και τροποποιήθηκε ώστε να μπορεί να επικοινωνεί με το καινούργιο σχήμα της βάσης δεδομένων.

Πεδία:

- `private static SimpleDateFormat formatter=new SimpleDateFormat("yyyy-MM-dd")`
Η μορφή "yyyy-MM-dd" εμφάνισης της ημερομηνίας
- `public double[][] A`
Ο πίνακας αποστάσεων των πλοηγήσεων
- `public Vector patterns`
Οι πλοηγήσεις εντός του χρονικού διαστήματος ενδιαφέροντος
- `private ConnectSQL con`
Η σύνδεση με τη Βάση Δεδομένων
- `public Date StartSession, EndSession`
Οι χρονικές στιγμές έναρξης και λήξης, οι πλοηγήσεις που βρίσκονται εντός των οποίων εξετάζονται
- `private TransformSession ts`
Αντικείμενο της κλάσης TransformSession που χρησιμοποιείται για την αντικατάσταση των κωδικών των κατηγοριών που υπάρχουν στην πλοήγηση με τα ονόματα των κατηγοριών

Μέθοδοι:

- `public Dist_Matrix(Date from, Date to)`
Ο κατασκευαστής της κλάσης αυτής. Οι ημερομηνίες εντός των οποίων τις πλοηγήσεις θα εξετάσει είναι οι from (για την έναρξη της πλοήγησης) και to(για τη λήξη της πλοήγησης). Υπολογίζει τις αποστάσεις των πλοηγήσεων, αφού πρώτα διαγράψει τις null πλοηγήσεις, με βάση τη δομική απόσταση, καλώντας τη μέθοδο Struct_Dist και τις καταχωρεί σε πίνακα.

7.3.1.2.11 *public class MSTree*

Η κλάση αυτή υλοποιεί τον τροποποιημένο αλγόριθμο της Voorhees [Voo85]. Ουσιαστικά, ο αλγόριθμος αυτός βρίσκει το ελάχιστο συνεκτικό δένδρο (ΕΣΔ) ενός γράφου. Ο γράφος αυτός έχει ως κόμβους τις πλοηγήσεις των χρηστών και ως ακμές τις μεταξύ τους δομικές αποστάσεις. Η συγκεκριμένη κλάση προέρχεται από το σύστημα NaviMoz και τροποποιήθηκε ώστε να μπορεί να επικοινωνεί με το καινούργιο σχήμα της βάσης δεδομένων.

Πεδία:

- `private ConnectSQL con`
Η σύνδεση με τη Βάση Δεδομένων
- `public Vector hierarchy`
Το ΕΣΔ που επιστρέφει ο αλγόριθμος.
- `public Vector patterns`
Οι πλοηγήσεις που αποτελούν το γράφο, του οποίου το ΕΣΔ υπολογίζεται.
- `public Date StartSession`
Η ημερομηνία ενδιαφέροντος έναρξης.
- `public Date EndSession`
Η ημερομηνία ενδιαφέροντος λήξης.
- `private int NextDid`
Ο επόμενος κόμβος που εισάγεται στο ΕΣΔ.
- `private int CurrentDid`
Ο τρέχον κόμβος του ΕΣΔ που εξετάζεται. Από αυτόν υπολογίζονται οι αποστάσεις από όλους τους υπόλοιπους που δεν έχουν ακόμα εισαχθεί στο ΕΣΔ.
- `private double MinSim`
Η ελάχιστη απόσταση μεταξύ των κόμβων-πλοηγήσεων. Αρχικοποιείται με 1.
- `final int Undef=-1`
Η ένδειξη του ότι κάποιος κόμβος δεν έχει εισαχθεί στο ΕΣΔ.
- `private double[] sims`
Ο πίνακας των αποστάσεων των υπολοίπων κόμβων του ΕΣΔ από τον τρέχοντα κόμβο.
- `private Dist_Matrix dist`
Στιγμιότυπο της κλάσης `Dist_Matrix`. Χρησιμοποιείται για την επιλογή των πλοηγήσεων που βρίσκονται μέσα στο χρονικό διάστημα που ενδιαφέρει το διαχειριστή.
- `private Info[] Entry`
Ο πίνακας από δομές τύπου `Info`, που περιέχει τις απαραίτητες πληροφορίες για έναν κόμβο: Τον αύξοντα αριθμό του, την απόστασή του από το ΕΣΔ (δηλαδή την ελάχιστη απόσταση από κάποιον από τους κόμβους του), το αν έχει εισαχθεί ή όχι στο ΕΣΔ και τον κόμβο-πατέρα του, δηλαδή τον κόμβο του ΕΣΔ από τον οποίον απέχει την ελάχιστη απόσταση.
- `private SubjectSL Triple`
Η τριπλέτα η οποία αντιστοιχεί σε μία εισαγωγή στο ΕΣΔ. Υλοποιείται με μία δομή τύπου `SubjectSL`.

Μέθοδοι:

- `public MStree(Date from, Date to)`
Ο κατασκευαστής της κλάσης. Ορίζει τις ημερομηνίες εντός των οποίων οι πλοηγήσεις θα εξεταστούν.
- `public Vector Algol(Vector patterns, double[][] A)`
Πραγματοποιεί τη σύνδεση με τη Βάση Δεδομένων. Καθορίζει ποιος θα είναι ο επόμενος κόμβος-πλοήγηση από τα patterns που θα εισαχθεί στο ΕΣΔ. Ο A είναι ο πίνακας αποστάσεων των πλοηγήσεων.
- `public double[] ComputeSims(int i, int size, double[][] AA)`
Επιστρέφει τις αποστάσεις του κόμβου i από τους υπόλοιπους κόμβους, πλήθους size του γράφου, με βάση τον πίνακα αποστάσεων AA.
- `public void InsertHierarchy(int ND, int nnND, double MS)`
Εισάγει στο ΕΣΔ τον κόμβο ND, ο οποίος έχει πατέρα τον nnND και η ελάχιστη απόστασή του από το ΕΣΔ είναι MS. Η μορφή εισαγωγής είναι μορφή Triple.

7.3.1.2.12 *public class SubjectSL*

Η κλάση αυτή ορίζει μία δομή η οποία αποτελεί τη μορφή με την οποία εισάγονται οι κόμβοι στο ΕΣΔ. Χρησιμοποιείται από την κλάση MStree. Προέρχεται από το σύστημα NaviMoz.

Πεδία:

- `int x`
Ο κόμβος που εισάγεται στο ΕΣΔ.
- `int y`
Ο πατέρας του κόμβου x. Είναι αυτός ο κόμβος του ΕΣΔ από τον οποίο ο x απέχει τη μικρότερη απόσταση.
- `double value`
Η απόσταση από το ΕΣΔ του κόμβου x.

Μέθοδοι:

- `public SubjectSL (int xi, int yi, double v)`
Ο κατασκευαστής της κλάσης

7.3.1.2.13 *public class ConnectedComponents*

Η μέθοδος αυτή βρίσκει τις συνεκτικές συνιστώσες ενός ΕΣΔ. Μαζί με τις Dist_Matrix και MStree, υλοποιεί την τεχνική «μονός σύνδεσμος». Προέρχεται από το σύστημα NaviMoz και τροποποιήθηκε ώστε να μπορεί να επικοινωνεί με το καινούργιο σχήμα της βάσης δεδομένων.

Πεδία:

- `private ConnectSQL con`
Η σύνδεση με τη Βάση Δεδομένων
- `private static Vector collection`
Περιλαμβάνει τα στοιχεία μιας συστάδας.
- `private static SimpleDateFormat formatter=new SimpleDateFormat("yyyy-MM-dd")`
Η μορφή "yyyy-MM-dd" εμφάνισης της ημερομηνίας

- `public Vector hierarchy`
Το ΕΣΔ που επιστρέφει ο αλγόριθμος της Voorhees.
- `public Vector patterns`
Οι πλοηγήσεις που αποτελούν το γράφο, του οποίου το ΕΣΔ υπολογίζεται.
- `private static Vector Clusters`
Οι συστάδες που επιστρέφει ο αλγόριθμος
- `private static Vector Initial_Clusters`
Οι αρχικές συστάδες
- `private static Vector Clustered_Nodes`
Οι συστάδες που βρίσκει ο αλγόριθμος, οι πλοηγήσεις όμως εδώ αντιπροσωπεύονται από κόμβους
- `private static Vector Names`
Τα ονόματα των χρηστών που πραγματοποίησαν τις πλοηγήσεις όλων των συστάδων, με δυνατότητα επαναλήψεων.
- `private static Vector Names`
Τα ονόματα των χρηστών που πραγματοποίησαν τις πλοηγήσεις μιας συστάδας, χωρίς επαναλήψεις.
- `private static Vector NamesInDetail`
Τα ονόματα των χρηστών που πραγματοποίησαν τις πλοηγήσεις μιας συστάδας, με δυνατότητα επαναλήψεων. Υπάρχει δηλαδή ένα προς ένα αντιστοιχία πλοήγησης-χρήστη.
- `private static Vector UID`
Τα uid των χρηστών που πραγματοποίησαν τις πλοηγήσεις μιας συστάδας, χωρίς επαναλήψεις.
- `private static Vector UIDDetail`
Τα uid των χρηστών που πραγματοποίησαν τις πλοηγήσεις μιας συστάδας, με δυνατότητα επαναλήψεων. Υπάρχει δηλαδή ένα προς ένα αντιστοιχία πλοήγησης-χρήστη.
- `public double k`
Το επίπεδο συσταδοποίησης
- `public Date StartSession`
Η ημερομηνία ενδιαφέροντος έναρξης
- `public Date EndSession`
Η ημερομηνία ενδιαφέροντος λήξης
- `private Dist_Matrix dist`
Στιγμιότυπο της κλάσης `Dist_Matrix`. Χρησιμοποιείται για την επιλογή των πλοηγήσεων που βρίσκονται μέσα στο χρονικό διάστημα που ενδιαφέρει το διαχειριστή.
- `private Komvos Vertex`
Ο `Vertex` είναι μια δομή τύπου `Komvos`. Περιέχει για έναν κόμβο τις εξής πληροφορίες: τον αριθμό που του αντιστοιχεί, τον κόμβο (τον αριθμό του) με τον οποίο βρίσκεται στην ίδια συνεκτική συνιστώσα, και μια ένδειξη του αν έχει εισαχθεί σε κάποια συνεκτική συνιστώσα ή όχι.
- `private TransformSession ts`
Αντικείμενο της κλάσης `TransformSession` που χρησιμοποιείται για την αντικατάσταση των κωδικών των κατηγοριών που υπάρχουν στην πλοήγηση με τα ονόματα των κατηγοριών

Μέθοδοι:

- `public Vector getClustered_Nodes()`

Επιστρέφει τα Clustered_Nodes

- `public Vector getNames()`

Επιστρέφει τα Names

- `public Vector getNamesInDetail()`

Επιστρέφει τα NamesInDetail

- `public Vector getUID()`

Επιστρέφει τα UID

- `public ConnectedComponents(double kappa, Date from, Date to)`

Ο κατασκευαστής της κλάσης. Δέχεται ως παραμέτρους το επίπεδο συσταδοποίησης kappa, την ημερομηνία ενδιαφέροντος έναρξης from και την ημερομηνία ενδιαφέροντος λήξης to.

- `public Vector Connected()`

Η κύρια μέθοδος της κλάσης. Εξάγει από το ΕΣΔ τις συνεκτικές συνιστώσες και επιστρέφει τις συστάδες που αντιστοιχούν στις πλοηγήσεις.

7.3.1.2.14 *public class Info*

Δομή που χρησιμοποιείται από την κλάση MSTree για την αποθήκευση κατάλληλης πληροφορίας, όπως έχει προαναφερθεί. Προέρχεται από το σύστημα NaviMoz.

Πεδία:

- `int i`
- `double sim`
- `boolean InHierarchy`
- `int nn`

Μέθοδοι:

- `public Info(int ii, double s, boolean InH, int n)`

Ο κατασκευαστής της κλάσης

7.3.1.2.15 *public class Komvos*

Δομή που χρησιμοποιείται από την κλάση ConnectedComponents για την αποθήκευση κατάλληλης πληροφορίας, όπως έχει προαναφερθεί. Προέρχεται από το σύστημα NaviMoz.

Πεδία:

- `int vertex`
Ο εκάστοτε κόμβος
- `int findset`
Κόμβος με τον οποίο ο vertex βρίσκεται στην ίδια συστάδα, και ειδικότερα αυτός από τον οποίον απέχει τη λιγότερη απόσταση (ο πατέρας του-αυτός εξαιτίας του οποίου ο vertex τοποθετήθηκε στη συγκεκριμένη συστάδα)
- `boolean inset`
Ένδειξη του αν ο vertex έχει ήδη καταχωρηθεί σε κάποια συστάδα.

Μέθοδοι:

- `public Komvos(int v, int fs, boolean in)`

Ο κατασκευαστής της κλάσης

7.3.1.2.16 *public class CIndex*

Η κλάση αυτή εφαρμόζει τον αλγόριθμο CIndex στα δεδομένα της Βάσης και υπολογίζει το βέλτιστο επίπεδο συσταδοποίησης αυτών με βάση την τεχνική «μονός σύνδεσμος». Προέρχεται από το σύστημα NaviMoz.

Πεδία:

- `private ConnectSQL con`
Η σύνδεση με τη Βάση Δεδομένων
- `private int nd`
Το πλήθος των αποστάσεων (ανά δύο στοιχεία) ανά συστάδα της κάθε συσταδοποίησης
- `private double Sum`
Το άθροισμα των αποστάσεων (ανά δύο στοιχεία) όλων των στοιχείων της κάθε συστάδας.
- `private double step`
Το επίπεδο συσταδοποίησης που εξετάζει ο αλγόριθμος σε κάθε επανάληψη
- `private double mindw`
Το άθροισμα των `nd` μικρότερων αποστάσεων (ανά δύο στοιχεία) σε όλο το σύνολο των στοιχείων.
- `private double maxdw`
Το άθροισμα των `nd` μεγαλύτερων αποστάσεων (ανά δύο στοιχεία) σε όλο το σύνολο των στοιχείων.
- `public Date StartSession`
Η ημερομηνία ενδιαφέροντος έναρξης
- `public Date EndSession`
Η ημερομηνία ενδιαφέροντος λήξης
- `private double[] min`
Ο πίνακας με τα `nd` μικρότερα στοιχεία
- `private double[] max`
Ο πίνακας με τα `nd` μεγαλύτερα στοιχεία
- `private double[][] A`
Ο πίνακας δομικών αποστάσεων μεταξύ όλων των πλοηγήσεων
- `private double[] a`
Πίνακας που περιέχει όλα τα στοιχεία του `A`, χωρίς επαναλήψεις (δηλαδή δεν περιέχεται και το στοιχείο `A[1][2]` και το `A[2][1]`, τα οποία, λόγω συμμετρίας του πίνακα `A`, είναι ίδια.
- `private Vector Clusters`
Οι συστάδες που επιστρέφονται από τον αλγόριθμο `ConnectedComponents`
- `private Vector indexVec`
Διάνυσμα που περιέχει δομές τύπου `Index`. Σε κάθε δομή περιέχεται το επίπεδο συσταδοποίησης και η τιμή δείκτη που αντιστοιχεί στο επίπεδο αυτό.
- `private Vector C`
Περιέχει τα στοιχεία της κάθε συστάδας.

Μέθοδοι

- `public CIndex(Date from, Date to)`

Ο κατασκευαστής της κλάσης. Ο αλγόριθμος εξετάζει τις πλοηγήσεις που βρίσκονται μεταξύ των ημερομηνιών from και to.

- `public double Prog ()`
Ο αλγόριθμος C-Index

7.3.1.2.17 *public class Index*

Η κλάση αυτή υλοποιεί μια δομή που αποθηκεύει την τιμή δείκτη του διανύσματος CIndex που αντιστοιχεί στο επίπεδο συσταδοποίησης. Χρησιμοποιείται από τον αλγόριθμο CIndex για τον υπολογισμό του βέλτιστου επιπέδου συσταδοποίησης. Προέρχεται από το σύστημα NaviMoz.

Πεδία:

- `double k`
Το επίπεδο συσταδοποίησης
- `double i`
Η τιμή δείκτη που αντιστοιχεί στο επίπεδο συσταδοποίησης

Μέθοδοι:

- `public Index (double ind, double kappa)`
Ο κατασκευαστής της κλάσης

7.3.1.2.18 *public class BubblesortIndex*

Η κλάση αυτή πραγματοποιεί ταξινόμηση των τιμών δείκτη του διανύσματος CIndex κατά αύξουσα διάταξη. Η ταξινόμηση πραγματοποιείται πάνω σε δομές τύπου CIndex, οι οποίες είναι αποθηκευμένες σε ένα διάνυσμα, με βάση την τιμή του πεδίου δείκτη (πεδίο i). Επιστρέφει το επίπεδο συσταδοποίησης που αντιστοιχεί σε αυτήν την τιμή δείκτη, το οποίο είναι και το προτεινόμενο στο διαχειριστή επίπεδο συσταδοποίησης από τον αλγόριθμο CIndex. Η συγκεκριμένη κλάση προέρχεται από το σύστημα NaviMoz.

Πεδία:

- `private static int n`
Το μέγεθος του διανύσματος προς ταξινόμηση.

Μέθοδοι:

- `public Index bubblesort (Vector a)`
Η μέθοδος αυτή πραγματοποιεί ταξινόμηση των δομών τύπου Index που αποτελούν το διάνυσμα a, με βάση την τιμή δείκτη (πεδίο i).

7.3.1.2.19 *public class KMeansUI extends JDialog implements ActionListener*

Η κλάση αυτή είναι υπεύθυνη για την παρουσίαση στο χρήστη της φόρμας επιλογών που του παρέχονται με τον αλγόριθμο συσταδοποίησης K Means. Καλεί τις κλάσεις υλοποίησης του αλγορίθμου αυτού και παρουσιάζει τα αποτελέσματα στο διαχειριστή μέσω της διαπροσωπείας. Η συγκεκριμένη κλάση προέρχεται από το σύστημα NaviMoz

τροποποιήθηκε ώστε να μπορεί να επικοινωνεί με το καινούργιο σχήμα της βάσης δεδομένων.

Πεδία:

- `private static DateFormat formatter=new SimpleDateFormat("yyyy-MM-dd")`
Η μορφή "yyyy-MM-dd" εμφάνισης της ημερομηνίας
- `private SimpleDateFormat formatter2=new SimpleDateFormat("dd/MM/yyyy")`
Η μορφή "dd/MM/yyyy" εμφάνισης της ημερομηνίας
- `private static Date start=null`
Η ημερομηνία ενδιαφέροντος έναρξης
- `private static Date end=null`
Η ημερομηνία ενδιαφέροντος λήξης
- `public static Menu parent2`
Ο πατέρας του τρέχοντος Dialog Box
- `private static String st1`
Η ημέρα από την ημερομηνία έναρξης που επιλέγει ο διαχειριστής
- `private static String st2`
Ο μήνας από την ημερομηνία έναρξης που επιλέγει ο διαχειριστής
- `private static String st3`
Το έτος από την ημερομηνία έναρξης που επιλέγει ο διαχειριστής
- `private static String st4`
Η ημέρα από την ημερομηνία λήξης που επιλέγει ο διαχειριστής
- `private static String st5`
Ο μήνας από την ημερομηνία λήξης που επιλέγει ο διαχειριστής
- `private static String st6`
Το έτος από την ημερομηνία λήξης που επιλέγει ο διαχειριστής
- `private JLabel label1, label2, label22, label23, label24, label3, label33, label34, label35,mhn`
Βοηθητικές ετικέτες για την εισαγωγή πληροφοριακού κειμένου
- `private JComboBox yearbox1`
JComboBox για την επιλογή του έτους στην ημερομηνία ενδιαφέροντος έναρξης
- `private JComboBox yearbox2`
JComboBox για την επιλογή του έτους στην ημερομηνία ενδιαφέροντος λήξης
- `private JComboBox monthbox1`
JComboBox για την επιλογή του μήνα στην ημερομηνία ενδιαφέροντος έναρξης
- `private JComboBox monthbox2`
JComboBox για την επιλογή του μήνα στην ημερομηνία ενδιαφέροντος λήξης
- `private JComboBox daybox1`
JComboBox για την επιλογή της ημέρας στην ημερομηνία ενδιαφέροντος έναρξης
- `private JComboBox daybox1`
JComboBox για την επιλογή της ημέρας στην ημερομηνία ενδιαφέροντος λήξης
- `private JButton ok`
Το κουμπί OK

- `private JButton cancel`
Το κουμπί Cancel
- `private static JTextArea path`
Η περιοχή εμφάνισης των αποτελεσμάτων
- `private JScrollPane scroll`
Η γραμμή κύλισης της περιοχής εμφάνισης των αποτελεσμάτων
- `public static Menu father`
Ο πατέρας της κλάσης που κάλεσε την τρέχουσα
- `private static JDialog parent2`
Ο πατέρας της κλάσης αυτής
- `private JTextField data`
Το πεδίο όπου ο διαχειριστής εισάγει το επίπεδο συσταδοποίησης
- `private static ConnectSQL cp`
Η σύνδεση με τη Βάση Δεδομένων
- `private double number`
Το πλήθος των συστάδων που εισάγει ο χρήστης
- `private KMeans kmeans`
Αντικείμενο της κλάσης KMeans
- `private String no`
Ο αριθμός που δίνει ο χρήστης σε μορφή String, πριν δηλαδή μετατραπεί σε ακέραιο.
- `private Vector clustered_patterns`
Οι συστάδες των πλοηγήσεων
- `private Vector names`
Τα ονόματα των χρηστών που έχουν πραγματοποιήσει τις πλοηγήσεις, από μια φορά το καθένα.
- `private Vector namesNext`
Τα ονόματα των χρηστών που έχουν πραγματοποιήσει τις πλοηγήσεις σε ένα προς ένα αντιστοιχία με αυτές.

Μέθοδοι:

- `void buildConstraints(GridBagConstraints gbc, int gx, int gy, int gw, int gh, int wx, int wy)`
Μέθοδος υπεύθυνη για τη δημιουργία του πλέγματος GridBagLayout που χρησιμοποιείται για τη διάταξη των συστατικών.
- `public SLinkUI(JDialog parent, Menu newFrame, String title, boolean modal, JTextArea textarea, ConnectSQL con)`
Ο κατασκευαστής της κλάσης. Είναι υπεύθυνος για τη διάταξη των συστατικών στο παράθυρο της διαπροσωπικής χρήστη. Ο πατέρας της κλάσης αυτής είναι αντικείμενο της κλάσης Clustering που περιγράφηκε παραπάνω. Επίσης χρειάζεται να κρατηθεί πληροφορία και για τον πατέρα newFrame της κλάσης Clustering, που είναι τύπου Menu, γιατί εκεί θα επιστραφούν τα αποτελέσματα. Η σύνδεση με τη Βάση Δεδομένων είναι η con, ο τίτλος του παραθύρου είναι title, η μεταβλητή modal είναι true ή false ανάλογα με το αν κλειδώνει ή όχι το παράθυρο-πατέρας και, τέλος, η περιοχή εμφάνισης των αποτελεσμάτων είναι η textarea.
- `private class Handler implements ActionListener{ public void actionPerformed(ActionEvent event)`
Η μέθοδος αυτή είναι υπεύθυνη για την απάντηση στο πάτημα των κουμπιών OK και Cancel από το διαχειριστή. Συνδέεται με την κλάση KMeans για την εφαρμογή του

αλγόριθμου των K-Μέσων και επιστρέφει τα αποτελέσματα στο διαχειριστή. Είναι υπεύθυνη και για την εμφάνιση των ονομάτων των χρηστών που έχουν πραγματοποιήσει τις πλοηγήσεις σε κάθε συστάδα. Πραγματοποιεί όλους τους απαραίτητους ελέγχους του πλήθους των συστάδων που εισάγει ο διαχειριστής. Επίσης κλείνει τη σύνδεση με τη Βάση Δεδομένων.

- `protected void processWindowEvent(WindowEvent e)`
Μέθοδος που χειρίζεται το κλείσιμο του παραθύρου.
- `public static Date StartSession()`
Η μέθοδος αυτή επιστρέφει την ημερομηνία ενδιαφέροντος έναρξης
- `public static Date EndSession()`
Η μέθοδος αυτή επιστρέφει την ημερομηνία ενδιαφέροντος λήξης
- `public void actionPerformed(ActionEvent evt)`
Η μέθοδος αυτή αποκρίνεται στην επιλογή των ημερομηνιών ενδιαφέροντος από το διαχειριστή και μετατρέπει σε Strings τις επιλογές του έτσι ώστε να είναι σε κατάλληλη για επεξεργασία μορφή από τις μεθόδους EndSession και StartSession

7.3.1.2.20 *public class KMeans*

Η κλάση αυτή είναι υπεύθυνη για την εφαρμογή του αλγορίθμου των K Μέσων για τη συσταδοποίηση των πλοηγήσεων, ο οποίος είναι τροποποιημένος για να υπολογίζει αποστάσεις μεταξύ Strings και όχι μεταξύ διανυσμάτων. Επιστρέφει τις συστάδες των πλοηγήσεων. Η συγκεκριμένη κλάση προέρχεται από το σύστημα NaviMoz.

Πεδία:

- `private ConnectSQL con`
Η σύνδεση με τη Βάση Δεδομένων
- `private int K`
Το πλήθος των εξαγόμενων συστάδων, αριθμός που δίνεται από το χρήστη.
- `public Date StartSession`
Η ημερομηνία έναρξης
- `public Date EndSession`
Η ημερομηνία λήξης
- `private Vector v`
Οι συστάδες που επιστρέφει ο αλγόριθμος
- `private Vector Names`
Τα ονόματα των χρηστών που έχουν πραγματοποιήσει τις πλοηγήσεις, από μια φορά το καθένα.
- `private Vector NamesNext`
Τα ονόματα των χρηστών που έχουν πραγματοποιήσει τις πλοηγήσεις, σε ένα προς ένα αντιστοιχία με τις πλοηγήσεις (με δυνατότητα επαναλήψεων δηλαδή).
- `private Vector patterns`
Οι πλοηγήσεις που εξετάζει ο αλγόριθμος.
- `private double[][] A`
Ο πίνακας δομικών αποστάσεων όλων των πλοηγήσεων
- `private double[][] D`

Ο πίνακας που περιέχει τις αποστάσεις όλων των προς εξέταση πλοηγήσεων από το κέντρο της κάθε συστάδας

- `private int[] G`
Φυλάσσει την προηγούμενη πληροφορία σχετικά με το σε ποια συστάδα ανήκει η κάθε πλοήγηση
- `private int[] G1`
Φυλάσσει τη νέα πληροφορία σχετικά με το σε ποια συστάδα ανήκει η κάθε πλοήγηση
- `private int[] Z`
Αποθηκεύει τα παλιά κέντρα των συστάδων
- `private int[] Z1`
Αποθηκεύει τα νέα κέντρα των συστάδων
- `private int[] N`
Αποθηκεύει το πλήθος των πλοηγήσεων που περιέχει η κάθε συστάδα (έχει μέγεθος όσες και οι συστάδες)
- `private Subject[] Entry`
Πίνακας δομών τύπου Subject. Αποθηκεύει πληροφορία σχετική με την απόσταση της κάθε πλοήγησης από την κάθε συστάδα και τη συστάδα αυτή. Στη συνέχεια ταξινομείται με χρήση της Bubblesort (και συγκεκριμένα από το στιγμιότυπο bubble αυτής-παρουσιάζεται παρακάτω)
- `private Subject[] Means`
Πίνακας δομών τύπου Subject. Αποθηκεύει του μέσους όρους των αποστάσεων όλων των πλοηγήσεων που ανήκουν σε κάθε συστάδα από την κάθε πλοήγηση αυτής. Στη συνέχεια ταξινομείται με χρήση της Bubblesort (και συγκεκριμένα από το στιγμιότυπο bubble2 αυτής-παρουσιάζεται παρακάτω) για να βρεθεί το νέο κέντρο της κάθε συστάδας.
- `private Bubblesort bubble`
Στιγμιότυπο της κλάσης Bubblesort. Χρησιμοποιεί για να βρεθεί η συστάδα εκείνη από την οποία η κάθε πλοήγηση απέχει λιγότερο.
- `private Bubblesort bubble2`
Στιγμιότυπο της κλάσης Bubblesort. Χρησιμοποιεί για την εύρεση της πλοήγησης εκείνης που θα αποτελέσει το κέντρο της κάθε συστάδας.
- `private Dist_Matrix dist`
Στιγμιότυπο της κλάσης Dist_Matrix. Χρησιμοποιεί για την επιλογή των πλοηγήσεων που βρίσκονται μέσα στο χρονικό διάστημα που ενδιαφέρει το διαχειριστή.

Μέθοδοι:

- `public Vector getNames()`
Μέθοδος για την επιστροφή των Names
- `public Vector getNamesNext()`
Μέθοδος για την επιστροφή των NamesNext
- `public KMeans(int kappa, Date from Date to)`
Ο κατασκευαστής της κλάσης. Δέχεται σαν όρισμα το πλήθος kappa των συστάδων και τις ημερομηνίες έναρξης (from) και λήξης (to)
- `public Vector Algo()`
Η κλάση που υλοποιεί τον αλγόριθμο των K Μέσων

7.3.1.2.21 *public class Subject*

Δομή που χρησιμοποιείται από την κλάση KMeans για την αποθήκευση κατάλληλης πληροφορίας όπως έχει προαναφερθεί. Προέρχεται από το σύστημα NaviMoz.

Πεδία:

- `double value`
Η απόσταση της πλοήγησης από τη συστάδα cluster.
- `int cluster`
Η συστάδα

Μέθοδοι:

- `public Subject (double v, int c)`
Ο κατασκευαστής αντικειμένων της κλάσης

7.3.1.2.22 *public class Bubblesort*

Η κλάση αυτή βασίζεται στη μέθοδο Bubblesort για την ταξινόμηση ενός πίνακα από δομές τύπου Subject. Η συγκεκριμένη κλάση προέρχεται από το σύστημα NaviMoz.

Πεδία:

- `private int n`
Το μέγεθος του πίνακα από δομές τύπου Subject

Μέθοδοι:

- `public int bubblesort (Subject [] a)`
Η μέθοδος αυτή εξετάζει το πεδίο value όλων των δομών Subject που αποτελούν τον πίνακα a και με βάση αυτό ταξινομεί τις δομές αυτές κατά αύξοντα τιμή της value. Επιστρέφει τη συστάδα στην οποία αντιστοιχεί η μικρότερη τιμή value.

7.3.1.2.23 *public class UndecidedUI extends JDialog implements ActionListener*

Η κλάση αυτή είναι υπεύθυνη για την εμφάνιση στο χρήστη της φόρμας επιλογής του πλήθους των αναποφάσιστων χρηστών του συστήματος. Επιστρέφει τα αποτελέσματα σε κατάλληλη φόρμα, μέσω της διαπροσωπείας του διαχειριστή.

Πεδία:

- `private static DateFormat formatter=new SimpleDateFormat("yyyy-MM-dd")`
Η μορφή "yyyy-MM-dd" εμφάνισης της ημερομηνίας
- `private SimpleDateFormat formatter2=new SimpleDateFormat("dd/MM/yyyy")`
Η μορφή "dd/MM/yyyy" εμφάνισης της ημερομηνίας
- `private static Date start=null`
Η ημερομηνία ενδιαφέροντος έναρξης
- `private static Date end=null`
Η ημερομηνία ενδιαφέροντος λήξης
- `public Menu parent2`

Ο πατέρας του τρέχοντος Dialog Box

- `private static String st1`
Η ημέρα από την ημερομηνία έναρξης που επιλέγει ο διαχειριστής
- `private static String st2`
Ο μήνας από την ημερομηνία έναρξης που επιλέγει ο διαχειριστής
- `private static String st3`
Το έτος από την ημερομηνία έναρξης που επιλέγει ο διαχειριστής
- `private static String st4`
Η ημέρα από την ημερομηνία λήξης που επιλέγει ο διαχειριστής
- `private static String st5`
Ο μήνας από την ημερομηνία λήξης που επιλέγει ο διαχειριστής
- `private static String st6`
Το έτος από την ημερομηνία λήξης που επιλέγει ο διαχειριστής
- `private JScrollPane myScrollPane`
Ο κυλιστής που προσαρμόζεται στη φόρμα επιστροφής των αποτελεσμάτων
- `private JLabel label1, label2, label22, label23, label24, label3, label33, label34, label35, label1neo, label2neo`
Βοηθητικές ετικέτες για την εισαγωγή πληροφοριακού κειμένου
- `private JComboBox yearbox1`
JComboBox για την επιλογή του έτους στην ημερομηνία ενδιαφέροντος έναρξης
- `private JComboBox yearbox2`
JComboBox για την επιλογή του έτους στην ημερομηνία ενδιαφέροντος λήξης
- `private JComboBox monthbox1`
JComboBox για την επιλογή του μήνα στην ημερομηνία ενδιαφέροντος έναρξης
- `private JComboBox monthbox2`
JComboBox για την επιλογή του μήνα στην ημερομηνία ενδιαφέροντος λήξης
- `private JComboBox daybox1`
JComboBox για την επιλογή της ημέρας στην ημερομηνία ενδιαφέροντος έναρξης
- `private JComboBox daybox1`
JComboBox για την επιλογή της ημέρας στην ημερομηνία ενδιαφέροντος λήξης
- `private JButton ok`
Το κουμπί OK
- `private JButton cancel`
Το κουμπί Cancel
- `private JTextArea path`
Η περιοχή εμφάνισης των αποτελεσμάτων
- `private JScrollPane scroll`
Ο κυλιστής της περιοχής εμφάνισης των αποτελεσμάτων
- `private ConnectSQL cp`
Η σύνδεση με τη Βάση Δεδομένων
- `private boolean flag`
Μεταβλητή που γίνεται true όταν το νούμερο που εισάγει ο διαχειριστής στο πεδίο εισαγωγής του πλήθους των αναποφάσιστων χρηστών δεν είναι σωστό.
- `private int number`

Το νούμερο των αναποφάσιστων χρηστών που εισάγει ο διαχειριστής.

- `private String no`

Το νούμερο που εισάγει ο διαχειριστής πριν ακόμα μετατραπεί σε ακέραιο.

- `private Vector result`

Οι περισσότεροι αναποφάσιστοι χρήστες του συστήματος και το πλήθος των Back και Forward που έχουν πραγματοποιήσει.

- `private User[] us`

Πίνακας από δομές τύπου User.

- `private Task6 task6`

Στιγμιότυπο της κλάσης Task6.

- `private Bubblesort6 bubble6`

Αντικείμενο της κλάσης Bubblesort6. Πραγματοποιεί την ταξινόμηση των χρηστών.

Μέθοδοι:

- `void buildConstraints(GridBagConstraints gbc, int gx, int gy, int gw, int gh, int wx, int wy)`

Μέθοδος υπεύθυνη για τη δημιουργία του πλέγματος GridBagLayout που χρησιμοποιείται για τη διάταξη των συστατικών.

- `public UndecidedUI(Menu parent, String title, boolean modal, JTextArea textarea)`

Ο κατασκευαστής της κλάσης. Είναι υπεύθυνος για τη διάταξη των συστατικών στο παράθυρο της διαπροσωπικής χρήστη. Ο πατέρας της κλάσης αυτής είναι αντικείμενο της κλάσης Menu που περιγράφηκε παραπάνω. Ο τίτλος του παραθύρου είναι title, η μεταβλητή modal είναι true ή false ανάλογα με το αν κλειδώνει ή όχι το παράθυρο-πατέρας και, τέλος, η περιοχή εμφάνισης των αποτελεσμάτων είναι η textarea.

- `private class Handler implements ActionListener{ public void actionPerformed (ActionEvent event)`

Η μέθοδος αυτή είναι υπεύθυνη για την απόκριση στο πάτημα των κουμπιών OK και Cancel από το διαχειριστή. Συνδέεται με την κλάση Task6 για τον υπολογισμό των πιο αναποφάσιστων χρηστών του συστήματος. Είναι επίσης υπεύθυνη και για την εμφάνιση των αποτελεσμάτων στην κατάλληλη φόρμα. Πραγματοποιεί όλους τους απαραίτητους ελέγχους του αριθμού που εισάγει ο διαχειριστής. Τέλος, κλείνει τη σύνδεση με τη Βάση Δεδομένων.

- `protected void processWindowEvent(WindowEvent e)`

Μέθοδος που χειρίζεται το κλείσιμο του παραθύρου.

- `public static Date StartSession()`

Η μέθοδος αυτή επιστρέφει την ημερομηνία ενδιαφέροντος έναρξης

- `public static Date EndSession()`

Η μέθοδος αυτή επιστρέφει την ημερομηνία ενδιαφέροντος λήξης

- `public void actionPerformed (ActionEvent evt)`

Η μέθοδος αυτή αποκρίνεται στην επιλογή των ημερομηνιών ενδιαφέροντος από το διαχειριστή και μετατρέπει σε Strings τις επιλογές του έτσι ώστε να είναι σε κατάλληλη για επεξεργασία μορφή από τις μεθόδους EndSession και StartSession

7.3.1.2.24 *public class Task6*

Η κλάση αυτή βρίσκει για κάθε χρήστη πόσα Back και Forward έχει πραγματοποιήσει μέσα στο χρονικό διάστημα ενδιαφέροντος. Η συγκεκριμένη κλάση προέρχεται από το σύστημα NaviMoz.

Πεδία:

- `private static ConnectSQL con`
Η σύνδεση με τη Βάση Δεδομένων
- `private static DateFormat formatter=new SimpleDateFormat("yyyy-MM-dd")`
Η μορφή εμφάνισης της ημερομηνίας "yyyy-MM-dd"
- `private static Date StartSession`
Η ημερομηνία έναρξης
- `private static Date EndSession`
Η ημερομηνία λήξης.
- `private static Vector patterns`
Οι πλοηγήσεις ομαδοποιημένες (δηλαδή χωρίς επαναλήψεις) που έχουν πραγματοποιηθεί στη ζητούμενη χρονική περίοδο.
- `private static Vector userpat`
Οι χρήστες που έχουν πραγματοποιήσει μια συγκεκριμένη πλοήγηση.
- `private static Vector usernames`
Τα ονόματα όλων των χρηστών του συστήματος.
- `private static User[] Users`
Πίνακας δομών τύπου User.
- `private static Undecided undec`
Αντικείμενο της κλάσης Undecided.

Μέθοδοι:

- `public Task6(ConnectSQL cp, Date from, Date to)`
Ο κατασκευαστής της κλάσης.
- `public static User[] basic()`
Η μέθοδος αυτή εξετάζει όλες τις πλοηγήσεις εντός του ζητούμενου χρονικού διαστήματος και βρίσκει για κάθε μία από αυτές πόσους κόμβους Back και Forward περιέχει. Στη συνέχεια, για κάθε πλοήγηση βρίσκει ποιος χρήστης την έχει πραγματοποιήσει και αυξάνει ανάλογα το πλήθος των Back και Forward που έχει επιτελέσει. Επιστρέφει έναν πίνακα από δομές τύπου User, οι οποίες περιέχουν το χρήστη και το πλήθος από τα Back και Forward που αυτός έχει πραγματοποιήσει.

7.3.1.2.25 *public class User*

Η κλάση αυτή χρησιμοποιείται βοηθητικά από τις κλάσεις Task6 και Undecided. Αποθηκεύει για κάθε χρήστη του συστήματος το πλήθος των Back και Forward που έχει πραγματοποιήσει. Προέρχεται από το σύστημα NaviMoz.

Πεδία:

- `String fullname`

Το ονοματεπώνυμο του χρήστη

- `int count`

Το πλήθος των Back και Forward που έχει πραγματοποιήσει

Μέθοδοι:

- `public User (String fn, int co)`

Ο κατασκευαστής της κλάσης.

7.3.1.2.26 public class Undecided

Η κλάση αυτή ευθύνεται για την εύρεση των κόμβων Back και Forward που υπάρχουν σε μια πλοήγηση. Η συγκεκριμένη κλάση προέρχεται από το σύστημα NaviMoz.

Πεδία:

- `public ConnectSQL con`

Η σύνδεση με τη Βάση Δεδομένων.

- `private String path`

Η πλοήγηση όπως λαμβάνεται από τη Βάση Δεδομένων

- `private User[] Patterns`

Χρησιμοποιείται η δομή User για να αποθηκεύσει την κατηγορία που συναντάται μέσα στην πλοήγηση και τον αύξοντα αριθμό αυτής μέσα στην πλοήγηση.

- `private int[] BF`

Ο πίνακας αυτός έχει μέγεθος όσες και οι κατηγορίες που αποτελούν την πλοήγηση και για κάθε μία από τις κατηγορίες-κόμβους περιέχει τον κόμβο με τον οποίο αποτελεί Back και Forward. Σημειώνεται ότι αν ένας κόμβος αποτελεί Back και Forward με έναν άλλον, αυτός θα είναι και ο μοναδικός.

- `public counter`

Το πλήθος των Back και Forward που υπάρχουν στην πλοήγηση

- `private static Vector valueVector2`

Η λίστα η οποία αποθηκεύει για κάθε κατηγορία σε ποια σημεία της πλοήγησης συναντάται.

- `private Vector v`

Το κάθε στοιχείο του είναι και μια κατηγορία της πλοήγησης (Η πλοήγηση είναι τώρα σε μορφή χωρίς τα «/» που διαχωρίζουν τις κατηγορίες).

- `private Vector Possible`

Περιέχει τα πιθανά Back και Forward

- `private Vector Sorted`

Είναι ο Vector Possible ταξινομημένος κατά αύξουσα σειρά απόστασης κόμβων, οι οποίοι αποτελούν πιθανά Back και Forward.

- `private Hashtable adjHash`

Ο Hashtable που περιέχει για κάθε κατηγορία της πλοήγησης το σημείο μέσα σε αυτήν στο οποίο συναντάται.

Μέθοδοι:

- `public Undecided(ConnectSQL cone, String pat)`

Ο κατασκευαστής της κλάσης. Η πλοήγηση που εξετάζεται είναι η pat.

- `public Hashtable Hashes(Vector v)`

Επιστρέφει τον Hashtable adjHash

- `public Vector FirstSearch(Hashtable hashtable)`
Βρίσκει τα στοιχειώδη Back και Forward ενημερώνοντας παράλληλα τον πίνακα BF. Επίσης βρίσκει τους κόμβους που αποτελούν πιθανά Back και Forward και τους αποθηκεύει μαζί με τη μεταξύ τους απόσταση στο Vector Possible.
- `public void Algo(int int1,int int2)`
Βρίσκει τα υπόλοιπα Back και Forward, είτε απευθείας, σε περίπτωση που πρόκειται για τους διπλανούς κόμβους των int1 και int2, είτε με κλήση της μεθόδου Algo2
- `public void Algo2(int n3,int n4,int n1,int n2)`
Βρίσκει τα περισσότερα «κρυμμένα» Back και Forward.
- `public static Vector Bubblesort(Vector P)`
Ταξινομεί τα πιθανά Back και Forward κατά αύξοντα αριθμό απόστασης κόμβων.

7.3.1.2.27 *public class Bubblesort6*

Ταξινομεί πίνακα από δομές τύπου User κατά αύξοντα αριθμό του πεδίου count. Χρησιμοποιείται από την κλάση UndecidedUI για να ταξινομήσει τους χρήστες με βάση το πλήθος των Back και Forward που έχουν πραγματοποιήσει. Η συγκεκριμένη κλάση προέρχεται από το σύστημα NaviMoz.

Πεδία:

- `private static int k`
Το πλήθος των περισσότερων αναποφάσιστων χρηστών που εισάγει ο διαχειριστής.
- `private static int n`
Το μέγεθος του πίνακα από δομές User που πρόκειται να ταξινομηθεί.
- `private static Vector firstElements`
Τα k πρώτα στοιχεία τύπου User που προκύπτουν από την ταξινόμηση

Μέθοδοι:

- `public Bubblesort6(int k1)`
Ο κατασκευαστής της κλάσης.
- `public static Vector bubblesort (User[] a)`
Ταξινομεί τον πίνακα από στοιχεία τύπου User κατά αύξοντα αριθμό του πεδίου count. Επιστέφει τα k πρώτα στοιχεία.

7.3.1.2.28 *public class Bubblesort2*

Η κλάση αυτή χρησιμοποιείται για την ταξινόμηση πινάκων σε αύξουσα σειρά. Προέρχεται από το σύστημα NaviMoz.

Μέθοδοι:

- `public static double[] bubblesort(double[] a,int x)`
Ταξινομεί τον πίνακα a με αύξουσα σειρά αριθμό και επιστέφει τα x πρώτα στοιχεία.

7.3.1.2.29 *public class UBubblesort*

Η κλάση αυτή χρησιμοποιείται για την ταξινόμηση πινάκων σε φθίνουσα σειρά. Προέρχεται από το σύστημα NaviMoz.

Μέθοδοι:

- `public static double[] bubblesort(double[] a, int x)`
Ταξινομεί τον πίνακα a με φθίνουσα σειρά αριθμό και επιστρέφει τα x πρώτα στοιχεία.

7.3.1.2.30 *public class Browser extends JDialog*

Η κλάση αυτή εμφανίζει σε ένα νέο παράθυρο έναν browser για να μπορεί ο διαχειριστής να βρίσκει με οπτικό τρόπο μία κατηγορία ή να εισάγει μια πλοήγηση. Προέρχεται από το σύστημα NaviMoz και επεκτάθηκε ώστε μπορεί να βρίσκει ο διαχειριστής την κατηγορία που θέλει.

Πεδία:

- `public ConnectSQL con`
Η σύνδεση με τη Βάση Δεδομένων.
- `public static String teliko`
Περιέχει κάθε φορά το επιστρεφόμενο αποτέλεσμα
- `public String currentURL`
Περιέχει το url της τρέχουσας σελίδας
- `public static Vector history`
Διάνυσμα που περιέχει τις σελίδες που έχει επισκεφτεί ο χρήστης
- `public static Vector back`
Διάνυσμα που περιέχει τις σελίδες που θα εμφανιστούν στο χρήστη αν πατήσει το κουμπί back
- `public static Vector first_page`
Περιέχει την αρχική σελίδα του browser
- `public static String curl`
Κρατάει την τρέχουσα σελίδα αφού πατηθεί το πλήκτρο back
- `public static String curl1`
Περιέχει την τελευταία σελίδα που είχε επισκεφτεί ο χρήστης
- `public static String curl2`
Περιέχει τη σελίδα που θα εμφανιστεί στο χρήστη όταν πατήσει το κουμπί forward
- `private static JTextField text1`
Η περιοχή που επιστρέφεται το αποτέλεσμα
- `private static JTextArea text_area`
Η περιοχή που επιστρέφεται το αποτέλεσμα
- `private boolean status`
Αν η μεταβλητή αυτή είναι true τότε η κλάση αυτή καταγράφεται η τελική κατηγορία που επισκέφτηκε ο χρήστης, ενώ αν είναι false καταγράφεται ολόκληρη η πλοήγηση

Μέθοδοι:

- `protected static void setPage(JEditorPane jep, String url)`

Η συνάρτηση αυτή εμφανίζει τη σελίδα με το url το url στον browser

- `class backButtonListener implements ActionListener`

Η κλάση αυτή καλείται όταν πατηθεί το κουμπί back και εμφανίζει την προηγούμενη σελίδα που επισκέφτηκε ο χρήστης, εφόσον αυτή υπάρχει

- `class forwardButtonListener implements ActionListener`

Η κλάση αυτή καλείται όταν πατηθεί το κουμπί forward και εμφανίζει την επόμενη σελίδα από αυτή που βρίσκεται ο χρήστης, εφόσον αυτή υπάρχει

- `class LinkFollower implements HyperlinkListener`

Η κλάση αυτή καλείται όταν πατηθεί κάποιος σύνδεσμος και εμφανίζει την σελίδα που επέλεξε ο χρήστης

- `public Browser(JDialog parent, String title, boolean modal, ConnectSQL connect, String initialPage, JTextField text2, String TelikoHelp, boolean mode)`

Κατασκευαστής της κλάσης που επιστρέφει το αποτέλεσμα σε JTextField. Αν η μεταβλητή mode είναι true τότε η κλάση αυτή καταγράφεται η τελική κατηγορία που επισκέφτηκε ο χρήστης, ενώ αν είναι false καταγράφεται ολόκληρη η πλοήγηση

- `public Browser(JDialog parent, String title, boolean modal, ConnectSQL connect, String initialPage, JTextArea text2, String TelikoHelp, boolean mode)`

Κατασκευαστής της κλάσης που επιστρέφει το αποτέλεσμα σε JTextArea. Αν η μεταβλητή mode είναι true τότε η κλάση αυτή καταγράφεται η τελική κατηγορία που επισκέφτηκε ο χρήστης, ενώ αν είναι false καταγράφεται ολόκληρη η πλοήγηση

7.3.1.2.31 *public class TransformSession*

Η κλάση αυτή που χρησιμοποιείται για την αντικατάσταση των κωδικών των κατηγοριών που υπάρχουν στην πλοήγηση με τα ονόματα των κατηγοριών.

Πεδία:

- `private ConnectSQL cp`

Η σύνδεση με τη Βάση Δεδομένων

Μέθοδοι:

- `public TransformSession()`

Ο κατασκευαστής της κλάσης.

- `public String transform(String session)`

Η συνάρτηση που πραγματοποιεί το μετασχηματισμό του μονοπατιού της πλοήγησης

7.3.1.2.32 *public class CategoryEditUI extends JDialog implements ActionListener*

Η κλάση αυτή είναι υπεύθυνη για την εμφάνιση στο διαχειριστή της δυνατότητας επιλογής ανάμεσα στην δημιουργία νέας κατηγορίας, την τροποποίηση ήδη υπάρχουσας κατηγορίας, τη δημιουργία σχέσης μεταξύ κατηγοριών ή τη διαγραφή κάποιας σχέσης.

Πεδία:

- `private ConnectSQL cp`

Η σύνδεση με τη Βάση Δεδομένων

- `private JLabel label1`

Βοηθητική ετικέτα για την εμφάνιση πληροφοριακού κειμένου

- `private JRadioButton create`
Το κουμπί επιλογής της δημιουργίας κατηγορίας
- `private JRadioButton relate`
Το κουμπί επιλογής της δημιουργίας σχέσης μεταξύ κατηγοριών
- `private JRadioButton update`
Το κουμπί επιλογής της τροποποίησης κατηγορίας σχέσης
- `private JRadioButton delete`
Το κουμπί επιλογής της διαγραφής σχέσης μεταξύ κατηγοριών
- `private ButtonGroup radioGroup`
Τοποθετεί τα τέσσερα προηγούμενα Radio Buttons στην ίδια ομάδα, έτσι ώστε να είναι αλληλοαποκλειόμενα.
- `private JButton cancel`
Το κουμπί Cancel.
- `public Menu father`
Η κλάση που κάλεσε αυτή τη JDialog (ο πατέρας της)
- `private static JTextArea path1`
Η περιοχή εμφάνισης των αποτελεσμάτων

Μέθοδοι:

- `void buildConstraints(GridBagConstraints gbc, int gx, int gy, int gw, int gh, int wx, int wy)`
Μέθοδος υπεύθυνη για τη δημιουργία του πλέγματος GridBagLayout που χρησιμοποιείται για τη διάταξη των συστατικών.
- `public CategoryEditUI(Menu parent, String title, boolean modal, JTextArea textarea)`
Ο κατασκευαστής της κλάσης. Καλείται από κάποιο αντικείμενο της κλάσης Menu, έχει τίτλο παραθύρου title, δυνατότητα κλειδώματος του παραθύρου που την κάλεσε (modal=true για κλείδωμα και modal=false για μη κλείδωμα) και επιστρέφει τα αποτελέσματα στην περιοχή textarea. Επίσης πραγματοποιεί τη σύνδεση με τη Βάση Δεδομένων.
- `protected void processWindowEvent(WindowEvent e)`
Μέθοδος που χειρίζεται το κλείσιμο του παραθύρου.
- `public void actionPerformed (ActionEvent evt)`
Μέθοδος που αποκρίνεται στις ενέργειες του διαχειριστή. Με την επιλογή μιας λειτουργίας καλεί την αντίστοιχη κλάση υλοποίησής του. Οι μεταβλητές father, cp και path περνούν σαν ορίσματα στην κλήση της κλάσης αυτής.

7.3.1.2.33 *public class CategoryCreate extends JDialog implements ActionListener*

Η κλάση αυτή είναι υπεύθυνη για τη δημιουργία νέας κατηγορίας. Ο διαχειριστής έχει τη δυνατότητα να δημιουργήσει μια κατηγορία είτε χωρίς σχέσεις-ρόλους με άλλη κατηγορία, είτε σαν υποκατηγορία κάποιας άλλης κατηγορίας είτε με κάποια σχέση με κάποια κατηγορία.

Πεδία:

- `private JLabel titlelabel`
Βοηθητική ετικέτα για την εμφάνιση πληροφοριακού κειμένου για τον τίτλο της κατηγορίας
- `private JLabel descriptionlabel`

Βοηθητική ετικέτα για την εμφάνιση πληροφοριακού κειμένου για την περιγραφή της κατηγορίας

- `private JLabel pathlabel`

Βοηθητική ετικέτα για την εμφάνιση πληροφοριακού κειμένου για το μονοπάτι της κατηγορίας

- `private JLabel Navilabel`

Βοηθητική ετικέτα για την εμφάνιση πληροφοριακού κειμένου για το κουμπί navi

- `private JTextArea titletext`

Περιοχή κειμένου για τον τίτλο της κατηγορίας

- `private JTextArea descriptiontext`

Περιοχή κειμένου για την περιγραφή της κατηγορίας

- `private JTextArea pathtext`

Περιοχή κειμένου για το μονοπάτι της κατηγορίας που θα συσχετιστεί με τη νέα κατηγορία

- `private JRadioButton subcategory`

Πλήκτρο για την επιλογή δημιουργίας κατηγορίας σαν υποκατηγορία

- `private JRadioButton related`

Πλήκτρο για την επιλογή δημιουργίας κατηγορίας σαν συσχετιζόμενη με κάποια κατηγορία

- `private JRadioButton none`

Πλήκτρο για την επιλογή δημιουργίας κατηγορίας χωρίς σχέσεις-ρόλους

- `private static JTextArea result`

Η περιοχή εμφάνισης των αποτελεσμάτων

- `private JComboBox role`

JComboBox για την επιλογή του επιθυμητού ρόλου

- `private Vector role_list`

Δυσδιάστατο διάνυσμα που περιέχει τα ονόματα των υπαρχόντων ρόλων και τους κωδικούς τους

- `private Vector role_rid`

Διάνυσμα που περιέχει τους κωδικούς των υπαρχόντων ρόλων

- `private Vector role_name`

Διάνυσμα που περιέχει τα ονόματα των υπαρχόντων ρόλων

- `private JButton ok`

Το κουμπί OK

- `private JButton cancel`

Το κουμπί Cancel

- `private JButton navi`

Το κουμπί για το άνοιγμα του browser του P-Miner

- `public Menu father`

Ο πατέρας της κλάσης που κάλεσε την τρέχουσα

- `private JDialog parent2`

Ο πατέρας της κλάσης αυτής

- `private JScrollPane scroll`

Ο κυλιστής της περιοχής εμφάνισης των αποτελεσμάτων

Μέθοδοι:

- `void buildConstraints(GridBagConstraints gbc, int gx, int gy, int gw, int gh, int wx, int wy)`
Μέθοδος υπεύθυνη για τη δημιουργία του πλέγματος `GridBagLayout` που χρησιμοποιείται για τη διάταξη των συστατικών.
- `public CategoryCreate(JDialog parent, Menu newFrame, String title, boolean modal, JTextArea textarea, ConnectSQL con)`
Ο κατασκευαστής της κλάσης. Καλείται από κάποιο αντικείμενο της κλάσης `CategoryEditUI`, έχει τίτλο παραθύρου `title`, δυνατότητα κλειδώματος του παραθύρου που την κάλεσε (`modal=true` για κλείδωμα και `modal=false` για μη κλείδωμα) και επιστρέφει τα αποτελέσματα στην περιοχή `textarea`. Επίσης πραγματοποιεί τη σύνδεση με τη Βάση Δεδομένων.
- `private class Handler implements ActionListener`
Μέθοδος που ανταποκρίνεται στο πάτημα του κουμπιού για το άνοιγμα του browser του P-Miner.
- `private class Radio_Handler implements ActionListener`
Η κλάση αυτή καλείται με το πάτημα των `JRadioButton` και ενεργοποιεί ή απενεργοποιεί, ανάλογα με το ποιο `JRadioButton` είναι ενεργοποιημένο, τις ετικέτες `pathlabel` και `Navilabel`, το πεδίο κειμένου `pathtext` και το κουμπί `navi`.
- `public void actionPerformed(ActionEvent event)`
Η συνάρτηση αυτή εκτελείται όταν πατηθεί τα κουμπιά OK ή cancel και εκτελείται η επιθυμητή λειτουργία.

7.3.1.2.34 *public class CategoryModify extends JDialog implements ActionListener*

Η κλάση αυτή είναι υπεύθυνη για την τροποποίηση κατηγοριών. Ο διαχειριστής έχει τη δυνατότητα να τροποποιήσει ή να διαγράψει μια ήδη υπάρχουσα κατηγορία. Κατά τη διαγραφή έχει δύο δυνατότητες, είτε να διαγράψει μια κατηγορία μαζί με τους ρόλους της είτε οι ρόλοι αυτοί να μεταφερθούν στις υποκατηγορίες της.

Πεδία:

- `private ConnectSQL cp`
Η σύνδεση με τη Βάση Δεδομένων
- `private JLabel label, label2, label4, Navilabel, titlelabel, pathlabel, descriptionlabel`
Βοηθητικές ετικέτες για την εμφάνιση πληροφοριακού κειμένου
- `private JTextArea titletext, descriptiontext, pathtext`
Περιοχές κειμένου για τον τίτλο, την περιγραφή και το μονοπάτι της κατηγορίας
- `private JRadioButton update, delete, delete_all`
Πλήκτρα για την επιλογή της τροποποίησης της κατηγορίας, της διαγραφής της κατηγορίας με ταυτόχρονη μεταφορά των ρόλων της στις υποκατηγορίες της ή της διαγραφής μαζί με τους ρόλους της αντίστοιχα
- `private static JTextArea result`
Η περιοχή εμφάνισης των αποτελεσμάτων
- `private JComboBox subcategories, related, links`
`JComboBox` που περιέχουν τις υποκατηγορίες, τις κατηγορίες με τις οποίες η τρέχουσα κατηγορία έχει κάποια σχέση και τους συνδέσμους της τρέχουσας κατηγορίας αντίστοιχα
- `private Vector cat_description, cat_title, cat_tid`
Διανύσματα που περιέχουν την περιγραφή, τον τίτλο και το `tid` της τρέχουσας κατηγορίας αντίστοιχα

- `private Vector sub_path`
Διάνυσμα που περιέχει τα μονοπάτια των υποκατηγοριών της τρέχουσας κατηγορίας
- `private Vector role_path, role_tid, role_name`
Διανύσματα που περιέχουν τα μονοπάτια των κατηγοριών που έχουν σχέση με την τρέχουσα κατηγορία, τα tid των σχέσεων και τα ονόματα των ρόλων αντίστοιχα
- `private Vector link_lid, link_url`
Διανύσματα που περιέχουν τα lid και τα url των συνδέσμων της τρέχουσας κατηγορίας αντίστοιχα
- `private JButton ok, cancel`
Τα κουμπιά OK, Cancel
- `private JButton navi`
Το κουμπί για το άνοιγμα του browser του P-Miner
- `public Menu father`
Ο πατέρας της κλάσης που κάλεσε την τρέχουσα
- `private JDialog parent2`
Ο πατέρας της κλάσης αυτής
- `private JScrollPane scroll`
Ο κυλιστής της περιοχής εμφάνισης των αποτελεσμάτων

Μέθοδοι:

- `void buildConstraints(GridBagConstraints gbc, int gx, int gy, int gw, int gh, int wx, int wy)`
Μέθοδος υπεύθυνη για τη δημιουργία του πλέγματος GridBagLayout που χρησιμοποιείται για τη διάταξη των συστατικών.
- `public CategoryModify (JDialog parent, Menu newFrame, String title, boolean modal, JTextArea textarea, ConnectSQL con)`
Ο κατασκευαστής της κλάσης. Καλείται από κάποιο αντικείμενο της κλάσης CategoryEditUI, έχει τίτλο παραθύρου title, δυνατότητα κλειδώματος του παραθύρου που την κάλεσε (modal=true για κλείδωμα και modal=false για μη κλείδωμα) και επιστρέφει τα αποτελέσματα στην περιοχή textarea. Επίσης πραγματοποιεί τη σύνδεση με τη Βάση Δεδομένων.
- `private class Handler implements ActionListener`
Μέθοδος που ανταποκρίνεται στο πάτημα του κουμπιού για το άνοιγμα του browser του P-Miner.
- `private class Radio_Handler implements ActionListener`
Η κλάση αυτή καλείται με το πάτημα των JRadioButton και ενεργοποιεί ή απενεργοποιεί, ανάλογα με το ποιο JRadioButton είναι ενεργοποιημένο, τις ετικέτες, τα πεδία κειμένου και το κουμπί navi.
- `private class Path_Handler implements CaretListener`
Η κλάση αυτή καλείται σε κάθε πληκτρολόγηση χαρακτήρα στο πεδίο κειμένου που εισάγεται το μονοπάτι τις τρέχουσας κατηγορίας και βρίσκει τις υποκατηγορίες της, τις κατηγορίες με τις οποίες έχει σχέση και τους συνδέσμους της και με αυτά γεμίζει τα αντίστοιχα JComboBox.
- `public void actionPerformed(ActionEvent event)`
Η συνάρτηση αυτή εκτελείται όταν πατηθεί τα κουμπιά OK ή cancel και εκτελείται η επιθυμητή λειτουργία.

7.3.1.2.35 *public class CategoryRelate extends JDialog implements ActionListener*

Η κλάση αυτή είναι υπεύθυνη για τη δημιουργία σχέσης μεταξύ κατηγοριών. Ο διαχειριστής επιλέγει δύο κατηγορίες και την επιθυμητή σχέση και οι κατηγορίες αυτές συσχετίζονται με αυτή.

Πεδία:

- `private ConnectSQL cp`
Η σύνδεση με τη Βάση Δεδομένων
- `private JLabel pathlabel, pathlabel2, Navilabel, Navilabel2`
Βοηθητικές ετικέτες για την εμφάνιση πληροφοριακού κειμένου
- `private JTextArea pathtext, pathtext2`
Πεδία κειμένου για την εισαγωγή των μονοπατιών των κατηγοριών που θα συσχετιστούν
- `private JRadioButton subcategory, related`
Πλήκτρα για την επιλογή δημιουργίας σχέσης υποκατηγορίας ή κάποιου άλλου ρόλου
- `private static JTextArea result`
Η περιοχή εμφάνισης των αποτελεσμάτων
- `private JComboBox role`
JComboBox που περιέχει τους διαθέσιμους ρόλους
- `private Vector role_rid, role_name`
Διανύσματα που περιέχουν τα ονόματα των διαθέσιμων ρόλων και τα rid
- `private JButton ok, cancel`
Τα κουμπιά OK, Cancel
- `private JButton navi, navi2`
Τα κουμπιά για το άνοιγμα του browser του P-Miner
- `public Menu father`
Ο πατέρας της κλάσης που κάλεσε την τρέχουσα
- `private JDialog parent2`
Ο πατέρας της κλάσης αυτής
- `private JScrollPane scroll`
Ο κυλιστής της περιοχής εμφάνισης των αποτελεσμάτων

Μέθοδοι:

- `void buildConstraints(GridBagConstraints gbc, int gx, int gy, int gw, int gh, int wx, int wy)`
Μέθοδος υπεύθυνη για τη δημιουργία του πλέγματος GridBagLayout που χρησιμοποιείται για τη διάταξη των συστατικών.
- `public CategoryRelate(JDialog parent, Menu newFrame, String title, boolean modal, JTextArea textarea, ConnectSQL con)`
Ο κατασκευαστής της κλάσης. Καλείται από κάποιο αντικείμενο της κλάσης CategoryEditUI, έχει τίτλο παραθύρου title, δυνατότητα κλειδώματος του παραθύρου που την κάλεσε (modal=true για κλείδωμα και modal=false για μη κλείδωμα) και επιστρέφει τα αποτελέσματα στην περιοχή textarea. Επίσης πραγματοποιεί τη σύνδεση με τη Βάση Δεδομένων.
- `private class Handler implements ActionListener`
Μέθοδος που ανταποκρίνεται στο πάτημα του κουμπιού για το άνοιγμα του browser του P-Miner.
- `public void actionPerformed(ActionEvent event)`

Η συνάρτηση αυτή εκτελείται όταν πατηθεί τα κουμπιά OK ή cancel και εκτελείται η επιθυμητή λειτουργία.

7.3.1.2.36 *public class CategoryRelationDelete extends JDialog implements*

ActionListener

Η κλάση αυτή είναι υπεύθυνη για τη διαγραφή σχέσεων μεταξύ κατηγοριών. Ο διαχειριστής επιλέγει μια κατηγορία, του παρουσιάζονται οι κατηγορίες που συσχετίζονται με αυτή είτε ως υποκατηγορίες είτε με κάποιο ρόλο και αφού επιλέξει κάποια από αυτές διαγράφεται η σχέση.

Πεδία:

- `private ConnectSQL cp`
Η σύνδεση με τη Βάση Δεδομένων
- `private JLabel label2, label3, pathlabel, Navilabel`
Βοηθητικές ετικέτες για την εμφάνιση πληροφοριακού κειμένου
- `private JTextArea pathtext`
Περιοχή κειμένου για το μονοπάτι της κατηγορίας
- `private JRadioButton delete_rel, delete_sub`
Πλήκτρα για την επιλογή της διαγραφής σχέσης υποκατηγορίας ή σχέσης ρόλου αντίστοιχα
- `private static JTextArea result`
Η περιοχή εμφάνισης των αποτελεσμάτων
- `private JComboBox related, subcategories`
JComboBox που περιέχουν τις υποκατηγορίες και τις κατηγορίες με τις οποίες η τρέχουσα κατηγορία έχει κάποια σχέση αντίστοιχα
- `private Vector cat_description, cat_title, cat_tid`
Διανύσματα που περιέχουν την περιγραφή, τον τίτλο και το tid της τρέχουσας κατηγορίας αντίστοιχα
- `private Vector role_path, role_tid, role_rid, role_name`
Διανύσματα που περιέχουν τα μονοπάτια των κατηγοριών που έχουν σχέση με την τρέχουσα κατηγορία, τα tid τους, τα rid των σχέσεων και τα ονόματα των ρόλων αντίστοιχα
- `private Vector sub_path, sub_tid`
Διανύσματα που περιέχουν τα μονοπάτια των υποκατηγοριών της τρέχουσας κατηγορίας και τα tid τους.
- `private JButton ok, cancel`
Τα κουμπιά OK, Cancel
- `private JButton navi`
Το κουμπί για το άνοιγμα του browser του P-Miner
- `public Menu father`
Ο πατέρας της κλάσης που κάλεσε την τρέχουσα
- `private JDialog parent2`
Ο πατέρας της κλάσης αυτής
- `private JScrollPane scroll`
Ο κυλιστής της περιοχής εμφάνισης των αποτελεσμάτων

Μέθοδοι:

- `void buildConstraints(GridBagConstraints gbc, int gx, int gy, int gw, int gh, int wx, int wy)`
Μέθοδος υπεύθυνη για τη δημιουργία του πλέγματος `GridBagLayout` που χρησιμοποιείται για τη διάταξη των συστατικών.
- `public CategoryRelationDelete (JDialog parent, Menu newFrame, String title, boolean modal, JTextArea textarea, ConnectSQL con)`
Ο κατασκευαστής της κλάσης. Καλείται από κάποιο αντικείμενο της κλάσης `CategoryEditUI`, έχει τίτλο παραθύρου `title`, δυνατότητα κλειδώματος του παραθύρου που την κάλεσε (`modal=true` για κλείδωμα και `modal=false` για μη κλείδωμα) και επιστρέφει τα αποτελέσματα στην περιοχή `textarea`. Επίσης πραγματοποιεί τη σύνδεση με τη Βάση Δεδομένων.
- `private class Handler implements ActionListener`
Μέθοδος που ανταποκρίνεται στο πάτημα του κουμπιού για το άνοιγμα του browser του P-Miner.
- `private class Path_Handler implements CaretListener`
Η κλάση αυτή καλείται σε κάθε πληκτρολόγηση χαρακτήρα στο πεδίο κειμένου που εισάγεται το μονοπάτι τις τρέχουσας κατηγορίας και βρίσκει τις υποκατηγορίες της και τις κατηγορίες με τις οποίες έχει σχέση και με αυτά γεμίζει τα αντίστοιχα `JComboBox`.
- `public void actionPerformed(ActionEvent event)`
Η συνάρτηση αυτή εκτελείται όταν πατηθεί τα κουμπιά OK ή cancel και εκτελείται η επιθυμητή λειτουργία.

7.3.1.2.37 *public class LinkEditUI extends JDialog implements ActionListener*

Η κλάση αυτή είναι υπεύθυνη για την εμφάνιση στο διαχειριστή της δυνατότητας επιλογής ανάμεσα στην δημιουργία ενός νέου συνδέσμου ή την τροποποίηση ήδη υπάρχοντος συνδέσμου.

Πεδία:

- `private ConnectSQL cp`
Η σύνδεση με τη Βάση Δεδομένων
- `private JLabel label1`
Βοηθητική ετικέτα για την εμφάνιση πληροφοριακού κειμένου
- `private JRadioButton create`
Το κουμπί επιλογής της δημιουργίας νέου συνδέσμου
- `private JRadioButton update`
Το κουμπί επιλογής της τροποποίησης συνδέσμου
- `private ButtonGroup radioGroup`
Τοποθετεί τα τέσσερα προηγούμενα Radio Buttons στην ίδια ομάδα, έτσι ώστε να είναι αλληλοαποκλειόμενα.
- `private JButton cancel`
Το κουμπί Cancel.
- `public Menu father`
Η κλάση που κάλεσε αυτή τη `JDialog` (ο πατέρας της)
- `private static JTextArea path1`
Η περιοχή εμφάνισης των αποτελεσμάτων

Μέθοδοι:

- `void buildConstraints(GridBagConstraints gbc, int gx, int gy, int gw, int gh, int wx, int wy)`
Μέθοδος υπεύθυνη για τη δημιουργία του πλέγματος `GridBagLayout` που χρησιμοποιείται για τη διάταξη των συστατικών.
- `public LinkEditUI(Menu parent,String title,boolean modal,JTextArea textarea)`
Ο κατασκευαστής της κλάσης. Καλείται από κάποιο αντικείμενο της κλάσης `Menu`, έχει τίτλο παραθύρου `title`, δυνατότητα κλειδώματος του παραθύρου που την κάλεσε (`modal=true` για κλείδωμα και `modal=false` για μη κλείδωμα) και επιστρέφει τα αποτελέσματα στην περιοχή `textarea`. Επίσης πραγματοποιεί τη σύνδεση με τη Βάση Δεδομένων.
- `protected void processWindowEvent(WindowEvent e)`
Μέθοδος που χειρίζεται το κλείσιμο του παραθύρου.
- `public void actionPerformed (ActionEvent evt)`
Μέθοδος που αποκρίνεται στις ενέργειες του διαχειριστή. Με την επιλογή μιας λειτουργίας καλεί την αντίστοιχη κλάση υλοποίησής του. Οι μεταβλητές `father`, `cp` και `path` περνούν σαν ορίσματα στην κλήση της κλάσης αυτής.

7.3.1.2.38 *public class LinkCreate extends JDialog implements ActionListener*

Η κλάση αυτή είναι υπεύθυνη για τη δημιουργία νέου συνδέσμου.

Πεδία:

- `private ConnectSQL cp`
Η σύνδεση με τη Βάση Δεδομένων
- `private JLabel titlelabel, descriptionlabel, linklabel, pathlabel, Navilabel`
Βοηθητικές ετικέτες για την εμφάνιση πληροφοριακού κειμένου
- `private JTextArea titletext, descriptiontext, linktext, pathtext`
Περιοχή κειμένου για τον τίτλο του συνδέσμου, την περιγραφή του, το url και το μονοπάτι της κατηγορίας
- `private String title, description, link, path`
String που περιέχουν τον τίτλο του συνδέσμου, την περιγραφή του, το url και το μονοπάτι της κατηγορίας
- `private JButton ok, cancel`
Τα κουμπιά OK, Cancel
- `private JButton navi`
Το κουμπί για το άνοιγμα του browser του P-Miner
- `public Menu father`
Ο πατέρας της κλάσης που κάλεσε την τρέχουσα
- `private JDialog parent2`
Ο πατέρας της κλάσης αυτής
- `private JScrollPane scroll`
Ο κυλιστής της περιοχής εμφάνισης των αποτελεσμάτων
- `private static JTextArea result`
Η περιοχή εμφάνισης των αποτελεσμάτων

Μέθοδοι:

- `void buildConstraints(GridBagConstraints gbc, int gx, int gy, int gw, int gh, int wx, int wy)`
Μέθοδος υπεύθυνη για τη δημιουργία του πλέγματος `GridBagLayout` που χρησιμοποιείται για τη διάταξη των συστατικών.
- `public LinkCreate(JDialog parent, Menu newFrame, String title, boolean modal, JTextArea textarea, ConnectSQL con)`
Ο κατασκευαστής της κλάσης. Καλείται από κάποιο αντικείμενο της κλάσης `LinkEditUI`, έχει τίτλο παραθύρου `title`, δυνατότητα κλειδώματος του παραθύρου που την κάλεσε (`modal=true` για κλείδωμα και `modal=false` για μη κλείδωμα) και επιστρέφει τα αποτελέσματα στην περιοχή `textarea`. Επίσης πραγματοποιεί τη σύνδεση με τη Βάση Δεδομένων.
- `private class Handler implements ActionListener`
Μέθοδος που ανταποκρίνεται στο πάτημα του κουμπιού για το άνοιγμα του browser του P-Miner.
- `public void actionPerformed(ActionEvent event)`
Η συνάρτηση αυτή εκτελείται όταν πατηθεί τα κουμπιά OK ή cancel και εκτελείται η επιθυμητή λειτουργία.

7.3.1.2.39 *public class LinkModify extends JDialog implements ActionListener*

Η κλάση αυτή είναι υπεύθυνη για την τροποποίηση ή διαγραφή ενός υπάρχοντος συνδέσμου.

Πεδία:

- `private JLabel label, titlelabel, descriptionlabel, linklabel, pathlabel, Navilabel`
Βοηθητικές ετικέτες για την εμφάνιση πληροφοριακού κειμένου
- `private JTextArea titletext, descriptiontext, linktext, pathtext`
Περιοχή κειμένου για τον τίτλο του συνδέσμου, την περιγραφή του, το url και το μονοπάτι της κατηγορίας
- `private JRadioButton update, delete`
Πλήκτρα για την επιλογή της τροποποίησης ή της διαγραφής του συνδέσμου που έχει επιλεγθεί
- `private JComboBox links`
JComboBox που περιέχει τους συνδέσμους της κατηγορίας που επιλέχθηκε
- `private Vector link_lid, link_description, link_url, link_title`
Διανύσματα που περιέχουν τα lid, τις περιγραφές, τα url και τους τίτλους των συνδέσμων της κατηγορίας
- `private ConnectSQL cp`
Η σύνδεση με τη Βάση Δεδομένων
- `private JButton ok, cancel`
Τα κουμπιά OK, Cancel
- `private JButton navi`
Το κουμπί για το άνοιγμα του browser του P-Miner
- `public Menu father`
Ο πατέρας της κλάσης που κάλεσε την τρέχουσα
- `private JDialog parent2`
Ο πατέρας της κλάσης αυτής
- `private JScrollPane scroll`

Ο κυλιστής της περιοχής εμφάνισης των αποτελεσμάτων

- `private static JTextArea result`

Η περιοχή εμφάνισης των αποτελεσμάτων

Μέθοδοι:

- `void buildConstraints(GridBagConstraints gbc, int gx, int gy, int gw, int gh, int wx, int wy)`

Μέθοδος υπεύθυνη για τη δημιουργία του πλέγματος GridBagLayout που χρησιμοποιείται για τη διάταξη των συστατικών.

- `public LinkModify(JDialog parent, Menu newFrame, String title, boolean modal, JTextArea textarea, ConnectSQL con)`

Ο κατασκευαστής της κλάσης. Καλείται από κάποιο αντικείμενο της κλάσης LinkEditUI, έχει τίτλο παραθύρου title, δυνατότητα κλειδώματος του παραθύρου που την κάλεσε (modal=true για κλείδωμα και modal=false για μη κλείδωμα) και επιστρέφει τα αποτελέσματα στην περιοχή textarea. Επίσης πραγματοποιεί τη σύνδεση με τη Βάση Δεδομένων.

- `private class Link_Handler implements ActionListener`

Κλάση που καλείται όταν επιλεγθεί κάποιος σύνδεσμος από το JComboBox και ενημερώνει τις περιοχές κειμένου με τα στοιχεία του

- `private class Radio_Handler implements ActionListener`

Η κλάση αυτή καλείται με το πάτημα των JRadioButton και ενεργοποιεί ή απενεργοποιεί, ανάλογα με το ποιο JRadioButton είναι ενεργοποιημένο, τις ετικέτες, τα πεδία κειμένου.

- `private class Path_Handler implements CaretListener`

Η κλάση αυτή καλείται σε κάθε πληκτρολόγηση χαρακτήρα στο πεδίο κειμένου που εισάγεται το μονοπάτι τις τρέχουσας κατηγορίας και βρίσκει τους συνδέσμους της, με τους οποίους γεμίζει το JComboBox.

- `private class Handler implements ActionListener`

Μέθοδος που ανταποκρίνεται στο πάτημα του κουμπιού για το άνοιγμα του browser του P-Miner.

- `public void actionPerformed(ActionEvent event)`

Η συνάρτηση αυτή εκτελείται όταν πατηθεί τα κουμπιά OK ή cancel και εκτελείται η επιθυμητή λειτουργία.

7.3.1.2.40 *public class RoleEdit extends JDialog implements ActionListener*

Η κλάση αυτή είναι υπεύθυνη για τη δημιουργία, τροποποίηση ή διαγραφή ενός υπάρχοντος ρόλου.

Πεδία:

- `private JLabel label, namelabel`

Βοηθητικές ετικέτες για την εμφάνιση πληροφοριακού κειμένου

- `private JTextArea nametext`

Περιοχή κειμένου για το όνομα του ρόλου

- `private JRadioButton create, update, delete`

Πλήκτρα για την επιλογή της δημιουργίας, της τροποποίησης ή της διαγραφής του ρόλου που έχει επιλεγθεί

- `private JComboBox roles`

JComboBox που περιέχει τους διαθέσιμους ρόλους

- `private Vector role_rid, role_name`
Διανύσματα που περιέχουν τα `rid` και τα ονόματα των διαθέσιμων ρόλων
- `private ConnectSQL cp`
Η σύνδεση με τη Βάση Δεδομένων
- `private JButton ok, cancel`
Τα κουμπιά OK, Cancel
- `public Menu father`
Ο πατέρας της κλάσης που κάλεσε την τρέχουσα
- `private JDialog parent2`
Ο πατέρας της κλάσης αυτής
- `private JScrollPane scroll`
Ο κυλιστής της περιοχής εμφάνισης των αποτελεσμάτων
- `private static JTextArea result`
Η περιοχή εμφάνισης των αποτελεσμάτων

Μέθοδοι:

- `void buildConstraints(GridBagConstraints gbc, int gx, int gy, int gw, int gh, int wx, int wy)`
Μέθοδος υπεύθυνη για τη δημιουργία του πλέγματος `GridBagLayout` που χρησιμοποιείται για τη διάταξη των συστατικών.
- `public RoleEdit(Menu parent, String title, boolean modal, JTextArea textarea)`
Ο κατασκευαστής της κλάσης. Καλείται από κάποιο αντικείμενο της κλάσης `Menu`, έχει τίτλο παραθύρου `title`, δυνατότητα κλειδώματος του παραθύρου που την κάλεσε (`modal=true` για κλείδωμα και `modal=false` για μη κλείδωμα) και επιστρέφει τα αποτελέσματα στην περιοχή `textarea`. Επίσης πραγματοποιεί τη σύνδεση με τη Βάση Δεδομένων.
- `private class Role_Handler implements ActionListener`
Η κλάση αυτή καλείται όταν επιλεχτεί κάποιος ρόλος και γράφει στην περιοχή κειμένου το όνομα του ρόλου
- `private class Radio_Handler implements ActionListener`
Η κλάση αυτή καλείται με το πάτημα των `JRadioButton` και ενεργοποιεί ή απενεργοποιεί, ανάλογα με το πιο `JRadioButton` είναι ενεργοποιημένο, τις ετικέτες και την περιοχή κειμένου του ονόματος του ρόλου.
- `public void actionPerformed(ActionEvent event)`
Η συνάρτηση αυτή εκτελείται όταν πατηθεί τα κουμπιά OK ή cancel και εκτελείται η επιθυμητή λειτουργία.

7.3.1.2.41 *public class UGroupShow*

Η κλάση αυτή είναι υπεύθυνη για την εμφάνιση στο διαχειριστή των ομάδων χρηστών που υπάρχουν.

Πεδία:

- `private ConnectSQL cp`
Η σύνδεση με τη Βάση Δεδομένων
- `private static JTextArea result`
Η περιοχή εμφάνισης των αποτελεσμάτων

- `private TransformSession ts`
Αντικείμενο της κλάσης `TransformSession` που χρησιμοποιείται για την αντικατάσταση των κωδικών των κατηγοριών που υπάρχουν στην πλοήγηση με τα ονόματα των κατηγοριών
- `private JScrollPane scroll`
Ο κυλιστής της περιοχής εμφάνισης των αποτελεσμάτων
- `public Menu father`
Ο πατέρας της κλάσης που κάλεσε την τρέχουσα

Μέθοδοι:

- `public UGroupShow (Menu parent, String title, boolean modal, JTextArea textarea)`
Ο κατασκευαστής της κλάσης. Καλείται από κάποιο αντικείμενο της κλάσης `Menu`, έχει τίτλο παραθύρου `title`, δυνατότητα κλειδώματος του παραθύρου που την κάλεσε (`modal=true` για κλείδωμα και `modal=false` για μη κλείδωμα) και επιστρέφει τα αποτελέσματα στην περιοχή `textarea`. Επίσης πραγματοποιεί τη σύνδεση με τη Βάση Δεδομένων.

7.3.1.2.42 public class UGroupCreate extends JDialog implements ActionListener

Η κλάση αυτή είναι υπεύθυνη για τη δημιουργία ομάδων χρηστών είτε χρησιμοποιώντας τη μέθοδο συσταδοποίησης K-Μέσοι είτε τη μέθοδο συσταδοποίησης Single Link.

Πεδία:

- `private ConnectSQL cp`
Η σύνδεση με τη Βάση Δεδομένων
- `private static JTextArea result`
Η περιοχή εμφάνισης των αποτελεσμάτων
- `private TransformSession ts`
Αντικείμενο της κλάσης `TransformSession` που χρησιμοποιείται για την αντικατάσταση των κωδικών των κατηγοριών που υπάρχουν στην πλοήγηση με τα ονόματα των κατηγοριών
- `public Menu father`
Ο πατέρας της κλάσης που κάλεσε την τρέχουσα
- `private JScrollPane scroll`
Ο κυλιστής της περιοχής εμφάνισης των αποτελεσμάτων
- `private JLabel intro, no_grlabel, cll_label, cindex_label, ex_groups_label, new_groups_label`
Βοηθητικές ετικέτες για την εμφάνιση πληροφοριακού κειμένου
- `private JTextField no_grtext, cl_leveltext`
Πεδία κειμένου για τον αριθμό των ομάδων και το επίπεδο συσταδοποίησης
- `private JTextArea ex_groups_text, new_groups_text`
Περιοχή κειμένου για τις υπάρχουσες ομάδες χρηστών και τις προτεινόμενες ομάδες χρηστών.
- `private JRadioButton k_means, s_link`
Πλήκτρα για την επιλογή του αλγορίθμου συσταδοποίησης
- `private JButton ok, cancel`
Τα κουμπιά OK, Cancel

- `private JButton c_index`
Το κουμπί που πραγματοποιεί τη σύνδεση με την κλάση CIndex και εφαρμόζει τον αλγόριθμο για τα τρέχοντα δεδομένα.
- `private JButton run`
Το κουμπί που όταν ενεργοποιείται εκτελείται ο επιλεγμένος αλγόριθμος με τις επιλεγμένες παραμέτρους.
- `private static DateFormat formatter=new SimpleDateFormat("yyyy-MM-dd")`
Η μορφή "yyyy-MM-dd" εμφάνισης της ημερομηνίας
- `private static Date start=null,end=null`
Η ημερομηνία ενδιαφέροντος έναρξης και λήξης
- `private static String st1,st2,st3,st4,st5,st6,no`
Η ημέρα, ο μήνας και το έτος από την ημερομηνία έναρξης, η ημέρα, ο μήνας και το έτος από την ημερομηνία λήξης που επιλέγει ο διαχειριστής και ο αριθμός των ομάδων που επιλέγει ο διαχειριστής.
- `private JLabel label1, label2, label22, label23, label24, label3, label33, label34, label35`
Βοηθητικές ετικέτες για την εισαγωγή πληροφοριακού κειμένου
- `private JComboBox yearbox1, yearbox2, monthbox1, monthbox2, daybox1, daybox2`
JComboBox για την επιλογή του έτους, του μήνα και της ημέρα στην ημερομηνία ενδιαφέροντος έναρξης και λήξης
- `private Dist_Matrix dist_ci`
Στιγμιότυπο της κλάσης Dist_Matrix. Χρησιμοποιείται για την επιλογή των πλοηγήσεων που βρίσκονται μέσα στο χρονικό διάστημα που ενδιαφέρει το διαχειριστή.
- `private Vector patterns_ci`
Οι συστάδες που επιστρέφονται από τον αλγόριθμο ConnectedComponents
- `private int number_km`
Το πλήθος των συστάδων που εισάγει ο χρήστης
- `private Vector clustered_patterns_km, names_km, namesNext`
Οι συστάδες των πλοηγήσεων, τα ονόματα των χρηστών που έχουν πραγματοποιήσει τις πλοηγήσεις, από μια φορά το καθένα και τα ονόματα των χρηστών που έχουν πραγματοποιήσει τις πλοηγήσεις σε ένα προς ένα αντιστοιχία με αυτές όπως αυτά προκύπτουν από τον αλγόριθμο K-Means
- `private KMeans kmeans`
Αντικείμενο της κλάσης KMeans
- `private ConnectedComponents concomp`
Αντικείμενο της κλάσης ConnectedComponents
- `private double number_sl`
Το επίπεδο συσταδοποίησης που εισάγει ο διαχειριστής
- `private Vector clustered_patterns_sl, names_sl, namesPlai, patterns_sl`
Οι συστάδες των πλοηγήσεων, τα ονόματα των χρηστών που έχουν πραγματοποιήσει τις πλοηγήσεις, από μια φορά το καθένα, τα ονόματα των χρηστών που έχουν πραγματοποιήσει τις πλοηγήσεις σε ένα προς ένα αντιστοιχία με αυτές και το σύνολο των πλοηγήσεων για τη δεδομένη χρονική περίοδο όπως προκύπτουν από τον αλγόριθμο συσταδοποίησης Single Link

- `private Vector uid_list_sl, uid_list_km`
Δυσδιάστατα διανύσματα που περιέχουν τα uid των χρηστών ανά ομάδα/συστάδα, όπως αυτές προκύπτουν από τους αλγόριθμους Single Link και K-Means
- `private Dist_Matrix dist_sl`
Στιγμιότυπο της κλάσης `Dist_Matrix`. Χρησιμοποιείται για την επιλογή των πλοηγήσεων που βρίσκονται μέσα στο χρονικό διάστημα που ενδιαφέρει το διαχειριστή.
- `private CIndex cindex`
Στιγμιότυπο της κλάσης `CIndex`.

Μέθοδοι:

- `void buildConstraints(GridBagConstraints gbc, int gx, int gy, int gw, int gh, int wx, int wy)`
Μέθοδος υπεύθυνη για τη δημιουργία του πλέγματος `GridBagLayout` που χρησιμοποιείται για τη διάταξη των συστατικών.
- `public UGroupCreate (Menu parent, String title, boolean modal, JTextArea textarea)`
Ο κατασκευαστής της κλάσης. Καλείται από κάποιο αντικείμενο της κλάσης `Menu`, έχει τίτλο παραθύρου `title`, δυνατότητα κλειδώματος του παραθύρου που την κάλεσε (`modal=true` για κλείδωμα και `modal=false` για μη κλείδωμα) και επιστρέφει τα αποτελέσματα στην περιοχή `textarea`. Επίσης πραγματοποιεί τη σύνδεση με τη Βάση Δεδομένων.
- `private String existing_groups()`
Συνάρτηση που επιστρέφει τις ομάδες χρηστών που υπάρχουν
- `private class Radio_Handler implements ActionListener`
Η κλάση αυτή ενεργοποιείται όταν πατηθεί κάποιο `JRadioButton` και ενεργοποιεί ή απενεργοποιεί, ανάλογα με το πιο `JRadioButton` είναι ενεργοποιημένο, τις ετικέτες και τα πεδία κειμένου για τους αλγόριθμους Single Link και K-Means.
- `private class Handler1 implements ActionListener`
Η μέθοδος αυτή είναι υπεύθυνη για την απόκριση στο πάτημα του κουμπιού που δίνει το αποτέλεσμα της εφαρμογής του αλγορίθμου C-Index. Συνδέεται με την κλάση αυτή. Παρουσιάζει στο διαχειριστή το αποτέλεσμα της εκτέλεσής της.
- `public void actionPerformed(ActionEvent e)`
Η μέθοδος αυτή αποκρίνεται στην επιλογή των ημερομηνιών ενδιαφέροντος από το διαχειριστή και μετατρέπει σε `Strings` τις επιλογές του έτσι ώστε να είναι σε κατάλληλη μορφή για επεξεργασία από τις μεθόδους `EndSession` και `StartSession`, και στο πάτημα των κουμπιών `run`, `OK` και `Cancel`.
- `public static Date StartSession()`
Η μέθοδος αυτή επιστρέφει την ημερομηνία ενδιαφέροντος έναρξης
- `public static Date EndSession()`
Η μέθοδος αυτή επιστρέφει την ημερομηνία ενδιαφέροντος λήξης

7.3.1.2.43 *public class UGroupModify extends JDialog implements ActionListener*

Η κλάση αυτή είναι υπεύθυνη για την δημιουργία μια νέας κατηγορίας, για τη διαγραφή μιας ήδη υπάρχουσας, για την τροποποίηση των στοιχείων κατηγοριών, για τη διαγραφή κάποιου μέλους κάποιας ομάδας ή για την προσθήκη πλοηγήσεων σε μια ομάδα.

Πεδία:

- `private JLabel intro, titlelabel, descriptionlabel, keywordslabel, memberlabel, detaillabel, no_sessionlabel`
Βοηθητικές ετικέτες για την εμφάνιση πληροφοριακού κειμένου
- `private JComboBox groups, members, no_sessions`
JComboBox που περιέχουν τις υπάρχουσες ομάδες, τα μέλη της επιλεγμένης ομάδας και τις πλοηγήσεις που δεν ανήκουν στην ομάδα.
- `private JTextArea titletext, descriptiontext, keywordstext, sessionstext`
Περιοχές κειμένου για το όνομα της ομάδας, την περιγραφή της, τις λέξεις κλειδιά και τις πλοηγήσεις του επιλεγμένου χρήστη.
- `private JRadioButton create, delete, update, delete_mem, add`
Πλήκτρα για την επιλογή της λειτουργίας που θα εκτελεστεί. Ο διαχειριστής μπορεί να δημιουργήσει μια νέα κατηγορία, να διαγράψει μια ήδη υπάρχουσα, να τροποποιήσει τα στοιχεία της, να διαγράψει κάποιο μέλος της ομάδας ή να προσθέσει νέες πλοηγήσεις στην ομάδα
- `private Vector group_gid, group_title, group_description, group_keywords`
Διανύσματα που περιέχουν τα gid, τους τίτλους, τις περιγραφές και τις λέξεις κλειδιά των ομάδων.
- `private Vector member_uid, member_name, member_surname`
Διανύσματα που περιέχουν τα uid, τα ονόματα και τα επίθετα των μελών της ομάδας
- `private Vector no_session_sid, no_session_pattern`
Διανύσματα που περιέχουν τα sid και τα pattern των πλοηγήσεων που δεν ανήκουν στην ομάδα.
- `private String session`
String που περιέχει τις πλοηγήσεις του επιλεγμένου χρήστη
- `private JButton ok, cancel`
Τα κουμπιά OK, Cancel
- `private ConnectSQL cp`
Η σύνδεση με τη Βάση Δεδομένων
- `private static JTextArea result`
Η περιοχή εμφάνισης των αποτελεσμάτων
- `private TransformSession ts`
Αντικείμενο της κλάσης TransformSession που χρησιμοποιείται για την αντικατάσταση των κωδικών των κατηγοριών που υπάρχουν στην πλοήγηση με τα ονόματα των κατηγοριών
- `public Menu father`
Ο πατέρας της κλάσης που κάλεσε την τρέχουσα
- `private JDialog parent2`
Ο πατέρας της κλάσης αυτής
- `private JScrollPane scroll`
Ο κυλιστής της περιοχής εμφάνισης των αποτελεσμάτων

Μέθοδοι:

- `void buildConstraints(GridBagConstraints gbc, int gx, int gy, int gw, int gh, int wx, int wy)`
Μέθοδος υπεύθυνη για τη δημιουργία του πλέγματος GridBagLayout που χρησιμοποιείται για τη διάταξη των συστατικών.

- `public UGroupModify(Menu parent,String title,boolean modal, JTextArea textarea)`
Ο κατασκευαστής της κλάσης. Καλείται από κάποιο αντικείμενο της κλάσης Menu, έχει τίτλο παραθύρου title, δυνατότητα κλειδώματος του παραθύρου που την κάλεσε (modal=true για κλείδωμα και modal=false για μη κλείδωμα) και επιστρέφει τα αποτελέσματα στην περιοχή textarea. Επίσης πραγματοποιεί τη σύνδεση με τη Βάση Δεδομένων.
- `private class Combo_Member_Handler implements ActionListener`
Κλάση που καλείται όταν επιλεγεί κάποιο μέλος της επιλεγμένης ομάδας από το αντίστοιχο JComboBox. Ενημερώνει το πεδίο κειμένου sessiontext με τα στοιχεία της πλοήγησής του.
- `private class Combo_Group_Handler implements ActionListener`
Κλάση που καλείται όταν επιλεγεί κάποια ομάδα το αντίστοιχο JComboBox. Ενημερώνει το JComboBox των μελών, των πλοηγήσεων και τα στοιχεία της επιλεγμένης ομάδας στα αντίστοιχα πεδία κειμένου.
- `private class Radio_Handler implements ActionListener`
Η κλάση αυτή καλείται με το πάτημα των JRadioButton και ενεργοποιεί ή απενεργοποιεί, ανάλογα με το πιο JRadioButton είναι ενεργοποιημένο, τις ετικέτες και τις περιοχές κειμένου.
- `public void actionPerformed(ActionEvent event)`
Η συνάρτηση αυτή εκτελείται όταν πατηθεί τα κουμπιά OK ή cancel και εκτελείται η επιθυμητή λειτουργία.

7.3.1.2.44 *public class UGroupPopNavis extends JDialog implements ActionListener*

Η κλάση αυτή είναι υπεύθυνη για την εμφάνιση στο διαχειριστή των πιο δημοφιλών πλοηγήσεων ανά ομάδα χρηστών.

Πεδία:

- `private JLabel intro, descriptionlabel, navigationslabel, datelabel, no_label`
Βοηθητικές ετικέτες για την εισαγωγή πληροφοριακού κειμένου
- `private JTextArea descriptiontext, session_text`
Πεδία κειμένου για την περιγραφή της ομάδας και τις πλοηγήσεις των μελών τις ομάδας
- `private JTextField no_text`
Πεδίο κειμένου για να εισαχθεί ο αριθμός των πιο δημοφιλών πλοηγήσεων
- `private Vector userpat`
Περιέχει ομαδοποιημένες τις ίδιες πλοηγήσεις και πόσες φορές έχει πραγματοποιηθεί η κάθε μια.
- `private JComboBox groups`
JComboBox που περιέχει τις υπάρχουσες ομάδες
- `private Vector group_gid, group_title, group_description`
Διανύσματα που περιέχουν τα gid, τους τίτλους και τις περιγραφές των ομάδων.
- `private static DateFormat formatter=new SimpleDateFormat("yyyy-MM-dd")`
Η μορφή "yyyy-MM-dd" εμφάνισης της ημερομηνίας
- `private static Date start=null,end=null`
Η ημερομηνία ενδιαφέροντος έναρξης και λήξης

- `private static String st1,st2,st3,st4,st5,st6,no`
 Η ημέρα, ο μήνας, και το έτος από την ημερομηνία έναρξης, η ημέρα, ο μήνας και το έτος από την ημερομηνία λήξης που επιλέγει ο διαχειριστής και ο αριθμός των ομάδων που επιλέγει ο διαχειριστής.
- `private JLabel label1, label2, label22, label23, label24, label3, label33, label34, label35`
 Βοηθητικές ετικέτες για την εισαγωγή πληροφοριακού κειμένου
- `private JComboBox yearbox1, yearbox2, monthbox1, monthbox2, daybox1, daybox2`
 JComboBox για την επιλογή του έτους, του μήνα και της ημέρα στην ημερομηνία ενδιαφέροντος έναρξης και λήξης
- `private JButton refresh`
 Το κουμπί για την ανανέωση των αποτελεσμάτων
- `private JButton ok, cancel`
 Τα κουμπιά OK, Cancel
- `private ConnectSQL cp`
 Η σύνδεση με τη Βάση Δεδομένων
- `private static JTextArea result`
 Η περιοχή εμφάνισης των αποτελεσμάτων
- `private TransformSession ts`
 Αντικείμενο της κλάσης TransformSession που χρησιμοποιείται για την αντικατάσταση των κωδικών των κατηγοριών που υπάρχουν στην πλοήγηση με τα ονόματα των κατηγοριών
- `public Menu father`
 Ο πατέρας της κλάσης που κάλεσε την τρέχουσα
- `private JScrollPane scroll`
 Ο κυλιστής της περιοχής εμφάνισης των αποτελεσμάτων

Μέθοδοι:

- `void buildConstraints(GridBagConstraints gbc, int gx, int gy, int gw, int gh, int wx, int wy)`
 Μέθοδος υπεύθυνη για τη δημιουργία του πλέγματος GridBagLayout που χρησιμοποιείται για τη διάταξη των συστατικών.
- `public UGroupPopNavis (Menu parent,String title,boolean modal,JTextArea textarea)`
 Ο κατασκευαστής της κλάσης. Καλείται από κάποιο αντικείμενο της κλάσης Menu, έχει τίτλο παραθύρου title, δυνατότητα κλειδώματος του παραθύρου που την κάλεσε (modal=true για κλείδωμα και modal=false για μη κλείδωμα) και επιστρέφει τα αποτελέσματα στην περιοχή textarea. Επίσης πραγματοποιεί τη σύνδεση με τη Βάση Δεδομένων.
- `private class Combo_Group_Handler implements ActionListener`
 Η κλάση αυτή καλείται όταν επιλεγθεί κάποια ομάδα από το αντίστοιχο JComboBox και εμφανίζει τις πιο δημοφιλείς πλοηγήσεις της ομάδας.
- `public void grouppopnavis()`
 Συνάρτηση που γράφει στο πεδίο session_text τις πιο δημοφιλείς πλοηγήσεις
- `public static Date StartSession()`
 Η μέθοδος αυτή επιστρέφει την ημερομηνία ενδιαφέροντος έναρξης
- `public static Date EndSession()`

Η μέθοδος αυτή επιστρέφει την ημερομηνία ενδιαφέροντος λήξης

- `public void actionPerformed (ActionEvent evt)`

Η μέθοδος αυτή αποκρίνεται στο πάτημα των κουμπιών OK, cancel και refresh και στην επιλογή των ημερομηνιών ενδιαφέροντος από το διαχειριστή και μετατρέπει σε Strings τις επιλογές του έτσι ώστε να είναι σε κατάλληλη για επεξεργασία μορφή από τις μεθόδους EndSession και StartSession

7.3.1.2.45 *public class UGroupShortcut extends JDialog implements ActionListener*

Η κλάση αυτή είναι υπεύθυνη για τη δημιουργία της πρότασης στο διαχειριστή για τη δημιουργία συντόμευσης με βάση πιο δημοφιλείς πλοηγήσεις των μελών της ομάδας χρησιμοποιώντας τον αλγόριθμο που αναφέρεται στην Ενότητα 6.1.1.

Πεδία:

- `private JLabel intro, descriptionlabel, navigationslabel, no_label, initcateg_label, targetcateg_label, shortlabel, role_label`
Βοηθητικές ετικέτες για την εισαγωγή πληροφοριακού κειμένου
- `private JTextArea descriptiontext, session_text`
Πεδία κειμένου για την περιγραφή της ομάδας και τις πλοηγήσεις των μελών της ομάδας
- `private JTextField no_text`
Πεδίο κειμένου για να εισαχθεί ο αριθμός των πιο δημοφιλών πλοηγήσεων
- `private JComboBox navi`
JComboBox που περιέχει όλες τις πλοηγήσεις της επιλεγμένης ομάδας
- `private JComboBox root, target`
JComboBox που περιέχουν τις προτάσεις για την αρχική και την τελική κατηγορία της συντόμευσης.
- `private Vector userpat`
Περιέχει ομαδοποιημένες τις ίδιες πλοηγήσεις και πόσες φορές έχει πραγματοποιηθεί η κάθε μια.
- `private Vector session_categories`
Διάνυσμα που περιέχει τις κατηγορίες που περιέχουν οι πλοηγήσεις
- `private Vector root_tid, root_path`
Διανύσματα που περιέχουν τα tid και τα μονοπάτια των κατηγοριών που προτείνονται για την αρχική κατηγορία της συντόμευσης.
- `private Vector target_tid, target_path`
Διανύσματα που περιέχουν τα tid και τα μονοπάτια των κατηγοριών που προτείνονται για την τελική κατηγορία της συντόμευσης.
- `private JComboBox role`
JComboBox που περιέχει τους διαθέσιμους ρόλους
- `private Vector role_rid, role_name`
Διανύσματα που περιέχουν τα rid και τα ονόματα των ρόλων
- `private JComboBox groups`
JComboBox που περιέχει τις υπάρχουσες ομάδες
- `private Vector group_gid, group_title, group_description`
Διανύσματα που περιέχουν τα gid, τους τίτλους και τις περιγραφές των ομάδων.

- `private static DateFormat formatter=new SimpleDateFormat("yyyy-MM-dd")`
Η μορφή "yyyy-MM-dd" εμφάνισης της ημερομηνίας
- `private static Date start=null,end=null`
Η ημερομηνία ενδιαφέροντος έναρξης και λήξης
- `private static String st1,st2,st3,st4,st5,st6,no`
Η ημέρα, ο μήνας, και το έτος από την ημερομηνία έναρξης, η ημέρα, ο μήνας και το έτος από την ημερομηνία λήξης που επιλέγει ο διαχειριστής και ο αριθμός των ομάδων που επιλέγει ο διαχειριστής.
- `private JLabel label1, label2, label22, label23, label24, label3, label33, label34, label35`
Βοηθητικές ετικέτες για την εισαγωγή πληροφοριακού κειμένου
- `private JComboBox yearbox1, yearbox2, monthbox1, monthbox2, daybox1, daybox2`
JComboBox για την επιλογή του έτους, του μήνα και της ημέρα στην ημερομηνία ενδιαφέροντος έναρξης και λήξης
- `private JButton roleB`
Το κουμπί για τη δημιουργία της συντόμευσης
- `private JButton refresh`
Το κουμπί για την ανανέωση των αποτελεσμάτων
- `private JButton cancel`
Το κουμπί Cancel
- `private ConnectSQL cp`
Η σύνδεση με τη Βάση Δεδομένων
- `private static JTextArea result`
Η περιοχή εμφάνισης των αποτελεσμάτων
- `private TransformSession ts`
Αντικείμενο της κλάσης TransformSession που χρησιμοποιείται για την αντικατάσταση των κωδικών των κατηγοριών που υπάρχουν στην πλοήγηση με τα ονόματα των κατηγοριών
- `public Menu father`
Ο πατέρας της κλάσης που κάλεσε την τρέχουσα
- `private JScrollPane scroll`
Ο κυλιστής της περιοχής εμφάνισης των αποτελεσμάτων

Μέθοδοι:

- `void buildConstraints(GridBagConstraints gbc, int gx, int gy, int gw, int gh, int wx, int wy)`
Μέθοδος υπεύθυνη για τη δημιουργία του πλέγματος GridBagLayout που χρησιμοποιείται για τη διάταξη των συστατικών.
- `public UGroupShortcut (Menu parent,String title,boolean modal,JTextArea textarea)`
Ο κατασκευαστής της κλάσης. Καλείται από κάποιο αντικείμενο της κλάσης Menu, έχει τίτλο παραθύρου title, δυνατότητα κλειδώματος του παραθύρου που την κάλεσε (modal=true για κλείδωμα και modal=false για μη κλείδωμα) και επιστρέφει τα αποτελέσματα στην περιοχή textarea. Επίσης πραγματοποιεί τη σύνδεση με τη Βάση Δεδομένων.
- `private class Combo_Group_Handler implements ActionListener`

Η κλάση αυτή καλείται όταν επιλεγθεί κάποια ομάδα από το αντίστοιχο JComboBox και εμφανίζει τις πιο δημοφιλείς πλοηγήσεις της ομάδας.

- `private class Combo_Root_Handler implements ActionListener`

Η κλάση αυτή καλείται όταν επιλεγθεί κάποια κατηγορίας για την αρχική κατηγορία της συντόμευσης από το αντίστοιχο JComboBox και τροποποιεί την πρόταση για την τελική κατηγορία της συντόμευσης.

- `private class Combo_Session_Handler implements ActionListener`

Η κλάση αυτή καλείται όταν επιλεγθεί κάποια πλοήγηση από το αντίστοιχο JComboBox και τροποποιεί την πρόταση για την δημιουργία της συντόμευσης.

- `public void create_proposal()`

Συνάρτηση που δημιουργεί την πρόταση για συντόμευση με βάση την επιλεγμένη πλοήγηση

- `public void groupopnavis()`

Συνάρτηση που γράφει στο πεδίο `session_text` τις πιο δημοφιλής πλοηγήσεις

- `public static Date StartSession()`

Η μέθοδος αυτή επιστρέφει την ημερομηνία ενδιαφέροντος έναρξης

- `public static Date EndSession()`

Η μέθοδος αυτή επιστρέφει την ημερομηνία ενδιαφέροντος λήξης

- `public void actionPerformed (ActionEvent evt)`

Η μέθοδος αυτή αποκρίνεται στο πάτημα των κουμπιών `cancel`, `roleB` και `refresh` και στην επιλογή των ημερομηνιών ενδιαφέροντος από το διαχειριστή και μετατρέπει σε Strings τις επιλογές του έτσι ώστε να είναι σε κατάλληλη για επεξεργασία μορφή από τις μεθόδους `EndSession` και `StartSession`

7.3.1.2.46 *public class BFAreasUI extends JDialog implements ActionListener*

Η κλάση αυτή είναι υπεύθυνη για την εύρεση των κατηγοριών που συμμετέχουν σε περισσότερα `back` και `forward` και των αλυσίδων από BF κατηγορίες.

Πεδία:

- `private static DateFormat formatter=new SimpleDateFormat("yyyy-MM-dd")`

Η μορφή "yyyy-MM-dd" εμφάνισης της ημερομηνίας

- `private static Date start=null,end=null`

Η ημερομηνία ενδιαφέροντος έναρξης και λήξης

- `private static String st1,st2,st3,st4,st5,st6,no`

Η ημέρα, ο μήνας, και το έτος από την ημερομηνία έναρξης, η ημέρα, ο μήνας και το έτος από την ημερομηνία λήξης που επιλέγει ο διαχειριστής και ο αριθμός των ομάδων που επιλέγει ο διαχειριστής.

- `private JLabel label1, label2, label22, label23, label24, label3, label33, label34, label35`

Βοηθητικές ετικέτες για την εισαγωγή πληροφοριακού κειμένου

- `private JComboBox yearbox1, yearbox2, monthbox1, monthbox2, daybox1, daybox2`

JComboBox για την επιλογή του έτους, του μήνα και της ημέρα στην ημερομηνία ενδιαφέροντος έναρξης και λήξης

- `private JTextArea path`

Η περιοχή εμφάνισης των αποτελεσμάτων

- `private JTextField data`
Η περιοχή εισόδου του πλήθους των πιο δημοφιλών B&F κατηγοριών ή αλυσίδων
- `private JButton ok, cancel`
Τα κουμπιά OK, Cancel
- `private Menu parent2`
Ο πατέρας του τρέχοντος Dialog Box
- `private JScrollPane scroll`
Ο κυλιστής της περιοχής εμφάνισης των αποτελεσμάτων
- `private BFAreas bfa`
Αντικείμενο της κλάσης BFAreas
- `private boolean status`
Όταν η μεταβλητή αυτή είναι false δηλώνει ότι πραγματοποιείται η εύρεση των κατηγοριών που συμμετέχουν σε back&forward, ενώ αν είναι true πραγματοποιείται η εύρεση των πιο δημοφιλών back και forward αλυσίδων
- `private ConnectSQL cp`
Η σύνδεση με τη Βάση Δεδομένων

Μέθοδοι:

- `void buildConstraints(GridBagConstraints gbc, int gx, int gy, int gw, int gh, int wx, int wy)`
Μέθοδος υπεύθυνη για τη δημιουργία του πλέγματος GridBagLayout που χρησιμοποιείται για τη διάταξη των συστατικών.
- `public BFAreasUI(Menu parent, String title, boolean modal, JTextArea textarea, boolean flag)`
Ο κατασκευαστής της κλάσης. Καλείται από κάποιο αντικείμενο της κλάσης Menu, έχει τίτλο παραθύρου title, δυνατότητα κλειδώματος του παραθύρου που την κάλεσε (modal=true για κλείδωμα και modal=false για μη κλείδωμα), επιστρέφει τα αποτελέσματα στην περιοχή textarea και επιλέγει ποια από τις ετικέτες που αντιστοιχούν στις δύο εργασίες θα απεικονιστεί ανάλογα με την τιμή της flag. (Μέσα στον κατασκευαστή γίνεται status=flag).
- `private class Handler implements ActionListener`
Η μέθοδος αυτή είναι υπεύθυνη για την απόκριση στο πάτημα των κουμπιών OK και cancel από το διαχειριστή. Ευθύνεται για τη σύνδεση με τη Βάση Δεδομένων, την εφαρμογή των queries, την ανάκτηση των αποτελεσμάτων, την παρουσίασή τους σε μορφή κατανοητή από το διαχειριστή και τέλος την αποσύνδεση από τη Βάση Δεδομένων. Ανάλογα με την τιμή της flag επιτελεί την πρώτη ή τη δεύτερη εργασία.
- `public void actionPerformed (ActionEvent evt)`
Η μέθοδος αυτή αποκρίνεται στην επιλογή των ημερομηνιών ενδιαφέροντος από το διαχειριστή και μετατρέπει σε Strings τις επιλογές του έτσι ώστε να είναι σε κατάλληλη για επεξεργασία μορφή από τις μεθόδους EndSession και StartSession
- `public static Date StartSession()`
Η μέθοδος αυτή επιστρέφει την ημερομηνία ενδιαφέροντος έναρξης
- `public static Date EndSession()`
Η μέθοδος αυτή επιστρέφει την ημερομηνία ενδιαφέροντος λήξης
- `protected void processWindowEvent(WindowEvent e)`
Μέθοδος που χειρίζεται το κλείσιμο του παραθύρου.

7.3.1.2.47 *public class BFAreas*

Η κλάση αυτή είναι υπεύθυνη για την εύρεση των αλυσίδων από κατηγορίες όπου σημειώθηκαν back και forward για όλες τις πλοηγήσεις που πραγματοποιήθηκαν στο χρονικό διάστημα ενδιαφέροντος αν status=true ή για την εύρεση των κατηγοριών όπου σημειώθηκαν back και forward για όλες τις πλοηγήσεις που πραγματοποιήθηκαν στο χρονικό διάστημα ενδιαφέροντος αν status=false..

Πεδία:

- `private ConnectSQL cp`
Η σύνδεση με τη Βάση Δεδομένων
- `private static DateFormat formatter=new SimpleDateFormat("yyyy-MM-dd")`
Η μορφή "yyyy-MM-dd" εμφάνισης της ημερομηνίας
- `private static Date StartSession,EndSession`
Η ημερομηνία ενδιαφέροντος έναρξης και λήξης
- `private static BFChain bfc`
Αντικείμενο της κλάσης BFChain
- `private boolean status`
Όταν η μεταβλητή αυτή είναι false επιστρέφονται οι κατηγορίες που συμμετέχουν σε back&forward, ενώ αν είναι true επιστρέφονται οι πιο δημοφιλείς back και forward αλυσίδων
- `private Vector result`
Διάνυσμα που περιέχει το αποτέλεσμα που επιστρέφεται, ανάλογα με την τιμή του status.

Μέθοδοι:

- `public Vector getResult()`
Επιστρέφει το result
- `public BFAreas(ConnectSQL cp,Date from,Date to, boolean flag)`
Κατασκευαστής της κλάσης. Εκτελεί την κατάλληλη λειτουργία ανάλογα με την τιμή του flag
- `public void FindBF()`
Η μέθοδος αυτή εξετάζει όλες τις πλοηγήσεις εντός του ζητούμενου χρονικού διαστήματος και βρίσκει για κάθε μία από αυτές πόσους κόμβους Back και Forward περιέχει και δημιουργεί τις αλυσίδες από κατηγορίες Back και Forward.
- `void bubblesortVectors(Vector v1, Vector v2, Vector v3)`
Η μέθοδος αυτή ταξινομεί τα τρία διανύσματα κατά φθίνουσα σειρά με βάση τις τιμές του πρώτου διανύσματος.

7.3.1.2.48 *public class BFChain*

Η κλάση αυτή υπολογίζει την αλυσίδα από κατηγορίες Back και Forward για μία συγκεκριμένη πλοήγηση και τις κατηγορίες που συμμετέχουν σε αυτές.

Πεδία:

- `public ConnectSQL con`
Η σύνδεση με τη Βάση Δεδομένων.

- `private static User[] Patterns`
Χρησιμοποιείται η δομή User για να αποθηκεύσει την κατηγορία που συναντάται μέσα στην πλοήγηση και τον αύξοντα αριθμό αυτής μέσα στην πλοήγηση.
- `private int[] BF`
Ο πίνακας αυτός έχει μέγεθος όσες και οι κατηγορίες που αποτελούν την πλοήγηση και για κάθε μία από τις κατηγορίες-κόμβους περιέχει τον κόμβο με τον οποίο αποτελεί Back και Forward. Σημειώνεται ότι αν ένας κόμβος αποτελεί Back και Forward με έναν άλλον, αυτός θα είναι και ο μοναδικός.
- `private static Vector valueVector2`
Η λίστα η οποία αποθηκεύει για κάθε κατηγορία σε ποια σημεία της πλοήγησης συναντάται.
- `private Vector v`
Το κάθε στοιχείο του είναι και μια κατηγορία της πλοήγησης (Η πλοήγηση είναι τώρα σε μορφή χωρίς τα «/» που διαχωρίζουν τις κατηγορίες).
- `private Vector Sorted`
Είναι ο Vector Possible ταξινομημένος κατά αύξουσα σειρά απόστασης κόμβων, οι οποίοι αποτελούν πιθανά Back και Forward.
- `private Hashtable adjHash`
Ο Hashtable που περιέχει για κάθε κατηγορία της πλοήγησης το σημείο μέσα σε αυτήν στο οποίο συναντάται.
- `private Vector cat`
Διάνυσμα που περιέχει τις κατηγορίες όπου σημειώθηκαν back και forward
- `private Vector BFpoints`
Διάνυσμα που περιέχει τα σημεία της πλοήγησης όπου σημειώθηκαν back και forward
- `private Vector BFchain`
Διάνυσμα που περιέχει την αλυσίδα από κατηγορίες όπου σημειώθηκαν back και forward στην πλοήγηση
- `private Vector BFchain_name`
Διάνυσμα που περιέχει τα ονόματα των κατηγοριών όπου σημειώθηκαν back και forward στην πλοήγηση

Μέθοδοι:

- `public Vector getCat()`
Επιστρέφει το διάνυσμα cat
- `public Vector getBFchain()`
Επιστρέφει το διάνυσμα BFChain
- `public Vector getBFchain_name()`
Επιστρέφει το διάνυσμα Bfchain_name
- `public BFChain(ConnectSQL cone,String pat)`
Κατασκευαστής της κλάσης,
- `public Hashtable Hashes(Vector v)`
Επιστρέφει τον Hashtable adjHash
- `public Vector FirstSearch(Hashtable hashtable)`
Βρίσκει τα Back και Forward ενημερώνοντας παράλληλα τον πίνακα BF. Επίσης βρίσκει τους κόμβους που αποτελούν πιθανά Back και Forward και τους αποθηκεύει μαζί με τη μεταξύ τους απόσταση στο Vector Possible.
- `public static Vector Bubblesort(Vector P)`

Ταξινομεί το διάνυσμα P κατά αύξουσα σειρά

7.3.1.2.49 *public class BFShortcut extends JDialog implements ActionListener*

Η κλάση αυτή είναι υπεύθυνη για τη δημιουργία της πρότασης στο διαχειριστή για τη δημιουργία συντόμευσης με βάση της αλυσίδες των κατηγοριών όπου σημειώθηκαν back και forward χρησιμοποιώντας τον αλγόριθμο που αναφέρεται στην Ενότητα 6.1.2.

Πεδία:

- `private ConnectSQL cp`
Η σύνδεση με τη Βάση Δεδομένων
- `private static JTextArea path`
Η περιοχή εμφάνισης των αποτελεσμάτων
- `private JLabel BFchainlabel, no_label, initcateg_label, role_label, targetcateg_label`
Βοηθητικές ετικέτες για την εισαγωγή πληροφοριακού κειμένου
- `private JTextArea BFchain_text`
Περιοχή κειμένου που περιέχει πληροφορίες με τις αλυσίδες κατηγοριών όπου σημειώθηκαν Back και forward
- `private JTextField no_text`
Πεδίο κειμένου για να εισαχθεί ο αριθμός των αλυσίδων κατηγοριών όπου σημειώθηκαν Back και forward
- `private JComboBox BFchains`
JComboBox που περιέχει όλες τις αλυσίδες κατηγοριών όπου σημειώθηκαν Back και forward
- `private Vector root_tid, root_path`
Διανύσματα που περιέχουν τα tid και τα μονοπάτια των κατηγοριών που προτείνονται για την αρχική κατηγορία της συντόμευσης.
- `private String target_tid, target_path`
String που περιέχουν το tid και το μονοπάτι της κατηγορίας που προτείνεται για την τελική κατηγορία της συντόμευσης.
- `private JComboBox root, target`
JComboBox που περιέχουν τις προτάσεις για την αρχική και την τελική κατηγορία της συντόμευσης.
- `private BFAreas bfa`
Αντικείμενο της κλάσης BFAreas
- `private JComboBox role`
JComboBox που περιέχει τους διαθέσιμους ρόλους
- `private Vector role_rid, role_name`
Διανύσματα που περιέχουν τα rid και τα ονόματα των ρόλων
- `private JButton roleB`
Το κουμπί για τη δημιουργία της συντόμευσης
- `private JButton refresh`
Το κουμπί για την ανανέωση των αποτελεσμάτων
- `private JButton cancel`
Το κουμπί Cancel

- `private static DateFormat formatter=new SimpleDateFormat("yyyy-MM-dd")`
Η μορφή "yyyy-MM-dd" εμφάνισης της ημερομηνίας
- `private SimpleDateFormat formatter2=new SimpleDateFormat("dd/MM/yyyy")`
Η μορφή "dd/MM/yyyy" εμφάνισης της ημερομηνίας
- `private static Date start=null,end=null`
Η ημερομηνία ενδιαφέροντος έναρξης και λήξης
- `private static String st1,st2,st3,st4,st5,st6,no`
Η ημέρα, ο μήνας, και το έτος από την ημερομηνία έναρξης, η ημέρα, ο μήνας και το έτος από την ημερομηνία λήξης που επιλέγει ο διαχειριστής και ο αριθμός των ομάδων που επιλέγει ο διαχειριστής.
- `private JLabel label1, label2, label22, label23, label24, label3, label33, label34, label35`
Βοηθητικές ετικέτες για την εισαγωγή πληροφοριακού κειμένου
- `private JComboBox yearbox1, yearbox2, monthbox1, monthbox2, daybox1, daybox2`
JComboBox για την επιλογή του έτους, του μήνα και της ημέρα στην ημερομηνία ενδιαφέροντος έναρξης και λήξης
- `private Vector BFchain_ids`
Διάνυσμα που περιέχει τα tid των κατηγοριών των αλυσίδων
- `public Menu father`
Ο πατέρας της κλάσης που κάλεσε την τρέχουσα
- `private JScrollPane scroll`
Ο κυλιστής της περιοχής εμφάνισης των αποτελεσμάτων

Μέθοδοι:

- `void buildConstraints(GridBagConstraints gbc, int gx, int gy, int gw, int gh, int wx, int wy)`
Μέθοδος υπεύθυνη για τη δημιουργία του πλέγματος GridBagLayout που χρησιμοποιείται για τη διάταξη των συστατικών.
- `public BFFShortcut (Menu parent,String title,boolean modal,JTextArea textarea)`
Ο κατασκευαστής της κλάσης. Καλείται από κάποιο αντικείμενο της κλάσης Menu, έχει τίτλο παραθύρου title, δυνατότητα κλειδώματος του παραθύρου που την κάλεσε (modal=true για κλείδωμα και modal=false για μη κλείδωμα) και επιστρέφει τα αποτελέσματα στην περιοχή textarea. Επίσης πραγματοποιεί τη σύνδεση με τη Βάση Δεδομένων.
- `private class Combo_BFchain_Handler implements ActionListener`
Η κλάση αυτή καλείται όταν επιλεγεί κάποια αλυσίδα από το αντίστοιχο JComboBox και τροποποιεί την πρόταση για την δημιουργία της συντόμευσης.
- `public void actionPerformed(ActionEvent e)`
Η μέθοδος αυτή αποκρίνεται στο πάτημα των κουμπιών cancel, roleB και refresh και στην επιλογή των ημερομηνιών ενδιαφέροντος από το διαχειριστή και μετατρέπει σε Strings τις επιλογές του έτσι ώστε να είναι σε κατάλληλη για επεξεργασία μορφή από τις μεθόδους EndSession και StartSession
- `public static Date StartSession()`
Η μέθοδος αυτή επιστρέφει την ημερομηνία ενδιαφέροντος έναρξης
- `public static Date EndSession()`

Η μέθοδος αυτή επιστρέφει την ημερομηνία ενδιαφέροντος λήξης

7.3.1.2.50 *public class LinkPopUI extends JDialog implements ActionListener*

Η κλάση αυτή είναι υπεύθυνη για την εμφάνιση στο των πιο δημοφιλών συνδέσμων που επιλέχθηκαν από τους χρήστες κατά τις πλοηγήσεις τους.

Πεδία:

- `private static DateFormat formatter=new SimpleDateFormat("yyyy-MM-dd")`
Η μορφή "yyyy-MM-dd" εμφάνισης της ημερομηνίας
- `private static Date start=null,end=null`
Η ημερομηνία ενδιαφέροντος έναρξης και λήξης
- `private static String st1,st2,st3,st4,st5,st6,no`
Η ημέρα, ο μήνας, και το έτος από την ημερομηνία έναρξης, η ημέρα, ο μήνας και το έτος από την ημερομηνία λήξης που επιλέγει ο διαχειριστής και ο αριθμός των ομάδων που επιλέγει ο διαχειριστής.
- `private JLabel label1, label2, label22, label23, label24, label3, label33, label34, label35`
Βοηθητικές ετικέτες για την εισαγωγή πληροφοριακού κειμένου
- `private JComboBox yearbox1, yearbox2, monthbox1, monthbox2, daybox1, daybox2`
JComboBox για την επιλογή του έτους, του μήνα και της ημέρα στην ημερομηνία ενδιαφέροντος έναρξης και λήξης
- `private JTextArea path`
Η περιοχή εμφάνισης των αποτελεσμάτων
- `private JTextField data`
Η περιοχή εισόδου του πλήθους των πιο δημοφιλών συνδέσμων
- `private JButton ok, cancel`
Τα κουμπιά OK, Cancel
- `private Menu parent2`
Ο πατέρας του τρέχοντος Dialog Box
- `private JScrollPane scroll`
Ο κυλιστής της περιοχής εμφάνισης των αποτελεσμάτων
- `private LinkPop lp`
Αντικείμενο της κλάσης LinkPop
- `private ConnectSQL cp`
Η σύνδεση με τη Βάση Δεδομένων

Μέθοδοι:

- `void buildConstraints(GridBagConstraints gbc, int gx, int gy, int gw, int gh, int wx, int wy)`
Μέθοδος υπεύθυνη για τη δημιουργία του πλέγματος GridBagLayout που χρησιμοποιείται για τη διάταξη των συστατικών.
- `public LinkPopUI(Menu parent,String title,boolean modal,JTextArea textarea)`
Ο κατασκευαστής της κλάσης. Καλείται από κάποιο αντικείμενο της κλάσης Menu, έχει τίτλο παραθύρου title, δυνατότητα κλειδώματος του παραθύρου που την κάλεσε

(modal=true για κλείδωμα και modal=false για μη κλείδωμα) και επιστρέφει τα αποτελέσματα στην περιοχή textarea.

- `private class Handler implements ActionListener`

Η μέθοδος αυτή είναι υπεύθυνη για την απόκριση στο πάτημα των κουμπιών OK και cancel από το διαχειριστή. Ευθύνεται για τη σύνδεση με τη Βάση Δεδομένων, την εφαρμογή των queries, την ανάκτηση των αποτελεσμάτων, την παρουσίασή τους σε μορφή κατανοητή από το διαχειριστή και τέλος την αποσύνδεση από τη Βάση Δεδομένων.

- `public void actionPerformed (ActionEvent evt)`

Η μέθοδος αυτή αποκρίνεται στην επιλογή των ημερομηνιών ενδιαφέροντος από το διαχειριστή και μετατρέπει σε Strings τις επιλογές του έτσι ώστε να είναι σε κατάλληλη για επεξεργασία μορφή από τις μεθόδους EndSession και StartSession

- `public static Date StartSession()`

Η μέθοδος αυτή επιστρέφει την ημερομηνία ενδιαφέροντος έναρξης

- `public static Date EndSession()`

Η μέθοδος αυτή επιστρέφει την ημερομηνία ενδιαφέροντος λήξης

- `protected void processWindowEvent(WindowEvent e)`

Μέθοδος που χειρίζεται το κλείσιμο του παραθύρου.

7.3.1.2.51 *public class LinkPop*

Η κλάση αυτή είναι υπεύθυνη για τον εντοπισμό των πιο δημοφιλών συνδέσμων που επιλέχθηκαν από τους χρήστες κατά τις πλοηγήσεις τους.

Πεδία:

- `private ConnectSQL cp`

Η σύνδεση με τη Βάση Δεδομένων

- `private static DateFormat formatter=new SimpleDateFormat("yyyy-MM-dd")`

Η μορφή "yyyy-MM-dd" εμφάνισης της ημερομηνίας

- `private static Date StartSession,EndSession`

Η ημερομηνία ενδιαφέροντος έναρξης και λήξης

- `private Vector result`

Διάνυσμα που περιέχει το αποτέλεσμα που επιστρέφεται, ανάλογα με την τιμή του status.

Μέθοδοι:

- `public Vector getResult()`

Επιστρέφει το result

- `public LinkPop(ConnectSQL cp,Date from,Date to)`

Κατασκευαστής της κλάσης.

- `public void FindPopLinks ()`

Συνάρτηση που υπολογίζει τους πιο δημοφιλείς συνδέσμους

- `void bubblesortVectors(Vector v1, Vector v2, Vector v3)`

Συνάρτηση που ταξινομεί τα τρία διανύσματα με φθίνουσα σειρά του πρώτου και μετά του τρίτου διανύσματος

7.3.1.2.52 *public class LinkChainUI extends JDialog implements ActionListener*

Η κλάση αυτή είναι υπεύθυνη για την εμφάνιση στο διαχειριστή των αλυσίδων από συνδέσμους που επιλέχθηκαν από τους χρήστες κατά τις πλοηγήσεις τους.

Πεδία:

- `private static DateFormat formatter=new SimpleDateFormat("yyyy-MM-dd")`
Η μορφή "yyyy-MM-dd" εμφάνισης της ημερομηνίας
- `private static Date start=null,end=null`
Η ημερομηνία ενδιαφέροντος έναρξης και λήξης
- `private static String st1,st2,st3,st4,st5,st6,no`
Η ημέρα, ο μήνας, και το έτος από την ημερομηνία έναρξης, η ημέρα, ο μήνας και το έτος από την ημερομηνία λήξης που επιλέγει ο διαχειριστής και ο αριθμός των ομάδων που επιλέγει ο διαχειριστής.
- `private JLabel label1, label2, label22, label23, label24, label3, label33, label34, label35`
Βοηθητικές ετικέτες για την εισαγωγή πληροφοριακού κειμένου
- `private JComboBox yearbox1, yearbox2, monthbox1, monthbox2, daybox1, daybox2`
JComboBox για την επιλογή του έτους, του μήνα και της ημέρα στην ημερομηνία ενδιαφέροντος έναρξης και λήξης
- `private JTextArea path`
Η περιοχή εμφάνισης των αποτελεσμάτων
- `private JTextField data`
Η περιοχή εισόδου του πλήθους των πιο δημοφιλών B&F κατηγοριών ή αλυσίδων
- `private JButton ok, cancel`
Τα κουμπιά OK, Cancel
- `private Menu parent2`
Ο πατέρας του τρέχοντος Dialog Box
- `private JScrollPane scroll`
Ο κυλιστής της περιοχής εμφάνισης των αποτελεσμάτων
- `private LinkChain lc`
Αντικείμενο της κλάσης LinkChain
- `private ConnectSQL cp`
Η σύνδεση με τη Βάση Δεδομένων

Μέθοδοι:

- `void buildConstraints(GridBagConstraints gbc, int gx, int gy, int gw, int gh, int wx, int wy)`
Μέθοδος υπεύθυνη για τη δημιουργία του πλέγματος GridBagLayout που χρησιμοποιείται για τη διάταξη των συστατικών.
- `public LinkChainUI(Menu parent,String title, boolean modal, JTextArea textarea)`
Ο κατασκευαστής της κλάσης. Καλείται από κάποιο αντικείμενο της κλάσης Menu, έχει τίτλο παραθύρου title, δυνατότητα κλειδώματος του παραθύρου που την κάλεσε (modal=true για κλείδωμα και modal=false για μη κλείδωμα) και επιστρέφει τα αποτελέσματα στην περιοχή textarea.

- `private class Handler implements ActionListener`
Η μέθοδος αυτή είναι υπεύθυνη για την απόκριση στο πάτημα των κουμπιών OK και cancel από το διαχειριστή. Ευθύνεται για τη σύνδεση με τη Βάση Δεδομένων, την εφαρμογή των queries, την ανάκτηση των αποτελεσμάτων, την παρουσίασή τους σε μορφή κατανοητή από το διαχειριστή και τέλος την αποσύνδεση από τη Βάση Δεδομένων.
- `public void actionPerformed (ActionEvent evt)`
Η μέθοδος αυτή αποκρίνεται στην επιλογή των ημερομηνιών ενδιαφέροντος από το διαχειριστή και μετατρέπει σε Strings τις επιλογές του έτσι ώστε να είναι σε κατάλληλη για επεξεργασία μορφή από τις μεθόδους EndSession και StartSession
- `public static Date StartSession()`
Η μέθοδος αυτή επιστρέφει την ημερομηνία ενδιαφέροντος έναρξης
- `public static Date EndSession()`
Η μέθοδος αυτή επιστρέφει την ημερομηνία ενδιαφέροντος λήξης
- `protected void processWindowEvent (WindowEvent e)`
Μέθοδος που χειρίζεται το κλείσιμο του παραθύρου.

7.3.1.2.53 *public class LinkChain*

Η κλάση αυτή είναι υπεύθυνη για τον εντοπισμό των αλυσίδων από συνδέσμους που επιλέχθηκαν από τους χρήστες κατά τις πλοηγήσεις τους.

Πεδία:

- `private ConnectSQL cp`
Η σύνδεση με τη Βάση Δεδομένων
- `private static DateFormat formatter=new SimpleDateFormat("yyyy-MM-dd")`
Η μορφή "yyyy-MM-dd" εμφάνισης της ημερομηνίας
- `private static Date StartSession,EndSession`
Η ημερομηνία ενδιαφέροντος έναρξης και λήξης
- `private Vector result`
Διάνυσμα που περιέχει το αποτέλεσμα που επιστρέφεται, ανάλογα με την τιμή του status.

Μέθοδοι:

- `public Vector getResult()`
Επιστρέφει το result
- `public LinkChain(ConnectSQL cp,Date from,Date to)`
Κατασκευαστής της κλάσης.
- `public void FindLinkChains ()`
Συνάρτηση που υπολογίζει τις αλυσίδες συνδέσμων
- `void bubblesortVectors(Vector v1, Vector v2, Vector v3, Vector v4)`
Συνάρτηση που ταξινομεί τα τέσσερα διανύσματα με φθίνουσα σειρά του πρώτου και μετά του τέταρτου διανύσματος

7.3.1.2.54 *public class CategoryFSMTransition extends JDialog*

Η κλάση αυτή είναι υπεύθυνη για τον εντοπισμό των δημοφιλέστερων τμημάτων πλοηγήσεων για κάθε ομάδα ενδιαφέροντος, εφαρμόζοντας τον αλγόριθμο apriori.

Πεδία:

- `private static JTextArea transitionTextArea`
Η περιοχή εμφάνισης των τμημάτων πλοηγώσεων
- `private JLabel dayEndLabel, dayStartLabel, monthEndLabel, monthStartLabel, yearEndLabel, yearStartLabel`
Βοηθητικές ετικέτες για την εισαγωγή ημερομηνιών έναρξης και λήξης πραγματοποίησης πλοηγώσεων
- `private JTextField lengthTextField, supportTextField`
Πεδία κειμένου όπου εισάγονται οι παράμετροι αναζήτησης μήκους πλοήγησης και ελάχιστου support
- `private JComboBox dayEndComboBox, dayStartComboBox, monthEndComboBox, monthStartComboBox, yearEndComboBox, yearStartComboBox`
JComboBoxes που περιέχουν τις ημερομηνίες έναρξης και λήξης πραγματοποίησης πλοηγώσεων
- `private JButton viewButton`
Το κουμπί για την προβολή των τμημάτων πλοηγώσεων
- `private JButton storeButton`
Το κουμπί για την αποθήκευση των τμημάτων πλοηγώσεων
- `private JButton cancelButton`
Το κουμπί Cancel

Μέθοδοι:

- `public void actionPerformed(ActionEvent e)`
Η μέθοδος αυτή υπάρχει για κάθε ένα από τα κουμπιά cancel, view και store. Στην περίπτωση του cancel, κλείνει το παράθυρο διαλόγου. Στην περίπτωση του view, αναζητά τα δημοφιλή τμήματα πλοηγώσεων και τα προβάλλει στο διαχειριστή. Στην περίπτωση του store, αναζητά τα δημοφιλή τμήματα πλοηγώσεων και τα αποθηκεύει στη βάση δεδομένων.

8

Έλεγχος

Στο κεφάλαιο αυτό, παρουσιάζεται ο έλεγχος του συστήματος με χρήση διαφόρων σεναρίων λειτουργίας που αντιστοιχούν στις λειτουργίες του PMiner+. Παρουσιάζονται σενάρια για τις λειτουργίες που εισάγει ή τροποποιεί το PMiner+ σε σχέση με το PMiner. Σενάρια λειτουργίας για τις υπόλοιπες λειτουργίες του PMiner, βρίσκονται στο [ΓΑΛ06]

8.1 Μεθοδολογία ελέγχου

Ο έλεγχος της λειτουργίας γίνεται με χρήση σεναρίων λειτουργίας, καθένα από τα οποία αντιστοιχεί και σε κάποιο υποσύστημα του PMiner+. Έτσι, υπάρχει η δυνατότητα ελέγχου της ορθότητας των αποτελεσμάτων της λειτουργίας του συστήματος, ώστε να αξιολογηθεί η απόδοση του.

8.2 Παρουσίαση ελέγχου

8.2.1 Υποσύστημα χρήστη

Στην ενότητα αυτή, παρουσιάζονται σενάρια χρήσης του συστήματος από ένα χρήστη που επισκέπτεται την πύλη.

8.2.1.1 Εισαγωγή στοιχείων υπάρχοντος χρήστη (Login)

Στο Σχήμα 8.1 παρουσιάζεται η αρχική εικόνα που συναντά ένας χρήσης κατά την επίσκεψή του στη σελίδα του Portal και η οποία τον προτρέπει να επιλέξει την λειτουργία που επιθυμεί. Σε περίπτωση που είναι εγγεγραμμένος χρήστης του συστήματος εισάγει στα αντίστοιχα πεδία το Username και το Password του και πατάει το κουμπί Log in. Το σύστημα πραγματοποιεί έλεγχο αν είναι εγγεγραμμένος χρήστης εξετάζοντας τη Βάση Δεδομένων. Αν τα στοιχεία αυτά δεν αντιστοιχούν σε χρήστη του συστήματος προβάλλεται το παρακάτω μήνυμα:

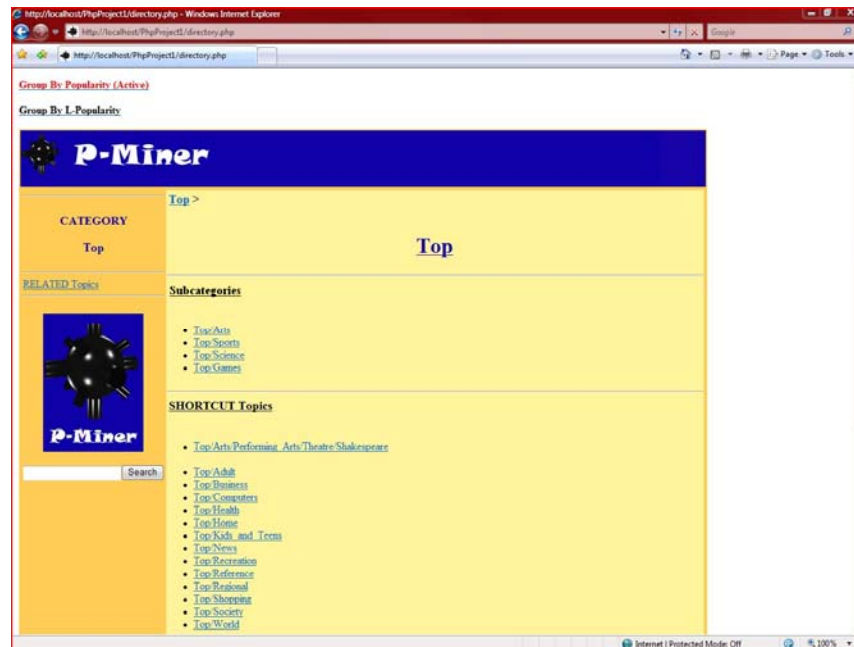


Σχήμα 8.1 Αρχική φόρμα συστήματος χρήστη



Σχήμα 8.2 Μήνυμα σφάλματος - Λάθος Δεδομένα

Αν τα στοιχεία είναι σωστά εισάγεται στο σύστημα του P-Miner+ και εμφανίζεται η κεντρική σελίδα της πύλης του, η οποία φαίνεται στο Σχήμα 8.3. Από το σημείο αυτό μπορεί να αρχίσει να πραγματοποιεί την πλοήγησή του, τα στοιχεία της οποίας θα αποθηκεύονται στη Βάση Δεδομένων.



Σχήμα 8.3 Η αρχική σελίδα πύλης

8.2.1.2 Εγγραφή νέου χρήστη στο σύστημα (Signup)

Αν πρόκειται για νέο χρήστη του συστήματος ο οποίος θέλει να εγγραφεί σ' αυτό τότε εισάγει απαιτούμενα τα στοιχεία, τα οποία είναι όλα υποχρεωτικά, στο αντίστοιχο πεδίο της αρχικής φόρμας του συστήματος. Στο χρήστη παρουσιάζονται και οι υπάρχουσες ομάδες ενδιαφέροντος, η κάθε μία χαρακτηριζόμενη από τις πέντε πιο δημοφιλείς κατηγορίες για αυτή, όπως φαίνεται στο Σχήμα 8.1. Έτσι, μπορεί προαιρετικά να επιλέξει σε ποιες ομάδες θέλει να γίνει μέλος, ώστε να διαπιστώσει από την πρώτη του πλοήγηση τα αποτελέσματα της εξατομίκευσης της πύλης.

Αν πατήσει το πλήκτρο Submit χωρίς να έχει συμπληρώσει κάποιο πεδίο εμφανίζεται το μήνυμα του Σχήματος 8.4. Επίσης, πραγματοποιείται έλεγχος αν έχει επαληθεύσει σωστά τον κωδικό και αν το username χρησιμοποιείται ήδη από κάποιον άλλο χρήστη και αν ναι προβάλλονται αντίστοιχα τα μηνύματα των Σχημάτων 8.5 και 8.6.



Σχήμα 8.4 Μήνυμα σφάλματος – Κενά πεδία



Σχήμα 8.5 Μήνυμα σφάλματος – Επαλήθευση κωδικού



Σχήμα 8.6 Μήνυμα σφάλματος – Το username χρησιμοποιείται ήδη

Αν οι έλεγχοι διεξαχθούν σωστά εγγράφεται στο σύστημα ο χρήστης και εμφανίζεται το μήνυμα επιτυχούς εγγραφής του Σχήματος 8.7:



Σχήμα 8.7 Επιτυχής εγγραφή χρήστη

8.2.1.3 Πλοήγηση στην πύλη

Στο παρακάτω Σχήμα 8.8 φαίνεται η εικόνα που αντικρίζει ο χρήστης όταν κατά την πλοήγησή του βρίσκεται σε μία θεματική κατηγορία, στη συγκεκριμένη περίπτωση στην Top/Arts.

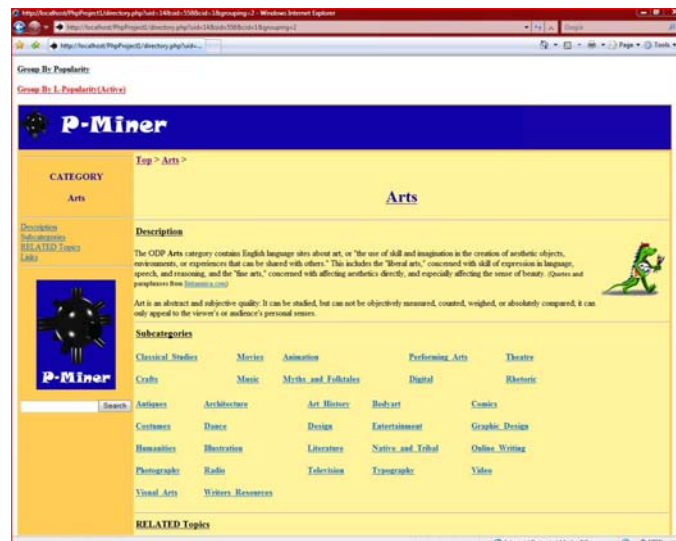
Στο Σχήμα 8.8 βλέπουμε ότι εκτός των γνωστών χαρακτηριστικών – Description, Subcategories, Related Categories, Links-, υπάρχουν τρία καινούρια στοιχεία που πρέπει να επισημάνουμε.

1. Η επιλογή τρόπου ταξινόμησης από το χρήστη. Ο χρήστης μπορεί να επιλέξει αν οι υποκατηγορίες και οι related κατηγορίες θα ταξινομούνται με βάση την Transition Popularity ή την Transition L-Popularity, με την πρώτη να αποτελεί την προεπιλογή. Η επιλεγμένη μορφή ταξινόμησης επισημαίνεται με κόκκινο χρώμα και τη λέξη 'Active'.

Εάν ο χρήστης επιλέξει ταξινόμηση με βάση την Transition L-Popularity, τότε η σειρά με την οποία εμφανίζονται οι υποκατηγορίες και οι related κατηγορίες ενδέχεται να αλλάξει, όπως φαίνεται και στο Σχήμα 8.9:



Σχήμα 8.8 Πλοήγηση χρήστη

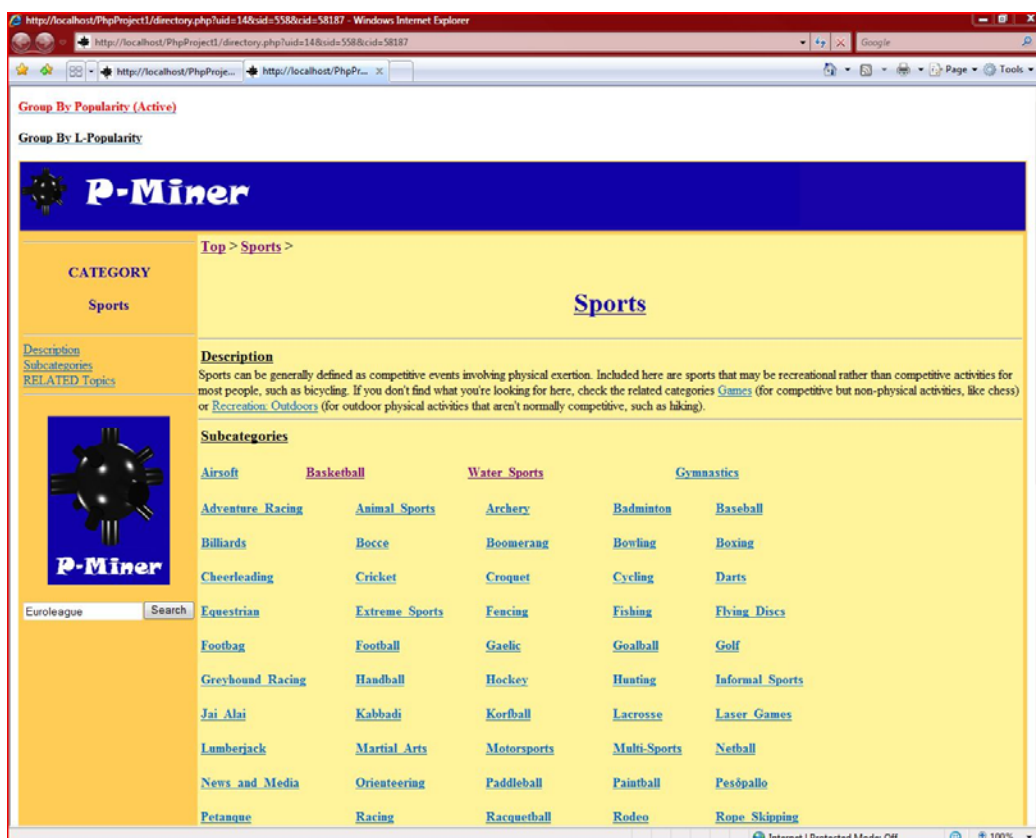


Σχήμα 8.9 Ταξινόμηση με βάση την Transition L-Popularity

2. Το πεδίο αναζήτησης. Σε αυτό το textbox ο χρήστης μπορεί να εισάγει τις λέξεις-κλειδιά για να πραγματοποιήσει αναζήτηση. Η λειτουργία αυτή θα παρουσιαστεί στην αμέσως επόμενη παράγραφο.
3. Οι συντομεύσεις που δημιουργούνται από τη λειτουργία του online personalization.
Εάν το παράθυρο πλοήγησης του χρήστη ταυτίζεται με κάποιο από τα αποθηκευμένα δημοφιλή τμήματα πλοηγήσεων, τότε προτείνονται στο χρήστη συντομεύσεις προς θεματικές κατηγορίες (Shortcuts), συνοδευόμενες από το confidence της μετάβασης.

8.2.1.4 Λειτουργία αναζήτησης

Όπως αναφέρθηκε στην προηγούμενη παράγραφο, ο χρήστης κατά την πλοήγηση του μπορεί να εκτελέσει κάποια αναζήτηση σε κατηγορίες και resources. Έστω ότι βρίσκεται στην κατηγορία **Top/Sports** και πληκτρολογεί στο πεδίο αναζήτησης τη λέξη «Euroleague», όπως στο Σχήμα 8.10.



Σχήμα 8.10 Αναζήτηση

Σαν αποτελέσματα αναμένεται να εμφανιστούν κατηγορίες και links που έχουν σχέση με τη Euroleague, σχέση που εκφράζεται από την ύπαρξη της λέξης αυτής στο description των αποτελεσμάτων. Τα αποτελέσματα φαίνονται στο Σχήμα 8.11:



Σχήμα 8.11 Αποτελέσματα αναζήτησης

Τα αποτελέσματα είναι η θεματική κατηγορία που αναφέρεται στη Euroleague και το Link με τίτλο «Basketball Statistics Archive». Ανατρέχοντας στη βάση δεδομένων, θα δούμε ότι:

- Το path της κατηγορίας «Euroleague» είναι «**Top/Sports/Basketball/Professional/Euroleague**», άρα είναι υποκατηγορία της κατηγορίας στην οποία πραγματοποιήθηκε η αναζήτηση.
- Το description της κατηγορίας «Euroleague» είναι: « Find links to sites offering information on basketball's **Euroleague**. », άρα περιέχει τη λέξη-κλειδί της αναζήτησης.
- Το link με τίτλο «Basketball Statistics Archive» ανήκει στην κατηγορία «Euroleague», άρα ανήκει σε υποκατηγορία της κατηγορίας στην οποία πραγματοποιήθηκε η αναζήτηση.
- Το description του link αυτού είναι: «FIBA, Olympics, Eurobasket and Worldbasket, **Euroleague**, Suproleague. Clubs, teams, players.», άρα περιέχει τη λέξη-κλειδί της αναζήτησης.

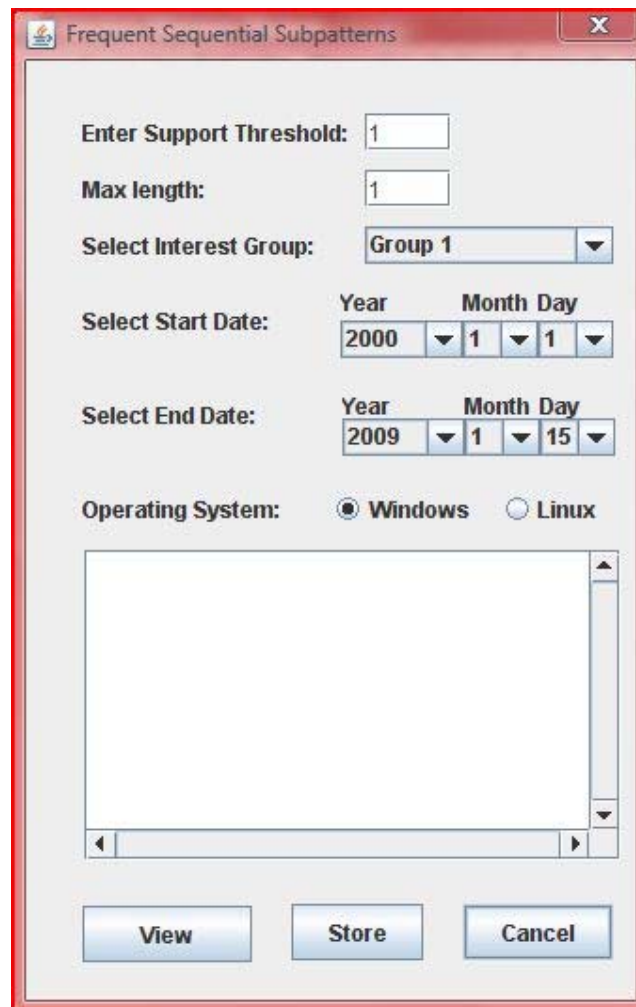
Συνεπώς, συμπεραίνουμε ότι τα αποτελέσματα της αναζήτησης είναι έγκυρα.

8.2.2 Υποσύστημα Διαχειριστή

Σε αυτήν την ενότητα, παρουσιάζονται παραδείγματα στιγμιότυπα εκτέλεσης των δύο λειτουργιών που εισήχθησαν στο υποσύστημα διαχειριστή του PMiner+, σε σχέση με το προηγούμενο σύστημα PMiner.

8.2.2.1 Εύρεση των δημοφιλέστερων τμημάτων πλοηγήσεων

Με αυτήν την εφαρμογή ο διαχειριστής του συστήματος μπορεί να εντοπίσει και να αποθηκεύσει στη βάση τα δημοφιλέστερα τμήματα πλοηγήσεων για μια ομάδα ενδιαφέροντος. Η εικόνα που αντικρίζει ο διαχειριστής φαίνεται στο Σχήμα 8.12:



Σχήμα 8.12 Εφαρμογή εύρεσης δημοφιλών τμημάτων πλοηγήσεων

Ο διαχειριστής εισάγει τις απαραίτητες τιμές στα αντίστοιχα πεδία και επιλέγει το κουμπί «View». Εάν δε υπάρχουν πλοηγήσεις που ανταποκρίνονται στα κριτήρια που έχει εισάγει, τότε το σύστημα τον ενημερώνει με το κατάλληλο μήνυμα, όπως φαίνεται στο Σχήμα 8.13.

Frequent Sequential Subpatterns

Enter Support Threshold: 1

Max length: 1

Select Interest Group: Group 4

Select Start Date: Year: 2000 Month: 1 Day: 1

Select End Date: Year: 2004 Month: 1 Day: 16

Operating System: ☒ Windows ☐ Linux

There are no available transitions...

View Store Cancel

Σχήμα 8.13 Κανένα αποτέλεσμα αναζήτησης τμημάτων πλοηγήσεων

Αν υπάρχουν αποτελέσματα, τότε εμφανίζονται στο διαχειριστή, όπως φαίνεται στο Σχήμα 8.14 και εκείνος έχει τη δυνατότητα να τα αποθηκεύσει στη βάση δεδομένων, επιλέγοντας το κουμπί «Store».

Frequent Sequential Subpatterns

Enter Support Threshold: 0.01

Max length: 7

Select Interest Group: Group 2

Select Start Date: Year: 2000 Month: 1 Day: 1

Select End Date: Year: 2009 Month: 1 Day: 15

Operating System: ☒ Windows ☐ Linux

Arts Performing_Arts Acrobatics (7)
 Arts Performing_Arts Performing_Arts (5)
 Arts Performing_Arts Arts (9)
 Arts Performing_Arts Top (6)
 Arts Sports Sports (5)
 Arts Sports Arts (4)
 Arts Sports Top (6)
 Arts Arts Performing_Arts (6)
 Arts Arts Sports (6)

View Store Cancel

Σχήμα 8.14 Αποτελέσματα αναζήτησης τμημάτων πλοηγήσεων

8.2.2.2 Εφαρμογή κατασκευής *Interval Labeling Scheme* για την ιεραρχία της πύλης

Η συγκεκριμένη εφαρμογή δεν περιλαμβάνει αλληλεπίδραση με το διαχειριστή, καθώς εκείνος επιλέγει απλά «Apply Interval Labeling Scheme» στο κεντρικό μενού του συστήματος, όπως φαίνεται στο Σχήμα 8.15.



Σχήμα 8.14 Αποτελέσματα αναζήτησης τμημάτων πλοηγώσεων

9

Επίλογος

9.1 Σύνοψη και συμπεράσματα

Ο πολύ μεγάλος όγκος πληροφοριών που συγκεντρώνεται στο διαδίκτυο καθιστά πολύ χρήσιμη την οργάνωση αυτών σε θεματικές κατηγορίες με ιεραρχική δομή, καθώς διευκολύνονται σημαντικά οι χρήστες του διαδικτύου στην αναζήτηση πληροφοριών. Τέτοια οργάνωση προσφέρουν οι Πύλες Καταλόγου. Ακόμα πιο αποδοτικά για τον χρήστη οργανώνονται οι πληροφορίες αν η δομή της πύλης καταλόγου προσαρμόζεται στις προτιμήσεις του, μέσα από λειτουργίες εξατομίκευσης. Αυτό το επιτυγχάνει το σύστημα διαχείρισης και εξατομίκευσης πύλων καταλόγου PMiner.

Σκοπός της διπλωματικής εργασίας ήταν η επέκταση του PMiner, ώστε να ενσωματώνει λειτουργίες εξατομίκευσης της πύλης καταλόγου σε πραγματικό χρόνο, καθώς και να παρέχει τη δυνατότητα εξατομικευμένης αναζήτησης πληροφορίας σε θεματικές κατηγορίες και συνδέσμους. Έτσι, προέκυψε το PMiner+.

Για την παρουσίαση του συστήματος, αρχικά έγινε μία συνοπτική παρουσίαση του PMiner, καθώς και άλλων σχετικών εργασιών που συνεισέφεραν σε θεωρητικό ή πρακτικό επίπεδο. Στη συνέχεια δόθηκε το θεωρητικό υπόβαθρο της εργασίας, η γνωριμία με έννοιες όπως η Πύλη Καταλόγου, η Εξόρυξη Δεδομένων, η Εξατομίκευση, τα Information Retrieval συστήματα αναζήτησης και ο αλγόριθμος Apriori για την εύρεση δημοφιλών προτύπων.

Έπειτα, αφού παρουσιάστηκαν κάποιες βασικές έννοιες που αναφέρθηκαν συχνά στην περιγραφή του συστήματος, δόθηκε η οργάνωση του PMiner+ σε υποσυστήματα, με μία σύντομη αναφορά στο ρόλο του καθενός. Προχωρώντας σε πιο χαμηλό επίπεδο περιγραφής, αναλύθηκε ξεχωριστά η λειτουργία κάθε μίας από τις εφαρμογές που συνθέτουν το σύστημα.

Στη συνέχεια, περιγράφηκε η υλοποίηση του συστήματος, με λεπτομέρειες για τον κώδικα των εφαρμογών, ενώ συμπεριλήφθηκαν και αναλυτικές οδηγίες εγκατάστασης του συστήματος σε περιβάλλον windows.

Τέλος, επαληθεύτηκε η σωστή λειτουργία του συστήματος, μέσα από παραδείγματα εκτέλεσης του συστήματος, για διάφορα σενάρια χρήσης.

9.2 Μελλοντικές επεκτάσεις

Στο σημείο αυτό, έχοντας μία πλήρη εικόνα της δομής και της λειτουργίας του συστήματος PMiner+, μπορούμε να προτείνουμε μελλοντικές επεκτάσεις ή βελτιώσεις αυτού. Αυτές είναι:

- Η εφαρμογή ενός πιο αποδοτικού Labeling Scheme για την ιεραρχία της πύλης καταλόγου. Το Interval Labeling Scheme που χρησιμοποιήθηκε είναι γενικά αποδοτικό, όμως στην ιεραρχία των περίπου 900.000 σχέσεων μεταξύ θεματικών κατηγοριών, ο όγκος δεδομένων που καλείται να ταξινομήσει αποδοτικά είναι τεράστιος. Έτσι, όταν πρόκειται να αξιοποιηθεί το Labeling Scheme για την ανάκτηση του συνόλου των υποκατηγοριών μίας κατηγορίας, υπάρχει σημαντική επιβράδυνση της λειτουργίας του συστήματος, κάτι που φαίνεται πιο έντονα από τη στιγμή που αφορά μια online λειτουργία, αυτή της αναζήτησης που πραγματοποιούν οι χρήστες της πύλης.
- Η δυνατότητα στο διαχειριστή να αξιολογεί την ορθότητα της επίδρασης της εξατομίκευσης στη λειτουργία της αναζήτησης. Όπως αναλύθηκε διεξοδικά, η μετρική με βάση την οποία ταξινομούνται τα αποτελέσματα αναζήτησης, εξαρτάται κατά ένα ποσοστό από εξατομικευμένες μετρικές, όπως είναι η δημοφιλία κάθε κατηγορίας για κάθε ομάδα ενδιαφέροντος. Θα είχε ενδιαφέρον μία εφαρμογή που θα πραγματοποιούσε σύγκριση της σειράς ταξινόμησης των αποτελεσμάτων αναζήτησης με τις τελικές επιλογές αποτελεσμάτων από τους χρήστες. Έτσι ο διαχειριστής θα μπορούσε να λαμβάνει feedback που θα έδειχνε κατά πόσο ταιριάζει με τις προτιμήσεις των χρηστών η παρούσα μέθοδος ταξινόμησης και κατά συνέπεια να μεταβάλλει το ποσοστό επίδρασης της εξατομίκευσης, ώστε να φτάσει όσο το δυνατόν πιο κοντά στη χρυσή τομή.

10

Βιβλιογραφία

- [WIDM'07] T. Dalamagas, P. Bouros, T. Galanis, M. Eirinaki, T. Sellis, "Mining User Navigation Patterns for Personalizing Topic Directories", WIDM'07 Portugal.
- [ΓΑΛ06] Θεόδωρος Γαλάνης, "PMiner: Διαχείριση Πυλών Καταλόγων με Υποστήριξη Διαδικασιών Εξόρυξης Δεδομένων Χρήσης"
- [LABSCH] R. Agrawal, A. Borgida, H. V. Jagadish, "Efficient Management of Transitive Relationships in Large Data and Knowledge Bases"
<http://170.210.130.9/root/public/SMOD7592/SIGMOD89/P253.PDF>
- [PAGERANK_TR1999] "The Pagerank Citation Ranking: Bringing Order to the Web"
<http://ilpubs.stanford.edu:8090/422/>
- [EIRINAKI_ICDM05] M. Eirinaki, M. Vazirgiannis, "Usage-based PageRank for Web Personalization"
<http://ieeexplore.ieee.org/stamp/stamp.jsp?arnumber=01565671>
- [KRIK_05] V. Krikos, S. Stamou, P. Kokosis, A. Ntoulas, D. Christodoulakis, "DirectoryRank: Ordering Pages in Web Directories"
<http://portal.acm.org/citation.cfm?id=1097047.1097052>
- [HAL_TKDE03] Taher H.Haveliwala, "Topic-Sensitive PageRank: A Context-Sensitive Ranking Algorithm for Web Search"
<http://www-cs-students.stanford.edu/~taherh/papers/topic-sensitive-pagerank-tkde.pdf>

[MOB]

B. Mobasher, H. Dai, T. Luo, M. Nakagawa, "Using Sequential and Non-Sequential Patterns in Predictive Web Usage Mining Tasks"
<http://portal.acm.org/citation.cfm?id=844798>

[AGR-APRIORI]

Rakesh Agrawal, Ramakrishnan Srikant, "Fast Algorithms for Mining Association Rules"
<http://www.vldb.org/conf/1994/P487.PDF>