



ΑΛΕΞΑΝΔΡΕΙΟ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ

ΤΜΗΜΑ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ
ΕΥΦΥΕΙΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΕΣ ΔΙΑΔΙΚΤΥΟΥ - WEB INTELLIGENCE

Semantic Web interfaces – Βιβλιογραφική Αναφορά

ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΗ ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

ΤΟΥ

ΧΑΡΑΛΑΜΠΟΥ Κ. ΧΑΡΑΛΑΜΠΙΔΗ

Επιβλέπων : Ευκλείδης Κεραμόπουλος
Επίκουρος Καθηγητής, Αλεξάνδρειο Τ.Ε.Ι. Θεσσαλονίκης

Θεσσαλονίκη, Μάιος 2015

Η σελίδα αυτή είναι σκόπιμα λευκή.



ΑΛΕΞΑΝΔΡΕΙΟ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ
ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ
ΤΜΗΜΑ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ
ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ
ΕΥΦΥΕΙΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΕΣ ΔΙΑΔΙΚΤΥΟΥ - WEBINTELLIGENCE

Semantic Web interfaces – Βιβλιογραφική Αναφορά

ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΗ ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

ΤΟΥ

ΧΑΡΑΛΑΜΠΟΥ Κ. ΧΑΡΑΛΑΜΠΙΔΗ

Επιβλέπων : Ευκλείδης Κεραμόπουλος
Επίκουρος Καθηγητής, Αλεξάνδρειο Τ.Ε.Ι. Θεσσαλονίκης

Εγκρίθηκε από την τριμελή εξεταστική επιτροπή στις

(Υπογραφή)

(Υπογραφή)

(Υπογραφή)

.....

.....

.....

Θεσσαλονίκη, Μάιος 2015

(Υπογραφή)

.....

© May 2015 – All rights reserved

Περίληψη

Ο Σημασιολογικός Ιστός είναι ένας χώρος με δεδομένα τα οποία είναι δομημένα, και όπου η δομή τους μπορεί να αποτυπώνει τις διασυνδέσεις (τις σχέσεις) μεταξύ τους. Με τη χρήση των οντολογιών και της σημασιολογικής σήμανσης, μπορεί να αποτυπώνεται η σημασία αυτών των σχέσεων με τρόπο τέτοιο ώστε να είναι καταληπτή πρωτίστως από τις μηχανές.

Στο βαθμό που τα δεδομένα του σημασιολογικού ιστού προσπελούνται άμεσα από τον άνθρωπο, η τεχνολογία της διεπαφής του χρήστη πρέπει να προσαρμοστεί ώστε να εφαρμόσει το φορμαλισμό του σημασιολογικού ιστού για να αναπαραστήσει τις σχέσεις των δεδομένων και να βοηθήσει τον άνθρωπο να ερμηνεύσει τη σημασία τους. Στόχος της διπλωματικής εργασίας είναι η δημιουργία μίας βιβλιογραφικής αναφοράς σχετικά με διεπαφές χρήστη (User Interfaces - UI) για το Σημασιολογικό Ιστό.

Γίνεται πρωτογενής έρευνα για τον εντοπισμό και την καταγραφή διεπαφών χρήστη, μελετάται σχετική βιβλιογραφία και αναλύονται τα ιδιαίτερα επιθυμητά χαρακτηριστικά που θα πρέπει να υποστηρίζει η διεπαφή χρήστη, σχετικά με το σημασιολογικό ιστό.

Ακολούθως, δημιουργείται ένα μοντέλο για να αποτυπωθούν τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά των διεπαφών χρήστη, και γίνεται εφαρμογή του στα ευρήματα της πρωτογενούς έρευνας. Στη συνέχεια γίνεται συγκριτική αναπαράσταση των διεπαφών που καταγράφηκαν και αξιολόγησή τους βάσει του μοντέλου. Στο τέλος παρουσιάζονται μερικές χαρακτηριστικές περιπτώσεις διεπαφών χρήστη, και εξάγονται συμπεράσματα.

Λέξεις Κλειδιά: Σημασιολογικός ιστός, Διεπαφή χρήστη, Σημασιολογία, Δομημένα δεδομένα, Οπτική αναπαράσταση, Αναζήτηση πληροφορίας, SPARQL.

Η σελίδα αυτή είναι σκόπιμα λευκή.

Abstract

The Semantic Web is a space with structured data, whose structure captures their interconnections, their relations. Through the use of the ontologies and the semantic annotation, the machines can become aware of the meaning of these structured, interconnected data. When the semantic web is directly accessed by the humans instead, the user interface, has to integrate with the semantic web's formalism, so that the humans are enabled to interpret the meaning of the structure of the data. The goal of this thesis is to create a bibliographic review for the issues related to the user interfaces, with respect to their application in the access of the semantic web.

At first is conducted a field research in the world wide web, in order to discover and record semantic web's user interfaces. Then a study of related literature is performed and in the findings are identified and analysed those distinctive characteristics, that a user interface needs to support, with respect to its application in the access of the semantic web.

Based on this analysis of the literature, a model is devised, to bring together the individual distinctive characteristics and the model's formalism is applied to the findings of the field research.

Then follows a comparative study and evaluation of how the discovered user interfaces support the distinctive characteristics. In the closing, some standing out cases are presented further and conclusions are drawn.

Keywords: semantic web, user interface, semantics, structured data, visualization, information search, SPARQL.

Η σελίδα αυτή είναι σκόπιμα λευκή.

Πίνακας περιεχομένων

1	Εισαγωγή	1
1.1	Ο σημασιολογικός ιστός και η διεπαφή χρήστη.....	1
1.2	Αντικείμενο της διπλωματικής εργασίας.....	3
1.2.1	Συνεισφορά.....	4
1.3	Οργάνωση κειμένου.....	4
2	Σχετικές εργασίες	5
2.1	'Categorisation of Semantic Web Applications'.....	5
2.2	'Approaches to visualising Linked Data: A survey'.....	8
2.3	'WYSIWYM – Integrated visualization, exploration and authoring of semantically enriched un-structured content'.....	10
2.4	'Affective graphs: The visual appeal of Linked Data'.....	14
2.5	'Interface features of semantic web search engine'.....	18
3	Θεωρητικό υπόβαθρο	23
3.1	Η αναζήτηση πληροφορίας στο σημασιολογικό ιστό από τον άνθρωπο.....	25
3.2	Ανάλυση των ιδιαιτέρων χαρακτηριστικών της διεπαφής χρήστη.....	26
4	Το πρόβλημα και η προσέγγισή του	30
4.1	Τοποθέτηση του προβλήματος.....	30
4.2	Η μεθοδολογία που θα ακολουθηθεί.....	31
5	Η υλοποίηση της μεθοδολογίας	33
5.1	Έρευνα και πρωτογενή δεδομένα.....	33
5.2	Η βασική ιδέα του μοντέλου.....	33
5.3	Δημιουργία του μοντέλου.....	37
5.4	Εφαρμογή του μοντέλου στα πρωτογενή δεδομένα.....	41
6	Αξιολόγηση	48

6.1	Επισκόπηση - Στατιστικά.....	48
6.2	Κριτήρια αξιολόγησης.....	49
6.3	Εφαρμογή των κριτηρίων - Αποτελέσματα.....	50
6.4	Διερεύνηση πιθανών αδήλων σχέσεων.....	55
6.5	Παρουσίαση χαρακτηριστικών περιπτώσεων.....	57
6.6	Άλλα αξιολογικά εργαλεία αναζήτησης και περιήγησης - εξερεύνησης, κατάλληλα για έμπειρους χρήστες (tech-users).....	75
7	Επίλογος	82
7.1	Σύνοψη και συμπεράσματα.....	82
7.2	Μελλοντικές επεκτάσεις.....	83
8	Βιβλιογραφία	85
9	Παραρτήματα	89
9.1	Παράρτημα Α.....	90
9.2	Παράρτημα Β.....	92
9.3	Παράρτημα Γ.....	97

1

Εισαγωγή

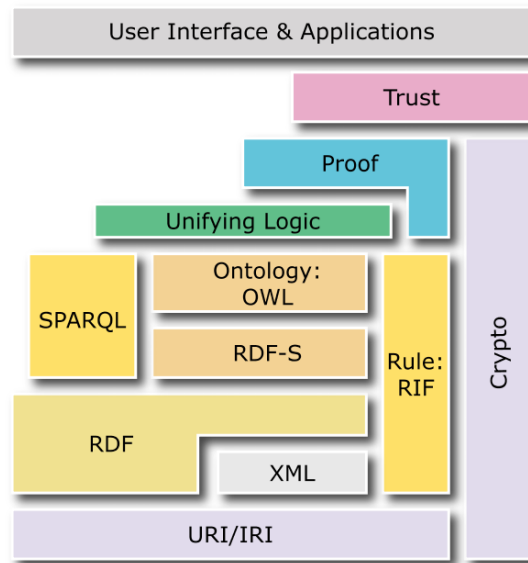
1.1 Ο σημασιολογικός ιστός και η διεπαφή χρήστη

Ο Σημασιολογικός Ιστός είναι ένας χώρος με δεδομένα τα οποία είναι δομημένα, σε αντίθεση με τον γνωστό παγκόσμιο ιστό (WWW) όπου τα δεδομένα είναι αδόμητα. Η δομή τους μπορεί να αποτυπώνει τις διασυνδέσεις (τις σχέσεις) μεταξύ τους και δια μέσω των οντολογιών και της σημασιολογικής σήμανσης, μπορεί να αποτυπώνεται και η σημασία τους [1].

Ο φορμαλισμός των οντολογιών είναι σχεδιασμένος για την επεξεργασία τους από τους ηλεκτρονικούς υπολογιστές, από τις μηχανές. Αυτός ο φορμαλισμός, περιγράφει τη δομή και τις σχέσεις μεταξύ των δεδομένων, και διευκολύνει την ερμηνεία τους γενικότερα ως προς τη σημασιολογία.

Ο απώτερος στόχος είναι να δημιουργηθεί ένας ιστός, όχι απλώς ιστοσελίδων και δεδομένων αλλά πληροφορίας [2]. Να δημιουργηθεί ο σημασιολογικός ιστός, ο οποίος θα είναι προέκταση του παγκόσμιου ιστού, και όπου οι διασυνδέσεις, και η σημασία τους, η ερμηνεία των δεδομένων, θα είναι καταληπτά από τις μηχανές. Ο ιστός αυτός θα δώσει νέες προοπτικές στην αξιοποίησή των μηχανών από τον άνθρωπο [1].

Ο σημασιολογικός ιστός βασίζεται στη σημασιολογία (έκφραση/ερμηνεία της σημασίας) δια μέσω της τεχνολογία αναπαράστασης της γνώσης (των οντολογιών), και των πρακτόρων (λογισμικοί πράκτορες – software agents). Η υλοποίηση του σημασιολογικού ιστού απαιτεί την συνεργασία πολλών προτυποποιημένων [3] τεχνολογιών, συνδεδεμένων μεταξύ τους με σχέσεις προαπαιτούμενων και εξαρτωμένων και διατεταγμένων ως επάλληλα στρώματα σε μία στοίβα.



Εικόνα 1. Διαστρωμάτωση των τεχνολογιών του Σημασιολογικού Ιστού [4].

Στην πλήρη υλοποίηση του σημασιολογικού ιστού, ο άνθρωπος θα αλληλεπιδρά με τους πράκτορες, οι οποίοι θα αναλαμβάνουν όλες τις υπόλοιπες εργασίες.

Προς το παρόν, δεν έχουν υλοποιηθεί όλα τα στρώματα της εικόνας 1. Τα ανώτερα στρώματα που αφορούν τις λειτουργίες των πρακτόρων, της συλλογιστικής και του συμπερασμού βάσει των οντολογιών, είναι ακόμη υπό κατασκευή (από το “Unifying Logic” και προς τα επάνω). Έτσι μένει στον άνθρωπο να διαχειριστεί την προσπέλαση και ερμηνεία των δομημένων και διασυνδεδεμένων δεδομένων, προσαρμόζοντας αναλόγως τις υπάρχουσες τεχνολογίες, στην τεχνολογία του σημασιολογικού ιστού.

Στο βαθμό που τα δεδομένα του σημασιολογικού ιστού προσπελούνται άμεσα από τον άνθρωπο, αυτός έρχεται αντιμέτωπος με το φορμαλισμό τους και η τεχνολογία της διεπαφής του χρήστη πρέπει να προσαρμοστεί αναλόγως [5]. Η διεπαφή του χρήστη είναι το μέσο με το οποίο επικοινωνεί ο χρήστης με τον ηλεκτρονικό υπολογιστή και στη γενικότητά της περιλαμβάνει όλα εκείνα τα στοιχεία που απαιτούνται, για να φέρει ο χρήστης σε πέρας μία εργασία με τρόπο εύκολο και αποτελεσματικό [6].

Πρακτικά, όταν ο σύγχρονος ηλεκτρονικός υπολογιστής με το γραφικό περιβάλλον εργασίας, χρησιμοποιείται για την προσπέλαση του σημασιολογικού ιστού, θα πρέπει όχι μόνο να παραθέσει ένα κατάλογο με δεδομένα αλλά και να εφαρμόσει το φορμαλισμό του σημασιολογικού ιστού για να αναπαραστήσει και τις σχέσεις τους και να βοηθήσει τον άνθρωπο να ερμηνεύσει τη σημασία τους.

Στη σχεδίαση της διεπαφής χρήστη για μία εφαρμογή του σημασιολογικού ιστού, πέρα από το τι είδους εργασίες εκτελεί ο άνθρωπος, προστίθεται και η συνιστώσα της πρόσβασης των πόρων του ιστού, των τεχνολογιών της αναπαράστασης γνώσης, της σύνδεσης με τον παγκόσμιο ιστό [7].

1.2 Αντικείμενο της διπλωματικής εργασίας

Στόχος της διπλωματικής εργασίας είναι η δημιουργία μίας βιβλιογραφικής αναφοράς σχετικά με διεπαφές χρήστη (User Interfaces - UI) για το Σημασιολογικό Ιστό. Θα μελετηθεί σχετική βιβλιογραφία και θα αναλυθούν τα ιδιαίτερα επιθυμητά χαρακτηριστικά που θα πρέπει να υποστηρίζει η διεπαφή χρήστη, λαμβάνοντας υπόψη τις νέες λειτουργίες οι οποίες θα πρέπει επιτελούνται, σχετικά με το σημασιολογικό ιστό.

Οι διεπαφές χρήστη, θα αξιολογηθούν σύμφωνα με τα επιθυμητά χαρακτηριστικά που υποστηρίζουν και θα παρουσιασθούν αναλυτικά τα σημαντικότερα από αυτά. Η μελέτη θα παραστήσει σε κατάλληλο συγκριτικό πίνακα τις διεπαφές χρήστη, με βάση την υποστήριξη που παρέχουν στα επιθυμητά χαρακτηριστικά.

1.2.1 Συνεισφορά

Η συνεισφορά της διπλωματικής εργασίας συνίσταται στα εξής:

- Ανάδειξη των ιδιαιτέρων χαρακτηριστικών που θα πρέπει να υποστηρίζει μία διεπαφή χρήστη σχετικά με το σημασιολογικό ιστό.
- Δημιουργία ενός συγκριτικού καταλόγου με διεπαφές χρήστη, με κριτήριο τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά που υποστηρίζονται σχετικά με το σημασιολογικό ιστό.
- Παρουσίαση περιπτώσεων διεπαφών χρήστη, οι οποίες είναι αντιπροσωπευτικές σε σχέση με το σημασιολογικό ιστό.

1.3 Οργάνωση κειμένου

Αρχικά μελετάται βιβλιογραφία σχετική με την διαφοροποίηση των διεπαφών χρήστη στο σημασιολογικό ιστό. Ακολούθως αναπτύσσεται το θεωρητικό υπόβαθρο όπου αναλύονται τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά που θα πρέπει να υποστηρίζονται από μία τέτοια διεπαφή χρήστη.

Με βάση αυτή την ανάλυση ορίζεται ακριβώς η πρακτική προσέγγιση του προβλήματος και καταστρώνεται η μεθοδολογία, η οποία πέρα από την πρωτογενή έρευνα για τον εντοπισμό και την καταγραφή διεπαφών χρήστη, περιλαμβάνει :

- Τη δημιουργία μοντέλου για την περιγραφή των ιδιαιτέρων χαρακτηριστικών των διεπαφών χρήστη.
- Τη δημιουργία συνόλου δεδομένων από τα ευρήματα της πρωτογενούς έρευνας και με βάση στο μοντέλο.
- Επεξεργασία του συνόλου δεδομένων με Η/Υ, και με σκοπό την συγκριτική αναπαράσταση και την αξιολόγηση.
- Αξιολόγηση των διεπαφών χρήστη σύμφωνα με τα επιθυμητά χαρακτηριστικά.
- Παρουσίαση των αντιπροσωπευτικών περιπτώσεων διεπαφών χρήστη.

2

Σχετικές εργασίες

Οι ανάγκες και οι προσδοκίες του χρήστη καθώς και η ευκολία χρήσης [8], [9] μίας εφαρμογής λογισμικού, καθορίζουν σε μεγάλο βαθμό και τη σχεδίαση της διεπαφής χρήστη.

Ειδικά για τις εφαρμογές του σημασιολογικού ιστού προστίθεται και η συνιστώσα των τεχνολογιών της αναπαράστασης γνώσης, η οποία πρέπει να ληφθεί υπ' όψη κατά τη σχεδίαση της διεπαφής χρήστη. [10] [11]

Την εξέλιξη του σημασιολογικού ιστού παρακολουθούν και ερευνητικές εργασίες που πραγματεύονται κατά οποιονδήποτε τρόπο την βελτιστοποίηση της διεπαφής χρήστη ώστε τελικά ο χρήστης να εισπράξει το πλεονέκτημα που προσφέρει ο σημασιολογικός ιστός.

Στην παρούσα, μελετήθηκαν και θα παρουσιαστούν εργασίες που θέτουν το θέμα της διεπαφής χρήστη στις εφαρμογές του σημασιολογικού ιστού, από τη άποψη του είδους των χρηστών[10], των σχεδιαστικών αρχών [12], [13], [14]και της κατηγοριοποίησης των εφαρμογών σημασιολογικού ιστού[15].

2.1 'Categorisation of Semantic Web Applications'

Στο [15] προτείνεται ένα μοντέλο για την κατηγοριοποίηση των εφαρμογών του σημασιολογικού ιστού. Το μοντέλο αυτό κατηγοριοποιεί τις εφαρμογές ώστε να είναι αποτελεσματικότερη η σύλληψη-συγκρότηση-σχεδίαση μιας

εφαρμογής σημασιολογικού ιστού καθώς και η συμβατότητά της με άλλες εφαρμογές αυτού του είδους. Σε αυτό το μοντέλο, η κατηγοριοποίηση των εφαρμογών του σημασιολογικού ιστού γίνεται βάσει των παρακάτω πέντε διαστάσεων:

- **Semantic Technology Depth**

Με ποιόν τρόπο, σε τι βάθος ενσωματώνεται η τεχνολογία του σημασιολογικού ιστού. Γίνεται διάκριση σε Extrinsic (εξωφερείς) και Intrinsic (ενδοφερείς)

- Extrinsic : Ο φορμαλισμός του σημασιολογικού ιστού χρησιμοποιείται επιφανειακά για την υλοποίηση των διεπαφών με άλλες εφαρμογές ή για την διασύνδεση/ολοκλήρωση (integration) εφαρμογών μεταξύ τους. Π.χ. μία φόρμα υποβολής ερωτημάτων SPARQL.

- Intrinsic : Η σημασιολογική αναπαράσταση είναι βασική δομική έννοια της αρχιτεκτονικής της εφαρμογής. Π.χ. η σχεσιακή βάση δεδομένων αντικαθίσταται από ένα σύστημα αποθήκευσης με τριάδες (triple stores) το οποίο είναι σχεδιασμένο για ενσωμάτωση στο σημασιολογικό ιστό.

- **Information Flow Direction**

Η κατεύθυνση της ροής της πληροφορίας. Η εφαρμογή παράγει ή καταναλώνει δεδομένα με σημασιολογικό περιεχόμενο. Γίνεται διάκριση σε Producing (παραγωγός) και Consuming (καταναλωτής)

- Producing: Μία εφαρμογή που παράγει δεδομένα με σημασιολογικό περιεχόμενο π.χ. ως απάντηση σε ένα ερώτημα SPARQL ή σε μία διαδικασία ETL όπου δεδομένα από μία σχεσιακή βάση δεδομένων επιστρέφονται π.χ. σε τριάδες RDF.

- Consuming: Μια εφαρμογή η οποία προσπελαίνει δεδομένα του σημασιολογικού ιστού για την ικανοποίηση των εσωτερικών πληροφοριακών αναγκών της, θεωρείται καταναλωτής. Π.χ. "καταναλωτής" θεωρείται η εφαρμογή που υποβάλει ένα ερώτημα SPARQL σε μία εφαρμογή "παραγωγό" και επεξεργάζεται τα δεδομένα που επιστρέφονται.

- **Richness of Knowledge Representation**

Πόσο πλούσια μπορεί να είναι η εφαρμογή σε ότι αφορά την ικανότητα αναπαράστασης της γνώσης. Το επίπεδο της σημασιολογικής λογικής που

ενσωματώνεται. Γίνεται διάκριση σε *Shallow* (επιφανειακή) και *Strong* (ισχυρή).

- *Shallow*: Αφορά εφαρμογές που χρησιμοποιούν ταξονομίες, απλές ιεραρχίες και απλά μοντέλα αναπαράστασης της γνώσης όπως RDF και *RDFschema*.

- *Strong*: Περιλαμβάνονται οι εφαρμογές που χρησιμοποιούν υψηλότερου επιπέδου σημασιολογικό φορμαλισμό όπως οντολογίες *OWL* και κανόνες συμπερασμού.

- **Semantic Integration**

Κατά πόσο εφαρμόζεται η χρήση τυποποιημένων, καλώς εγνωσμένων (*well known*) και επαναχρησιμοποιήσιμων σημασιολογικών στοιχείων: αναγνωριστικά, λεξιλόγια, οντολογίες.) Γίνεται διάκριση σε *Isolated* (απομονωμένες) και *Integrated* (με ενσωμάτωση/ολοκλήρωση).

- *Isolated*: Εφαρμογές με περιορισμένη χρήση επαναχρησιμοποιήσιμων σημασιολογικών στοιχείων.

- *Integrated*: Εφαρμογές με εκτεταμένη χρήση επαναχρησιμοποιήσιμων σημασιολογικών στοιχείων.

User Involvement

Η με κάθε τρόπο εμπλοκή του χρήστη, που μπορεί να περιλαμβάνει:

Την παραγωγή ή κατανάλωση δεδομένων, την τακτική ή περιστασιακή χρήση με πρόσβαση ελεύθερη ή ελεγχόμενη, το βαθμό της γνώσης της τεχνολογίας του σημασιολογικού ιστού, κ.λ.π..

2.2 'Approaches to visualising Linked Data: A survey'

Στο [10] γίνεται περιγραφή της κατάστασης του ιστού των δεδομένων (web of data) και του τελικού χρήστη αυτού του ιστού. Ακολούθως καθορίζονται οι προϋποθέσεις που θα πρέπει να πληρεί μία εφαρμογή οπτικής αναπαράστασης διασυνδεδεμένων δεδομένων.

Ο χρήστης ως ο τελικός αποδέκτης των υπηρεσιών της εφαρμογής είναι σημαντικός παράγων για την σχεδίαση της και στη συγκεκριμένη έρευνα διακρίνεται σε τρεις ευρείες κατηγορίες όπου εντάσσονται οι διάφορες κατηγορίες χρηστών.

- Lay-users (τυπικοί χρήστες). Γνωρίζουν τη χρήση των υπολογιστών και είναι σε θέση να αναζητούν πληροφορίες, χωρίς υποχρεωτικά να έχουν γνώση της τεχνολογίας του σημασιολογικού ιστού ή να έχουν σε βάθος γνώση του γνωστικού πεδίου στο οποίο ανήκει το αντικείμενο του ενδιαφέροντός τους. Είναι χρήστες περιστασιακοί ή τακτικοί.

- Tech-users (έμπειροι χρήστες) Χρήστες που αντιλαμβάνονται το σημασιολογικό ιστό και τις συναφείς τεχνολογίες, είναι πεπειραμένοι στη αναπαράσταση δεδομένων με RDF και μπορούν να ερμηνεύσουν μία οντολογία.

- domain expert (χρήστες με εξειδίκευση σε κάποιο τομέα). Χρήστες που δεν έχουν υποχρεωτικά γνώση του σημασιολογικού ιστού και των σχετικών τεχνολογιών αλλά μπορούν να είναι πολύ αποτελεσματικοί στο να χρησιμοποιήσουν εξειδικευμένα εργαλεία για να ανακτήσουν και να ερμηνεύσουν δεδομένα από το πεδίο του ενδιαφέροντός τους. Η συγκεκριμένη εργασία για τις ανάγκες της έρευνας της, τους εκλαμβάνει ως Lay-users.

Σε υψηλότερο επίπεδο αφαίρεσης, οι σχεδιαστικές αρχές συνοψίζονται ως εξής:

Η εφαρμογή θα πρέπει να:

- Παρέχει οπτική επισκόπηση των δεδομένων
- Παρέχει την δυνατότητα εστίασης στα δεδομένα επιλογής

- Παρέχει την δυνατότητα οπτικής αναπαράστασης των επιλεγμένων. Ειδικά για τα διασυνδεδεμένα δεδομένα του σημασιολογικού ιστού οι εφαρμογές πρέπει να έχουν λειτουργίες που υποστηρίζουν :
- Πολυδιάστατα δεδομένα (όχι μόνο δύο διαστάσεων)
- Ιεραρχημένα δεδομένα (όπως π.χ. σε δενδροειδείς δομές)
- Την αναπαράσταση του δικτύου των διασυνδεδεμένων δεδομένων (π.χ. γράφους)
- Την αναγνώριση και την αποτελεσματική οπτική κατάδειξη (highlight) των σχέσεων με τις οποίες συνδέονται τα δεδομένα.
- Εξαγωγή των δεδομένων σε μορφές καταληπτές και από άλλα συστήματα.

Η εξειδίκευση των παραπάνω ως προς τους χρήστες τύπου “ Tech-users” προδιαγράφει τα εξής χαρακτηριστικά για μία εφαρμογή οπτικής αναπαράστασης διασυνδεδεμένων δεδομένων: Εξερεύνηση, πλοήγηση, ερμηνεία των δεδομένων, δυνατότητα χρήσης γλώσσας ερωτημάτων, χρήση τυποποιημένων μορφών δεδομένων για τη διασφάλιση της συμβατότητας μεταξύ των συστημάτων.

Η αντίστοιχη εξειδίκευση για τους χρήστες τύπου “ Lay-users” είναι παρόμοια με των χρηστών τύπου “ Tech-users” με τη διαφοροποίηση στο ότι i) παρέχεται ένας εύκολος εναλλακτικός τρόπος υποβολής ερωτημάτων γιατί αυτοί οι χρήστες δεν έχουν γνώση της γλώσσας ερωτημάτων ii)παρέχει λεπτομερή ανάλυση των περιοχών όπου εστιάζεται το ενδιαφέρον και μπορεί να παρουσιάσει τα δεδομένα σε διαφορετικά ακροατήρια με διαφορετικά ενδιαφέροντα και ανάγκες.

Η συγκεκριμένη εργασία καταλήγει με αξιολόγηση μερικών περιηγητών για διασυνδεδεμένα δεδομένα (Linked Data Browsers) ως προς κριτήρια ευχρηστίας (usability), τα οποία προκύπτουν από τις εξειδικεύσεις των σχεδιαστικών αρχών που παρουσιάστηκαν παραπάνω.

2.3 ‘WYSIWYM – Integrated visualization, exploration and authoring of semantically enriched un-structured content’

(WYSIWYM: What You See Is What You Mean) [12]

Στο [12], η αρχική ιδέα WYSIWYM του 1995 που αφορούσε στο διαχωρισμό της παρουσίασης και του περιεχομένου κατά τη επεξεργασία κειμένου, προεκτείνεται στη σχεδίαση της διεπαφής χρήστη, των εφαρμογών που επεξεργάζονται δεδομένα με σημασιολογικό περιεχόμενο. Στην “ολοκληρωμένη οπτική απεικόνιση, εξερεύνηση και συγγραφή/επεξεργασία σημασιολογικώς εμπλουτισμένου, αδόμητου περιεχομένου”, αντί να γίνεται διαχωρισμός της παρουσίασης του περιεχομένου και του νοήματος, επιχειρείται η ολοκλήρωση αυτών των όψεων.

Ειδικότερα ,

Στην αρχή καθορίζεται ο τρόπος υλοποίησης της ιδέας με βάση το μοντέλο WYSIWYM και το πως από αυτό μπορούν να δημιουργηθούν διεπαφές χρήστη.

Ακολούθως παρουσιάζονται τα στοιχεία αναπαράστασης σημασιολογικού περιεχομένου, όπως δένδρα, γράφοι και υπεργράφοι καθώς και τα στοιχεία της διεπαφής χρήστη, που μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την οπτική απεικόνιση, εξερεύνηση και συγγραφή/επεξεργασία του σημασιολογικού περιεχομένου.

Τα δένδρα είναι κατάλληλα για την αναπαράσταση δεδομένων, ταξινομημένων ιεραρχικά σε απλές δομές. Π.χ. ένα δένδρο ταξινόμησης κλάσεων και υποκλάσεων ή ένας πίνακας περιεχομένων κάποιου βιβλίου.

Οι γράφοι είναι σχηματική αναπαράσταση οντοτήτων και των σχέσεων μεταξύ τους. Οι οντότητες, τα στοιχεία που σχετίζονται μεταξύ τους με κάποια σχέση, απεικονίζονται ως κορυφές και η σχέση μεταξύ τους, ως γραμμή (ακμή) που ενώνει τα δύο στοιχεία, τις δύο κορυφές. Ο γράφος είναι κατάλληλος για την αναπαράσταση των

διατεταγμένων “τριάδων” με τις οποίες γίνεται η σημασιολογική σήμανση στο σημασιολογικό μοντέλο RDF, όπου το υποκείμενο και το αντικείμενο είναι δύο κορυφές και το κατηγορήμα, η σχέση μεταξύ τους, είναι η ακμή με κατεύθυνση από το υποκείμενο προς το αντικείμενο.

Υποκείμενο *Κατηγορήμα* *Αντικείμενο*
(κορυφή) -----(*ακμή*)-----> *(κορυφή)*

Ο υπεργράφος είναι γενίκευση της ιδέας του γράφου, όπου μία ακμή μπορεί να συνδέει περισσότερες από δύο κορυφές. Αυτή η ιδιότητα καθιστά τον υπεργράφο ικανό να αναπαριστά πιο πολύπλοκες σχέσεις και κατάλληλο για την αναπαράσταση πιο σύνθετων δομών δεδομένων. Δεδομένων με πιο σύνθετη σημασιολογική σήμανση σε σχέση π.χ. με το απλό μοντέλο RDF.

Τελικά γίνεται αξιολόγηση του προτεινόμενου μοντέλου μέσα από την δημιουργία τριών εφαρμογών επιδείξεως (showcases). Το νέο μοντέλο που προκύπτει από αυτή τη προσπάθεια καταλήγει στην πρόταση των δυνατών συσχετίσεων (συνδέσεις – bindings), αφ' ενός των στοιχείων αναπαράστασης σημασιολογικού περιεχομένου όπως δένδρα, γράφοι και υπεργράφοι και αφ' ετέρου των στοιχείων της διεπαφής χρήστη που μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την οπτική απεικόνιση, εξερεύνηση και συγγραφή/επεξεργασία του σημασιολογικού περιεχομένου.

Στην εικόνα 2 παρουσιάζονται υπό μορφή πίνακα, οι δυνατές συσχετίσεις μεταξύ του μοντέλου των σημασιολογικών στοιχείων (στήλες του πίνακα) και στοιχείων της διεπαφής χρήστη (γραμμές του πίνακα). Δεν είναι δυνατές όλες οι συσχετίσεις.

Παρατηρούμε ότι το κάθε ένα από τα στοιχεία αναπαράστασης σημασιολογικού περιεχομένου (στήλες του πίνακα), δηλαδή τα δένδρα, οι γράφοι, οι υπεργράφοι, αναλύονται περαιτέρω σε κατά περίπτωση υποκατηγορίες. Προκειμένου να είναι ευκολότερη η σύγκριση, παρατίθενται

ενδεικτικά μόνο, κάποιες υποκατηγορίες από το δεύτερο ιεραρχικό επίπεδο. (στην εικόνα 2 παρουσιάζονται λεπτομερώς)

- i. Στα δένδρα υπάρχουν οι υποκατηγορίες: αντικείμενο, τύπος αντικειμένου, υποαντικείμενο.
- ii. Στους γράφους: υπάρχουν οι υποκατηγορίες: στιγμιότυπο, κλάση, σχέσεις μεταξύ οντοτήτων.
- iii. Στους υπεργράφους: υπάρχουν οι υποκατηγορίες: θέμα, τύπος θέματος, θεματικές συσχετίσεις.

Στον οριζόντιο άξονα του πίνακα (γραμμές του πίνακα), τοποθετούνται τα στοιχεία της διεπαφής χρήστη με ιεράρχηση παρόμοια με αυτή των στηλών του πίνακα. Στο ανώτερο επίπεδο της ιεραρχίας είναι οι χρήσεις της διεπαφής χρήστη: Οπτική απεικόνιση, εξερεύνηση, επεξεργασία. Στο επόμενο ιεραρχικό επίπεδο, το κάθε είδος χρήσης, αναλύεται βάσει του είδους των δεδομένων, σε κείμενο, εικόνα, κινούμενη εικόνα (video). Αυτά αναλύονται παρακάτω σε άλλο επίπεδο κ.ο.κ, μέχρι να προσδιοριστούν τα αντίστοιχα μεμονωμένα στοιχεία του γραφικού περιβάλλοντος της διεπαφής.

Πχ. στην "Οπτική απεικόνιση" αν πρόκειται για "κείμενο" και πρέπει να προβάλλουμε "συσχετίσεις" τότε το κατάλληλο γραφικό στοιχείο είναι "συνδέσεις με γραμμές" ή "συνδέσεις με βέλη". Τα στοιχεία του γραφικού περιβάλλοντος (γραμμές του πίνακα) συσχετίζονται με τα στοιχεία αναπαράστασης σημασιολογικού περιεχομένου (στήλες του πίνακα), και μας δείχνουν ότι οι "γραμμές" και τα "βέλη" είναι κατάλληλα για να προβάλλουμε "συσχετίσεις" που αφορούν "τιμές ιδιοτήτων".

Όπου μπορεί ένα στοιχείο του γραφικού περιβάλλοντος να εφαρμοστεί σε στοιχεία αναπαράστασης σημασιολογικού περιεχομένου, ορίζεται μία σύνδεση (bindings) η οποία στην πράξη αποτελεί μία πρόταση που θα πρέπει να ληφθεί υπόψη κατά τη σχεδίαση διεπαφής χρήστη.

Οι σημάνσεις "C1", "C2", ..."C16" (C= cell) στην εικόνα 2, αντιστοιχούν σε "bindings" που εντοπίστηκαν να αναφέρονται στην βιβλιογραφία ή εφαρμόζονται στην πράξη. Ενδεικτικά αναφέρονται τα C1: Ορισμός περιθωρίου ή τεχνοτροπίας υποβάθρου (background style),

C2: Μορφοποιημένο κείμενο, C3: Τονισμός (highlighting), C4: Αλλαγή χρωμάτων σε εικόνα, C5: Χρήση ήχου σήμανσης (μπιπ) κ.λ.π.

Khalili et al. / WYSIWYM

* If value is available in the text/subtitle.

No binding
 Partial binding
 Full binding

Structure encoded in:			Tree-based (e.g. Taxonomies)					Graph-based (e.g. RDF)			Hypergraph-based (e.g. Topic Maps)							
			Item	Item type	Item-subitem	Item property value	Related items	Instance	Class	Relationships between entities	Literal property values	Topic	Topic type	Topic associations	Topic role in association	Value	Datatype	
Structure encoded in:	UI categories	UI techniques																
Visualization	text	Highlighting	Framing and segmentation (borders, overlays, backgrounds)	C ₁	C ₁₁		C ₁₃	C ₁					C ₁					
			Text formatting (color, font, size etc.)	C ₂	C ₁₁		C ₁₄	C ₂						C ₂				
			Marking (appended icons)	C ₃			C ₁₅	C ₃						C ₃				
		Associating	Line connectors			*					*						*	
			Arrow connectors			*					*						*	
		Detail view (infotips, tooltips, popups)	Callouts															
	images		Highlighting	Framing and segmentation (borders, overlays, backgrounds)	C ₁	C ₁₁		C ₁₃	C ₁					C ₁				
				Image color effects	C ₄	C ₁₁		C ₁₆	C ₄						C ₄			
		Marking (appended icons)		C ₃			C ₁₅	C ₃						C ₃				
	Associating	Line connectors																
		Arrow connectors																
	Detail view (infotips, tooltips, popups)	Callouts																
		videos	Highlighting	Framing and segmentation (borders, overlays, backgrounds)	C ₁	C ₁₁		C ₁₃	C ₁					C ₁				
				Image color effects	C ₄	C ₁₁		C ₁₆	C ₄						C ₄			
	Marking (appended icons)			C ₃			C ₁₅	C ₃						C ₃				
Associating	Bleeping		C ₅				C ₅						C ₅					
	Speech																	
	Line connectors				*					*					*			
Detail view (infotips, tooltips, popups)	Arrow connectors			*					*					*				
	Callouts																	
Subtitles	Callouts (infotips, tooltips, popups)																	
	Subtitle																	
Exploration	text	Zooming																
		Faceting																
		On-demand highlighting	C ₅	C ₁₂			C ₅						C ₅					
	images	Expanding & Drilling down																
		Zooming																
		Faceting																
videos	Faceting (excerpts)																	
	Form editing																	
	Inline edit																	
Authoring (text, images, videos)	text, images, videos	Drawing	C ₇				C ₇					C ₇	C ₇					
		Drag and drop	C ₈				C ₈					C ₈	C ₈					
		Context menu																
		(Floating) Ribbon editing																
	Voice commands	C ₉					C ₉					C ₉	C ₉					
	(Multi-Touch) Gestures	C ₁₀					C ₁₀					C ₁₀	C ₁₀					

Fig. 4. Possible bindings between user interface and semantic representation model elements.

Εικόνα 2. A. Khalili and S. Auer, 'WYSIWYM – Integrated visualization, exploration and authoring of semantically enriched un-structured content', *Semantic Web*, vol. 6, no. 3, pp. 259–275, Jan. 2015.

2.4 'Affective graphs: The visual appeal of Linked Data'

Στο [13] ακολουθούνται τα ευρήματα και προτάσεις της σχετικής βιβλιογραφίας για την σχεδίαση διεπαφών χρήστη οι οποίες θα είναι αισθητικώς ικανοποιητικές. Ειδικότερα:

- Γίνεται προσπάθεια να αναπτυχθεί μία διεπαφή χρήστη για διασυνδεδεμένα δεδομένα
- Να υποστηριχθεί ο άνθρωπος στην ανάλυση των δεδομένων, με μέσα βασισμένα στην οπτικοποίηση.
- Η διεπαφή χρήστη να είναι αισθητικά ευχάριστη ώστε να ευνοεί την χρήση.
- Η διεπαφή χρήστη να είναι διαδραστική ώστε να είναι εύκολη η πλοήγηση και η εξερεύνηση.

Στον πίνακα1 παρουσιάζονται οι γενικές σχεδιαστικές αρχές για την οπτική αναπαράσταση διασυνδεδεμένων δεδομένων. Στον πίνακα2 παρουσιάζονται οι σχεδιαστικές αρχές για την αισθητική της αναπαράστασης κόμβων-κλάδων ενός γράφου.

Πίνακας1: Οι γενικές σχεδιαστικές αρχές για την οπτική αναπαράσταση διασυνδεδεμένων δεδομένων.

Design Principle	Description
1. Use words, numbers and drawing to convey information	Graphics alone are not always enough to convey the significance of a piece of information — numbers, narratives, explanations can aid in better communication
2. Well balanced, proportioned and symmetrical design	Interface should be arranged so that optically larger and smaller objects balance each other in a symmetrical manner; Interface should be well proportioned (i.e. golden ratio, greater horizontal length etc.)
3. Rhythm, unity in design	Interface should be designed from multiple visual elements, coherently constituting a pleasing layout, with regular patterns of visual changes to make the appearance exciting
4. Different weights of lines to represent different information	4. Different weights of lines to represent different information

5. Simple, consistent and stable figures	Complex visual representations require greater interpretation and add to the cognitive burden of users; Adhering to Semantic Web principles and standards require a consistent representation of data elements across domains and application areas
6. Using variations of colour, shape, size, intensity to present trends, interesting patterns, anomalies or represent similarity, physical connection	colour, hue, size, shape etc are visual clues that we can quickly spot, thereby making it easier to observe patterns, anomalies etc.
7. Minimalist design, reduce visual clutter	Interface should be minimalistic, and contain as little data-free visual elements as possible
8. Balance in harmony and typicality	Typical solutions require little effort, but at the cost of being a mundane solution — balance in variety and typicality is important
9. Maintain consistency in visual representations, interaction mechanisms and standards	Visual representations (colour, shape, hue etc) should be consistent across all domains; interaction mechanisms should be familiar to users and standardised (e.g. right-click should present context menus etc.)
10. Follow visual information seeking principles with minimal cognitive burden on users	Provide mechanisms to overview, navigate, filter and access data instances on demand, minimal cognitive burden on users whilst ensuring minimum cognitive load and changes to the mental map

General Principles for Aesthetic Linked Data Visualisation

S. Mazumdar, D. Petrelli, K. Elbedweihy, V. Lanfranchi, and F. Ciravegna, 'Affective graphs: The visual appeal of Linked Data', *Semantic Web*, vol. 6, no. 3, pp. 277–312, Jan. 2015.

Πίνακας 2: Οι σχεδιαστικές αρχές για την αισθητική της αναπαράστασης κόμβων-κλάδων ενός γράφου.

Design Principle	Description
11. Separate representations of hierarchical and non hierarchical relations	Differentiating between hierarchical and non-hierarchical relations helps users navigate along across graphs
12. Reduce overlapping nodes	-

13. Center parents or children	The parent node should be located as close as possible to the median position of the child nodes
14. Cluster nodes based on semantics	The position of nodes should be based on their semantics so that nodes that are adjacent to each other have a significance
15. Avoid edge crossings or overlaps	Every edge should be as visible and readable as possible and spaced apart from nodes
16. Uniform and minimal edge bends	Minimal angles on the edges to help users follow links
17. Even distribution of nodes	Well distributed and evenly spaced nodes, but ensuring compactness
18. Maintain aspect ratio, symmetry	Maintaining symmetry within the layout as well as in the overall interface; aspect ratio of the graph should match the container (interface, screen, page etc.)
19. Minimise total graph area	Compact layout but ensuring readability

Principles for Aesthetic Node-Link Representations

S. Mazumdar, D. Petrelli, K. Elbedweihy, V. Lanfranchi, and F. Ciravegna, 'Affective graphs: The visual appeal of Linked Data', *Semantic Web*, vol. 6, no. 3, pp. 277–312, Jan. 2015.

Στη γενικότητά της η ιδέα πρέπει να υλοποιεί τις παρακάτω λειτουργίες:

- Να κάνει εύκολα καταληπτό το υποκείμενο σχήμα των δεδομένων.
- Να υποστηρίζει την εξερεύνηση που υποκινείται και καθοδηγείται από τα ίδια τα δεδομένα.
- Να παρέχει πρόσβαση σε στιγμιότυπα των δεδομένων.
- Να υποστηρίζει εξειδικευμένες πληροφοριακές ανάγκες μέσω διαδραστικής επικοινωνίας με το χρήστη.

Με βάση τα παραπάνω σχεδιάστηκε μία εφαρμογή εξερεύνησης διασυνδεδεμένων δεδομένων όπου η οπτική αναπαράσταση γίνεται με γράφους. Η μετάβαση από τις σχεδιαστικές αρχές στην πραγματική σχεδίαση συνοψίζεται ως εξής:

- Συνοχή στην οπτική αναπαράσταση
- Προβολή των σημασιολογικών πεδίων (concepts)

-Προβολή των σημασιολογικών σχέσεων

-Η διάταξη των στοιχείων στην οθόνη

-Διαδραστικές λειτουργίες στο γραφικό περιβάλλον

Ακολούθησε αξιολόγηση της εφαρμογής κατά την χρήση από απλούς και εξειδικευμένους χρήστες .

2.5 'Interface features of semantic web search engine'

Στο [14] γίνεται μία έρευνα για τις υπάρχουσες μηχανές αναζήτησης οι οποίες χρησιμοποιούν την τεχνολογία του σημασιολογικού ιστού, εστιάζοντας στα χαρακτηριστικά των διεπαφών χρήστη από την άποψη της ευχρηστίας (usability) [8].

Τα ευρήματα αυτής της έρευνας συνοψίζονται στον πίνακα της εικόνας 2. Στις στήλες αντιστοιχίζονται οι υπό μελέτη εφαρμογές.

Στις γραμμές αντιστοιχίζονται (και συσχετίζονται με τις στήλες), εκείνα τα στοιχεία του γραφικού περιβάλλοντος τα οποία έχουν βαρύτητα, από την άποψη της ευχρηστίας (usability) των μηχανών αναζήτησης. Ενδεικτικά, κάποια από αυτά παρουσιάζονται παρακάτω.:

- τα πεδία όπου ο χρήστης εισάγει το ερώτημά του. Π.χ. ένα απλό πλαίσιο κειμένου, μία φόρμα σύνθετης αναζήτησης, φόρμα με χειριστήρια για αλλαγή κριτηρίων και περιορισμό σε κάποιες περιοχές τιμών (refine search)
- η πρόταση για συμπλήρωση του ερωτήματος (Query Suggestion)
- προβολή αποσπάσματος (snippet) από το κάθε εύρημα που επιστρέφεται
- τονισμός (highlighting) των λέξεων κλειδιών ή φράσεων στο κάθε εύρημα που επιστρέφεται

Στην εικόνα 3 όλα τα παραπάνω παρουσιάζονται αναλυτικά.

TABLE II. FEATURE IN INTERFACE FOR SELECTED SEMANTIC SEARCH ENGINE

Semantic Search Engine (SSE)	Bing	Kingine	Hakia	DuckDuckGo	Factbites	Cluz	SenseBot	Leaxe
Simple Input Box Field	/	/	/	/	/	/	/	/
Clean & Clear Main Screen	-	/	/	/	-	/	/	-
Advance Search / Control / Refine Search Tool	/	-	-	/	-	/	-	-
Query Suggestion	/	/	-	-	-	-	-	/
Result Summary / Answer	-	/	-	/	/	-	/	-
Show No Of Result / Hits	/	/	-	/	-	/	-	/
10 Result Per Page	/	-	/	-	-	/	-	-
Different colour for visited and unvisited link	/	/	-	/	-	-	-	/
Highlighted keyword / phrase	/	-	/	/	/	/	-	/
Image Result	/	/	/	/	/	/	/	-
Snippets View	/	/	/	/	-	/	-	/
Videos	/	-	-	/	/	-	-	-
Blog	-	/	/	-	-	-	-	-
News	/	-	/	/	-	/	/	-
Map	/	-	-	/	-	-	-	-
Statistic Of Related Entity	-	-	-	-	-	-	-	/
Related Entity	-	/	-	-	-	/	-	/
Semantic Graph	-	-	-	-	-	/	-	-
Tag Cloud	-	-	-	-	-	/	/	-
Logo	/	/	/	/	/	/	/	/
Tagline	-	/	-	-	/	-	/	-
Multilingual	/	/	-	-	-	-	-	-
About SSE	-	/	/	/	/	/	/	/
FAQs	-	-	-	-	-	-	-	-
Contact	/	/	/	/	/	-	/	/
Tour / Demo	-	/	-	-	/	/	/	-
Feedback	/	/	-	/	-	-	-	-
Setting	/	-	-	/	-	-	-	-
Sign In	/	-	-	-	-	-	-	-
Shared To Social Network	-	/	/	-	-	-	/	-
Advertisement	-	/	-	-	/	-	-	/
Terms Of Use	/	/	/	/	/	/	/	/

Εικόνα 3. A. Azizan, Z. A. Bakar, N. K. Ismail, and M. F. Amran, 'Interface features of semantic web search engine', in *e-Learning, e-Management and e-Services (IC3e), 2013 IEEE Conference on*, 2013, pp. 142–147

Με το σκεπτικό ότι για τις μηχανές αναζήτησης στο σημασιολογικό ιστό, δεν υπάρχουν εξειδικευμένες σχεδιαστικές αρχές δημιουργίας διεπαφών χρήστη, προτείνονται κάποιες τέτοιες αρχές με βάση τη μελέτη των ευρημάτων. Οι προτεινόμενες σχεδιαστικές αρχές ομαδοποιούνται σε τρεις κύριες ομάδες:

- γενικές αρχές
- αρχές ειδικά για τη σελίδα της αναζήτησης (εκεί που ο χρήστης επικοινωνεί την πληροφοριακή του ανάγκη)
- αρχές ειδικά για την σελίδα μέσω της οποίας επιστρέφονται στο χρήστη τα ευρήματα της αναζήτησης.

Για το κάθε στοιχείο αυτών των ομάδων (την κάθε προτεινόμενη σχεδιαστική αρχή), περιγράφεται ο σκοπός του και το ποια συνιστώσα ευχρηστίας (usability) εξυπηρετεί.

Ως συνιστώσες της ευχρηστίας θεωρούνται οι:

Learnability: Το πόσο εύκολα μπορεί ο χρήστης να εκτελέσει βασικές εργασίες κατά την πρώτη του επαφή με την εφαρμογή.

Efficiency: Το πόσο εύκολα μπορεί ο χρήστης να εκτελέσει εργασίες αφού εξοικειωθεί με τη διεπαφή.

Memorability: Μετά από περίοδο αποχής από την χρήση, πόσο εύκολο είναι στο χρήστη να ανακτήσει το ίδιο επίπεδο εξοικείωσης.

Errors: Τι λάθη κάνουν οι χρήστες, πόσο σοβαρά είναι αυτά και πόσο εύκολη είναι η ανάκαμψη από αυτά.

Satisfaction: Πόσο ευχάριστη είναι η χρήση της διεπαφής.

Οι προτεινόμενες σχεδιαστικές αρχές συνοψίζονται σε πίνακα ο οποίος παρατίθεται παρακάτω και λόγω μεγέθους εκτείνεται σε δύο σελίδες στις εικόνες 4 και 5.

TABLE III. HIGHLIGHTED GUIDELINES FOR SSE INTERFACE DESIGN

Category	Highlighted Guidelines	Purpose	Usability Compliance
General	Consistency of the system flow and interface design.	To increase user confidence and make them feel in control of the system.	Memorability
	Font size should at least 12-point and resizable.	12-point font size is considerable to elderly user and resizable will give freedom to user [26].	Satisfaction
Main Search Page	Clean and clear main search page.	Simplicity in interface design and approach will give a good mental model to user.	Learnability
	Search box should be on the main page not a link.	User is always wishes to find their information as fast as possible.	Learnability & Memorability
	Simple search box with considerable length.	Simplicity and can handle long or complex query input since user normally target for SSE to solve complex query.	Learnability & Memorability
	No advertisement or anything looks like advertisement and animated images.	Advertisement and animation can distract user focus.	Satisfaction
	Option for query suggestion feature.	Lead user to relevant queries and save time and keystroke.	Efficiency & Error Handling
	Offer spelling checker to correct wrong words in user query.	Prevent user from getting no result or wrong results.	Efficiency & Error Handling
	Advance search tool is not necessary, and not on the main search page.	Advance search always leads user into trouble.	Error Handling
	Search Engine Result Page (SERP)	Rank the most relevant link result at first top 10.	User will only examine the first top 10 of the result link given on the SERP.
Result should display in list of ascending.		Will help user to complete their search task	Efficiency

Εικόνα 4. A. Azizan, Z. A. Bakar, N. K. Ismail, and M. F. Amran, 'Interface features of semantic web search engine', in *e-Learning, e-Management and e-Services (IC3e)*, 2013 IEEE Conference on, 2013, pp. 142–147

	quickly and more efficient in finding relevant link.	
Use different colour for visited and unvisited link.	To prevent user from wasting time visiting to the same page[33].	Efficiency & Error Handling
Offer answer or summary of search result on top of SERP with the support of relevant link below.	Semantic Web user is looking for answer not a link.	Efficiency & Satisfaction
Supporting search result with images (if available)	It will enrich user with fruitful information.	Satisfaction
Display meaningful excerpt with scannable text (highlighted keyword) for each link of result in snippets view.	User may get answer or information by just reading the excerpt in snippets view without need to click and open the link. Save time!	Satisfaction

Εικόνα 5. (συνέχεια του πίνακα της εικόνα 4) A. Azizan, Z. A. Bakar, N. K. Ismail, and M. F. Amran, 'Interface features of semantic web search engine', in *e-Learning, e-Management and e-Services (IC3e), 2013 IEEE Conference on*, 2013, pp. 142–147

3

Θεωρητικό υπόβαθρο

Στην αρχική τοποθέτηση του οράματος του σημασιολογικού ιστού από τους Tim Berners-Lee, James Hendler και Ora Lassila [1] (το Μάιο 2001) και στο εισαγωγικό υποθετικό σενάριο, τα λογισμικά πράκτορες (agents) αναζητούν πληροφορίες (“.....the doctor's agent, looked up several lists of providers, and checked for the ones in-plan.....”), εκτελούν συναλλαγές (transactions --> “..... I'm going to have my agent set up the appointments.....”) και αλληλεπιδρούν με φυσικές συσκευές (“...occurs when Pete answers his phone and the stereo sound is turned down.....”).

Σήμερα (Μάιος 2015) η τεχνολογία του σημασιολογικού ιστού έχει επιτύχει σε σημαντικό βαθμό να υλοποιήσει το πρώτο μέρος του σεναρίου, την αναζήτηση πληροφορίας. Η μεγάλη πλειοψηφία των εφαρμογών που βασίζονται στην τεχνολογία του σημασιολογικού ιστού και τις οποίες μπορεί κάποιος να βρει εύκολα και να χρησιμοποιήσει είναι εφαρμογές αναζήτησης πληροφορίας.

Τα άλλα δύο μέρη του σεναρίου (εκτέλεση συναλλαγών και αλληλεπίδραση με φυσικές συσκευές) είναι πιθανόν να υλοποιούνται [16] σε κάποιες εφαρμογές αλλά είναι μάλλον δύσκολο να ξέρουμε ότι αφορά εφαρμογές που βασίζονται στην τεχνολογία του σημασιολογικού ιστού. Για τον

άνθρωπο-χρήστη η τεχνολογία του σημασιολογικού ιστού είναι σχεδιασμένη έτσι ώστε να παραμένει αφανής. Τα δεδομένα που αφορά ο σημασιολογικός ιστός είναι δομημένα και διασυνδεδεμένα με τέτοιο τρόπο ώστε να είναι εύκολα καταληπτά κυρίως από τις μηχανές.

Σε ότι αφορά την αλληλεπίδραση ανθρώπου μηχανής, η ιδέα είναι ότι το λογισμικό-πράκτορας αναλαμβάνει να φέρει σε πέρας μία “αποστολή” που του αναθέτει με κάποιο τρόπο ο άνθρωπος-χρήστης και να επιστρέψει το “αποτέλεσμα”.

Ως συνέπεια αυτού, η διεπαφή με το χρήστη (User Interface - UI) δεν έχει ιδιαίτερο νόημα να διακρίνεται σε διεπαφή εξειδικευμένη για το σημασιολογικό ιστό ή για τον παγκόσμιο ιστό (WWW). Πρακτικά ο σημασιολογικός ιστός δεν θα χρειάζεται διεπαφή χρήστη. Τη διεπαφή χρήστη θα τη χρειάζονται οι εφαρμογές-πράκτορες για να τους επικοινωνήσει ο άνθρωπος τις ανάγκες του και για να του επιστρέψουν το αποτέλεσμα.

Η ανάγκη για διεπαφή χρήστη εξειδικευμένη για το σημασιολογικό ιστό αναδεικνύεται όταν ο χρήστης θέλει πρόσβαση στα σημασιολογικά δεδομένα ως έχουν (άμεση πρόσβαση του ανθρώπου στο σημασιολογικό ιστό), όπως στην περίπτωση αναζήτησης πληροφορίας, της επεξεργασίας των δεδομένων ή της μελέτης της δομής των δεδομένων[9].

Ο σημασιολογικός ιστός είναι ακόμα υπό κατασκευή και οι ανώτερες λειτουργίες του, οι οποίες προορίζονται να δώσουν στους πράκτορες την δυνατότητα να αξιοποιούν το σημασιολογικό ιστό χάριν του ανθρώπου, δεν έχουν υλοποιηθεί ακόμα στον απαραίτητο βαθμό.

Με βάση όλα τα παραπάνω, γίνεται η παραδοχή, ότι όταν ο άνθρωπος – χρήστης μιας εφαρμογής αλληλεπιδρά με το σημασιολογικό ιστό, μέσω κάποιας διεπαφή χρήστη, το κάνει κυρίως για να ικανοποιήσει πληροφοριακές ανάγκες[9], και σε ένα μικρότερο βαθμό, για να επεξεργαστεί τα υπάρχοντα δεδομένα ή για να προσθέσει νέα.

3.1 Η αναζήτηση πληροφορίας στο σημασιολογικό ιστό από τον άνθρωπο

Στον παγκόσμιο ιστό η αναζήτηση γίνεται σε αδόμητα δεδομένα και το αναμενόμενο αποτέλεσμα είναι η επιστροφή κάποιων εγγράφων (με την ευρεία έννοια :html, multimedia, pdf...) σχετικών με την πληροφοριακή ανάγκη του χρήστη[17].

Στο σημασιολογικό ιστό τα δεδομένα είναι δομημένα.[18] Γίνεται αναζήτηση σε δομημένα δεδομένα και το αναμενόμενο μπορεί να είναι η επιστροφή κάποιων εγγράφων (με την ευρεία έννοια :html, multimedia, pdf...). ή και η επιστροφή δεδομένων για τη δομή και τις σχέσεις με άλλα δεδομένα.

Η γνώση αυτής της δομής και των σχέσεων με άλλα δεδομένα, μπορεί να είναι σημαντική ή και αναγκαία και είναι πιθανό να αποτελεί από μόνη της το αντικείμενο της αναζήτησης.

Η γνώση της δομής των δεδομένων του σημασιολογικού ιστού [18] είναι απαραίτητη για την αποτελεσματική διατύπωση του αιτήματος/ερωτήματος κατά την αναζήτηση αλλά και για την ερμηνεία των δεδομένων που επιστρέφονται.

Η αναζήτηση πληροφορίας στο σημασιολογικό ιστό μπορεί να είναι μία δύσκολη διαδικασία[19] εξερεύνησης, ανακάλυψης, πλοήγησης, ειδικά όταν υπάρχει και η ανάγκη γνώσης αυτής της δομής.

Στην αναζήτηση πληροφορίας στο σημασιολογικό ιστό και ανάλογα με την εφαρμογή, η διεπαφή χρήστη δεν αρκεί μόνο να επικοινωνεί την πληροφοριακή ανάγκη του χρήστη προς την υποκείμενη εφαρμογή και να προβάλλει έναν κατάλογο με πιθανώς σχετικά έγγραφα. Κατά περίπτωση πρέπει να μπορεί να αναπαριστά τις σχέσεις των δεδομένων με τρόπο που να βοηθά στην ερμηνεία και στην εξερεύνηση τους[11].

3.2 Ανάλυση των ιδιαιτέρων χαρακτηριστικών της διεπαφής χρήστη

Στην ενότητα αυτή θα γίνει ανάλυση των ιδιαιτέρων χαρακτηριστικών που θα πρέπει να υποστηρίζουν οι διεπαφές χρήστη των εφαρμογών του σημασιολογικού ιστού. Εκτός βέβαια από αυτά τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά, κατά τη σχεδίαση της διεπαφής χρήστη πρέπει να ληφθούν υπ' όψη και τα τυπικά στοιχεία του γραφικού περιβάλλοντος που σχετίζονται με την ευχρηστία (usability)[8] όπως μορφοποίηση κειμένου, προβολές ιεραρχιών (π.χ. tree views), πτυσσόμενες λίστες (pull down menus), highlighting, η διάταξή τους κ.λ.π. Αυτά δεν αφορούν εξειδίκευση στο σημασιολογικό ιστό και δεν θα αναλυθούν στην παρούσα. Μεταξύ άλλων δε, αναλύονται και αυτά στα [12] και [13] και ειδικά για τις μηχανές αναζήτησης (search engines) και στο [14] .

Από την ανάλυση των στοιχείων των διεπαφών χρήστη όπως αυτά παρουσιάστηκαν στην ενότητα “2. Σχετικές εργασίες”, τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά των διεπαφών χρήστη του σημασιολογικού ιστού συγκλίνουν στις εξής διαστάσεις:

- Χρήστες (γνώσεις Η/Υ και γνώσεις τεχνολογίας του σημασιολογικού ιστού)
- Οπτική αναπαράσταση των ευρημάτων
- Δυνατότητες για περιήγηση/εξερεύνηση
- Ερμηνεία των δεδομένων από το χρήστη.

Ειδικότερα:

- Χρήστες [10] , [15] .

Γίνεται διάκριση σε Lay-users (τυπικοί χρήστες), Tech-users (έμπειροι χρήστες) και domain expert (χρήστες με εξειδίκευση σε κάποιο τομέα)

- Lay-users: Γνωρίζουν τη χρήση των υπολογιστών χωρίς υποχρεωτικά να έχουν γνώση της τεχνολογίας του σημασιολογικού ιστού.

Για να επικοινωνήσουν την πληροφοριακή τους ανάγκη στη μηχανή, χρειάζονται τρόπους όσο το δυνατόν εγγύτερους στον ανθρώπινο τρόπο έκφρασης.

- Tech-users : Χρήστες που αντιλαμβάνονται το σημασιολογικό ιστό και τις συναφείς τεχνολογίες, είναι πεπειραμένοι στη αναπαράσταση δεδομένων με RDF και μπορούν να ερμηνεύσουν μία οντολογία.

- domain expert : Χρήστες με εξειδίκευση σε κάποιον τομέα. Δεν έχουν υποχρεωτικά γνώση της τεχνολογίας του σημασιολογικού ιστού. Στο πλαίσιο του σημασιολογικού ιστού και επειδή δεν είναι βέβαιο το κατά πόσο είναι γνώστες του, είναι ασφαλέστερο να εκλαμβάνονται ως Lay-users.

- Οπτική αναπαράσταση των ευρημάτων και δυνατότητες για περιήγηση/εξερεύνηση [10], [12] , [13]

Το τι αναπαριστάται οπτικά εξαρτάται από το τι επιστρέφει η εφαρμογή ως απάντηση στην αναζήτηση. Μπορεί να είναι ένα κατάλογος με έγγραφα (με την ευρεία έννοια :html, multimedia, pdf...), ένας γράφος μίας οντολογίας owl, μία πτυσσόμενη δενδροειδής δομή που καθοδηγεί την περιήγηση κ.λ.π.

Επειδή τα δεδομένα του σημασιολογικού ιστού είναι δομημένα και η γνώση της δομής τους είναι σημαντική για την ερμηνεία τους, η δυνατότητα περιήγησης/εξερεύνησης σε αυτά είναι ένα από τα κύρια χαρακτηριστικά που συμπληρώνει το χαρακτηριστικό της αναπαράστασης. Ειδικά όταν υπάρχει λόγος για νέες διαδοχικές αναζητήσεις στην ίδια συνεδρία (session), οι διαδραστικές λειτουργίες περιήγησης/εξερεύνησης, είναι απαραίτητες για την γρήγορη κατασκευή των ερωτημάτων (π.χ. στο συνδυασμό sw-browser και query builder)[2]. Η σχεδίαση της διεπαφής χρήστη για την οπτική αναπαράσταση πρέπει να λαμβάνει υπόψη :

-Τη συνοχή στην οπτική αναπαράσταση, η οποία βοηθά στη εύκολη μετακίνηση μέσα στη ιεραρχία των σημασιολογικών πεδίων (concept) διατηρώντας την αναπαράσταση των σχέσεων μεταξύ τους.

-Τη διάταξη των στοιχείων του γραφικού περιβάλλοντος στην οθόνη.
-Διαδραστικές λειτουργίες στο γραφικό περιβάλλον
(π.χ. η λειτουργία “δεξί κλικ” πάνω σε ένα κόμβο να φέρνει επιλογές για ανάπτυξη του κόμβου, την προσθήκη του “concept” σε ένα ερώτημα `sparql` ή να ανοίγει μία φόρμα επεξεργασίας αν πρόκειται για wiki)

- Ερμηνεία των δεδομένων από το χρήστη.

Τα δεδομένα στο σημασιολογικό ιστό είναι δομημένα και η γνώση της δομής τους είναι απαραίτητη για την ερμηνεία τους [10], [18]. Η διεπαφή χρήστη πρέπει να έχει υποδομή που να μπορεί να παρουσιάζει στο χρήστη το σημασιολογικό περιεχόμενο με οικεία “γλώσσα” και να κρύβει από το χρήστη τον φορμαλισμό του σημασιολογικού ιστού .

Στις περίπτωση που μία μηχανή αναζήτησης στο σημασιολογικό ιστό επιστρέφει ένα κατάλογο με έγγραφα σχετικά με το ερώτημα που υπέβαλε ο χρήστης, η ανάγκη ερμηνείας είναι μικρή ως ανύπαρκτη γιατί αυτή η εργασία της ερμηνείας είναι ενσωματωμένη στο σύστημα.

Στην περίπτωση όμως που επιστρέφονται και οι σχέσεις των δεδομένων αν το σύστημα δεν ενσωματώνει τις λειτουργίες της ερμηνείας τότε αυτό το έργο πρέπει να το φέρει σε πέρας ο άνθρωπος ο οποίος θα πρέπει να έχει τις κατάλληλες γνώσεις.

Η κατηγοριοποίηση των εφαρμογών με βάση το [15] μπορεί να γίνει ως εξής:

-Ως προς το Semantic Technology Depth οι περισσότερες εφαρμογές είναι Extrinsic . Ο φορμαλισμός του σημασιολογικού ιστού χρησιμοποιείται επιφανειακά για την υλοποίηση των διεπαφών με άλλες εφαρμογές ή για την διασύνδεση/ολοκλήρωση (integration) εφαρμογών μεταξύ τους. Π.χ. μία φόρμα υποβολής ερωτημάτων SPARQL.

Οι μηχανές αναζήτησης που επιστρέφουν ένα κατάλογο με έγγραφα χωρίς να προβάλλουν την δομή των δεδομένων, μπορούν να ερμηνεύσουν τα δεδομένα με εσωτερικούς μηχανισμούς και άρα είναι μάλλον intrinsic.

-Ως προς το Information Flow Direction είναι γενικώς καταναλωτές. Προσπελαίνουν δεδομένα του σημασιολογικού ιστού για την ικανοποίηση των εσωτερικών πληροφοριακών αναγκών τους.

-Ως προς το Richness of Knowledge Representation χαρακτηρίζονται Strong αφού χρησιμοποιούν υψηλότερου επιπέδου σημασιολογικό formalισμό όπως οντολογίες OWL και ειδικά όσες χρησιμοποιούν κανόνες συμπερασμού για να βοηθήσουν το χρήστη στην ερμηνεία αυτών που βλέπει.

-Ως προς το Semantic Integration μάλλον Integrated, αφού εκ' κατασκευής πρέπει να χειρίζονται κάθε στοιχείο του σημασιολογικού formalισμού.

Επιπλέον το W3C ενθαρρύνει την ολοκλήρωση στο σημασιολογικό ιστό, με την προτροπή να προτιμούνται οι επαναχρησιμοποιήσιμες σημασιολογικές οντότητες όπως κοινά λεξιλόγια RDF και οντολογίες.[20]

Semantic Data Authoring

Η επεξεργασία δεδομένων είναι μία περίπτωση διεπαφής χρήστη σε εφαρμογή σημασιολογικού ιστού. Όπως π.χ. σε συνεργατικά περιβάλλοντα wiki όπου τα δεδομένα συντηρούνται από κοινότητες χρηστών. [19], [21]. Το γραφικό περιβάλλον της επεξεργασίας είναι τυπικό εισαγωγής δεδομένων, wiki και CMS και δεν υπάρχει κάτι εξειδικευμένο στη διεπαφή χρήστη. Η εξειδίκευση μπορεί να υπάρχει ως προς την αναζήτηση του προς επεξεργασία θέματος, κάτι το οποίο καλύπτεται από τις διεπαφές χρήστη των εφαρμογών αναζήτησης.

4

Το πρόβλημα και η προσέγγισή του

Τα δεδομένα στο σημασιολογικό ιστό είναι δομημένα και είναι σημαντικό να είναι γνωστή η δομή τους για να ερμηνευθούν σωστά. Αυτό σε κάποιες περιπτώσεις εφαρμογών (όπως μηχανές αναζήτησης), το κάνει η ίδια εφαρμογή, επιστρέφοντας στο χρήστη μόνο δεδομένα, όπως κάθε είδους εγγράφων (html, multimedia, pdf κ.λ.π.).

Σε άλλες περιπτώσεις εφαρμογών, όπου η αναζήτηση περιλαμβάνει περιήγηση/εξερεύνηση μέσα στην ιεραρχία και γενικότερα την δομή των δεδομένων είναι απαραίτητη η ικανότητα του χρήστη στην ερμηνεία αυτής της δομής ή η βοήθεια από τη μηχανή, από τη διεπαφή χρήστη. Άλλωστε η γνώση αυτής της δομής μπορεί να είναι το ίδιο το αντικείμενο της αναζήτησης.

4.1 Τοποθέτηση του προβλήματος

Στη γενικότητά του, το πρόβλημα έχει να κάνει με την διευκόλυνση του χρήστη κατά την πρόσβαση δεδομένων του σημασιολογικού ιστού[22]. Θέλουμε να ανακαλύψουμε – να αποκτήσουμε, γνώση της ύπαρξης των διαφόρων εργαλείων (εφαρμογών του σημασιολογικού ιστού που έχουν διεπαφή χρήστη) οι οποίες χρησιμεύουν στην αναζήτηση πληροφορίας και γενικότερα στην άμεση πρόσβαση στα δεδομένα του σημασιολογικού ιστού. Η γνώση και αξιολόγηση τέτοιων εργαλείων είναι χρήσιμη γιατί μπορεί

βοηθήσει στην εξοικείωση του ανθρώπου με το σημασιολογικό ιστό και έτσι να βοηθήσει στην αξιοποίησή του.

Στην πρακτική του έκφραση το πρόβλημα μπορεί να τοποθετηθεί αφ' ενός ως η ανάγκη να γνωρίζουμε τα ιδιαίτερα επιθυμητά χαρακτηριστικά που πρέπει να υποστηρίζει μία διεπαφή χρήστη σχετικά με το Σημασιολογικό Ιστό και αφ' εταίρου να βρούμε και να αξιολογήσουμε τις διεπαφές χρήστη ως προς το εάν πληρείται και με ποιόν τρόπο, το κάθε επιθυμητό χαρακτηριστικό.

4.2 Η μεθοδολογία που θα ακολουθηθεί

Θα αναζητήσουμε εφαρμογές του σημασιολογικού ιστού που έχουν διεπαφή χρήστη και θα τις καταγράψουμε. Ακολούθως θα δημιουργήσουμε ένα μοντέλο του οποίου οι διαστάσεις θα αποτυπώνουν τα επιθυμητά χαρακτηριστικά. Αυτά τα επιθυμητά χαρακτηριστικά θα ορισθούν βάσει όσων παρουσιάστηκαν στην ενότητα “3.2 Ανάλυση των ιδιαιτέρων χαρακτηριστικών της διεπαφής χρήστη”.

Κάθε διάσταση του μοντέλου θα αντιστοιχεί σε ένα επιθυμητό χαρακτηριστικό και θα μπορεί να παίρνει τιμές από ένα σύνολο προκαθορισμένων τιμών. Οι προκαθορισμένες τιμές θα αναπαριστούν το εάν πληρείται και με ποιόν τρόπο το κάθε επιθυμητό χαρακτηριστικό.

Στο σημείο αυτό θα έχει δημιουργηθεί ένα σύνολο δεδομένων (data set). Αυτό το σύνολο δεδομένων θα έχει περισσότερες από μία διαστάσεις. Η κάθε διάσταση αυτού του συνόλου δεδομένων θα αντιστοιχίζεται με ένα επιθυμητό χαρακτηριστικό. Το κάθε στοιχείο αυτού του συνόλου δεδομένων, θα αντιστοιχίζεται σε μία εφαρμογή που καταγράψαμε και στην οποία στην οποία θα έχουμε αποδώσει χαρακτηριστικά με βάση το μοντέλο.

Στη συνέχεια θα αξιολογήσουμε τις διεπαφές χρήστη ως προς το εάν πληρείται και με ποιόν τρόπο, το κάθε επιθυμητό χαρακτηριστικό.

Τα κριτήρια αξιολόγησης θα ορισθούν με βάση το μοντέλο και η εφαρμογή των κριτηρίων αξιολόγησης στο σύνολο δεδομένων, θα γίνει με επεξεργασία από Η/Υ.

Το μοντέλο θα σχεδιαστεί έτσι ώστε να είναι εύκολη η επεξεργασία των δεδομένων του από Η/Υ.

5

Η υλοποίηση της μεθοδολογίας

5.1 Έρευνα και πρωτογενή δεδομένα

Πραγματοποιήθηκε έρευνα στο διαδίκτυο για να εντοπιστούν και να καταγραφούν εφαρμογές που προσπελούν δεδομένα του σημασιολογικού ιστού και διαθέτουν διεπαφή χρήστη.

Καταγράφηκαν τριάντα τέσσερις ιστοσελίδες στις οποίες λειτουργεί online ή διατίθεται για download κάποια εφαρμογή που προσφέρει πρόσβαση σε δεδομένα του σημασιολογικού ιστού και διαθέτει διεπαφή χρήστη. Στο παράρτημα Α παρατίθεται ο κατάλογος αυτών των ιστοσελίδων

5.2 Η βασική ιδέα του μοντέλου

Θα συγκροτήσουμε ένα μοντέλο του οποίου οι διαστάσεις θα αποτυπώνουν τα επιθυμητά χαρακτηριστικά που θα πρέπει να υποστηρίζουν οι διεπαφές χρήστη. Οι διαστάσεις θα προκύπτουν από την ανάλυση που προηγήθηκε.

Κατά τη συγκρότηση του μοντέλου, θα ληφθεί υπ' όψη ότι υπάρχει διαφοροποίηση στο σημασιολογικό ιστό σε σχέση με τον παγκόσμιο ιστό, σε ότι αφορά τα δεδομένα που επιστέφονται μέσω της διεπαφής του χρήστη. Συγκεκριμένα, τα δεδομένα του σημασιολογικού ιστού, προέρχονται από

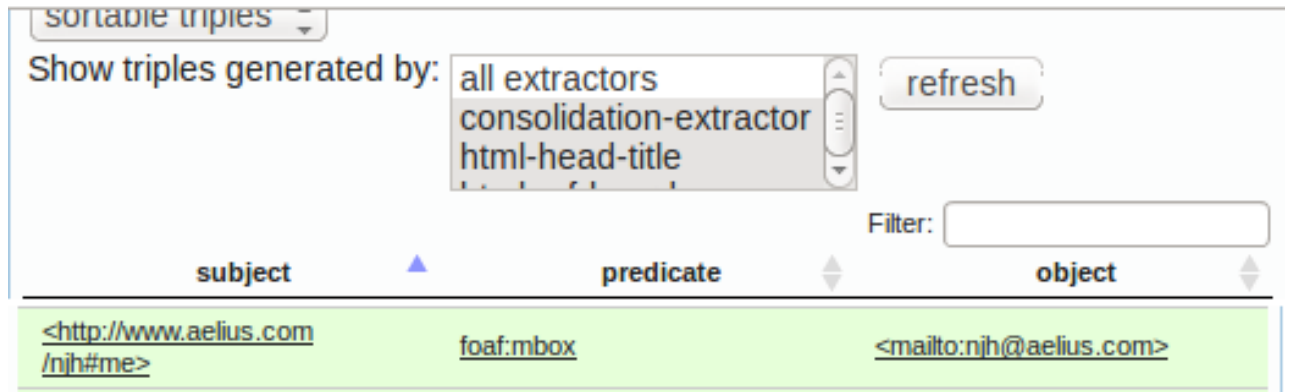
σύνολα δομημένων δεδομένων και για να γίνουν κατανοητά από το χρήστη, πρέπει να ερμηνευθούν διαμέσου της προβολής των μεταξύ τους σχέσεων.

Πρόθεση αυτού του μοντέλου **δεν είναι** η παράκαμψη της σημασίας όλων εκείνων των πρακτικών και των στοιχείων του γραφικού περιβάλλοντος που θεωρούνται κατάλληλα για την βελτιστοποίηση της διεπαφής του χρήστη αλλά η προβολή της διαφοροποίησης της στο σημασιολογικό ιστό σε σχέση με τον παγκόσμιο ιστό και η προβολή της ανάγκης να συνεκτιμάται αυτή η διαφοροποίηση κατά την σχεδίαση των διεπαφών του χρήστη στο σημασιολογικό ιστό.

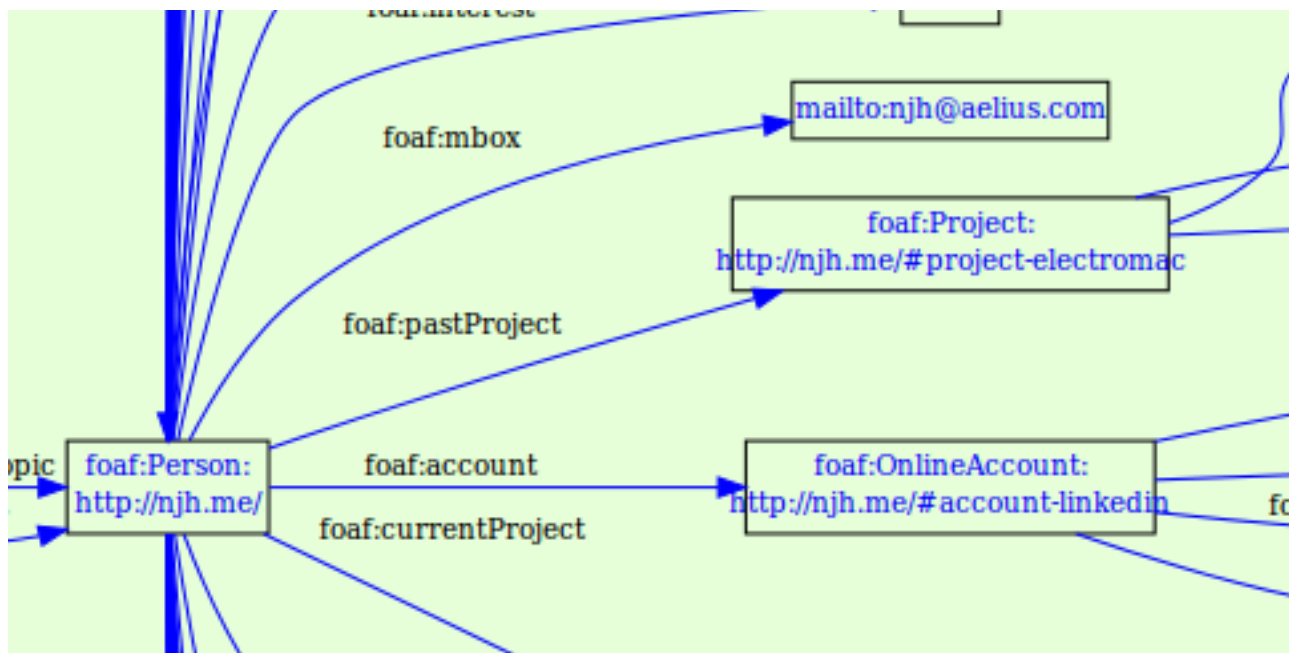
Το μοντέλο θα σχεδιαστεί έτσι ώστε να εστιάσει στα στοιχεία αυτής της διαφοροποίησης:

- i) να είναι εύκολη η διάκριση των διεπαφών του χρήστη οι οποίες τον βοηθούν στην ερμηνεία των δεδομένων. Αυτών δηλαδή των διεπαφών που προβάλλουν τα δεδομένα και τις σχέσεις τους, με τρόπο εγγύτερο στην ανθρώπινη γλώσσα και τον ανθρώπινο τρόπο σκέψης, σε σχέση με αυτά που αρκούνται στο φορμαλισμό του σημασιολογικού ιστού.
- ii) να είναι εύκολη η ανάδειξη των διεπαφών του χρήστη οι οποίες τον βοηθούν στην πρόσβαση της δομής και των σχέσεων μεταξύ των δεδομένων.

Η βασική ιδέα του μοντέλου μπορεί να γίνει καλύτερα αντιληπτή με τα παραδείγματα των δύο επόμενων σελίδων, στις εικόνες 6 και 7, όπου τα δεδομένα επιστρέφονται με έντονο το φορμαλισμό του σημασιολογικού ιστού, και στις εικόνες 8 και 9 όπου δίνεται ένα παράδειγμα διαδραστικής εξερεύνησης.

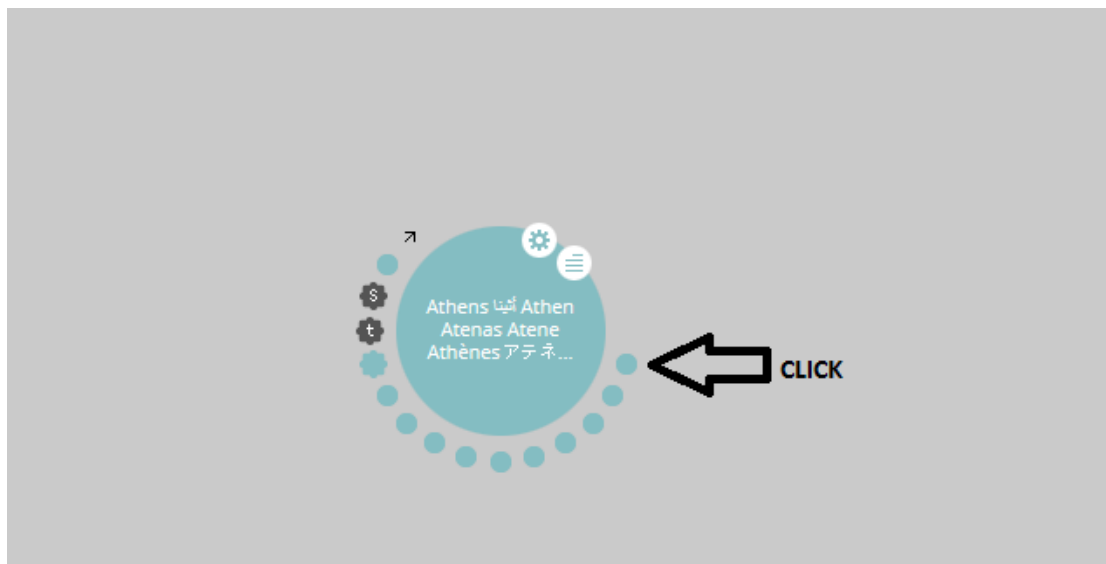


Εικόνα 6. Παράδειγμα προβολής σχέσεων με έντονο το φορμαλισμό του σημασιολογικού ιστού. Ο άνθρωπος θα προτιμούσε να διάβαζε κάτι σαν το: “Ο Nicholas J. Humfrey για τον οποίο περισσότερες πληροφορίες υπάρχουν στη διεύθυνση <http://www.aelius.com/njh#me>, έχει διεύθυνση email njh@aelius.com”

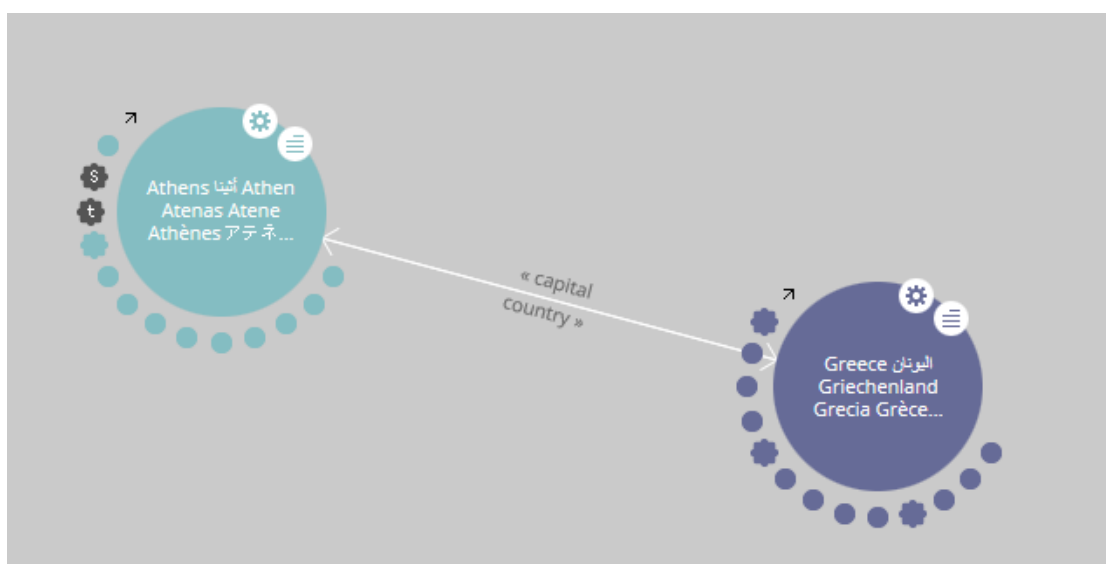


Εικόνα 7. Τα δεδομένα του παραδείγματος της εικόνας 3 αναπαριστώμενα σε γράφο. Προβολή σχέσεων με έντονο το φορμαλισμό του σημασιολογικού ιστού.

Η αναπαράσταση στις εικόνες 6 και 7 δεν είναι καταληπτή από τον “lay-user” (Τυπικός χρήστης που είναι σε θέση να αναζητά πληροφορίες, χωρίς υποχρεωτικά να έχει γνώση της τεχνολογίας του σημασιολογικού ιστού και κατ' επέκταση ούτε γνώση του φορμαλισμού του.)



Εικόνα 8. Υπάρχει η δυνατότητα εξερεύνηση του κόμβου



Εικόνα 9. Μετά το κλικ ο κόμβος αναπτύσσεται .Μπορεί επίσης να συμπυκωθεί ή να σβηστεί.

Η αναπαράσταση στις εικόνες 8 και 9 είναι ένα παράδειγμα διαδραστικής εξερεύνησης που απευθύνεται σε tech-user (Χρήστες που αντιλαμβάνονται

το σημασιολογικό ιστό και τις συναφείς τεχνολογίες, είναι πεπειραμένοι στη αναπαράσταση δεδομένων με σήμανση RDF και μπορούν να ερμηνεύσουν μία οντολογία).

5.3 Δημιουργία του μοντέλου

Από την ανάλυση στην ενότητα “3. Θεωρητικό υπόβαθρο”, δεχόμαστε ότι όταν ο άνθρωπος χρήστης μιας εφαρμογής αλληλεπιδρά με το σημασιολογικό ιστό, μέσω κάποιας διεπαφής, το κάνει κυρίως για να ικανοποιήσει πληροφοριακές ανάγκες σχετικές με δεδομένα ή με τη δομή τους και ότι τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά των διεπαφών χρήστη, εφαρμογών του σημασιολογικού ιστού, συγκλίνουν στις εξής διαστάσεις:

- Χρήστες (γνώσεις Η/Υ και γνώσεις τεχνολογίας του σημασιολογικού ιστού)
- Οπτική αναπαράσταση των ευρημάτων
- Δυνατότητες για περιήγηση/εξερεύνηση
- Ερμηνεία των δεδομένων από το χρήστη.

Επειδή τα χαρακτηριστικά αυτά δεν καλύπτουν με τρόπο προφανή τις ανάγκες που πρέπει να ικανοποιεί η διεπαφή του χρήστη κατά την αναζήτηση της πληροφορίας [14] , θα προστεθούν και διαστάσεις που να καλύπτουν αυτή την πτυχή.

Οι διαστάσεις, τα επιθυμητά χαρακτηριστικά (γνωρίσματα - attributes) που θα περιλαμβάνει το μοντέλο είναι:

- **Χρήστης:** Θα χαρακτηρίζει το είδος του χρήστη ως προς τις γνώσεις Η/Υ και τις γνώσεις τεχνολογίας του σημασιολογικού ιστού (lay/tech – user) και κατ' επέκταση την ικανότητά του να ερμηνεύει δεδομένα και μεταδεδομένα που εφαρμόζουν το φορμαλισμό του σημασιολογικού ιστού.
- **Πληροφοριακή ανάγκη του χρήστη:** Προκύπτει από το τι μπορεί να αναζητηθεί στο σημασιολογικό ιστό και άρα πιθανό να ανταποκρίνεται σε πληροφοριακή ανάγκη. Ή αλλιώς “Τι μπορεί να βρει κάποιος στο σημασιολογικό ιστό και πως αυτό διαφοροποιείται

σε σχέση με τον παγκόσμιο ιστό;”

Μπορούμε να θεωρήσουμε ότι σε ένα σημαντικό βαθμό, η απλή περιήγηση/εξερεύνηση στον ιστό των διασυνδεδεμένων δεδομένων, είναι και μία αντιστοίχου τύπου διαδικασία αναζήτησης[9], [13]: περιηγητική (browsing) ή εξερευνητική (exploratory).

Αυτό δεν αποκλείει και τους άλλους τύπους αναζήτησης:

Ευθεία αναζήτηση για κάτι που μας είναι γνωστό ότι υπάρχει (*Direct search*.*Known-Item search*), *Αναζήτηση για απαντήσεις σε συγκεκριμένες ερωτήσεις* (*Information Lookup*), *Εξαντλητική αναζήτηση για οτιδήποτε σχετικό με ένα θέμα*(*Exhaustive Searching*). Η αναζήτηση που είναι διαφορετική από την περιηγητική ή την εξερευνητική, απαιτεί πρόσθετη υποστήριξη και από άλλες πτυχές της διεπαφής του χρήστη, τις οποίες προσεγγίζουμε σε επόμενη παράγραφο σχετικά με τον τρόπο εισόδου των δεδομένων από το χρήστη (άνθρωπος -> μηχανή) .

Σε ότι αφορά την πληροφοριακή ανάγκη του χρήστη, το μοντέλο δεν εμβαθύνει στα είδη της αναζήτησης αλλά θα περιορισθεί στη διαφοροποίηση της πληροφοριακής ανάγκης στο πνεύμα του σημασιολογικού ιστού. Δηλαδή, ανεξαρτήτως του είδους της αναζήτησης, εάν αυτό που αναζητούμε είναι δεδομένα ή οι σχέσεις μεταξύ των δεδομένων, ή και τα δύο .

→ **Είδος εξόδου που επιστρέφεται:** Συγκερασμός των στοιχείων 'Οπτική αναπαράσταση των ευρημάτων' και 'Δυνατότητες για περιήγηση/εξερεύνηση'. Εισάγει το στοιχείο της διαδραστικότητας (μηχανή -> άνθρωπος) και το συνδέει με το στοιχείο “*ανάγκη της ερμηνείας της δομής των δεδομένων, στο πλαίσιο του φορμαλισμού του σημασιολογικού ιστού* . Καθώς ο άνθρωπος χρήστης μετακινείται μέσα στη ιεραρχία των σημασιολογικών πεδίων που βλέπει στη διεπαφή του με τη μηχανή, χρειάζεται να ξέρει τη σημασία τους για να μπορεί να αποφασίζει το εάν και την κατεύθυνση προς την οποία θα συνεχίσει την περιήγηση/εξερεύνηση.

Ή αλλιώς: “Πως να καταλάβει ο άνθρωπος τι σημαίνει αυτό που του επιστρέφει η μηχανή. Τι μπορεί να κάνει με αυτό.”.

- **Τρόπος εισόδου** (Τρόπος επικοινωνία της πληροφοριακής ανάγκης προς την υποκείμενη εφαρμογή, διαμέσου της διεπαφής χρήστη): Εισάγει το στοιχείο της διαδραστικότητας (άνθρωπος -> μηχανή) και το συνδέει με το στοιχείο “ανάγκη της ερμηνείας της δομής των δεδομένων, στο πλαίσιο του φορμαλισμού του σημασιολογικού ιστού”. Ο άνθρωπος μετακινείται μέσα στη ιεραρχία των σημασιολογικών πεδίων και ερμηνεύοντας αυτό που βλέπει, αποφασίζει την κατεύθυνση προς την οποία θα συνεχίσει την περιήγηση/εξερεύνηση. Αυτή η διαδικασία μπορεί να είναι και περιηγητική ή εξερευνητική αναζήτηση. Μπορεί όμως σε κάποιο σημείο της διαδρομής να αναζητήσει κάτι περιγράφοντάς το μέσω μίας φόρμας όπου εισάγει όρους (terms) προς αναζήτηση.
‘Η αλλιώς: “Πως να πει ο άνθρωπος στη μηχανή τι εννοεί”.
- **Κατηγορία της εφαρμογής:** Ένας τρόπος που εξειδικεύει τη χρήση της εφαρμογής, βάσει του χρήστη (lay/tech – user) και του τρόπου που καλύπτεται η πληροφοριακή του ανάγκη.
- **Τρόπος πρόσβασης στην εφαρμογή:** Που μπορούμε να βρούμε την εφαρμογή. Online, με download κ.λ.π. Αποτυπώνει το αν η εφαρμογή μπορεί να εγκατασταθεί σε ένα ιδιόκτητο πληροφοριακό σύστημα ή αν λειτουργεί μόνο στο πληροφοριακό σύστημα που έχει αποφασίσει ο κατασκευαστής της.

Για κάθε διάσταση έχει προβλεφθεί και μία τιμή (“Κάτι άλλο/αόριστο”) για την περίπτωση που είναι ακατόρθωτο να αναθέσουμε κάποια άλλη από τις προδιαγεγραμμένες τιμές.

Ακολουθεί η περιγραφή των τιμών που θα είναι δυνατό να παίρνει η κάθε διάσταση. Όλες οι διαστάσεις παίρνουν ονομαστικές τιμές (nominal).

Εντός παρενθέσεων παρατίθενται οι τιμές που θα χρησιμοποιηθούν και οι οποίες έχουν προσαρμοστεί για να διευκολύνουν την επεξεργασία από Η/Υ. Στο παράρτημα Β, παρατίθενται περιγραφές των διαστάσεων και οι δυνατές τιμές τους σε μορφή πίνακα.

- **Χρήστης.**
 1. Lay-user (*Απλός χρήστης*)
 2. Tech-user (*Έμπειρος χρήστης*)
 3. Κάτι άλλο/αόριστο (*αόριστο*)
- **Πληροφοριακή ανάγκη του χρήστη**
 1. Δεδομένα (*Δεδομένα*)
 2. Δομή δεδομένων (*Δομή*)
 3. Δεδομένα και δομή δεδομένων (*Δεδομένα & Δομή*)
 4. Κάτι άλλο/αόριστο (*αόριστο*)
- **Είδος εξόδου που επιστρέφεται** (Η σήμανση “κείμενο” περιλαμβάνει ότι δεν απεικονίζεται ως “γραφικό”)
 1. Έγγραφα όπως html, pdf, doc, multimedia κ.λ.π. (*Έγγραφα*)
 2. Με φορμαλισμό του σημασιολογικού ιστού – κείμενο
(*Με φορμαλισμό ΣΙ – κείμενο*)
 3. Με φορμαλισμό του σημασιολογικού ιστού – γραφικά
(*Με φορμαλισμό ΣΙ – γραφικό*)
 4. Με φορμαλισμό του σημασιολογικού ιστού – κείμενο και γραφικά
(*Με φορμαλισμό ΣΙ – κείμενο/γραφικά*)
 5. Χωρίς φορμαλισμό του σημασιολογικού ιστού - κείμενο
(*Χωρίς φορμαλισμό ΣΙ – κείμενο*)
 6. Χωρίς φορμαλισμό του σημασιολογικού ιστού – γραφικά
(*Χωρίς φορμαλισμό ΣΙ – γραφικά*)
 7. Χωρίς φορμαλισμό του σημασιολογικού ιστού – κείμενο και γραφικά
(*Χωρίς φορμαλισμό ΣΙ – κείμενο/γραφικά*)
 8. Κάτι άλλο/αόριστο (*αόριστο*)
- **Τρόπος εισόδου** (*Τρόπος επικοινωνία της πληροφοριακής ανάγκης προς την υποκείμενη εφαρμογή, διαμέσου της διεπαφής χρήστη*)
 1. Φόρμα εισαγωγής όρων, για απλή ή σύνθετη αναζήτηση
(*Φόρμα εισαγωγής όρων*)

2. Διαδραστική διαδικασία αναζήτησης με φορμαλισμό του σημασιολογικού ιστού (*Με φορμαλισμό ΣΙ – διαδραστικά*)
3. Διαδραστική διαδικασία αναζήτησης χωρίς το φορμαλισμό του σημασιολογικού ιστού (*Χωρίς φορμαλισμό ΣΙ – διαδραστικά*)
4. Φόρμα υποβολής ερωτήματος SPARQL (*Φόρμα ερωτήματος SPARQL*)
5. Κάτι άλλο/αόριστο (*αόριστο*)

● **Κατηγορία της εφαρμογής**

1. Μηχανή αναζήτησης με γενική ή με εξειδικευμένη θεματολογία (*Μηχανή αναζήτησης*)
2. Περιήγησης/εξερεύνησης (*Περιηγητής*)
3. Βοηθός κατασκευής ερωτημάτων SPARQL (*Βοηθός SPARQL*)
4. Εργαλείο για εξειδικευμένους χρήστες (*Εργαλείο*)
5. Κάτι άλλο/αόριστο (*αόριστο*)

● **Τρόπος πρόσβασης στην εφαρμογή**

1. Μόνο μέσω διαδικτύου (*Διαδίκτυο*) (μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε την εφαρμογή μόνο στο σύστημα που έχει αποφασίσει ο κατασκευαστής της.)
2. Μόνο τοπικά (*Τοπικά*) (μπορούμε να εγκαταστήσουμε την εφαρμογή σε ιδιόκτητο σύστημα.)
3. Μέσω διαδικτύου και τοπικά (*Διαδίκτυο & Τοπικά*) (και οι δύο παραπάνω περιπτώσεις είναι δυνατές)
4. Κάτι άλλο/αόριστο (*αόριστο*)

5.4 Εφαρμογή του μοντέλου στα πρωτογενή δεδομένα

Οι εφαρμογές που καταγράφηκαν παρατίθενται στο παράρτημα Α. Ακολούθως οι εφαρμογές καταχωρήθηκαν σε πίνακα, στον οποίον προστέθηκαν έξι στήλες που αντιστοιχίζονται στις διαστάσεις του μοντέλου:

- *Χρήστης*
- *Πληροφοριακή ανάγκη του χρήστη*
- *Είδος εξόδου*
- *Τρόπος εισόδου*
- *Κατηγορία της εφαρμογής*
- *Τρόπος πρόσβασης στην εφαρμογή*

Επιπλέον των διαστάσεων του μοντέλου, στον ίδιο πίνακα υπάρχουν και άλλες τρεις στήλες απαραίτητες για την ανάγνωση του πίνακα, οι:

- “URL” της ιστοσελίδας, όπου θα βρούμε τη εφαρμογή της οποίας τη διεπαφή χρήστη μελετάμε.
- “Τίτλος” αυτής της ιστοσελίδας.
- “Σχόλιο” με επιπλέον στοιχεία, όπου αυτό κρίνεται απαραίτητο.

Στα στοιχεία των στηλών αυτών ανατέθηκαν τιμές, βάσει των όσων αναπτύχθηκαν στις προηγούμενες ενότητες. Στο παράρτημα Β, παρατίθενται σύντομες περιγραφές των διαστάσεων και οι δυνατές τιμές τους σε μορφή πίνακα.

Με τον τρόπο αυτό, δημιουργήθηκε ένα σύνολο δεδομένων (data set), του οποίου το κάθε στοιχείο, αφορά και μία εφαρμογή του σημασιολογικού ιστού της οποίας τη διεπαφή χρήστη μελετάμε. Το κάθε στοιχείο αυτού του συνόλου έχει εννέα διαστάσεις. Αυτό το σύνολο δεδομένων παρατίθεται σε μορφή πίνακα στον πίνακα 3.

Πίνακας 3: Το σύνολο δεδομένων

	URL	Όνομα Ιστοτόπου	Χρήστης	Πληροφ. Ανάγκη	Είδος εξόδου	Τρόπος εισόδου	Κατηγορία	Πρόσβαση	Σχόλιο
1	http://datahub.io/ [23]	"Welcome - the Datahub"	Έμπειρος χρήστης	Δομή	Με φορμαλισμό ΣΙ – κείμενο	Φόρμα εισαγωγής όρων	Περιηγητής	Διαδίκτυο	Συλλογή με σύνολα δεδομένων
2	http://en.lodlive.it/ [24]	"LodLive - browsing the Web of Data"	Έμπειρος χρήστης	Δεδομένα & Δομή	Με φορμαλισμό ΣΙ – γραφικό	Με φορμαλισμό ΣΙ – διαδραστικά	Περιηγητής	Διαδίκτυο & Τοπικά	Πλαίσιο ανάπτυξης εφαρμογών
3	http://eol.org/ [25]	"Encyclopedia of Life - Animals - Plants - Pictures & Information"	Απλός χρήστης	Δεδομένα	Χωρίς φορμαλισμό ΣΙ – κείμενο	Φόρμα εισαγωγής όρων	Μηχανή αναζήτησης	Διαδίκτυο	Θεματική μηχανή αναζήτησης
4	http://graphite.ecs.soton.ac.uk/browser/ [26]	"Q&D RDF Browser"	Έμπειρος χρήστης	Δομή	Με φορμαλισμό ΣΙ – κείμενο	Φόρμα εισαγωγής όρων	Περιηγητής	Διαδίκτυο	
5	http://inspector.sindice.com/index.jsp [27]	"Sindice. Extract RDF, apply Reasoning, validate documents"	Έμπειρος χρήστης	Δομή	Με φορμαλισμό ΣΙ – κείμενο /γραφικά	Φόρμα εισαγωγής όρων	Περιηγητής	Διαδίκτυο	
6	http://lodview.it/ [28]	"LodView — giving data a new shape"	Έμπειρος χρήστης	Δομή	Με φορμαλισμό ΣΙ – γραφικό	Με φορμαλισμό ΣΙ – διαδραστικά	Περιηγητής	Διαδίκτυο & Τοπικά	
7	http://ode.openlinksw.com/ [29]	"OpenLink Data Explorer Extension"	Έμπειρος χρήστης	Δομή	Με φορμαλισμό ΣΙ – κείμενο	αόριστο	Εργαλείο	Διαδίκτυο	Πρόσθετο για περιηγητές διαδικτύου (π.χ. εφαρμογή με το

	URL	Όνομα Ιστοτόπου	Χρήστης	Πληροφ. Ανάγκη	Είδος εξόδου	Τρόπος εισόδου	Κατηγορία	Πρόσβαση	Σχόλιο
									http://www.bbc.co.uk/music/artists/ed2ac1e9-d51d-4eff-a2c2-85e81abd6360)
8	http://sindice.com/ [30]	"Sindice - The semantic web index"	Έμπειρος χρήστης	Δεδομένα & Δομή	Με formalισμό ΣΙ – κείμενο /γραφικά	αόριστο	Εργαλείο	Διαδίκτυο	Πολλές δυνατότητες αναζήτησης – αναπαράστασης
9	http://swoogle.umbc.edu/ [31]	"Swoogle Semantic Web Search Engine"	Έμπειρος χρήστης	Δεδομένα & Δομή	Με formalισμό ΣΙ – κείμενο /γραφικά	Φόρμα εισαγωγής όρων	Μηχανή αναζήτησης	Διαδίκτυο	
10	http://uriburner.com/sparql/ [32]	"Uriburner Protected SPARQL Query Service"	Έμπειρος χρήστης	Δεδομένα & Δομή	Με formalισμό ΣΙ – κείμενο	Φόρμα ερωτήματος SPARQL	Εργαλείο	Διαδίκτυο	Virtuoso - Πύλη διενέργειας ερωτημάτων (endpoint) SPARQL
11	http://ws.nju.edu.cn/falcons/objectssearch/index.jsp [33]	"Falcons Object Search"	Έμπειρος χρήστης	Δεδομένα & Δομή	Με formalισμό ΣΙ – κείμενο /γραφικά	Φόρμα εισαγωγής όρων	Περιηγητής	Διαδίκτυο	
12	http://www.bing.com/ [34]	"Bing"	Απλός χρήστης	Δεδομένα	Έγγραφα	Φόρμα εισαγωγής όρων	Μηχανή αναζήτησης	Διαδίκτυο	
13	http://www.cluuz.com/ [35]	"Cluuz Search"	Απλός χρήστης	Δεδομένα	Έγγραφα	Φόρμα εισαγωγής	Μηχανή αναζήτησης	Διαδίκτυο	Προβάλλει και γράφο με "top rated relations"

	URL	Όνομα Ιστοτόπου	Χρήστης	Πληροφ. Ανάγκη	Είδος εξόδου	Τρόπος εισόδου	Κατηγορία	Πρόσβαση	Σχόλιο
						όρων			
14	http://www.easyrdf.org/ [36]	"EasyRdf - RDF Library for PHP"	Έμπειρος χρήστης	αόριστο	αόριστο	αόριστο	Εργαλείο	Τοπικά	Πλαίσιο ανάπτυξης εφαρμογών PHP
15	http://www.exalead.com/search/ [37]	"Web Search - Exalead"	Απλός χρήστης	Δεδομένα	Έγγραφα	Φόρμα εισαγωγής όρων	Μηχανή αναζήτησης	Διαδίκτυο	
16	http://www.factbites.com/ [38]	"Factbites: Where results make sense"	Απλός χρήστης	Δεδομένα	Έγγραφα	Φόρμα εισαγωγής όρων	Μηχανή αναζήτησης	Διαδίκτυο	
17	http://www.irisa.fr/LIS/ferre/sparklis/osparklis.html [39]	"Sparklis"	Απλός χρήστης	Δεδομένα	Χωρίς φορμαλισμό ΣΙ – κείμενο	Χωρίς φορμαλισμό ΣΙ – διαδραστικά	Βοηθός SPARQL	Διαδίκτυο	Ο Lay-user χρειάζεται εκπαίδευση
18	http://www.kngine.com/ [40]	"Kngine - Ask me anything"	Απλός χρήστης	Δεδομένα	Έγγραφα	Φόρμα εισαγωγής όρων	Μηχανή αναζήτησης	Διαδίκτυο	
19	http://www.ldodds.com/projects/twinkle/ [41]	"Twinkle: A SPARQL Query Tool"	Έμπειρος χρήστης	αόριστο	αόριστο	Φόρμα ερωτήματος SPARQL	Εργαλείο	Τοπικά	JAVA Εφαρμογή υποβολής ερωτημάτων SPARQL
20	http://www.lexxe.com/ [42]	"Lexxe Search Engine - Home page"	Απλός χρήστης	Δεδομένα	Έγγραφα	Φόρμα εισαγωγής όρων	Μηχανή αναζήτησης	Διαδίκτυο	

	URL	Όνομα Ιστοτόπου	Χρήστης	Πληροφ. Ανάγκη	Είδος εξόδου	Τρόπος εισόδου	Κατηγορία	Πρόσβαση	Σχόλιο
21	http://www.sensebot.net/ [43]	"SenseBot - semantic search engine that finds sense on the Web"	Απλός χρήστης	Δεδομένα	Έγγραφα	Φόρμα εισαγωγής όρων	Μηχανή αναζήτησης	Διαδίκτυο	
22	https://duckduckgo.com/ [44]	"DuckDuckGo"	Απλός χρήστης	Δεδομένα	Έγγραφα	Φόρμα εισαγωγής όρων	Μηχανή αναζήτησης	Διαδίκτυο	
23	https://ixquick.com/ [45]	"Ixquick Web Search"	Απλός χρήστης	Δεδομένα	Έγγραφα	Φόρμα εισαγωγής όρων	Μηχανή αναζήτησης	Διαδίκτυο	
24	https://www.freebase.com/ [46]	"Freebase"	Απλός χρήστης	Δεδομένα & Δομή	Χωρίς φορμαλισμό ΣΙ – κείμενο	Φόρμα εισαγωγής όρων	Περιηγητής	Διαδίκτυο	Συλλογή με σύνολα δεδομένων – συνεργατική κοινότητα
25	https://www.startpage.com/ [47]	"Startpage Web Search"	Απλός χρήστης	Δεδομένα	Έγγραφα	Φόρμα εισαγωγής όρων	Μηχανή αναζήτησης	Διαδίκτυο	
26	https://www.wikidata.org/wiki/Wikidata:Main_Page [48]	"Wikidata"	Απλός χρήστης	Δεδομένα & Δομή	Χωρίς φορμαλισμό ΣΙ – κείμενο	Φόρμα εισαγωγής όρων	Μηχανή αναζήτησης	Διαδίκτυο	Συλλογή με σύνολα δεδομένων – συνεργατική κοινότητα
27	http://www.dotac.info/explorer/ [49]	"Tim Berners-Lee :: dotAC Explorer"	Απλός χρήστης	Δεδομένα	Χωρίς φορμαλισμό ΣΙ – κείμενο	Χωρίς φορμαλισμό ΣΙ – διαδραστικά	Περιηγητής	Διαδίκτυο	Θεματική παραλλαγή της αναζήτησης με "facetes"
28	http://192.168.6.115/~dsphinx/ [50]	"TEI: SPARQL Endpoint"	Έμπειρος χρήστης	Δεδομένα & Δομή	Με φορμαλισμό	Με φορμαλισμό ΣΙ	Βοηθός SPARQL	Διαδίκτυο	Virtuoso (isparql)– Γραφικός οδηγός σύνταξης ερωτημάτων

	URL	Όνομα Ιστοτόπου	Χρήστης	Πληροφ. Ανάγκη	Είδος εξόδου	Τρόπος εισόδου	Κατηγορία	Πρόσβαση	Σχόλιο
					ΣΙ – κείμενο / γραφικά	– διαδραστικά			SPARQL
29	http://www.visualdataweb.org/gfacet/gfacet.php [51]	"Tools - Visual Data Web - gFacet"	Έμπειρος χρήστης	Δομή	Με φορμαλισμό ΣΙ – γραφικό	Με φορμαλισμό ΣΙ – διαδραστικά	Περιηγητής	Διαδίκτυο	Οικογένεια εργαλείων (http://www.visualdataweb.org/tools.php)
30	http://www.visualdataweb.org/relfinder/relfinder.php [52]	"Tools - Visual Data Web - RelFinder"	Απλός χρήστης	Δεδομένα & Δομή	Χωρίς φορμαλισμό ΣΙ – γραφικά	Χωρίς φορμαλισμό ΣΙ – διαδραστικά	Περιηγητής	Διαδίκτυο	Οικογένεια εργαλείων (http://www.visualdataweb.org/tools.php)
31	http://www.visualdataweb.org/semtools/semlens.php [53]	"Tools - Visual Data Web - SemLens"	Έμπειρος χρήστης	Δομή	Με φορμαλισμό ΣΙ – γραφικό	Με φορμαλισμό ΣΙ – διαδραστικά	Περιηγητής	Διαδίκτυο	Οικογένεια εργαλείων (http://www.visualdataweb.org/tools.php)
32	http://www.visualdataweb.org/tfacet/tfacet.php [54]	"Tools - Visual Data Web - tFacet"	Έμπειρος χρήστης	Δομή	Με φορμαλισμό ΣΙ – γραφικό	Με φορμαλισμό ΣΙ – διαδραστικά	Περιηγητής	Διαδίκτυο	Οικογένεια εργαλείων (http://www.visualdataweb.org/tools.php)
33	http://uriburner.com/isparql/ [55]	"OpenLink iSPARQL"	Έμπειρος χρήστης	Δεδομένα & Δομή	Με φορμαλισμό ΣΙ – κείμενο / γραφικά	Με φορμαλισμό ΣΙ – διαδραστικά	Βοηθός SPARQL	Διαδίκτυο	Virtuoso (isparql)– Γραφικός οδηγός σύνταξης ερωτημάτων SPARQL
34	http://ws.nju.edu.cn/sview/ [56]	"SView Homepage"	Έμπειρος χρήστης	Δομή	Με φορμαλισμό ΣΙ – κείμενο	Φόρμα εισαγωγής όρων	Μηχανή αναζήτησης	Διαδίκτυο	

6

Αξιολόγηση

Το σύνολο δεδομένων (βλ. Πίνακα 3), εισήχθη υπό μορφή πίνακα στην εφαρμογή φύλλου εργασίας “LibreOffice Calc” και με αυτό δημιουργήθηκε ένας πινοτ table με τον οποίο έγινε όλη η επεξεργασία των δεδομένων.

6.1 Επισκόπηση - Στατιστικά

Γίνεται μία επισκόπηση αυτού του πινοτ table η οποία αναδεικνύει κάποια ποσοτικά στοιχεία τα οποία και παρουσιάζονται στον πίνακα 4.

Πίνακας 4: Ποσοτικά στοιχεία από το σύνολο δεδομένων

Χρήστης	Κατηγορία της εφαρμογής			
	Περιηγητές (cat_browser)	Μηχανές αναζήτησης (cat_se)	Βοηθοί κατασκευής ερωτημάτων (cat_qb)	Εργαλεία για εξειδικευμένους χρήστες (cat_tool)
Lay-user	3	12	1	0
Tech-user	9	2	2	5

Επίσης από τις 34 εφαρμογές, μόνο 4 που δεν είναι μηχανές αναζήτησης [14], επιστρέφουν δεδομένα χωρίς το φορμαλισμό του σημασιολογικού ιστού. Δηλαδή με τρόπο εγγύτερο στη φυσικά ανθρώπινη γλώσσα. Το φίλτρο που χρησιμοποιήθηκε παρουσιάζεται στον πίνακα 5.

Πίνακας 5: Παράδειγμα φίλτρου που εφαρμόστηκε στο σύνολο δεδομένων.

Διάσταση	Τιμές
Είδος εξόδου που επιστρέφεται:	"Έγγραφα" ή "Χωρίς φορμαλισμό ΣΙ – κείμενο" ή "Χωρίς φορμαλισμό ΣΙ – γραφικά" ή "Χωρίς φορμαλισμό ΣΙ – κείμενο/γραφικά"
ΚΑΙ	
Κατηγορία της εφαρμογής:	Όλες εκτός από "Μηχανή αναζήτησης"

6.2 Κριτήρια αξιολόγησης

Τα κριτήρια θα ορισθούν έτσι ώστε να γίνει εστίαση στα στοιχεία της διαφοροποίησης των διεπαφών χρήστη, σε ότι αφορά αυτές του σημασιολογικού ιστού σε σχέση με αυτών του παγκόσμιου ιστού (όπως παρουσιάστηκε στην ενότητα "5.2 Η βασική ιδέα του μοντέλου").

Η διαφοροποίηση θα προβληθεί, μέσα από τη διάκριση των εφαρμογών, ως προς αν πληρούν τα κατά περίπτωση ιδιαίτερα επιθυμητά χαρακτηριστικά τα οποία θα πρέπει να υποστηρίζονται από τις διεπαφές του χρήστη.

Για να γίνει η διάκριση των εφαρμογών ορίζονται τα παρακάτω κριτήρια τα οποία διαμέσου φίλτρων, θα εφαρμοστούν στον pivot table :

- Φίλτρο 1: Οι διεπαφές των εφαρμογών οι οποίες επιστρέφουν δεδομένα και δομές που προβάλλονται χωρίς τον φορμαλισμό του σημασιολογικού ιστού
- Φίλτρο 2 : Οι διεπαφές των εφαρμογών οι οποίες επιστρέφουν στο χρήστη μόνο έγγραφα με την ευρεία έννοια (html, multimedia, pdf...), κάτι το οποίο δεν έχει τον φορμαλισμό του σημασιολογικού ιστού).

- Φίλτρο 3: Οι διεπαφές των εφαρμογών περιήγησης/εξερεύνησης οι οποίες επιστρέφουν δεδομένα και δομές που προβάλλονται με τον φορμαλισμό του σημασιολογικού ιστού.

6.3 Εφαρμογή των κριτηρίων - Αποτελέσματα

Η “μετάφραση” των κριτηρίων στη σημασιολογία του μοντέλου, οδηγεί στην κατάστρωση των φίλτρων και αναδεικνύονται οι αντίστοιχες διεπαφές του χρήστη:

Φίλτρο 1: Προβολή των διεπαφών που επιστρέφουν δεδομένα και δομές που προβάλλονται χωρίς τον φορμαλισμό του σημασιολογικού ιστού (βλ. Πίνακα 6)

Διάσταση	Τιμές
Είδος εξόδου που επιστρέφεται:	Χωρίς φορμαλισμό ΣΙ – κείμενο” ή “Χωρίς φορμαλισμό ΣΙ – γραφικά” ή “Χωρίς φορμαλισμό ΣΙ – κείμενο/γραφικά”

Πίνακας 6: Η εφαρμογή του φίλτρου 1.

	Όνομα Ιστοτόπου	Χρήστης	Πληροφ. Ανάγκη	Είδος εξόδου	Τρόπος εισόδου	Κατηγορία	Πρόσβαση
1	"Encyclopedia of Life - Animals - Plants - Pictures & Information"	Απλός χρήστης	Δεδομένα	Χωρίς φορμαλισμό ΣΙ – κείμενο	Φόρμα εισαγωγής όρων	Μηχανή αναζήτησης	Διαδίκτυο
2	"Tim Berners-Lee :: dotAC Explorer"	Απλός χρήστης	Δεδομένα	Χωρίς φορμαλισμό ΣΙ – κείμενο	Χωρίς φορμαλισμό ΣΙ – διαδραστικά	Περιηγητής	Διαδίκτυο
3	"Sparklis"	Απλός χρήστης	Δεδομένα	Χωρίς φορμαλισμό ΣΙ – κείμενο	Χωρίς φορμαλισμό ΣΙ – διαδραστικά	Βοηθός SPARQL	Διαδίκτυο
4	"Tools - Visual Data Web - RelFinder"	Απλός χρήστης	Δεδομένα & Δομή	Χωρίς φορμαλισμό ΣΙ – γραφικά	Χωρίς φορμαλισμό ΣΙ – διαδραστικά	Περιηγητής	Διαδίκτυο
5	"Freebase"	Απλός χρήστης	Δεδομένα & Δομή	Χωρίς φορμαλισμό	Φόρμα εισαγωγής	Περιηγητής	Διαδίκτυο

	Όνομα Ιστοτόπου	Χρήστης	Πληροφ. Ανάγκη	Είδος εξόδου	Τρόπος εισόδου	Κατηγορία	Πρόσβαση
				ΣΙ – κείμενο	όρων		
6	"Wikidata"	Απλός χρήστης	Δεδομένα & Δομή	Χωρίς φορμαλισμό ΣΙ – κείμενο	Φόρμα εισαγωγής όρων	Μηχανή αναζήτησης	Διαδίκτυο

Στον πίνακα 6, μετά την εφαρμογή του φίλτρου 1, παρατηρούμε ότι όλες οι διεπαφές είναι κατάλληλες για απλούς χρήστες (lay-users), κάτι που είναι αναμενόμενο αφού σε αυτές δεν υπάρχει ο φορμαλισμός του σημασιολογικού ιστού.

Περαιτέρω παρατήρηση μας δείχνει ότι ο τρόπος εισόδου δεδομένων από το χρήστη (επικοινωνία της πληροφοριακής ανάγκης από τον άνθρωπο προς τη μηχανή) δεν είναι μόνο ο διαδραστικός αλλά μπορεί να είναι και μία φόρμα όπου εισάγονται κάποιοι όροι προς αναζήτηση.

Ως προς την πληροφοριακή ανάγκη που μπορεί να εξυπηρετηθεί, άλλες διεπαφές είναι κατάλληλες μόνο για αναζήτηση δεδομένων και άλλες για αναζήτηση και δεδομένων και σχέσεων.

Είναι δε αξιοσημείωτο, ότι μία διεπαφή από αυτές του πίνακα 5 είναι κατηγορίας "Βοηθός SPARQL" δηλαδή είναι βοηθός σύνταξης ερωτημάτων SPARQL. Η πρόσβαση σε όλες είναι μόνο από το "Διαδίκτυο".

Φίλτρο 2: Προβολή των διεπαφών που επιστρέφουν στο χρήστη μόνο έγγραφα (τα οποία και δεν έχουν τον φορμαλισμό του σημασιολογικού ιστού). (βλ. Πίνακα 7)

Διάσταση	Τιμές
Είδος εξόδου που επιστρέφεται:	"Έγγραφα"

Πίνακας 7: Η εφαρμογή του φίλτρου 2.

	Όνομα Ιστοτόπου	Χρήστης	Πληροφ. Ανάγκη	Είδος εξόδου	Τρόπος εισόδου	Κατηγορία	Πρόσβαση
1	"Bing"	Απλός χρήστης	Δεδομένα	Έγγραφα	Φόρμα εισαγωγής όρων	Μηχανή αναζήτησης	Διαδίκτυο

	Όνομα Ιστοτόπου	Χρήστης	Πληρωφ. Ανάγκη	Είδος εξόδου	Τρόπος εισόδου	Κατηγορία	Πρόσβαση
2	"Cluuz Search"	Απλός χρήστης	Δεδομένα	Έγγραφα	Φόρμα εισαγωγής όρων	Μηχανή αναζήτησης	Διαδίκτυο
3	"Web Search - Exalead"	Απλός χρήστης	Δεδομένα	Έγγραφα	Φόρμα εισαγωγής όρων	Μηχανή αναζήτησης	Διαδίκτυο
4	"Factbites: Where results make sense"	Απλός χρήστης	Δεδομένα	Έγγραφα	Φόρμα εισαγωγής όρων	Μηχανή αναζήτησης	Διαδίκτυο
5	"Kngine - Ask me anything"	Απλός χρήστης	Δεδομένα	Έγγραφα	Φόρμα εισαγωγής όρων	Μηχανή αναζήτησης	Διαδίκτυο
6	"Lexxe Search Engine - Home page"	Απλός χρήστης	Δεδομένα	Έγγραφα	Φόρμα εισαγωγής όρων	Μηχανή αναζήτησης	Διαδίκτυο
7	"SenseBot - semantic search engine that finds sense on the Web"	Απλός χρήστης	Δεδομένα	Έγγραφα	Φόρμα εισαγωγής όρων	Μηχανή αναζήτησης	Διαδίκτυο
8	"DuckDuckGo"	Απλός χρήστης	Δεδομένα	Έγγραφα	Φόρμα εισαγωγής όρων	Μηχανή αναζήτησης	Διαδίκτυο
9	"Ixquick Web Search"	Απλός χρήστης	Δεδομένα	Έγγραφα	Φόρμα εισαγωγής όρων	Μηχανή αναζήτησης	Διαδίκτυο
10	"Startpage Web Search"	Απλός χρήστης	Δεδομένα	Έγγραφα	Φόρμα εισαγωγής όρων	Μηχανή αναζήτησης	Διαδίκτυο

Στον πίνακα 7, μετά την εφαρμογή του φίλτρου 2 αναδεικνύονται οι διεπαφές της κατηγορίας "Μηχανή αναζήτησης". Όλες αυτές οι διεπαφές χρήστη είναι κατάλληλες για απλούς χρήστες (lay-users). Επιστρέφουν μόνο έγγραφα και η είσοδος της πληροφοριακής ανάγκης γίνεται με μία φόρμα απλής ή σύνθετης αναζήτησης, όπου εισάγονται όροι (terms). Μπορούν να ικανοποιήσουν πληροφοριακές ανάγκες που αφορούν δεδομένα. Η πρόσβαση σε όλες είναι μόνο από το "Διαδίκτυο".

Φίλτρο 3: Προβολή των διεπαφών περιήγησης ή εξερεύνησης οι οποίες επιστρέφουν δεδομένα και δομές που προβάλλονται με τον φορμαλισμό του σημασιολογικού ιστού (βλ. Πίνακα 8)

Διάσταση	Τιμές
Είδος εξόδου που επιστρέφεται:	"Με φορμαλισμό ΣΙ – γραφικό" ή "Με φορμαλισμό ΣΙ – κείμενο/γραφικά"
ΚΑΙ	
Κατηγορία:	"Περιηγητής"

Πίνακας8: εφαρμογή του φίλτρου 3.

	Όνομα Ιστοτόπου	Χρήστης	Πληροφ. Ανάγκη	Είδος εξόδου	Τρόπος εισόδου	Κατηγορία	Πρόσβαση
1	"LodLive - browsing the Web of Data"	Έμπειρος χρήστης	Δεδομένα & Δομή	Με φορμαλισμό ΣΙ – γραφικό	Με φορμαλισμό ΣΙ – διαδραστικά	Περιηγητής	Διαδίκτυο & Τοπικά
2	"Sindice. Extract RDF,apply Reasoning,validate documents"	Έμπειρος χρήστης	Δομή	Με φορμαλισμό ΣΙ – κείμενο/γραφικά	Φόρμα εισαγωγής όρων	Περιηγητής	Διαδίκτυο
3	"LodView — giving data a new shape"	Έμπειρος χρήστης	Δομή	Με φορμαλισμό ΣΙ – γραφικό	Με φορμαλισμό ΣΙ – διαδραστικά	Περιηγητής	Διαδίκτυο & Τοπικά
4	"Falcons Object Search"	Έμπειρος χρήστης	Δεδομένα & Δομή	Με φορμαλισμό ΣΙ – κείμενο/γραφικά	Φόρμα εισαγωγής όρων	Περιηγητής	Διαδίκτυο
5	"Tools - Visual Data Web - gFacet"	Έμπειρος χρήστης	Δομή	Με φορμαλισμό ΣΙ – γραφικό	Με φορμαλισμό ΣΙ – διαδραστικά	Περιηγητής	Διαδίκτυο
6	"Tools - Visual Data Web - SemLens"	Έμπειρος χρήστης	Δομή	Με φορμαλισμό	Με φορμαλισμό	Περιηγητής	Διαδίκτυο

	Όνομα Ιστοτόπου	Χρήστης	Πληροφ. Ανάγκη	Είδος εξόδου	Τρόπος εισόδου	Κατηγορία	Πρόσβαση
				ΣΙ – γραφικό	ΣΙ – διαδραστικά		
7	"Tools - Visual Data Web - tFacet"	Έμπειρος χρήστης	Δομή	Με φορμαλισμό ΣΙ – γραφικό	Με φορμαλισμό ΣΙ – διαδραστικά	Περιηγητής	Διαδίκτυο

Στον πίνακα 8, μετά την εφαρμογή του φίλτρου 2 παρατίθενται οι διεπαφές κατηγορίας “Περιηγητής”. Όλες είναι κατάλληλες μόνο για έμπειρους χρήστες (tech-user), εφ’ όσον εφαρμόζουν το φορμαλισμό του σημασιολογικού ιστού. Ως “Περιηγητής” όλες επιστρέφουν γραφική αναπαράσταση των δεδομένων και κάποιες εξ’ αυτών επιστρέφουν δεδομένα υπό μορφή κειμένου/πίνακα.

Ο τρόπος επικοινωνίας της πληροφοριακής ανάγκης είναι είτε με φόρμα απλής ή σύνθετης αναζήτησης είτε διαδραστικός.

Σημειώνεται πως υπάρχουν και τρεις διεπαφές της ίδιας κατηγορίας, οι οποίες είναι κατάλληλες για απλούς χρήστες (lay-users) και οι οποίες αναδεικνύονται στον πίνακα 6.

6.4 Διερεύνηση πιθανών αδήλων σχέσεων

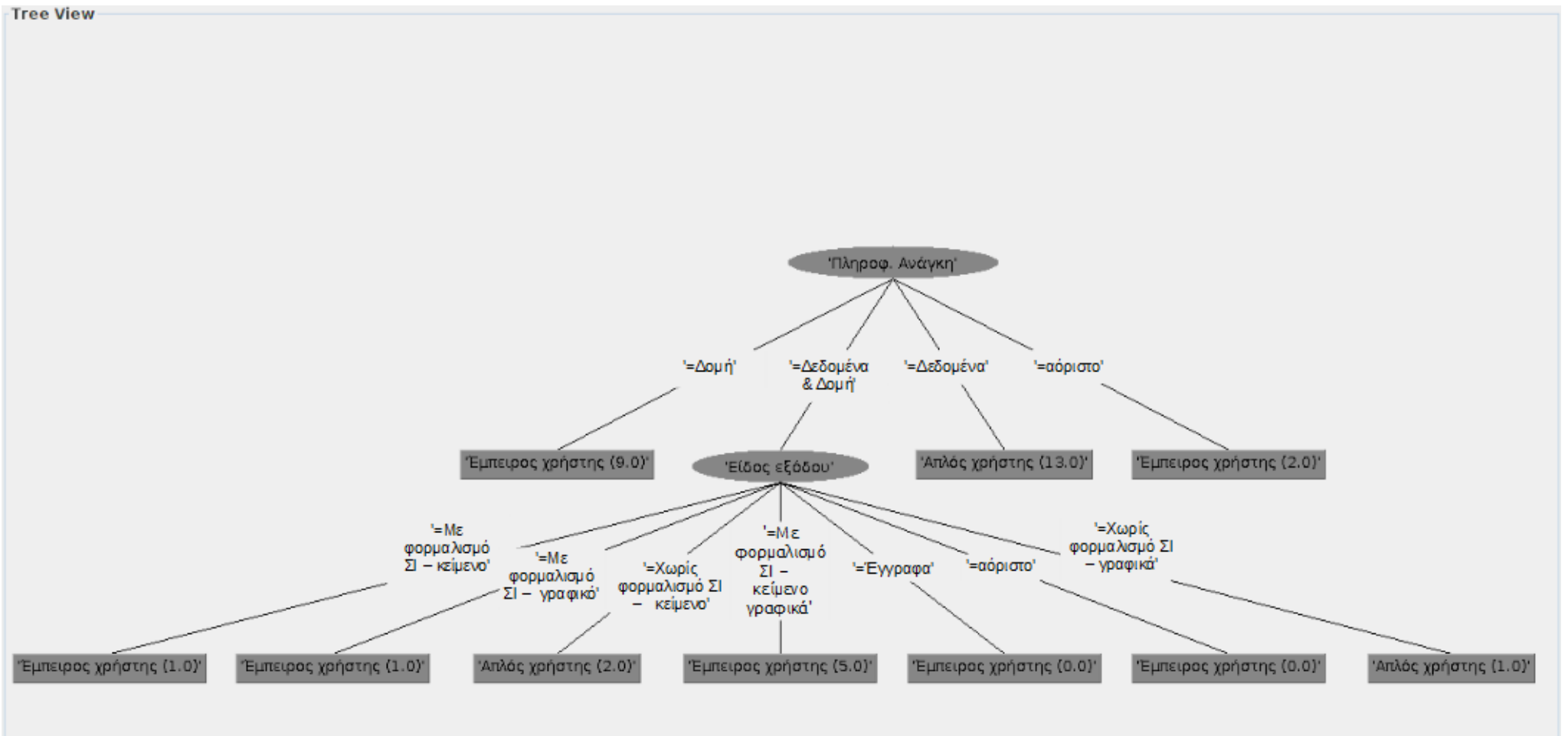
Για την διερεύνηση πιθανών αδήλων σχέσεων, χρησιμοποιήθηκε το λογισμικό μηχανικής μάθησης/εξόρυξης δεδομένων WEKA [57].

Συγκεκριμένα, το σύνολο δεδομένων επεξεργάστηκε στο WEKA, από τον αλγόριθμο J48 (κατηγοριοποίησης με δέντρο αποφάσεων) και προέκυψε ένα δέντρο αποφάσεων. Το πλήθος των στοιχείων του συνόλου, δεν επαρκεί για να εκπαιδεύσει το μοντέλο της κατηγοριοποίησης (αλγόριθμος J48) ώστε να κατηγοριοποιεί νέες, άγνωστες σε αυτό διεπαφές χρήστη (να γενικεύει σε άγνωστα δεδομένα) και δεν χρησιμοποιείται για αυτό.

Αντιθέτως, αυτό το μοντέλο κατηγοριοποίησης, αυτό το δέντρο αποφάσεων, μπορεί να χρησιμοποιηθεί για αποφάσεις που αφορούν αποκλειστικά το σύνολο δεδομένων με το οποίο δημιουργήθηκε.

Ειδικότερα μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να παρέχει μία πολύ καλή εποπτική παρουσίαση της κατηγοριοποίησης των ήδη καταγεγραμμένων διεπαφών, σε σχέση με τον τύπο του χρήστη για τον οποίον αυτές είναι κατάλληλες (για έμπειρο ή για απλό χρήστη). Στη ρίζα του δέντρου βρίσκεται το είδος της πληροφοριακής ανάγκης που πρέπει να καλυφθεί και ακολουθείται η διαδικασία αποφάσεων έως το ακρότατο φύλλο, όπου για κάθε περίπτωση φαίνεται ο τύπος χρήστη και πόσες διεπαφές υπάρχουν κατάλληλες για το συγκεκριμένο τύπο. Αυτό το δέντρο αποφάσεων παρουσιάζεται στην εικόνα 10.

Η αναφορά που παράγεται από το WEKA μετά τη δημιουργία του δέντρου αποφάσεων, παρατίθεται στο παράρτημα Γ.



Εικόνα 10. Το δέντρο αποφάσεων (WEKA - αλγόριθμος J48), για τις ήδη καταγεγραμμένες διεπαφές.

Με αρχή (ρίζα) το είδος της πληροφοριακής ανάγκης, οι διεπαφές κατηγοριοποιούνται ως προς το είδος του χρήστη στον οποίο απευθύνονται. Εντός παρενθέσεως είναι το πλήθος των διαθέσιμων διεπαφών για κάθε περίπτωση.

6.5 Παρουσίαση χαρακτηριστικών περιπτώσεων

Από τον πίνακα 5:

Για τους απλούς χρήστες. Οι διεπαφές χρήστη που επιστρέφουν δεδομένα και δομές που προβάλλονται χωρίς τον φορμαλισμό του σημασιολογικού ιστού.

- ◆ "Tools - Visual Data Web – RelFinder" [52] (εικόνα 11)

<http://www.visualdataweb.org/relfinder/relfinder.php>

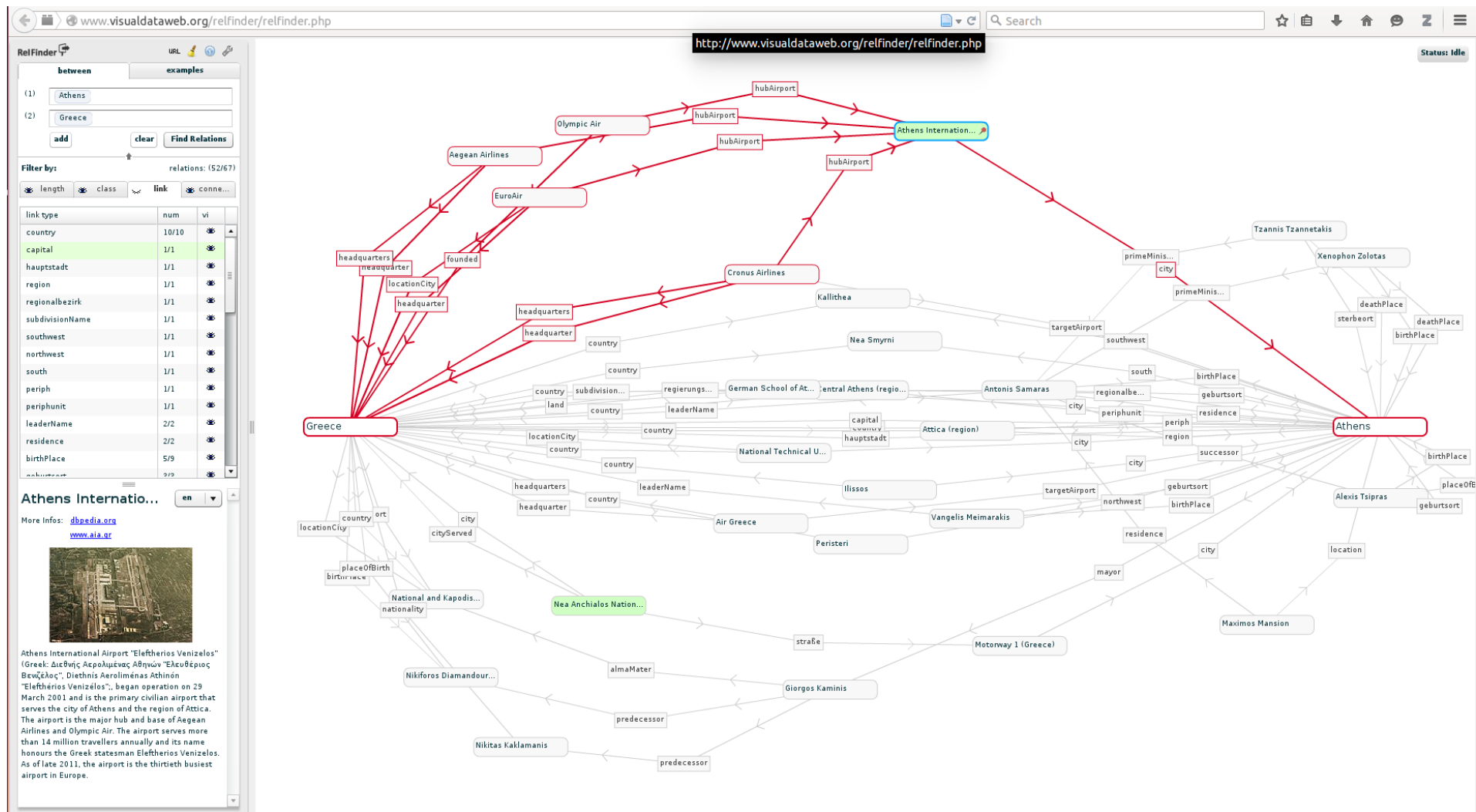
Εργαλείο για περιήγηση και εξερεύνηση. Είναι μέλος μίας οικογένειας εργαλείων αναζήτησης/εξερεύνησης δεδομένων και σχέσεων στο σημασιολογικό ιστό. (<http://www.visualdataweb.org/tools.php>), τα οποία απευθύνονται περισσότερο στον πεπειραμένο χρήστη, γνώστη του σημασιολογικού ιστού.

Ο χρήστης επιλέγει σύνολα δεδομένων από έναν κατάλογο και ακολούθως ορίζει δύο ή περισσότερους όρους και το σύστημα αναζητά δεδομένα σχετικά με τους όρους που καταχωρήθηκαν.

Διαθέτει προρυθμισμένες επιλογές για τα σύνολα δεδομένων στα οποία θα γίνει έρευνα, για την πύλη διενέργειας ερωτημάτων SPARQL (end point) διαμέσου της οποίας θα γίνει η έρευνα και για την παραμετροποίηση αυτής της πύλης. Ο χρήστης μπορεί να τροποποιήσει τις παραπάνω ρυθμίσεις, να τις αποθηκεύσει στον Η/Υ του και να τις ανακαλέσει κατά βούληση, ώστε να ερευνήσει το σύνολο δεδομένων που τον ενδιαφέρει.

Οι σχέσεις των δεδομένων που ανακτήθηκαν προβάλλονται σε γράφο με απλό τρόπο. Φαίνονται οι σχέσεις μόνο με γραφικά, χωρίς την ορολογία του σημασιολογικού μοντέλου RDF.

Το κλικ σε έναν κόμβο προβάλλει στο κάτω αριστερό μέρος της οθόνης δεδομένα για τον κόμβο και κάνει highlight σε όλους τους άλλους κλάδους και κόμβους του γράφου, οι οποίοι σχετίζονται με αυτόν τον κόμβο.



Εικόνα 11. Στιγμιότυπο από την ιστοσελίδα **"Tools - Visual Data Web - RelFinder"**. Ένας γράφος με τις σχέσεις μεταξύ δύο όρων και με προβολή σε φυσική γλώσσα. <http://www.visualdataweb.org/refinder/refinder.php>.

- ◆ "dotAC Explorer" [49] (εικόνα 12)

<http://www.dotac.info/explorer/>

Εργαλείο για αναζήτηση προσώπων, οργανισμών, έργων (project), και δημοσιεύσεων. Ο χρήστης εισάγει έναν όρο και το σύστημα αναζητά και προτείνει σχετικά θέματα από τα διάφορα "concept" του σημασιολογικού ιστού που περιέχουν τον όρο.

Επιστρέφει δεδομένα και συνδέσμους (links) σχετικούς με τον αρχικό όρο, για πρόσωπα, οργανισμούς, έργα (project), και δημοσιεύσεις τα οποία προβάλλονται σε αντίστοιχες πτυσσόμενες λίστες.

Το κλικ σε κάποιο σύνδεσμο οδηγεί σε νέα αναζήτηση με βάση αυτό που αφορά ο σύνδεσμος. Αν ο σύνδεσμος αναφέρει ρητά ότι δείχνει στο παγκόσμιο ιστό τότε το κλικ σε αυτόν ανοίγει μία ιστοσελίδα.

www.dotac.info/explorer/#publication/http://acm.rkbexplorer.com/id/821643

Search

741

Lessons Learned from the Introduction of a Laboratory Information System in a State Hospital of Athens Greece

Publication Details

Name
[Lessons Learned from the Introduction of a Laboratory Information System in a State Hospital of Athens Greece](#)
[Lessons Learned from the Introduction of a Laboratory Information System in a State Hospital of Athens, Greece](#)

Web
<http://computer.org/proceedings/hicss/1874/track6/187460163cabs.htm>

Date
 2003-01-01
 2003

Raw Linked Data:
[Resolvable URI](#)
[Browse in a SemWeb browser](#)
[All Known Co-reference Data](#)

Authors

[Aristides Vagelatos](#) ?

[John Sarivougioukas](#) ?

Organisations

No results found

Location of Authors

Other Related Publications

[Agent Communication Languages for Information-Centric Agent Communities](#) ?

[Automated Generation of Electronic Procedures: Procedure Constraint Grammars.](#) ?

[Configware: From Glue Logic Synthesis to Reconfigurable Computing Systems- Introduction.](#) ?

[Designing an Intranet from Scratch to Sketch: Experiences from Techniques used in the IDENet Project.](#) ?

[Determinants of Successful Website Design Relative Importance and Recommendations for Effectiveness.](#) ?

Related Research Areas

[Flaws \(or features in design, or hardware/software implementation\)](#) ?

[Security/Integrity/Misuse problem](#) ?

[Unknown/Withheld](#) ?

[Intentional human misuse](#) ?

[Loss of life/lives](#) ?

[Other Aggravation](#) ?

Projects

No results found

Courses and Related Materials

No results found

Related Technologies

No results found

Εικόνα 12. Στιγμιότυπο από την ιστοσελίδα **"dotAC Explorer"** ερωτήματος με επιλογές από πτυσσόμενες λίστες .

<http://www.dotac.info/explorer/>. Δημιουργία

- ◆ "Sparklis" [39] (εικόνα 13 και εικόνα 14)

<http://www.irisa.fr/LIS/ferre/sparklis/osparklis.html>

Ένας οδηγός σύνταξης ερωτημάτων SPARQL, για εξερεύνηση σε σύνολα δεδομένων. Ο χρήστης μπορεί να επιλέξει πύλη διενέργειας ερωτημάτων και το σύνολο δεδομένων στο οποίο θα ερευνηθεί.

Ακολούθως το σύστημα σαρώνει το σύνολο δεδομένων και παράγει καταλόγους με τις διαθέσιμες ιδιότητες και τις τιμές που θα μπορούσαν να χαρακτηρίζουν το αντικείμενο της έρευνας. Από αυτούς τους καταλόγους ο χρήστης κάνει τις αρχικές επιλογές και το σύστημα του επιστρέφει νέους καταλόγους με περιορισμένες εγγύτερες επιλογές (βάσει των προηγούμενων επιλογών).

Εκτελείται έτσι μία διαδικασία διαδοχικών προσεγγίσεων, όπου η αλληλεπίδραση με το χρήστη είναι καθοδηγούμενη από το σύστημα και γίνεται μέσα από πτυσσόμενες λίστες με επιλογές γραμμένες σε φυσική γλώσσα. Η διαδικασία μπορεί να συνεχίζεται μέχρι ο χρήστης να βρεί αυτό που θέλει.

Ταυτοχρόνως προβάλλεται το ερώτημα με το συντακτικό της SPARQL. Είναι εργαλείο κατάλληλο για την εκμάθηση SPARQL γιατί μπορεί να συγκριθεί πολύ εύκολα το ίδιο ερώτημα ταυτοχρόνως και στην φυσική γλώσσα και στη SPARQL.

Sparklis - Complex queries and exploratory search on SPARQL endpoints at your fingertips!

Home Back Forward Refresh SPARQL endpoint: ... Go Settings

Your query and its **current focus** [permalink](#)

Give me a **student**
whose **last name is Melisides (string)**
and whose **first name is Costas (string)**
and that has a **studies** ✕

Sparklis suggestions to refine your query

Current focus on **the student's studies**

matches all of <input type="text"/> OK M101 🔗 M102 🔗 M103 🔗 M104 🔗 M105 🔗 M201 🔗 M202 🔗 M203 🔗 M204 🔗 M205 🔗 10 entities	matches all of <input type="text"/> that is the studies of ... [178] that has a type [20] that is the topic of ... [14] that has a course references bibliography [11] a modules [10] a named individual [10] that has a course content [10] that has a course ECTS [10] that has a course goal [10] 17 concepts	matches all of <input type="text"/> that is ... and ... or ... optionally <input type="checkbox"/> not <input type="checkbox"/> the highest-to-lowest <input type="checkbox"/> the lowest-to-highest <input type="checkbox"/> any <input type="checkbox"/> a number of <input type="checkbox"/> 9 modifiers
---	---	--

Results of your query

◀ 10 results ▶ Show results

	the student	the student's studies
1	ait172013 🔗	M101 🔗
2	ait172013 🔗	M102 🔗
3	ait172013 🔗	M103 🔗
4	ait172013 🔗	M104 🔗
5	ait172013 🔗	M105 🔗

Εικόνα 13. Στιγμιότυπο από την ιστοσελίδα "**Sparklis**" <http://www.irisa.fr/LIS/ferre/sparklis/osparklis.html> .
Κατάστρωση ερωτήματος σε φυσική γλώσσα. Το ερώτημα φαίνεται, λίγο πάνω από το μέσο της σελίδας και αριστερά.

	and that has a comment and that has a describedby and that has a first name and that has a last name and that has a student ID and that has a working thesis	specificity not
1 entity	13 concepts	5 modifiers

Results of your query

◀ 1 result ▶ Show 10 results

the student
1 ait172013

◀ 1 result ▶ Show 10 results

Your query in SPARQL

```

SELECT DISTINCT ?Student_1
WHERE {
  ?Student_1 a n1:Student .
  ?Student_1 n1:lastName "Melisides"^^xsd:string .
  ?Student_1 n1:firstName "Costas"^^xsd:string .
  ?Student_1 n1:studies n1:M205 .
  ?Student_1 n1:workingThesis n1:SparqlEndpoint . }
LIMIT 200

```

Εικόνα 14. Συνέχεια του στιγμιότυπου από τη προηγούμενη σελίδα

"Sparklis" <http://www.iris.fr/LIS/ferre/sparklis/osparklis.html>

Φαίνεται το ερώτημα σε γλώσσα SPARQL. Στη προηγούμενη σελίδα φαίνεται το ίδιο ερώτημα σε φυσική γλώσσα.

Από τον πίνακα 6:

Για τους απλούς χρήστες. Μηχανές αναζήτησης όπου η είσοδος γίνεται με καταχώρηση κάποιων όρων ή φράσης (terms) σε φόρμα απλής ή σύνθετης αναζήτησης. Επιστρέφονται έγγραφα χωρίς τον φορμαλισμό του σημασιολογικού ιστού.

- ◆ "Cluuz Search" [35] (εικόνα 15 και εικόνα 16)

<http://www.cluuz.com/>

Μηχανή αναζήτησης με τη συνηθισμένη φόρμα για καταχώρηση ενός όρου ή φράσης προς αναζήτηση. Εκτός από έγγραφα έχει το ιδιαίτερο χαρακτηριστικό ότι επιστρέφει και γράφους οι οποίοι αναπαριστούν σχέσεις μεταξύ ιστοσελίδων που αφορούν τον προς αναζήτηση όρο. Το κλικ σε κάποιο κόμβο του γράφου ανοίγει κάποιο έγγραφο/ιστοσελίδα.

www.cluuz.com/Default.aspx?list=y&yahoo=y&q=Athens Greece&q1=r=10&s=1&sites=8&format=&p=true&c=true&ph=true&e=true&a=true&d=true&dt=false&g=false&o Search

Home Search Basics How to use Cluuz? Terms of Use Missing Link? About

cluuz. Athens Greece Search

Advanced | Preferences

Web News

Search for **Athens Greece** found: 10 out of 6140000 results in 0.38 secs;

Top Cluuz

1. In 1923, after the population exchange between **Greece** and **Turkey** , many ethnic Greeks from **Asia Minor** fled to **Athens** as a result of the Greco (46)
2. Art Gallery, in **Athens Greece** is pleased to announce the opening of **Eleni Tsotsorou**'s solo exhibition entitled Pop Angst, curated by art **historian** and **curator** Megakles Rogakos (38)
3. Travel to **Athens, Greece** Copyright 2002 (37)

Top Linked Entities

1. visitgreece.gr +
2. webmaster@gnto.gr +
3. gnto.gr +

Greece-Athens.com - The Guide To Athens city, Greece

Roman Market Athens Academy greece-athens.com

The essential guide to the capital city of **Athens, Greece**. Our site offers a virtual tour in **athens** city & tourist information such as accommodation, restaurants ...

<http://www.greece-athens.com/cache/yahoo>

top 10 of ATHENS

LIVE WEB CAMS >> click here

Athens - Wikipedia, the free encyclopedia

Giorgos Kaminis World Meteorological Organization West Section Art Nouveau Art Deco PAO Rouf Academy of Athens cityofathens.gr

Athens is the capital and largest city of **Greece**. Athens dominates the Attica region and is one of the world's oldest cities, with its recorded history spanning ...

<http://en.wikipedia.org/wiki/Athens/cache/yahoo>

The Athene Nike (28)

The Polyelectric School The Athene Nike Roman Agora Visit Greece | Athens visitgreece.gr Christian Museum Visit Greece | The Official webmaster | Master of the Greek Tourism gnto.gr Fryria Art Gallery

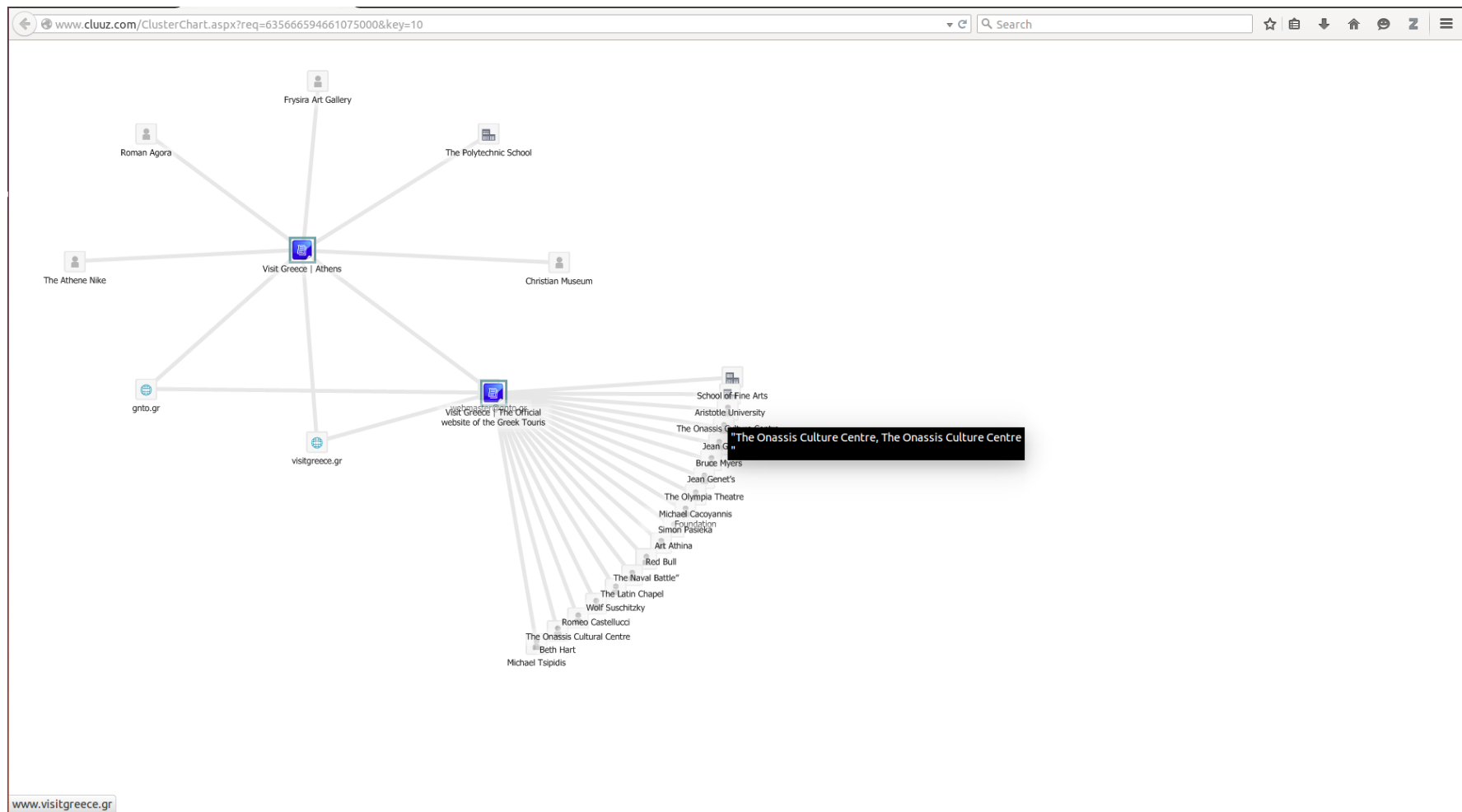
Bringing A Group (11..)

Greece Travel Guides Group matt@greecetravel.com GreatWall Rock Group greectravel.com Athens Greece Survival Guide The Eight Marbles booking.com Matt Barnett Bringing A Group

Giorgos Kaminis (9)

Art Nouveau West Section World Meteorological Organization cityofathens.gr

Εικόνα 15. Στιγμιότυπο από την ιστοσελίδα "**Cluuz Search**" <http://www.cluuz.com/>. Επιστρέφονται έγγραφα και γράφοι στα δεξιά της οθόνης



Εικόνα 16. Στιγμιότυπο από την ιστοσελίδα "**Cluuz Search**" <http://www.cluuz.com/>. Ο γράφος με ιστοσελίδες σχετικές με τον όρο της αναζήτησης, προβάλλεται σε πλήρη οθόνη.

Από τον πίνακα 7

Για τον έμπειρο χρήστη γνώστη του σημασιολογικού ιστού. Διεπαφές χρήστη για περιήγηση/εξερεύνηση, που επιστρέφουν στο χρήστη δεδομένα και δομές που προβάλλονται χωρίς τον φορμαλισμό του σημασιολογικού ιστού.

- ♦ "LodLive - browsing the Web of Data" [24] (εικόνες 17, 18 και 19)
<http://en.lodlive.it/>

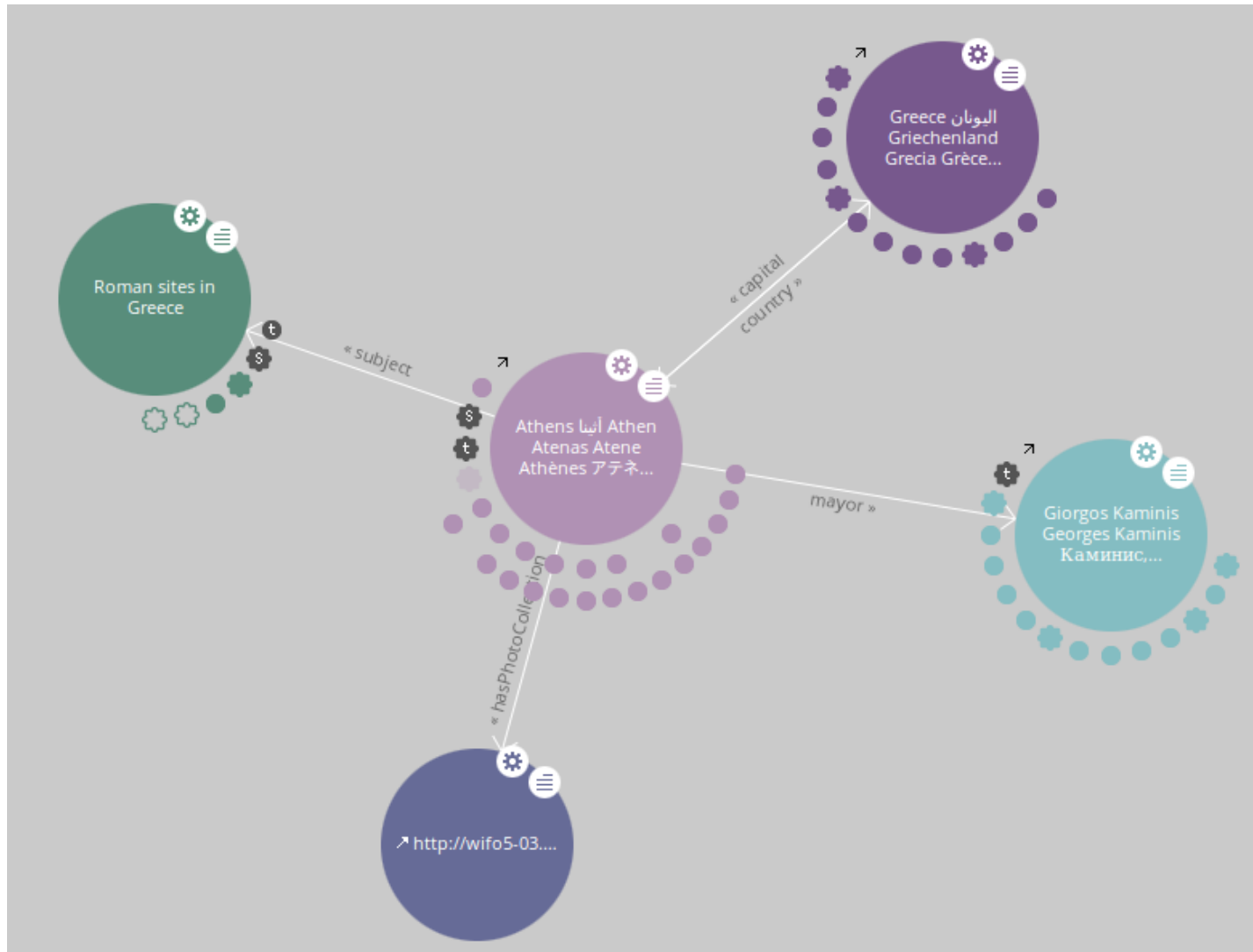
Εργαλείο για περιήγηση και εξερεύνηση. Ο χρήστης μπορεί να επιλέξει το σύνολο των δεδομένων και την πύλη διενέργειας ερωτημάτων SPARQL από ένα περιορισμένο κατάλογο επιλογών. Αναπαριστά τις σχέσεις με γράφο. Στην αρχή παρουσιάζεται ένας κόμβος, ο ανώτερος στην ιεραρχία και όσοι βρίσκονται στο αμέσως κατώτερο επίπεδο.

Ο χρήστης μπορεί με κλικ επάνω σε έναν κόμβο να τον αναπτύξει και έτσι με διαδοχικά κλικ αντί να προβάλλει όλο το γράφο, μπορεί να αναπτύξει μόνο τη διαδρομή που τον ενδιαφέρει. Επίσης με ένα κλικ μπορεί να αναπτύξει όλο το ιεραρχικό επίπεδο ενός κόμβου.

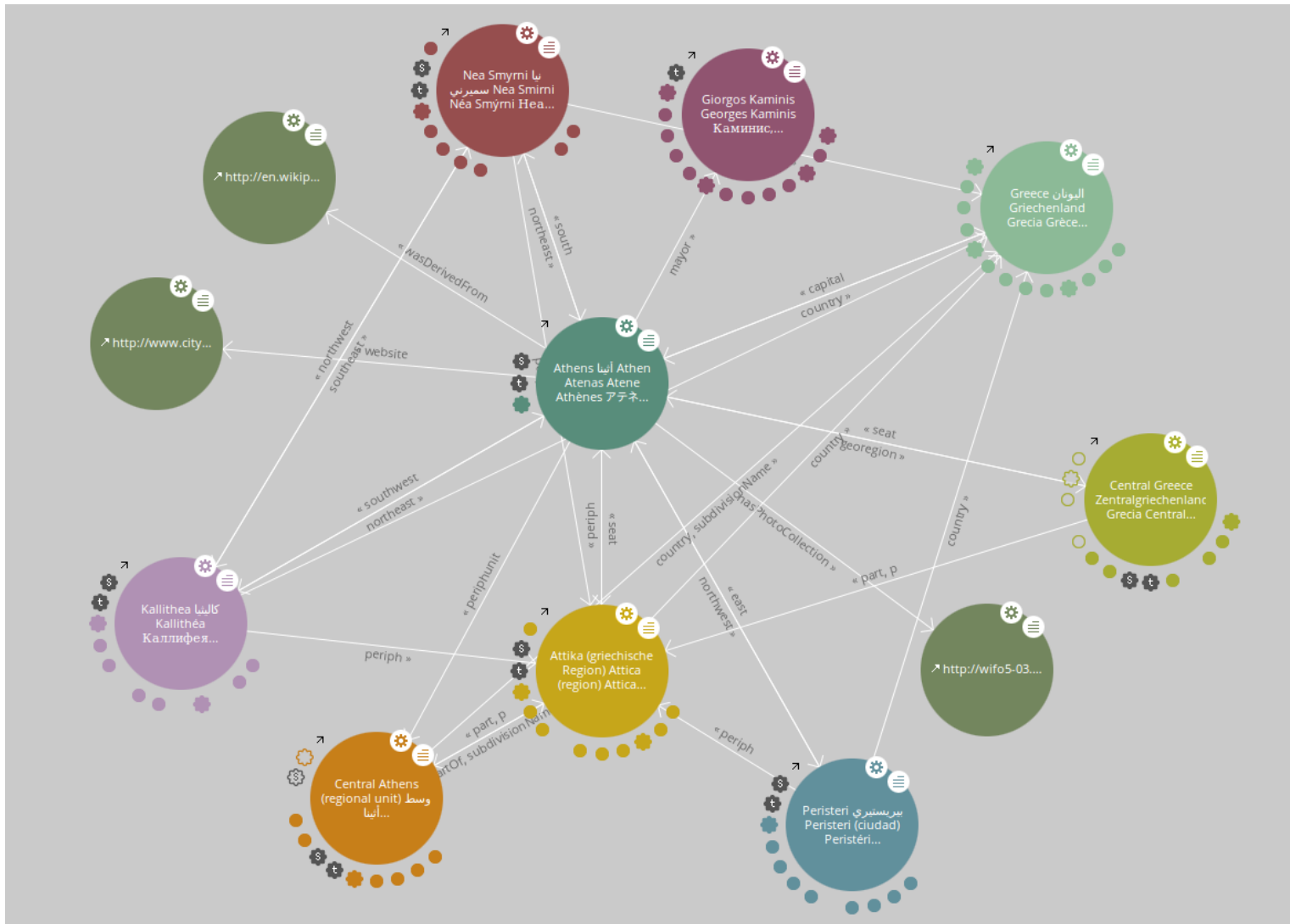
Ταυτόχρονα έχει την επιλογή να προβάλλει όλα τους διαθέσιμους πόρους (resources) για οποιονδήποτε κόμβο (άλλους πόρους, δεδομένα, παραπομπές σε ιστοσελίδες κ.λ.π.)

Το λογισμικό αυτό είναι ανοικτού κώδικα και διαθέσιμο με άδεια χρήσης Creative Commons [CC BY-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/), για εγκατάσταση σε ιδιωτικά συστήματα. Ο χρήστης μπορεί να το τροποποιήσει και π.χ. να προσθέσει πύλες διενέργειας ερωτημάτων SPARQ στον κατάλογο των επιλογών.

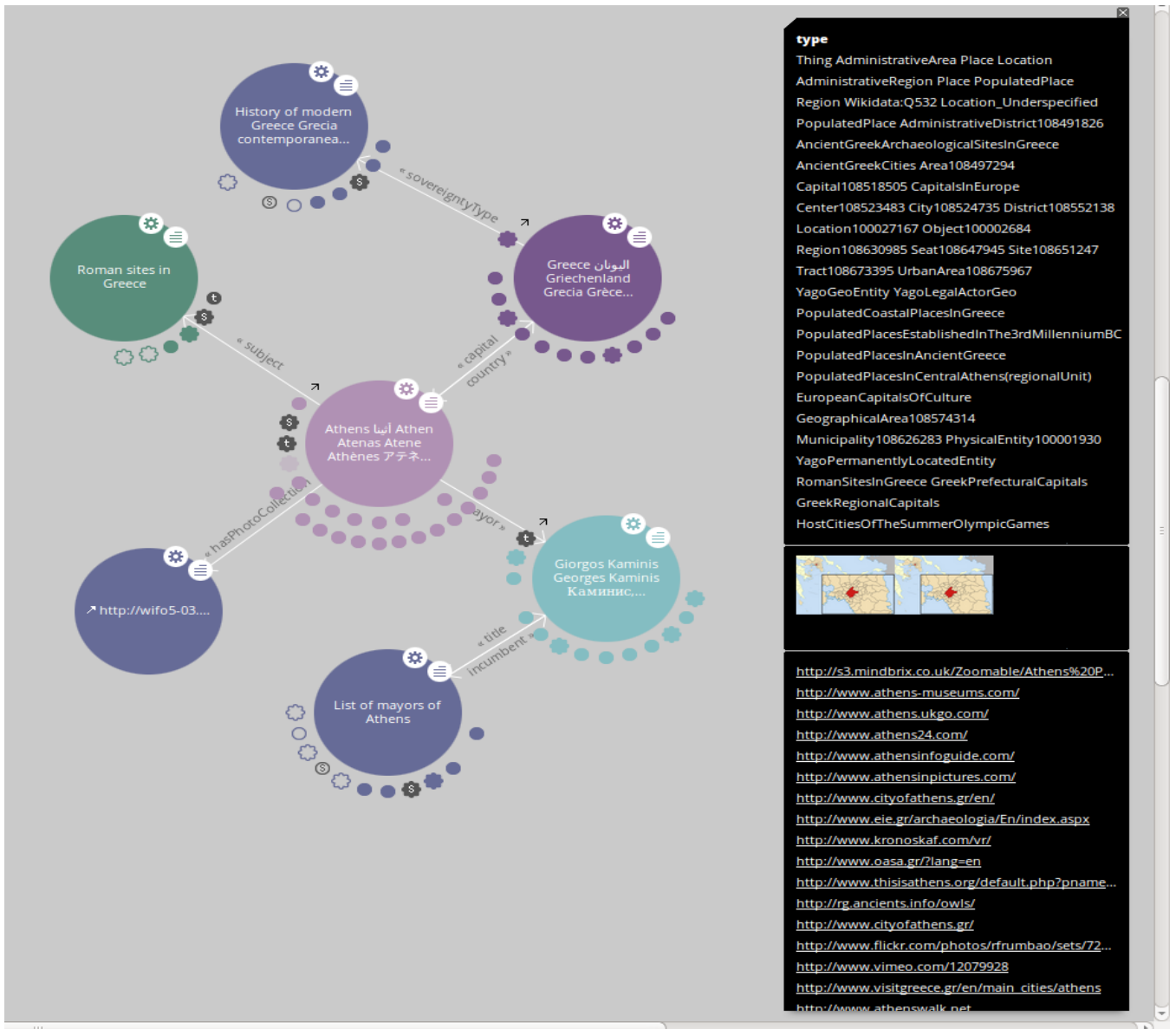
Το πολύ ιδιαίτερο χαρακτηριστικό του είναι ότι αποτελείται από μία στατική σελίδα html και εκτεταμένες βιβλιοθήκες javascripting. Λειτουργεί και τοπικά, εκτελούμενο απ' ευθείας στο περιηγητή (π.χ. firefox) χωρίς την ανάγκη ενός διακομιστή διαδικτύου.



Εικόνα 17. Στιγμιότυπο από την ιστοσελίδα "**LodLive - browsing the Web of Data**" <http://en.lodlive.it/>
 Ο γράφος αναπτύσσεται μόνο στους κόμβους που θα ζητήσει ο χρήστης



Εικόνα 18. Στιγμιότυπο από την ιστοσελίδα **"LodLive - browsing the Web of Data"** <http://en.lodlive.it/> . Με ένα κλικ αναπτύσσεται ένα ολόκληρο επίπεδο της ιεραρχίας.



Εικόνα 19. Στιγμιότυπο από την ιστοσελίδα "**LodLive - browsing the Web of Data**" <http://en.lodlive.it/>. Προβολή των πόρων που διαθέτει ο επιλεγμένος κόμβος

- ◆ "Sindice. Extract RDF, apply Reasoning, validate documents" [27] (εικόνα 20) <http://inspector.sindice.com/index.jsp>

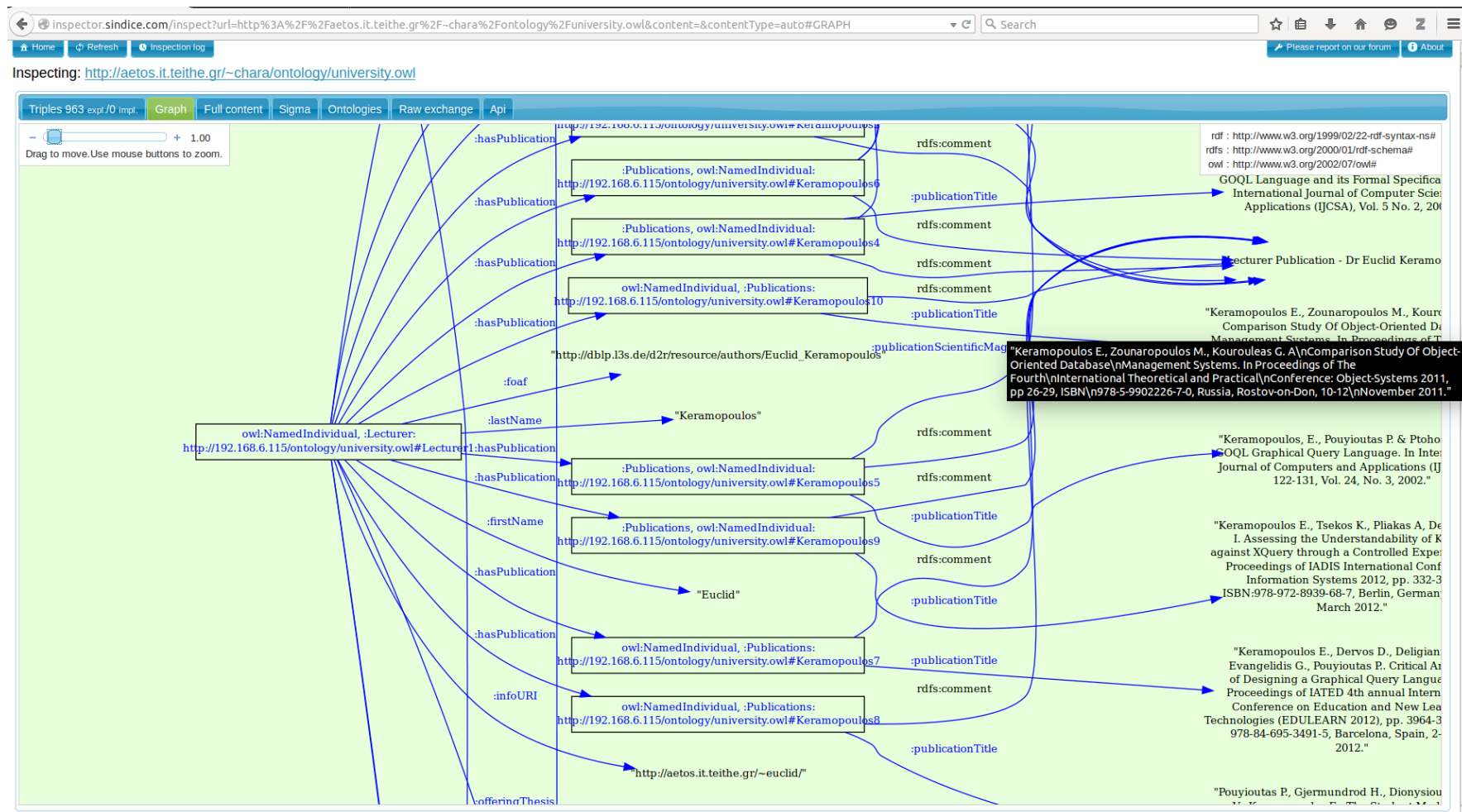
Ένα εργαλείο, κυρίως για ειδικούς. Μπορεί να κάνει επικύρωση εγγράφου RDF και έλεγχο συλλογιστικής (reasoning) σε οντολογίες.

Ο χρήστης απλώς εισάγει τη διεύθυνση όπου βρίσκεται το προς έλεγχο αρχείο RDF. Μπορεί επίσης, σε άλλη φόρμα να εισάγει το κείμενο σε ένα πλαίσιο κειμένου.

Οι σχέσεις προβάλλονται σε γράφο ή σαν τριάδες RDF με κείμενο σε πίνακες ή ιεραρχικά σε δενδροειδή δομή.

Ο γράφος δεν παρέχει στο χρήστη διαδραστικές λειτουργίες, και αναπτύσσεται πλήρως.

Είναι μέρος ενός πειραματικού δικτυακού τόπου (<http://sindice.com/>) που διαθέτει επίσης πύλη διενέργειας ερωτημάτων, μηχανή αναζήτησης στο σημασιολογικό ιστό για δεδομένα και σχέσεις, υπηρεσία δημοσίευσης συνόλων δεδομένων κ.λ.π.



Εικόνα 20. Στιγμιότυπο από την ιστοσελίδα "*Sindice - The semantic web index*" <http://sindice.com/> Επικύρωση εγγράφων RDF και προβολή του γράφου στην οθόνη.

- ◆ "Tools - Visual Data Web – gFacet" [51] (εικόνα 21)

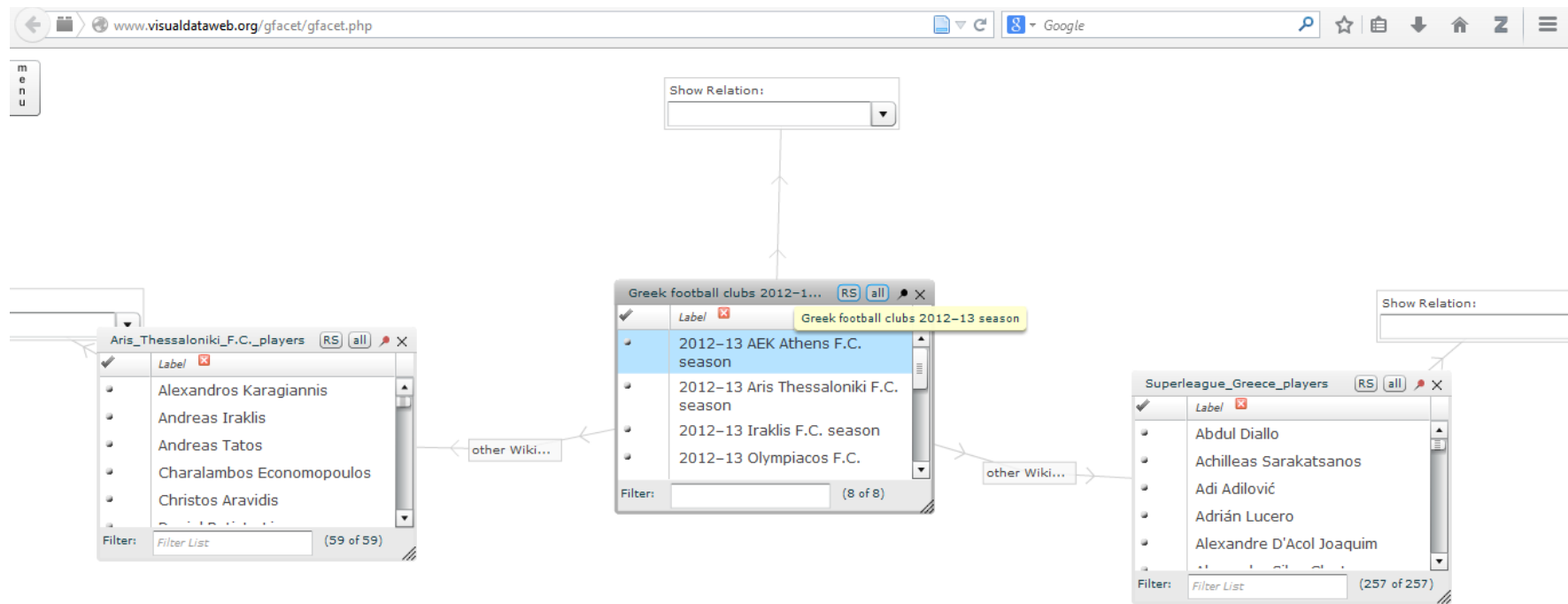
<http://www.visualdataweb.org/gfacet/gfacet.php>

Εργαλείο για περιήγηση και εξερεύνηση. Είναι μέλος μίας οικογένειας εργαλείων αναζήτησης/εξερεύνησης δεδομένων και σχέσεων στο σημασιολογικό ιστό. (<http://www.visualdataweb.org/tools.php>).

Διαθέτει προρυθμισμένες επιλογές για τα σύνολα δεδομένων στα οποία θα γίνει έρευνα, για την πύλη διενέργειας ερωτημάτων SPARQL (end point) διαμέσου της οποίας θα γίνει η έρευνα και για την παραμετροποίηση αυτής της πύλης. Ο χρήστης μπορεί να τροποποιήσει τις παραπάνω ρυθμίσεις, να τις αποθηκεύσει στον Η/Υ του και να τις ανακαλέσει κατά βούληση, ώστε να ερευνήσει το σύνολο δεδομένων που τον ενδιαφέρει.

Ο χρήστης καταχωρεί έναν όρο, το σύστημα αναζητά πόρους σχετικά με αυτό τον όρο και τους παρουσιάζει σε μία λίστα από όπου ο χρήστης μπορεί να επιλέξει εκ νέου έναν πόρο που θα ανοίξει σε άλλη λίστα κ.ο.κ. Έτσι δημιουργείται σταδιακά το ίχνος του περιπάτου στον γράφο των διασυνδεδεμένων δεδομένων του συνόλου που έχει επιλεχθεί.

Συνδυάζει την αναπαράσταση με γράφους και την είσοδο δεδομένων με επιλογή από πτυσσόμενες λίστες που είναι όψεις "facets" από τα δεδομένα που επιστέφονται.



Εικόνα 21. Στιγμιότυπο από την ιστοσελίδα **"Tools - Visual Data Web - gFacet"**

<http://www.visualdataweb.org/gfacet/gfacet.php>

Δημιουργία ερωτημάτων με επιλογή από πτυσσόμενες λίστες που είναι όψεις "facets" των δεδομένων που επιστέφονται.

6.6 Άλλα αξιόλογα εργαλεία αναζήτησης και περιήγησης - εξερεύνησης, κατάλληλα για έμπειρους χρήστες (tech-users)

- OpenLink iSPARQL [50], [55] (εικόνα 22)

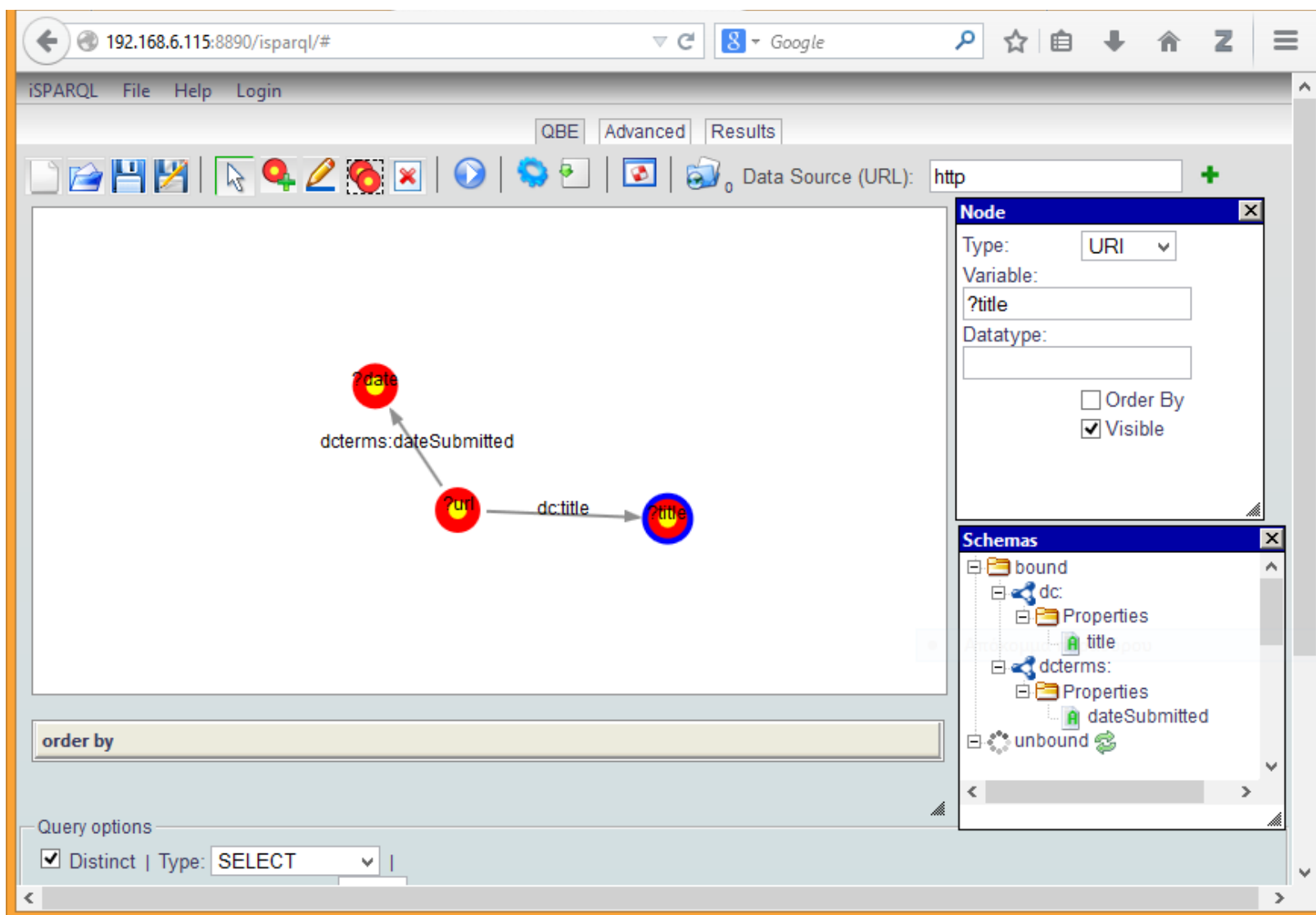
<http://virtuoso.openlinksw.com/>.

Μία εφαρμογή που περιλαμβάνεται στην εργαλειοθήκη του διακομιστή "Virtuoso". Είναι ένα γραφικό περιβάλλον για την κατασκευή ερωτημάτων SPARQL, με λειτουργίες μεταφοράς-εναπόθεσης (drag and drop). Βοηθά κυρίως στην εξερεύνηση της δομής. Έχει πολλές επιλογές αναπαράστασης των σχέσεων.

Ο χρήστης έχει την αίσθηση ότι γράφει ένα ερώτημα sparql, ορίζοντας κατηγορήματα και μεταβλητές, με επιλογές από αντίστοιχους καταλόγους. Τους καταλόγους τους δημιουργεί το σύστημα εκείνη τη στιγμή, από το RDF αρχείο το οποίο έχει υποδείξει ο χρήστης, ότι θέλει να εξερευνήσει.

Απαιτούνται μερικές ώρες εξοικείωσης και εξάσκησης του χρήστη, ώστε να μπορέσει να το χρησιμοποιήσει αποτελεσματικά. Μία εγκατάστασή του, είναι αυτή του τμήματος. Μηχανικών Πληροφορικής Α-Τ.Ε.Ι.Θ.:

"TEI: SPARQL Endpoint" [50] <http://192.168.6.115/~dsphinx/>



Εικόνα 22. Στιγμιότυπο από την ιστοσελίδα "TEI: SPARQL Endpoint" <http://192.168.6.115/~dsphinx/>
OpenLink iSPARQL. Είναι ένα γραφικό περιβάλλον για την κατασκευή ερωτημάτων SPARQL

- "Twinkle: A SPARQL Query Tool" [41] (εικόνα 23)

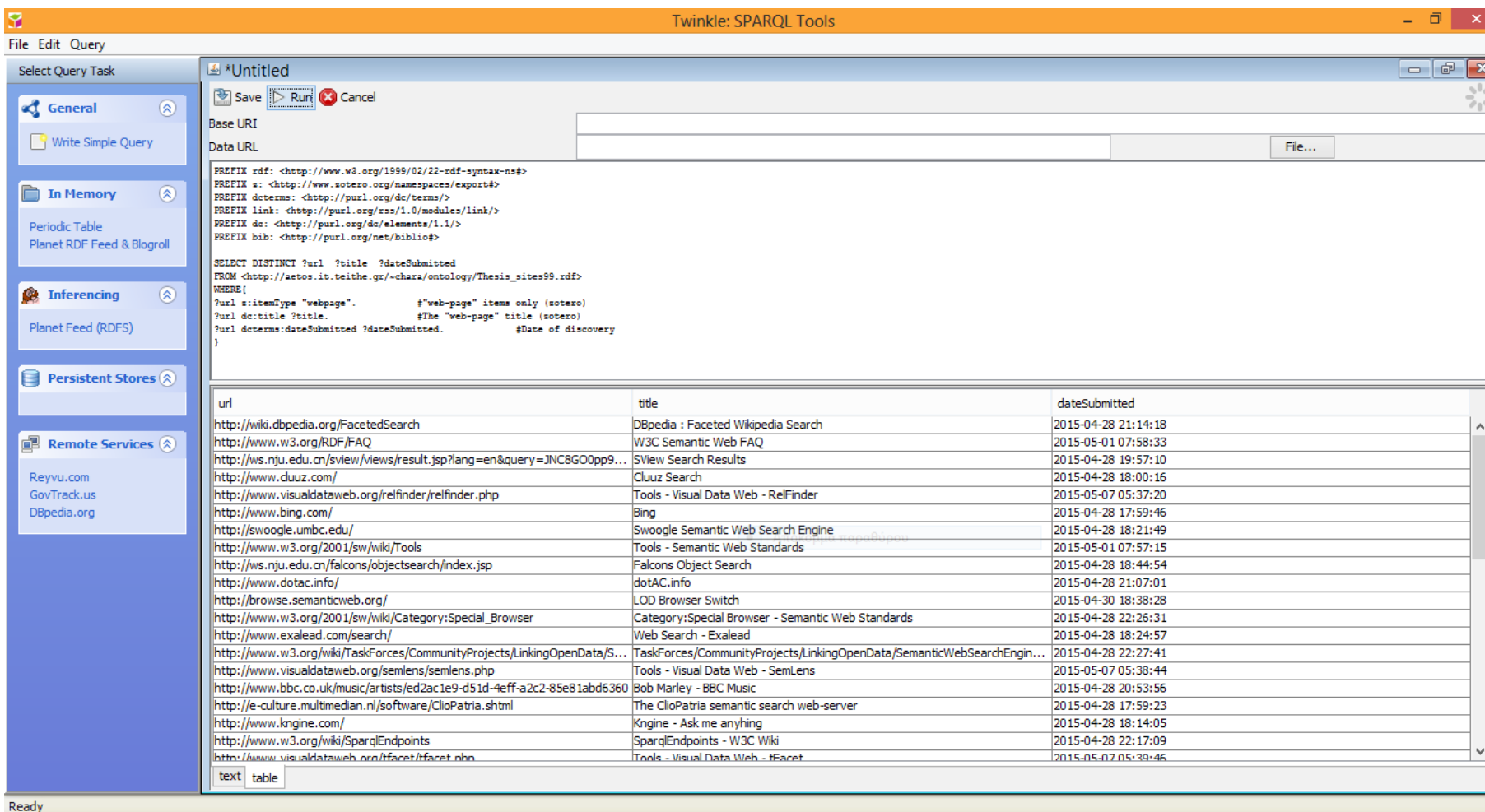
(<http://www.ldodds.com/projects/twinkle/>)

Μία εφαρμογή υποβολής ερωτημάτων SPARQL.

Είναι μία φόρμα που έχει ένα πλαίσιο κειμένου, και ένα πλέγμα για την προβολή των δεδομένων υπό μορφή πίνακα

Ο χρήστης ορίζει την πύλη διενέργειας του ερωτήματος (end point) γράφει το ερώτημα στη φόρμα και μετά την υποβολή παίρνει την απάντηση υπό μορφή πίνακα κειμένου.

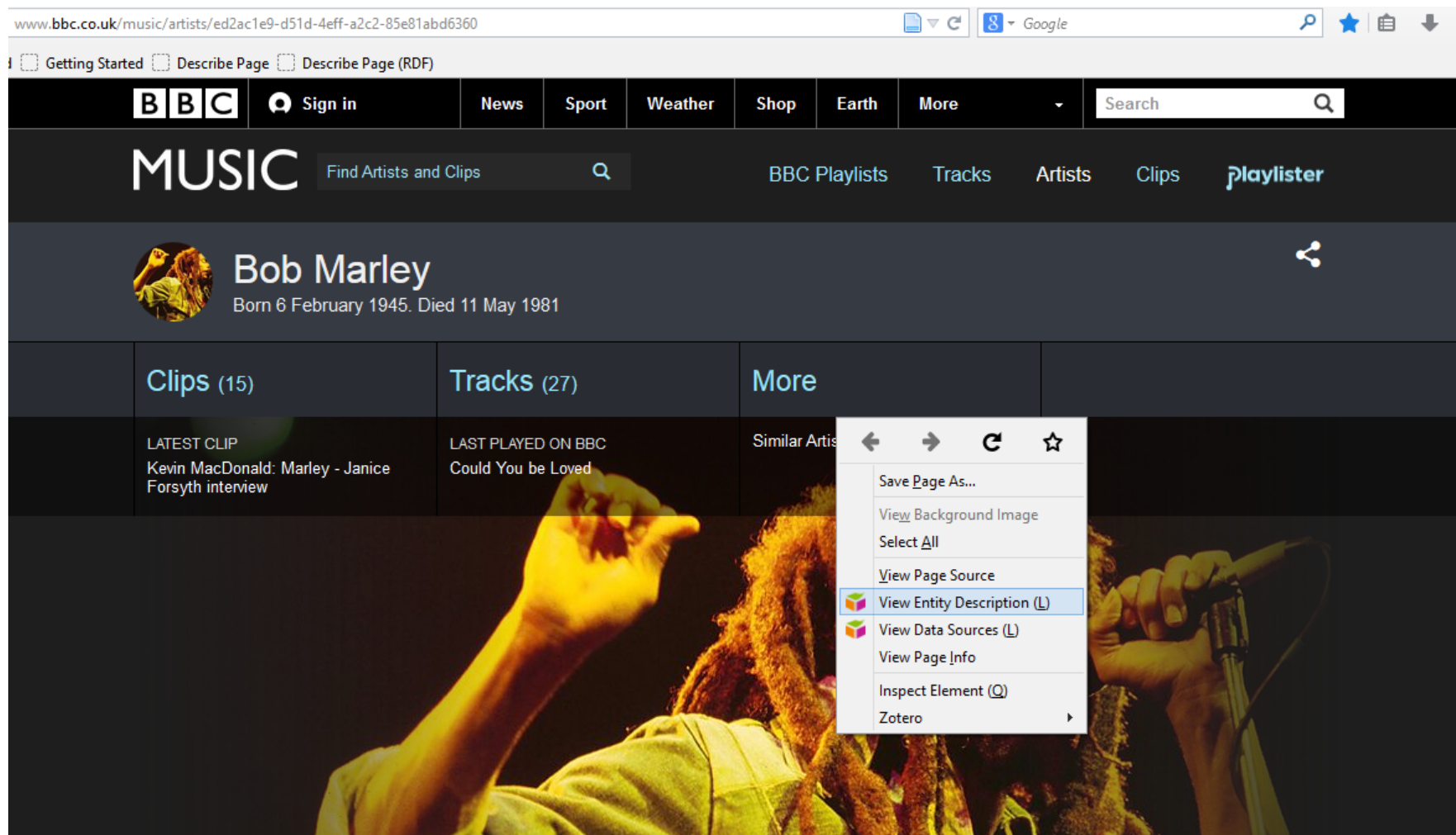
Η εφαρμογή είναι φορητή ,γραμμένη σε JAVA και με άδεια χρήσης [Gnu Public Licence](#).



Εικόνα 23. Στιγμιότυπο από την ιστοσελίδα **"Twinkle: A SPARQL Query Tool"** <http://www.ldodds.com/projects/twinkle/>. Εφαρμογή υποβολής ερωτημάτων SPARQL, γραμμένη σε JAVA και με άδεια χρήσης [Gnu Public Licence](http://www.gnu.org/licenses/).

- "EasyRdf - RDF Library for PHP" [36] <http://www.easyrdf.org/>
Ένα πλαίσιο ανάπτυξης εφαρμογών PHP. Παρέχει βιβλιοθήκες για επικοινωνία με πύλες διενέργειας ερωτημάτων SPARQL (end point) .
Είναι λογισμικό ανοιχτού κώδικα, με άδεια χρήσης [BSD 3-Clause](#).

- "OpenLink Data Explorer Extension" [29] (εικόνα 24 και εικόνα 25) <http://ode.openlinksw.com/>
Είναι ένα πρόσθετο (plug-in) για περιηγητές (Firefox, MS IE explorer , κ.λ.π.). Μπορεί να προβάλλει τα σημασιολογικά δεδομένα που είναι ενσωματωμένα (π.χ. RDFa) στον κώδικα html κάποιας ιστοσελίδας.
Μετά την εγκατάστασή του, με δεξί κλικ οπουδήποτε στη σελίδα εμφανίζεται η αντίστοιχη επιλογή για την προβολή των σημασιολογικών δεδομένων τη σελίδας.



Εικόνα 24. Στιγμιότυπο χρήσης του εργαλείου **"OpenLink Data Explorer Extension"** <http://ode.openlinksw.com/> . Εφαρμογή στην ιστοσελίδα <http://www.bbc.co.uk/music/artists/ed2ac1e9-d51d-4eff-a2c2-85e81abd6360>

About: [BBC - Music - Bob Marley](#)

An Entity of Type : [Document](#), from Data Source : <http://www.bbc.co.uk/music/artists/ed2ac1e9-d51d-4eff-a2c2-85e81abd6360>, described as follows:

Subject of Relation	Object of Relation	Meta-cartridge [execution time]:	Meta-cartridge pipelin
type	<ul style="list-style-type: none">Document		
seeAlso	<ul style="list-style-type: none">[AngelList] Ramon Galbert[AngelList] Jason Falovitch[AngelList] Brandon Schram[AngelList] Kevin MacDonaldhttp://bbc.in/2MpWB»more»		
sameAs	<ul style="list-style-type: none">http://www.bobmarley.com/http://www.bob-marley.esdbpedia:The_Wailers_%28reggae%29The Wailers (reggae)Bob MarleyBob Marleyhttp://www.thirdfield.com/http://www.bbc.co.uk/music/artists/c296e10c-110a-4103-9e77-47bfebb7fb2ehttp://www.imdb.com/name/nm0002490/fbase:en.robert_nesta_marleyNesta Robert MarleyBob marleydbpedia:Bob_Marley_and_the_Wailers_(band)dbpedia:The_Wailers_(reggae_band)		

Εικόνα 25. Στιγμιότυπο χρήσης του εργαλείου "**OpenLink Data Explorer Extension**" <http://ode.openlinksw.com/> . Μετά την εφαρμογή στη ιστοσελίδα <http://www.bbc.co.uk/music/artists/ed2ac1e9-d51d-4eff-a2c2-85e81abd6360> . Προβάλλονται τα σημασιολογικά δεδομένα που φέρει ενσωματωμένα στον html κώδικα της, η ιστοσελίδα.

7

Επίλογος

7.1 Σύνοψη και συμπεράσματα

Καταγράφηκαν και ταξινομήθηκαν διεπαφές χρήστη που δίνουν πρόσβαση στα δεδομένα του σημασιολογικού ιστού και τις σχέσεις μεταξύ τους.

Κάποια από αυτά διακρίνονται για τις δυνατότητες οπτικής αναπαράστασης και αλληλεπίδρασης με το χρήστη κατά την περιήγηση στο σημασιολογικό ιστό. Όπως τα [Tools - Visual Data Web](#) , [LodLive - browsing the Web of Data](#) , [Sindice. \(Extract RDF,apply Reasoning,validate documents\)](#). Παρ' όλα αυτά οι συγκεκριμένες διεπαφές όπως και πολλές άλλες, απαιτούν από το χρήστη να έχει γνώση της τεχνολογίας του σημασιολογικού ιστού, ώστε να μπορεί να ερμηνεύσει αυτά που επιστρέφονται και αυτό σε μεγάλο βαθμό περιορίζει την πρόσβαση του σημασιολογικού ιστού στους εξειδικευμένους χρήστες.

Υπάρχουν και κάποιες διεπαφές χρήστη οι οποίες λειτουργούν έχοντας υπ' όψη τον απλό χρήστη και προσφέρουν διαδραστική επικοινωνία με τρόπο πολύ κοντά στη φυσική γλώσσα, όπως ο συντάκτης ερωτημάτων SPARQL [Sparklis](#) ή ο εξερευνητής σχέσεων [RelFinder](#) και οι οποίες είναι μάλλον η εξαίρεση.

Μία άλλη κατηγορία διεπαφών χρήστη είναι αυτή των μηχανών αναζήτησης όπου η είσοδος γίνεται με καταχώρηση κάποιων όρων (terms) σε φόρμα απλής ή σύνθετης αναζήτησης. Επιστρέφουν απλώς ένα κατάλογο εγγράφων και η διεπαφή χρήστη έχει πολλές ομοιότητες με αυτό των

γνωστών μηχανών αναζήτησης στον παγκόσμιο ιστό. Εδώ ο σημασιολογικός ιστός εκτός από σχετικά έγγραφα, έχει να προσφέρει και σχέσεις μεταξύ οντοτήτων που αφορούν τους προς αναζήτηση όρους. Η μηχανή αναζήτησης [Cluuz Search](#) αξιοποιεί αυτή τη δυνατότητα, επιστρέφοντας και γράφους οι οποίοι αναπαριστούν σχέσεις μεταξύ ιστοσελίδων που αφορούν τον προς αναζήτηση όρο.

Η γενική αίσθηση είναι ότι η υποστήριξη του απλού χρήστη, σε ότι αφορά την αναζήτηση δεδομένων στο σημασιολογικό ιστό και την περιήγηση στις σχέσεις τους, είναι περιορισμένη.

Προκειμένου να υποστηριχθεί ο απλός χρήστης στη διαδραστική αναζήτηση των δεδομένων του σημασιολογικού ιστού, οι προσπάθειες θα πρέπει να στραφούν στη δημιουργία διεπαφών που αλληλεπιδρούν με το χρήστη, με γλώσσα όσο το δυνατόν εγγύτερη στη φυσική, διατηρώντας ταυτόχρονα αφανή τον φορμαλισμό του σημασιολογικού ιστού. Άλλωστε, ήδη, η ύπαρξη κάποιων διεπαφών που υποστηρίζουν τον απλό χρήστη, είναι ένδειξη ότι αυτό είναι εφικτό, χωρίς την προηγούμενη προτυποποίηση των ανωτέρων λειτουργιών του σημασιολογικού ιστού, όπως τοποθετούνται στο αρχικό όραμα.

7.2 Μελλοντικές επεκτάσεις

Με αφετηρία τα ευρήματα της παρούσας και στο πλαίσιο των διεπαφών χρήστη σχετικά με το σημασιολογικό ιστό, στο μέλλον θα μπορούσαν να γίνουν επεκτάσεις στα ακόλουθα πεδία:

- Τη βελτίωση της εκφραστικότητας του μοντέλου που συγκροτήθηκε στη παρούσα και με βάση αυτό, τη δημιουργία λεξιλογίου RDF ή οντολογίας owl, με σκοπό την περαιτέρω μελέτη των διεπαφών χρήστη στο σημασιολογικό ιστό.

- Τη ανάπτυξη μεθοδολογίας για την περιήγηση, την εξερεύνηση, την αναζήτηση πληροφορίας και την κατασκευή ερωτημάτων SPARQL, με σκοπό τη εκπαίδευση/εξοικείωση του απλού χρήστη με το σημασιολογικό ιστό.

- Τη δημιουργία νέων διεπαφών χρήστη, που θα αλληλεπιδρούν με αυτόν σε γλώσσα όσο το δυνατόν εγγύτερη στη φυσική. Σε αυτό μπορεί να γίνει και χρήση του ανοικτού λογισμικού που προσφέρει πρόσβαση σε πύλες διενέργειας ερωτημάτων SPARQL.

-Ανάπτυξη εξειδικευμένων μεθοδολογιών στην σχεδίαση των διεπαφών χρήστη, οι οποίες θα εφαρμόζονται ως αντίμετρα σε επιθέσεις sragql injection. Όπως π.χ. στην περίπτωση όπου σε ένα ερώτημα SPARQL συμπεριλαμβάνεται αυτούσιο το αλφαριθμητικό που έχει εισάγει ο χρήστης σε ένα πλαίσιο κειμένου.

Ειδικά για τις μηχανές αναζήτησης, επειδή στο σημασιολογικό ιστό εκτός από τα δεδομένα είναι σημαντικές και οι μεταξύ τους σχέσεις, θα μπορούσε να διερευνηθεί ο τρόπος με τον οποίο γίνεται η διαχείριση και η παρουσίαση αυτών των σχέσεων. Πως η διεπαφή διαχειρίζεται το "relevance".

8

Βιβλιογραφία

Αναφορές

- [1] Tim Berners-Lee, James Hendler, και Ora Lassila, 'The Semantic Web', *Scientific American*, σσ 29–37, Μαΐου-2001.
- [2] N. Shadbolt, W. Hall, και T. Berners-Lee, 'The Semantic Web Revisited', *Intell. Syst. IEEE*, τ. 21, τχ. 3, σσ 96–101, Ιανουαρίου 2006.
- [3] 'Semantic Web, and Other Technologies to Watch: January 2007'. [Έκδοση σε ψηφιακή μορφή]. Διαθέσιμο στο: [http://www.w3.org/2007/Talks/0130-sb-W3CTechSemWeb/#\(1\)](http://www.w3.org/2007/Talks/0130-sb-W3CTechSemWeb/#(1)). [Ημερομηνία πρόσβασης: 15-Μαΐου-2015].
- [4] 'layerCake-4.png (PNG Image)'. [Έκδοση σε ψηφιακή μορφή]. Διαθέσιμο στο: <http://www.w3.org/2007/Talks/0130-sb-W3CTechSemWeb/layerCake-4.png>. [Ημερομηνία πρόσβασης: 22-Μαΐου-2015].
- [5] V. Sabol, G. Tschinkel, E. Veas, P. Hoefler, B. Mutlu, και M. Granitzer, *Discovery and visual analysis of linked data for humans*, τ. 8796. 2014.
- [6] B. Shackel και S. J. Richardson, *Human Factors for Informatics Usability*. Cambridge University Press, 2008.
- [7] Anuj Nanavati, 'User Interfaces for Semantic Web Applications', *The University of Texas at Austin*, 03-Μαΐου-2005. [Έκδοση σε ψηφιακή μορφή]. Διαθέσιμο στο: https://www.ischool.utexas.edu/~i385q/archive/nanavati_a/semweb_UI.htm. [Ημερομηνία πρόσβασης: 15-Μαΐου-2015].
- [8] 'Usability 101: Introduction to Usability'. [Έκδοση σε ψηφιακή μορφή]. Διαθέσιμο στο: <http://www.nngroup.com/articles/usability-101-introduction-to-usability/>. [Ημερομηνία πρόσβασης: 03-Μαΐου-2015].
- [9] Ian Dickinson, 'Position statement: in favour of (more) intelligence in the semantic UI', στο *SWUI 2009 Sharing Ideas for Complex Problems in User Interaction*, Washington DC, USA, 2009, τ. Vol-544.
- [10] A.-S. Dadzie και M. Rowe, 'Approaches to visualising Linked Data: A survey', IOS Press, Ιανουαρίου 2011.
- [11] Emmanuel Turner, Annika Hinze, και Steve Jones, 'A Review of User Interface Adaption in Current Semantic Web Browsers'. The University of Waikato, 08-Φεβρουαρίου-2011.

- [12] A. Khalili και S. Auer, 'WYSIWYM – Integrated visualization, exploration and authoring of semantically enriched un-structured content', *Semantic Web*, τ. 6, τχ. 3, σσ 259–275, Ιανουαρίου 2015.
- [13] S. Mazumdar, D. Petrelli, K. Elbedweihy, V. Lanfranchi, και F. Ciravegna, 'Affective graphs: The visual appeal of Linked Data', *Semantic Web*, τ. 6, τχ. 3, σσ 277–312, Ιανουαρίου 2015.
- [14] A. Azizan, Z. A. Bakar, N. K. Ismail, και M. F. Amran, 'Interface features of semantic web search engine', στο *e-Learning, e-Management and e-Services (IC3e), 2013 IEEE Conference on*, 2013, σσ 142–147.
- [15] Michael Martin και Sören Auer, 'Categorisation of Semantic Web Applications', στο *SEMAPRO 2010, The Fourth International Conference on Advances in Semantic Processing*, Florence, Italy, 2010, σ 179 to 185.
- [16] 'Semantic Web Case Studies and Use Cases'. [Έκδοση σε ψηφιακή μορφή]. Διαθέσιμο στο: <http://www.w3.org/2001/sw/sweo/public/UseCases/>. [Ημερομηνία πρόσβασης: 15-Μαΐου-2015].
- [17] Christopher D. Manning, Prabhakar Raghavan, και Hinrich Schütze, *Introduction to information retrieval*. Cambridge University Press, 2008.
- [18] Grigoris Antoniou και Frank van Harmelen, *Εισαγωγή στο σημασιολογικό ιστό*, Δεύτερη Αμερικάνικη Έκδοση. Εκδόσεις Κλειδάριθμος, 2009.
- [19] P. Frischmuth, M. Martin, S. Tramp, T. Riechert, και S. Auer, 'OntoWiki – An authoring, publication and visualization interface for the Data Web', *Semantic Web*, τ. 6, τχ. 3, σσ 215–240, Ιανουαρίου 2015.
- [20] 'W3C Semantic Web FAQ', 12-Νοεμβρίου-2009. [Έκδοση σε ψηφιακή μορφή]. Διαθέσιμο στο: <http://www.w3.org/RDF/FAQ>. [Ημερομηνία πρόσβασης: 01-Μαΐου-2015].
- [21] 'Wikidata'. [Έκδοση σε ψηφιακή μορφή]. Διαθέσιμο στο: https://www.wikidata.org/wiki/Wikidata:Main_Page. [Ημερομηνία πρόσβασης: 28-Απριλίου-2015].
- [22] P. Hoeffler, M. Granitzer, E. Veas, και C. Seifert, 'Linked data query wizard: A novel interface for accessing sparql endpoints', παρουσιάστηκε στο CEUR Workshop Proceedings, 2014, τ. 1184.
- [23] 'Welcome- the Datahub'. [Έκδοση σε ψηφιακή μορφή]. Διαθέσιμο στο: <http://datahub.io/>. [Ημερομηνία πρόσβασης: 22-Μαΐου-2015].
- [24] 'LodLive- browsing the Web of Data'. [Έκδοση σε ψηφιακή μορφή]. Διαθέσιμο στο: <http://en.lodlive.it/>. [Ημερομηνία πρόσβασης: 22-Μαΐου-2015].
- [25] 'Encyclopedia of Life- Animals- Plants- Pictures & Information'. [Έκδοση σε ψηφιακή μορφή]. Διαθέσιμο στο: <http://eol.org/>. [Ημερομηνία πρόσβασης: 22-Μαΐου-2015].
- [26] 'Q&D RDF Browser'. [Έκδοση σε ψηφιακή μορφή]. Διαθέσιμο στο: <http://graphite.ecs.soton.ac.uk/browser/>. [Ημερομηνία πρόσβασης: 22-Μαΐου-2015].
- [27] 'Extract RDF, apply Reasoning, validate documents'. [Έκδοση σε ψηφιακή μορφή]. Διαθέσιμο στο: <http://inspector.sindice.com/index.jsp>. [Ημερομηνία πρόσβασης: 22-Μαΐου-2015].
- [28] 'LodView — giving data a new shape'. [Έκδοση σε ψηφιακή μορφή]. Διαθέσιμο στο: <http://lodview.it/>. [Ημερομηνία πρόσβασης: 22-Μαΐου-2015].
- [29] 'OpenLink Data Explorer Extension'. [Έκδοση σε ψηφιακή μορφή]. Διαθέσιμο στο: <http://ode.openlinksw.com/>. [Ημερομηνία πρόσβασης: 22-Μαΐου-2015].
- [30] 'Sindice- The semantic web index'. [Έκδοση σε ψηφιακή μορφή]. Διαθέσιμο στο: <http://sindice.com/>. [Ημερομηνία πρόσβασης: 22-Μαΐου-2015].
- [31] 'Swoogle Semantic Web Search Engine'. [Έκδοση σε ψηφιακή μορφή]. Διαθέσιμο στο: <http://swoogle.umbc.edu/>. [Ημερομηνία πρόσβασης: 22-Μαΐου-2015].
- [32] 'Protected SPARQL Query Service'. [Έκδοση σε ψηφιακή μορφή]. Διαθέσιμο στο: <http://uriburner.com/sparql/>. [Ημερομηνία πρόσβασης: 22-Μαΐου-2015].

- [33] 'Falcons Object Search'. [Έκδοση σε ψηφιακή μορφή]. Διαθέσιμο στο: <http://ws.nju.edu.cn/falcons/objectsearch/index.jsp>. [Ημερομηνία πρόσβασης: 22-Μαΐου-2015].
- [34] 'Bing'. [Έκδοση σε ψηφιακή μορφή]. Διαθέσιμο στο: <http://www.bing.com/#>. [Ημερομηνία πρόσβασης: 22-Μαΐου-2015].
- [35] 'Cluuz Search'. [Έκδοση σε ψηφιακή μορφή]. Διαθέσιμο στο: <http://www.cluuz.com/>. [Ημερομηνία πρόσβασης: 22-Μαΐου-2015].
- [36] 'EasyRdf- RDF Library for PHP'. [Έκδοση σε ψηφιακή μορφή]. Διαθέσιμο στο: <http://www.easyrdf.org/>. [Ημερομηνία πρόσβασης: 22-Μαΐου-2015].
- [37] 'Web Search- Exalead'. [Έκδοση σε ψηφιακή μορφή]. Διαθέσιμο στο: <http://www.exalead.com/search/>. [Ημερομηνία πρόσβασης: 22-Μαΐου-2015].
- [38] 'Factbits: Where results make sense'. [Έκδοση σε ψηφιακή μορφή]. Διαθέσιμο στο: <http://www.factbits.com/>. [Ημερομηνία πρόσβασης: 22-Μαΐου-2015].
- [39] 'Sparklis'. [Έκδοση σε ψηφιακή μορφή]. Διαθέσιμο στο: <http://www.irisa.fr/LIS/ferre/sparklis/osparklis.html>. [Ημερομηνία πρόσβασης: 22-Μαΐου-2015].
- [40] 'Kngine- Ask me anything'. [Έκδοση σε ψηφιακή μορφή]. Διαθέσιμο στο: <http://www.kngine.com/>. [Ημερομηνία πρόσβασης: 22-Μαΐου-2015].
- [41] 'Twinkle: A SPARQL Query Tool'. [Έκδοση σε ψηφιακή μορφή]. Διαθέσιμο στο: <http://www.ldodds.com/projects/twinkle/>. [Ημερομηνία πρόσβασης: 22-Μαΐου-2015].
- [42] 'Lexxe Search Engine- Home page'. [Έκδοση σε ψηφιακή μορφή]. Διαθέσιμο στο: <http://www.lexxe.com/>. [Ημερομηνία πρόσβασης: 22-Μαΐου-2015].
- [43] 'SenseBot- semantic search engine that finds sense on the Web'. [Έκδοση σε ψηφιακή μορφή]. Διαθέσιμο στο: <http://www.sensebot.net/>. [Ημερομηνία πρόσβασης: 22-Μαΐου-2015].
- [44] 'DuckDuckGo'. [Έκδοση σε ψηφιακή μορφή]. Διαθέσιμο στο: <https://duckduckgo.com/>. [Ημερομηνία πρόσβασης: 22-Μαΐου-2015].
- [45] 'Ixquick Search Engine'. [Έκδοση σε ψηφιακή μορφή]. Διαθέσιμο στο: <https://ixquick.com/>. [Ημερομηνία πρόσβασης: 22-Μαΐου-2015].
- [46] 'Freebase'. [Έκδοση σε ψηφιακή μορφή]. Διαθέσιμο στο: <https://www.freebase.com/>. [Ημερομηνία πρόσβασης: 22-Μαΐου-2015].
- [47] 'Startpage Web Search'. [Έκδοση σε ψηφιακή μορφή]. Διαθέσιμο στο: <https://www.startpage.com/>. [Ημερομηνία πρόσβασης: 22-Μαΐου-2015].
- [48] 'Wikidata'. [Έκδοση σε ψηφιακή μορφή]. Διαθέσιμο στο: https://www.wikidata.org/wiki/Wikidata:Main_Page. [Ημερομηνία πρόσβασης: 22-Μαΐου-2015].
- [49] 'dotAC Explorer :: dotAC Explorer'. [Έκδοση σε ψηφιακή μορφή]. Διαθέσιμο στο: <http://www.dotac.info/explorer/>. [Ημερομηνία πρόσβασης: 22-Μαΐου-2015].
- [50] 'SPARQL Endpoint (Τμ. Μηχανικών Πληροφορικής- Αλεξάνδρειο Τ.Ε.Ι. Θεσσαλονίκης- μέσω VPN)'. [Έκδοση σε ψηφιακή μορφή]. Διαθέσιμο στο: <http://192.168.6.115/~dsphinx/>. [Ημερομηνία πρόσβασης: 22-Μαΐου-2015].
- [51] 'gFacet'. [Έκδοση σε ψηφιακή μορφή]. Διαθέσιμο στο: <http://www.visualdataweb.org/gfacet/gfacet.php>. [Ημερομηνία πρόσβασης: 22-Μαΐου-2015].
- [52] 'RelFinder'. [Έκδοση σε ψηφιακή μορφή]. Διαθέσιμο στο: <http://www.visualdataweb.org/relfinder/relfinder.php>. [Ημερομηνία πρόσβασης: 22-Μαΐου-2015].
- [53] 'SemLens'. [Έκδοση σε ψηφιακή μορφή]. Διαθέσιμο στο: <http://www.visualdataweb.org/semLens/semLens.php>. [Ημερομηνία πρόσβασης: 22-Μαΐου-2015].

- [54] 'tFacet'. [Έκδοση σε ψηφιακή μορφή]. Διαθέσιμο στο: <http://www.visualdataweb.org/tfacet/tfacet.php>. [Ημερομηνία πρόσβασης: 22-Μαΐου-2015].
- [55] 'OpenLink iSPARQL'. [Έκδοση σε ψηφιακή μορφή]. Διαθέσιμο στο: <http://uriburner.com/isparql/>. [Ημερομηνία πρόσβασης: 22-Μαΐου-2015].
- [56] 'SView Homepage'. [Έκδοση σε ψηφιακή μορφή]. Διαθέσιμο στο: <http://ws.nju.edu.cn/sview/>. [Ημερομηνία πρόσβασης: 22-Μαΐου-2015].
- [57] M. Hall, E. Frank, G. Holmes, B. Pfahringer, P. Reutemann, και I. H. Witten, 'The WEKA Data Mining Software: An Update', *SIGKDD Explor News*, τ. 11, τχ. 1, σσ 10–18, 2009.

Άλλες πηγές από το διαδύκτιο

- [58] 'SPARQL Endpoints Status'. [Έκδοση σε ψηφιακή μορφή]. Διαθέσιμο στο: <http://sparqls.ai.wu.ac.at/availability>. [Ημερομηνία πρόσβασης: 28-Απριλίου-2015].
- [59] 'Category:Special Browser- Semantic Web Standards'. [Έκδοση σε ψηφιακή μορφή]. Διαθέσιμο στο: http://www.w3.org/2001/sw/wiki/Category:Special_Browser. [Ημερομηνία πρόσβασης: 28-Απριλίου-2015].
- [60] 'TaskForces/CommunityProjects/LinkingOpenData/SemanticWebSearchEngines- W3C Wiki'. [Έκδοση σε ψηφιακή μορφή]. Διαθέσιμο στο: <http://www.w3.org/wiki/TaskForces/CommunityProjects/LinkingOpenData/SemanticWebSearchEngines>. [Ημερομηνία πρόσβασης: 28-Απριλίου-2015].
- [61] 'Category:Search Engine- Semantic Web Standards'. [Έκδοση σε ψηφιακή μορφή]. Διαθέσιμο στο: http://www.w3.org/2001/sw/wiki/Category:Search_Engine. [Ημερομηνία πρόσβασης: 28-Απριλίου-2015].
- [62] 'Tools- Semantic Web Standards'. [Έκδοση σε ψηφιακή μορφή]. Διαθέσιμο στο: <http://www.w3.org/2001/sw/wiki/Tools>. [Ημερομηνία πρόσβασης: 01-Μαΐου-2015].
- [63] 'SPARQL 1.1 Update'. [Έκδοση σε ψηφιακή μορφή]. Διαθέσιμο στο: <http://www.w3.org/TR/sparql11-update/>. [Ημερομηνία πρόσβασης: 10-Μαΐου-2015].
- [64] 'Άνοικτά Δεδομένα | Μονάδα Σηματολογικού Ιστού ΑΠΘ'. [Έκδοση σε ψηφιακή μορφή]. Διαθέσιμο στο: http://www.swu.auth.gr/el/open_data. [Ημερομηνία πρόσβασης: 18-Μαΐου-2015].
- [65] 'Συνδεδεμένα Δεδομένα | Μονάδα Σηματολογικού Ιστού ΑΠΘ'. [Έκδοση σε ψηφιακή μορφή]. Διαθέσιμο στο: http://www.swu.auth.gr/el/linked_data. [Ημερομηνία πρόσβασης: 18-Μαΐου-2015].

9

Παράρτημα

9.1 Παράρτημα Α

Ιστοσελίδες στις οποίες λειτουργεί online ή διατίθεται για download κάποια εφαρμογή που προσφέρει πρόσβαση σε δεδομένα του σημασιολογικό ιστό και διαθέτει διεπαφή χρήστη.

	<i>URL</i>	<i>Όνομα Ιστοτόπου</i>	<i>Σχόλιο</i>
1	http://datahub.io/	"Welcome - the Datahub"	Συλλογή με σύνολα δεδομένων
2	http://en.lodlive.it/	"LodLive - browsing the Web of Data"	Πλαίσιο ανάπτυξης εφαρμογών
3	http://eol.org/	"Encyclopedia of Life - Animals - Plants - Pictures & Information"	Θεματική μηχανή αναζήτησης
4	http://graphite.ecs.soton.ac.uk/browser/	"Q&D RDF Browser"	
5	http://inspector.sindice.com/index.jsp	"Sindice. Extract RDF, apply Reasoning, validate documents"	
6	http://lodview.it/	"LodView — giving data a new shape"	
7	http://ode.openlinksw.com/	"OpenLink Data Explorer Extension"	Πρόσθετο για περιηγητές διαδικτύου (π.χ. εφαρμογή με το "http://www.bbc.co.uk/music/artists/ed2ac1e9-d51d-4eff-a2c2-85e81abd6360")
8	http://sindice.com/	"Sindice - The semantic web index"	Πολλές δυνατότητες αναζήτησης – αναπαράστασης
9	http://swoogle.umbc.edu/	"Swoogle Semantic Web Search Engine"	
10	http://uriburner.com/sparql/	"Uriburner Protected SPARQL Query Service"	Virtuoso - Πύλη διενέργειας ερωτημάτων (endpoint) SPARQL
11	http://ws.nju.edu.cn/falcons/objectsearch/index.jsp	"Falcons Object Search"	
12	http://www.bing.com/	"Bing"	
13	http://www.cluuz.com/	"Cluuz Search"	Προβάλλει και γράφο

	URL	Όνομα Ιστοτόπου	Σχόλιο
			με "top rated realations"
14	http://www.easyrdf.org/	"EasyRdf - RDF Library for PHP"	Πλαίσιο ανάπτυξης εφαρμογών PHP
15	http://www.exalead.com/search/	"Web Search - Exalead"	
16	http://www.factbites.com/	"Factbites: Where results make sense"	
17	http://www.irisa.fr/LIS/ferre/sparklis/osparklis.html	"Sparklis"	Ο Lay-user χρειάζεται εκπαίδευση
18	http://www.kngine.com/	"Kngine - Ask me anything"	
19	http://www.ldodds.com/projects/twinkle/	"Twinkle: A SPARQL Query Tool"	JAVA Εφαρμογή υποβολής ερωτημάτων SPARQL
20	http://www.lexxe.com/	"Lexxe Search Engine - Home page"	
21	http://www.sensebot.net/	"SenseBot - semantic search engine that finds sense on the Web"	
22	https://duckduckgo.com/	"DuckDuckGo"	
23	https://ixquick.com/	"Ixquick Web Search"	
24	https://www.freebase.com/	"Freebase"	Συλλογή με σύνολα δεδομένων – συνεργατική κοινότητα
25	https://www.startpage.com/	"Startpage Web Search"	
26	https://www.wikidata.org/wiki/Wikidata:Main_Page	"Wikidata"	Συλλογή με σύνολα δεδομένων – συνεργατική κοινότητα
27	http://www.dotac.info/explorer/	"Tim Berners-Lee :: dotAC Explorer"	Θεματική παραλλαγή της αναζήτησης με "facetes"
28	http://192.168.6.115/~dsphinx/	"TEI: SPARQL Endpoint"	Virtuoso (isparql)– Γραφικός οδηγός σύνταξης ερωτημάτων SPARQL
29	http://www.visualdataweb.org/gfacet/gfacet.php	"Tools - Visual Data Web - gFacet"	Οικογένεια εργαλείων (http://www.visualdataweb.org/tools.php)
30	http://www.visualdataweb.org/relfinder/relfinder.php	"Tools - Visual Data Web - RelFinder"	Οικογένεια εργαλείων (http://www.visualdataweb.org/tools.php)

	URL	Όνομα Ιστοτόπου	Σχόλιο
31	http://www.visualdataweb.org/semlens/semlens.php	"Tools - Visual Data Web - SemLens"	Οικογένεια εργαλείων (http://www.visualdataweb.org/tools.php)
32	http://www.visualdataweb.org/tfacet/tfacet.php	"Tools - Visual Data Web - tFacet"	Οικογένεια εργαλείων (http://www.visualdataweb.org/tools.php)
33	http://uriburner.com/isparql/	"OpenLink iSPARQL"	Virtuoso (isparql)– Γραφικός οδηγός σύνταξης ερωτημάτων SPARQL
34	http://ws.nju.edu.cn/sview/	"SView Homepage"	

9.2 Παράρτημα Β

Οι δυνατές τιμές που μπορούν να έχουν οι διαστάσεις του μοντέλου. Όλες οι τιμές είναι ονομαστικές (nominal),

Κάποιες δυσνόητες συντομογραφίες εξηγούνται στο τέλος του παραρτήματος Β.

Όνομα της διάστασης και περιγραφή των τιμών	Τιμές με μορφή αναγνώσιμη από τον άνθρωπο	Τιμές με μορφή αναγνώσιμη από μηχανές (μορφή 1)	Τιμές με μορφή αναγνώσιμη από μηχανές (μορφή 2)
Διάσταση: Χρήστης	Χρήστης	user	user
Lay-user	Απλός χρήστης	user_lay-user	user_l
Tech-user	Έμπειρος χρήστης	user_tech-user	user_t
Κάτι άλλο/αόριστο	αόριστο	user_undef	user_u

Όνομα της διάστασης και περιγραφή των τιμών	Τιμές με μορφή αναγνώσιμη από τον άνθρωπο	Τιμές με μορφή αναγνώσιμη από μηχανές (μορφή 1)	Τιμές με μορφή αναγνώσιμη από μηχανές (μορφή 2)
Διάσταση: Πληροφοριακή ανάγκη του χρήστη	Πληροφοριακή Ανάγκη	info_need	need
Δεδομένα	Δεδομένα	info_need_data	need_d
Δομή δεδομένων	Δομή	info_need_struct	need_s
Δεδομένα και δομή δεδομένων	Δεδομένα & Δομή	info_need_all	need_a
Κάτι άλλο/αόριστο	αόριστο	info_need_undef	need_u

Όνομα της διάστασης και περιγραφή των τιμών	Τιμές με μορφή αναγνώσιμη από τον άνθρωπο	Τιμές με μορφή αναγνώσιμη από μηχανές (μορφή 1)	Τιμές με μορφή αναγνώσιμη από μηχανές (μορφή 2)
Διάσταση: Είδος εξόδου που επιστρέφεται	Είδος εξόδου	return	return
Έγγραφα όπως html, pdf, doc, multimedia κ.λ.π.	Έγγραφα	return_doc	ret_d
Με φορμαλισμό ΣΙ – κείμενο	Με φορμαλισμό ΣΙ – κείμενο	return_swf_text	ret_swf_t
Με φορμαλισμό ΣΙ – γραφικά	Με φορμαλισμό ΣΙ – γραφικό	return_swf_graph	ret_swf_g
Με φορμαλισμό ΣΙ – κείμενο και γραφικά	Με φορμαλισμό ΣΙ – κείμενο/γραφικά	return_swf_all	ret_swf_a

Όνομα της διάστασης και περιγραφή των τιμών	Τιμές με μορφή αναγνώσιμη από τον άνθρωπο	Τιμές με μορφή αναγνώσιμη από μηχανές (μορφή 1)	Τιμές με μορφή αναγνώσιμη από μηχανές (μορφή 2)
Χωρίς φορμαλισμό ΣΙ – κείμενο	Χωρίς φορμαλισμό ΣΙ – κείμενο	return_nswf_text	ret_nswf_t
Χωρίς φορμαλισμό ΣΙ – γραφικά	Χωρίς φορμαλισμό ΣΙ – γραφικά	return_nswf_graph	ret_nswf_g
Χωρίς φορμαλισμό ΣΙ – κείμενο και γραφικά	Χωρίς φορμαλισμό ΣΙ – κείμενο/γραφικά	return_nswf_all	ret_nswf_a
Κάτι άλλο/αόριστο	αόριστο	return_undef	ret_u

Όνομα της διάστασης και περιγραφή των τιμών	Τιμές με μορφή αναγνώσιμη από τον άνθρωπο	Τιμές με μορφή αναγνώσιμη από μηχανές (μορφή 1)	Τιμές με μορφή αναγνώσιμη από μηχανές (μορφή 2)
Διάσταση: Τρόπος εισόδου	Είδος εισόδου	input	input
Φόρμα εισαγωγής όρων, για απλή ή σύνθετη αναζήτηση	Φόρμα εισαγωγής όρων	input_term_form	in_t_form
Διαδραστική διαδικασία αναζήτησης με φορμαλισμό του ΣΙ	Με φορμαλισμό ΣΙ – διαδραστικά	input_swf_int	in_swf_int
Διαδραστική διαδικασία αναζήτησης χωρίς το φορμαλισμό του ΣΙ	Χωρίς φορμαλισμό ΣΙ – διαδραστικά	input_nswf_int	in_nswf_int
Φόρμα υποβολής ερωτήματος SPARQL	Φόρμα ερωτήματος SPARQL	input_sparql_form	in_s_form

Όνομα της διάστασης και περιγραφή των τιμών	Τιμές με μορφή αναγνώσιμη από τον άνθρωπο	Τιμές με μορφή αναγνώσιμη από μηχανές (μορφή 1)	Τιμές με μορφή αναγνώσιμη από μηχανές (μορφή 2)
Διάσταση: Τρόπος εισόδου	Είδος εισόδου	input	input
Κάτι άλλο/αόριστο	αόριστο	input_undef	in_u

Όνομα της διάστασης και περιγραφή των τιμών	Τιμές με μορφή αναγνώσιμη από τον άνθρωπο	Τιμές με μορφή αναγνώσιμη από μηχανές (μορφή 1)	Τιμές με μορφή αναγνώσιμη από μηχανές (μορφή 2)
Διάσταση:Κατηγορία της εφαρμογής	Κατηγορία	cat	cat
Μηχανή αναζήτησης με γενική ή με εξειδικευμένη θεματολογία	Μηχανή αναζήτησης	cat_se	cat_se
Περιήγησης /εξερεύνησης	Περιηγητής	cat_browser	cat_br
Βοηθός κατασκευής ερωτημάτων	Βοηθός SPARQL	cat_qb	cat_qb
Εργαλείο για εξειδικευμένους χρήστες	Εργαλείο	cat_tool	cat_t
Κάτι άλλο/αόριστο	αόριστο	cat_undef	cat_u

Όνομα της διάστασης και περιγραφή των τιμών	Τιμές με μορφή αναγνώσιμη από τον άνθρωπο	Τιμές με μορφή αναγνώσιμη από μηχανές (μορφή 1)	Τιμές με μορφή αναγνώσιμη από μηχανές (μορφή 2)
Διάσταση: Τρόπος πρόσβασης στην εφαρμογή	Πρόσβαση	access	access
Μόνο μέσω διαδικτύου	Διαδίκτυο	access_online	acc_on
Μόνο τοπικά	Τοπικά	access_local	acc_loc
Μέσω διαδικτύου και τοπικά	Διαδίκτυο & Τοπικά	access_all	acc_all
Κάτι άλλο/αόριστο	αόριστο	access_undef	acc_u

Επεξήγηση μερικών συντομογραφιών που χρησιμοποιούνται στις τιμές των διαστάσεων του μοντέλου.

struct :	structure
doc :	documents
swf :	semantic web formalism
nswf :	no semantic web formalism
int :	interactive
se :	search engine
undef :	undefined

9.3 Παράρτημα Γ

Η αναφορά της δημιουργίας του δέντρου αποφάσεων, για το σύνολο των δεδομένων (τις καταγεγραμμένες διεπαφές χρήστη). Η αναφορά προέρχεται από το WEKA μετά από εφαρμογή του αλγορίθμου J48. Για την ερμηνεία κάποιων όρων, ο αναγνώστης ίσως θα πρέπει να ανατρέξει στο παράρτημα Β.

=== Run information ===

```
Scheme:weka.classifiers.trees.J48 -U -M 1
Relation: Thesis_sites_process_mr2_utf8-weka.filters.unsupervised.attribute.Remove-R1-2,8-9
Instances: 34
Attributes: 5
           Χρήστης
           Πληροφ. Ανάγκη
           Είδος εξόδου
           Τρόπος εισόδου
           Κατηγορία
Test mode:30-fold cross-validation
```

=== Classifier model (full training set) ===

```
J48 unpruned tree
-----
```

Πληροφ. Ανάγκη = need_s: Έμπειρος χρήστης (9.0)
 Πληροφ. Ανάγκη = need_a
 | Είδος εξόδου = ret_swf_t: Έμπειρος χρήστης (1.0)
 | Είδος εξόδου = ret_swf_g: Έμπειρος χρήστης (1.0)
 | Είδος εξόδου = ret_nswf_t: Απλός χρήστης (2.0)
 | Είδος εξόδου = ret_swf_a: Έμπειρος χρήστης (5.0)
 | Είδος εξόδου = ret_d: Έμπειρος χρήστης (0.0)
 | Είδος εξόδου = ret_u: Έμπειρος χρήστης (0.0)
 | Είδος εξόδου = ret_nswf_g: Απλός χρήστης (1.0)
 Πληροφ. Ανάγκη = need_d: Απλός χρήστης (13.0)
 Πληροφ. Ανάγκη = need_u: Έμπειρος χρήστης (2.0)

Number of Leaves : 10

Size of the tree : 12

Time taken to build model: 0.01 seconds

=== Stratified cross-validation ===
 === Summary ===

Correctly Classified Instances	33	97.0588 %
Incorrectly Classified Instances	1	2.9412 %
Kappa statistic	0.9408	
Mean absolute error	0.0425	
Root mean squared error	0.156	
Relative absolute error	8.3425 %	
Root relative squared error	30.5787 %	
Total Number of Instances	34	

=== Detailed Accuracy By Class ===

	TP Rate	FP Rate	Precision	Recall	F-Measure	ROC Area	Class
	1	0.063	0.947	1	0.973	0.993	Έμπειρος χρήστης
	0.938	0	1	0.938	0.968	0.993	Απλός χρήστης
Weighted Avg.	0.971	0.033	0.972	0.971	0.971	0.993	

=== Confusion Matrix ===

```
a b <-- classified as
18 0 | a = Έμπειρος χρήστης
  1 15 | b = Απλός χρήστης
```