



ΙΟΝΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΣΧΟΛΗ ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ ΤΗΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ
ΤΜΗΜΑ ΑΡΧΕΙΟΝΟΜΙΑΣ, ΒΙΒΛΙΟΘΗΚΟΝΟΜΙΑΣ ΚΑΙ ΜΟΥΣΕΙΟΛΟΓΙΑΣ
ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ (ΠΜΣ)
ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΤΕΚΜΗΡΙΩΝ ΠΟΛΙΤΙΣΤΙΚΗΣ ΚΛΗΡΟΝΟΜΙΑΣ ΚΑΙ ΝΕΕΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΕΣ

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

Θέμα: «Σύνδεση εγγραφών Βιβλιοθήκης και Κέντρου Πληροφόρησης Ιονίου
Πανεπιστημίου με διασυνδεδεμένα δεδομένα Linked Open Data»

Χρήστος Κουλουρίδης

Κέρκυρα, 2018



ΙΟΝΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΣΧΟΛΗ ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ ΤΗΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ
ΤΜΗΜΑ ΑΡΧΕΙΟΝΟΜΙΑΣ, ΒΙΒΛΙΟΘΗΚΟΝΟΜΙΑΣ ΚΑΙ ΜΟΥΣΕΙΟΛΟΓΙΑΣ
ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ (ΠΜΣ)
ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΤΕΚΜΗΡΙΩΝ ΠΟΛΙΤΙΣΤΙΚΗΣ ΚΛΗΡΟΝΟΜΙΑΣ ΚΑΙ ΝΕΕΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΕΣ

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

Θέμα: «Σύνδεση εγγραφών Βιβλιοθήκης και Κέντρου Πληροφόρησης Ιονίου
Πανεπιστημίου με διασυνδεδεμένα δεδομένα Linked Open Data»

Χρήστος Κουλουρίδης

Επόπτης καθηγητής: Σαράντος Καπιδάκης

Κέρκυρα, 2018

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Οι ακαδημαϊκές βιβλιοθήκες παραδοσιακά αποτελούν φορείς ανάπτυξης και διαχείρισης της γνώσης και της επιστήμης. Η εισαγωγή των νέων τεχνολογιών στον τομέα περιγραφής και παρουσίασης των βιβλιογραφικών και θεματικών τους δεδομένων αποτελεί στις μέρες μας ένα από τα σημαντικότερα προβλήματα που καλούνται να αντιμετωπίσουν οι επαγγελματίες του χώρου των βιβλιοθηκών. Νέα μοντέλα δεδομένων για την αναπαράσταση της πληροφορίας στον παγκόσμιο ιστό (RDF, SPARQL, SKOS) αναπτύσσονται και σε συνδυασμό με τα πρότυπα καταλογογράφησης και ευρετηρίασης (MARC21, Θησαυροί) που χρησιμοποιούν οι βιβλιοθήκες συμβάλουν στην προβολή και διάδοση των αποθετηρίων τους στον σημασιολογικό ιστό, συμμετέχοντας με τον τρόπο αυτό στο παγκόσμιο κίνημα των Linked Open Data.

Στην παρούσα εργασία γίνεται μια προσπάθεια πειραματισμού για να φανούν στην πράξη οι νέες δυνατότητες που οι τεχνολογίες των LOD προσφέρουν στις βιβλιοθήκες και ποιος ο βαθμός κάλυψης τους στην Βιβλιοθήκη του Ιονίου Πανεπιστημίου όπου και εξετάζουμε. Γίνονται συγκεκριμένες προτάσεις για την επιλογή των κατάλληλων μοντέλων δεδομένων (RDF, SPARQL) και οντολογιών (SKOS) σε ότι αφορά την περιγραφή των δεδομένων του θεματικού καταλόγου της Βιβλιοθήκης του Ιονίου. Σε μια πειραματική εξαγωγή RDF τριάδων των καθιερωμένων ονομάτων και θεματικών όρων της βάσης έγινε προσπάθεια με απλής μορφής ερωτήματα σε γλώσσα ερωτημάτων SPARQL να διαπιστωθεί αν οι όροι διασυνδέονται με τους αντίστοιχους όρους άλλων βιβλιοθηκών.

Λέξεις κλειδιά : Ακαδημαϊκή βιβλιοθήκη, Σημασιολογικός ιστός, RDF, SKOS, SPARQL, Linked Open Data

ABSTRACT

Academic libraries traditionally are agencies for the development and management of knowledge and science. The introduction of new technologies in the field of description and presentation of their bibliographic and thematic data is nowadays one of the most important problems faced by librarians. New data models for the representation of information on the web (RDF, SPARQL, SKOS) are developed along with cataloging and indexing (MARC21, Thesaurus) standards that libraries use to help promote and propagate their repositories on the semantic web, by participating in the Linked Open Data world movement.

In this paper, an attempt is made to experiment to see in practice the new possibilities that LOD technology offers to libraries and their degree of coverage in the Library of the Ionian University where we look. Specific suggestions are made to select the appropriate data models (RDF, SPARQL) and ontologies (SKOS) for describing the thematic catalogue data of the Library of the Ionian. In an experimental RDF export of three of the standard names and thematic terms of the database, we attempted simply by querying the SPARQL query language to see if the terms were interconnected with the corresponding terms of other libraries.

Keywords : Academic library, Semantic web, RDF, SKOS, SPARQL, Linked Open Data

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Θα ήθελα να εκφράσω τις θερμές μου ευχαριστίες στον επιβλέποντα καθηγητή κ. Σαράντο Καπιδάκη καθώς και τον εκλιπόντα καθηγητή Γιάννη Παπαδάκη για την αμέριστη βοήθεια στην πορεία της συγκεκριμένης εργασίας. Καθώς και σε όλους τους διδάσκοντες στο μεταπτυχιακό πρόγραμμα για την γνώση που προσέφεραν στην εξέλιξη μου ως επιστήμονα και άνθρωπο.

Ιδιαίτερες ευχαριστίες στην αγαπημένη μου οικογένεια για την υπομονή, κατανόηση και στήριξη που έδειξαν σε όλη αυτή την πορεία.

Η παρούσα αφιερώνεται σε εκείνους.....

Πίνακας Περιεχομένων

ΠΡΟΛΟΓΟΣ	8
ΕΙΣΑΓΩΓΗ	9
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1^ο	10
1.1 Σημασιολογικός Ιστός – Semantic Web	10
1.2 Διασυνδεδεμένα δεδομένα – Linked Data	11
1.3 Κλίμακα αξιολόγησης 5 αστεριών	12
1.4 Πλεονεκτήματα για τους χρήστες των βιβλιοθηκών	13
1.5 Πλεονεκτήματα για τους βιβλιοθηκονόμους.....	13
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2.	15
2.1 RDF (Resource Description Framework).....	15
2.2 RDF Schema	18
2.3 N3 FORMAT για RDF	18
2.4 SPARQL Γλώσσα ερωτημάτων σε RDF	20
2.5 TRIPLETSTORE	21
2.6 URI.....	22
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3	25
3.1 Data sets	25
3.1.1 Βιβλιογραφικά	25
3.1.2 Συμπληρωματικές Πηγές	28
3.1.3 Θησαυροί.....	31
3.1.4 Ονόματα καθιερωμένων όρων	31
3.1.5 Θεματικές Επικεφαλίδες.....	35
3.2 SKOS Απλό Σύστημα Οργάνωσης Γνώσης	38
3.3 Μελέτη περίπτωσης LIBRIS.....	42
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4	425
4.1 Παρουσίαση / Προβλήματα.....	45
4.2 Βιβλιογραφική εγγραφή – Υπόδειγμα	51
4.3 Θεματική περιγραφή - Υπόδειγμα	57
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5	61
5.1. Μεθοδολογία αναζήτησης.....	61
5.1.1. Ερώτημα Ονόματος στον Δημόσιο Κατάλογο (OPAC).....	62
5.1.2. Ερώτημα ονόματος στη N3 βάση.....	67
5.2. Ερώτημα θεματικού όρου στη N3 βάση	75
ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ	88

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ / ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΕΣ ΑΝΑΦΟΡΕΣ	90
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ	94
<i>ΑΠΟΔΟΣΗ ΕΓΓΡΑΦΗΣ ΣΕ RDF/SKOS</i>	<i>94</i>
<i>ΑΠΟΔΟΣΗ ΕΓΓΡΑΦΗΣ ΣΕ SKOS</i>	<i>96</i>
<i>ΑΠΟΔΟΣΗ ΕΓΓΡΑΦΗΣ ΣΕ SKOS/ N TRIPLES.....</i>	<i>97</i>

Πρόλογος

Η ακαδημαϊκή βιβλιοθήκη όπως και κάθε βιβλιοθήκη ως φορέας πολιτιστικής κληρονομιάς διαχρονικά αποτελεί χώρο συσσώρευσης, αποθήκευσης, συντήρησης και διάθεσης των επιτευγμάτων της γνώσης και της επιστήμης. Κύριο στόχο της έχει την δημιουργία ενός μηχανισμού διαχείρισης και υποστήριξης της πρόσβασης στα τεκμήρια (έντυπο και μη υλικό) που κατέχει στην συλλογή της, την πληροφορία και τη γνώση, λειτουργώντας πάντοτε ως πυρήνας του πανεπιστημιακού ιδρύματος στον οποίο ανήκει παρέχοντας το υλικό για μελέτη και έρευνα.

Η διάδοση και διάχυση την πληροφόρησης στον παγκόσμιο ιστό βρίσκει σήμερα τις ακαδημαϊκές βιβλιοθήκες αντιμέτωπες με νέες προκλήσεις για τον τρόπο με τον οποίο επιλέγοντας και χρησιμοποιώντας τα κατάλληλα εργαλεία καλούνται να διαχειριστούν την πληροφορία αυτή και να την διανείμουν στους χρήστες τους.

Για να επιτύχουν αυτές τις προκλήσεις εισάγουν νέες τεχνολογίες εξελίσσοντας σταδιακά τον τρόπο με τον οποίο τεκμηριώνουν το υλικό της συλλογής τους (εισάγοντας νέα πρότυπα καταλογογράφησης, ευρετηρίασης με τη χρήση μεταδεδομένων), αποθηκεύουν το υλικό αυτό (ψηφιοποίηση συλλογών), διαδίδουν την πληροφορία (αυτοματοποιημένοι online κατάλογοι) και κατ' επέκταση την παρεχόμενη γνώση.

Τα υψηλής δομής βιβλιογραφικά δεδομένα που περιέχουν οι κατάλογοι των ακαδημαϊκών βιβλιοθηκών είναι συνήθως διαθέσιμα στους χρήστες τους για έρευνα μόνο με τη χρήση πρωτοκόλλων ανάκτησης πληροφοριών όπως το Z39.50 και SRU/W. Η έκδοση των δεδομένων αυτών ως Linked Data (Berners-Lee, 2006) επιτρέπει σήμερα στις ακαδημαϊκές βιβλιοθήκες να γίνουν μέρος ενός ευρύτερου κινήματος που στόχο έχει την επιτάχυνση της καινοτομίας ανοίγοντας τις αποθήκες δεδομένων τους και κάνοντας τα διαθέσιμα και στο ευρύτερο κοινό.

Ο σημασιολογικός ιστός γενικότερα και η πρωτοβουλία των Linked Open Data ειδικότερα ενθαρρύνουν τα ιδρύματα να εκδίδουν, να μοιράζονται και να διασυνδέουν τα δεδομένα τους (Hannemann J., 2010). Αυτό παρέχει σημαντικές δυνατότητες τόσο στις ακαδημαϊκές βιβλιοθήκες, οι οποίες μπορούν να συμπληρώσουν τα δεδομένα τους συνδέοντας τα με άλλες εξωτερικές πηγές δεδομένων προσφέροντας έτσι μεγάλο εύρος πληροφοριών στο επιστημονικό κοινό τους, όσο και στα διαθέσιμα από τον ιστό δεδομένα να συνδεθούν με εκείνα των βιβλιοθηκών.

Εισαγωγή

Σκοπός της εργασίας είναι να υποδείξει με τη χρήση των κατάλληλων εργαλείων την περιγραφή και δημοσίευση των δεδομένων του καταλόγου της βιβλιοθήκης του Ιονίου (κυρίως του θεματικού) και τη διασύνδεση τους με άλλες βιβλιοθήκες/οργανισμούς μέσω των Linked Open Data στο διαδίκτυο.

Στο πρώτο κεφάλαιο γίνεται σε θεωρητικό επίπεδο μια σύντομη εισαγωγή στο χώρο του σημασιολογικού ιστού και των Συνδεδεμένων δεδομένων. Επίσης γίνεται μια αναφορά για τα οφέλη που αποκομίζει η βιβλιοθήκη (βιβλιοθηκονόμοι και χρήστες της βιβλιοθήκης) από την υιοθέτηση και έκδοση των δεδομένων της βιβλιοθήκης σε Linked Open Data.

Στο δεύτερο κεφάλαιο περιγράφονται τα εργαλεία εκείνα (πρότυπα και γλώσσες κωδικοποίησης RDF, NTRIPLES, SPARQL, URI) που είναι απαραίτητα για την εφαρμογή και ανάπτυξη των Linked Open Data.

Στο τρίτο κεφάλαιο γίνεται αναφορά στην οντολογία SKOS με την οποία και θα περιγραφούν τα δεδομένα του θεματικού καταλόγου, καθώς και ορισμένα datasets δηλ. τις εξωτερικές βάσεις βιβλιογραφικές και θεματικές που συμμετέχουν στο LOD cloud και προτείνονται εκείνες που μπορούν να χρησιμεύσουν για την διασύνδεση των εγγραφών της βιβλιοθήκης με αντίστοιχες ιδίου θεματικού ενδιαφέροντος. Επίσης γίνεται μια συνοπτική παρουσίαση ως μελέτη περίπτωσης υλοποίησης σε διασυνδεδεμένα δεδομένα του LIBRIS του Σουηδικού Συλλογικού Καταλόγου Ακαδημαϊκών Βιβλιοθηκών.

Στο τέταρτο κεφάλαιο περιγράφονται σταδιακά τα βήματα με βάση τις παραπάνω προτάσεις για το πως μια βιβλιογραφική και μια θεματική εγγραφή μπορεί να αναπτυχθεί με την οντολογία SKOS και τελικά να εκδοθεί ως LOD.

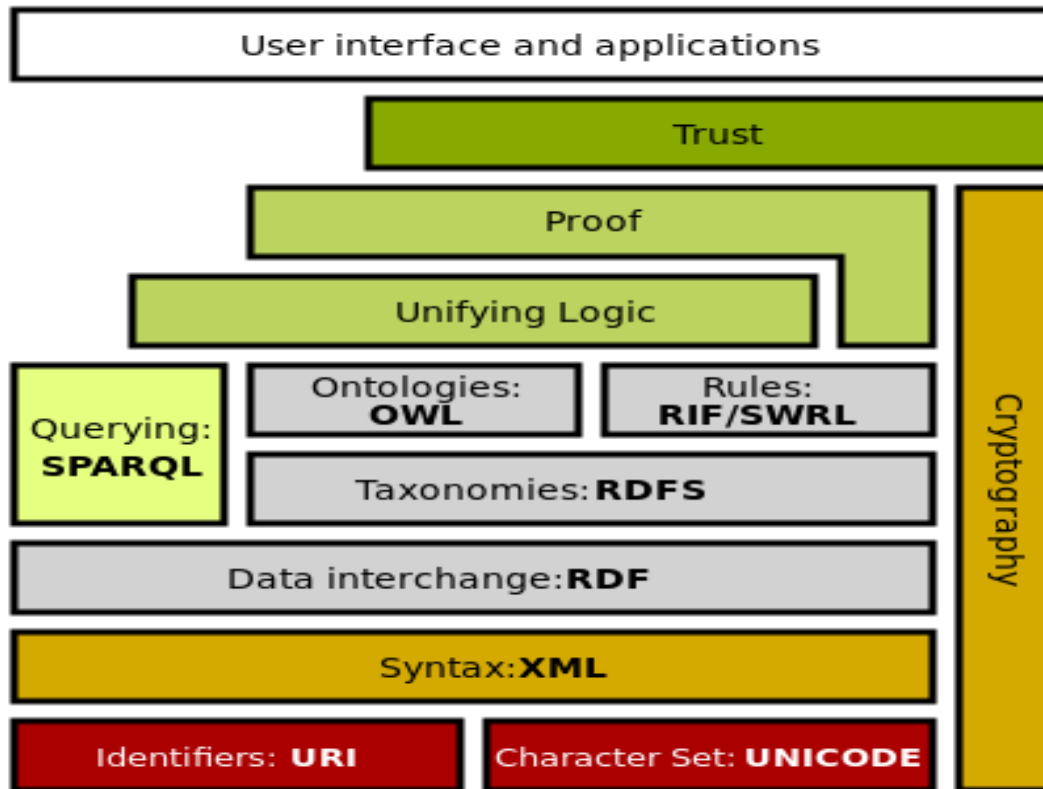
Στο πέμπτο κεφάλαιο περιγράφεται η μεθοδολογία σε ότι αφορά το πρακτικό μέρος της εργασίας για την εξαγωγή των δεδομένων που θα χρησιμοποιηθούν για την δημιουργία των ερωτημάτων σε γλώσσα SPARQL, και γίνονται οι αναζητήσεις όρων (ενός ονόματος και ενός θέματος) στον online κατάλογο μέσω του Z39.50 πρωτοκόλλου και αντιστοίχως απλά ερωτήματα των ίδιων όρων στο πειραματικό SPARQL endpoint της βιβλιοθήκης που δημιουργήθηκε για το σκοπό αυτό.

Τέλος στα συμπεράσματα γίνεται αντιληπτό ότι τα δεδομένα του καταλόγου της βιβλιοθήκης μπορούν να διασυνδεθούν με τα δεδομένα άλλων βιβλιοθηκών δημιουργώντας ένα δίκτυο δεδομένων, που έχει σαν αποτέλεσμα την καλύτερη και πληρέστερη πληροφόρηση για τον τελικό χρήστη.

Κεφάλαιο 1^ο

1.1 Σημασιολογικός Ιστός – Semantic Web

Ο Παγκόσμιος Ιστός (World Wide Web, WWW) έχει αλλάξει τον τρόπο επικοινωνίας των ανθρώπων, τον τρόπο διάδοσης και ανάκτησης των πληροφοριών, καθώς και τον τρόπο διεξαγωγής των επιχειρηματικών δραστηριοτήτων. Ο όρος Σημασιολογικός Ιστός (Semantic Web) περιλαμβάνει τεχνικές που υπόσχονται να βελτιώσουν τον υπάρχοντα Παγκόσμιο Ιστό και τη χρήση του.



Εικόνα 1.1. Semantic Web Stack (2006)¹

Ο Tim Berners-Lee οραματίστηκε το Σημασιολογικό Ιστό (Semantic Web) ως προέκταση του Παγκόσμιου Ιστού στη βάση ενός δικτύου Διασυνδεδεμένων Δεδομένων (Linked Data), τα οποία δεν παρουσιάζονται μόνο σε μηχαναγνώσιμη μορφή, αλλά συνδέονται μεταξύ τους με τέτοιο τρόπο, ώστε να είναι το ίδιο αναγνώσιμα και από μηχανές και από ανθρώπους.

Σύμφωνα και με τον ορισμό που προτείνει η Κοινοπραξία του Παγκόσμιου Ιστού (W3C) ο σημασιολογικός ιστός ορίζεται ως : «Ο Σημασιολογικός Ιστός παρέχει ένα κοινό πλαίσιο, το οποίο επιτρέπει τα δεδομένα να διαμοιραστούν και να

¹ https://en.wikipedia.org/wiki/Semantic_Web_Stack

επαναχρησιμοποιηθούν διαμέσου μιας εφαρμογής, μιας επιχείρησης και των ορίων μιας κοινότητας. Πρόκειται για μια συνεργατική οντολογία της RDF (Resource Description Framework).²

Έτσι, ο Σημασιολογικός Ιστός που φέρει την πληροφορία, μέσω των κατάλληλων οντολογιών (π.χ. RDF) και άλλων εργαλείων τεχνολογίας (π.χ. URIs, OWL), εκφράζει οντότητες ως δομημένα δεδομένα που φέρουν μηχαναγνώσιμο νόημα (σημασιολογικά μεταδεδομένα) με έναν καθιερωμένο τρόπο. Η τυποποίηση αυτή δίνει τη δυνατότητα στην πληροφορία να μπορεί να ανταλλάσσεται, να χρησιμοποιείται και να επαναχρησιμοποιείται. Με τον τρόπο αυτό οι βιβλιοθήκες και οι οργανισμοί που χρησιμοποιούν τέτοιες οντότητες (δομημένα δεδομένα) μπορούν να συμπληρώνουν τα στοιχεία των καταλόγων και των βάσεων τους παρέχοντας αποτελεσματικές υπηρεσίες στον τελικό χρήστη (δηλ. τον άνθρωπο).

1.2 Διασυνδεδεμένα δεδομένα – Linked Data

Ο σημασιολογικός ιστός ως μια συνδεδεμένη συλλογή διασυνδέσεων δεν είναι κάτι το νέο. Άλλωστε ο Παγκόσμιος Ιστός στηρίζεται σε αυτή ακριβώς τη διασύνδεση των ιστοσελίδων ανάμεσα σε διαφορετικούς ιστότοπους. Ο Σημασιολογικός Ιστός και κατ' επέκταση το Δίκτυο πηγαίνει ένα βήμα πιο μπροστά, συνδέοντας πλέον όχι μόνο σελίδες υπερκειμένων HTTP, αλλά και συνδέοντας δομημένα δεδομένα (Linked Data).

Πιο συγκεκριμένα, αυτά χρησιμοποιούνται στο διαδίκτυο για να συνδέσουν σχετιζόμενα δεδομένα, τα οποία δεν είχαν ποτέ πριν συνδεθεί μεταξύ τους, και περιγράφουν «οντότητες», δηλ. έννοιες και δεδομένα και τις σχέσεις που υπάρχουν μεταξύ τους, με τη χρήση των κατάλληλων οντολογιών και λεξιλογίων. Με αυτό τον τρόπο τα linked data περιγράφουν παράλληλα και μια μέθοδο έκδοσης δομημένων δεδομένων. Δημιουργούνται πάνω στα πρότυπα τεχνολογιών του διαδικτύου όπως τα HTTP και URIs³. Πιο αναλυτικά στα πλαίσια της περιγραφής της μεθόδου που ακολουθούν, τα linked data αναφέρονται σε ένα σύνολο βέλτιστων πρακτικών για έκδοση και διασύνδεση δομημένων δεδομένων στο διαδίκτυο.

Οι 4 βασικές αρχές που εισηγήθηκε ο Tim Berners-Lee ορίζουν τα εξής⁴:

- Χρήση των URIs για την ονομασία οντοτήτων και την αναφορά τους σε αυτές (όπως ένα URL ως αναγνωριστικό ενός HTML εγγράφου).

² W3C, <http://www.w3.org/2001/sw>

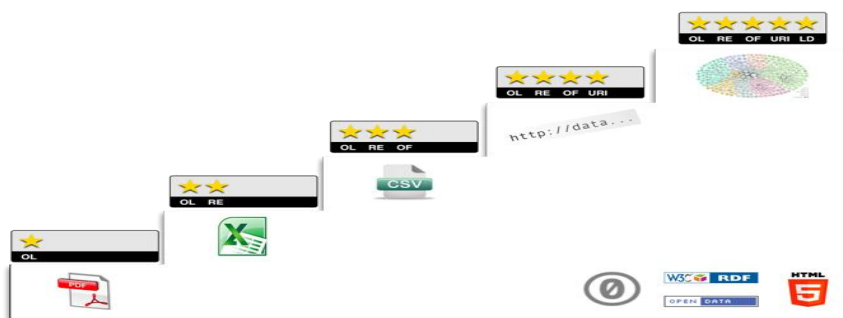
³ <http://linkeddata.org/home>

⁴ <http://linkeddatabook.com/editions/1.0/>

- Χρήση HTTP URIs που βασίζονται στο πρωτόκολλο HTTP, ώστε αυτά να είναι προσβάσιμα μέσω γνωστών εργαλείων του Παγκόσμιου Ιστού.
- Κατά την προσπέλαση ενός URI να παρέχεται πρόσθετη πληροφορία για την οντότητα στην οποία αυτό αναφέρεται δια μέσου της χρήσης προτύπων RDF και SPARQL.
- Να συμπεριλαμβάνονται σύνδεσμοι για άλλα URIs, έτσι ώστε αυτά να μπορούν να εξερευνούν περισσότερα πράγματα.

1.3 Κλίμακα αξιολόγησης 5 αστεριών

Ο Tim Berners-Lee θέλοντας να πείσει περισσότερο κόσμο να χρησιμοποιεί καλά συνδεδεμένα δεδομένα, ανέπτυξε ένα σύστημα αξιολόγησης βάσει αστεριών, την επονομαζόμενη κλίμακα 5 αστεριών⁵. Τα Linked Open Data είναι συνδεδεμένα δεδομένα που έχουν ανοιχτή πρόσβαση χωρίς περιορισμούς, μπορούν δηλ. να επαναχρησιμοποιηθούν ελεύθερα. Τα linked data φυσικά δεν είναι απαραίτητο να είναι ανοικτά (open).



Εικόνα 1.2. Κλίμακα αξιολόγησης 5 αστεριών

- ★ Διαθεσιμότητα στο διαδίκτυο- σε οποιαδήποτε μορφή, αρκεί να έχει ανοιχτή πρόσβαση, για να είναι Open Data.
- ★ ★ Τα δεδομένα να είναι δομημένα και διαθέσιμα σε μορφή αναγνώσιμη από τον ηλεκτρονικό υπολογιστή (π.χ. σε excel αντί σε μία σαρωμένη εικόνα ενός πίνακα)

⁵ <http://www.w3.org/DesignIssues/LinkedData.html>



Τα δεδομένα να είναι δομημένα και διαθέσιμα σε μορφή αναγνώσιμη από ηλεκτρονικό υπολογιστή και να είναι σε κοινόχρηστη μορφή (σε CSV αντί σε excel).



Όλα τα παραπάνω, επιπροσθέτως, χρήση προτύπων ανοιχτής πρόσβασης από το W3C (RDF και SPARQL) για τον προσδιορισμό πραγμάτων ώστε να μπορούν οι άλλοι να παραπέμπουν σε αυτά τα πράγματα.



Όλα τα παραπάνω και επιπλέον να τα συνδέσει τα δεδομένα με τα δεδομένα άλλων για να παρέχει ένα γενικό πλαίσιο.

1.4 Πλεονεκτήματα για τους χρήστες των βιβλιοθηκών

Σύμφωνα με την έκθεση του W3C Incubator Group Report (October, 2011)⁶ τα πλεονεκτήματα για τους χρήστες των βιβλιοθηκών δεν είναι πάντα προφανή, λόγω του ότι οι αλλαγές που προκύπτουν έχουν την ιδιαιτερότητα να βρίσκονται “κρυμμένες” κάτω από προηγμένες ρυθμίσεις:

Έτσι με τη χρήση συνδεδεμένων δεδομένων υποστηρίζετε ευκολότερα η ενσωμάτωση των πολιτιστικών πληροφοριών και των ψηφιακών αντικειμένων σε ερευνητικά έγγραφα και βιβλιογραφίες. Ενισχύεται και εξελίσσεται η πλοήγηση μέσω πολιτιστικών και ετερογενών πληροφοριών προσφέροντας στους χρήστες περισσότερες επιλογές αναζήτησης σε εκτεταμένα ευρετήρια (θεματικά, βιβλιογραφικά κ.ά.). Οι συνδέσεις μεταξύ βιβλιοθηκών και υπηρεσιών εκτός της βιβλιοθήκης, όπως η Wikipedia, το GeoNames, το MusicBrainz κ.α. συνδέουν τις τοπικές συλλογές με το μεγαλύτερο σύμπαν των πληροφοριών στον Ιστό.

Τέλος η ενσωμάτωση των συνδεδεμένων δεδομένων σε HTML σελίδες διευκολύνει την επαναχρησιμοποίηση των στοιχείων των βιβλιοθηκών στις υπηρεσίες αναζήτησης πληροφοριών. Με τον εμπλουτισμό της γνώσης τα συνδεδεμένα στοιχεία ευνοούν τη διεπιστημονική έρευνα και μέσω της πολλαπλής διασύνδεσης βελτιστοποιούν τις μηχανές αναζήτησης των βιβλιοθηκών.

1.5 Πλεονεκτήματα για τους βιβλιοθηκονόμους

Οι βιβλιοθήκες με τη χρήση των συνδεδεμένων δεδομένων δημιουργούν ένα ανοιχτό παγκόσμιο απόθεμα κοινών δεδομένων που μπορούν να χρησιμοποιηθούν και να επαναχρησιμοποιηθούν για την περιγραφή των πόρων. Η ευκολότερη διασύνδεση των

⁶ http://www.w3.org/2005/Incubator/ld/XGR-ld-20111025/#Benefits_to_librarians.2C_archivists.2C_and_curators

δεδομένων από διαφορετικές πηγές προσφέρει στις βιβλιοθήκες και κατ' επέκταση στους επαγγελματίες του χώρου (βιβλιοθηκονόμους, αρχειονόμους, τεκμηριωτές) την δυνατότητα να βελτιώσουν σημαντικά την ποιότητα των μεταδεδομένων τους. Η χρήση των αναγνωριστικών που στηρίζονται στον σημασιολογικό ιστό παράγει ενημερωμένες περιγραφές πόρων οι οποίες είναι άμεσα κατανοητές από τους καταλογογράφους. Ο μηχανισμός της χρήσης κοινών αναγνωριστικών επιτρέπει στους καταλογογράφους τον περιορισμό του πλεονασμού και του κόστους στις διαδικασίες καταλογογράφησης συμβάλλοντας με τον τρόπο αυτό στην ομοιομορφία και την ποιοτική αναβάθμιση της υπηρεσίας που προσφέρουν. Η χρήση κοινών αναγνωριστικών τους επιτρέπει να συγκεντρώσουν περιγραφές για πόρους έξω από το περιβάλλον του τομέα τους, σε όλα τα σύνολα δεδομένων της πολιτιστικής κληρονομιάς (Βιβλιοθήκες, Αρχεία, Μουσεία, Πολιτιστικούς Οργανισμούς). Οι καταλογογράφοι έτσι είναι σε θέση να επικεντρώσουν την προσπάθειά τους στον τομέα της τοπικής εξειδίκευσης τους, αντί να χρειάζεται να ξαναδημιουργήσουν τις υπάρχουσες βιβλιογραφικές και θεματικές περιγραφές που έχουν ήδη επεξεργαστεί άλλοι.

Κεφάλαιο 2.

2.1 RDF (Resource Description Framework)

Τα συνδεδεμένα δεδομένα περιγράφουν αντικείμενα του πραγματικού κόσμου χρησιμοποιώντας RDF⁷. Το RDF ακρωνύμιο του Resource Description Framework χρησιμοποιείται ως πρότυπο για την μοντελοποίηση των πληροφοριών.

Πιο συγκεκριμένα σύμφωνα με το W3C είναι ένα πλαίσιο περιγραφής πόρων για την έκφραση πληροφοριών σχετικά με τους πόρους, οι οποίοι μπορεί να είναι οτιδήποτε συμπεριλαμβανομένων εγγράφων, ανθρώπων, φυσικών αντικειμένων και αφηρημένων εννοιών.

Η RDF αποτελεί ένα μοντέλο δεδομένων όπου το βασικό δομικό του στοιχείο είναι μια τριάδα αντικειμένου – χαρακτηριστικού – τιμής, η οποία ονομάζεται πρόταση (statement) και συντάσσεται σε γλώσσα XML.

Οι θεμελιώδεις έννοιες της RDF είναι οι πόροι (resources), οι ιδιότητες (properties), και οι προτάσεις (statements) (Antoniou, Grigoris & Harmelen, Frank van 2012).

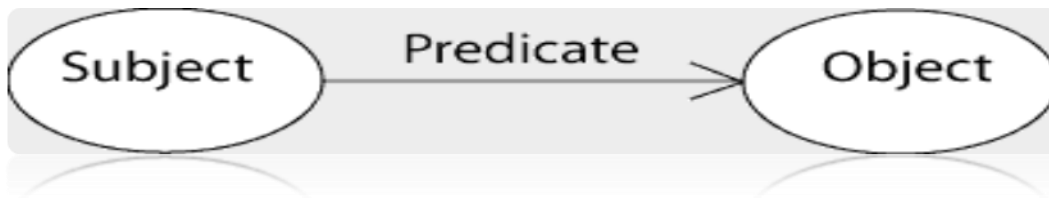
- **Πόροι.** Ένας πόρος είναι ένα αντικείμενο ένα «πράγμα» για το οποίο θέλουμε να μιλήσουμε. Οι πόροι μπορεί να είναι συγγραφείς, βιβλία, εκδότες, άτομα, τοποθεσίες, κλπ. Κάθε πόρος έχει μια διεύθυνση URI (Uniform Resource Identifier, Ενιαίο Αναγνωριστικό Πόρων). Η διεύθυνση αυτή μπορεί να είναι ένα URL ή κάποιο άλλο είδος μοναδικού αναγνωριστικού.
- **Ιδιότητες.** Είναι μια ειδική περίπτωση πόρων, καθώς περιγράφουν τις σχέσεις μεταξύ πόρων και αυτές καθορίζονται επίσης από διευθύνσεις URI.
- **Προτάσεις.** Οι προτάσεις βεβαιώνουν τις ιδιότητες των πόρων. Η πρόταση είναι μια τριάδα αντικειμένου-χαρακτηριστικού-τιμής, η οποία αποτελείται από έναν πόρο, μια ιδιότητα και μια τιμή. Οι τιμές μπορεί να είναι πόροι ή λεκτικά (literals). Τα λεκτικά είναι ατομικές τιμές (αλφαριθμητικά, strings).

Το RDF δίνει τη δυνατότητα στο χρήστη να προσδιορίσει δηλώσεις προτάσεις για πράγματα ή πόρους. Οι δηλώσεις προτάσεις είναι της μορφής

<subject> <predicate> <object> δηλ.

<υποκείμενο> <κατηγορημα> <αντικείμενο>

⁷ <https://www.w3.org/TR/rdf-primer/>



Εικόνα 2.1. Γραφική αναπαράσταση RDF τριάδας⁸

και για το λόγο αυτό αποκαλούνται RDF triples (τριάδες).

Πιο συγκεκριμένα μια δήλωση RDF εκφράζει τη σχέση μεταξύ δύο πόρων όπου :

- Το υποκείμενο (subject) είναι ο πόρος στον οποίο αναφερόμαστε στην ερώτηση.
- Το κατηγορημα (predicate) είναι ένας όρος που χρησιμοποιείται για να περιγράψει ή να αλλάξει κάποια πλευρά του υποκειμένου της πρότασης-δήλωσης (statement). Στο RDF το κατηγορημα χρησιμοποιείται για να υποδηλώσει τις σχέσεις μεταξύ του υποκειμένου με το αντικείμενο.
- Το αντικείμενο (object) είναι ο στόχος ή η τιμή (value) της τριάδας και μπορεί να είναι άλλος πόρος ή μια κυριολεκτική τιμή (literal value) όπως ένας αριθμός ή μια λέξη

Ειδικότερα το RDF μπορεί να χρησιμοποιηθεί για δημοσίευση και διασύνδεση των δεδομένων στον παγκόσμιο ιστό (WWW). Για παράδειγμα, ανακτώντας την παρακάτω διεύθυνση «<http://www.example.org/bob#me>» θα μπορούσαμε να πάρουμε στοιχεία για τον “Bob”, συμπεριλαμβανομένου του γεγονότος ότι γνωρίζει την “Alice”, όπως αυτό προσδιορίζεται από την διεθνή μορφή των URIs «Ενιαίο Αναγνωριστικό Πόρου» “Uniform Resource Identifier”). Ανακτώντας δε το URI της Alice μπορούμε στη συνέχεια να λάβουμε πληροφορίες και δεδομένα για αυτήν, συμπεριλαμβανομένων των συνδέσεων της με άλλα σύνολα δεδομένων για τους φίλους της, τα ενδιαφέροντάς της, κλπ. Με αυτό τον τρόπο ένα άτομο ή μια αυτοματοποιημένη διαδικασία μπορεί στη συνέχεια να ακολουθήσει της συνδέσεις αυτές για να περιηγηθεί και να ανακτήσει το σύνολο των δεδομένων που σχετίζονται με αυτό το άτομο ή οντότητα. Τέτοιες χρήσεις του RDF συχνά χαρακτηρίζονται ως Linked Data (Διασυνδεδεμένα Δεδομένα).

⁸ <http://www.w3.org/TR/2004/REC-rdf-concepts-20040210/>

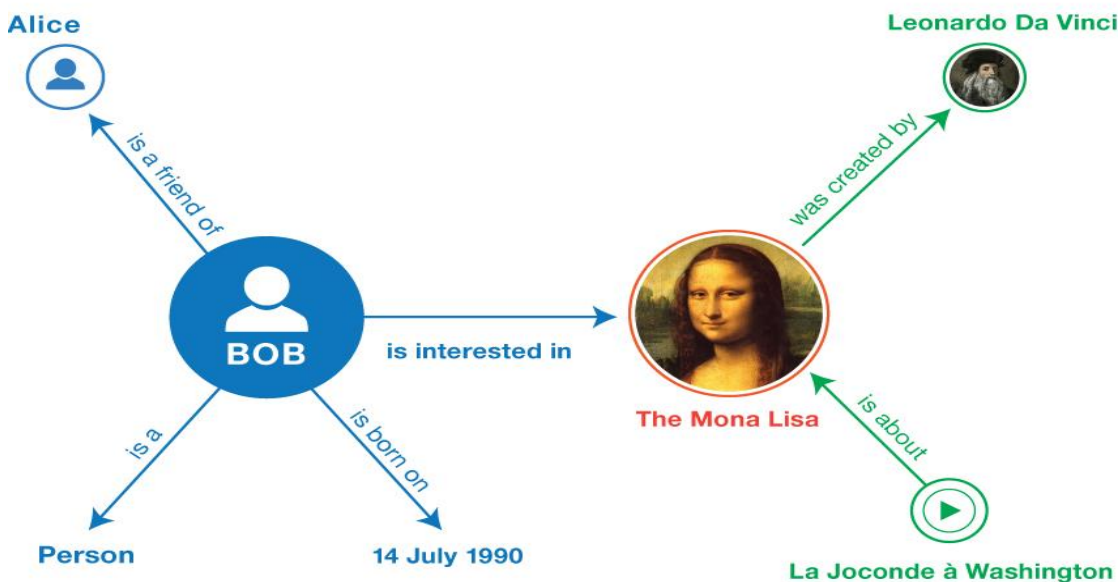
Στο παράδειγμα ακολουθεί εικόνα 4 μία άτυπη δήλωση RDF τριάδας⁹ :

```
<Bob> <is a> <person>.  
<Bob> <is a friend of> <Alice>.  
<Bob> <is born on> <the 4th of July 1990>.  
<Bob> <is interested in> <the Mona Lisa>.  
<the Mona Lisa> <was created by> <Leonardo da Vinci>.  
<the video 'La Joconde à Washington'> <is about> <the Mona Lisa>
```

Εικόνα 2.2. Άτυπη δήλωση τριάδας RDF

Ο ίδιος πόρος μπορεί να αναφέρεται συχνά σε πολλαπλές τριάδες. Στο παραπάνω παράδειγμα ο Bob είναι το υποκείμενο (subject) από τέσσερις τριάδες, η Mona Lisa είναι το υποκείμενο (subject) σε μία τριάδα και το αντικείμενο (object) σε δύο τριάδες. Η δυνατότητα που έχει ο ίδιος πόρος να είναι στη θέση του αντικειμένου μιας τριάδων και στη θέση του υποκειμένου μιας άλλης καθιστά δυνατό να βρεθούν οι συνδέσεις μεταξύ των τριάδων, πράγμα το οποίο αποτελεί σημαντικό στοιχείο της ισχύς της RDF.

Η απεικόνιση σε μορφή γράφου του παραδείγματος εικόνα 5 όπου τα υποκείμενα και τα αντικείμενα των τριάδων αποτελούν τους κόμβους (κύκλους) και το κατηγορημα τα τόξα (βέλη) του γραφήματος.



Εικόνα 2.3. Απεικόνιση γράφου¹⁰

Το πλαίσιο περιγραφής των πόρων (RDF) χρησιμοποιείται για την αναπαράσταση των πόρων στον Παγκόσμιο Ιστό.

⁹ <https://www.w3.org/TR/rdf11-primer/>

¹⁰ <https://www.w3.org/TR/rdf11-primer/>

Χρήσεις του RDF:

- Χρησιμοποιούνται ως μεταδεδομένα του διαδικτύου αφού παρέχουν πληροφορίες για διαδικτυακούς πόρους και για τα συστήματα που τους χρησιμοποιούν.
- Να μπορούν οι συγκεκριμένες πληροφορίες να είναι προσβάσιμες από τους Η/Υ.
- Να είναι τα δεδομένα επεξεργάσιμα και εκτός του περιβάλλοντος στο οποίο δημιουργήθηκαν.
- Να συνεργάζονται μεταξύ τους οι εφαρμογές ώστε να συνδέονται τα δεδομένα από διαφορετικές εφαρμογές φτάνοντας έτσι σε νέα πληροφορία.
- Να παρέχει αυτοματοποιημένη επεξεργασία πληροφοριών του διαδικτύου. Το διαδίκτυο αλλάζει από πληροφορίες που ήταν αναγνώσιμες μόνο από τον άνθρωπο σε ένα παγκόσμιο δίκτυο συνεργαζόμενων διαδικασιών.

Υπάρχουν πολλοί τρόποι για να αναπαραστήσει κανείς RDF τριάδες ώστε να είναι περισσότερο κατανοητές από τις μηχανές (Η/Υ). Οι πιο διαδεδομένοι τρόποι είναι σε RDF/XML, Turtle, N-triples.

2.2 RDF Schema

Το RDF Schema (RDFS) αποτελεί και αυτό ένα πρότυπο του W3C και χρησιμοποιείται για να προσθέσει επιπλέον σημασιολογία σε RDF προτάσεις. Ορίζει ένα λεξιλόγιο που επιτρέπει την περιγραφή ομάδων από συναφείς πόρους καθώς και τις μεταξύ τους σχέσεις. Οι πόροι χωρίζονται σε ομάδες που αποκαλούνται κλάσεις (classes), οι πόροι που ανήκουν σε μια κλάση ονομάζονται στιγμιότυπα (instances) της κλάσης και, οι κλάσεις με τη σειρά τους μπορούν να οργανωθούν σε μια ιεραρχία (subclasses). Για την περιγραφή και οργάνωση των ιδιοτήτων που χαρακτηρίζουν τις κλάσεις ή αντικείμενα/πόρους ορίζονται οι ιδιότητες (properties – subproperties) του RDFS. Το λεξιλόγιο του RDFS, οι κλάσεις και οι ιδιότητες περιγράφονται από URIs και αποτελείται από προκαθορισμένους πόρους των οποίων το URI έχει σαν πρόθεμα <http://www.w3.org/2000/02/rdf-schema#> γνωστό ως rdfs:.

2.3 N3 FORMAT για RDF

Η N3 (Notation 3) ή σημειογραφία 3 αποτελεί μια μη-XML μορφοποίηση του RDF μοντέλου. Είναι σχεδιασμένη ώστε να γίνεται εύκολα αναγνώσιμη και από τον άνθρωπο εκτός από τον υπολογιστή, με συμπαγή μορφοποίηση και περισσότερο ευανάγνωστη σε σχέση με τη σημειογραφία της XML για τα RDF αρχεία. Η μορφοποίηση N3 έχει διάφορα χαρακτηριστικά γνωρίσματα που υπερβαίνουν τη

μορφοποίηση για μοντέλα RDF όπως είναι η υποστήριξή της για κανόνες βασισμένους στο RDF. Το Turtle αποτελεί ένα απλοποιημένο υποσύνολο της N3 που αφορά μόνο στο RDF.

Ένα παράδειγμα του ίδιου RDF αρχείου σε σημειογραφία ***XML***¹¹ από το

```
<rdf:RDF
  xmlns:rdf="http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#"
  xmlns:dc="http://purl.org/dc/elements/1.1/">
  <rdf:Description rdf:about="http://en.wikipedia.org/wiki/Tony_Benn">
    <dc:title>Tony Benn</dc:title>
    <dc:publisher>Wikipedia</dc:publisher>
  </rdf:Description>
</rdf:RDF>
```

Εικόνα 2.4. RDF σε xml σημειογραφία

και σε ***Notation3***

```
@prefix dc: <http://purl.org/dc/elements/1.1/>.

<http://en.wikipedia.org/wiki/Tony_Benn>
  dc:title "Tony Benn";
  dc:publisher "Wikipedia".
```

Εικόνα 2.5. RDF σε σημειογραφία Notation3

Η N3 είναι μια λογική γλώσσα βασισμένη σε ισχυρισμούς που εμπεριέχει μέσα της την RDF γλώσσα. Η N3 επεκτείνει το μοντέλο δεδομένων της RDF προσθέτοντας τύπους (literals, αλφαριθμητικούς χαρακτήρες που αποτελούν και οι ίδιοι γράφους), μεταβλητές, λογική συνέπεια και λειτουργικά κατηγορήματα καθώς επίσης και παρέχοντας μια διαφορετική σύνταξη κειμένου σε σχέση με την XML γλώσσα. Η επέκταση αυτή γίνεται προκειμένου να έχει μεγαλύτερη εκφραστικότητα ως γλώσσα.

Οι στόχοι της είναι :

- Να μεγιστοποιηθεί η έκφραση και η λογική συνέχεια των δεδομένων χρησιμοποιώντας την ίδια γλώσσα.
- Να επιτρέψει στο RDF αρχείο να εκφραστεί σωστά.
- Να επιτρέψει στους κανόνες να ενσωματωθούν ομαλά στο RDF.

¹¹ <https://en.wikipedia.org/wiki/Notation3>

- Να υπάρχει η δυνατότητα να γίνονται δηλώσεις για άλλες δηλώσεις.
- Να είναι όσο το δυνατόν πιο ευανάγνωστη, φυσική και συμμετρική γλώσσα.

Οι στόχοι αυτοί γίνονται εφικτοί για την N3 από τα παρακάτω χαρακτηριστικά που διαθέτει:

- Με τη χρήση URI μαζί με προθέματα (@prefix) που συνδέονται με έναν χώρο ονομάτων (namespace) γεγονός που παραπέμπει σε σύνταξη XML.
- Με την επανάληψη ενός δεύτερου αντικειμένου για το ίδιο υποκείμενο και κατηγορήμα βάζοντας ένα κόμμα «,».
- Με την επανάληψη ενός άλλου κατηγορήματος για το ίδιο υποκείμενο βάζοντας ένα ερωτηματικό «;».
- Την σύνταξη κενού κόμβου (blank node) ή anonymous resource με ορισμένες ιδιότητες (properties) με τη χρήση [και] ανάμεσα από την ιδιότητα.
- Με τύπους που επιτρέπουν στους γράφους N3 να ερωτούνται μέσα στα ίδια τα N3 γραφήματα με την χρήση αγκυλών {και}.
- Με την απλή και συνεπή γραμματική.

2.4 SPARQL Γλώσσα ερωτημάτων σε RDF

Η SPARQL (SPARQL Protocol And RDF Query Language) είναι μια γλώσσα ερωτημάτων (query language) για RDF δεδομένα. Αποτελεί γλώσσα τοποθέτησης ερωτημάτων για βάσεις δεδομένων και μπορεί να ανακτά και να διαχειρίζεται δεδομένα που βρίσκονται αποθηκευμένα σε μορφή RDF. Θεωρείται μία από τις βασικές τεχνολογίες του σημασιολογικού ιστού και αποτελεί επίσημη σύσταση της Κοινοπραξίας του παγκόσμιου ιστού (W3C Recommendation)¹².

Η SPARQL μπορεί να λειτουργήσει με πολλές γλώσσες προγραμματισμού. Επίσης, παρέχει πολλά χρήσιμα εργαλεία που επιτρέπουν σε κάποιον να συνδέσει και να δημιουργήσει σχεδόν αυτόματα ερωτήματα SPARQL. Γνωστό εργαλείο για την δημιουργία αυτόματων ερωτημάτων αποτελεί το ViziQuer¹³.

Με την SPARQL οι χρήστες έχουν τη δυνατότητα να εκτελούν όλες τις δυνατές αναζητήσεις-ερωτήματα (queries) πάνω σε μια αποθήκη τριάδων (triple store).

Η SPARQL κάνει χρήση της λογικής των τριάδων που χαρακτηρίζει τα δεδομένα χ RDF και τα ερωτήματα που θέτουμε έχουν τη μορφή τριάδων, μέσω των οποίων προσπαθούμε να εντοπίσουμε τα «ταιριάσματα» μέσα στη βάση. Τα ερωτήματα υποβάλλονται στο SPARQL endpoint στη URI διεύθυνση της βάσης στην οποία γίνεται η αναζήτηση.

¹² https://en.wikipedia.org/wiki/World_Wide_Web_Consortium#Specification_maturity

¹³ <http://viziquer.lumii.lv/>

Η δομή των ερωτημάτων SPARQL είναι η ακόλουθη :

Μια συνθήκη SELECT ορίζει τις μεταβλητές που θα εμφανιστούν στα αποτελέσματα του ερωτήματος, τα οποία μπορούν να επιστραφούν και σε μορφή γράφου (DESCRIBE, CONSTRUCT) ή ως μια απάντηση της μορφής TRUE/FALSE (ASK).

- Μια συνθήκη FROM η οποία ορίζει τους γράφους που θα εκτελεστεί το ερώτημα.
- Μια συνθήκη WHERE που παρέχει το Βασικό Πρότυπο Γράφου (Basic Graph Pattern) το οποίο θα ταιριάζει με τα δεδομένα του γράφου που γίνεται το ερώτημα.
- Και πρόσθετες επιλογές που αφορούν στην ομαδοποίηση των δεδομένων (GROUP BY), στην παρουσίαση τους (ORDER BY, LIMIT, κλπ.).

Στο παρακάτω παράδειγμα βλέπουμε ένα απλό παράδειγμα υποβολής αιτήματος σε SPARQL¹⁴ και το αποτέλεσμα του:

```
PREFIX foaf:    <http://xmlns.com/foaf/0.1/>

SELECT ?name ?mbbox

WHERE

    { ?x foaf:name ?name .

      ?x foaf:mbbox ?mbbox }

```

Εικόνα 2.6. SPARQL ερώτημα

Η απάντηση θα έχει την μορφή πίνακα όπως παρακάτω:

name	mbbox
"Johnny Lee Outlaw"	<mailto:jlowl@example.com>
"Peter Goodguy"	<mailto:peter@example.org>

Εικόνα 2.7. Αποτέλεσμα ερωτήματος

2.5 TRIPLESTORE

Το triplestore είναι μία βάση δεδομένων κατασκευασμένη με σκοπό την αποθήκευση και την ανάκτηση των μεταδεδομένων των Resource Description

¹⁴ <https://www.w3.org/TR/rdf-sparql-query/>

Framework (RDF). Ειδική περίπτωση της αποτελεί μια σχεσιακή βάση δεδομένων. Κάποιος αποθηκεύει πληροφορίες σε ένα triplestore και τις ανακτά μέσω μιας γλώσσας αναζήτησης (query language). Σε αντίθεση με μια σχεσιακή βάση δεδομένων, ένα triplestore έχει βελτιστοποιηθεί για την αποθήκευση και ανάκτηση πολλών σύντομων δηλώσεων που ονομάζονται τριάδες, με τη μορφή υποκείμενο-κατηγορήμα-αντικείμενο, όπως το «Η Χριστίνα είναι φοιτήτρια». Μερικά triplestores μπορούν να αποθηκεύσουν δισεκατομμύρια τριάδες.

2.6 URI

Ο παγκόσμιος ιστός παρέχει έναν τύπο αναγνωριστικών το URL¹⁵ (Uniform Resource Locator), μια συμβολοσειρά χαρακτήρων που προσδιορίζει με μοναδικό τρόπο έναν πόρο του ιστού, αντιπροσωπεύοντας τον πρωταρχικό μηχανισμό προσπέλασης του, δηλ. την δικτυακή του διεύθυνση / τοποθεσία. Όμως το URL χρησιμοποιείται για να περιγράψει ιστοσελίδες και όχι αντικείμενα που δε διαθέτουν δικτυακό τόπο.

Το URI¹⁶ (Uniform Resource Identifier) το ενιαίο αναγνωριστικό πόρων χαρακτηρίζεται από τη δυνατότητα να δημιουργείται ανεξάρτητα, από διαφορετικά άτομα ή οργανισμούς, οι οποίοι στη συνέχεια μπορούν να το χρησιμοποιήσουν προκειμένου να αναγνωρίσουν με μοναδικό τρόπο διάφορα αντικείμενα. Δεν περιορίζεται μόνο στο να προσδιορίζει αντικείμενα που έχουν κάποια δικτυακή τοποθεσία ή που προσπελούνται μέσω ενός μηχανισμού στο διαδίκτυο. Ένα URI δημιουργείται προκειμένου να χαρακτηρίσει οτιδήποτε μπορεί να αναφερθεί μέσω μιας δήλωσης, συμπεριλαμβανομένων και των παρακάτω:

- Αντικείμενα προσβάσιμα μέσω του διαδικτύου όπως ηλεκτρονικά έγγραφα, εικόνες, υπηρεσίες, είτε σύνολα από άλλους πόρους.
- Αντικείμενα που δεν είναι προσβάσιμα μέσω του διαδικτύου όπως άνθρωποι, οργανισμοί.

¹⁵ <https://en.wikipedia.org/wiki/URL>

¹⁶ https://en.wikipedia.org/wiki/Uniform_Resource_Identifier

- Αφηρημένες έννοιες που δεν υπάρχουν σαν φυσικές οντότητες όπως η έννοια του «δημιουργού».

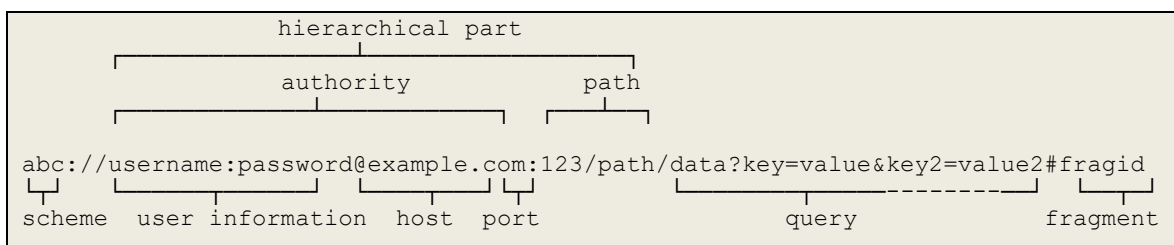
Λόγω της γενικότητας αυτής το RDF χρησιμοποιεί τα URI ως βάση του μηχανισμού που διαθέτει ώστε να αναγνωρίζει με μοναδικό τρόπο τα υποκείμενα, τα κατηγορήματα και τα αντικείμενα μέσα από τις δηλώσεις. Το RDF χρησιμοποιεί όχι απλά URI αλλά αναφορές URI (URIs URI References). Μια αναφορά URIs είναι ένα URI μαζί με ένα κομμάτι αναγνωριστικού στο τέλος π.χ. η αναφορά URI

<http://www.example.org/countries#Greece> αποτελείται από το URI

<http://www.example.org/countries> και το αναγνωριστικό κομμάτι **Greece** όπου

διαχωρίζεται με τον χαρακτήρα “#”. Στο RDF οι αναφορές URI μπορούν να περιέχουν χαρακτήρες UNICODE δίνοντας έτσι σε πολλές γλώσσες τη δυνατότητα να χρησιμοποιούν τα URIs. Με αυτό τον τρόπο το RDF ορίζει έναν πόρο σαν οτιδήποτε μπορεί να γίνει αναγνωρίσιμο μέσω μιας URI αναφοράς, επιτρέποντας έτσι πρακτικά να περιγράψει οτιδήποτε, και να εκφράζει οποιαδήποτε σχέση μεταξύ αντικειμένων.

Η σύνταξη ενός URI όπως αυτή προσδιορίζεται από την έκδοση του προτύπου URI (RFC3986, 2005) είναι της μορφής.



Εικόνα 2.8. Γενική σύνταξη αναγνωριστικών ονομάτων URI¹⁷

Ένα URI μπορεί να περιέχει, σε μια ιεράρχηση σημαντικότητας από αριστερά προς τα δεξιά, τα ακόλουθα (Στεφανιδάκης, κ.ά., 2015):

- Το σχήμα (scheme), το είδος του URI (http, urn, κ.ο.κ.)
- Την αρμόδια αρχή (authority), στην οποία ανήκει το URI (στον παγκόσμιο ιστό είναι το όνομα ενός κόμβου στο διαδίκτυο)

¹⁷ <https://github.com/cedricfrancoys/php-http>

- Το *μονοπάτι* (path), είναι το κύριο σώμα του URI (είτε ως «όνομα» είτε ως «θέση»)
- Το μέρος της *ερώτησης* (query), όπως αυτή χρησιμοποιείται στον παγκόσμιο ιστό για αποστολή παραμέτρων
- Το *απόσπασμα* (fragment), για τον προσδιορισμό επιμέρους τμημάτων σε ένα μεγαλύτερο έγγραφο.

Από τα μέρη αυτά, το σχήμα και το μονοπάτι πρέπει να είναι παρόντα, ενώ τα άλλα μέρη είναι προαιρετικά, ανάλογα με τον τύπο του URI.

Κεφάλαιο 3

3.1 Data sets

Όπως αναφέρθηκε και προηγουμένως τα ανοιχτά διασυνδεδεμένα δεδομένα – Linked Open Data (LOD) είναι μια κίνηση για τη δημοσίευση διαφόρων ανοιχτών συνόλων δεδομένων (datasets) στον Ιστό σε RDF μορφή, με σκοπό τη δημιουργία συνδέσμων μεταξύ δεδομένων που προέρχονται από διαφορετικές πηγές. Όλο και περισσότεροι οργανισμοί, βιβλιοθήκες και εταιρείες από διάφορους τομείς συμμετέχουν στην κίνηση αυτή δημοσιεύοντας τα δεδομένα τους στο σημασιολογικό Ιστό. Μερικά από τα πιο δημοφιλή datasets είναι το FOAF (περιγραφή ανθρώπων, των ιδιοτήτων και των σχέσεών τους), η DBpedia (δεδομένα από τη wikipedia), τα GeoNames (περιγραφή γεωγραφικών χαρακτηριστικών) κλπ.

Domain	Number of datasets	Triples	%	(Out-)Links	%
Media	25	1,841,852,061	5.82 %	50,440,705	10.01 %
Geographic	31	6,145,532,484	19.43 %	35,812,328	7.11 %
Government	49	13,315,009,400	42.09 %	19,343,519	3.84 %
Publications	87	2,950,720,693	9.33 %	139,925,218	27.76 %
Cross-domain	41	4,184,635,715	13.23 %	63,183,065	12.54 %
Life sciences	41	3,036,336,004	9.60 %	191,844,090	38.06 %
User-generated content	20	134,127,413	0.42 %	3,449,143	0.68 %
295		31,634,213,770		503,998,829	

Εικόνα 3.1. Πίνακας δεδομένων DataSets κατά τομέα¹⁸

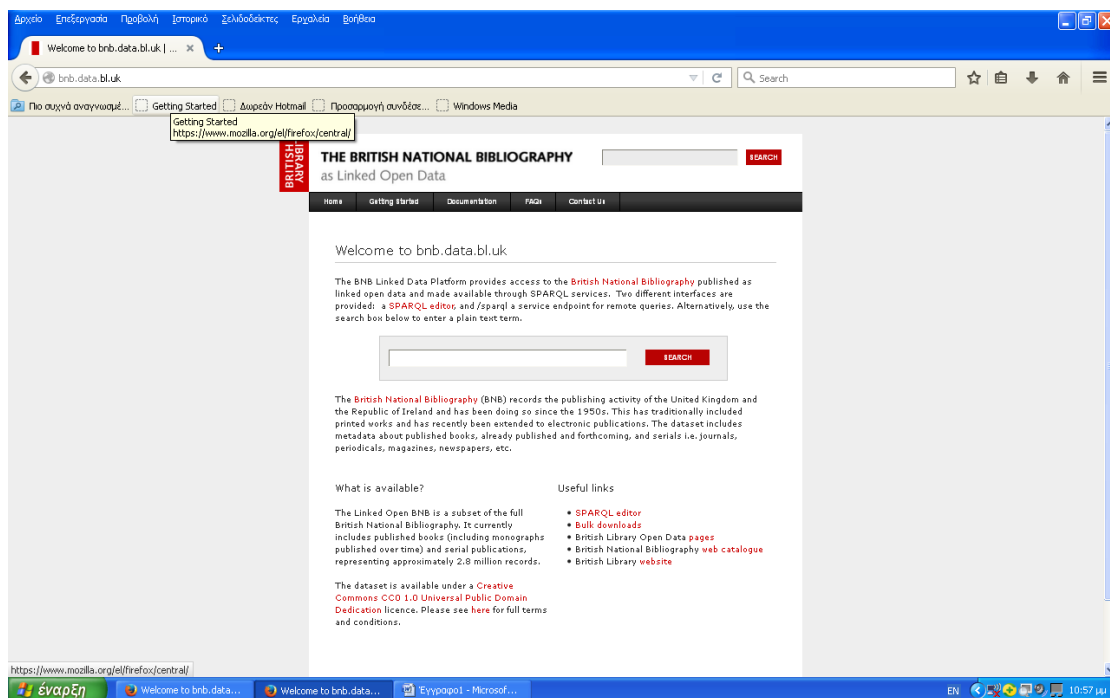
3.1.1 Βιβλιογραφικά

 **British National Bibliography (BNB)** <http://bnb.data.bl.uk/>

Η Βρετανική Εθνική Βιβλιογραφία δημοσιεύεται σε Linked Data από την British Library, με συνδέσεις σε εξωτερικές πηγές συμπεριλαμβανόμενων των VIAF, LCSH, Lexno, GeoNames, Marc country και language, Dewey.info, RDF Book Mashup. Πρόσφατα

¹⁸ Στοιχεία από το State of the LOD Cloud document http://lod-cloud.net/state/state_2011/

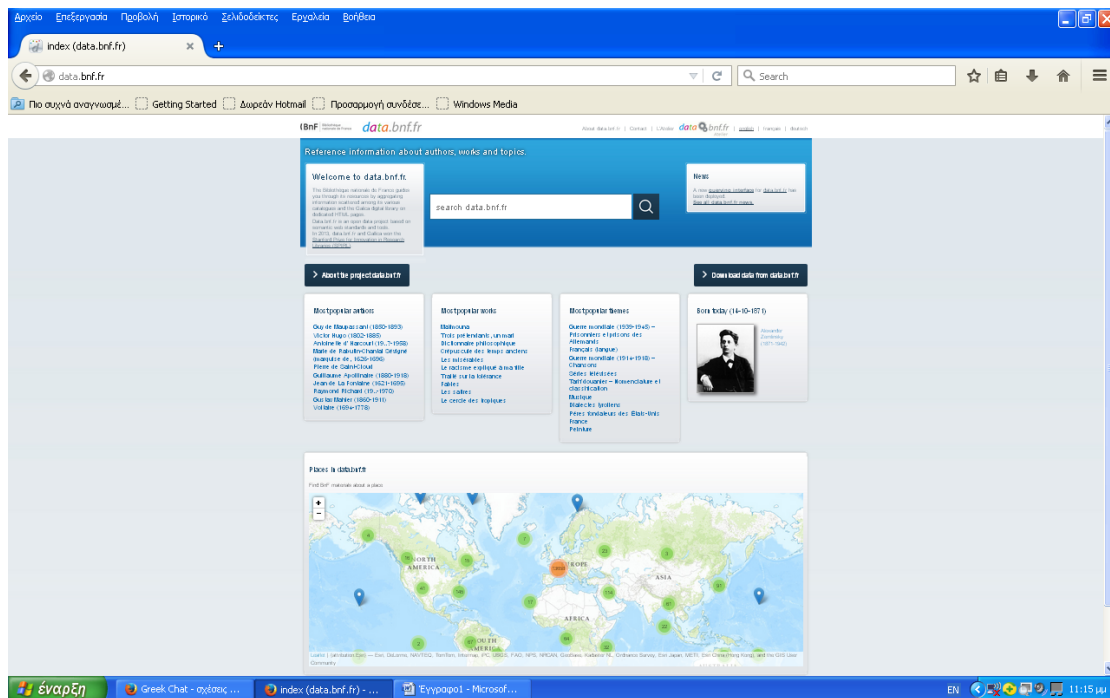
εξέδωσε περίπου 2.8 εκατομμύρια περιγραφές από βιβλία και περιοδικά που έχουν εκδοθεί στο Ηνωμένο Βασίλειο τα τελευταία 60 χρόνια.



Εικόνα 3.2. Αρχική σελίδα British National Bibliography

Bibliothèque nationale de France <http://data.bnf.fr>

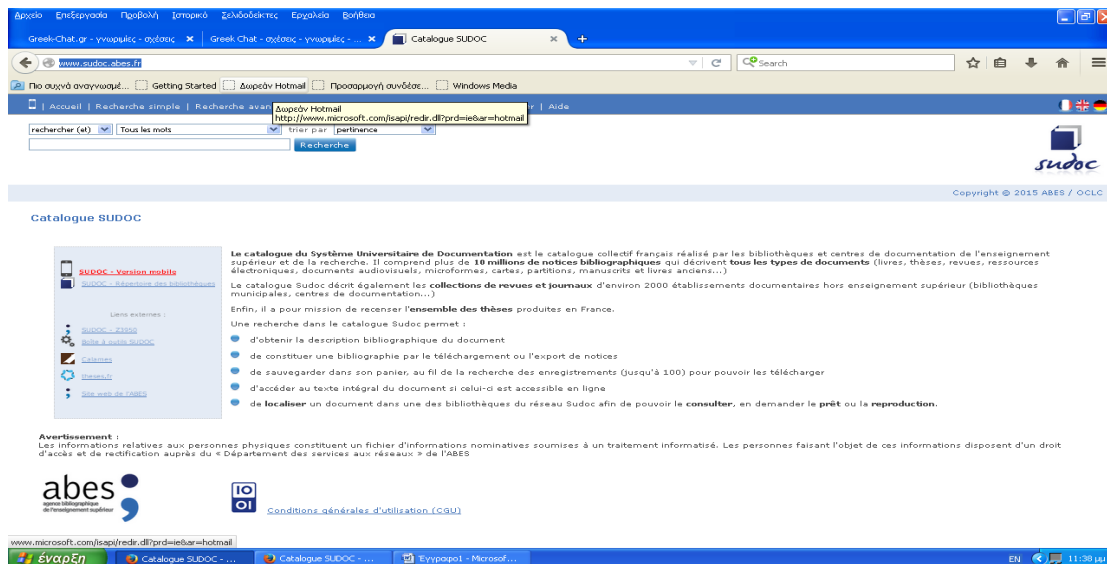
Συγκεντρώνει τα δεδομένα από διαφορετικές βάσεις δεδομένων της Γαλλικής Εθνικής Βιβλιοθήκης, με σκοπό να δημιουργήσει Ιστοσελίδες σχετικά με έργα, συγγραφείς, θέματα και τοποθεσίες μαζί σε RDF μορφή. Υπάρχουν συνδέσεις στο id.loc.gov για γλώσσες και εθνικότητες, στο dewey.info για θέματα, και το DCMI Type για τύπους. Οι συγγραφείς και οι θεματικοί όροι ταιριάζουν στους Agtronos, Geonames, DBpedia, Wikipedia, VIAF, LC, GNL χρησιμοποιώντας λεξιλόγια SKOS, FOAF, DC, RDA σε FRBR μοντελοποίηση.



Εικόνα 3.3. Αρχική σελίδα *Bibliothèque Nationale de France*

Sudoc Bibliographic data <http://www.sudoc.abes.fr/>

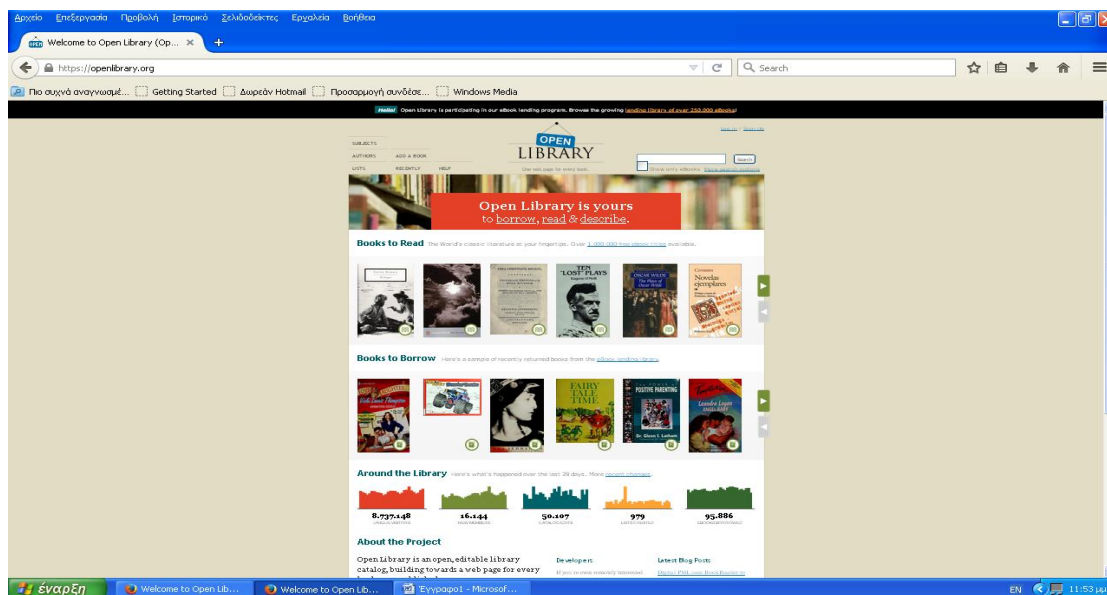
Ο συλλογικός κατάλογος των ακαδημαϊκών βιβλιοθηκών της Γαλλίας με πάνω από 12 εκατομμύρια βιβλιογραφικές εγγραφές.



Εικόνα 3.4. Αρχική σελίδα *Sudoc Bibliographic data*

 **Open Library** <https://openlibrary.org/>

Μια ιστοσελίδα για κάθε λογοτεχνικό βιβλίο που έχει εκδοθεί ως στόχο με συγκεντρωμένα ως σήμερα 30 εκατομμύρια περίπου τίτλους από τους οποίους τα 13,4 εκατομμύρια διαθέσιμα από το site



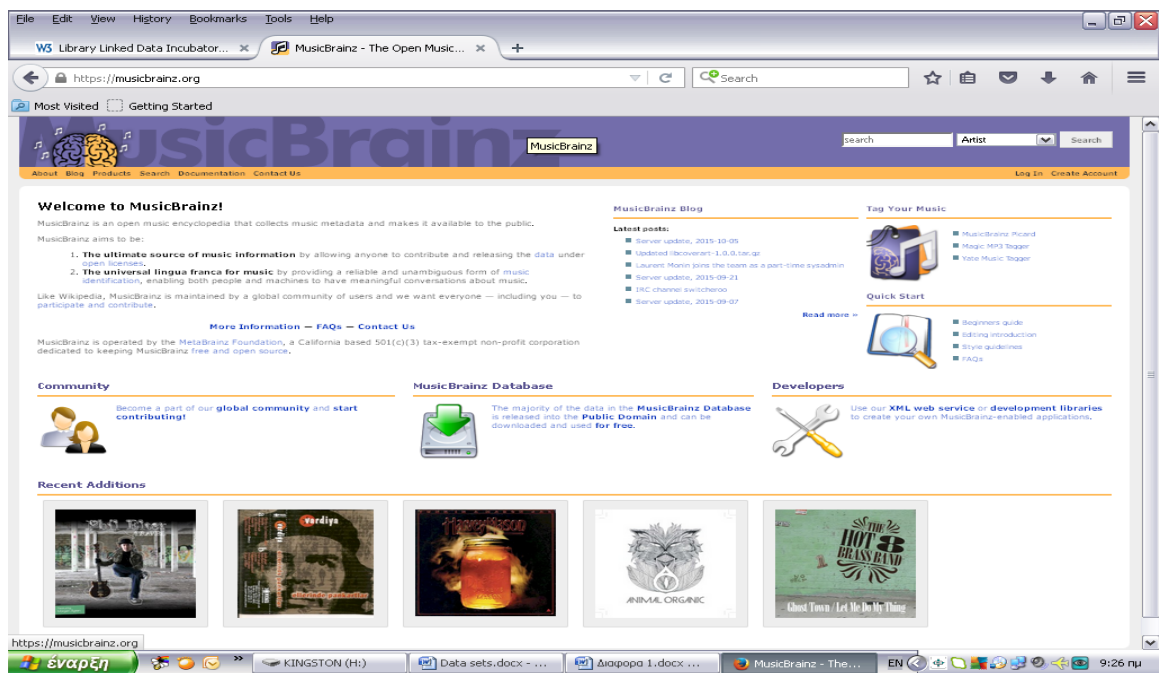
Εικόνα 3.5. Αρχική σελίδα Open Library

3.1.2 Συμπληρωματικές Πηγές

 **MusicBrainz** www.musicbrainz.org

Το αντίστοιχο πρόβλημα ανάπτυξης του σημασιολογικού ιστού, στον εξειδικευμένο τομέα της μουσικής γίνεται προσπάθεια να καλυφθεί με τη δημιουργία του ιστοτόπου www.musicbrainz.org. Στο MusicBrainz έχει συγκεντρωθεί μεγάλο κομμάτι της πληροφορίας που υπάρχει στο διαδίκτυο σχετικά με τη μουσική και τους καλλιτέχνες παγκοσμίως, συγκροτήματα και τα μέλη τους, τα άλμπουμ τους, τα τραγούδια τους και όποια άλλη πληροφορία μπορεί να υπάρχει διαθέσιμη καθώς και τις σχέσεις που απαρτίζουν και συνδέουν όλες αυτές τις πληροφορίες. Το MusicBrainz αποτελεί μια διαδικτυακή ανοιχτή βάση δεδομένων για την μουσική, η οποία συντηρείται και επεκτείνεται από εθελοντές. Το MusicBrainz, μέσω της ιστοσελίδας του παρέχει στους χρήστες τη δυνατότητα αναζήτησης σχετικών με τη μουσική πληροφοριών με βάση

πολλαπλά κριτήρια ή ακόμη και την αναζήτηση μουσικών κομματιών με βάση το ακουστικό τους αποτύπωμα (acoustic fingerprint). Το MusicBrainz για το έτος 2014¹⁹ είχε γύρω στα 15.000.000 καταχωρημένες ηχογραφήσεις, και 1.000.000 περίπου καλλιτέχνες. Μπορούμε λοιπόν να κατανοήσουμε τη συνεχή προσπάθεια, τις διαρκείς ανανεώσεις καθώς και τις νέες καταχωρήσεις που λαμβάνουν χώρα από την κοινότητα του MusicBrainz και το μέγεθος της συνεισφοράς του έργου τους στην ανάπτυξη και την προώθηση των ανοικτών διασυνδεδεμένων δεδομένων και του Σημασιολογικού Ιστού.

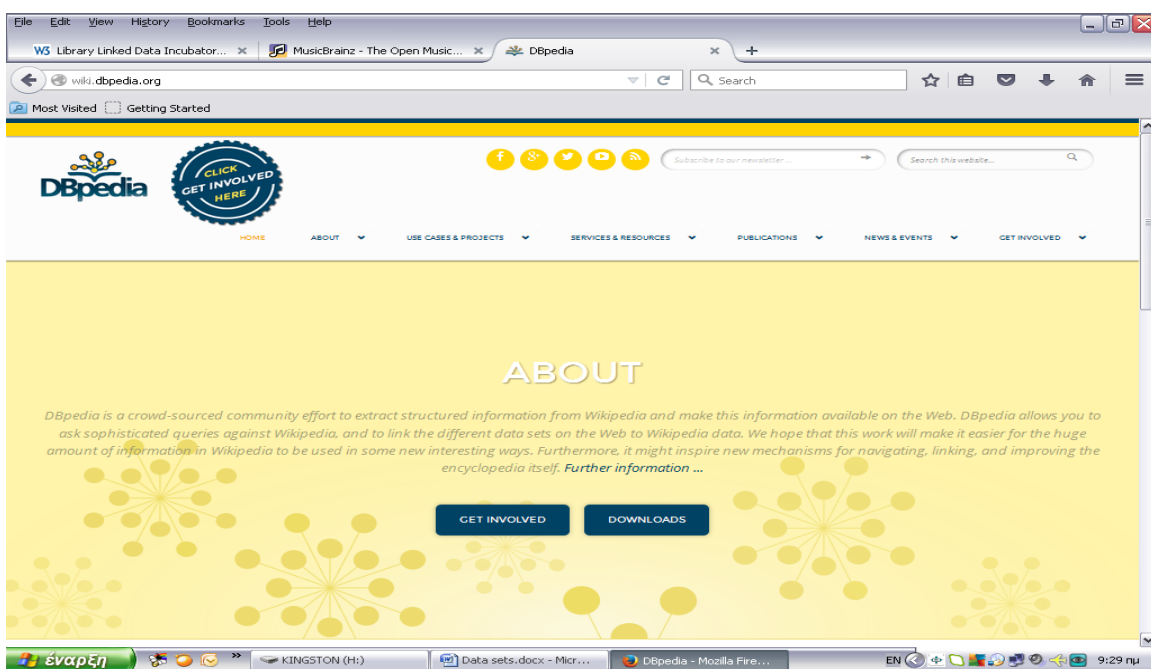


Εικόνα 3.6. Αρχική σελίδα MusicBrainz

¹⁹ <http://musicbrainz.org/statistics>

 **DBpedia** <http://wiki.dbpedia.org/>

Η DBpedia αποτελεί μια συλλογική προσπάθεια για την εξαγωγή και επαναχρησιμοποίηση δομημένης πληροφορίας από την Wikipedia. Στοχεύει στον μετασχηματισμό τις πληροφορίες που υπάρχει στην Wikipedia, προκειμένου να αποτελέσει κομμάτι του σημασιολογικού ιστού. Ως αποτέλεσμα θα προκύψει η ανάπτυξη καλύτερων και αποδοτικότερων μεθόδων αναζήτησης πληροφοριών μέσω της γνώσης που μας παρέχει η Wikipedia.

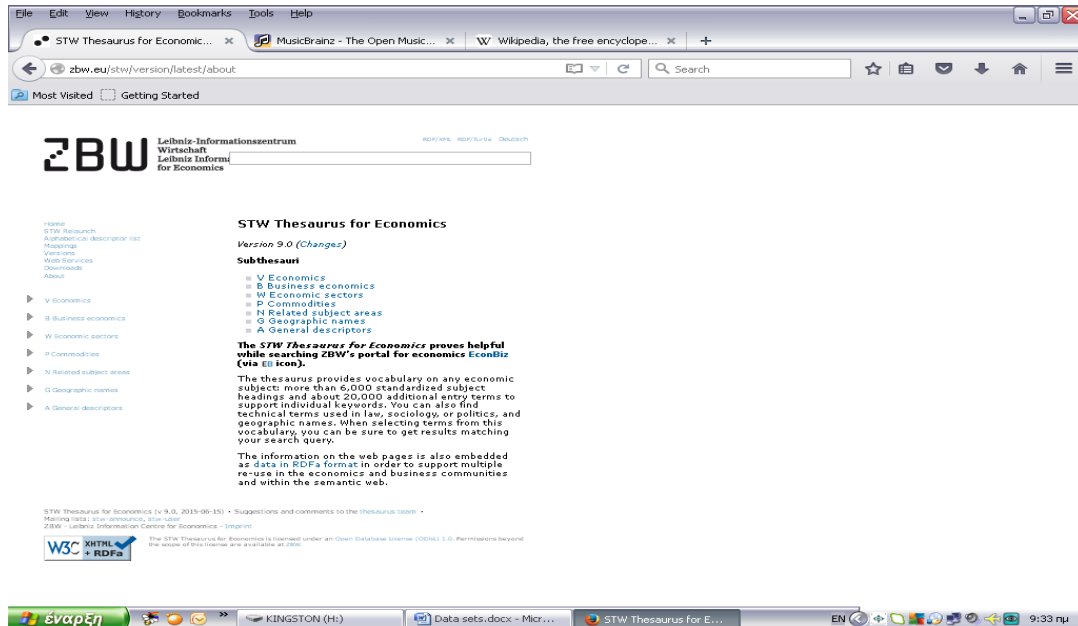


Εικόνα 3.7. Αρχική σελίδα wikiDBpedia

3.1.3 Θησαυροί

 **STW Thesaurus for Economics** <http://zbw.eu/stw/version/latest/about>

Ο θησαυρός παρέχει λεξιλόγιο για κάθε οικονομικό θέμα καθώς και τεχνικούς όρους που χρησιμοποιούνται στο δίκαιο, κοινωνιολογία, πολιτική και γεωγραφικά ονόματα.

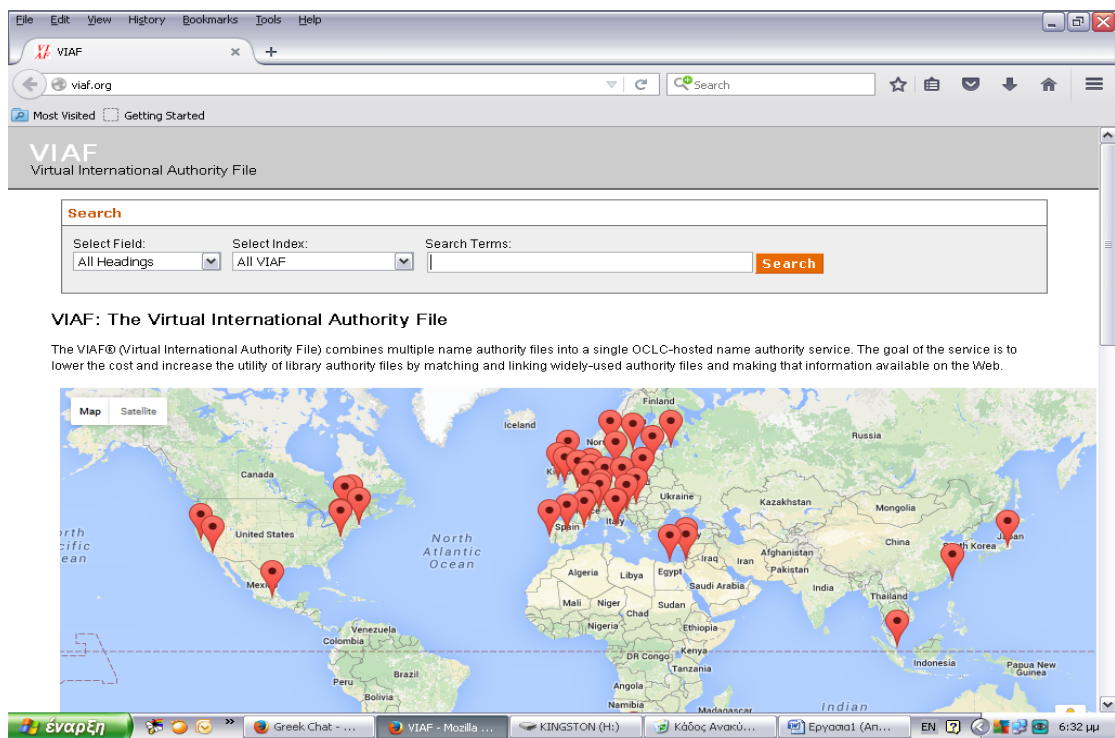


Εικόνα 3.8. Αρχική σελίδα STW Thesaurus for Economics

3.1.4 Ονόματα καθιερωμένων όρων

 **VIAF** <http://viaf.org/>

Το VIAF (Virtual International Authority File) συνδυάζει πολλαπλά αρχεία καθιερωμένων αρχείων που φιλοξενούνται από μια υπηρεσία καθιερωμένων αρχείων. Στόχος της υπηρεσίας αυτής είναι να μειώσει το κόστος και να αυξήσει την χρησιμότητα των καθιερωμένων αρχείων των βιβλιοθηκών με το ταίριασμα και τη σύνδεση των ευρέως χρησιμοποιούμενων καθιερωμένων αρχείων κάνοντας την πληροφορία αυτή διαθέσιμη στο διαδίκτυο.



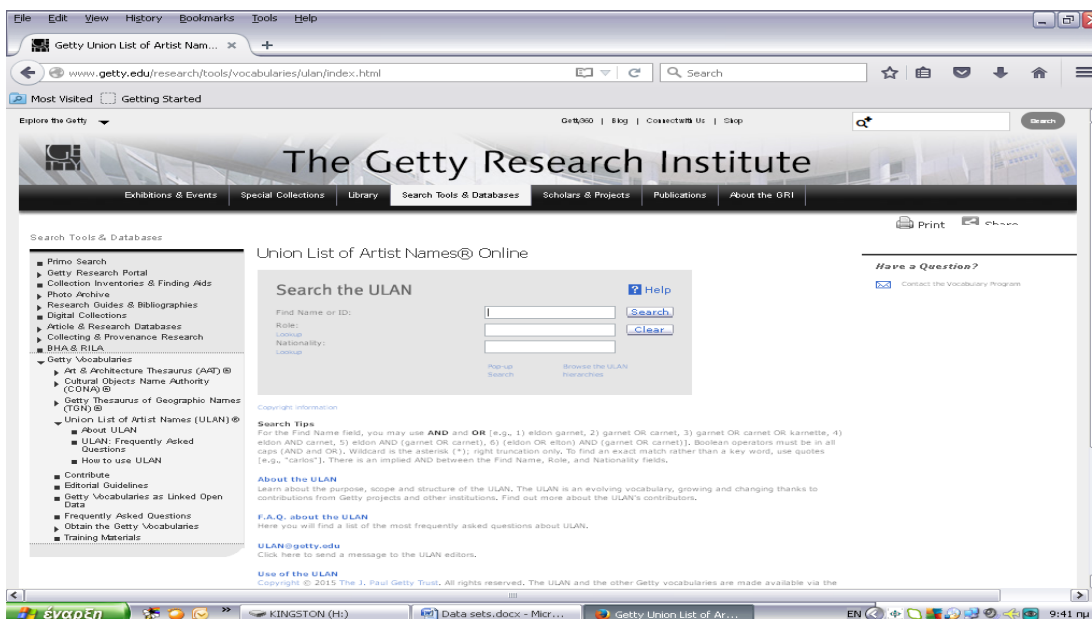
Εικόνα 3.9. Αρχική σελίδα VIAF



Getty Union Lists of Artist Names (ULAN)

<http://www.getty.edu/research/tools/vocabularies/ulan/index.html>

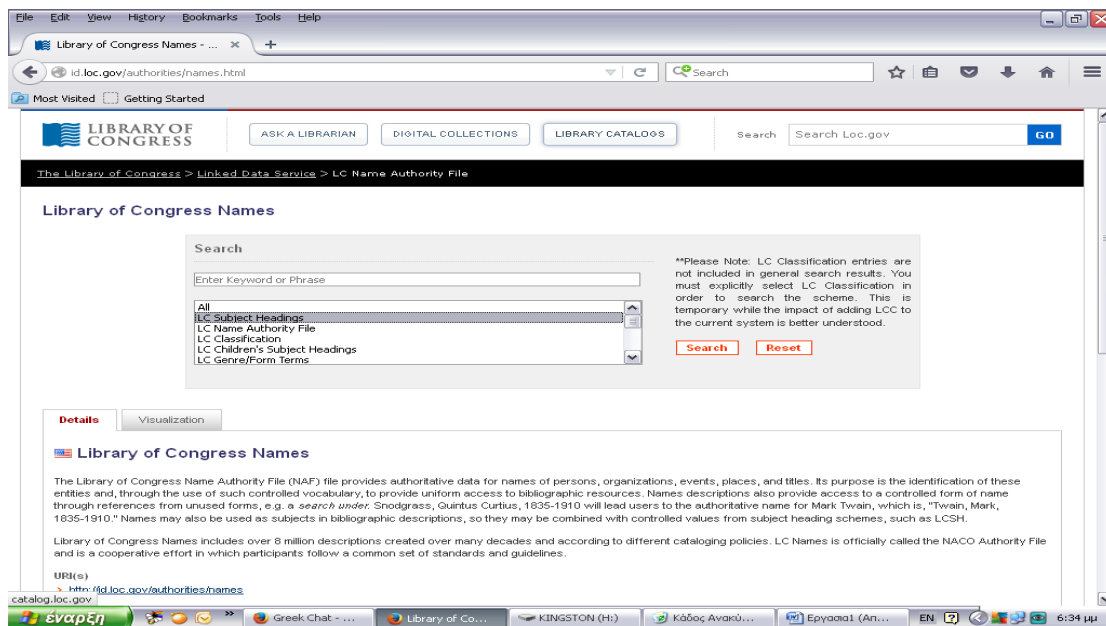
Το ULAN αποτελεί ένα δομημένο λεξιλόγιο που περιέχει περισσότερα από 225.000 ονόματα, βιογραφικά και βιβλιογραφικά δεδομένα για καλλιτέχνες, αρχιτέκτονες.



Εικόνα 3.10. Αρχική σελίδα Getty Union Lists of Artist Names

Library of Congress Name Authority Files (LC/NAF) <http://id.loc.gov/authorities/names.html>

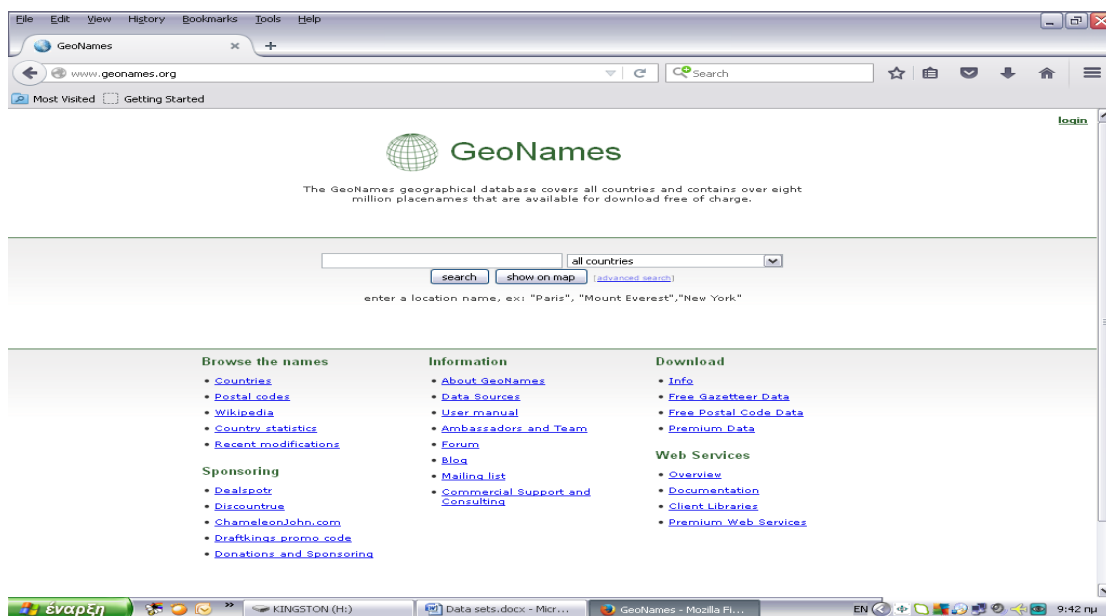
Το Αρχείο Καθιερωμένων Ονομάτων της Βιβλιοθήκης του Κογκρέσου (NAF) παρέχει έγκυρα δεδομένα για ονόματα προσώπων, οργανισμών, εκδηλώσεων, τόπων και τίτλων. Στόχος είναι η ταυτοποίηση αυτών των οντοτήτων, μέσω της χρήσης τέτοιου ελεγχόμενου λεξιλογίου, να παρέχει ομοιόμορφη πρόσβαση σε βιβλιογραφικές πηγές. Περιλαμβάνει πάνω από 8.000.000 περιγραφές καθιερωμένων ονομάτων.



Εικόνα 3.11. Αρχική σελίδα LC Name Authority Files

 **GEONAMES** <http://www.geonames.org/>

Η γεωγραφική βάση δεδομένων GeoNames καλύπτει όλες τις χώρες και περιέχει πάνω από 8.000.000 ονόματα τοποθεσιών διαθέσιμα για φόρτωση χωρίς χρέωση.



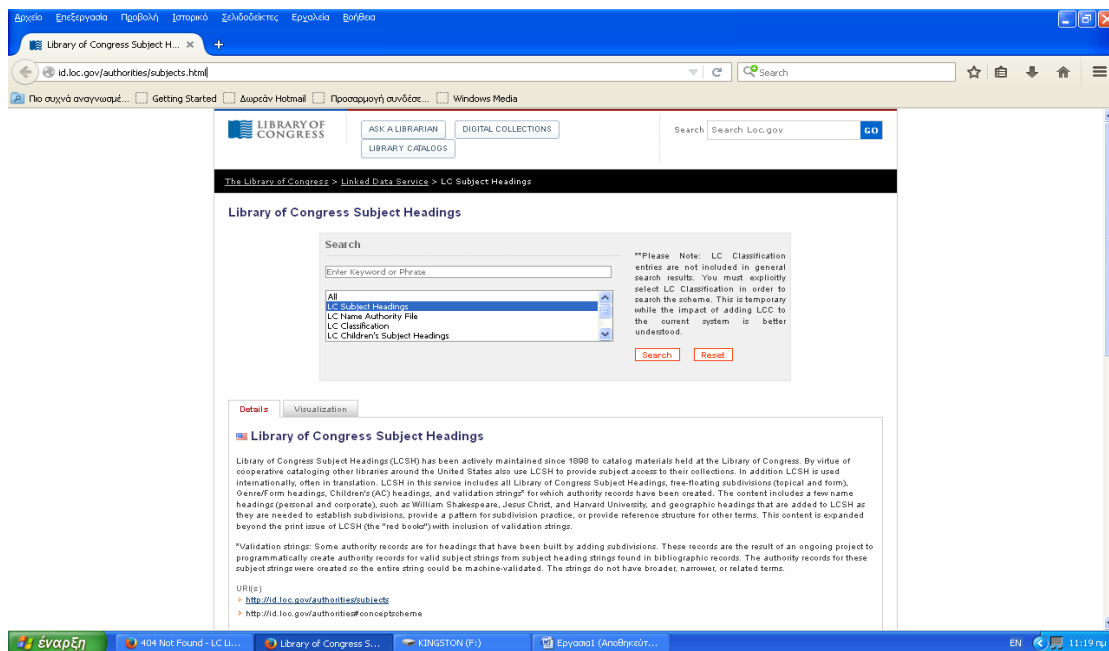
Εικόνα 3.12. Αρχική σελίδα Geonames

3.1.5 Θεματικές επικεφαλίδες

Library of Congress Subject Headings (LCSH)

<http://id.loc.gov/authorities/subjects.html>

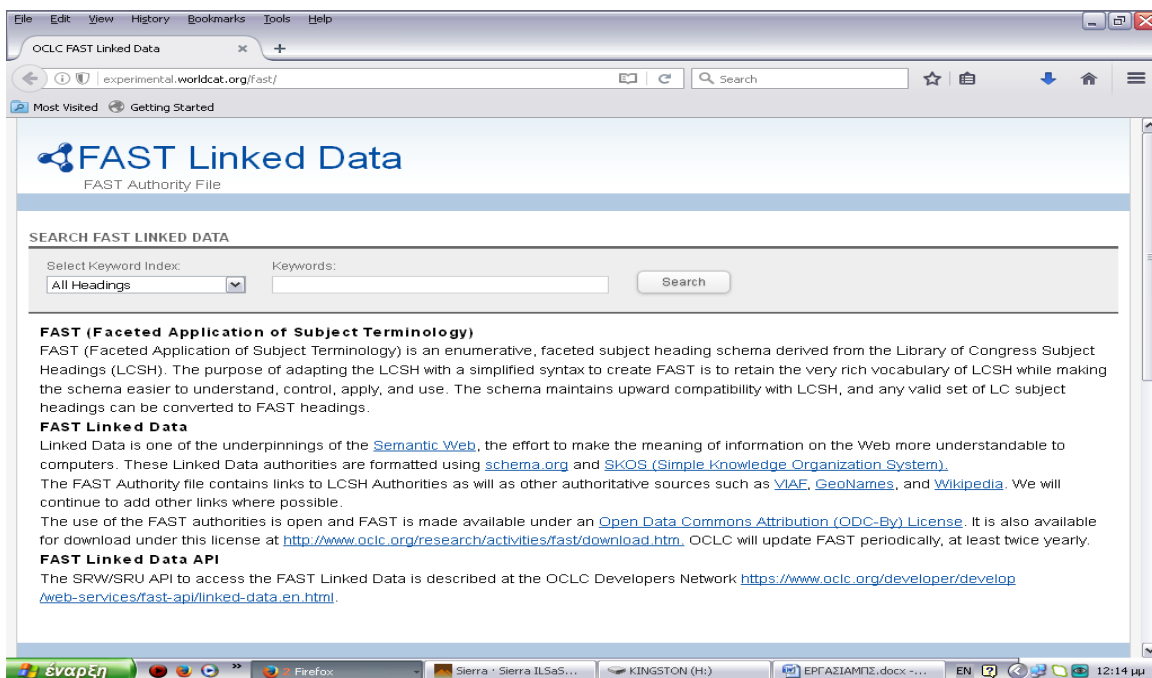
Οι θεματικές επικεφαλίδες της Βιβλιοθήκης του Κογκρέσου αποτελούν μια ολοκληρωμένη λίστα με τους καθιερωμένους θεματικούς όρους ώστε να παρέχουν πρόσβαση στις βιβλιογραφικές εγγραφές της Βιβλιοθήκης. Οι συγκεκριμένοι θεματικοί όροι χρησιμοποιούνται διεθνώς στην πρωτότυπη μορφή και μεταφρασμένοι από τις περισσότερες βιβλιοθήκες παγκοσμίως.



Εικόνα 3.13. Αρχική σελίδα LC Subject Headings

FAST Linked Data / Authority File <http://experimental.worldcat.org/fast/>

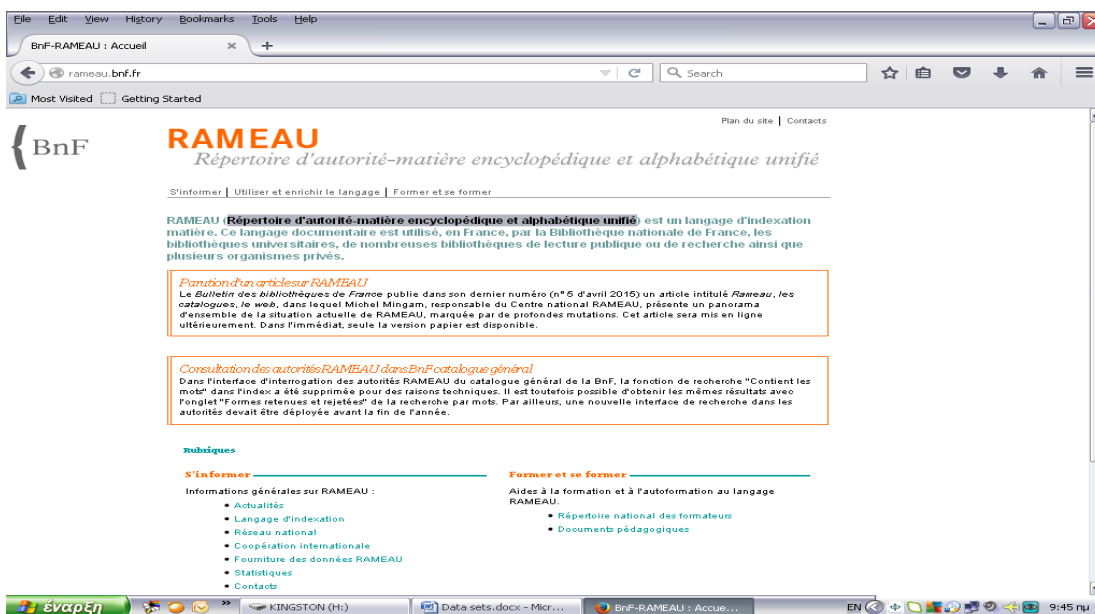
FAST (Faceted Applications of Subject Terminology) είναι η απαρίθμηση ενός σχήματος φασετών προερχόμενο από τις θεματικές επικεφαλίδες της Βιβλιοθήκης του Κογκρέσου. Ο σκοπός της προσαρμογής των LCSH σε μια απλοποιημένη σύνταξη για τη δημιουργία του FAST ήταν η διατήρηση του πολύ πλούσιου λεξιλογίου των LCSH κάνοντας το ένα σχήμα πιο εύκολο στην κατανόηση, στον έλεγχο, στη χρήση και την εφαρμογή του.



Εικόνα 3.14. Αρχική σελίδα OCLC FAST Linked Data

 **Rameau:** Répertoire d'autorité-matière encyclopédique et alphabétique unifié
<http://rameau.bnf.fr/>

Ένα λεξιλόγιο θεματικών επικεφαλίδων που χρησιμοποιείται από την Εθνική Βιβλιοθήκη της Γαλλίας.



Εικόνα 3.15. Αρχική σελίδα RAMEAU



Integrated Authority File (GND)

http://www.dnb.de/EN/Standardisierung/GND/gnd_node.html

Το Integrated Authority File (GND) είναι το αρχείο καθιερωμένων επικεφαλίδων για ονόματα, συλλογικά όργανα, συνέδρια, γεωγραφικά ονόματα της Εθνικής Βιβλιοθήκης της Γερμανίας.



Εικόνα 3.16. Αρχική σελίδα DNB Integrated Authority File (GND)

3.2. SKOS Απλό Σύστημα Οργάνωσης Γνώσης

Το «Απλό Σύστημα Οργάνωσης Γνώσης» (Simple Knowledge Organization System - SKOS)²⁰ αποτελεί μια πρωτοβουλία του W3C από το 2009. Είναι ένα μοντέλο για την έκφραση των συστημάτων οργάνωσης της γνώσης κατά τρόπο κατανοητό από ηλεκτρονικό υπολογιστή, στο πλαίσιο του σημασιολογικού ιστού. Αποτελεί μια οικογένεια τυπικών γλωσσών για την αναπαράσταση θησαυρών (thesaurus), συστημάτων ταξινόμησης (classification schemes), ταξινομήσεων (taxonomies), συστημάτων προσυνδυασμένης ευρετηρίασης (subject-heading systems), ή οποιουδήποτε άλλου τύπου δομημένου ελεγχόμενου λεξιλογίου.

Το SKOS είναι μια εφαρμογή του Πλαισίου Περιγραφής Πόρων (Resource Description Framework - RDF) το οποίο επιτρέπει την εύκολη δημοσίευση δομημένων ελεγχόμενων λεξιλογίων (εννοιών) στο Σημασιολογικό Ιστό. Μπορεί να χρησιμοποιηθεί από μόνο του ή σε συνδυασμό με τυπικές γλώσσες αναπαράστασης γνώσης, όπως τη γλώσσα Οντολογίας του Παγκοσμίου Ιστού (OWL). Το λεξιλόγιο του SKOS core είναι ένα σύνολο από RDF ιδιότητες και RDFs κλάσεις που μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να εκφράσει το περιεχόμενο και τη δομή ενός εννοιολογικού σχήματος όπως ένας RDF γράφος.

Το SKOS εκφράζεται με όρους εννοιών (concepts) και σχέσεις μεταξύ τους για τη δημιουργία εννοιολογικών σχημάτων (concept schemes), τα οποία προσδιορίζονται με URIs. Οι έννοιες μπορούν να επισημανθούν (labelled) σε οποιαδήποτε γλώσσα .

Οι κύριες κατηγορίες στοιχείων του SKOS είναι οι έννοιες, ετικέτες, σημειώσεις, σημασιολογικές σχέσεις, ιδιότητες χαρτογράφησης και συλλογές. Οι σχετικές έννοιες παρατίθενται στον πίνακα 3.1 :

²⁰ <https://www.w3.org/2004/02/skos/>

skos:Collection	Συλλογή
skos:Concept	Έννοια
skos:ConceptScheme	Σχήμα εννοιών
skos:inScheme	Ανήκει στο σχήμα
skos:altLabel	Εναλλακτική ετικέτα
skos:prefLabel	Προτιμώμενη ετικέτα
skos:hiddenLabel	Κρυφή ετικέτα
skos:exactMatch	Σύνδεση ακριβώς ίδιων εννοιών
skos:broadMatch	Σύνδεση ευρύτερης σημασίας έννοιας
skos:broader	Ευρύτερος όρος
skos:closeMatch	Σύνδεση κοντινών εννοιών
skos:narrower	Στενότερης σημασίας όρος
skos:narrowMatch	Σύνδεση στενότερης σημασίας έννοια
skos:related	Σχετιζόμενος όρος
skos:note	Σημείωση
skos:scopeNote	Σημείωση εμβέλειας έννοιας

Πίνακας 3.1. Συνοπτικός πίνακας λεξιλογίου SKOS²¹

Το κεντρικό στοιχείο όλων των λεξιλογίων SKOS αποτελεί η έννοια (concept). Η έννοια είναι ένα υποσύνολο αντικειμένων που ορίζονται σε σχέση με ένα μεγαλύτερο σύνολο (Βλαχάβας, κ.ά., 2006). Μια έννοια μπορεί να αναπαριστά μία ιδέα, ένα αντικείμενο, ένα γεγονός ή οτιδήποτε άλλο στο πλαίσιο ενός γνωστικού πεδίου. Το SKOS εισάγει την κλάση “*skos:Concept*” για τον ορισμό μίας έννοιας σε ένα λεξιλόγιο, θησαυρό, κ.ά. Αυτό επιτυγχάνεται με τη δημιουργία ή την επαναχρησιμοποίηση ενός URI για να προσδιορίσει μοναδικά την έννοια αυτή και, προβάλλοντας τον συγκεκριμένο πόρο URI στο RDF με τη χρήση της ιδιότητας “*rdf:about*” δείχνουμε ότι είναι τύπου “*skos:Concept*”.

²¹ https://en.wikipedia.org/wiki/Simple_Knowledge_Organization_System

Το SKOS παρέχει τρεις ιδιότητες για την επισύναψη ετικετών σε έννοιες: “*skos:prefLabel*”, “*skos:altLabel*” και “*skos:hiddenLabel*”. Ο τύπος κάθε ετικέτας δηλώνει και τη σχέση της με την έννοια βοηθώντας έτσι στην αναζήτηση της έννοιας. Οι προτιμώμενες λεκτικές ετικέτες “*skos:prefLabel*” χρησιμοποιούνται ως περιγραφείς των εννοιών δηλώνοντας μια προτιμώμενη ετικέτα συνοδευόμενα εναλλακτικά και από ένα tag γλώσσας (π.χ. @en, @gr).

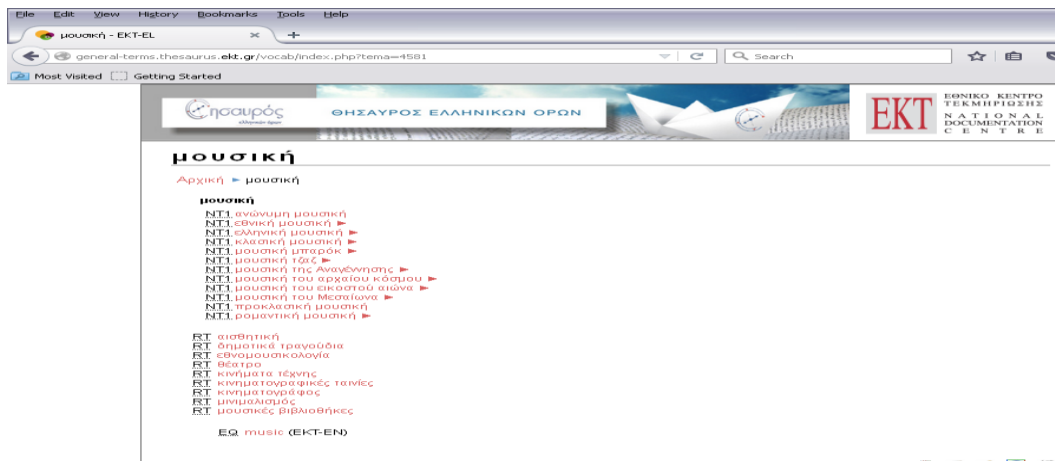
Οι εναλλακτικές λεκτικές ετικέτες “*skos:altLabel*” διευκολύνουν όταν θέλουμε να δηλώσουμε στο αντικείμενο που περιγράφει η έννοια ετικέτες επιπλέον της επιθυμητής. Οι κρυφές ετικέτες χρησιμοποιούνται όταν θέλουμε να είναι προσιτή μια ετικέτα αλλά να μην εμφανίζεται στον χρήστη.

Οι σημασιολογικές σχέσεις επιτρέπουν στο νόημα μιας έννοια να σχετιστεί με μian άλλη. Τα γνωρίσματα που παρέχει το SKOS είναι: “*skos:broader*”, “*skos:narrower*” και “*skos:related*”. Από αυτά τα 2 πρώτα δίνουν τη δυνατότητα δημιουργίας ιεραρχικών σχημάτων εννοιών, ενώ η τρίτη επιτρέπει τις συνειρμικές και μη ιεραρχικές συνδέσεις.

Τέλος η SKOS περιέχει ένα σύνολο από ιδιότητες “*skos:scopeNote*”, “*skos:definition*” ώστε να ορίζονται τα χαρακτηριστικά των εννοιών που παρέχουν πρόσθετη πληροφορία σχετική με το νόημα της.

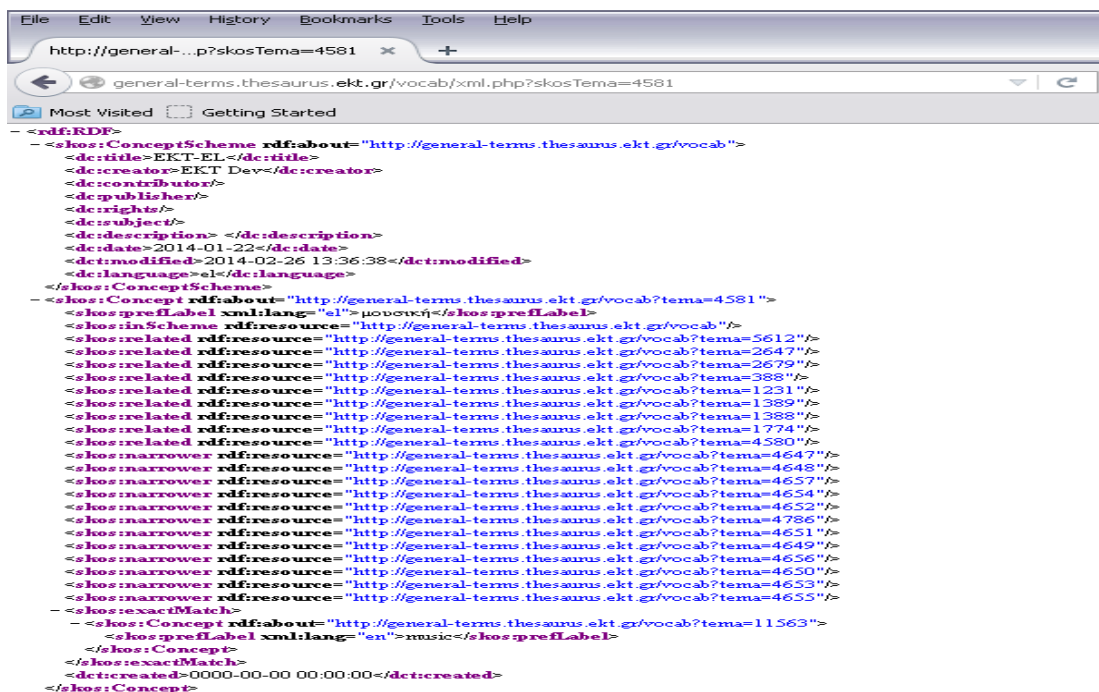
Για να αναδείξουμε το είδος και τη δομή για το οποίο έχει σχεδιαστεί να παρουσιάσει το SKOS μπορούμε να μελετήσουμε στο ακόλουθο παράδειγμα τον όρο “**μουσική**” από τον Θησαυρό Ελληνικών όρων του ΕΚΤ²².

²² <http://general-terms.thesaurus.ekt.gr/vocab/index.php?tema=4581&/n>



Εικόνα 3.17. Στιγμιότυπο του όρου «μουσική» στον Θησαυρό του ΕΚΤ

Η παραπάνω δομή του όρου «μουσική» και των σχέσεων του με άλλους όρους του θησαυρού απεικονίζεται σε μηχαναγνώσιμη μορφή RDF-xml με λεξιλόγιο SKOS core²³:



Εικόνα 3.18. Απεικόνιση όρου σε RDF μορφή

²³ <http://general-terms.thesaurus.ekt.gr/vocab/xml.php?skosTema=4581>

Από την ανάγνωση της RDF απεικόνισης διαπιστώνουμε ότι αρχικός μας όρος «**μουσική**» ανήκει στο εννοιολογικό σχήμα του Θησαυρού Ελληνικών Όρων του ΕΚΤ :

```
<skos:Concept rdf:about="http://general-terms.thesaurus.ekt.gr/vocab?tema=4581">
```

Είναι ο προτιμώμενος όρος :

```
<skos:prefLabel xml:lang="el">μουσική</skos:prefLabel>
```

 και έχει επτά σχετικής σημασίας όρους :

```
<skos:related rdf:resource="http://general-terms.thesaurus.ekt.gr/vocab?tema=5612...."/>
```

έντεκα στενότερης σημασίας όρους :

```
<skos:narrower rdf:resource="http://general-terms.thesaurus.ekt.gr/vocab?tema=4647..."/>
```

και έναν όρο σε ακριβή διασύνδεση εννοιών (όρος σε άλλη γλώσσα) :

```
<skos:exactMatch> <skos:Concept rdf:about="http://general-terms.thesaurus.ekt.gr/vocab?tema=11563">  
<skos:prefLabel xml:lang="en">music</skos:prefLabel>.
```

3.3. Μελέτη περίπτωσης LIBRIS

Στο παρόν γίνεται μια συνοπτική επισκόπηση της υλοποίησης των Συνδεδεμένων Δεδομένων στον LIBRIS²⁴, το Σουηδικό Συλλογικό Κατάλογο Βιβλιοθηκών καθώς και ο τρόπος για την κατασκευή του με τη δημιουργία μιας API²⁵ για την εξαγωγή των βιβλιογραφικών δεδομένων από ένα εμπορικό ILS²⁶ (Malmsten, Martin, 2009).

Ο Σουηδικός Συλλογικός Κατάλογος LIBRIS αποτελεί την εθνική υπηρεσία αναζήτησης δίνοντας πληροφορίες για τους τίτλους που έχουν στη συλλογή τους οι σουηδικές ακαδημαϊκές και ερευνητικές βιβλιοθήκες, καθώς και περίπου είκοσι δημόσιες βιβλιοθήκες. Υπεύθυνη για τη λειτουργία και την ανάπτυξη αυτής της υπηρεσίας αναζήτησης στο διαδίκτυο είναι η Εθνική Βιβλιοθήκη της Σουηδίας. Η συγκεκριμένη βάση ενημερώνεται καθημερινά και περιέχει στο σύνολό της περίπου 6,5 εκατομμύρια τίτλους από βιβλία, περιοδικά, άρθρα, χάρτες, αφίσες, έντυπη μουσική, ηλεκτρονικούς πόρους, κλπ. τεκμήρια που αποτελούν τις συλλογές των ανωτέρω βιβλιοθηκών.

Το πρώτο βήμα είναι η δημιουργία μιας API που θα μπορεί να εξάγει τα απαραίτητα δεδομένα από τις βάσεις των βιβλιοθηκών δηλαδή από τα εμπορικά ILS (Integrated Library System) της

²⁴ LIBRIS - <http://libris.kb.se/>

²⁵ API - https://en.wikipedia.org/wiki/Application_programming_interface

²⁶ ILS - https://en.wikipedia.org/wiki/Integrated_library_system

κάθε μιας που συμμετέχουν στο συνεργατικό σχήμα. Για τον σκοπό αυτό η εξόρυξη και εναπόθεση των δεδομένων βρίσκεται στο “http://example.org/ils/.

Η εξαγωγή των αρχείων γίνεται στην φυσική τους μορφή MARC που κωδικοποιείται ως MARCXML και δίνεται το URI “ http://example.org/ils/record/ <type> / <id>”.

Για παράδειγμα το URI http://example.org/ils/record/auth/123 ανακτά την εγγραφή με το εσωτερικό αναγνωριστικό “123” στο MARCXML. Οι σχέσεις μεταξύ των εγγραφών εξάγονται σε μορφή κειμένου που είναι ουσιαστικά ntriples, συμπεριλαμβανομένων όλων των δεδομένων εκτός από τον τύπο και το id που έχουν αφαιρεθεί. Έτσι η μορφή του URI είναι http://example.org/ils/record/<type>/<id>/relations.

Ως παράδειγμα : το URI http://example.org/ils/record/auth/123/relations θα ανακτήσει τις σχέσεις μεταξύ του αρχείου της καθιερωμένης εγγραφής με id “123” με άλλες εγγραφές.

```
bib/5515 <http://purl.org/dc/elements/1.1/creator> auth/94541
bib/5516 <http://purl.org/dc/elements/1.1/creator> auth/94541
bib/7058 <http://purl.org/dc/elements/1.1/subject> auth/94541
bib/7080 <http://purl.org/dc/elements/1.1/subject auth/94541 >
```

Εικόνα 3.19. Παράδειγμα εξαγωγής από το LIBRIS για το auth/94541

Σύμφωνα με τους 2 πρώτους κανόνες των Linked Data (βλέπε κεφ.1.2) θα πρέπει να «χρησιμοποιείτε τα URI ως ονόματα για τα πράγματα» και να «χρησιμοποιείτε τα URI HTTP έτσι ώστε τα άτομα να μπορούν να αναζητήσουν αυτά τα ονόματα». Η επιλογή αυτών των διευθύνσεων URLs θα πρέπει να γίνει με γνώμονα ώστε να είναι σύντομες και όσο πιο αξιόπιστες. Στο LIBRIS οι διευθύνσεις URL επιλέχθηκε να έχουν τη μορφή : http://libis.kb.se/resource/<type>/<id>.

Για τον μετασχηματισμό των εγγραφών από το μορφότυπο MARC21 σε RDF χρησιμοποιούνται οι οντολογίες SKOS, Dublin Core, Bibliontology, DBPedia.

Για την περιγραφή καθιερωμένων ονομάτων χρησιμοποιείται η κλάση foaf:Person και για ονόματα συλλογικών οργάνων η κλάση foaf:Organization. Για την περιγραφή καθιερωμένων θεματικών επικεφαλίδων και θησαυρών η κλάση skos:Concept χρησιμοποιείται. Η αντιστοίχιση της οντολογίας SKOS με το MARC21 δίνεται στον πίνακα 3.2. ως ακολούθως :

Field	subfields	RDF property	comments
150	all except 0,6,8	skos:prefLabel	
550	all except i, w, 0,6,8	skos:broader	subfield g = 'w'
550	all except i, w, 0,6,8	Skos:narrower	subfield g = 'h'
750	all except 0,6,8	skos:altLabel	

Πίνακας 3.2. Αντιστοίχιση πεδίων MARC21 σε SKOS

Για τις βιβλιογραφικές εγγραφές χρησιμοποιούνται κλάσεις από την Bibliontology και βασικά στοιχεία του Dublin Core .

Το επόμενο βήμα είναι η φόρτωση των RDF τριάδων σε ένα διακομιστή server ώστε να δημοσιευτούν ως Linked Data. Ο διακομιστής SPARQL του LIBRIS χρησιμοποιεί επί του παρόντος τον Sesame 2 Native Store ως βάση αποθήκευσης τριάδων. Στην εικ. 3.21. βλέπουμε ένα υπόδειγμα ερωτήματος για τον συγγραφέα “August Strindberg” στην βάση του LIBRIS

Beta SPARQL Query

```

PREFIX owl: <http://www.w3.org/2002/07/owl#>
PREFIX foaf: <http://xmlns.com/foaf/0.1/>
PREFIX dbpedia: <http://dbpedia.org/ontology/>
PREFIX rdfs: <http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#>

select ?subject ?predicate ?object {
  ?subject a foaf:Person .
  ?subject foaf:name "August Strindberg" .
  ?subject ?predicate ?object .
}

```

Output:

Εικόνα 3.20. Ερώτημα στον LIBRIS SPARQL endpoint

Ως απάντηση στο ερώτημα παίρνουμε το ακόλουθο:

```

<http://libris.kb.se/resource/bib/5516> dc:creator <http://libris.kb.se/resource/auth/94541> .
<http://libris.kb.se/resource/bib/7058> dc:subject <http://libris.kb.se/resource/auth/94541> .

```

Εικόνα 3.21. Απόκριση ερωτήματος

Για την περαιτέρω ενίσχυση του συνόλου των δεδομένων, οι δεσμοί με εξωτερικούς πόρους είναι σημαντικοί. Οι σύνδεσμοι προς ένα ευρέως δημοσιευμένο χρησιμοποιούμενο σύστημα θεματικών επικεφαλίδων όπως η LCSH, διευκολύνει τους χρήστες να μεταπηδούν από ένα σύνολο δεδομένων σε άλλο.

Κεφάλαιο 4

4.1 Παρουσίαση / Προβλήματα

Ο θεματικός κατάλογος της ΒΙΚΕΠ αποτελείται από περίπου 130.000 εγγραφές καθιερωμένων επικεφαλίδων (θεματικών όρων, ονομάτων φυσικών προσώπων και συλλογικών οργάνων, σειρών). Η πλειοψηφία των όρων είναι στην ελληνική γλώσσα με εξαίρεση τα ονόματα των ξένων φυσικών προσώπων και συλλογικών οργάνων καθώς και όρων κυρίως πληροφορικής που έχουν παραμείνει στη μητρική τους γλώσσα.

Ένα από τα σημαντικότερα προβλήματα στην διαμόρφωση του θεματικού ευρετηρίου της Βιβλιοθήκης αποτελεί η έλλειψη ενημερωμένων ελληνικών θεματικών καταλόγων είτε από την Εθνική Βιβλιοθήκη (ΕΒΕ) ή από άλλες βιβλιοθήκες. Επομένως η μετάφραση και απόδοση των θεμάτων γίνεται αποκλειστικά από τους θεματικούς όρους της Βιβλιοθήκης του Κογκρέσου (LC Authorities) και αποτελεί τον βασικό τρόπο εργασίας.

Μεγάλο μέρος των θεματικών επικεφαλίδων σε ποσοστό περίπου 80% δεν έχουν υποστεί επεξεργασία (καταλογογράφηση) στο UNIMARC Authorities, με συνέπεια να μην έχουν αποδοθεί με ακρίβεια (μετάφραση) οι όροι, να μην υπάρχει ο αντίστοιχος τους όρος στην αγγλική ή άλλη ξένη γλώσσα και να μην έχουν γίνει οι παραπεμπτικές σημασιολογικές διασυνδέσεις σε ότι αφορά τους ευρύτερους, στενότερους, σχετιζόμενους και μη χρησιμοποιούμενους όρους. Επίσης η μη χρήση του πεδίου της ηλεκτρονικής τοποθεσίας και πρόσβασης UNIMARC field \$856²⁷ (URI της πηγής του θεματικού όρου από τον οποίο προέρχεται η ακριβής καθιέρωση), URI το οποίο για την περίπτωση των συνδεδεμένων δεδομένων (Linked Open Data) έχει καθοριστική σημασία.

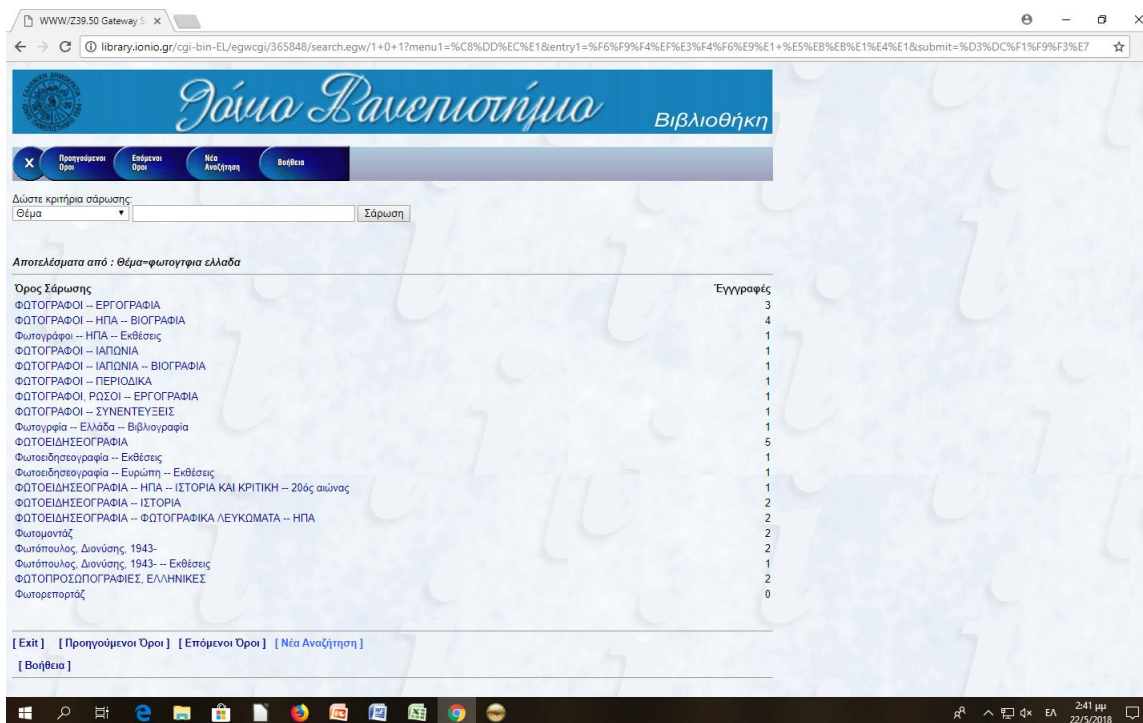
Για την επιτυχή διασύνδεση των δεδομένων του θεματικού καταλόγου στον σημασιολογικό ιστό πρέπει να γίνουν τα εξής βήματα .

Σάρωση στο θεματικό ευρετήριο για τον εντοπισμό και διόρθωση συγκεκριμένων λαθών :

- Θεματικοί όροι που έχουν ορθογραφικά και τυπογραφικά λάθη (ΦΩΤΟΓΡΦΙΑ -- ΕΛΛΑΔΑ -- ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ) - χωρίς το φωνήεν (Α) η λέξη Φωτογραφία²⁸

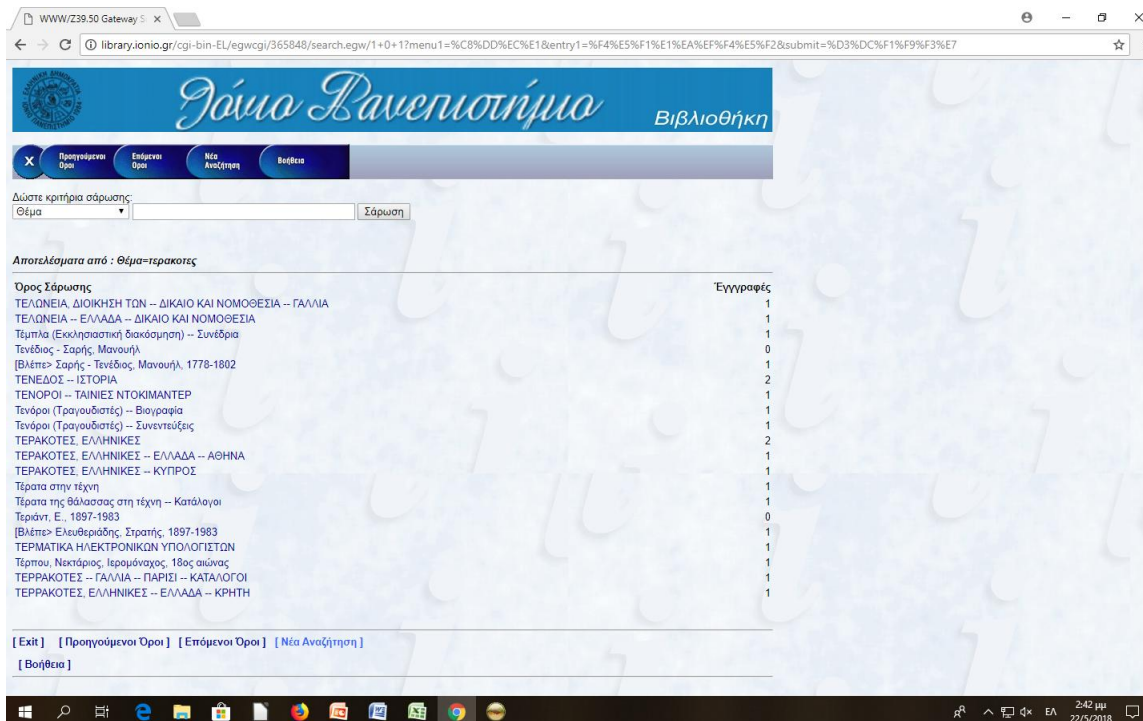
²⁷ <https://www.ifla.org/files/assets/uca/unimarc-authorities-format.pdf>

²⁸ <http://library.ionio.gr/cgi-bin-EL/egwcgi/365877/search.egw/1+0+1?menu1=%C8%DD%EC%E1&entry1=%D6%F9%F4%EF%E3%F1%F6%E9%E1+%E5%EB%EB%E1%E4%E1&submit=%D3%DC%F1%F9%F3%E7>



Εικόνα 4.1. Θεματικοί όροι που έχουν ορθογραφικά και τυπογραφικά λάθη

- (ΤΕΡΡΑΚΟΤΕΣ και ΤΕΡΑΚΟΤΕΣ) – Διαφορετικές γραφές με ένα και δύο ρο (P)²⁹.



Εικόνα 4.2. Διαφορετικές γραφές του όρου με ένα και δύο ρο (P)

²⁹ <http://library.ionio.gr/cgi-bin-EL/egwcgi/365877/search.egw/1+0+1?menu1=%C8%DD%EC%E1&entry1=%F4%E5%F1%E1%EA%EF%F4%E5%F2&submit=%D3%DC%F1%F9%F3%E7>

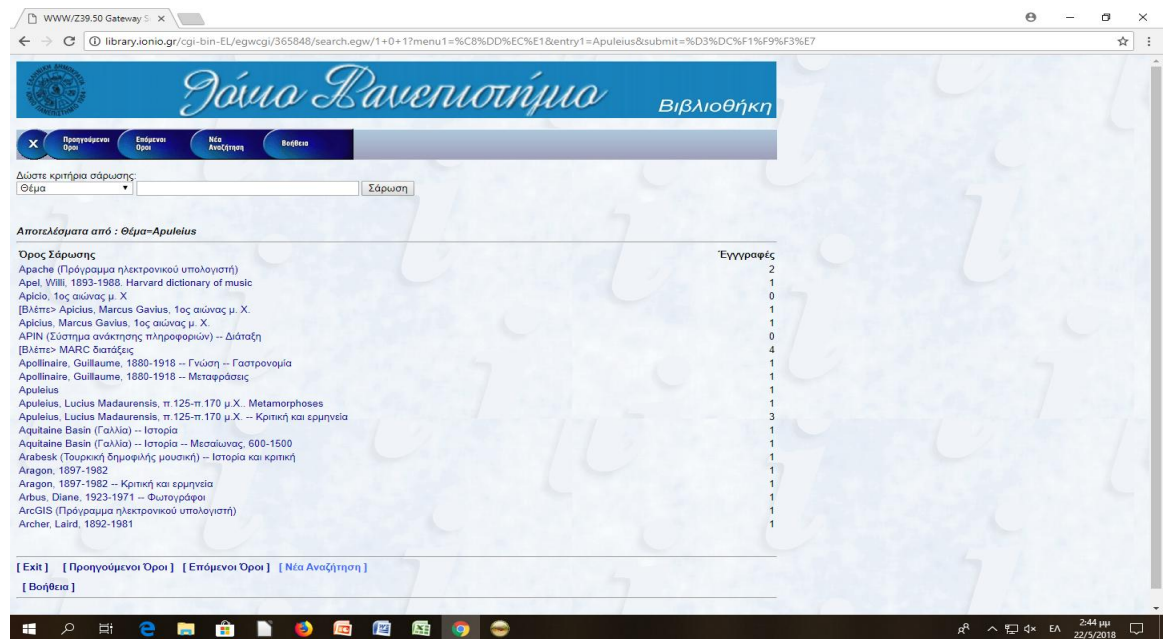
- Εντοπισμός θεματικών επικεφαλίδων οι οποίες είναι ίδιες αλλά έχουν ελλιπή στοιχεία ως προς την ανάπτυξη του ονόματος π.χ. υπόλοιπο ονόματος, τίτλους ευγενείας, χρονολογίες εικ.4.3.:

(*Aruleius* και *Arueleius, Lucius Madaurensis*, π.125-π.170 μ.Χ.)³⁰

και χρονολογικές περιόδους σε γεωγραφικούς τόπους εικ.4.4.:

(Πελοπόννησος – Ιστορία – Βενετοκρατία) και

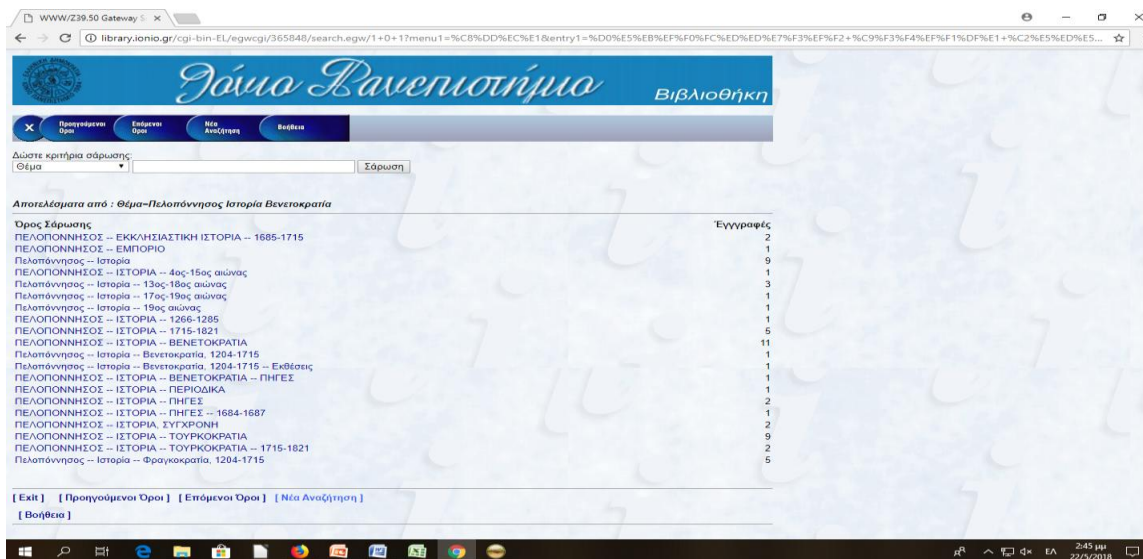
(Πελοπόννησος – Ιστορία – Βενετοκρατία, 1204-1715)³¹



Εικόνα 4.3. Ονόματα με ελλιπή στοιχεία: υπόλοιπο ονόματος, χρονολογίες γέννησης – θανάτου

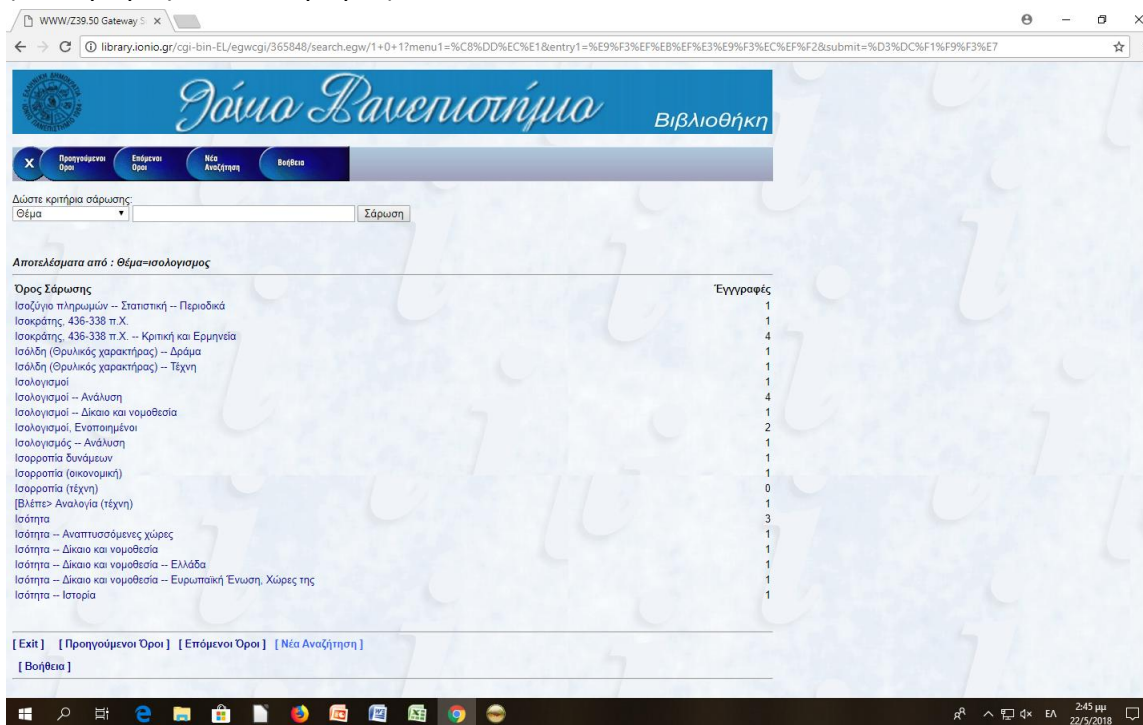
³⁰ <http://library.ionio.gr/cgi-bin-EL/egwcgi/365877/search.egw/1+0+1?menu1=%C8%DD%EC%E1&entry1=Aruleius&submit=%D3%DC%F1%F9%F3%E7>

³¹ <http://library.ionio.gr/cgi-bin-EL/egwcgi/365877/search.egw/1+0+1?menu1=%C8%DD%EC%E1&entry1=%D0%E5%EB%EF%F0%FC%ED%ED%E7%F3%EF%F2+%C9%F3%F4%EF%F1%DF%E1+%C2%E5%ED%E5%F4%EF%EA%F1%E1%F4%DF%E1+%&s ubmit=%D3%DC%F1%F9%F3%E7>



Εικόνα 4.4. Ίδιοι Γεωγραφικοί όροι με και χωρίς χρονολογικό προσδιορισμό

- Εντοπισμός θεμάτων που αποδίδονται και στον ενικό και στον πληθυντικό ενώ δηλώνουν ακριβώς το ίδιο (Ισολογισμός και Ισολογισμοί)³²

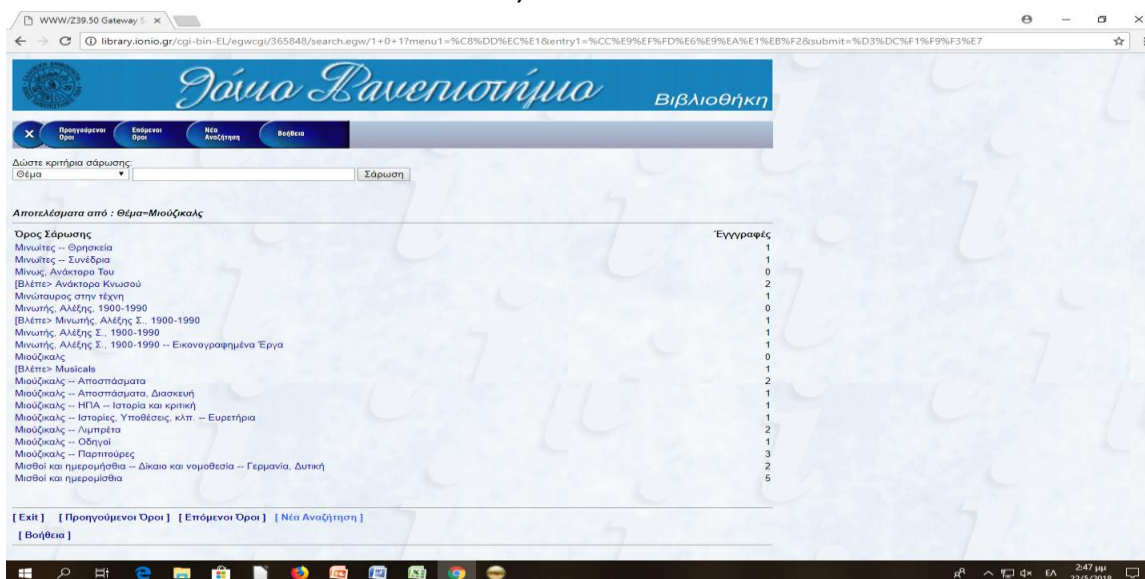


Εικόνα 4.5. Θεματικοί όροι σε ενικό και πληθυντικό με το ίδιο νόημα

³² <http://library.ionio.gr/cgi-bin-EL/egwgcgi/365877/search.egw/1+0+1?menu1=%C8%DD%EC%E1&entry1=%E9%F3%EF%EB%EF%E3%E9%F3%EC%EF%F2&submit=%D3%DC%F1%F9%F3%E7>

- Εντοπισμός θεματικών επικεφαλίδων οι οποίες ενώ έχουν συσχετίσεις ισοδυναμίας (παραπομπή «βλέπε») ωστόσο παραμένουν εγγραφές σε αυτές :

(Μιούζικαλς	0
[βλέπε> Musicals	1
ΜΙΟΥΖΙΚΑΛΣ – ΑΠΟΣΠΑΣΜΑΤΑ	2) ³³

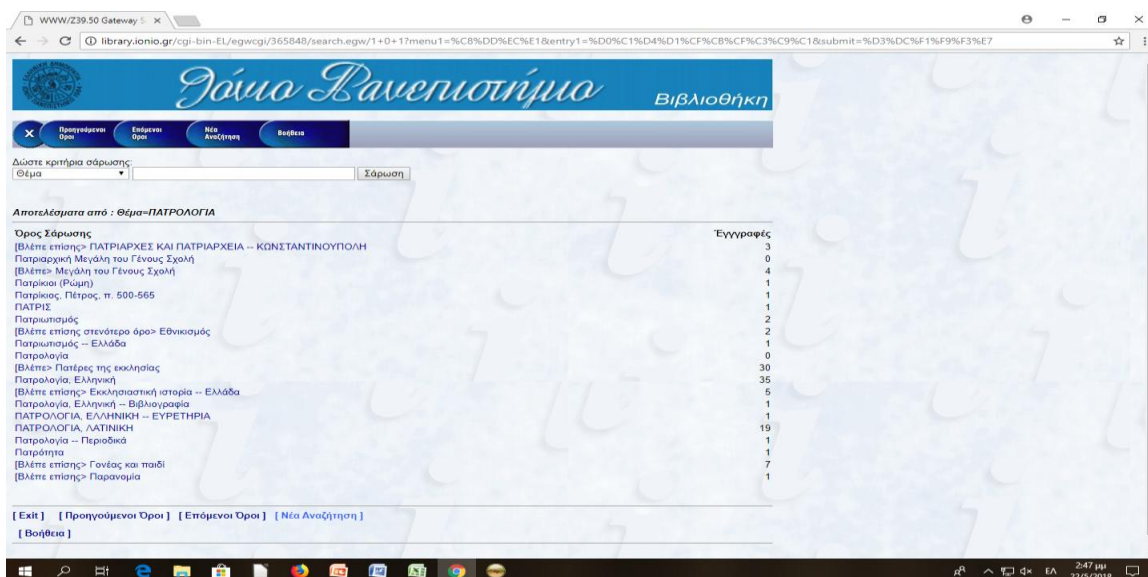


Εικόνα 4.6. Μη χρησιμοποιούμενοι θεματικοί όροι με σχετιζόμενες εγγραφές

- Ίδιες θεματικές επικεφαλίδες με γραφή σε πεζά και κεφαλαία (ΠΑΤΡΟΛΟΓΙΑ Πατρολογία)³⁴

³³ <http://library.ionio.gr/cgi-bin-EL/egwcgi/365877/search.egw/1+0+1?menu1=%C8%DD%EC%E1&entry1=%CC%E9%EF%FD%E6%E9%EA%E1%EB%F2&submit=%D3%DC%F1%F9%F3%E7>

³⁴ <http://library.ionio.gr/cgi-bin-EL/egwcgi/365877/search.egw/1+0+1?menu1=%C8%DD%EC%E1&entry1=%D0%C1%D4%D1%CF%CB%CF%C3%C9%C1&submit=%D3%DC%F1%F9%F3%E7>



Εικόνα 4.7. Ίδιες επικεφαλίδες με γραφή σε πεζά και κεφαλαία

Αφού γίνει ο εντοπισμός και η διόρθωση των συγκεκριμένων λαθών του καταλόγου το επόμενο στάδιο πρέπει να περιλαμβάνει την λεπτομερή καταλογογράφηση των καθιερωμένων επικεφαλίδων (τοπικών θεματικών όρων και ονομάτων) σύμφωνα με τους κανόνες της διάταξης δεδομένων UNIMARC/AUTHORITIES και πιο συγκεκριμένα :

- Επιλογή του δόκιμου όρου στην ελληνική γλώσσα σε όρους που προέρχονται από μετάφραση όρων της LCSH
- Απόδοση του όρου και στην πρωτότυπη γλώσσα (αγγλική) από την οποία έγινε μετάφραση (αντίστοιχο πεδίο \$750)
- Χρήση παραπεμπτικών όρων (πεδία 4XX, 5XX σημασιολογικής σχέσης)
- Ενεργοποίηση και χρήση της ηλεκτρονικής τοποθεσίας και πρόσβασης URI (πεδίο \$856)
- Μετατροπή των πεδίων του UNIMARC σε οντολογία SKOS ειδικά σε εκείνα που σχετίζονται με την σημασιολογική σχέση (πεδία \$4--, \$5--)
- Δημιουργία URI για τα θέματα της δικής μας βάσης
- Έκδοση του καταλόγου σε xml-RDF τριάδες

4.2 Βιβλιογραφική εγγραφή – Υπόδειγμα

Από τον κατάλογο της βιβλιοθήκης επιλέγουμε την βιβλιογραφική εγγραφή με τίτλο:

«Music : an appreciation» του «Roger Kamien»

και την εμφανίζουμε σε μορφή UNIMARC. Για να την μετατρέψουμε και κατ' επέκταση να δημοσιευτεί σε Linked Data ακολουθούμε την διαδικασία των 9 βημάτων που περιγράφει ο Dunsire³⁵.

1. Ανάκτηση μιας εγγραφής από τον κατάλογο

*Εγγραφή 1 από 1 στη βάση: -Κατάλογος Βιβλιοθήκης
Αποτέλεσμα από : Τίτλος=music an appreciation*

```
001 ioniob10022539
003 ionio
005 20141126123549.0
010 -- $a 0-07-034070-6
100 -- $a 19990310d1996 0grey0105 ba
101 1- $a eng
102 -- $a US
200 2- $a Music $e an appreciation $f Roger Kamien
205 -- $a 6th ed.
210 -- $a New York $c McGraw-Hill $d c1996
215 -- $a xxxiii, 731 σ. $c εκ. $d 24 εκ. $e 3 cd's
606 6- $a Αξιολόγηση στη μουσική
606 6- $a Μουσική $x Φιλοσοφία και αισθητική
606 6- $a Μουσική $x Ιστορία και κριτική
676 -- $a 781.17 $v 21η εκδ.
700 -0 $a Kamien $b Roger $f 1934- $4 070
709 -- $a McGraw-Hill
801 -0 $a GR $b Ionian University $g AACR2 2nd. rev. ed.
```

Εικόνα 4.8. Εμφάνιση εγγραφής σε UNIMARC format από τη βάση της Βιβλιοθήκης³⁶

Ανακτάμε την εγγραφή και ορίζουμε τα πεδία, τα γνωρίσματα και τις τιμές που παίρνει το καθένα. Έτσι προκύπτει ο παρακάτω πίνακας 4.9 όπου στην πρώτη στήλη με την ένδειξη “Field” αποτυπώνεται ο κωδικός του πεδίου UNIMARC, στη δεύτερη με την ένδειξη “Attribute” η περιγραφή των πεδίων των μεταδεδομένων και στην τρίτη στήλη “Value” η περιγραφή της τιμής που έχουν τα δεδομένα :

³⁵ “Linked data for manuscripts in the Semantic Web”

<http://www.gordondunsire.com/pubs/docs/LinkedDataForManuscripts.pdf>

³⁶ <http://library.ionio.gr/cgi-bin-EL/egw.cgi/365222/showfull.egw/6+0+1+raw>

Field / πεδίο	Attribute / Γνώρισμα	Value / Τιμή
001	ID Εγγραφής	loniob10022539
010\$a	ISBN	0-07-034070-6
101\$a	Γλώσσα του έργου	eng
102\$a	Χώρα παραγωγής	US
200\$a \$e	Τίτλος του έργου Υπότιτλος	Music : an appreciation
205\$a	Δήλωση έκδοσης	6th ed.
210\$a \$c \$d	Τόπος έκδοσης Εκδότης χρονολογία έκδοσης	New York : McGraw-Hill, c1996
606\$a	Θεματικοί όροι	Αξιολόγηση στη μουσική Μουσική - Φιλοσοφία και αισθητική Μουσική - Ιστορία και κριτική
676\$a	Ταξινομικός αριθμός	781.17 \$v 21η έκδ.
700\$a	Συγγραφέας	Kamien, Roger, 1934-

Πίνακας 4.9. Πεδία, Γνώρισμα, Τιμές για απλή περιγραφή εγγραφής

2. Κατακερματισμός σε μοναδικές δηλώσεις

Στο 2^ο στάδιο της διαδικασίας η εγγραφή πρέπει να κατακερματιστεί σε μοναδικές δηλώσεις που έχουν την εξής μορφή **“Record”, “Attribute”, “Value”**. Η διαφοροποίηση του πίνακα 3 σε σχέση με εκείνον του 1^{ου} βήματος είναι ως προς την ονομασία και το περιεχόμενο της πρώτης στήλης. Εδώ το “Field” μετονομάζεται σε “Record” και παίρνει την τιμή της ταυτότητας εγγραφής για κάθε δήλωση :

Record / Εγγραφή	Attribute / Γνώρισμα	Value / Τιμή
loniob10022539	(έχει) ISBN	0-07-034070-6
	(έχει) γλώσσα του έργου	Eng (English)
	(έχει) χώρα παραγωγής	US (USA)
	(έχει) τίτλο	Music : an appreciation
	(έχει) δήλωση έκδοσης	6 th ed.
	(έχει) τόπο έκδοσης	New York
	(έχει) εκδότη	McGraw-Hill
	(έχει) έτος έκδοσης	1996
	(έχει) θεματικούς όρους	Αξιολόγηση στη μουσική Μουσική – Ιστορία και κριτική Μουσική – Φιλοσοφία και αισθητική
	(έχει) ταξινομικό αριθμό	781.17
	(έχει) συγγραφέα	Kamien, Roger, 1934-

Πίνακας 4.10. Περιγραφή εγγραφής μορφοποιημένη σε σύνολα δηλώσεων

3. Δημιουργούμε URI για την εγγραφή

Στο στάδιο αυτό πρέπει να δημιουργήσουμε το κατάλληλο URI αναγνωστικό πόρου για την συγκεκριμένη εγγραφή και πρέπει αυτό να πληροί τα παρακάτω κριτήρια:

- Πρέπει να είναι μοναδικό, οπότε το ioniob10022539 από μόνο του δεν είναι επαρκές ως ένας αριθμός από την βάση μας.
- Τα http URIs αποτελούν καλή πρακτική
- Προσθέτουμε το ID της εγγραφής σε ένα μοναδικό http domain το οποίο και θα ανταποκρίνεται σε όλες τις βιβλιογραφικές και μη εγγραφές της βάσης μας και προτείνεται το <http://id.ionio.gr/bibliographic/ioniob10022539> ως URI της εγγραφής του παραδείγματος

4. Αντικαθιστούμε το ID εγγραφής με το URI

Εν συνεχεία στον πίνακα του 2^{ου} βήματος αντικαθιστούμε την στήλη του ID εγγραφής με το URI το οποίο δημιουργήσαμε στο 3^ο βήμα δηλ. το [<http://id.ionio.gr/bibliographic/ioniob10022539>](http://id.ionio.gr/bibliographic/ioniob10022539) έτσι ο πίνακας 4 θα έχει την παρακάτω μορφή:

URI	Attribute/ Γνώρισμα	Value / Τιμή
http://id.ionio.gr/bibliographic/ioniob10022539	(έχει) ISBN	0-07-034070-6
	(έχει) γλώσσα του έργου	Eng (English)
	(έχει) χώρα παραγωγής	US (USA)
	(έχει) τίτλο	Music : an appreciation
	(έχει) δήλωση έκδοσης	6 th ed.
	(έχει) τόπο έκδοσης	New York
	(έχει) εκδότη	McGraw-Hill
	(έχει) έτος έκδοσης	1996
	(έχει) θεματικούς όρους	Αξιολόγηση στη μουσική Μουσική – Ιστορία και κριτική Μουσική – Φιλοσοφία και αισθητική
	(έχει) ταξ. αριθμό	781.17
	(έχει) συγγραφέα	Kamien, Roger, 1934-

Πίνακας 4.11. Δηλώσεις όπου το id εγγραφής αντικαταστάθηκε από ένα URI

5. Βρίσκουμε URIs για τα Attributes

Στο στάδιο αυτό πρέπει να γίνει η επιλογή των δεδομένων που θέλουμε να έχει η εγγραφή μας και η μοντελοποίηση τους σε γλώσσα RDF, δηλ. την επιλογή και χρήση

των κατάλληλων οντολογιών που θα μας επιτρέψουν να περιγράψουμε τα γνωρίσματα της εγγραφής.

- Τα γνωρίσματα μοντελοποιούνται ως ιδιότητες RDF (κατηγορήμα) στο σύνολο στοιχείων (element set) των ονομάτων (namespaces) (π.χ. Dublin core terms (dct) ; ISBD (isbd) ; FRBR (frbrer) ; RDA (rdaxxx) ; Bibliographic ontology (bibo) κλπ.
- Γίνεται η επιλογή των κατάλληλων namespaces και η ανεύρεση ιδιοτήτων με το ίδιο ή παραπλήσιο «νόημα» και τέλος το κατάλληλο URI για κάθε ιδιότητα

6. Αντικαθιστούμε τα γνωρίσματα με τα αντίστοιχα URIs

Αφού επιλέχθηκε το URI αντικαθιστούμε στη στήλη των γνωρισμάτων με τα URI's για τα δεδομένα της εγγραφής με αναφορά στο ISBD, DC και MARC21 τα οποία και χρησιμοποιήθηκαν :

URI	URI	Value
http://id.ionio.gr/bibliographic/ioniob10022539	http://iflastandards.info/ns/isbd/unc/elements/P1154 isbd:P1154	0-07-034070-6
	http://iflastandards.info/ns/isbd/elements/P1012 isbd:P1170	Music : an appreciation
	http://iflastandards.info/ns/isbd/elements/P1008 isbd:P1008	6 th ed.
	http://iflastandards.info/ns/isbd/elements/P1168 isbd:P1168	New York
	http://iflastandards.info/ns/isbd/elements/P1017 isbd:P1017	McGraw-Hill
	http://iflastandards.info/ns/isbd/elements/P1018 isbd:P1018	1996
	http://rdaregistry.info/Elements/w/P10061 rdarole:author	Kamien, Roger
	http://purl.org/dc/elements/1.1/subjectdct:subject	Αξιολόγηση στη μουσική Μουσική – Ιστορία και κριτική Μουσική – Φιλοσοφία και αισθητική
	http://marc21rdf.info/elements/OXX/M08214a Marc21:M08214a	781.17

Πίνακας 4.12. Δηλώσεις όπου το id και τα γνωρίσματα της εγγραφής αντικαταστάθηκαν από ένα URI

7. Βρίσκουμε τα URIs για τα Values

Στο βήμα αυτό πρέπει να γίνει η ίδια διαδικασία για την επιλογή και αποτύπωση των τιμών / Values με τα αντίστοιχα URI's

- Αν το object μιας τριπλέτας είναι URI, μπορεί να γίνει link στο subject μιας άλλης τριπλέτας με το ίδιο URI (Linked data)
- Τιμές από ελεγχόμενα λεξιλόγια μπορεί να έχουν URIs (π.χ. author (VIAF), subject (LCSH), ISBD περιοχή 0 (Open Metadata Registry) και
 - Βρίσκουμε το URI για το συγγραφέα : Kamien, Roger στο VIAF http://viaf.org/viaf/57492333/#Kamien,_Roger
 - Βρίσκουμε τα URIs για τα θέματα στο LCSH
<http://id.loc.gov/authorities/sh85088894#concept>
<http://id.loc.gov/authorities/sh85088808#concept>
<http://id.loc.gov/authorities/sh85088794#concept>
 - Το URI για τον τόπο δημοσίευσης στο Geonames
http://www.geonames.org/maps/google_40.714_-74.006.html
 - Το URI για τον εκδότη <http://www.mheducation.com/>

8. Αντικαθιστούμε τα values με τα URIs

Ακολουθεί η αντικατάσταση των τιμών με τα URI's όπου αυτά εντοπίστηκαν

URI	URI	URI /
http://id.ionio.gr/bibliographic/ioniob10022539	http://iflstandards.info/ns/isbd/unc/elements/P1154 isbd:P1154	0-07-034070-6
	http://iflstandards.info/ns/isbd/elements/P1012 isbd:P1170	"Music : an appreciation"
	http://iflstandards.info/ns/isbd/elements/P1008 isbd:P1008	6 th ed.
	http://iflstandards.info/ns/isbd/elements/P1168 isbd:P1168	http://www.geonames.org/maps/google_40.714_-74.006.html
	http://iflstandards.info/ns/isbd/elements/P1017 isbd:P1017	http://www.mheducation.com/
	http://iflstandards.info/ns/isbd/elements/P1018 isbd:P1018	1996
	http://rdaregistry.info/Elements/w/P10061 rdarole:author	http://viaf.org/viaf/57492333/#Kamien,_Roger
	http://purl.org/dc/elements/1.1/subjectdct:subject	http://id.loc.gov/authorities/sh85088894#concept http://id.loc.gov/authorities/sh85088808#concept http://id.loc.gov/authorities/sh85088794#concept
	http://marc21rdf.info/elements/OXX/M08214a Marc21:M08214a	781.17

Πίνακας 4.13. Δηλώσεις όπου το id, τα γνωρίσματα και οι τιμές της εγγραφής αντικαταστάθηκαν από ένα URI

9. Δημοσίευση Τριάδων (Linked data)

Το τελικό στάδιο είναι η δημοσίευση της εγγραφής σε μορφή τριάδων RDF ως συνδεδεμένα δεδομένα προκειμένου να μπορούν να επαναχρησιμοποιηθούν από χρήστες και εφαρμογές:

```

http://id.ionio.gr/bibliographic/ioniob10022539.nt

<http://id.ionio.gr/bibliographic/ioniob10022539> <http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#type>
<http://www.w3.org/2004/02/skos/core#Concept> .

<http://id.ionio.gr/bibliographic/ioniob10022539> <http://iflastandards.info/ns/isbd/elements/P1154> "0-07-
034070-6".

<http://id.ionio.gr/bibliographic/ioniob10022539> <http://iflastandards.info/ns/isbd/elements/P1012> "Music : an
appreciation".

<http://id.ionio.gr/bibliographic/ioniob10022539> <http://iflastandards.info/ns/isbd/elements/P1008> "6th ed".

<http://id.ionio.gr/bibliographic/ioniob10022539>
<http://iflastandards.info/ns/isbd/elements/P1168 ><http://www.geonames.org/maps/google_40.714_-
74.006.html>.

<http://id.ionio.gr/bibliographic/ioniob10022539> <http://iflastandards.info/ns/isbd/elements/P1017>
<http://www.mheducation.com/>.

<http://id.ionio.gr/bibliographic/ioniob10022539> <http://iflastandards.info/ns/isbd/elements/P1018> "1996".

<http://id.ionio.gr/bibliographic/ioniob10022539> <http://rdaregistry.info/Elements/w/P10061>
<http://viaf.org/viaf/57492333/#Kamien,_Roger>.

<http://id.ionio.gr/bibliographic/ioniob10022539> <http://purl.org/dc/elements/1.1/subject>
<http://id.loc.gov/authorities/sh85088894#concept>.

<http://id.ionio.gr/bibliographic/ioniob10022539> <http://purl.org/dc/elements/1.1/subject>
<http://id.loc.gov/authorities/sh85088794#concept >.

<http://id.ionio.gr/bibliographic/ioniob10022539> <http://purl.org/dc/elements/1.1/subject>
<http://id.loc.gov/authorities/sh85088808#concept>.

<http://id.ionio.gr/bibliographic/ioniob10022539> <http://marc21rdf.info/elements/0XX/M08214a> "781.17".

```

Πίνακας 4.14. Εγγραφή σε μορφή τριάδων RDF

4.3 Θεματική περιγραφή - Υπόδειγμα

Η καταλογογράφηση των θεματικών όρων γίνεται με το πρότυπο UNIMARC / AUTHORITIES το οποίο θα χρειαστεί μετατροπή σε μορφή xml και RDF ώστε να μπορεί να γίνει αντιστοίχιση με την οντολογία SKOS, (Harper, Corey, 2006).

Έτσι τα πεδία θα έχουν την ακόλουθη αντιστοίχιση σε SKOS (Ed Summers, et al, 2008):

ΠΕΔΙΑ UNIMARC	ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΟ / ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ	RDF ιδιότητα	Τιμή της ιδιότητας / Σχόλια
001	Ταυτότητα εγγραφής	RDF about	URI του SKOS:Concept instance
215	Επικεφαλίδα – Γεωγραφικό όνομα περιοχής	Skos:prefLabel	“Literal” Υποπεδία: a,x,y,z,j
250	Επικεφαλίδα – Θέμα	Skos:prefLabel	“Literal” Υποπεδία: a,x,y,z,j
3xx	Επεξηγηματικές σημειώσεις	Skos:scopeNote	“Literal” Υποπεδία: a,b
415	Παραπομπή «Βλέπε» - Γεωγραφικό όνομα	Skos:altLabel	“Literal” Υποπεδία: a,x,y,z,j
450	Παραπομπή «Βλέπε» - Θέμα	Skos:altLabel	“Literal” Υποπεδία: a,x,y,z,j
515	Παραπομπή «βλέπε Επίσης» - Γεωγραφικό όνομα	Skos:related	Όταν δεν υπάρχει τιμή g η h στο υποπεδίο \$5
550	Παραπομπή «βλέπε Επίσης» - Θέμα	Skos:related	Όταν δεν υπάρχει τιμή g η h στο υποπεδίο \$5
550	Παραπομπή «βλέπε Επίσης» - Θέμα	Skos:broader	Όταν υπάρχει τιμή g στο υποπεδίο \$5
550	Παραπομπή «βλέπε Επίσης» - Θέμα	Skos:narrower	Όταν υπάρχει τιμή h στο υποπεδίο \$5
750	Επικεφαλίδα διασύνδεσης - Θέμα	Skos:exactMatch	Μεταφρασμένο θέμα από LC ή από αλλού
801	Πηγή προέλευσης	Skos:changeNote	Πηγή του καταλογραφικού κέντρου
856	Πηγή	Skos:exactMatch Skos:closeMatch	Uri διασυνδεδεμένου θέματος

Πίνακας 4.15. Αντιστοίχιση πεδίων UNIMARC με οντολογία SKOS

Για το συγκεκριμένο παράδειγμα επιλέχτηκε ο θεματικός όρος «**Μουσική**» :

- Την εγγραφή του όρου στη βάση της Βιβλιοθήκης, χαρακτηρίζει ο μοναδικός αριθμός εγγραφής της (id), τιμή η οποία καταχωρείται αυτόματα στο πεδίο «001» UNIMARC και θα έχει τη μορφή :
«http://id.ionio.gr/authorities/ionioa10235584»

- Όλοι οι στενότεροι όροι που καταχωρούνται λαμβάνουν ως (id) τον δικό τους μοναδικό αριθμό καταχώρισης τους στη βάση της Βιβλιοθήκης.
- Η αναζήτηση στον θεματικό κατάλογο δίνει τους παρακάτω όρους οι οποίοι είναι συνδεδεμένοι με σχέση στενότερος όρος (narrower term) με τον όρο «Μουσική»

Θεματικό ευρετήριο	Αριθμ. Εγγραφών
<u>Μουσική</u>	8
<u>[Βλέπε επίσης στενότερο όρο> Jazz</u>	2
<u>[Βλέπε επίσης στενότερο όρο> Αλεατορική μουσική</u>	4
<u>[Βλέπε επίσης στενότερο όρο> Γαμήλια μουσική</u>	2
<u>[Βλέπε επίσης στενότερο όρο> Δανεισμός στη μουσική</u>	3
<u>[Βλέπε επίσης στενότερο όρο> Δημοφιλής μουσική</u>	22
<u>[Βλέπε επίσης στενότερο όρο> Εθνικισμός στη μουσική</u>	9
<u>[Βλέπε επίσης στενότερο όρο> Επικοινωνία στη μουσική</u>	2
<u>[Βλέπε επίσης στενότερο όρο> Καταλογογράφηση μουσικής</u>	5
<u>[Βλέπε επίσης στενότερο όρο> Μέσα μαζικής επικοινωνίας και μουσική</u>	5
<u>[Βλέπε επίσης στενότερο όρο> Μινιμαλιστική μουσική</u>	1
<u>[Βλέπε επίσης στενότερο όρο> Μουσική για παιχνίδια με χρήση υπολογιστή</u>	3
<u>[Βλέπε επίσης στενότερο όρο> Μουσική με ηλεκτρονικό υπολογιστή</u>	63
<u>[Βλέπε επίσης στενότερο όρο> Παλαιογραφία, Μουσική</u>	14
<u>[Βλέπε επίσης στενότερο όρο> Ραψωδίες (Μουσική)</u>	19
<u>[Βλέπε επίσης στενότερο όρο> Σύνθεση (Μουσική)</u>	95
<u>[Βλέπε επίσης στενότερο όρο> Τέχνη και μουσική</u>	16
<u>[Βλέπε επίσης στενότερο όρο> Φωνητική μουσική</u>	9
<u>[Βλέπε επίσης στενότερο όρο> Χορωδιακή μουσική</u>	

Εικόνα 4.16. Απεικόνιση του θεματικού ευρετηρίου του καταλόγου OPAC της Βιβλιοθήκης³⁷

Η ανάπτυξη του ανωτέρω θεματικού όρου σε μορφή UNIMARC έχει ως εξής

001	ionioa10235584
003	ionio
005	20091216125915.0
100	## \$a20091216agrey010305##ga
250	## \$aΜουσική
305	0# \$aΥποδιαίρεση\$bΜουσική\$aκάτω από εθνικές ομάδες για τη μουσική μιας ομάδας· και υποδιαίρεση\$bΤραγούδια και μουσική\$aκάτω από ονόματα προσώπων, συλλογικών οργάνων, τόπων, κατηγορίες προσώπων, εθνικές ομάδες, πολέμους, και τοπικές επικεφαλίδες για συλλογές ή μεμονωμένα έργα φωνητικής ή οργανικής μουσικής σχετικά με το θέμα ή την οντότητα.
450	## \$aΕντεχνη μουσική
450	## \$aΕντεχνη μουσική, Δυτική
450	## \$aΚλασική μουσική
450	## \$aΜουσικές συνθέσεις
450	## \$aΜουσικά έργα
450	## \$aΣοβαρή μουσική
450	## \$aΔυτική μουσική (Δυτικές χώρες)

³⁷ <http://library.ionio.gr/cgi-bin-EL/egwcgi/365229/search.egw/1+0+1?menu1=%C8%DD%EC%E1&entry1=%EC%EF%F5%F3%E9%EA%DE&submit=%D3%DC%F1%F9%F3%E7>

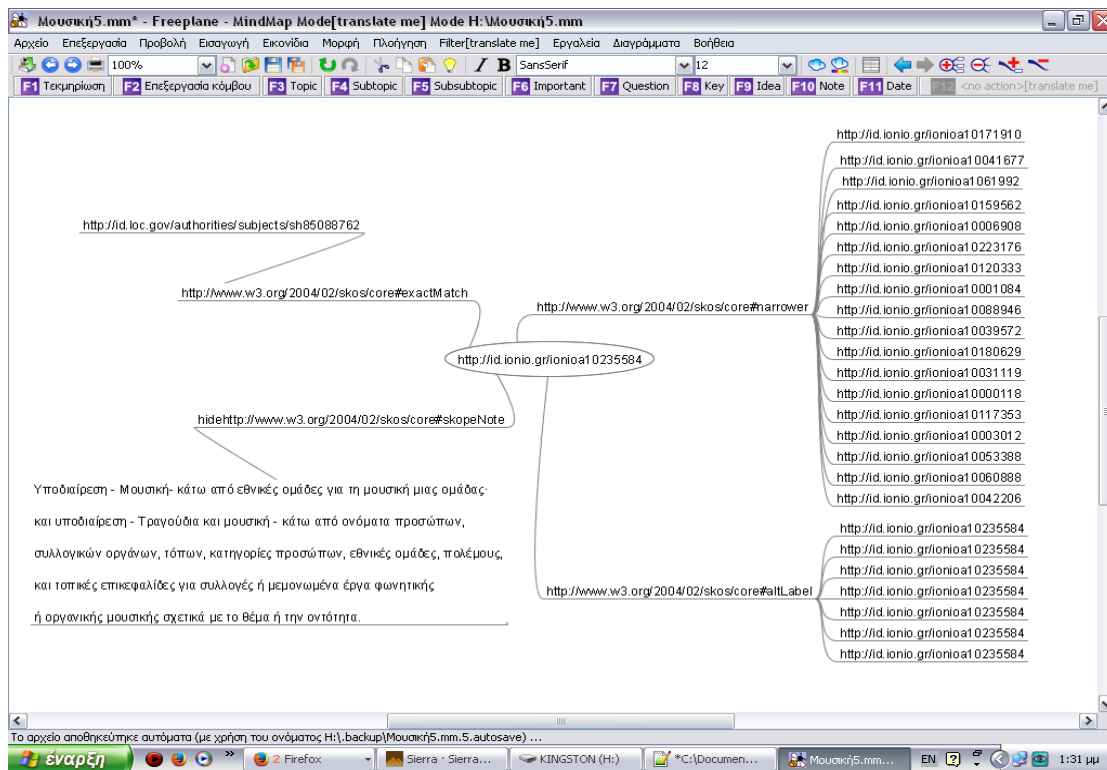
```

450 ## #aΔυτική έντεχνη μουσική
550 ## #aJazz#5h
550 ## #aΑλεατορική μουσική#5h
550 ## #a Γαμήλια μουσική #5h
550 ## #a Δανεισμός στη μουσική #5h
550 ## #a Δημοφιλής μουσική #5h
550 ## #a Εθνικισμός στη μουσική #5h
550 ## #a Επικοινωνία στη μουσική#5h
550 ## #a Καταλογογράφηση μουσικής #5h
550 ## #a Μέσα μαζικής επικοινωνίας και μουσική #5h
550 ## #a Μινιμαλιστική μουσική #5h
550 ## #a Μουσική για παιχνίδια με χρήση υπολογιστή #5h
550 ## #a Παλαιογραφία, Μουσική #5h
550 ## #a Ραψωδίες (Μουσική) #5h
550 ## #a Σύνθεση (Μουσική) #5h
550 ## #a Τέχνη και μουσική #5h
550 ## #a Φωνητική μουσική #5h
550 ## #a Χορωδιακή μουσική #5h
676 ## #a780#v22η έκδ.
750 ## #aMusic#2lcsh#3http://lccn.loc.gov/sh85088762
801 #0 #aGR#blonion University#c20110207
856 4# #uhttp://lccn.loc.gov/sh85088762

```

Εικόνα 4.17. Εμφάνιση της εγγραφής σε Unimarc authority format.

Η οπτικοποίηση του παραπάνω όρου έχει ως ακολούθως:



Εικόνα 4.18. Οπτικοποίηση σε mindmaps

Σύμφωνα με το παραπάνω παράδειγμα τα πεδία του UNIMARC Authorities για τα οποία θα έχουμε αντιστοίχιση σε οντολογία SKOS είναι τα παρακάτω :

\$001 Το ID του θέματος (μοναδικός αριθμός εγγραφής) το οποίο δίνεται αυτόματα από την στιγμή της καταχώρησης του στη βάση δεδομένων και που θα πάρει το θέμα ως επέκταση στο αντίστοιχο URI του

\$250 Ο θεματικός όρος με γλωσσικό προσδιορισμό = SKOS:prefLabel xml:lang "GR" ISO 2 Letter Language Codes

\$305 Παραπεμπτική σημείωση «Βλέπε επίσης» σε μορφή κειμένου = Skos:skopeNote κατά περίπτωση

\$450 Ίχνευμα παραπομπής «Βλέπε» - Θέμα = Skos:altLabel

\$550 Ίχνευμα παραπομπής «Βλέπε επίσης» - Θέμα = Skos:narrower (Η τιμή "h" στο υποπεδίο \$5 δηλώνει τη σχέση της ιεράρχησης των όρων μεταξύ τους).

\$750 Επικεφαλίδα διασύνδεσης με τους αντίστοιχους θεματικού όρους από όπου κάνουμε διασύνδεση = Skos:exactMatch, Skos:closeMatch

Κεφάλαιο 5

Όπως αναφέρθηκε και στην εισαγωγή η εργασία αυτή έχει ως βασικό στόχο να υποδείξει με τη χρήση των κατάλληλων εργαλείων (οντολογιών) πως μπορούν να περιγραφούν, να διασυνδεθούν με άλλες βιβλιοθήκες και να δημοσιευθούν τα δεδομένα (θεματικά και βιβλιογραφικά) του καταλόγου της βιβλιοθήκης του Ιονίου με τη βοήθεια των Linked Open Data στο διαδίκτυο.

Με τη χρήση συγκεκριμένων παραδειγμάτων από τον κατάλογο της βιβλιοθήκης σε μορφή απλών ερωτημάτων στον WebOrc και στα πειραματικά SPARQL endpoint της βιβλιοθήκης σε καθιερωμένα ονόματα και θεματικούς όρους γίνεται προσπάθεια να αποδειχθεί ότι η χρήση των Linked Open Data βοηθά την βιβλιοθήκη να εμπλουτίσει τις εγγραφές της μέσω των διασυνδέσεων με άλλες βιβλιοθήκες και κατ' επέκταση τον τελικό της χρήστη να ανακτήσει με εύκολο τρόπο έγκυρες και άμεσες πληροφορίες για την ακαδημαϊκή του έρευνα.

5.1. ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ ΑΝΑΖΗΤΗΣΗΣ

Από τον θεματικό κατάλογο της βιβλιοθήκης έγινε εξαγωγή των θεματικών όρων σε μορφή .txt και στη συνέχεια μέρος των δεδομένων μετατράπηκαν σε ένα υπολογιστικό φύλλο (αρχείο excel) το οποίο περιέχει τις παρακάτω 4 στήλες :

Θεματικός όρος στα ελληνικά	Όρος στα αγγλικά	Σχέση SKOS	URI
APMONIA	Harmony	Skos:prefLabel	http://id.ionio.gr/authorities/ionioa10001518

Πίνακας 5.1. Υπόδειγμα μορφής εξαγόμενων δεδομένων

Στη συνέχεια με βάση το αρχείο αυτό δημιουργήθηκε μια πειραματική βάση τριάδων triplestore η οποία περιέχει μέρος των παραπάνω θεματικών όρων σε μορφή Ντριάδων (Ntriples)

Η δομή τους περιλαμβάνει τα ακόλουθα δεδομένα :

- ως **subject** το URI του θέματος ,
- ως **predicate** το URI της σημασιολογικής σχέσης σε SKOS:core, και
- ως **object** τον ελληνικό θεματικό όρο με γλωσσικό προσδιορισμό@GR

και έχει την εξής μορφή :

```
<http://id.ionio.gr/authorities/ionioa10001518 >  
<http://www.w3.org/2004/02/skos/core#prefLabel> "APMONIA"@GR.
```

Το επόμενο βήμα ήταν να δημιουργηθεί ένα SPARQL endpoint της βιβλιοθήκης με σκοπό να τεθούν ορισμένα ερωτήματα απλής μορφής σχετικά με τους θεματικούς όρους που περιέχει η βάση μας και να διαπιστώσουμε τις σημασιολογικές διασυνδέσεις των όρων μεταξύ τους και, αν οι όροι αυτοί έχουν εξωτερικές διασυνδέσεις με αντίστοιχους όρους άλλων βιβλιοθηκών.

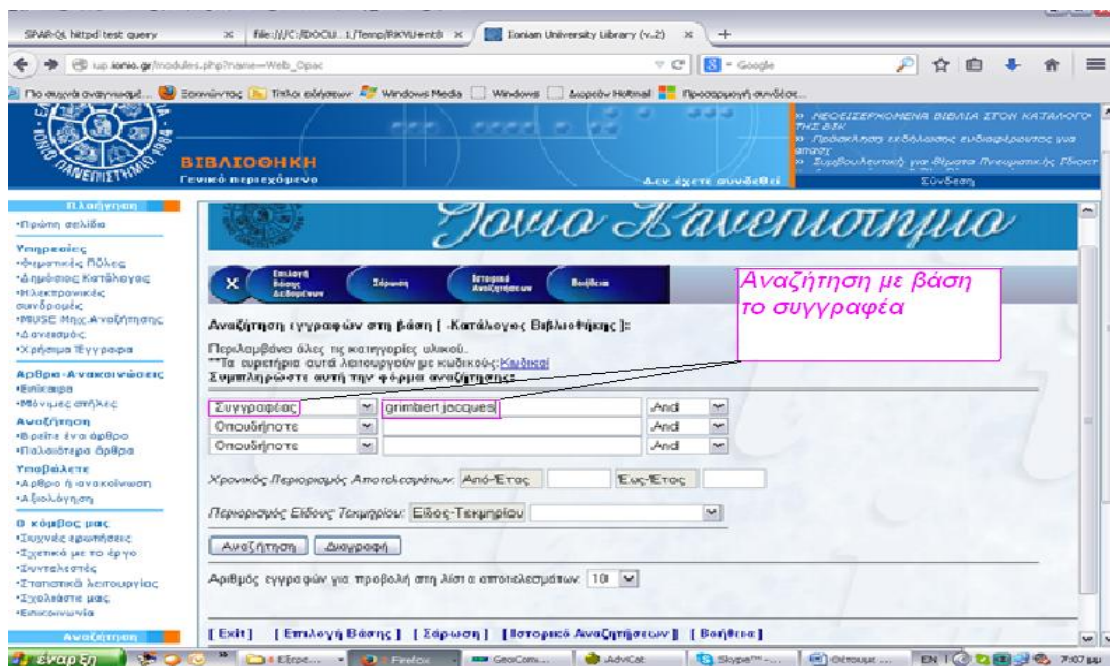
Αντίστοιχα δημιουργήθηκε μία πειραματική βάση τριάδων (triplestore) η οποία περιέχει τις θεματικές επικεφαλίδες της Βιβλιοθήκης του Κογκρέσου (LC), και ένα SPARQL endpoint με σκοπό να τεθούν τα ίδια ερωτήματα στην βάση της LC και να διαπιστώσουμε πια από αυτά τα θέματα υπάρχουν στην δική μας βάση και με ποιας μορφής σημασιολογική σχέση.

5.1.1. Ερώτημα Ονόματος στον Δημόσιο Κατάλογο (OPAC)

Λαμβάνουμε το ερώτημα από ένα χρήστη της Βιβλιοθήκης σχετικά με το αν υπάρχει στη βάση μας το όνομα «**Grimbert Jacques**» και αν ναι πόσα και πια έργα του έχουμε στη βιβλιοθήκη.

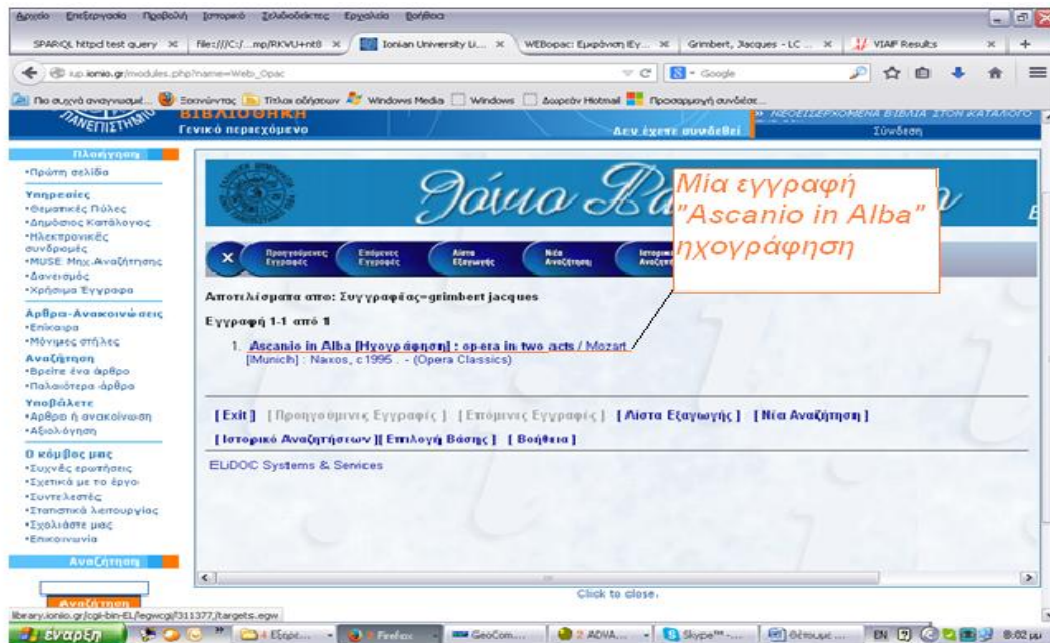
Κάνουμε αναζήτηση στον webOpac της Βιβλιοθήκης

http://iup.ionio.gr/modules.php?name=Web_Opac μέσω του Z39.50 πρωτοκόλλου για να βρούμε πόσες και ποιες εγγραφές υπάρχουν για τον συγκεκριμένο συγγραφέα/δημιουργό.



Εικόνα 5.1. Αναζήτηση ονόματος Grimbert Jacques στον webOpac της βιβλιοθήκης

Τρέχουμε το ερώτημα και παίρνουμε ως αποτέλεσμα μία εγγραφή και πιο συγκεκριμένα το τεκμήριο με τίτλο **“Ascanio in Alba”** το οποίο είναι στην κατηγορία υλικού [Ηχογράφηση]



Εικόνα 5.2. Αποτέλεσμα ερωτήματος στον webOPAC της βιβλιοθήκης

Στη συνέχεια ανακτάμε την εγγραφή για να διαπιστώσουμε το ρόλο που έχει το ζητούμενο όνομα σε αυτήν (δηλ. αν είναι κύριος ή δευτερεύων συγγραφέας, συνθέτης κλπ.) και βλέπουμε ότι συμμετέχει ως συντελεστής στην εν λόγω ηχογράφηση με την ιδιότητα του «Διευθυντή Ορχήστρας».

Από την ανάγνωση της εγγραφής βλέπουμε ότι το ζητούμενο όνομα είναι Δευθυντής Ορχήστρας

Συνγραφέας:	Mozart, Wolfgang Amadeus, 1756-1791, (Συνθέτης)
Σχετικοί Συντελεστές:	GRIMBERT, Jacques, (Δευθυντής Ορχήστρας) PARINI, Giuseppe, (Λιμπρετίστας)
Συλλογικό Όργανο:	Universite de Paris IV: Paris-Sorbonne Choeur (Εκτελεστής) Concerto armonico (Εκτελεστής)
Τίτλος:	Ascanio in Alba [Ηχογράφηση] : opera in two acts / Mozart ; Libretto Giuseppe Parini ; Choeur de l'Universite de Paris-Sorbonne, Concerto Armonico
Δημοσίευση/Διάθεση:	[Munich] : Naxos , c1995 , 1 φυλλάδιο
Φυσική Περιγραφή:	2 sound discs : digital, stereo. ; 4 3/4 in.
Σειρά:	Opera Classics
Αριθμός Εκδόσης:	8.660040-1
Γλώσσα κειμένου:	Αγγλική, Ιταλική, Γερμανική
Διανομή:	Venus : Lorna Windsor. Ascanio : Michael Chance. [Director] : Jacques Grimbart
Αριθμός DEWEY:	782.1, 23η έκδ.
Θέματα:	Ascanius (Μυθικός χαρακτήρας) -- Δράμα Όπερες

Θέση: IONION, TMS [CD 1 Ταξ. αρ.: 782.1 MOZ Αντ.: 1 ΔΑΝΕΙΖΕΤΑΙ Κατάσταση: ΣΤΗ

Εικόνα 5.3. Εμφάνιση αποτελεσματος αρχικού ερωτήματος σε πλήρη μορφή

Από την ανάγνωση του αρχικού ερωτήματος και κατ' επέκταση του αποτελέσματος της εγγραφής προκύπτει ότι :

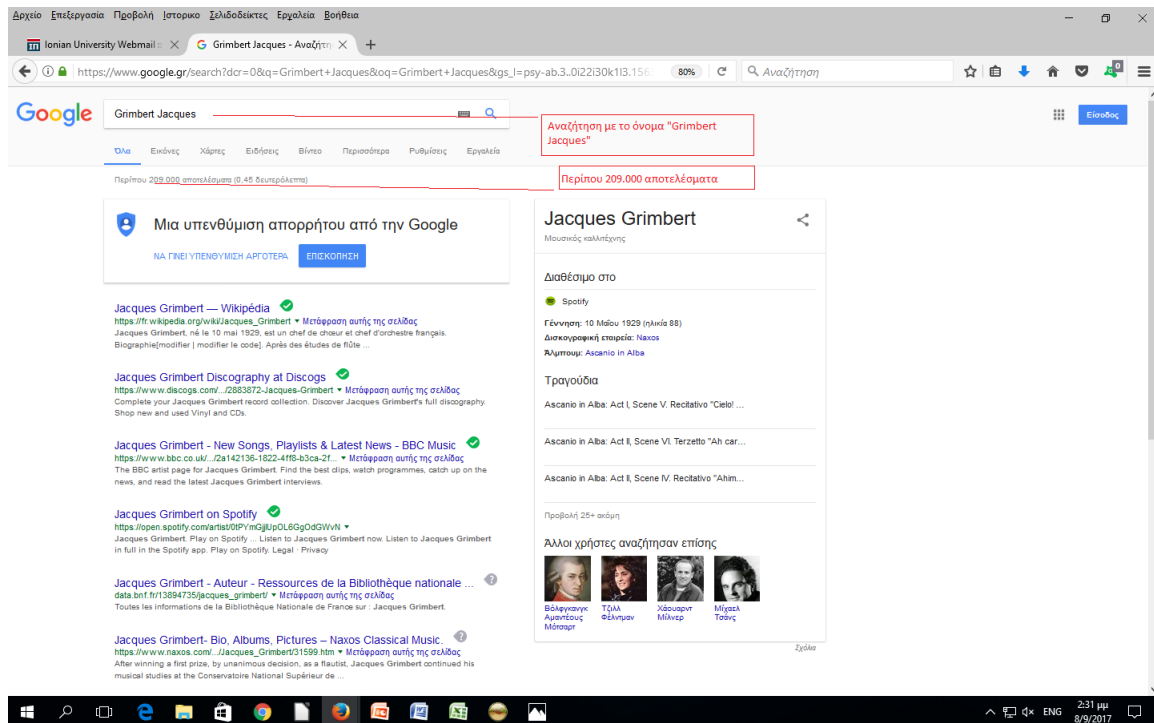
- Η βιβλιοθήκη έχει τεκμήριο στο οποίο έχει ρόλο ο *Grimbert Jacques*
- Το τεκμήριο αυτό είναι μοναδικό και ανήκει στις ηχογραφήσεις
- Ο τίτλος του είναι η όπερα «*Ascanio in Alba*» του συνθέτη «*Wolfgang Amadeus Mozart*»
- Επιπλέον συντελεστές στην ηχογράφηση είναι οι : *Parini Giuseppe* (λιμπρετίστας), *Concerto Armonico* (εκτελεστής/ορχηστρικό σύνολο), *Universite de Paris IV: Paris-Sorbonne Choeur* (Εκτελεστής/Φωνητικό σύνολο)
- Η ηχογράφηση είναι παραγωγή της δισκογραφικής εταιρείας *Naxos*
- Ανήκει σε μια σειρά «*Opera Classics*» της εν λόγω εταιρείας
- Θεματικά έχει προσδιοριστεί στις «**Όπερες**», και στον μυθικό χαρακτήρα «**Ascanius**»
- Έχει κατηγοριοποιηθεί ταξιθετικά σύμφωνα με τον αρ.Dewey στο «782.1»
- Δεν υπάρχει ενσωματωμένη καμία πληροφορία η οποία να δημιουργεί διασύνδεση της εγγραφής με άλλη από εξωτερική βάση. (Απουσία πεδίου \$856 στο UNIMARC)

Εκείνο που μπορεί λοιπόν να αποκομίσει ο χρήστης από τον κατάλογο της βιβλιοθήκης είναι η απλή αναζήτηση των επιμέρους συντελεστών, θεμάτων και εκδοτών στα στενά πλαίσια του όμως, χωρίς να έχει τη δυνατότητα να ανακτήσει σχετικές πληροφορίες / πηγές για το αρχικό του ερώτημα και περαιτέρω για τα επιμέρους στοιχεία που του παρέχει η εγγραφή.

Προκειμένου να το πετύχει θα ανατρέξει στο διαδίκτυο κάνοντας χρήση μηχανές αναζήτησης στους καταλόγους άλλων βιβλιοθηκών, σε βιβλιογραφικές βάσεις, σε βάσεις που περιέχουν βιογραφικά στοιχεία για το όνομα, για την δισκογραφική εταιρεία, για το συνθέτη, κλπ.

Ωστόσο η αναζήτηση αυτή θα επιφέρει πολλές αλλά ως επί το πλείστον περιττές πληροφορίες που θα αποπροσανατολίσουν το χρήστη από τον αρχικό του ερευνητικό σκοπό.

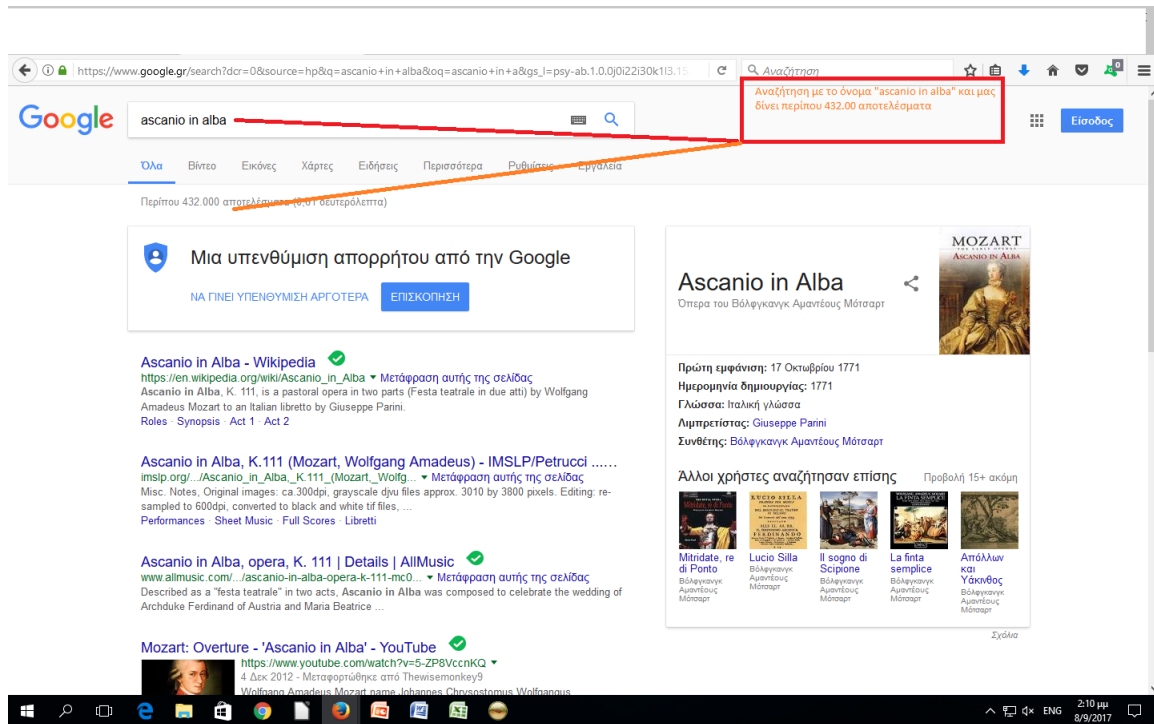
Για παράδειγμα ένας έλεγχος στη μηχανή αναζήτησης **Google** για το όνομα **Grimbert Jacques** μπορεί να μας δώσει:



Εικόνα 5.4. Αναζήτηση *Grimbert Jacques* στη μηχανή αναζήτησης *Google*

Περίπου 209.000 αποτελέσματα πολλά από αυτά επικαλυπτόμενα και μεγάλο μέρος αυτών χωρίς ενδιαφέρον γιατί πιθανόν να κάνουν αναφορά σε άλλο άτομο με το ίδιο όνομα.

Άλλο ένα παράδειγμα με αναζήτηση για τον τίτλο και κατ' επέκταση για τον βασικό χαρακτήρα / ήρωα «**Ascanio in Alba**» του εν λόγω έργου μας φέρνει τα ακόλουθα αποτελέσματα που φτάνουν στα 432.000 περίπου:



Εικόνα 5.5. Αναζήτηση στο Google του όρου “Ascanio in Alba”

Από το αρχικό ερώτημα και σε ότι αφορά την ικανοποίηση του χρήστη γίνεται φανερό ότι ο κατάλογος της βιβλιοθήκης στην καθιερωμένη του μορφή δεν μπορεί να παρέχει πολλές, εναλλακτικές και σημαντικές πληροφορίες για το συγκεκριμένο «πρόσωπο» και απλά περιορίζεται στο στενό περιβάλλον του δηλ. στη μοναδική εγγραφή που έχει ως φυσικό απόκτημα η Βιβλιοθήκη.

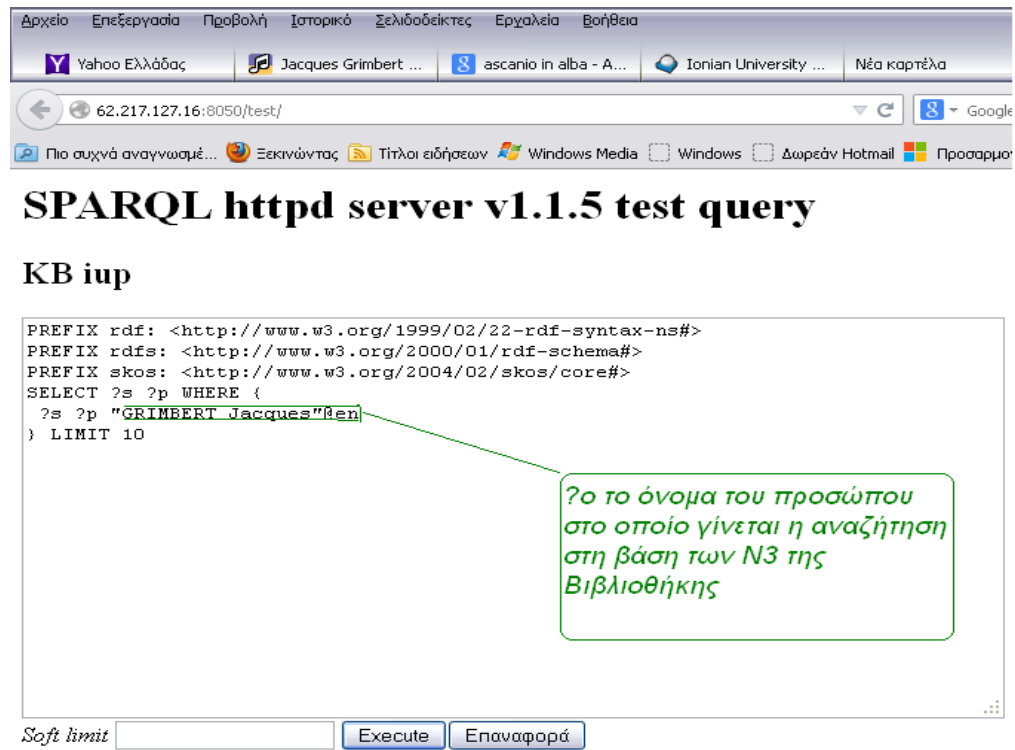
Εκείνο λοιπόν που κρίνεται ως ανάγκη για να διευρυνθεί μέσα από τον κατάλογο της ΒΙΚΕΠ η αναζήτηση του χρήστη είναι η διασύνδεση των εγγραφών τόσο των βιβλιογραφικών όσο και των θεματικών όρων με άλλες εξωτερικές βάσεις (πόροι / πηγές) είτε αυτές προέρχονται από τις βάσεις άλλων βιβλιοθηκών (κατάλογοι), είτε βάσεις οργανισμών, κυβερνητικών οργανώσεων, εταιρειών κλπ. Και αυτό μπορεί να επιτευχθεί μέσω των Linked Open Data (Διασυνδεδεμένων Δεδομένων).

5.1.2. Ερώτημα ονόματος στη N3 βάση

Θέτουμε το ίδιο ερώτημα στη βάση των N3 (τριάδων) της Βιβλιοθήκης <http://62.217.127.16:8050/test/> και ζητάμε να μας δώσει τα ακόλουθα:

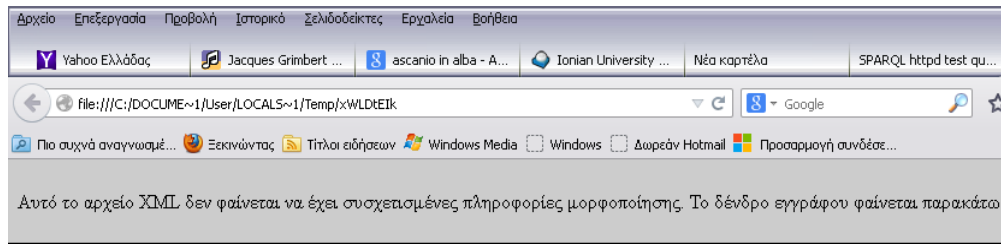
- ?s (το URI του θέματος) και
- ?p (το είδος της συσχέτισης)

για τα οποία το ?o (αντικείμενο / όνομα) είναι “GRIMBERT Jacques”



Εικόνα 5.6. Ερώτημα στη N3 βάση της βιβλιοθήκης

Από την απάντηση στο ερώτημα προκύπτει ότι το URI του ονόματος ως μοναδικός αναγνωριστικός πόρος στη βάση μας είναι το `<uri>http://id.ionio.gr/authorities/ionioa10047285</uri>` και η σημασιολογική σχέση με βάση την οντολογία SKOS είναι `prefLabel` (Προτιμώμενος όρος) `<uri>http://www.w3.org/2004/02/skos/core#prefLabel</uri>` :



```

- <sparql>
- <head>
  <variable name="s"/>
  <variable name="p"/>
</head>
- <results>
- <result>
  - <binding name="s">
    <uri>http://id.ionio.gr/authorities/ionioa10047285</uri>
  </binding>
  - <binding name="p">
    <uri>http://www.w3.org/2004/02/skos/core#prefLabel</uri>
  </binding>
</result>
</results>
</sparql>

```

Το URI ως μοναδικό στη βάση

Η σημασιολογική σχέση skos:prefLabel

Εικόνα 5.7. Εμφάνιση αποτελέσματος σε XML

```

- <sparql><head><variable name="s"/><variable
name="p"/></head><results><result><binding
name="s"><uri>http://id.ionio.gr/authorities/ionioa10047285</uri></binding><
binding
name="p"><uri>http://www.w3.org/2004/02/skos/core#prefLabel</uri></bindi
ng></result></results></sparql>-

```

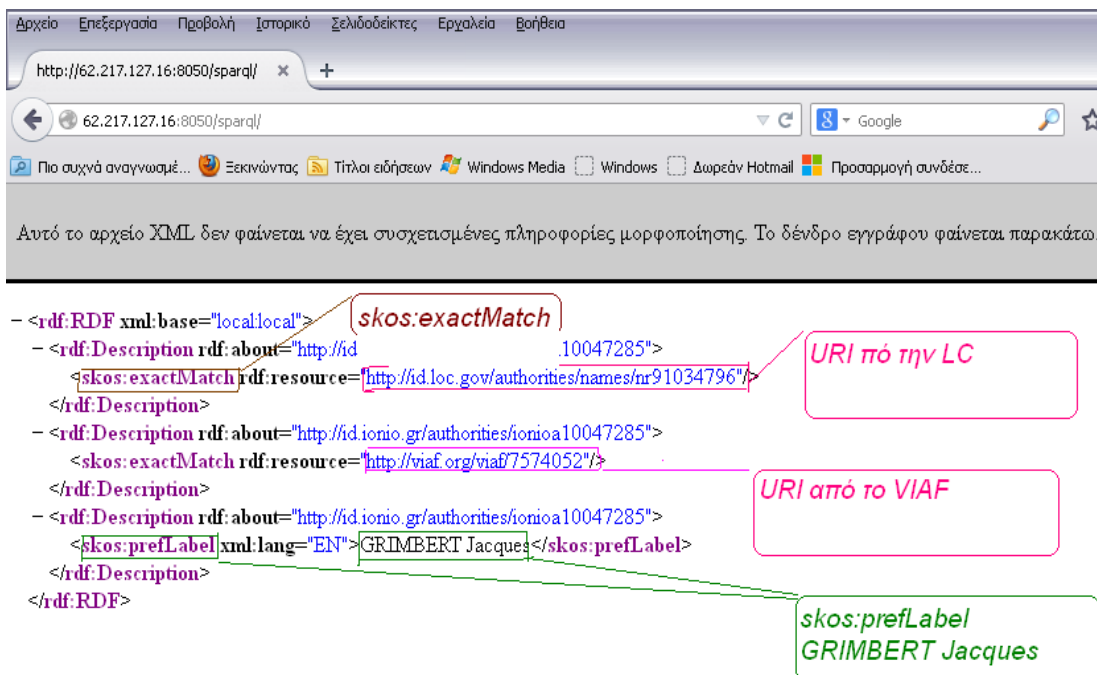
Εικόνα 5.8. Εμφάνιση αποτελέσματος σε N3

- Επαναλαμβάνουμε το ερώτημα ζητώντας να μας περιγράψει τα URI's του ονόματος στις διασυνδεδεμένες βάσεις και τη σημασιολογική του σχέση ώστε να διαπιστώσουμε αν έχει ευρύτερους, στενότερους, μη προτιμώμενους όρους: Το ερώτημα γίνεται με την εντολή **DESCRIBE**



Εικόνα 5.9. Ερώτημα στη N3 βάση της βιβλιοθήκης

Τρέχουμε το ερώτημα και μας δίνει το παρακάτω αποτέλεσμα:



```

<rdf:RDF xml:base="local:local"><rdf:Description
rdf:about="http://id.ionio.gr/authorities/ionioa10047285"><skos:exactMatch
rdf:resource="http://id.loc.gov/authorities/names/nr91034796"/></rdf:Description><rd
f:Description
rdf:about="http://id.ionio.gr/authorities/ionioa10047285"><skos:exactMatch
rdf:resource="http://viaf.org/viaf/7574052"/></rdf:Description><rdf:Description
rdf:about="http://id.ionio.gr/authorities/ionioa10047285"><skos:prefLabel
xml:lang="EN">GRIMBERT Jacques</skos:prefLabel></rdf:Description></rdf:RDF>

```

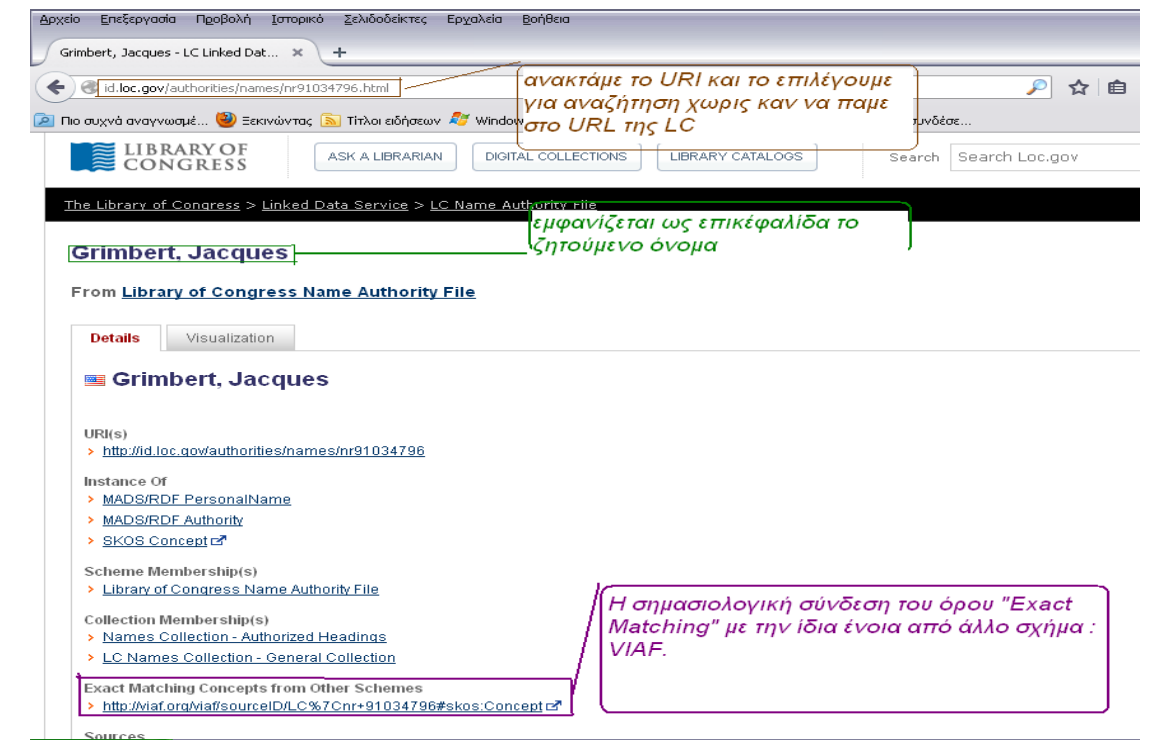
Εικόνες 5.10, 5.11. Εμφάνιση αποτελέσματος σε xml και N3

Από το αποτέλεσμα διαπιστώνουμε ότι το ζητούμενο όνομα έχει διασύνδεση ως προς την οντολογία SKOS με ακριβές ταίριασμα (**skos:exactMatch**) με :

- την βάση των καθιερωμένων ονομάτων (Library of Congress Name Authority File) της Βιβλιοθήκης του Κογκρέσου LC
<http://id.loc.gov/authorities/names/nr91034796> ,
- με τη βάση του Virtual International Authority File VIAF
< http://viaf.org/viaf/7574052>
- και ότι στη βάση της βιβλιοθήκης δεν υπάρχει καμία σημασιολογική διασύνδεση με ευρύτερο, στενότερο ή άλλο όρο παρά μόνο με μοναδικό ως Προτιμώμενο (prefLabel).

Στο επόμενο στάδιο θα κάνουμε την αναζήτηση του URI του ονόματος στις 2 βάσεις με τις οποίες έχουμε κάνει διασύνδεση για να ανακτήσουμε όποιες περισσότερες πληροφορίες σχετικά με αυτό το όνομα και τις δικές τους διασυνδέσεις ώστε να κατευθύνουμε το χρήστη σε πηγές που θα τον βοηθήσουν στην έρευνά του.

- Αναζητάμε λοιπόν το URI <http://id.loc.gov/authorities/names/nr91034796> και μας μεταφέρει αυτόματα στην ιστοσελίδα της LC στις υπηρεσίες Linked Data και στο Name Authority File με αριθμό id 91034796 :



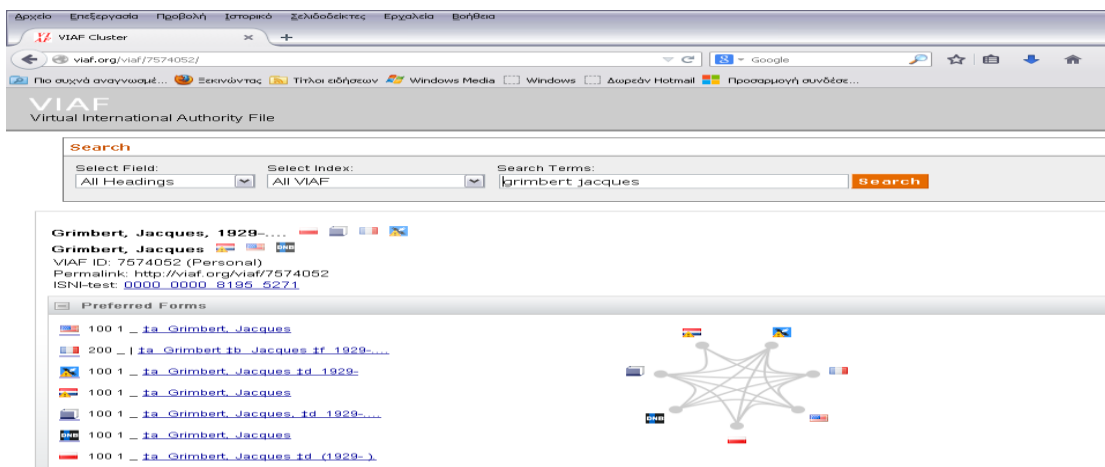
Εικόνα 5.12. Εμφάνιση αναζήτησης στην LC

Από το αποτέλεσμα γίνεται κατανοητό ότι το όνομα δεν έχει σημασιολογικές διασυνδέσεις του τύπου skos:altLabel (δηλ. όνομα σε άλλη μορφή / γραφή) και ότι η βάση με την οποία έχει διασύνδεση η LC είναι εκείνη του VIAF ως Exact Matching Concepts from Other Schemes

<http://viaf.org/viaf/sourceID/LC%7Cnr+91034796#skos:Concept>

Από εδώ ο χρήστης έχει τη δυνατότητα να κάνει Link απευθείας στη ηλεκτρονική διεύθυνση URI και να βρεθεί αυτομάτως στην αντίστοιχη ιστοσελίδα του VIAF, ή να επιλέξει το URI και να το αναζητήσει σε μια νέα σελίδα. Και με τους δύο τρόπους αναζήτησης το αποτέλεσμα είναι το ίδιο.

- Κάνουμε το ίδιο ερώτημα και στο VIAF <http://viaf.org/viaf/7574052>

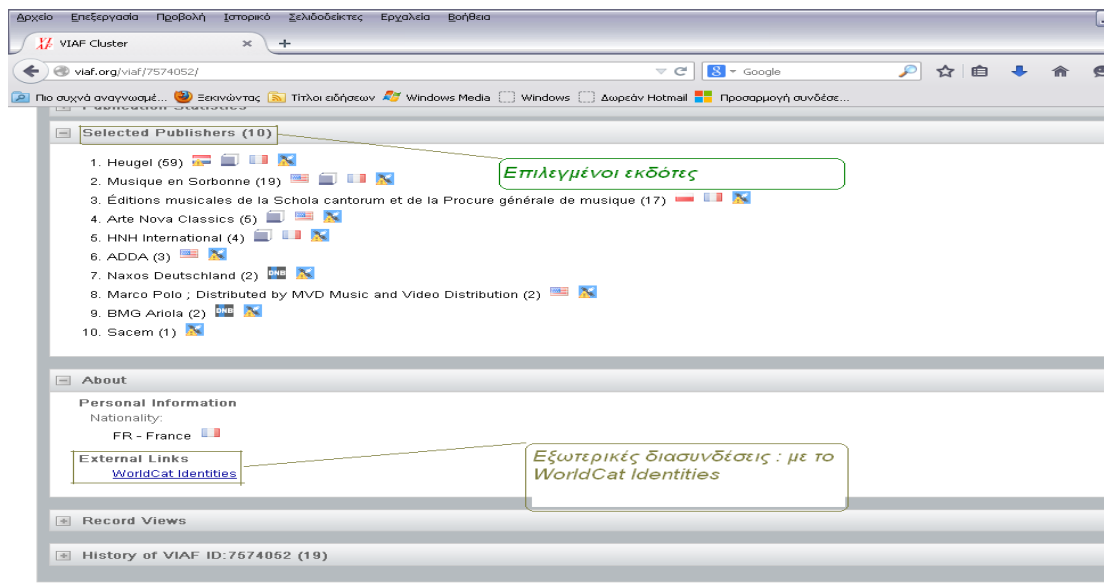


Εικόνα 5.13. Εμφάνιση αναζήτησης στο VIAF

Από την εμφάνιση των αποτελεσμάτων προκύπτει ότι το συγκεκριμένο όνομα περιέχεται στις βάσεις/καταλόγους 7 βιβλιοθηκών (LC, National Library of France, German National Library, National Library of Poland, National Library of Netherland-test, Sudoc [ABES], France και ISNI-test) παρέχοντας και τις μεταξύ αυτών διασυνδέσεις.

Επεκτείνοντας τις δυνατότητες που παρέχει η εφαρμογή της VIAF μπορούμε επίσης να πάρουμε πληροφορίες και ταυτόχρονα να διασυνδέσουμε το ζητούμενο όνομα με:

- Συσχετιζόμενα ονόματα και συγγραφείς στα οποία έχει συμμετοχή στα έργα
- Έργα στα οποία έχει υπευθυνότητα ή συμμετοχή και υπάρχουν στις εν λόγω βιβλιοθήκες
- Χώρες παραγωγής των εκδομένων έργων
- Επιλεγμένους εκδότες
- Πληροφορίες για το όνομα (όπως εθνικότητα, εξωτερικές συνδέσεις) π.χ.



Εικόνα 5.14. Εκτενής εμφάνιση εγγραφής σε VIAF

Επιλέγοντας το σύνδεσμο στο **External Links WorldCat Identities** μας μεταφέρει στην ακόλουθη ιστοσελίδα:

<http://www.worldcat.org/wcidentities/lccn-nr91-34796>

από την οποία ανακτάμε τις ακόλουθες πληροφορίες σχετικά με το όνομα *Grimbert Jacques*.

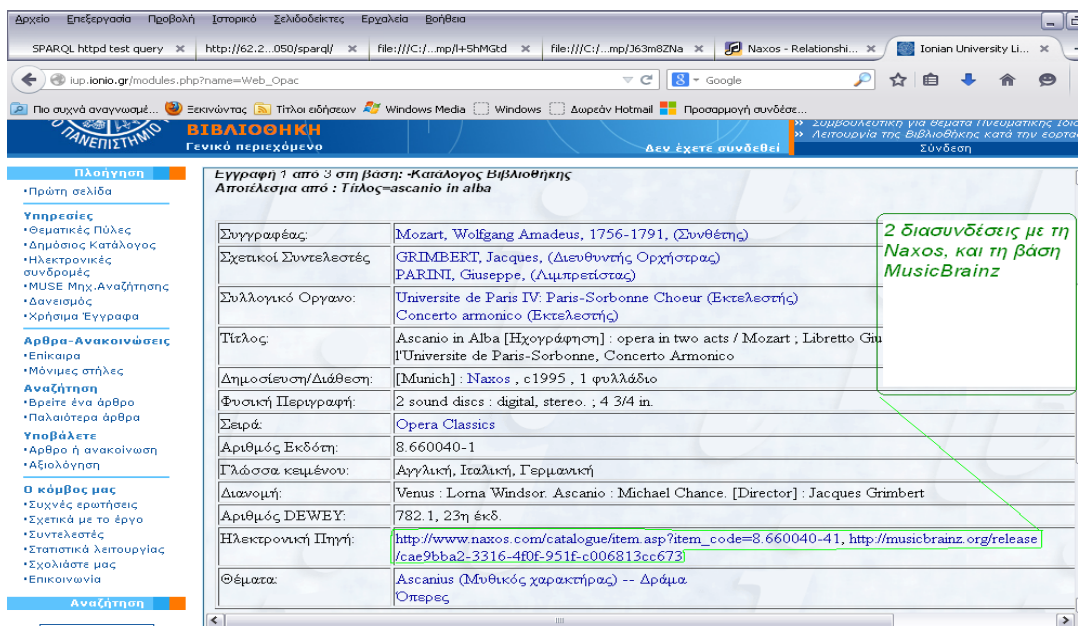
The screenshot shows the OCLC WorldCat interface for the entry of Jacques Grimberty. The page is titled "Grimbert, Jacques" and includes an "Overview" section. Key statistics are listed: 156 works in 262 publications in 6 languages and 1,690 library holdings. The "Publication Timeline" section features a bar chart showing the distribution of publications from 1960 to 2020. A key indicates that orange bars represent publications about Jacques Grimberty and red bars represent publications by Jacques Grimberty. The "Most widely held works about Jacques Grimberty" section lists "Tobias (Oratorio) Gallia (Lamentation)" by Charles Gounod. The "Most widely held works by Jacques Grimberty" section lists "Ascanio in Alba" by Wolfgang Amadeus Mozart and "Prix de Rome cantatas" by André Caplet. On the right, there are sections for "Alternative Names" and "Languages". Annotations in Greek are present: "Το ζητούμενο όνομα" (The sought name) points to the name "Grimbert, Jacques", and "Σημαντικές πληροφορίες σχετικά με το ζητούμενο όνομα" (Significant information about the sought name) points to the "Overview" section.

Εικόνα 5.15. Εμφάνιση αναζήτησης στο OCLC WorldCat

Με τον τρόπο αυτό δίνεται η δυνατότητα στο χρήστη να ανακτήσει πληροφορίες σχετικά με : τα έργα στα οποία έχει συμμετάσχει (156), σε πόσες και ποιες εκδόσεις (262) έγιναν αυτά τα έργα, σε πόσες γλώσσες έχουν γίνει αυτές οι εκδόσεις (6) και σε πόσα αντίτυπα βιβλιοθηκών υπάρχουν (1.690), τα μουσικά έργα που έλαβε μέρος (Δράμα, καντάτες, ορατόρια κλπ.) τους ρόλους με τους οποίους έχει συμμετοχή στα έργα αυτά (συνθέτης, εκδότης, μαέστρος κλπ.).

Η αντίστοιχη εγγραφή στον κατάλογο με τη λειτουργία του πεδίου διασύνδεσης \$856 θα έχει ως ακολούθως με τη χρήση των παρακάτω εξωτερικών διασυνδέσεων στο musicbrainz, και τη Naxos :

- <http://musicbrainz.org/release/cae9bba2-3316-4f0f-951f-c006813cc673>
- http://www.naxos.com/catalogue/item.asp?item_code=8.660040-41



Εικόνα 5.16. Εμφάνιση εγγραφής “Ascanio in Alba” στον WebOPAC της Βιβλιοθήκης

Επιλέγοντας από τις 2 συγκεκριμένες βάσεις MusicBrainz και Naxos ανακατάμε χρήσιμες πληροφορίες για τη συγκεκριμένη ηχογράφηση του έργου σχετικά με τους συντελεστές, τα κομμάτια, την υπόθεση, την ιστορία του έργου κλπ.

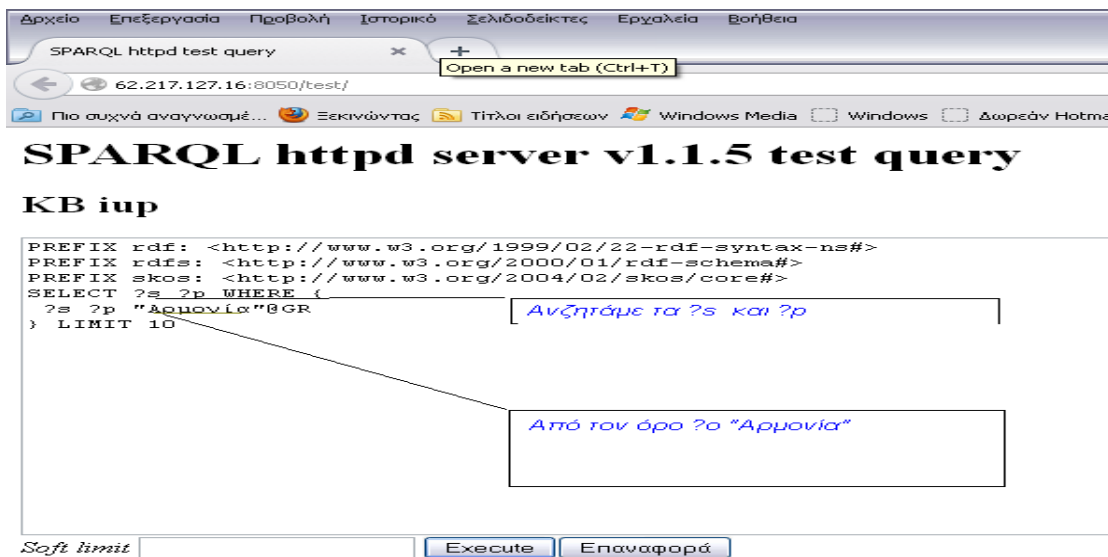
Συμπεραίνουμε λοιπόν ότι και με τρόπο αυτό μπορούμε να διασυνδέσουμε τις εγγραφές (βιβλιογραφικές και θεματικές) του καταλόγου μας με εξωτερικές πηγές, και πιο συγκεκριμένα με τις βάσεις μουσικού περιεχομένου MusicBrainz και Naxos, παρέχοντας έτσι ένα ευρύ φάσμα πληροφοριών στο χρήστη σχετικά με το ερευνητικό του ζητούμενο.

5.2. Ερώτημα θεματικού όρου στη N3 βάση

Θέτουμε ως ερώτημα στο SPARQL endpoint της Βιβλιοθήκης του Ιονίου με ηλεκτρονική διεύθυνση <http://62.217.127.16:8050/test/> τον θεματικό όρο «**Αρμονία**» για να διαπιστώσουμε αν υπάρχει διασύνδεση (URI) στη βάση της LC με τον αντίστοιχο θεματικό όρο.

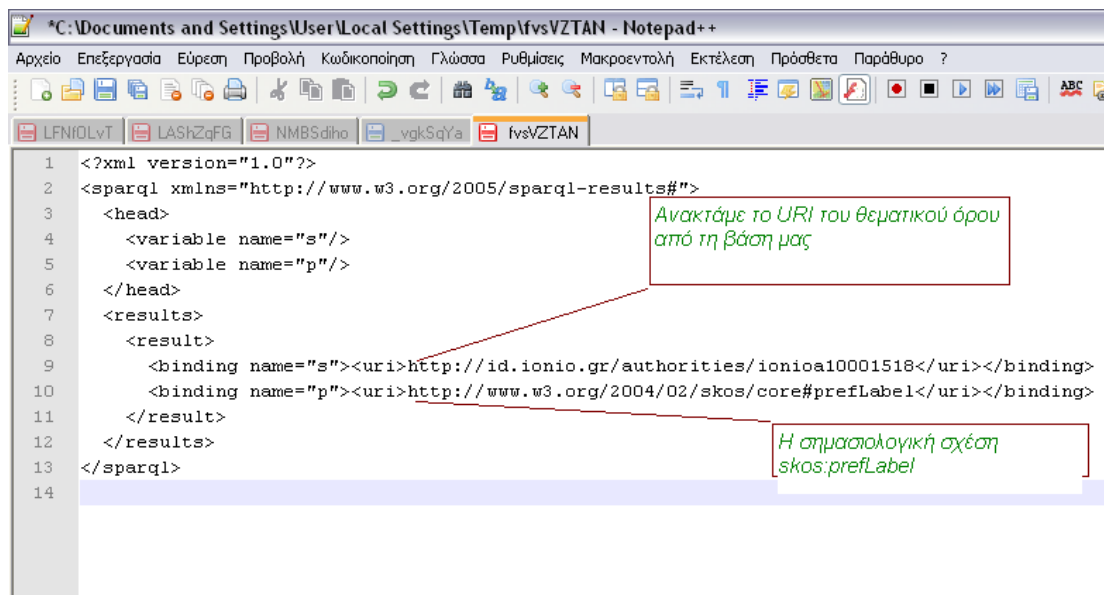
Το ερώτημα έχει ως ακολούθως :

Αναζητάμε το “**?s**” (subject δηλ. το URI) και το “**?p**” (predicate) του όρου όπου το “**?o**” (object, literal με γλωσσικό προσδιορισμό @GR) «Αρμονία».



Εικόνα 5.17. Ερώτημα του όρου «Αρμονία» στο SPARQL της βιβλιοθήκης

Εκτελώντας το ερώτημα «Execute» μας δίνει το παρακάτω αποτέλεσμα εικ.5.18. δηλ. το URI του θέματος που έχει δοθεί από τη βάση μας και το αντιπροσωπεύει ως μοναδικό <http://id.ionio.gr/authorities/ionioa10001518> και τη σημασιολογική σχέση που έχει ο όρος αυτός <http://www.w3.org/2004/02/skos/core#prefLabel> σε αρχείο XML

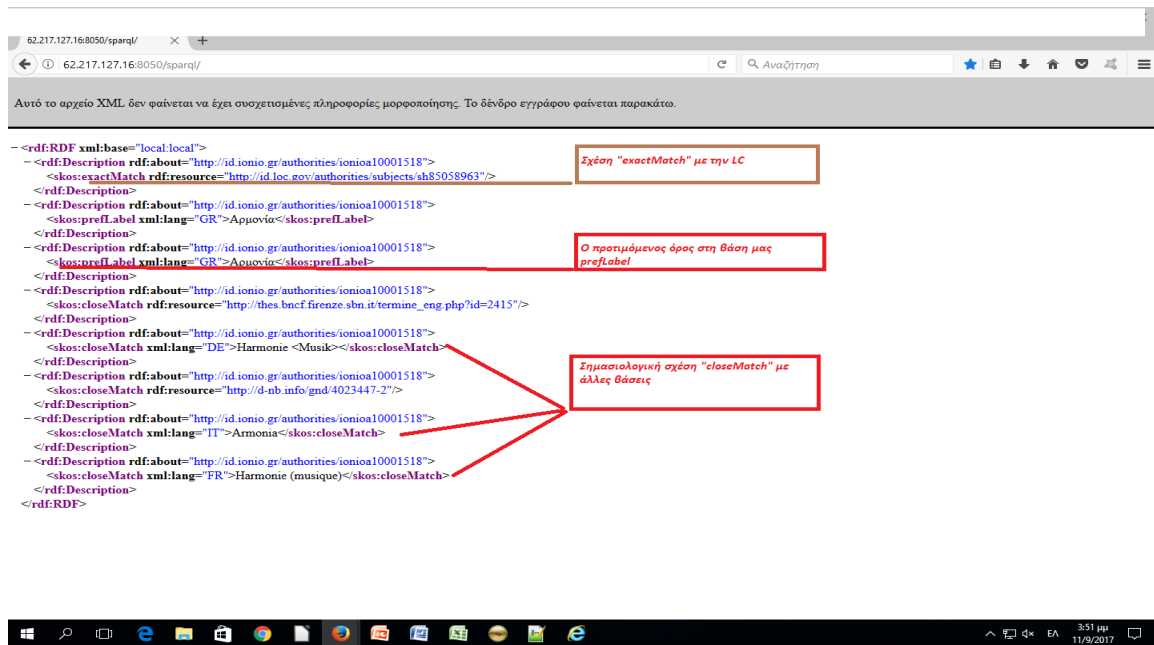


Εικόνα 5.18. Αποτέλεσμα του ανωτέρω ερωτήματος σε XML

Στη συνέχεια θέτουμε εκ νέου στη βάση μας με το ερώτημα με την εντολή “DESCRIBE” το URI του όρου που εντοπίσαμε ώστε να μας φέρει στην περιγραφή του τυχόν σχετιζόμενους όρους και όρους με τους οποίους έχει γίνει διασύνδεση με άλλες βάσεις.

```
KB iup
PREFIX rdf: <http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#>
PREFIX rdfs: <http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#>
PREFIX skos: <http://www.w3.org/2004/02/skos/core#>
DESCRIBE <http://id.ionio.gr/authorities/ionioa10001518>
```

Εικόνα 5.19. Ερώτημα “Describe”



Εικόνα 5.20. Αποτέλεσμα ερωτήματος «Describe»

Από το αποτέλεσμα διαπιστώνουμε ότι ο αρχικός μας όρος έχει σημασιολογική σχέση skos:exactMatch με τους θεματικούς όρους της LC και skos:closeMatch με τους καταλόγους της Εθνικής Βιβλιοθήκης Γερμανίας, Γαλλίας και Φλωρεντίας. Εν συνεχεία επαναλαμβάνουμε το ίδιο ερώτημα στο πιλοτικό **SPARQL endpoint** της Βιβλιοθήκης LC στην ηλεκτρονική διεύθυνση “http://thalassa.ionio.gr/ap/lcsh/test/”, δίνοντας το URI <http://id.loc.gov/authorities/subjects/sh85058963> που ανακτήσαμε από το ερώτημα που θέσαμε στη βάση του Ιονίου ζητώντας να ανακτήσει τις σημασιολογικές σχέσεις του όρου και πιο συγκεκριμένα : τον προτιμώμενο όρο (prefLabel), τον μη καθιερωμένο όρο (altLabel), τον ευρύτερο όρο (broader), τον σχετικό όρο (related) και τους στενότερους όρους (narrower).

- Αναζητάμε στη βάση της LC για να βρούμε ποιος είναι ο προτιμώμενος όρος (prefLabel)

```
SPARQL httpd server v1.1.2 test query
KB lcsh
PREFIX skos: <http://www.w3.org/2004/02/skos/core#>
SELECT ?o WHERE {
  <http://id.loc.gov/authorities/subjects/sh85058963> skos:prefLabel ?o
} LIMIT 10
```

Εικόνα 5.21. Ερώτημα prefLabel

Δίνει ως απόκριση τον όρο: **“Harmony”**

```
<?xml version="1.0"?>
<sparql xmlns="http://www.w3.org/2005/sparql-results#">
  <head> <variable name="o"/> </head>
  <results> <result> <binding name="o"><literal
xml:lang="EN">Harmony</literal></binding>
  </result></results>
</sparql>
```

Εικόνα 5.22. Απόκριση ερωτήματος “Harmony”

- Αναζητάμε στη βάση της LC να βρούμε ποιος ο μη προτιμώμενος όρος (altLabel)

```
PREFIX skos: <http://www.w3.org/2004/02/skos/core#>
SELECT ?o WHERE {
  <http://id.loc.gov/authorities/subjects/sh85058963> skos:altLabel ?o
} LIMIT 10
```

Εικόνα 5.23. Ερώτημα altLabel

Δίνει ως απόκριση μηδενικό αποτέλεσμα γιατί δεν υπάρχει αντίστοιχος μη προτιμώμενος όρος:

```
<?xml version="1.0"?>
<sparql xmlns="http://www.w3.org/2005/sparql-results#">
  <head> <variable name="o"/> </head>
  <results> </results>
</sparql>
```

Εικόνα 5.24. Απόκριση ερωτήματος με μηδενικό αποτέλεσμα

- Κάνουμε το ίδιο ερώτημα στη βάση της βιβλιοθήκης μας ζητώντας να μας φέρει αν υπάρχει το “?s” με σημασιολογική σχέση ?p skos:altLabel και τιμή στο “?o”

το URI που ανακτήσαμε από την LC
<http://id.loc.gov/authorities/subjects/sh85058963> :

```
KB iup
PREFIX rdf: <http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#>
PREFIX rdfs: <http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#>
PREFIX skos: <http://www.w3.org/2004/02/skos/core#>
SELECT ?s WHERE {
  ?s skos:altLabel <http://id.loc.gov/authorities/subjects/sh85058963>
} LIMIT 10
```

Εικόνα 5.25. Ερώτημα ?o με σχέση skos:altLabel

Δίνει ως απόκριση μηδενικό αποτέλεσμα γιατί δεν υπάρχει αντίστοιχος μη προτιμώμενος όρος στον κατάλογο της βιβλιοθήκης:

```
<?xml version="1.0"?>
<sparql xmlns="http://www.w3.org/2005/sparql-results#">
  <head> <variable name="o"/> </head>
  <results> </results>
</sparql>
```

Εικόνα 5.26. Απόκριση ερωτήματος με μηδενικό αποτέλεσμα

- Αναζητάμε στη βάση της LC να βρούμε ποιος ο θεματικός όρος δλδ. το αντικείμενο “?o” του ευρύτερου όρου του παραπάνω θέματος:

```
KB lcsh
PREFIX skos: http://www.w3.org/2004/02/skos/core#
SELECT ?o WHERE {
  <http://id.loc.gov/authorities/subjects/sh85058963> skos:broader ?o
} LIMIT 10
```

Εικόνα 5.27. Ερώτημα αντικειμένου “?o”

Και δίνει το παρακάτω αποτέλεσμα

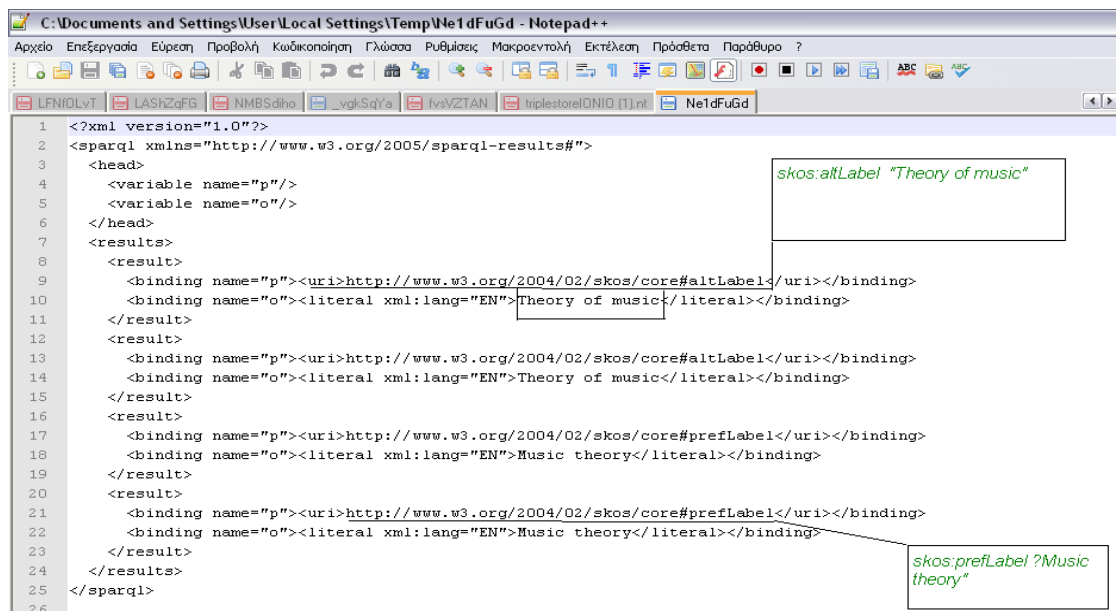
<http://id.loc.gov/authorities/subjects/sh85088826> που αντιστοιχεί στον όρο “**Music theory**”

```
<?xml version="1.0"?>
<sparql xmlns="http://www.w3.org/2005/sparql-results#">
  <head> <variable name="o"/> </head>
  <results> <result> <binding name="o">
    <uri>http://id.loc.gov/authorities/subjects/sh85088826</uri></binding>
  </result> </results>
</sparql>
```

Εικόνα 5.28. Απόκριση ερωτήματος ?o “Music theory”

-
- The screenshot shows a web browser window with the address bar displaying 'http://62.217.127.16:8050/sparql/'. The page title is 'SPARQL httpd test query'. The main content area displays the query:
- ```
PREFIX rdf: <http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#>
PREFIX rdfs: <http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#>
PREFIX skos: <http://www.w3.org/2004/02/skos/core#>
SELECT ?p ?o WHERE {
 <http://id.loc.gov/authorities/subjects/sh85088826> ?p ?o
} LIMIT 10
```
- Below the query, there is a callout box with the text: "To URI του αντιστοιχου όρου που ανακτήσαμε από την βάση authorities της LC". At the bottom of the browser window, there are buttons for 'Soft limit', 'Execute', and 'Επαναφορά'.

Μας δίνει το αποτέλεσμα “Music theory” ως προτιμώμενο όρο και “Theory of music” ως μη προτιμώμενο.



80

- Κάνουμε το ερώτημα στη βάση του LC για να δούμε πια σχετιζόμενα (related) θέματα υπάρχουν και ανακτάμε μηδενικό αποτέλεσμα γιατί στη βάση δεν υπάρχουν σχετιζόμενοι όροι με τον αρχικό :

```
KB lcsh
PREFIX skos: <http://www.w3.org/2004/02/skos/core#>
SELECT ?o WHERE {
 <http://id.loc.gov/authorities/subjects/sh85058963> skos:related ?o
} LIMIT 10
```

Εικόνα 5.31. Ερώτημα για σχετιζόμενα θέματα στην LC

```
<?xml version="1.0"?>
<sparql xmlns="http://www.w3.org/2005/sparql-results#">
 <head> <variable name="o"/> </head>
 <results> </results>
</sparql>
```

Εικόνα 5.32. Μηδενικό αποτέλεσμα

- Κάνουμε το ερώτημα στη βάση της βιβλιοθήκης μας για να δούμε αν υπάρχουν και πια σχετιζόμενα (related) θέματα και ανακτάμε μηδενικό αποτέλεσμα γιατί στη βάση μας δεν υπάρχουν σχετιζόμενοι όροι με τον αρχικό :

```
KB iup
PREFIX skos: <http://www.w3.org/2004/02/skos/core#>
SELECT ?s WHERE {
 ?s skos:related <http://id.loc.gov/authorities/subjects/sh85058963>
} LIMIT 10
```

Εικόνα 5.33. Ερώτημα για σχετιζόμενα θέματα της βιβλιοθήκης του Ιονίου

```
<?xml version="1.0"?>
<sparql xmlns="http://www.w3.org/2005/sparql-results#">
 <head> <variable name="o"/> </head>
 <results> </results>
</sparql>
```

Εικόνα 5.34. Μηδενικό αποτέλεσμα

- Επαναλαμβάνουμε το ερώτημα στη βάση της LC για να βρούμε τους στενότερους όρους narrower

```
KB lcsh
PREFIX skos: <http://www.w3.org/2004/02/skos/core#>
SELECT * WHERE {
 <http://id.loc.gov/authorities/subjects/sh85058963> skos:narrower ?o
} LIMIT 10
```

Εικόνα 5.35. Ερώτημα στην LC για τους στενότερους όρους του αρχικού θέματος

Και μας δίνει τα ακόλουθα αποτελέσματα :

```
<?xml version="1.0"?>
<sparql xmlns="http://www.w3.org/2005/sparql-results#">
sparql<head><variable name="o"/></head><results><result><binding
name="o"><uri>http://id.loc.gov/authorities/subjects/sh2002004325</uri></binding><
/result><result><binding
name="o"><uri>http://id.loc.gov/authorities/subjects/sh85095482</uri></binding></re
sult><result><binding
name="o"><uri>http://id.loc.gov/authorities/subjects/sh85016119</uri></binding></re
sult><result><binding
name="o"><uri>http://id.loc.gov/authorities/subjects/sh94002527</uri></binding></re
sult><result><binding
name="o"><uri>http://id.loc.gov/authorities/subjects/sh85131439</uri></binding></re
sult><result><binding
name="o"><uri>http://id.loc.gov/authorities/subjects/sh85124679</uri></binding></re
sult><result><binding
name="o"><uri>http://id.loc.gov/authorities/subjects/sh85130898</uri></binding></re
sult><result><binding
name="o"><uri>http://id.loc.gov/authorities/subjects/sh85058940</uri></binding></re
sult><result><binding
name="o"><uri>http://id.loc.gov/authorities/subjects/sh85058965</uri></binding></re
sult><result><binding
name="o"><uri>http://id.loc.gov/authorities/subjects/sh85086467</uri></binding></re
sult></results></sparql>
```

Εικόνα 5.36. Αποτελέσματα ερωτήματος για στενότερους όρους

Παίρνουμε τα URI's καθενός από τους στενότερους όρους και τους αναζητάμε στη βάση του Ιονίου

- <http://id.loc.gov/authorities/subjects/sh2002004325> *Cadences (Music)*--  
*Instruction and study* :

```
KB iup
PREFIX skos: <http://www.w3.org/2004/02/skos/core#>
SELECT ?o WHERE {
 <http://id.loc.gov/authorities/subjects/sh2002004325> skos:prefLabel ?o
} LIMIT 10
```

Εικόνα 5.37. Ερώτημα στην βάση του Ιονίου για τον όρο *Cadences (Music)*

Μας δίνει μηδενικό αποτέλεσμα γιατί δεν υπάρχει αντίστοιχος όρος:

```
<?xml version="1.0"?>
<sparql xmlns="http://www.w3.org/2005/sparql-results#">
 <head> <variable name="o"/> </head>
 <results> </results>
</sparql>
```

Εικόνα 5.38. Μηδενικό αποτέλεσμα

- <http://id.loc.gov/authorities/subjects/sh85095482> *Pedal point*:

```
KB iup
PREFIX skos: <http://www.w3.org/2004/02/skos/core#>
SELECT ?o WHERE {
 <http://id.loc.gov/authorities/subjects/sh85095482> skos:prefLabel ?o } LIMIT 10
```

Εικόνα 5.39. Ερώτημα στην βάση του Ιονίου για τον όρο *Pedal point*

Μας δίνει μηδενικό αποτέλεσμα γιατί δεν υπάρχει αντίστοιχος όρος:

```
<?xml version="1.0"?>
<sparql xmlns="http://www.w3.org/2005/sparql-results#">
 <head> <variable name="o"/> </head>
 <results> </results>
</sparql>
```

Εικόνα 5.40. Μηδενικό αποτέλεσμα

- <http://id.loc.gov/authorities/subjects/sh85016119> *Bourdon*:

```
KB iup
PREFIX skos: <http://www.w3.org/2004/02/skos/core#>
SELECT ?o WHERE {
 <http://id.loc.gov/authorities/subjects/sh85016119> skos:prefLabel ?o
} LIMIT 10
```

Εικόνα 5.41. Ερώτημα στην βάση του Ιονίου για τον όρο *Bourdon*

Μας δίνει μηδενικό αποτέλεσμα γιατί δεν υπάρχει αντίστοιχος όρος:

```
<?xml version="1.0"?>
<sparql xmlns="http://www.w3.org/2005/sparql-results#">
 <head> <variable name="o"/> </head>
 <results> </results>
</sparql>
```

Εικόνα 5.42. Μηδενικό αποτέλεσμα

- <http://id.loc.gov/authorities/subjects/sh94002527> *Chords (Music)*:

```
KB iup
PREFIX skos: <http://www.w3.org/2004/02/skos/core#>
SELECT ?o WHERE {
 <http://id.loc.gov/authorities/subjects/sh94002527> skos:prefLabel ?o
} LIMIT 10
```

Εικόνα 5.43. Ερώτημα στην βάση του Ιονίου για τον όρο *Chords*

Και δίνει ως αποτέλεσμα τον όρο “Συγχορδίες (Μουσική)”

```
<?xml version="1.0"?>
<sparql xmlns="http://www.w3.org/2005/sparql-results#">
 <head> <variable name="o"/> </head>
 <results> <result> <binding name="o"> <literal xml:lang="GR">Συγχορδίες
 (Μουσική)</literal></binding> </result> </results>
</sparql>
```

Εικόνα 5.44. Αποτέλεσμα του ερωτήματος «Συγχορδίες»

- <http://id.loc.gov/authorities/subjects/sh85131439> *Symmetrical inversion (Music)*:

```
KB iup
PREFIX skos: http://www.w3.org/2004/02/skos/core#
SELECT ?o WHERE { <http://id.loc.gov/authorities/subjects/sh85131439> skos:prefLabel ?o }
LIMIT 10
```

Εικόνα 5.45. Ερώτημα στην βάση του Ιονίου για τον όρο *Symmetrical inversion*

Μας δίνει μηδενικό αποτέλεσμα γιατί δεν υπάρχει αντίστοιχος όρος:

```
<?xml version="1.0"?>
<sparql xmlns="http://www.w3.org/2005/sparql-results#">
 <head> <variable name="o"/> </head>
 <results> </results>
</sparql>
```

Εικόνα 5.46. Μηδενικό αποτέλεσμα

- <http://id.loc.gov/authorities/subjects/sh85124679> *Solmization*:

```
KB iup
PREFIX skos: <http://www.w3.org/2004/02/skos/core#>
SELECT ?o WHERE {
 <http://id.loc.gov/authorities/subjects/sh85124679> skos:prefLabel ?o
} LIMIT 10
```

Εικόνα 5.47. Ερώτημα στην βάση του Ιονίου για τον όρο *Solmization*

Μας δίνει μηδενικό αποτέλεσμα γιατί δεν υπάρχει αντίστοιχος όρος:

```
<?xml version="1.0"?>
<sparql xmlns="http://www.w3.org/2005/sparql-results#">
 <head> <variable name="o"/> </head>
 <results> </results>
</sparql>
```

Εικόνα 5.48. Μηδενικό αποτέλεσμα

- <http://id.loc.gov/authorities/subjects/sh85130898> *Suspension (Music)*:

```
KB iup
PREFIX skos: <http://www.w3.org/2004/02/skos/core#>
SELECT ?o WHERE {
 <http://id.loc.gov/authorities/subjects/sh85130898> skos:prefLabel ?o
} LIMIT 10
```

Εικόνα 5.49. Ερώτημα στην βάση του Ιονίου για τον όρο *Suspension (Music)*

Μας δίνει μηδενικό αποτέλεσμα γιατί δεν υπάρχει αντίστοιχος όρος:

```
<?xml version="1.0"?>
<sparql xmlns="http://www.w3.org/2005/sparql-results#">
 <head> <variable name="o"/> </head>
 <results> </results>
</sparql>
```

Εικόνα 5.50. Μηδενικό αποτέλεσμα

- <http://id.loc.gov/authorities/subjects/sh85058940> *Harmonic analysis (Music)*:

```
KB iup
PREFIX skos: <http://www.w3.org/2004/02/skos/core#>
SELECT ?o WHERE {
 <http://id.loc.gov/authorities/subjects/sh85058940> skos:prefLabel ?o
} LIMIT 10
```

Εικόνα 5.51. Ερώτημα στην βάση του Ιονίου για τον όρο *Harmonic analysis (Music)*

Μας δίνει μηδενικό αποτέλεσμα γιατί δεν υπάρχει αντίστοιχος όρος:

```
<?xml version="1.0"?>
<sparql xmlns="http://www.w3.org/2005/sparql-results#">
 <head> <variable name="o"/> </head>
 <results> </results>
</sparql>
```

Εικόνα 5.52. Μηδενικό αποτέλεσμα

- <http://id.loc.gov/authorities/subjects/sh85058965> *Keyboard harmony*:

```
KB iup
PREFIX skos: <http://www.w3.org/2004/02/skos/core#>
SELECT ?o WHERE {
 <http://id.loc.gov/authorities/subjects/sh85058965> skos:prefLabel ?o
} LIMIT 10
```

Εικόνα 5.53. Ερώτημα στην βάση του Ιονίου για τον όρο *Keyboard harmony*

Μας δίνει μηδενικό αποτέλεσμα γιατί δεν υπάρχει αντίστοιχος όρος:

```
<?xml version="1.0"?>
<sparql xmlns="http://www.w3.org/2005/sparql-results#">
 <head> <variable name="o"/> </head>
 <results> </results>
</sparql>
```

Εικόνα 5.54. Μηδενικό αποτέλεσμα

- <http://id.loc.gov/authorities/subjects/sh85086467> *Modulation (Music)*:

```
KB iup
PREFIX skos: <http://www.w3.org/2004/02/skos/core#>
SELECT ?o WHERE {
 <http://id.loc.gov/authorities/subjects/sh85086467> skos:prefLabel ?o
} LIMIT 10
```

Εικόνα 5.55. Ερώτημα στην βάση του Ιονίου για τον όρο *Modulation (Music)*

Μας δίνει μηδενικό αποτέλεσμα γιατί δεν υπάρχει αντίστοιχος όρος:

```
<?xml version="1.0"?>
<sparql xmlns="http://www.w3.org/2005/sparql-results#">
 <head> <variable name="o"/> </head>
 <results> </results>
</sparql>
```

Εικόνα 5.56. Μηδενικό αποτέλεσμα

Ως αποτέλεσμα των παραπάνω αναζητήσεων και προκειμένου να ικανοποιηθεί το αρχικό μας αίτημα δηλ. το ποιοι και πόσοι από τους θεματικούς όρους της βάσης μας έχουν διασύνδεση με την αντίστοιχη της βιβλιοθήκης του Κογκρέσου θέσαμε αντίστοιχα ερωτήματα του όρου «Αρμονία» στα SPARQL endpoint και των δύο βιβλιοθηκών.

Από το σύνολο των 11 ερωτημάτων που τέθηκαν σε ότι αφορά τις σημασιολογικές σχέσεις του όρου στη βάση του Ιονίου πήραμε ως αποτέλεσμα 2 (δύο) θεματικούς όρους για τους οποίους υπάρχουν οι αντίστοιχες σημασιολογικές διασυνδέσεις. Και πιο συγκεκριμένα όπως φαίνονται στον πίνακα 5.2. οι θεματικοί όροι :

«Μουσική θεωρία» ως ευρύτερος όρος, και

«Συγχορδίες (Μουσική)» ως στενότερος όρος,

έχουν προς το παρόν διασύνδεση με τους αντίστοιχους όρους στη βάση της LC.

LC		IONIO
Θεματικός όρος	URI	Θεματικός όρος
HARMONY	<a href="http://id.loc.gov/authorities/subjects/sh85058963">http://id.loc.gov/authorities/subjects/sh85058963</a>	ΑΡΜΟΝΙΑ
Music theory	<a href="http://id.loc.gov/authorities/subjects/sh85088826">http://id.loc.gov/authorities/subjects/sh85088826</a>	Μουσική θεωρία
Chords (Music)	<a href="http://id.loc.gov/authorities/subjects/sh94002527">http://id.loc.gov/authorities/subjects/sh94002527</a>	Συγχορδίες (Μουσική)

Πίνακας 5.2. Συγκεντρωτικό αποτέλεσμα όρων διασύνδεσης

## ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Παραδοσιακά οι βιβλιοθήκες συγκαταλέγονται στις πιο αξιόπιστες πηγές ακριβούς και έγκυρης πληροφόρησης. Η ραγδαία αύξηση των δεδομένων που έχουν να κάνουν με τη διάδοση και διάχυση της πληροφόρησης στον παγκόσμιο ιστό υποχρεώνει σήμερα τις βιβλιοθήκες ως θεματοφύλακες της γνώσης να προσαρμοστούν στο νέο περιβάλλον επιλέγοντας και αναπτύσσοντας τις νέες τεχνολογίες του σημασιολογικού ιστού προς όφελος τους, με τελικό στόχο την μετάδοση αυτής της γνώσης στους χρήστες τους.

Στην παρούσα εργασία μέσα από τη βιβλιογραφική ανασκόπηση, έγινε σύντομη αναφορά σε θεωρητικό επίπεδο στις έννοιες του σημασιολογικού ιστού και των διασυνδεδεμένων δεδομένων καθώς και στα πολλαπλά οφέλη που αποκομίζει μια βιβλιοθήκη και κατ' επέκταση το προσωπικό και οι χρήστες της από την συμμετοχή της στο παγκόσμιο κίνημα των LOD. Στη συνέχεια αναφέρθηκαν τα εργαλεία εκείνα (πρότυπα και γλώσσες κωδικοποίησης RDF, NTRIPLES, SPARQL, URI) που είναι απαραίτητα για την εφαρμογή και ανάπτυξη των Linked Open Data. Από ένα ευρύ σύνολο βάσεων δεδομένων (καθιερωμένων επικεφαλίδων, βιβλιογραφικών, θησαυρών) έγινε επιλογή των πιο χρήσιμων για την θεματολογία της βιβλιοθήκης (British National Library, Bibliotheque Nationale de France, MusicBrainz, DBpedia, STW Thesaurus for Economics, VIAF, Getty Union Lists of Artist Names, LC/NAF κ.ά.) με σκοπό αυτές να χρησιμοποιηθούν στο μέλλον ως βάσεις αναφοράς και διασύνδεσης με την δική μας βιβλιοθήκη. Αναλύεται η οντολογία SKOS μια τυπική γλώσσα για την αναπαράσταση θησαυρών, συστημάτων προσυνδυασμένης ευρετηρίασης και ταξινόμησης, ή οποιουδήποτε άλλου τύπου δομημένου ελεγχόμενου λεξιλογίου. Η παρουσίαση του LIBRIS και τα βήματα που ακολούθησαν για την δημιουργία και δημοσίευση των δεδομένων του καταλόγου αυτού δίνονται ως παράδειγμα.

Έχοντας ως αντικείμενο μελέτης τον τρόπο με τον οποίο οι καθιερωμένες εγγραφές (ονόματα και θεματικοί όροι) του καταλόγου της βιβλιοθήκης του Ιονίου πρέπει να περιγραφούν για να δημοσιευθούν σύμφωνα με τις οδηγίες των LOD ως συνδεδεμένα δεδομένα ακολουθήθηκαν τα παρακάτω βήματα, όπως αυτά προβλέπονται από τις αρχές που διέπουν τα LOD. Επιλέχθηκε ως κύρια οντολογία περιγραφής των όρων η οντολογία SKOS και πιο συγκεκριμένα προτάθηκαν αντιστοιχήσεις των πεδίων της διάταξης UNIMARC/AUTHORITIES με τα στοιχεία της οντολογίας για την καταλογογράφηση των θεματικών όρων της βιβλιοθήκης. Στις εγγραφές που εξήχθησαν προστέθηκαν για μεν τα ονόματα φυσικών προσώπων διασυνδέσεις URI's από τις εξωτερικές βάσεις VIAF και LC Name Authority Headings και για τις θεματικές επικεφαλίδες τα URI's από την LCSH.

Για τις ανάγκες της εργασίας δημιουργήθηκε μια πειραματική βάση τριάδων triplestore η οποία περιέχει μέρος των παραπάνω θεματικών όρων σε μορφή Ντριάδων (Ntriples) και ένα SPARQL endpoint με σκοπό να γίνουν μερικά απλής μορφής ερωτήματα (SELECT, DESCRIBE) σε γλώσσα SPARQL σχετικά με τα δεδομένα αυτά.

Από την απόκριση των ερωτημάτων έγινε αντιληπτό ότι τα δεδομένα του καταλόγου της βιβλιοθήκης για τα οποία έχει γίνει επεξεργασία (περιγραφική και θεματική καταλογογράφηση) μπορούν να διασυνδεθούν με τα δεδομένα του LOD και μέσω αυτού με τα δεδομένα άλλων βιβλιοθηκών δημιουργώντας ένα ευρύτερο δίκτυο δεδομένων. Επίσης με την επιλογή και χρήση νέων βάσεων στο μέλλον είναι πιθανές περισσότερες διασυνδέσεις. Αυτό θα έχει ως αποτέλεσμα την καλύτερη και πληρέστερη πληροφόρηση για τον τελικό χρήστη, πράγμα και το οποίο αποτελεί το ζητούμενο ως σκοπό κάθε βιβλιοθήκης.

## ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ / ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΕΣ ΑΝΑΦΟΡΕΣ

- Bizer, C., Cyganiak, R., & Heath, T. (2007). How to publish linked data on the web. Διαθέσιμο από : <http://wifo5-03.informatik.uni-mannheim.de/bizer/pub/LinkedDataTutorial/> [Ημ. Πρόσβασης 10/1/2018]
- Bizer, C., Heath, T., & Berners-Lee, T. (2009). Linked data-the story so far. *International Journal on Semantic Web and Information Systems*, 5(3), 1–22. Διαθέσιμο από : <https://doi.org/10.4018/jswis.2009081901> [Ημ. Πρόσβασης 6/4/2017]
- Dunsire, G. (2009). The Semantic Web and expert metadata: pull apart then bring together. *Centro for Digital Library Research*, 12. Διαθέσιμο από: <http://eprints.rclis.org/7443/%5Cnhttp://eprints.rclis.org/13043/> [Ημ. Πρόσβασης 13/5/2017]
- Dunrise, Gordon, Willer, Mirna (2011). UNIMARC and linked data. *IFLA*, 37(4), p.314-326. Διαθέσιμο από: <https://doi.org/10.1177/0340035211430819> [Ημ. Πρόσβασης 17/6/2017]
- Hannemann, J., Kett, Jurgen (2010). Linked Data for Libraries,. *Knowledge Management*, 1–12. Διαθέσιμο από: <https://www.ifla.org/past-wlic/2010/149-hannemann-en.pdf> [Ημ. Πρόσβασης 6/4/2017]
- Harper, C. A. (2006). Encoding Library of Congress Subject Headings in SKOS: Authority Control for the Semantic Web, . 2006:(Lcc), 5. Διαθέσιμο από: <http://dcpapers.dublincore.org/pubs/article/view/842> [Ημ. Πρόσβασης 15/10/2017]
- Harper, C. A., & Tillett, B. B. (2007). Library of Congress Controlled Vocabularies and Their Application to the Semantic Web. *Cataloging & Classification Quarterly*, 43(3/4), 47–68. Διαθέσιμο από: [http://www.tandfonline.com/doi/pdf/10.1300/J104v43n03\\_03](http://www.tandfonline.com/doi/pdf/10.1300/J104v43n03_03) [Ημ. Πρόσβασης 10/2/2018]
- Malmsten, M. (2009). Exposing library data as linked data. *IFLA Satellite Preconference Sponsored by the Information Technology Section" Emerging Trends in*. Διαθέσιμο από: <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.181.860&rep=rep1&type=pdf> [Ημ. Πρόσβασης 15/11/2017]
- Miles, A. (2006). SKOS: Requirements for standardization. *International Conference on Dublin Core and Metadata Applications*, 44(0). Διαθέσιμο από: <http://dcpapers.dublincore.org/index.php/pubs/article/view/839> [Ημ. Πρόσβασης 15/12/2017]
- Miles, A., Matthews, B., Wilson, M., ... Brickley, D. (2005). SKOS Core: Simple Knowledge Organisation for the Web. In *DCMI '05: Proceedings of the 2005 international conference on Dublin Core and metadata applications* (pp. 1--9). Διαθέσιμο από: <https://doi.org/Article> [Ημ. Πρόσβασης 10/11/2017]

Willer, M., Dunsire, G., & Bosancic, B. (2010). ISBD and the Semantic Web. *JLIS.it*, 1(2), 213–236. Διαθέσιμο από: <https://doi.org/10.4403/jlis.it-4536> [Ημ. Πρόσβασης 15/6/2017]

Zapilko, B., & Sure, Y. (2009). Converting the TheSoz to SKOS. Διαθέσιμο από : [https://www.researchgate.net/publication/48665979\\_Converting\\_the\\_TheSoz\\_to\\_SKOS](https://www.researchgate.net/publication/48665979_Converting_the_TheSoz_to_SKOS) [Ημ. πρόσβασης :10/4/2017]

Στεφανιδάκης, Μ., Παπαδάκης, Ι. και Ανδρόνικος, Θ. (2015). Ανοικτά συνδεδεμένα δεδομένα : μία πρακτική προσέγγιση στον σημασιολογικό ιστό. [online] Διαθέσιμο από : <<http://hdl.handle.net/11419/1338>> [Ημ. πρόσβασης 30/11/2017].

Βλαχαβάς, Ι., ... κ.ά. (2006). Τεχνητή νοημοσύνη. 3<sup>η</sup> έκδ. Θεσσαλονίκη : Εκδόσεις Πανεπιστημίου Μακεδονίας.

Anotniou, Grigoris και Harmelen, Frank van. (2009). Εισαγωγή στο σημασιολογικό ιστό. 2<sup>η</sup> αμερικανική έκδ. Αθήνα : Κλειδάριθμος.

Willer, Mirna and Dunsire, Gordon. (2012). Bibliographic information organization in the semantic web. Oxford : Chandos Publishing.

[https://en.wikipedia.org/wiki/Semantic\\_Web\\_Stack](https://en.wikipedia.org/wiki/Semantic_Web_Stack) [Ημ. Πρόσβασης 5/6/2017]

<http://www.w3.org/2001/sw> [Ημ. Πρόσβασης 12/10/2017]

<http://linkeddata.org/home> [Ημ. Πρόσβασης 17/5/2017]

<http://linkeddatatool.com/editions/1.0/> [Ημ. Πρόσβασης 15/3/2017]

<http://www.w3.org/DesignIssues/LinkedData.html> [Ημ. Πρόσβασης 12/10/2017]

[http://www.w3.org/2005/Incubator/ld/XGR-ld-20111025/#Benefits\\_to\\_librarians.2C\\_archivists.2C\\_and\\_curators](http://www.w3.org/2005/Incubator/ld/XGR-ld-20111025/#Benefits_to_librarians.2C_archivists.2C_and_curators) [Ημ. Πρόσβασης 10/9/2017]

<http://www.w3.org/TR/2004/REC-rdf-concepts-20040210/> [Ημ. Πρόσβασης 7/7/2017]

<https://www.w3.org/TR/rdf-primer/> [Ημ. Πρόσβασης 12/9/2017]

<https://en.wikipedia.org/wiki/Notation3> [Ημ. Πρόσβασης 12/9/2017]

[https://en.wikipedia.org/wiki/World\\_Wide\\_Web\\_Consortium#Specification\\_maturation](https://en.wikipedia.org/wiki/World_Wide_Web_Consortium#Specification_maturation) [Ημ. Πρόσβασης 12/9/2017]

<http://viziquer.lumii.lv/> [Ημ. Πρόσβασης 15/3/2017]

<https://www.w3.org/TR/rdf-sparql-query/> [Ημ. Πρόσβασης 15/3/2017]

<https://en.wikipedia.org/wiki/URL> [Ημ. Πρόσβασης 15/3/2017]

[https://en.wikipedia.org/wiki/Uniform\\_Resource\\_Identifier](https://en.wikipedia.org/wiki/Uniform_Resource_Identifier) [Ημ. Πρόσβασης 15/3/2017]

<https://github.com/cedricfrancoys/php-http> [Ημ. Πρόσβασης 12/4/2017]

<http://bnb.data.bl.uk/> [Ημ. Πρόσβασης 10/10/2017]

[http://lod-cloud.net/state/state\\_2011/](http://lod-cloud.net/state/state_2011/) [Ημ. Πρόσβασης 11/10/2017]

<http://data.bnf.fr> [Ημ. Πρόσβασης 11/10/2017]

<http://www.sudoc.abes.fr/> [Ημ. Πρόσβασης 15/11/2017]

<https://openlibrary.org/> [Ημ. Πρόσβασης 5/3/2017]

[www.musicbrainz.org](http://www.musicbrainz.org) [Ημ. Πρόσβασης 5/3/2017]

<http://musicbrainz.org/statistics> [Ημ. Πρόσβασης 12/7/2017]

<http://wiki.dbpedia.org/> [Ημ. Πρόσβασης 6/2/2017]

<http://zbw.eu/stw/version/latest/about> [Ημ. Πρόσβασης 10/3/2017]

<http://viaf.org/> [Ημ. Πρόσβασης 15/4/2017]

<http://www.getty.edu/research/tools/vocabularies/ulan/index.html> [Ημ. Πρόσβασης 15/3/2017]

<http://id.loc.gov/authorities/names.html> [Ημ. Πρόσβασης 19/10/2017]

<http://www.geonames.org/> [Ημ. Πρόσβασης 15/10/2017]

<http://id.loc.gov/authorities/subjects.html> [Ημ. Πρόσβασης 13/8/2017]

<http://experimental.worldcat.org/fast/> [Ημ. Πρόσβασης 25/8/2017]

<http://rameau.bnf.fr/> [Ημ. Πρόσβασης 19/4/2017]

[http://www.dnb.de/EN/Standardisierung/GND/gnd\\_node.html](http://www.dnb.de/EN/Standardisierung/GND/gnd_node.html) [Ημ. Πρόσβασης 10/10/2017]

<https://www.w3.org/2004/02/skos/> [Ημ. Πρόσβασης 21/10/2017]

[https://en.wikipedia.org/wiki/Simple\\_Knowledge\\_Organization\\_System](https://en.wikipedia.org/wiki/Simple_Knowledge_Organization_System) [Ημ. Πρόσβασης 1/6/2017]

<http://general-terms.thesaurus.ekt.gr/vocab/index.php?tema=4581&/n> [Ημ. Πρόσβασης 11/5/2017]

<http://general-terms.thesaurus.ekt.gr/vocab/xml.php?skosTema=4581> [Ημ. Πρόσβασης 10/3/2017]

<https://www.ifla.org/files/assets/uca/unimarc-authorities-format.pdf> [Ημ. Πρόσβασης 15/3/2017]

<http://www.gordondunsire.com/pubs/docs/LinkedDataForManuscripts.pdf> [Ημ. Πρόσβασης 15/3/2017]

<http://libris.kb.se/> [Ημ. Πρόσβασης 16/4/2018]

## ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

### ΑΠΟΔΟΣΗ ΕΓΓΡΑΦΗΣ ΣΕ RDF/SKOS

```
xmlns:rdf="http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#"
xmlns:skos="http://www.w3.org/2004/02/skos/core#"
xmlns:cs="http://purl.org/vocab/changeset/schema#"
xmlns:skosxl="http://www.w3.org/2008/05/skos-xl#">
 <rdf:Description rdf:about=" http://id.ionio.gr/authorities/ionioa10235584"
 <rdf:type
rdf:resource="http://www.w3.org/2004/02/skos/core#Concept"/>
 <skos:altLabel xml:lang="el">Έντεχνη μουσική</skos:altLabel>
 <skos:altLabel xml:lang="el">Έντεχνη μουσική, Δυτική</skos:altLabel>
 <skos:altLabel xml:lang="el">Κλασική μουσική</skos:altLabel>
 <skos:altLabel xml:lang="el">Μουσικές συνθέσεις</skos:altLabel>
 <skos:altLabel xml:lang="el">Μουσικά έργα</skos:altLabel>
 <skos:altLabel xml:lang="el">Σοβαρή μουσική</skos:altLabel>
 <skos:altLabel xml:lang="el">Δυτική έντεχνη μουσική</skos:altLabel>
 <skos:altLabel xml:lang="el">Δυτική μουσική (Δυτικές χώρες)</skos:altLabel>
 <skos:changeNote rdf:parseType="Resource">
 <cs:changeReason
rdf:datatype="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string">new</cs:changeReason>
 <cs:createdDate
rdf:datatype="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#dateTime">2009-12-
16T00:00:00</cs:createdDate>
 <cs:creatorName>Ionian University</cs:creatorName>
 </skos:changeNote>
 <skos:closeMatch rdf:resource=" "/>
 <skos:exactMatch rdf:resource=" http://id.loc.gov/authorities/sh85088762"/>
 <skos:inScheme rdf:resource="http://id.ionio.gr/authorities"/>
 <skos:narrower rdf:resource="http://id.ionio.gr/authorities/ionioa10171910"/>
 <skos:narrower rdf:resource="http://id.
ionio.gr/library/authorities/ionioa10041677"/>
 <skos:narrower rdf:resource="http://id.ionio.gr/authorities/ionioa10061992"/>
 <skos:narrower rdf:resource="http://id.ionio.gr/authorities/ionioa10159562"/>
 <skos:narrower rdf:resource="http://id.ionio.gr/authorities/ionioa10006908"/>
 <skos:narrower rdf:resource="http://id.ionio.gr/authorities/ionioa10006066"/>
 <skos:narrower rdf:resource="http://id.ionio.gr/authorities/ionioa10120333"/>
 <skos:narrower rdf:resource="http://id.ionio.gr/authorities/ionioa10249869"/>
 <skos:narrower rdf:resource="http://id.ionio.gr/authorities/ionioa10001084"/>
 <skos:narrower rdf:resource="http://id.ionio.gr/authorities/ionioa10088946"/>
 <skos:narrower rdf:resource="http://id.ionio.gr/authorities/ionioa10239572"/>
 <skos:narrower rdf:resource="http://id.ionio.gr/authorities/ionioa10180629"/>
 <skos:narrower rdf:resource="http://id.ionio.gr/authorities/ionioa10031119"/>
```

```

<skos:narrower rdf:resource="http://id.ionio.gr/authorities/ionioa10231542"/>
<skos:narrower rdf:resource="http://id.ionio.gr/authorities/ionioa10000118"/>
<skos:narrower rdf:resource="http://id.ionio.gr/authorities/ionioa10117353"/>
<skos:narrower rdf:resource="http://id.ionio.gr/authorities/ionioa10251082"/>
<skos:narrower rdf:resource="http://id.ionio.gr/authorities/ionioa10003012"/>
<skos:narrower rdf:resource="http://id.ionio.gr/authorities/ionioa10053388"/>
<skos:narrower rdf:resource="http://id.ionio.gr/authorities/ionioa10060888"/>
<skos:narrower rdf:resource="http://id.ionio.gr/authorities/ionioa10042206"/>
<skos:prefLabel xml:lang="el">Μουσική</skos:prefLabel>
<skosxl:altLabel rdf:parseType="Resource">
 <rdf:type rdf:resource="http://www.w3.org/2008/05/skos-xl#Label"/>
 <skosxl:literalForm xml:lang="el">Εντεχνη μουσική</skosxl:literalForm>
</skosxl:altLabel>
<skosxl:altLabel rdf:parseType="Resource">
 <rdf:type rdf:resource="http://www.w3.org/2008/05/skos-xl#Label"/>
 <skosxl:literalForm xml:lang="el">Εντεχνη μουσική, Δυτική</skosxl:literalForm>
</skosxl:altLabel>
<skosxl:altLabel rdf:parseType="Resource">
 <rdf:type rdf:resource="http://www.w3.org/2008/05/skos-xl#Label"/>
 <skosxl:literalForm xml:lang="el">Κλασική μουσική</skosxl:literalForm>
</skosxl:altLabel>
<skosxl:altLabel rdf:parseType="Resource">
 <rdf:type rdf:resource="http://www.w3.org/2008/05/skos-xl#Label"/>
 <skosxl:literalForm xml:lang="el">Μουσικές συνθέσεις</skosxl:literalForm>
</skosxl:altLabel>
<skosxl:altLabel rdf:parseType="Resource">
 <rdf:type rdf:resource="http://www.w3.org/2008/05/skos-xl#Label"/>
 <skosxl:literalForm xml:lang="el">Μουσικά έργα</skosxl:literalForm>
</skosxl:altLabel>
<skosxl:altLabel rdf:parseType="Resource">
 <rdf:type rdf:resource="http://www.w3.org/2008/05/skos-xl#Label"/>
 <skosxl:literalForm xml:lang="el">Σοβαρή μουσική</skosxl:literalForm>
</skosxl:altLabel>
<skosxl:altLabel rdf:parseType="Resource">
 <rdf:type rdf:resource="http://www.w3.org/2008/05/skos-xl#Label"/>
 <skosxl:literalForm xml:lang="el">Δυτική έντεχνη μουσική</skosxl:literalForm>
</skosxl:altLabel>
<skosxl:altLabel rdf:parseType="Resource">
 <rdf:type rdf:resource="http://www.w3.org/2008/05/skos-xl#Label"/>
 <skosxl:literalForm xml:lang="el">Δυτική μουσική (Δυτικές
χώρες)</skosxl:literalForm>
</skosxl:altLabel>
</rdf:Description>
</rdf:RDF>

```

## ΑΠΟΔΟΣΗ ΕΓΓΡΑΦΗΣ ΣΕ SKOS

@prefix skos: <http://www.w3.org/2004/02/skos/core#>.  
@prefix cs: <http://purl.org/vocab/changeset/schema#>.  
@prefix xsd: <http://www.w3.org/2001/XMLSchema#>.  
@prefix skosxl: <http://www.w3.org/2008/05/skos-xl#>.

```
< ionioa10235584>
 a skos:Concept;
 skos:altLabel
 "Έντεχνη μουσική"@el,
 "Έντεχνη μουσική, Δυτική"@el
 "Κλασική μουσική"@el,
 "Μουσικές συνθέσεις"@el,
 "Μουσικά έργα"@el,
 "Σοβαρή μουσική"@el,
 "Δυτική έντεχνη μουσική"@el,
 "Δυτική μουσική (Δυτικές χώρες)"@el;
 skos:changeNote
 [cs:changeReason
 "new"^^xsd:string;
 cs:createdDate
 "2009-12-16T00:00:00"^^xsd:dateTime;
 cs:creatorName
 "Ionian University";
 cs:subjectOfChange
 < ionioa10235584>;
 a cs:ChangeSet];
 skos:exactMatch
 <http://id.loc.gov/authorities/sh85088762>;
 skos:inScheme
 <../subjects>;
 skos:narrower
 <ionioa10171910>,
 <ionioa10041677>,
 <ionioa10061992>,
 <ionioa10159562>,
 <ionioa10006908>,
 <ionioa10006066>,
 <ionioa10120333>,
 <ionioa10249869>,
 <ionioa10001084>,
 <ionioa10088946>,
 <ionioa10239572>,
 <ionioa10180629>;
```

```

<ionioa10031119>,
<ionioa10231542>,
<ionioa10000118>,
<ionioa10117353>,
<ionioa10251082>,
<ionioa10003012>,
<ionioa10053388>,
<ionioa10060888>,
<ionioa10042206>;
skos:prefLabel
 "Μουσική"@el;
skosxl:altLabel
 [a skosxl:Label; skosxl:literalForm "Εντεχνη μουσική"@el],
 [a skosxl:Label; skosxl:literalForm "Εντεχνη μουσική, Δυτική"@el],
 [a skosxl:Label; skosxl:literalForm "Κλασική μουσική"@el],
 [a skosxl:Label; skosxl:literalForm "Μουσικές συνθέσεις"@el],
 [a skosxl:Label; skosxl:literalForm "Μουσικά έργα"@el],
 [a skosxl:Label; skosxl:literalForm "Σοβαρή μουσική"@el],
 [a skosxl:Label; skosxl:literalForm "Δυτική έντεχνη μουσική"@el],
 [a skosxl:Label; skosxl:literalForm "Δυτική μουσική (Δυτικές χώρες)"@el].

```

#### ΑΠΟΔΟΣΗ ΕΓΓΡΑΦΗΣ ΣΕ SKOS/ N TRIPLES

```

< http://id.ionio.gr/authorities/ionioa10235584> <http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-
syntax-ns#type> <http://www.w3.org/2004/02/skos/core#Concept> .
< http://id.ionio.gr/authorities/ionioa10235584>
<http://www.w3.org/2004/02/skos/core#prefLabel> "Μουσική"@el .
< http://id.ionio.gr/authorities/ionioa10235584 > <http://www.w3.org/2008/05/skos-
xl#altLabel> _:bnode7authoritiesionioa10235584.
_:bnode7authoritiesionioa10235584 <http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-
ns#type> <http://www.w3.org/2008/05/skos-xl#Label> .
_:bnode7authoritiesionioa10235584 <http://www.w3.org/2008/05/skos-xl#literalForm>
"Εντεχνη μουσική"@el .
< http://id.ionio.gr/authorities/ionioa10235584 > <http://www.w3.org/2008/05/skos-
xl#altLabel> _:bnode12authoritiesionioa10235584 .
_:bnode12authoritiesionioa10235584 <http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-
ns#type> <http://www.w3.org/2008/05/skos-xl#Label> .
_:bnode12authoritiesionioa10235584 <http://www.w3.org/2008/05/skos-
xl#literalForm> "Εντεχνη μουσική, Δυτική"@el .
< http://id.ionio.gr/authorities/ionioa10235584 > <http://www.w3.org/2008/05/skos-
xl#altLabel> _:bnode17authoritiesionioa10235584 .

```

\_:bnode17authoritiesionioa10235584 <http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#type> <http://www.w3.org/2008/05/skos-xl#Label> .

\_:bnode17authoritiesionioa10235584 <http://www.w3.org/2008/05/skos-xl#literalForm> "Κλασική μουσική"@el .

< http://id.ionio.gr/authoritiesionioa10235584 > <http://www.w3.org/2008/05/skos-xl#altLabel> \_:bnode22authoritiesionioa10235584.

\_:bnode22authoritiesionioa10235584 <http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#type> <http://www.w3.org/2008/05/skos-xl#Label> .

\_:bnode22authoritiesionioa10235584 <http://www.w3.org/2008/05/skos-xl#literalForm> "Μουσική σύνθεση"@el .

< http://id.ionio.gr/authorities/ionioa10235584 > <http://www.w3.org/2008/05/skos-xl#altLabel> \_:bnode27authoritiesionioa10235584 .

\_:bnode27authoritiesionioa10235584 <http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#type> <http://www.w3.org/2008/05/skos-xl#Label> .

\_:bnode27authoritiesionioa10235584 <http://www.w3.org/2008/05/skos-xl#literalForm> "Μουσικά έργα"@el .

< http:// id.ionio.gr/authorities/ionioa10235584 > <http://www.w3.org/2008/05/skos-xl#altLabel> \_:bnode32authoritiesionioa10235584 .

\_:bnode32authoritiesionioa10235584 <http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#type> <http://www.w3.org/2008/05/skos-xl#Label> .

\_:bnode32authoritiesionioa10235584 <http://www.w3.org/2008/05/skos-xl#literalForm> "Σοβαρή μουσική"@el .

< http://id.ionio.gr/authorities/ionioa10235584 > <http://www.w3.org/2008/05/skos-xl#altLabel> \_:bnode37authoritiesionioa10235584 .

\_:bnode37authoritiesionioa10235584 <http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#type> <http://www.w3.org/2008/05/skos-xl#Label> .

\_:bnode37authoritiesionioa10235584 <http://www.w3.org/2008/05/skos-xl#literalForm> "Δυτική έντεχνη μουσική"@el .

< http://id.ionio.gr/authorities/ionioa10235584 >

<http://www.w3.org/2008/05/skos-xl#altLabel>\_:bnode42authoritiesionioa10235584 .

\_:bnode42authoritiesionioa10235584 <http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#type> <http://www.w3.org/2008/05/skos-xl#Label> .

\_:bnode42authoritiesionioa10235584 <http://www.w3.org/2008/05/skos-xl#literalForm> "Δυτική μουσική (Δυτικές χώρες)"@el .

< http://id.ionio.gr/authorities/ionioa10235584 >

<http://www.w3.org/2004/02/skos/core#narrower>

< http://id.ionio.gr/authorities/ionioa10171910> .

< id.ionio.gr/authorities/ionioa10235584 >

<http://www.w3.org/2004/02/skos/core#narrower>

<http://id.ionio.gr/library/authorities/ionioa10041677/>.

< id.ionio.gr/authorities/ionioa10235584 >

<http://www.w3.org/2004/02/skos/core#narrower>

<http://id.ionio.gr/authorities/ionioa10061992"/>

< http://id.ionio.gr/authorities/ionioa10235584 >  
 <http://www.w3.org/2004/02/skos/core#narrower>  
 <http://id.ionio.gr/authorities/ionioa10159562> .  
 < http://id.ionio.gr/authorities/ionioa10235584 >  
 <http://www.w3.org/2004/02/skos/core#narrower>  
 <http://id.ionio.gr/authorities/ionioa10006908> .  
 < http://id.ionio.gr/authorities/ionioa10235584 >  
 <http://www.w3.org/2004/02/skos/core#narrower>  
 <http://id.ionio.gr/authorities/ionioa10006066> .  
 <http://id.ionio.gr/authorities/ionioa10235584>  
 <http://www.w3.org/2004/02/skos/core#narrower>  
 <http://id.ionio.gr/authorities/ionioa10120333> .  
 <http://id.ionio.gr/authorities/ionioa10235584>  
 <http://www.w3.org/2004/02/skos/core#narrower>  
 < http://id.ionio.gr/authorities/ionioa10249869> .  
 < http://id.ionio.gr/authorities/ionioa10235584>  
 <http://www.w3.org/2004/02/skos/core#narrower>  
 <http://id.ionio.gr/authorities/ionioa10001084> .  
 < http://id.ionio.gr/authorities/ionioa10235584 >  
 <http://www.w3.org/2004/02/skos/core#narrower>  
 <http://id.ionio.gr/authorities/ionioa10088946> .  
 < http://id.ionio.gr/authorities/ionioa10235584 >  
 <http://www.w3.org/2004/02/skos/core#narrower>  
 <http://id.ionio.gr/authorities/ionioa10239572> .  
 < http://id.ionio.gr/authorities/ionioa10235584 >  
 <http://www.w3.org/2004/02/skos/core#narrower>  
 <<http://id.ionio.gr/authoritiess/ionioa10180629> .  
 < http://id.ionio.gr/authorities/ionioa10235584 >  
 <http://www.w3.org/2004/02/skos/core#narrower>  
 <http://id.ionio.gr/authorities/ionioa10031119> .  
 < http://id.ionio.gr/authorities/ionioa10235584 >  
 <http://www.w3.org/2004/02/skos/core#narrower>  
 <http://id.ionio.gr/authorities/ionioa10231542> .  
 < http://id.ionio.gr/authorities/ionioa10235584 >  
 <http://www.w3.org/2004/02/skos/core#narrower>  
 <http://id.ionio.gr/authorities/ionioa10000118> .  
 < http://id.ionio.gr/authorities/ionioa10235584 >  
 <http://www.w3.org/2004/02/skos/core#narrower>  
 <http://id.ionio.gr/authorities/ionioa10117353> .  
 < http://id.ionio.gr/authorities/ionioa10235584 >  
 <http://www.w3.org/2004/02/skos/core#narrower>  
 <http://id.ionio.gr/authorities/subjects/ionioa10251082> .

< http://id.ionio.gr/authorities/ionioa10235584 >  
 <http://www.w3.org/2004/02/skos/core#narrower>  
 <http://id.ionio.gr/authorities/ionioa10003012>.  
 < http://id.ionio.gr/authorities/ionioa10235584 >  
 <http://www.w3.org/2004/02/skos/core#narrower>  
 <http://id.ionio.gr/authorities/ionioa10053388>.  
 < http://id.ionio.gr/authorities/ionioa10235584 >  
 <http://www.w3.org/2004/02/skos/core#narrower>  
 < http://id.ionio.gr/authorities/ionioa10060888>.  
 < http://id.ionio.gr/authorities/ionioa10235584 >  
 <http://www.w3.org/2004/02/skos/core#narrower>  
 <http://id.ionio.gr/authorities/ionioa10042206/>.  
 <http://id.ionio.gr/authorities/ionioa10235584 >  
 <http://www.w3.org/2004/02/skos/core#exactMatch>  
 <http:// id.loc.gov/authorities/subjects/sh85088762> .  
 <http:// id.ionio.gr/authorities/ionioa10235584>  
 <http://www.w3.org/2004/02/skos/core#inScheme>  
 <http:// id.ionio.gr/authorities/subjects> .  
 <http:// id.ionio.gr/authorities/ionioa10235584 >  
 <http://www.w3.org/2004/02/skos/core#altLabel> "Έντεχνη μουσική"@GR .  
 <http:// id.ionio.gr/authorities/ionioa10235584 >  
 <http://www.w3.org/2004/02/skos/core#altLabel> "Έντεχνη μουσική, Δυτική"@GR .  
 <http:// id.ionio.gr/authorities/ionioa10235584 >  
 <http://www.w3.org/2004/02/skos/core#altLabel> "Κλασική μουσική"@GR .  
 <http:// id.ionio.gr/authorities/ionioa10235584 >  
 <http://www.w3.org/2004/02/skos/core#altLabel> "Μουσική σύνθεση"@GR .  
 <http:// id.ionio.gr/authorities/ionioa10235584 >  
 <http://www.w3.org/2004/02/skos/core#altLabel> "Μουσικά έργα"@GR .  
 <http:// id.ionio.gr/authorities/ionioa10235584 >  
 <http://www.w3.org/2004/02/skos/core#altLabel> "Σοβαρή μουσική"@GR .  
 <http:// id.ionio.gr/authorities/ionioa10235584 >  
 <http://www.w3.org/2004/02/skos/core#altLabel> "Δυτική έντεχνη μουσική"@GR .  
 <http:// id.ionio.gr/authorities/ionioa10235584 >  
 <http://www.w3.org/2004/02/skos/core#altLabel> "Δυτική μουσική (Δυτικές  
 χώρες)"@GR .  
 <http:// id.ionio.gr/library/authorities/ionioa10235584 >  
 <http://www.w3.org/2004/02/skos/core#changeNote>  
 \_:bnode239authoritiesionioa10235584 .  
 \_:bnode239authoritiesionioa10235584 <http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-  
 ns#type> <http://purl.org/vocab/changeset/schema#ChangeSet> .  
 \_:bnode239authoritiesionioa10235584  
 <http://purl.org/vocab/changeset/schema#subjectOfChange> <http://  
 id.ionio.gr/library/authorities/ionioa10235584 > .

\_:bnode239authoritiesionioa10235584  
<http://purl.org/vocab/changeset/schema#creatorName> "Ionian University" .  
\_:bnode239authoritiesionioa10235584  
<http://purl.org/vocab/changeset/schema#createdDate> "2009-12-  
16T00:00:00"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#dateTime> .  
\_:bnode239authoritiesionioa10235584  
<http://purl.org/vocab/changeset/schema#changeReason>  
"new"^^http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string

