

Πανεπιστήμιο Πειραιώς – Τμήμα Πληροφορικής

Πρόγραμμα Μεταπτυχιακών Σπουδών

«Πληροφορική»

Μεταπτυχιακή Διατριβή

Τίτλος Διατριβής	Ανοικτά Συνδεδεμένα Δεδομένα και το πρότυπο Bibframe Linked Open Data and Bibframe model
Όνοματεπώνυμο Φοιτητή	Δέσποινα Τσατάλη
Πατρώνυμο	Τρύφων
Αριθμός Μητρώου	ΜΠΠΛ/12058
Επιβλέπων	Ιωάννης Παπαδάκης, Επίκουρος Καθηγητής

Ημερομηνία Παράδοσης

Δεκέμβριος 2016

Τριμελής Εξεταστική Επιτροπή

(υπογραφή)

(υπογραφή)

(υπογραφή)

Ιωάννης Παπαδάκης
Επίκουρος Καθηγητής

Χρήστος Δουληγέρης
Καθηγητής

Παναγιώτης
Κοτζανικολάου
Επίκουρος Καθηγητής

Περιεχόμενα

Περίληψη	7
Abstract	7
Εισαγωγή.....	8
1. Συνδεδεμένα δεδομένα (Linked data)	10
2. Ο Σημασιολογικός Ιστός.....	12
3. Ιστορική Αναδρομή του RDF	12
3.1 Μορφή Δεδομένων.....	13
3.2 Το RDF στον Σημασιολογικό Ιστό.....	15
4. Το μοντέλο RDF.....	15
4.1 Τα βασικά στοιχεία του RDF (Λεκτικά και Κενοί Κόμβοι).....	18
4.2 Υποστασιοποίηση	20
4.3 Περιβλήματα RDF.....	20
4.4 RDF και XML	21
4.5 Οι κλάσεις και οι ιδιότητες του προτύπου RDF και RDFS.....	22
5. RDF Schema.....	23
6. URI	24
6.1 Σύνδεση δεδομένων στον Ιστό	24
7. ΟΜΟΑΝΑΦΟΡΑ.....	25
8. Πρόσβαση στα Συνδεδεμένα Δεδομένα.....	26
9. Ανοιχτά Συνδεδεμένα Δεδομένα (LOD)	26
10. Μεταδεδομένα.....	29
11. Τομείς εφαρμογής των RDF και RDFS.....	29
12. Τα Συνδεδεμένα Δεδομένα στην Ελλάδα	30
13. BIBFRAME: Bibliographic Framework Initiative	33
13.1 Οι διαφορές ανάμεσα στη μορφή MARC και στη μορφή Bibframe.....	34
13.2 Το πρότυπο RDA και ο ρόλος του στο λεξιλόγιο του Bibframe	34

13.3 Το ενιαίο πεδίο ονομάτων για το λεξιλόγιο Bibframe και η αδειοδότηση του λεξιλογίου και της τεκμηρίωσης Bibframe	35
13.4 Πως οι MARC εγγραφές είναι μετατρέψιμες σε Bibframe και πως μπορούν οι χρήστες να πάρουν MARC εγγραφές από Bibframe πηγές	35
13.5 Το μοντέλο Bibframe επικεντρώνεται στην χαρτογράφηση των πεδίων MARC και πως στο μέλλον θα ανταλλάσσονται οι Bibframe πηγές	35
13.6 Η εφαρμογή BIBFRAME Testbed.....	36
13.7 The Bibframe Model (Το μοντέλο Bibframe)	37
14. Τα Συνδεδεμένα Δεδομένα στις βιβλιοθήκες.....	37
14.1 Ανοιχτά βιβλιογραφικά δεδομένα.....	38
15. W3C Linked Data Incubator Library Group	39
15.1 Τα οφέλη των Συνδεδεμένων Δεδομένων για τις βιβλιοθήκες.....	39
15.2 Οφέλη για τους χρήστες των βιβλιοθηκών.....	41
15.3 Οφέλη για τους βιβλιοθηκονόμους.....	41
15.4 Οφέλη για προγραμματιστές και προμηθευτές	42
16. Η τρέχουσα κατάσταση των δεδομένων των βιβλιοθηκών	42
16.1 Η αύξηση της συμμετοχής των βιβλιοθηκών στην τυποποίηση του Σημασιολογικού Ιστού.....	43
16.2 Δεδομένα και σχεδιαστές συστημάτων.....	43
16.3 Διατήρηση των λεξιλογίων των Συνδεδεμένων Δεδομένων για δεδομένα βιβλιοθηκών	43
16.4 Σχεδιασμός και δοκιμή των υπηρεσιών των χρηστών που βασίζονται στις δυνατότητες των Συνδεδεμένων Δεδομένων.	44
16.5 Η εφαρμογή της εμπειρίας που έχουν οι βιβλιοθήκες στην επιμέλεια και στη μακροπρόθεσμη διατήρηση των Συνδεδεμένων Δεδομένων.....	44
17. Μετατροπή MARC βιβλιογραφικών εγγραφών σε μορφή Bibframe (Turtle) (Παραδείγματα)	44
Συμπεράσματα.....	66
Βιβλιογραφία	Error! Bookmark not defined.

Περίληψη

Ο όρος Συνδεδεμένα Δεδομένα πρωτοεμφανίστηκε το 2006 από τον Tim Berners-Lee, τον εφευρέτη του Παγκόσμιου Ιστού (World Wide Web) και διευθυντή του W3C (World Wide Web Consortium). Σκοπός ήταν η δημιουργία ενός ιστού αντικειμένων με Συνδεδεμένα Δεδομένα. Ο όρος αφορά ένα σύνολο κανόνων και πρακτικών για τη σύνδεση και δημοσίευση δεδομένων στον Παγκόσμιο Ιστό. Τα Συνδεδεμένα Δεδομένα αποτελούν τη συνέχεια και την προϋπόθεση για την υλοποίηση του Σημασιολογικού Ιστού, ένα όραμα του Tim Berners-Lee το οποίο παρουσίασε ο ίδιος το 1998. Η συντακτική και σημασιολογική διαλειτουργικότητα, που συνήθως ορίζεται ως η ικανότητα δύο ή περισσότερων εφαρμογών να κατανοούν τα δεδομένα μεταξύ τους, αποτελεί το στόχο των Συνδεδεμένων Δεδομένων στον κόσμο του διαδικτύου. Το πρότυπο RDF αποτελεί μία τεχνολογική και μεθοδολογική καινοτομία και σταδιακά παίρνει ισχυρή θέση στον τομέα της διαχείρισης των δεδομένων και της γνώσης, ενώ η γλώσσα RDFS η οποία έχει υιοθετηθεί από μεγάλες κοινότητες, είναι υπεύθυνη για την υλοποίηση της σημασιολογικής σύνδεσης και συνένωσης δεδομένων. Από την άλλη πλευρά η προσπάθεια των βιβλιοθηκών να περάσουν σε ένα ανώτερο επίπεδο καταλογογράφησης, δημιούργησε το πρότυπο Bibframe που χρησιμοποιεί τα Συνδεδεμένα Δεδομένα στο επίπεδο των βιβλιογραφικών εγγραφών και γενικά τις τεχνολογίες του Σημαντικού Ιστού. Για τη δημοσίευση και την κοινή χρήση των δεδομένων, όπως είναι και αυτά των βιβλιοθηκών, η ομάδα W3C έχει αναπτύξει μία εφαρμογή δημοσίευσης τους η οποία βασίζεται στον Ιστό Δεδομένων και εφαρμόζει τους κανόνες των Συνδεδεμένων Δεδομένων για ελεύθερη πρόσβαση, γνωστή ως LOD, το Σύννεφο Ανοιχτών Συνδεδεμένων Δεδομένων.

Abstract

The term Linked Data was introduced in 2006 by Tim Berners-Lee, the inventor of the World Wide Web (World Wide Web) and Director of the W3C (World Wide Web Consortium). The aim was to create an object tissue with Linked Data. The term refers to a set of rules and practices in order to access and publish data on the Web. The Linked Data are continuity and condition for the implementation of the Semantic Web, a vision of Tim Berners-Lee who presented himself in 1998. The syntactic and semantic interoperability, which is usually defined as the ability of two or more applications to understand the data between them, is the target of Linked Data in the online world. The RDF model is a technological and methodological innovation and gradually takes a strong position in the field of data management and knowledge, while RDFS language which has been adopted by large communities, is responsible for the implementation of semantic connection and data fusion. On the other hand, the effort of libraries to pass to an upper level cataloging created Bibframe standard that uses Linked Data at the level of bibliographic records and generally the Semantic Web technologies. For publishing and sharing data such as libraries, the team W3C has developed an application to publication based on Web data and apply the rules of Linked Data for free access, is known as LOD, the Cloud open Linked Data.

Εισαγωγή

Ο Σημασιολογικός Ιστός (Semantic Web) είναι μία επέκταση του τωρινού Παγκόσμιου Ιστού που η δημοσιευμένη πληροφορία περιέχει μεταδεδομένα τα οποία είναι κοινά για όλους και ο στόχος του είναι τα δεδομένα να είναι επεξεργάσιμα όχι μόνο από τους ανθρώπους αλλά και από τις μηχανές. Το μεγάλο πλεονέκτημα το οποίο αναφέρεται είναι η ενοποίηση δεδομένων από διαφορετικές πηγές ώστε και οι υπολογιστές να κατανοούν καλύτερα τις πληροφορίες που βρίσκονται στον Ιστό αλλά και οι χρήστες να έχουν ένα πολύτιμο εργαλείο για την εύρεση, ένωση και επεξεργασία των πληροφοριών. Υπάρχουν τεχνικές από το πεδίο παράστασης της γνώσης οι οποίες εφαρμόζονται για να μπορούν οι υπολογιστές να επεξεργάζονται τα δεδομένα και να επιτρέπουν την παράσταση και τον αυτοματοποιημένο συλλογισμό.

Οι προσπάθειες που γίνονται για τη δημιουργία του Σημασιολογικού Ιστού οδήγησαν στη δημιουργία νέων εργαλείων παράστασης της γνώσης, εκτός από τα ήδη υπάρχοντα όπως είναι το URI και η XML δημιουργήθηκαν τα RDF, RDFS, OWL κ.λ.π. Σύμφωνα με τις νέες αυτές τεχνολογίες η γνώση μπορεί να αναπαρασταθεί σε κόμβους οι οποίες συνδέονται με δυαδικές ακμές, γνωστές ως γράφοι. Οι κόμβοι μπορούν να αναπαριστούν κείμενα, ανθρώπους, αντικείμενα, αφηρημένες έννοιες κ.α. και οι ακμές είναι οι συσχετίσεις των κόμβων. Συγκεκριμένα οι κόμβοι και οι ακμές προσδιορίζονται μοναδικά από ένα αναγνωριστικό που είναι το URI (Uniform Resource Identifier). Γενικά οι γράφοι φορτώνονται στον Παγκόσμιο Ιστό και οι κόμβοι μαζί με τις ακμές αποκτούν προσβασιμότητα μέσω των URIs.

Η συνένωση των διαφόρων πηγών είναι απαραίτητη όταν πληροφορίες βρίσκονται σε διάφορες βιβλιοθήκες. Τα μειονεκτήματα που προκαλεί η συνένωση είναι: η συντακτική η οποία όμως δεν υφίσταται με τη βοήθεια των XML και RDF, δηλαδή μετατρέποντας τις βάσεις δεδομένων σε μία ενιαία προαναφερθείσα τεχνολογία και η σημασιολογική όπου οι έννοιες των δεδομένων μπορούν να συσχετιστούν μεταξύ τους αλλά και με έννοιες που οι επεξεργαστές κατανοούν. Σε αντίθεση με την XML το RDFS και η OWL παρέχουν τέτοιες δυνατότητες συσχέτισης.

Απώτερος στόχος στο χώρο των Συνδεδεμένων Δεδομένων είναι η δυνατότητα ενός συστήματος να συνδέεται και να λειτουργεί με άλλα συστήματα χωρίς περιορισμούς στην πρόσβασή τους, μέσω των διεπαφών τους. Γνωστή ως διαλειτουργικότητα, σχετίζεται άμεσα με την σημασιολογική και συντακτική συνένωση και θα πρέπει τα δεδομένα να είναι όσο γίνεται κατανοητά οποιαδήποτε στιγμή από οποιονδήποτε υπολογιστή. Επίσης η σύνδεση των δεδομένων είναι αδύνατη όταν οι πηγές δεν χρησιμοποιούν τα ίδια λεξιλόγια ή μπορεί να χρησιμοποιούν απλές συμβολοσειρές, όταν υπάρχουν ομωνυμίες ή καταχώρηση σε άλλη γλώσσα. Ακόμα, εξετάζονται οι αρχές και οι τεχνικές που έχουν τεθεί από την επιστημονική κοινότητα για να πραγματοποιηθεί ο στόχος της διαλειτουργικότητας.

Στη συνέχεια γίνεται αναφορά στα Ελληνικά Συνδεδεμένα Δεδομένα και στο πρότυπο OKFN το οποίο έχει ξεκινήσει την καταγραφή των ανοιχτών Ελληνικών Δεδομένων και στην προσπάθεια αναγνώρισης και πιστοποίηση τους. Επίσης το Ελληνικό LOD περιλαμβάνει πολλές εφαρμογές με γνωστότερη την DBpedia.

Ακολούθως γίνεται αναφορά στο μοντέλο Bibframe και την υιοθέτησή του προτίστως από την Βιβλιοθήκη του Κογκρέσου. Πρώιμοι πειραματιστές σε αυτό το μοντέλο είναι η Βρετανική Βιβλιοθήκη, η Εθνική Βιβλιοθήκη της Γερμανίας, το Πανεπιστήμιο George Washington, η Εθνική Βιβλιοθήκη Ιατρικής στην Αμερική, OCLC, και το Πανεπιστήμιο Princeton. Χαρακτηρίζεται ως το μέλλον της βιβλιογραφικής περιγραφής στο διαδίκτυο και την σταδιακή κατάργηση της σημερινής μηχανής καταλογογράφησης MARC 21. Στη συνέχεια γίνεται μία εκτενής περιγραφή των διαφορών ανάμεσα στο

Bibframe και στη μορφή MARC, στο λεξιλόγιο του Bibframe, στη χαρτογράφηση των πεδίων MARC κ.α.

Τέλος, η αναφορά στην ομάδα Incubator W3C κρίνεται επιτακτική μιας και έχει συμβάλει στην έρευνα των Συνδεδεμένων Δεδομένων των βιβλιοθηκών. Τα πλεονεκτήματα των Συνδεδεμένων Δεδομένων για τις βιβλιοθήκες αφορούν την παγκόσμια διαλειτουργικότητα των δεδομένων των βιβλιοθηκών στο διαδίκτυο. Η έρευνα αποτελείται από ενότητες πρακτικών και θεωρητικών προσεγγίσεων και προδιαγραφών Συνδεδεμένων Δεδομένων Βιβλιοθηκών.

Στο δεύτερο κομμάτι της εργασίας, που αποτελεί το πρακτικό κομμάτι, γίνεται μία προσπάθεια επεξήγησης της μετατροπής MARC βιβλιογραφικών εγγραφών, συγκεκριμένων πεδίων της Βιβλιοθήκης του Κογκρέσου, σε εγγραφές Bibframe Turtle, με MARC/XML. Τα συγκεκριμένα παραδείγματα των πεδίων επιλέχθηκαν από ένα σύνολο βιβλιογραφικών εγγραφών MARC άλλων βιβλιοθηκών και τα πεδία τους αριθμούνται σε 72. Με την διαδικασία της τυχαίας αναζήτησης, κατέστη δυνατό να αναλυθούν μόνο τα 17 μιας και η Βιβλιοθήκη του Κογκρέσου αριθμεί 32 εκατομμύρια καταλογογραφημένα τεκμήρια, κάτι που καθιστά σχεδόν αδύνατη την εύρεση των ίδιων πεδίων, όταν μάλιστα δεν υπάρχει συνεργασία μεταξύ των βιβλιοθηκών και ανταλλαγή των βιβλιογραφικών δεδομένων.

1. Συνδεδεμένα δεδομένα (Linked data)

Ο όρος Συνδεδεμένα Δεδομένα (Linked Data) αφορά τη χρήση του διαδικτύου ώστε να σχηματιστούν σύνδεσμοι ανάμεσα σε δεδομένα από διαφορετικές πηγές. Τα δεδομένα αυτά μπορεί να είναι τόσο διαφορετικά όσο οι βάσεις δεδομένων, οι οποίες διατηρούνται για παράδειγμα από δύο οργανισμούς σε διαφορετικές γεωγραφικές περιοχές ή απλά ετερογενή συστήματα μέσα σε έναν οργανισμό. Ιστορικά δεν έχουν διαλειτουργικότητα σε επίπεδο δεδομένων. Τεχνικά, τα συνδεδεμένα δεδομένα αναφέρονται σε δεδομένα που δημοσιεύονται στο διαδίκτυο με τέτοιο τρόπο ώστε να είναι αναγνώσιμα από τις μηχανές. Οι πρωτογενείς μονάδες του διαδικτύου είναι έγγραφα (documents) html τα οποία συνδέονται με υπερσυνδέσμους (hyperlinks), ενώ τα συνδεδεμένα δεδομένα βασίζονται σε έγγραφα τα οποία περιέχουν δεδομένα σε μορφή RDF (Resource Description Framework). Γι' αυτό το λόγο ο Παγκόσμιος Ιστός μπορεί να χαρακτηριστεί ως ένας ιστός ή ένα δίκτυο από έγγραφα HTML. Ωστόσο, τα συνδεδεμένα δεδομένα αντί απλά να συνδέουν τα έγγραφα χρησιμοποιούν το RDF για να κάνουν δηλώσεις οι οποίες συνδέουν διάφορα πράγματα μεταξύ τους.

Το πρωτόκολλο HTTP (Hyper Text Transfer Protocol) είναι ένα πρότυπο επικοινωνίας για τη μεταφορά εγγράφων και η γλώσσα HTML (HyperText Markup Language) αναφέρεται στη δομή, στο περιεχόμενο και στην παρουσίαση ενός εγγράφου. Ένα τέτοιο έγγραφο περιέχει συνδέσμους (links) προς άλλα έγγραφα, τα οποία αναγνωρίζονται μέσω του URL (Uniform Resource Locator), το οποίο με τη σειρά του καθορίζει την τοποθεσία τους στον Ιστό.

Αρχικά ένα έγγραφο HTML έδινε μόνο την οπτική αναπαράσταση προς τον χρήστη και δεν παρείχε τη δυνατότητα της δομημένης περιγραφής των περιεχομένων του και τη σύνδεση μεταξύ τους. Αυτό είχε σαν αποτέλεσμα ο χρήστης να πρέπει να πλοηγηθεί σε συγκεκριμένα έγγραφα και να τα διαβάσει απλά ώστε να αναζητήσει μια συγκεκριμένη πληροφορία ή να συγκρίνει πληροφορίες και στη συνέχεια να τις επεξεργαστεί ή να τις συνδυάσει χειροκίνητα.

Ο Tim Berners-Lee το 2006 περιέγραψε ένα σύνολο “κανόνων” για τη δημοσίευση δεδομένων στο διαδίκτυο με τέτοιο τρόπο ώστε όλα τα δημοσιευμένα δεδομένα να γίνουν μέρος ενός ενιαίου παγκόσμιου χώρου δεδομένων. Οι “κανόνες” αυτοί είναι γνωστοί ως Linked Data principles: [1]

1. Η χρήση URIs ως ονόματα πραγμάτων
2. Η χρήση HTTP URIs ώστε να μπορούν να αναζητηθούν από τον άνθρωπο
3. Όταν κάποιος αναζητά ένα URI, πρέπει να του δίνεται χρήσιμη πληροφορία χρησιμοποιώντας πρότυπα όπως RDF, SPARQL.
4. Να περιλαμβάνονται σύνδεσμοι σε άλλα URIs, ώστε να μπορούν να ανακαλυφθούν περισσότερα πράγματα.

Ο πρώτος κανόνας, σύμφωνα με τον Tim Berners-Lee, αναφέρεται σε απτά αντικείμενα αλλά μπορεί να χρησιμοποιηθεί και για άυλες έννοιες. Στη συνέχεια, ο δεύτερος κανόνας αναφέρεται στη χρήση URI μέσω του πρωτόκολλου HTTP το οποίο θα εντοπίζει το αντικείμενο στο οποίο αναφέρεται. Για παράδειγμα το ISBN μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως τμήμα ενός URI. Ο τρίτος κανόνας αναφέρεται στη χρήση προτύπων ανάλογων της HTML για τη διάθεση των δομημένων δεδομένων. Το Resource Description Framework (RDF) είναι εύκολο στην επεξεργασία και γίνεται κατανοητό από τις μηχανές. Τέλος, ο τέταρτος κανόνας αφορά τη συσχέτιση αντικειμένων και εννοιών μεταξύ τους ώστε ο αιτών να μπορεί να αποκτά περισσότερες πληροφορίες.

Τον Απρίλιο του 2010 ο T. Berners-Lee ανακοινώνει το σχήμα των πέντε αστέρων για τα ανοικτά δεδομένα [2] μιας και γινόταν προσπάθεια περισσότερο από τις κυβερνήσεις να γίνει γνωστή η διάθεση

των συνδεδεμένων δεδομένων για ελεύθερη χρήση (Linked Open Data). Το σχήμα δεδομένων παρουσιάζεται στον παρακάτω πίνακα:

★	Διαθέσιμα στον Ιστό, σε οποιαδήποτε μορφή, κάτω από μία ανοιχτή με ανοιχτή άδεια.
★★	Διαθέσιμα ως δομημένα δεδομένα για μηχανική ανάγνωση (πχ excel αντί σαρωμένη εικόνα πίνακα).
★★★	Δομημένα δεδομένα για μηχανική ανάγνωση αλλά όχι σε ιδιόκτητες μορφές (π.χ. CSV αντί για excel).
★★★★	Χρήση URI για να ταυτοποιούνται αντικείμενα.
★★★★★	Σύνδεση των δεδομένων με άλλα δεδομένα για την παροχή περιεχομένου.

Πίνακας (1): Το σύστημα αξιολόγησης συνδεδεμένων δεδομένων

Μέχρι στιγμής έχουν γίνει πολλές προσπάθειες δημιουργίας Συνδεδεμένων Δεδομένων με την ανάπτυξη λεξιλογίων που καλύπτουν πολλές θεματικές περιοχές, σε αυτές περιλαμβάνονται και οι βιβλιοθήκες. Συγκεκριμένα τα λεξιλόγια για τον βιβλιοθηκονομικό τομέα διακρίνονται σε λεξιλόγια τιμών (value vocabularies) και σε σύνολα στοιχείων μεταδεδομένων (metadata element sets).

Από τη μία πλευρά, τα λεξιλόγια τιμών είναι σύνολα δεδομένων τα οποία ορίζουν οντότητες και έννοιες που χρησιμοποιούνται σε βιβλιοθηκονομικές εγγραφές όπως είναι για παράδειγμα τα πρόσωπα, τα θέματα και οι τοποθεσίες. Επίσης αποτελούν ευρετήρια URIs τα οποία χρησιμοποιούνται είτε σαν υποκείμενο είτε σαν αντικείμενο σε μία τριάδα RDF. Τα λεξιλόγια τιμών μπορούμε να πούμε ότι είναι οι θησαυροί, οι ταξινομίες όρων και οι κατάλογοι καθιερωμένων όρων. Υπάρχουν πολλά παραδείγματα λεξιλογίων τιμών διαθέσιμων σε μορφή συνδεδεμένων δεδομένων και είναι τα εξής: [3]

- Οι θεματικοί όροι της Βιβλιοθήκης του Κογκρέσου (LCSH).
- Το δεκαδικό σύστημα ταξινόμησης DEWEY (DDC).
- Το διεθνές αρχείο καθιερωμένων όρων VIAF.
- Η γεωγραφική βάση δεδομένων GeoNames.

Από την άλλη πλευρά, τα σύνολα στοιχείων μεταδεδομένων ή αλλιώς οντολογίες είναι σύνολα κλάσεων και ιδιοτήτων, όπου οι συγκεκριμένες ιδιότητες έχουν τον ρόλο του κατηγορήματος σε μία RDF τριάδα. Οι οντολογίες περιλαμβάνουν την αυστηρή περιγραφή μίας θεματικής περιοχής και μπορεί να περιέχουν επίσης ταξινομίες κλάσεων και ιδιοτήτων και αξιώματα που πρέπει να ικανοποιούν οι κλάσεις και οι ιδιότητες. Οντολογίες είναι η RDFS και η OWL. Σε ένα RDF γράφο οι οντολογίες βοηθούν στην εφαρμογή συλλογισμού για να μπορούμε να εξαγάγουμε νέες RDF προτάσεις οι οποίες συνεπάγονται από τις δηλωθείσες προτάσεις. Παραδείγματα οντολογιών που χρησιμοποιούνται από τις βιβλιοθήκες είναι τα εξής:

- ✓ Dublin Core
- ✓ SKOS (Simple Knowledge Organization System)
- ✓ BIBO (Bibliographic Ontology)
- ✓ FOAF (Friend of a Friend)

Τα παραπάνω λεξιλόγια παρέχουν σημαντική βοήθεια στους επιστήμονες της πληροφόρησης και στους μηχανικούς της γνώσης, οι οποίοι έχουν ως αντικείμενο τη μετατροπή των υπάρχοντων συνόλων δεδομένων σε RDF γράφους. Με αυτό τον τρόπο συντελούν στη δημιουργία πραγματικά συνδεδεμένων δεδομένων υψηλής ποιότητας, τα οποία είναι δυνατόν να ενσωματωθούν στο παγκόσμιο Σύννεφο Ανοικτών Συνδεδεμένων Δεδομένων (Linked Open Data Cloud).

Προς το παρόν υπάρχουν αρκετά παραδείγματα ευρωπαϊκών βιβλιοθηκών που έχουν υιοθετήσει τη φιλοσοφία των συνδεδεμένων δεδομένων, κάτι το οποίο μπορεί να αποτελέσει παράδειγμα και για τις Ελληνικές βιβλιοθήκες. Οι παρακάτω βιβλιοθήκες δημοσιεύουν τους βιβλιογραφικούς τους καταλόγους

και τους θεματικούς όρους σε μορφή Συνδεδεμένων Δεδομένων. Παραδείγματα ευρωπαϊκών βιβλιοθηκών είναι: [10]

- ✓ Η Εθνική βιβλιοθήκη της Σουηδίας
- ✓ Η Γερμανική βιβλιοθήκη (<http://www.dnb.de/EN/lds>)
- ✓ Η Εθνική βιβλιοθήκη της Ισπανίας
- ✓ Η Βρετανική βιβλιοθήκη (<http://bnb.data.bl.uk/>)

2. Ο Σημασιολογικός Ιστός

Ο όρος Σημασιολογικός Ιστός [4] (Semantic Web) χρησιμοποιήθηκε για πρώτη φορά το 1998 από το δημιουργό του πρώτου φυλλομετρητή ιστοσελίδων και εξυπηρετητή διαδικτύου τον Tim Berners-Lee. Από εκείνη τη χρονιά και μετά η επιστημονική κοινότητα καταβάλλει τεράστια προσπάθεια για να υλοποιήσει τον Σημασιολογικό Ιστό πάνω από τον Παγκόσμιο Ιστό. Η βασική του λειτουργία είναι ότι παρέχει μία συλλογή από πληροφορίες για τις πληροφορίες που ονομάζονται μεταδεδομένα και δεν είναι ορατές στον τελικό χρήστη.

Οι υπηρεσίες που παρέχει ο Σημασιολογικός Ιστός αφορά την βελτιωμένη αναζήτηση, την εκτέλεση σύνθετων διεργασιών μέσω του διαδικτύου και την εξατομίκευση της πληροφορίας κάτι που καθιστά τον απώτερο σκοπό για τους χρήστες στην Κοινωνία της Πληροφορίας.

Ως επί το πλείστον ο Σημασιολογικός Ιστός είναι το επόμενο βήμα εξέλιξης του Παγκόσμιου Ιστού. Στις λειτουργίες του μπορούμε να συμπεριλάβουμε την επεξεργασία από χρήστες μεγάλων ποσοτήτων πληροφοριακών πόρων όπως είναι τα δεδομένα, έγγραφα, προγράμματα, εικόνες κ.λ.π. σε συνδυασμό με τα μεταδεδομένα. Για να γίνει αυτό το Πλαίσιο Περιγραφής Πόρων (RDF) επιτρέπει τη δημιουργία και την ανταλλαγή των μεταδεδομένων πληροφοριακών πόρων σε κοινά δεδομένα που υπάρχουν στο διαδίκτυο. [5]

Υπάρχει μία νέα πρόκληση για το διαδίκτυο που φαίνεται να εμφανίζεται στο άμεσο μέλλον και είναι η μετατροπή του σε μία πλατφόρμα που επιτρέπει την ανταλλαγή και επαναχρησιμοποίηση δεδομένων και πληροφοριών τα οποία μπορούν να πεξεργαστούν οι υπολογιστές όσον αφορά τη σημασιολογία τους. Ουσιαστικά, ο Σημασιολογικός Ιστός είναι μία επέκταση του σημερινού διαδικτύου και στόχος του είναι να παρέχει τις απαιτούμενες γλώσσες για να ερμηνεύει την διακινούμενη πληροφορία, δηλαδή να υπάρχει άμεση επικοινωνία ανάμεσα σε ανθρώπους και υπολογιστές.

Η γλώσσα XML (Extensible Markup Language) αποτελεί σημαντική τεχνολογία για την ενσωμάτωση του Σημασιολογικού Ιστού στο ήδη υπάρχον διαδίκτυο. Η χρήση της έχει βοηθήσει στη διάκριση ανάμεσα στην αναπαράσταση και στο περιεχόμενο ενός εγγράφου κάτι που δίνει στους χρήστες τη δυνατότητα να προσθέσουν δενδρική δομή στα έγγραφά τους με ετικέτες οι οποίες περιγράφουν ιστοσελίδες. Πλέον, η XML έχει γίνει αποδεκτή ως μία ανεξάρτητη σύνταξη για τη μεταφορά δεδομένων μεταξύ προγραμμάτων, μιας και στο παρελθόν απευθυνόταν αποκλειστικά στη γλώσσα HTML.

3. Ιστορική Αναδρομή του RDF

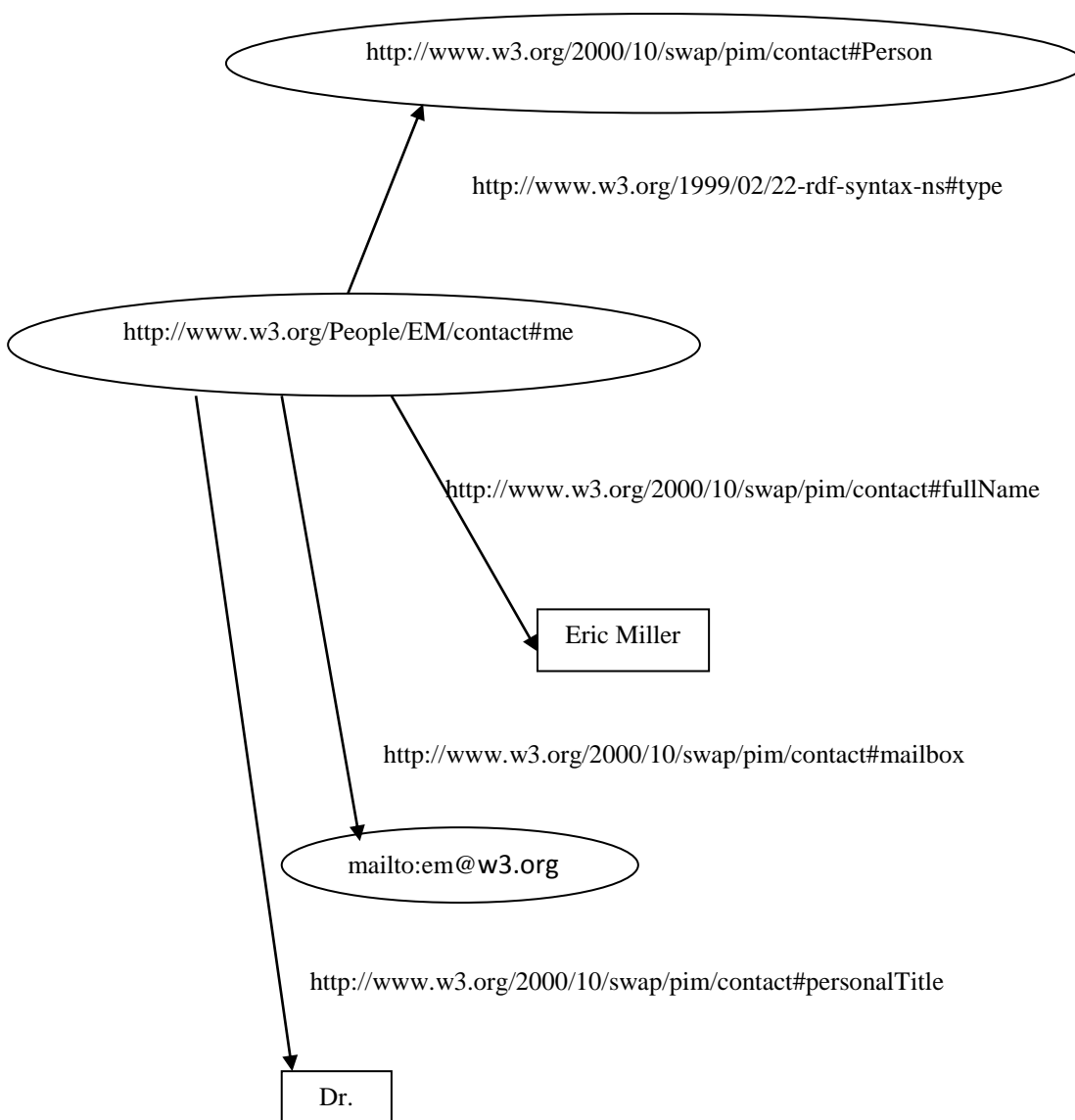
Ο όρος RDF εμφανίζεται ως πρόταση το 1995 από την Κοινοπραξία του Παγκόσμιου Ιστού (W3C Incubator) ως επέκταση της πλατφόρμας PICS (Platform for Internet Content Selection) για την επιλογή περιεχομένου στο Διαδίκτυο. Το PICS, από τη μεριά του, ήταν ένας μηχανισμός για την περιγραφή περιεχομένων ιστοσελίδων και για την αξιολόγησή τους. Ουσιαστικά, ο μηχανισμός αυτός είχε ο κύρια λειτουργία τις πληροφορίες να ανταλλάσσονται ανάμεσα σε έναν Εξυπηρετητή Ιστού (Web Server) και στους πελάτες-φυλλομετρητές (Web Browsers) και αξιολογούνταν από τον εκάστοτε οργανισμό ή άτομο ανάλογα με τις εκάστοτε απαιτήσεις. Αυτή η λειτουργία χαρακτήριζε την ανάγκη για τον περιορισμό και για την αξιολόγηση των πολλών περιεχομένων του Παγκόσμιου Ιστού. [6]

Η αρχική ιδέα, που ήταν η ανταλλαγή πληροφοριών κατανοητών τόσο από τον άνθρωπο όσο και από τις μηχανές, είχε γεννηθεί. Μέχρι τότε οι πληροφορίες που ανταλλάσσονταν στον Παγκόσμιο Ιστό ήταν κατανοητές από τον άνθρωπο αλλά όχι και από τους υπολογιστές αφού αυτοί αποτελούσαν μόνο το μέσο για τη μεταφορά και παρουσίαση των πληροφοριών. Γι'αυτό το λόγο δημιουργήθηκε μία νέα

ομάδα εργασίας από το W3C, της οποίας τα μέλη συνεργάστηκαν και δημιούργησαν ένα κοινώς αποδεκτό πρότυπο για την περιγραφή πόρων στον Παγκόσμιο Ιστό.

Το Φεβρουάριο του 2004 η Κοινοπραξία του Παγκόσμιου Ιστού (W3C) ανακοίνωσε την τελική έγκριση του αναθεωρημένου Πλαισίου Περιγραφής Πόρων. Η αναθεώρηση και η καθιέρωση του RDF ως πρότυπο ορίζει την εξέλιξη του Σημαντικού Ιστού. Συγκεκριμένα, η χρήση του RDF σε προϊόντα και υπηρεσίες σηματοδοτεί τη μετάβαση της τεχνολογίας του Σημαντικού Ιστού από μία βάση έρευνας σε μία πρακτική τεχνολογία η οποία χρησιμοποιείται σε μαζικά εργαλεία της αγοράς και που επιτρέπει την πρόσβαση στη δομημένη πληροφορία στον Παγκόσμιο Ιστό.

3.1 Μορφή Δεδομένων



Εικόνα 1: Γράφος RDF “Eric Miller”

Το RDF έχει διάφορες μορφές συντακτικού που χρησιμοποιούνται και ονομάζονται serializations επειδή η αναπαράσταση των γράφων σε μορφή κειμένου είναι μία σειρά από χαρακτήρες σε ένα αρχείο. Στη συνέχεια δίνεται η περιγραφή των διαφορετικών συντακτικών περιπτώσεων αναπαράστασης συνδεδεμένων δεδομένων, με βάση την εικόνα 1. [7]

RDF/XML: Είναι το αρχικό πρότυπο που τέθηκε από τον W3C και βασίζεται στην XML. Το πλεονέκτημά του είναι ότι υποστηρίζεται σχεδόν από όλα τα εργαλεία RDF. Τα μειονεκτήματά του είναι ότι παρέχει περιττές λεπτομέρειες και είναι δύσκολα αναγνώσιμο από τον άνθρωπο. Η δομή του RDF/XML της εικόνας 2 είναι:

```
<?xml version="1.0"?>
<rdf:RDF xmlns:rdf="http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#"
xmlns:contact="http://www.w3.org/2000/10/swap/pim/contact#">
<contact:Person rdf:about="http://www.w3.org/People/EM/contact#me">
<contact:fullName>Eric Miller</contact:fullName>
<contact:mailbox rdf:resource="mailto:em@w3.org"/>
<contact:personalTitle>Dr.</contact:personalTitle>
</contact:Person>
</rdf:RDF>
```

N-triples: Είναι ο πιο ευθύς τρόπος αναπαράστασης RDF γράφων με μορφή τριάδας. Επίσης είναι η απλοποιημένη έκδοση του N3 Notation που δημιουργήθηκε γι' αυτό το σκοπό. Κάθε τριάδα γράφεται σε μία γραμμή και σε αντίθεση με το RDF/XML είναι εύκολα αναγνώσιμο από τον άνθρωπο. Η δομή του N-triples της εικόνας 2 είναι:

```
@prefix rdf: <http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#> .
@prefix contact: http://www.w3.org/2000/10/swap/pim/contact#"
@prefix people: http://www.w3.org/People/ "
people:EM rdf:type contact:Person .
people:EM contact:fullname "Eric Miller" .
people:EM contact:mailbox rdf:resource=mailto:em@w3.org
people:EM contact:title "Dr."
```

Turtle: Είναι παρόμοια με την N-triples, αλλά ακόμα πιο απλή. Η δομή του turtle της εικόνας 2 είναι:

```
@prefix rdf: <http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#> .
@prefix contact: http://www.w3.org/2000/10/swap/pim/contact#"
@prefix people: http://www.w3.org/People/ "
people:EM rdf:type contact:Person ;contact:fullname "Eric Miller" ;
contact:mailbox rdf:resource=mailto:em@w3.org ; contact:title "Dr."
```

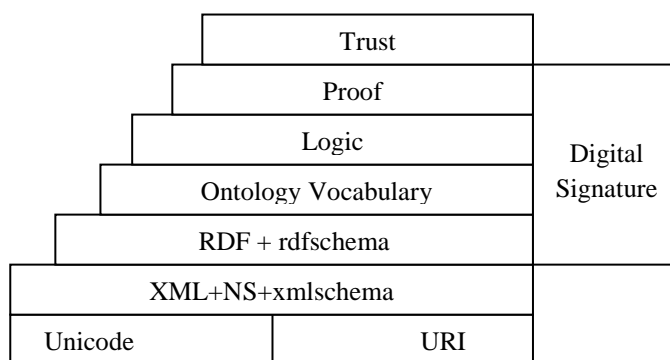
RDFa: είναι ένα mark-up σχήμα το οποίο έχει τη δυνατότητα να ενσωματώνει RDF περιγραφές σε HTML5 και XHTML κείμενα. Δίνει τη δυνατότητα δημοσίευσης δεδομένων RDF σε ιστοσελίδες, απ' όπου μπορούν να εξαχθούν ή να συλλεχθούν από μηχανές αναζήτησης. Το γνώρισμα RDFa about αντιστοιχίζει το αντίστοιχο URI που περιγράφει το αντικείμενο. Η δομή του RDFa της εικόνας 2 είναι:

```
... <p about="http://example.org/p-4">
In his paintings <span property="ex:name">Pablo Picasso</span>,
born in <span property="ex:birth-time">1881</span>, expressed ...
</p> ...
```

RDF/JSON: είναι μία εκδοχή του RDF προσαρμοσμένη στο JSON (JavaScript Object Notation), το οποίο είναι ένα άλλο πρότυπο ανταλλαγής δεδομένων αναγνώσιμο από τον άνθρωπο. Θεωρείται ανερχόμενο αφού πολλές προγραμματιστικές γλώσσες του Ιστού διαθέτουν την υποστήριξη του προτύπου ώστε να μη χρειάζεται η εγκατάσταση και άλλων βιβλιοθηκών για τη μετατροπή και επεξεργασία RDF δεδομένων.

3.2 Το RDF στον Σημασιολογικό Ιστό

Η ομάδα W3C στηρίχθηκε σε μια άποψη του Tim Berners-Lee για τον μελλοντικό Ιστό, την οποία επέκτεινε και την παρουσίασε μέσα από τη Στοιίβα του Σημαντικού Ιστού (Semantic Web Stack). Στο παρακάτω σχήμα παρουσιάζεται ο τρόπος που αναπτύσσεται αυτή η στοιίβα. Αφορά μία πυραμίδα από τεχνολογίες που παρουσιάζουν τις εξαρτήσεις ανάμεσα στις τεχνολογίες και τους στόχους τους στον Ιστό του μέλλοντος. Αναπόσπαστο κομμάτι μιας τέτοιας θεωρίας είναι και η τεχνολογία RDF. [8]



Εικόνα 2: Στοιίβα του Σημασιολογικού Ιστού

Στο κατώτερο στρώμα της στοιίβας παρουσιάζεται το Unicode το οποίο είναι ένα πρότυπο για την κωδικοποίηση κειμένου και το URI που αφορά τη δυνατότητα αναγνώρισης ενός πόρου με μοναδικό τρόπο. Το επόμενο επίπεδο αποτελείται από τις τεχνολογίες XML, Name spaces (NS) και XML Schema.

Στο αμέσως επόμενο στρώμα συναντάμε το RDF και το RDF Schema τα οποία χρησιμοποιούνται για να δώσουν τη σημασιολογική έννοια στους πόρους.

Στη δεξιά πλευρά του σχήματος παρουσιάζεται η Ψηφιακή Υπογραφή (Digital Signature), η οποία είναι μία τεχνολογία που χρησιμοποιείται για την υπογραφή εγγράφων από τους δημιουργούς τους, ώστε να μην μπορεί να τα τροποποιήσει κανείς. Το επόμενο στάδιο μετά το RDF και το RDF Schema είναι το Λεξιλόγιο Οντολογιών (Ontology Vocabulary) το οποίο έχει σαν στόχο την παροχή ενός κοινού λεξιλογίου και τρόπων για τη διενέργεια ελέγχων πιστότητας και συμπερασμάτων.

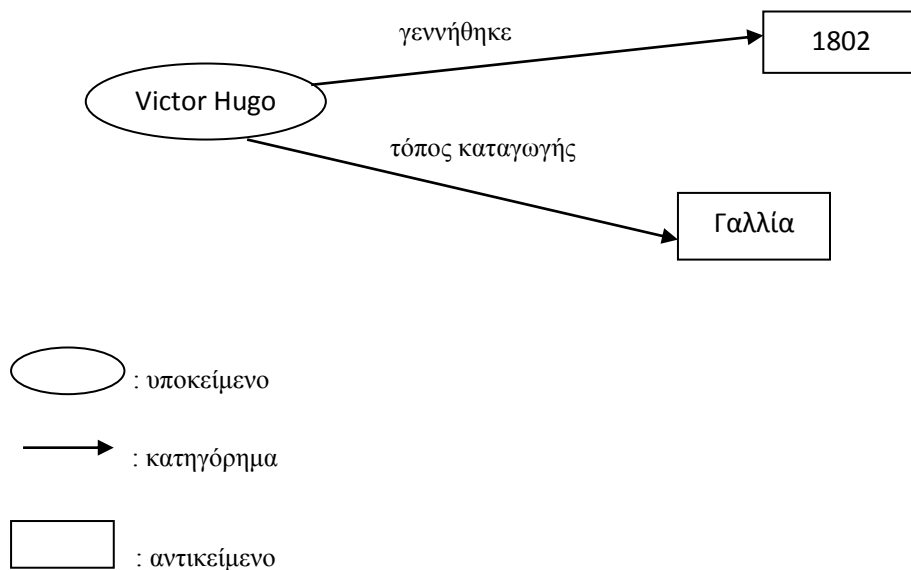
Το επόμενο στρώμα παρουσιάζει την εφαρμογή Λογισμού (Logic) στα υπάρχοντα δεδομένα. Στη συνέχεια η απόδειξη (Proof) αφορά τις νέες δηλώσεις και την επικύρωση συστημάτων. Τέλος, η εμπιστοσύνη (Trust) δηλώνει ότι όλες οι δηλώσεις στον Ιστό υπάρχουν σε ένα περιβάλλον (context) το οποίο μπορεί να θεωρηθεί έγκυρο. Τα τελευταία χρόνια τα τρία ανώτερα επίπεδα αποτελούν θέμα συζήτησης της Επιστημονικής Κοινότητας και για ορισμένα από αυτά υπάρχει υλοποίηση.

4. Το μοντέλο RDF

Το μοντέλο RDF (Resource Description Framework) είναι ένα μοντέλο το οποίο περιγράφει μία δομημένη πληροφορία, επίσης ακολουθεί τη δομή ενός γράφου με ετικέτες και τέλος χρησιμοποιεί URIs για τη μονοσήμαντη αναφορά σε οντότητες. Βασικό χαρακτηριστικό του RDF είναι ότι βασίζεται στη

λογική του Σημασιολογικού Ιστού και των Συνδεδεμένων Δεδομένων. Αποτελεί ένα από τα βασικά μοντέλα για την περιγραφή και αναπαράσταση των πληροφοριών μέσα στον Ιστό δεδομένων. [9]

Το κύριο στοιχείο του RDF είναι η πρόταση (statement) ή τριάδα (triple) η οποία συσχετίζει δύο πόρους. Συγκεκριμένα το τμήμα που προσδιορίζει τον πόρο για τον οποίο γίνεται η δήλωση ονομάζεται **υποκείμενο** (subject). Το τρίτο συστατικό μιας πρότασης που αναφέρεται σε μία ιδιότητα ή ένα χαρακτηριστικό του υποκειμένου ονομάζεται **κατηγορημα** (predicate) και ο δεύτερος πόρος που προσδιορίζει τη τιμή αυτής της ιδιότητας είναι το **αντικείμενο** (object). Το παρακάτω παράδειγμα δείχνει μια RDF πρόταση που είναι ότι «Ο Victor Hugo γεννήθηκε το έτος 1802». [10]



Εικόνα 3: Γράφος RDF

Επίσης χαρακτηριστικό του μοντέλου RDF είναι η χρήση URIs, τα οποία χρησιμεύουν ως αναγνωριστικά για τους πόρους. Στο παράδειγμα της πρότασης «Ο Victor Hugo γεννήθηκε το έτος 1802» πρέπει να χρησιμοποιηθούν ξεχωριστά URIs που θα περιγράφουν την οντότητα Victor Hugo, τη συσχέτιση «γεννήθηκε» και το έτος 1802 ώστε να μπορεί να γίνει κατανοητό ότι ο συγκεκριμένος αριθμός αναφέρεται σε κάποια χρονολογία και δεν έχει άλλη σημασία. Η χρήση των URIs προσφέρει στις οντότητες ένα μονοσήμαντο προσδιορισμό και αυτό βοηθάει ώστε αν μία δεύτερη πρόταση RDF περιλαμβάνει την οντότητα «Victor Hugo» μπορεί να επανχρησιμοποιήσει το URI της πρώτης πρότασης.

Ο παραπάνω γράφος έχει τη δυνατότητα να επεκταθεί συνδέοντας RDF προτάσεις μεταξύ τους οι οποίες έχουν ως υποκείμενο ή αντικείμενο τον κόμβο 1802 ή τον κόμβο Γαλλία. Για παράδειγμα μία άλλη πρόταση θα μπορούσε να περιέχει τη Γαλλία ως υποκείμενο που εδώ είναι αντικείμενο, το «αποτελεί μέρος» ως κατηγορημα και την Ευρώπη ως αντικείμενο. Με άλλα λόγια η πρόταση θα ήταν «Η Γαλλία αποτελεί μέρος της Ευρώπης». Συγκεκριμένα RDF γράφοι μπορούν να κωδικοποιηθούν σε διάφορες μηχαναγνώσιμες μορφές, όπως είναι οι Turtle, RDFa, RDF/XML μιας και προσφέρουν μεγάλη ευελιξία στην προγραμματιστική επεξεργασία τους. Παράδειγμα σύνταξης Turtle, σύμφωνα με τον παραπάνω γράφο είναι:

```
<Victor_Hugo> <γεννήθηκε> <1802>;
```

```
<Victor_Hugo> <έχει καταγωγή> <Γαλλία>.
```

Όπως αναφέραμε και παραπάνω, η επιλογή και η χρήση URIs παίζει πρωταρχικό ρόλο για την παραγωγή Συνδεδεμένων Δεδομένων. Υπάρχουν πολλά πλεονεκτήματα όσον αφορά την επανχρησιμοποίηση δημοφιλών URIs για την αναφορά σε οντότητες, τα πιο βασικά είναι:

- ✓ Επιτρέπουν τη σύνδεση ανάμεσα σε απομονωμένους γράφους RDF.

- ✓ Διευκολύνουν τη σημασιολογική διαλειτουργικότητα γράφων που προέρχονται από διαφορετικές πηγές.

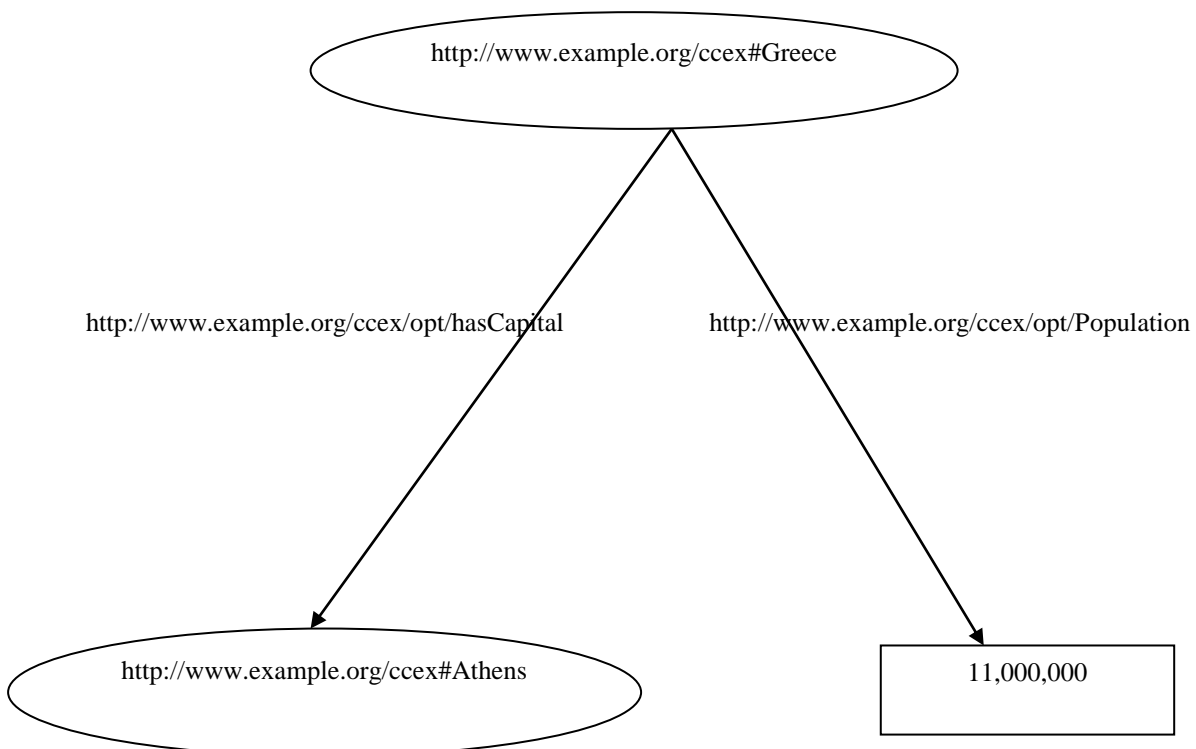
Τα URIs χρησιμοποιούνται ώστε τα αντικείμενα των RDF δηλώσεων να αναγνωρίζονται με μοναδικό τρόπο. Συγκεκριμένα το μοντέλο RDF έχει σαν δομή ότι για κάθε πόρο εκφράζονται απλές δηλώσεις, όπου η κάθε δήλωση αποτελείται από ένα υποκείμενο, ένα αντικείμενο και ένα κατηγορημα. Για παράδειγμα η πρόταση “Greece has a capital called Athens”, μπορεί να εκφραστεί σε RDF με τη χρήση URI’s ως εξής : [11]

υποκείμενο: <http://www.example.org/ccex#Greece>

κατηγορημα: <http://www.example.org/ccex/opt/hasCapital>

αντικείμενο: <http://www.example.org/ccex#Athens>

Η παραπάνω σειριοποίηση ενός γραφήματος RDF δεν είναι λειτουργική αφού χρησιμοποιεί μεγάλες γραμμές κειμένου οπότε οδηγούμαστε στις συντομεύσεις. Δηλαδή, μία πλήρης αναφορά URI παίρνει τη θέση ενός QName το οποίο αποτελείται από ένα πρόθεμα (prefix), το οποίο δηλώνει ένα συγκεκριμένο URI, ακολουθείται από άνω κάτω τελεία και ένα τοπικό όνομα που μπαίνει στο τέλος. Για παράδειγμα αν για το URI «<http://www.example.org/ccex#>» χρησιμοποιηθεί το πρόθεμα ccex, και για το URI «<http://www.example.org/ccex/>» χρησιμοποιηθεί το πρόθεμα ccopt τότε η παραπάνω σειριακή μορφή μπορεί να γραφτεί ως εξής: ccex:Greece ccopt:hasCapital ccex:Athens



Εικόνα 4: Γράφημα RDF

Απώτερος στόχος του RDF είναι η δημιουργία δηλώσεων που είναι κατανοητές όχι μόνο από τον άνθρωπο αλλά και από τις μηχανές. Για να γίνει αυτό θα πρέπει να υπάρχουν οι παρακάτω προϋποθέσεις:

- Να υπάρχουν αναγνωριστικά (URIs) τα οποία θα προσδιορίζουν το υποκείμενο, το κατηγορημα ή το αντικείμενο μιας δήλωσης με μοναδικό τρόπο, ώστε να μην υπάρχει σε καμία περίπτωση η πιθανότητα σύγχυσης ανάμεσα σε παρόμοια αναγνωριστικά στον Παγκόσμιο Ιστό.
- Να υπάρχει μία κατανοητή και επεξεργάσιμη γλώσσα από τους υπολογιστές για την αναπαράσταση και την ανταλλαγή δηλώσεων ανάμεσα στις μηχανές.

Οι παράπανω προϋποθέσεις υφίστανται ήδη στην αρχιτεκτονική του Παγκόσμιου Ιστού με τη χρήση αναγνωριστικών (URI) η οποία απαντάται στην πρώτη προϋπόθεση, και η χρήση της γλώσσας RDF/XML η οποία απαντάται στη δεύτερη προϋπόθεση.

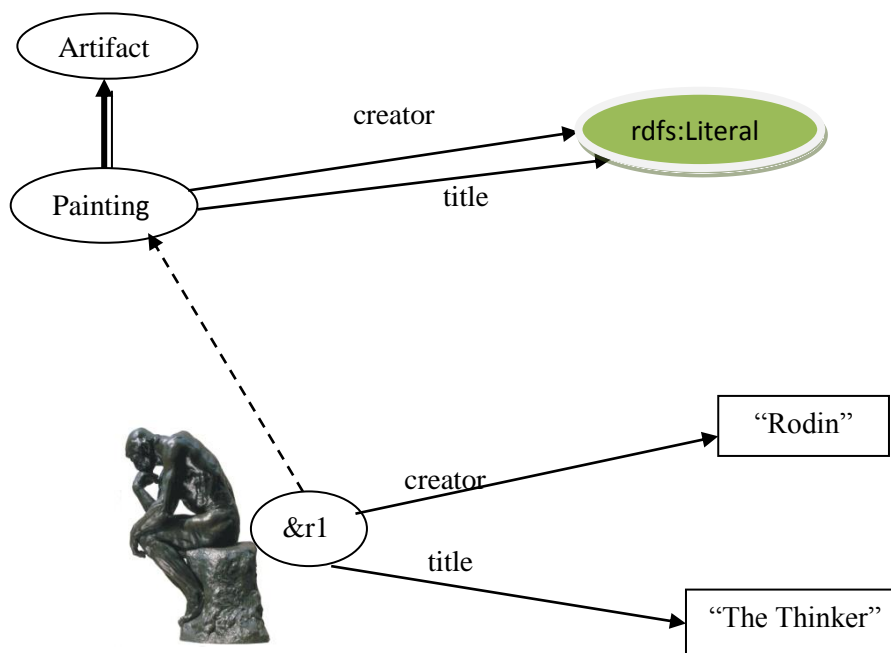
4.1 Τα βασικά στοιχεία του RDF (Λεκτικά και Κενοί Κόμβοι)

Εκτός από τη χρήση των τριάδων, για να απεικονιστούν τα RDF σχήματα χρησιμοποιείται επίσης ένα μοντέλο κατευθυνόμενων γράφων με ετικέτες και στις ακμές και στους κόμβους, όπου συνδυάζονται πολλά διαφορετικά λεξιλόγια και οι γράφοι μπορούν να επεκταθούν προσθέτοντας όλο και περισσότερες ακμές. Το παράπανω μοντέλο βασίζεται στα σημασιολογικά δίκτυα (semantic networks). [3]

Συγκεκριμένα οι κόμβοι είναι οι πόροι ή οι κλάσεις και οι ακμές είναι οι σχέσεις μεταξύ των κόμβων (ιδιότητες). Οι κόμβοι μπορεί να είναι και τύποι Literal οι οποίοι είναι αλφαριθμητικοί. Οπτικά το μοντέλο των κατευθυνόμενων γράφων παρουσιάζει τους κόμβους με ελλείψεις και τα Literal με παραλληλόγραμμα., ενώ οι ακμές διακρίνονται σε τρία είδη:

- ✓ Η απόδοση γνωρισμάτων που συμβολίζεται με μονό βέλος.
- ✓ Η δημιουργία στιγμιότυπων που συμβολίζεται με διακεκομμένο βέλος.
- ✓ Η υπαλληλία που συμβολίζεται με διπλό βέλος.

Με τη χρήση της ακμής απόδοσης γνωρισμάτων δηλώνουμε τις σχέσεις μεταξύ των πόρων και με τη χρήση της ακμής υπαλληλίας δηλώνεται ότι ένας κόμβος ή ιδιότητα είναι υποκατηγορία ενός άλλου κόμβου ή ιδιότητας. Τέλος, η ακμή δημιουργίας στιγμιότυπων επιτρέπει να δημιουργηθούν στιγμιότυπα μίας κλάσης και αποδίδει τύπους σε πληροφοριακούς πόρους που περιγράφονται.



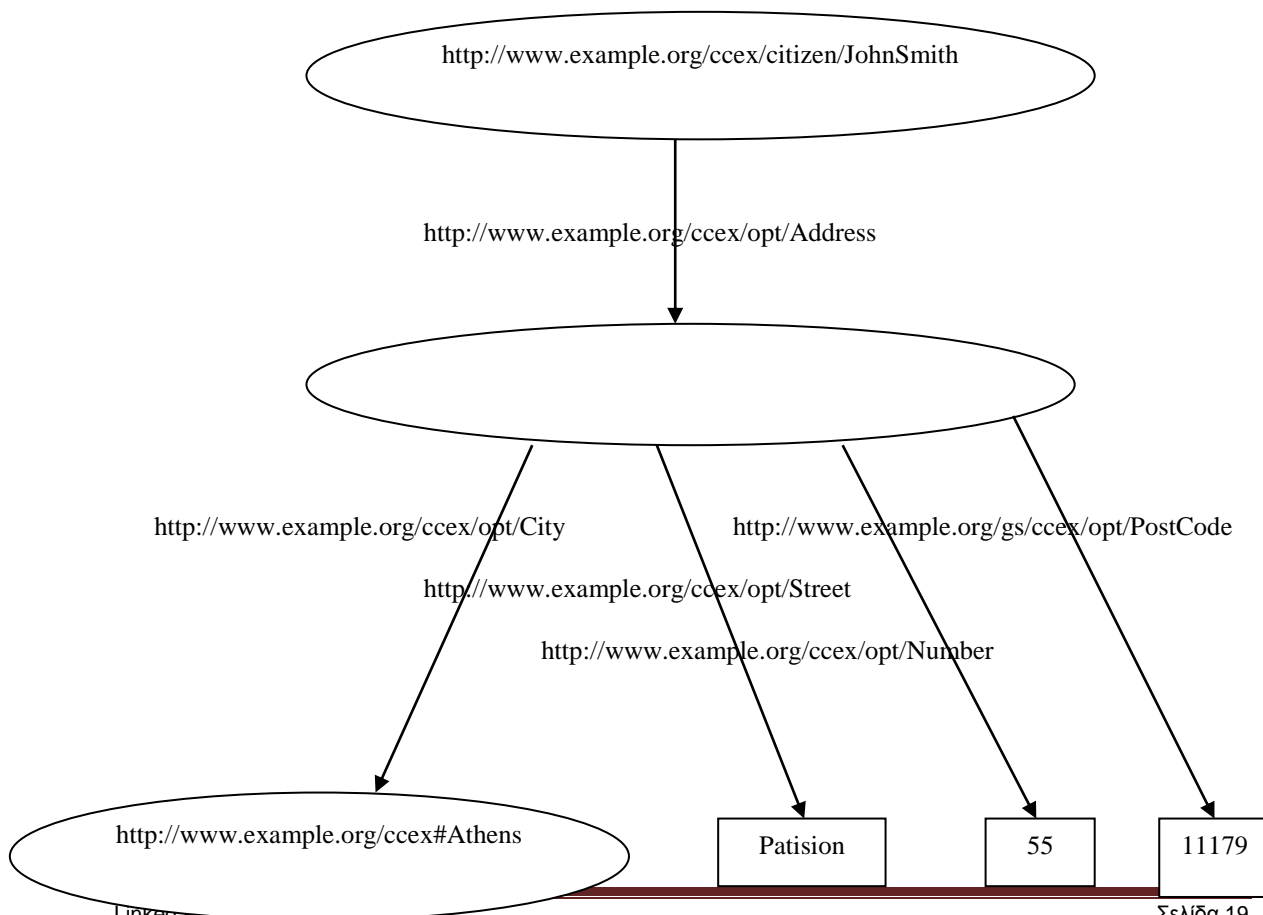
απόδοση γνωρισμάτων (attribution): ———→
 δημιουργία στιγμιότυπων (instantiation): - - - ->
 υπαλληλία (subsumption): ==>

Εικόνα 5: Γράφος RDF

Στον παραπάνω γράφο, μπορούμε να διαχωρίσουμε τις κλάσεις που είναι οι Artifact, Painting και rdfs:Literal, η οποία αναπαριστά όλους τους Literal τύπους, και τις ιδιότητες που είναι οι creator και title, οι οποίες αποδίδονται στην κλάση Painting. Η κλάση Painting είναι είναι υποκλάση της κλάσης Artifact και απεικονίζεται με μία ακμή υπαλληλίας. Ο πόρος &t1 παρουσιάζεται με το αναγνωριστικό του το οποίο αναπαριστά ένα αρχείο gif με title «The Thinker» και creator τον «Rodin». Η σύνδεση του κόμβου &t1 με την κλάση Painting γίνεται με την ακμή δημιουργία στιγμιότυπων και αυτό σημαίνει ότι ο συγκεκριμένος πόρος είναι τύπου Painting.

Υπάρχουν δύο βασικά στοιχεία που διακρίνουν το RDF τα οποία ονομάζονται Λεκτικά (Literals) και Κενοί Κόμβοι (Blank Nodes). Τα Λεκτικά είναι ουσιαστικά ένα απλό και ακατέργαστο κείμενο δεδομένων το οποίο αντικαθιστά στο αντικείμενο σε μία τριάδα RDF. Τα Λεκτικά μπορούν να συνδέδουν ένα άτομο με το όνομά του ή ένα βιβλίο με το ISBN.

Οι Κενοί Κόμβοι, από την άλλη πλευρά δεν περιέχουν κάποιο όνομα σε δύο περιπτώσεις, είτε γιατί δεν υπάρχει είτε γιατί είναι άγνωστο. Οι Κενοί Κόμβοι αφορούν αθροιστικές έννοιες όπως είναι για παράδειγμα η διεύθυνση η οποία αποτελείται από τη διεύθυνση, την πόλη, την οδό, τον αριθμό και τον ταχυδρομικό κώδικα. Έτσι δημιουργείται ένας κενός κόμβος ο οποίος συνδέεται με όλα τα στοιχεία ένα προς ένα, κάτι που μπορούμε να δούμε στο παρακάτω γράφημα όπου η κενή έλλειψη είναι ο κενός κόμβος.



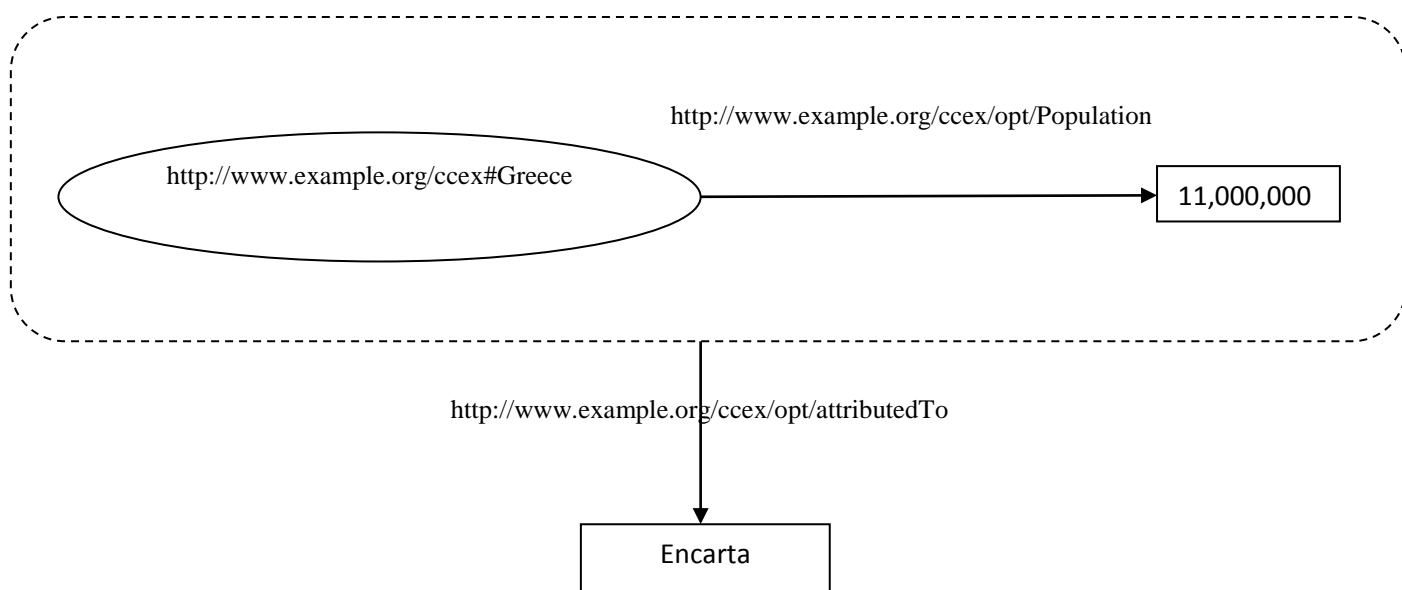
Εικόνα 6: Κενοί κόμβοι σε RDF γράφημα

4.2 Υποστασιοποίηση

Η υποστασιοποίηση είναι μία διαδικασία κατά την οποία διατυπώνουμε δηλώσεις για άλλες δηλώσεις. Αυτό μπορεί να γίνει αν χτίσουμε ένα μοντέλο της αρχικής δήλωσης εκφράζοντάς το σαν πόρο στον οποίο μπορούν να επισυναφτούν ιδιότητες. Στην RDF υπάρχει ένα ενσωματωμένο λεξιλόγιο ιδιοτήτων οι οποίες είναι οι `rdf:subject`, `rdf:object`, `rdf:predicate` και `rdf:type`. [12]

Ένας νέος πόρος με τις τέσσερις ιδιότητες που αναφέρθηκαν παραπάνω αναπαριστά την αρχική δήλωση και μπορεί να χρησιμοποιηθεί σαν αντικείμενο άλλης ιδιότητας. Ο πόρος με τις ιδιότητες αυτές δεν αντικαθιστά την αρχική δήλωση αλλά είναι το μοντέλο της δήλωσης αυτής το οποίο ονομάζεται υποστασιοποιημένη δήλωση (reified statement). Στην υποστασιοποίηση κάθε δήλωση μπορεί να είναι ένα αντικείμενο και οι γράφοι να είναι εμφωλευμένοι.

Στο παράδειγμά μας η δήλωση “Encarta mentions that Greece has a population of 11,000,000” διατυπώνει έναν ισχυρισμό ο οποίος αποδίδεται στην οντότητα «Encarta».

**Εικόνα 7: Παράδειγμα Υποστασιοποίησης**

4.3 Περιβλήματα RDF

Τα περιβλήματα (Containers) στην RDF χρησιμοποιούνται για την αναπαράσταση ομάδων αντικειμένων όπως είναι οι συγγραφείς ενός βιβλίου ή οι φοιτητές οι οποίοι παρακολουθούν ένα συγκεκριμένο μάθημα. Το περίβλημα ουσιαστικά είναι ένας πόρος που αποτελείται από τα επονομαζόμενα μέλη, δηλ. μπορεί να περιέχει και άλλες οντότητες που και αυτές μπορεί να είναι πόροι.

Το RDF παρέχει τρεις διαφορετικούς τύπους περιβλημάτων: [12]

- Bag: πρόκειται για έναν πόρο τύπου `rdf:Bag` ο οποίος αναπαριστά μια ομάδα από πόρους ή λεκτικά στην οποία δεν υπάρχει κάποια διάταξη των μελών.
- Sequence ή Seq: πρόκειται για έναν πόρο τύπου `rdf:Seq` ο οποίος αναπαριστά μία ομάδα από πόρους ή λεκτικά στην οποία υπάρχει διάταξη, δηλ. μία σειρά των μελών.
- Alternative ή Alt: πρόκειται για έναν πόρο τύπου `rdf:Alt` ο οποίος αναπαριστά μια ομάδα από πόρους ή λεκτικά με εναλλακτικές τιμές ενός άλλου αντικειμένου, όπως για παράδειγμα είναι οι εναλλακτικοί τίτλοι μιας ταινίας.

Στα περιβλήματα επιτρέπονται οι επαναλαμβανόμενες τιμές και γενικά δεν υπάρχει κάποιος μηχανισμός που να επιβάλλει περιορισμούς της μοναδικότητας των τιμών. Ένας περιορισμός μόνο που υπάρχει είναι ότι τα περιβλήματα δεν μπορούν να επιβεβαιώσουν την ύπαρξη ή μη άλλων μελών μέσα σε ένα πόρο. Επίσης, μπορούν να δημιουργηθούν συλλογές που βασίζονται σε πρότυπα URI στην περίπτωση που ένα γράφημα μπορεί να περιγράφει κάποια από τα μέλη ενός περιβλήματος και να υπάρχει και κάπου αλλού και άλλο γράφημα που να περιγράφει και άλλα μέλη. Ένα τέτοιο παράδειγμα μπορεί να είναι όλα τα αρχεία σε ένα συγκεκριμένο site.

4.4 RDF και XML

Το μοντέλο RDF χρησιμοποιεί μία συγκεκριμένη markup γλώσσα XML ώστε οι πληροφορίες RDF να ανταλλάσσονται και να δημιουργούνται με τρόπο που να είναι κατανοητές από τους ηλεκτρονικούς υπολογιστές. Αυτή η γλώσσα είναι γνωστή ως RDF/XML. [12]

Η γλώσσα RDF/XML μπορεί να επεξεργαστεί από τους ηλεκτρονικούς υπολογιστές που με τη βοήθεια των URIs συνδέει κομμάτια πληροφορίας μέσα στον ιστό. Παρόμοια γλώσσα είναι και η γλώσσα HTML. Η διαφορά έγκειται στο γεγονός ότι τα URIs αφορούν αντικείμενα τα οποία έχουν τη δυνατότητα αναγνώρισης, αλλά και αυτών που η ανάκτησή τους δεν μπορεί να γίνει άμεσα από τον Ιστό. Το RDF και η XML είναι αλληλένδετα μεταξύ τους, παρόλ'αυτά υπάρχουν διαφορές. Από τη μεριά της η XML είναι σχεδιασμένη έτσι ώστε να είναι απλή και να εφαρμόζεται σε κάθε τύπο δεδομένων, ενώ το RDF ασχολείται περισσότερο με τη σημασιολογία των δεδομένων. Επίσης είναι απαραίτητη στην RDF η χρήση XML ονομάτων ώστε να συνδέεται με ακρίβεια η κάθε ιδιότητα με το εκάστο τε σχήμα, με τη χρήση συντακτικού για δομημένα έγγραφα. [13]

Υπάρχουν δύο τρόποι σύνταξης βασισμένοι στην XML για την κωδικοποίηση σε ένα RDF μοντέλο δεδομένων οι οποίοι είναι οι εξής: [12]

- Η σειριακή σύνταξη (serialization syntax) η οποία εκφράζει όλες τις δυνατότητες του μοντέλου με έναν συστηματικό τρόπο.
- Η συντετμημένη σύνταξη (abbreviated syntax) η οποία δίνει τη δυνατότητα αναπαράστασης ενός υποσυνόλου του μοντέλου με έναν τρόπο πιο συντομογραφικό.

Η σειριακή σύνταξη είναι σχεδιασμένη με τέτοιο τρόπο ώστε να ομαδοποιεί πολλές δηλώσεις για τον ίδιο πόρο σε ένα στοιχείο με τη χρήση της ετικέτας **Description**. Ένα παράδειγμα σειριακής σύνταξης είναι το παρακάτω:

```
<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 about = "http://www.w3.org/TR/REC-rdf-syntax/">
  <dc:publisher>W3C</dc:publisher>
  <dc:creator>Ora Lassila</dc:creator>
  <dc:date>1999-02-22</dc:date>
  </rdf:Description>
</rdf:RDF>
```

Στο συγκεκριμένο παράδειγμα ο πόρος είναι το «`http://www.w3.org/TR/REC-rdf-syntax/`». Οι τιμές είναι τα «W3C», «Ora Lassila», και «1999-02-22» οι ιδιότητες τα «publisher», «creator» και «date».

Η συντεταγμένη σύνταξη, από την άλλη πλευρά, αποτελείται από δύο συντημήσεις. Η πρώτη σύντημηση αφορά ιδιότητες οι οποίες δεν επαναλαμβάνονται μέσα σε ένα στοιχείο **Description** και μπορούν να παρουσιαστούν ως γνωρίσματα της XML που επισυνάπτονται στο στοιχείο **Description**. Ενώ η δεύτερη σύντημηση αφορά εμφωλευμένα στοιχεία **Description**.

Παράδειγμα πρώτης συντεταγμένης σύνταξης είναι το παρακάτω:

```
<rdf:RDF xmlns:rdf="..." xmlns:dc="...">
<rdf:Description about="http://www.w3.org/TR/REC-rdf-syntax/"
  dc:publisher="W3C"
  dc:creator="Ora Lassila"
  dc:date="1999-02-22"/>
</rdf:RDF>
```

Παράδειγμα δεύτερης συντεταγμένης σύνταξης είναι το παρακάτω:

```
<rdf:RDF xmlns:rdf="..." xmlns:s="...">
<rdf:Description about="http://www.w3.org/TR/REC-rdf-syntax/">
<s:Creator>
<rdf:Description about="http://www.w3.org/staffId/85740"/>
<s:Name>Ora Lassila</s:name>
<s:Email>ora.lassila@nokia.com </s:Email>
</rdf:Description>
</s:Creator>
</rdf:Description>
</rdf:RDF>
```

4.5 Οι κλάσεις και οι ιδιότητες του προτύπου RDF και RDFS

Οι κλάσεις είναι ουσιαστικά οι πόροι του Ιστού οι οποίοι παρέχουν τη δυνατότητα της διαίρεσης και με αυτό τον τρόπο μπορούν να αποτελέσουν ομάδες με κοινά χαρακτηριστικά. Επίσης οι κλάσεις μπορούν να διααιρεθούν και αναγνωρίζονται μέσω των URIs και μπορούν ιδιότητες RDF να χρησιμοποιηθούν για την περιγραφή τους. Τα μέλη μίας κλάσης λέγονται στιγμιότυπα και το σύνολο των στιγμιότυπων ονομάζεται επέκταση. [3]

Η κλάση στα πρότυπα RDF και RDFS είναι ένα σύνολο από πληροφοριακούς πόρους, οι οποίοι έχουν κάποια κοινά χαρακτηριστικά. Στις κλάσεις το πρόθεμα `rdfs` είναι το URI `"http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#"` και το πρόθεμα `rdf` είναι το URI `"http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#"`. Όλοι οι πόροι στον Ιστό που είναι κλάσεις RDFS, αποτελούν όλοι μαζί μία κλάση που λέγεται `rdfs:Class`.

Πιο συγκεκριμένα οι κλάσεις διακρίνονται στις εξής: [12]

- **rdfs:Resource**: Αφορά οποιονδήποτε πληροφοριακό πόρο που μπορεί να περιγραφεί με το RDF και που χαρακτηρίζεται από ένα URI. Ο πληροφοριακός πόρος θεωρείται στιγμιότυπο της συγκεκριμένης κλάσης και όλες οι άλλες κλάσεις είναι υποκλάσεις της. Με αυτό τον τρόπο μπορούμε να περιγράψουμε σελίδες web, πρόσωπα, εκδόσεις κλπ.

- **rdfs:Class**: Είναι μία κλάση η οποία αφορά την κατηγορία ενός πόρου. Κάθε πόρος είναι στιγμιότυπο της κλάσης αυτής.

- **rdf:Property**: Η κλάση `rdf:Property` αναπαριστά όλες τις ιδιότητες δηλαδή τις σχέσεις οι οποίες χαρακτηρίζουν τους πόρους.

- **rdfs:Literal**: Η κλάση rdfs:Literal αφορά όλα τα λεκτικά, δηλ. συμβολοσειρές (strings) και αριθμητικούς τύπους, πραγματικούς και ακέραιους αριθμούς.

- **rdf:Statement**: Η κλάση rdf:Statement αφορά τις τριάδες των δηλώσεων του RDF, δηλ. το υποκείμενο, το κατηγορημα και το αντικείμενο. Επίσης η συγκεκριμένη κλάση μπορεί να χρησιμοποιηθεί στην υποστασιοποίηση (reification), όπου εκφράζονται δηλώσεις για άλλες δηλώσεις.

- **rdfs:Container**: Η κλάση rdfs:Container είναι ουσιαστικά το σύνολο των συλλογών των πόρων οι οποίες περιγράφονται από το RDF. Οι κλάσεις συλλογών πόρων είναι οι rdf:Bag, rdf:Seq και rdf:Alt, οι οποίες αποτελούν και υποκλάσεις της κλάσης rdfs:Container.

- **rdfs:ContainerMembershipProperty**: Η συγκεκριμένη κλάση έχει ως μέλη ιδιότητες, οι οποίες χρησιμοποιούνται για την περιγραφή των πόρων αλλά και για να συσχετίσουν μία θέση με μία οντότητα σε μία συλλογή.

Ιδιότητες:

- **rdf:type**: Η ιδιότητα rdf:type δηλώνει τη σχέση του μέλους ενός πόρου σε μία κλάση, επίσης επιτρέπει να δηλωθεί ένας πόρος μίας ή περισσότερων κλάσεων.

- **rdfs:subClassOf, rdfs:subPropertyOf**: Η χρήση των συγκεκριμένων ιδιοτήτων δηλώνει μία κλάση και ιδιότητα ως υποκλάση και υποιδιότητα διαφορετικών κλάσεων και ιδιοτήτων. Σε επίπεδο γραφήματος συμβολίζονται με ακμές υπαλληλίας.

- **rdfs:domain, rdfs:range**: Οι δύο αυτές ιδιότητες δηλώνουν τον τύπο των πόρων. Το rdfs:domain είναι το υποκείμενο σε ένα γράφο και υποδεικνύει ότι μία ιδιότητα σχετίζεται με μία κλάση. Το rdfs:range είναι το αντικείμενο και οι ιδιότητές του μπορεί να είναι ένα URI ή μία συμβολοσειρά δεδομένων.

- **rdf:subject, rdf:predicate, rdf:object**: Οι συγκεκριμένες ιδιότητες αναπαριστούν τους πόρους τύπου rdf:Statement, και μέσα σε μία δήλωση (statement), δηλώνουν αντίστοιχα το υποκείμενο (subject), το κατηγορημα (predicate) και το αντικείμενο (object).

- **rdf:value**: Η ιδιότητα αυτή χρησιμοποιείται για να περιγράψει μία ιδιότητα με συμβολοσειρά χαρακτήρων.

- **rdfs:isDefinedBy**: Η συγκεκριμένη ιδιότητα μπορεί να χαρακτηριστεί ως μία βοηθητική ιδιότητα η οποία χρησιμοποιείται για να δηλώσει το χώρο ονόματος (namespace) σε έναν πόρο.

- **rdfs:comment, rdfs:label, rdfs:seeAlso**: Η ιδιότητα rdfs:comment χρησιμοποιείται για να κάνει ένα σχόλιο για μία κλάση ή ιδιότητα, η rdfs:label χρησιμοποιείται για να δώσει ένα πιο κατανοητό όνομα για έναν πόρο, και τέλος η rdfs:seeAlso παρουσιάζει έναν πόρο ο οποίος παρέχει πληροφορία για τον πόρο που περιγράφεται.

Σε γενικές γραμμές οι κλάσεις και οι ιδιότητες αποτελούν τη βάση για τα σχήματα RDF αλλά και για την περιγραφή των πόρων που υπάρχουν σε αυτά.

5. RDF Schema

Το RDF Schema (RDFS) αποτελεί μία σημασιολογική επέκταση του RDF και παρέχει μηχανισμούς για την περιγραφή ομάδων πόρων του Ιστού και των σχέσεων ανάμεσα στους πόρους αυτούς. Επίσης το RDFS προσδιορίζει τη σημασιολογία των πόρων ενώ το RDF παρέχει το μοντέλο και τη σύνταξη για την περιγραφή τους. Η πρώτη έκδοση της συγκεκριμένης γλώσσας ανακοινώθηκε από το W3C τον Απρίλιο του 1998, ενώ η τελική σύσταση εκδόθηκε τον Φεβρουάριο του 2004. [12]

Το RDF Schema βασίζεται κυρίως σε κλάσεις και ιδιότητες και επιτρέπει στο να χωρίζονται οι πόροι σε ομάδες που ονομάζονται κλάσεις και στην ανάπτυξη ιεραρχίας κλάσεων ώστε να υπάρχουν απλές οντολογίες. Στην RDFS η βασική διαφορά είναι ότι οι ιδιότητες έχουν τεράστια σημασία και μπορούν να οριστούν ακόμα και ανεξάρτητα από τις κλάσεις. Επίσης, το πλεονέκτημα το οποίο χαρακτηρίζει την RDFS είναι ότι επιτρέπει την εξαγωγή συμπερασμάτων.

Η RDFS παρέχει τη δυνατότητα για τη δημιουργία απλών οντολογιών. Ουσιαστικά, μία οντολογία είναι ένα σχήμα δεδομένων το οποίο περιγράφει ένα λεξιλόγιο εννοιών που είναι κοινό για όλα τα δεδομένα και η σημασιολογία είναι προσδιορισμένη και επεξεργάσιμη από τις μηχανές. Επίσης, οι οντολογίες βοηθούν ώστε όλα τα αντικείμενα ενός είδους να ταξινομούνται σε μία ιεραρχία και να προσδιορίζονται οι ιδιότητές τους.

Τέλος, η RDF Schema ορίζει μικρά λεξιλόγια για την RDF όπως είναι τα: Class, subclassOf, type, Property, subPropertyOf, domain, range. Τα λεξιλόγια αυτά χρησιμοποιούνται για να οριστούν άλλα λεξιλόγια για συγκεκριμένα πεδία εφαρμογών.

6. URI

Όπως αναφέραμε και παραπάνω βασική αρχή του Σημασιολογικού Ιστού είναι ο πόρος (resource) που είναι μία οποιαδήποτε οντότητα η οποία χρήζει επεξεργασίας. Σε αυτές τις οντότητες γίνεται αναφορά με τα URIs (Universal Resource Identifiers). Το URI είναι το αναγνωριστικό ιστού το οποίο ταυτοποιεί τον εκάστοτε πόρο με τρόπο που να είναι κατάλληλο για χρήση από τους ηλεκτρονικούς υπολογιστές και όχι για παράδειγμα με τη χρήση των ονομάτων των URIs σε φυσική γλώσσα, κάτι που δεν γίνεται κατανοητό από τις μηχανές. [14]

Το κύριο πλεονέκτημα των URIs είναι ότι μπορούν να δημιουργηθούν από διαφορετικά άτομα ή οργανισμούς οι οποίοι τα χρησιμοποιούν με σκοπό να αναγνωρίσουν τα διάφορα αντικείμενα με μοναδικό τρόπο και όχι μόνο για να τα προσπελάσουν μέσω του διαδικτύου. Το URI συγκεκριμένα χαρακτηρίζει αντικείμενα τα οποία είναι προσβάσιμα μέσω διαδικτύου, δηλ. ηλεκτρονικά έγγραφα, εικόνες, υπηρεσίες, ή σύνολα από διάφορους άλλους πόρους. Επιπλέον χαρακτηρίζει αντικείμενα τα οποία δεν είναι προσβάσιμα μέσω του διαδικτύου δηλ. ανθρώπους ή οργανισμούς. Και τέλος, χαρακτηρίζει αφηρημένες έννοιες.

Σύμφωνα λοιπόν με το γενικό πλαίσιο που χαρακτηρίζει τα URI, το RDF χρησιμοποιεί αναφορές URI (uri references-URIs) για να αναγνωρίζει με μοναδικό τρόπο το υποκείμενο, το κατηγορημα και το αντικείμενο μέσα σε μία τριπλέτα. Μία αναφορά URI αποτελείται από ένα URI και ένα αναγνωριστικό το οποίο μπαίνει στο τέλος του URI. Τέτοιο παράδειγμα είναι το URI <http://www.example.org/countries#Italy> το οποίο αποτελείται από το <http://www.example.org/countries> και το αναγνωριστικό Italy τα οποία διαχωρίζονται με τη δίεση (#). Οι αναφορές URI μπορούν να περιέχουν UNICODE ώστε τα URIs να χρησιμοποιούνται σε πολλές γλώσσες. Ως επί το πλείστον τα URIs χρησιμοποιούνται στο RDF ώστε να περιγράφει οποιοδήποτε δεδομένο και να εκφράζει τη μεταξύ τους σχέση. [15]

6.1 Σύνδεση δεδομένων στον Ιστό

Η σύνδεση δεδομένων στον Ιστό διακρίνεται σε εσωτερική και εξωτερική. Η εσωτερική σύνδεση υπάρχει όταν συνδέονται οι πόροι μεταξύ τους μέσα στην ίδια πηγή και η εξωτερική υπάρχει όταν οι πόροι που συνδέονται μεταξύ τους είναι σε διαφορετικές πηγές. Όπως έχουμε αναφέρει η σύνδεση των δεδομένων γίνεται μέσα σε μία τριπλέτα RDF και οι πόροι είναι το υποκείμενο και το αντικείμενο οι οποίοι παρουσιάζονται με τα αντίστοιχα URIs τους, ενώ το κατηγορημα συνδέει τους δύο προηγούμενους πόρους επίσης με ένα URI. Μπορούμε να διακρίνουμε τρία είδη συνδέσεων οι οποίοι είναι οι εξής: [16]

- **Σύνδεσμοι Σχέσης:** Οι συγκεκριμένοι σύνδεσμοι συνδέουν δύο οντότητες σε πραγματικό χρόνο, όπως για παράδειγμα ο χρόνος γέννησης ενός ατόμου.
- **Σύνδεσμοι ταυτότητας:** Οι σύνδεσμοι ταυτότητας συνδέουν δύο URIs τα οποία υπάρχουν σε διαφορετικά σύνολα δεδομένων ώστε να δείξουν ότι αναφέρονται στον ίδιο πόρο. Το γνώρισμα «<http://www.w3.org/2002/07/owl#sameAs>» χρησιμοποιείται γι' αυτό το λόγο από την Web Ontology Language.

- Σύνδεσμοι λεξιλογίου: Χρησιμοποιούνται για την εννοιολογική σύνδεση των δεδομένων, για να δημιουργείται νέα γνώση από τα συμπεράσματα που προκύπτουν κάθε φορά. Ορίζονται σύνδεσμοι λεξιλογίου όπως είναι οι owl:equivalentClass και owl:equivalentProperty οι οποίοι χρησιμοποιούνται για την ισοδυναμία δύο όρων, οι rdfs:subClassOf, rdfs:subPropertyOf χρησιμοποιούνται για να δηλώσουν τις ιεραρχίες, τέλος οι skos:broadMatch, and skos:narrowMatch χρησιμοποιούνται για να δηλώσουν μικρότερη ισοδυναμία μεταξύ των δεδομένων.

Για να δημιουργηθούν σύνδεσμοι RDF ανάμεσα στους πόρους από δύο σύνολα δεδομένων, χρειάζεται να γίνει με δύο τρόπους: α) χειροκίνητα ή β) αυτόματα. Η αυτόματη σύνδεση των πόρων μπορεί να γίνει είτε με τη χρήση SPARQL endpoint είτε με φυλλομετρητή Συνδεδεμένων Δεδομένων, αλλά και με URIs ευρετήρια όπως είναι το Sindice και το Falcons, με τη βοήθεια των οποίων γίνεται η σύνδεση των URIs με τη διαδικασία της αναζήτησης συγκεκριμένων λέξεων κλειδιών.

Από την άλλη πλευρά η χειροκίνητη σύνδεση εφαρμόζεται για πολύ μικρή ποσότητα δεδομένων και όχι για εκατομμύρια URIs από διαφορετικές πηγές. Επίσης, με τη χειροκίνητη σύνδεση συνήθως συνδέεται ένα URI με το κείμενο το οποίο περιγράφει το αντικείμενο και όχι με το URI αυτό καθαυτό.

7. ΟΜΟΑΝΑΦΟΡΑ

Η ομοαναφορά (Co-reference) είναι το πρόβλημα που υπάρχει όταν δύο ονόματα αποτελούν την ίδια οντότητα. Η ομοαναφορά μπορεί να δημιουργηθεί σε τρεις περιπτώσεις: [17]

- ✓ Όταν η οντότητα είναι γνωστή με δύο ονόματα που αναφέρονται στο ίδιο πρόσωπο π.χ. «Ο.Ελύτης» και «Ο.Αλεπουδέλης».
- ✓ Όταν υπάρχει λάθος στο όνομα.
- ✓ Όταν χρησιμοποιείται διαφορετικό αλφάβητο.

Στο χώρο των βιβλιοθηκών έχει αναπτυχθεί η προσπάθεια σύνδεσης ονομαστικών καταλόγων και πηγών (authority files) από διαφορετικές βιβλιοθήκες, η οποία συναντάται στην εφαρμογή Virtual International Authority File (VIAF) [18]. Στην παρακάτω εικόνα παρουσιάζονται οι διαφορετικοί τρόποι με τους οποίους το όνομα Οδυσσέας Ελύτης εμφανίζεται στις διαφορετικές βιβλιοθήκες οι οποίες είναι μέλος του VIAF.

VIAF
Virtual International Authority File

Search

Select Field: Personal Names | Select Index: All VIAF | Search Terms: elitis | Search

4 headings found for *elitis*

Heading	Type	Sample Title
1 Elytiēs, Odysseas, 1911-1996	Personal	Les analogies de lumière : poèmes et proses Anaforá stón Andréa Empeirikó Anaforá stón Andréa Empeirikó Αναφορά στον Ανδρέα Εμπειρικό axion esti Cincuenta poemas Elytiēs, Odysseas, 1911-
Elytis, Odysseus, 1911-1996	Personal	Elitis
3 Elitis, Odiseo 1911-1985	Personal	Dignum est Dignum est

Εικόνα 8 : Οι διαφορές που παρουσιάζονται στο όνομα Ο. Ελύτη από τις εγγραφές ονομαστικών καταλόγων επικεφαλίδων των βιβλιοθηκών που συμμετέχουν στο VIAF [19]

Το πρόβλημα που υπάρχει στην ομοαναφορά είναι η χρήση διαφορετικών URIs στο Σημασιολογικό Ιστό από τα διαφορετικά σύνολα δεδομένων. Όταν δεν υπάρχει γνώση πάνω στο αντικείμενο της ομοαναφοράς μπορεί εύκολα να μην υπάρξει η σωστή και κατάλληλη σύνδεση δεδομένων, κάτι που έχει σαν αποτέλεσμα την ελλιπή δημιουργία συμπερασμάτων. Από την άλλη πλευρά οι διπλές εγγραφές μέσα στην ίδια βάση ή όταν υπάρχει σύνδεση εγγραφών από διαφορετικές βάσεις δημιουργεί την επιβεβαίωση του προβλήματος της ομοαναφοράς, κάτι που συναντάμε στις βάσεις δεδομένων. Η σύνδεση των εγγραφών μέσα σε RDF διαφορετικούς γράφους λαμβάνει χώρα όταν υπάρχει ένα κοινό χαρακτηριστικό τουλάχιστον ανάμεσα τους.

8. Πρόσβαση στα Συνδεδεμένα Δεδομένα

Η πρόσβαση στα Συνδεδεμένα Δεδομένα από τους ανθρώπους ή τις μηχανές γίνεται με τους παρακάτω τρόπους: [16]

1. **Linked Data Browser:** Είναι μία εφαρμογή που μοιάζει με τους Web Browsers και ο χρήστης μέσω ιστοσελίδων μπορεί να πλοηγηθεί σε RDF συνδέσμους. Ο χρήστης πρέπει να χρησιμοποιήσει λέξεις κλειδιά για να προβεί σε αναζήτηση που αυτή με τη σειρά της γίνεται από μηχανές αναζήτησης οι οποίες περνούν από τον ιστό δεδομένων σε συνδέσμους RDF, επιπλέον ενοποιούν και φιλτράρουν τα δεδομένα που βρίσκουν με τη χρήση των τάξεων. Γνωστοί linked data browsers είναι οι Tabulator, Disco, Ontology-browser, Falcons Explorer.

2. **SPARQL endpoint:** Μοιάζει πολύ με τη σχεσιακή SQL. Ουσιαστικά είναι κάποια σημεία στον Ιστό που παρέχουν πρόσβαση σε RDF δεδομένα μέσω του SPARQL Protocol and RDF Query Language (SPARQL) το οποίο είναι η γλώσσα ερωτήσεων των παραπάνω δεδομένων

3. **Download:** αφορά τη λήψη των δεδομένων σε τοπικό αρχείο.

4. **Ειδικές Εφαρμογές:** Είναι εφαρμογές ειδικού σκοπού και προσφέρουν στο χρήστη συγκεκριμένα δεδομένα ενός πεδίου με συγκεκριμένο τρόπο. Για παράδειγμα μία τέτοια εφαρμογή είναι το Diseasesome, η οποία αφορά την εξερεύνηση των ανθρώπινων ανωμαλιών κι ασθενειών. [20]

9. Ανοιχτά Συνδεδεμένα Δεδομένα (LOD)

Τα Συνδεδεμένα Δεδομένα έχουν υιοθετηθεί από διάφορους οργανισμούς αλλά και άτομα με απώτερο σκοπό τη δημοσίευση των δεδομένων τους. Αυτό έχει σαν αποτέλεσμα τη δημιουργία ενός παγκόσμιου χώρου δεδομένων που ονομάζεται Ιστός Δεδομένων (Web of Data) [21]. Η δημιουργία ενός τέτοιου ιστού έχει οδηγήσει στην δημιουργία ενός γιγάντιου παγκόσμιου γράφου ο οποίος αποτελείται από δισεκατομμύρια RDF δηλώσεις οι οποίες είναι από διαφορετικές πηγές. Για να είναι όμως τα ανοιχτά συνδεδεμένα δεδομένα διαθέσιμα σε όλους η ομάδα W3C έχει εισάγει το σχέδιο SWEO Linking Open Data community.

Στην εικόνα που ακολουθεί απεικονίζονται όλα τα σύνολα δεδομένων, ή αλλιώς οι επονομαζόμενες φυσαλίδες, μέχρι και τον Απρίλιο του 2014. Τα χρώματα που εμφανίζονται είναι τα διαφορετικά πεδία στον Ιστό Δεδομένων και οι συνδέσεις που εμφανίζονται μεταξύ των πεδίων παρουσιάζονται ως ακμές μεταξύ των φυσαλίδων. Έως τον Απρίλιο του 2014 υπήρχαν 1014 σύνολα δεδομένων. [22]

Εικόνα 9: Το διάγραμμα LOD, Απρίλιος 2014. Τα σύνολα δεδομένων ανά θεματική περιοχή και οι συνδέσεις μεταξύ τους .

Στον παρακάτω πίνακα παρουσιάζονται κάποια στοιχεία ανα θέμα, κάθε ένα από τα θέματα υπάρχει στο γιαντίο γράφο των Ανοιχτών Συνδεδεμένων Δεδομένων. Συγκεκριμένα, έως τον Απρίλιο του 2014 υπήρχαν 1014 σύνολα δεδομένων. Παρατηρείται μία μεγάλη αύξηση του αριθμού του συνόλων δεδομένων (datasets) σε σχέση με το 2011 και η προσθήκη ενός ακόμα πεδίου που είναι ο κοινωνικός ιστός (Social Web). Ακόμα πιο μεγάλη είναι η αύξηση σε σχέση με το 2007 όπου τα σύνολα δεδομένων ήταν μόλις 12. [23]

Θέμα	Σύνολο (Datasets)	%
Κυβερνητικά	183	18.05%
Εκδόσεις	96	9.47%
Βιο-Επιστήμες	83	8.19%
Περιεχόμενο χρηστών	48	4.73%
Γενικά	41	4.04%
Μέσα ενημέρωσης	22	2.17%
Γεωγραφικά	21	2.07%
Κοινωνικός Ιστός	520	51.28%
Σύνολο	1014	
Σύνολο 2011	294	

Πίνακας 2: Στοιχεία Linked Open Data, Απρίλιος 2014

Μέχρι στιγμής τα ελληνικά σύνολα δεδομένων είναι μόνο 8 και είναι τα: [Hellenic Police](#), [Hellenic Fire Brigade](#), [DBpedia in Greek](#), [Greek Wordnet](#), [Statistics on Fatal Traffic Accidents in greek roads](#), [Fatal Traffic Accidents in greek roads](#), [Public Library of Veroia](#), [Diavgeia](#). [24]

Παρακάτω αναφέρονται οι προϋποθέσεις ώστε τα ανοιχτά δεδομένα στον Παγκόσμιο Ιστό να είναι για όλους ανοιχτά:

1. Θα πρέπει τα ανοιχτά δεδομένα να είναι διαθέσιμα σε μορφές που μπορεί ο οποιοσδήποτε να έχει πρόσβαση, όπως είναι για παράδειγμα η γλώσσα XML, ώστε να είναι πιο εύκολα στη χρήση τους από τους χρήστες και να μην χρειάζεται να αναφέρονται συνέχεια σε αυτούς που κατασκευάζουν παρόμοια μορφότυπα, όπως επίσης να έχουν πρόσβαση χωρίς τεράστιο κόστος.
2. Θα πρέπει οι κάτοχοι να τα παρέχουν για κτήση και επεξεργασία, με ανοιχτή άδεια. Με αυτό τον τρόπο δίνεται η δυνατότητα στον χρήστη να τα χρησιμοποιήσει και να τα τροποποιήσει πολλές φορές χωρίς περιορισμούς και κόστος, με την προϋπόθεση να αναφέρεται η προέλευσή τους.

Τα δεδομένα των κυβερνήσεων μπορεί να είναι διαθέσιμα και ανοιχτά προς όλους. Μία παγκόσμια κίνηση έχει αναπτυχθεί τα τελευταία χρόνια, η οποία ακούει στο όνομα Open Government Data (OGD) και παρέχει τη δυνατότητα σε ανθρώπους και μηχανές να έχουν πρόσβαση σε δημόσια δεδομένα και πληροφορίες. Η κίνηση αυτή έχει υποστηρικτές διάφορες κυβερνήσεις και οργανισμούς ανά τον κόσμο οι οποίοι έχουν ανοιχτά διάφορα σύνολα δεδομένων. Παρόλ' αυτά το άνοιγμα των κυβερνητικών δεδομένων δεν μπορεί να είναι αυθαίρετο αλλά πρέπει να στηρίζεται σε διάφορες αρχές όπως το να είναι όλα τα δεδομένα διαθέσιμα και όχι μερικά από αυτά, να παρέχονται με την κάθε λεπτομέρεια, όπως δηλ.

συλλέγονται από την πηγή τους και να διατίθενται μέσα σε ένα εύλογο χρονικό διάστημα με σκοπό να μην χάνεται η εγκυρότητά τους.

10. Μεταδεδομένα

Τα μεταδεδομένα είναι δεδομένα τα οποία περιγράφουν άλλα δεδομένα. Δηλαδή ένα σύνολο μεταδεδομένων περιγράφει ένα άλλο σύνολο δεδομένων που μπορεί να είναι μία πηγή. Τα μεταδεδομένα διακρίνονται σύμφωνα με το περιεχόμενό τους δηλ. να περιγράφουν την πηγή ή το περιεχόμενό της, με τη μεταβλητότητά τους δηλ. πάντα σύμφωνα με την πηγή τα μεταδεδομένα μπορεί να είναι αμετάβλητα ή μεταβλητά και σύμφωνα με τη λογική συνάρτησή τους η οποία διακρίνεται σε τρία επίπεδα. Το κάτω επίπεδο που ονομάζεται υπο-συμβολικό και περιέχει τα απλά δεδομένα, το μεσαίο που ονομάζεται συμβολικό επίπεδο και περιέχει μεταδεδομένα τα οποία περιγράφουν τα απλά δεδομένα και το πάνω επίπεδο που ονομάζεται λογικό επίπεδο και περιέχει μεταδεδομένα με τη βοήθεια των οποίων γίνονται λογικοί συλλογισμοί. [25]

Τα μεταδεδομένα χρησιμοποιούνται και για τα αρχεία των ψηφιακών βιβλιοθηκών ώστε να γίνεται η αναζήτηση των πηγών από τον χρήστη όσο πιο γρήγορα και με λιγότερη διαδικασία. Σε αυτή την περίπτωση υπάρχουν τρεις κατηγορίες μεταδεδομένων: [26]

- ✓ Τα περιγραφικά μεταδεδομένα είναι πληροφορίες οι οποίες περιγράφουν το περιεχόμενο ενός αρχείου, όπως για παράδειγμα οι εγγραφές καταλόγων που είναι σε μορφή MARC.
- ✓ Τα δομικά μεταδεδομένα είναι πληροφορίες οι οποίες συνδέουν ένα αρχείο με κάποια άλλα αρχεία, όπως για παράδειγμα η σύνδεση μίας εικόνας ενός βιβλίου με τις υπόλοιπες εικόνες του.
- ✓ Τα διοικητικά μεταδεδομένα είναι πληροφορίες που αφορούν τη διαχείριση ενός αρχείου, όπως για παράδειγμα τα δικαιώματα πνευματικής ιδιοκτησίας του αρχείου, η μορφή φυλάξής του, η συντήρησή ψηφιακών αρχείων κ.λ.π.

Τα δεδομένα προέλευσης (provenance metadata) είναι μέρος των μεταδεδομένων και το Dublin Core αποτελεί το λεξιλόγιο για την αναπαράστασή τους με τη χρήση γνωρισμάτων όπως dc:creator, dc:publisher and dc:date. Επίσης, υπάρχει και άλλο λεξιλόγιο με την ονομασία Open Provenance Model το οποίο περιγράφει όρους προέλευσης με όρους όπως Agents, Processes και Artifacts . [27]

11. Τομείς εφαρμογής των RDF και RDFS

Τα RDF και RDFS έχουν ανταπόκριση σε διάφορους τομείς όσον αφορά την περιγραφή των πόρων για χρήστες: [3]

- **Πολιτιστική κληρονομιά, Αρχαιοθήκη, Βιβλιοθήκες:** Σε αυτόν τον τομέα τα σχήματα RDF παρέχουν συγκεκριμένους ορισμούς όρων και διαδικασιών οι οποίοι αφορούν βιβλιοθήκες, μουσεία και κέντρα πληροφόρησης. Καθώς επίσης και παροχή οδηγιών για τη δομή και την ανταλλαγή πληροφορίας.
- **Εκπαίδευση:** Διευκολύνεται η ανταλλαγή εκπαιδευτικών πόρων σε παγκόσμιο επίπεδο, όπως είναι για παράδειγμα οι ασκήσεις και οι διαφάνειες αλλά και η περιγραφή και επιστημονικών εκδόσεων.
- **Εκδόσεις και Ηλεκτρονική Πληροφόρηση:** Παροχή λεξιλογίων για την κωδικοποίηση και της ανταλλαγή πληροφορίας μεταξύ ιδιωτών και μέσων μαζικής ενημέρωσης. Αφορά οποιοδήποτε είδος έκδοσης και ηλεκτρονικό υλικό, το οποίο είναι τυπωμένο ή σε σύνδεση (on-line).
- **Οπτικοακουστικός Τομέας:** Σχήματα όρων τα οποία αφορούν πληροφορίες για άτομα που σχετίζονται με την κινηματογραφική βιομηχανία και την παραγωγή και διακίνηση πολυμέσων. Επίσης

περιγράφουν πληροφορίες οι οποίες σχετίζονται με κινηματογραφικές ταινίες και πολυμέσα, όπως είναι η διαφήμιση και η ηθοποιία.

- **Γεωγραφία και Περιβάλλον:** Σχήματα όρων που χρησιμοποιούνται για την αναπαράσταση πληροφοριών σχετικά με γεωγραφία και περιβάλλον. Μέχρι στιγμής, ο συγκεκριμένος τομέας δεν είναι τόσο δημοφιλής όσο οι υπόλοιποι, παρόλ' αυτά γίνονται προσπάθειες για την ανάπτυξη και εξέλιξή του.

- **Ιατρική:** Τα συγκεκριμένα σχήματα βοηθούν να αναπαράσταση της διαλειτουργικότητας ανάμεσα σε συστήματα που επεξεργάζονται και αποθηκεύουν δεδομένα ιατρικού και βιολογικού περιεχομένου και διευκολύνουν την επικοινωνία μεταξύ ανθρώπων με αποθηκευμένους ορισμούς όρων.

- **Ηλεκτρονικό Εμπόριο:** Λεξιλόγια και ιεραρχίες όρων οι οποίοι χρησιμοποιούνται στο ηλεκτρονικό εμπόριο, όπως είναι για παράδειγμα η διαφήμιση στο διαδίκτυο, οι οικονομικές συναλλαγές ανάμεσα σε προμηθευτές, επιχειρήσεις και πελάτες, διάφορες υπηρεσίες οικονομικού περιεχομένου, κτηματομεσιτικές επενδύσεις κ.λ.π.

- **Κινητή και Δικτυοκεντρική επεξεργασία πληροφοριών:** Σχήματα όρων τα οποία επιτρέπουν την ανταλλαγή δεδομένων ανάμεσα σε συσκευές.

- **Γενικές εφαρμογές:** Σχήματα λεξιλογίων όρων γενικής εμβέλειας που μπορούν να χρησιμοποιηθούν σε ποικίλες εφαρμογές. Διευκολύνουν την επικοινωνία και την διαλειτουργικότητα με την τεχνική της ανταλλαγής όρων.

Η κατηγοριοποίηση των των σχημάτων RDF και RDFS γίνεται με την περιοχή του τομέα που αναφέρεται ένα σχήμα. Ο βαθμός των σχέσεων πάνω στα εκάστοτε σχήματα όπως οι σχέσεις κλάσεων και ιδιοτήτων αποτελεί σημαντικό κριτήριο για την κατασκευή και την συμασιολογία ενός σχήματος. Σύμφωνα με τα παραπάνω μπορούμε να πούμε ότι ένα σχήμα είναι μία οντολογία με ένα λεξιλόγιο όταν κοινά αποδεκτό.

12. Τα Συνδεδεμένα Δεδομένα στην Ελλάδα

Ο Tim Berners-Lee το 2009 δημοσίευσε την εργασία του σχετικά με τη δυνατότητα δημοσίευσης των Κυβερνητικών Δεδομένων στον Παγκόσμιο Ιστό και με αυτό τον τρόπο έδωσε το έναυσμα σε κυβερνήσεις διαθνώς, όπως είναι οι ΗΠΑ και η Μεγάλη Βρετανία, να «ανεβάσουν» τα δεδομένα τους στο Web. Η δημοσίευση των Δημόσιων Ανοιχτών Δεδομένων και στον Παγκόσμιο Ιστό τα τελευταία χρόνια και η σύνδεση τους (Linked Open Data) κερδίζει συνεχώς υποστηρικτες αφού οι εκάστοτε κυβερνήσεις έχουν καταλάβει τη σημασία αυτής της πρακτικής όπως είναι για παράδειγμα η ενημέρωση των πολιτών σχετικά με πολιτικές δραστηριότητες, η παροχή αξιοπιστίας και η δυνατότητα για νέες εφαρμογές. [28]

Τα Συνδεδεμένα Δεδομένα είναι το βήμα εξέλιξης του Παγκόσμιου Ιστού και το επονομαζόμενο Νέφος (LOD cloud) το οποίο σχηματίζουν τα Συνδεδεμένα Δεδομένα μεγαλώνει με ασύλληπτους ρυθμούς. Επίσης, μπορούμε να πούμε ότι είναι η πιο διαδεδομένη μέθοδος δημοσιοποίησης των δεδομένων στον παγκόσμιο Σημαιολογικό Ιστό.

Οι δυνατότητες και τα οφέλη τα οποία προσφέρουν οι υπηρεσίες των Συνδεδεμένων Δεδομένων, έχουν αναγνωρισθεί από την διεθνή επιστημονική κοινότητα και από πολλές κυβερνήσεις διεθνώς. Η προσπάθεια αυτή έχει αναγνωριστεί με το πρόγραμμα Open Knowledge Foundation κάνοντας ενημερωτικές και πρακτικές συναντήσεις σε συνεχή βάση. Επιπλέον μέσω των data hub, τα οποία βασίζονται στην πλατφόρμα CKAN του OKFN, δημοσιοποιούνται παγκόσμια ανοιχτά δεδομένα και Συνδεδεμένα Δεδομένα τα οποία αποτελούν το Νέφος των Συνδεδεμένων Δεδομένων (Linked Open Data cloud). Γνωστές εφαρμογές του OKFN [29], όπως είναι το [Where Does My Money Go](#), [OpenSpending](#), [Europe's Energy](#), αναδεικνύουν την αξία των Ανοιχτών Συνδεδεμένων Δεδομένων. Το CKAN θεωρείται ένα κέντρο δεδομένων Ανοιχτού Κώδικα (open-source data hub), επίσης διευκολύνει σε μεγάλο βαθμό την δημοσίευση, τον διαμοιρασμό και την αναζήτηση των δεδομένων. Κύριο μέλημα της επαφής είναι να παρέχει ένα ισχυρό σύστημα με δυνατότητα επέκτασης για την καταγραφή και την αποθήκευση των συνόλων δεδομένων, ώστε ο χρήστης να έχει διεπαφή μέσω του Ιστού και

πρόσβαση στις εφαρμογές (API). Η εφαρμογή CKAN αναπτύχθηκε από το OKFN το 2006 και έχει μεγάλη ανταπόκριση από κυβερνήσεις και κοινότητες διεθνώς, όπως για παράδειγμα η κυβέρνηση της Αγγλίας, της Ολλανδίας και της Νορβηγίας. Στην Ελλάδα το OKNF έχει ξεκινήσει να καταγράφει τα ανοιχτών Ελληνικά Δεδομένα στο CKAN.

Το Ελληνικό παράρτημα του OKFN συμμετέχει στην προσπάθεια της αναγνώρισης και πιστοποίησης των Συνδεδεμένων Δεδομένων μέσω ομάδων έρευνας, καθηγητών, προπτυχιακών, μεταπτυχιακών και άλλων. Ουσιαστικά, το Ελληνικό παράρτημα του OKFN, σε συνεργασία με το μεταπτυχιακό της Επιστήμης του Διαδικτύου, την ερευνητική ομάδα Semantic Web Innovation Group, (SWING) και την Μονάδα Σηματολογικού Ιστού, τα οποία εδρεύουν στο Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης στοχεύουν στην αξιοποίηση των μέχρι τώρα διαθέσιμων Ελληνικών Δημόσιων και Ανοικτών Δεδομένων, για την δημιουργία του πρώτου Ελληνικού νέφους συνδεδεμένων δεδομένων, (Greek LOD Cloud). Τον Απρίλιο του 2011 το Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης ανακοίνωσε το πρώτο Ελληνικό νέφος συνδεδεμένων δεδομένων, που είναι η Ελληνική DBpedia.

Το ελληνικό νέφος των Ανοικτών Συνδεδεμένων Δεδομένων μέχρι στιγμής έχει ναταπόκτηση σε αρκετές εφαρμογές στο διαδίκτυο. Παρακάτω αναφέρονται σχετικά παραδείγματα: [29]

- **Ελληνική DBpedia:** Είναι μία συλλογική προσπάθεια για την εξαγωγή και επαναχρησιμοποίηση δομημένης πληροφορίας από την Wikipedia. Στόχος της είναι να παρέχει νέους τρόπους αξιοποίησης της Wikipedia ώστε να είναι πιο εύκολη η πλοήγηση, η διασύνδεση και η βελτίωση της εγκυκλοπαίδειας. Η ελληνική DBpedia θεωρείται η πρώτη πολυγλωσσική dBpedia και αυτό είχε σαν αποτέλεσμα τη δημιουργία περισσότερων γλωσσικών εκδόσεων. Ως επί το πλείστον η ελληνική DBpedia μαζί με την Αγγλική, αποτελούν τον πυρήνα των παγκόσμιων διασυνδεδεμένων δεδομένων και συγκεκριμένα η ελληνική φιλοδοξεί να αποτελέσει το κέντρο των Ελληνικών ανοιχτών διασυνδεδεμένων δεδομένων. Τα δεδομένα μοιράζονται να αντληθούν από τη συγκεκριμένη εγκυκλοπαίδεια και μπορούν να επεξεργαστούν από κάποιο λογισμικό και να διασυνδεθούν μεταξύ τους. Η δημιουργία μίας βάσης δεδομένων από την ελληνική βικιπαίδεια έχει πολλές λειτουργίες όπως α) την καλύτερη διαχείριση και οργάνωση της πληροφορίας μέσα στη βικιπαίδεια, β) την ενημέρωση και τις πιθανές διορθώσεις για την έλλειψη αντιστοιχίας μεταξύ των πληροφοριών σε σχέση με την αγγλική ή άλλες πηγές πληροφοριών, γ) η χρήση των βάσεων δεδομένων από εφαρμογές τρίτων ώστε να χρησιμοποιούνται οι πληροφορίες της βικιπαίδειας από πολλά άτομα τα οποία μπορεί και να μην επισκεφθούν τη σελίδα άμεσα κάτι που έχει σαν αποτέλεσμα την ύπαρξη συνδέσμων που σε μεταφέρουν αυτόματα σε λήμματα της βικιπαίδειας.
- **Ανοιχτά Συνδεδεμένα Δεδομένα της Διαύγειας:** Είναι μία προσπάθεια του κράτους η οποία ξεκίνησε το 2010. Αφορά όλου του είδους τις αποφάσεις που βγάζει το κράτος και είναι σε μορφή αρχείου στον Ιστό. Οι πληροφορίες που προσφέρει είναι: το είδος της απόφασης, το χρονικό διάστημα που βγήκε, η υπηρεσία που ήταν υπεύθυνη για την έκδοσή της κ.λ.π.
- **Ελληνική Αστυνομία:** Το σύνολο των δεδομένων της Ελληνικής Αστυνομίας (Hellenic Police Data Set) αποτελεί την προσπάθεια δημιουργίας του πρώτου νέφους Ελληνικών Συνδεδεμένων Δεδομένων και την διεθνοποίησής τους. Επίσης, έχει τη δυνατότητα να δώσει μία πρώτη ιδέα για τις μελλοντικές εφαρμογές και υπηρεσίες που μπορεί να προκύψουν από αυτά τα δεδομένα. Τα Ελληνικά Δημόσια Ανοιχτά Δεδομένα, και συγκεκριμένα οι δυνατότητες και οι εφαρμογές τους, θα πρέπει με αυτό τον τρόπο να γίνουν όσο γίνεται κατανοητά από τους φορείς της δημόσιας διοίκησης αλλά και από τους ίδιους τους Έλληνες πολίτες. Αρχικά τα δεδομένα ήταν διαθέσιμα σε αρχεία υπό τη μορφή .xls, (Excel) και .ods, (OpenOffice) και ήταν προσβάσιμα από την επίσημη ιστοσελίδα της Ελληνικής Αστυνομίας, συγκεκριμένα αφορούσαν αρχεία με εγκληματικές ενέργειες. Ύστερα υπό την κατάλληλη επεξεργασία που υποβλήθησαν τα δεδομένα, είχε σαν αποτέλεσμα τη δημιουργία του συνόλου δεδομένων (Dataset) το οποίο δημοσιεύτηκε στο παγκόσμιο νέφος δεδομένων πάντα σύμφωνα με τους κανόνες των Linked Data. Η διασύνδεση του συγκεκριμένου συνόλου δεδομένων με άλλα σύνολα δεδομένων στο παγκόσμιο νέφος, όπως είναι η Διαύγεια, Καλλικράτης, DBpedia, Greek DBpedia, Freebase, Eurostat καθώς και η επαναχρησιμοποίηση όρων από λεξολογία RDF έδωσε το έναυσμα για την

καλύτερη αξιοποίηση των δεδομένων μέσω της γλώσσας σημασιολογικών επερωτήσεων SPARQL. Η γλώσσα SPARQL έθεσε σαν βάση τη δημιουργία σύνθετων ερωτημάτων στα εννοιολογικά διασυνδεδεμένα δεδομένα του συγκεκριμένου συνόλου με δεδομένα άλλων συνόλων μέσα στο παγκόσμιο νέφος, κάτι που ήταν αδύνατο μέχρι σήμερα. Έτσι με αυτόν τον τρόπο κάθε χρήστης μπορεί να καλύψει τις πληροφοριακές του ανάγκες από τον παγκόσμιο ιστό, αφού η κάθε πληροφορία είναι πλέον προϊόν πολλών άλλων πληροφοριακών πηγών που εξάγονται σχεδόν ταυτόχρονα. Τα αποτελέσματα της Ελληνικής Αστυνομίας έγιναν γνωστά μέσω εφαρμογών οπτικοποίησης για να γίνουν γνωστές πιθανές βελτιώσεις στην λειτουργία των υπηρεσιών καθώς και να ενισχυθεί η χρήση τόσο των Ελληνικών Ανοιχτών Δεδομένων όσο και καινούργιες εφαρμογές και υπηρεσίες. Το σύνολο δεδομένων της Ελληνικής Αστυνομίας βρίσκεται αποθηκευμένο στο Server του Αριστοτελείου Πανεπιστημίου Θεσσαλονίκης και εξυπηρετείται από το ανοιχτό λογισμικό του D2R Server.

Το Hellenic Police Dataset έχει σαν στόχο τα εξής:

- ✓ Πρόσβαση στην πληροφορία και στα Ελληνικά και ξένα Ανοιχτά Δημόσια Δεδομένα από την επιστημονική κοινότητα, τους πολίτες, ιδιωτικούς οργανισμούς και δημόσιου φορείς. Κάτι τέτοιο καθιστά την πληροφορία ίση και φιλική προς όλους.
- ✓ Υπηρεσίες οι οποίες βασίζονται στην τεχνολογία του Σημασιολογικού Ιστού αλλά και υπηρεσίες οι οποίες έχουν σαν προτεραιότητα τις ανάγκες και τις απαιτήσεις των χρηστών στη σύγχρονη εποχή.
- ✓ Αναβαθμισμένη ποιότητα ζωής, διαύγεια, αξιοπιστία, οικονομικά οφέλη κ.α.

- **Ελληνικό Πυροσβεστικό Σώμα:** Το σύνολο των δεδομένων του Ελληνικού Πυροσβεστικού Σώματος (Hellenic Fire Brigade Dataset) αποτελεί την προσπάθεια δημιουργίας του πρώτου νέφους Ελληνικών Συνδεδεμένων Δεδομένων και την διεθνοποίησής τους. Επιπλέον, έχει τη δυνατότητα να δώσει μία πρώτη ιδέα για τις μελλοντικές εφαρμογές και υπηρεσίες που μπορεί να προκύψουν από αυτά τα δεδομένα. Τα Ελληνικά Δημόσια Ανοιχτά Δεδομένα, και συγκεκριμένα οι δυνατότητες και οι εφαρμογές τους, θα πρέπει με αυτό τον τρόπο να γίνουν όσο γίνεται κατανοητά από τους φορείς της δημόσιας διοίκησης αλλά και από τους ίδιους τους Έλληνες πολίτες. Αρχικά τα δεδομένα ήταν διαθέσιμα σε αρχεία υπό τη μορφή .xls, (Excel) και .ods, (OpenOffice) και ήταν προσβάσιμα από την επίσημη ιστοσελίδα του Ελληνικού Πυροσβεστικού Σώματος, συγκεκριμένα αφορούσαν αρχεία με εγκληματικές ενέργειες. Ύστερα υπό την κατάλληλη επεξεργασία που υποβλήθηκαν τα δεδομένα, είχε σαν αποτέλεσμα τη δημιουργία του συνόλου δεδομένων (Dataset) το οποίο δημοσιεύτηκε στο παγκόσμιο νέφος δεδομένων πάντα σύμφωνα με τους κανόνες των Linked Data. Η διασύνδεση του συγκεκριμένου συνόλου δεδομένων με άλλα σύνολα δεδομένων στο παγκόσμιο νέφος, όπως είναι η Διαύγεια, Καλλικράτης, DBpedia, Greek DBpedia, Freebase, Eurostat καθώς και η επαναχρησιμοποίηση όρων από λεξολογία RDF έδωσε το έναυσμα για την καλύτερη αξιοποίηση των δεδομένων μέσω της γλώσσας σημασιολογικών επερωτήσεων SPARQL. Η γλώσσα SPARQL έθεσε σαν βάση τη δημιουργία σύνθετων ερωτημάτων στα εννοιολογικά διασυνδεδεμένα δεδομένα του συγκεκριμένου συνόλου με δεδομένα άλλων συνόλων μέσα στο παγκόσμιο νέφος, κάτι που ήταν αδύνατο μέχρι σήμερα. Έτσι με αυτόν τον τρόπο κάθε χρήστης μπορεί να καλύψει τις πληροφοριακές του ανάγκες από τον παγκόσμιο ιστό, αφού η κάθε πληροφορία είναι πλέον προϊόν πολλών άλλων πληροφοριακών πηγών που εξάγονται σχεδόν ταυτόχρονα. Τα αποτελέσματα της προσπάθειας του Ελληνικού Πυροσβεστικού Σώματος έγιναν γνωστά μέσω εφαρμογών οπτικοποίησης για να γίνουν γνωστές πιθανές βελτιώσεις στην λειτουργία των υπηρεσιών καθώς και να ενισχυθεί η χρήση τόσο των Ελληνικών Ανοιχτών Δεδομένων όσο και καινούργιες εφαρμογές και υπηρεσίες, όπως έγινε και με την Ελληνική Αστυνομία. Τέλος, και αυτό το Dataset όπως και της Ελληνικής Αστυνομίας βρίσκεται αποθηκευμένο στο Server του Αριστοτελείου Πανεπιστημίου Θεσσαλονίκης και εξυπηρετείται από το ανοιχτό λογισμικό του D2R Server.

Το Hellenic Fire Brigade Dataset ομοίως έχει σαν στόχο τα εξής:

- ✓ Πρόσβαση στην πληροφορία και στα Ελληνικά και ξένα Ανοιχτά Δημόσια Δεδομένα από την επιστημονική κοινότητα, τους πολίτες, ιδιωτικούς οργανισμούς και δημόσιου φορείς. Κάτι τέτοιο καθιστά την πληροφορία ίση και φιλική προς όλους.
 - ✓ Υπηρεσίες οι οποίες βασίζονται στην τεχνολογία του Σηματολογικού Ιστού αλλά και υπηρεσίες οι οποίες έχουν σαν προτεραιότητα τις ανάγκες και τις απαιτήσεις των χρηστών στη σύγχρονη εποχή.
 - ✓ Αναβαθμισμένη ποιότητα ζωής, διαύγεια, αξιοπιστία, οικονομικά οφέλη κ.α.
-
- **Ανοιχτά Συνδεδεμένα Δεδομένα Καλλικράτη:** Είναι το σύνολο των δεδομένων το οποίο αφορά πληροφορίες σχετικά με τους νέους δήμους της χώρας σύμφωνα με το πρόγραμμα “Καλλικράτης”. Είναι ένα από τα σημαντικότερα μέρη της προσπάθειας δημιουργίας του πρώτου νέφους των Ελληνικών Συνδεδεμένων Δεδομένων.

13. BIBFRAME: Bibliographic Framework Initiative

Το μοντέλο Bibframe ξεκίνησε να γίνεται γνωστό από την βιβλιοθήκη του Κογκρέσου (The Library of Congress). Το 2011 η βιβλιοθήκη του Κογκρέσου έθεσε ως θέμα την ανάπτυξη της επόμενης γενιάς των μηχανών καταλογογράφησης. Το αποτέλεσμα αυτής της προσπάθειας ήταν το Bibframe, το οποίο χρησιμοποιεί Συνδεδεμένα Δεδομένα και τεχνολογίες του Σημαντικού Ιστού για να παρέχει τη βάση για το μέλλον της βιβλιογραφικής περιγραφής. Είναι το θεμέλιο για το μέλλον της βιβλιογραφικής περιγραφής τόσο στο διαδίκτυο όσο και στον ευρύτερο δικτυωμένο κόσμο. Μερικοί είναι αισιόδοξοι για τις δυνατότητες του Bibframe, ενώ άλλοι το αντιλαμβάνονται απλά ως ένα πείραμα μεγάλου ενδιαφέροντος με στοιχεία αβεβαιότητας όσον αφορά την πρακτική εφαρμογής του και άλλοι είναι απλά λιγότερο αισιόδοξοι για τις προοπτικές που μπορεί να προσφέρει. [30]

Στο διαδίκτυο και συγκεκριμένα στην ιστοσελίδα www.loc.gov δίνονται γενικές πληροφορίες σχετικά με το μοντέλο Bibframe, συμπεριλαμβανομένων των παρουσιάσεων, των συχνών ερωτήσεων που γίνονται από χρήστες και βιβλιοθηκονόμους καθώς και των συνδέσμων που υπάρχουν προς έγγραφα εργασίας. Το Bibframe, εκτός του ότι έχει αντικαταστήσει το μοντέλο MARC (Machine –Readable Cataloging), χρησιμεύει ως ένα γενικό πρότυπο για την έκφραση και την σύνδεση των βιβλιογραφικών δεδομένων. Η πρωτοβουλία αυτή της Βιβλιοθήκης του Κογκρέσου εστιάζει στο να καθορίσει μία μετάβαση για το μοντέλο MARC και συγκεκριμένα για το MARC 21 που ισχύει μέχρι σήμερα. Παράλληλα θα διατηρήσει την ανταλλαγή δεδομένων που έχει υποστηρίξει, την κατανομή των πόρων και την εξοικονόμηση του κόστους καταλογογράφησης που υπάρχει τις τελευταίες δεκαετίες. [31]

Το Bibframe έχει σχεδιαστεί για να ενσωματώνεται και να συμμετέχει στην ευρύτερη πληροφοριακή κοινότητα όπως και να εξυπηρετεί τις πολύ συγκεκριμένες ανάγκες των βιβλιοθηκών. Το Bibframe θα συμβάλει με τους παρακάτω τρόπους στην βιβλιογραφική περιγραφή:

- Γίνεται σαφής διάκριση ανάμεσα στο εννοιολογικό περιεχόμενο του βιβλιογραφικού υλικού και της φυσικής/ψηφιακής μορφής/μορφών του.
- Προσδιορίζονται οι πληροφοριακές οντότητες όπως οι εκδόσεις.
- Εκθέτει και αξιοποιεί τις σχέσεις ανάμεσα στις οντότητες.

Σε ένα διαδικτυακό κόσμο είναι απαραίτητο να αναφέρονται τα βιβλιογραφικά δεδομένα με τέτοιο τρόπο που να διαφοροποιείται η εννοιολογική εργασία π.χ. τίτλος και συγγραφέας, από τις φυσικές λεπτομέρειες σχετικά με την εμφάνιση του εκάστοτε έργου (αριθμός σελίδων, αν έχει απεικονίσεις κλπ.). Είναι εξίσου σημαντικό να παράγει βιβλιογραφικά δεδομένα ώστε να προσδιορίζει με σαφήνεια φορείς που συμμετέχουν στη δημιουργία μιας πηγής (συγγραφείς, εκδότες) και τις έννοιες (θέματα) που συνδέονται με την πηγή. Το Bibframe είναι παράδειγμα που εκπροσωπεί και ανταλλάσει με νέο τρόπο βιβλιογραφικά δεδομένα, αφού το πεδίο εφαρμογής του είναι ευρύτερο. Αντικαθιστά σε μεγάλο βαθμό την βιβλιογραφική εφαρμογή MARC (Machine Readable Cataloging). Το Bibframe ερευνά όλες τις πτυχές της βιβλιογραφικής περιγραφής, της δημιουργίας δεδομένων και της ανταλλαγής δεδομένων. Εκτός του ότι αντικαθιστά την μορφή MARC, παρέχει μοντέλα διαφορετικού περιεχομένου και

καταγραφή κανόνων, εξερευνώντας νέες μεθόδους εισαγωγής δεδομένων και αξιολογεί τα τρέχοντα πρωτόκολλα ανταλλαγής.

Το Bibframe διακρίνεται στο Bibframe model και στο Bibframe vocabulary. Το Bibframe model (μοντέλο Bibframe) είναι ένα εννοιολογικό / πρακτικό μοντέλο που εξισορροπεί τις ανάγκες εκείνων που κάνουν λεπτομερή βιβλιογραφική περιγραφή, τις ανάγκες εκείνων που περιγράφουν άλλα πολιτιστικά υλικά, καθώς και εκείνων που δεν απαιτούν λεπτομερή περιγραφή. Υπάρχουν τέσσερις κατηγορίες/οντότητες στο Bibframe model:

- Bibframe Work
- Bibframe Instance
- Bibframe Authority
- Bibframe Annotation

Το Bibframe Work αναφέρεται στην εννοιολογική οντότητα. Το Bibframe Instance αντανακλά την υλοποίηση του Bibframe Work. Το Bibframe Authority αναφέρεται σε ένα πράγμα ή μία ιδέα που σχετίζεται με το Bibframe Work ή το Bibframe Instance. Τέλος το Bibframe Annotation παρέχει ένα νέο τρόπο για να επεκτείνει την περιγραφή του Bibframe Work, Bibframe Instance ή του Bibframe Authority. Το επονομαζόμενο Bibframe vocabulary (λεξιλόγιο Bibframe) είναι το κλειδί για την περιγραφή των πηγών. Όπως η μορφή MARC έχει ένα καθορισμένο σύνολο στοιχείων και χαρακτηριστικών, έτσι και το Bibframe vocabulary έχει ένα καθορισμένο σύνολο κλάσεων και ιδιοτήτων. Για παράδειγμα μία κλάση προσδιορίζει ένα τύπο Bibframe resource (πόρο) όπως ένα πεδίο MARC μπορεί να προσδιορίσει μία απλή έννοια. Από την άλλη οι ιδιότητες εξυπηρετούν ένα μέσο για περαιτέρω περιγραφή του Bibframe resource, όπως τα MARC υποπεδία που προσδιορίζουν περισσότερο τις πτυχές της γενικής ιδέας.

13.1 Οι διαφορές ανάμεσα στη μορφή MARC και στη μορφή Bibframe

Ως μορφή βιβλιογραφικής περιγραφής η μορφή MARC επικεντρώνεται σε αρχεία καταλόγων που είναι ανεξάρτητα κατανοητά. Στην μορφή MARC συγκεντρώνονται οι πληροφορίες σχετικά με την εννοιολογική εργασία και τον φυσικό της φορέα και χρησιμοποιεί αριθμούς ως αναγνωριστικά, όπως ονόματα προσώπων, την εταιρική επωνυμία, θέματα κ.λ.π. τα οποία έχουν αξία έξω από την ίδια την εγγραφή (record). [31]

Αντί να ομαδοποιούνται τα πάντα σε μία “εγγραφή” (record) και ενδεχομένως να επαναλαμβάνεται η ίδια πληροφορία σε πολλαπλές εγγραφές, το Bibframe model στηρίζεται σε μεγάλο βαθμό στις σχέσεις μεταξύ των πόρων (Work-to-Work relationships, Work-to-Instance relationships, Work-to-Authority relationships). Αυτό επιτυγχάνεται με τη χρήση ελεγχόμενων αναγνωριστικών για πράγματα, όπως άνθρωποι, τόποι, γλώσσες κ.λ.π. Το μοντέλο MARC εφαρμόζει κάποιες ήδη από αυτές τις ιδέες όπως είναι οι κώδικες γεωγραφίας και οι κώδικες γλώσσας. Σε αντίθεση με αυτό, το μοντέλο Bibframe επιδιώκει να καταστήσει αυτές τις πτυχές ως τον κανόνα και όχι την εξαίρεση. Εν ολίγοις, το μοντέλο Bibframe είναι η επίσημη είσοδος της κοινότητας των βιβλιοθηκών ώστε να γίνει μέρος ενός πολύ μεγαλύτερου ιστού δεδομένων, όπου οι συνδέσεις μεταξύ των πραγμάτων είναι υψίστης σημασίας.

13.2 Το πρότυπο RDA και ο ρόλος του στο λεξιλόγιο του Bibframe

Το RDA (Resource Description and Access) είναι ένα πρότυπο για την περιγραφική καταλογογράφηση και αρχικά κυκλοφόρησε τον Ιούνιο του 2010. Παρέχει οδηγίες και κατευθύνσεις για τη διαμόρφωση βιβλιογραφικών δεδομένων, που προορίζονται για χρήση από βιβλιοθήκες, μουσεία και αρχεία. Το RDA είναι ο διάδοχος των αγγλο-αμερικανικών κανόνων καταλογογράφησης AACR2, το επικρατέστερο πρότυπο για τις βιβλιοθήκες στην αγγλική γλώσσα από το 1978.

Τα στοιχεία RDA είναι μία σημαντική πηγή στοιχείων στο λεξιλόγιο του Bibframe, παρόλο που στοχεύει γενικά να είναι ανεξάρτητο από οποιαδήποτε σειρά κανόνων καταλογογράφησης. Αναμένεται επίσης να εμφανιστούν οι κοινότητες των βιβλιοθηκών οι οποίες θα φιλοξενήσουν επιπλέον στοιχεία.

Επίσης στο πλαίσιο του μοντέλου Bibframe μπορούν να χρησιμοποιηθούν βιβλιογραφικά δεδομένα με τη χρήση της καταλογογράφησης εκτός από τα πρότυπα AACR2 ή RDA. Η δουλειά που γίνεται προγραμματίζεται να αναλύσει στοιχεία σε άλλες καταλογογραφήσεις και να τις συμβιβάσει ή και να τις προσθέσει στο λεξιλόγιο του Bibframe ανάλογα με την περίπτωση. Αυτό μαζί με τα προφίλ της κοινότητας των βιβλιοθηκών θα καταστήσει δυνατή την ευρεία χρήση του Bibframe. [31]

13.3 Το ενιαίο πεδίο ονομάτων για το λεξιλόγιο Bibframe και η αδειοδότηση του λεξιλογίου και της τεκμηρίωσης Bibframe

Υπάρχει ένα ενιαίο πεδίο ονομάτων για το Bibframe vocabulary. Υπάρχουν πολλά οφέλη της επαναχρησιμοποίησης του λεξιλογίου (vocabulary) αλλά υπάρχει κόστος, όπως με πληθώρα πραγμάτων έτσι και εδώ πρέπει να γίνει μία προσεκτική και διεξοδική εξέταση. Συστήματα σχεδίασης τα οποία υποστηρίζουν πολλαπλά λεξιλόγια διοικούμενα από διάφορους φορείς είναι ένα δύσκολο θέμα το οποίο απαιτεί προσεκτική εξέταση.

Υπάρχουν πολλοί λόγοι για τους οποίους ονόματα/λεξιλόγια “συμπαρασύρονται” με την πάροδο του χρόνου (σφάλματα του τύπου “δεν βρέθηκε” είναι η χειρότερη περίπτωση ως παράδειγμα) και όλα αυτά μπορεί να έχουν επιπτώσεις στα συστήματα. Εξαγορές επιχειρήσεων, οικονομικοί παράγοντες, οργανωτικές αλλαγές, μεταβολή των κοινωνικών συμφερόντων κ.λπ. είναι ένα δείγμα των λόγων οι οποίοι προκαλούν τέτοια αλλαγή. Σκεφτόμενοι το μέλλον, σχετικά με την υποδομή και την υποστήριξη των βιβλιοθηκών τα επόμενα 40 και χρόνια, η διατήρηση των ονομάτων θεωρείται ένα βασικό σημείο σκέψης όταν υπάρχει η ασχολία με το πώς να ενσωματωθούν οι όροι του λεξιλογίου έξω από αυτών της κοινότητας τους.

Η αδειοδότηση του λεξιλογίου και της τεκμηρίωσης του Bibframe γίνεται με τον παρακάτω τρόπο: Τα μέρη του Bibframe εκδίδονται από την βιβλιοθήκη του Κογκρέσου και υπάρχουν στη δημόσια κυριότητα. Αν κάποιος χρησιμοποιεί κείμενο από τα έγγραφα του Bibframe, θα πρέπει να κάνει παραπομπή.

Το Bibframe απέχει ακόμα κατά πολύ από ένα συμβατό περιβάλλον στο οποίο θα μπορούσαμε να κινηθούμε. Το μοντέλο και τα μέρη του είναι ακόμα υπό συζήτηση και το έργο είναι σε εξέλιξη. Όταν θα είναι πιο ώριμο, οι πωλητές και οι προμηθευτές θα χρειαστούν αρκετό χρόνο για να προσαρμόσουν τις υπηρεσίες οι οποίες θα το φιλοξενήσουν και τώρα μπορούμε να αναμένουμε ένα μεικτό περιβάλλον για κάποιο χρονικό διάστημα. [31]

13.4 Πως οι MARC εγγραφές είναι μετατρέψιμες σε Bibframe και πως μπορούν οι χρήστες να πάρουν MARC εγγραφές από Bibframe πηγές

Στις μέρες μας υπάρχει ένα εργαλείο που μετατρέπει τις MARC εγγραφές σε Bibframe πηγές. Η βιβλιοθήκη του Κογκρέσου προσαρμόζει αυτό το εργαλείο κάθε λίγες εβδομάδες, καθώς περισσότερες πτυχές του μοντέλου δουλεύονται πάνω σε αυτό αλλά το εργαλείο δίνει πολλές απόψεις. Παρόλ'αυτά στην πράξη η συγκεκριμένη ιστοσελίδα, που προσφέρει η βιβλιοθήκη δεν είναι παντελώς σε λειτουργία για χρήστες οι οποίοι δουλεύουν πάνω στη μετατροπή. Χρειάζεται μία πιο αξιόπιστη και ενημερωμένη ιστοσελίδα που θα λειτουργεί καθ'όλη τη διάρκεια της ημέρας. Στο μέλλον διάφορα εργαλεία και υπηρεσίες θα βοηθήσουν τα μέλη της βιβλιοθηκονομικής κοινότητας να μετατρέπουν και να μετακινούν τα δεδομένα τους αν είναι ακόμα σε μορφή MARC.

Προς το παρόν δεν μπορούμε να πάρουμε MARC εγγραφές από Bibframe πηγές. Στο μέλλον όταν οι εγγραφές θα αρχίσουν να ανταλλάσσονται σε Bibframe θα υπάρχουν υπηρεσίες κοινής ωφελείας που θα παρέχουν μετατροπή σε σύστημα MARC για οργανισμούς που χρειάζονται το σύστημα MARC, για μέρος ή για το σύνολο των εσωτερικών τους συστημάτων. Προς το παρόν η βιβλιοθηκονομική κοινότητα επικεντρώνεται στο μοντέλο Bibframe όπου χρειάζεται λεξιλόγιο και απαιτούνται μηχανισμοί ανταλλαγής. Μόνο όταν αυτά τα στοιχεία σταθεροποιηθούν επαρκώς τότε η προσοχή θα στραφεί στην μετατροπή από Bibframe σε MARC. [31]

13.5 Το μοντέλο Bibframe επικεντρώνεται στην χαρτογράφηση των πεδίων MARC και πως στο μέλλον θα ανταλλάσσονται οι Bibframe πηγές

Μία δραστική περιοχή έρευνας είναι το πώς οι χρήστες και οι οργανισμοί θα μπορούν να ανταλλάξουν ή μεταβιβάσουν τις Bibframe πηγές. Τα ευρέως χρησιμοποιούμενα πρωτόκολλα επικοινωνίας θα προσαρμοστούν ανάλογα και νέα πρωτόκολλα που βασίζονται στο διαδίκτυο θα είναι φιλόξενα για βιβλιογραφικά δεδομένα.

Το μοντέλο Bibframe φαίνεται να επικεντρώνεται στην χαρτογράφηση των πεδίων MARC. Η δραστηριότητα της χαρτογράφησης στηρίζεται στην παραδοχή ότι τα εκατομμύρια των υαρχόντων MARC εγγραφών πρέπει να είναι σε θέση να μετατρέπονται σε πηγές Bibframe. Από την άλλη πλευρά όμως το μοντέλο Bibframe ως “μορφή” είναι πολύ διαφορετικό από το MARC και αυτό μπορεί να φανεί από τη δυσκολία της χαρτογράφησης. Αλλά ένας παράγοντας που φέρνει τα δεδομένα μαζί είναι το νέο σύνολο κανόνων καταλογογράφησης RDA (Resource Description and Access). Το μοντέλο MARC έχει προσαρμοστεί να μεταφέρει δεδομένα RDA και το Bibframe αναπτύσσεται με δεδομένα RDA σαν διακεκριμένος τύπος περιεχομένων. Τόσο το μοντέλο MARC όσο και το μοντέλο Bibframe φιλοξενούν δεδομένα που καταγράφονται από άλλους κανόνες, αλλά οι κανόνες καταλογογράφησης τους κάνουν να μοιάζουν μεταξύ τους. Η ανασυσκευασία δεν είναι των δεδομένων MARC αλλά των περιεχομένων των δεδομένων καταλογογράφησης. [31]

13.6 Η εφαρμογή BIBFRAME Testbed

Μετά από ένα χρόνο ανάπτυξης ενός βασικού λεξιλογίου με τη βοήθεια μίας μικρής ομάδας πρώιμων πειραματιστών (Βρετανική Βιβλιοθήκη, Πανεπιστήμιο George Washington, Πανεπιστήμιο του Princeton, Εθνική Γερμανική Βιβλιοθήκη, Εθνική Βιβλιοθήκη της Ιατρικής, το OCLC (Online Computer Library Center) μία πρωτοβουλία έχει ξεκινήσει με το όνομα Bibframe Implementation Testbed. Την περίοδο 2014-2015 τα ιδρύματα τα οποία είχαν τις πηγές και το ενδιαφέρον ενθαρρύνονται να συμμετάσχουν στην ομάδα testbed και να μοιραστούν εμπειρίες πάνω στην πειραματική εφαρμογή και το λογισμικό.

Η εφαρμογή Testbed καθορίζεται για τους σκοπούς της ενθάρρυνσης της ανάπτυξης των δοκιμαστικών εφαρμογών Bibframe προκειμένου να παρακολουθεί την πρόοδο της εφαρμογής. Ακόμα να ανακαλύπτει λάθη, αστάθειες και ελλείψεις τόσο στις εφαρμογές όσο και στο μοντέλο Bibframe και στο λεξιλόγιο και να παρέχει ένα φόρουμ για την ανάπτυξη του Bibframe λεξιλογίου και των εργαλείων του. Κάθε φορέας εφαρμογής του Bibframe μπορεί να συμμετέχει στο testbed (πλατφόρμα δοκιμών). Κάθε testbed οργανισμός ορίζει έναν εκπρόσωπο σαν τον Ray Denenberg ο οποίος θα είναι ένας testbed συντονιστής.

Υπάρχουν διάφοροι οργανισμοί οι οποίοι συμμετέχουν στο testbed και ανήκουν στις παρακάτω κατηγορίες:

- έχουν αναπτύξει ή αναπτύσσουν μία εφαρμογή Bibframe
- συμμετέχουν στις δοκιμές
- συμμετέχουν σε συζητήσεις με τρίτα πρόσωπα
- αναφέρουν τα αποτελέσματα των δοκιμών
- κάνουν προσπάθεια για να συμμετέχουν σε κλήσεις συνδιάσκεψης αν είναι απαραίτητο. Κλήσεις συνδιάσκεψης μεταξύ των δοκιμαστών μπορεί να είναι απαραίτητες αλλά μπορεί και να μην είναι.

Ένας οργανισμός ο οποίος θέλει να συμμετάσχει θα πρέπει να στείλει ένα email στον συντονιστή επιβεβαιώνοντας ότι κατανοεί και αποδέχεται τις παραπάνω κατηγορίες. Επίσης ο οργανισμός θα πρέπει να ορίσει έναν αντιπρόσωπο και να παρέχει μία διεύθυνση ηλεκτρονικού ταχυδρομείου.

Όσον αφορά την υλοποίηση της εφαρμογής Bibframe, ένας οργανισμός θεωρείται ότι αναπτύσσει μία εφαρμογή Bibframe αν λειτουργεί με κωδικό, λογισμικό, ή εργαλεία για τη δημιουργία Bibframe δεδομένων, μεταφορά, απεικόνιση, αποθήκευση ή αναζήτηση.

Οι εφαρμογές δοκιμάζονται και ελέγχονται για την λειτουργικότητα και διαλειτουργικότητα τους. Για τον έλεγχο της λειτουργίας των εφαρμογών οι δοκιμαστές τεστάρουν μόνοι τους και αναφέρουν τα αποτελέσματα στα τρίτα πρόσωπα. Οι δοκιμές διαλειτουργικότητας αποτελούνται από οργανισμούς που προσπαθούν να ανταλλάξουν δεδομένα και/ή να επεξεργαστούν δεδομένα που παρέχονται από άλλους οργανισμούς δοκιμών. Ο συντονιστής θα διατηρήσει έναν πίνακα που θα καταγράφει τα αποτελέσματα των για τα ζεύγη των δοκιμών διαλειτουργικότητας. [32]

Για να δώσουμε μία ευρύτερη επεξήγηση για τον όρο διαλειτουργικότητα μπορούμε να πούμε ότι είναι η δυνατότητα ενός προϊόντος ή συστήματος του οποίου οι διεπαφές είναι δημόσια τεκμηριωμένες πλήρως, να συνδέεται και να λειτουργεί με άλλα προϊόντα ή συστήματα χωρίς περιορισμούς στην πρόσβασή τους ή φραγμούς στην υλοποίηση. Η διαλειτουργικότητα δεν θα πρέπει να συνδέεται με τη συμβατότητα. Αντίθετα η συμβατότητα είναι μία κάθετη έννοια και σημαίνει ότι ένα εργαλείο μπορεί να λειτουργήσει σε ένα δοσμένο περιβάλλον και συμφωνεί με όλα τα χαρακτηριστικά. Ενώ η διαλειτουργικότητα είναι μία διασταυρωμένη έννοια που επιτρέπει σε

διάφορα εργαλεία να επικοινωνούν όταν γνωρίζουμε το λόγο και τον τρόπο που μπορούν να λειτουργούν μαζί. Με άλλα λόγια μπορούμε να μιλάμε για διαλειτουργικότητα ενός προϊόντος ή ενός συστήματος μόνο αν γνωρίζουμε εξ ολοκλήρου όλες του τις διεπαφές.

Το Testbed σε τρίτα πρόσωπα περιορίζεται στους ελεγκτές και σκοπός του είναι να συζητήσει τη διαδικασία δοκιμής και να κοινοποιήσει τα αποτελέσματα. Ο συντονιστής θα προετοιμάσει τις περιληπτικές εκθέσεις που πρέπει να τεθούν στη διάθεση των ελεγκτών, με βάση τις πληροφορίες που παρέχονται από τους ελεγκτές. Ο συντονιστής επίσης θα δημοσιεύει σε τακτά χρονικά διαστήματα μία έκθεση η οποία θα είναι διαθέσιμη στο κοινό με κάθε επιφύλαξη για την έγκρισή της από την πλευρά των ελεγκτών. Αναγνωρίζοντας την πιθανή ευαισθησία των πληροφοριών υπό δοκιμή, πληροφορίες που παρέχονται από έναν ελεγκτή μπορεί να κατασταλούν σε αυτές τις εκθέσεις κατόπιν αιτήματος του ελεγκτή.

Οι ελεγκτές θα αναφέρουν στα τρίτα πρόσωπα τα εξής:

- Τα αποτελέσματα των δοκιμών
- Ενέργειες που έχουν παρθεί. Για παράδειγμα διορθώσεις σε εφαρμογή ως αποτέλεσμα λαθών
- Ασυνέπειες, λάθη ή ελλείψεις στο μοντέλο Bibframe ή στο λεξιλόγιο που ανακαλύφθηκαν ως αποτέλεσμα της δοκιμής.

13.7 The Bibframe Model (Το μοντέλο Bibframe)

Μεταφράζοντας το σχήμα MARC 21 σε Linked Data είναι σημαντικό να καταστρέψουμε και στη συνέχεια να ανακατασκευάσουμε τα ενημερωτικά στοιχεία που αποτελούν το μοντέλο MARC. Το μοντέλο Bibframe αποτελείται από τις ακόλουθες βασικές κατηγορίες: [31]

- **Creative Work:** Ένας πόρος που αντικατοπτρίζει μία εννοιολογική οντότητα της πηγής καταλογογράφησης.
- **Instance:** Ένας πόρος που αντικατοπτρίζει ένα άτομο, υλικό του Work.
- **Authority:** Πόρος που αντικατοπτρίζει βασικές έννοιες της Αρχής, που έχουν οριστεί σχέσεις και σχετίζονται κατηγορίες Work και Instance. Παράδειγματα της κατηγορίας Authority είναι:
 1. **Φορείς:** άνθρωποι, οργανισμοί κλπ. Δηλαδή συγγραφείς, εκδότες, διανομείς.
 2. **Μέρη:** γεωγραφικές περιοχές όπως πόλεις, χώρες, ήπειροι.
 3. **Θέματα:** τοπικές έννοιες, χρονικές έννοιες, τόποι, φορείς.
- **Annotation** (Σχολιασμός): Πόρος που ενισχύει τις γνώσεις με έναν άλλο πόρο όταν γνωρίζουμε ελάχιστα για το “ποιος” κάνει τον σχολιασμό. Παραδείγματα τέτοιων τύπων είναι τα Library Holdings (τα Library Holdings περιλαμβάνουν πληροφορίες που συλλέγονται ετησίως και ενημερώνονται ώστε να παρέχουν τις πιο πρόσφατες πληροφορίες με τις πληροφορίες που παρείχε μία βιβλιοθήκη και σε ποια μορφή, Cover Art, (εξώφυλλο το οποίο μπορεί να είναι μία εικόνα σαν έργο τέχνης ή μία φωτογραφία στο εξωτερικό μέρος ενός βιβλίου, ενός περιοδικού, κόμικς, DVD, CD, μίας βιντεοκασέτας ή άλμπουμ μουσικής) και Reviews (κριτικές).

Αυτές οι πηγές πληροφόρησης μπορούν στη συνέχεια να συναρμολογηθούν εκ νέου σε μία συνεκτική αρχιτεκτονική που επιτρέπει την συνεργατική καταλογογράφηση σε ένα πολύ πιο κοκκώδη επίπεδο απ'ότι πριν. Στη συνέχεια ενώ έχουμε αξιοποιήσει το διαδίκτυο σαν μία αρχιτεκτονική για τα δεδομένα, κάθε φορά που οι ενημερώσεις εκτελούνται για αυτές τις πηγές (π.χ. κάποιος προσθέτει νέες πληροφορίες σχετικά με ένα πρόσωπο, νέες αντιστοιχίσεις σχετικά με ένα θέμα κ.λ.π.) μπορεί να συμβεί κοινοποίηση γεγονότων αυτόματα σε εκσυγχρονισμένα συστήματα που γίνεται αναφορά σε αυτές τις πηγές. Επιπλέον αυτές οι πληροφορίες μπορούν πλέον να χρησιμοποιηθούν πιο αποτελεσματικά σε κοκκώδη επίπεδο και να προσφέρουν ένα πιο πλούσιο υπόστρωμα στο οποίο οι τοπικές συλλογές, οι ειδικές συλλογές και τα δεδομένα τρίτων να σχολιαστούν και να ενταχθούν σε ένα συνεργαζόμενο βιβλιοθηκονομικό περιεχόμενο. [33]

14. Τα Συνδεδεμένα Δεδομένα στις βιβλιοθήκες

Η μετατροπή των παρεχόμενων υπηρεσιών των βιβλιοθηκών καθώς και οι πληροφορίες τους από χειροκίνητες σε αυτοματοποιημένες διαδικασίες είναι μία διαδικασία η οποία χρονολογείται από τα

μέσα της δεκαετίας του 1960. Μέσα σε αυτήν τη δεκαετία κάνουν την εμφάνισή τους κεντρικοί υπολογιστές οι οποίοι είναι κατάλληλοι για επεξεργασία μεγάλης κλίμακας δεδομένων και αξιοποιούνται από μεγάλα ιδιωτικά και δημόσια ιδρύματα, όπως η Βιβλιοθήκη του Κογκρέσου (LC, Library of Congress). [34]

Οι βασικές υλοποιήσεις που έρχονται αυτό το διάστημα να συμπληρώσουν την τεχνολογική και πληροφοριακή εξέλιξη στον χώρο των βιβλιοθηκών είναι το MarcProject (1966-1967) από τη Βιβλιοθήκη του Κογκρέσου. Αυτό το μοντέλο αφορά μία διάταξη κωδικοποίησης που αποθηκεύει τις βιβλιογραφικές εγγραφές σε ψηφιακή μορφή οι οποίες υποστηρίζονται από την ανταλλαγή δεδομένων. Ταυτόχρονα δημιουργούνται οι Αγγλο-Αμερικανικοί κανόνες καταλογογράφησης (AACR, Anglo American Cataloging Rules, 1967) από την Βιβλιοθήκη του Κογκρέσου, οι οποίοι αφορούν κανόνες καταλογογράφησης που ομαδοποιούν όλες τις βιβλιογραφικές περιγραφές που είχαν εμφανιστεί μέχρι τότε, με έμφαση στην πνευματική ιδιοκτησία των έργων κατά την περιγραφή τους.

Η δημιουργία των Ολοκληρωμένων Συστημάτων Βιβλιοθηκών (ILS, Integrated Library Systems) αλλά και άλλων τεχνολογιών πληροφορικής έγιναν λόγω της αυτοματοποίησης και του τεράστιου όγκου πληροφοριών, της ποικιλομορφίας των διαθέσιμων πληροφοριών καθώς και οι μέθοδοι πρόσβασης και το περιβάλλον χρήσης των πηγών πληροφόρησης. Οι εφαρμογές λογισμικών άρχισαν να γίνονται οικονομικά προσιτές σε όλες τις βιβλιοθήκες αναπτύσσοντας ολοένα και περισσότερες λειτουργίες με σχεδιασμούς “φιλικούς προς τους χρήστες”, όπως και ότι οι συλλογές τους έγιναν προσβάσιμες στο κοινό μέσω των Ανοιχτών Δημόσιων Καταλόγων (OPACs On-Line Access Public Catalogues) και των Ηλεκτρονικών Καταλόγων (WebPacs), όπου οι χρήστες διεξάγουν αναζητήσεις στις συλλογές των βιβλιοθηκών από οπουδήποτε στο διαδίκτυο.

Σύμφωνα με τις παραπάνω ανάγκες και αλλαγές προκύπτουν οι πρώτες προσπάθειες απελευθέρωσης βιβλιογραφικών δεδομένων από τους δελτιοκαταλόγους με την εκμετάλλευση της ευέλικτης χρήσης των ίδιων των πληροφοριών μέσα στο ψηφιακό περιβάλλον. Οι ευέλικτες πλέον πληροφορίες με τη στήριξη των τεχνολογιών του Σημαιολογικού Ιστού, δημιουργούν ανοιχτά βιβλιογραφικά στοιχεία για κοινή χρήση και ελεύθερη επαναχρησιμοποίηση για κάθε σκοπό.

Οι βιβλιοθήκες στηριζόμενες στη διαχείριση των πόρων για τρέχουσα χρήση, στη μακροχρόνια διαφύλαξη και περιγραφή των πόρων βασισμένη σε συμφωνηθέντες κανόνες και στην ανταπόκριση προς τους χρήστες που ζητούν πληροφορίες, μπαίνουν όλο και περισσότερο στο δίκτυο των συνδεδεμένων δεδομένων. Η πρόσβαση των πληροφοριών από τις μηχανές αναζήτησης καθώς και η σύνδεση των καταλόγων των βιβλιοθηκών με τα μέσα κοινωνικής δικτύωσης, αυξάνει ολοένα την επισκεψιμότητα στις ιστοσελίδες τους και τις βοηθάει να ανταποκρίνονται καλύτερα στο δημόσιο χαρακτήρα τους. Οι βιβλιοθήκες έχουν αποδεχθεί τα τελευταία χρόνια το διαδίκτυο των πληροφοριών κάνοντας τα δεδομένα τους διαθέσιμα για χρήση ως συνδεδεμένα δεδομένα αλλά και χρησιμοποιώντας στις υπηρεσίες της βιβλιοθήκης το δίκτυο των δεδομένων. Η ιδανικότερη περίπτωση για τις βιβλιοθήκες είναι η πλήρης ενσωμάτωση των βιβλιοθηκονομικών τους δεδομένων με τους πόρους του Παγκόσμιου Ιστού. Με αυτό τον τρόπο οι υπηρεσίες των βιβλιοθηκών γίνονται προσιτές στους χρήστες και ερευνητές της πληροφορίας.

14.1 Ανοιχτά βιβλιογραφικά δεδομένα

Οι βιβλιοθήκες, οι εκδότες, τα πανεπιστήμια, οι επιστημονικοί και κοινωνικοί φορείς που διαχειρίζονται βιβλιογραφικό περιεχόμενο, είναι οι παραγωγοί των βιβλιογραφικών δεδομένων και έχουν πρωταρχικό ρόλο στην υποστήριξη της ανθρώπινης γνώσης. Τα βιβλιογραφικά δεδομένα διαθέτονται σε μία ‘Υπηρεσία Ανοιχτών Βιβλιογραφικών Δεδομένων’ η οποία είναι διαθέσιμη σε κάθε ενδιαφερόμενο φορέα ο οποίος διαχειρίζεται βιβλιογραφικό περιεχόμενο. Ως επί το πλείστον, οι παραπάνω φορείς στοχεύουν στην παροχή έγκυρων βιβλιογραφικών δεδομένων αφού πρώτα καλύπτουν τη βιωσιμότητα και την διαρκή χρήση τους από τις επιστημονικές κοινότητες. Η Υπηρεσία Ανοιχτών Βιβλιογραφικών Δεδομένων μπορεί να επιτρέπει τη μεταφόρτωση, τη διαχείριση και τον εμπλουτισμό των βιβλιογραφικών δεδομένων από τον τελικό χρήστη, όπως και τη δημιουργία διαδικασιών ελέγχου ποιότητας και την τελική διάθεση των βιβλιογραφικών δεδομένων ως ανοιχτών συνδεδεμένων δεδομένων. Τα πλεονεκτήματα μιας τέτοιας υπηρεσίας είναι άξια αναφοράς: [34]

- Ποιοτικά και πληρέστερα βιβλιογραφικά δεδομένα μέσω των τελικών χρηστών.
- Ανοιχτή διάθεση βιβλιογραφικών δεδομένων
- Μείωση κόστους συντήρησης βιβλιογραφικών δεδομένων

- Δημιουργία υπηρεσιών προστιθέμενης αξίας βασισμένων στα ανοιχτά διασυνδεδεμένα βιβλιογραφικά δεδομένα.

15. W3C Linked Data Incubator Library Group

Σκοπός της Ομάδας W3C Incubator (Μαΐος 2010-Αύγουστος 2011) ήταν η συμβολή στην αύξηση της παγκόσμιας διαλειτουργικότητας των δεδομένων των βιβλιοθηκών στον Παγκόσμιο Ιστό, φέρνοντας σε επαφή ερευνητές που έχουν σχέση με θέματα του Παγκόσμιου Ιστού και συγκεκριμένα με θέματα συνδεδεμένων δεδομένων στη κοινότητα των βιβλιοθηκών αλλά και σε ευρύτερους τομείς με βάση υπάρχουσες πρωτοβουλίες και πιθανές μελλοντικές συνεργασίες. Όπως αναφέραμε και σε προηγούμενες ενότητες, στα Συνδεδεμένα Δεδομένα τα δεδομένα υφίστανται χρησιμοποιώντας πρότυπα όπως το RDF, το οποίο καθορίζει τις σχέσεις ανάμεσα σε πράγματα, και το URI. Στην τελική έκθεση της ομάδας W3C Incubator που έγινε το 2011, εξετάζεται ο τρόπος όπου τα πρότυπα του Σηματολογικού Ιστού μαζί με τις αρχές των συνδεδεμένων δεδομένων μπορούν να χρησιμοποιηθούν ως βάση για την επέκταση ενός πολύτιμου πολιτιστικού περιεχόμενου, όπως είναι αυτό που επιμελούνται και συντηρούν οι βιβλιοθήκες σε έναν ευρύτερο ιστό, πέρα από το στενό πλαίσιο της έως τώρα διακίνησής του. [34]

Οι πρωτοβουλίες των Εθνικών Βιβλιοθηκών για τη διασύνδεση των δεδομένων τους, ήταν η αφετηρία ώστε η ομάδα Incubator να συγκεντρώσει στην τελική της έκθεση τις πιο βασικές έρευνες που μπορούν να χρησιμεύσουν ως θεωρητικό και πρακτικό εγχειρίδιο στις προσπάθειες των βιβλιοθηκών να δημοσιεύσουν τα δεδομένα τους και αναπτύσσει τη δραστηριότητά της σε τέσσερις βασικούς τομείς όπως είναι τα πλεονεκτήματα διασύνδεσης δεδομένων των βιβλιοθηκών σε βασικούς φορείς των υπηρεσιών τους, η μελέτη για την τρέχουσα κατάσταση των βιβλιογραφικών δεδομένων στην παραδοσιακή τους δομή, τα τρέχοντα διαθέσιμα συνδεδεμένα δεδομένα των βιβλιοθηκών και συστάσεις και θέματα νομικής διαχείρισης.

15.1 Τα οφέλη των Συνδεδεμένων Δεδομένων για τις βιβλιοθήκες

Η τεχνολογία των συνδεδεμένων δεδομένων εμφανίζει ποικίλα πλεονεκτήματα, τόσο για τον ιδιοκτήτη δεδομένων που αποφασίζει να τα δημοσιεύσει σε μορφή συνδεδεμένων δεδομένων όσο και για τον τελικό χρήστη ο οποίος τα καταναλώνει και τα εκμεταλλεύεται. Για παράδειγμα όσον αφορά τον ιδιοκτήτη δεδομένων, μπορεί να πετύχει με μικρό κόστος την ολοκλήρωση και σύνδεση των δεδομένων του με εξωτερικά ετερογενή σύνολα δεδομένων που μπορεί να είναι δομημένα, ημιδομημένα και αδόμητα, ενώ η υιοθέτηση του RDF μοντέλου για την περιγραφή των δεδομένων μιας εφαρμογής παρέχει ευέλικτη μοντελοποίηση ενός συγκεκριμένου τομέα ενδιαφέροντος και εύκολη ενημέρωση του σχήματος οργάνωσης των δεδομένων της εφαρμογής. Ενώ όσον αφορά στον χρήστη-καταναλωτή συνδεδεμένων δεδομένων εκμεταλλεύεται τη χρήση URI για τον μονοσήμαντο προσδιορισμό οντοτήτων και την ύπαρξη συνδέσμων μεταξύ σχετικών δεδομένων και αυτό έχει σαν αποτέλεσμα την αποφυγή σε μεγάλο βαθμό χρονοβόρων και επίπονων διαδικασιών εύρεσης αντιστοιχιών μεταξύ διαφορετικών συνόλων δεδομένων καθώς και ανακάλυψης νέων συνόλων δεδομένων. [34]

Τα συνδεδεμένα δεδομένα εκτός από τα παραπάνω πλεονεκτήματα τους, κρίνονται επωφελή και για τις βιβλιοθήκες κάτι το οποίο έχει αναγνωριστεί διεθνώς τα τελευταία χρόνια. Τα οφέλη που παρέχουν τα συνδεδεμένα δεδομένα αφορούν όχι μόνο στις βιβλιοθήκες ως οργανισμούς αλλά και σε μεμονωμένα άτομα όπως βιβλιοθηκονόμους, προγραμματιστές, ερευνητές και φοιτητές. Συγκεκριμένα, η αποτύπωση των μεταδεδωμένων των Βιβλιοθηκών σε μορφή Συνδεδεμένων Δεδομένων καθιστά ευκολότερη την ανακάλυψη των τεκμηρίων της από ενδιαφερόμενους χρήστες.

Ο σημασιολογικός ιστός αποτελεί μία επέκταση του παγκόσμιου ιστού, όπως αναφέρθηκε και παραπάνω, όπου τα δεδομένα αποκτούν δομημένη περιγραφή με αυστηρά καθορισμένο νόημα. Τα εν λόγω δομημένα δεδομένα, που συχνά προστίθενται σε υπάρχοντα έγγραφα ιστού μέσω γλωσσών σημασιολογικής επισημείωσης, όπως η RDFa και τα μικροδεδομένα, λαμβάνονται συνήθως υπόψη από τους αλγόριθμους υπολογισμού συνάφειας των μηχανών αναζήτησης και βελτιώνουν τη θέση στην οποία

εμφανίζεται ένα έγγραφο στα αποτελέσματα μιας αναζήτησης, Αυτό έχει σαν αποτέλεσμα την αύξηση της ορατότητας των τεκμηρίων των Βιβλιοθηκών που δημοσιεύουν τους πόρους τους με τη μορφή συνδεδεμένων δεδομένων, ενισχύοντας την παρουσία τους στον παγκόσμιο ιστό και προσελκύοντας νέους χρήστες. Ακόμα, για τους ίδιους τους τελικούς χρήστες η ύπαρξη συνδεδεμένων δεδομένων προσφέρει προχωρημένες δυνατότητες πλοήγησης μέσω σύνδεσης των τεκμηρίων των Βιβλιοθηκών με εξωτερικές υπηρεσίες όπως η Wikipedia και ανακάλυψης των πόρων εκείνων που καλύπτουν τις πληροφοριακές ανάγκες τους.

Παράλληλα, η εύκολη διασύνδεση δεδομένων από διαφορετικές πηγές προσφέρει στις βιβλιοθήκες τη δυνατότητα να βελτιώσουν σημαντικά την ποιότητα των μεταδεδομένων τους. Ένας δεδομένος πόρος μπορεί να περιγραφεί σε συνεργασία με άλλες Βιβλιοθήκες και να συνδεθεί με δεδομένα που προέρχονται από άλλες κοινότητες ή ακόμα και άτομα. Με αυτόν τον τρόπο, αναδεικνύεται για τις Βιβλιοθήκες η ευκαιρία να προσφέρουν στους χρήστες τους περιγραφές καλύτερης ποιότητας και λεπτομέρειας, αλλάζοντας τον παραδοσιακό τρόπο καταλογογράφησης, ο οποίος παράγει αυτόνομες μεμονωμένες περιγραφές τεκμηρίων, σε ένα συμμετοχικό μοντέλο επαναχρησιμοποίησης πληροφορίας που έχει δημοσιευθεί από εξωτερικούς οργανισμούς και άτομα. Αυτό το νέο μοντέλο καταλογογράφησης θα αποφέρει σημαντικά οφέλη και στο σύνολο των βιβλιοθηκονόμων, οι οποίοι θα είναι ελεύθεροι πλέον να εστιάζουν στον τομέα στον οποίο ειδικεύονται, χωρίς να χρειάζεται να τεκμηριώνουν εξ αρχής πόρους που έχουν ήδη τεκμηριωθεί επιτυχημένα από τρίτους.

Ακόμα τα συνδεδεμένα δεδομένα ανοίγουν νέους δρόμους για την ανάπτυξη καινοτόμων εφαρμογών τα οποία συνδυάζουν τα βιβλιοθηκονομικά δεδομένα με άλλα ανοικτά σύνολα δεδομένων και προσφέρουν μία διαφορετική οπτική στα βιβλιοθηκονομικά δεδομένα, τα οποία μέχρι σήμερα ήταν διαθέσιμα μόνο μέσω των ολοκληρωμένων βιβλιοθηκονομικών συστημάτων στα οποία είναι αποθηκευμένα. Σε γενικές γραμμές οι βιβλιοθήκες ανοίγοντας τα δεδομένα τους και προσφέροντάς τα σε μία εύκολα επεξεργάσιμη και μηχαναγνώσιμη μορφή, ενσωματώνουν τα δεδομένα τους στον παγκόσμιο ιστό, μέσα από τον οποίο μπορούν να ξαναχρησιμοποιηθούν από εφαρμογές και να αξιοποιηθούν με μη αναμενόμενους τρόπους. Για παράδειγμα, ο συνδυασμός των δεδομένων δανεισμού μιας Βιβλιοθήκης με γεωγραφικά δεδομένα και δεδομένα δρομολογίων αστικών συγκοινωνιών θα μπορούσε να χρησιμοποιηθεί από μια εφαρμογή που προτείνει σε φοιτητές τη συντομότερη διαδρομή για την απόκτηση ενός συγκεκριμένου βιβλίου. Τέτοιες εφαρμογές αυξάνουν την ορατότητα των τεκμηρίων των Βιβλιοθηκών και συντελούν στην αύξηση της αναγνωρισιμότητάς τους.

Η εισαγωγή της τεχνολογίας των συνδεδεμένων δεδομένων στο χώρο των Βιβλιοθηκών μειώνει, επίσης και την εξάρτηση από πρωτόκολλα και πρότυπα που συναντώνται αποκλειστικά στη βιβλιοθηκονομία, όπως τα Z39.50, SRU/SRW, και απαιτούν ειδικές γνώσεις από την πλευρά των προγραμματιστών. Αντίθετα, τα συνδεδεμένα δεδομένα βασίζονται σε ευρέως διαδεδομένες τεχνολογίες ιστού, με αποτέλεσμα οι προγραμματιστές να έχουν ευκολότερο έργο, αλλά και οι ίδιες οι Βιβλιοθήκες να διαθέτουν περισσότερες επιλογές για τη στελέχωση του τεχνικού προσωπικού τους. Για αυτό τον λόγο, μειώνεται η εξάρτηση των Βιβλιοθηκών από εξειδικευμένα λογισμικά καθώς μπορούν να καταφεύγουν σε λογισμικά που χρησιμοποιούνται ευρύτερα στον Ιστό, πολλά εκ των οποίων πλέον είναι ελεύθερα και ανοικτού κώδικα.

Τα συνδεδεμένα δεδομένα επίσης προσφέρουν πολλά και αξιόλογα πλεονεκτήματα χρησιμοποιώντας τις τρέχουσες πρακτικές για τη δημιουργία της σύνδεσης των δεδομένων των βιβλιοθηκών και παρέχοντας μία φυσική επέκταση των συνεργατικών μοντέλων επιμερισμού, που ιστορικά διαχειρίζονται οι βιβλιοθήκες. Τα πλεονεκτήματα της διασύνδεσης των δεδομένων μιας βιβλιοθήκης επηρεάζουν κατά πολύ τις βασικές λειτουργίες των βιβλιοθηκών αφού είναι άμεσα συνυφασμένες με το ύφος και τη δομή των υπηρεσιών των βιβλιοθηκονόμων, των πληροφορικών και των προμηθευτών των συστημάτων τους.

Τα συνδεδεμένα δεδομένα και ειδικά τα ανοιχτά συνδεδεμένα δεδομένα, είναι διαμοιραζόμενα, επεκτάσιμα και επαναχρησιμοποιήσιμα. Επιπλέον, παρέχουν υποστήριξη στην πολύγλωσση λειτουργία των δεδομένων και των υπηρεσιών των χρηστών, όπως την ταυτοποίηση του προσδιορισμού των εννοιών μέσω των “αναγνώσιμων γλωσσών” URIs.

Επιπλέον, διευκολύνουν την επαναχρησιμοποίηση του συνόλου των δεδομένων σε όλο το φάσμα της πολιτιστικής κληρονομιάς εμπλουτίζοντας την περιγραφή τους με προερχόμενες πληροφορίες από δεδομένα κοινότητων εκτός βιβλιοθηκών ή προσώπων αλλά και από σχετικές εμπειρίες χρηστών πάνω σε συγκεκριμένους τομείς. Η χρήση των παγκόσμιων αναγνωριστικών εξασφαλίζει τη δυνατότητα μιας

συνεργατικής περιγραφής των πόρων με δυνατότητα πολλών περιγραφών στο ίδιο περιεχόμενο και παρέχει ανεξαρτησία από τα Ενοποιημένα Συστήματα Βιβλιοθηκών. Οι πολλές διασυνδέσεις που προκύπτουν εμπεριέχουν περαιτέρω δεδομένα από αξιόπιστες πηγές διευρύνοντας μια συλλογή βιβλιοθήκης πέρα από το τοπικό σύνολο των πηγών της επαυξάνοντας με αυτό τον τρόπο την αξία των πόρων.

Η χρήση των URIs διευκολύνει την προσβασιμότητα των μεταδεδομένων με την αναφορά των πόρων τους σε ένα ευρύτερο φάσμα πηγών δεδομένων περιγραφής έργων, τόπων, ανθρώπων, γεγονότων και θεμάτων. Η περιοχή των Διαδικτυακών Διευθύνσεων (Internet's Domain Name) παρέχει σταθερότητα και εμπιστοσύνη τοποθετώντας αυτά τα αναγνωριστικά μέσα σε ένα πλαίσιο μίας συστηματοποιημένης και καλά κατανοητής ιδιοκτησίας σαν αυτής των βιβλιοθηκών που χαρακτηρίζεται από την ιδιαιτερότητα της παροχής αξιόπιστων μεταδεδομένων ως δεδομένων στον Ιστό, για πόρους μακροπρόθεσμης πολιτισμικής σημασίας.

Η επαναχρησιμοποίηση των URIs επιτρέπει στους παραγωγούς δεδομένων να συνεισφέρουν τμήματα των δεδομένων τους ως δηλώσεις (Statements), για έναν πόρο. Στο σύστημα των εγγράφων η ανταλλαγή των δεδομένων πραγματοποιείται με τη μορφή ολόκληρων εγγραφών η κάθε μία εκ των οποίων θεωρείται ως πλήρης περιγραφή. Αντίθετα, σε ένα οικοσύστημα γράφων, σαν αυτό του Σημασιολογικού Ιστού, οι μεμονωμένες δηλώσεις ενός πόρου μπορούν να συγκεντρώνονται σε ένα παγκόσμιο γράφημα.

15.2 Οφέλη για τους χρήστες των βιβλιοθηκών

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. Τα συνδεδεμένα δεδομένα καθιστούν ευκολότερη την ενσωμάτωση των πολιτιστικών πληροφοριών και των ψηφιακών αντικειμένων σε ερευνητικά έγγραφα και βιβλιογραφίες. Επιπλέον, παρέχουν ενισχυμένη και εξελιγμένη πλοήγηση μέσω πολιτιστικών πληροφοριών προσφέροντας περισσότερες επιλογές στους χρήστες, όπως βελτιωμένες ενιαίες αναζητήσεις και εκτεταμένα ευρετήρια. Συγκεκριμένα, οι ικανότητες των χρηστών μέσα στις υπηρεσίες αναζήτησης βελτιώνονται παράλληλα με τις ανάγκες της διασύνδεσης των δεδομένων. [34]

Οι ιστοσελίδες και οι ιστότοποι διατίθενται σαν ολόκληρα και το σύνολο των συνόλων δεδομένων που χρησιμοποιούν τις τεχνολογίες RDF και URIs παρουσιάζονται ως ένα παγκόσμιο γράφημα πληροφοριών με τη δυνατότητα της ενιαίας περιήγησης. Παράλληλα παρέχονται πληροφορίες από άλλα αποθετήρια που συνδέουν τα δεδομένα τους με αυτά των βιβλιοθηκών όπως είναι τα λήμματα από τη Wikipedia, οι γεωγραφικές πληροφορίες από τη βάση GeoNames, τα άρθρα των New York Times. Οι συγκεκριμένες υπηρεσίες δημιουργούν ένα μεγαλύτερο σύμπαν πληροφοριών στον Παγκόσμιο Ιστό. Ακόμα, 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 βελτιστοποιούν τις μηχανές αναζήτησης των βιβλιοθηκών.

15.3 Οφέλη για τους βιβλιοθηκονόμους

Με τη χρήση των ανοιχτών συνδεδεμένων δεδομένων οι βιβλιοθήκες δημιουργούν ένα ανοιχτό παγκόσμιο απόθεμα κοινών δεδομένων τα οποία μπορούν να χρησιμοποιηθούν και να επαναχρησιμοποιηθούν για την περιγραφή των πόρων, με περιορισμένη προσπάθεια σε σχέση με τις τρέχουσες διαδικασίες καταλογογράφησης. [34]

Η χρήση κοινών αναγνωριστικών οδηγεί στον περιορισμό του κόστους στις διαδικασίες καταλογογράφησης, συμβάλλοντας έτσι στην ομοιομορφία και την ποιοτική αναβάθμιση της υπηρεσίας. Η περιγραφή των πόρων των δεδομένων στον τομέα της πολιτιστικής κληρονομιάς βοηθάει στην προσπάθεια των καταλογογράφων να μην δημιουργούν βιβλιογραφικές περιγραφές που έχουν ήδη δημιουργηθεί αλλά να μπορούν να επικεντρωθούν στον τομέα της τοπικής τους τεχνολογίας.

15.4 Οφέλη για προγραμματιστές και προμηθευτές

Οι μέθοδοι των συνδεδεμένων δεδομένων στηρίζονται στην ανάκτηση και στην εκ νέου ανάμειξη των δεδομένων με έναν ομοιόμοφο τρόπο για όλους τους παρόχους. Η εφαρμογή των πλεονεκτημάτων της διασύνδεσης των δεδομένων για τους προγραμματιστές και τους προμηθευτές των συστημάτων είναι άμεση. Η χρήση βασικών πρωτοκόλλων ιστού όπως είναι το HTTP είναι πιο επιτακτική από τη χρήση των πρωτοκόλλων που έχουν υιοθετηθεί αποκλειστικά και μόνο από τις βιβλιοθήκες, όπως είναι το Z39.50 και συγκεκριμένα βιβλιοθηκονομικά μορφότυπα δεδομένων, όπως το MARC για τα οποία απαιτείται ένας έλεγχος εργαλείων λογισμικού και εφαρμογών. [34]

Με τη χρήση των τεχνολογιών του σημασιολογικού ιστού, οι προγραμματιστές των βιβλιοθηκών επωφελούνται από τις τεχνολογίες RDF και HTTP και διευρύνουν συνεχώς τα εργαλεία γενικών εφαρμογών πολλά από τα οποία είναι ανοιχτής πρόσβασης, με αποτέλεσμα να μπαίνουν στην άκρη συγκεκριμένα είδη λογισμικού. Από την άλλη πλευρά, οι βιβλιοθήκες έχουν συγκεκριμένες απαιτήσεις από τους προμηθευτές συνδεδεμένων δεδομένων βιβλιοθηκών, γι' αυτό το λόγο η αναπροσαρμογή των προϊόντων τους θα πρέπει να βασίζεται πάνω σε αυτές τις απαιτήσεις.

16. Η τρέχουσα κατάσταση των δεδομένων των βιβλιοθηκών

Η κοινότητα του Σημασιολογικού Ιστού υποβάλει ένα από τα βασικότερα ζητήματα μελέτης που είναι ο τρόπος αποθήκευσης των δεδομένων των βιβλιοθηκών στα υπάρχοντα συστήματα και τις υπηρεσίες τους τα οποία χαρακτηρίζονται από συγκεκριμένες δομές και χαρακτηριστικά. Σκοπός της μελέτης του συγκεκριμένου πεδίου είναι σύμφωνα με την ομάδα “Incubator” η επίτευξη της αύξησης της συμμετοχής των βιβλιοθηκών στο σύννεφο των ανοιχτών συνδεδεμένων δεδομένων χωρίς αυτό να επιφέρει αλλαγές στα τρέχοντα συστήματα και στις υπηρεσίες τους. Υπάρχουν ωστόσο πολλοί προβληματισμοί της ομάδας και οι σημαντικότεροι αφορούν τα δεδομένα των βιβλιοθηκών τα οποία δεν ενσωματώνονται με τις διαδικτυακές πηγές και τα πρότυπα των βιβλιοθηκών είναι σχεδιασμένα για τις ανάγκες της κοινότητας. Επίσης τα δεδομένα των βιβλιοθηκών παρουσιάζονται σε φυσική γλώσσα κειμένου καθώς επίσης οι κοινότητες των βιβλιοθηκών και του Σημασιολογικού Ιστού διατηρούν διαφορετική ορολογία για παρόμοια μεταδεδομένα. [34]

Το μοντέλο MARC και το Z39.50 το οποίο είναι ένα πρωτόκολλο ανάκτησης πληροφοριών, έχουν αναπτυχθεί και συνεχίζουν να εξελίσσονται με βάση ένα ιδιαίτερο πλαίσιο που είναι προσαρμοσμένο στις βιβλιοθήκες. Οι οργανισμοί Διεθνής Ομοσπονδία των Ενώσεων Βιβλιοθηκών και Ινστιτούτων (IFLA, International Federation of Library Associations and Institutions) και η Μεικτή Οργανωτική Επιτροπή για την ανάπτυξη των RDA (JSC, Joint Steering Committee for Development of RDA) έχουν την ευθύνη για το κομμάτι της τυποποίησης. Επιπλέον διευρύνουν το πεδίο εφαρμογής τους, τη συνεργασία και επικοινωνία με τις πρωτοβουλίες τυποποίησης Συνδεδεμένων Δεδομένων, όπως και μπορούν να εφαρμόσουν τα πρότυπά τους με δεδομένα που δημιουργούνται και χρησιμοποιούνται από άλλες κοινότητες.

Τα αρχεία των ελεγχόμενων καθιερωμένων ονομάτων (Authority-Controlled names) και θεμάτων (subjects) ανήκουν σε πεδία δεδομένων που αφορούν εγγραφές σε ξεχωριστά αρχεία και διαθέτουν αναγνωριστικά που θα μπορούσαν να χρησιμοποιηθούν για την αναπαράσταση οντοτήτων σε μεταδεδομένα των βιβλιοθηκών. Παρόλ' αυτά, οι τωρινές μορφές δεδομένων δεν υποστηρίζουν πάντα τον συνυπολογισμό αυτών των αναγνωριστικών στις εγγραφές και επομένως πολλά από τα τρέχοντα συστήματα βιβλιοθηκών δεν υποστηρίζουν κατάλληλα τη χρήση τους.

Τα αναγνωριστικά των συγκεκριμένων αρχείων αναγνωρίζονται σε μία τοπική παρά μια παγκόσμια ρύθμιση και ως εκ τούτου δεν εκφράζονται με τη μορφή URIs, κάτι που θα επέτρεπε τη σύνδεσή τους στο διαδίκτυο. Η απουσία των συνδέσεων και της ανεπαρκούς υποστήριξης των παραπάνω αρχείων στα συστήματα βιβλιοθηκών θέτει σημαντικά ζητήματα. Οι αλλαγές στην απεικόνιση απαιτούν την ανάκτηση όλων των βιβλιογραφικών αρχείων, ώστε να γίνει αλλαγή στο μήκος των κειμένων αν και είναι μία δαπανηρή διαδικασία που αποτρέπει τις βιβλιοθήκες από την έγκαιρη εφαρμογή των αλλαγών.

Κάθε κοινότητα έχει το δικό της λεξιλόγιο και υπάρχουν διαφορές σε ορολογίες και έννοιες. Οι βιβλιοθηκονόμοι χρησιμοποιούν τις έννοιες «Κύριες Επικεφαλίδες» (Headings) ή «Έλεγχος Καθιερωμένων Λημμάτων» (Authority Control), ενώ η κοινότητα του Σημασιολογικού Ιστού χρησιμοποιεί τις έννοιες «Δηλώσεις Μεταδεδομένων». Ωστόσο, υπάρχει κατανόηση και συνεργασία

ανάμεσα στις δύο ομάδες οι οποίες κατέχουν σημαντική πείρα και τεχνογνωσία ενός άρτιου λειτουργικά ιστού δεδομένων.

Οι προμηθευτές αποτελούν το τεχνικό κομμάτι στην κοινότητα των βιβλιοθηκών και παρέχουν τα συστήματα και το λογισμικό που αποτελεί τις διοικητικές λειτουργίες των βιβλιοθηκών όπως είναι οι παραγγελίες υλικού, ο δανεισμός, η υπηρεσία αναζήτησης χρηστών. Δεδομένου ότι οι βιβλιοθήκες εξαρτώνται από τους προμηθευτές και από προγράμματα ανάπτυξης της τεχνολογίας τους, τοποθετούν τα συνδεδεμένα δεδομένα σε μία κλίμακα παραγωγής.

16.1 Η αύξηση της συμμετοχής των βιβλιοθηκών στην τυποποίηση του Σημασιολογικού Ιστού

Πολλές φορές η μετάφραση των δεδομένων των βιβλιοθηκών δεν υποστηρίζεται με επαρκή εκφραστικότητα από τα πρότυπα του Σημασιολογικού Ιστού. Ουσιαστικά θα πρέπει να υπάρξει συνεργασία με την κοινότητα του Σημασιολογικού Ιστού για την εξασφάλιση συμβατών λύσεων με τις τρέχουσες πρακτικές ώστε οι καταναλωτές των συνδεδεμένων δεδομένων να κατανοήσουν καλύτερα τις νέες δομές που προκύπτουν κάθε φορά. [35]

Για παράδειγμα το πρότυπο SKOS (Simple Knowledge Organization System) δεν περιλαμβάνει μηχανισμούς για την αναπαράσταση των στοιχείων των προ-συνδυασμένων θεματικών επικεφαλίδων και οι υλοποίητες θα πρέπει να προβούν στην εξεύρεση λύσεων για την επέκταση βασικών στοιχείων του χρησιμοποιώντας για παράδειγμα τη Γλώσσα Οντολογίας Ιστού (OWL). Σημαντικό ρόλο στην προσπάθεια και την πρόοδο διαδικασιών τυποποίησης θα έπαιζε η δημιουργία ενός δικτύου από μέλη βιβλιοθηκών συστηματικής επικοινωνίας με την επιτροπή W3C.

16.2 Δεδομένα και σχεδιαστές συστημάτων

Τα δεδομένα των βιβλιοθηκών δεν μπορούν να χρησιμοποιηθούν σε ένα περιβάλλον συνδεδεμένων δεδομένων χωρίς να έχουν URIs τόσο για συγκεκριμένους πόρους όσο και για καθιερωμένες έννοιες βιβλιοθηκών. Οι Εθνικές Βιβλιογραφίες είναι υπεύθυνοι φορείς δημιουργίας εγγραφών καταλόγων και άλλων μεταδεδομένων και θεωρούνται οι καταλληλότεροι για την ανάληψη της ευθύνης της δημιουργίας URIs των περιγραφόμενων πόρων. Η ανάθεση των URIs συνίσταται να γίνεται από τους επίσημους κάτοχους των δεδομένων των πόρων και των προτύπων., διαφορετικά η ανάθεση της τοποθέτησης και της συντήρησης των URIs πραγματοποιείται από εταιίρους, ώστε να αποφευχθεί ο πολλαπλασιασμός και η επαναχρησιμοποίηση. [34]

Η ανάπτυξη πολιτικών για τα πεδία διευθύνσεων που χρησιμοποιούνται για την παραγωγή των URIs θα ωφελήσουν τους υπεύθυνους οργανισμούς και ιδιώτες δημιουργίας και συντήρησης URIs και θα διασφαλίσουν την ποιότητα για τους χρήστες των URIs και των πεδίων ονομάτων τους. Οι πολιτικές αυτές μπορεί να καλύπτουν:

- Πρότυπα που χρησιμοποιούνται για την κατασκευή URIs, κατά προτίμηση με βάση τις κατευθυντήριες γραμμές βέλτιστης πρακτικής.
- Θεσμικές δεσμεύσεις για τη συντήρηση των URIs.
- Έλεγχος εκδόσεων για ένα λεξιλόγιο και τους όρους του.
- Η χρήση “HTTP” URIs τα οποία επικαλούνται το πρωτόκολλο HTTP που υποστηρίζεται παγκοσμίως από προγράμματα περιήγησης στο Web και την επίλυσή τους σε οποιεσδήποτε ιστοσελίδες ή μηχαναγνώσιμες αναπαραστάσεις που καταγράφουν την έννοια των URIs.
- Επεκτασιμότητα του λεξιλογίου από άλλους οργανισμούς.
- Μεταφράσεις ετικετών και άλλων σημειώσεων σε άλλες γλώσσες.

16.3 Διατήρηση των λεξιλογίων των Συνδεδεμένων Δεδομένων για δεδομένα βιβλιοθηκών

Κύριο μέλημα σε αυτή την περίπτωση είναι η δυνατότητα σύνδεσης των βάσεων δεδομένων των βιβλιοθηκών με άλλες βάσεις δεδομένων. Γι'αυτό το σκοπό γίνεται χρήση της γλώσσας έκφρασης των όρων συνδεδεμένων δεδομένων δηλ. ιδιότητες, κλάσεις και στιγμιότυπα, οι οποίοι έχουν καθορισμένες σχέσεις με εκείνες που χρησιμοποιούνται στο βαθύτερο χώρο των συνδεδεμένων δεδομένων. Αυτό

γίνεται με δύο τρόπους: 1) με τη χρήση λεξιλογίων συνδεδεμένων δεδομένων με βάση τα ισχύοντα πρότυπα και 2) τον καθορισμό "τυποποιήσεων" (Alignments) δηλαδή σχέσεων μεταξύ των όρων συνδεδεμένων δεδομένων των βιβλιοθηκών και άλλων κοινοτήτων. [35]

16.4 Σχεδιασμός και δοκιμή των υπηρεσιών των χρηστών που βασίζονται στις δυνατότητες των Συνδεδεμένων Δεδομένων.

Οι παραδοσιακές πρακτικές καταλογογράφησης έχουν τεκμηριωθεί με πρότυπα και παραδείγματα από τη μεριά των βιβλιοθηκών. Αντίθετα, στον Σημασιολογικό Ιστό αρχίζουν να καταγράφονται οι καλύτερες πρακτικές για το χώρο των συνδεδεμένων δεδομένων. [34]

Δημοσιεύματα όπως το Linked Data: Evolving the Web into a Global Data Space και το Linked Data Patterns παρέχουν μεθόδους καταγραφής, διαμοιρασμού προτύπων και περιορισμών για τη χρήση λεξιλογίων περιγραφής συγκεκριμένων ειδών πόρων. Η δημιουργία σχεδιαστικών προτύπων ειδικά προσαρμοσμένων στις απαιτήσεις των συνδεδεμένων δεδομένων των βιβλιοθηκών θα ικανοποιούσαν τις ανάγκες των προγραμματιστών αφού γίνεται κατανόηση των νέων τεχνικών μέσω προτύπων και παραδειγμάτων με στόχο τη συνοχή των συνδεδεμένων δεδομένων των βιβλιοθηκών.

16.5 Η εφαρμογή της εμπειρίας που έχουν οι βιβλιοθήκες στην επιμέλεια και στη μακροπρόθεσμη διατήρηση των Συνδεδεμένων Δεδομένων

Μεγάλο μέρος του περιεχομένου του σημερινού σύννεφου συνδεδεμένων δεδομένων είναι οι μετατροπές των διαθέσιμων δημοσίων βάσεων δεδομένων σε RDF, οι οποίες δεν ελέγχονται για την ακριβεία τους ή για τις ενημερώσεις συντήρησης. Οι βιβλιοθήκες με το ήθος τους στον έλεγχο της ποιότητας και τη δέσμευση όσον αφορά τη μακροπρόθεσμη συντήρηση έχουν μια σημαντική ευκαιρία στην ανάληψη ενός πρωταγωνιστικού ρόλου στη λειτουργία της επιμέλειας των συνδεδεμένων δεδομένων ως επέκταση της υπάρχουσας αποστολής τους. [34]

Επίσης, οι βιβλιοθήκες μπορούν να επωφελούνται από την «Ανοιχτή Δημοσίευση» των δεδομένων τους, με την διατήρηση των πόρων που περιγράφονται μέσα στα σύνολα δεδομένων, για τις συνεισφορές πρόσθετης αξίας από άλλες κοινότητες. Για παράδειγμα, οι περιγραφές των βιβλιοθηκονομικών πόρων μπορούν να εμπλουτιστούν με δεδομένα τα οποία οι βιβλιοθήκες δεν παρέχουν συνήθως, όπως είναι η σύνδεση σε δεδομένα από βιογράφους ή γενεαλόγους, βελτιώνοντας σημαντικά την ανακάλυψη και την πλοήγηση των συλλογών των βιβλιοθηκών.

17. Μετατροπή MARC βιβλιογραφικών εγγραφών σε μορφή Bibframe (Turtle) (Παραδείγματα)

Επεξήγηση του κώδικα Bibframe (Turtle) σύμφωνα με τη μετατροπή MARC βιβλιογραφικών εγγραφών σε εγγραφές Bibframe, με τη γλώσσα MARC/XML.[36] Τα παρακάτω παραδείγματα έχουν αντληθεί από την ιστοσελίδα της βιβλιοθήκης του Κογκρέσου (<http://bibframe.org/tools/compare/bibid/10>) πάνω στη σύγκριση των βιβλιογραφικών εγγραφών από τη μία μορφή στην άλλη. Τα αναγνωριστικά της μορφής MARC έχουν επιλεγεί από εγγραφές του Ιονίου Πανεπιστημίου. Η επεξήγηση των πεδίων βασίστηκε στο Bibframe Vocabulary το οποίο βρίσκεται στην ιστοσελίδα <http://bibframe.org/vocab/>.

```
1 <?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?><record xmlns="http://www.loc.gov/MARC21/slim" xmlns:cinclude="http://apache.org/cocoon/include/1.0">
2 <leader>01787cam a2200349 a 4500</leader>
3 <controlfield tag="001">10</controlfield>
4 <controlfield tag="005">20150425124412.0</controlfield>
5 <controlfield tag="008">990630s1862 nyu 000 0 eng </controlfield>
6 <datafield tag="035" ind1=" " ind2=" ">
7 <subfield code="9">(DLC) 02003395</subfield>
8 </datafield>
9 <datafield tag="906" ind1=" " ind2=" ">
10 <subfield code="a">7</subfield>
11 <subfield code="b">cbc</subfield>
12 <subfield code="c">orignew</subfield>
13 <subfield code="d">u</subfield>
14 <subfield code="e">ncip</subfield>
15 <subfield code="f">19</subfield>
16 <subfield code="g">y-gencatlg</subfield>
17 </datafield>
18 <datafield tag="955" ind1=" " ind2=" ">
19 <subfield code="a">NEW INPUT vj36 06-30-99; vj16 02-08-00</subfield>
20 </datafield>
21 <datafield tag="010" ind1=" " ind2=" ">
22 <subfield code="a"> 02003395 </subfield>
23 </datafield>
24 <datafield tag="040" ind1=" " ind2=" ">
25 <subfield code="a">DLC</subfield>
26 <subfield code="c">CarP</subfield>
27 <subfield code="d">DLC</subfield>
28 </datafield>
29 <datafield tag="043" ind1=" " ind2=" ">
30 <subfield code="a">n-us--</subfield>
31 </datafield>
```

```
31 </datafield>
32 <datafield tag="050" ind1="0" ind2="0">
33 <subfield code="a">E269.N3</subfield>
34 <subfield code="b">M8</subfield>
35 </datafield>
36 <datafield tag="051" ind1=" " ind2=" ">
37 <subfield code="a">E449</subfield>
38 <subfield code="b">.D16 vol. 24, no. 6</subfield>
39 </datafield>
40 <datafield tag="100" ind1="1" ind2=" ">
41 <subfield code="a">Moore, George Henry.</subfield>
42 <subfield code="d">1823-1892.</subfield>
43 </datafield>
44 <datafield tag="245" ind1="1" ind2="0">
45 <subfield code="a">Historical notes on the employment of Negroes in the American Army of the Revolution </subfield>
46 <subfield code="c">by George H. Moore, librarian of the New-York Historical Society.</subfield>
47 </datafield>
48 <datafield tag="260" ind1=" " ind2=" ">
49 <subfield code="a">New York :</subfield>
50 <subfield code="b">Charles T. Evans...</subfield>
51 <subfield code="c">1862.</subfield>
52 </datafield>
53 <datafield tag="300" ind1=" " ind2=" ">
54 <subfield code="a">24 p. :</subfield>
55 <subfield code="c">23 cm.</subfield>
56 </datafield>
57 <datafield tag="520" ind1=" " ind2=" ">
58 <subfield code="a">Moore, librarian of the New York Historical Society, discusses the role of African Americans in the Revolutionary W
59 </datafield>
60 <datafield tag="530" ind1=" " ind2=" ">
61 <subfield code="a">Also available in digital form on the Library of Congress Web site.</subfield>
62 </datafield>
63 <datafield tag="650" ind1=" " ind2="0">
```

```
62 </datafield>
63 <datafield tag="650" ind1=" " ind2="0">
64 <subfield code="a">African-American soldiers.</subfield>
65 </datafield>
66 <datafield tag="651" ind1=" " ind2="0">
67 <subfield code="a">United States</subfield>
68 <subfield code="x">History</subfield>
69 <subfield code="y">Revolution, 1775-1783</subfield>
70 <subfield code="x">Participation, African American.</subfield>
71 </datafield>
72 <datafield tag="710" ind1="2" ind2=" ">
73 <subfield code="a">Joseph Meredith Toner Collection (Library of Congress)</subfield>
74 <subfield code="5">DLC</subfield>
75 </datafield>
76 <datafield tag="710" ind1="2" ind2=" ">
77 <subfield code="a">Daniel Murray Pamphlet Collection (Library of Congress)</subfield>
78 <subfield code="5">DLC</subfield>
79 </datafield>
80 <datafield tag="710" ind1="2" ind2=" ">
81 <subfield code="a">Marian S. Carson Collection (Library of Congress)</subfield>
82 <subfield code="5">DLC</subfield>
83 </datafield>
84 <datafield tag="856" ind1="4" ind2="1">
85 <subfield code="3">Daniel Murray Pamphlet Collection copy</subfield>
86 <subfield code="d">lcrbmp</subfield>
87 <subfield code="f">t2406</subfield>
88 <subfield code="u">http://hdl.loc.gov/loc.rbc/lcrbmp.t2406</subfield>
89 </datafield>
90 <datafield tag="952" ind1=" " ind2=" ">
```


The screenshot shows the BIBFRAME.ORG interface with two panes. The left pane displays MARC record fields for field 001, including call numbers and subject terms. The right pane shows the corresponding RDF triplets for the same field, including URIs for the work and its authorized access point.

```

01787cam a2200349 a 4500
001 10
005 20150425124412.0
008 990630s1862 nyu 000 0 eng
010 $a 02003395
035 $9(DLC) 02003395
040 $aDLC$cCarP$dDLC
043 $an-us---
050 00 $aE269.N3$bM8
051 $aE449$b.D16 vol. 24, no. 6
100 1 $aMoore, George Henry,$d1823-1892.
245 10 $aHistorical notes on the employment of Negroes in the American Army of the Revolution /$cby George H. Moore, librarian of the New-York Historical Society.
260 $aNew York :$bCharles T. Evans..., $c1862.
300 $a24 p. ;$c23 cm.
520 $aMoore, librarian of the New York Historical Society, discusses the role of African Americans in the Revolutionary War -- the wrangling over whether to allow black troops to be armed and to fight, especially in the southern states -- and the formation of black units from both northern and southern colonies.
530 $aAlso available in digital form on the Library of Congress website.
650 0 $aAfrican-American soldiers.
651 0 $aUnited States$xHistory$yRevolution, 1775-1783$xParticipation, Afr
    
```

```

@prefix bf: <http://bibframe.org/vocab/> .
@prefix madsrdf: <http://www.loc.gov/mads/rdf/v1#> .
@prefix rdf: <http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#> .
@prefix rdfs: <http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#> .
@prefix relators: <http://id.loc.gov/vocabulary/relators/> .
@prefix xml: <http://www.w3.org/XML/1998/namespace> .
@prefix xsd: <http://www.w3.org/2001/XMLSchema#> .

<http://id.loc.gov/resources/bibs/10> a bf:Text,
    bf:Work ;
    bf:authorizedAccessPoint "Moore, George Henry, 1823-1892. Historical notes on the employment of Negroes in the American Army of the Revolution / by George H. Moore, librarian of the New-York Historical Society. Historical notes on the employment of Negroes in the American Army of the Revolution",
        "mooregeorgehenry18231892historicalnotesontheemploymentofnegroesintheamericanarmyoftherevolutionwork"@x-bf-hash ;
    bf:classificationLcc <http://id.loc.gov/authorities/classification/E269.N3> ;
    bf:contributor [ a bf:Organization ;
        bf:authorizedAccessPoint "Daniel Murray Pamphlet Collection (Library of Congress)" ;
        bf:hasAuthority [ a madsrdf:Authority ;
            madsrdf:authoritativeLabel "Daniel Murray Pamphlet Collection (Library of Congress)" ] ;
    ] ;
    
```

Το πεδίο 001 στο bibframe (turtle) παρουσιάζεται ως ένα αναγνωριστικό URI

The screenshot displays the BIBFRAME interface. On the left, the MARC data is shown in a table format. On the right, the JSON-LD representation of the same data is displayed, with the corresponding fields highlighted in blue.

MARC Data:

```

01767cam a2200349 a 4500
001 10
005 20150425124412.0
008 990630s1862 nyu 000 0 eng
010 $a 02003395
035 $9(DLC) 02003395
040 $aDLC$cLarP$dDLC
043 $an-us---
050 00 $aE269.N3$M8
051 $aE49$b.016 vol. 24, no. 6
100 1 $aMoore, George Henry,$d1823-1892.
245 10 $aHistorical notes on the employment of Negroes in the American Army of the Revolution /$cby George H. Moore, librarian of the New-York Historical Society.

```

JSON-LD Representation:

```

"02003395" ;
bf:instanceOf <http://id.loc.gov/resources/bibs/10> ;
bf:instanceTitle [ a bf>Title ;
  bf:label "Historical notes on the employment of Negroes in the American Army of the Revolution / by George H. Moore, librarian of the New-York Historical Society." ;
  bf:titleValue "Historical notes on the employment of Negroes in the American Army of the Revolution" ] ;
bf:lccn [ a bf:Identifier ;
  bf:identifierScheme <http://id.loc.gov/vocabulary/identifiers/lccn> ;
  bf:identifierValue "02003395" ] ;
bf:modeOfIssuance "single unit" ;
bf:note "Also available in digital form on the Library of Congress Web site.",
  "Moore, librarian of the New York Historical Society, discusses the role of African Americans in the Revolutionary War -- the wrangling over whether to allow black troops to be armed and to fight, especially in the southern states -- and the formation of black units from both northern and southern colonies." ;
bf:providerStatement "New York : Charles T. Evans..., 1862." ;
bf:publication [ a bf:Provider ;
  bf:providerDate "1862" ;
  bf:providerName [ a bf:Organization ;
    bf:label "Charles T. Evans" ] ;
  bf:providerPlace [ a bf:Place ;

```

Τα πεδία 010 και 035 στο bibframe παρουσιάζονται ως πόρος αναγνωριστικού για τον οποίο δεν υπάρχει κλάση και χρησιμοποιείται το `bf:Identifier`. Με την ιδιότητα `bf:lccn` (Library of Congress Control Number) γίνεται αναφορά στο αναγνωριστικό της εγγραφής. Με την ιδιότητα `bf:identifierScheme` η οποία αφορά ένα σύστημα εντός του οποίου το αναγνωριστικό είναι μοναδικό δίνεται με ένα URI το οποίο είναι η πηγή του αναγνωριστικού και η τιμή του είναι 02003395 (`bf:identifier:value`)

BIBFRAME.ORG « Back to LC BIBFRAME Site Vocabulary

```

01787cam a2200349 a 4500
001 10
005 20150425124412.0
008 990630s1862 nyu 000 0 eng
010 $a 02003395
035 $9(DLC) 02003395
040 $aDLC$cCarP$dDLC
043 $an-us---
050 00 $aE269.N3$bM8
051 $aE449$b.D16 vol. 24, no. 6
100 1 $aMoore, George Henry,$d1823-1892.
245 10 $aHistorical notes on the employment of Negroes in the American Army of the Revolution /$cby George H. Moore, librarian of the New-York Historical Society.
260 $aNew York :$bCharles T. Evans..., $c1862.
300 $a24 p. ;$c23 cm.
520 $aMoore, librarian of the New York Historical Society, discusses the role of African Americans in the Revolutionary War -- the wrangling over whether to allow black troops to be armed and to fight, especially in the southern states -- and the formation of black units from both northern and southern colonies.
530 $aAlso available in digital form on the Library of Congress Website.
650 0 $aAfrican-American soldiers.
651 0 $aUnited States$xHistory$yRevolution, 1775-1783$xParticipation, Afr

```

```

@prefix bf: <http://bibframe.org/vocab/> .
@prefix madsrdf: <http://www.loc.gov/mads/rdf/v1#> .
@prefix rdf: <http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#> .
@prefix rdfs: <http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#> .
@prefix relators: <http://id.loc.gov/vocabulary/relators/> .
@prefix xml: <http://www.w3.org/XML/1998/namespace> .
@prefix xsd: <http://www.w3.org/2001/XMLSchema#> .

<http://id.loc.gov/resources/bibs/10> a bf:Text,
    bf:Work ;
    bf:authorizedAccessPoint "Moore, George Henry, 1823-1892. Historical notes on the employment of Negroes in the American Army of the Revolution / by George H. Moore, librarian of the New-York Historical Society. Historical notes on the employment of Negroes in the American Army of the Revolution".
    "mooregeorgehenry18231892historicalnotesontheemploymentofnegroesintheamericanarmyoftherevolutionwork"@x-bf-hash ;
    bf:classificationLcc <http://id.loc.gov/authorities/classification/E269.N3> ;
    bf:contributor [ a bf:Organization ;
        bf:authorizedAccessPoint "Daniel Murray Pamphlet Collection (Library of Congress)" ;
        bf:hasAuthority [ a madsrdf:Authority ;
            madsrdf:authoritativeLabel "Daniel Murray Pamphlet Collection (Library of Congress)" ] ;
    ] ;

```

0200 x

Επισημάνση όλων Συμμεωνία πειλών-κεφαλαίων 3 από 3 ταιριάσματα

Το πεδίο 100 στο Bibframe παρουσιάζεται ως `authorizedAccessPoint` δηλαδή ελεγχόμενη μορφή συμβολοσειράς της ετικέτας του πόρου που προορίζεται να βοηθήσει να προσδιοριστεί με μοναδικό τρόπο, όπως ένα μοναδικό όνομα συν τον τίτλο, όπως φαίνεται στο παράδειγμά μας.

The screenshot displays a Bibframe record. On the left, the MARC fields are visible, with field 300 highlighted in blue. On the right, the JSON-LD representation of field 300 is shown, with several lines highlighted in blue to illustrate the 'hasInstance' relationship and associated metadata.

```

010 $a 02003395
035 $9(DLC) 02003395
040 $a(DLC)$cCar94DLC
043 $an-us--
050 00 $aE269.N359M8
051 $aE449.D16 vol. 24, no. 6
100 1 $aMoore, George Henry,$d1823-1892.
245 10 $aHistorical notes on the employment of Negroes in the American Army of the Revolution / by George H. Moore, librarian of the New-York Historical Society.
260 $aNew York : $cCharles T. Evans...$c1862.
300 $a24 p. : $c23 cm.
520 $aMoore, librarian of the New York Historical Society, discusses the role of African Americans in the Revolutionary War -- the wrangling over whether to allow black troops to be a need and to fight especially in the southern states -- and th

```

```

« Back to LC BIBFRAME Site Vocabulary
bf:descriptionSource <http://id.loc.gov/vocabulary/organizations/dlc> ;
bf:generationProcess "DLC transform-tool:2015-10-28-T11:01:00"
],
[ a bf:Summary ;
bf:annotationAssertedBy <http://id.loc.gov/vocabulary/organizations/dlc> ;
bf:annotationBody "Moore, librarian of the New York Historical Society, discusses the role of African Americans in the Revolutionary War -- the wrangling over whether to allow black troops to be armed and to fight, especially in the southern states -- and the formation of black units from both northern and southern colonies." ;
bf:label "Summary" ;
bf:summaryOf <http://id.loc.gov/resources/bibs/10> ] ;
bf:hasInstance [ a bf:Instance,
bf:Monograph ;
bf:dimensions "23 cm." ;
bf:extent "24 p. ;" ;
bf:heldItem [ a bf:HeldItem ;
bf:label "E269.N3 M8" ;
bf:shelfMarkLcc "E269.N3 M8",
"E449 .D16 vol. 24, no. 6" ] ;
bf:instanceOf <http://id.loc.gov/resources/bibs/10> ;
bf:instanceTitle [ a bf>Title ;
bf:label "Historical notes on the employment of Negroes in the American Army of the Revolution / by George H. Moore, librarian o

```

Το πεδίο 300 στο Bibframe ξεκινάει με την ιδιότητα “hasInstance” η οποία δηλώνει τη σχέση ανάμεσα στους Work resources δηλαδή ξεχωρίζει τα είδη των εγγραφών. Μετά η κατηγορία “Instance” που είναι ένας πόρος ο οποίος αντικατοπτρίζει ένα άτομο- ένα υλικό που ενσωματώνεται στην κατηγορία Work. Στη συνέχεια δίνεται η κατηγορία bf:Monograph ή αλλιώς ενιαία μονάδα καταλογογράφησης πόρων, ή οποία είναι υποκατηγορία της κατηγορίας Instance. Έχει τιμές τις υποκατηγορίες bf:dimensions (μετρήσεις/διαστάσεις του φορέα ή φορέων του πόρου) και bf:extent (αριθμός και είδος των μονάδων που αποτελούν τον πόρο)

The screenshot displays a BIBFRAME record for the 'Joseph Meredith Toner Collection'. The left pane shows MARC fields, and the right pane shows the corresponding RDF triples. The MARC fields include:

- 530: \$aAlso available in digital form on the Library of Congress Web site.
- 650: \$aAfrican-American soldiers.
- 651: \$aUnited States\$XHistory\$YRevolution, 1775-1783\$XParticipation, African American.
- 710: \$aJoseph Meredith Toner Collection (Library of Congress)\$5DLC
- 710: \$aDaniel Murray Pamphlet Collection (Library of Congress)\$5DLC
- 710: \$aMarian S. Carson Collection (Library of Congress)\$5DLC
- 856: \$3Daniel Murray Pamphlet Collection copy\$dlcbrmp\$ft2406\$uhttp://hdl.loc.gov/loc.rbc/lcbrmp.t2406
- 906: \$a7\$bcbc\$corignew\$du\$encip\$f19\$gy-gencatlg
- 952: \$aRecat. to AACR2: vj36 06-30-99; copies 1-3 NOS 02-08-2000
- 955: \$aNEW INPUT vj36 06-30-99; vj16 02-08-00
- 984: \$ags1
- 985: \$ararebk/mur\$eammem
- 991: \$br-NSSRef\$HE269.N3\$IM8\$tCopy 3

The RDF triples on the right include:

- `bf:contributor [a bf:Organization ;`
- `bf:authorizedAccessPoint "Daniel Murray Pamphlet Collection (Library of Congress)" ;`
- `bf:hasAuthority [a madsrdf:Authority ;`
- `madsrdf:authoritativeLabel "Daniel Murray Pamphlet Collection (Library of Congress)" ;`
- `bf:label "Daniel Murray Pamphlet Collection (Library of Congress)" ;`
- `[a bf:Organization ;`
- `bf:authorizedAccessPoint "Joseph Meredith Toner Collection (Library of Congress)" ;`
- `bf:hasAuthority [a madsrdf:Authority ;`
- `madsrdf:authoritativeLabel "Joseph Meredith Toner Collection (Library of Congress)" ;`
- `bf:label "Joseph Meredith Toner Collection (Library of Congress)" ;`
- `[a bf:Organization ;`
- `bf:authorizedAccessPoint "Marian S. Carson Collection (Library of Congress)" ;`
- `bf:hasAuthority [a madsrdf:Authority ;`
- `madsrdf:authoritativeLabel "Marian S. Carson Collection (Library of Congress)" ;`
- `bf:label "Marian S. Carson Collection (Library of Congress)" ;`
- `bf:creator [a bf:Person ;`
- `bf:authorizedAccessPoint "Mason, George Henry, 1832-1893" ;`

The interface also shows a breadcrumb trail: 'Joseph Meredith Toner Collection' > 'Επισημιαση όλων' > 'Συμπεριλαμβανόμενα κεφάλαια' > '1 από 4 ταυρίσματα'.

Το πεδίο 710 στο Bibframe ξεκινάει με την κατηγορία `bf:contributor` η οποία εκφράζει τον ρόλο ευθύνης της μονογραφίας. Συνεχίζοντας η κατηγορία `bf:Organization` είναι υποκλάση της κατηγορίας `Agent` και δηλώνει την ομάδα ανθρώπων που ενεργούν σαν μία μονάδα. Με το `bf:authorizedAccessPoint` δίνονται σε συμβολοσειρά τα ονόματα αυτών που έχουν την πνευματική ευθύνη του έργου. Με το `bf:hasAuthority` γίνεται μία σύνδεση για την ελεγχόμενη μορφή του ονόματος με ένα URL ξεκινώντας με το `madsrdf:Authority` εκφράζει το μοντέλο δεδομένων για την αρχή (authority). Επίσης, το `madsrdf:authoritativeLabel` δίνει την συμβολοσειρά η οποία αναπαριστά μία ελεγχόμενη ετικέτα για την Αρχή (Authority). Τέλος το `bf:label` εκφράζει την συμβολοσειρά η οποία αναπαριστά την ιδιότητα της τιμής.

The screenshot displays a Bibframe interface. On the left, a list of records is shown, with record 856 highlighted. On the right, the detailed record view for record 856 is displayed, showing its structure and content.

Record List (Left Panel):

- 530 \$also available in digital form on the Library of Congress Web site.
- 650 0 \$aAfrican-American soldiers.
- 651 0 \$aUnited States\$history\$Revolution, 1775-1783\$Participation, African American.
- 710 2 \$aJoseph Meredith Toner Collection (Library of Congress)\$SOLC
- 710 2 \$aDaniel Murray Pamphlet Collection (Library of Congress)\$SOLC
- 710 2 \$aWarian S. Carson Collection (Library of Congress)\$SOLC
- 856 41 \$3Daniel Murray Pamphlet Collection copy\$locrbmp\$P2146\$6<http://hdl.loc.gov/loc/rbc/locrbmp.t2406>
- 906 \$a750cb\$orignew\$dencip\$P194gy-gencatlg
- 952 \$arecat. to AACR2: vj36 06-30-99; copies 1-3 MOS 02-08-2000
- 955 \$aNEW INPUT vj36 06-30-99; vj16 02-08-00
- 984 \$ags1
- 985 \$araretk/mur\$seamen
- 991 \$or-MSS\$ref\$P2146.N3\$1M5\$Ccopy 3

Record View (Right Panel):

```

bf:providerStatement "New York : Charles T. Evans..., 1862." ;
bf:publication [ a bf:Provider ;
  bf:providerDate "1862" ;
  bf:providerName [ a bf:Organization ;
    bf:label "Charles T. Evans" ] ;
  bf:providerPlace [ a bf:Place ;
    bf:label "New York" ] ] ;
bf:titleStatement "Historical notes on the employment of Negroes in the American Army of the Revolution" ],
  [ a bf:Electronic,
    bf:Instance ;
    bf:hdl <http://hdl.loc.gov/loc/rbc/locrbmp.t2406> ;
    bf:instanceOf <http://id.loc.gov/resources/bibs/10> ;
    bf:label "Daniel Murray Pamphlet Collection copy" ] ;
bf:language <http://id.loc.gov/vocabulary/languages/eng> ;
bf:subject [ a bf:Topic ;
  bf:authorizedAccessPoint "African-American soldiers" ;
  bf:hasAuthority [ a madsrdf:Authority,
    madsrdf:Topic ;
    madsrdf:authoritativeLabel "African-American soldiers"
  ] ;
  madsrdf:isMemberOfMADSScheme <http://id.loc.gov/authorities/subjects> ] ;
  bf:label "African-American soldiers" ],
  <http://id.loc.gov/vocabulary/geographicAreas/n-us> ;
bf:workTitle [ a bf:Title ;
  bf:label "Historical notes on the employment of Negroes in the

```

Το πεδίο 856 στο Bibframe ξεκινάει με την κατηγορία `bf:Electronic` η οποία είναι ο πόρος που προορίζεται για χειρισμό από υπολογιστή που εδρεύει σε ένα φορέα προσβάσιμο είτε απευθείας είτε εξ'αποστάσεως, και ως υποκατηγορία του `bf:Instance`. Ως κατηγορήμα το `bf:hdl` δηλώνει το μοναδικό αναγνωριστικό για ψηφιακά αντικείμενα και το `bf:instanceOf` χρησιμοποιείται για να συνδέσει το Instance στην εννοιολογική οντότητα (Work).

```
33 <subfield code="d">STOCKHAM, ALICE B.</subfield>
34 <subfield code="q">(Alice Bunker),</subfield>
35 <subfield code="d">1833-1912.</subfield>
36 </datafield>
37 <datafield tag="245" ind1="1" ind2="0">
38 <subfield code="a">Tolstoi, a man of peace,</subfield>
39 <subfield code="c">by Alice B. Stockham. The new spirit by H. Havelock Ellis.</subfield>
40 </datafield>
41 <datafield tag="260" ind1=" " ind2=" " >
42 <subfield code="a">Chicago,</subfield>
43 <subfield code="b">A.B. Stockham,</subfield>
44 <subfield code="c">[1900]</subfield>
45 </datafield>
46 <datafield tag="300" ind1=" " ind2=" " >
47 <subfield code="a">140 p.</subfield>
48 <subfield code="b">ports.</subfield>
49 <subfield code="c">18 cm.</subfield>
50 </datafield>
51 <datafield tag="500" ind1=" " ind2=" " >
52 <subfield code="a">"The new spirit" (p. [85]-140) has special t.-p.</subfield>
53 </datafield>
54 <datafield tag="600" ind1="1" ind2="0">
55 <subfield code="a">Tolstoy, Leo,</subfield>
56 <subfield code="c">graf,</subfield>
57 <subfield code="d">1828-1910.</subfield>
58 </datafield>
59 <datafield tag="700" ind1="1" ind2="2">
60 <subfield code="a">Ellis, Havelock,</subfield>
61 <subfield code="d">1859-1939.</subfield>
62 <subfield code="t">New spirit.</subfield>
63 <subfield code="f">1900.</subfield>
64 </datafield>
65 </record>
```




Το πεδίο 500 στο Bibframe δηλώνεται με την ιδιότητα `bf:note` και αφορά γενικές πληροφορίες του πόρου.

The left screenshot shows a list of MARC records from BIBFRAME.ORG. Record 600 is highlighted, showing the following fields:

```

010 1 $aStockham, Alice B.$q(Alice Bunker),$d1833-1912.
245 10 $aTolstoi, a man of peace,$cby Alice B. Stockham. The new spirit by H. Havelock Ellis.
260 $aChicago,$bA. B. Stockham,$c(1900)
300 $a140 p.$bports.$c18 cm.
500 $a"The new spirit" (p. [85]-140) has special t. p.
600 10 $aTolstoy, Leo,$cgnaf,$d1828-1910.
700 12 $aEllis, Havelock,$d1859-1939.$fThe new spirit.$f1900.
906 $a0610c$corigw6d3eucip6f194g-genca1g
955 $a789 02-27-98

```

The right screenshot shows the expanded record for record 600, displaying its RDF triples:

```

bf:hasPart [ a bf:Work ;
  bf:authorizedAccessPoint "Ellis, Havelock, 1859-1939. New spirit. 1900." ;
  bf:contributor [ a bf:Person ;
    bf:authorizedAccessPoint "Ellis, Havelock, 1859-1939." ;
  ] ;
  bf:hasAuthority [ a madsrdf:Authority ;
    madsrdf:authoritativeLabel "Ellis, Havelock, 1859-1939." ] ;
  bf:label "Ellis, Havelock, 1859-1939." ] ;
  bf:title "New spirit. 1900." ] ;
  bf:language <http://id.loc.gov/vocabulary/languages/eng> ;
  bf:subject [ a bf:Person ;
    bf:authorizedAccessPoint "Tolstoy, Leo, gnaf, 1828-1910." ;
    bf:hasAuthority [ a madsrdf:Authority ;
      madsrdf:PersonalName ;
      madsrdf:authoritativeLabel "Tolstoy, Leo, gnaf, 1828-1910." ;
      madsrdf:isMemberOfMADSScheme <http://id.loc.gov/authorities/subjects> ] ;
      bf:label "Tolstoy, Leo, gnaf, 1828-1910." ] ;
    bf:workTitle [ a bf:Title ;
      bf:label "Tolstoi, a man of peace, by Alice B. Stockham. The new spirit by H. Havelock Ellis." ;
      bf:titleValue "Tolstoi, a man of peace," ] .

```

Το πεδίο 600 στο Bibframe δηλώνεται με την ιδιότητα `bf:subject` δηλαδή το θέμα του πόρου. Στη συνέχεια δηλώνεται το άτομο που είναι το θέμα του πόρου. Με το `bf:has Authority` γίνεται μία σύνδεση για την ελεγχόμενη μορφή του ονόματος με ένα URL ξεκινώντας με το `madsrdf:Authority` που εκφράζει το μοντέλο δεδομένων για την αρχή (authority). Επίσης, το `madsrdf:authoritativeLabel` δίνει την συμβολοσειρά η οποία αναπαριστά μία ελεγχόμενη ετικέτα για την Αρχή (Authority). Το `madsrdf:isMemberOfMADSScheme` δηλώνει ότι το συγκεκριμένο URI είναι μέρος μίας μονάδας που περιγράφει ένα σύστημα οργάνωσης γνώσης.

The screenshot displays two side-by-side windows. The left window shows a MARC record with the following fields:

```

010 1 $a 00004790
035 $9(DLC) 00004790
040 $aDLC$cDLC
050 00 $aE338556.S85
100 1 $aStockham, Alice B.$q(Alice Bunker),$d1933-1912.
245 10 $aTolstoi, a man of peace,$by Alice B. Stockham. The n
ew spirit by H. Havelock Ellis.
260 $aChicago,$bA. B. Stockham,$c[1900]
300 $a140 p.$bSports.$c18 cm.
500 $a"The new spirit" (p. [85]-140) has special t.-p.
600 10 $aTolstoy, Leo,$cgraf,$d1828-1910.
700 12 $aEllis, Havelock,$d1859-1939,$fThe new spirit,$f1900
906 $a001bc4conigme4d39eocip8f199y genca1g
955 $aj289 02-27-98

```

The right window shows the corresponding BIBFRAME JSON-LD representation:

```

    bf:providerDate [1900] ;
    bf:providerName [ a bf:Organization ;
      bf:label "A.B. Stockham" ] ;
    bf:providerPlace [ a bf:Place ;
      bf:label "Chicago" ] ] ;
    bf:titleStatement "Tolstoi, a man of peace" ] ;
    bf:hasPart [ a bf:Work ;
      bf:authorizedAccessPoint "Ellis, Havelock, 1859-1939. New spir
it, 1900." ] ;
    bf:contributor [ a bf:Person ;
      bf:authorizedAccessPoint "Ellis, Havelock, 1859-1939."
] ;
    bf:hasAuthority [ a madsrdf:Authority ;
      madsrdf:authoritativeLabel "Ellis, Havelock, 1
859-1939." ] ;
    bf:label "Ellis, Havelock, 1859-1939." ] ;
    bf:title "New spirit, 1900." ] ;
    bf:language <http://id.loc.gov/vocabulary/languages/eng> ;
    bf:subject [ a bf:Person ;
      bf:authorizedAccessPoint "Tolstoy, Leo, graf, 1828-1910." ;
      bf:hasAuthority [ a madsrdf:Authority,
        madsrdf:PersonalName ;
        madsrdf:authoritativeLabel "Tolstoy, Leo, graf, 1828-1
910." ;
        madsrdf:isMemberOfMADSScheme <http://id.loc.gov/author
ities/subjects> ] ;
      bf:label "Tolstoy, Leo, graf, 1828-1910." ] ;

```

Το πεδίο 700 του MARC δηλώνει την κύρια πνευματική υπευθυνότητα και στο Bibframe δηλώνεται με το `bf:contributor` σαν ρόλος με την ιδιότητα `bf:label` να ορίζει τη συμβολοσειρά και την κατηγορία `bf:title` να ορίζει τον τίτλο.

Η παρακάτω εγγραφή με τους κωδικούς 501 και 510 δεν εμφανίζεται στη βιβλιοθήκη του Κογκρέσου σε μορφή MARC/XML.

The left screenshot shows a MARC record with the following fields:

```

245 10 $aHistory of the expedition under the command of Captains Lewis and Clark
245 10 $aHistory of the expedition under the command of Captains Lewis and Clark, to the sources of the Missouri, thence across the Rocky Mountains and down the river Columbia to the Pacific Ocean :$performed during the years 1804-5-6 by order of the government of the United States /$prepared for the press by Paul Allen ; in two volumes.
260 $aPhiladelphia :$bBradford and Inskeep ;$alew York :$bAm. H. Inskeep,$c1814.
300 $a2 v. :$bmaps ;$c22 cm.
500 $a"Mr. [Nicholas] Biddle's name does not appear ... It is said, however, by Robert T. Conrad, that Mr. Biddle actually wrote the two volumes from Lewis and Clarke's notes"--Appletons, Cycl. of Amer. Biog.
500 $aVol. 1: xxviii, 470 p.; v. 2: ix, 522 p., [6] leaves of plates, 1 folded.
501 $a"Mr. : Life of Captain Lewis"$0L
505 2 $aAppendix contains: Observations and reflections on the present and future state of upper Louisiana, in relation to the government of the Indian nations ... -- A summary statement of the rivers, creeks, and most remarkable places, their dis

```

The right screenshot shows the XML output for field 501:

```

<bf:lccn [ a bf:Identifier ;
bf:identifierScheme <http://id.loc.gov/vocabulary/identifiers/lccn> ;
bf:identifierValue "nc 01001477" ] ;
bf:modeOfIssuance "single unit" ;
bf:note "\"Mr. [Nicholas] Biddle's name does not appear ... It is said, however, by Robert T. Conrad, that Mr. Biddle actually wrote the two volumes from Lewis and Clarke's notes"--Appletons, Cycl. of Amer. Biog." ;
"Also available in digital form on the Library of Congress Web site." ;
"Shaw & Shoemaker",
"Vol. 1: xxviii, 470 p.; v. 2: ix, 522 p., [6] leaves of plates, 1 folded." ;
"with : Life of Captain Lewis" ;
bf:providerStatement "Philadelphia : Bradford and Inskeep ; New York : Am. H. Inskeep, 1814." ;
bf:publication [ a bf:Provider ;
bf:providerDate "1814" ;
bf:providerName [ a bf:Organization ;

```

Το πεδίο 501 στο Bibframe δηλώνεται με την ιδιότητα bf:note που αφορά πληροφορίες του πόρου.

Παρόμοια η παρακάτω εγγραφή με τον κωδικό 610 δεν εμφανίζεται στη βιβλιοθήκη του Κογκρέσου σε μορφή MARC/XML.

The screenshot displays a Bibframe record for the Colorado State Teachers' Association. The left pane shows the MARC record with fields 043, 050, 245, 260, 300, 530, 610, 650, 710, 856, 906, 922, 955, 985, and 991. The right pane shows the corresponding RDF triples, including properties like `bf:language`, `bf:subject`, `bf:hasAuthority`, `madsrdf:ComplexSubject`, `madsrdf:elementList`, and `bf:label`.

```

043 $an-us-co
050 00 $aLA246$b.E38 1885
245 00 $aEducation in Colorado :$b1861-1885 : a brief history of the early educational interests of Colorado, together with the history of the State Teachers' Association, and short sketches of private educational institutions /$ccompiled by order of the State Teachers' Association.
260 $aDenver, Colo. :$bNews Print. Co.,$c1885.
300 $a99 p. :$bill. ;$c23 cm.
530 $aAlso available in digital form on the Internet Archive.
610 20 $aColorado State Teachers' Association$xHistory$y19th century.
650 0 $aEducation$zColorado$xHistory$y19th century.
650 0 $aEducators$zColorado$vBiography.
710 2 $aColorado State Teachers' Association.
856 41 $uhttp://hdl.loc.gov/loc/gdc/scd0001.00062140392
906 $a7$bcbc$corignew$d3$encip$f19$gy-gencatlg
922 $ags
955 $aNEM INPUT; sj01 05-27-99; sj03 08-10-99; sj10 08-10-12-99; to BCCD 08-23-99
985 $eGAP
985 $amassdig$esloan
991 $bc-GenColl1$bLA246$b1.E38 1885$aom$tCopy 15w8BOOKS
  
```

Το πεδίο 610 στο Bibframe δηλώνεται με την ιδιότητα `bf:subject`. Συνεχίζοντας η κατηγορία `bf:Organization` είναι υποκλάση της κατηγορίας `Agent` και δηλώνει την ομάδα ανθρώπων που ενεργούν σαν μία μονάδα. Οι υποκλάσεις του Marc δηλώνονται με τη μορφή μεταδεδομένων δηλ. δομημένων και κωδικοποιημένων δεδομένων με τη σειρά μέσα στην ιδιότητα `bf:has Authority`, με το πρότυπο `madsrdf`. Συγκεκριμένα, το `madsrdf:Authority` αναπαριστά μία έννοια με ελεγχόμενη ετικέτα. Το `madsrdf:ComplexSubject` είναι κατηγορία που αναπαριστά τη συνένωση των ετικετών από δύο ή περισσότερες περιγραφές `madsrdf:SimpleType`. Στο παράδειγμά μας η ελεγχόμενη ετικέτα που αφορά το `Authority` είναι “Colorado State Teachers’ Association -- History—19th century.” Και η οποία παρουσιάζεται σε μέρη. Στη συνέχεια το `madsrdf:elementList` είναι μία ιδιότητα που οργανώνει τα διάφορα μέρη της παραπάνω ετικέτας. Τέλος το `madsrdf:Topic` είναι ο πόρος του οποίου η ετικέτα

αποτελεί θέμα, στο παράδειγμά μας είναι το History, και το madsrdf: Temporal είναι ο πόρος που παρουσιάζει μία χρονική έννοια. Στο παράδειγμά μας είναι το “19th century”. Το madsrdf:isMemberofMADSScheme δηλώνει ότι η ετικέτα είναι μέλος της σελίδας των Θεματικών Επικεφαλίδων της Βιβλιοθήκης του Κογκρέσου το οποίο περιγράφει ένα σύστημα οργάνωσης γνώσης.

```
74 <subfield code="y">To 1498</subfield>
75 <subfield code="v">Congresses.</subfield>
76 </datafield>
77 <datafield tag="651" ind1=" " ind2="0">
78 <subfield code="a">Africa, North</subfield>
79 <subfield code="x">History</subfield>
80 <subfield code="y">To 647</subfield>
81 <subfield code="v">Congresses.</subfield>
82 </datafield>
83 <datafield tag="651" ind1=" " ind2="0">
84 <subfield code="a">Africa</subfield>
85 <subfield code="x">Antiquities</subfield>
86 <subfield code="v">Congresses.</subfield>
87 </datafield>
88 <datafield tag="651" ind1=" " ind2="0">
89 <subfield code="a">Africa, North</subfield>
90 <subfield code="x">Antiquities</subfield>
91 <subfield code="v">Congresses.</subfield>
92 </datafield>
93 <datafield tag="700" ind1="1" ind2=" " >
94 <subfield code="a">Yamauchi, Edwin M.</subfield>
95 </datafield>
96 <datafield tag="711" ind1="2" ind2=" " >
97 <subfield code="a">Conference on "Africa and Africans in Antiquity"</subfield>
98 <subfield code="d">(1991 :</subfield>
99 <subfield code="c">Miami University, etc.)</subfield>
100 </datafield>
101 <datafield tag="856" ind1="4" ind2=" " >
102 <subfield code="3">Table of Contents</subfield>
103 <subfield code="u">http://www.loc.gov/catdir/toc/fy02/2001001603.html</subfield>
104 </datafield>
105 </record>
```

BIBFRAME.ORG
« Back to LC BIBFRAME Site Vocabulary

<pre> 300 \$axv, 324 p. :\$bill., maps ;\$c23 cm. 500 \$aRevision of papers originally presented at a conference on "Africa and Africa ns in Antiquity" on Mar. 1-2, 1991, at Miami University, Oxford, Ohio. 504 \$aIncludes bibliographical references and index. 505 0 \$aAfroasiatic / Carleton T. Hodge -- Egypt and Nubia : Old, Middle, and New Kin gdom eras / Frank J. Yurco -- Egypt and the Kushites : Dynasty XXV / Edna R. Russmann -- The Kingdom of Meroe / Stanley M. Burstein -- The Ballaḥa kingdom and culture : tw ilight of classical Nubia / William Y. Adams -- The Berbers of the Maghreb and ancient Carthage / Reuben G. Bullard -- An archaeological survey of the Cyrenaican and Marmar ican regions of northeast Africa / Donald White -- Attitudes towards Blacks in the Gre ek and Roman world : misinterpretations of the evidence / Frank M. Snowden, Jr. -- Som e remarks on the processes of state formation in Egypt and Ethiopia / Kathryn A. Bard and Rodolfo Fattovich -- Colonizing the past : origin myths of the great Zimbabwe ruin s / Maynard W. Swanson. 651 0 \$aAfrica\$xHistory\$yTo 1498\$vCongresses. 651 0 \$aAfrica, North\$xHistory\$yTo 647\$vCongresses. 651 0 \$aAfrica\$xAntiquities\$vCongresses. 651 0 \$aAfrica, North\$xAntiquities\$vCongresses. 700 1 \$aYamauchi, Edwin M. 711 2 \$aConference on "Africa and Africans in Antiquity"\$d(1991 :\$cMiami University, etc.) 856 4 \$3Table of Contents\$uhttp://www.loc.gov/catdir/toc/fy02/2001001603.html 906 \$a7\$bcbcs\$corignew\$d1\$eecip\$f20\$gy-gencatlg 925 0 \$aacquire\$b2 shelf copies\$xpolicy default 955 \$aA3d lk50 received for descriptive Mar 13, 2001; lf14 HLC/D/Rom subj. to SL/AA 03-14-01; lj05 to Dewey 03-15-01; aa02 03-16-01\$aps15 2001-07-16 bk rec'd, to CIP ver .;\$fyg05 2001-08-09 CIP ver.;\$gyg05 2001-08-09 to BCCD </pre>	<pre> "africaandafricansinantiquitywork"@x-bf-hash ; bf:classification [a bf:Classification ; bf:classificationEdition "21", "full" ; bf:classificationNumber "960.1" ; bf:classificationScheme <http://id.loc.gov/authorities/classSchemes/ddc> ; bf:label "960.1"] ; bf:classificationLcc <http://id.loc.gov/authorities/classification/DT24> ; bf:contributor [a bf:Meeting ; bf:authorizedAccessPoint "Conference on \"Africa and Africans in Antiquity \" (1991 : Miami University, etc.)"] ; bf:hasAuthority [a madsrdf:Authority ; madsrdf:authoritativeLabel "Conference on \"Africa and Africans in Antiquity\" (1991 : Miami University, etc.)"] ; bf:label "Conference on \"Africa and Africans in Antiquity\" (1991 : Miami University, etc.)"] ; [a bf:Person ; bf:authorizedAccessPoint "Yamauchi, Edwin M." ; bf:hasAuthority [a madsrdf:Authority ; madsrdf:authoritativeLabel "Yamauchi, Edwin M."] ; bf:label "Yamauchi, Edwin M."] ; bf:hasAnnotation [a bf:TableOfContents ; bf:annotates <http://id.loc.gov/resources/bibs/12345678> ; bf:label "Table of Contents" ; bf:tableOfContents <http://www.loc.gov/catdir/toc/fy02/2001001603.html>] , [a bf:Annotation ; bf:annotates <http://id.loc.gov/resources/bibs/12345678> ; bf:changeDate "2001-12-10T08:46" ; bf:derivedFrom <http://id.loc.gov/resources/bibs/12345678.marxml.xml> ; </pre>
---	---

Το πεδίο 711 στο Bibframe αναπαριστάται με την ιδιότητα bf:contributor δηλ. την πνευματική ευθύνη του τεκμηρίου και το bf:Meeting το οποίο υποδηλώνει ότι η αρχή είναι μία συνεδρίαση “Conference”. Στη συνέχεια η αρχή εμπεριέχεται σε μορφή μεταδεδομένων όπως έχει οριστεί πιο πάνω.

```

1 <?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?><record xmlns="http://www.loc.gov/MARC21/slim" xmlns:include="http://apache.org/cocoon/include/1.0" xmlns:zs="http://www.loc
2 <leader>02026cas a2200505 a 4500</leader>
3 <controlfield tag="001">11234032</controlfield>
4 <controlfield tag="005">2012121308384.0</controlfield>
5 <controlfield tag="008">791220c1957999pk ar f0 a0eng c</controlfield>
6 <datafield tag="010" ind1=" " ind2=" " >
7 <subfield code="a"> 79930974 </subfield>
8 </datafield>
9 <datafield tag="012" ind1=" " ind2=" " >
10 <subfield code="a">-3-7-1212129346-p----- </subfield>
11 </datafield>
12 <datafield tag="035" ind1=" " ind2=" " >
13 <subfield code="a">(OCoLC)ocm03817874 </subfield>
14 </datafield>
15 <datafield tag="040" ind1=" " ind2=" " >
16 <subfield code="a">MoU</subfield>
17 </datafield>
18 </record>
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37 <subfield code="a">327.549/1</subfield>
38 </datafield>
39 <datafield tag="245" ind1="0" ind2="0">
40 <subfield code="a">Joint communiques </subfield>
41 <subfield code="c">Government of Pakistan, Ministry of Foreign Affairs.</subfield>
42 </datafield>
43 <datafield tag="260" ind1=" " ind2=" " >
44 <subfield code="a">Islamabad :</subfield>
45 <subfield code="b">Research Directorate, Ministry of Foreign Affairs,</subfield>
46 <subfield code="c">1977-</subfield>
47 </datafield>
48 <datafield tag="300" ind1=" " ind2=" " >
49 <subfield code="a">v. ;</subfield>
50 <subfield code="c">25 cm.</subfield>
51 </datafield>
52 <datafield tag="310" ind1=" " ind2=" " >
53 <subfield code="a">Annual,</subfield>
54 <subfield code="b">1974-</subfield>
55 </datafield>
56 <datafield tag="362" ind1="0" ind2=" " >
57 <subfield code="a">14 Aug. 1947-Dec. 1957-</subfield>
58 </datafield>
59 <datafield tag="515" ind1=" " ind2=" " >
60 <subfield code="a">Vol. for 14 Aug. 1947-Dec. 1957-&lt;Jan. 1958-Dec. 1967&gt;; also called 1-&lt;2&gt;.</subfield>
61 </datafield>
62 <datafield tag="530" ind1=" " ind2=" " >
63 <subfield code="a">Also issued online.</subfield>
64 </datafield>
65 <datafield tag="550" ind1=" " ind2=" " >
66 <subfield code="a">Vols. for &lt;Jan. 1979-Dec. 1980&gt;; compiled and published by the Policy Planning and Research Division, Ministr
67 </datafield>
68 <datafield tag="590" ind1=" " ind2=" " >
69 <subfield code="a">CONTR/ENRUC passed record</subfield>
70 </datafield>
71
72
73
74
75
76
77
78
79
80
81
82
83
84
85
86
87
88
89
90
91 <datafield tag="776" ind1="0" ind2="8">
92 <subfield code="i">Online version:</subfield>
93 <subfield code="t">Joint communiques</subfield>
94 <subfield code="w">(OCoLC)607528072</subfield>
95 </datafield>
96 <datafield tag="850" ind1=" " ind2=" " >
97 <subfield code="a">CLU</subfield>
98 <subfield code="a">DLC</subfield>
99 <subfield code="a">ICRI</subfield>
100 <subfield code="a">MiEM</subfield>
101 <subfield code="a">MiU</subfield>
102 <subfield code="a">MnU</subfield>
103 <subfield code="a">NNC</subfield>
104 </datafield>
105 <datafield tag="852" ind1=" " ind2=" " >
106 <subfield code="x">universal pattern</subfield>
107 </datafield>
108 <datafield tag="853" ind1="0" ind2="0">
109 <subfield code="8">1</subfield>
110 <subfield code="a">(year) </subfield>
111 <subfield code="b">(date) </subfield>
112 </datafield>
113 <datafield tag="863" ind1="4" ind2="0">
114 <subfield code="8">1</subfield>
115 <subfield code="a">&lt;1947/1957&gt;</subfield>
116 <subfield code="x">provisional</subfield>
117 </datafield>
118 <datafield tag="853" ind1="0" ind2="3">
119 <subfield code="8">2</subfield>
120 <subfield code="a">(year) </subfield>
121 <subfield code="b">(month) </subfield>
122 </datafield>
123
124
125
126
127
128
129
130
131
132
133
134
135
136
137
138
139
140
141
142
143
144
145
146
147
148
149
150
151
152
153
154
155
156
157
158
159
160
161
162
163
164
165
166
167
168
169
170
171
172
173
174
175
176
177
178
179
180
181
182
183
184
185
186
187
188
189
190
191
192
193
194
195
196
197
198
199
200
201
202
203
204
205
206
207
208
209
210
211
212
213
214
215
216
217
218
219
220
221
222
223
224
225
226
227
228
229
230
231
232
233
234
235
236
237
238
239
240
241
242
243
244
245
246
247
248
249
250
251
252
253
254
255
256
257
258
259
260
261
262
263
264
265
266
267
268
269
270
271
272
273
274
275
276
277
278
279
280
281
282
283
284
285
286
287
288
289
290
291
292
293
294
295
296
297
298
299
300
301
302
303
304
305
306
307
308
309
310
311
312
313
314
315
316
317
318
319
320
321
322
323
324
325
326
327
328
329
330
331
332
333
334
335
336
337
338
339
340
341
342
343
344
345
346
347
348
349
350
351
352
353
354
355
356
357
358
359
360
361
362
363
364
365
366
367
368
369
370
371
372
373
374
375
376
377
378
379
380
381
382
383
384
385
386
387
388
389
390
391
392
393
394
395
396
397
398
399
400
401
402
403
404
405
406
407
408
409
410
411
412
413
414
415
416
417
418
419
420
421
422
423
424
425
426
427
428
429
430
431
432
433
434
435
436
437
438
439
440
441
442
443
444
445
446
447
448
449
450
451
452
453
454
455
456
457
458
459
460
461
462
463
464
465
466
467
468
469
470
471
472
473
474
475
476
477
478
479
480
481
482
483
484
485
486
487
488
489
490
491
492
493
494
495
496
497
498
499
500
501
502
503
504
505
506
507
508
509
510
511
512
513
514
515
516
517
518
519
520
521
522
523
524
525
526
527
528
529
530
531
532
533
534
535
536
537
538
539
540
541
542
543
544
545
546
547
548
549
550
551
552
553
554
555
556
557
558
559
560
561
562
563
564
565
566
567
568
569
570
571
572
573
574
575
576
577
578
579
580
581
582
583
584
585
586
587
588
589
590
591
592
593
594
595
596
597
598
599
600
601
602
603
604
605
606
607
608
609
610
611
612
613
614
615
616
617
618
619
620
621
622
623
624
625
626
627
628
629
630
631
632
633
634
635
636
637
638
639
640
641
642
643
644
645
646
647
648
649
650
651
652
653
654
655
656
657
658
659
660
661
662
663
664
665
666
667
668
669
670
671
672
673
674
675
676
677
678
679
680
681
682
683
684
685
686
687
688
689
690
691
692
693
694
695
696
697
698
699
700
701
702
703
704
705
706
707
708
709
710
711
712
713
714
715
716
717
718
719
720
721
722
723
724
725
726
727
728
729
730
731
732
733
734
735
736
737
738
739
740
741
742
743
744
745
746
747
748
749
750
751
752
753
754
755
756
757
758
759
760
761
762
763
764
765
766
767
768
769
770
771
772
773
774
775
776
777
778
779
780
781
782
783
784
785
786
787
788
789
790
791
792
793
794
795
796
797
798
799
800
801
802
803
804
805
806
807
808
809
810
811
812
813
814
815
816
817
818
819
820
821
822
823
824
825
826
827
828
829
830
831
832
833
834
835
836
837
838
839
840
841
842
843
844
845
846
847
848
849
850
851
852
853
854
855
856
857
858
859
860
861
862
863
864
865
866
867
868
869
870
871
872
873
874
875
876
877
878
879
880
881
882
883
884
885
886
887
888
889
890
891
892
893
894
895
896
897
898
899
900
901
902
903
904
905
906
907
908
909
910
911
912
913
914
915
916
917
918
919
920
921
922
923
924
925
926
927
928
929
930
931
932
933
934
935
936
937
938
939
940
941
942
943
944
945
946
947
948
949
950
951
952
953
954
955
956
957
958
959
960
961
962
963
964
965
966
967
968
969
970
971
972
973
974
975
976
977
978
979
980
981
982
983
984
985
986
987
988
989
990
991
992
993
994
995
996
997
998
999
1000

```

The image shows a side-by-side comparison of a Bibframe record. On the left, the MARC fields are displayed in a list format. On the right, the corresponding RDF triples are shown in a structured format.

MARC Fields (Left):

```

012 $a-3-7-1212129346-p-----
035 $a(OCoLC)ocn85817874
040 $aOls$eng$cHols$dOLCS$dNST$dCLU$dHUS$dMH$dOCoLC
042 $apcc
043 $aa-pk---
050 00 $a05383.5.A2$d364
082 0 $a327.549/1
245 00 $aJoint commiques /$cGovernment of Pakistan, Ministry of Foreign Affairs.
260 $aIslamabad :$bResearch Directorate, Ministry of Foreign Affairs, $c1977-
300 $av. ;$c25 cm.
310 $aAnnual, $b1974-
362 0 $a14 Aug. 1947-Dec. 1957.
515 $avol. for 14 Aug. 1947-Dec. 1957-81; Jan. 1958-Dec. 1967; also called 1-81; 74gt;.
530 $aAlso issued online.
550 $avols. for -81; Jan. 1979-Dec. 1980; compiled and published by the Policy Planning and Research Division, Ministry of Foreign Affairs.
590 $$SERBIB/SERLOC merged record
651 0 $aPakistan$dForeign relations$dSources$dPeriodicals.
710 1 $aPakistan.$bMinistry of Foreign Affairs.$bResearch Directorate

```

RDF Triples (Right):

```

< Back to LC BIBFRAME Site Vocabulary
bf:frequencyNote "Annual, 1974."
bf:derivedFrom <http://id.loc.gov/resources/bibs/11234032.marxml.xml> ;
bf:descriptionAuthentication <http://id.loc.gov/vocabulary/descriptionAuthentications/pcc> ;
bf-descriptionConventions <http://id.loc.gov/vocabulary/descriptionConventions/aacr2> ;
bf-descriptionLanguage <http://id.loc.gov/vocabulary/languages/eng> ;
bf-descriptionModifier <http://id.loc.gov/vocabulary/organizations/clu, <http://id.loc.gov/vocabulary/organizations/dlc, <http://id.loc.gov/vocabulary/organizations/hu, <http://id.loc.gov/vocabulary/organizations/mh, <http://id.loc.gov/vocabulary/organizations/nst, <http://id.loc.gov/vocabulary/organizations/oclc> ;
bf-generationSource <http://id.loc.gov/vocabulary/organizations/mou> ;
bf-generationProcess "OLC transform-tool:2015-10-20-111-01:00" ;
bf-hasInstance [ a bf:Instance,
bf:Serial ;
bf-dimensions "25 cm." ;
bf-extent "v. ;" ;
bf:frequencyNote "Annual, 1974." ;
bf-heldIn [ a bf:HeldIn ;
bf-label "DS383.5.A2 364" ;
bf:shelfmark "DS383.5.A2 364" ;
bf-instanceOf <http://id.loc.gov/resources/bibs/11234032> ;
bf-instanceTitle [ a bf:Title ;
bf-label "Joint commiques / Government of Pakistan, Ministry of Foreign Affairs." ;
bf:titleValue "Joint commiques" ;
bf:lcocn [ a bf:Identifier ;
bf-identifierScheme <http://id.loc.gov/vocabulary/identifiers/lcn>

```

Το πεδίο 310 στο Bibframe αναπαριστάται με την ιδιότητα `bf:frequencyNote` η οποία αφορά τις διαφορετικές χρονικά συχνότητες δημοσίευσης του πόρου.

BIBFRAME.ORG		« Back to LC BIBFRAME Site	Vocabulary
310	\$aAnnual,\$b1974-		bf:contributor [a bf:Jurisdiction ;
362 0	\$a14 Aug. 1947-Dec. 1957-		bf:authorizedAccessPoint "Pakistan. Ministry of Foreign Affairs. Policy Pl
515	\$aVol. for 14 Aug. 1947-Dec. 1957-<Jan. 1958-Dec. 1967> also called 1-<		anning and Research Division." ;
530	\$aAlso issued online.		bf:hasAuthority [a madsrdf:Authority ;
550	\$aVols. for -<Jan. 1979-Dec. 1980> compiled and published by the Policy P		madsrdf:authoritativeLabel "Pakistan. Ministry of Foreign Affairs.
590	\$aSERBIB/SERLOC merged record		Policy Planning and Research Division."] ;
651 0	\$aPakistan\$xForeign relations\$xSources\$vPeriodicals.		bf:label "Pakistan. Ministry of Foreign Affairs. Policy Planning and Resea
710 1	\$aPakistan.\$bMinistry of Foreign Affairs.\$bResearch Directorate.		rch Division."],
710 1	\$aPakistan.\$bMinistry of Foreign Affairs.\$bPolicy Planning and Research Divisio		[a bf:Jurisdiction ;
710 1	\$aPakistan.\$bMinistry of Foreign Affairs.		bf:authorizedAccessPoint "Pakistan. Ministry of Foreign Affairs." ;
776 00	\$iOnline version:\$tJoint communique\$w(OCoLC)607528072		bf:hasAuthority [a madsrdf:Authority ;
850	\$aCLU\$aDL\$aICRL\$aMIEM\$aMIU\$aMNU\$aMNC		madsrdf:authoritativeLabel "Pakistan. Ministry of Foreign Affairs.
852	\$xuniversal pattern		"] ;
853 00	\$81\$a(year)\$b(date)		bf:label "Pakistan. Ministry of Foreign Affairs."],
853 03	\$82\$a(year)\$b(month)		[a bf:Jurisdiction ;
853 00	\$83\$a(year)		bf:authorizedAccessPoint "Pakistan. Ministry of Foreign Affairs. Research
853 03	\$84\$a(year)\$b(month)		Directorate." ;
863 40	\$82\$a<1958/1967>\$xprovisional		bf:hasAuthority [a madsrdf:Authority ;
863 41	\$84\$a<1977/1988>\$xprovisional		madsrdf:authoritativeLabel "Pakistan. Ministry of Foreign Affairs.
863 41	\$83\$a<1974>\$xprovisional		Research Directorate."] ;
863 40	\$81\$a<1947/1957>\$xprovisional		bf:label "Pakistan. Ministry of Foreign Affairs. Research Directorate."]
890	\$aJoint Communiques (Pakistan. Ministry of Foreign Affairs. Research Directorat		;
906	\$a7\$bcbcs\$serials\$d4\$encip\$f19\$gn-oclcserc		bf:hasAnnotation [a bf:Annotation ;
920	\$aKeep 1		bf:annotates <http://id.loc.gov//resources/bibs/11234032> ;
991	\$bc-GenColl\$hDS383.5.A2\$i164\$wSERIALS		bf:changeDate "2012-12-13T08:38" ;
991	\$bc-GenColl\$hDS383.5.A2\$i164\$wSERIALS		bf:derivedFrom <http://id.loc.gov//resources/bibs/11234032.marcxml.xml> ;
991	\$bc-GenColl\$hDS383.5.A2\$i164\$wSERIALS		bf:descriptionAuthentication <http://id.loc.gov/vocabulary/descriptionAuth
991	\$bc-GenColl\$hDS383.5.A2\$i164\$wSERIALS		entication/pcc> ;
991	\$bc-GenColl\$hDS383.5.A2\$i164\$wSERIALS		bf:descriptionConventions <http://id.loc.gov/vocabulary/descriptionConvent

Το πεδίο 852 δεν αναφέρεται στον κώδικα του Bibframe

```
1 <?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?><record xmlns="http://www.loc.gov/MARC21/slim" xmlns:cininclude="http://apache.org/cocoon/j
2 <leader>01787cam a2200349 a 4500</leader>
3 <controlfield tag="001">10</controlfield>
4 <controlfield tag="005">20150425124412.0</controlfield>
5 <controlfield tag="008">990630s1862 nyu 000 0 eng </controlfield>
6 <datafield tag="035" ind1=" " ind2=" ">
7 <subfield code="9">(DLC) 02003395</subfield>
8 </datafield>
9 <datafield tag="906" ind1=" " ind2=" ">
10 <subfield code="a">7</subfield>
11 <subfield code="b">cbc</subfield>
12 <subfield code="c">orignew</subfield>
13 <subfield code="d">u</subfield>
14 <subfield code="e">ncip</subfield>
15 <subfield code="f">19</subfield>
16 <subfield code="g">y-gencatlg</subfield>
17 </datafield>
18 <datafield tag="955" ind1=" " ind2=" ">
19 <subfield code="a">NEW INPUT vj36 06-30-99; vj16 02-08-00</subfield>
20 </datafield>
21 <datafield tag="010" ind1=" " ind2=" ">
22 <subfield code="a"> 02003395 </subfield>
23 </datafield>
24 <datafield tag="040" ind1=" " ind2=" ">
25 <subfield code="a">DLC</subfield>
26 <subfield code="c">CarP</subfield>
27 <subfield code="d">DLC</subfield>
```


BIBFRAME.ORG
« Back to LC BIBFRAME Site Vocabulary

<pre> 02910cam a22004815a 4500 001 4 005 20130920181215.0 007 cr 008 990630s1814 paub 000 0aeng 010 \$arc 01001477 040 \$aDLC\$cDLC\$dDLC 050 00 \$aF592.4\$b1814 100 1 \$aLewis, Meriwether,\$d1774-1809. 240 10 \$aHistory of the expedition under the command of Captains Lewis and Clark 245 10 \$aHistory of the expedition under the command of Captains Lewis and Clark, to the sources of the Missouri, thence across the Rocky Mountains and down the river Columbia to the Pacific Ocean :\$bperformed during the years 1804-5-6 by order of the government of the United States /\$cprepared for the press by Paul Allen ; in two volumes. 260 \$aPhiladelphia :\$bBradford and Inskip ;\$aNew York :\$bAbm. H. Inskip, \$c1814. 300 \$a2 v. :\$bmaps ;\$c22 cm. 500 \$a"Mr. [Nicholas] Biddle's name does not appear ... It is said, however, by Robert T. Conrad, that Mr. Biddle actually wrote the two volumes from Lewis and Clarke's notes"--Appletons, Cycl. of Amer. Biog. 500 \$aVol. 1: xxviii, 470 p.; v. 2: ix, 522 p., [6] leaves of plates, 1 folded. 501 \$aWith · Life of Captain Lewis\$5DLC </pre>	<pre> @prefix bf: <http://bibframe.org/vocab/> . @prefix madsrdf: <http://www.loc.gov/mads/rdf/v1#> . @prefix rdf: <http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#> . @prefix rdfs: <http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#> . @prefix relators: <http://id.loc.gov/vocabulary/relators/> . @prefix xml: <http://www.w3.org/XML/1998/namespace> . @prefix xsd: <http://www.w3.org/2001/XMLSchema#> . <http://id.loc.gov/resources/bibs/004> a bf:Text, bf:Work ; bf:authorizedAccessPoint "Lewis, Meriwether, 1774-1809. History of the expedition under the command of Captains Lewis and Clark", "lewismeriwether17741809historyoftheexpeditionunderthecommandofcaptainslewisandclarkwork"@x-bf-hash ; bf:classificationLcc <http://id.loc.gov/authorities/classification/F59 2.4> ; bf:contributor [a bf:Organization ; bf:authorizedAccessPoint "Thomas Jefferson Library Collection (Library of Congress)" ; bf:hasAuthority [a madsrdf:Authority ; madsrdf:authoritativeLabel "Thomas Jefferson Library Collection (Library of Congress)"] ; bf:label "Thomas Jefferson Library Collection (Library of Congress)"], [a bf:Person . </pre>
---	---

20130920181215.0
Επισημάνση όλων Συμπερίληψη πεζών-κεφαλαίων 1 από 1 ταιρίσματα

Ομοίως το πεδίο 005 δεν αναφέρεται στον κώδικα του Bibframe

Συμπεράσματα

Στην παρούσα διατριβή γίνεται μία ανάπτυξη και επισκόπηση της τεχνολογίας των Συνδεδεμένων Δεδομένων, της οποίας η χρήση των εφαρμογών αυξάνεται με τρομακτικούς ρυθμούς σε συχνότητα και ένταση καθώς την συναντάμε σε ποικίλους τομείς της καθημερινότητας. Η υλοποίηση του Σημασιολογικού Ιστού είναι όλο και πιο κοντά στις νέες απαιτήσεις της τεχνολογίας και της πληροφορίας αφού στόχος του είναι να βοηθήσει τον άνθρωπο να έχει πρόσβαση σε έναν ενιαίο Ιστό Δεδομένων όπου οι πληροφορίες θα περιέχουν μεταδεδομένα τα οποία θα είναι κοινά για όλους. Ακόμα ο στόχος του είναι να βοηθήσει τον άνθρωπο να δίνει σωστές απαντήσεις σε σύνθετα και πολλές φορές πολύπλοκα ερωτήματα χρησιμοποιώντας κανόνες λογικής. Κάτι τέτοιο για να είναι δυνατό θα πρέπει οι πληροφορίες να είναι σαφώς διαθέσιμες στον Ιστό και να μπορούν να επεξεργάζονται από τις μηχανές.

Τα δεδομένα τα οποία προέρχονται από διαφορετικά συστήματα θα πρέπει να αποκτήσουν μία ενιαία μορφή αναπαράστασης την οποία οι μηχανές θα αναγνωρίζουν και θα μπορούν να χειριστούν. Από την άλλη πλευρά, όσον αφορά τη λογική επεξεργασία των δεδομένων θα πρέπει να υπάρξει μία ερμηνεία των δεδομένων ανάμεσα στα διαφορετικά συστήματα ώστε να εξασφαλιστεί ότι αναφέρονται στην ίδια έννοια ή στο ίδιο αντικείμενο. Για αυτούς του λόγους χρησιμοποιούνται λεξιλόγια, οντολογίες και μεταδεδομένα (RDF, RDFS, OWL κ.α.) Επίσης θα χρησιμοποιούνται αναγνωριστικά τα οποία θα δίνουν μία «ταυτότητα» στις διάφορες οντότητες του Ιστού στα πηγαία συστήματα καθώς επίσης θα αναπαριστούν τον συνδετικό κροίκο ανάμεσα στις ίδιες τις οντότητες μέσα στον Ιστό.

Στις μέρες μας, λίγα σύνολα δεδομένων είναι Συνδεδεμένα Δεδομένα. Υπάρχουν πολλοί λόγοι που διακαίολογούν αυτή την πραγματικότητα όπως είναι η έλλειψη ενημέρωσης και εκπαίδευσης, το κόστος για τη δημιουργία Συνδεδεμένων Δεδομένων, τα προβλήματα ποιότητας των δεδομένων. Εντούτοις με την προώθηση των Ανοικτών Συνδεδεμένων Δεδομένων, όλο και περισσότερα δεδομένα θα γίνονται διαθέσιμα όπως επίσης και με τη δέσμευση των κυβερνήσεων για ανοιχτή διακυβέρνηση. Δεν παύει όμως να υπάρχει η μελλοντική αύξηση του όγκου των δεδομένων και οι δυσκολίες που τυχόν θα προκύψουν σε ότι αφορά την απόδοσή τους.

Αναμφισβήτητα, για τις βιβλιοθήκες τα Συνδεδεμένα Δεδομένα προσφέρουν μία τεράστια ευκαιρία αναβάθμισης της ποιότητας των δεδομένων τους και απόκτησης από τους περισσότερους χρήστες στον Παγκόσμιο Ιστό, ενώ συνιστούν μία πρακτική αρκετά ωφέλιμη και για το προσωπικό των βιβλιοθηκών. Η ουσιαστική καινοτομία του Bibframe δίνει τη δυνατότητα να δούμε τους καταλόγους των βιβλιοθηκών ως ένα δίκτυο ανάμεσα σε αυτόνομες οντότητες. Με το ήθος, τον ποιοτικό έλεγχο και τη δέσμευση για μακροχρόνια συντήρηση, οι βιβλιοθήκες θα έχουν μία σημαντική συμβολή στην παραγωγή του Bibframe. Εν κατακλείδι, οι Ελληνικές βιβλιοθήκες κινούμενες στην κατεύθυνση ανάλογων πρωτοβουλιών από βιβλιοθήκες ανά τον κόσμο, έχουν καθήκον και υποχρέωση να υιοθετήσουν τη νέα τεχνολογία των Συνδεδεμένων Δεδομένων.

Βιβλιογραφία

- [1] Bizer, C., Heath, T., & Berners-Lee, T. (2009). Linked data: The story so far. *International Journal on Semantic Web and Information Systems*, σσ. 1-22.
- [2] *Ανοικτά Δεδομένα 5**. (n.d.). Retrieved Απρίλιος 25, 2016, from <http://www.greek-lod.gr/5star/>
- [3] Μαγκαναράκη, Α. (n.d.). *RVL: Μία γλώσσα ορισμού όψεων για το πρότυπο RDF/S*. Ανάκτηση Οκτώβριος 21, 2015, από <http://athena.ics.forth.gr:9090/RDF/publications/maganaraki.pdf>
- [4] *Σημασιολογικός Ιστός*. (n.d.). Ανάκτηση Μάρτιος 10, 2016, από https://el.wikipedia.org/wiki/Σημασιολογικός_Ιστός
- [5] Cyganiak, R., Stenzhorn, H., Delbru, R., Decker, S., & Tummarello, G. (2008). Semantic Sitemaps: Efficient and Flexible Access to Datasets on the Semantic Web. *5th European Semantic Web Conference*. Tenerife.
- [6] *Εισαγωγή στο RDF*. (n.d.). Ανάκτηση Σεπτέμβριος 8, 2016, από http://www.cs.ucy.ac.cy/~epl425/tutorials/RDF_intro.pdf.
- [7] Manola, F., & Miller, E. (2014). *RDF Primer: W3C Recommendation 10 February 2004*. Ανάκτηση Απρίλιος 15, 2016, από W3C: <https://www.w3.org/TR/2004/REC-rdf-primer-20040210/>
- [8] Σολωμού, Γ. (n.d.). Ανάκτηση Ιούνιος 13, 2015, από ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑ ΜΗΧΑΝΙΣΜΟΥ ΕΠΕΡΩΤΗΣΗΣ ΚΑΙ ΔΙΑΤΗΡΗΣΗ ΚΑΤΑΝΕΜΗΜΕΝΟΥ ΑΠΘΕΜΑΤΟΣ ΕΓΓΡΑΦΩΝ ΡΔΦ ΣΤΟΝ ΠΑΓΚΟΣΜΙΟ ΙΣΤΟ: nemertes.lis.upatras.gr/jspui/bitstream/10889/699/1/master_solomou.pdf
- [9] *Resource Description Framework (RDF). Concepts and Abstract Syntax*. (n.d.). Ανάκτηση Οκτώβριος 10, 2016, από <https://www.w3.org/TR/2004/REC-rdf-concepts-20040210>
- [10] Σπανός, Δ.-Ε. (n.d.). Ανάκτηση Μάϊος 12, 2016, από healjournal.seab.gr/index.php/hli/article/download/46/20

- [11] Sauer mann, L., & Cyganiak, R. (n.d.). *Cool URIs for the Semantic Web*. Ανάκτηση Ιούνιος 22, 2016, από <https://www.w3.org/TR/cooluris/>
- [12] Γεργατσούλης, Μ., & Χρήστος, Π. (n.d.). *Resource Description Framework*. Ανάκτηση Σεπτέμβριος 22, 2016, από www.ionio.gr/~rapatheodor/lessons/KM-propt-RDF.ppt
- [13] Bauer, F., & Kaltenbock, M. (2012). *Linked Open Data: The Essentials*. Vienna: Mono/Monochrom.
- [14] Jaffri, A., Glaser, H., & Millard, I. (2007). *URI Identity Management for Semantic Web Data Integration and Linkage*. *3rd Interantional Workshop on Scalable Semantic Web Knowledge Base Systems*. Vilamoura, Portugal.
- [15] *Cool URIs don't change*. (n.d.). Ανάκτηση Σεπτέμβριος 5, 2016, από <https://www.w3.org/Provider/Style/URI>
- [16] Βαγγελάτος, Π. (n.d.). Ανάκτηση Απρίλιος 12, 2016, από Συνδεδεμένα Δεδομένα: www.pyxida.aueb.gr/getfile.php?object_id=iid:4962&ds_id=PDF1
- [17] Meghini, C., Spyratos, N., & Doerr, M. (2009). *Managing co-reference knowledge for data integration*. *Information Modelling and Knowledge Bases XX*. Amsterdam: IOS Press.
- [18] Bennett, R., Hengel-Dittrich, C., O'Neill, E., & Tillett, B. (2006). *VIAF (Virtual International Authority File): Linking Die Deutsche Bibliothek and Library of Congress Name Authority Files*. *World Library and Information Congress: 72nd Ifla General Conference and Council*. Seoul.
- [19] *VIAF*. (n.d.). Ανάκτηση Σεπτέμβριος 10, 2016, από <https://viaf.org>
- [20] *Diseasome*. (n.d.). Ανάκτηση Μάρτιος 8, 2016, από <http://diseasome.eu/activity-ideas-make-exercising-fun-enjoyable-kids.html>
- [21] *Linked Data*. (n.d.). Ανάκτηση Μάρτιος 12, 2016, από https://el.wikipedia.org/wiki/Linked_Data
- [22] *The Linking Open Data cloud diagram*. (n.d.). Ανάκτηση Φεβρουάριος 27, 2016, από <http://lod-cloud.net>
- [23] Schmachtenberg, M., Bizer, C., & Paulheim, H. (2014, 8 30). *State of the LOD Cloud 2014*. Ανάκτηση Απρίλιος 30, 2016, από <http://linkeddatacatalog.dws.informatik.uni-mannheim.de/state/>
- [24] *Datahub*. (n.d.). Ανάκτηση Αύγουστος 10, 2016, από <https://datahub.io/organization/open-knowledge-greece>

- [25] Γερόλιμος, Μ., Σίτας, Α., & Κώνστα, Ρ. (n.d.). *Διαχείριση τεκμηρίων στο μεταβαλλόμενο περιβάλλον πληροφόρησης*. Ανάκτηση Νοέμβριος 15, 2015, από <http://repository.edulll.gr/edulll/retrieve/2201/684.pdf>.
- [26] *DCMI Usage Board. DCMI Metadata Terms*. (n.d.). Ανάκτηση Μάρτιος 10, 2016, από <http://dublincore.org/documents/dcmi-terms>
- [27] *Disco-Hyperdata Browser*. (n.d.). Ανάκτηση Μάρτιος 10, 2016, από <http://wifo5-03.informatik.uni-mannheim.de/bizer/ng4j/disco>
- [28] *Linked Data*. (n.d.). Ανάκτηση Ιούλιος 20, 2016, από <http://www.w3.org/DesignIssues/LinkedData.html>
- [29] *Open Knowledge International. Vision and Values*. (n.d.). Ανάκτηση Ιούλιος 10, 2016, από <https://okfn.org/about/vision-and-values>
- [30] *Library of Congress, online catalog*. (n.d.). Ανάκτηση Οκτώβριος 12, 2016, από <https://catalog.loc.gov/index.html>
- [31] *Bibliographic Framework Initiative*. (n.d.). Ανάκτηση Μάρτιος 21, 2015, από <https://www.loc.gov/bibframe>
- [32] Meehan, T. (n.d.). *Bibframe and moving away from Marc*. Ανάκτηση Σεπτέμβριος 11, 2016, από <http://www.slideshare.net/orangeaurochs/cigld2-tm-bibframe>
- [33] *Using BIBFRAME and Library Linked Data to Solve Real Problems: An Interview with Eric Miller of Zepheira*. (n.d.). Ανάκτηση Σεπτέμβριος 15, 2016, από <http://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/0361526X.2016.1183159>
- [34] *Library Linked Data Incubator Group Final Report*. (n.d.). Ανάκτηση Οκτώβριος 5, 2016, από https://www.w3.org/2005/incubator/llid/XGR-llid-20111025/#Scope_of_this_report
- [35] Πεπονάκης, Μ. (n.d.). *Οι ακαδημαϊκές βιβλιοθήκες ως πάροχοι δεδομένων στο Σημαιολογικό Ιστό: η μετάβαση από τη μία εγγραφή ανά πόρο στα δίκτυα σχέσεων ματαξύ αυτόνομων οντοτήτων*. Ανάκτηση Φεβρουάριος 25, 2016, από http://helios.eie.ekt.gr/EIE/bitstream/10442/13649/1/Peponakis_Libraries/Publishers/Semantic_Web.pdf.
- [36] *Bibframe*. (n.d.). Ανάκτηση Οκτώβριος 9, 2016, από <http://bibframe.org/tools/compare/bibid/010>

