ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ

ΣΧΟΛΗ ΘΕΤΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ

ΤΜΗΜΑ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ ΚΑΙ ΤΗΛΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ

ΣΗΜΑΣΙΟΛΟΓΙΚΗ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΝΟΜΙΚΩΝ ΚΕΙΜΕΝΩΝ

ΚΙΤΣΟΣ ΟΡΕΣΤΗΣ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

ΥΠΕΥΘΥΝΟΣ

Μπαζιάνα Περιστέρα
Επίκουρη Καθηγήτρια

Λαμία, Φεβρουάριος 2025

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
03/09/2026 15:17:20 EEST - 216.73.216.250

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
03/09/2026 15:17:20 EEST - 216.73.216.250

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ

ΣΧΟΛΗ ΘΕΤΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ

ΤΜΗΜΑ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ ΚΑΙ ΤΗΛΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ

ΣΗΜΑΣΙΟΛΟΓΙΚΗ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΝΟΜΙΚΩΝ ΚΕΙΜΕΝΩΝ

ΚΙΤΣΟΣ ΟΡΕΣΤΗΣ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

ΥΠΕΥΘΥΝΟΣ

Μπαζιάνα Περιστέρα
Επίκουρη Καθηγήτρια

Λαμία, Φεβρουάριος 2025

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
03/09/2026 15:17:20 EEST - 216.73.216.250

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
03/09/2026 15:17:20 EEST - 216.73.216.250

UNIVERSITY OF
THESSALY

SCHOOL OF SCIENCE

DEPARTMENT OF COMPUTER SCIENCE & TELECOMMUNICATIONS

SEMANTIC MANAGEMENT OF LEGAL TEXTS

KITSOS ORESTIS

FINAL THESIS

ADVISOR

Baziana Peristera
Assistant Professor

Lamia, February 2025

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
03/09/2026 15:17:20 EEST - 216.73.216.250

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
03/09/2026 15:17:20 EEST - 216.73.216.250

«Με ατομική μου ευθύνη και γνωρίζοντας τις κυρώσεις [(1)], που προβλέπονται από της διατάξεις της παρ. 6 του άρθρου 22 του Ν. 1599/1986, δηλώνω ότι:

*1. Δεν παραθέτω κομμάτια βιβλίων ή άρθρων ή εργασιών άλλων αυτολεξεί **χωρίς να τα περικλείω σε εισαγωγικά** και χωρίς να αναφέρω το συγγραφέα, τη χρονολογία, τη σελίδα. Η αυτολεξεί παράθεση χωρίς εισαγωγικά χωρίς αναφορά στην πηγή, είναι λογοκλοπή. Πέραν της αυτολεξεί παράθεσης, λογοκλοπή θεωρείται και η παράφραση εδαφίων από έργα άλλων, συμπεριλαμβανομένων και έργων συμφοιτητών μου, καθώς και η παράθεση στοιχείων που άλλοι συνέλεξαν ή επεξεργάσθηκαν, χωρίς αναφορά στην πηγή. Αναφέρω πάντοτε με πληρότητα την πηγή κάτω από τον πίνακα ή σχέδιο, όπως στα παραθέματα.*

*2. Δέχομαι ότι η αυτολεξεί **παράθεση χωρίς εισαγωγικά**, ακόμα κι αν συνοδεύεται από αναφορά στην πηγή σε κάποιο άλλο σημείο του κειμένου ή στο τέλος του, είναι αντιγραφή. Η αναφορά στην πηγή στο τέλος π.χ. μιας παραγράφου ή μιας σελίδας, δεν δικαιολογεί συρραφή εδαφίων έργου άλλου συγγραφέα, έστω και παραφρασμένων, και παρουσίασή τους ως δική μου εργασία.*

3. Δέχομαι ότι υπάρχει επίσης περιορισμός στο μέγεθος και στη συχνότητα των παραθεμάτων που μπορώ να εντάξω στην εργασία μου εντός εισαγωγικών. Κάθε μεγάλο παράθεμα (π.χ. σε πίνακα ή πλαίσιο, κλπ), προϋποθέτει ειδικές ρυθμίσεις, και όταν δημοσιεύεται προϋποθέτει την άδεια του συγγραφέα ή του εκδότη. Το ίδιο και οι πίνακες και τα σχέδια

4. Δέχομαι όλες τις συνέπειες σε περίπτωση λογοκλοπής ή αντιγραφής.

Ημερομηνία: Φεβρουάριος, 2025

Ο Δηλ.

(1) «Όποιος εν γνώσει του δηλώνει ψευδή γεγονότα ή αρνείται ή αποκρύπτει τα αληθινά με έγγραφη υπεύθυνη δήλωση
του άρθρου 8 παρ. 4 Ν. 1599/1986 τιμωρείται με φυλάκιση τουλάχιστον τριών μηνών. Εάν ο υπαίτιος αυτών των πράξεων
σκόπευε να προσπορίσει στον εαυτόν του ή σε άλλον περιουσιακό όφελος βλάπτοντας τρίτον ή σκόπευε να βλάψει άλλον, τιμωρείται με κάθειρξη μέχρι 10 ετών.»

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
03/09/2026 15:17:20 EEST - 216.73.216.250

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η εργασία πραγματεύεται το θέμα της διαχείρισης και της επεξεργασίας δεδομένων που συναντώνται σε νομικά κείμενα, με βάση τη σημασιολογία τους. Η ιδιομορφία στην σύνταξη και τη δομή των νομικών εγγράφων, δημιουργεί προκλήσεις στην κατανόηση και την ανάλυση των πληροφοριών τους από τρίτους. Με την εφαρμογή σύγχρονων σημασιολογικών τεχνολογιών, καθίσταται δυνατή η ανάπτυξη ενός συστήματος που επιτρέπει την αποτελεσματική διαχείριση της νομικής πληροφορίας και διευκολύνει την ερμηνεία των δεδομένων. Η παρούσα πτυχιακή εργασία συνεπώς προτείνει ως λύση στον παραπάνω πρόβλημα, την ανάπτυξη ενός συστήματος σημασιολογικής διαχείρισης της νομικής πληροφορίας με πρωταρχικό στόχο την διευκόλυνση της ερμηνείας και της αξιοποίησης των δεδομένων της. Στο πλαίσιο αυτής της εργασίας παρουσιάζονται αναλυτικά τα βήματα υλοποίησης αυτού του συστήματος, οι τεχνολογικές επιλογές που καθόρισαν τη διαμόρφωση του καθώς και οι απαιτήσεις που επέβαλαν όρια και περιορισμούς στη λειτουργικότητά του. Επιπλέον, παρέχεται αναλυτική περιγραφή της αρχιτεκτονικής που ακολουθεί το σύστημα, προχωρώντας σε επίδειξη παραδειγμάτων που επιδεικνύουν την πρακτική του, προσφέροντας μια ολοκληρωμένη εικόνα της εφαρμογής του. Τέλος, παρουσιάζονται τα συμπεράσματα και οι προοπτικές για μελλοντική ανάπτυξη και μελέτη του αντικειμένου.

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
03/09/2026 15:17:20 EEST - 216.73.216.250

ABSTRACT

This thesis discusses the topic of data management and processing attached to legal texts based on their semantic meaning. The syntax and structure of legal documents being particular, create challenges in comprehending and analyzing the information by third parties.

With the application of modern semantic technologies, the development of a system which enables the effective management of legal information and facilitates the interpretation of data becomes feasible. Therefore, as a solution to the problem mentioned above, the present thesis suggests the development of a system which semantically manages the legal information and has as a primary goal the assistance of the interpretation and credibility of the data. This paper contains and presents analytically the system's implementing steps, the technological options which determined its formation along with the requirements which defined its limits and restrictions in its functionality. Furthermore, an analytical structural description which the system follows is provided, advancing to examples that demonstrate its practicality thus offering the essence of its application. Finally, the conclusions and perspectives for future development and study of the topic are presented.

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
03/09/2026 15:17:20 EEST - 216.73.216.250

Table of Contents

ΠΕΡΙΛΗΨΗ 7
ABSTRACT 8

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ **11**

ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ ΚΕΦΑΛΑΙΩΝ **13**

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2 ΣΗΜΑΣΙΟΛΟΓΙΚΟΣ ΙΣΤΟΣ **15**

Ενοτητα 2.1 Γεννηση του Σημασιολογικου Ιστου **15**
Ενοτητα 2.1.1. Προκλησεις της υλοποιησης του Σημασιολογικου Ιστου **16**
Ενοτητα 2.1.2. Συμβολη των συνδεδεμενων δεδομενων και μεταδεδομενων **17**
Ενοτητα 2.2 Τεχνολογιες του Σημασιολογικου Ιστου **18**
Ενοτητα 2.2.1. Η εννοια της οντολογιας **19**
Ενοτητα 2.2.2. Η γλωσσα OWL **21**
Ενοτητα 2.2.3. Ο γραφος γνωσης **22**
Ενοτητα 2.2.4. Το πλαισιο RDF **23**
Ενοτητα 2.2.5. Η γλωσσα XML **25**
Ενοτητα 2.2.6. Η επεκταση του RDF, το RDFS **29**

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3 ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ **31**

Ενοτητα 3.1 Σεναρια χρησης **31**
Ενοτητα 3.2 Λειτουργικες απαιτησεις **32**

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4 ΜΟΝΤΕΛΟ RDF **35**

Ενοτητα 4.1 Ο ρολος του RDF στο συστημα **35**
Ενοτητα 4.2 Έννοιες του μοντελου **37**
Ενοτητα 4.3 Σημασιολογικη αναλυση του μοντελου **41**

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5 ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΗ ΤΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ **45**

Ενοτητα 5.1 Διαγραμμα κλασεων του συστηματος **45**
Ενοτητα 5.1.1. Η κλαση "RDF_Management" **47**
Ενοτητα 5.1.2. Η κλαση "Main" **48**
Ενοτητα 5.2 Λειτουργικοτητα της αφηρημενης κλασης "Legal_Element" **49**
Ενοτητα 5.3 Διαδραστικο μενου της "Main" **53**
Ενοτητα 5.4 Τεχνολογικο υποβαθρο του συστηματος **55**

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6 ΕΠΙΔΕΙΞΗ ΧΡΗΣΗΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ **57**

Ενοτητα 6.1 Προσθηκη ενος Νομικου Στοιχειου **57**
Ενοτητα 6.2 Φορτωση μοντελου και συνδεση μεταξυ οντοτητων **64**

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
03/09/2026 15:17:20 EEST - 216.73.216.250

ΕΝΟΤΗΤΑ 6.3 ΕΞΕΙΔΙΚΕΥΜΕΝΕΣ ΠΕΡΙΠΤΩΣΕΙΣ 68
ΕΝΟΤΗΤΑ 6.4 ΑΦΑΙΡΕΣΗ ΕΝΟΣ ΝΟΜΙΚΟΥ ΣΤΟΙΧΕΙΟΥ 80

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7 ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ ΚΑΙ ΜΕΛΛΟΝΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ 85

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ 88

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
03/09/2026 15:17:20 EEST - 216.73.216.250

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Ο χώρος της τεχνολογίας και του διαδικτύου συντάσσουν την επεξεργασία και τη διαχείριση δεδομένων και πληροφορίων ως μία θεμελιώδη πτυχή του τομέα της πληροφορικής επιστήμης. Κατά συνέπεια αυτού, δημιουργείται η ανάγκη για τη διαχείριση δεδομένων και πληροφοριών με αποτελεσματικό τρόπο μετατρέποντας το περιεχόμενο τους σε ουσιαστικό υλικό που δύναται να επεξεργαστεί και να αξιοποιηθεί κατά το καλύτερο δυνατό. Στην κάλυψη αυτής της ανάγκης παίζει καθοριστικό ρόλο η σημασιολογική διαχείριση και οι εφαρμογές της.

Η σημασιολογική διαχείριση αναφέρεται στη διαχείριση δεδομένων και πληροφοριών βάση νοήματός, αντί της απλής διαχείρισης συντακτικών ή δομικών δεδομένων. Σκοπός της σημασιολογικής διαχείρισης είναι η κατανόηση, η οργάνωση και η αξιοποίηση των δεδομένων με τρόπο που να ανταποκρίνεται στις πραγματικές έννοιες και σχέσεις τους. Περιλαμβάνει τεχνικές και τεχνολογίες που επιτρέπουν την αυτόματη κατανόηση και επεξεργασία των δεδομένων με βάση τη σημασία τους, και μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε πολλούς τομείς για να εξασφαλίσει την αξιοπιστία και τη συνοχή τους. Ένας από αυτούς είναι και ο χώρος της νομικής.

Βασικό μέλημα της νομικής ως επιστήμη, είναι η μελέτη, η επεξεργασία και η ερμηνεία των κανόνων του δικαίου ως προς την εφαρμογή και την τήρηση τους. Το πρόβλημα που προκύπτει από την ανάλυση ενός νομικού κειμένου που περιγράφει αυτούς τους κανόνες είναι η δυσκολία στη μέθοδο με την οποία πραγματοποιείται η σημασιολογική του διαχείριση. Ένα τέτοιο έγγραφο χρησιμοποιεί συνήθως εξειδικευμένη γλώσσα με νομικούς όρους και περίπλοκες έννοιες που προϋποθέτουν ακαδημαϊκές γνώσεις και εργασιακή εμπειρία πάνω στο χώρο της νομικής για την αποσαφήνιση της σημασιολογίας τους. Αυτοί οι όροι και οι έννοιες μπορεί να έχουν διαφορετική ερμηνεία ανάλογα με το νομικό πλαίσιο στο οποίο ανήκουν. Τουτέστιν, ένα νομικό κείμενο δεν είναι πάντοτε εύκολα κατανοητό από το ευρύ κοινό.

Ένα άλλο πρόβλημα που καθιστά την σημασιολογική διαχείριση ενός νομικού εγγράφου άκρως απαιτητική, είναι οι συνεχείς μεταβολές στη δομή του με την πάροδο του χρόνου. Μια νομοθεσία συνεπώς που ορίζει και μετατρέπει τους κανόνες του δικαίου που κατέχει στην αρμοδιότητα της αποτελεί μια εκτεταμένη και συνεχώς μεταβαλλόμενη διαδικασία, γεγονός που απαιτεί διαρκή μελέτη και ενημέρωση των στοιχείων της. Κάτι τέτοιο προϋποθέτει μια προσεκτική προσέγγιση στον τρόπο με τον οποίο οργανώνονται οι πληροφορίες έτσι ώστε αυτές να μπορούν να ταξινομηθούν αποτελεσματικά. Επιπρόσθετα, τα νομικά κείμενα συχνά περιέχουν ασαφείς ή αόριστες διατυπώσεις που οδηγούν σε νομική αβεβαιότητα και συγκρούσεις ερμηνείας μέσα από την επεξεργασία τους.

Γι' αυτούς τους λόγους, η ερμηνεία ενός νομικού κειμένου, που δεν έχει οργανωθεί και συνταχθεί με τον σωστό τρόπο μπορεί να αποβεί μια πολυσύνθετη και δυσνόητη διαδικασία ούτως ώστε αυτό να μπορέσει να κατανοηθεί σε βάθος. Στόχος αυτής της εργασίας λοιπόν είναι μια φιλική ως προς το χρήστη, προσπάθεια για την καλύτερη οργάνωση και κατανόηση των πληροφορίων ενός νομικού κειμένου

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
03/09/2026 15:17:20 EEST - 216.73.216.250

χωρίς την απαίτηση αναπτυγμένων νομικών γνώσεων. Η εκπόνηση του έργου αυτού, επιδιώκει να βελτιστοποιήσει την εύκολη πρόσβαση στην διαχείριση, την αποθήκευση και την ανάκτηση της νομικής πληροφορίας, διασφαλίζοντας την επεξεργασία και την αξιολόγηση των δεδομένων που μπορούν να ανακτηθούν.

Για την αντιμετώπιση αυτής της πολυπλοκότητας, αναδύεται η ανάγκη για μια ολοκληρωμένη προσέγγιση που να μετατρέπει αυτά τα δεδομένα σε ουσιαστική γνώση, απλοποιώντας τη διαχείριση των πληροφοριών και ενισχύοντας την ερμηνεία τους. Η παραπάνω ανάγκη καθιστά επιτακτικό τον συνδυασμό μεταξύ σύγχρονων τεχνολογιών επεξεργασίας φυσικής γλώσσας και μιας εξειδικευμένης μοντελοποίησης των δεδομένων, ώστε να δημιουργηθεί ένα εργαλείο που όχι μόνο οργανώνει, αλλά και ερμηνεύει τα νομικά δεδομένα διευκολύνοντας την κατανόηση τους από κάθε χρήστη. Ένα σύστημα σημασιολογικής διαχείρισης μπορεί να βοηθήσει, διευκρινίζοντας σε απλούστερη γλώσσα τις περίπλοκες νομικές έννοιες που συντελούν στην ασάφεια της μελέτης ενός νομικού κειμένου.

Για την υλοποίηση του βασικού στόχου της εργασίας λοιπόν, αναπτύχθηκε ένα προηγμένο πληροφοριακό σύστημα σημασιολογικής διαχείρισης που χρησιμοποιεί τις σημασιολογικές τεχνολογίες και τα εργαλεία που αυτές προσφέρουν, υιοθετώντας τη φιλοσοφία του Σημασιολογικού Ιστού για την ανάλυση, την οργάνωση και την αναζήτηση νομικών πληροφοριών. Το σύστημα αξιοποιεί τις παραπάνω τεχνολογίες με τρόπο ορθολογικό, εγγυώμενο για την εξασφάλιση της επεξεργασίας δεδομένων που κινούνται μέσα στο νομικό χώρο. Μέσω της αλληλεπίδρασης του με αυτό, ένας χρήστης του συστήματος έχει τη δυνατότητα να διαχειριστεί κάποιο νομικό κείμενο με τρόπο κατανοητό και ευέλικτο, βελτιώνοντας την ερμηνεία και την κατανόηση του.

Μέσα από αυτή την εργασία θα αναδείξουμε τις λειτουργικές δυνατότητες αυτού του συστήματος και πως με τη χρήση και τον συνδυασμό των κατάλληλων βοηθημάτων μπορούμε να καταφέρουμε να δώσουμε μια λύση, εξαλείφοντας το συγκεκριμένο πρόβλημα που χαρακτηρίζει τους νομικούς πόρους. Στην πορεία θα συναντήσουμε τις προκλήσεις στην κατασκευή και την ανάπτυξη ενός τέτοιου σημασιολογικού συστήματος καθώς και τους τρόπους με τους οποίους καλούμαστε να αντιμετωπίσουμε και να παρακάμψουμε αυτές τις δυσκολίες που προκύπτουν. Θα δούμε τις μεθόδους και τον τρόπο εφαρμογής του συστήματος, εστιάζοντας στα προτερήματά του και στο πως καλύπτονται οι ανάγκες που δημιουργούνται μέσα από τη χρήση του.

Συνοψίζοντας, το ζήτημα της πολυπλοκότητας και της ερμηνείας της νομικής γλώσσας είναι μια μεγάλη πρόκληση για την επεξεργασία νομικών δεδομένων. Το σύστημα σημασιολογικής διαχείρισης που δημιουργήθηκε ως πρόταση λύσης στο παραπάνω πρόβλημα, συνδυάζει τις τεχνολογίες επεξεργασίας φυσικής γλώσσας με την μοντελοποίηση των δεδομένων, προσφέροντας στους χρήστες έναν αξιόπιστο και κατανοητό τρόπο με τον οποίο αντλείται η νομική πληροφορία. Αυτή η προσέγγιση όχι μόνο διευκολύνει την πρόσβαση και την ανάλυση των δεδομένων, αλλά υποστηρίζει επίσης και τη διαδικασία λήψης αποφάσεων στον νομικό χώρο.

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
03/09/2026 15:17:20 EEST - 216.73.216.250

- Κεφάλαιο 2: Στο Κεφάλαιο 2 της εργασίας, αναλύουμε τη βασική ιδέα του Σημασιολογικού Ιστού καθώς και τους παράγοντες που οδήγησαν στη δημιουργία του. Μέσα από αυτό το κεφάλαιο εισάγονται οι βασικές έννοιες του Σημασιολογικού Ιστού όπως τα συνδεδεμένα δεδομένα και τα μεταδεδομένα, ενώ ταυτόχρονα εμβαθύνουμε στις προκλήσεις υλοποίησης των στόχων του. Εξετάζουμε εκτεταμένα τις βασικές σημασιολογικές τεχνολογίες και που θα χρησιμοποιήσουμε στο σύστημα μας, όπως η γλώσσα οντολογιών OWL, το πλαίσιο RDF και οι δυνατότητες του, η γλώσσα σήμανσης XML και η προέκταση του RDF, το RDF Schema.

- Κεφάλαιο 3: Διαμέσου αυτού του κεφαλαίου, περιγράφονται οι απαιτήσεις του συστήματος σημασιολογικής διαχείρισης. Από τα σενάρια χρήσης οδηγούμαστε στις λειτουργικές απαιτήσεις που διαμορφώνουν τη δομή και ορίζουν τη συμπεριφορά του συστήματος μας στη διαχείριση των δεδομένων.

- Κεφάλαιο 4: Στο τέταρτο κεφάλαιο πραγματοποιείται μια δομημένη ανάλυση του μοντέλου RDF του συστήματος μέσω μιας γραφικής απεικόνισης των κλάσεων του, της ιεραρχίας, των σχέσεων και των ιδιοτήτων μεταξύ τους. Το κεφάλαιο μελετάει όλες τις έννοιες που συνθέτουν το μοντέλο και τις ορολογίες που αυτές αντιπροσωπεύουν σε νομικό επίπεδο.

- Κεφάλαιο 5: Το πέμπτο κεφάλαιο εστιάζει στην αρχιτεκτονική που ακολουθεί το σύστημα, δείχνοντας σε πρώτο επίπεδο το διάγραμμα κλάσεων του συστήματος και τις βασικές λειτουργίες αυτών. Σε δεύτερο επίπεδο υπάρχει περισσότερη λεπτομέρεια για τις δυνατότητες εφαρμογής των κλάσεων με τη χρήση διαγραμμάτων ροής που περιγράφουν την αλληλεπίδραση των χρηστών με το σύστημα και τους τρόπους με τους οποίους ικανοποιούνται οι ανάγκες τους. Παράλληλα γίνεται σύντομη αναφορά στις τεχνολογίες που χρησιμοποιήθηκαν για την ανάπτυξη και τη σύνθεση του συστήματος.

- Κεφάλαιο 6: Στο Κεφάλαιο 6 βλέπουμε την εφαρμογή του συστήματος σε πραγματικό χρόνο. Το κεφάλαιο επικεντρώνεται στην αλληλεπίδραση του χρήστη με το σύστημα και τις δυνατότητες που εκείνο του παρέχει. Βλέπουμε βήμα-βήμα με την επίδειξη στιγμιότυπων τη διαδικασία που ακολουθεί ένας χρήστης του συστήματος για να προσθέσει ή να αφαιρέσει ένα στοιχείο κάποιου νομικού κειμένου μέσα από διάφορα παραδείγματα που στοχεύουν στην καλύτερη κατανόηση της λειτουργικότητάς του.

- Κεφάλαιο 7: Στο έβδομο και τελευταίο κεφάλαιο αναφέρονται τα καταληκτικά συμπεράσματα μετά το πέρας αυτής της πτυχιακής εργασίας καθώς και οι ιδέες για μελλοντική εργασία και έρευνα στοχεύοντας στην ανάπτυξη και περαιτέρω διερεύνηση του αντικειμένου, λαμβάνοντας υπόψη τα ευρήματα της παρούσας μελέτης και τις σύγχρονες εξελίξεις στον σχετικό τομέα.

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
03/09/2026 15:17:20 EEST - 216.73.216.250

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
03/09/2026 15:17:20 EEST - 216.73.216.250

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2 ΣΗΜΑΣΙΟΛΟΓΙΚΟΣ ΙΣΤΟΣ

Ενότητα 2.1 Γέννηση του Σημασιολογικού Ιστού

Η ιδέα του Σημασιολογικού Ιστού (Semantic Web, αναφερόμενος και ως Web 3.0 – Ιστός 3.0) ξεκίνησε από τη δημιουργία της Κοινοπραξίας του Παγκοσμίου Ιστού (WWW Consortium, W3C εν συντομία), μιας οργάνωσης με βασικό στόχο την ανάπτυξη πρωτοκόλλων και τη μακροχρόνια διαχείριση και συντήρηση του Παγκόσμιου Ιστού (World Wide Web, WWW εν συντομία). Ο δημιουργός αυτής της ομάδας και ιδρυτής του Παγκόσμιου Ιστού, Tim Berners-Lee, είχε όραμα για έναν ιστό δεδομένων τα οποία θα μπορούσαν να διαχειριστούν και να επεξεργαστούν οι μηχανές. Βασική προϋπόθεση αυτού θα ήταν οι ίδιες οι μηχανές να μπορούνε να κατανοήσουν τις έννοιες και την ουσιαστική σημασιολογία των δεδομένων προκειμένου να μπορέσουν να τα ερμηνεύσουν και να τα περιεργαστούν.

Ουσιαστικά ο Σημασιολογικός Ιστός αποσκοπεί στην καλύτερη διαχείριση των πληροφοριών για λογαριασμό των ανθρώπων από τις μηχανές. Να τονιστεί πως αυτή η φιλοδοξία του Lee δεν κάνει λόγο για έναν καινούριο ιστό παρά μόνο για μια επέκταση περισσότερο του ήδη υπάρχοντος. Να τονιστεί επίσης πως ενώ τις περισσότερες φορές γίνεται λανθασμένη ταύτιση των πεδίων του Σημασιολογικού Ιστού και της Τεχνητής Νοημοσύνης (Artificial intelligence - AI) η ειδοποιός διαφορά των δύο βρίσκεται στο γεγονός ότι η τελευταία, στοχεύει κατά κόρον στη δημιουργία έξυπνων μηχανών με νοημοσύνη και συνείδηση, ικανών να ανταπεξέλθουν σε σύνθετες προκλήσεις αντικαθιστώντας τον ανθρώπινο παράγοντα.

Κατά τον Tim Berners-Lee το 1999 στο βιβλίο με τίτλο “Weaving the Web: The Original Design and Ultimate Destiny of the World Wide Web by Its Inventor”: “Έχω ένα όνειρο για τον Παγκόσμιο Ιστό (στον οποίο οι υπολογιστές) γίνονται ικανοί να αναλύουν όλα τα δεδομένα στον Ιστό, το περιεχόμενο, τους συνδέσμους και τις συναλλαγές μεταξύ ανθρώπων και υπολογιστών. Ένας “σημασιολογικός ιστός”, ο οποίος καθιστά αυτό δυνατό, δεν έχει εμφανιστεί ακόμα, αλλά όταν εμφανιστεί, οι καθημερινοί μηχανισμοί του εμπορίου, της γραφειοκρατίας και της καθημερινής μας ζωής θα αντιμετωπίζονται από μηχανές που μιλούν σε μηχανές. Οι “ευφυείς πράκτορες” που οι άνθρωποι διαλαλούσαν εδώ και αιώνες τελικά θα υλοποιηθούν.”.

Μετέπειτα το 2001, σε άρθρο που δημοσιεύτηκε στο περιοδικό του Scientific American με τίτλο “The Semantic Web”, ο Lee παρέθεσε τον πρώτο ανεπίσημο ορισμό που λέει ότι “Ο Σημασιολογικός Ιστός είναι μια επέκταση του σημερινού ιστού στον οποίο δίνεται στις πληροφορίες σαφώς καθορισμένο νόημα, επιτρέποντας καλύτερα στους υπολογιστές και τους ανθρώπους να συνεργάζονται μεταξύ τους”. Το παρόν άρθρο αποτελεί και το καλύτερο μέσο εισαγωγής στις έννοιες του Σημασιολογικού Ιστού και στις τεχνολογίες του.

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
03/09/2026 15:17:20 EEST - 216.73.216.250

Εικόνα 1. Ο ορισμός του Σημασιολογικού Ιστού.
(Πηγή: https://www.sketchbubble.com/en/presentation-semantic-web.html)

Απλοποιώντας την βασική ιδέα του Σημασιολογικού Ιστού, μπορούμε να τον ορίσουμε ως μια μορφή ιστού που περιέχει δεδομένα με νόημα και σημασία. Στη σύγχρονη εποχή, ο Παγκόσμιος Ιστός έχει αναπτυχθεί σε μεγάλο βαθμό σε ένα ευρέως διαδεδομένο μέσο αρχείων με δεδομένα που μπορούν να επεξεργαστούν μόνο από ανθρώπους και όχι από τα ίδια ή άλλα δεδομένα. Ο Σημασιολογικός Ιστός θέλει να το αλλάξει αυτό. Άρα λοιπόν η βασική πρόκληση του Σημασιολογικού Ιστού, είναι το πως θα κάνει τα δεδομένα στον ιστό κατανοητά και επεξεργάσιμα από μηχανές, εξασφαλίζοντας την αυτοματοποιημένη επεξεργασία, τη σύνδεση και την αναζήτηση πληροφοριών με νόημα, και ενισχύοντας την αποτελεσματικότητα και την αλληλεπίδραση μεταξύ εφαρμογών και συστημάτων.

Ενότητα 2.1.1. Προκλήσεις της υλοποίησης του Σημασιολογικού Ιστού

Για να υλοποιηθούν οι βασικοί στόχοι και αξίες που ο Σημασιολογικός Ιστός πρεσβεύει υπάρχει μια πληθώρα προκλήσεων που οι δημιουργοί του κλήθηκαν να αντιμετωπίσουν. Ο βασικός περιορισμός που επιβάλει ο Σημασιολογικός Ιστός είναι η ανάγκη για τις μηχανές να είναι σε θέση να καθορίζουν και να περιγράφουν τις σχέσεις μεταξύ δεδομένων στον Παγκόσμιο Ιστό. Αυτό πραγματοποιείται με τη χρήση υπερσυνδέσμων (hyperlinks) μέσω των οποίων μια σελίδα του ιστού συνδέεται με κάποια άλλη. Η βασική αρχή ενός υπερσυνδέσμου είναι ότι οτιδήποτε μπορεί να συνδεθεί με οτιδήποτε. Με τους υπερσυνδέσμους δηλαδή, δημιουργείται μια σχέση ανάμεσα σε κάποιο έγγραφο ή μια ιστοσελίδα και σε ένα χρήστη του διαδικτύου και κατά συνέπεια του Παγκόσμιου Ιστού, ο οποίος μπορεί να χρησιμοποιήσει τον υπερσύνδεσμο αυτό για να μεταβεί στον διαδικτυακό πόρο (resource) που συνδέεται. Σε αντίθεση με τον Παγκόσμιο Ιστό, στον Σημασιολογικό Ιστό, δύο τέτοιοι πόροι μπορούν να έχουν μια σχέση μεταξύ τους που τους συνδέει χωρίς να υπάρχουν περιορισμοί. Κάθε τέτοια σχέση, εν αντίθεση με τους συνδέσμους που χρησιμοποιούνται από τους ανθρώπινους

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
03/09/2026 15:17:20 EEST - 216.73.216.250

χρήστες, περιέχει κάποιο όνομα που κάνει την πρόσβαση ενός υπερσυνδέσμου ευκολότερη. Οι μηχανές έτσι βρίσκουν και ερμηνεύουν τη σημασία των σημασιολογικών δεδομένων (semantic data) ακολουθώντας υπερσυνδέσμους προς ορισμούς.

Ο παραπάνω περιορισμός δημιουργεί τις εξής προκλήσεις στην υλοποίηση και την ανάπτυξη του Σημασιολογικού Ιστού:

- Βασική προϋπόθεση ανάπτυξης μηχανισμών που στοχεύουν στην αναζήτηση πληροφοριών που περιγράφονται μέσω των σχέσεων που αναφέρθηκαν.
- Βασική προϋπόθεση ανάπτυξης μηχανισμών για λεπτομερή, εκτεταμένη μελέτη και ερμηνεία των σχέσεων αυτών καθώς και των πόρων που περιγράφονται. Κάτι τέτοιο διασφαλίζει την διαλειτουργικότητα του Σημασιολογικού Ιστού.
- Βασική προϋπόθεση ανάπτυξης μηχανισμών διάκρισης και αποσαφήνισης των πόρων καθώς και των λογικών σχέσεων μεταξύ τους.
- Βασική προϋπόθεση ανάπτυξης μηχανισμών που καθιστούν δυνατή την εξαγωγή και τη σύνδεση δεδομένων με άλλα δεδομένα από άλλες πηγές, διασφαλίζοντας την ύπαρξη μεταδεδομένων.

Ενότητα 2.1.2. Συμβολή των συνδεδεμένων δεδομένων και μεταδεδομένων

Τα συνδεδεμένα δεδομένα (Linked Data) είναι ο τρόπος μέσα από τον οποίο τα δομημένα δεδομένα δημοσιεύονται και μπορούν να συνδεθούν με άλλα δεδομένα διαφορετικών πηγών με σκοπό τη βελτίωση της χρήσης και της χρησιμότητάς τους. Μέσω των συνδεδεμένων δεδομένων κάποιος χρήστης μπορεί να τροποποιήσει κάποιο δεδομένο εάν φυσικά του αντιστοιχείται το δικαίωμα να το κάνει, αν δηλαδή έχει δικαίωμα πρόσβασης στα δεδομένα που ενδέχεται να επεξεργαστεί. Αυτή η μέθοδος υλοποιείται χρησιμοποιώντας τον Ενιαίο Αναγνωριστικό Πόρο (Uniform Resource Identifier – URI), μέρος του Ομοιόμορφου Εντοπιστή Πόρων (Uniform Resource Locator – URL). Τα URI, χρησιμοποιούνται για τον προσδιορισμό κάποιου πόρου και έτσι είναι ζωτικής σημασίας για τον Σημασιολογικό Ιστό. Συγκεκριμένα, τα συνδεδεμένα δεδομένα χρησιμοποιούν κάποιο URI για να ονομάσουν κάποιο αντικείμενο (κυρίως σχέσεις μεταξύ πόρων όπως αναφέραμε) όπως και για να παρέχουν χρήσιμες πληροφορίες σχετικά με κάποιον πόρο. Επιπρόσθετα, μέσω των URI δημιουργούνται σύνδεσμοι προς άλλα URI έτσι ώστε κάθε δεδομένο να μπορεί να εξακριβωθεί και κάποιος να αναζητήσει περισσότερες πληροφορίες σχετικά με αυτό. Έτσι, η χρήση των URI διευκολύνει την πρόσβαση δεδομένων.
Μέσα από άλλα δεδομένα, συμπεριλαμβανομένων και των συνδεδεμένων δεδομένων, δημιουργούνται τα μεταδεδομένα (metadata). Στην απλούστερη μορφή τους, τα μεταδεδομένα είναι δεδομένα τα οποία περιγράφουν άλλα δεδομένα. Με λίγα λόγια πρόκειται για δεδομένα που σχετίζονται και συνδέονται με άλλα δεδομένα. Τα μεταδεδομένα που χρησιμοποιούνται στον σημασιολογικό χώρο ονομάζονται σημασιολογικά μεταδεδομένα (semantic metadata), μέσω των οποίων οι μηχανές μπορούν να κατανοήσουν καλύτερα το περιεχόμενο των δεδομένων που επεξεργάζονται, όπως για παράδειγμα ένας υπολογιστής τα περιεχόμενα μιας εικόνας. Η προσθήκη των μεταδεδομένων ως εκ τούτου, αποτελεί το κλειδί στην

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
03/09/2026 15:17:20 EEST - 216.73.216.250

επεξεργασία σημασιολογικών δεδομένων από μηχανές.

Αυτές οι δύο κατηγορίες δεδομένων και η συνεργασία μεταξύ τους παίζει σημαντικό ρόλο στην διαμόρφωση και την συγκρότηση του Σημασιολογικού Ιστού: Από τη μία τα συνδεδεμένα δεδομένα που συσχετίζονται μέσω κάποιου URI, προσφέρουν την δυνατότητα στους χρήστες να συνδέονται, να αναφέρονται και να επεξεργάζονται δεδομένα στον ιστό και από την άλλη τα μεταδεδομένα συνεισφέρουν στην καλύτερη αναζήτηση και κατανόηση πληροφοριών των δεδομένων του Παγκόσμιου Ιστού, από μηχανές.

“The Web is the killer app of the Internet. The Semantic
Web is another killer app of that magnitude.” (Tim Berners-Lee, James Hendler and Ora Lassila, published with the title “The Semantic Web” in Scientific American Magazine Vol. 284 No. 5, May 2001.)

Ενότητα 2.2 Τεχνολογίες του Σημασιολογικού Ιστού

Ένα από τα μεγαλύτερα ζητήματα του Σημασιολογικού Ιστού, το οποίο βέβαια αναφέρεται και στο άρθρο “The Semantic Web” των Tim Berners-Lee, James Hendler και Ora Lassila, είναι η εύρεση της Εφαρμογής Δολοφόνου (Killer App), μιας εφαρμογής δηλαδή που θα είναι σε θέση να αναδείξει τις δυνατότητες και τη δύναμη του Semantic Web στον χώρο της Σημασιολογίας. Ένα Killer App κυρίως στα πρώτα χρόνια ανάπτυξης του, θα βοηθούσε τις ιδέες του Σημασιολογικού Ιστού να εισαχθούν στον Παγκόσμιο Ιστό εμπεριστατωμένα ενώ ταυτόχρονα θα επιτύγχανε την εξοικείωση των χρηστών μαζί του. Το παρόν θέμα όμως μπορεί να γίνει αρκετά περίπλοκο αν σκεφτεί κανείς πως οι λειτουργικές απαιτήσεις του Semantic Web δημιουργούν προκλήσεις σχετικά με την ανάπτυξη νέων τεχνολογιών και προτύπων, καθώς και την ενσωμάτωση νέων εργαλείων που θα επιτρέπουν στους χρήστες να αλληλοεπιδρούν με δεδομένα με πιο εξελιγμένο τρόπο.
Εντούτοις, πλέον ο Σημασιολογικός Ιστός έχει στο “οπλοστάσιο” του μια πληθώρα από διάφορες καθιερωμένες τεχνολογίες και πρότυπα που υποστηρίζουν την οργάνωση, ανταλλαγή και ερμηνεία δεδομένων με τρόπο που να επιτρέπει την ανάπτυξη προηγμένων εφαρμογών, όπως ένα σύστημα σημασιολογικής διαχείρισης. Να επισημανθεί ότι αυτές οι τεχνολογίες είναι ιδιαίτερα σύνθετες και συνδυάζουν γνώσεις από διάφορους τομείς, όπως η Τεχνητή Νοημοσύνη, η επεξεργασία φυσικής γλώσσας, η διαχείριση δεδομένων και η σημασιολογία. Επίσης είναι σημαντικό να γνωρίζουμε πως οι τεχνολογίες του Σημασιολογικού Ιστού και οι Σημασιολογικές Τεχνολογίες που είδαμε νωρίτερα, δεν είναι απόλυτα ταυτόσημες έννοιες, αλλά περισσότερο οι πρώτες είναι ένα μέρος των Σημασιολογικών Τεχνολογιών.

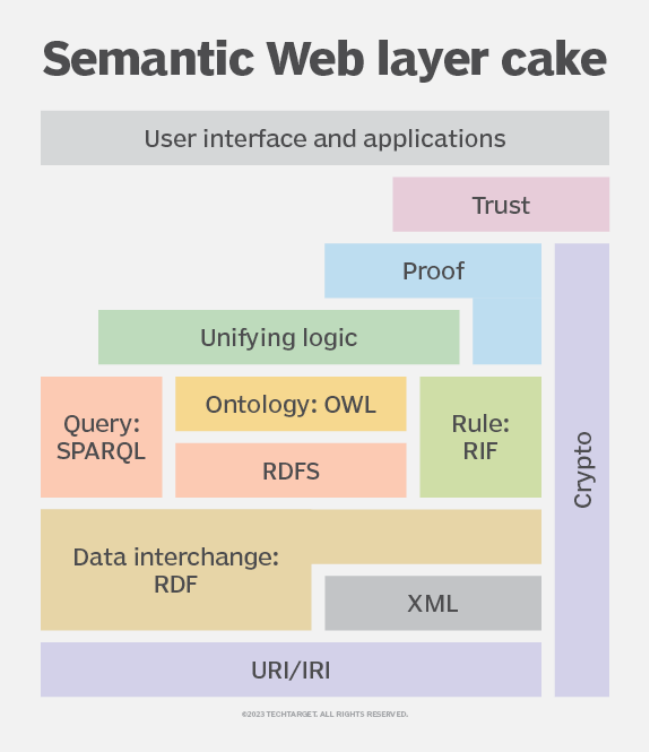
Στις τεχνολογίες και τα πρότυπα του Σημασιολογικού Ιστού συμπεριλαμβάνονται:

- Το Πλαίσιο Περιγραφής Πόρων (Resource Description Framework - RDF).
- Η Γλώσσα Οντολογιών του Ιστού (Web Ontology Language -OWL).
- Η επέκταση του RDF, το “σχήμα” (“Schema”) RDFS.
- Το πρότυπο Απλού Συστήματος Οργάνωσης Γνώσης (Simple Knowledge Organization System - SKOS) για την αναπαράσταση οργανωτικών συστημάτων γνώσης.

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
03/09/2026 15:17:20 EEST - 216.73.216.250

- Η γλώσσα διαχείρισης RDF δεδομένων SPARQL.
- Η Επεκτάσιμη Γλώσσα Σήμανσης (Extensible Markup Language - XML).
- Το πρωτόκολλο SPARQL.
- Το πρωτόκολλο για την Περιγραφή Πόρων του Ιστού (Protocol for Web Description Resources -POWDER).
- Τα πλαίσια Apache Jena και RDF4J που βοηθούν τους προγραμματιστές να αλληλοεπιδρούν με δεδομένα.
- Ο Ενιαίος Αναγνωριστικός Πόρος (Uniform Resource Identifier – URI), μια συμβολοσειρά χαρακτήρων που όπως αναφέραμε δείχνει στην τοποθεσία κάποιου πόρου στον Παγκόσμιο Ιστό όπως μια ιστοσελίδα.

Οι παραπάνω δεν είναι οι μοναδικές τεχνολογίες και τα μοναδικά πρότυπα που χρησιμοποιούνται καθώς υπάρχουν και άλλα εργαλεία που δεν αναφέρονται για μην αυξήσουμε την πολυπλοκότητα του κειμένου της εργασίας. Οι τεχνολογίες στις οποίες θα εστιάσουμε λοιπόν είναι το πλαίσιο RDF και η επέκταση του RDFS, η γλώσσα OWL και η σημασία των οντολογιών, η γλώσσα XML και οι λειτουργίες της, το URI, και αργότερα στις τεχνολογίες που χρησιμοποιήθηκαν στην ανάπτυξη του συστήματος διαχείρισης, το πλαίσιο RDF4J.



Εικόνα 2. Το στρώμα τεχνολογιών του Σημασιολογικού Ιστού. (Πηγή: Alexander S. Gillis, Technical Writer and Editor, George Lawton, "What is the Semantic Web? Definition, history and timeline", Tech Target, https://www.techtarget.com/searchcio/definition/Semantic-Web)

Ενότητα 2.2.1 Η έννοια της οντολογίας

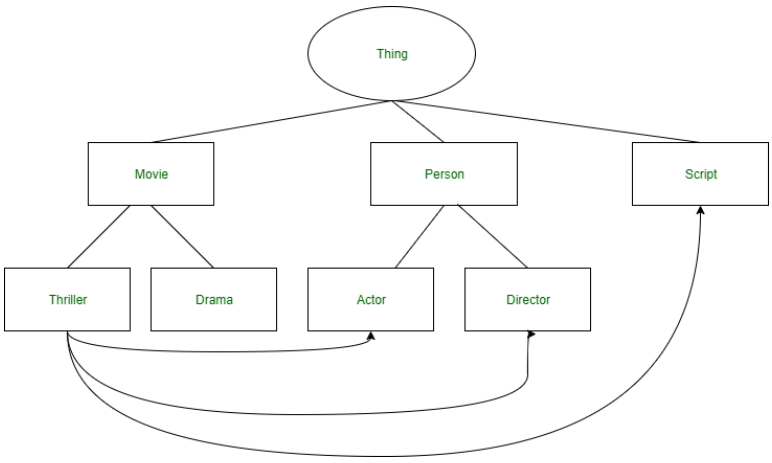
Όπως στην επιστήμη της Φιλοσοφίας, έτσι και στο κλάδο της Σημασιολογίας μια οντολογία αναφέρεται στη μελέτη της ύπαρξης, δηλαδή των οντοτήτων και των σχέσεων μεταξύ τους. Μια οντολογία συνεπώς προσπαθεί να αποσαφηνίσει πώς κατηγορήματα, έννοιες και αντικείμενα συνδέονται και αλληλοεπιδρούν με άλλα

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
03/09/2026 15:17:20 EEST - 216.73.216.250

αντικείμενα στο χώρο. Στην περίπτωση του Σημασιολογικού Ιστού, οι οντολογίες κατατάσσονται σημαντικές επειδή αναπαριστούν τις πληροφορίες των δεδομένων με τρόπο σαφή και δομημένο με αποτέλεσμα να ικανοποιείται το βασικό κριτήριο του Web 3.0: Η ευκολότερη πρόσβαση των μηχανών σε αναζήτηση πληροφοριών δεδομένων στον ιστό. Οι μηχανές είναι σε θέση να κατανοήσουν καλύτερα τις έννοιες και τις σχέσεις των σημασιολογικών δεδομένων στον ιστό χάρις στις οντολογίες που τις ορίζουν. Οι οντολογίες δεν καθορίζουν μόνο τις σχέσεις μεταξύ των εννοιών αλλά και τους λογικούς κανόνες που τις διέπουν αποφεύγοντας έτσι τη σύγχυση που μπορεί να προκαλέσουν παρερμηνείες των δεδομένων από την πλευρά των πληροφοριακών συστημάτων. Επομένως η χρήση τους καθίσταται απαραίτητη.

Υπάρχουν πολλοί τρόποι με τους οποίους μπορούμε να αξιοποιήσουμε την ισχύ των οντολογιών για να ενισχύσουμε τη διεπαφή του ιστού τόσο με τους ανθρώπινους χρήστες όσο και με τις μηχανές. Ο θεμελιώδης τρόπος είναι η χρήση τους σε μια αναζήτηση πληροφοριών στο διαδίκτυο. Όταν ένα πρόγραμμα λογισμικού ή ένας χρήστης πραγματοποιεί μια αναζήτηση για μια συγκεκριμένη έννοια σε ένα κείμενο ή έγγραφο πολλών σελίδων αυτή η διαδικασία μπορεί να αποδειχθεί χρονοβόρα. Με τη χρήση μιας οντολογίας όμως που περιγράφει αυτήν την έννοια που το πρόγραμμα αναζήτησης ψάχνει, η αναζήτηση γίνεται μόνο στις σελίδες και τα σημεία που αναφέρεται η έννοια και όχι σε όλο το κείμενο, κερδίζοντας έτσι χρόνο. Επιπλέον, άλλα προγράμματα λογισμικού που αναζητούν πληροφορίες για κάποια έννοια ή ορισμό σε μια ιστοσελίδα του Παγκόσμιου Ιστού έχουν την ευχέρεια να χρησιμοποιήσουν κάποια οντολογία για να επαληθεύσουν την ορθότητα της έννοιας αυτής με βάση τους λογικούς κανόνες που ορίζει η οντολογία.

Τα παραπάνω λοιπόν καθιστούν τις οντολογίες ένα ισχυρό εργαλείο του Σημασιολογικού Ιστού που καθορίζουν και εκφράζουν τις σχέσεις μεταξύ διαφορετικών εννοιών και οντοτήτων. Για τη δημιουργία και την αναπαράσταση οντολογιών στον Παγκόσμιο Ιστό χρησιμοποιείται η γλώσσα οντολογιών OWL.



Εικόνα 3. Σχήμα οντολογιών που περιγράφουν τα μέρη από τα οποία αποτελείται μια κινηματογραφική ταινία. (Πηγή: https://www.geeksforgeeks.org/introduction-to-ontologies/)

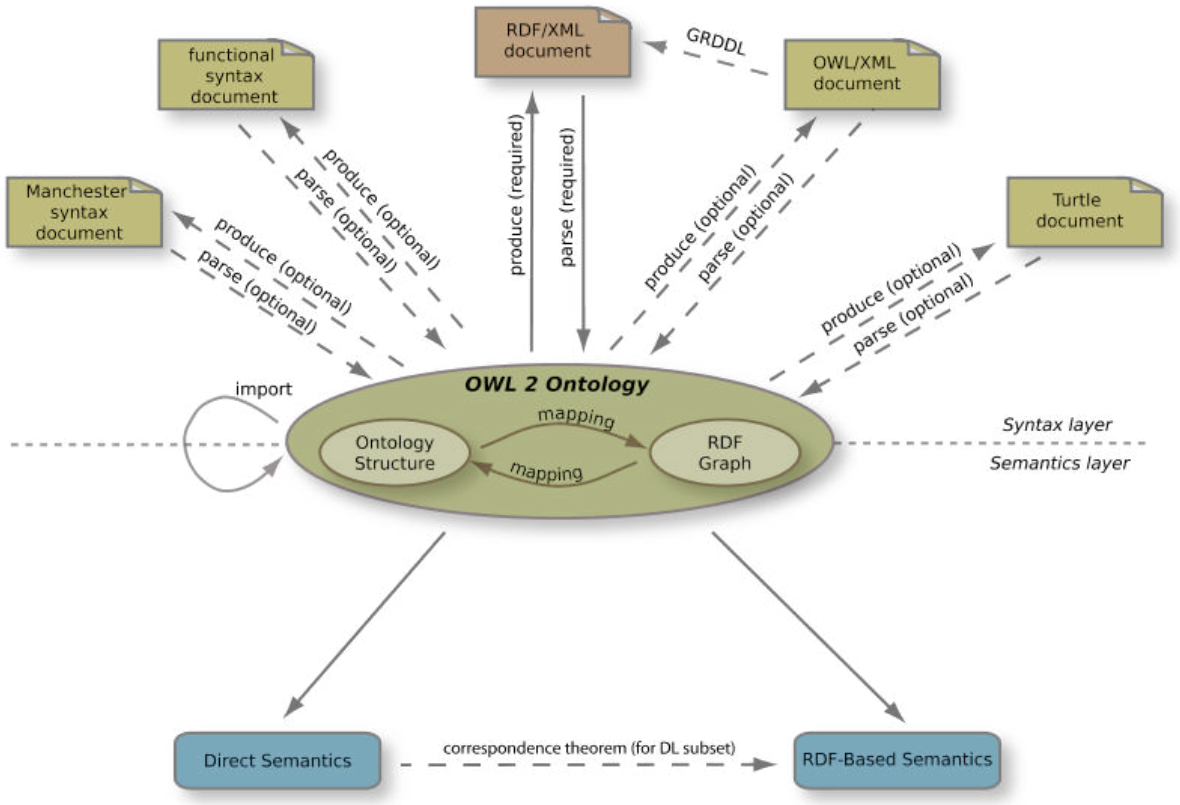
Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
03/09/2026 15:17:20 EEST - 216.73.216.250

Ενότητα 2.2.2. Η γλώσσα OWL

Η Γλώσσα Οντολογιών του Ιστού (Web Ontology Language -OWL όπως αναφέρθηκε) είναι μια γλώσσα που χρησιμοποιείται για τη δημιουργία οντολογιών και ανήκει στο είδος των γλωσσών περιγραφής οντολογιών. Αποτελεί βασικό πυλώνα του Semantic Web και βασίζεται στο πρότυπο-πλαίσιο του RDF. Ειδικότερα, πρόκειται για μια επέκταση η οποία βασίζεται στα θεμέλια που παρέχονται από το RDF και το RDFS για να παρέχει πιο προηγμένες δυνατότητες για τον ορισμό και την διαχείριση οντολογιών στον Σημασιολογικό Ιστό.
Όντας μια γλώσσα που περιγράφει τις σύνθετες σχέσεις μεταξύ των αντικειμένων που προσδιορίζονται από οντολογίες, η OWL σχεδιάστηκε για να εισάγει την δύναμη της έκφρασης στον χώρο του Σημασιολογικού Ιστού εγκαθιστώντας ένα ενιαίο πρότυπο επεξεργασίας των οντολογιών από τις μηχανές. Βασικός της στόχος είναι η αναπαράσταση οντολογιών με τον βέλτιστο αποτελεσματικό τρόπο με κύριο εργαλείο της τον έλεγχο της ορθότητας και της σημασιολογίας των οντολογιών. Επιτρέπει την έκφραση οντολογιών οι οποίες περιλαμβάνουν κλάσεις, ιδιότητες, περιορισμούς και λογικούς κανόνες. Συμβάλλει στην ενοποίηση και την επαναχρησιμοποίηση δεδομένων, διευκολύνοντας τη διαλειτουργικότητα μεταξύ διαφορετικών συστημάτων και την αυτοματοποιημένη επεξεργασία γνώσης, γεγονός που την καθιστά κρίσιμη για την ανάπτυξη έξυπνων εφαρμογών και την αξιοποίηση του Παγκόσμιου Ιστού ως ένα δίκτυο σημασιολογικά συνδεδεμένων δεδομένων.
Με αυτό το χαρακτηριστικό της, η OWL δίνει την δυνατότητα στις οντολογίες να επικοινωνούν μεταξύ τους και έτσι οι οντολογίες ενός μοντέλου μπορούν να διανεμηθούν από ένα σύστημα σε κάποιο άλλο. Χρησιμοποιώντας τη γλώσσα XML που θα δούμε στη συνέχεια, οι πληροφορίες που συλλέγονται μέσω της OWL μπορούν να ανταλλάσσονται και να διαμοιράζονται από υπολογιστές διαφορετικού λειτουργικού και εφαρμογών χωρίς να υπάρχει έτσι περιορισμός συστήματος.
Αν και η OWL προορίζεται για μηχανική επεξεργασία, μπορεί να χρησιμοποιηθεί και από ανθρώπους για να προκαθοριστεί η εγκυρότητα των οντολογιών σε ένα μοντέλο RDF. Η OWL αλληλοεπιδρά με το πλαίσιο RDF, προσθέτοντας σημασιολογία στο σχήμα του και επιτρέποντας στους χρήστες να καθορίσουν όπως οι ίδιοι θέλουν, την εγκυρότητα τόσο για τις ιδιότητες όσο και για τις κλάσεις του σχήματος. Εκφράζεται επίσης σε τριάδες που όπως θα δούμε αργότερα αποτελεί το βασικό χαρακτηριστικό του RDF.

Το 2009 η Κοινοπραξία του Παγκόσμιου Ιστού ολοκλήρωσε την ανάπτυξη της νέας έκδοσης του OWL, με όνομα OWL 2, και από τότε μέχρι και σήμερα χρησιμοποιείται σε πολλά προγράμματα επεξεργασίας σημασιολογικών δεδομένων όπως το Protégé που θα δούμε σε επόμενο κεφάλαιο. Στην Εικόνα 4 φαίνεται ένα σχήμα λειτουργίας της OWL 2 με τα δομικά της στοιχεία καθώς και τον τρόπο όπου αυτά αλληλοεπιδρούν μεταξύ τους στην περίπτωση μιας οντολογίας που απεικονίζεται στο κέντρο του σχήματος.

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
03/09/2026 15:17:20 EEST - 216.73.216.250



Εικόνα 4. Η βασική δομή της OWL 2 και τα συντακτικά που χρησιμοποιεί.
(Πηγή: https://www.w3.org/TR/owl2-overview/)

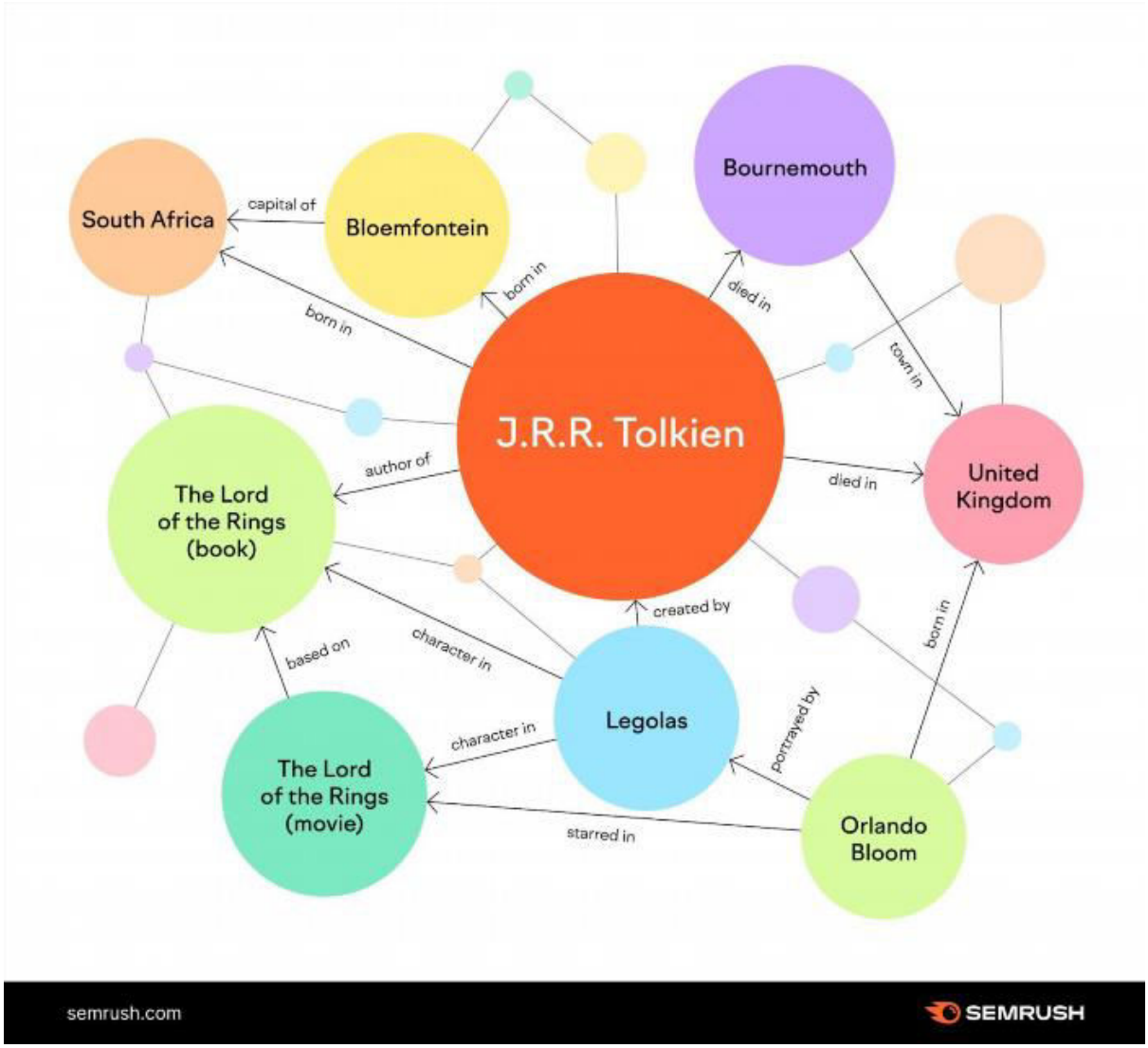
Ενότητα 2.2.3. Ο γράφος γνώσης

Παρότι στην αρχή σχολιάσαμε πως ο Σημασιολογικός Ιστός διαφέρει από την Τεχνητή Νοημοσύνη, είναι σημαντικό να αναφέρουμε εδώ ότι οι τεχνολογίες του Semantic Web, όπως το RDF και η γλώσσα οντολογιών OWL, συνδέονται στενά με την Αναπαράσταση Γνώσης και Συλλογιστικής (Knowledge Representation and Reasoning - KR) η οποία ανήκει στον κλάδο του AI, καθώς όπως επισημάνθηκε, παρέχουν μεθόδους και εργαλεία για τη μοντελοποίηση και την επεξεργασία της γνώσης των πληροφοριών.

Γενικότερα, για την Αναπαράσταση Γνώσης και Συλλογιστικής χρησιμοποιούνται Γνωσιακές Βάσεις (Knowledge Bases) κατά τη χρήση των οποίων ένα μοντέλο Τεχνητής Νοημοσύνης, δηλαδή μια μηχανή, αναπαριστά γνώσεις και πληροφορίες επιδιώκοντας παράλληλα την αντίληψη και την ανάλυση αυτών, όπως ακριβώς γίνεται και στο Σημασιολογικό Ιστό.
Ένα πολύ απλό παράδειγμα Γνωσιακής Βάσης είναι το Γράφημα Γνώσεων (Knowledge Graph) της Εικόνας 5, που η Google χρησιμοποιεί σχετικά με τα αποτελέσματα αναζήτησης της μηχανής αναζήτησης της στον ιστό από τους χρήστες. Μέσα από αυτό το γράφημα, η μηχανή αναζήτησης μπορεί να συσχετίσει τις γνώσεις και τις πληροφορίες που ο χρήστης εισάγει εμφανίζοντας καλύτερα αποτελέσματα. Με αυτή την τακτική αυξάνεται η ακρίβεια αλλά και η ταχύτητα των αποτελεσμάτων σε μια αναζήτηση στον Παγκόσμιο Ιστό μέσω της μηχανής αναζήτησης της Google.

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
03/09/2026 15:17:20 EEST - 216.73.216.250

Μια τεχνολογία όπου μπορεί να υλοποιήσει ένα τέτοιο γράφημα είναι το RDF.



Εικόνα 5. Παράδειγμα Google Knowledge Graph.
(Πηγή: https://www.semrush.com/blog/knowledge-graph/?scid=ZP1f370K1M)

Ενότητα 2.2.4. Το πλαίσιο RDF

Το Πλαίσιο Περιγραφής Πόρων (Resource Description Framework - RDF) είναι ένα τυποποιημένο μοντέλο για την ανταλλαγή δεδομένων στον Παγκόσμιο Ιστό. Δημιουργήθηκε ως μοντέλο δεδομένων κυρίως για μεταδεδομένα από την Κοινοπραξία του Παγκοσμίου Ιστού. Εκτός από την αναπαράσταση δεδομένων και μεταδεδομένων, το RDF μπορεί να χρησιμοποιηθεί και για την αναπαράσταση διάφορων πληροφοριών σχετικά με πόρους που μπορούν να αναγνωριστούν στον Παγκόσμιο Ιστό. Λόγω των ειδικών χαρακτηριστικών του, έχει σχεδιαστεί κυρίως για μηχανές, αλλά με στόχο την κατανόηση και την αξιοποίηση των δεδομένων από ανθρώπινους χρήστες. Αυτά τα χαρακτηριστικά επιτρέπουν τη συγχώνευση δεδομένων, ακόμα και μεταξύ διαφορετικών σχημάτων χωρίς να έχουμε έτσι περιορισμούς στη σύνδεση και την επαναχρησιμοποίηση των πληροφοριών.

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
03/09/2026 15:17:20 EEST - 216.73.216.250

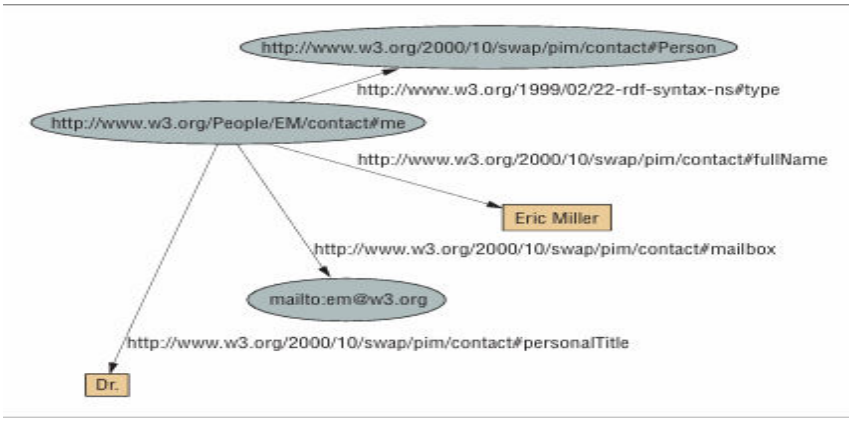
Ο τρόπος με τον οποίο το RDF επεκτείνει τη συνδεσιμότητα με το Παγκόσμιο Ιστό, είναι χρησιμοποιώντας τα URI, προκειμένου να ονομάσει τη σχέση ή την ιδιότητα μεταξύ δύο πόρων (ή στην περίπτωση ενός μοντέλου κλάσεων) όπως επίσης και τα δύο άκρα του συνδέσμου που χρησιμοποιούνται. Σε ένα μοντέλο RDF, αυτά τα δύο άκρα ονομάζονται "τριπλέτες" ("triples"). Η σύνδεση που πραγματοποιείται ανάμεσα στους δύο πόρους, σχηματίζει ένα κατευθυνόμενο γράφημα, στο οποίο τα δύο αυτά άκρα αντιπροσωπεύουν τον ονομασμένο σύνδεσμο μεταξύ των πόρων και οι πόροι με τη σειρά τους περιγράφονται από τους κόμβους του γραφήματος. Ένα τέτοιο γράφημα μπορεί να αποτελείται από πολλούς κόμβους που ενώνονται μεταξύ τους. Αυτή η προβολή γραφήματος ή διαγράμματος είναι και συχνά ο ευκολότερος τρόπος δημιουργίας και απεικόνισης ενός μοντέλου που αναπαριστά δεδομένα RDF και τις περισσότερες φορές είναι αυτός που προτιμάται όταν θέλουμε να προβούμε σε μια εύκολα κατανοητή αναπαράσταση. Χρησιμοποιώντας το μοντέλο RDF, μπορούμε να αναλύσουμε, να εκθέσουμε και να πραγματοποιήσουμε κοινή χρήση δομημένων και μη δεδομένων μέσα από διαφορετικές εφαρμογές.
Συνοψίζοντας, η χρήση του RDF μοντέλου αποτελεί την βέλτιστη λύση για τις καταστάσεις και τις περιπτώσεις όπου οι πληροφορίες που σχετίζονται με τους πόρους του Παγκόσμιου Ιστού πρέπει να υποβάλλονται σε επεξεργασία από εφαρμογές και όχι από ανθρώπινους χρήστες. Με λίγα λόγια το μοντέλο RDF αποτελεί την επιτέλεση του βασικού στόχου του Σημασιολογικού Ιστού που δεν είναι άλλος από το να γίνουν τα δεδομένα του Παγκόσμιου Ιστού εύκολα διαχειρίσιμα και επεξεργάσιμα από μηχανές.

Ένα διάγραμμα RDF που απεικονίζει τη δομή και τις σχέσεις κάποιου σημασιολογικού συστήματος βασίζεται σε τριπλέτες της μορφής:

- Υποκείμενο (Subject): Ο πόρος που περιγράφεται.
- Κατηγόρημα (Predicate): Η σχέση ή η ιδιότητα που συνδέει τους πόρους.
- Αντικείμενο (Object): Ο πόρος ή η τιμή που συνδέεται μέσω της σχέσης.

Οι κόμβοι του διαγράμματος αντιπροσωπεύουν τις RDF κλάσεις του μοντέλου, όπως οι κατηγορίες νομικών στοιχείων που θα δούμε αργότερα, ενώ τα βέλη αντιπροσωπεύουν τις ιδιότητες (properties) που συνδέουν τις κλάσεις. Κάθε κλάση μπορεί να έχει πολλές ιδιότητες συμμετέχοντας σε μια σχέση είτε ως υποκείμενο είτε αντικείμενο. Τις περισσότερες φορές , αν όχι πάντα, για καθεμία σχέση μεταξύ δύο ή περισσοτέρων κλάσεων υπάρχει και μια αντίστροφη σχέση (inverse relationship) αυτής η οποία απεικονίζεται στο μοντέλο κατά την αντίθετη φορά (βέλος) της αρχικής σχέσης.
Σε αυτό το σημείο να επισημάνουμε ότι τόσο στο μοντέλο RDF που θα δούμε στη συνέχεια πρέπει οι έννοιες "υποκείμενο", "κατηγορούμενο" και "αντικείμενο" ("resource", "property" και "property value") να είναι άπλετα κατανοητές και σαφείς ως προς το χρήστη και οι σχέσεις μεταξύ τους να αναπαρίστανται με τον σωστό δομημένο τρόπο.

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
03/09/2026 15:17:20 EEST - 216.73.216.250



Εικόνα 6. Ένα γράφημα RDF που περιγράφει την οντότητα "Eric Miller", με κόμβους που συμβολίζουν τα χαρακτηριστικά της οντότητας αυτής όπως όνομα και μέιλ με τη χρήση των URIs. Το ίδιο γίνεται και για την απεικόνιση κατηγορημάτων που συμμετέχουν σε μια σχέση στο σχήμα. (Tim Berners-Lee, James Hendler and Ora Lassila, published with the title "The Semantic Web" in Scientific American Magazine).

Προτού εξετάσουμε το πρώτο παράδειγμα μας θα αναφερθούμε στην γλώσσα XML και το ρόλο της στο πλαίσιο RDF.

Ενότητα 2.2.5. Η γλώσσα XML

Η Επεκτάσιμη Γλώσσα Σήμανσης (Extensible Markup Language -XML) είναι μια γλώσσα σήμανσης που δημιουργήθηκε από την Κοινοπραξία του Παγκοσμίου Ιστού για την εύκολη αποθήκευση και ανταλλαγή δεδομένων. Όταν η Παγκόσμια Κοινοπραξία Ιστού δημοσίευσε για πρώτη φορά την προδιαγραφή του RDF η περιγραφή και η αναπαράσταση αυτής έγινε μέσω της XML. Λόγου αυτού, η αρχική και πλέον καθιερωμένη μορφή του ανάλογου πλαισίου είναι το RDF/XML κατά το οποίο ένα έγγραφο ή αρχείο RDF περιγράφεται μέσω της XML. Να σημειωθεί πως ενώ το RDF/XML είναι ίσως η πιο γνωστή μέθοδος σύνταξης και μορφοποίησης αρχείου του RDF δεν είναι η μοναδική καθώς υπάρχουν και άλλες από τις οποίες η Turtle, την οποία θα δούμε και στην αναλυτική περιγραφή του συστήματος, τείνει να χρησιμοποιείται περισσότερο λόγω του ότι είναι πιο φιλική προς το χρήστη σε σχέση με τις υπόλοιπες.

```
<?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>
```

Εικόνα 7. Ένα έγγραφο RDF γραμμένο με συντακτικό της μορφής RDF/XML, που περιγράφει το γράφημα της Εικόνας 6. Στις επόμενες σελίδες θα δούμε αναλυτικά τις προδιαγραφές της γλώσσας XML. (Tim Berners-Lee, James Hendler and Ora Lassila, published with the title "The Semantic Web" in Scientific American Magazine).

Ένα πολύ συχνό πρόβλημα που καλείται να αντιμετωπίσει κάποιος προγραμματιστής στο χώρο της πληροφορικής, είναι η αποφυγή λανθασμένης ταύτισης στοιχείων και χαρακτηριστικών που έχουν το ίδιο όνομα. Την πιθανή

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
03/09/2026 15:17:20 EEST - 216.73.216.250

δημιουργία δηλαδή μιας σύγκρουσης ονομάτων (“name collision”). Για παράδειγμα το όνομα “μαστέλο” έχει διαφορετική ερμηνεία στα νησιά της Σίφνου και της Χίου, αφού στην πρώτη περίπτωση χρησιμοποιείται για να περιγράψει το πιάτο αρνιού στη γάστρα ενώ στη δεύτερη για το γαλακτοκομικό προϊόν και συνεπώς πρέπει με κάποιο τρόπο να ξεχωρίζονται οι δύο κοινές ονομασίες του “μαστέλο” σαν δύο ξεχωριστές έννοιες. Καταλαβαίνει κάποιος λοιπόν εύκολα, ότι σε ένα νομικό κείμενο όπου μπορεί να έχουμε πολλές κοινές ονομασίες μεταξύ των περιεχόμενων του το πρόβλημα αυτό πολλαπλασιάζεται, ειδικότερα όταν δύναται να επεξεργαστούμε ένα πλήθος από ακατέργαστες πληροφορίες.
Στο παραπάνω πρόβλημα ονοματολογίας έρχεται να δώσει λύση η χρήση των “namespaces”. Το namespace ουσιαστικά δίνει ένα μοναδικό αναγνωριστικό γνώρισμα σε ένα αντικείμενο όταν έχουμε ένα σύνολο αντικειμένων με το ίδιο όνομα για να αναγνωρίζεται καθένα από αυτά εύκολα και να μην συγχέεται λανθασμένα με άλλα αντικείμενα. Έτσι κάθε αντικείμενο και χαρακτηριστικό ταυτοποιείται μέσω του αναγνωριστικού που δίνεται από το namespace. Στο μοντέλο RDF, τα namespaces είναι απαραίτητα για τη διαχείριση πολλών λεξιλογίων που χρησιμοποιούνται ταυτόχρονα. Στην περίπτωση της XML όπου έχουμε ένα έγγραφο που περιγράφει τα στοιχεία κάποιου μοντέλου RDF όπως τις κλάσεις και τις σχέσεις μεταξύ τους, η χρήση namespace γίνεται έτσι ώστε τα στοιχεία αυτά να μπορούν να αναγνωρίζονται με μοναδικό τρόπο σε περίπτωση που χρησιμοποιούνται πολλά και διαφορετικά λεξιλόγια της XML και να μην έχουμε σύγχυση εξαιτίας των ίδιων ονομάτων. Με αυτή την προσέγγιση, το μοντέλο RDF μπορεί να ενσωματώσει και να συνδέσει δεδομένα από διαφορετικές πηγές. Για να ορίσουμε ένα όνομα namespace (namespace name) χρησιμοποιούμε το URI που είδαμε και νωρίτερα, που όπως είπαμε συνήθως είναι μια μορφή URL. Άρα ένα namespace είναι στην πραγματικότητα ένα URI.

Είναι σημαντικό να σημειωθεί πως το URI που χρησιμοποιείται στην δήλωση κάποιου namespace δεν είναι απαραίτητο να δείχνει σε κάποιο υπαρκτό αρχείο ή ιστοσελίδα αφού χρησιμοποιείται για να δώσει ένα μοναδικό όνομα στο namespace και όχι για να περιγράψει κάποιο στοιχείο. Ο ορισμός ενός namespace στην γλώσσα XML γίνεται με τη δήλωση “xmlns:” ακολουθούμενη από το όνομα του namespace, δηλαδή το σύνδεσμο URI. Τις περισσότερες φορές τα namespaces ενός εγγράφου της XML δηλώνονται στην αρχή του. Όταν στο ίδιο έγγραφο XML έχουμε πολλά namespaces από διαφορετικά λεξιλόγια είναι δύσκολο να μπορέσουμε να διακρίνουμε με ευκολία σε ποιο namespace ανήκει κάθε στοιχείο. Κάτι τέτοιο οδηγεί σε σύγχυση και δυσλειτουργία της κανονικής ροής του μοντέλου RDF , το οποίο φυσικά έρχεται σε αντίθεση με τον βασικό στόχο επίτευξης του namespace. Για να μπορέσουμε να ξεπεράσουμε αυτό το εμπόδιο χρησιμοποιούμε τα προθέματα ονομάτων (name prefixes).

Ένα πρόθεμα ονόματος είναι ουσιαστικά μια αναφορά ή ένας δείκτης που δείχνει σε κάποιο namespace, δηλαδή σε αυτό το μοναδικό αναγνωριστικό για την ταυτοποίηση ενός στοιχείου. Το πρόθεμα ονόματος είναι ένας μηχανισμός συντομογραφίας που μας δίνει τη δυνατότητα να κάνουμε εύκολα μια σύνδεση μεταξύ αυτού και του namespace που επιλέγουμε. Κάθε πρόθεμα οφείλει να έχει ένα ορισμένο namespace. Αν δηλαδή έχουμε το πρόθεμα ονόματος “a” τα στοιχεία που αρχίζουν με “a:” ανήκουν στο namespace που έχουμε δηλώσει. Φυσικά,

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
03/09/2026 15:17:20 EEST - 216.73.216.250

υπάρχει και η δυνατότητα ορισμού προεπιλεγμένου namespace για κάποιο στοιχείο αν θέλουμε να αποφύγουμε τη χρήση των προθεμάτων ονομάτων, κάτι που αποδεικνύει ότι το name prefix είναι προαιρετικό αλλά συμβάλει στην καλύτερη οργάνωση και αλληλουχία ενός κειμένου που περιγράφει RDF δεδομένα. Να σημειωθεί πως το ίδιο το πρόθεμα κάποιου namespace της XML είναι αυθαίρετο και μόνο μέσω της σύνδεσής του σε ένα πλήρες όνομα namespace αντλείται η σημασία του.

Για καλύτερη κατανόηση των δύο παραπάνω εννοιών του namespace και του name prefix θα χρησιμοποιήσουμε ένα παράδειγμα από την ιστοσελίδα "www.w3schools.com" της αντίστοιχης ενότητας του RDF στην γλώσσα XML: Έστω ότι έχουμε μια βάση δεδομένων ενός καταστήματος πώλησης δίσκων βινυλίου, CD και άλλων ειδών μουσικής. Έστω ότι στη βάση δεδομένων εμπεριέχονται οι δίσκοι "Empire Burlesque" και "Hide your heart". Ο πρώτος δίσκος στο πεδίο "Title" έχει την τιμή " Empire Burlesque", στο πεδίο "Artist" έχει την τιμή "Bob Dylan", στο πεδίο "Country" έχει την τιμή "USA", στο πεδίο "Company" έχει την τιμή "Columbia", στο πεδίο "Price" έχει την τιμή "10.90" και στο πεδίο "Year" έχει την τιμή "1985". Ο δεύτερος δίσκος στο πεδίο "Title" έχει την τιμή "Hide your heart", στο πεδίο "Artist" έχει την τιμή " Bonnie Tyler", στο πεδίο "Country" έχει την τιμή "UK", στο πεδίο "Company" έχει την τιμή "CBS Records", στο πεδίο "Price" έχει την τιμή "9.90" και στο πεδίο "Year" έχει την τιμή "1988".

Για τη σωστή αναπαράσταση των παραπάνω πληροφοριών με διακριτές τις διαφορές των χαρακτηριστικών μεταξύ των δύο δίσκων είναι απαραίτητη η χρήση των namespaces και name prefixes.

```
<?xml version="1.0"?>

<rdf:RDF
xmlns:rdf="http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#"
xmlns:cd="http://www.recshop.fake/cd#">

<rdf:Description
rdf:about="http://www.recshop.fake/cd/Empire Burlesque">
  <cd:artist>Bob Dylan</cd:artist>
  <cd:country>USA</cd:country>
  <cd:company>Columbia</cd:company>
  <cd:price>10.90</cd:price>
  <cd:year>1985</cd:year>
</rdf:Description>

<rdf:Description
rdf:about="http://www.recshop.fake/cd/Hide your heart">
  <cd:artist>Bonnie Tyler</cd:artist>
  <cd:country>UK</cd:country>
  <cd:company>CBS Records</cd:company>
  <cd:price>9.90</cd:price>
  <cd:year>1988</cd:year>
</rdf:Description>
.
.
.
</rdf:RDF>
```

Εικόνα 8. Παράδειγμα χρήσης του RDF για τα άλμπουμ "Empire Burlesque" του Bob Dylan και "Hide your heart" της Bonnie Tyler από μια λίστα CD.
(Πηγή: https://www.w3schools.com/xml/xml_rdf.asp)

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
03/09/2026 15:17:20 EEST - 216.73.216.250

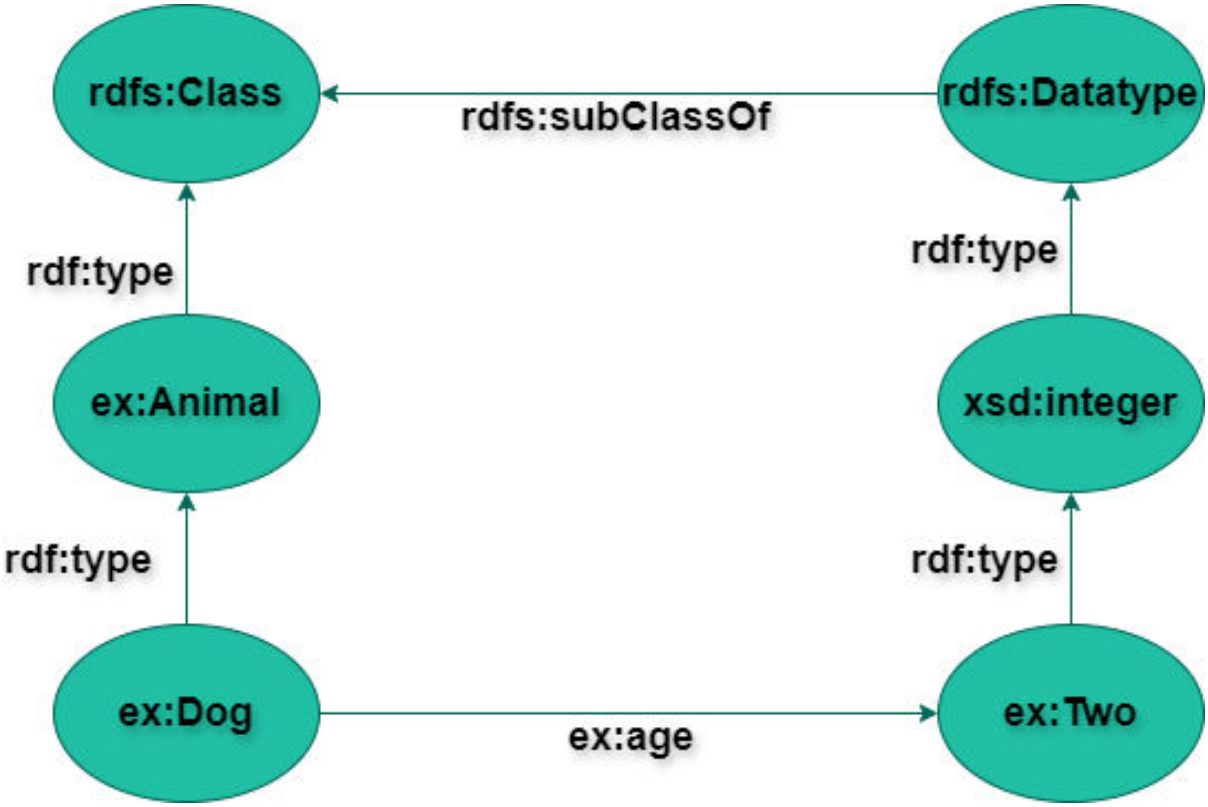
Το αρχείο RDF της Εικόνας 8 της μορφής RDF/XML με το αντίστοιχο συντακτικό, πραγματοποίει την αναπαράσταση των δεδομένων με σαφή τρόπο χωρίς να μπερδεύονται έννοιες και με τα χαρακτηριστικά του κάθε δίσκου στα πεδία της βάσης δεδομένων να είναι ξεκάθαρα.
Αρχικά παρατηρούμε τη σύνταξη της γλώσσας XML η οποία προϋποθέτει την εισαγωγή εντολών μέσα σε αγκύλες. Το αρχείο ξεκινάει με τη γραμμή <?xml version="1.0"?> και τελειώνει με τη γραμμή </rdf:RDF>. Η πρώτη γραμμή δηλώνει την XML, υποδεικνύοντας ποια έκδοση της χρησιμοποιείται. Στο συγκεκριμένο παράδειγμα γίνεται χρήση της έκδοσης 1.0. Αντίστοιχα η τελευταία γραμμή είναι το κύριο στοιχείο του εγγράφου RDF και λειτουργεί ως ριζικό στοιχείο (root element) αυτού για κλείσιμο του εγγράφου. Έπειτα έχουμε τη δήλωση δύο namespaces με τη χρήση της ετικέτας "xmlns": Το namespace με πρόθεμα ονόματος "rdf" και το namespace με πρόθεμα ονόματος "cd". Το πρώτο namespace ορίζει ότι τα στοιχεία με το πρόθεμα "rdf" δείχνουν στο namespace "http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#" ενώ το δεύτερο namespace ότι τα στοιχεία με το πρόθεμα "cd" δείχνουν στο namespace "http://www.recshop.fake/cd#".
Αν μεταβούμε στις δύο παραπάνω διευθύνσεις βλέπουμε ότι κατά την πρώτη διεύθυνση μεταβαίνουμε σε μια ιστοσελίδα της Κοινοπραξίας του Παγκόσμιου Ιστού που μας δείχνει το συντακτικό και τις ορολογίες που χρησιμοποιούνται από το RDF ,ενώ στη δεύτερη περίπτωση η πρόσβαση είναι αδύνατη και συνεπώς το δεύτερο namespace δεν δείχνει σε κάποιο υπαρκτό σύνδεσμο που μπορούμε να μεταβούμε για να αποκτήσουμε πληροφορίες σχετικά με το namespace που χρησιμοποιείται. Το στοιχείο (element) <rdf:Description> για καθένα από τους δύο δίσκους περιέχει την περιγραφή του πόρου (resource) που προσδιορίζεται από το χαρακτηριστικό rdf:about. Αυτό γίνεται για να μπορεί ο αναγνώστης να καταλαβαίνει σε ποιόν πόρο αναφέρεται το αρχείο RDF και σε ποιο σημείο. Τα στοιχεία <cd:artist>, <cd:country>, <cd:company>, <cd:price> και <cd:year> του εγγράφου αντιπροσωπεύουν τα πεδία της βάσης δεδομένων και είναι οι ιδιότητες του πόρου, δηλαδή του μουσικού δίσκου με το πρόθεμα ονόματος "cd". Πιο απλά, κάθε CD αναπαρίσταται ως πόρος με τις δικές του ιδιότητες. Τα στοιχεία αυτά λαμβάνουν τις κατάλληλες τιμές για τον αντίστοιχο μουσικό δίσκο αναφέροντας τις χαρακτηριστικές του ιδιότητες.

Το RDF μπορεί να αποδειχθεί ένα αρκετά αξιόπιστο και χρήσιμο εργαλείο μεταξύ των τεχνολογιών του Σημασιολογικού Ιστού. Ωστόσο, η αυτονομία του περιορίζεται από την ανάγκη για περισσότερες σημασιολογικές δυνατότητες, όπως ο ορισμός κλάσεων και ιδιοτήτων. Αυτή την ανάγκη έρχεται να καλύψει η εξίσου σημαντική προέκταση του πλαισίου και μοντέλου RDF, το RDFS.

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
03/09/2026 15:17:20 EEST - 216.73.216.250

Ενότητα 2.2.6. Η επέκταση του RDF, το RDFS

Το RDFS είναι πρωτίστως μια επέκταση του RDF, επεκτείνοντας την αναπαράσταση τριπλέτων RDF στον ιστό με σχήματα (schemas) που παρέχουν εννοιολογικές έννοιες, όπως κλάσεις (rdfs:Class), ιδιότητες (rdfs:Property) και τύπο δεδομένων (rdfs:Datatype). Το σχήμα του RDFS μας δίνει την δυνατότητα δηλαδή να αναπαραστήσουμε τα σημασιολογικά δεδομένα ενός RDF μοντέλου ως κλάσεις και υποκλάσεις που παραπέμπουν σε κλάσεις και υποκλάσεις αντικειμενοστραφών γλωσσών προγραμματισμού όπως η Java που έχει την τάση να χρησιμοποιείται περισσότερο στην δημιουργία τέτοιων σημασιολογικών μοντέλων. Για παράδειγμα, σε ένα μοντέλο όπου έχουμε την κλάση "Dog" μπορούμε να ορίσουμε ότι αυτή η κλάση είναι υποκλάση της κλάσης "Animal" όπως ακριβώς και με μια γλώσσα προγραμματισμού, και η ιεραρχία αυτή να φαίνεται στο σχήμα. Άλλες τεχνολογίες του Semantic Web που χρησιμοποιούνται για τον ίδιο σκοπό, όπως η γλώσσα OWL ή το πρότυπο SKOS, βασίζονται στο RDFS για να ορίσουν τα δεδομένα τους.



Εικόνα 9. Ένα σχήμα RDFS που περιγράφει την οντολογία "Σκύλος".

Στο σχήμα μέσω του RDFS στην Εικόνα 9, απεικονίζεται ένα γράφημα RDF με τύπους δεδομένων, κλάσεις και σχέσεις μεταξύ τους. Στο σχήμα χρησιμοποιείται το πρόθεμα ονόματος "ex". Αυτό σημαίνει ότι κάθε φορά που ονομάζεται ένας πόρος, μια κλάση ή μια ιδιότητα θα χρησιμοποιείται το πρόθεμα "ex:". Παρατηρούμε επίσης ότι τα βέλη που συνδέουν τους κόμβους έχουν κάποιες ιδιότητες που αναγράφονται ενδιάμεσα τους. Μια από αυτές είναι η rdf:type. Το rdf:type είναι μια προκαθορισμένη ιδιότητα, με την οποία μπορούμε σε ένα γράφημα RDF να δημιουργήσουμε μια δήλωση (statement) που δηλώνει τον τύπο ενός πόρου.

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
03/09/2026 15:17:20 EEST - 216.73.216.250

Αρχίζοντας από κάτω αριστερά λοιπόν, έχουμε την μοντελοποίηση της οντότητας “Σκύλος” με όνομα “Dog”. Μέσω του rdf:type δηλώνεται ότι η οντότητα Dog είναι τύπου ζώου, “Animal”. Το ζώο Animal με τη σειρά του είναι τύπου rdfs:Class, δηλαδή είναι στην πραγματικότητα μια κλάση RDF. Η οντότητα Σκύλος επίσης έχει μια ιδιότητα ονόματι “age” που αντιπροσωπεύει την ηλικία του σκύλου που περιέχει την τιμή “Two” η οποία με τη σειρά της είναι τύπου xsd:integer. Η κλάση xsd:type είναι μια κλάση τύπου δεδομένων και λαμβάνοντας την τιμή xsd:integer διασφαλίζει ότι η ηλικία αποθηκεύεται ως ακέραιος τύπος δεδομένων. Μέσα από το σχήμα προκύπτει ότι η κλάση xsd:integer είναι επίσης τύπου rdfs:Datatype, που είναι μια κλάση RDF για τη δήλωση τύπων δεδομένων. Τέλος οι κόμβοι rdfs:Class και rdfs:Datatype που αντιπροσωπεύουν κλάσεις συνδέονται μεταξύ τους με την ιδιότητα rdfs:subClassOf, υποδεικνύοντας ότι η κλάση rdfs:Datatype είναι υποκλάση του rdfs:Class.

Όσον αφορά την σημασιολογική σημασία του σχήματος, το σχήμα περιγράφει την οντολογία “Σκύλος” ως ένα παράδειγμα της κλάσης “Ζώο” που έχει ηλικία δύο χρονών. Η σημασιολογία του ότι ο Σκύλος ανήκει στην κλάση Animal σημαίνει ότι όλοι οι σκύλοι θεωρούνται ζώα.
Σημείωση: Το XSD (XML Schema Definition) που χρησιμοποιείται στο σχήμα είναι η γλώσσα που χρησιμοποιείται για τον ορισμό της δομής, των τύπων δεδομένων και των περιορισμών ενός εγγράφου ή αρχείου που είναι γραμμένο σε XML.

Σε αυτό το κεφάλαιο εξετάσαμε αναλυτικά το όραμα, τους στόχους και τις προκλήσεις του Σημασιολογικού Ιστού, εστιάζοντας στις βασικές τεχνολογίες που τον υλοποιούν. Αναφερθήκαμε στις έννοιες των συνδεδεμένων δεδομένων και μεταδεδομένων, στη γλώσσα περιγραφής οντολογιών OWL, στη γλώσσα XML και τη χρήση των namespaces, δίνοντας ιδιαίτερη έμφαση στο πλαίσιο RDF και την επέκτασή του, το σχήμα RDFS. Η ανάλυση αυτών των τεχνολογιών μας επέτρεψε να κατανοήσουμε πώς δομείται και οργανώνεται η σημασιολογική πληροφορία, στοιχείο κρίσιμο για τη διαχείριση δεδομένων στον Σημασιολογικό Ιστό, κάτι που πραγματεύεται αυτή η εργασία. Μέσα από παραδείγματα, κατανοήσαμε καλύτερα τις σημασιολογικές έννοιες των τεχνολογιών που χρησιμοποιούνται στην ανάπτυξη τέτοιων συστημάτων.

Έχοντας κατανοήσει λοιπόν τις θεμελιώδεις τεχνολογίες του Σημασιολογικού Ιστού και τον τρόπο με τον οποίο οργανώνεται η σημασιολογική πληροφορία, μπορούμε πλέον να εστιάσουμε στις απαιτήσεις που προκύπτουν μέσα από το σχεδιασμό του συστήματος μας. Στο επόμενο κεφάλαιο, θα αναλύσουμε τις λειτουργικές και μη απαιτήσεις του συστήματος, λαμβάνοντας υπόψη τόσο τις τεχνολογικές δυνατότητες που εξετάσαμε όσο και τις προκλήσεις που προκύπτουν κατά την ανάπτυξη ενός συστήματος που διαχειρίζεται νομικά δεδομένα.

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
03/09/2026 15:17:20 EEST - 216.73.216.250

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3 ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ

Όπως αναφέρθηκε και παραπάνω η σημασιολογική διαχείριση και επεξεργασία νομικών κειμένων δεν είναι μια εύκολη υπόθεση. Ένα σύστημα που καλείται να εξυπηρετήσει αυτόν τον σκοπό θα πρέπει να είναι καλά δομημένο και να μεριμνά για ορισμένες απαιτήσεις, εκ των οποίων τόσο οι λειτουργικές όσο και εκείνες των χρηστών καθορίζουν και διαμορφώνουν τη δομή και την αρχιτεκτονική του. Στο παρόν κεφάλαιο θα εστιάσουμε και θα εμβαθύνουμε στις απαιτήσεις του συστήματος αναλύοντας τι πρέπει να προσέξουμε και πως μπορούμε να αντιμετωπίσουμε τους κινδύνους που ενδεχομένως να προκύψουν κατά τη διάρκεια ανάπτυξης του. Μέσα από αυτήν την ανάλυση, θα θέσουμε τις βάσεις για την υλοποίηση της αρχιτεκτονικής και των μηχανισμών που θα επιτρέψουν την αποδοτική διαχείριση και αξιοποίηση των δεδομένων που μελετώνται.

Οι λειτουργικές απαιτήσεις ενός συστήματος διαχείρισης νομικών κειμένων αποτελούν τον πυρήνα της λειτουργικότητάς του, καθώς καθορίζουν τον τρόπο με τον οποίο το σύστημα επεξεργάζεται, αποθηκεύει και ανακτά νομικά έγγραφα. Η σχεδίαση ενός τέτοιου συστήματος πρέπει να διασφαλίζει την αποτελεσματική διαχείριση μεγάλου όγκου δεδομένων, την ακρίβεια στην ανάλυση νομικών όρων, καθώς και τη δυνατότητα εύκολης και γρήγορης αναζήτησης και σύνδεσης πληροφοριών. Παράλληλα, είναι κρίσιμο να διασφαλίζεται επίσης η ακεραιότητα και η ασφάλεια των δεδομένων, καθώς και η προσαρμογή του στις ενδεχόμενες απαιτήσεις των χρηστών. Για να διασφαλιστεί ότι το σύστημα ανταποκρίνεται στις πραγματικές ανάγκες των χρηστών, είναι σημαντικό να οριστούν σενάρια χρήσης (use cases) που περιγράφουν τις βασικές λειτουργίες των χρηστών του συστήματος, όπως η καταχώριση, η διαχείριση και η τροποποίηση νομικών εγγράφων.

Λαμβάνοντας υπόψη τις ανάγκες των χρηστών και τους στόχους του συστήματος, διαμορφώνονται συγκεκριμένες λειτουργικές απαιτήσεις που εξασφαλίζουν την αποδοτικότητα και την ευχρηστία του. Αυτές οι απαιτήσεις καθορίζουν τις ακριβείς προδιαγραφές και δυνατότητες που πρέπει να υλοποιηθούν για να διασφαλιστεί η ομαλή και αποτελεσματική λειτουργία του συστήματος, διαμορφώνοντας έτσι την τελική του σχεδίαση. Στη συνέχεια, θα εξετάσουμε αναλυτικά τα βασικά σενάρια χρήσης που καθορίζουν τον τρόπο αλληλεπίδρασης των χρηστών με το σύστημα καθώς και τις κύριες λειτουργικές απαιτήσεις που διαμορφώνουν τη δομή και τις δυνατότητές του συστήματος.

Ενότητα 3.1 Σενάρια χρήσης

Μέσα από τα σενάρια χρήσης κατανοούμε τις βασικές λειτουργίες που το σύστημα πρέπει να υποστηρίζει, ώστε να ανταποκρίνεται στις ανάγκες των χρηστών του. Τα σενάρια αυτά περιγράφουν τις ενέργειες που μπορεί να εκτελέσει ο χρήστης, τις απαιτήσεις που προκύπτουν από την αλληλεπίδρασή του με το σύστημα, καθώς και τις προκλήσεις που πρέπει να αντιμετωπιστούν για τη βέλτιστη απόδοση. Με αυτόν τον τρόπο, διαμορφώνεται μια στενή σύνδεση μεταξύ των λειτουργικών προδιαγραφών και των πρακτικών αναγκών των χρηστών, εξασφαλίζοντας ότι κάθε αλληλεπίδραση στο σύστημα ανταποκρίνεται στις απαιτήσεις και τις προσδοκίες τους. Στη συνέχεια, παραθέτουμε αναλυτικά τα βασικά σενάρια χρήσης που καθορίζουν τον τρόπο με τον οποίο οι χρήστες αλληλοεπιδρούν με το σύστημα.

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
03/09/2026 15:17:20 EEST - 216.73.216.250

- Ο χρήστης μπορεί να θέλει να αντλήσει πληροφορίες από την περιγραφή κάποιου στοιχείου.
- Ο χρήστης πρέπει να μπορεί να συνδυάσει τα δεδομένα του μοντέλου με άλλα δεδομένα έτσι ώστε να προκύψουν νέα δεδομένα (μεταδεδομένα).
- Ο χρήστης μπορεί να θέλει να μελετήσει τις σχέσεις μεταξύ των στοιχείων κάποιας νομικής πράξης, συνεπώς αυτές πρέπει να καθορίζονται με σαφή τρόπο.
- Πρέπει να δίνεται η δυνατότητα στον χρήστη να προσθέτει ένα νομικό στοιχείο σε ένα άλλο και να ελέγχεται η εγκυρότητα αυτής της συσχέτισης.
- Ο χρήστης θα πρέπει να ρωτάται αν θέλει να προσθέσει κάποιο χαρακτηριστικό σε ένα νομικό στοιχείο όπως μια αναφορά ή μια εξαίρεση.
- Αν ο χρήστης προσθέτει κάποιο νέο άρθρο θα πρέπει να ερωτάται αν πρόκειται για άρθρο που τροποποιεί ένα άλλο ήδη υπάρχον άρθρο.
- Αν ο χρήστης θέλει να συσχετίσει ένα νομικό στοιχείο με κάποιο άλλο, το σύστημα θα πρέπει να του εμφανίζει τις διαθέσιμες οντότητες του νομικού στοιχείου που έχει επιλέξει την εκάστοτε χρονική στιγμή.
- Το σύστημα θα πρέπει να δίνει στον χρήστη την δυνατότητα να μπορεί να προσθέτει και να αφαιρεί αντίστοιχα κάποια οντότητα νομικού στοιχείου του νόμου που περιγράφεται από το μοντέλο.
- Αν ο χρήστης επιλέξει να αφαιρέσει ένα νομικό στοιχείο από το μοντέλο, το σύστημα θα πρέπει να του εμφανίζει όλες τις σχέσεις στις οποίες συμμετέχει είτε ως υποκείμενο είτε ως αντικείμενο.
- Θα πρέπει ο χρήστης να έχει την δυνατότητα να επιλέξει αν θέλει να φορτώσει ένα ήδη υπάρχον μοντέλο δεδομένων του συστήματος ή αν θέλει να δημιουργήσει ένα μοντέλο εκ νέου. Σε περίπτωση που ο χρήστης εισάγει μη έγκυρο όνομα αρχείου του μοντέλου που θέλει να φορτώσει το σύστημα θα του εμφανίζει κατάλληλο μήνυμα και θα του ζητάει να δημιουργήσει ένα καινούριο.

Ενότητα 3.2 Λειτουργικές απαιτήσεις

Μέσα από τα παραπάνω σενάρια χρήσης καταλαβαίνουμε ότι το σύστημα διαχείρισης πρέπει να είναι ευέλικτο και διαδραστικό, δίνοντας στον χρήστη την δυνατότητα να μπορεί να ανακτά και να επεξεργάζεται πληροφορίες νομικών κειμένων, να δημιουργεί νέα δεδομένα συνδέοντας τα με υπάρχοντα δεδομένα, και να διαχειρίζεται με ακρίβεια τις σχέσεις μεταξύ τους. Συγκεκριμένα, απαιτείται η δυνατότητα δυναμικής προσθήκης ή αφαίρεσης στοιχείων και σχέσεων με έλεγχο εγκυρότητας, καθώς και η επιλογή δημιουργίας ή φόρτωσης ενός μοντέλου. Μέσα από τα παραπάνω σενάρια χρήσης προκύπτουν οι ακόλουθες λειτουργικές απαιτήσεις προκειμένου να διασφαλιστεί η ορθή λειτουργικότητά του συστήματος.

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
03/09/2026 15:17:20 EEST - 216.73.216.250

- Θα πρέπει κάθε οντότητα (instance) κάποιου νομικού στοιχείου που δημιουργείται από τον χρήστη να έχει μια μοναδική συμβολοσειρά που θα παράγεται από το σύστημα έτσι ώστε αν κάποιο άλλη οντότητα, ίδιου ή άλλου νομικού στοιχείου, έχει το ίδιο όνομα να μη γίνεται λανθασμένη ταύτιση μεταξύ των δύο.
- Θα πρέπει να ορίσουμε στο σύστημα μας τα namespaces και τα προθέματα ονομάτων έτσι ώστε όπως είδαμε και σε προηγούμενη ενότητα να μην έχουμε σύγκρουση ονομάτων όταν δύο ή περισσότερα διαφορετικά στοιχεία έχουν το ίδιο όνομα.
- Θα πρέπει στο μοντέλο δεδομένων που παράγεται από το σύστημα, οι σχέσεις μεταξύ των στοιχείων και των οντοτήτων της νομικής πράξης που μελετάται να είναι εύκολα κατανοητές από τον χρήστη.
- Θα πρέπει στο μοντέλο δεδομένων όλες οι αλλαγές να εμφανίζονται και να αποθηκεύονται ανάλογα με τις τροποποιήσεις και τις αλλαγές στις οποίες ο χρήστης προβαίνει, όπως για παράδειγμα η προσθήκη ή αφαίρεση κάποιου νομικού στοιχείου. Με λίγα λόγια, οτιδήποτε κάνει ο χρήστης πρέπει να αποτυπώνεται στο μοντέλο.
- Θα πρέπει να υπάρχει σωστή οργάνωση πληροφορίας και δεδομένων.
- Ομαδοποίηση των οντοτήτων με τη σωστή δομή και ιεραρχία των κλάσεων για εξασφάλιση της κληρονομικότητας. Με τη προσθήκη υποκλάσεων μας δίνεται η δυνατότητα μια κλάση να κληρονομεί τα χαρακτηριστικά της υπερκλάσης της διασφαλίζοντας την ορθή μετάδοση της πληροφορίας.
- Στο μοντέλο θα πρέπει να εμφανίζεται κάθε σχέση μεταξύ των κλάσεων και όπου υπάρχει η αντίστροφη σχέση αυτής. Και στις δύο περιπτώσεις πρέπει να ορίζεται το πεδίο ορισμού και το πεδίο τιμών της εκάστοτε σχέσης.
- Στο μοντέλο, θα πρέπει να υπάρχουν και να υποστηρίζονται οι έννοιες υποκειμένου, κατηγορήματος και αντικειμένου.
- Θα πρέπει να περνιέται μια παράμετρος κατά την εκκίνηση του συστήματος και αν δεν έχει εισαχθεί κάποια τότε το σύστημα να προτρέπει το χρήστη να εισάγει τις απαραίτητες παραμέτρους.
- Θα πρέπει να υπάρχει διαχωρισμός μεταξύ των κλάσεων του συστήματος για καλύτερη δομή της εφαρμογής και αποφυγή σύγχυσης.
- Φιλική ως προς το χρήστη αναπαράσταση και οργάνωση πληροφορίας.
- Πρέπει να ορίζεται το σχήμα της XML, XSD για να οριστούν τα data type properties των κλάσεων.
- Το σύστημα οφείλει να εξασφαλίζει την έγκυρη συσχέτιση μεταξύ σχέσεων με βάση τα πεδία ορισμού και τιμών μιας σχέσης. Για παράδειγμα ένα κεφάλαιο μιας νομοθεσίας μπορεί να περιλαμβάνει ένα άρθρο μέσω της σχέσης “includes” αλλά ένα άρθρο δε μπορεί να περιλαμβάνει ένα κεφάλαιο.
- Κάθε χαρακτηριστικό ενός νομικού στοιχείου όπως μια αναφορά ή μια εξαίρεση πρέπει να αποτυπώνεται στο μοντέλο.

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
03/09/2026 15:17:20 EEST - 216.73.216.250

Οι παραπάνω περιπτώσεις σεναρίων χρήσης και οι λειτουργικές απαιτήσεις που προκύπτουν μέσα από αυτές έχουν άμεσο αντίκτυπο στο σχεδιασμό του συστήματος επηρεάζοντας τόσο την εφαρμογή λογισμικού όσο και τη μοντελοποίηση του. Το σύστημα για να είναι σε θέση να διαχειρίζεται νομικά έγγραφα και τα περιεχόμενα τους με ακρίβεια και σαφήνεια πρέπει να ανακαλύψει τρόπους με τους οποίους υλοποιεί τις απαιτήσεις που αναφέρθηκαν. Στο επόμενο κεφάλαιο, θα παρουσιάσουμε το μοντέλο RDF για την αναπαράσταση των νομικών δεδομένων, διευκρινίζοντας γιατί η χρήση του σε ένα τέτοιο σύστημα παίζει καταλυτικό ρόλο. Θα δούμε τους περιορισμούς που επιφέρουν οι λειτουργικές απαιτήσεις του συστήματος στον σχεδιασμό του μοντέλου και θα αναλύσουμε τις σημασιολογικές έννοιες που το συνθέτουν, καθώς και τις μεταξύ τους σχέσεις, ώστε να κατανοήσουμε πώς οργανώνεται η πληροφορία στο συγκεκριμένο πεδίο.

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
03/09/2026 15:17:20 EEST - 216.73.216.250

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4 ΜΟΝΤΕΛΟ RDF

Ενότητα 4.1 Ο ρόλος του RDF στο σύστημα

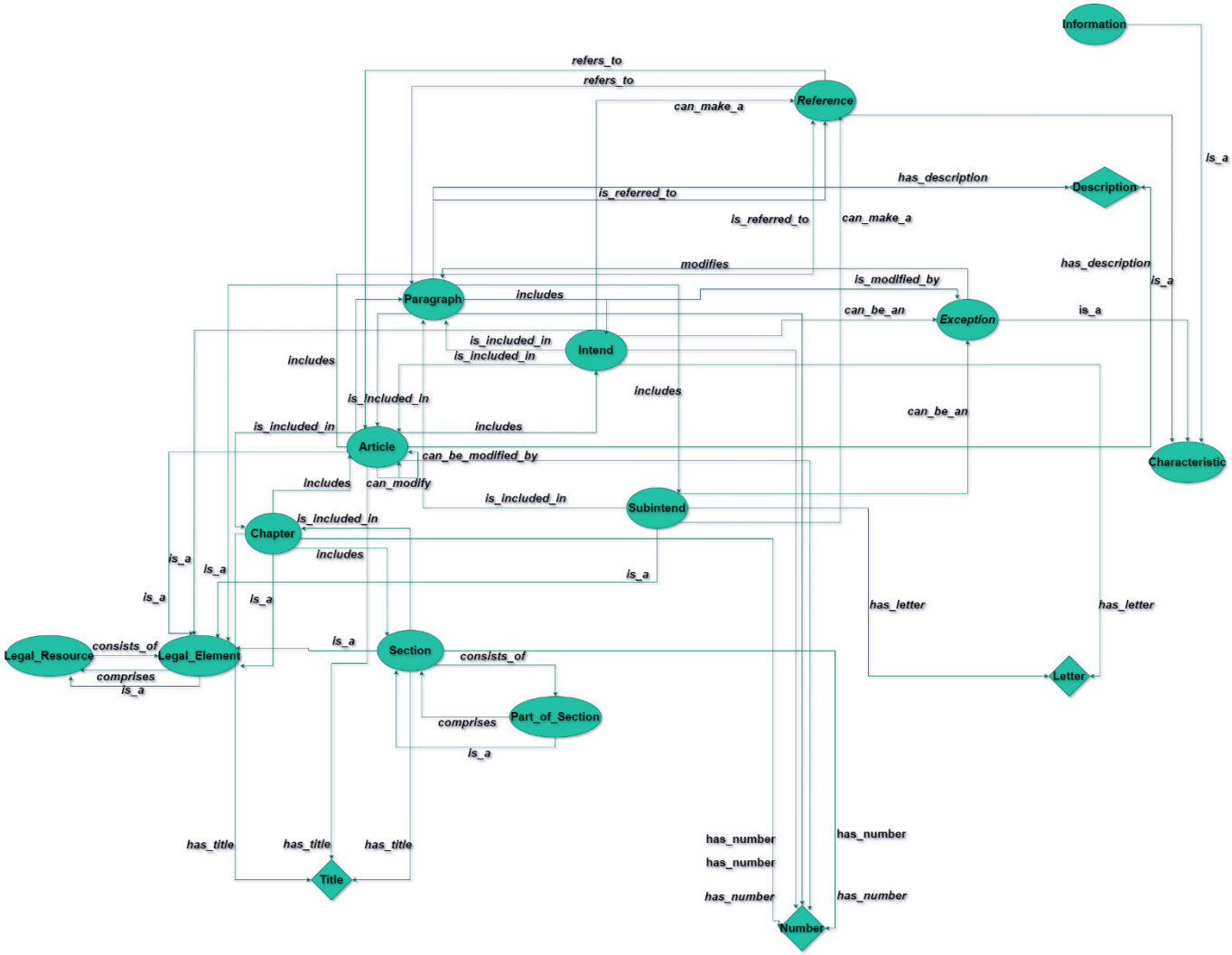
Όπως είδαμε και σε προηγούμενη ενότητα με τις τεχνολογίες του Σημασιολογικού Ιστού, το RDF είναι ένα εργαλείο που παίζει σημαντικό ρόλο στη σημασιολογική οργάνωση, την αναζήτηση και την διαχείριση δεδομένων. Επομένως για την ανάπτυξη ενός συστήματος που θα στοχεύει στην διαχείριση δεδομένων μέσα από νομικά κείμενα, η ανάπτυξη ενός μοντέλου RDF και η δημιουργία ενός γραφήματος για την απεικόνιση του κρίνεται απαραίτητη τόσο για αποτελεσματικότερη αναπαράσταση των πληροφοριών των στοιχείων αλλά και για καλύτερη κατανόηση των εννοιών που περιγράφονται. Με τη δυνατότητα σύνδεσης πληροφοριών και την ενσωμάτωση νομικής συλλογιστικής, το μοντέλο RDF μας βοηθάει στη δημιουργία ενός έξυπνου συστήματος που ενισχύει τη διαφάνεια, την προσβασιμότητα και την ακρίβεια στην ανάλυση των νομικών δεδομένων, επιτρέποντας την τυποποιημένη και κοινή αναπαράσταση, τη σύνδεση και την αναζήτηση τους. Η χρήση του RDF μας προσφέρει επίσης την ευχέρεια να βελτιώσουμε την πρόσβαση και την κατανόηση των νομοθετικών εννοιών που έχουν οριστεί και θα επεξεργαστούν.
Στο κεφάλαιο αυτό, θα αναλύσουμε το μοντέλο RDF σε μορφή διαγράμματος, παρουσιάζοντας διαδοχικά τις βασικές οντότητες, την ιεραρχική δομή μεταξύ τους, τις ιδιότητές τους καθώς και τις σχέσεις που συνδέουν τα επιμέρους στοιχεία. Μελετώντας τη γραφική αυτή απεικόνιση του RDF, θα εξετάσουμε τον τρόπο με τον οποίο οι οντότητες συνδέονται μεταξύ τους, ορίζονται οι ιδιότητες και οι περιορισμοί τους, καθώς και τη σημασιολογική σημασία των τριπλέτων του RDF. Μέσα από αυτή την ανάλυση, θα αναδειχθεί ο τρόπος με τον οποίο τα δεδομένα οργανώνονται και συσχετίζονται, επιτρέποντας την αποτελεσματική αναζήτηση και αξιοποίησή τους.

Σε αυτό το σημείο είναι σημαντικό να αναφέρουμε ότι μια προκαταρκτική σχεδίαση ενός πληροφοριακού μοντέλου προσφέρει μια δομημένη και μεθοδική προσέγγιση για την ανάπτυξη ενός μοντέλου RDF, διασφαλίζοντας την ακρίβεια και τη συνοχή μεταξύ των δεδομένων, λειτουργώντας δηλαδή σαν ένα βοηθητικό μοντέλο με απώτερο σκοπό να διευκολύνει την μετάβαση στο τελικό μοντέλο RDF. Στο πλαίσιο λοιπόν αυτής της εργασίας, για την δημιουργία του μοντέλου RDF δημιουργήθηκε ένα μοντέλο πληροφοριών για την καλύτερη οργάνωση, κατανόηση και διαχείριση των πληροφορίων και των οντολογιών που απεικονίζονται στο μοντέλο. Σχεδιάσαμε δηλαδή ένα σκαρίφημα πληροφοριών που περιγράφει τις έννοιες και τις σχέσεις που εμφανίζονται στο μοντέλο RDF. Το μοντέλο πληροφοριών μας βοηθά στον ορισμό των εννοιών, των σχέσεων και των δεδομένων που πρέπει να περιλαμβάνονται σε ένα μοντέλο RDF, εξασφαλίζοντας μια πιο οργανωμένη, αποτελεσματική και σημασιολογικά συνεπή διαδικασία ανάπτυξης, προλαμβάνοντας λάθη. Το συγκεκριμένο μοντέλο δεν εμπεριέχεται στο κείμενο συγγραφής αυτής της εργασίας διότι δεν εξυπηρετεί τους σκοπούς της, αλλά αποτελεί ένα σημαντικό βήμα στη διαδικασία ανάπτυξης ενός συστήματος που βασίζεται σε σημασιολογικές τεχνολογίες και κατά συνέπεια ενός συστήματος

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
03/09/2026 15:17:20 EEST - 216.73.216.250

σημασιολογικής διαχείρισης νομικών κειμένων.

Παρακάτω λοιπόν, παρουσιάζεται το μοντέλο στο οποίο οδηγηθήκαμε μέσα από το προαναφερόμενο βοηθητικό μοντέλο και ακολουθεί ανάλυση για την καλύτερη κατανόηση και επεξεργασία του. Θα περιγράψουμε τις σχέσεις μεταξύ των κλάσεων του μοντέλου και θα δούμε πως αλληλοεπιδρά καθεμία ξεχωριστά σε αυτό. Το διάγραμμα παρουσιάζει τις βασικές πληροφοριακές έννοιες του μοντέλου RDF του συστήματος μας.



Εικόνα 10. Γραφική απεικόνιση του μοντέλου RDF.

Στην Εικόνα 10 μπορούμε να παρατηρήσουμε τη δομή και την υλοποίηση του μοντέλου όπως επίσης και τις κλάσεις με τις σχέσεις τους που θα δούμε στη συνέχεια. Οι πρώτες αναπαρίστανται με κυκλικούς κόμβους ενώ οι σχέσεις του μοντέλου σχηματίζονται με βελάκια που “δείχνουν” την κατεύθυνση μιας σχέσης επισημαίνοντας το υποκείμενο και το αντικείμενο της. Για να ξεχωρίζουν τα data types από τις κλάσεις του διαγράμματος, απεικονίζονται ως ρόμβοι και όπως θα δούμε συμμετέχουν μόνο στην ιδιότητα μέσω της οποίας κάθε νομικό στοιχείο έχει κάποιο συγκεκριμένο data type.

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
03/09/2026 15:17:20 EEST - 216.73.216.250

Ενότητα 4.2 Έννοιες του μοντέλου

Πριν προχωρήσουμε στην αναλυτική επεξήγηση του μοντέλου είναι σημαντικό να εξηγήσουμε τις έννοιες και τις σχέσεις που το απαρτίζουν και που θα μελετήσουμε. Θα παρουσιάσουμε τα στοιχεία του μοντέλου και τη σημασιολογία τους σε 4 ξεχωριστούς πίνακες. Ο πρώτος πίνακας θα περιέχει τις κλάσεις του μοντέλου, ο δεύτερος την ιεραρχία μεταξύ των κλάσεων, ο τρίτος τις σχέσεις μεταξύ τους και ο τέταρτος τα σύνολα των επιτρεπτών τιμών για το υποκείμενο και το αντικείμενο κάθε σχέσης.

Στον Πίνακα 1 λοιπόν, αναφέρονται οι κλάσεις του μοντέλου καθώς και η σημασιολογική τους ερμηνεία. Είναι λογικό, πως όταν έχουμε κάποιο νομικό κείμενο, από το πιο απλό μέχρι και το πιο σύνθετο, ένα σύστημα σημασιολογικής διαχείρισης καλείται να επεξεργαστεί ένα πλήθος δεδομένων που περιγράφουν διαφορετικές οντότητες που έχουν ξεχωριστές ιδιότητες. Ένα τέτοιο πλήθος στοιχείων πρέπει να απλοποιηθεί έτσι ώστε να καταστεί δυνατή η επεξεργασία του. Στον πίνακα, παρατηρούμε ότι έχουμε δύο στήλες. Στην πρώτη και αριστερή αναγράφονται οι κλάσεις του μοντέλου και στη δεύτερη η σημασία τους. Είναι σημαντικό να αναφέρουμε πως οι κλάσεις που ακολουθούν είναι στην πραγματικότητα κλάσεις RDF και όχι κλάσεις Java που θα δούμε αργότερα. Έχοντας αυτό κατά νου εξετάζουμε τον ακόλουθο πίνακα.

Κλάση RDF (RDF Class)	Σημασιολογία και ερμηνεία
Legal_Resource	Οποιοδήποτε νομικό κείμενο όπως μια νομική πράξη, ένας νόμος, ένα διάταγμα, ένα συνταγματικό έγγραφο ή και κάποια δικαστική απόφαση
Legal_Element	Κάποιο νομικό στοιχείο της νομικής πράξης
Chapter	Το κεφάλαιο κάποιας νομικής πράξης
Article	Το άρθρο κάποιας νομικής πράξης
Section	Τμήμα κάποιου κεφαλαίου
Part_of_Section	Μέρος του τμήματος κάποιου κεφαλαίου
Paragraph	Η παράγραφος κάποιου άρθρου νομικής πράξης
Intend	Μια περίπτωση κάποιας παραγράφου
Subintend	Μια υποπερίπτωση κάποιας παραγράφου
Exception	Μια εξαίρεση περίπτωσης ή υποπερίπτωσης που τροποποιεί κάποιο άλλο νομικό στοιχείο
Reference	Αναφορά που κάνει ένα νομικό στοιχείο σε κάποιο άλλο
Information	Πληροφορίες σχετικά με κάποιο στοιχείο της νομικής πράξης

Πίνακας 1. Οι RDF κλάσεις του μοντέλου και η ερμηνεία τους.

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
03/09/2026 15:17:20 EEST - 216.73.216.250

Εξίσου σημαντική με το να γνωρίζουμε τις κλάσεις του μοντέλου είναι και το να γνωρίζουμε την ιεραρχία μεταξύ τους. Στον Πίνακα 2, παρουσιάζεται η ιεραρχία των κλάσεων κατά την οποία μια κλάση μπορεί να ανήκει σε κάποια άλλη κλάση (να είναι δηλαδή υποκλάση αυτής όπως είπαμε) ή να ανήκει κάποια άλλη κλάση σε αυτή (να είναι δηλαδή υπερκλάση αυτής). Η ιεραρχική οργάνωση των κλάσεων μας επιτρέπει να δούμε πώς οργανώνονται οι κλάσεις και πώς οι γενικές έννοιες εξειδικεύονται σε πιο συγκεκριμένες υποκατηγορίες. Μας παρέχει μια σαφή εικόνα των σχέσεων μεταξύ οντοτήτων και του τρόπου κληρονομικότητας των χαρακτηριστικών τους, κάτι που είναι άκρως απαραίτητο σε ένα σύστημα διαχείρισης πληροφορίων. Συνολικά δηλαδή, η κατανόηση των υποκλάσεων και υπερκλάσεων του μοντέλου μας βοηθά στη δημιουργία ενός πιο δομημένου και επεκτάσιμου μοντέλου RDF, διευκολύνοντας τη διαχείριση της πληροφορίας και την εξαγωγή γνώσης.

Κλάση RDF (RDF Class)	Υποκλάση (subclass)	Υπερκλάση (superclass)
Legal_Resource	Legal_Element	-
Legal_Element	Chapter, Article, Section, Part_of_Section, Paragraph, Intend, Subintend	Legal_Resource
Chapter	-	Legal_Element
Article	-	Legal_Element
Section	Part_of_Section	Legal_Element
Part_of_Section	-	Section, Legal_Element
Paragraph	-	Legal_Element
Intend	-	Legal_Element
Subintend	-	Legal_Element
Exception	-	Characteristic
Reference	-	Characteristic
Information	-	Characteristic

Πίνακας 2. Ιεραρχία μεταξύ των κλάσεων του μοντέλου.

Άρα από τον πίνακα γίνεται αντιληπτό ότι οι κλάσεις “Chapter”, “Article”, “Section”, “Part_of_section”, “Paragraph”, “Intend”, “Subintend” είναι υποκλάσεις της υπερκλάσης “Legal_Element” και οι κλάσεις “Exception”, “Reference”, “Information” είναι υποκλάσεις της υπερκλάσης “Characteristic” κάποιου “Legal_Resource”. Παράλληλα η κλάση “Legal_Element” είναι υποκλάση της υπερκλάσης “Legal_Resource” και η κλάση “Part_of_Section” είναι υποκλάση της υπερκλάσης “Section”.

Στον Πίνακα 3 αναγράφονται οι συσχετίσεις μεταξύ των κλάσεων του μοντέλου καθώς και η σημασιολογική ερμηνεία τους. Οι πόροι των κλάσεων ενός μοντέλου RDF όπως έχουμε δει, συμμετέχουν σε μια σχέση είτε ως υποκείμενα είτε ως αντικείμενα. Στον πίνακα, στη στήλη της σχέσης ή της ιδιότητας αναγράφεται η κάθε σχέση, ενώ στη στήλη της σημασιολογίας αναγράφεται η σημασία τους. Για καθεμία από αυτές τις σχέσεις υπάρχει και μια αντίστροφη. Υπενθυμίζουμε ότι η αντίστροφη σχέση είναι ένας τύπος σχέσης που εκφράζει την αντίθετη κατεύθυνση

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
03/09/2026 15:17:20 EEST - 216.73.216.250

μιας υπάρχουσας ιδιότητας. Παρατηρούμε ότι οι σχέσεις “is_a”, “can_make_a”, “can_be_an” δεν έχουν κάποια αντίστροφη σχέση. Αυτό συμβαίνει γιατί αυτές οι σχέσεις έχουν μόνο μια “πορεία”, είναι δηλαδή συμμετρικές σχέσεις. Πιο συγκεκριμένα, η σχέση “is_a” συμβολίζει την RDF ιδιότητα “is_a subclass_of” κατά την οποία μια κλάση είναι υποκλάση κάποιας άλλης κλάσης, η σχέση “can make” και “can_be_an” αναφέρονται στις σχέσεις κατά τις οποίες ένα Νομικό Στοιχείο μπορεί να συνδεθεί με κάποια οντότητα της υπερκλάσης “Characteristic”. Επιπρόσθετα οι τρείς τελευταίες σχέσεις “has_title”, “has_number”, “has_description” και “has_letter” δεν αποτελούν σχέσεις μεταξύ κλάσεων αλλά τα data type properties μιας οντότητας. Σε όλες τις παραπάνω σχέσεις, η ύπαρξη μιας αντίστροφης σχέσης θα ήταν περιττή και δε θα είχε νόημα αφού αυτές οι σχέσεις είναι πολύ συγκεκριμένες εξυπηρετώντας έναν ειδικό και προκαθορισμένο σκοπό. Για τις υπόλοιπες κλάσεις, η αντίστροφη της αναφέρεται ακριβώς κάτω από την αρχική στήλη της σχέσης ή της ιδιότητας.

Στον Πίνακα 4 φαίνεται για κάθε σχέση το πεδίο ορισμού (Domain) της και το πεδίο τιμών (Range). Όπως θα δούμε στη συνέχεια στον κώδικα του συστήματος, αυτό το κάνουμε για να εξασφαλίσουμε την εγκυρότητα και την ορθότητα μεταξύ των σχέσεων των κλάσεων. Ειδικότερα, ορίζοντας το πεδίο ορισμού προσδιορίζουμε από ποιες κλάσεις μπορεί να προέρχεται το υποκείμενο (subject) μιας σχέσης ενώ αντίθετα, ορίζοντας το πεδίο τιμών καθορίζουμε από ποιες κλάσεις μπορεί να προέρχεται το αντικείμενο (object) μιας σχέσης. Με λίγα λόγια καθορίζουμε ποιες σχέσεις επιτρέπονται και ποιες όχι. Έτσι, αποφεύγονται λανθασμένες δηλώσεις όπως η συσχέτιση ενός αντικειμένου ακατάλληλου τύπου, με το μοντέλο στην περίπτωση αυτή να απορρίπτει την πληροφορία ως μη έγκυρη. Με τη δήλωση των πεδίων ορισμού και τιμών επομένως, διασφαλίζουμε τη συνοχή των δεδομένων και μειώνουμε τον κίνδυνο εισαγωγής λανθασμένων δεδομένων. Όπως στον προηγούμενο πίνακα, στη στήλη της σχέσης ή της ιδιότητας αναγράφεται η κάθε σχέση, και αν υπάρχει, ακριβώς από κάτω η αντίστροφη της. Παρατηρούμε επίσης, ότι η σχέση “is_a” δεν αναγράφεται στον πίνακα καθώς είναι μια συμβολική σχέση ως προς τη σημασιολογική σχέση “is_a_subclass_of” και έτσι θα ήταν λανθασμένο να ορίσουμε πεδίο ορισμού και τιμών για τη συγκεκριμένη σχέση. Το ίδιο ισχύει και για τις ιδιότητες των data types properties “has_title”, “has_number”, “has_description” και “has_letter”. Τέλος πρέπει να λάβουμε υπόψιν μας, πως στη στήλη του πεδίου ορισμού και του πεδίου τιμών οι κλάσεις εμφανίζονται με μη γραμμικό τρόπο χωρίς αυτήν να είναι η μοναδική σειρά που μπορούν εμφανιστούν στο μοντέλο μας.

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
03/09/2026 15:17:20 EEST - 216.73.216.250

Σχέση ή ιδιότητα (property)	Σημασιολογία και ερμηνεία
is_a	Σχέση που αντιπροσωπεύει την ιδιότητα “is_a_ subclass_of”, όπου δηλώνει ότι μια κλάση ανήκει σε κάποια άλλη κλάση, δηλαδή είναι υποκλάση της
includes is_included_in	Σχέση κατά την οποία ένα νομικό στοιχείο περιέχει κάποιο άλλο νομικό στοιχείο και η αντίστροφη της κατά την οποία ένα νομικό στοιχείο εμπεριέχεται μέσα σε κάποιο άλλο νομικό στοιχείο
consists_of comprises	Σχέση κατά την οποία ένα νομικό στοιχείο απαρτίζεται από κάποιο άλλο νομικό στοιχείο και η αντίστροφη της κατά την οποία κάποιο νομικό στοιχείο αποτελεί ένα νομικό στοιχείο
can_modify can_be_modified_by	Σχέση κατά την οποία κάποιο νομικό στοιχείο μπορεί να τροποποιήσει κάποιο άλλο νομικό στοιχείο και η αντίστροφη της κατά την οποία κάποιο νομικό στοιχείο μπορεί να τροποποιηθεί από κάποιο άλλο
modifies is_modified_by	Σχέση κατά την οποία ένα νομικό στοιχείο τροποποιεί κάποιο άλλο και η αντίστροφη της κατά την οποία κάποιο νομικό στοιχείο τροποποιείται από κάποιο άλλο
refers_to is_referred_to	Σχέση κατά την οποία ένα νομικό στοιχείο αναφέρεται σε κάποιο άλλο και η αντίστροφη της κατά την οποία κάποιο νομικό στοιχείο αναφέρεται από κάποιο άλλο
can_make_a	Σχέση κατά την οποία ένα νομικό στοιχείο μπορεί να συνδεθεί με κάποια οντότητας της κλάσης Characteristic
can_be_an	Σχέση κατά την οποία ένα νομικό στοιχείο μπορεί να συσχετίζεται με κάποια οντότητα της κλάσης Characteristic
has_title	Σχέση κατά την οποία κάποιο νομικό στοιχείο διαθέτει κάποιο τίτλο ως datatype
has_number	Σχέση κατά την οποία κάποιο νομικό στοιχείο διαθέτει κάποιο αριθμό ως datatype
has_description	Σχέση κατά την οποία κάποιο νομικό στοιχείο διαθέτει κάποια περιγραφή που το περιγράφει ως datatype
has_letter	Σχέση κατά την οποία κάποιο νομικό στοιχείο διαθέτει κάποιο γράμμα ως datatype

Πίνακας 3. Σχέσεις του μοντέλου.

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
03/09/2026 15:17:20 EEST - 216.73.216.250

Σχέση ή ιδιότητα (property)	Πεδίο ορισμού (Domain)	Πεδίο τιμών (Range)
includes	Chapter Article Paragraph	Section Article Intend Subintend
is_included_in	Section Article Intend Subintend	Chapter Article Paragraph
consists_of	Section Legal_Resource	Part_of_Section, Legal_Element
comprises	Part_of_Section, Legal_Element	Section, Legal_Resource
can_modify	Article	Article
can_be_modified_by	Article	Article
modifies	Exception	Paragraph
is_modified_by	Paragraph	Exception
refers_to	Reference	Paragraph, Article
is_referred_to	Paragraph, Article	Reference
can_make_a	Intend, Subintend	Reference
can_be_an	Intend Subintend	Exception

Πίνακας 4. Τα πεδία ορισμού και τιμών που καθορίζουν τη συμπεριφορά των σχέσεων.

Ενότητα 4.3 Σημασιολογική ανάλυση του μοντέλου

Έχοντας λοιπόν υπόψιν μας, τις έννοιες που αναφέρθηκαν στους παραπάνω πίνακες και τους σημασιολογικούς κανόνες που διέπουν τις σχέσεις μεταξύ τους, θα προχωρήσουμε στην σημασιολογική ανάλυση του μοντέλου μας.

Στην Εικόνα 10, ξεκινώντας από αριστερά παρατηρούμε τους δύο κόμβους στο διάγραμμα “Legal_Resource” και “Legal_Element” για κάποια “Νομική Πράξη” και κάποιο “Νομικό Στοιχείο” αντίστοιχα. Με βάση τον πίνακα της προηγούμενης σελίδας, ο όρος “Legal_Resource” μπορεί να αναφέρεται σε οποιοδήποτε νομικό κείμενο όπως μια νομική πράξη , έναν νόμο, ένα διάταγμα, ένα συνταγματικό έγγραφο ή και κάποια δικαστική απόφαση, το οποίο σημαίνει ότι το μοντέλο RDF που δημιουργήθηκε για τους σκοπούς της εργασίας μπορεί να χρησιμοποιηθεί για μια πληθώρα περιπτώσεων επεξεργασίας νομικών κειμένων. Βλέπουμε ότι για τις δύο αυτές κλάσεις υπάρχουν δύο σχέσεις που τις συνδέουν μεταξύ τους, η πρώτη από την “Legal_Resource” στην “Legal_Element” με τίτλο “consists_of” και την αντίστροφη σχέση αυτής “comprises” από την “Legal_Element” στην “Legal_Resource”. Η πρώτη σχέση αντιστοιχεί στην σχέση “αποτελείται από” και η δεύτερη στην σχέση “αποτελεί”. Έτσι με βάση το μοντέλο, μια Νομική Πράξη αποτελείται από πολλά και διάφορα Νομικά Στοιχεία (που θα εξετάσουμε στη συνέχεια) της κλάσης “Legal_Element”, και αντίστροφα καθένα από αυτά τα

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
03/09/2026 15:17:20 EEST - 216.73.216.250

Νομικά Στοιχεία αποτελούν μια Νομική Πράξη. Παράλληλα όμως παρατηρούμε και τη σχέση “is_a” που συμβολίζει την ιδιότητα του RDF “is_a_subclass_of” από την “Legal_Element” προς την “Legal_Resource”. Αυτό επισημαίνει ότι στο μοντέλο που δημιουργήθηκε η κλάση “Legal_Element” είναι υποκλάση της “Legal_Resource” και έτσι όπως θα δούμε και στο επόμενο κεφάλαιο θα μπορεί να κληρονομεί τα χαρακτηριστικά της υπερκλάσης της, δηλαδή μιας Νομικής Πράξης.

Συνεχίζοντας, βλέπουμε ότι στο κόμβο της “Legal_Element” φτάνουν πολλά βέλη που περιγράφουν τη σχέση “is_a” η οποία όπως προείπαμε προσομοιάζει την ιδιότητα “is_a_subclass_of” απλά σε πιο απλοποιημένη μορφή για τις ανάγκες του διαγράμματος. Τα βέλη αυτά ξεκινούν από τους 6 ακόλουθους κόμβους: “Chapter”, “Article”, “Section”, “Part_of_Section”, “Paragraph”, “Intend”, και “Subintend” για το “Κεφάλαιο”, “Άρθρο”, “Τμήμα”, “Μέρος Τμήματος”, “Παράγραφο”, “Περίπτωση” κάποιας Νομικής Πράξης, υποδεικνύοντας δηλαδή ότι οι κλάσεις “Chapter”, “Article”, “Section”, “Part_of_Section”, “Paragraph”, “Intend”, και “Subintend” είναι υποκλάσεις της κλάσης “Legal_Element”, αποτελούν δηλαδή τα Νομικά Στοιχεία κάποιας πράξης.
Στη συνέχεια θα δούμε αναλυτικά τις σχέσεις του μοντέλου για καθένα από τα παραπάνω Νομικά Στοιχεία καθώς και το ρόλο τους στη διαμόρφωση του μοντέλου RDF αλλά και πόσο καίριας σημασίας είναι για την σημασιολογική επεξεργασία ενός νομικού κειμένου.

- Για την κλάση του Κεφαλαίου “Chapter” παρατηρούμε στο μοντέλο ότι έχουμε τη σχέση “includes” και την αντίστροφη της “is_included_in”. Η σχέση αυτή αντιστοιχεί στην σχέση “περιλαμβάνει” κατά την οποία ένα Κεφάλαιο “Chapter” περιλαμβάνει κάποιο Άρθρο “Article” και κάποιο Τμήμα “Section” και αντίστροφα, η σχέση “is_included_in” αντιστοιχεί στη σχέση “περιλαμβάνεται στο” κατά την οποία κάποιο Άρθρο και κάποιο Τμήμα ενός νομικού κειμένου περιλαμβάνονται στο Κεφάλαιο. Σχετικά με τα datatype properties της κλάσης “Chapter” βλέπουμε ότι έχουμε τις ιδιότητες “has_title” και “has_number” με τις οποίες κάθε Κεφάλαιο έχει έναν τίτλο και έναν αριθμό που το χαρακτηρίζουν.

- Για την κλάση του Άρθρου “Article” παρατηρούμε στο σχήμα ότι μοντέλο τις σχέσεις “includes”, “is_referred_to”, “can_modify” και τις αντίστροφες αυτών “is_included_in”, “refers_to”, “can_be_modified_by”. Κατά την πρώτη σχέση ένα Άρθρο της κλάσης “Article” περιλαμβάνει μια περίπτωση “Intend” και μια Παράγραφο “Paragraph” και αντίστροφα, με τη σχέση “is_included_in” μια Περίπτωση και μια Παράγραφος περιλαμβάνονται σε ένα Άρθρο. Στη δεύτερη σχέση ένα Άρθρο αναφέρεται από κάποια Αναφορά “Reference” και στην αντίστροφη της μια Αναφορά αναφέρεται σε ένα Άρθρο. Η τρίτη και τελευταία σχέση περιγράφει τη σχέση κατά την οποία ένα Άρθρο τροποποιεί ένα ήδη υπάρχον Άρθρο και αντίστροφα ένα Άρθρο να μπορεί να τροποποιηθεί από ένα ήδη υπάρχον Άρθρο της κλάσης “Article”. Στα datatype properties βλέπουμε ότι έχουμε τις ιδιότητες “has_title”, “has_number” και “has_description” με τις οποίες κάθε Άρθρο έχει έναν τίτλο, έναν αριθμό και μια περιγραφή που το χαρακτηρίζουν.

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
03/09/2026 15:17:20 EEST - 216.73.216.250

- Για την κλάση του Τμήματος “Section” παρατηρούμε στο μοντέλο ότι έχουμε τη σχέση “consists_of” και την αντίστροφη της “comprises”. Η σχέση αυτή αναφέρεται στη σχέση κατά την οποία ένα Τμήμα της κλάσης “Section” αποτελείται από ένα Μέρος Τμήματος “Part_of_Section” και με την αντίστροφη σχέση αυτής ένα Μέρος Τμήματος αποτελεί ένα Τμήμα. Στα data type properties της κλάσης αυτής έχουμε τις ιδιότητες “has_title” και “has_number” με τις οποίες κάθε Τμήμα ενός νομικού πόρου έχει έναν τίτλο και έναν αριθμό που το χαρακτηρίζουν. Παρατηρούμε επίσης ότι η κλάση “Part_of_Section” είναι υποκλάση της κλάσης “Section” και αντίστροφα η κλάση “Section” είναι υπερκλάση της κλάσης “Part_of_Section”.

- Για την κλάση της Παραγράφου “Paragraph” παρατηρούμε στο μοντέλο ότι έχουμε τις σχέσεις “includes”, “is_referred_to”, “is_modified_by” και τις αντίστροφες αυτών “is_included_in”, “refers_to” και “modifies” αντίστοιχα. Η πρώτη σχέση αναφέρεται στο γεγονός ότι μια Παράγραφος “Paragraph” ενός νομικού κειμένου περιλαμβάνει μια Περίπτωση και μια Υποπερίπτωση “Intend” και “Subintend” αντίστοιχα, ενώ η αντίστροφη της περιγράφει τη σχέση όπου μια Περίπτωση και μια Υποπερίπτωση περιλαμβάνονται σε μια Παράγραφο. Η δεύτερη σχέση περιγράφει τη σχέση κατά την οποία μια Παράγραφος αναφέρεται από κάποια Αναφορά “Reference” και η αντίστροφη της περιγράφει όταν μια Αναφορά αναφέρεται σε μια Παράγραφο. Στην τρίτη και τελευταία σχέση περιγράφεται η σχέση κατά την οποία μια Παράγραφος τροποποιείται από μια Εξαίρεση της κλάσης “Exception” και στην αντίστροφη της, η σχέση κατά την οποία μια Εξαίρεση τροποποιεί μια Παράγραφο. Στα data type properties της κλάσης αυτής έχουμε τις ιδιότητες “has_number” και “has_description” με τις οποίες κάθε Παράγραφος ενός νομικού πόρου έχει έναν αριθμό και μια περιγραφή που την χαρακτηρίζουν.

- Για την κλάση της Περίπτωσης “Intend” παρατηρούμε στο σχήμα ότι έχουμε τις σχέσεις “can_be_an” και “can_make_a”, χωρίς να έχουν αντίστροφες σχέσεις, κατά τις οποίες μια Περίπτωση της κλάσης “Intend” μπορεί να είναι μια Εξαίρεση “Exception” και μπορεί να κάνει μια Αναφορά “Reference”. Στα data type properties της κλάσης αυτής έχουμε τις ιδιότητες “has_number” και “has_letter” με τις οποίες κάθε Περίπτωση ενός νομικού πόρου έχει έναν αριθμό και ένα γράμμα που την χαρακτηρίζουν.

- Στην τελευταία κλάση ενός νομικού στοιχείου που θα εξετάσουμε, παρατηρούμε ότι η Υποπερίπτωση “Subintend” έχει τις ίδιες σχέσεις με την κλάση της Περίπτωσης με τη μόνη διαφορά να βρίσκεται στα data type properties, με κάθε Υποπερίπτωση να έχει μόνο ένα γράμμα μέσω της ιδιότητας “has_letter” χωρίς να περιλαμβάνει κάποιον αριθμό.
Τέλος, όπως είδαμε και στον πίνακα ιεραρχίας των κλάσεων, στο σχήμα οι κλάσεις “Exception”, “Reference”, “Information”, μέσω της σχέσης “is_a” που συμβολίζει την ιδιότητα “is_a_subclass_of” είναι υποκλάσεις της υπερκλάσης “Characteristic” κάποιου “Legal Resource”.

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
03/09/2026 15:17:20 EEST - 216.73.216.250

Συνοψίζοντας, το μοντέλο RDF που αναλύσαμε αποτελεί τον θεμελιώδη πυλώνα για την αναπαράσταση της δομής και των σημασιολογικών σχέσεων ενός νομικού κειμένου. Όπως αναφέραμε και στην αρχή του κεφαλαίου, η διευκόλυνση της αναζήτησης, της ανάλυσης και τη σημασιολογικής επεξεργασίας των δεδομένων αποτελεί βασικό κριτήριο ενός συστήματος που διαχειρίζεται σημασιολογικά δεδομένα. Το RDF όπως είδαμε, ικανοποίει το παραπάνω κριτήριο. Οι κλάσεις και οι μεταξύ τους σχέσεις επιτρέπουν την κατανόηση της ιεραρχίας, της σύνδεσης και της αλληλεπίδρασης των νομικών στοιχείων, διαμορφώνοντας ένα σημασιολογικό μοντέλο που επιτρέπει την κατηγοριοποίηση και διασύνδεση των δεδομένων. Ωστόσο, η θεωρητική αποτύπωση αυτών των σχέσεων σε ένα μοντέλο είναι μόνο το πρώτο βήμα. Η υλοποίηση ενός συστήματος σημασιολογικής διαχείρισης δεδομένων αποτελεί μια πολυσύνθετη διαδικασία γεμάτη προκλήσεις, όπως η ενοποίηση διαφορετικών δεδομένων, η διατήρηση της σημασιολογικής συνοχής και η διαχείριση της πολυπλοκότητας των νομικών πληροφοριών. Στο επόμενο κεφάλαιο, θα εξετάσουμε την αρχιτεκτονική του συστήματος καθώς και τις τεχνολογικές επιλογές που καθορίζουν την αποδοτικότητα και την ευελιξία μιας τέτοιας προσέγγισης.

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
03/09/2026 15:17:20 EEST - 216.73.216.250

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5 ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΗ ΤΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ

Ενότητα 5.1 Διάγραμμα κλάσεων του συστήματος

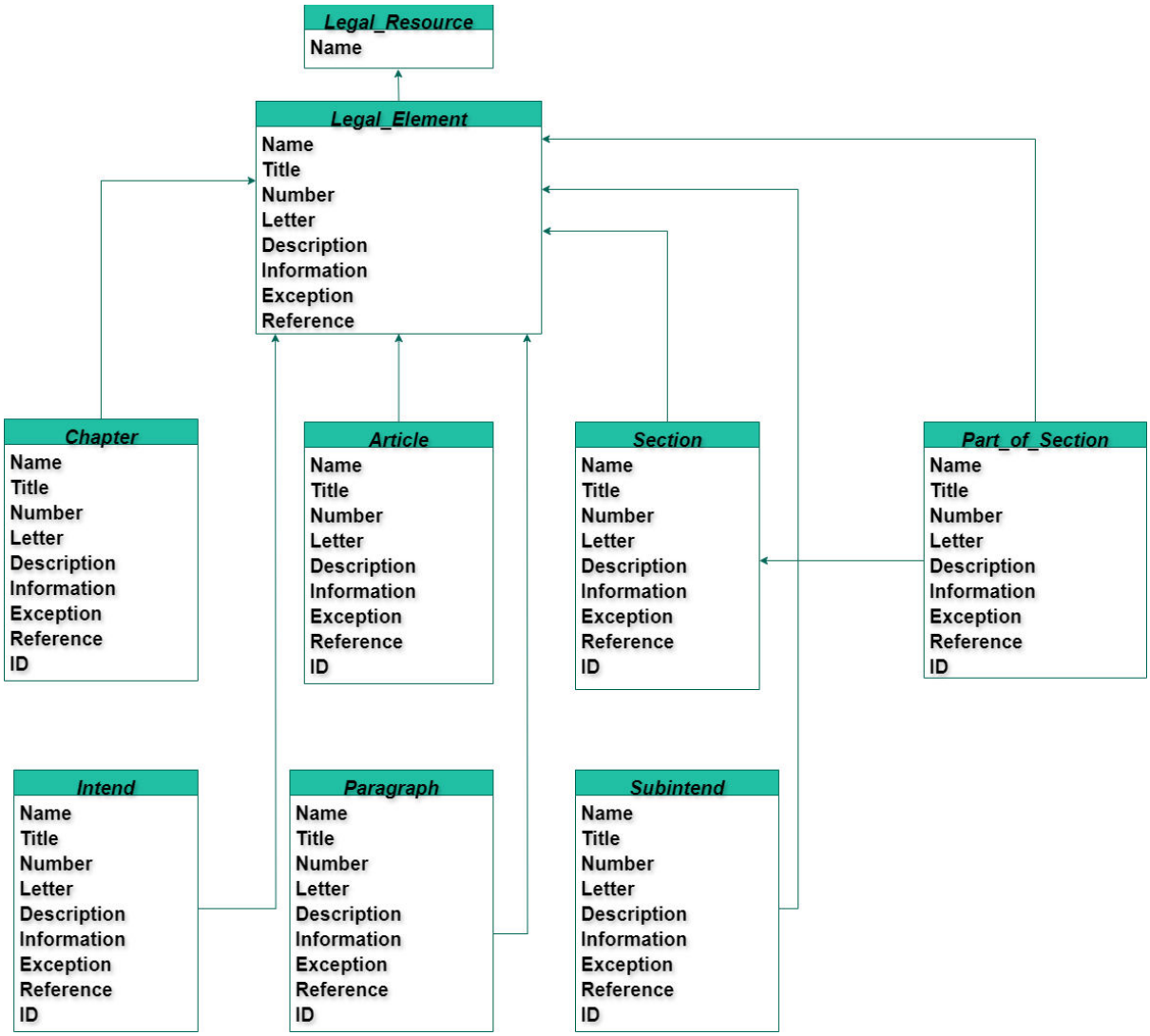
Προκειμένου να υλοποιηθούν οι απαιτήσεις που είδαμε στο τρίτο κεφάλαιο δημιουργήθηκε ένα σύστημα με σαφώς καθορισμένη αρχιτεκτονική και μοντελοποίηση δεδομένων, το οποίο οργανώνει τις οντότητες και τις σχέσεις του μοντέλου RDF που μελετήσαμε. Η σχεδίαση του συστήματος βασίζεται στη χρήση κλάσεων που αναπαριστούν τα νομικά στοιχεία και τις μεταξύ τους σχέσεις, εξασφαλίζοντας σαφήνεια, κληρονομικότητα και συνέπεια στο μοντέλο δεδομένων.

Στο πλαίσιο περιγραφής της αρχιτεκτονικής του συστήματος λοιπόν, για την καλύτερη κατανόηση της αρχιτεκτονικής, δημιουργήσαμε το ακόλουθο διάγραμμα κλάσεων (Class Diagram) το οποίο αποτυπώνει τις βασικές κλάσεις που διαμορφώνουν το σύστημα, τις δομές κληρονομικότητας και τις διασυνδέσεις μεταξύ τους ακολουθώντας τις αρχές του μοντέλου RDF, παρέχοντας μια οπτική αναπαράσταση της αρχιτεκτονικής και της μοντελοποίησης δεδομένων που έχουμε υιοθετήσει. Μέσω αυτής της αναπαράστασης γίνεται εφικτή η οργάνωση και η κατανόηση της δομής των δεδομένων αναδεικνύοντας τη σύνδεση μεταξύ των νομικών οντοτήτων.
Στη συνέχεια, θα αναλύσουμε τη δομή και τη λειτουργικότητά των κλάσεων του συστήματος, εξηγώντας τον ρόλο και τη σημασία καθεμίας, καθώς και τον τρόπο με τον οποίο συμβάλλουν στην ικανοποίηση των λειτουργικών απαιτήσεων που περιγράφηκαν, διασφαλίζοντας τόσο την ευκρίνεια όσο και την επεκτασιμότητα του συστήματος.
Αρχικά για να αποφύγουμε λάθη, σε αυτό το σημείο είναι σημαντικό να επισημάνουμε ότι οι κλάσεις του παρακάτω διαγράμματος αποτελούν στην πραγματικότητα κλάσεις Java του κώδικα υλοποίησης του συστήματος και όχι κλάσεις RDF που συναντήσαμε νωρίτερα. Όπως θα δούμε και στη συνέχεια οι κλάσεις του μοντέλου RDF δημιουργούνται από άλλη κλάση του συστήματος. Αυτή η επισήμανση είναι απαραίτητη για να μην υπάρξουν παρερμηνείες.

Στην Εικόνα 11 λοιπόν έχουμε τις κλάσεις “Legal_Resource”, “Legal_Element”, “Chapter”, “Article”, “Section” “Part_of_Section”, “Paragraph”, “Intend”, και “Subintend”. Οι δύο πρώτες κλάσεις, όπως και στο διάγραμμα RDF, αντιπροσωπεύουν μια Νομική Πράξη και κάποιο Νομικό Στοιχείο ενώ οι υπόλοιπες αντιπροσωπεύουν το “Κεφάλαιο”, “Άρθρο”, “Τμήμα”, “Μέρος Τμήματος”, “Παράγραφο”, “Περίπτωση” και “Υποπερίπτωση” της Νομικής Πράξης. Παρατηρούμε ότι κάθε κλάση περιλαμβάνει κάποια πεδία που χαρακτηρίζουν κάθε αντικείμενο της τα οποία θα αναλύσουμε στη συνέχεια. Στο συγκεκριμένο διάγραμμα, επειδή έχουμε να κάνουμε με ένα διάγραμμα κλάσεων τα βέλη δεν συμβολίζουν τις σχέσεις μεταξύ των κλάσεων όπως πριν, αλλά αντίθετα δηλώνουν την ιεραρχία μεταξύ μιας υποκλάσης και της υπερκλάσης της. Στο σχήμα λοιπόν βλέπουμε την ιεραρχία που σχηματίζεται μεταξύ των κλάσεων. Σε πρώτη φάση, εξετάζοντας το σχήμα από πάνω προς τα κάτω, παρατηρούμε ότι η κλάση “Legal_Element” για κάθε Νομικό Στοιχείο είναι υποκλάση της κλάσης “Legal_Resource”. Αυτό σημαίνει ότι κάθε Νομικό Στοιχείο είναι μια Νομική

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
03/09/2026 15:17:20 EEST - 216.73.216.250

Πράξη αλλά όχι φυσικά το αντίθετό. Η κλάση της “Legal_Resource” περιλαμβάνει επίσης μόνο το πεδίο “Name” για το όνομα κάποιας οντότητας, δηλαδή το όνομα κάποιου νομικού εγγράφου που θα επεξεργάζεται το σύστημα.



Εικόνα 11. Διάγραμμα Κλάσεων του συστήματος.

Προχωρώντας, βλέπουμε ότι η κλάση “Legal_Element” περιέχει περισσότερα πεδία. Ειδικότερα, στην κλάση ενός Νομικού Στοιχείου περιλαμβάνονται τα εξής πεδία: “Name”, “Title”, “Number”, “Letter”, “Description”, “Information”, “Exception”, “Reference” για το “Όνομα”, “Τίτλο”, “Αριθμό”, “Γράμμα”, “Περιγραφή”, “Πληροφορίες”, “Εξαίρεση”, “Αναφορά” αντίστοιχα, κάποιου Νομικού Στοιχείου. Παρατηρούμε επίσης ότι στην κλάση “Legal_Element” καταφθάνουν βέλη από όλες τις υπόλοιπες κλάσεις του διαγράμματος, υποδεικνύοντας έτσι ότι η “Legal_Element” είναι υπερκλάση όλων αυτών των κλάσεων. Να αναφέρουμε επίσης ότι η “Legal_Element” είναι μια αφηρημένη “abstract” κλάση, δηλαδή μια κλάση που δεν μπορεί να δημιουργήσει άμεσα αντικείμενα ή οντότητες και χρησιμοποιείται ως βάση για τις άλλες κλάσεις. Τη λειτουργικότητά της συγκεκριμένης αφηρημένης κλάσης θα τη δούμε σε επόμενη ενότητα.

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
03/09/2026 15:17:20 EEST - 216.73.216.250

Εξετάζοντας τις ακόλουθες κλάσεις φτάνουμε στο πιο κομβικό σημείο ίσως του διαγράμματος. Διαπιστώνουμε πως οι κλάσεις “Chapter”, “Article”, “Section” “Part of_section”, “Paragraph”, “Intend”, και “Subintend” έχουν όλες τα ίδια πεδία με την υπερκλάση τους “Legal_Element”. Αυτό που συμβαίνει ουσιαστικά, είναι ότι οι κλάσεις κληρονομούν όλες τις ιδιότητες τους από την κλάση στην οποία ανήκουν. Αυτό στη γλώσσα προγραμματισμού Java, πραγματοποιείται μέσω της λέξης-κλειδί (keyword) “extends”. Με το “extends” όταν μια κλάση κληρονομεί από μια άλλη, αποκτά τις μεθόδους και τα πεδία της γονικής κλάσης. Ωστόσο, τα πεδία δεν θα έχουν την ίδια τιμή για όλες τις κλάσεις, λαμβάνοντας διαφορετική τιμή ανάλογα με το περιεχόμενο της. Εδώ να τονίσουμε πως, εφόσον η “Legal_Element” είναι μια αφηρημένη κλάση κάθε υποκλάση της μπορεί να την επεκτείνει και να υλοποιήσει τις αφηρημένες μεθόδους της. Πράγματι, όπως θα δούμε και μέσα από τα παραδείγματα χρήσης του συστήματος, κάθε υποκλάση χρησιμοποίει τις μεθόδους της κλάσης “Legal_Element” για να προσθέσει ή να αφαιρέσει μια οντότητα ενός στοιχείου.
Όπως προείπαμε, οι προηγούμενες κλάσεις του διαγράμματος δεν είναι οι μοναδικές που απαρτίζουν το σύστημα που σχεδιάστηκε. Παρακάτω θα δούμε τις άλλες δύο κλάσεις που απουσιάζουν από το διάγραμμα κλάσεων που αναλύσαμε.

Για την διαχείριση και τη δημιουργία του μοντέλου RDF αλλά και για την διεπαφή του συστήματος με το χρήστη, στο πλαίσιο ανάπτυξης του συστήματος σχεδιάστηκαν ακόμα δύο κλάσεις Java, οι “RDF_Management” και η “Main” αντίστοιχα. Η “Main” εκτός από το συντονισμό της διεπαφής της εφαρμογής με το χρήστη αποτελεί και την βασική κλάση του προγράμματος. Τόσο η “RDF_Management” όσο και η “Main” παίζουν σημαντικό ρολό στην τελική διαμόρφωση του συστήματος.

Παρακάτω, φαίνεται ένα απλοποιημένο σχήμα με τη περιγραφή της βασικής αρμοδιότητας των δύο αυτών κλάσεων.

Εικόνα 12. Περιγραφή των κλάσεων RDF Management και Main.

Ενότητα 5.1.1. Η κλάση “RDF_Management”

Με βάση την περιγραφή στο σχήμα, βασικό μέλημα της “RDF_Management” είναι η διαχείριση του RDF μοντέλου μας. Η “RDF_Management” δηλαδή, είναι υπεύθυνη για τη δημιουργία του μοντέλου καθώς και την φόρτωση και την αποθήκευση του μετά από αλλαγές και τροποποιήσεις που ο χρήστης πραγματοποιείσαι. Πιο συγκεκριμένα, περιλαμβάνει μεθόδους για τη δημιουργία και την φόρτωση του μοντέλου RDF έτσι ώστε το σύστημα να μπορεί, ανάλογα με τις επιλογές του χρήστη, να φορτώνει ένα ήδη υπάρχον μοντέλο ή να δημιουργεί ένα καινούριο από την αρχή. Για την αποθήκευση, περιλαμβάνεται μια μέθοδος που αποθηκεύει όλες τις αλλαγές που γίνονται στο μοντέλο από το χρήστη όπως

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
03/09/2026 15:17:20 EEST - 216.73.216.250

μια προσθήκη ή αφαίρεση κάποιου στοιχείου διασφαλίζοντας την συνέπεια του μοντέλου ως προς τα σενάρια χρήσης.

Όπως είδαμε, για τη δημιουργία του μοντέλου υπάρχουν πολλά ζητήματα που πρέπει να προσέξουμε, όπως η σύγκρουση ονομάτων και ο ορισμός των πεδίων τιμών και ορισμού των σχέσεων μεταξύ των κλάσεων του. Για να ικανοποιηθούν οι παραπάνω συνθήκες, η "RDF_Management" μεριμνά για τις ενέργειες για σωστές προδιαγραφές του μοντέλου. Μέσα στον κώδικα της ορίζονται οι κλάσεις του RDF, καθώς και οι ιδιότητες των κλάσεων με τους σημασιολογικούς κανόνες των σχέσεων μεταξύ τους και τα προθέματα που χρησιμοποιούνται. Οι κλάσεις και οι σχέσεις που δημιουργούνται είναι εκείνες όπου είδαμε στο διάγραμμα του μοντέλου. Επιπλέον, ορίζεται το σχήμα XSD για τον ορισμό της δομής της XML για τα datatypes κάποιας οντότητας. Έτσι λοιπόν οι μηχανισμοί αυτοί της κλάσης εξασφαλίζουν τη σωστή δομή κατά τη μορφοποίηση του μοντέλου και διασφαλίζουν την αποθήκευση όλων των αλλαγών, ενημερώνοντας το μοντέλο έπειτα από κάθε παρέμβαση του χρήστη στο σύστημα.

Ενότητα 5.1.2. Η κλάση "Main"

Η βασική κλάση "Main" του συστήματος μας έχει φαινομενικά πιο απλό αλλά εξίσου σημαντικό ρόλο στο σχηματισμό του συστήματος. Με βάση τη περιγραφή του σχήματος, η βασική μας κλάση είναι υπεύθυνη για την διεπαφή μεταξύ του χρήστη και του συστήματος, διαχειρίζοντας το μενού της εφαρμογής που ο χρήστης χρησιμοποίει. Συγκεκριμένα, η κλάση ελέγχει αν έχει περαστεί μια παράμετρος κατά την εκκίνηση του συστήματος. Αυτό γίνεται για να καλύψουμε την περίπτωση που ο χρήστης, αντί να επικοινωνήσει άμεσα με το σύστημα για τη διαχείριση κάποιου νομικού εγγράφου, προτιμάει να επιλέξει ένα μοντέλο εισάγοντας το ως μια παράμετρο. Αν δεν έχει εισαχθεί κάποια παράμετρος λοιπόν, τότε ζητάει από το χρήστη τη δημιουργία ή την φόρτωση ενός μοντέλου. Ανάλογα με την απάντηση του το σύστημα δημιουργεί ή φορτώνει το μοντέλο RDF αφού πρώτα πραγματοποιήσει έλεγχο εγκυρότητας σε αυτό που εισάγει ο χρήστης Είναι σημαντικό να αναφέρουμε ότι κατά τη δημιουργία, την φόρτωση και την αποθήκευση του μοντέλου η "Main" καλεί τις συναρτήσεις της "RDF_Management" ενώ κατά την προσθήκη ή την αφαίρεση κάποιου νομικού στοιχείου καλεί τις συναρτήσεις της "Legal_Element", λειτουργώντας έτσι περισσότερο σαν μια κλάση βάσης για την υλοποίηση του συστήματος. Τη διαδικασία αυτή θα τη δούμε αναλυτικά στην επόμενη ενότητα. Άρα λοιπόν όπως φαίνεται και στη συνέχεια, η "Main" χειρίζεται τις επιλογές του χρήστη μέσω των μεθόδων που καλεί από τις δύο άλλες κλάσεις "Legal_Element" και "RDF_Management".

Να αναφέρουμε επίσης ότι είναι απαραίτητος ο διαχωρισμός των σχετικών κλάσεων για καλύτερη δομή και συνοχή του συστήματος. Αυτό στην γλώσσα προγραμματισμού Java γίνεται με τη χρήση των πακέτων (packages). Μέσω των πακέτων της Java μπορούμε να οργανώσουμε και να ομαδοποιήσουμε τις κλάσεις σε λογικές ενότητες, καθιστώντας τον κώδικα πιο δομημένο και ευανάγνωστο εξασφαλίζοντας την επαναχρησιμοποίηση του. Έτσι στον κώδικα της εφαρμογής η "Legal_Resource" ανήκει στο πακέτο του συστήματος "Law", οι κλάσεις

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
03/09/2026 15:17:20 EEST - 216.73.216.250

“Legal_Element”, “Chapter”, “Article”, “Section” “Part_of_Section”, “Paragraph”, “Intend”, “Subintend” ανήκουν όλες στο πακέτο “Elements”, η “RDF_Management” ανήκει στο πακέτο “RDF”, ενώ η βασική μας κλάση “Main” ανήκει στο προεπιλεγμένο πακέτο του κώδικα μας.

Μέχρι στιγμής, αναλύσαμε τη δομή των βασικών κλάσεων, την συνεισφορά τους στην αρχιτεκτονική του συστήματος καθώς και τις μεταξύ τους συσχετίσεις, εστιάζοντας ιδιαίτερα στην κληρονομικότητα, την ιεραρχία και τις λειτουργικές τους δυνατότητες. Ρίξαμε μια γρήγορη ματιά επίσης στον ρόλο της “RDF_Management” και της “Main” στη διαχείριση του μοντέλου και της διεπαφής με τον χρήστη.

Έχοντας πλέον μια σαφή εικόνα της δομής του μοντέλου, για να κατανοήσουμε ακόμα βαθύτερα τη λειτουργία του συστήματος, είναι σημαντικό να εξετάσουμε πώς αυτές οι κλάσεις αλληλοεπιδρούν κατά την λειτουργία του όπου ο χρήστης αλληλοεπιδρά με το σύστημα και εκτελεί τις επιθυμητές τροποποιήσεις στο μοντέλο. Στην επόμενη ενότητα, θα εστιάσουμε στα διαγράμματα ροής που αποτυπώνουν τη διαδικασία προσθήκης και αφαίρεσης ενός νομικού στοιχείου μέσω της κλάσης “Legal_Element”, καθώς και τον τρόπο με τον οποίο η κλάση “Main” διαχειρίζεται τη διεπαφή του συστήματος με τον χρήστη, συντονίζοντας τις επιλογές και τις ενέργειές του. Μέσα από αυτήν την ανάλυση, θα δούμε πώς οι επιμέρους κλάσεις συνεργάζονται δυναμικά για την εύρυθμη λειτουργία του συστήματος.

Ενότητα 5.2. Λειτουργικότητά της αφηρημένης κλάσης “Legal_Element”

Αφού εξετάσαμε τη δομή της κλάσης “Legal Element” και το ρόλο της σε σχέση με τις υπόλοιπες κλάσεις του συστήματος, είναι απαραίτητο να εμβαθύνουμε στη λειτουργικότητά της, εστιάζοντας στον τρόπο με τον οποίο αυτή η αφηρημένη κλάση λειτουργεί στην πράξη. Η “Legal_Element” όπως είδαμε αποτελεί τον κεντρικό άξονα της αρχιτεκτονικής του συστήματος, καθώς μέσα από αυτήν πραγματοποιούνται η προσθήκη και η αφαίρεση νομικών στοιχείων. Οι δύο βασικές της μέθοδοι, “addElement” και “removeElement”, τις οποίες κληρονομούν και αξιοποιούν οι υποκλάσεις της, παίζουν καθοριστικό ρόλο στη δυναμική διαμόρφωση του νομικού μοντέλου, επιτρέποντας στον χρήστη να εισάγει ή να διαγράφει νομικές οντότητες με τρόπο δομημένο και επεκτάσιμο. Στα επόμενα διαγράμματα ροής, θα αναλύσουμε βήμα προς βήμα τη διαδικασία εκτέλεσης αυτών των μεθόδων, προκειμένου να κατανοήσουμε καλύτερα πώς αυτές υλοποιούνται και πώς αλληλοεπιδρούν με την κλάση “Main” του υπόλοιπου συστήματος. Επιπλέον, θα δούμε τους τρόπους με τους οποίους η “Legal_Element” καλύπτει ένα μεγάλο μέρος των λειτουργικών απαιτήσεων του συστήματος.
Πρώτα θα εξετάσουμε την μέθοδο “addElement” για την προσθήκη κάποιου νομικού στοιχείου από το χρήστη και έπειτα τη μέθοδο “removeElement” για την αφαίρεση κάποιου νομικού στοιχείου από το χρήστη.

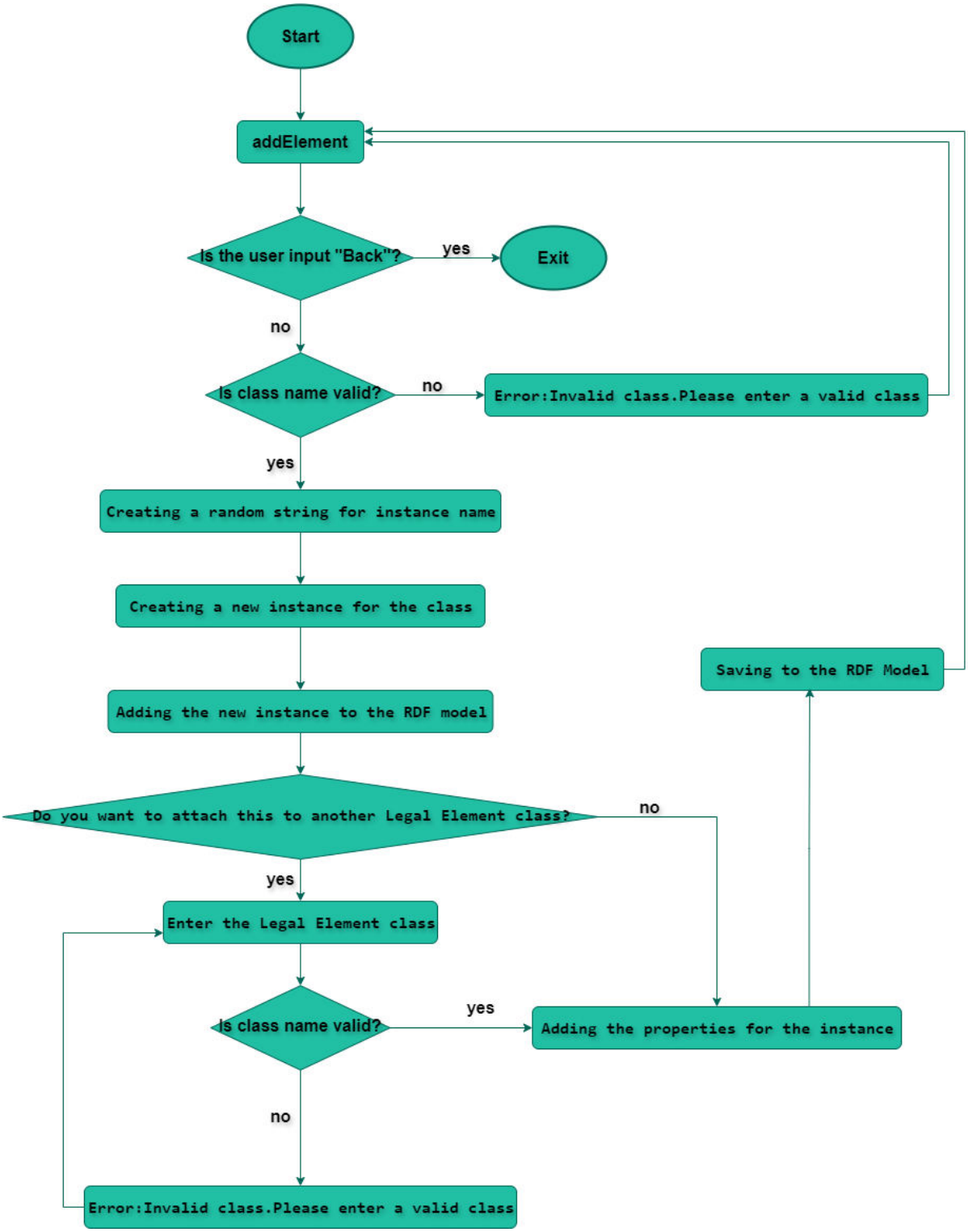
Το διάγραμμα ροής της Εικόνας 13 περιλαμβάνει την διαδικασία προσθήκης μιας οντότητας ενός νομικού στοιχείου στο σύστημα. Θα εξετάσουμε το σχήμα από πάνω προς τα κάτω, μελετώντας τις ενέργειες που περιγράφει. Σε πρώτο επίπεδο, το σύστημα ζητάει από τον χρήστη να εισάγει το όνομα της κλάσης του Νομικού

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
03/09/2026 15:17:20 EEST - 216.73.216.250

Στοιχείου που θα ανήκει η οντότητα που θέλει να προσθέσει στο σύστημα. Όπως είδαμε και στο διάγραμμα κλάσεων, στα νομικά στοιχεία περιλαμβάνονται οι κλάσεις “Chapter”, “Article”, “Section” “Part_of_Section”, “Paragraph”, “Intend”, και “Subintend” μιας Νομικής Πράξης. Συνεπώς μόνο τα παραπάνω ονόματα κλάσεων θεωρούνται έγκυρα, αφού δεν υπάρχει κάποια άλλη κλάση Νομικού Στοιχείου στο μοντέλο. Στο διάγραμμα βλέπουμε ότι το σύστημα ελέγχει την εγκυρότητα του ονόματος που δόθηκε από το χρήστη. Βλέπουμε επίσης ότι το σύστημα ελέγχει αν η εισαγωγή του χρήστη αντιστοιχεί σε “Back”. Σε αυτή την περίπτωση το σύστημα επιστρέφει το χρήστη στο αρχικό μενού της “Main” που θα δούμε στο αντίστοιχο διάγραμμα ροής αργότερα. Αν πάλι ο χρήστης εισάγει ένα αναξιόπιστο και μη έγκυρο όνομα το σύστημα θα τον επιστρέψει πάλι πίσω στην εισαγωγή του Νομικού Στοιχείου.

Με την προϋπόθεση ότι ο χρήστης έχει εισάγει ένα έγκυρο όνομα κλάσης το σύστημα παράγει μια τυχαία αλφαριθμητική συμβολοσειρά για την νέα οντότητα και δημιουργεί τη νέα αυτή οντότητα για την κλάση που επιλέχθηκε. Επιπλέον, το σύστημα εμφανίζει στο χρήστη κατάλληλο μήνυμα που περιγράφει την τυχαία συμβολοσειρά που παράχθηκε για την οντότητα, έτσι ώστε ο χρήστης να γνωρίζει το όνομα της. Όπως αναφέραμε προηγουμένως, ο χρήστης πρέπει να είναι σε θέση να μπορεί να προσθέτει ένα Νομικό Στοιχείο μέσα σε ένα άλλο, για παράδειγμα ένα Άρθρο μέσα σε ένα Κεφάλαιο. Αυτή η δυνατότητα στην πραγματικότητα αποτελεί υλοποίηση της σχέσης “includes” του μοντέλου RDF. Δηλαδή με βάση το προηγούμενο παράδειγμα ο χρήστης έχει την δυνατότητα να δημιουργήσει μια οντότητα της κλάσης “Chapter” και αυτή η οντότητα να περιέχει μια άλλη οντότητα της κλάσης “Article” μέσω της σχέσης “includes”. Είναι στην ευχέρεια του χρήστη δηλαδή να επιλέξει αν θα οριστεί αυτή την σχέση. Για παν ενδεχόμενο όμως η σχέση ορίζεται μαζί με τις άλλες σχέσεις στην “RDF_Management” που αναφέραμε. Στη συνέχεια λοιπόν, ο χρήστης ρωτάται αν επιθυμεί να συνδέσει την οντότητα που μόλις δημιουργήθηκε με κάποια άλλη ενός άλλου Νομικού Στοιχείου δημιουργώντας τη σχέση “includes” για την μεταξύ τους σύνδεση και την αντίστροφη σχέση αυτής “is_included_in”.
Αν ο χρήστης απαντήσει αρνητικά στην παραπάνω ερώτηση τότε το σύστημα προχωράει στην εισαγωγή των ιδιοτήτων της οντότητας που προστέθηκε στο μοντέλο και οι παραπάνω αλλαγές αποθηκεύονται στο μοντέλο RDF το οποίο ενημερώνεται κατάλληλα. Αν όμως επιθυμεί να συνδυάσει αυτή την οντότητα με κάποια άλλη του ζητείται να πληκτρολογήσει το όνομα της κλάσης με την οποία θέλει να ενώσει την οντότητα. Για ακόμα μια φορά πραγματοποιείται έλεγχος εγκυρότητας και αν η εισαγωγή είναι σωστή προχωράει στη δημιουργία της σχέσης μεταξύ τους.

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
03/09/2026 15:17:20 EEST - 216.73.216.250



Εικόνα 13. Διάγραμμα ροής που περιγράφει την μέθοδο "addElement" της "Legal_Element".

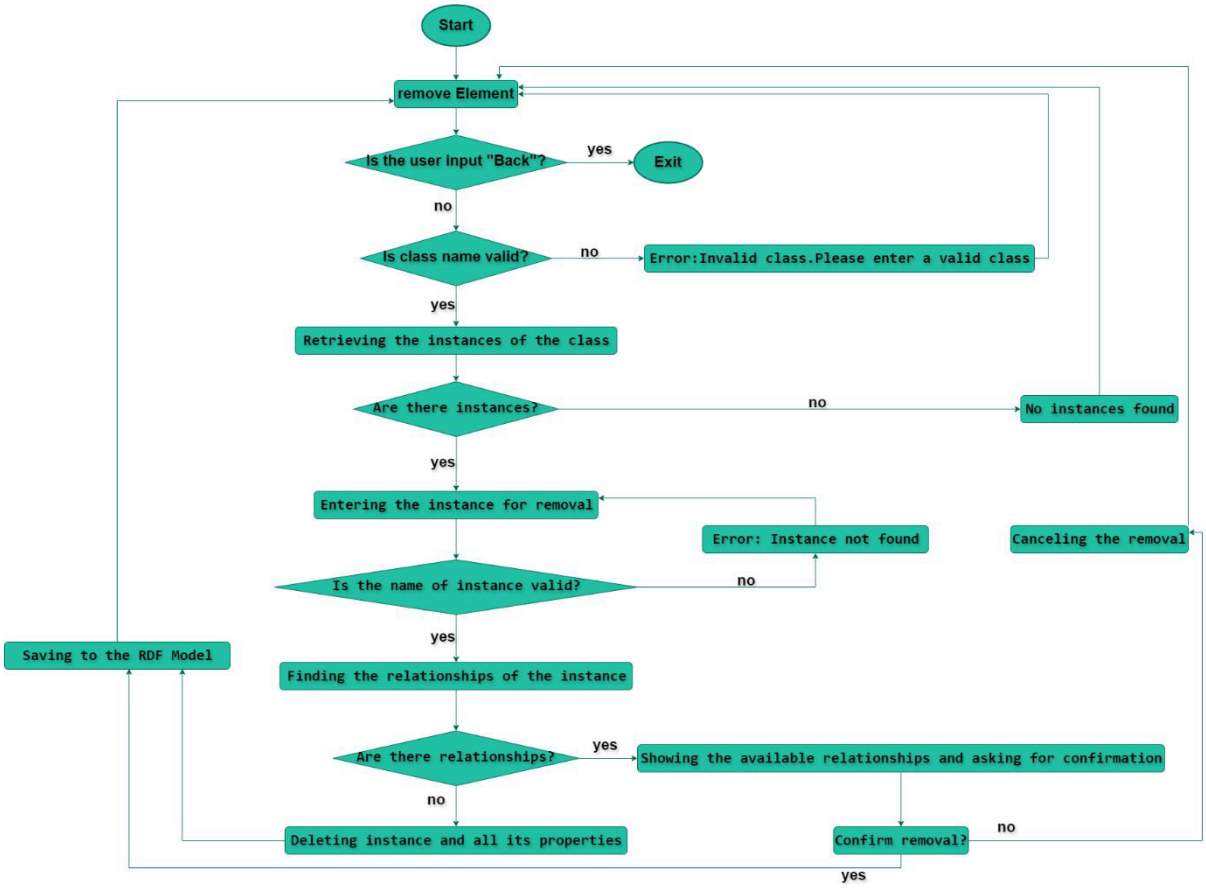
Όπως και πριν, αν η εισαγωγή του ονόματος της κλάσης Νομικού Στοιχείου επαληθευτεί εσφαλμένη με βάση τους κανόνες του μοντέλου το σύστημα ωθεί τον χρήστη πίσω στην εισαγωγή του ονόματος της κλάσης. Ανάλογα με την οντότητα του Νομικού Στοιχείου που έδωσε ο χρήστης το σύστημα ελέγχει αν η σχέση είναι έγκυρη μεταξύ τους. Αν ο χρήστης δώσει για ακόμα μια φορά μια έγκυρη παράμετρο εισαγωγής το σύστημα ελέγχει αν η σχέση μεταξύ των δύο οντοτήτων μπορεί να επιτευχθεί. Όπως είδαμε και στον πίνακα με τα πεδία τιμών και

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
03/09/2026 15:17:20 EEST - 216.73.216.250

ορισμού του μοντέλου, η σχέση “includes” έχει προκαθορισμένους κανόνες που περιγράφονται από τα πεδία αυτά. Ειδικότερα, ένα Κεφάλαιο μπορεί να περιλαμβάνει ένα Άρθρο ή ένα Τμήμα, ένα Άρθρο μια Περίπτωση ή μια Παράγραφο και τέλος μια Παράγραφος μια Περίπτωση ή μια Υποπερίπτωση. Συνεπώς μόνο οι παραπάνω συσχετίσεις θεωρούνται έγκυρες. Αν δηλαδή για παράδειγμα ο χρήστης επιλέξει να προσθέσει ένα Κεφάλαιο μέσα σε ένα Άρθρο το σύστημα θα του εμφανίσει κατάλληλο μήνυμα σφάλματος καθώς με βάση τους σημασιολογικούς κανόνες αυτή η σχέση δεν επιτρέπεται στο σύστημα.
Στη περίπτωση που η σχέση μεταξύ των δύο οντοτήτων των Νομικών Στοιχείων είναι έγκυρη τότε το σύστημα δημιουργεί τη σχέση μεταξύ τους και προχωράει στον ορισμό των ιδιοτήτων της οντότητας που δημιουργήθηκε. Στο πλαίσιο ορισμού των ιδιοτήτων της οντότητας τα πεδία της κλάσης Νομικού Στοιχείου που είδαμε στο διάγραμμα κλάσεων λαμβάνουν τιμές από το χρήστη, προσδίδοντας έτσι στην οντότητα τα μοναδικά χαρακτηριστικά της. Στο τέλος της μεθόδου οι αλλαγές που πραγματοποίησε ο χρήστης αποθηκεύονται στο μοντέλο RDF μέσω της αντίστοιχη μεθόδου της “RDF_Management”.

Το διάγραμμα της Εικόνας 14 περιγράφει την αντίστροφη διαδικασία της προηγούμενης, δηλαδή την αφαίρεση ενός Νομικού Στοιχείου από το χρήστη. Όπως και πριν, το σύστημα πραγματοποίει έλεγχο εγκυρότητας για την εισαγωγή του χρήστη. Αν ο χρήστης έχει εισάγει “Back” το σύστημα επιστρέφει πάλι πίσω στο μενού της “Main”. Πάλι γίνεται έλεγχος για το όνομα της κλάσης που έχει εισάγει ο χρήστης και για ακόμα μια φορά αν ο χρήστης έχει εισάγει λανθασμένο όνομα κλάσης το σύστημα τον επιστρέφει ξανά στην εισαγωγή ονόματος. Σε περίπτωση έγκυρης απάντησης το σύστημα ανακτά από το μοντέλο RDF όλες τις οντότητες που έχουν δημιουργηθεί για τη συγκεκριμένη κλάση. Αν δεν υπάρχουν καθόλου οντότητες της συγκεκριμένης κλάσης τότε το σύστημα πάλι επιστρέφει το χρήστη πίσω στην εισαγωγή ονόματος, αφού δεν υπάρχει οντότητα της κλάσης αυτής στο μοντέλο RDF και έτσι ο χρήστης θα πρέπει είτε να επιλέξει εκ νέου το όνομα του Νομικού Στοιχείου που επιθυμεί να διαγράψει είτε να επιστρέψει πίσω στο αρχικό μενού με το “Back”.
Αντίθετα, αν υπάρχουν οντότητες το σύστημα συνεχίζει τη διαδικασία αφαίρεσης ενός στοιχείου, εμφανίζοντας τα ονόματα των διαθέσιμων οντοτήτων στο χρήστη και ζητώντας του να επιλέξει την οντότητα που επιθυμεί να αφαιρέσει. Πάλι, για την εισαγωγή της οντότητας γίνεται έλεγχος εγκυρότητας και αν το όνομα δεν είναι έγκυρο το σύστημα ζητάει από το χρήστη να εισάγει ξανά το όνομα της κλάσης που θα επιλεχθεί για διαγραφή. Αν το όνομα είναι έγκυρο το σύστημα ανακτά από το μοντέλο όλες τις σχέσεις όπου η οντότητα συμμετέχει είτε ως υποκείμενο είτε ως αντικείμενο και τις εμφανίζει στο χρήστη. Ο χρήστης ρωτάται αν θέλει σίγουρα να διαγράψει την οντότητα του Νομικού Στοιχείου που έχει επιλέξει και επιβεβαιώνει την επιλογή του με θετική απάντηση. Αυτό γίνεται για να εγγυηθούμε ότι ο χρήστης είναι σίγουρος για την επιλογή του να αφαιρέσει από το μοντέλο τη συγκεκριμένη οντότητα και να αποφύγουμε την πιθανότητα αφαίρεσης νομικού στοιχείου εκ παραδρομής, δημιουργώντας έτσι ένα λάθος χωρίς επιστροφή. Αν ο χρήστης απαντήσει θετικά τότε η οντότητα διαγράφεται μαζί με όλες τις ιδιότητες της και το μοντέλο ενημερώνεται πάλι μέσω της “RDF_Management” ενώ αν απαντήσει αρνητικά το σύστημα ακυρώνει την διαδικασία της διαγραφής και επιστρέφει πάλι στην αρχή της μεθόδου.

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
03/09/2026 15:17:20 EEST - 216.73.216.250

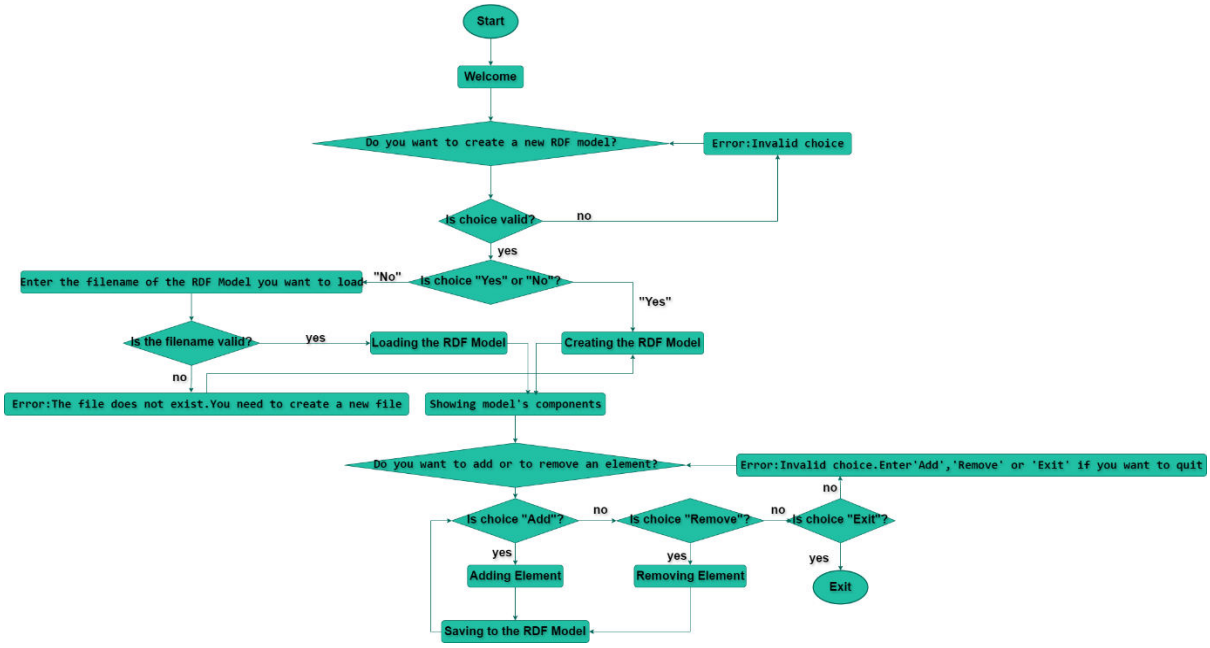


Εικόνα 14. Διάγραμμα ροής που περιγράφει την μέθοδο "removeElement" της "Legal_Element".

Ενότητα 5.3 Διαδραστικό μενού της "Main"

Ας δούμε τώρα πως η βασική κλάση του συστήματος "Main" συνδυάζει τις δύο προηγούμενες μεθόδους που αναλύσαμε, επικοινωνώντας με τον χρήστη για την τροποποίηση κάποιου στοιχείου στο μοντέλο του συστήματος.
Το διάγραμμα ροής της Εικόνας 15 περιγράφει τον τρόπο με το οποίο η βασική κλάση "Main" του συστήματος χρησιμοποίει τις μεθόδους της "RDF_Management" για την διαχείριση και την επεξεργασία του μοντέλου καθώς και τις μεθόδους προσθήκης και αφαίρεσης κάποιου Νομικού Στοιχείου της "Legal_Element" που μελετήσαμε νωρίτερα. Μέσω της "Main" το σύστημα καλωσορίζει αρχικώς τον χρήστη κατά την είσοδο του στην εφαρμογή. Στη συνέχεια, ρωτάει τον χρήστη αν επιθυμεί να δημιουργήσει ένα νέο μοντέλο RDF. Όπως και στις δύο μεθόδους της "Legal_Element" το σύστημα ελέγχει την εγκυρότητα της απάντησης του χρήστη, επιτρέποντας μόνο σαν εισαγωγές τις απαντήσεις "Yes" και "No". Σε κάθε άλλη περίπτωση το σύστημα εμφανίζει κατάλληλο μήνυμα σφάλματος και επισημαίνει στον χρήστη ότι μόνο οι δύο προηγούμενες είναι αποδεκτές. Αν ο χρήστης επιθυμεί να φορτώσει ένα ήδη υπάρχον μοντέλο μπορεί να απαντήσει αρνητικά στην ερώτηση και να εισάγει το όνομα αρχείου του μοντέλου που θέλει να φορτώσει για να επεξεργαστεί. Αν το όνομα αρχείου που δίνεται υπάρχει στο σύστημα, η "Main" καλώντας την "RDF_Management" φορτώνει το αντίστοιχο μοντέλο.

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
03/09/2026 15:17:20 EEST - 216.73.216.250



Εικόνα 15. Διάγραμμα ροής που περιγράφει την διεπαφή του χρήστη με το σύστημα που γίνεται μέσω της "Main".

Σε διαφορετική περίπτωση που το όνομα αρχείου δεν είναι έγκυρο το σύστημα εμφανίζει κατάλληλο μήνυμα σφάλματος και προτρέπει το χρήστη να δημιουργήσει ένα νέο μοντέλο, πάλι επικαλούμενο την "RDF_Management". Με τον ένα ή με τον άλλο τρόπο, το σύστημα εμφανίζει στο χρήστη τα περιεχόμενα του μοντέλου που είτε φορτώθηκε είτε μόλις δημιουργήθηκε. Έπειτα ο χρήστης μεταβαίνει σε ένα διαδραστικό μενού μέσω του οποίου μπορεί να επιλέξει να προσθέσει ή να αφαιρέσει κάποιο Νομικό Στοιχείο στο νόμο που περιγράφεται από το επιλεγμένο μοντέλο. Ανάλογα με την επιλογή του, ο χρήστης μπορεί να προχωρήσει στην διαδικασία προσθήκης ή αφαίρεσης ενός Νομικού Στοιχείου μέσω των αντίστοιχων μεθόδων της "Legal_Element" που καλούνται. Εάν ο χρήστης επιθυμεί να εξέλθει από το μενού της εφαρμογής, επιλέγει την αντίστοιχη επιλογή "Exit" και η εφαρμογή τερματίζει ενώ, αν η απάντηση του χρήστη δεν είναι καμία από τις παραπάνω περιπτώσεις τότε το σύστημα του εμφανίζει μήνυμα σφάλματος επισημαίνοντας τις αποδεχτές απαντήσεις. Τέλος, να σημειώσουμε πως το "Back" που είδαμε στις μεθόδους πρόσθεσης και αφαίρεσης οδηγεί πίσω σε αυτό το διαδραστικό μενού.

Ανακεφαλαιώνοντας, αφού παρουσιάσαμε τη συνολική δομή του συστήματος, μελετήσαμε σε βάθος τη λειτουργικότητά του. Πιο συγκεκριμένα, είδαμε τον τρόπο με τον οποίο η κλάση "Main" συσχετίζεται με την κλάση "RDF_Management" για τη διαχείριση του μοντέλου καθώς και με την "Legal_Element" χρησιμοποιώντας τις μεθόδους της για κάποια προσθήκη ή διαγραφή Νομικού Στοιχείου. Μέσα από τα διαγράμματα ροής, είδαμε το σχεδιασμό και τη συνεργασία των κλάσεων αυτών σε συνδυασμό με τα σενάρια χρήσης ενός χρήστη της εφαρμογής και την επικοινωνία του με το σύστημα. Ενώ είδαμε πως υλοποιείται το σύστημα, είναι επίσης σημαντικό να αναλύσουμε και τις τεχνολογίες που συνέβαλαν στην υλοποίηση του.

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
03/09/2026 15:17:20 EEST - 216.73.216.250

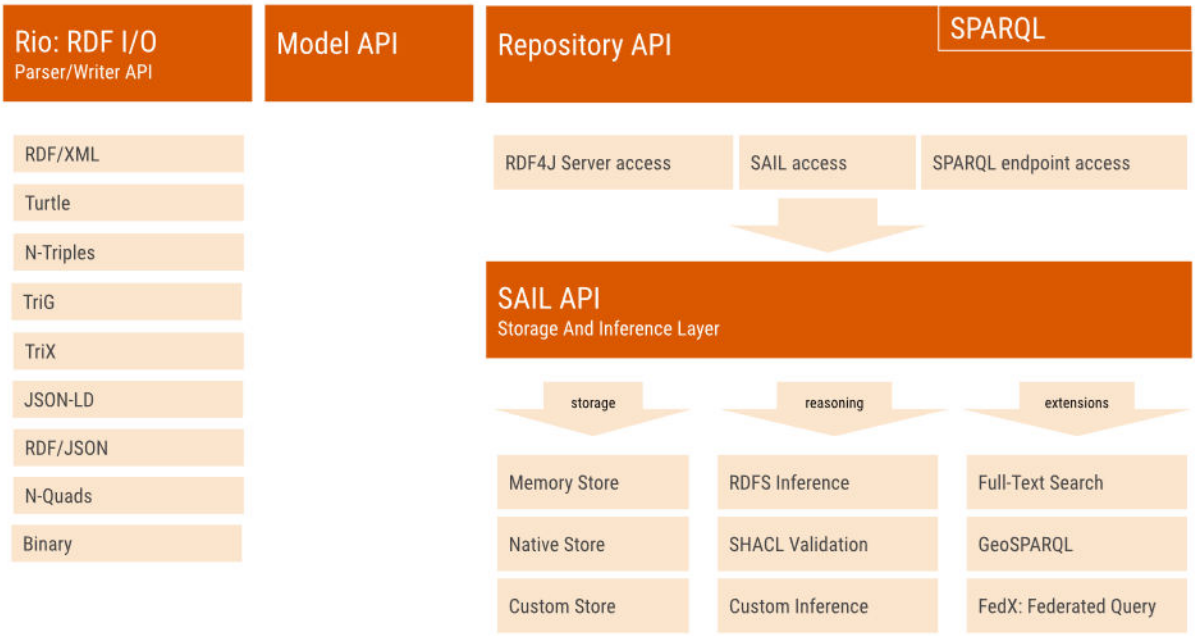
Ενότητα 5.4 Τεχνολογικό υπόβαθρο του συστήματος

Η επιλογή των κατάλληλων εργαλείων και γλωσσών προγραμματισμού αποτελεί καθοριστικό ρόλο για την ανάπτυξη και τη διαχείριση ενός συστήματος διαχείρισης δεδομένων. Για την υλοποίηση του συστήματος και την αποτελεσματική διαχείριση των δεδομένων, χρησιμοποιήθηκαν σύγχρονες τεχνολογίες που διευκολύνουν τη μοντελοποίηση και την αποθήκευση των πληροφοριών. Συγκεκριμένα, αξιοποιήθηκε το πλαίσιο RDF4J για την επεξεργασία και διαχείριση των RDF δεδομένων του μοντέλου, η γλώσσα Java για την ανάπτυξη της εφαρμογής καθώς και το εργαλείο Protégé για την επεξεργασία των οντολογιών του συστήματος. Σε αυτή την ενότητα, παρουσιάζονται συνοπτικά οι τεχνολογίες αυτές όπως και ο ρόλος τους στην ανάπτυξη ενός συστήματος διαχείρισης δεδομένων σημασιολογικού χαρακτήρα.

Το Eclipse RDF4J (η ονομασία παραπέμπει στην φράση “RDF for Java”, δηλαδή “RDF για Java”) είναι ένα γενικό πλαίσιο που λειτουργεί ως βιβλιοθήκη της γλώσσας προγραμματισμού Java για την επεξεργασία και τη διαχείριση δεδομένων του πλαισίου RDF. Η αρχική του έκδοση πριν περάσει στα χέρια της εταιρείας λογισμικού Eclipse, δημιουργήθηκε από την ολλανδική Aduna ως μέρος ενός πρότζεκτ πάνω στον Σημασιολογικό Ιστό και τη στιγμή συγγραφής αυτής της εργασίας η πιο πρόσφατη έκδοση του είναι η 5.1.0. Με τη χρήση της συγκεκριμένης βιβλιοθήκης, στη γλώσσα προγραμματισμού Java μπορούμε να δημιουργήσουμε, αναλύσουμε, αποθηκεύσουμε και γενικότερα να επεξεργαστούμε με όποια μορφή και τρόπο επιθυμούμε δεδομένα που απεικονίζονται και συνδέονται με άλλα δεδομένα μέσω του RDF. Παρακάτω, αναφέρονται πιο αναλυτικά τα χαρακτηριστικά και οι δυνατότητες που παρέχει το RDF4J στο χώρο των Σημασιολογικών Τεχνολογιών:

- Το RDF4J υποστηρίζει πλήρως τη χρήση της γλώσσας διαχείρισης RDF δεδομένων SPARQL.
- Το RDF4J υποστηρίζει την επεξεργασία όλων των μορφών RDF όπως RDF/XML, Turtle, N-Triples, N-Quads, JSON-LD, TriG και TriX μέσω της εργαλειοθήκης ανάλυσης του Rio.
- Η Διεπαφή Προγραμματισμού Εφαρμογών (Application Programming Interface – API) του RDF4J που μπορεί να συνδεθεί με όλες τις βάσεις δεδομένων RDF, το καθιστούν την καλύτερη επιλογή όταν έχουμε να κάνουμε με επεξεργασία δεδομένων του RDF και συνδεδεμένων δεδομένων.
- Το API είναι εύκολο στη χρήση και φιλικό ως προς το χρήστη.
- Το RDF4J υποστηρίζει την επέκταση του RDF, RDFS.
- Το RDF4J υποστηρίζει μια ευρεία γκάμα διαφόρων εργαλείων για την επεξεργασία δεδομένων του RDF σε προγραμματιστικό επίπεδο.

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
03/09/2026 15:17:20 EEST - 216.73.216.250



Εικόνα 16. Το γενικό πλαίσιο RDF4J. (Πηγή: https://rdf4j.org/about/)

Το Protégé είναι μια πλατφόρμα που μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε για να επεξεργαστούμε οντολογίες διαφόρων μοντέλων και εφαρμογών που περιέχουν ένα μεγάλο σύνολο τους όπως ένα μοντέλο RDF. Αναπτύχθηκε από το Κέντρο Έρευνας της Βιοϊατρικής Πληροφορικής (Center for Biomedical Informatics Research - BMIR) στην Ιατρική Σχολή του Αμερικανικού Πανεπιστημίου του Στάνφορντ. Πρωταρχικός στόχος αυτού του εργαλείου είναι να εξυπηρετεί την εύκολη προβολή, δημιουργία, και τροποποίηση των οντολογιών κάποιου μοντέλου για την επεξεργασία και την αξιολόγηση του. Χρησιμοποιώντας λοιπόν το συγκεκριμένο λογισμικό, μπορούμε να εμφανίσουμε σε ένα μοντέλο τις κλάσεις , την ιεραρχία των κλάσεων, τις σχέσεις μεταξύ τους καθώς και να πάρουμε μια ιδέα από το πώς θα φαίνεται το μοντέλο RDF που έχουμε δημιουργήσει. Όπως θα δούμε και αναλυτικότερα στο επόμενο κεφάλαιο, το Protégé ουσιαστικά μας βοηθάει να "τεστάρουμε" το μοντέλο RDF που δημιουργούμε στον κώδικα της εφαρμογής και να προχωρήσουμε σε τυχόν αλλαγές που χρειάζονται για την ορθότερη δομή και σύνταξη του. Βασικό του προτέρημα είναι το ότι πρόκειται για ένα λογισμικό ανοιχτού κώδικα (όπως και το πλαίσιο RDF4J που αναφέραμε νωρίτερα), πράγμα που σημαίνει ότι μπορεί να χρησιμοποιηθεί ελευθέρα χωρίς περιορισμούς ορίζοντας το ως ένα άκρως απαραίτητο εργαλείο στο χώρο των Σημασιολογικών Τεχνολογιών.

Για τη δημιουργία και τον σχεδιασμό των μοντέλων και των διαγραμμάτων χρησιμοποιήθηκε το λογισμικό της εφαρμογής draw.io ενώ ο κώδικας της εργασίες γράφτηκε στη γλώσσα προγραμματισμού Java χρησιμοποιώντας τις λειτουργίες και τις δυνατότητες του RDF4J μέσω του Ολοκληρωμένου Περιβάλλοντος Ανάπτυξης (Integrated Development Environment – IDE) του Eclipse.

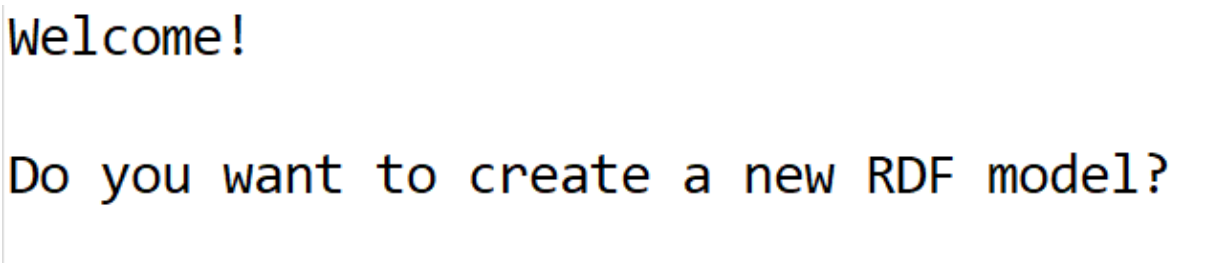
Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
03/09/2026 15:17:20 EEST - 216.73.216.250

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6 ΕΠΙΔΕΙΞΗ ΧΡΗΣΗΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ

Αφού αναλύσαμε την αρχιτεκτονική του συστήματος, εξετάζοντας τη δομή και τη ροή λειτουργίας του, ήρθε η στιγμή να δούμε πώς εφαρμόζονται στην πράξη οι έννοιες που αναλύσαμε. Προχωράμε πλέον, σε μια επιδεικτική χρήση του συστήματος διαχείρισης δεδομένων που αποτυπώνει την αλληλεπίδραση των βασικών κλάσεων του συστήματος που μελετήσαμε, δηλαδή των "Main", "RDF_Management" και "Legal_Element". Θα εξετάσουμε πώς εκτελούνται οι βασικές λειτουργίες του συστήματος, όπως η προσθήκη και η διαγραφή ενός νομικού στοιχείου που είδαμε στα διαγράμματα ροής της "addElement" και "removeElement", καθώς και η διαχείριση του μοντέλου από την κλάση "RDF_Management". Σε αυτό το κεφάλαιο λοιπόν, θα δούμε μέσα από παραδείγματα, διάφορα σενάρια χρήσης στην πράξη παραθέτοντας στιγμιότυπα οθόνης του τερματικού στο IDE του Eclipse, δείχνοντας έτσι όλη την διεπαφή και την αλληλεπίδραση του χρήστη με το σύστημα. Παράλληλα, χρησιμοποιώντας το λογισμικό Protégé θα δούμε πως οι αλλαγές που κάνει ο χρήστης αποτυπώνονται στο μοντέλο. Θα ακολουθήσουμε μια ρεαλιστική ροή εργασίας, δείχνοντας βήμα προς βήμα τις ενέργειες που πρέπει να ακολουθήσει ένας χρήστης προκειμένου να εκτελέσει τις βασικές λειτουργίες που προαναφέραμε. Μέσα από αυτή την ανάλυση, θα αποσαφηνιστεί περαιτέρω ο τρόπος με τον οποίο οι κλάσεις αλληλοεπιδρούν και υλοποιούν τις απαιτήσεις του συστήματος. Αυτή η ανάλυση θα μας βοηθήσει επίσης να κατανοήσουμε όχι μόνο τη θεωρητική αλλά και την πρακτική λειτουργία του συστήματος κατά την οποία αυτό αλληλοεπιδρά με τον χρήστη.

Ενότητα 6.1 Προσθήκη ενός Νομικού Στοιχείου

Ας ξεκινήσουμε με ένα απλό παράδειγμα καταχώρησης Νομικού Στοιχείου, αναλαμβάνοντας το ρόλο του χρήστη. Σε πρώτο στάδιο εισερχόμαστε στην εφαρμογή.



Εικόνα 17. Είσοδος του χρήστη στο σύστημα.

Όπως βλέπουμε και στην Εικόνα 17, το σύστημα μας καλωσορίζει και μας ρωτάει αν επιθυμούμε να δημιουργήσουμε ένα καινούριο μοντέλο RDF για το νομικό κείμενο που θέλουμε να διαχειριστούμε. Παρατηρούμε ότι το σύστημα δέχεται μόνο τις απαντήσεις "Yes" και "No" στην συγκεκριμένη ερώτηση.

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
03/09/2026 15:17:20 EEST - 216.73.216.250

```
Welcome!

Do you want to create a new RDF model?
Ναι
Error:Invalid choice please enter 'Yes' if you want to create a model or 'No' if you want to load an existing model
Do you want to create a new RDF model?
Yess
Error:Invalid choice please enter 'Yes' if you want to create a model or 'No' if you want to load an existing model
Do you want to create a new RDF model?
```

Εικόνα 18. Το σύστημα ρωτάει τον χρήστη αν επιθυμεί να δημιουργήσει ένα καινούριο μοντέλο ή να φορτώσει ένα ήδη υπάρχον.

Έτσι οποιαδήποτε άλλη εισαγωγή θεωρείται μη έγκυρη με το σύστημα να εμφανίζει μήνυμα σφάλματος στο χρήστη και ταυτόχρονα να τον παροτρύνει να πληκτρολογήσει “Yes” αν θέλει να δημιουργήσει ένα καινούριο μοντέλο ή “No” αν θέλει να φορτώσει ένα ήδη υπάρχον. Στη συνέχεια επιστρέφει στην ερώτηση για το μοντέλο. Για το πρώτο παράδειγμα μας, θα δημιουργήσουμε ένα καινούριο μοντέλο από την αρχή οπότε πληκτρολογούμε “Yes”. Αφού απαντήσουμε θετικά στην ερώτηση, το σύστημα θα μας ζητήσει να εισάγουμε την Νομική Πράξη (Legal Resource) που θα περιγράφει το μοντέλο που δημιουργήσαμε. Για αυτό το παράδειγμα, θα χρησιμοποιήσουμε σαν μελέτη περίπτωσης (case study) τον Γενικό Κανονισμό Προστασίας Δεδομένων (GDPR). Να σημειωθεί πως δεν πρόκειται για μια ακριβή μεταφορά και υλοποίηση του νόμου, αφού έχουμε δημιουργήσει ένα “κενό” μοντέλο και τα νομικά του στοιχεία θα τα προσθέσουμε εμείς. Ωστόσο διαλέξαμε τον νόμο GDPR λόγω της δημοτικότητας του για να μπορέσει να κατανοηθεί καλύτερα η εν λόγω διαδικασία.

```
Do you want to create a new RDF model?
Yes
Enter the title for the new RDF Legal Resource:
GDPR
Give a name for the new RDF file
file_1
The model was successfully saved to:file_1.rdf
```

Εικόνα 19. Ονομασία της Νομικής Πράξης και του αρχείου του μοντέλου.

Αφού εισάγουμε το όνομα της Νομικής Πράξης, το σύστημα μας ζητάει να ονομάσουμε το αρχείο RDF που θα περιγράφει τις κλάσεις και τις σχέσεις του μοντέλου σε μορφή RDF/XML. Για αυτό το παράδειγμα θα ονομάσουμε το αρχείο του RDF “file_1”. Το σύστημα εμφανίζει κατάλληλο μήνυμα που δηλώνει ότι το μοντέλο δημιουργήθηκε με επιτυχία και εμφανίζει στο χρήστη όλες τις κλάσεις και τις σχέσεις που περιέχει.

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
03/09/2026 15:17:20 EEST - 216.73.216.250

```
Do you want to create a new RDF model?
Yes
Enter the title for the new RDF Legal Resource:
GDPR
Give a name for the new RDF file
file_1
The model was successfully saved to:file_1.rdf
```

Εικόνα 20. Δημιουργία του μοντέλου με όνομα αρχείου "file_1".

Το αρχείο που δημιουργήθηκε από την "RDF_Management" είναι το ακόλουθο:

```
@prefix dc: <http://purl.org/dc/elements/1.1/> .
@prefix example: <http://example.org/vocab/> .
@prefix rdfs: <http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#> .

example:Article rdfs:subClassOf example:Legal_Element .

example:Chapter rdfs:subClassOf example:Legal_Element .

example:Exception rdfs:subClassOf example:Characteristic .

example:GDPR a example:Legal_Resource;
  example:consists_of example:Legal_Element .

example:Information rdfs:subClassOf example:Characteristic .

example:Intend rdfs:subClassOf example:Legal_Element .

example:Legal_Element a example:Legal_Element;
  example:comprise_of example:GDPR;
  rdfs:subClassOf example:Legal_Resource .

example:Paragraph rdfs:subClassOf example:Legal_Element .

example:Part_of_Section rdfs:subClassOf example:Section .

example:Reference rdfs:subClassOf example:Characteristic .

example:Section rdfs:subClassOf example:Legal_Element .

example:Subintend rdfs:subClassOf example:Legal_Element .

example:can_be_an rdfs:domain example:Intend, example:Subintend;
  rdfs:range example:Exception .

example:can_be_modified_by rdfs:domain example:Article;
  rdfs:range example:Article;
  <http://www.w3.org/2002/07/owl#inverseOf> example:can_modify .

example:can_make_a rdfs:domain example:Intend, example:Subintend;
  rdfs:range example:Reference .

example:can_modify rdfs:domain example:Article;
  rdfs:range example:Article .

example:comprises rdfs:domain example:Legal_Resource, example:Part_of_Section;
  rdfs:range example:Legal_Element, example:Section;
  <http://www.w3.org/2002/07/owl#inverseOf> example:consists_of .
```

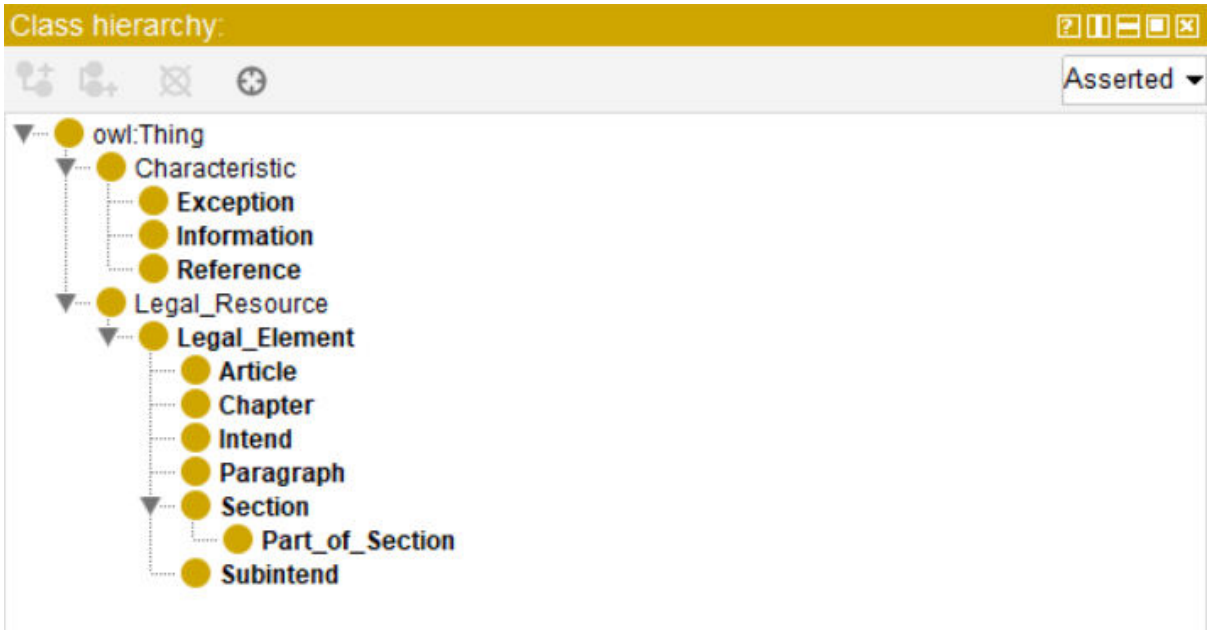
Εικόνα 21. Το αρχείο σε RDF/XML που δημιουργήθηκε για το μοντέλο. (Μέρος πρώτο).

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
03/09/2026 15:17:20 EEST - 216.73.216.250

```
example:consists_of rdfs:domain example:Legal_Resource, example:Section;
  rdfs:range example:Legal_Element, example:Part_of_Section .

example:has_description a <http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#Property>;
  rdfs:domain example:Article, example:Paragraph;
  rdfs:range <http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string> .

example:has_letter a <http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#Property>;
  rdfs:domain example:Intend, example:Subintend;
  rdfs:range <http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string> .

example:has_number a <http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#Property>;
  rdfs:domain example:Article, example:Chapter, example:Intend, example:Paragraph, example:Section;
  rdfs:range <http://www.w3.org/2001/XMLSchema#int> .

example:has_title a <http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#Property>;
  rdfs:domain example:Article, example:Chapter, example:Section;
  rdfs:range <http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string> .

example:includes rdfs:domain example:Article, example:Chapter, example:Paragraph;
  rdfs:range example:Article, example:Intend, example:Section, example:Subintend .

example:is_included_in rdfs:domain example:Article, example:Intend, example:Section,
    example:Subintend;
  rdfs:range example:Article, example:Chapter, example:Paragraph;
  <http://www.w3.org/2002/07/owl#inverseOf> example:includes .

example:is_modified_by rdfs:domain example:Paragraph;
  rdfs:range example:Exception;
  <http://www.w3.org/2002/07/owl#inverseOf> example:modifies .

example:is_referred_to rdfs:domain example:Article, example:Paragraph;
  rdfs:range example:Reference;
  <http://www.w3.org/2002/07/owl#inverseOf> example:refers_to .

example:modifies rdfs:domain example:Exception;
  rdfs:range example:Paragraph .

example:refers_to rdfs:domain example:Reference;
  rdfs:range example:Article, example:Paragraph .
```

Εικόνα 22. Το αρχείο σε RDF/XML που δημιουργήθηκε για το μοντέλο. (Μέρος δεύτερο).

Πάμε να δούμε τώρα πως εμφανίζεται το μοντέλο μας στο λογισμικό Protégé:

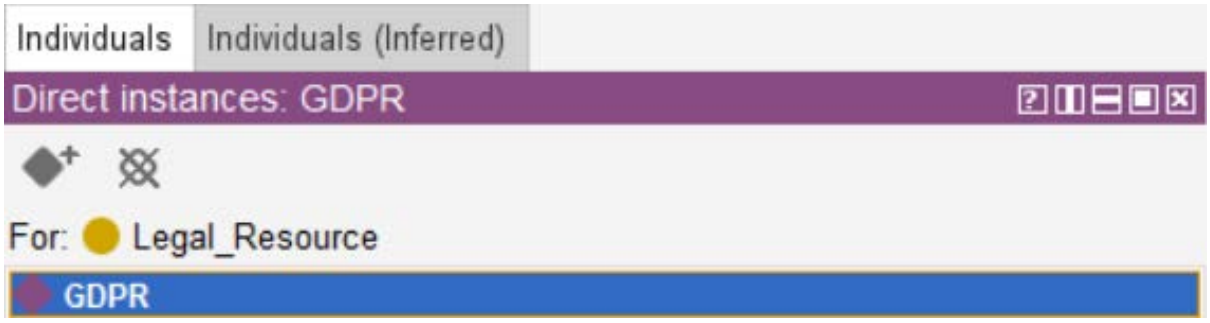


Εικόνα 23. Ιεραρχία μεταξύ των κλάσεων του μοντέλου.

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
03/09/2026 15:17:20 EEST - 216.73.216.250

Εικόνα 24. Σχέσεις (object properties) των κλάσεων του μοντέλου.

Βλέπουμε πως έχουν δημιουργηθεί οι κλάσεις με την κατάλληλη ιεραρχία καθώς και οι σχέσεις μεταξύ τους με ορισμένα τα πεδία ορισμού και τιμών τους. Η μόνη οντότητα που υπάρχει στο μοντέλο τη τρέχουσα χρονική στιγμή είναι η οντότητα "GDPR" της "Legal_Resource".



Εικόνα 25. Η οντότητα "GDPR" της Νομικής Πράξης.

Η οντότητα αυτή, δηλαδή η Νομική Πράξη του μοντέλου μας, στα object properties της περιλαμβάνει τη σχέση "consists_of" κατά την οποία αποτελείται από κάποιο "Legal_Element".

Εικόνα 26. Η σχέση "consists_of" της οντότητας "GDPR".

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
03/09/2026 15:17:20 EEST - 216.73.216.250

Αντίστοιχα, κάθε “Legal_Element” αποτελεί μια Νομική Πράξη, μέσω της σχέσης “comprises”.

Εικόνα 27. Η σχέση "comprises" της κλάσης "Legal Element".

Πίσω στον κώδικα του συστήματος μεταβαίνουμε στο διαδραστικό μενού της “Main” μέσω του οποίου μπορούμε να επιλέξουμε αν θέλουμε να προσθέσουμε κάποια καινούρια οντότητα στο σύστημα μας ή να αφαιρέσουμε μια από αυτό. Για ακόμα μια φορά, πραγματοποιείται έλεγχος εγκυρότητας και το σύστημα ελέγχει τις εισαγωγές που δίνει ο χρήστης. Σε περίπτωση λανθασμένης εισαγωγής το σύστημα εμφανίζει κατάλληλο μήνυμα σφάλματος και παροτρύνει το χρήστη να πληκτρολογήσει “Add” αν επιθυμεί να προσθέσει ένα Νομικό Στοιχείο στο μοντέλο, “Remove” αν επιθυμεί να αφαιρέσει ένα Νομικό Στοιχείο και “Exit” αν επιθυμεί να αποχωρήσει από το σύστημα. Έπειτα τον επιστρέφει ξανά στο μενού.

```
Do you want to add or to remove an element?
Προσθήκη
Error:Invalid choice.Enter'Add','Remove' or 'Exit' if you want to quit
Do you want to add or to remove an element?
Addd
Error:Invalid choice.Enter'Add','Remove' or 'Exit' if you want to quit
Do you want to add or to remove an element?
```

Εικόνα 28. Έλεγχος εγκυρότητας σε λανθασμένη εισαγωγή του χρήστη στο μενού της “Main”.

Επειδή δημιουργήσαμε ένα νέο μοντέλο, με την οντότητα “GDPR” της “Legal_Resource” να είναι η μοναδική οντότητα του μοντέλου όπως αναφέραμε, η επιλογή της αφαίρεσης δεν θα είχε νόημα, καθώς ακόμα δεν υπάρχει κάποιο Νομικό Στοιχείο στο μοντέλο. Άλλωστε σε πρώτο χρόνο, θέλουμε να δείξουμε την βασική λειτουργία του συστήματος. Αργότερα, θα δούμε και τη διαδικασία της αφαίρεσης. Έτσι λοιπόν επιλέγουμε την πρόσθεση, εισάγοντας το κατάλληλο όρισμα και η “Main” καλεί την μέθοδο “addElement” της “Legal_Resource” για να μεταφερθούμε στο μενού προσθήκης νομικού στοιχείου.

```
Error:Invalid choice.Enter'Add','Remove' or 'Exit' if you want to quit
Do you want to add or to remove an element?
Add
Enter the class of the element you want to add (Chapter, Article, Section, Intend, Subintend, Paragraph) or 'Back' to return to the menu:
chapter
Error:Invalid class.Please enter a valid class.
```

Εικόνα 29. Έλεγχος εγκυρότητας της "addElement".

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
03/09/2026 15:17:20 EEST - 216.73.216.250

Για άλλη μια φορά πραγματοποιείται έλεγχος εγκυρότητας σε αυτό που εισάγει ο χρήστης εμφανίζοντας του παράλληλα και τα διαθέσιμα ονόματα των κλάσεων του μοντέλου και την επιλογή “Back” για επιστροφή πίσω στο μενού της “Main”. Έστω τώρα ότι θέλουμε να προσθέσουμε μια οντότητα της κλάσης “Chapter”, δηλαδή ένα νέο Κεφάλαιο του νόμου “GDPR”. Η κλάση που μας ενδιαφέρει είναι η κλάση του Κεφαλαίου όποτε πληκτρολογούμε “Chapter”.

```
Error:Invalid class.Please enter a valid class.
Enter the class of the element you want to add (Chapter, Article, Section, Intend, Subintend, Paragraph) or 'Back' to return to the menu:
Chapter
Generated unique instance name: e0e1791d-e
Do you want to attach this to another Legal Element class? (Yes/No)
```

Εικόνα 30. Εμφάνιση της συμβολοσειράς που παράχθηκε για την καινούρια οντότητα που δημιουργήθηκε και ερώτηση προς τον χρήστη προκειμένου να πραγματοποιηθεί μια σύνδεση αυτού του Νομικού Στοιχείου με κάποιο άλλο.

Το σύστημα εμφανίζει την τυχαία συμβολοσειρά που παράχθηκε για την οντότητα που μόλις δημιουργήθηκε και ρωτάει τον χρήστη αν επιθυμεί να συνδέσει αυτό το Νομικό Στοιχείο με κάποιο άλλο. Επειδή αυτή τη στιγμή το μοντέλο μας δεν έχει κάποια άλλη οντότητα νομικού στοιχείου παραλείπουμε αυτή την ερώτηση και συνεχίζουμε.

Στο επόμενο βήμα, ζητείται από τον χρήστη να εισάγει τις ιδιότητες της νέας αυτής οντότητας. Συγκεκριμένα, του ζητείται να εισάγει τις τιμές για τον αριθμό “Number” και τον τίτλο “Title” του Κεφαλαίου που δημιουργήθηκε. Έτσι, ονομάζουμε τα data type properties του Κεφαλαίου και το σύστημα μας εμφανίζει μήνυμα που δηλώνει ότι η οντότητα προστέθηκε και το μοντέλο ενημερώθηκε επιτυχία.

```
Enter the Number for this instance:
1
Enter the Title for this instance:
Title_1
Element of class Chapter with instance e0e1791d-e added successfully.
The model was successfully saved to:file_1.rdf
```

Εικόνα 31. Αποθήκευση των αλλαγών και ενημέρωση του μοντέλου.

Αφού εμφανιστεί το μήνυμα επιτυχίας, το σύστημα εμφανίζει πάλι τα περιεχόμενα του αρχείου “file_1” που δημιουργήσαμε, περιλαμβάνοντας τη νέα οντότητα που προσθέσαμε. Πάλι το σύστημα επιστρέφει στην αρχή της “addElement” ζητώντας από τον χρήστη να εισάγει την κλάση της επόμενης οντότητας που θέλει να προσθέσει στο μοντέλο. Επειδή σε αυτό το παράδειγμα θέλουμε να μελετήσουμε μόνο την οντότητα που δημιουργήσαμε, πληκτρολογούμε “Back” για να επιστρέψουμε στο μενού της “Main” και έπειτα “Exit” για να βγούμε από την εφαρμογή. Να σημειωθεί ότι μετά από κάθε αλλαγή το μοντέλο αποθηκεύει τις αλλαγές και εμφανίζει τα περιεχόμενα του αρχείου RDF, ακόμα και μετά από κάθε έξοδο του χρήστη από το μενού πρόσθεσης ή αφαίρεσης, όταν επιλέξει το “Back”.

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
03/09/2026 15:17:20 EEST - 216.73.216.250

```
Do you want to add or to remove an element?
Exit
```

Εικόνα 32. Έξοδος του χρήστη από την εφαρμογή.

Ας δούμε τώρα πως απεικονίζεται η οντότητα που δημιουργήσαμε στο Protégé:

Εικόνα 33. Η καινούρια οντότητα της κλάσης "Chapter" όπως αποτυπώνεται στο Protégé.

Παρατηρούμε ότι η οντότητα που δημιουργήθηκε είναι πράγματι μια οντότητα της κλάσης “Chapter” του μοντέλου. Παρατηρούμε επίσης ότι στο μοντέλο εμφανίζονται και τα data type properties που ορίσαμε. Object properties δεν υπάρχουν ακόμα, καθώς η οντότητα δεν συμμετέχει σε κάποια σχέση είτε ως υποκείμενο είτε ως αντικείμενο.

Ενότητα 6.2 Φόρτωση μοντέλου και σύνδεση μεταξύ οντοτήτων

Ας δημιουργήσουμε τώρα μια καινούρια οντότητα για το Κεφάλαιο του νόμου μας, προσδίδοντας του μια σχέση κατά την οποία θα περιλαμβάνει (includes) ένα Άρθρο του “GDPR” και αντίστροφα αυτό το Άρθρο θα περιλαμβάνεται (is_included_in) στο Κεφάλαιο που θα δημιουργήσουμε. Θα θεωρήσουμε σε αυτό το σημείο ότι ο χρήστης εισέρχεται ξανά στην εφαρμογή. Πάλι το σύστημα τον καλωσορίζει και τον ρωτάει αν θέλει να δημιουργήσει ένα νέο μοντέλο RDF. Στην προκείμενη περίπτωση όπου έχει δημιουργηθεί το μοντέλο “file_1” και έχει αποθηκευτεί στο σύστημα ο χρήστης πρέπει να απαντήσει αρνητικά αν θέλει να φορτώσει το προαναφερθέν μοντέλο. Στην συνέχεια το σύστημα ζητάει από τον χρήστη να πληκτρολογήσει το όνομα του αρχείου του μοντέλου που υπάρχει στο σύστημα για να φορτωθεί. Εισάγοντας το “file_1” ως όρισμα το σύστημα εμφανίζει μήνυμα που δηλώνει ότι το μοντέλο φορτώθηκε με επιτυχία μαζί με τα περιεχόμενα του.

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
03/09/2026 15:17:20 EEST - 216.73.216.250

```
Welcome!

Do you want to create a new RDF model?
No
Enter the filename of the RDF model you want to load:
file_1
Loading the existing model from the export file
```

Εικόνα 34. Φόρτωση του μοντέλου "file_1".

Να σημειωθεί εδώ, πως αν εισήγαμε λανθασμένο όνομα αρχείου κατά τη διάρκεια φόρτωσης του μοντέλου, το σύστημα θα μας εμφάνιζε μήνυμα σφάλματος και θα μας παρότρυνε να δημιουργήσουμε ένα καινούριο μοντέλο, αφού το αρχείο δεν υπάρχει στο σύστημα.

```
Welcome!

Do you want to create a new RDF model?
No
Enter the filename of the RDF model you want to load:
file_2
Error:The file file_2.rdf does not exist.You need to create a new file
```

Εικόνα 35. Έλεγχος εγκυρότητας για την εισαγωγή του ονόματος αρχείου του μοντέλου.

Στην περίπτωση λοιπόν που το μοντέλο έχει φορτωθεί με επιτυχία, επιλέγουμε πάλι την επιλογή προσθήκης από το μενού της “Main” και μεταβαίνουμε στην “Legal_Element”. Εισάγουμε το “Chapter” ως την κλάση του στοιχείου που θέλουμε να προσθέσουμε και στη συνέχεια απαντάμε θετικά στην ερώτηση που γίνεται προκειμένου να το συνδέσουμε με κάποιο άλλο στοιχείο. Επιλέγουμε την κλάση του Άρθρου για να πραγματοποιηθεί η σύνδεση. Παρατηρούμε ότι επειδή δεν υπάρχουν ακόμα στο μοντέλο διαθέσιμες οντότητες της κλάσης “Article” με τις οποίες μπορούμε να συνδέσουμε το νέο Κεφάλαιο που δημιουργήθηκε, το σύστημα μας ρωτάει αν θέλουμε να δημιουργήσουμε μια καινούρια οντότητα για αυτή την κλάση.

```
Do you want to add or to remove an element?
Add
Enter the class of the element you want to add (Chapter, Article, Section, Intend, Subintend, Paragraph) or 'Back' to return to the menu:
Chapter
Generated unique instance name: 43662d62-e
Do you want to attach this to another Legal Element class? (Yes/No)
Yes
Enter the Legal Element class (Chapter, Article, Section, Intend, Subintend, Paragraph):
Article
No instances found for class Article
Would you like to create a new instance for this class? (Yes/No)
```

Εικόνα 36. Το σύστημα εμφανίζει ότι δεν υπάρχουν διαθέσιμες οντότητες της κλάσης "Article" καθώς δεν έχουμε δημιουργήσει μία ακόμα.

Απαντώντας θετικά, το σύστημα παράγει μια τυχαία συμβολοσειρά για το Άρθρο που δημιουργείται και μας ζητάει να ορίσουμε τις ιδιότητες του.

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
03/09/2026 15:17:20 EEST - 216.73.216.250

```
Would you like to create a new instance for this class? (Yes/No)
Yes
Generated unique instance name: c1ec9d39-7
Enter the Number for this instance:
34
Enter the Title for this instance:
Title_of_Article
Enter the Description for this instance:
This_is_an_Article
Is this article a modifer? (Yes/No)

Do you want to add a reference? (Yes/No)
```

Εικόνα 37. Δημιουργία της νέας οντότητας Άρθρου.

Παρατηρούμε ότι το σύστημα μας ζητάει και να ορίσουμε την ιδιότητα κατά την οποία ένα Άρθρο τροποποιεί κάποιο άλλο Άρθρο καθώς και την ιδιότητα κατά την οποία ένα Άρθρο πραγματοποιεί μια Αναφορά σε κάποιο άλλο νομικό στοιχείο αλλά δε θα εξετάσουμε τις δύο αυτές ιδιότητες για την ώρα. Το σύστημα μας εμφανίζει όλες τις διαθέσιμες οντότητες για την κλάση με την οποία θα πραγματοποιήσουμε τη σύνδεση. Σε αυτή την περίπτωση θα εμφανίσει μόνο την οντότητα του Άρθρου που μόλις δημιουργήσαμε αφού είναι η πρώτη οντότητα του Άρθρου για το μοντέλο.

```
Available instances: [c1ec9d39-7]
Enter the child instance name:
c1ec9d39-7
Validating connection: ParentClass = Chapter, ChildClass = Article
Enter the Number for this instance:
50
Enter the Title for this instance:
Title_of_Chapter
Element of class Chapter with instance 43662d62-e added successfully.
The model was successfully saved to:file_1.rdf
```

Εικόνα 38. Η σύνδεση των δύο οντοτήτων πραγματοποιείται και το μοντέλο αποθηκεύει τις αλλαγές.

Το σύστημα λοιπόν επιβεβαιώνει ότι η σύνδεση μεταξύ των δύο οντοτήτων είναι δυνατή και εμφανίζει κατάλληλο μήνυμα όπου περιγράφει ποια κλάση είναι η γονική και ποια το παιδί της, συμβολίζοντας έτσι το υποκείμενο και το αντικείμενο της σχέσης. Σε αυτό το παράδειγμα συνεπώς, το υποκείμενο της σχέσης “includes” είναι η οντότητα του Κεφαλαίου και το αντικείμενο της είναι η οντότητα του Άρθρου που δημιουργήσαμε. Αφού επιβεβαιωθεί η σχέση μεταξύ των δύο, το σύστημα προχωράει στην διαδικασία εισαγωγής των ιδιοτήτων του Κεφαλαίου και αποθηκεύει τις αλλαγές στο μοντέλο. Να επισημάνουμε επίσης ότι σε περίπτωση που ο χρήστης εισάγει συμβολοσειρά οντότητας που δεν υπάρχει στο

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
03/09/2026 15:17:20 EEST - 216.73.216.250

σύνολο οντοτήτων της εκάστοτε κλάσης το σύστημα θα εμφανίσει μήνυμα ότι η οντότητα δεν βρέθηκε και η σχέση δε θα μπορέσει να δημιουργηθεί.

```
Available instances: [c1ec9d39-7]
Enter the child instance name:
c1ec9d39-8
Error: Instance not found.
```

Εικόνα 39. Εισαγωγή μη έγκυρης συμβολοσειράς για κάποια οντότητα και μήνυμα σφάλματος του συστήματος.

Στο Protégé τώρα, παρατηρούμε ότι το Κεφάλαιο που προσθέσαμε στο μοντέλο μας, εκτός από τα data type properties περιλαμβάνει και object property τη σχέση “includes” κατά την οποία περιέχει το Άρθρο που δημιουργήσαμε.

Εικόνα 40. Η νέα οντότητα του Κεφαλαίου που δημιουργήθηκε μαζί με τις ιδιότητες της και η σχέση "includes" που δημιουργήθηκε μέσω τη σύνδεσης του με το Άρθρο.

Αντίστοιχα το Άρθρο εκτός από τα data type properties που δώσαμε, περιλαμβάνει

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
03/09/2026 15:17:20 EEST - 216.73.216.250

και object property τη σχέση “is_included_in” κατά την οποία εμπεριέχεται στο προηγούμενο Κεφάλαιο.

Εικόνα 41. Η νέα οντότητα του Άρθρου που δημιουργήθηκε μαζί με τις ιδιότητες της και η σχέση "is_included_in" που δημιουργήθηκε μέσω της σύνδεσης του με το Κεφάλαιο.

Έτσι λοιπόν δημιουργήσαμε μια σχέση εξασφαλίζοντας ότι το συγκεκριμένο Κεφάλαιο περιέχει το συγκεκριμένο Άρθρο και αντίστροφα το συγκεκριμένο Άρθρο εμπεριέχεται μέσα στο συγκεκριμένο Κεφάλαιο. Με αυτό τον τρόπο, ο χρήστης μπορεί να προσθέτει ένα Νομικό Στοιχείο μέσα σε ένα άλλο, ενώνοντας τα δύο αυτά νομικά στοιχεία με μια σχέση. Τι θα γινόταν όμως αν επιχειρούσαμε το αντίθετο, δηλαδή να προσθέσουμε ένα Κεφάλαιο μέσα σε ένα Άρθρο? Σε αυτή την περίπτωση το σύστημα θα μας εμφάνιζε μήνυμα σφάλματος, αφού όπως έχουμε δει με βάση τους σημασιολογικούς κανόνες της σχέσης “includes” ένα Κεφάλαιο μπορεί να περιλαμβάνει ένα Άρθρο ή ένα Τμήμα, ένα Άρθρο μια Περίπτωση ή μια Παράγραφο και μια Παράγραφος μια Περίπτωση ή μια Υποπερίπτωση. Συνεπώς δεν επιτρέπεται ένα Άρθρο να περιλαμβάνει ένα Κεφάλαιο και η σύνδεση μεταξύ τους δε μπορεί να δημιουργηθεί.

```
Validating connection: ParentClass = Article, ChildClass = Chapter
Error: Invalid connection between classes.
```

Εικόνα 42. Μήνυμα που δηλώνει ότι η σύνδεση μεταξύ δύο οντοτήτων δεν μπορεί να πραγματοποιηθεί.

Ενότητα 6.3 Εξειδικευμένες περιπτώσεις

Έχοντας δει τη βασική λειτουργία του συστήματος κατά την οποία ένας χρήστης μπορεί να προσθέσει ένα Νομικό Στοιχείο, ας εξετάσουμε τώρα ορισμένες πιο ειδικές και σύνθετες περιπτώσεις.
Για το Άρθρο (Article): Ας εξετάσουμε την περίπτωση όπου ένα Άρθρο τροποποιεί ένα άλλο. Θα δημιουργήσουμε μια νέα οντότητα της κλάσης του Άρθρου που θα τροποποιεί την οντότητα του Άρθρου που εντάξαμε στο μοντέλο προηγουμένως. Θα επαναλάβουμε τη διαδικασία εισαγωγής φορτώνοντας το μοντέλο μας με όνομα αρχείου “file_1”, φτάνοντας στο μενού της “addElement”. Επιλέγουμε την κλάση του Άρθρου και το σύστημα μας εμφανίζει την τυχαία συμβολοσειρά που περιγράφει την οντότητα. Αποφεύγουμε τη σύνδεση με κάποιο άλλο Νομικό

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
03/09/2026 15:17:20 EEST - 216.73.216.250

Στοιχείο αφού δεν υπάρχει ακόμα Περίπτωση ή Παράγραφος στο μοντέλο. Στη συνέχεια μας ζητάει να εισάγουμε τις ιδιότητες του όπου και φτάνουμε στην ερώτηση “Is this article a modifier”?. Το σύστημα ουσιαστικά, ρωτάει τον χρήστη αν πρόκειται για Άρθρο “μετατροπέα” που μπορεί να τροποποιήσει κάποιο άλλο Άρθρο.

```
Article
Generated unique instance name: e97d4f07-5
Do you want to attach this to another Legal Element class? (Yes/No)

Enter the Number for this instance:
45
Enter the Title for this instance:
Title_of_second_Article
Enter the Description for this instance:
This_is_the_second_Article
Is this article a modifer? (Yes/No)
```

Εικόνα 43. Εισαγωγή ιδιοτήτων για την οντότητα του Άρθρου και ερώτηση για το αν είναι μετατροπέας.

Απαντώντας θετικά στην ερώτηση το σύστημα μας εμφανίζει τις διαθέσιμες οντότητες του Άρθρου που υπάρχουν στο σύστημα. Παρατηρούμε ότι μέσα στις δύο αυτές οντότητες συμπεριλαμβάνεται και το καινούριο Άρθρο-μετατροπέας που μόλις δημιουργήσαμε. Το να επιλέγαμε το ίδιο το Άρθρο και αυτό να τροποποιούσε τον εαυτό του θα προκαλούσε σύγχυση στο σύστημα μας. Ωστόσο δεν είναι απίθανο σε ένα νομικό κείμενο να υπάρχει κάποιο τέτοιο Άρθρο. Άρα δίνεται στον χρήστη και αυτή η δυνατότητα.

```
Is this article a modifer? (Yes/No)
Yes
Available Article instances: [c1ec9d39-7, e97d4f07-5]
Select the Article for modifying:
```

Εικόνα 44. Το σύστημα εμφανίζει τις διαθέσιμες οντότητες της κλάσης "Article" προκείμενου να επιλέξει ο χρήστης ποιο Άρθρο θα υποστεί τροποποίηση.

Επιλέγουμε λοιπόν το πρώτο Άρθρο για να το τροποποιήσουμε και το σύστημα προχωράει στην επομένη ιδιότητα, που είναι η προσθήκη μιας Αναφοράς για κάποιο Άρθρο ή Παράγραφο. Αυτή την ιδιότητα θα τη δούμε αναλυτικά όταν εξετάσουμε τη προσθήκη ιδιοτήτων μιας Περίπτωσης, οπότε για την ώρα την αγνοούμε. Το Άρθρο μετατροπέας προστίθεται στο μοντέλο και οι αλλαγές που

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
03/09/2026 15:17:20 EEST - 216.73.216.250

κάναμε αποθηκεύονται.

```
Available Article instances: [c1ec9d39-7, e97d4f07-5]
Select the Article for modifying:
c1ec9d39-7
Do you want to add a reference? (Yes/No)

Element of class Article with instance e97d4f07-5 added successfully.
The model was successfully saved to:file_1.rdf
```

Εικόνα 45. Δημιουργία του νέου Άρθρου-μετατροπέα και αποθήκευση αλλαγών.

Ας δούμε τώρα στο μοντέλο μας το Άρθρο που δημιουργήθηκε. Αρχικά βλέπουμε τα data type properties δηλαδή τον αριθμό και τον τίτλο του νέου Άρθρου. Παρατηρούμε ότι στα object properties του εμφανίζεται η σχέση “modifies” κατά την οποία αυτό το Άρθρο τροποποιεί το άλλο, και αντίστροφα στην οντότητα του άλλου Άρθρου, πέρα από τη προηγούμενη σχέση “is_included_in” που συσχετίσαμε το Άρθρο με το Κεφάλαιο που δημιουργήσαμε, εμφανίζεται η σχέση “is_modified_by” κατά την οποία τροποποιείται από το νέο Άρθρο.

Εικόνα 46. Οι ιδιότητες του Άρθρου-μετατροπέα και η σχέση "modifies" με την οποία τροποποιεί την άλλη οντότητα του Άρθρου.

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
03/09/2026 15:17:20 EEST - 216.73.216.250

Εικόνα 47. Προσθήκη της σχέσης "is_modified_by" στα object properties του αρχικού Άρθρου, μέσω της οποίας τροποποιείται από το καινούριο Άρθρο-μετατροπέα.

Για το Τμήμα (Section): Θα δημιουργήσουμε τώρα ένα Τμήμα του νόμου. Εισερχόμαστε πάλι στο μενού της “addElement” και επιλέγουμε το “Section” σαν όνομα κλάσης για το Τμήμα που θα δημιουργήσουμε. Στη συνέχεια συμπληρώνουμε τα data type properties του Τμήματος και στο τέλος μας ζητείται να ονομάσουμε την οντότητα του Μέρους του Τμήματος που θα αποτελεί το συγκεκριμένο Τμήμα. Στο τέλος το σύστημα μας εμφανίζει μήνυμα επιτυχίας.

```
Section
Generated unique instance name: eab63a13-2
Do you want to attach this to another Legal Element class? (Yes/No)

Enter the Number for this instance:
55
Enter the Title for this instance:
Title_of_Section
Enter the Part_of_Section for this instance:
Part_of_this_Section
Element of class Section with instance eab63a13-2 added successfully.
The model was successfully saved to:file_1.rdf
```

Εικόνα 48. Προσθήκη νέου Τμήματος στο μοντέλο.

Στη συνέχεια, βλέπουμε την οντότητα του Τμήματος που δημιουργήσαμε μαζί με τις ιδιότητες του. Παρατηρούμε ότι το Τμήμα συμμετέχει στη σχέση “consists_of” ως υποκείμενο, κατά την οποία αποτελείται από το Μέρος Τμήματος που δημιουργήσαμε.

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
03/09/2026 15:17:20 EEST - 216.73.216.250

Εικόνα 49. Το Τμήμα που δημιουργήθηκε και η σχέση “consists_of” κατά την οποία αποτελείται από ένα Μέρος τμήματος.

Αντίθετα το Μέρος του Τμήματος συμμετέχει ως αντικείμενο στην παραπάνω σχέση και σαν υποκείμενο στην αντίστροφη αυτής “comprises” κατά την οποία ένα Μέρος Τμήματος αποτελεί ένα τμήμα.

Εικόνα 50. Το Μέρος Τμήματος και η σχέση "comprises" κατά την οποία αποτελεί το Τμήμα που δημιουργήθηκε.

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
03/09/2026 15:17:20 EEST - 216.73.216.250

Για την Περίπτωση (Intend): Ας εξετάσουμε τώρα πως προσθέτουμε μια Περίπτωση ως Νομικό Στοιχείο στο μοντέλο μας. Ενώ είμαστε ακόμα συνδεδεμένοι στο σύστημα πληκτρολογούμε “Intend” για επιλογή της κλάσης Περίπτωσης. Συμπληρώνουμε τις ιδιότητες της νέας οντότητας και φτάνουμε στις ερωτήσεις σχετικά με το αν η Περίπτωση που δημιουργήθηκε είναι μια Εξαίρεση ή μια Αναφορά ως προς ένα άλλο Νομικό Στοιχείο. Απατώντας θετικά στην πρώτη ερώτηση παρατηρούμε ότι το σύστημα μας εμφανίζει μήνυμα που μας ενημερώνει ότι η σχέση δε μπορεί να δημιουργηθεί καθώς δεν υπάρχει κάποια διαθέσιμη οντότητα της Παραγράφου τη τρέχουσα χρονική στιγμή και έτσι η Περίπτωση δε μπορεί να αποτελέσει Εξαίρεση. Προχωράμε λοιπόν στην επόμενη ερώτηση.

```
Intend
Generated unique instance name: 3ac7f16b-d
Do you want to attach this to another Legal Element class? (Yes/No)

Enter the Number for this instance:
30
Enter the Letter for this instance:
c
Is this instance an exception? (Yes/No)
Yes
No instances found for class Paragraph. Exception cannot be created.
Do you want to add a reference? (Yes/No)
```

Εικόνα 51. Προσθήκη νέας Περίπτωσης στο μοντέλο.

Απαντώντας θετικά στην δεύτερη ερώτηση για να δηλώσουμε ότι η Περίπτωση που έχουμε δημιουργήσει μπορεί να κάνει μια Αναφορά, το σύστημα μας εμφανίζει αν θέλουμε η Αναφορά που θα δημιουργηθεί να αναφέρεται σε κάποιο Άρθρο ή Παράγραφο. Παρατηρούμε ότι πραγματοποιείται έλεγχος εγκυρότητας και το σύστημα δέχεται σαν παραμέτρους μόνο τα ονόματα αυτών των δύο κλάσεων. Αφού δεν έχει δημιουργηθεί κάποια οντότητα της Παραγράφου ακόμα, θα επιλέξουμε την κλάση του Άρθρου. Κάνοντας το αυτό, το σύστημα θα μας εμφανίσει τις διαθέσιμες οντότητες του Άρθρου, που δεν είναι άλλες από τις δύο οντότητες που δημιουργήσαμε.

```
Do you want to add a reference? (Yes/No)
Yes
Enter the Legal Element class you want to reference (Article, Paragraph):
Chapter
Error: You can only reference 'Article' or 'Paragraph'. Please enter a valid class.
Article
Available instances: [c1ec9d39-7, e97d4f07-5]
Enter the instance name to reference:
```

Εικόνα 52. Προσθήκη Αναφοράς στην Περίπτωση που μόλις δημιουργήθηκε.

Θα επιλέξουμε το Άρθρο μετατροπέα που δημιουργήσαμε και το μοντέλο θα μας εμφανίσει ότι η Αναφορά δημιουργήθηκε επιτυχώς και ότι οι αλλαγές αποθηκεύτηκαν στο μοντέλο.

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
03/09/2026 15:17:20 EEST - 216.73.216.250

```
Available instances: [c1ec9d39-7, e97d4f07-5]
Enter the instance name to reference:
e97d4f07-5
Reference successfully linked to the selected Legal Element
Element of class Intend with instance 3ac7f16b-d added successfully.
The model was successfully saved to:file_1.rdf
```

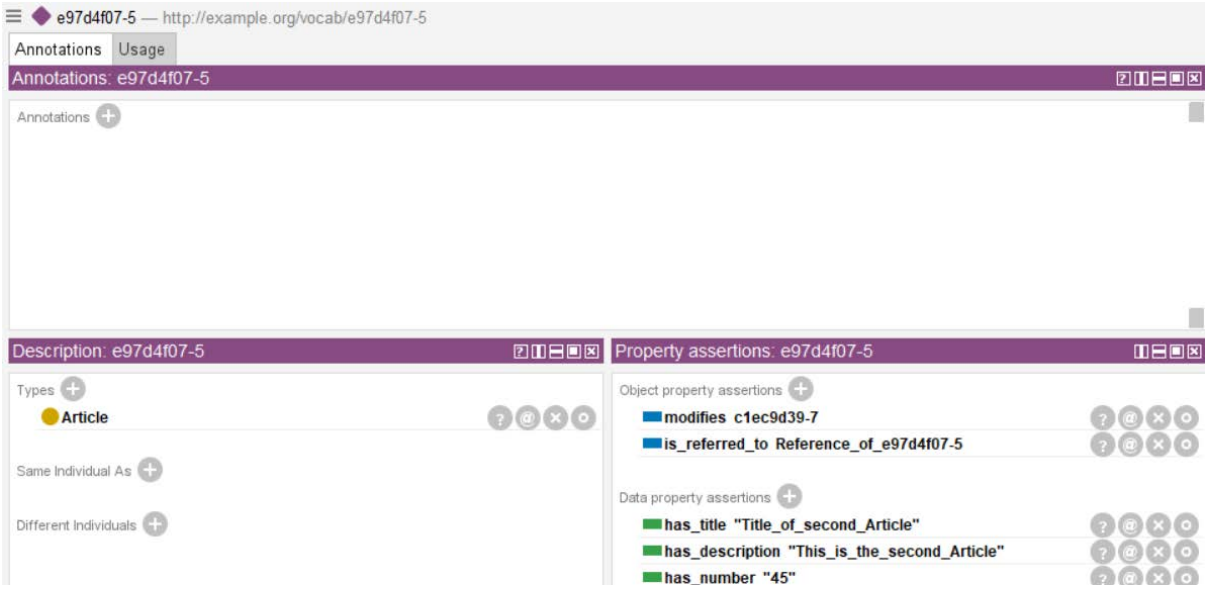
Εικόνα 53. Δημιουργία της Αναφοράς και επιτυχημένη σύνδεση με την οντότητα της Περίπτωσης.

Πράγματι, βλέπουμε στο μοντέλο ότι η δημιουργήθηκε η οντότητα της Περίπτωσης περιέχοντας τη σχέση “can_make_a” κατά την οποία μπορεί να κάνει μια Αναφορά στο Άρθρο μετατροπέα.

Εικόνα 54. Η οντότητα της Περίπτωσης που δημιουργήθηκε και η σχέση "can_make_a" μέσω της οποίας πραγματοποίει μια Αναφορά στο Άρθρο που επιλέξαμε.

Στην οντότητα του Άρθρου μετατροπέα τώρα, εμφανίζεται η σχέση “is_referred_to” κατά την οποία αναφέρεται από μια Αναφορά.

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
03/09/2026 15:17:20 EEST - 216.73.216.250



Εικόνα 55. Προσθήκη της σχέσης "is_referred_to" στα object properties του Άρθρου-μετατροπέα μέσω της οποίας αναφέρεται από αυτή την Αναφορά.

Ενώ στην κλάση “Reference” έχει δημιουργηθεί η οντότητα της καινούριας μας Αναφοράς. Παρατηρούμε ότι το όνομα της οντότητας της Αναφοράς περιγράφει σε ποια οντότητα Νομικού Στοιχείου αυτή αναφέρεται στη σχέση “refers_to”. Αυτό μας βοηθάει να ταυτοποιήσουμε μια Αναφορά και να γνωρίζουμε σε ποια οντότητα αναφέρεται κάθε Αναφορά όταν σε ένα σύστημα έχουμε πολλές οντότητες της συγκεκριμένης κλάσης.

Εικόνα 56. Η Αναφορά και η σχέση "refers_to" μέσω της οποίας αναφέρει το Άρθρο-Μετατροπέα.

Για την Παράγραφο (Paragraph): Ας εξετάσουμε τώρα την προσθήκη μιας Παραγράφου στο σύστημα. Επιλέγουμε την αντίστοιχη κλάση και το σύστημα παράγει μια τυχαία συμβολοσειρά. Εφόσον τώρα υπάρχει μια Περίπτωση στο σύστημα μας μπορεί να επιτευχθεί και μια σύνδεση της Παραγράφου. Συνδέουμε έτσι την οντότητα της Παραγράφου με την Περίπτωση που είδαμε πριν και εισάγουμε τις ιδιότητες της νέας οντότητας.

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
03/09/2026 15:17:20 EEST - 216.73.216.250

```
Paragraph
Generated unique instance name: 6139e157-0
Do you want to attach this to another Legal Element class? (Yes/No)
Yes
Enter the Legal Element class (Chapter, Article, Section, Intend, Subintend, Paragraph):
Intend
Available instances: [3ac7f16b-d]
Enter the child instance name:
3ac7f16b-d
Validating connection: ParentClass = Paragraph, ChildClass = Intend
Enter the Number for this instance:
12
Enter the Description for this instance:
This_is_a_Paragraph
Element of class Paragraph with instance 6139e157-0 added successfully.
The model was successfully saved to:file_1.rdf
```

Εικόνα 57. Προσθήκη νέας Παραγράφου στο μοντέλο.

Στη συνέχεια επαληθεύουμε ότι οι αλλαγές στο μοντέλο μας έγιναν με επιτυχία.

Εικόνα 58. Η νέα οντότητα της Παραγράφου και η σχέση "includes" μέσω της οποίας συνδέεται με την Περίπτωση που δημιουργήθηκε νωρίτερα.

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
03/09/2026 15:17:20 EEST - 216.73.216.250

Εικόνα 59. Προσθήκη της σχέσης "is_included_in" στα object properties της Περίπτωσης για τη σύνδεση της με την Παράγραφο.

Ας δούμε τώρα την προσθήκη της τελευταίας κλάσης ενός νομικού στοιχείου: Για την Υποπερίπτωση λοιπόν, παραβλέπουμε τη σύνδεση με κάποιο άλλο στοιχείο, αφού όποιο νομικό στοιχείο και να επιλέξουμε η σύνδεση δε θα είναι δυνατή επειδή με βάση τους σημασιολογικούς κανόνες της “includes” μια Υποπερίπτωση μπορεί μόνο να περιλαμβάνεται σε μια Παράγραφο. Γενικά, τα μόνα Νομικά Στοιχεία που μπορούν να συνδεθούν με άλλα κατά τη διάρκεια εγγραφής τους στο σύστημα είναι το Κεφάλαιο, το Άρθρο και η Παράγραφος μιας Νομικής Πράξης. Δημιουργούμε λοιπόν τη νέα οντότητα και αυτή τη φορά προχωράμε για να κάνουμε αυτή την Υποπερίπτωση μια Εξαίρεση. Απαντάμε θετικά στην αντίστοιχη ερώτηση του συστήματος και αυτό μας εμφανίζει τις διαθέσιμες οντότητες της κλάσης “Paragraph”. Με τις παραπάνω αλλαγές που κάναμε, στο μοντέλο μας έχει δημιουργηθεί μόνο μια οντότητα της Παραγράφου όπου και θα επιλέξουμε για να την τροποποιήσει η Εξαίρεση.

```
Subintend
Generated unique instance name: d9649ee3-0
Do you want to attach this to another Legal Element class? (Yes/No)

Enter the Letter for this instance:
l
Is this instance an exception? (Yes/No)
Yes
Available Paragraph instances: [6139e157-0]
Select the Paragraph for modifying:
6139e157-0
Exception successfully linked to the paragraph!
```

Εικόνα 60. Προσθήκη νέας Υποπερίπτωσης και σύνδεση της με μια Εξαίρεση.

Το σύστημα μας εμφανίζει μήνυμα επιτυχίας για την Εξαίρεση που τροποποιεί την Παράγραφο και συνεχίζει στην επόμενη ερώτηση για την επιλογή αυτής της Υποπερίπτωσης και ως Αναφορά. Θα συνδέσουμε και με μια Αναφορά τη

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
03/09/2026 15:17:20 EEST - 216.73.216.250

συγκεκριμένη οντότητα της Υποπερίπτωσης επιλέγοντας την πρώτη οντότητα του Άρθρου στην οποία θα αναφέρεται.

```
Do you want to add a reference? (Yes/No)
Yes
Enter the Legal Element class you want to reference (Article, Paragraph):
Article
Available instances: [c1ec9d39-7, e97d4f07-5]
Enter the instance name to reference:
c1ec9d39-7
Reference successfully linked to the selected Legal Element
Element of class Subintend with instance d9649ee3-0 added successfully.
The model was successfully saved to:file_1.rdf
```

Εικόνα 61. Προσθήκη Αναφοράς με την οποία συνδέεται η Υποπερίπτωση.

Πίσω στο μοντέλο τώρα έχουν δημιουργηθεί μια νέα οντότητα για την Υποπερίπτωση, μια νέα οντότητα για την Εξαίρεση, μια νέα οντότητα για την Αναφορά και δύο καινούριες σχέσεις για την Παράγραφο και το Άρθρο που επιλέχθηκαν.

Εικόνα 62. Η νέα οντότητα της Υποπερίπτωσης και οι σχέσεις "can_be_an" και "can_make_a" για τη σύνδεση της με μια Εξαίρεση και μια Αναφορά αντίστοιχα.

Εικόνα 63. Η νέα Αναφορά που δημιουργήθηκε.

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
03/09/2026 15:17:20 EEST - 216.73.216.250

Εικόνα 64. Προσθήκη της σχέσης "is_referred_to" στα object properties του αρχικού Άρθρου, μέσω της οποία αναφέρεται από την προηγούμενη Αναφορά.

Εικόνα 65. Η εξαίρεση που τροποποιεί την Παράγραφο.

Εικόνα 66. Προσθήκη της σχέσης "is_modified_by" στα object properties της Παραγράφου, μέσω της οποίας τροποποιείται από την προηγούμενη Εξαίρεση.

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
03/09/2026 15:17:20 EEST - 216.73.216.250

Ενότητα 6.4 Αφαίρεση ενός Νομικού Στοιχείου

Αφού αναλύσαμε τη προσθήκη ενός Νομικού Στοιχείου στο σύστημα και εξετάσαμε κάθε περίπτωση για κάθε κλάση ξεχωριστά, ας δούμε τώρα την αντίστροφη διαδικασία αυτής, δηλαδή την αφαίρεση ενός νομικού στοιχείου από το σύστημα μας. Όπως είναι σημαντικό η εφαρμογή του συστήματος μας να παρέχει στον χρήστη τη δυνατότητα να μπορεί να προσθέτει ένα Νομικό Στοιχείο μέσα σε ένα άλλο, δημιουργώντας μια σύνδεση μεταξύ τους, ή ακόμα και να προσθέτει τις ιδιότητες για μια νέα οντότητα που δημιουργεί τροποποιώντας τις άλλες οντότητες των στοιχείων του νομικού κειμένου, είναι εξίσου σημαντικό να μπορεί να διαγράψει μια οντότητα στοιχείου διαπαντός από το σύστημα. Συνεπώς είναι σημαντικό ένα σύστημα διαχείρισης νομικών κειμένων να περιλαμβάνει και την επιλογή αφαίρεσης ενός στοιχείου που πλέον δεν εξυπηρετεί κάποιο σκοπό για το κείμενο που περιγράφεται ή έχει αντικατασταθεί από κάποιο άλλο.

Ας δούμε λοιπόν την διαδικασία της αφαίρεσης. Θα επιλέξουμε ως μοντέλο επεξεργασίας το μοντέλο που δημιουργήσαμε και που πλέον έχει αρκετές οντότητες Νομικών Στοιχείων. Μεταβαίνοντας στο μενού της “Legal_Element” αυτή τη φορά αντί για “Add” πληκτρολογούμε “Remove” καθώς δεν θέλουμε να προσθέσουμε άλλα να αφαιρέσουμε ένα Νομικό Στοιχείο. Το σύστημα όπως και στην διαδικασία της προσθήκης μας ζητάει να εισάγουμε την κλάση του Νομικού Στοιχείου από την οποία θα αφαιρέσουμε την οντότητα. Πραγματοποιείται έλεγχος εγκυρότητας και αφού δώσουμε ένα έγκυρο όνομα κλάσης το σύστημα προχωράει στο επόμενο βήμα.

```
Do you want to add or to remove an element?
Remove
Enter the class of the element you want to remove (Chapter, Article, Section, Intend, Subintend, Paragraph) or 'Back' to return to the menu:
subintend
Error:Invalid class.Please enter a valid class.
```

Εικόνα 67. Έλεγχος εγκυρότητας της "removeElement" για το όνομα κλάσης.

Για την πρώτη επίδειξη διαγραφής θα επιλέξουμε να διαγράψουμε από το σύστημα την Υποπερίπτωση που δημιουργήσαμε προηγουμένως. Εισάγοντας έτσι το κατάλληλο όνομα κλάσης το σύστημα μας εμφανίζει τις διαθέσιμες οντότητες για την κλάση της Υποπερίπτωσης. Εμφανίζεται λοιπόν μόνο μία διαθέσιμη οντότητα καθώς δεν έχει δημιουργηθεί άλλη. Στη συνέχεια το σύστημα μας ζητάει να εισάγουμε ποια οντότητα της κλάσης θέλουμε να αφαιρέσουμε. Να σημειωθεί ότι, όπως και στην πρόσθεση ενός Νομικού Στοιχείου αν δώσουμε λανθασμένο όνομα οντότητας σαν παράμετρο το σύστημα θα εμφανίσει μήνυμα σφάλματος και θα σταματήσει τη διαδικασία επιστρέφοντας πίσω στην επιλογή κλάσης.

```
Subintend
Existing instances: [d9649ee3-0]
Enter the instance name you want to remove:
d9649ee3-1
Error: Instance not found.
```

Εικόνα 68. Έλεγχος εγκυρότητας της συμβολοσειράς της οντότητας.

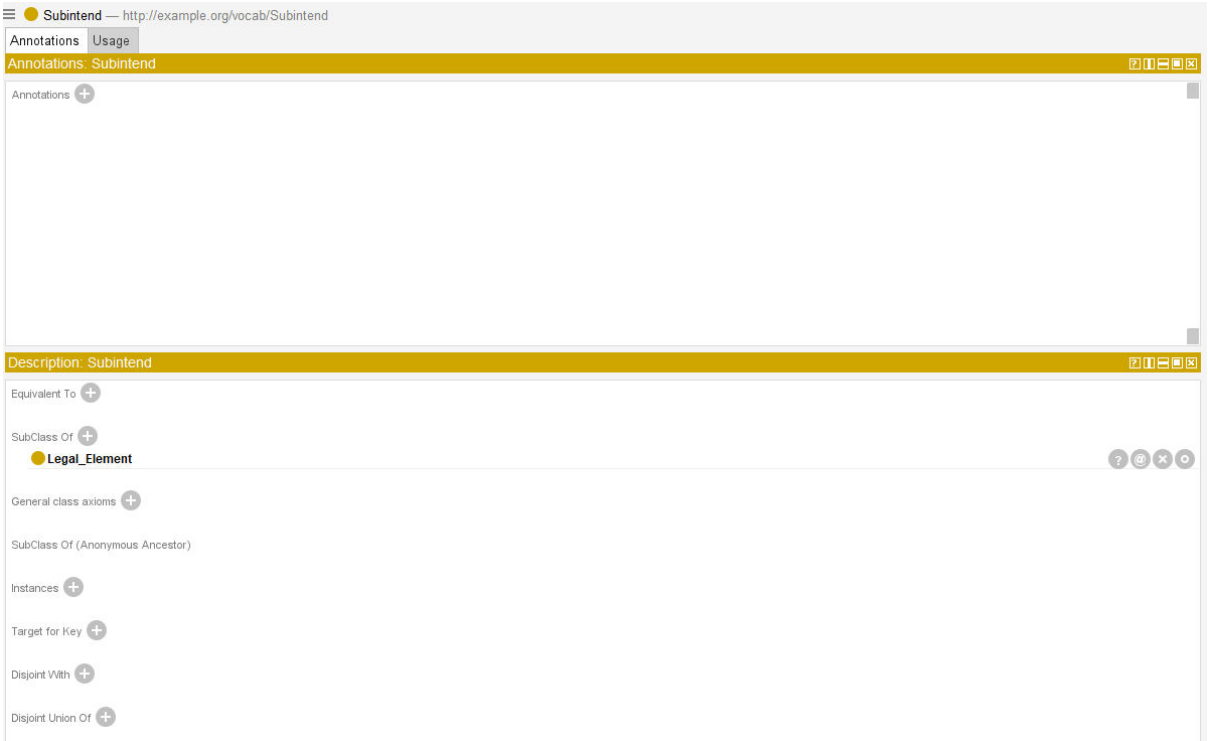
Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
03/09/2026 15:17:20 EEST - 216.73.216.250

Εισάγοντας λοιπόν το έγκυρο όνομα της οντότητας το σύστημα εμφανίζει τον τύπο, όλες τις σχέσεις στις οποίες συμμετέχει η επιλεγμένη οντότητα είτε ως υποκείμενο είτε ως αντικείμενο καθώς και όλες τις ιδιότητες της. Αυτό γίνεται για να μπορέσει να αξιολογήσει ο χρήστης την αξία της οντότητας που έχει επιλέξει προκειμένου να αποφασίσει αν θα ήταν σωστή κίνηση ή όχι η αφαίρεση της από το σύστημα. Στην προκειμένη περίπτωση, το σύστημα εμφανίζει τον τύπο "Subintend" καθώς έχουμε επιλέξει μια Υποπερίπτωση, το γράμμα "l" που ορίσαμε πριν ως data type, καθώς και τις σχέσεις "can_be_an" και "can_make_a" όπου συνδέουν την Υποπερίπτωση αυτή με την Εξαίρεση και την Αναφορά που είδαμε. Αφού εμφανίσει τα περιεχόμενα της οντότητας, το σύστημα ρωτάει τον χρήστη για να επιβεβαιώσει την διαγραφή της. Πράγματι, απαντώντας θετικά εμφανίζεται μήνυμα ότι η οντότητα διεγράφη και το μοντέλο αποθηκεύει τις αλλαγές.

```
Enter the instance name you want to remove:
d9649ee3-0
This instance is connected to the following relations:
Relation: http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#type -> http://example.org/vocab/Subintend
Relation: http://example.org/vocab/has_letter -> l
Relation: http://example.org/vocab/can_be_an -> http://example.org/vocab/Exception_of_6139e157-0
Relation: http://example.org/vocab/can_make_a -> http://example.org/vocab/Reference_of_c1ec9d39-7
Are you sure you want to delete this instance? (Yes/No)
Yes
Instance d9649ee3-0 removed successfully.
The model was successfully saved to:file_1.rdf
```

Εικόνα 69. Το σύστημα εμφανίζει όλες τις ιδιότητες και τις σχέσεις στις οποίες συμμετέχει η επιλεγμένη οντότητα.

Ας δούμε τώρα στο μοντέλο πως αποτυπώνεται αυτή η διαγραφή. Ξεκινώντας από την κλάση της οντότητας που διαγράφηκε, παρατηρούμε ότι πλέον δεν υπάρχει κάποια οντότητα που εμφανίζεται στην κλάση της Υποπερίπτωσης.



Εικόνα 70. Πλέον δεν υπάρχει καμία οντότητα της κλάσης "Subintend" στο μοντέλο μας.

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
03/09/2026 15:17:20 EEST - 216.73.216.250

Το ίδιο μπορούμε να το επαληθεύσουμε και μέσω της εφαρμογής προσπαθώντας πάλι να διαγράψουμε μια οντότητα της Υποπερίπτωσης.

```
Subintend
No instances found for class Subintend
```

Εικόνα 71. Έλεγχος ότι η οντότητα της Υποπερίπτωσης έχει διαγραφεί πλήρως μέσω του συστήματος.

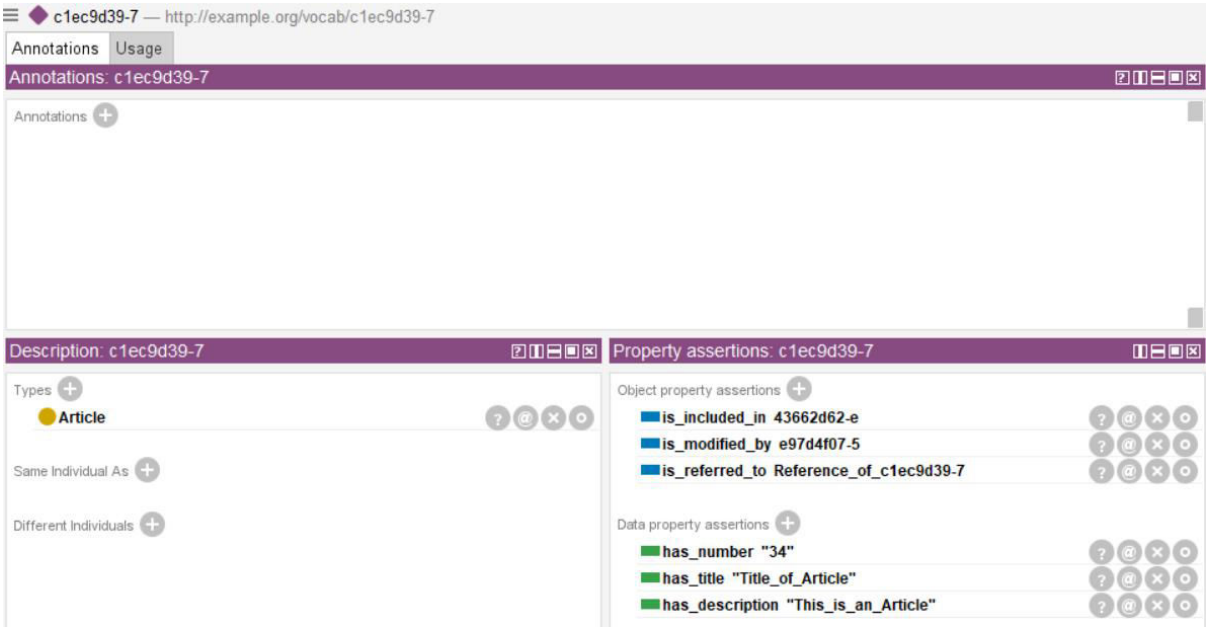
Παρατηρούμε ωστόσο ότι στο μοντέλο οι οντότητες που δημιουργήθηκαν κατά την προσθήκη της οντότητας που διαγράφηκε από το σύστημα παραμένουν αμετάβλητές. Δηλαδή η Εξαίρεση, η Αναφορά και οι σχέσεις που δημιουργούν εξακολουθούν να εμφανίζονται στο μοντέλο μας. Αυτό σημαίνει ότι κατά τη διαδικασία της αφαίρεσης, από το σύστημα διαγράφεται μόνο η οντότητα μαζί με τα data type properties και όχι οι σχέσεις στις οποίες συμμετέχει και τα αντικείμενα τους.

Εικόνα 72. Η οντότητα της Εξαίρεσης παραμένει αμετάβλητη.

Εικόνα 73. Η οντότητας της Παραγράφου παραμένει αμετάβλητη.

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
03/09/2026 15:17:20 EEST - 216.73.216.250

Εικόνα 74. Η οντότητα της Αναφοράς παραμένει αμετάβλητη.



Εικόνα 75. Η οντότητα του Άρθρου παραμένει αμετάβλητη.

Ας δούμε τώρα το σενάριο χρήσης κατά το οποίο ο χρήστης εισέρχεται στο μενού της αφαίρεσης προκείμενου να διαγράψει κάποια οντότητα αλλά στο τέλος δεν επιβεβαιώνει τη διαγραφή. Για αυτό το σενάριο χρήσης θα επιλέξουμε την κλάση Άρθρου και συγκεκριμένα την οντότητα του Άρθρου μετατροπέα. Επιλέγουμε λοιπόν την κλάση και την οντότητα που αναφέραμε. Το σύστημα εμφανίζει τον τύπο, τις σχέσεις και τις ιδιότητες του Άρθρου μετατροπέα. Παρατηρούμε ότι συμμετέχει στη σχέση “modifies” με την οποία τροποποιεί το άλλο Άρθρο του μοντέλου μας. Η διαγραφή του συνεπώς θα είχε συνέπειες ως προς τη διαμόρφωση και τη λειτουργικότητά του νόμου που εξετάζουμε. Έτσι λοιπόν απαντάμε αρνητικά στην ερώτηση επιβεβαίωσης και το σύστημα ακυρώνει την διαδικασία και επιστρέφει πάλι στην εισαγωγή κλάσης.

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
03/09/2026 15:17:20 EEST - 216.73.216.250

```
Article
Existing instances: [c1ec9d39-7, e97d4f07-5]
Enter the instance name you want to remove:
e97d4f07-5
This instance is connected to the following relations:
Relation: http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#type -> http://example.org/vocab/Article
Relation: http://example.org/vocab/has_number -> 45
Relation: http://example.org/vocab/has_title -> Title_of_second_Article
Relation: http://example.org/vocab/has_description -> This_is_the_second_Article
Relation: http://example.org/vocab/modifies -> http://example.org/vocab/c1ec9d39-7
Relation: http://example.org/vocab/is_referred_to -> http://example.org/vocab/Reference_of_e97d4f07-5
Relation: http://example.org/vocab/c1ec9d39-7 -> http://example.org/vocab/is_modified_by
Relation: http://example.org/vocab/Reference_of_e97d4f07-5 -> http://example.org/vocab/refers_to
Are you sure you want to delete this instance? (Yes/No)
No
```

Εικόνα 76. Ακύρωση της διαγραφής του αρχικού Άρθρου.

Πράγματι, στην οντότητα του Άρθρου μετατροπέα δεν έχει υπάρξει κάποια αλλαγή και οι σχέσεις του παραμένουν όπως είχαν.

Εικόνα 77. Η οντότητα του Άρθρου-μετατροπέα παραμένει αμετάβλητη.

Παρακάτω παρουσιάζονται όλες οι οντότητες που παραμένουν στο μοντέλο μετά από όλες τις αλλαγές και τις τροποποιήσεις που κάναμε.

Εικόνα 78. Σύνολο οντοτήτων του μοντέλου.

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
03/09/2026 15:17:20 EEST - 216.73.216.250

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7 ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ ΚΑΙ ΜΕΛΛΟΝΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

Στη συγκεκριμένη πτυχιακή εργασία, προτάθηκε μια μέθοδος διαχείρισης και επεξεργασίας νομικών δεδομένων και πληροφοριών, αξιοποιώντας τις τεχνολογίες του Σημασιολογικού Ιστού. Εξετάσαμε τις έννοιες του μοντέλου RDF που δημιουργήθηκε για την απεικόνιση και την αναπαράσταση της νομικής πληροφορίας και ορίσαμε τους σημασιολογικούς κανόνες που διέπουν τους συγκεκριμένους όρους. Στη συνέχεια, μελετήσαμε τις βάσεις στις οποίες στηρίζεται η αρχιτεκτονική που ακολουθεί το σύστημα, εστιάζοντας ειδικότερα στην κλάση “Legal_Element”, που επιμελείται κάθε προσθήκη ή αφαίρεση στοιχείου από το χρήστη, και στην κλάση “Main” η οποία παρουσιάζει το μενού με το οποίο ο χρήστης αλληλοεπιδρά με το σύστημα για να επεξεργαστεί κάποιο νομικό κείμενο μέσω του μοντέλου RDF. Μέσα από την επίδειξη χρήσης του συστήματος αντιληφθήκαμε καλύτερα την πρακτικότητα του, εξετάζοντας διάφορες περιπτώσεις προσθήκης και αφαίρεσης δεδομένων. Τέλος, παρατηρήσαμε τον τρόπο λειτουργίας της διεπαφής του χρήστη με το σύστημα και τις δυνατότητες που αυτό του προσφέρει.

Ως εκ τούτου το παρόν σύστημα είναι σε θέση να αντιμετωπίσει το πρόβλημα διαχείρισης νομικών κειμένων με τρόπο που διασφαλίζει την ακεραιότητα της λειτουργικότητάς του. Ωστόσο, οι λειτουργικές απαιτήσεις και το αντικείμενο της εργασίας καθιστούν αυτό το σύστημα μια προσωρινή λύση που χρίζει βελτιώσεις για την ενίσχυση της εγκυρότητας του αλλά και για την κάλυψη μεγαλύτερου εύρους περιπτώσεων και αναγκών. Για να καλυφθεί συνεπώς ένα μεγαλύτερο εύρος μελέτης νομικών κειμένων θα πρέπει σε μελλοντικό χρόνο να προσθέτουν κάποιες επιπλέον λειτουργίες στο σύστημα. Θα ακολουθήσουν λοιπόν, οι προτάσεις για μελλοντική εργασία και έρευνα του αντικειμένου με στόχο την καλύτερη και πιο αποτελεσματική επίλυση του προβλήματος.

Όπως αναφέρθηκε και στην Εισαγωγή, ένα από τα κύρια χαρακτηριστικά ενός νομικού κειμένου είναι ο τρόπος με τον οποίο μεταβάλει συνεχώς, με αβίαστο τρόπο, τους κανόνες, τους ορισμούς και τις έννοιες που αναλύει. Οποιοδήποτε έγγραφο του νομικού χώρου μπορεί κάθε στιγμή να τροποποιήσει κάποιο μέρος του ή ακόμα και τον τρόπο με τον οποίο λειτουργεί στην πράξη. Από ένα άρθρο μέχρι μια ολόκληρη ενότητα, ένα νομικό κείμενο μπορεί να αλλάξει τον τρόπο εφαρμογής του σε άμεσο χρόνο. Αυτό μπορεί να δημιουργήσει πρόβλημα κατανόησης και ερμηνείας στα νομικά πρόσωπα που ασχολούνται με το τρέχον κείμενο. Για παράδειγμα, κάποιο νομικό πρόσωπο που μελετάει κάποιο έγγραφο στα πρόθυρα μιας δικαστικής απόφασης ή για κάποιον άλλο απώτερο σκοπό πρέπει να είναι σε θέση να γνωρίζει ανά πάσα χρονική στιγμή την ισχύ του νόμου που μελετάται. Για αυτό ακριβώς το λόγο, ένα σύστημα σημασιολογικής διαχείρισης πρέπει να παρέχει και την δυνατότητα εμφάνισης του χρονικού ιστορικού εφαρμογής και τρόπου εκτέλεσης κάποιου νόμου. Με απλά λόγια, ο χρήστης πρέπει να μπορεί να δει τι ίσχυε πριν και τι ισχύει μετά από κάποια τροποποίηση που ο νόμος υπέστη. Οπότε αυτόματα δημιουργείται η ανάγκη του χρήστη για προβολή του νομοθετικού πλαισίου σε οποιαδήποτε χρονική στιγμή. Αυτή η

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
03/09/2026 15:17:20 EEST - 216.73.216.250

προσθήκη θα εξασφαλίσει μια καλύτερη προσέγγιση στον τρόπο με τον οποίο ο χρήστης επεξεργάζεται ένα νομικό κείμενο, έχοντας επίγνωση τις αλλαγές που έχει υποστεί στη δομή του και τον τρόπο με τον οποίο έχει εφαρμοστεί στο παρελθόν.

Ένα ακόμα ζήτημα που προκύπτει μέσα από την χρήση του συστήματος είναι η ανάγκη για μια ουσιαστική διεπαφή του συστήματος με το χρήστη (User Interface). Σε αυτήν την πρώιμη εκδοχή του, υπάρχει έλλειψη πραγματικής αλληλοεπίδρασης του χρήστη με το σύστημα. Αντ' αυτού, όποια διεπαφή μεταξύ των δύο υπάρχει γίνεται μέσω του τερματικού του IDE που περιέχει τον κώδικα υλοποίησης του συστήματος. Κάτι τέτοιο όμως δεν αποτελεί πρακτική και σε καμία περίπτωση βέλτιστη λύση. Θα πρέπει λοιπόν να αναπτυχθεί μια ανεξάρτητη εφαρμογή λογισμικού μέσα από την οποία θα "τρέχει" το σύστημα. Αυτή η εφαρμογή θα περιέχει το διαδραστικό μενού της "Main" που είδαμε, δίνοντας περισσότερες επιλογές διεπαφής στο χρήστη και συμβάλλοντας στην καλύτερη λειτουργικότητά του συστήματος. Μέσα από μια τέτοια εφαρμογή ο χρήστης θα έχει ευκολότερη πρόσβαση στο σύστημα κάτι που ενισχύει τη συνολική εμπειρία χρήσης, διασφαλίζοντας μια πιο ομαλή και αποδοτική αλληλεπίδραση με το περιβάλλον της εφαρμογής.

Ένα άλλο χαρακτηριστικό που περιορίζει τη λειτουργικότητά τους συστήματος είναι το γεγονός πως απευθύνεται κυρίως σε απλά νομοθετήματα και ενδέχεται να παρουσιάσει αδυναμία στη διαχείριση κάποιου πιο σύνθετου και εξειδικευμένου εγγράφου. Το σύστημα, πρέπει να εξασφαλίζει την αξιοπιστία του στην κάλυψη όλων των περιπτώσεων εξόρυξης δεδομένων από νομικά κείμενα, κάτι που στην τρέχουσα μορφή του δεν επιτυγχάνεται πλήρως. Στην περίπτωση δηλαδή, όπου έχουμε ένα νομικό έγγραφο υψηλού επιπέδου και περιεκτικότητας σε ορολογίες, κανόνες και περιεχόμενα η διαχείριση του με το σύστημα που παρουσιάστηκε σε αυτή την εργασία μπορεί να καταλήξει ως μια χρονοβόρα και άκρως απαιτητική διαδικασία. Για παράδειγμα, ένα κείμενο μπορεί να συνδυάζει κυρώσεις, διατάξεις και εξουσιοδοτήσεις σχετικά με κάποια νομοθεσία. Για την αντιμετώπιση του παραπάνω προβλήματος , θα πρέπει να συμπεριληφθούν νέες κλάσεις και σχέσεις στο μοντέλο RDF πέρα από τις ήδη υπάρχουσες που εξετάσαμε. Πρέπει λοιπόν να δίνεται η δυνατότητα στο χρήστη να μπορεί να διαχωρίζει και να κατατάσσει και πιο εξειδικευμένα χαρακτηριστικά ανάλογα με τις συνθήκες και τις ανάγκες επεξεργασίας του κειμένου.

Η χρήση του συστήματος από κάποιο νομικό πρόσωπο πρέπει εκτός από την καλύτερη νομική επεξεργασία να βοηθάει και στην λήψη αποφάσεων σχετικά με την εφαρμογή κάποιου νόμου. Εμφανίζοντας το ιστορικό εφαρμογής του νόμου που αναφέραμε παραπάνω, το σύστημα πρέπει να είναι σε θέση να προτείνει στον χρήστη κάποια λύση για το ενδεχόμενο νομικό πρόβλημα που μπορεί να αντιμετωπίζει, με βάση τα παραδείγματα χρήσης του νόμου. Ο χρήστης θα μπορεί να εισάγει το πρόβλημα που καλείται να αντιμετωπίσει στην εφαρμογή και το σύστημα να του εμφανίζει προτεινόμενες λύσεις με στόχο την καλύτερη επίλυση του. Για περαιτέρω διερεύνηση του προβλήματος, μπορεί να εμφανίζει άλλες παρόμοιες περιπτώσεις εφαρμογής του ίδιου ή και άλλων νόμων για να μπορεί ο χρήστης να εστιάσει στις ακόλουθες ενέργειες και αποφάσεις που λήφθηκαν τότε

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
03/09/2026 15:17:20 EEST - 216.73.216.250

έτσι ώστε να μπορέσει να αποφασίσει καλύτερα ποιες θα είναι οι αποφάσεις και ποιες οι ενέργειες που ο ίδιος θα ακολουθήσει. Άρα λοιπόν το σύστημα θα πρέπει να διευκολύνει τον χρήστη όχι μόνο στην σημασιολογική επεξεργασία των εννοιών ενός κειμένου άλλα και στην λήψη αποφάσεων.
Το σύστημα μπορεί να χρησιμοποιηθεί επίσης προκειμένου να συγκριθούν δύο αλληλένδετοι νόμοι με σκοπό τη λήψη μιας απόφασης ή και την καλύτερη κατανόηση τους από το χρήστη. Το σύστημα λοιπόν πρέπει να εμπεριέχει μια πρόσθετη λειτουργία μέσω της οποίας θα εμφανίζονται τα κοινά στοιχεία, οι κοινοί όροι και αντίθετα οι διαφορές ως προς την σύσταση και τον τρόπο εφαρμογής των δύο νόμων. Έτσι, οι διαφορές και οι ομοιότητες μεταξύ δύο διαφορετικών νομοθετημάτων πρέπει να είναι ξεκάθαρες ως προς το χρήστη για να τον βοηθήσουν στην πρόσθετη μελέτη και εξέταση τους.

Έχοντας παρουσιάσει τις μελλοντικές ενέργειες στις οποίες θα πρέπει να προβούμε ώστε το σύστημα μας να είναι σε θέση να διαχειριστεί πιο εξειδικευμένες περιπτώσεις σεναρίων χρήσης, συμπεραίνουμε ότι το πρόβλημα της σημασιολογικής διαχείρισης νομικών κειμένων παρουσιάζει μεγαλύτερη πολυπλοκότητα από ό,τι φαίνεται εκ πρώτης όψεως. Ειδικότερα, πρόκειται για ένα ζήτημα με πολλές και διαφορετικές διαστάσεις, οι οποίες θέτουν σοβαρές προκλήσεις για τη σύγχρονη νομική επιστήμη και επηρεάζουν τη διαχείριση δεδομένων στο πεδίο αυτό. Αν και το σύστημα που αναπτύχθηκε προσφέρει μία πιθανή λύση για τη διαχείριση της νομικής πληροφορίας μέσω ενός εγγράφου, δεν μπορεί να θεωρηθεί η οριστική ή ιδανική απάντηση στο πρόβλημα. Για μια πιο ολοκληρωμένη αντιμετώπισή του, απαιτούνται αλλαγές τόσο στη διαμόρφωση των νομικών κειμένων όσο και στις μεθόδους αξιοποίησης των δεδομένων που περιέχουν. Η ανερχόμενη εξέλιξη του Σημασιολογικού Ιστού μπορεί να συμβάλει σε μια πιο ικανή αντιμετώπιση του προβλήματος, προσφέροντας νέες και καινοτόμες μεθόδους για τη διαχείριση της νομικής πληροφορίας. Εντούτοις, το παρόν σύστημα μπορεί να θεωρηθεί ως το πρώτο βήμα προς την αποτελεσματικότερη διαχείριση και αξιοποίηση πολύτιμων δεδομένων που περιέχονται σε νομικά κείμενα, αναδεικνύοντας όχι μόνο τη σημασία αλλά και τη χρησιμότητά τους.

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
03/09/2026 15:17:20 EEST - 216.73.216.250

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. N. Shadbolt, T. Berners-Lee and W. Hall, "The Semantic Web Revisited", in IEEE Intelligent Systems, Vol. 21, No. 3, pp. 96-101, Jan.-Feb. 2006, doi: 10.1109/MIS.2006.62 https://ieeexplore.ieee.org/document/1637364

2. Tim Berners-Lee, James Hendler and Ora Lassila, published with the title "The Semantic Web" in Scientific American Magazine Vol. 284 No. 5, May 2001, doi:10.1038/scientificamerican052001-yL7Vw7HIOZ4iSjlnEeVsJ https://www.scientificamerican.com/article/the-semantic-web/

3. Tim Berners-Lee, "Weaving the Web: The Original Design and Ultimate Destiny of the World Wide Web by Its Inventor", 1999, https://www.w3.org/People/Berners-Lee/Weaving/

4. "Οντολογία Κωδικοποιήσεων", Ελληνική Δημοκρατία Υπουργείο Εσωτερικών και διοικητικής ανασυγκρότησης, 1 Ιουλίου 2016, https://www.opengov.gr/ypes/?p=3884

5. World Wide Web Consortium (W3C), RDF https://www.w3.org/2001/sw/wiki/RDF

6. World Wide Web Consortium (W3C), OWL https://www.w3.org/2001/sw/wiki/OWL

7. World Wide Web Consortium (W3C), RDFS https://www.w3.org/2001/sw/wiki/RDFS

8. World Wide Web Consortium (W3C), The Semantic Web https://www.w3.org/2000/Talks/0906-xmlweb-tbl/text.htm

9. W3schools.com, "XML RDF", https://www.w3schools.com/xml/xml_rdf.asp

10. W3schools.com, "XML Namespaces", https://www.w3schools.com/xml/xml_namespaces.asp

11. V. CHRISTOPHIDES, "An Introduction to RDFS", Department of Computer Science University of Crete ICS - FORTH, Heraklion, Crete Άνοιξη 2013, https://www.csd.uoc.gr/~hy561/Lectures13/CS561RDFS13.pdf

12. Prof. Manolis Koubarakis, Giorgos Santipantakis, "M164-CS2: Knowledge Technologies", L01 - Introduction to Knowledge Technologies: Knowledge Graphs, the Semantic Web and Linked Data/ L02 – RDF, RDFS, 2024 https://cgi.di.uoa.gr/~pms509/

13. W3C Semantic Web Activity, https://www.w3.org/RDF/FAQ

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
03/09/2026 15:17:20 EEST - 216.73.216.250

14. Geeksforgeeks.com, “Introduction to Ontologies”, “Difference between Semantic Web and AI”, “Knowledge Representation in AI”, https://www.geeksforgeeks.org/introduction-to-ontologies/, https://www.geeksforgeeks.org/difference-between-semantic-web-and-ai/, https://www.geeksforgeeks.org/knowledge-representation-in-ai/

15. Rdf4j.org, https://rdf4j.org/documentation/, https://rdf4j.org/about/

16. Alexander S. Gillis, Technical Writer and Editor, George Lawton, “What is the Semantic Web? Definition, history and timeline”, Tech Target, https://www.techtarget.com/searchcio/definition/Semantic-Web

17. “What Is the Semantic Web?”, Ontotext- Fundamentals, https://www.ontotext.com/knowledgehub/fundamentals/what-is-the-semantic-web/

18. “What is Linked Data? A Beginner’s Guide”, By Team EMB, EMB Global) 28 Ιουνίου 2024, https://blog.emb.global/linked-data-explained/

19. Obitko.com, Ontologies and Semantic Web, 2007, https://www.obitko.com/tutorials/ontologies-semantic-web/ontologies.html

20. W3schools.sinsixx.com, RDF Tutorial, https://w3schools.sinsixx.com/rdf/default.asp.htm

21. World Wide Web Consortium (W3C), OWL 2 Web Ontology Language Document Overview (Second Edition), 11 Δεκεμβρίου 2012, https://www.w3.org/TR/owl2-overview/

22. Protégé, https://protege.stanford.edu/about.php

23. Sketchbubble.com, “Semantic Web PowerPoint and Google Slides Template”, https://www.sketchbubble.com/en/presentation-semantic-web.html

24. Slideteam.net, “What Is Web Ontology Language Owl Semantic Web It Ppt Powerpoint Presentation Portfolio Elements”, https://www.slideteam.net/what-is-web-ontology-language-owl-semantic-web-it-ppt-powerpoint-presentation-portfolio-elements.html

25. Mrcube.readthedocs.io, “Model and Ontology”, https://mrcube.readthedocs.io/en/latest/keywords.html#model-and-ontology

26. William L. Hosch, “Semantic Web World Wide Web”, Fact-checked by The Editors of Encyclopaedia Britannica, Britannica, 20 Ιανουαρίου 2025, https://www.britannica.com/topic/Semantic-Web

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
03/09/2026 15:17:20 EEST - 216.73.216.250

27. Wikipedia, “Semantic Web”, “Web Ontology Language”, https://en.wikipedia.org/wiki/Semantic_Web#, https://en.wikipedia.org/wiki/Web_Ontology_Language

28. Βικιπαίδεια, “Μεταδεδομένα”, https://el.wikipedia.org/wiki/Μεταδεδομένα

29. Tutorialspoint.com, “Killer Application - What is it, Usage & Examples?”, “Semantic Web - Definition, Applications, and Benefits”, https://www.tutorialspoint.com/killer-application-what-is-it-usage-and-examples https://www.tutorialspoint.com/semantic-web-definition-applications-and-benefits

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
03/09/2026 15:17:20 EEST - 216.73.216.250