

Ατομική Διπλωματική Εργασία

**ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑ ΚΑΙ ΕΛΕΓΧΟΣ ΚΑΝΟΝΩΝ ΣΥΜΒΑΤΟΤΗΤΑΣ
ΣΕ ΑΔΕΙΕΣ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟΥ ΑΝΟΙΚΤΟΥ ΚΩΔΙΚΑ**

Έλενα Πέτρου

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΥΠΡΟΥ



ΤΜΗΜΑ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ

Μάιος 2017

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΥΠΡΟΥ
ΤΜΗΜΑ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ

**Δημιουργία και έλεγχος κανόνων συμβατότητας σε άδειες λογισμικού ανοικτού
κώδικα**

Έλενα Πέτρου

Επιβλέπουσα Καθηγήτρια
Γεωργία Καπιτσάκη

Η Ατομική Διπλωματική Εργασία υποβλήθηκε προς μερική εκπλήρωση των απαιτήσεων
απόκτησης του πτυχίου Πληροφορικής του Τμήματος Πληροφορικής του Πανεπιστημίου
Κύπρου

Μάιος 2017

Ευχαριστίες

Στο σημείο αυτό θα ήθελα να εκφράσω τις ευχαριστίες μου στην επιβλέπουσα καθηγήτρια μου Δρ. Γεωργία Καπιτσάκη, για την υποστήριξη, την καθοδήγηση και τις συμβουλές που μου προσέφερε καθ' όλη τη διάρκεια αυτής της Διπλωματικής Εργασίας.

Επίσης θα ήθελα να εκφράσω ένα μεγάλο ευχαριστώ στην οικογένεια μου και τους φίλους μου, που ήταν δίπλα μου σε όλη τη διάρκεια φοίτησης μου στο Πανεπιστήμιο Κύπρου.

Περίληψη:

Λογισμικό ανοιχτού κώδικα είναι το λογισμικό του οποίου ο πηγαίος κώδικας διατίθεται για τροποποίηση ή αναβάθμιση από οποιονδήποτε, μέσω μιας άδειας χρήσης. Η άδεια χρήσης είναι η άδεια λογισμικού η οποία περιγράφει τα νομικά δικαιώματα των χρηστών ως προς την χρήση, την επεξεργασία και τη διανομή του λογισμικού. Τα νομικά δικαιώματα καθορίζονται από τον αρχικό δημιουργό του λογισμικού. Μια τυπική άδεια λογισμικού παρέχει στον χρήστη του λογισμικού την άδεια να χρησιμοποιήσει ένα ή περισσότερα αντίγραφα του λογισμικού. Σε περίπτωση κατά την οποία δεν υπάρχει ή δεν έχει δοθεί άδεια, η οποιαδήποτε χρήση ή επεξεργασία και διανομή θα αποτελούσαν καταπάτηση των δικαιωμάτων του δημιουργού ο οποίος ως ο ιδιοκτήτης των δικαιωμάτων χρήσης είναι αυτός που τα καθορίζει. Πρακτικά, η άδεια λογισμικού καθορίζει τις ελευθερίες του χρήστη ως προς το τι μπορεί να κάνει νόμιμα, με την αρχική δημιουργία κάποιου άλλου.

Η κατανόηση του κειμένου των αδειών είναι πολύ σημαντική για τη μεταγενέστερη χρήση του λογισμικού, όπως για το συνδυασμό λογισμικών ώστε να αποφευχθούν παραβιάσεις των αδειών. Είναι συνήθης η εμφάνιση συστημάτων που αποτελούνται από πολλά μέρη, τα οποία μπορεί να μην είναι κάτω από την ίδια άδεια, με αποτέλεσμα να προκύπτουν θέματα ασυμβατότητας μεταξύ των αδειών. Επιπλέον η ποικιλία των αδειών ανοιχτού κώδικα καθιστά δύσκολο για τους οργανισμούς να αντιμετωπίσουν τις ασυμβατότητες που μπορεί να υπάρχουν λόγω της χρήσης βιβλιοθηκών λογισμικού που βασίζονται σε διαφορετικές άδειες.

Σκοπός της παρούσας διπλωματικής εργασίας είναι η δημιουργία ενός συστήματος εξαγωγής συμπερασμάτων για άδειες λογισμικού βάσει των όρων που αυτές περιέχουν. Το σύστημα θα βασιστεί σε μια υφιστάμενη μοντελοποίηση των δικαιωμάτων και υποχρεώσεων των αδειών λογισμικού από τη διπλωματική εργασία της αποφοίτου του τμήματος μας Γεωργίας Χαραλάμπους. Το σύστημα θα λαμβάνει υπόψη συμβατότητες και ασυμβατότητες μεταξύ αδειών λογισμικού.

Τέλος, η διπλωματική στοχεύει στην ενσωμάτωσή του συστήματος στο υφιστάμενο σύστημα συστάσεων (recommender system) findOSSLicense που προτείνει στο χρήστη ποια (/ποιες) άδεια (/ες) λογισμικού ανοικτού κώδικα μπορεί να χρησιμοποιήσει.

Περιεχόμενα

Κεφάλαιο 1 Εισαγωγή	1
1.1 Πρόλογος.....	1
1.2 Σκοπός Διπλωματικής Εργασίας.....	1
1.3 Μεθοδολογία	2
1.4 Δομή Διπλωματικής Εργασίας	2
Κεφάλαιο 2 Άδειες Λογισμικού Ανοικτού Κώδικα	3
2.1 Λογισμικό Ανοικτού Κώδικα.....	3
2.2 Άδειες Λογισμικού Ανοικτού Κώδικα.....	4
2.3 Συμβατότητα Αδειών	5
2.4 Συστήματα για τον έλεγχο συμβατοτήτων μεταξύ των αδειών	6
2.4.1 LIVE Framework	6
2.4.2 Σύστημα Corneadis	9
2.4.3 Έννοιες	11
Κεφάλαιο 3 Μοντελοποίηση και Σχέσεις.....	13
3.1 Μελέτη Αδειών Λογισμικού Ανοικτού Κώδικα	13
3.2 Μοντελοποίηση Αδειών Λογισμικού Ανοικτού Κώδικα.....	17
3.2.1 Μοντελοποίηση	17
3.2.2 Οι έννοιες των χαρακτηριστικών είναι οι ακόλουθες	18
3.3 Σχέσεις μεταξύ των όρων.....	23
Κεφάλαιο 4 REST υπηρεσία και SPINdle.....	29
4.1 Υλοποίηση υπηρεσίας REST	29
4.1.1 Τι είναι REST υπηρεσία;.....	29
4.1.2 JAX-RS	30
4.1.3 Κατασκευή ενός RESTful web service	30
4.2 Περιγραφή γλωσσών προγραμματισμού.....	31
4.2.1 HTML.....	31
4.2.2 PHP.....	31
4.2.3 Javascript.....	31
4.3 Σύστημα Spindle	32

4.3.1 Τι είναι το Spindle reasoner	32
4.3.1 Defeasible Logic(αναιρέσιμη λογική).....	33
4.3.3 Έλεγχοι Συμβατότητας.....	34
4.3.4 Αλλαγές στο Spindle:	34
Κεφάλαιο 5 Σύστημα findOSSLicense.....	37
5.1 Περιγραφή findOSSLicense.....	37
5.2 Ενσωμάτωση του Spindle στην διαδικτυακή εφαρμογή για εύρεση compatibilities .	38
5.3 Δοκιμές και Αξιολόγηση.....	42
Κεφάλαιο 6 Ανάλυση και Συμπεράσματα.....	46
6.1 Συμπεράσματα	46
6.3 Μελλοντική Εργασία	47
Βιβλιογραφία	49

Κεφάλαιο 1

Εισαγωγή

1.1 Πρόλογος

1.2 Σκοπός Διπλωματικής Εργασίας

1.3 Μεθοδολογία

1.4 Δομή Διπλωματικής Εργασίας

1.1 Πρόλογος

Η ραγδαία τεχνολογική εξέλιξη της σύγχρονης εποχής, επέφερε σημαντικές αλλαγές σε όλους τους τομείς της ανθρώπινης ζωής και ιδιαίτερα στον τομέα της Πληροφορικής. Αυτό έχει ως επακόλουθο τη μεγάλη ανάπτυξη του λογισμικού ανοικτού κώδικα και τη πολύ συχνή εμφάνιση συστημάτων που αποτελούνται από πολλά μέρη, τα οποία μπορεί να μην είναι κάτω από την ίδια άδεια, με αποτέλεσμα να προκύπτουν θέματα ασυμβατότητας μεταξύ των αδειών. Επιπλέον, η ποικιλία των αδειών ανοικτού κώδικα, αποτελεί δυσκολία για τους οργανισμούς στην προσπάθειά τους να αντιμετωπίσουν τις ασυμβατότητες που μπορεί να υπάρχουν λόγω της χρήσης βιβλιοθηκών λογισμικού που βασίζονται σε διαφορετικές άδειες.

Η παρούσα διπλωματική εργασία είναι συνέχεια της Διπλωματικής Εργασίας της απόφοιτου Γεωργίας Χαραλάμπους [1] και επικεντρώνεται στις ασυμβατότητες μεταξύ των αδειών λογισμικού.

1.2 Σκοπός Διπλωματικής Εργασίας

Σκοπός της διπλωματικής μου εργασίας είναι η δημιουργία ενός συστήματος εξαγωγής συμπερασμάτων για άδειες λογισμικού βάσει των όρων που αυτές περιέχουν. Το σύστημα βασίζεται σε μια υφιστάμενη μοντελοποίηση των δικαιωμάτων και υποχρεώσεων των αδειών λογισμικού. Το σύστημα θα λαμβάνει υπόψη συμβατότητες και ασυμβατότητες

μεταξύ αδειών λογισμικού και έχει ενσωματωθεί στην ιστοσελίδα <http://findosslicense.cs.ucy.ac.cy/>

1.3 Μεθοδολογία

Η μεθοδολογία για την κατασκευή του συστήματος εξαγωγής συμπερασμάτων για άδειες λογισμικού βάσει των όρων που αυτές περιέχουν αποτέλεσε ένα έργο με έρευνα και μελέτη. Χωρίζεται σε δύο βασικά μέρη, το πρώτο αφορά την μελέτη των κειμένων των αδειών και την μελέτη άρθρων σχετικά με τις συμβατότητες μεταξύ των αδειών και τρόπους για εύρεση ασυμβατοτήτων. Το δεύτερο αφορά την κατασκευή του συστήματος με την χρήση του Spindle [2], τη δημιουργία μιας υπηρεσίας REST και την ενσωμάτωση του στο υφιστάμενο σύστημα findOSSlicense.

1.4 Δομή Διπλωματικής Εργασίας

Η δομή των επόμενων κεφαλαίων έχει ως εξής:

- Στο Κεφάλαιο 2 δίνεται ο ορισμός του Λογισμικού Ανοικτού Κώδικα καθώς και ο διαχωρισμός των Αδειών Λογισμικού Ανοικτού Κώδικα στις τρεις βασικές κατηγορίες. Επίσης εξηγείται γιατί είναι σημαντικό να γνωρίζουμε την συμβατότητα μεταξύ των αδειών που χρησιμοποιούνται σε ένα σύστημα και τότε δύο άδειες μπορούν να είναι συμβατές μεταξύ τους. Στην συνέχεια παρουσιάζεται το σύστημα LIVE Framework και το σύστημα Corneadis.
- Στο Κεφάλαιο 3 εξηγείται ο τρόπος που μελετήθηκαν οι άδειες για εντοπισμό των βασικών χαρακτηριστικών του καθώς και η μοντελοποίηση τους. Επιπλέον παρουσιάζονται οι όροι και οι κανόνες.
- Στο Κεφάλαιο 4 περιγράφεται η υλοποίηση του RESTful web Service και στην συνέχεια παρουσιάζεται το Spindle και η λειτουργία του.
- Στο Κεφάλαιο 5 περιγράφεται η λειτουργία της σελίδας findOSSlicense, η ενσωμάτωση του Spindle στην σελίδα και παρουσιάζονται δοκιμές και αποτελέσματα.
- Τέλος στο Κεφάλαιο 6 παρατίθενται συμπεράσματα που προκύπτουν και υπάρχουν εισηγήσεις για μελλοντική εργασία σε σχέση με το υφιστάμενο σύστημα.

Κεφάλαιο 2

Άδειες Λογισμικού Ανοικτού Κώδικα

- 2.1 Λογισμικό Ανοικτού Κώδικα
 - 2.2 Άδειες Λογισμικού Ανοικτού Κώδικα
 - 2.3 Συμβατότητα Αδειών
 - 2.4 Διάφορα συστήματα που ήδη υπάρχουν
 - 2.4.1 LIVE Framework
 - 2.4.2 Corneadis
 - 2.4.3 Έννοιες
-

2.1 Λογισμικό Ανοικτού Κώδικα

Ελεύθερο Λογισμικό Ανοικτού Κώδικα (FOSS- Free Open Source Software) [3], είναι το λογισμικό που έχει την άδεια για να χρησιμοποιηθεί, να τροποποιηθεί και να διανεμηθεί ελεύθερα. Χρησιμοποιείται ευρέως και τα τελευταία χρόνια είναι πολύ διαδεδομένο καθώς πολλοί προγραμματιστές υιοθετούν κώδικα λογισμικού τρίτων στην υλοποίησή τους. Επίσης μεγάλοι οργανισμοί επιλέγουν να κατασκευάσουν δημοφιλή προϊόντα ανοικτού κώδικα όπως η Google με το Android OS και ο Mozilla με τον Firefox και Thunderbird.

Τα προϊόντα ανοικτού κώδικα συνοδεύονται από άδεια(/ες) ανοικτού κώδικα που επιτρέπουν σε αυτόν που χρησιμοποιεί την άδεια, να κάνει χρήση της πνευματικής ιδιοκτησίας του δημιουργού του λογισμικού. Παρά το γεγονός ότι η συμμόρφωσή της άδειας γίνεται από πολλούς οργανισμούς στο εσωτερικό, σε πολλές περιπτώσεις ο κώδικας επαναχρησιμοποιείται χωρίς κατανόηση και κατά συνέπεια, χωρίς να συμμορφώνεται με τους όρους άδειας χρήσης.

2.2 Άδειες Λογισμικού Ανοικτού Κώδικα

Άδειες λογισμικού ανοικτού κώδικα είναι άδειες που συμμορφώνονται με το Open Source Definition [4], δηλαδή οι όροι διανομής του λογισμικού ανοιχτού κώδικα πρέπει να πληρούν κάποια κριτήρια. Συγκεκριμένα, επιτρέπουν το λογισμικό να χρησιμοποιηθεί ελεύθερα, να τροποποιηθεί, και να διανεμηθεί. Οι άδειες για να εγκριθούν από τον Open Source Initiative (γνωστό επίσης και ως OSI) πρέπει να περάσουν από τη διαδικασία αναθεώρησης της άδειας του OSI. Κάθε άδεια περιέχει ένα κείμενο που υποδεικνύει τους όρους κάτω από τους οποίους το λογισμικό είναι διαθέσιμο και παρέχεται για χρήση. Αναλυτικότερα, το κείμενο υποδηλώνει τους τρόπους με τους οποίους δύναται να χρησιμοποιηθεί από ενδεχόμενους χρήστες, περιγράφει τα δικαιώματα αλλά τις υποχρεώσεις που έχουν οι χρήστες. Επίσημες λίστες των αδειών είναι διαθέσιμες από το Open Source Initiative (OSI) και το Free Software Foundation (FSF).

Οι άδειες λογισμικού ανοικτού κώδικα χωρίζονται σε δυο κατηγορίες, Permissive (Επιτρεπτικές) και Copyleft (Μη επιτρεπτικές). Η κατηγορία Copyleft χωρίζεται περαιτέρω στις υποκατηγορίες Weak και Strong Copyleft. Η διάκριση μεταξύ Strong και Weak Copyleft έγκειται στις άδειες που εκδίδονται σε ένα παράγωγο έργο. Αναφέρονται παρακάτω τα βασικά χαρακτηριστικά της κάθε κατηγορίας.

Επιτρεπτικές άδειες (Permissive Licenses):

Λογισμικό ανοικτού κώδικα με permissive license μπορεί να διανεμηθεί ως τμήμα ενός μεγαλύτερου προϊόντος κάτω από σχεδόν οποιαδήποτε άλλη άδεια, ενώ η μόνη απαίτηση είναι η απόδοση στους αρχικούς συγγραφείς.(π.χ. MIT License, BSD License, Apache License v2.0).

Weak Copyleft

Αν το αρχικό λογισμικό χρησιμοποιεί άδεια σε αυτή την κατηγορία τότε, κάθε παράγωγο έργο μπορεί να διανεμηθεί υπό μια άλλη άδεια εφ' όσον δεν έχει τροποποιηθεί η άδεια που χρησιμοποιείται από το αρχικό λογισμικό (π.χ. GNU Lesser General Public License-GNU LGPL, Mozilla Public License-MPL).

Strong Copyleft:

Κάθε παράγωγο έργο με strong copyleft άδεια λογισμικού πρέπει να διανέμεται με την ίδια άδεια (π.χ. GNU GPLv2, GNU GPLv3, Open Software License-OSL).

Παράγωγο έργο (derivative work):

Παράγωγο έργο [24] είναι το έργο, το οποίο είτε βασίζεται είτε προέρχεται από ένα ή περισσότερα υπάρχοντα έργα. Για να προστατεύεται από τα πνευματικά δικαιώματα ένα παράγωγο έργο, είναι απαραίτητο να ενσωματώσει ένα μέρος ή όλο το σύνολο του προϋπάρχοντος έργου και να προσθέσει νέα πρωτότυπα κομμάτια που θα προστατεύονται από τα πνευματικά δικαιώματα του νέου συντάκτη.

2.3 Συμβατότητα Αδειών

Η ποικιλία των αδειών λογισμικού καθιστά δύσκολο για διάφορους οργανισμούς που κάνουν χρήση λογισμικών ανοικτού κώδικα, να αντιμετωπίσουν ασυμβατότητες που μπορεί να υπάρξουν εξαιτίας της χρήσης software libraries (βιβλιοθηκών λογισμικών) που βασίζονται σε διαφορετικές άδειες οι οποίες μπορεί να μην είναι συμβατές. Επιπλέον όσο μεγαλώνει ο αριθμός των συστατικών ενός λογισμικού συστήματος, τόσο πιο περίπλοκη γίνεται και η απόφαση για το για το ποια/-ες άδεια/-ες θα εφαρμοστούν στο τελικό σύστημα και κατ' επέκταση καθίσταται ακόμη πιο περίπλοκος ο έλεγχος για το αν υπάρχουν ασυμβατότητες-αντιφάσεις μεταξύ των όρων που καθορίζονται στις άδειες. Ωστόσο, αυτό είναι σημαντικό να εξεταστεί από τους κατασκευαστές ανοικτού λογισμικού.

Η χρήση μη συμβατών αδειών στο ίδιο σύστημα μπορεί να προκαλέσει νομικά θέματα [1]. Για να ελεγχθεί η συμβατότητα μεταξύ των αδειών, προηγήθηκε η μελέτη των κειμένων τους και ακολούθως διαμορφώθηκε μια μοντελοποίηση από συγκεκριμένους όρους που χαρακτηρίζουν κάθε άδεια. Συγκεκριμένα, οι όροι/κανόνες που υποστηρίζει κάθε άδεια εξάχθηκαν με προσοχή από τα κείμενα των αδειών. Οι όροι κάθε άδειας αναφέρονται σε όρους χρήσης που καθορίζονται στα κείμενα των αδειών σε φυσική γλώσσα. Αφού εξάχθηκαν οι όροι που υποστηρίζουν οι άδειες που μελετήθηκαν ακολούθησε η εύρεση

των σχέσεων μεταξύ των κανόνων. Δηλαδή ποιοι όροι έρχονται σε αντίφαση και ποιοι όροι συνεπάγονται την ύπαρξη άλλων όρων στην άδεια.

Μια άδεια A θεωρείται μονόδρομη «συμβατή» με μια άδεια B, εάν το λογισμικό που περιέχει συστατικά και από τις δύο άδειες μπορεί να αδειοδοτηθεί με την άδεια B. Ο όρος «μονόδρομη» χρησιμοποιείται για να τονίσει ότι η άδεια A είναι συμβατή με την άδεια B, αλλά η αντίστροφη περίπτωση (δηλαδή η άδεια B να είναι συμβατή με την άδεια A) δεν είναι εξασφαλισμένη [6]. Επιπλέον μια άδεια A που ανήκει στην κατηγορία Permissive μπορεί να είναι συμβατή με μια άδεια B που είναι της ίδιας κατηγορίας ή Weak ή Strong Copyleft. Το αντίστροφο όμως δεν συμβαίνει. Επίσης αν η άδεια A ανήκει στην κατηγορία Weak Copyleft, μπορεί να είναι συμβατή με μία άδεια B που είναι της ίδιας κατηγορίας ή Strong Copyleft αλλά δεν μπορεί να είναι συμβατή με άδεια της κατηγορίας Permissive. Μια άδεια A της κατηγορίας Strong Copyleft μπορεί να είναι συμβατή μόνο με μια άδεια B που είναι της ίδιας κατηγορίας. Επιπρόσθετα νεότερες εκδόσεις μιας άδειας δεν είναι συμβατές με τις παλαιότερες, το αντίθετο όμως μπορεί να ισχύει, δηλαδή οι παλαιότερες εκδόσεις μπορούν να είναι συμβατές με τις νεότερες.

Περισσότερη ανάλυση για τους όρους που εξάχθηκαν, τις σχέσεις τους και για τον έλεγχο της συμβατότητας γίνεται στο επόμενο κεφάλαιο. Στην συνέχεια παρουσιάζονται δύο συστήματα που υπάρχουν για τον έλεγχο συμβατότητας μεταξύ των αδειών.

2.4 Συστήματα για τον έλεγχο συμβατοτήτων μεταξύ των αδειών

2.4.1 LIVE Framework

Στο Web of Data, οι άδειες προσδιορίζουν τους όρους χρήσης και επαναχρησιμοποίησης που σχετίζονται όχι μόνο με σύνολα δεδομένων, αλλά και με τα λεξιλόγια. Το σύστημα LIVE (Licenses Verification) framework ελέγχει την συμβατότητα μεταξύ του συνόλου των αδειών που προσδιορίζονται από τα λεξιλόγια που αποτελούν ένα σύνολο δεδομένων με τις άδειες που προορίζονται για να συνδεθούν με το ίδιο σύνολο δεδομένων [7].

Η άδεια ενός συνόλου δεδομένων στο Web of Data μπορεί να καθοριστεί στο πλαίσιο των δεδομένων, ή έξω από αυτό, για παράδειγμα, σε ξεχωριστό έγγραφο που συνδέει τα δεδομένα. Μπορούμε να λάβουμε υπόψη άλλο ένα βασικό συστατικό στο Web of Data: τα λεξιλόγια. Αρκετά ανοικτά ζητήματα προκύπτουν σχετικά με τα αδειοδοτημένα λεξιλόγια(licensed vocabularies), και κατά συνέπεια, τα δεδομένα που ορίζονται μέσα από τέτοια λεξιλόγια.

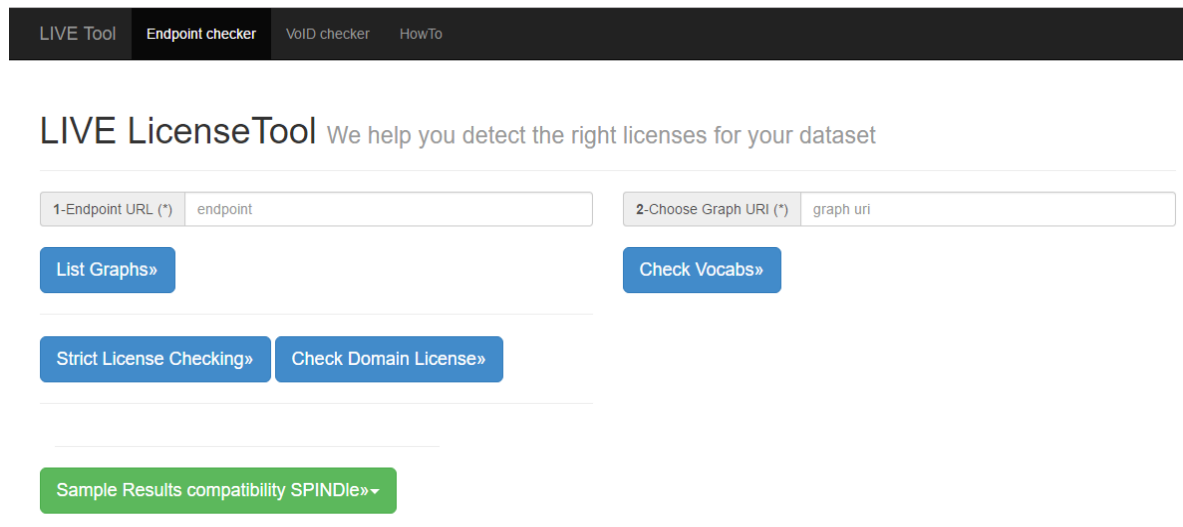
Το LIVE Framework εκμεταλλεύεται και επεκτείνει την επίσημη προσέγγιση για σύνθεση αδειών με στόχο την επαλήθευση της συμβατότητας ενός συνόλου ετερογενών αδειών. Το σύστημα, μετά την ανάκτηση των αδειών που σχετίζονται με τα λεξιλόγια που χρησιμοποιούνται στο σύνολο δεδομένων, υποστηρίζει τους παρόχους δεδομένων για την εξακρίβωση του κατά πόσον η άδεια που προσδιορίζεται από το σύνολο δεδομένων είναι συμβατή με αυτή των λεξιλογίων.

Ο έλεγχος συμβατότητας βασίζεται σε αναιρέσιμη δεοντική λογική (defeasible deontic logic), η οποία επαληθεύει τη συμβατότητα μεταξύ διαφόρων αδειών, και το αποτέλεσμα είναι ένα ναι ή όχι σαν απάντηση. Επίσης η πρωτοτυπία της λογικής αυτής έγκειται στο σχεδιασμό και την εφαρμογή της στο online LIVE Framework που επαληθεύει με έναν αυτοματοποιημένο τρόπο τη συμβατότητα των αδειών που σχετίζονται με τα λεξιλόγια με εκείνο που σχετίζεται με το επιλεγμένο σύνολο δεδομένων.

Η δεοντική λογική (deontic logic) είναι απαραίτητη, καθώς χωρίς αυτήν δεν μπορεί να γίνει διάκριση μεταξύ του υποχρεωτικού (Πράξη) και του Απαγορευμένου (Πράξη). Επιπλέον, η μεταχείριση της συμβατότητας αδειών απαιτεί συλλογιστική για όλες τις δεοντικές (deontic) προβλέψεις, το χειρισμό και την επίλυση των κανονιστικών(normative) συγκρούσεων που προκύπτουν από τις δεοντικές (deontically) ασύμβατες άδειες και τις εξαιρέσεις.

Η είσοδος στο LIVE framework αποτελείται από ένα σύνολο δεδομένων URI ή VOid [9] του οποίου η άδεια πρέπει να επαληθευτεί. Το πλαίσιο αποτελείται από δύο ενότητες. Η πρώτη ενότητα φροντίζει για την ανάκτηση των λεξιλογίων που χρησιμοποιούνται στο

σύνολο δεδομένων, καθώς και για κάθε λεξιλόγιο, ανακτά τη σχετική άδεια (αν υπάρχει) ρωτώντας το LOV repository (αποθετήριο) [10]. Η δεύτερη ενότητα έχει ως είσοδο το σύνολο των αδειών (δηλαδή, οι άδειες των λεξιλογίων που χρησιμοποιούνται στη δέσμη στοιχείων στο σύνολο δεδομένων, καθώς και την άδεια που σχετίζεται στο σύνολο δεδομένων) για να διαπιστώσει αν είναι συμβατές μεταξύ τους.



Σχήμα 2.1: LIVE Framework

Σε αυτό το σημείο έγκειται και η διαφορά με το σύστημα που παρουσιάζεται στην συγκεκριμένη Διπλωματική Εργασία. Το LIVE Framework ελέγχει την συμβατότητα των αδειών μέσω των λεξιλογίων. Ελέγχει αν η άδεια που προσδιορίζεται από το σύνολο δεδομένων είναι συμβατή με αυτή των λεξιλογίων. Αντίθετα στο σύστημα του findOSSlicense η συμβατότητα ελέγχεται μέσω των όρων που υποστηρίζει κάθε άδεια. Έγινε μοντελοποίηση των κειμένων των αδειών σε συγκεκριμένους όρους. Αυτοί οι όροι είναι αποθηκευμένοι σε μια βάση δεδομένων και ανακτώνται κατά τον έλεγχο. Παρουσιάζονται σε μορφή defeasible logic για να μπορούν να ελεγχθούν μέσω του Spindle - ένα defeasible logic reasoner ικανό για εξαγωγή συμπερασμάτων Defeasible θεωριών με χιλιάδες κανόνες [2]. Στον χρήστη δεν παρέχεται η δυνατότητα να εισάγει στο σύστημα άδειες για έλεγχο συμβατότητας, αλλά προτείνονται σε αυτόν κάποιες άδειες, και στην συνέχεια παρουσιάζεται η συμβατότητα τους με τις άδειες που χρησιμοποιεί στον οργανισμό του. Επιπλέον για κάθε άδεια που παρουσιάζεται ο χρήστης μπορεί να δει με ποιες άδειες είναι συμβατές.

Η λογική που παρουσιάστηκε και η διαδικασία επαλήθευσης συμβατότητας αδειών στο LIVE Framework έχει υλοποιηθεί και αυτή με τη χρήση του SPINdle. Ο στόχος του πλαισίου είναι να ελέγχει τη συμβατότητα των αδειών που σχετίζονται με τα λεξιλόγια που αξιοποιούνται για να δημιουργήσουν ένα σύνολο δεδομένων σε RDF και την άδεια που σχετίζεται με το ίδιο το σύνολο δεδομένων. Το LIVE Framework βρίσκεται διαθέσιμο online [8].

Sample Results compatibility SPINdle»▼

License A	License B	Compatibility	Time (msc)
CC-BY	CC-BY	Yes	0
CC-BY	OGL	Yes	7
CC-BY	ODBL	Yes	6
CC-BY	CCO	Yes	3
CC-BY	CC-BY-SA	Yes	6
PDDL	OGL	Yes	6
PDDL	EUROSTAT	yes	9
PDDL	CCO	Yes	4
PDDL	CC-BY	Yes	8

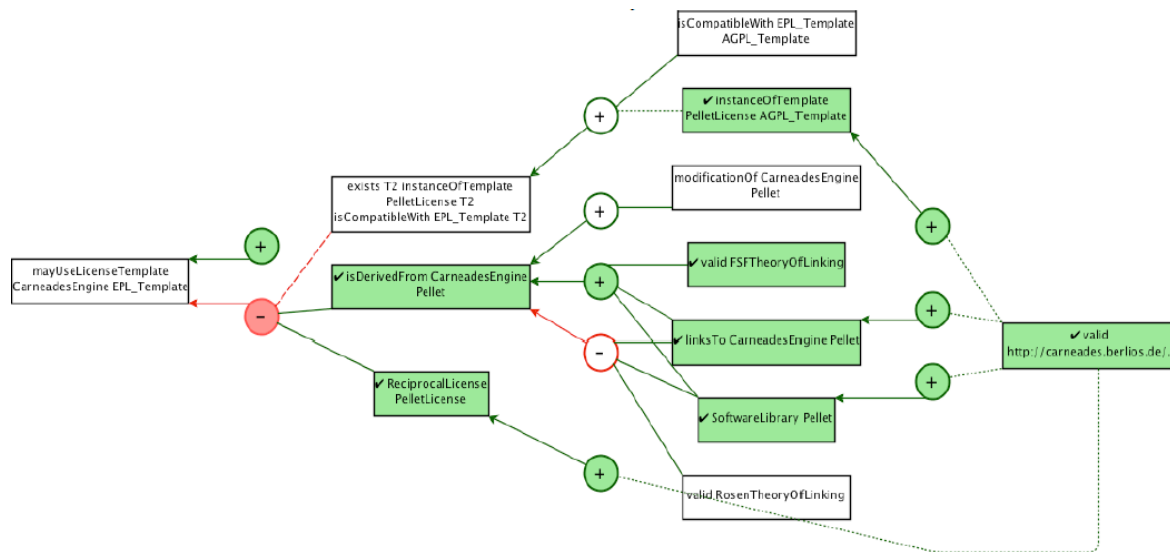
Σχήμα 2.2: Συμβατότητα Αδειών με το Spindle

2.4.2 Σύστημα Carneades

Το σύστημα Καρνεάδης [11,12] είναι μια διαδραστική εφαρμογή για την κατασκευή επιχειρημάτων. Το σύστημα λογισμικού Καρνεάδης παρέχει υποστήριξη για την κατασκευή, την αξιολόγηση και την οπτικοποίηση επιχειρημάτων, χρησιμοποιώντας τυπικές αναπαραστάσεις των γεγονότων, εννοιών, αναιρέσιμους κανόνες και συστήματα επιχειρηματολογίας. Ο Καρνεάδης έχει σχεδιαστεί για να υποστηρίζει όλα τα βήματα στη διαδικασία της θεωρίας της κατασκευής, την επιχειρηματολογία και την αξιολόγηση. Χαρακτηριστικά του Corneadis χρησιμοποιήθηκαν μαζί με μια πρωτότυπη εφαρμογή για την ανάλυση θεμάτων συμβατότητας των αδειών ανοικτού κώδικα.

Τα επιχειρήματα κατασκευάζονται χρησιμοποιώντας φορμαλισμούς γεγονότων (formalizations of facts), έννοιες, αναιρέσιμους κανόνες και σχεδιαγράμματα επιχειρηματολογίας. Γεγονότα και έννοιες παρουσιάζονται χρησιμοποιώντας OWL, ένα XML σχήμα για description logic, ένα υποσύνολο λογικής πρώτου βαθμού και ως εκ τούτου μια αυστηρή σχέση συνεπαγωγής. Λογικοί κανόνες και σχεδιαγράμματα επιχειρηματολογίας μοντελοποιούνται ως αναιρέσιμοι κανόνες συμπερασμού, και παρουσιάζονται σε LKIF. Χρησιμοποιείται ένας συνδυασμός forwards και backwards reasoning για να κατασκευάσουν τα επιχειρήματα. Εκτός από τα επιχειρήματα που κατασκευάζονται αυτόματα από μια βάση γνώσεων των γεγονότων, εννοιών και κανόνων, τα επιχειρήματα μπορεί να εισάγονται στο σύστημα από το χρήστη.

Καθώς τα επιχειρήματα έχουν κατασκευαστεί και επεξεργαστεί, οπτικοποιούνται σε ένα χάρτη όπως φαίνεται στο σχήμα 2.3 πιο κάτω.



Σχήμα 2.3: Χάρτης Επιχειρηματολογίας

Η γραφική διεπαφή του χρήστη, ονομάζεται Καρνεάδης Editor και υποστηρίζει την αξιολόγηση των επιχειρημάτων από εργαλεία που παρέχονται για να δεχτούν και να απορρίψουν τις δηλώσεις, να προσδιορίσουν τα πρότυπα απόδειξης και να ζυγίσουν τα επιχειρήματα. Μετά από κάθε τροποποίηση, το υποκείμενο υπολογιστικό μοντέλο

επιχειρήματος χρησιμοποιείται για ενημέρωση και απεικόνιση της κατάστασης αποδοχής των δηλώσεων στο χάρτη.

Τα διαφορετικά έννομα αποτελέσματα των ανταγωνιστικών θεωριών μπορούν να αναλυθούν με την παραδοχή ότι οι κανόνες τους είναι έγκυροι και στη συνέχεια να ελεγχθεί πώς αυτό επηρεάζει την αποδοχή των θεμάτων που μας ενδιαφέρουν στον επιχειρηματικό χάρτη. Τα μοντέλα αυτά χρησιμοποιούνται στη συνέχεια για να δείξουν πώς ο Καρνεάδης μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την κατασκευή, την αξιολόγηση και να απεικονίσει τα επιχειρήματα σχετικά με το αν μπορεί ή όχι το έργο να δημοσιεύσει το λογισμικό χρησιμοποιώντας μια συγκεκριμένη άδεια ανοιχτού κώδικα, δηλαδή αν η συνιστώμενη άδεια είναι συμβατή με τις άδειες χρήσης του λογισμικού που χρησιμοποιείται από το έργο.

Δεν υπάρχει κανένα άλλο επιχειρηματολογικό ή βασισμένο σε κανόνες σύστημα που να προσφέρει σήμερα το συνδυασμό των εργαλείων που απαιτούνται για την εφαρμογή αυτή: 1) την αυτόματη κατασκευή επιχειρήματος από μια βάση γνώσης αυστηρών και defeasible κανόνων 2) χαρτογράφηση επιχειρημάτων 3) αξιολόγηση επιχειρημάτων 4) διαδραστική κατασκευή επιχειρημάτων χρησιμοποιώντας συστήματα επιχειρηματολογίας 5) διερεύνηση των επιδράσεων των εναλλακτικών νομικών θεωριών και 6) υπολογισμός των θέσεων, χρησιμοποιώντας απαγωγή. Ο πηγαίος κώδικας της εφαρμογής είναι ελεύθερα διαθέσιμος, ως λογισμικό ανοιχτού κώδικα.

2.4.3 Έννοιες

➤ LOV repository

LOV repository συγκεντρώνει τους ορισμούς ενός συνόλου κλάσεων και ιδιοτήτων (μαζί ονομάζονται όροι του λεξιλογίου). Οι ορισμοί των όρων που προβλέπονται από τα λεξιλόγια φέρουν σαφή σημασιολογία σε περιγραφές και συνδέσμους, χάρη στην επίσημη γλώσσα που χρησιμοποιούν (κάποια διάλεκτο της RDF, όπως η RDFS ή OWL). Υπάρχουν μέχρι και 599 ακρωνύμια με την σημασία τους για πάρα πολλές κατηγορίες.

➤ VOID/URI Vocabularies:

Void Vocabularies χρησιμοποιούνται για να περιγράψουν συνδεδεμένα σύνολα δεδομένων.

➤ URI (Uniform Resource Identifier) scheme :

Είναι ένα σύστημα που παρέχει έναν τρόπο για να περιλαμβάνονται τα στοιχεία γραμμής (σαν μια ακολουθία) σε ιστοσελίδες σαν να είναι εξωτερικοί πόροι. Η τεχνική αυτή επιτρέπει συνήθως ξεχωριστά στοιχεία: όπως εικόνες και τα φύλλα στυλ που θα πωλούνταν σε μια ενιαία Hypertext Transfer Protocol (HTTP) αίτηση, η οποία μπορεί να είναι πιο αποτελεσματική από πολλαπλές αιτήσεις HTTP.

➤ RDF (Resource Description Framework)

Είναι μια γλώσσα γενικής χρήσης για την αναπαράσταση πληροφοριών στο Web [13].

➤ OWL (W3C Web Ontology Language)

Είναι μια γλώσσα του σημασιολογικού Ιστού που έχει σχεδιαστεί για να αντιπροσωπεύει την πλούσια και σύνθετη γνώση για τα πράγματα, ομάδες πραγμάτων, και τις σχέσεις μεταξύ των πραγμάτων [14].

➤ XML (Extensible Markup Language):

Είναι μια γλώσσα σήμανσης που ορίζει ένα σύνολο κανόνων για έγγραφα κωδικοποίησης σε μια μορφή που είναι αναγνώσιμη και από τους ανθρώπους και από μηχανήματα.

➤ LKIF (Legal Knowledge Interchange Format):

Είναι μια γλώσσα του Σημασιολογικού Ιστού για την αναπαράσταση νομικών γνώσεων με στόχο να υποστηρίξει τη μοντελοποίηση των νομικών τομέων και για τη διευκόλυνση της ανταλλαγής μεταξύ των νομικών συστημάτων που βασίζονται στη γνώση.

Κεφάλαιο 3

Μοντελοποίηση και Σχέσεις

3.1 Μελέτη Αδειών Λογισμικού Ανοικτού Κώδικα

3.2 Μοντελοποίηση Αδειών Λογισμικού Ανοικτού Κώδικα

3.2.1 Μοντελοποίηση

3.2.2 Έννοιες των κανόνων

3.3 Κανόνες(Σχέσεις μεταξύ των όρων)

3.1 Μελέτη Αδειών Λογισμικού Ανοικτού Κώδικα

Με βάση την μελέτη των αδειών που έκανε στην ατομική διπλωματική της εργασία η απόφοιτος του Τμήματος Πληροφορικής Γεωργία Χαραλάμπους, σημειώθηκαν κάποιες αλλαγές στην μοντελοποίηση των αδειών και συγκεκριμένα στους όρους που υποστηρίζει κάθε άδεια και ακολούθως, μελετήθηκαν ξανά αναλυτικά τα κείμενα των αδειών. Τα κείμενα είναι χωρισμένα σε τρεις κατηγορίες, στα δικαιώματα (rights), τις υποχρεώσεις (obligations) αλλά και σε πρόσθετες πληροφορίες (additional conditions) με βάση τους όρους που περιέχει το κάθε κείμενο. Τα δικαιώματα αναφέρονται σε όλες τις παραχωρήσεις που δίνει ο δημιουργός του λογισμικού σε όλους τους χρήστες, οι υποχρεώσεις αναφέρονται σε όλα όσα πρέπει να εφαρμόσει κάποιος χρήστης που έχει επιλέξει να χρησιμοποιήσει οποιοδήποτε λογισμικό που συνοδεύεται από κάποια άδεια και τέλος οι επιπλέον πληροφορίες είναι χαρακτηριστικά που έχουν σχεδόν όλες οι άδειες και δεν εμπίπτουν σε καμιά από τις δύο άλλες κατηγορίες.

Κάποια χαρακτηριστικά που χρησιμοποιήθηκαν, υιοθετήθηκαν από παρόμοια δουλειά του Thomas F. Gordon [12] και αναπτύχθηκαν σε μεγαλύτερη λεπτομέρεια στην διπλωματική της Γεωργίας ώστε να καλύψουν όλες τις άδειες και να παρουσιάσουν κάποια μοναδικά χαρακτηριστικά, είτε χαρακτηριστικά που παρέχονται μόνο από κάποιες άδειες.

Μελετώντας ξανά τα κείμενα προστέθηκαν και άλλα χαρακτηριστικά καθώς χρειάστηκαν περεταίρω πληροφορίες για τους όρους κάθε άδειας ώστε να ελεγχθούν οι συμβατότητες μεταξύ των αδειών και αφαιρέθηκαν κάποιοι όροι που θεωρήθηκαν περιττοί καθώς μπορεί να επαναλαμβάνονταν.

Τα χαρακτηριστικά που υιοθετήθηκαν από τον Thomas F. Gordon είναι τα ακόλουθα:

Υποχρεώσεις:

- MustOfferSourceCode
- MustRetainLicenseNotice
- NotPermissionToUseTradeMarks
- MustDistributeCopyOfNoticeText
- MustRetainNoticeInSourceDistribution

Δικαιώματα:

- MayAddDifferentLicenseTermsToYourModifications
- MayAddYourOwnCopyrightStatementToYourModifications
- MayDistributeDerivativeWorksInObjectForm
- MayDistributeDerivativeWorksInSourceForm
- MayDistributeOriginalWorkInObjectForm
- MayDistributeOriginalWorkInSourceForm
- MaySublicense
- MayPubliclyDisplay
- MayPubliclyPerform

Άλλες Πληροφορίες:

- ProvidedWithoutWarranty
- LimitedLiability

Οι άδειες που μελετήθηκαν βρίσκονται στον πίνακα 3.1 πιο κάτω. Η συγκεκριμένη μελέτη έγινε με σκοπό να καθοριστούν τα βασικά χαρακτηριστικά κάθε άδειας έτσι ώστε να

μπορεί να γίνεται έλεγχος για ασυμβατότητες πάνω στα χαρακτηριστικά/όρους που υποστηρίζει κάθε άδεια.

#	License name	Abbreviated name	License category
1	Academic Free License version3	AFL-3.0	Permissive
2	Apache License 2.0	Apache-2.0	Permissive
3	Artistic License 2.0	Artistic-2.0	Weak copyleft
4	BSD 2-clause "Simplified" or "FreeBSD" License	BSD-2-clause	Permissive
5	BSD 3-clause	BSD-3-clause	Permissive
6	Common Development and Distribution License	CDDL-1.0	Weak copyleft
7	Common Public License	CPL-1.0	Weak copyleft
8	Eclipse Public License	EPL-1.0	Weak copyleft
9	GNU Affero GPL version 3.0	AGPL-3.0	Strong copyleft
10	GNU General Public License version 2.0	GPL-2.0 or GPL-2.0+	Strong copyleft
11	GNU General Public License version 3.0	GPL-3.0 or GPL-3.0+	Strong copyleft
12	GNU Lesser General Public License version 2.1	LGPL-2.1 or LGPL-2.1+	Weak copyleft
13	GNU Lesser General Public License version 3.0	LGPL-3.0 or LGPL-3.0+	Weak copyleft
14	Microsoft Public License	MS-PL	Weak copyleft
15	Microsoft Reciprocal License	MS-RL	Weak copyleft
16	MIT License (X11 is treated similarly)	MIT / X11	Permissive
17	Mozilla Public License	MPL-1.1	Weak copyleft

	version 1.1		
18	Mozilla Public License version 2.0	MPL-2.0	Weak copyleft
19	Open Software License version 3.0	OSL-3.0	Strong copyleft
20	Zlib/Libpng License	ZLib	Permissive
21	Code Project Open License 1.02	CPOL-1.02	Uncategorized
22	European Union Public License 1.1	EUPL-1.1	Strong copyleft
23	IBM Public License 1.0	IPL-1.0	Strong copyleft
24	LaTeX Project Public License 1.3c	LPPL-1.3c	Uncategorized
25	World Wide Web Consortium	W3C	Permissive
26	Zope Public License 2.0	ZPL-2.0	Permissive
27	Attribution Assurance License	AAL	Permissive
28	Adobe Postscript AFM	APAFML	Permissive
29	3-Clause BSD	0BSD	Permissive
30	Caldera License	Caldera	UNKOWN
31	Curl License	Curl	UNKOWN
32	Sleepycat License	Sleepycat	Strong Copyleft
33	VOSTROM License	VOSTROM	Weak Copyleft
34	Xerox License	Xerox	Weak Copyleft
35	CeCILL Free Software License Agreement v2.0	CECILL-2.0	Weak Copyleft

Πίνακας 3.1: Άδειες Λογισμικού Ανοικτού Κώδικα που Μελετήθηκαν

3.2 Μοντελοποίηση Αδειών Λογισμικού Ανοικτού Κώδικα

3.2.1 Μοντελοποίηση

Με βάση την δουλειά της Γεωργίας και αφού έγινε ξανά έλεγχος στα κείμενα των αδειών, τα τελικά χαρακτηριστικά που περιγράφονται στα κείμενα των αδειών φαίνονται παρακάτω. Τα χαρακτηριστικά έχουν προσαρμοστεί βάσει μελέτης που έγινε στα πλαίσια της ΑΔΕ. Συγκεκριμένα, μελετήθηκαν εκ νέου τα κείμενα των αδειών λογισμικού που αναφέρθηκαν παραπάνω και προέκυψε ένα σύνολο χαρακτηριστικών, τα οποία συγκρίθηκαν με τα χαρακτηριστικά από την προαναφερόμενη ΑΔΕ. Κάποια από τα χαρακτηριστικά ήταν κοινά, ενώ κάποια άλλα θεωρήθηκε ότι ήταν περιττά ή επαναλαμβάνονταν. Τα τελικά χαρακτηριστικά φαίνονται στον πίνακα 3.2.

Rights	Obligations	Additional Terms
MayGrantPatentsRightsFromTheContributor	MustAddModificationNotice	DynamicLinkingNotCoveredByLicense
MayAddSecondaryLicense	MustAddStatementForAdditionalTerms	GPL3Compatible
MayAddYourOwnCopyrightStatementToYourModifications	MustDistributeCopiesOfOriginalWorkOrInstructionHowToGetThe	GPLCompatible
MayAddOwnNoticesInDerivative	MustDistributeCopyOfLicense (από QUALIPSO)	LimitedLiability
MayAskDistributionFee	MustDistributeCopyOfNoticeText	PatentCancelUponClaim
MayAcceptWarrantyOrAdditionalLiability	MustIndemnifyOriginatorIfLiabilityOccurs	ProvidedWithoutWarranties (από QUALIPSO)
MayAddDifferentLicenseTermsToYourModifications	MustMarkLicenseTermModifications	

MayCopy	MustMarkModifications	
MayMakeDerivativeWorks	MustMentionOriginator	
MayDistributeInObjectForm	MustNotMisrepresentOrigin	
MayDistributeInSourceForm	MustOfferSourceCode	
MayDistributeOverNetwork	MustProvideInstallationInformation	
MayPubliclyDisplay	MustPublishAsLibraryTheModifiedVersion	
MayPubliclyPerform	MustPublishSourceCodeWhenDistributedViaNetwork	
MaySublicense	MustRenameModifiedVersion	
MaySublicenseDerivative	MustRequestPermissionForPromotion	
MaySubLicenseIfDistributedInObjectForm	MustRetainAllNotices	
MayUseInHouse	MustRetainCopyrightNotice	
MayCombineLibraries	MustRetainDisclaimer	
MayMakeModifications	NoPermissionToUseTrademarks	
	NotSublicense	

Πίνακας 3.2: Τελικά Χαρακτηριστικά

3.2.2 Οι έννοιες των χαρακτηριστικών είναι οι ακόλουθες

Υποχρεώσεις (Obligations)

➤ MustAddModificationNotice

Τα τροποποιημένα αρχεία πρέπει να φέρουν σημαντικές ειδοποιήσεις που δηλώνουν ότι ο κάτοχος άδειας χρήσης τα άλλαξε.

- **MustAddStatementForAdditionalTerms**
Πρέπει να τοποθετηθεί μια δήλωση για τους πρόσθετους όρους που ισχύουν.
- **MustDistributeCopyOfLicense**
Πρέπει να δοθεί σε οποιονδήποτε παραλήπτη του Έργου ή του Παράγωγου Έργου αντίγραφο αυτής της Άδειας.
- **MustIndemnifyOriginatorIfLiabilityOccurs**
Πρέπει να αποζημιώσει τους Contributors (του αρχικού έργου) για οποιαδήποτε ευθύνη προκύψει ως αποτέλεσμα εγγύησης ή άλλης υποστήριξης που προσφέρει ο δικαιοδόχος.
- **MustPublishSourceCodeWhenDistributedViaNetwork**
Οι χρήστες που αλληλεπιδρούν με το παράγωγο έργο μέσω ενός δικτύου πρέπει να έχουν δημόσια πρόσβαση στον πηγαίο κώδικα.
- **MustPublishAsLibraryTheModifiedVersion**
Το τροποποιημένο έργο πρέπει να είναι και το ίδιο μια βιβλιοθήκη λογισμικού
- **MustMarkModifications**
Μπορείτε να διανέμεται τον τροποποιημένο κώδικα αλλά να περιέχει ένα αρχείο που να τεκμηριώνονται οι αλλαγές που κάνατε για να δημιουργήσετε αυτό τον κώδικα και την ημερομηνία των οποιωνδήποτε αλλαγών.
- **MustMarkLicenseTermModifications**
Πρέπει να καταστήσει σαφές ότι η άδεια περιέχει όρους διαφορετικούς από την Άδεια.
- **MustMentionOriginator**
Πρέπει να αναφέρεται την προέλευση του λογισμικού.
- **MustNotMisrepresentOrigin**
Η Προέλευση του παράγωγου έργου πρέπει να διατηρηθεί έτσι ώστε ο δικαιοδόχος να μην μπορεί να ισχυριστεί τη σύνταξη του αρχικού λογισμικού.
- **MustOfferSourceCode**
Ο πηγαίος κώδικας του λογισμικού θα πρέπει να δημοσιεύεται.
- **MustProvideInstallationInformation**
Πρέπει να παρέχονται πληροφορίες εγκατάστασης για την εργασία.

- **MustRetainAllNotices**
Πρέπει να διατηρούνται όλα τα κείμενα.
- **MustRetainCopyrightNotice**
Το κείμενο πνευματικών δικαιωμάτων πρέπει να διατηρηθεί κατά την διανομή .
- **MustRetainDisclaimer**
Οι αναδιανομές του πηγαίου κώδικα πρέπει να διατηρούν την αποποίηση ευθυνών.
- **NoPermissionToUseTradeMarks**
Δεν επιτρέπεται η χρήση Trademarks.
- **NotSublicense**
Αυτή η Άδεια Χρήσης δεν δίνει δικαίωμα αδειοδότησης της εργασίας με κανένα άλλο τρόπο.
- **MustDistributeCopyOfNoticeText**
Πρέπει να διανέμεται αντίγραφο του κειμένου Notice εάν προϋπάρχει το συγκεκριμένο αρχείο.
- **MustDistributeCopiesOfOriginalWorkOrInstructionHowToGetThem**
Μπορείτε να διανείμετε παραγόμενες μορφές της βασικής έκδοσης, χωρίς την πηγή, με την προϋπόθεση ότι θα περιλαμβάνουν πλήρεις οδηγίες για το πώς να πάρει την πηγή της βασικής έκδοσης.
- **MustRenameModifiedVersion**
Η Τροποποιημένη Έκδοση πρέπει να φέρει ένα όνομα που είναι διαφορετικό από το όνομα της αρχικής έκδοσης.
- **MustRequestPermissionForPromotion**
Το όνομα κάτοχου των πνευματικών δικαιωμάτων δεν πρέπει να χρησιμοποιείται στη διαφήμιση ή αλλού.

Δικαιώματα (Rights)

- **MayAddDifferentLicenseTermsToYourModifications**
Μπορείτε να παρέχετε πρόσθετους ή διαφορετικούς όρους και προϋποθέσεις της άδειας για χρήση, αναπαραγωγή ή διανομή των τροποποιήσεων σας, ή για οποιαδήποτε τέτοια Παράγωγα Έργα στο σύνολό.

- `MayAddYourOwnCopyrightStatementToYourModifications`
Μπορείτε να προσθέσετε την δική σας δήλωση πνευματικών δικαιωμάτων για τις τροποποιήσεις σας.
- `MayDistributeInObjectForm`
Μπορούν να διανεμηθούν σε μορφή αντικειμένου.
- `MayDistributeInSourceForm`
Μπορούν να διανεμηθούν σε μορφή κώδικα.
- `MayGrantPatentsRightsFromTheContributor`
Ο Δικαιούχος Άδειας Χρήσης έχει δικαιώματα χρήσης των patents από τον δικαιοπάροχο.
- `MayMakeModifications`
Μπορείτε να τροποποιήσετε το αντίγραφο ή αντίγραφα του Προγράμματος ή οποιοδήποτε τμήμα του, δημιουργώντας έτσι ένα έργο βασισμένο στο Πρόγραμμα, και επιτρέπεται η διανομή αυτών των τροποποιήσεων ή έργων.
- `MayMakeDerivativeWorks`
Μπορείτε να δημιουργήσετε Παράγωγο Έργο με βάση το Αρχικό Λογισμικό
- `MaySublicense`
Το αρχικό Έργο μπορεί να αδειοδοτηθεί από κάποια άλλη άδεια.
- `MaySublicenseDerivative`
Το παράγωγο έργο μπορεί να αδειοδοτηθεί από κάποια άλλη άδεια.
- `MaySubLicenseIfDistributedInObjectForm`
- Το αρχικό ή παράγωγο έργο μπορεί να αδειοδοτηθεί από κάποια άλλη άδεια εάν διανέμεται σε μορφή αντικειμένου.
- `MayPubliclyDisplay`
Μπορεί να υπάρχει δημοσίως.
- `MayPubliclyPerfom`
Μπορεί να εκτελεστεί δημοσίως.
- `MayUseInHouse`
Ο Δικαιούχος της Άδειας Χρήσης μπορεί να χρησιμοποιεί το αρχικό λογισμικό και να κάνει τροποποιημένες εκδόσεις υπό τον όρο ότι δεν θα τις διανείμει.

- **MayCopy**
Επιτρέπεται η αντιγραφή και διανομή αυτούσιων αντιγράφων του πηγαίου κώδικα του Προγράμματος όπως ακριβώς το έχετε λάβει.
- **MayAcceptWarrantyOrAdditionalLiability**
Μπορεί να χρεώσετε οποιαδήποτε τιμή ή καμία τιμή για κάθε αντίγραφο που μεταφέρεται, και μπορείτε να προσφέρετε υποστήριξη ή εγγύηση προστασίας έναντι της αμοιβής.
- **MayCompineLibraries**
Ο Δικαιούχος Άδειας Χρήσης μπορεί να συνδυάζει ξεχωριστές βιβλιοθήκες και να μεταφέρει τη συνδυασμένη βιβλιοθήκη.
- **MayAddSecondaryLicense**
Ο κάτοχος της άδειας χρήσης μπορεί να χρησιμοποιήσει για να προσθέσει δευτερεύουσες άδειες χρήσης στο παράγωγο έργο.
- **MayAddOwnNoticesInDerivative**
Ο κάτοχος της άδειας μπορεί να προσθέσει δικές του ειδοποιήσεις σε παράγωγα Έργα.
- **MayAskDistributionFee**
Μπορεί να ζητηθεί αμοιβή για τη διανομή ενός αντιγράφου.
- **MayDistributeOverNetwork**
Το παράγωγο έργο μπορεί να διανεμηθεί μέσω δικτύου.

Πρόσθετες Πληροφορίες (Additional Conditions)

- **ProvidedWithoutWarranties**
Παρέχεται χωρίς εγγυήσεις.
- **LimitedLiability**
Περιορισμένη ευθύνη από το δημιουργό.
- **DynamicLinkingNotCoveredByLicense**
Ένα πρόγραμμα που συνδέεται δυναμικά με το αρχικό λογισμικό δεν καλύπτεται από την άδεια.
- **GPLCompatible**
Συμβατή με την GPL άδεια.

➤ GPL3Compatible

Συμβατή με την GPL3 άδεια.

➤ PatentCancelUponClaim

Εάν ο κάτοχος της άδειας φέρει ένα Patent claim, η άδεια για Patent τερματίζεται αυτόματα.

3.3 Σχέσεις μεταξύ των όρων

Λαμβάνοντας υπόψη τους όρους που υποστηρίζει κάθε άδεια, δύναται να διευκρινιστούν οι σχέσεις ανάμεσα τους όπως για παράδειγμα, για να δηλώσουμε ότι δύο όροι είναι αντίθετοι (π.χ. αυτό συμβαίνει μεταξύ των NotSublicense και MaySublicense), είτε δηλώνοντας τη συνεπαγωγή ενός ορισμού με έναν άλλον. Αυτό θα χρησιμοποιηθεί και στον έλεγχο συμβατότητας. Μετά από μελέτη των κειμένων των αδειών και στους όρους που προέκυψαν από τα κομμάτια των κειμένων, έγινε εξαγωγή των σχέσεων μεταξύ τους. Πιο κάτω παρουσιάζονται οι σχέσεις σε δεοντική λογική με επεξήγηση και στην συνέχεια ακολουθούν οι τελικές σχέσεις που θα χρησιμοποιηθούν για το Spindle Reasoner έτσι ώστε να υλοποιηθεί ο έλεγχος για ασυμβατότητες μεταξύ των αδειών. Για ευκολία η ύπαρξη του όρου NotSublicense αντικαταστάθηκε με την άρνηση του MaySublicense.

- NoPermissionToUseTradeMarks→MustRetainCopyrightNotice

Η ύπαρξη του όρου NoPermissionToUseTradeMarks συνεπάγεται την ύπαρξη του όρου MustRetainCopyrightNotice. Δηλαδή, εφόσον υπάρχει ο πρώτος όρος πρέπει να υπάρχει και ο δεύτερος.

- MustMarkModifications→MayMakeModifications

Η ύπαρξη του όρου MustMarkModifications συνεπάγεται την ύπαρξη του όρου MayMakeModifications. Δηλαδή εφόσον υπάρχει ο πρώτος όρος πρέπει να υπάρχει και ο δεύτερος.

- MustMarkModifications→MayMakeDerivativeWorks

Η ύπαρξη του όρου MustMarkModifications συνεπάγεται την ύπαρξη του MayMakeDerivativeWorks. Δηλαδή εφόσον υπάρχει ο πρώτος όρος πρέπει να υπάρχει και ο δεύτερος.

- MustRenameModifiedVersion→MayMakeModifications

Η ύπαρξη του όρου MustRenameModifiedVersion συνεπάγεται την ύπαρξη του MayMakeModifications. Δηλαδή εφόσον υπάρχει ο πρώτος όρος πρέπει να υπάρχει και ο δεύτερος.

- MustRenameModifiedVersion→MayMakeDerivativeWorks

Η ύπαρξη του όρου MustRenameModifiedVersion συνεπάγεται την ύπαρξη του MayMakeDerivativeWorks. Δηλαδή εφόσον υπάρχει ο πρώτος όρος πρέπει να υπάρχει και ο δεύτερος.

- MayGrantPatentsRightsFromTheContributor→NoPermissionToUseTradeMarks

Η ύπαρξη του όρου MayGrantPatentsRightsFromTheContributor συνεπάγεται την ύπαρξη του NoPermissionToUseTradeMarks. Δηλαδή εφόσον υπάρχει ο πρώτος όρος πρέπει να υπάρχει και ο δεύτερος.

- MayAddYourOwnCopyrightStatementToYourModifications→MaySublicense

Η ύπαρξη του όρου MayAddYourOwnCopyrightStatementToYourModifications συνεπάγεται την ύπαρξη του MaySublicense. Δηλαδή εφόσον υπάρχει ο πρώτος όρος πρέπει να υπάρχει και ο δεύτερος.

- MayAddYourOwnCopyrightStatementToYourModifications→
MaySublicenseDerivative

Η ύπαρξη του όρου MayAddYourOwnCopyrightStatementToYourModifications συνεπάγεται την ύπαρξη του MaySublicenseDerivative. Δηλαδή εφόσον υπάρχει ο πρώτος όρος πρέπει να υπάρχει και ο δεύτερος.

- MayAddYourOwnCopyrightStatementToYourModifications→
MayMakeDerivativeWorks

Η ύπαρξη του όρου MayAddYourOwnCopyrightStatementToYourModifications συνεπάγεται την ύπαρξη του MayMakeDerivativeWorks. Δηλαδή εφόσον υπάρχει ο πρώτος όρος πρέπει να υπάρχει και ο δεύτερος.

- MayAddYourOwnCopyrightStatementToYourModifications→
MayMakeModifications

Η ύπαρξη του όρου MayAddYourOwnCopyrightStatementToYourModifications συνεπάγεται την ύπαρξη του MayMakeModifications. Δηλαδή εφόσον υπάρχει ο πρώτος

όρος πρέπει να υπάρχει και ο δεύτερος.

- MustNotMisrepresentOrigin→MayMakeModifications

Η ύπαρξη του όρου MustNotMisrepresentOrigin συνεπάγεται την ύπαρξη του MayMakeModifications. Δηλαδή εφόσον υπάρχει ο πρώτος όρος πρέπει να υπάρχει και ο δεύτερος.

- MustNotMisrepresentOrigin→MayMakeDerivativeWorks

Η ύπαρξη του όρου MustNotMisrepresentOrigin συνεπάγεται την ύπαρξη του MayMakeDerivativeWorks. Δηλαδή εφόσον υπάρχει ο πρώτος όρος πρέπει να υπάρχει και ο δεύτερος.

- MayMakeDerivativeWorks→MayMakeModifications

Η ύπαρξη του όρου MayMakeDerivativeWorks συνεπάγεται την ύπαρξη του MayMakeModifications. Δηλαδή εφόσον υπάρχει ο πρώτος όρος πρέπει να υπάρχει και ο δεύτερος.

- MustAddModificationNotice→MayMakeModifications

Η ύπαρξη του όρου MustAddModificationNotice συνεπάγεται την ύπαρξη του MayMakeModifications. Δηλαδή εφόσον υπάρχει ο πρώτος όρος πρέπει να υπάρχει και ο δεύτερος.

- MustAddModificationNotice→MustMarkModifications

Η ύπαρξη του όρου MustAddModificationNotice συνεπάγεται την ύπαρξη του MustMarkModifications. Δηλαδή εφόσον υπάρχει ο πρώτος όρος πρέπει να υπάρχει και ο δεύτερος.

- MustMarkModifications→MustAddModificationNotice

Η ύπαρξη του όρου MustMarkModifications συνεπάγεται την ύπαρξη του MustAddModificationNotice. Δηλαδή εφόσον υπάρχει ο πρώτος όρος πρέπει να υπάρχει και ο δεύτερος.

- MustAddStatementForAdditionalTerms→MustMarkLicenseTermModifications

Η ύπαρξη του όρου MustAddStatementForAdditionalTerms συνεπάγεται την ύπαρξη του MustMarkLicenseTermModifications. Δηλαδή εφόσον υπάρχει ο πρώτος όρος πρέπει να υπάρχει και ο δεύτερος.

- MustMarkLicenseTermModifications→MustAddStatementForAdditionalTerms

Η ύπαρξη του όρου MustMarkLicenseTermModifications συνεπάγεται την ύπαρξη του MustAddStatementForAdditionalTerms. Δηλαδή εφόσον υπάρχει ο πρώτος όρος πρέπει να υπάρχει και ο δεύτερος.

- MustAddStatementForAdditionalTerms→MaySublicense

Η ύπαρξη του όρου MustAddStatementForAdditionalTerms συνεπάγεται την ύπαρξη του MaySublicense. Δηλαδή εφόσον υπάρχει ο πρώτος όρος πρέπει να υπάρχει και ο δεύτερος.

- MustMarkLicenseTermModifications→MaySublicense

Η ύπαρξη του όρου MustMarkLicenseTermModifications συνεπάγεται την ύπαρξη του MaySublicense. Δηλαδή εφόσον υπάρχει ο πρώτος όρος πρέπει να υπάρχει και ο δεύτερος.

- MustAddStatementForAdditionalTerms→MaySublicenseDerivative

Η ύπαρξη του όρου MustAddStatementForAdditionalTerms συνεπάγεται την ύπαρξη του MaySublicenseDerivative. Δηλαδή εφόσον υπάρχει ο πρώτος όρος πρέπει να υπάρχει και ο δεύτερος.

- MustMarkLicenseTermModifications→MaySublicenseDerivative

Η ύπαρξη του όρου MustMarkLicenseTermModifications συνεπάγεται την ύπαρξη του MaySublicenseDerivative. Δηλαδή εφόσον υπάρχει ο πρώτος όρος πρέπει να υπάρχει και ο δεύτερος.

- MayAddDifferentLicenseTermsToYourModifications→MaySublicense

Η ύπαρξη του όρου MayAddDifferentLicenseTermsToYourModifications συνεπάγεται την ύπαρξη του MaySublicense. Δηλαδή εφόσον υπάρχει ο πρώτος όρος πρέπει να υπάρχει και ο δεύτερος.

- MayAddDifferentLicenseTermsToYourModifications→MaySublicenseDerivative

Η ύπαρξη του όρου MayAddDifferentLicenseTermsToYourModifications συνεπάγεται την ύπαρξη του MaySublicenseDerivative. Δηλαδή εφόσον υπάρχει ο πρώτος όρος πρέπει να υπάρχει και ο δεύτερος.

- MustRetainAllNotices→MustRetainCopyrightNotice

Η ύπαρξη του όρου MustRetainAllNotices συνεπάγεται την ύπαρξη του MustRetainCopyrightNotice. Δηλαδή εφόσον υπάρχει ο πρώτος όρος πρέπει να υπάρχει

και ο δεύτερος.

- MaySublicenseDerivative→MayMakeDerivativeWorks

Η ύπαρξη του όρου MaySublicenseDerivative συνεπάγεται την ύπαρξη του MayMakeDerivativeWorks. Δηλαδή εφόσον υπάρχει ο πρώτος όρος πρέπει να υπάρχει και ο δεύτερος.

- MaySublicense→MaySublicenseDerivative

Η ύπαρξη του όρου MaySublicense συνεπάγεται την ύπαρξη του MaySublicenseDerivative. Δηλαδή εφόσον υπάρχει ο πρώτος όρος πρέπει να υπάρχει και ο δεύτερος.

- MayGrantPatentsRightsFromTheContributor→MaySublicense

Η ύπαρξη του όρου MayGrantPatentsRightsFromTheContributor συνεπάγεται την ύπαρξη του MaySublicense. Δηλαδή εφόσον υπάρχει ο πρώτος όρος πρέπει να υπάρχει και ο δεύτερος.

- MayGrantPatentsRightsFromTheContributor→MayMakeModifications

Η ύπαρξη του όρου MayGrantPatentsRightsFromTheContributor συνεπάγεται την ύπαρξη του MayMakeModifications. Δηλαδή εφόσον υπάρχει ο πρώτος όρος πρέπει να υπάρχει και ο δεύτερος.

- MayGrantPatentsRightsFromTheContributor→MayMakeDerivativeWorks

Η ύπαρξη του όρου MayGrantPatentsRightsFromTheContributor συνεπάγεται την ύπαρξη του MayMakeDerivativeWorks. Δηλαδή εφόσον υπάρχει ο πρώτος όρος πρέπει να υπάρχει και ο δεύτερος.

- MustDistributeCopiesOfOriginalWorkOrInstructionHowToGetThem→MayCopy

Η ύπαρξη του όρου MustDistributeCopiesOfOriginalWorkOrInstructionHowToGetThem συνεπάγεται την ύπαρξη του MayCopy. Δηλαδή εφόσον υπάρχει ο πρώτος όρος πρέπει να υπάρχει και ο δεύτερος.

- MaySublicense→MayAddDifferentLicenseTermsToYourModifications

Η ύπαρξη του όρου MaySublicense συνεπάγεται την ύπαρξη του MayAddDifferentLicenseTermsToYourModifications. Δηλαδή εφόσον υπάρχει ο πρώτος όρος πρέπει να υπάρχει και ο δεύτερος.

- MayDistributeInSourceForm→MayDistributeInObjectForm

Η ύπαρξη του όρου MayDistributeInSourceForm συνεπάγεται την ύπαρξη του MayDistributeInObjectForm. Δηλαδή εφόσον υπάρχει ο πρώτος όρος πρέπει να υπάρχει και ο δεύτερος.

- MustOfferSourceCode→MustPublishSourceCodeWhenDistributedViaNetwork

Η ύπαρξη του όρου MustOfferSourceCode συνεπάγεται την ύπαρξη του MustPublishSourceCodeWhenDistributedViaNetwork. Δηλαδή εφόσον υπάρχει ο πρώτος όρος πρέπει να υπάρχει και ο δεύτερος.

- MaySublicense→-NotSublicense

Η ύπαρξη του όρου May Sublicense συνεπάγεται την μη ύπαρξη του όρου Not Sublicense. Δηλαδή εφόσον υπάρχει ο πρώτος όρος δεν πρέπει να υπάρχει ο δεύτερος.

- NotSublicense→-MaySublicense

Η ύπαρξη του όρου NotSublicense συνεπάγεται την μη ύπαρξη του όρου MaySublicense. Δηλαδή εφόσον υπάρχει ο πρώτος όρος δεν πρέπει να υπάρχει ο δεύτερος.

- MaySublicenseDerivative→MayAddDifferentLicenseTermsToYourModifications

Η ύπαρξη του όρου MaySublicenseDerivative συνεπάγεται την μη ύπαρξη του όρου MayAddDifferentLicenseTermsToYourModifications. Δηλαδή εφόσον υπάρχει ο πρώτος όρος δεν πρέπει να υπάρχει ο δεύτερος.

Οι κανόνες γράφτηκαν σε δεοντική λογική για να μπορεί να τους αναγνωρίζει το Spindle reasoner. Με βάση τους όρους που υποστηρίζει κάθε άδεια και τους προαναφερθέν κανόνες το Spindle εξάγει συμπεράσματα από τα οποία θα εξαρτηθεί αν δύο άδειες είναι συμβατές ή όχι. Το Spindle παρουσιάζεται πιο αναλυτικά στο επόμενο κεφάλαιο.

Κεφάλαιο 4

REST υπηρεσία και SPINdle

4.1 Υλοποίηση υπηρεσίας REST

4.1.1 Τι είναι REST υπηρεσία;

4.1.2 JAX-RS

4.1.3 Κατασκευή ενός RESTful web service

4.2 Περιγραφή γλωσσών προγραμματισμού που χρησιμοποιήθηκαν στην υλοποίηση

4.2.1 HTML

4.2.2 Java

4.2.3 PHP

4.2.4 Java script

4.3 Spindle Reasoner

4.3.1 Τι είναι το Spindle

4.3.2 Defeasible Logic

4.3.3 Έλεγχοι Συμβατότητας

4.3.4 Αλλαγές στο Spindle

4.1 Υλοποίηση υπηρεσίας REST

4.1.1 Τι είναι REST υπηρεσία

RESTful webservice [15,16] ή αλλιώς Representational State Transfer (REST) είναι υπηρεσίες που δημιουργούνται για να λειτουργούν καλύτερα στον Παγκόσμιο Ιστό. Το REST είναι ένα αρχιτεκτονικό στυλ που καθορίζει περιορισμούς, όπως η ομοιόμορφη διασύνδεση, που αν εφαρμοστεί σε μια υπηρεσία ιστού, προκαλούν επιθυμητές ιδιότητες, όπως η απόδοση, η δυνατότητα κλιμάκωσης και η δυνατότητα τροποποίησης, που επιτρέπουν στις υπηρεσίες να λειτουργούν καλύτερα στον Ιστό. Στο αρχιτεκτονικό στυλ

REST, τα δεδομένα και η λειτουργικότητα θεωρούνται πόροι και η πρόσβαση γίνεται χρησιμοποιώντας Uniform Resource Identifiers (URI), συνήθως συνδέσμους στον Ιστό. Το αρχιτεκτονικό στυλ του REST περιορίζει μια αρχιτεκτονική σε μια αρχιτεκτονική πελάτη (client)/ διακομιστή(server). Το REST έχει σχεδιαστεί για να χρησιμοποιεί συνήθως το πρωτόκολλο επικοινωνίας HTTP.

4.1.2 JAX-RS

Τα JAX-RS [17] είναι ένα API γλώσσας προγραμματισμού Java που έχει σχεδιαστεί για να διευκολύνει την ανάπτυξη εφαρμογών που χρησιμοποιούν την αρχιτεκτονική REST. Το API JAX-RS χρησιμοποιεί annotations της γλώσσας προγραμματισμού Java για την απλούστευση της ανάπτυξης RESTful web υπηρεσιών. Μερικά από τα annotations που χρησιμοποιήθηκαν είναι:

@Path: Είναι μια σχετική διαδρομή URI που δείχνει πού θα φιλοξενηθεί η κλάση Java: για παράδειγμα, / helloworld.

@Get: Είναι ένας προσδιοριστής μεθόδου αιτήματος και αντιστοιχεί στη παρόμοια HTTP GET μέθοδο.

@Produces: Χρησιμοποιείται για τον προσδιορισμό των τύπων μέσων αναπαραγωγής MIME που ένας πόρος μπορεί να παράγει και να στείλει πίσω στον πελάτη: για παράδειγμα, "κείμενο / απλό". Στην περίπτωση αυτή, στέλνεται πίσω στον πελάτη κείμενο που λέει αν οι άδειες είναι Compatible ή όχι.

@PathParam: Είναι ένας τύπος παραμέτρου που μπορείτε να εξαγάγετε για χρήση στην τάξη πόρων. Με άλλα λόγια οι παράμετροι διαδρομής URI εξάγονται από το URI αιτήματος και τα ονόματα των παραμέτρων αντιστοιχούν στα ονόματα μεταβλητών του προτύπου διαδρομής URI που καθορίζονται στον σχολιασμό επιπέδου κατηγορίας @Path.

4.1.3 Κατασκευή ενός RESTful web service

Λόγω του ότι το Spindle είναι υλοποιημένο σε Java για να καλείται από την ιστοσελίδα του findOSSlicense υλοποιήθηκε μια υπηρεσία REST σε γλώσσα προγραμματισμού Java. Έτσι μπορεί να επικοινωνεί η γλώσσα προγραμματισμού PHP με Java μέσω ενός URI.

Χρησιμοποιήθηκαν τα JAX-RS API, ενσωματώθηκε το Spindle στην REST υπηρεσία, και μέσω ενός URL καλείται η υπηρεσία από τον κώδικα της PHP.

4.2 Περιγραφή γλωσσών προγραμματισμού

Για τις ανάγκες του κώδικα της ιστοσελίδας PHP και της υπηρεσίας REST χρησιμοποιήθηκαν οι πιο κάτω γλώσσες προγραμματισμού: HTML, Java, PHP, Javascript

4.2.1 HTML

HyperText Markup Language [18] είναι η κύρια γλώσσα σήμανσης για τις ιστοσελίδες, και τα στοιχεία της είναι τα βασικά δομικά στοιχεία των ιστοσελίδων.

4.2.2 PHP

Hypertext Preprocessor [19] είναι μια γλώσσα προγραμματισμού για τη δημιουργία σελίδων web με δυναμικό περιεχόμενο. Μια σελίδα PHP περνά από επεξεργασία από ένα συμβατό διακομιστή του Παγκόσμιου Ιστού (π.χ. Apache), ώστε να παραχθεί σε πραγματικό χρόνο το τελικό περιεχόμενο, που είτε θα σταλεί στο πρόγραμμα περιήγησης των επισκεπτών σε μορφή κώδικα HTML ή θα επεξεργασθεί τις εισόδους δίχως να προβάλλει την έξοδο στο χρήστη, αλλά θα τις μεταβιβάσει σε κάποιο άλλο PHP script.

4.2.3 JavaScript

Η JavaScript [21] (JS) είναι διερμηνευμένη γλώσσα προγραμματισμού για ηλεκτρονικούς υπολογιστές. Αρχικά αποτέλεσε μέρος της υλοποίησης των φυλλομετρητών Ιστού, ώστε τα σενάρια από την πλευρά του πελάτη (client-side scripts) να μπορούν να επικοινωνούν με τον χρήστη, να ανταλλάσσουν δεδομένα ασύγχρονα και να αλλάζουν δυναμικά το περιεχόμενο του εγγράφου που εμφανίζεται. Χρησιμοποιήθηκε για την παρουσίαση των συμβατοτήτων μεταξύ των αδειών σε μορφή γράφου.

4.3 Σύστημα Spindle

4.3.1 Τι είναι το Spindle reasoner

Το SPINdle reasoner είναι ένα ανοικτού κώδικα defeasible logic reasoner βασισμένο στην γλώσσα προγραμματισμού Java που μπορεί να χρησιμοποιηθεί για τον υπολογισμό της συνέπειας λογικών θεωριών. Η τρέχουσα υλοποίηση καλύπτει τόσο defeasible logic όσο και modal defeasible logic [22]. Το SPINdle μπορεί να χρησιμοποιηθεί αυτόνομα για να αποδεικνύει θεωρίες ότι ισχύουν ή ως ενσωματωμένος μηχανισμός συλλογιστικής. Επιτρέπει στους χρήστες ή τους πράκτορες να εκδίδουν ερωτήματα, σε μια δεδομένη βάση γνώσεων ή σε μια θεωρία και παράγει αυτομάτως τα συμπεράσματα των συνεπειών της. Η θεωρία μπορεί επίσης να αναπαρασταθεί χρησιμοποιώντας XML. Επιπλέον το SPINdle μπορεί να διαχειριστεί εκατοντάδες κανόνες σε λιγότερα από τρία δευτερόλεπτα [23]. Ο κώδικας του βρίσκεται διαθέσιμος online [2].

Το Spindle είναι ιδανικό για να μοντελοποιεί καταστάσεις όπου αντιφατικοί κανόνες μπορεί να εμφανίζονται ταυτόχρονα. Υποστηρίζει όλους του τύπους κανόνων της αναιρέσιμης λογικής (defeasible logic) όπως γεγονότα(facts), αυστηρούς κανόνες(strict rules), αναιρέσιμους κανόνες(defeasible rules), defeaters και superiority. Επιπλέον υποστηρίζει Modal Defeasible Logic με modal operator conversions, negation(άρνηση) και αντικρουόμενα literals.

Για τις ανάγκες του συστήματος, και με βάση την μοντελοποίηση των κανόνων που προηγήθηκε, δεν χρησιμοποιούνται όλο όσα προαναφέρονται. Δεν χρησιμοποιούνται όλες οι υπηρεσίες του αλλά ενσωματώθηκε ολόκληρο γιατί μπορεί να χρησιμοποιηθούν στο μέλλον οι υπηρεσίες του για περαιτέρω ανάπτυξη. Επίσης έγιναν κάποιες μικρές αλλαγές πάνω στο Spindle.

Αρχικά υλοποιήθηκε μια υπηρεσία REST που καλεί το Spindle. Καλώντας το Spindle με ένα URI στέλνονται και 2 παράμετροι. Οι παράμετροι αυτοί είναι τα ονόματα των αδειών που θα ελέγξει το Spindle αν είναι συμβατές. Η υπηρεσία είναι ενωμένη με μια βάση δεδομένων, όπου υπάρχουν καταχωρημένοι οι όροι που υποστηρίζει κάθε άδεια ξεχωριστά

που μελετήθηκε. Βάση των όρων δημιουργείται ένα αρχείο που περιέχει τα γεγονότα facts, δηλαδή τους όρους, και τους κανόνες (strict rules). Το αρχείο αυτό ελέγχεται από το Spindle και επιστρέφει συμπεράσματα (conclusions), αν υπάρχουν αντιφατικά συμπεράσματα τότε οι άδειες δεν είναι συμβατές και η απάντηση της υπηρεσίας είναι «Not Compatibles» (μη συμβατές), διαφορετικά η απάντηση είναι «Compatibles» (συμβατές).

4.3.1 Defeasible Logic(αναιρέσιμη λογική)

Η κύρια διαίσθηση της αναιρέσιμης λογικής είναι να μπορέσουμε να αντλήσουμε «εύλογα» συμπεράσματα από μερικές και ενίοτε αντικρουόμενες πληροφορίες. Τα συμπεράσματα είναι προσωρινά συμπεράσματα, υπό την έννοια ότι ένα συμπέρασμα μπορεί να αποσυρθεί όταν έχουμε νέα στοιχεία. Στην αναιρέσιμη λογική υπάρχουν τρεις διαφορετικοί τύποι προτάσεων:

- **Γεγονότα (Facts):** Τα γεγονότα είναι αναμφισβήτητες δηλώσεις.
- **Strict Rules:** Οι αυστηροί κανόνες είναι κανόνες με την κλασική έννοια: κάθε φορά που οι premises είναι αδιαμφισβήτητες (π.χ. γεγονότα) τότε είναι και το συμπέρασμα.
- **Defeasible Rules(αναιρέσιμοι κανόνες):** Οι αναιρέσιμοι κανόνες είναι κανόνες που μπορούν να αποτραπούν από αντίθετες αποδείξεις.
- **Defeaters:** Οι Defeaters είναι κανόνες που δεν μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την εξαγωγή συμπερασμάτων. Η μόνη χρήση τους είναι να αποφευχθούν κάποια συμπεράσματα.
- **Superiority Relation:** Η σχέση ανωτερότητας σε μια δυαδική σχέση καθορίζεται πάνω από το σύνολο των κανόνων. Η σχέση ανωτερότητας καθορίζει τη σχετική ισχύ των δύο (αντικρουόμενων) κανόνων.

Στο Spindle δίνονται ως είσοδο οι όροι (facts) και οι σχέσεις μεταξύ των κανόνων (strict rules) και εξάγει συμπεράσματα. Για παράδειγμα τα συμπεράσματα είναι σε μορφή:

+D MayAcceptWarrantyOrAdditionalLiability(X)

+d MayDistributeInObjectForm(X)

-d MustRenameModifiedVersion(X)

-D MustNotMisrepresentOrigin(X)

Τα σύμβολα +D, +d, -d, -D σημαίνουν:

+ D q Definite Provable σημαίνει ότι το q είναι σίγουρα αποδεδειγμένο στο D.

- D q NOT Definite Provable σημαίνει ότι έχει αποδειχθεί ότι το q δεν είναι σίγουρα αποδεδειγμένο στο D.

+ d q Defeasibly Provable σημαίνει ότι το q είναι defeasible αποδεδειγμένο στο D.

- d q NOT Defeasibly Provable σημαίνει ότι έχει αποδειχθεί ότι το q δεν είναι defeasibly αποδεδειγμένο στο D.

4.3.3 Έλεγχοι Συμβατότητας

Στην συνέχεια ελέγχονται τα συμπεράσματα. Δύο συμπεράσματα (q) είναι αντιφατικά εάν έχουν το ίδιο literal(D,d) αλλά το ένα είναι +D q και το άλλο -D q, ή εάν έχουν αντιφατικό literal και μπορούν να αποδειχθούν σίγουρα (π.χ. +D q και +D ~q)

Εκτός από τον έλεγχο των χαρακτηριστικών των αδειών για την εύρεση ασυμβατοτήτων ισχύει και ο γενικός κανόνας ότι παλιές εκδόσεις της άδειας είναι συμβατές με νεότερες εκδόσεις της ίδιας άδειας, ενώ το αντίστροφο δεν ισχύει.

4.3.4 Αλλαγές στο Spindle:

Έγιναν κάποιες αλλαγές στον κώδικα του Spindle για προσαρμοστεί στις ανάγκες της ιστοσελίδας. Προστέθηκαν κάποιες νέες συναρτήσεις, και έγιναν μικρές αλλαγές ώστε καλώντας το να δημιουργείται ένα νέο αρχείο με τους όρους των αδειών και τους κανόνες και να βρίσκει απευθείας συμπεράσματα.

Το Spindle δεχόταν σαν είσοδο ένα αρχείο και στην συνέχεια δεχόταν εντολές για το ποια υπηρεσία θέλει κάποιος να χρησιμοποιήσει. Για την συγκεκριμένη εργασία χρειάζεται η εξαγωγή συμπερασμάτων(conclusions). Επίσης επειδή το αρχείο δημιουργείται κάθε φορά δυναμικά υλοποιήθηκαν συναρτήσεις για την δημιουργία του αρχείου και ενσωματώθηκαν σε αυτό.

Οι όροι που υποστηρίζει κάθε άδεια είναι αποθηκευμένοι σε μια βάση δεδομένων με την οποία είναι ενωμένη η REST υπηρεσία που υλοποιήθηκε. Καλώντας το Spindle με το ένα URI στέλνονται ως παράμετροι τα ονόματα των δύο αδειών που θα ελεγχθούν αν είναι συμβατές. Έτσι παίρνοντας τα δύο ονόματα, βρίσκουν τους κανόνες που υποστηρίζει η κάθε μια και δημιουργείται το αρχείο. Στο αρχείο επίσης γράφονται και οι κανόνες που προαναφέραμε στο προηγούμενο κεφάλαιο. Έτσι με βάση τους κανόνες και τους όρους ελέγχετε η ύπαρξη αντιφατικών κανόνων και το Spindle εξάγει τα συμπεράσματα.

Το Spindle εξάγει ως αποτέλεσμα τα συμπεράσματα. Επειδή για την συγκεκριμένη δουλειά χρειάζεται μια ακριβής απάντηση προστέθηκε η συνάρτηση που ελέγχει αν υπάρχουν αντικρουόμενα συμπεράσματα. Η συνάρτηση για το αν υπάρχουν αντιφάσεις υπήρχε υλοποιημένη στο Spindle αλλά ήταν σε σχόλια, αφού δεν χρησιμοποιείται ακόμα σαν λειτουργία αλλά υπάρχει για την περαιτέρω ανάπτυξη του Spindle. Έτσι χρησιμοποιείται επιπλέον αυτή η συνάρτηση. Αν βρεθεί αντιφατικός κανόνας τότε η απάντηση του Spindle θα είναι «Not Compatibles», ενώ αντίθετα θα επιστρέψει «Compatibles». Η απάντηση επιστρέφεται μέσω της υπηρεσίας RESTful. Αν κάποια άδεια δεν υποστηρίζεται από το σύστημα τότε η απάντηση θα είναι «The license is not supported yet». Αυτό όμως είναι δύσκολο να συμβεί για τον λόγο ότι οι άδειες που ελέγχονται είναι αυτές που προτείνει το σύστημα, και άρα είναι όσες υπάρχουν ήδη αποθηκευμένες στην βάση δεδομένων.

Οι συμβατότητες στην ιστοσελίδα παρουσιάζονται με την μορφή ενός γράφου. Για την απεικόνιση του γράφου χρησιμοποιήθηκε η βιβλιοθήκη vis.js [26]. Μια δυναμική βιβλιοθήκη οπτικοποίησης βασισμένη στον περιηγητή (browser). Η βιβλιοθήκη έχει σχεδιαστεί για να είναι εύκολη στη χρήση, να χειρίζεται μεγάλα ποσά δυναμικών δεδομένων και να επιτρέπει χειρισμό και αλληλεπίδραση με τα δεδομένα. Η βιβλιοθήκη

αποτελείται από τα στοιχεία DataSet, Timeline, Network, Graph2d και Graph3d. Για την παρουσία του γράφου χρησιμοποιήθηκε το Network (δίκτυο) για την εμφάνιση δικτύων που αποτελούνται από κόμβους και άκρα. Μέσω της Javascript χρησιμοποιήθηκε η συγκεκριμένη βιβλιοθήκη.

Κεφάλαιο 5

Συστήμα findOSSLicense

5.1 Περιγραφή findOSSLicense

5.2 Ενσωμάτωση του Spindle στο findOSSLicense

5.3 Δοκιμές και Αξιολόγηση

5.1 Περιγραφή findOSSLicense

Η ιστοσελίδα findOSSLicense [25] προτείνει κατάλληλες άδειες για τους χρήστες. Οι άδειες προτείνονται με βάση τις ανάγκες των χρηστών, τις άδειες που χρησιμοποιούνται σε παρόμοια έργα ανοικτού κώδικα και στις άδειες που χρησιμοποιούνται από παρόμοιους χρήστες.

Οι άδειες παρέχουν πληροφορίες επιτρέποντας στον δικαιοδόχο, εκείνον που χρησιμοποιεί την άδεια, να κάνει χρήση της πνευματικής ιδιοκτησίας του δικαιοπάροχου. Αν και μεγάλοι οργανισμοί δίνουν έμφαση στην κατάλληλη χρήση της άδειας, προκειμένου να αποφευχθούν νομικές συγκρούσεις, μικρότεροι προμηθευτές, ανεξάρτητοι μηχανικοί λογισμικού και ερευνητές συχνά παραμελούν τη σημασία της συμπερίληψης της κατάλληλης άδειας. Αυτό μπορεί να οδηγήσει στη χρήση αδειών που δεν μπορούν να εξυπηρετήσουν την πρόθεση χρήσης ή διανομής του λογισμικού προκαλώντας παραβιάσεις στους όρους άδειας χρήσης.

Πολλοί χρήστες επίσης αντιμετωπίζουν δυσκολίες στην κατανόηση της έννοιας της αδειοδότησης, των διαφορών μεταξύ τους και στην επιλογή της κατάλληλης άδειας για κάθε περίπτωση. Η ιστοσελίδα findOSSLicense, ένα σύστημα σύστασης άδειων χρήσης που προτείνει τις κατάλληλες άδειες για τους μηχανικούς και τους ερευνητές με βάση τις ανάγκες του τελικού προϊόντος. Είναι διαθέσιμη ως δικτυακή εφαρμογή και η διαδικασία

σύστασης λαμβάνει υπόψη όχι μόνο τι χρειάζονται οι χρήστες από μια άδεια, αλλά επίσης ποιες άδειες χρησιμοποιούνται από παρόμοιους χρήστες ή σε παρόμοια έργα σε μια προσέγγιση που χρησιμοποιεί διάφορες τεχνικές σύστασης. Ένα παράδειγμα σύστασης αδειών φαίνεται στην εικόνα 5.1 πιο κάτω. Επιπλέον πατώντας πάνω στην άδεια, και στα εικονίδια που φαίνονται δίπλα από κάθε άδεια ανοίγουν ξεχωριστά link όπου ο χρήστης μπορεί να δει το κείμενο της άδειας αλλά και επίσης τις συμβατές άδειες με την συγκεκριμένη άδεια. Για να βρεθούν οι συμβατές άδειες χρησιμοποιείται ένας στατικός πίνακας. Επιπλέον προστέθηκε ακόμα ένα εικονίδιο που είναι ένα link όπου παρουσιάζονται οι συμβατές άδειες μιας συγκεκριμένης άδειας με βάση το Spindle.

Recommended License				
License Name	Please Rate!	Your Rating	Average Rating	Recommend By
Academic Free License v3.0   	    	No Ratings Yet	2.80 stars	 
GNU General Public License v2.0 only   	    	No Ratings Yet	5.00 stars	
Artistic License 2.0   	    	No Ratings Yet	4.00 stars	
MIT License (X11 is treated similarly)   	    	No Ratings Yet	3.80 stars	

Σχήμα 5.1: Παράδειγμα προτεινόμενων αδειών στο findOSSlicense

5.2 Ενσωμάτωση του Spindle στην διαδικτυακή εφαρμογή για εύρεση compatibilities

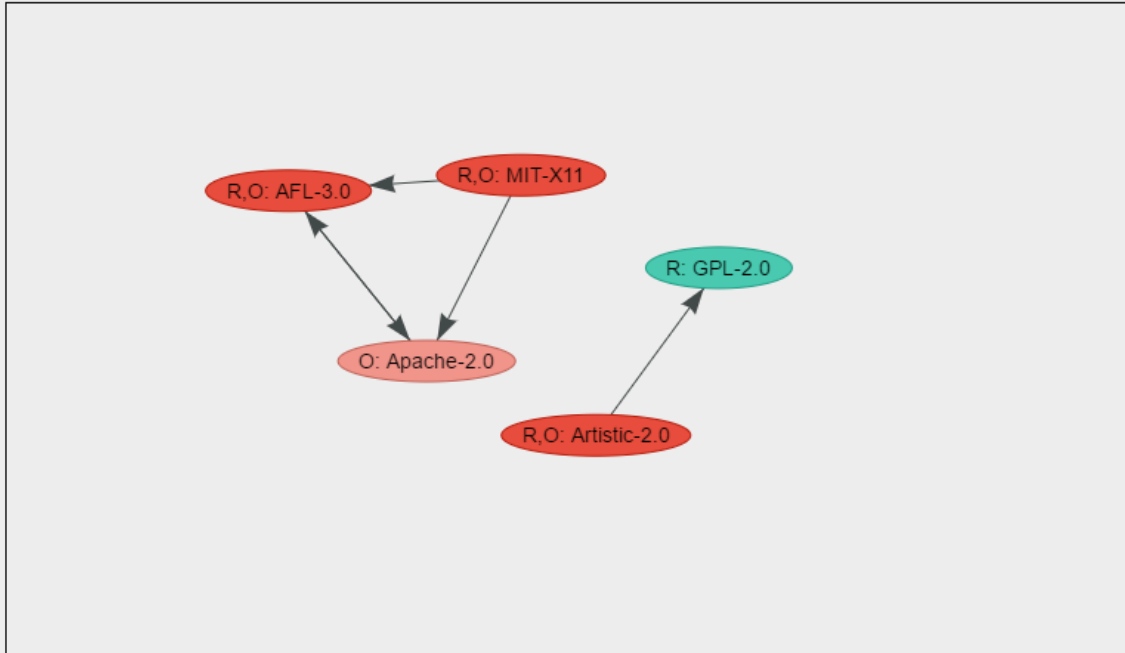
Το Spindle ενσωματώθηκε στην διαδικτυακή εφαρμογή. Έτσι η ιστοσελίδα επιστρέφει τις άδειες που προτείνει στους χρήστες και επιπλέον εμφανίζεται ένας γράφος που παρουσιάζει την συμβατότητα μεταξύ των αδειών που προτάθηκαν και αυτών που χρησιμοποιεί ο χρήστης στον οργανισμό του όπως φαίνεται στο σχήμα 5.2. Εάν δεν χρησιμοποιεί κάποια άδεια τότε απλά εμφανίζονται οι άδειες που προτείνονται για το project του χρήστη όπως φαίνεται στο σχήμα 5.3.

Compatibility between Recommended Licenses and Licenses in your Organisation

*R,O: are the licenses both recommended and used in the organisation

*O: are the licenses only used in the organisation

*R: are the recommended licenses



Σχήμα 5.2: Συμβατότητα Αδειών

Compatibility between Recommended Licenses and Licenses in your Organisation

You are not using any license in your organisation. The recommended licenses are:

Apache License 2.0

MIT License (X11 is treated similarly)

GNU General Public License v3.0 only

Eclipse Public License 1.0

Σχήμα 5.3

Πιο κάτω ακολουθεί ένα παράδειγμα της διαδικασίας εύρεσης της συμβατότητας στο Spindle μεταξύ των αδειών Apache-2.0 και AFL-3.0. Οι όροι κάθε άδειας αναγράφονται στον πίνακα 5.1. Μερικά από τα συμπεράσματα φαίνονται στο πίνακα 5.2 και δίπλα

αναγράφεται ο κανόνας από τον οποίο εξάχθηκαν. Η απάντηση του Spindle είναι Compatibles αφού δεν υπάρχουν conflicts στα συμπεράσματα.

Apache-2.0	AFL-3.0.
MayAcceptWarrantyOrAdditionalLiability	MayPubliclyDisplay
MayAddYourOwnCopyrightStatementToYourModifications	MayPubliclyPerform
MayAddDifferentLicenseTermsToYourModifications	MayCopy
MayMakeModifications	MayMakeModifications
MayDistributeInObjectForm	MayMakeDerivativeWorks
MayDistributeInSourceForm	MayDistributeInObjectForm
MayPubliclyPerform	MayDistributeInSourceForm
MayPubliclyDisplay	MaySublicenseDerivative
MayGrantPatentsRightsFromTheContributor	MayUseInHouse
MayUseInHouse	MayGrantPatentsRightsFromTheContributor
MayMakeDerivativeWorks	NoPermissionToUseTrademarks
MayAddOwnNoticesInDerivative	MustRetainAllNotices
MustMarkModifications	MustDistributeCopiesOfOriginalWorkOrInstructionHowToGetThem
NoPermissionToUseTrademarks	MustRequestPermissionForPromotion
MustDistributeCopyOfNoticeText	MustOfferSourceCode
MustRetainAllNotices	MustRetainCopyrightNotice
MustDistributeCopyOfLicense	LimitedLiability
MustAddModificationNotice	ProvidedWithoutWarranties
MustIndemnifyOriginatorIfLiabilityOccurs	
MustRetainCopyrightNotice	
LimitedLiability	
ProvidedWithoutWarranties	
PatentCancelUponClaim	

Πίνακας 5.1: Χαρακτηριστικά Αδειών

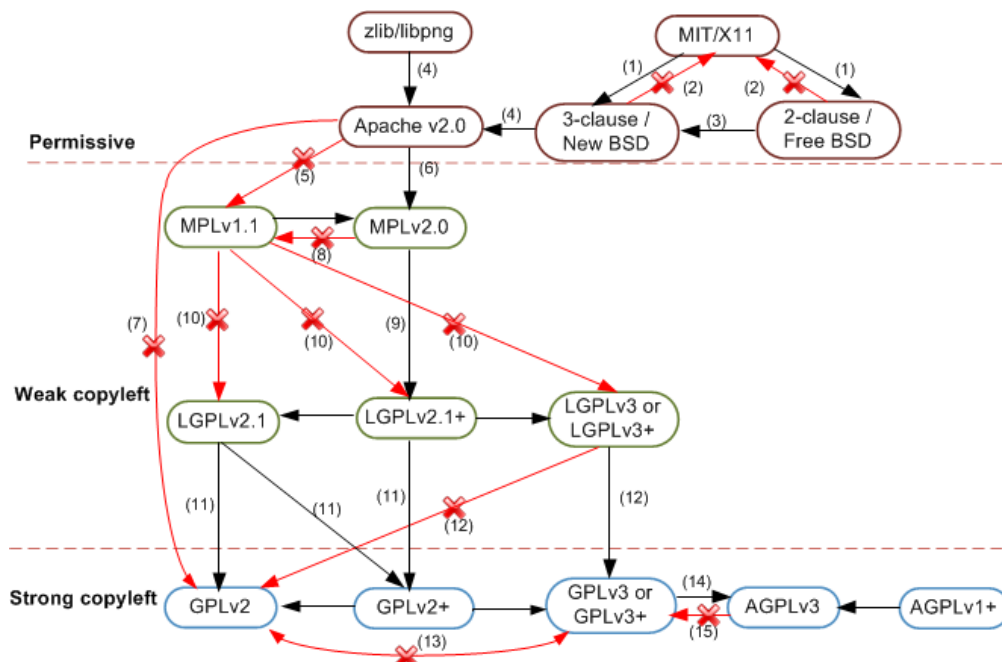
Συμπεράσματα (Conclusions)	
+D LimitedLiability(X)	Είναι σίγουρα Αποδεδειγμένο αφού υπάρχει στους όρους των αδειών
+D MayAcceptWarrantyOrAdditionalLiability(X)	Είναι σίγουρα Αποδεδειγμένο αφού υπάρχει στους όρους των αδειών
+D MayAddDifferentLicenseTermsToYourModifications(X)	Είναι σίγουρα Αποδεδειγμένο αφού υπάρχει στους όρους των αδειών
-D MustNotMisrepresentOrigin(X)	Δεν έχει αποδειχθεί ότι είναι σίγουρα αποδεδειγμένο στο D, δεν ορίζεται δηλαδή στους κανόνες
-D MustRenameModifiedVersion(X)	Δεν έχει αποδειχθεί ότι είναι σίγουρα αποδεδειγμένο στο D, δεν ορίζεται δηλαδή στους κανόνες
-D NoPermissionToUseTradeMarks(X)	Δεν έχει αποδειχθεί ότι είναι σίγουρα αποδεδειγμένο στο D, δεν ορίζεται δηλαδή στους κανόνες
+d MayAddDifferentLicenseTermsToYourModifications(X)	MaySublicenseDerivative→ MayAddDifferentLicenseTermsToYour Modifications
+d MayCopy(X)	MustDistributeCopiesOfOriginalWorkOrInstructionHowToGetThem→MayCopy
+d MaySublicenseDerivative(X)	MayAddDifferentLicenseTermsToYour Modifications →MaySublicenseDerivative
+d MustAddModificationNotice(X)	MustMarkModifications→ MustAddModificationNotice
-d MustNotMisrepresentOrigin(X)	δεν είναι defeasibly αποδεδειγμένο
-d MustRenameModifiedVersion(X)	δεν είναι defeasibly αποδεδειγμένο
-d NoPermissionToUseTradeMarks(X)	δεν είναι defeasibly αποδεδειγμένο

Πίνακας 5.2: Συμπεράσματα

5.3 Δοκιμές και Αξιολόγηση

Αφού υλοποιήθηκε το σύστημα για τον έλεγχο της συμβατότητας των αδειών έγιναν δοκιμές για να ελεγχθούν τα αποτελέσματα. Ο έλεγχος για την απάντηση του Spindle σχετικά με το αν είναι συμβατές δύο άδειες έγινε ξεχωριστά με τον έλεγχο του γράφου της ιστοσελίδας, αφού ο γράφος εξαρτάται από το Spindle. Ο έλεγχος του συστήματος έγινε τοπικά στον υπολογιστή καθώς ο server του Πανεπιστημίου Κύπρου Apache Tomcat 6.0.24 υποστηρίζει την Java 1.5 η οποία δεν είναι πλέον διαθέσιμη online. Η υλοποίηση της RESTful υπηρεσίας έγινε με Java 1.8. Έγιναν προσπάθειες για να ανέβει η εφαρμογή σε ένα άλλο public hosting ώστε να μπορεί να καλείται online και να μπορέσει να ενσωματωθεί το σύστημα στην ιστοσελίδα FindOSSLicense.

Αρχικά, επειδή οι συνδυασμοί μεταξύ των αδειών είναι άπειροι, είναι αδύνατο να ελεγχθούν όλοι οι πιθανοί συνδυασμοί μεταξύ τους. Πρώτα ελέγχθηκαν τα αποτελέσματα με βάση τον πιο κάτω γράφο [6] στο σχήμα 5.4 και με βάση τον πίνακα συμβατότητας από την Διπλωματική Εργασία της Γεωργίας Χαραλάμπους.



Σχήμα 5.4: Γράφος Συμβατότητας

Πιο κάτω στον πίνακα 5.3 φαίνονται μερικά από τα αποτελέσματα. Ωστόσο κάποια από τα αποτελέσματα που πήραμε από το Spindle είναι διαφορετικά από τα αποτελέσματα του γράφου ή του πίνακα συμβατότητας.

Άδεια 1	Άδεια 2	Απάντηση Spindle
GNU General Public License v2 (GPL-2.0)	GNU Affero General Public License v3 (AGPL-3.0)	Incompatibles
GPL-2.0	GNU General Public License v3 (GPL3.0)	Incompatibles
Apache License v2 (Apache-2.0)	GPL2.0	Incompatibles
Apache-2.0	MPL-2.0	Compatibles
Apache-2.0	MPL-1.0	Incompatibles
Mozilla Public License v1.1 (MPL-1.1)	Mozilla Public License v2 (MPL-2.0)	Compatibles
GNU Lesser General Public License v2.1 (LGPL-2.1)	GPL-2.0	Compatibles
GPL-3.0	AGPL-3.0	Compatibles
AGPL-3.0	GPL-3.0	Incompatibles
LGPL-3.0	GPL-3.0	Compatibles
Academic Free License v3 (AFL-3.0)	Artistic License v2 (Artistic-2.0)	Incompatibles
Artistic-2.0	AFL-3.0	Incompatibles
MPL-1.1	AGPL-3.0	Incompatibles
MPL-1.1	GPL-2.0	Incompatibles
MPL-2.0	AGPL-3.0	Compatibles
MPL-2.0	LGPL-2.1	Compatibles
MPL-2.0	GPL-3.0	Compatibles
MPL-1.1	MPL-2.0	Compatibles

Πίνακας 5.3: Αποτελέσματα του Spindle

Μερικά από αυτά τα αποτελέσματα παρουσιάζονται στην πίνακα 5.4. Για αυτά τα αποτελέσματα ελέγχθηκαν ξανά αναλυτικά τα κείμενα των αδειών. Για τις άδειες LGPL-3.0, GPL-2.0 αφού μελετήθηκαν ξανά τα κείμενα εξήχθη ως συμπέρασμα ότι η ασυμβατότητα οφείλεται στο γεγονός ότι η LGPL-3.0 είναι πιο νέα έκδοση από την GPL-2.0 και όπως προαναφέραμε νεότερες εκδόσεις των αδειών δεν είναι συμβατές με παλαιότερες.

Άδεια 1	Άδεια 2	Απάντηση Spindle
AFL-3.0	Apache-2.0	Compatibles
LGPL-3.0	GPL-2.0	Compatibles
MPL-2.0	GPL-2.0	Incompatibles
BSD-2-clause	MIT-X11	Compatibles
BSD-3-clause	MIT-X11	Compatibles

Πίνακας 5.4: Αποτελέσματα Spindle

Η άδεια AFL-3.0 με την Apache-2.0 στο πίνακα συμβατότητας φαίνεται ότι δεν είναι συμβατές ενώ το Spindle μας δίνει αποτέλεσμα ότι είναι συμβατές, επειδή δεν υπάρχουν conflicts στους όρους των αδειών που μοντελοποιήθηκαν.

Επιπλέον οι άδειες MPL-2.0 με την GPL-2.0, στον πίνακα συμβατότητας φαίνεται ότι είναι συμβατές, αλλά το Spindle βρίσκει ότι δεν είναι αφού η άδεια MPL-2.0 επιτρέπει να γίνει Sublicense το παράγωγο έργο(δηλαδή επιτρέπει να αδειοδοτηθεί κάτω από κάποια άλλη άδεια) ενώ η GPL-2.0 δεν επιτρέπει να γίνει Sublicense ούτε το Αρχικό έργο, ούτε το παράγωγο, έτσι υπάρχουν αντιφατικά συμπεράσματα και το Spindle επιστρέφει «Incompatibles». Για τέτοιες περιπτώσεις θα μπορούσε να ελεγχθεί ξανά ο πίνακας συμβατότητας και ίσως να αλλαχθεί.

Επιπρόσθετα για τις BSD-2-clause με την MIT/X11 και η BSD-3-clause με την MIT/X11 το Spindle επιστρέφει Compatibles αφού δεν υπάρχουν αντιφατικά συμπεράσματα από τα χαρακτηριστικά των αδειών ενώ στον πίνακα συμβατότητας αναγράφεται ότι οι άδειες δεν είναι συμβατές. Η διαφορά στους όρους των δύο BSD αδειών είναι ο όρος

MustRequestPermissionForPromotion στην BSD-3-clause άδεια. Τα κείμενα των αδειών εξετάστηκαν ξανά. Οι ελευθερίες για χρήση, τροποποίηση, και διανομή του λογισμικού κάτω από οποιαδήποτε άδεια φαίνονται ξεκάθαρα στο κείμενο της άδειας MIT. Αυτές οι ελευθερίες υπονοούνται στα κείμενα των δύο BSD αδειών από την πρόταση «Redistribution and use in source and binary forms, with or without modification» υπό την προϋπόθεση ότι θα διατηρηθεί το κείμενο πνευματικών δικαιωμάτων και η αποποίηση ευθυνών(MustRetainCopyrightNotice, MustRetainDisclaimer). Το ίδιο ισχύει και στην MIT εφόσον διατηρηθεί το κείμενο πνευματικών δικαιωμάτων. Οι όροι των 3 αδειών είναι πανομοιότυποι, και δεν υπάρχουν αντιφατικοί όροι κατά συνέπεια οι άδειες BSD-2-clause και BSD-3-clause μπορούν να χρησιμοποιηθούν σε συνδυασμό με την MIT license με βάση το Spindle.

Με βάση των αριθμών των αδειών για τις οποίες το Spindle έδωσε σωστή απάντηση και τον συνολικό αριθμό των αδειών που χρησιμοποιήθηκαν στις δοκιμές το Spindle έχει ποσοστό ακρίβειας 75%. Πιο συγκεκριμένα το πηλίκο του αριθμού των συνδυασμών των αδειών για τις οποίες το Spindle έδωσε σωστή απάντηση δια τον συνολικό αριθμό συνδυασμών των αδειών που χρησιμοποιήθηκαν στις δοκιμές είναι ίσο με 30/40 και ισούται με 0.75.

Κεφάλαιο 6

Ανάλυση και Συμπεράσματα

6.1 Συμπεράσματα

6.2 Μελλοντική Εργασία

6.1 Συμπεράσματα

Τα τελευταία χρόνια είναι πολύ διαδεδομένα και χρησιμοποιούνται ευρέως τα Λογισμικά Ανοικτού Κώδικα καθώς πολλοί προγραμματιστές υιοθετούν κώδικα λογισμικού τρίτων στην υλοποίηση τους. Έτσι αυξάνεται η εμφάνιση συστημάτων που αποτελούνται από πολλά μέρη, πολλά από τα οποία μπορεί να μην είναι κάτω από την ίδια άδεια, με αποτέλεσμα να προκύπτουν θέματα ασυμβατότητας μεταξύ των αδειών. Επιπλέον η ποικιλία των αδειών ανοικτού κώδικα καθιστά δύσκολη την αντιμετώπιση των ασυμβατότητες που μπορεί να υπάρχουν.

Η κατανόηση του κειμένου των αδειών είναι πολύ σημαντική για την μεταγενέστερη χρήση του λογισμικού, όπως και για το συνδυασμό λογισμικών ώστε να αποφευχθούν παραβιάσεις των αδειών. Η μη κατανόηση του κειμένου μπορεί να οδηγήσει σε πιθανές συγκρούσεις μεταξύ τους. Οπότε είναι απαραίτητο να γνωρίζουν οι χρήστες για τις άδειες λογισμικού που χρησιμοποιούν και κατά πόσο μπορούν να συνδυαστούν με στόχο την αποφυγή συγκρούσεων.

Στα πλαίσια της παρούσας διπλωματικής εργασίας σχεδιάστηκε ένα σύστημα εξαγωγής συμπερασμάτων για άδειες λογισμικού βάσει των όρων που αυτές περιέχουν που σχεδιάστηκε, και ενσωματώθηκε στο σύστημα συστάσεων αδειών λογισμικού

findOSSLicense. Το σύστημα έχει σαν στόχο να δείξει στους χρήστες τις συμβατότητες μεταξύ των αδειών που μπορεί να χρησιμοποιούν στην εταιρεία τους με αυτές που τους πρότεινε το σύστημα ώστε να αποφευχθούν τυχόν ασυμβατότητες μεταξύ των αδειών που χρησιμοποιούν στον οργανισμό τους.

Κλείνοντας, η ενσωμάτωση του συστήματος στην ιστοσελίδα αποτελεί σημαντικό εργαλείο για την αποφυγή των ασυμβατοτήτων μεταξύ των αδειών λογισμικού, και είναι ένα σημαντικό βήμα της επέκτασης του συστήματος findOSSLicense αφού πλέον οι χρήστες μπορούν να ενημερώνονται και για τις συμβατότητες μεταξύ των προτεινόμενων αδειών και των αδειών που χρησιμοποιούν στον οργανισμό τους.

6.3 Μελλοντική Εργασία

Ως μελλοντική εργασία για την συγκεκριμένη διπλωματική εργασία θα μπορούσε να γίνει χρήση εργαλείων για τη στιγμιαία ανάλυση αδειών της βιβλιοθήκης όπως η χρήση του εργαλείου FOSSology και η ενσωμάτωσή του στον κώδικα. Το FOSSology μπορεί να σαρώσει τα πιστοποιητικά από τα αρχεία των repositories. Η ενσωμάτωση του findOSSLicense με FOSSology θα δώσει τη δυνατότητα να δούμε αν οι όροι των αδειών από τα repositories του χρήστη έρχονται σε αντίθεση με τους όρους των αδειών που συνίστανται στο χρήστη από το findOSSLicense.

Επιπρόσθετα, θα μπορούσε να ελεγχθούν ξανά οι άδειες για τις οποίες το Spindle δίνει διαφορετική απάντηση. Η ασυμβατότητα κάποιων αδειών οφείλεται σε άλλους λόγους που δεν μπορούν να αναπαρασταθούν ως όροι των αδειών και έτσι θα μπορούσε να γίνει μια βαθύτερη μελέτη που αφορά τις συγκεκριμένες άδειες για να ανακαλυφθούν οι λόγοι για τους οποίους μπορεί να μην είναι συμβατές μεταξύ τους και τους τρόπους εύρεσης τέτοιων πιθανών ασυμβατοτήτων.

Επιπλέον, θα μπορούσε να γίνει παράλληλη χρήση του εργαλείου Gorgias [27]. Θα μπορούσε να γίνει μοντελοποίηση των κανόνων σε Gorgias, και να χρησιμοποιείται και

πάλι για τον έλεγχο συμβατοτήτων μεταξύ των αδειών παράλληλα με το εργαλείο Spindle και να συγκρίνονται τα αποτελέσματα.

Βιβλιογραφία

- [1] ΑΔΕ Γεωργίας Χαραλάμπους 2015 Recommender System for OSS Licenses.
- [2] <http://spindle.data61.csiro.au/spindle/>
- [3] Georgia Charalambous, Georgia M. Kapitsaki & Demetris Paschalides. Ontology Modeling of Open Source License Terms.
- [4] <https://opensource.org/osd>
- [5] Gordon TF. Report on a Prototype Decision Support System for OSS License Compatibility Issues. Qualipso (IST- FP6-IP-034763), Deliverable A1.D2.1.3 2010
- [6] Kapitsaki, G. M., Tselikas, N. D., & Foukarakis, I. E. 2015. An insight into license tools for open source software systems. Journal of Systems and Software, 102, 72-87.
- [7] Governatori, G., Lam, H. P., Rotolo, A., Villata, S., Ateazing, G., & Gandon, F. (2014). Checking licenses compatibility between vocabularies and data. In Proceedings of the Fifth International Workshop on Consuming Linked Data (COLD2014)
- [8] <http://www.eurecom.fr/~atemezin/licenseChecker/>
- [9] <https://www.w3.org/TR/void/>
- [10] <http://lov.okfn.org/dataset/lov/>

- [11] Gordon TF. Analyzing open source license compatibility issues with Carneades. Proc. 13th International Conference on Artificial Intelligence and Law (ICAIL 2011) 2011: 51-55. DOI:10.1145/2018358.2018364.
- [12] Gordon TF. Report on a Prototype Decision Support System for OSS License Compatibility Issues. Qualipso (IST- FP6-IP-034763), Deliverable A1.D2.1.3 2010.
- [13] <https://www.w3.org/TR/2004/REC-rdf-schema-20040210/>
- [14] <https://www.w3.org/OWL/>
- [15] <http://docs.oracle.com/javaee/6/tutorial/doc/gijqy.html>
- [16] https://en.wikipedia.org/wiki/Representational_state_transfer
- [17] <http://docs.oracle.com/javaee/6/tutorial/doc/gilik.html>
- [18] <http://html.com/>
- [19] <https://secure.php.net/>
- [20] <https://www.java.com/en/>
- [21] <https://www.javascript.com/>
- [22] <http://www.defeasible.org/>
- [23] Lam, H.-P., and Guido G. The making of SPINdle. International Workshop on Rules and Rule Markup Languages for the Semantic Web. Springer Berlin Heidelberg, 2009.

[24] https://en.wikipedia.org/wiki/Derivative_work

[25] Kapitsaki, G. M. and Charalambous G. "Find your Open Source License Now!." In Software Engineering Conference (APSEC), 2016 23rd Asia-Pacific, 1-8.

[26] <http://visjs.org/docs/network/index.html>

[27] Y. Dimopoulos and A. C. Kakas. Logic programming without negation as failure. ILPS'95, pp. 369-384, 1995