

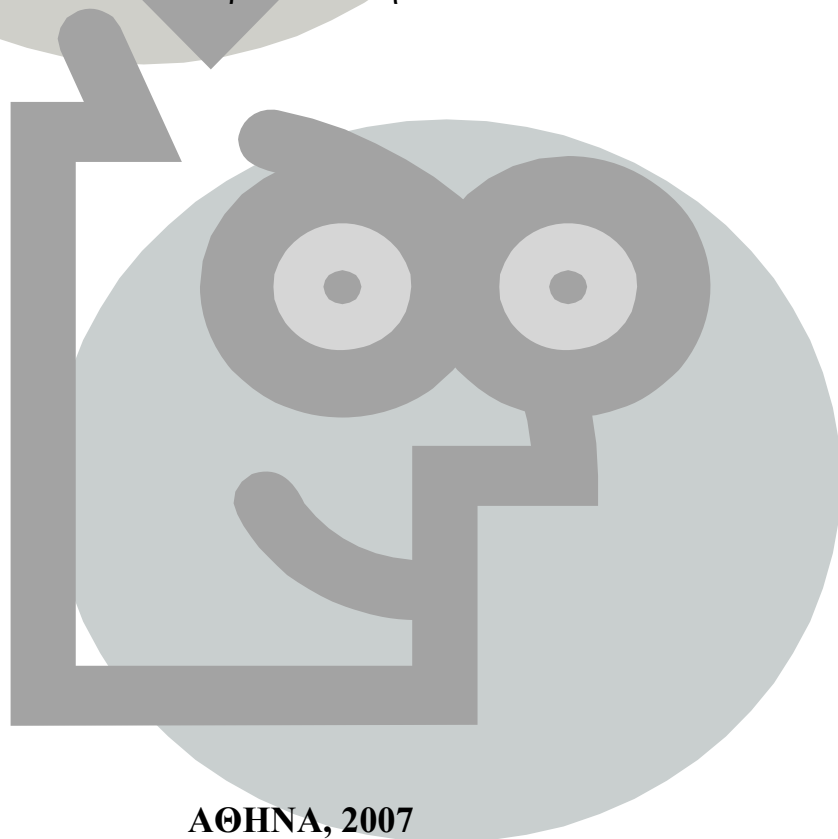


**ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ ΑΘΗΝΑΣ**  
**ΣΧΟΛΗ ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ ΚΑΙ ΟΙΚΟΝΟΜΙΑΣ**  
**ΤΜΗΜΑ ΒΙΒΛΙΟΘΗΚΟΝΟΜΙΑΣ ΚΑΙ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ**  
**ΠΛΗΡΟΦΟΡΗΣΗΣ**

**ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ ΜΕ ΘΕΜΑ:**

**ΧΡΗΣΗ ΘΗΣΑΥΡΟΥ ΚΑΙ ΟΝΤΟΛΟΓΙΑΣ ΣΤΗ ΘΕΜΑΤΙΚΗ**  
**ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΤΗΣ ΓΝΩΣΗΣ**

Διδάσκων: Τσάφου Σταματίνα  
Σπουδάστρια: Πολίτη Ματίνα



**ΑΘΗΝΑ, 2007**

**ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ ΜΕ ΘΕΜΑ:**  
**ΧΡΗΣΗ ΘΗΣΑΥΡΟΥ ΚΑΙ ΟΝΤΟΛΟΓΙΑΣ ΣΤΗ ΘΕΜΑΤΙΚΗ**  
**ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΤΗΣ ΓΝΩΣΗΣ**

Διδάσκων: Τσάφου Σταματίνα  
Σπουδάστρια: Πολίτη Ματίνα

Στον πατέρα μου, Αντώνη

## **ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ**

Θα ήθελα να ευχαριστήσω την καθηγήτρια μου κυρία Τσάφου Σταματίνα για την συνεχή βοήθεια, καθοδήγηση, παρότρυνση καθώς και τις επισημάνσεις της σε κάθε στάδιο περάτωσης αυτής της δουλειάς. Επίσης, θα ήθελα να ευχαριστήσω τον Ζαβιτσάνο Ηλία, Υποψήφιο Διδάκτωρα στο Εθνικό Κέντρο Επιστημονικών Ερευνών «Δημόκριτος», για την στήριξή του και τις καταληκτικές επισημάνσεις του στην ενότητα των Οντολογιών.

Τέλος, θα ήθελα να ευχαριστήσω την οικογένειά μου για όλη τους την προσπάθεια όλα αυτά τα χρόνια που μου στάθηκαν σε οποιοδήποτε πρόβλημα παρουσιάστηκε. Χάρη στη δική τους προσπάθεια βρίσκομαι στην ευχάριστη αυτή στιγμή περάτωσης των σπουδών μου.

## ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

|       |                                                    |    |
|-------|----------------------------------------------------|----|
|       | Πίνακας Περιεχομένων                               | 5  |
|       | Πρόλογος                                           | 8  |
|       | Περίληψη                                           | 7  |
| 1     | Η Διαχείριση της Πληροφορίας: Ιστορική Προσέγγιση  | 9  |
| 2     | Θεματική Οργάνωση Δημοσιευμάτων                    | 18 |
| 2. 1  | Εισαγωγή                                           | 18 |
| 2. 2  | Ορολογία                                           | 20 |
|       | Σύντομη Ιστορική Αναδρομή και Ετυμολογία της λέξης |    |
| 3     | "Θησαυρός"                                         | 22 |
| 3. 1  | Στόχοι ενός Θησαυρού                               | 23 |
| 3. 2  | Δομή του Θησαυρού                                  | 25 |
| 3. 2. |                                                    |    |
| 1.    | Το λεξιλόγιο που χρησιμοποιούμε σε έναν Θησαυρό    | 25 |
| 3. 2. |                                                    |    |
| 2.    | Έννοιες στο Θησαυρό                                | 26 |
| 3. 3. | Σε τι μας χρησιμεύει ένας Θησαυρός;                | 28 |
| 3. 4. | Πως χρησιμοποιούμε τον Θησαυρό στην αναζήτηση      | 29 |
| 3. 5. | Βασικές σχέσεις σε έναν Θησαυρό                    | 29 |
|       | Συντομογραφίες και Σύμβολα που μπορούμε να         |    |
| 3. 6. | χρησιμοποιήσουμε σε έναν Θησαυρό                   | 40 |
| 4     | Η Έννοια της Οντολογίας                            | 41 |
| 4. 1. | Ιστορική Αναδρομή                                  | 42 |
| 4. 2. | Συστατικά μέρη μιας Οντολογίας                     | 45 |
| 4. 3. | Τι είναι ο Σημασιολογικός Ιστός;                   | 49 |
| 4. 4. | Τύποι Οντολογιών                                   | 50 |
| 4. 5. | Τρόπος ανάλυσης μιας Οντολογίας                    | 52 |
| 4. 6. | Σκοπός της Οντολογίας                              | 54 |
| 5.    | Οι Οντολογίες στον τομέα της Πληροφόρησης          | 57 |
|       | Πως μπορούν οι Οντολογίες να βοηθήσουν στις        |    |
|       | Ψηφιακές Βιβλιοθήκες και γενικά στην Επιστήμη της  |    |
| 5. 1. | Πληροφόρησης                                       | 57 |
|       | Γλώσσες και εργαλεία που χρησιμοποιούμε στη        |    |
| 5. 2. | διαχείριση των Οντολογιών                          | 60 |
| 6     | Protégé                                            | 65 |
| 6. 1. | Εισαγωγή                                           | 65 |
| 6. 2. | Το Protégé στην πράξη                              | 68 |
|       | Πως δημιουργούμε και αποθηκεύουμε ένα Project στο  |    |
| 6. 3. | Protégé                                            | 69 |

|       |                                               |    |
|-------|-----------------------------------------------|----|
| 7.    | Παραδείγματα Λημμάτων Θησαυρού και Οντολογιών | 77 |
| 8.    | Συμπεράσματα και Επεκτάσεις                   | 94 |
| 8. 1. | Σύνοψη και Συμπεράσματα                       | 94 |
| 8. 2. | Μελλοντικές Επεκτάσεις                        | 94 |
|       | Βιβλιογραφία                                  | 95 |

## ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Κατά την διάρκεια των σπουδών μου ιδιαίτερη εντύπωση μου προκάλεσε η διαδικασία ηλεκτρονικής οργάνωσης και ανάκτησης των πληροφοριών. Γι' αυτό το λόγο στην Πτυχιακή μου εργασία αποφάσισα να ασχοληθώ με τη χρήση Θησαυρού και Οντολογίας στην θεματική οργάνωση της γνώσης.

Στο πλαίσιο αυτό περιγράφεται και υλοποιείται η δομή και η λειτουργία ενός θησαυρού σε αντιστοιχία με μια οντολογία με τη χρήση ενός προγράμματος οντολογιών. Το πρόγραμμα αυτό ονομάζεται Protégé. Με το συγκεκριμένο πρόγραμμα το περιβάλλον της οντολογίας γίνεται πιο προσιτό, εύχριστο και ευχάριστο.

Ο σκοπός της παρούσας Πτυχιακής Εργασίας είναι να δείξουμε στο επιστημονικό κοινό και στον χρήστη που έχει κάποια εξοικείωση με το αντικείμενο μια εναλλακτική μορφή θεματικής οργάνωσης της γνώσης και ίσως μια εναλλακτική μορφή θησαυρού. Πως, δηλαδή, μπορούμε να μετατρέψουμε έναν θησαυρό σε οντολογία.

Αθήνα, Οκτώβριος 2007  
Ματίνα Πολίτη

## ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Σκοπός αυτής της Πτυχιακής Εργασίας είναι να δείξουμε στο επιστημονικό κοινό και στον χρήστη που έχει κάποια εξοικείωση με το αντικείμενο μια εναλλακτική μορφή θεματικής οργάνωσης της γνώσης και ίσως μια εναλλακτική μορφή θησαυρού. Πως, δηλαδή, μπορούμε να μετατρέψουμε έναν θησαυρό σε οντολογία.

Συγκεκριμένα, το πρώτο κεφάλαιο αναφέρεται στη διαχείριση της πληροφορίας με μια ιστορική αναδρομή.

Το δεύτερο κεφάλαιο αναφέρεται στη θεματική οργάνωση των δημοσιευμάτων κάνοντας μια εισαγωγή στο θέμα και αναφερόμαστε και στην ορολογία που θα χρησιμοποιήσουμε σε αυτήν την Πτυχιακή Εργασία.

Το τρίτο κεφάλαιο μετά από μια σύντομη αναδρομή στην ετυμολογία του θησαυρού, ασχολείται με τους στόχους και τη δομή του θησαυρού. Αναλυτικότερα αναφέρεται το λεξιλόγιο που χρησιμοποιείται σε έναν θησαυρό. Παρουσιάζεται η χρήση ενός θησαυρού στην αναζήτηση πληροφοριών. Επίσης, παρατίθενται οι βασικές σχέσεις σε έναν θησαυρό, οι συντομογραφίες και τα σύμβολα που χρησιμοποιούνται.

Στο τέταρτο κεφάλαιο δίνεται η έννοια της οντολογίας ξεκινώντας με μια ιστορική αναδρομή και στη συνέχεια δίνονται τα συστατικά μέρη μιας οντολογίας, η σπουδαιότητα του σημασιολογικού ιστού, οι τύποι των οντολογιών, ο τρόπος ανάλυσης μιας οντολογίας και ολοκληρώνεται με το σκοπό μιας οντολογίας.

Στο πέμπτο κεφάλαιο δίνονται οι οντολογίες στον τομέα της πληροφόρησης και η χρήση τους στις ψηφιακές βιβλιοθήκες και γενικά στην επιστήμη της πληροφόρησης. Σημειώνονται επίσης οι γλώσσες και τα εργαλεία που χρησιμοποιούνται στη διαχείριση των οντολογιών.

Στο έκτο κεφάλαιο ανλύεται η λειτουργία του Protégé, του προγράμματος που χρησιμοποιήθηκε στην πτυχιακή αυτή.

Τέλος, στο έβδομο κεφάλαιο δίνονται παραδείγματα Λημμάτων Θησαυρού και Οντολογιών.

## **1. Η ΔΙΑΧΕΙΡΗΣΗ ΤΗΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ: ΙΣΤΟΡΙΚΗ ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΗ<sup>1</sup>**

Η έννοια και ο όρος της «διαχείρισης» της πληροφορίας συμπυκνώνει ένα εξαιρετικά ευρύ σύνολο μεθόδων, τεχνικών, εργαλείων, τεχνολογίας, καθώς και ειδών και μορφών υπηρεσιών, το οποίο χρησιμοποιείται για το συστηματικό τρόπο οργάνωσης, εντοπισμού, απόκτησης και αξιοποίησης της πληροφορίας. Το σύνολο αυτό αντιπροσωπεύεται σήμερα από αυτό που, συνήθως, ονομάζεται σύστημα βιβλιοθηκών και υπηρεσιών πληροφόρησης και αποτελεί το αντικείμενο μελέτης και έρευνας της Βιβλιοθηκονομίας και της Επιστήμης της Πληροφορίας.

Η παρακολούθηση, έστω και σε αδρές γραμμές, του τρόπου εξέλιξης των υπηρεσιών πληροφόρησης, της μεθοδολογίας και των εργαλείων τους δείχνει την ουσιαστική εξάρτηση αυτής της εξέλιξης από τη βασική, κάθε φορά, μονάδα ενδιαφέροντος, της σχετικής διαδικασίας. Ως «μονάδα ενδιαφέροντος» στη συγκεκριμένη περίπτωση εννοούμε αυτό που για την υπηρεσία, τη μεθοδολογία και τα εργαλεία αποτελεί το ουσιαστικό αντικείμενο διαχείρισης.

Το αντικείμενο διαχειρίσεως καθορίζεται από δύο παράγοντες. Ο πρώτος είναι ο φορέας καταγραφής, καταχώρισης και κοινοποίησης ή δημοσίευσης της πληροφορίας και ο δεύτερος η αναζήτηση των ζητούμενων πληροφοριών. Στο μεγαλύτερο διάστημα της ιστορικής εξέλιξης της οργανωμένης πρόσβασης στην πληροφορία βασικός φορέας καταγραφής και διακίνησης της πληροφορίας είναι το αντικείμενο που συμβατικά θα ονομάζαμε «βιβλίο». Το «βιβλίο» αποτελεί το κυρίαρχο είδος αυτού που θα ονομάζαμε «γραφτό πολιτισμό». Αποτελεί όμως, και το αποκλειστικό αντικείμενο ενδιαφέροντος τόσο των ενδιαφερομένων για πληροφορίες, γνώση και πνευματικά δημιουργήματα, όσο και του σταδιακά αναπτυσσόμενου συστήματος υποστήριξης της πρόσβασης των ενδιαφερομένων στα τεκμήρια και την πληροφορία. Το βιβλίο, ως μέσο διακίνησης της πληροφορίας χαρακτηρίζεται από τη φυσική του υπόσταση, από το συγκεκριμένο και πεπερασμένο των διαθέσιμων «αντιτύπων» του, από το παγιωμένο και σταθερό της μορφής του και, κατά συνέπεια, από τους περιορισμούς πρόσβασης, κυρίως τόπου, χρόνου και διαθεσιμότητας, που επιβάλλουν τα προηγούμενα αυτά χαρακτηριστικά. Ο δεύτερος από τους

---

<sup>1</sup> Γ. Δ. Μώκος, «Τεχνολογία και Πληροφόρηση», Αθήνα: Παπασωτηρίου, 2002, σελ. 51 - 78

παράγοντες που καθορίζουν τη μονάδα ή το αντικείμενο ενδιαφέροντος του συστήματος διαχειρίσεις των πληροφοριών είναι το είδος, η μορφή και η έκταση των κοινωνικών αναγκών και ζητήσεων για πληροφορίες. Αυτό σημαίνει, ότι στο βαθμό που οι λοιπές ποικίλες κοινωνικές παράμετροι εξελίσσονται βαθμιαία στην ιστορική διάρκεια, παρατηρείται μια αργή, αλλά σαφής πορεία που οδηγεί από το «τεκμήριο», εννοούμενο εδώ ως παγιωμένο σύνολο πληροφοριακών δεδομένων, στην «πληροφορία».

Ιστορικά, οι πρώτες μορφές οργανωμένης παρέμβασης στη διαχείριση της πληροφορίας και των τεκμηρίων έρχονται πολύ αργά, σε σχέση με το χρόνο έναρξης παραγωγής συγκροτημένων τεκμηρίων και, πάντως, όταν τα διαθέσιμα, με κάποιο τρόπο και μορφή, τεκμήρια ήταν σημαντικά σε αριθμό. Στην ουσία η χρήση της διατύπωσης «οργανωμένη παρέμβαση στη διαχείριση της πληροφορίας» παραπέμπει σε μια πολύ μεταγενέστερη εποχή, στο πλαίσιο της όλης ιστορικής διαδρομής που διαμόρφωσε το σημερινό συμβατικό σύστημα πληροφόρησης. Τα πράγματα, πάντως, ακολουθούν, σε γενικές γραμμές, μια φυσιολογική διαδρομή, η οποία προσδιορίζεται από το πλήθος, το είδος, την εξέλιξη και τις απαιτήσεις που επιβάλλει η ίδια η πραγματικότητα τεκμηρίων και πληροφοριακών αναγκών. Με δεδομένο ότι η καταγραφή της πληροφορίας δημιουργεί τεκμήρια και ότι η κοινοποίηση αυτών των τεκμηρίων, οσοδήποτε περιορισμένων σε ποσότητα, δημιουργεί δημοσιεύματα, είναι προφανές ότι σε πρώτη φάση δεν έχουμε παρά τη δημιουργία συλλογών τεκμηρίων ή/και δημοσιευμάτων.

Οι πρώτες συλλογές τεκμηρίων σηματοδοτούν την έναρξη της δημιουργίας αυτού που θα αποτελέσει αργότερα τον κοινωνικό θεσμό της Βιβλιοθήκης και, βέβαια, κατά κάποιο τρόπο, των επιστημών της Βιβλιοθηκονομίας, καταρχήν, και της Επιστήμης της Πληροφορίας στη συνέχεια. Ο ελληνικός όρος «βιβλιοθήκη» έχει χρησιμοποιηθεί και χρησιμοποιείται με σημαντική ποικιλία σημασιολογικών αναφορών, εκτός εκείνης, βέβαια, που δηλώνει τον κοινωνικό θεσμό ή ίδρυμα που μας ενδιαφέρει εδώ.

Σε κάθε περίπτωση αυτό που υποδηλώνεται είναι η, κατά κάποια έννοια, συλλογή τεκμηρίων. Άσχετα, πάντως, από το όνομα με το οποίο προσδιορίζεται την κάθε φορά, η ανάπτυξη συλλογών και η δημιουργία ειδικών μονάδων εντοπισμένων σε χώρο και με διακριτή κοινωνική παρουσία, χρονολογείται ήδη από την αρχαιότητα και αποτελεί την ουσιαστική έναρξη της διαδικασίας που οδήγησε στην ανάπτυξη οργανωμένων συστημάτων παρέμβασης στη διαχείριση της πληροφορίας.

Οι πρώτες βιβλιοθήκες με την έννοια των σχετικά οργανωμένων συλλογών τεκμηρίων δημιουργούνται αρκετά νωρίς και, πάντως, όπως είναι ευνόητο, όταν υπάρχει ο απαραίτητος αριθμός από τέτοια τεκμήρια που θα μπορούσε να υποστηρίξει τη δημιουργία συλλογής. Οι λόγοι, ο υπεύθυνος για τη δημιουργία, οι μορφές και ο τρόπος χρήσης, αλλά και το κοινό το οποίο απευθύνονταν αυτές οι συλλογές ποικίλει. Για το μεγαλύτερο τμήμα των βιβλιοθηκών αυτών ισχύουν ορισμένα βασικά χαρακτηριστικά:

- ❖ Οι βιβλιοθήκες αυτού του είδους (συλλογής τεκμηρίων) δεν είναι πολλές.
- ❖ Οι βιβλιοθήκες αυτές δημιουργούνται από άτομα ή φορείς που έχουν την οικονομική δυνατότητα και το ενδιαφέρον να το κάνουν.
- ❖ Η χρήση των βιβλιοθηκών αυτών είναι περιορισμένη σε συγκεκριμένο και, γενικά, ορισμένο κοινό σε ένα ικανοποιητικό αριθμό αργότερα, σχετικό, πάντοτε, με το φορέα δημιουργίας ή το σκοπό της βιβλιοθήκης.

Στην αρχή ο αριθμός των δημιουργημένων συλλογών - βιβλιοθηκών, αλλά και το μέγεθος της κάθε συλλογής είναι απόλυτα εξαρτημένα από τις δυνατότητες παραγωγής του πρωτοτύπου τεκμηρίου, αλλά και από το κόστος απόκτησης των τεκμηρίων, το οποίο προκύπτει ως συνέπεια των δυνατοτήτων αυτών.

Και οι δύο αυτές δυνατότητες για ένα μεγάλο χρονικό διάστημα παραμένουν περιορισμένες. Πριν από την εμφάνιση της τυπογραφίας, οι δυνατότητες αναπαραγωγής τεκμηρίων, ακόμη και των περισσότερων δυναμικών βιβλιογραφικών εργαστηρίων (εργαστηρίων αντιγραφής χειρογράφων) ήταν περιορισμένες. Οι περιορισμένες αυτές δυνατότητες περιορίζουν με τη σειρά τους τόσο το εύρος διακίνησης του πρωτοτύπου τεκμηρίου, όσο και τον αριθμό και τη δυναμικότητα των συλλογών που μπορούν να δημιουργηθούν. Επιπλέον, προσδιορίζουν ή, διαφορετικά, περιορίζουν σημαντικότερα τους φορείς και τα άτομα που μπορούν να αναπτύξουν συλλογές, αλλά και τα άτομα που θα μπορούσαν να έχουν πρόσβαση σε αυτές τις συλλογές. Περιορίζεται, κατά συνέπεια, η δυνατότητα πρόσβασης στο τεκμήριο και την πληροφορία και αυτό σημαίνει περιορισμένο εύρος χρήσεων και εκμετάλλευσης των συλλογών.

Αν και η παραγωγή χειρόγραφων τεκμηρίων μπορούσε, έτσι, να δημιουργήσει συλλογές και αν και οι συλλογές αυτές διαδραμάτισαν τον ιστορικό τους ρόλο στη διεύρυνση της ανθρώπινης μνήμης, οι συλλογές αυτές παρέμεναν περιορισμένες, το εύρος τους παρέμεινε περιορισμένο, όπως περιορισμένες παρέμεναν και οι χρήσεις τους. Η παρέμβαση, έτσι,

στην οργάνωση και διαχείριση των τεκμηρίων ήταν, ουσιαστικά, στοιχειώδης και με πολύ μεγάλη δυσκολία μπορούμε να κάνουμε λόγο για σύστημα πληροφόρησης.

Η ανακάλυψη της τυπογραφίας θα αλλάξει το τοπίο, για τον απλό λόγο ότι βελτιώνει θεαματικά την κύρια παράμετρο του συστήματος δημοσίευσης, τις δυνατότητες πολλαπλασιασμού των αντιτύπων ενός τεκμηρίου. Η βελτίωση αφορά τις περισσότερες σχεδόν παραμέτρους της διαδικασίας (χρόνο, κόστος, μεγέθη κλπ.) και θα οδηγήσει σε μια επαναστατική, αλλαγή του τοπίου στο χώρο της εκπαίδευσης, της γνώσης, της επιστήμης και, γενικότερα, του πολιτισμού.

Για πολλούς λόγους η τεχνολογική αυτή τομή θα επιφέρει μια ριζική διαφοροποίηση του περιβάλλοντος διακίνησης της πληροφορίας. Η ανακάλυψη, υιοθέτηση και σταδιακή επέκταση της τυπογραφίας επέφερε ριζικότερες αλλαγές στα πολιτισμικά και κοινωνικά δεδομένα της περιόδου και καθόρισε, σε μεγάλο βαθμό, τη μετέπειτα μορφή και ταχύτητα αλλαγών της σχετικής πραγματικότητας.

Η τυπογραφία συμβάλλει ριζικά στον πολλαπλασιασμό τόσο των δημοσιευμάτων, όσο και των συλλογών. Οι δυνατότητες παραγωγής και αναπαραγωγής τεκμηρίων και, κατά συνέπεια, το κόστος απόκτησης και το εύρος διάδοσης των τεκμηρίων, παίρνουν ριζικά διαφορετικές τιμές στο περιβάλλον της έντυπης δημοσίευσης.

Αυτό έχει ως πρώτη συνέπεια τον πολλαπλασιασμό των δημοσιευμάτων και των δημιουργουμένων σχετικών συλλογών. Αυτό, σε συνεργασία με άλλους παράγοντες, θα οδηγήσει σε μια άλλη σειρά επιμέρους και, εν πολλοίς, αλληλοεξαρτώμενων εξελίξεων, όπως είναι η εκμετάλλευση της γνώσης και η ανάπτυξη της Επιστήμης και της Τεχνολογίας, η διεύρυνση της διαθέσιμης δεξαμενής γνώσης και πληροφοριών, η διεύρυνση του αναγνωστικού κοινού και, σταδιακά, η διεύρυνση και εξειδίκευση των πληροφοριακών αναγκών του αναγνωστικού κοινού.

Οι εξελικτικές αυτές διαδικασίες, που αρχίζουν, ουσιαστικά, με την ανακάλυψη της τυπογραφίας, θα έχουν ένα σημαντικό βάθος χρόνου, φθάνοντας, στην πράξη, μέχρι την σύγχρονη εποχή. Σε ό,τι αφορά το σύστημα πληροφόρησης, οι εξελίξεις αυτές έχουν τη σταδιακή, αλλά χαρακτηριστική αντανάκλασή τους στη δομή και τις μορφές δομικών στοιχείων που συγκροτούν το σύστημα.

Η πρώτη από τις συνέπειες είναι η ραγδαία αύξηση των δημοσιευμάτων με τη μορφή τόσο του αριθμού των ανεξάρτητων βιβλιογραφικών μονάδων όσο και του αριθμού των αντιτύπων που παράγονται για το κάθε επιμέρους δημοσίευμα. Η αύξηση των επιμέρους έργων που βλέπουν το φως της δημοσιότητας οφείλεται, πέρα από άλλους γενικότερους και κοινωνικού χαρακτήρα παράγοντες, τόσο στη διεύρυνση των δυνατοτήτων πνευματικής δημιουργίας όσο και στη μείωση του κόστους και του χρόνου δημοσίευσης που επέφερε η τυπογραφία.

Ο πολλαπλασιασμός δημοσιευμάτων και αντιτύπων, πέρα από τις γενικότερες κοινωνικές του συνέπειες, είχε ως αποτέλεσμα τη δημιουργία όλο και μεγαλύτερων συλλογών και βιβλιοθηκών και το γεγονός αυτό οδηγεί τις συλλογές στα όρια εκείνα που επιβάλλουν την οργανωμένη πλέον διαχείριση του υλικού. Αν και το 18<sup>ο</sup> αιώνα έχουμε τις πρώτες, ιστορικά τεκμηριωμένες μορφές συστηματικής οργάνωσης μεγάλων συλλόγων, με στόχο την εξασφάλιση της πρόσβασης στο υλικό, ο 19<sup>ος</sup> αιώνας αποτελεί, ουσιαστικά, την αφετηρία δημιουργίας του συμβατικού και κυρίαρχου, ακόμη και σήμερα, συστήματος πληροφόρησης.

Τον 19<sup>ο</sup> αιώνα δημιουργείται, καταρχήν, η μορφή της βιβλιοθήκης, που έχει, πλέον, το χαρακτήρα κοινωνικού θεσμού και ιδρύματος, ενός ιδρύματος, το οποίο αποτελεί διακριτό στοιχείο της κοινωνικής δομής και έχει ως στόχο την προσφορά συγκεκριμένων υπηρεσιών στο ευρύ κοινό μιας συγκεκριμένης κοινότητας. Πρόκειται για την περίοδο κατά την οποία πραγματοποιείται, σταδιακά, η μετάβαση από αυτό που θα χαρακτηρίζαμε ως «λόγια» βιβλιοθήκη των προηγούμενων αιώνων, τη βιβλιοθήκη, δηλαδή, των πανεπιστημίων, των εκκλησιαστικών ιδρυμάτων κλπ., σ' αυτό που αποτέλεσε τη «λαϊκή» βιβλιοθήκη του 19<sup>ου</sup> αιώνα και των μετέπειτα χρόνων.

Στα τέλη του αιώνα, από την άλλη, δημιουργούνται και δημοσιεύονται τα πρώτα «επιστημονικά» εργαλεία για τη διαχείριση των βιβλιοθηκών. Παράλληλα, δημιουργείται η πρώτη «σχολή» Βιβλιοθηκονομίας, για την προετοιμασία επαγγελματιών και επιστημόνων που θα ασχοληθούν στη διαχείριση του συστήματος πληροφόρησης ενώ εμφανίζεται και το πρώτο, ουσιαστικά, επιστημονικό περιοδικό (American Library Journal – 1876) ενός επαγγελματικού και επιστημονικού κλάδου, ο οποίος αρχίζει να δημιουργείται.

Η εξέλιξη θα είναι, στη συνέχεια, σχετικά αργή, αλλά σταθερή και θα εξαρτάται, πάντοτε, από τις γενικότερες κοινωνικές εξελίξεις, τις εξελίξεις

στο χώρο της Επιστήμης και της Τεχνολογίας, αλλά και τις εξελίξεις στο χώρο της τεχνολογίας των πληροφοριών. Από τη στιγμή που τα βασικά στοιχεία της δομής, από τεχνική, κοινωνική και λειτουργική άποψη, έχουν δημιουργηθεί, η συνέχεια είναι, απλώς, θέμα εξέλιξης των βασικών δομών.

Η εξέλιξη αυτή θα οδηγεί, όλο και περισσότερο σε μια βαθμιαία αλλαγή του κέντρου ενδιαφέροντος του συστήματος πληροφόρησης. Για αρκετούς αιώνες πριν, αλλά και για πολλές δεκαετίες μετά τη συγκρότηση της βασικής μορφής του συστήματος πληροφόρησης, κυρίαρχο στοιχείο στη σχέση συστήματος πληροφόρησης και χρήστη είναι το παγιωμένο ως περιεχόμενο, ενιαίο ως μορφή και αυτοδύναμο τεκμήριο.

Η εξειδίκευση στο χώρο των βιβλιοθηκών δημιουργεί, σταδιακά, και παγιώνει κάποια συγκεκριμένα είδη βιβλιοθηκών, τα οποία διαφοροποιούνται μεταξύ τους με θεματολογικά, λειτουργικά, αλλά και με κριτήρια κοινού και χρήσης.

Τη σημερινή πραγματικότητα της διαφοροποίησης σχετικά με τη διαμόρφωση του συστήματος πληροφόρησης, σε ό,τι αφορά την κατηγοριοποίηση των βιβλιοθηκών έχουμε το σχετικό διεθνές πρότυπο του ISO (ISO 2789-1974).

Εξειδίκευση στο χώρο των βιβλιοθηκών και του συστήματος πληροφόρησης γενικότερα, σημαίνει, κυρίως, περιορισμό του εύρους ενδιαφέροντος μιας βιβλιοθήκης σε συγκεκριμένα θεματικά όρια ως προς το υλικό της, και, αντιστοίχως, προσανατολισμό της σε συγκεκριμένο και, φυσικά, πιο περιορισμένο κοινό.

Το «θεματικό περιεχόμενο» ως το κύριο αίτιο, αλλά και κριτήριο εξειδίκευσης των βιβλιοθηκών, σε μια πορεία που, όπως είναι γνωστό, παρακολουθεί την αντίστοιχη πορεία στο χώρο της Επιστήμης, είναι η πρώτη σαφής εκδήλωση μετατόπισης του ενδιαφέροντος του συστήματος πληροφόρησης από το συμπαγές τεκμήριο στις εμπεριεχόμενες πληροφορίες.

Το ενδιαφέρον για συγκεκριμένες πληροφορίες ή ομάδες πληροφοριών, προκύπτει ως ανάγκη τόσο ένεκα του πολλαπλασιασμού των τεκμηρίων, φαινομένου που, στη διάρκεια του προηγούμενου 20<sup>ου</sup> αιώνα, προσλαμβάνει ραγδαίους ρυθμούς, όσο και ένεκα των συγκεκριμένων αναγκών των χρηστών για πληροφορίες.

Από την άποψη αυτή είναι φανερό ότι τόσο η πορεία των βιβλιοθηκών, όσο και η πορεία του χρήστη προς το συμβατικό τεκμήριο καθοδηγούνται από την ανάγκη λειτουργικής «αποδόμησης» τόσο της βιβλιοθήκης, όσο και του τεκμηρίου και, σε κάποιο βαθμό, και της ίδιας της Επιστήμης της Βιβλιοθηκονομίας. Η πραγματική έκρηξη τόσο δημοσιευμάτων, όσο και

πληροφοριών που έχει προηγηθεί και η οποία συνεχίζεται με επιταχυνόμενους ρυθμούς, οδήγησε την παγιωμένη μορφή του συμβατικού τεκμηρίου στα όριά της, παρά τις προσπάθειες των επιστημονικών προσεγγίσεων της Βιβλιοθηκονομίας για την αντιμετώπισή του.

Άσχετα από τα τυπικά του χαρακτηριστικά (υλική υπόσταση, συγκεκριμένη και παγιωμένη μορφή σύνθεσης του εμπεριεχομένου πληροφοριακού υλικού), το συμβατικό τεκμήριο αποτελείται και μεταφέρει, ούτως ή άλλως, πληροφορίες. Το τεκμήριο περιλαμβάνει ένα σύνολο πληροφοριών, οι οποίες θα είχαν, ενδεχομένως, ενδιαφέρον για ένα δυνητικό, αλλά, γενικά, απροσδιόριστο, στο σύνολό του κοινό. Αυτό σημαίνει ότι και αν ακόμη, όπως επιδιώκει να κάνει η τυπική Βιβλιοθηκονομία, μπορείς να προσδιορίσεις, γενικά το κοινό – στόχο ενός δημοσιεύματος, είναι μάλλον δύσκολο να προσδιορίσεις το σύνολο των τύπων και ειδών κοινού, το οποίο θα μπορούσε να ενδιαφέρει το πληροφοριακό περιεχόμενο ενός συγκεκριμένου δημοσιεύματος. Αυτό οφείλεται, κυρίως, στο τύπο ή, καλύτερα, στους τύπους και τα χαρακτηριστικά των πληροφοριών που περιέχει και μεταφέρει το κάθε συγκεκριμένο τεκμήριο.

Οι τύποι των πληροφοριών που εμπεριέχονται ή φέρονται από ένα τεκμήριο μπορούν, γενικά, να διακριθούν στις ακόλουθες κατηγορίες:

- ❖ Πληροφορίες που παρέχει, σκόπιμα ή όχι, άμεσα ή έμμεσα, ο δημιουργός του περιεχομένου του τεκμηρίου. Οι πληροφορίες αυτές συνδέονται άμεσα με το πνευματικό περιεχόμενο του έργου και ανήκουν, γενικά, σε δύο κατηγορίες: α) πληροφορίες, οι οποίες αποτελούν δεδομένα γνωστικά στοιχεία, τα οποία ο δημιουργός χρησιμοποιεί από την κοινή γνωστική δεξαμενή της επιστήμης και της γνώσης, και β) πληροφορίες που προκύπτουν ως νέα στοιχεία, αποτέλεσμα της διανοητικής επεξεργασίας του δημιουργού.
- ❖ Πληροφορίες που έμμεσα παρέχει το περιεχόμενο του τεκμηρίου, κυρίως σε ό,τι προκύπτει από τον τρόπο και τη μορφή επεξεργασίας και παρουσίασης του πνευματικού υλικού του δημοσιεύματος. Τέτοιες πληροφορίες μπορεί, για παράδειγμα, να αφορούν τις ιδεολογικές, κοινωνικές, επιστημονικές ή και άλλες προθέσεις και προκαθορισμούς του δημιουργού, που ο τρόπος και η μορφή χειρισμού του περιεχομένου αφήνουν να διαφανούν.
- ❖ Πληροφορίες που άμεσα ή έμμεσα παρέχει η μορφή και σύνθεση του τεκμηρίου και οι οποίες σχετίζονται με τα τεχνολογικά, αισθητικά και άλλα σχετικά δεδομένα της περιόδου ή του χώρου παραγωγής του τεκμηρίου.

Η εξελισσόμενη Βιβλιοθηκονομία από την άλλη, με πρώτο και κύριο καθήκον να διαχειριστεί όχι τόσο τα συγκεκριμένα τεκμήρια, αλλά, κυρίως, τις δημιουργούμενες συλλογές τεκμηρίων, επιδιώκει, καταρχήν, να εξασφαλίσει τη στοιχειώδη πρόσβαση του χρήστη στο τεκμήριο που αναζητεί. Στο στόχο αυτό αποβλέπει η παραγωγή των πρώτων στοιχειωδών «Μεταδεδομένων» και η ανάπτυξη βασικών καταλόγων των συλλογών, οι οποίοι και εξασφάλιζαν αναζήτηση και πρόσβαση στα τεκμήρια με βάση περιορισμένο αριθμό κατηγοριών σε ό,τι αφορά τα διαθέσιμα σημεία πρόσβασης.

Στην πιο αναπτυγμένη μορφή ενός τυπικού καταλόγου βιβλιοθήκης, ο οποίος είχε τη μορφή δελτιοκαταλόγου, συνήθη σημεία πρόσβασης αποτελούσαν ο ή οι δημιουργοί του έργου, ο τίτλος και ορισμένα, συνήθως περιορισμένα, θεματικά κλειδιά. Τα τελευταία αποτελούσαν μια, λιγότερο ή περισσότερο επιτυχημένη, προσπάθεια συμπίκνωσης και απόδοσης του πληροφοριακού περιεχομένου του έργου.

Οι δυνατότητες αυτών των εργαλείων, σε ό,τι αφορά την ουσιαστική πρόσβαση στις πληροφορίες, ήταν, όπως είναι γνωστό εξαιρετικά περιορισμένες. Παρά το γεγονός ότι η λειτουργική συμπεριφορά του όλου συστήματος βελτιώθηκε με την εισαγωγή και χρήση υπολογιστικών συστημάτων στην υποστήριξη αυτών των λειτουργιών, οι πραγματικές δυνατότητες πρόσβασης στις πληροφορίες δεν αυξήθηκαν ουσιαστικά. Στην πραγματικότητα η εισαγωγή υπολογιστικών συστημάτων προσέφερε, από μια συγκεκριμένη άποψη, μια σημαντική βελτίωση.

Σε γενικές γραμμές, τα συστήματα υποβοήθησης της πρόσβασης, στο πλαίσιο του συμβατικού περιβάλλοντος βιβλιοθηκών και πληροφόρησης, ήταν, στην ουσία, συστήματα αναζήτησης και ανάκτησης τεκμηρίων και όχι πληροφοριών. Αν και σε ό,τι αφορά τα ενδιαφέροντα του χρήστη αυτό που ενδιέφερε, στις περισσότερες των περιπτώσεων, ήταν η πληροφορία, η πλειονότητα των λειτουργικών μονάδων του συστήματος μπορούσε και φρόντιζε να εξασφαλίσει το τεκμήριο που, ενδεχομένως, περιείχε την πληροφορία. Το έργο ανεύρεσης της πληροφορίας αφηνόταν στο χρήστη.

Το σύστημα πληροφόρησης επιχειρεί με πολλούς τρόπους να ανταποκριθεί στη μεταβαλλόμενη πραγματικότητα. Διαφοροποιεί και εξειδικεύει το έργο του, αναγνωρίζει ένα νέο αντικείμενο και μια νέα μονάδα διαχειριστικού ενδιαφέροντος, την πληροφορία, και δημιουργεί ειδικές μονάδες

πληροφόρησης, οι οποίες αποτελούν, κατά κάποιο τρόπο, μια μετεξέλιξη της τυπικής «ειδικής» βιβλιοθήκης.

Πρόκειται για τα γνωστά ως «κέντρα τεκμηρίωσης», τα οποία και επιδιώκουν μια αποτελεσματικότερη υποστήριξη της πρόσβασης του χρήστη στην πληροφορία. Δημιουργεί, τέλος, στο πλάι και παράλληλα με τη Βιβλιοθηκονομία, μια νέα επιστήμη, την Τεκμηρίωση.

Η Τεκμηρίωση πλέον έχει διαφορετικό αντικείμενο ενδιαφέροντος, την πληροφορία, και όταν στην υποστήριξη του έργου διαχείρισης της πληροφορίας θα ενταχθούν, αμέσως μετά το 2<sup>ο</sup> Παγκόσμιο Πόλεμο, οι ηλεκτρονικοί υπολογιστές, η σχέση επιστήμης, αντικειμένου και ονόματος θα γίνει σαφέστερη και η Τεκμηρίωση θα μετονομαστεί σε Επιστήμη της Πληροφορίας.

Η εμφάνιση του όρου Επιστήμη της Πληροφορίας στην υποδήλωση ενός επιστημονικού κλάδου με αντικείμενο τη μελέτη των θεμάτων που συνδέονται με την παραγωγή, τις μορφές, την τυπολογία, τη διακίνηση, τη διαχείριση και την εκμετάλλευση και αξιοποίηση της πληροφορίας σημαίνει μια οριστική και σημαντική αλλαγή στο αντικείμενο ενδιαφέροντος της οργανωμένης παρέμβασης στα θέματα της πληροφόρησης.

Στη θέση του τεκμηρίου ή της πιο διαδεδομένης μορφής του τεκμηρίου, του βιβλίου, έχουμε τώρα την πληροφορία. Στην πραγματικότητα έχουμε, παράλληλα, τόσο το βιβλίο, όσο και την πληροφορία, στον ίδιο βαθμό που έχουμε παράλληλα τη Βιβλιοθηκονομία και την Επιστήμη της Πληροφορίας. Οι δύο τελευταίες, ως επιστήμες, συγκροτούν τον ενιαίο χώρο μελέτης και έρευνας των θεμάτων πληροφόρησης, την Επιστήμη της Πληροφόρησης.

## **2. ΘΕΜΑΤΙΚΗ ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΔΗΜΟΣΙΕΥΜΑΤΩΝ**

### **2.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ**

Το ενδιαφέρον του ανθρώπου να διαπιστώσει και να κατανοήσει το περιβάλλον τον οδήγησε στην έρευνα των συνθηκών κάτω από τις οποίες παρουσιάζονται τα φυσικά φαινόμενα. Το ενδιαφέρον αυτό τον οδήγησε από την αναζήτηση στην έρευνα και στη διατύπωση απόψεων και θεωριών πολλές από τις οποίες προσπάθησε να αποδείξει με την εφαρμοσμένη έρευνα.

Οι απόψεις αυτές και τα αποτελέσματα της θεωρητικής και εφαρμοσμένης έρευνας διατυπώνονται σε ένα κείμενο στο οποίο χρησιμοποιούνται όροι που καθιερώνονται μεταξύ των ερευνητών και των επιστημόνων των διαφόρων επιστημονικών κλάδων και αποτελούν μια καθορισμένη μεταξύ τους γλώσσα. Βασισμένη στην κοινή γλώσσα η ορολογία συχνά παρουσιάζει όρους με πολλαπλή σημασία ή μία έννοια μπορεί να αποδίδεται με περισσότερους από έναν όρο.

Η επεξεργασία της γλώσσας με κριτήρια που θα καθιερώνουν τους πλέον αποδεκτούς μεταξύ των επιστημόνων οδηγεί στη δημιουργία μιας τεχνικής γλώσσας. Με τη χρήση της τεχνικής γλώσσας προσπαθούμε να προσδιορίσουμε τις έννοιες των αντικειμένων με τα οποία πρόκειται να ασχοληθούμε, έτσι ώστε να πετύχουμε όσο το δυνατόν μεγαλύτερη ομοιομορφία στην απόδοση των επιστημονικών όρων.

«Η επιστήμη της πληροφόρησης ασχολείται με την επεξεργασία και οργάνωση των πληροφοριών που προέρχονται από το σύνολο των επιστημονικών κλάδων. Έχει λοιπόν υποχρέωση πέρα από την καθιέρωση της ορολογίας του κλάδου της, να ασχοληθεί και με την οργάνωση της γλώσσας που έχει καθιερωθεί σε κάθε επιστημονικό κλάδο χωριστά και να δημιουργήσει μια κοινή τεχνική γλώσσα οργάνωσης και ανάκτησης των επιστημονικών πληροφοριών.

Η επιστημονική συμβολή του κλάδου της πληροφόρησης συνίσταται στην υιοθέτηση των καθιερωμένων σε κάθε επιστημονικό κλάδο όρων, η επεξεργασία τους για την απαλοιφή των ομώνυμων και συνώνυμων όρων και η οργάνωσή τους κατά τρόπο δυναμικό ο οποίος θα επιτρέπει την υιοθέτηση νέων και την απαλοιφή των μη χρησιμοποιούμενων όρων. Η τεχνική αυτή γλώσσα με την αποβολή όλων των συνώνυμων και ομώνυμων όρων αποκτά το χαρακτηριστικό της μοναδικότητας και της

αντικειμενικότητας αφού οι όροι της χρησιμοποιούνται από το σύνολο των επαγγελματιών του κλάδου και δεν περιέχει τις απόψεις ενός μόνο επαγγελματία.

Η ανάγκη απόδοσης των όρων ευρετηρίασης με τρόπο μοναδικό αντιμετώπιστηκε με τη χρήση γλώσσας ανάκτησης πληροφοριών, η οποία διαχρονικά είχε τη μορφή ταξινομικού συστήματος, δομημένου καταλόγου θεματικών επικεφαλίδων και πρόσφατα, δομημένου θησαυρού.

Οι τυποποιημένες αυτές γλώσσες ανάκτησης πληροφοριών διευκολύνουν τη σύνδεση εννοιών, κυρίως λέξεων, για να δημιουργήσουν θεματικούς όρους που περιγράφουν με ακρίβεια το θεματικό περιεχόμενο των τεκμηρίων.»<sup>2</sup>

« Οι γλώσσες αυτές ευρετηρίασης χρησιμοποιούνται τόσο για την ένταξη των ντοκουμέντων μιας συλλογής μιας βιβλιοθήκης κάτω από ενιαίους θεματικούς όρους, και γι' αυτό, για την διεξαγωγή της έρευνας για την ανεύρεση των ντοκουμέντων, συχνά αναφέρονται και ως γλώσσες ανεύρεσης ή ανάκτησης. Χαρακτηριστικό των γλωσσών ευρετηρίασης είναι το ελεγχόμενο λεξιλόγιο.»<sup>3</sup>

Τις γλώσσες αυτές ευρετηρίασης μπορούμε να τις εφαρμόσουμε σε δύο κατηγορίες συστημάτων ευρετηρίασης, ανάλογα με το πως χειρίζονται τα σύνθετα θέματα. Στα προσυνδυασμένα και στα υστεροσυνδυασμένα συστήματα ευρετηρίασης.

Στα προσυνδυασμένα συστήματα ανήκουν τα ταξινομικά συστήματα και οι κατάλογοι θεματικών επικεφαλίδων ενώ στα υστεροσυνδυασμένα συστήματα ανήκουν οι θησαυροί.

- Στα προσυνδυασμένα ο θεματικός όρος αναλύεται οριζόντια σε ευθεία γραμμή από τον γενικό στον ειδικό. Η χρήση του για την αναζήτηση απαιτεί την πλήρη γνώση του από τον χρήστη. Αυτό δεν είναι εφικτό για τον τελικό χρήστη ο οποίος δεν γνωρίζει τη διαδικασία της ευρετηρίασης.
- Στα υστεροσυνδυασμένα η ανάπτυξη γίνεται παράλληλα με την ιεραρχική ανάπτυξη και ο χρήστης μπορεί να καθορίσει την αναζήτηση του χωρίς να είναι απαραίτητο να γνωρίζει τους θεματικούς όρους.

---

<sup>2</sup> Σκανδάλη Αλκμήνη, «Σχέδιο σημειώσεων στην Επιστήμη της Πληροφόρησης», επιμ. Τσάφου Σταματίνα, Αθήνα: 2002, σ. 31

<sup>3</sup> Ομοίως, σελ. 32

«Οι θησαυροί «αποτελούν τη νοηματική χαρτογράφηση ενός γνωστικού πεδίου. Το αποτέλεσμα αυτό επιτυγχάνεται με την οργάνωση οριζόντιων και κάθετων ιεραρχικών συσχετισμών των εννοιών. Οι θησαυροί αποβλέπουν στη διευκόλυνση του ευρετηριαστή ή του ερευνητή προκειμένου να κατανοήσει τη δομή του γνωστικού αυτού πεδίου.»<sup>4</sup>

## 2. 2 ΟΡΟΛΟΓΙΑ<sup>5</sup>

Την ορολογία την προσδιορίζουν οι ειδικοί επιστήμονες. Προσπαθούν μέσα από διάφορους όρους να επιλέξουν τον προτεινόμενο όρο. Επομένως, οι παρακάτω έννοιες μπορούν να τροποποιηθούν.

1. **Γλώσσα ευρετηρίασης:** Ένα ελεγχόμενο σύνολο όρων, επιλεγμένων από την φυσική γλώσσα, που χρησιμοποιούνται για να αντιπροσωπεύσουν, σε συνοπτική μορφή, τα θέματα των τεκμηρίων.
2. **Θησαυρός:** Το λεξιλόγιο όρων (της γνώσης) μιας ελεγχόμενης γλώσσας ευρετηρίασης, δομημένης με τρόπο ώστε να υποδηλώνονται σαφώς οι “a priori” σχέσεις μεταξύ εννοιών, π.χ. «πλατύτερες – στενότερες».
3. **Όρος ευρετηρίασης:** Η λέξη που χρησιμοποιείται για να αποδώσει μια έννοια, κατά προτίμηση στη μορφή ενός ουσιαστικού ή μιας φράσης με ουσιαστικό.  
ΣΗΜΕΙΩΣΗ: Ένας όρος ευρετηρίασης μπορεί να αποτελείται από περισσότερες της μιας λέξης και τότε είναι γνωστός ως σύνθετος όρος. Σε ένα ελεγχόμενο λεξιλόγιο ευρετηρίασης, ένας όρος χαρακτηρίζεται είτε ως προτιμώμενος όρος είτε ως μη προτιμώμενος.
4. **Προτιμώμενος όρος:** Ένας όρος ο οποίος χρησιμοποιείται με συνέπεια κατά την ευρετηρίαση για να αντιπροσωπεύσει μια έννοια. Μερικές φορές είναι γνωστός ως «περιγραφέας».
5. **Μη προτιμώμενος όρος:** Το συνώνυμο ή το οιονεί συνώνυμο ενός προτιμώμενου όρου. Ένας μη προτιμώμενος όρος δεν αποδίδεται σε τεκμήρια, αλλά προσφέρεται ως σημείο εισόδου σε ένα θησαυρό ή αλφαβητικό ευρετήριο, και ο χρήστης κατευθύνεται από μία οδηγία (για παράδειγμα ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΗΣΕ Ή ΒΛΕΠΕ) στον προτιμώμενο όρο. Μερικές φορές είναι γνωστός ως συνώνυμο ή «μη περιγραφέας».

---

<sup>4</sup> Κυριάκη – Μάνεση Δάφνη, «Κέντρα Τεκμηρίωσης και Πληροφόρησης», Αθήνα: Ίων, 1999, σ. 100

<sup>5</sup> Ελληνικό Πρότυπο 1321, Ελληνικός Οργανισμός Τυποποίησης (ΕΛΟΤ), Αθήνα, 1993

6. **Σύνθετος όρος:** Ένας όρος ευρετηρίασης ο οποίος μπορεί να διαιρεθεί μορφολογικά σε ξεχωριστά συστατικά, κάθε ένα από τα οποία μπορεί να αποδοθεί ή να επαναποδοθεί μ' ένα όνομα που μπορεί να χρησιμοποιηθεί και ανεξάρτητα ως όρος ευρετηρίασης.

**ΣΗΜΕΙΩΣΗ:** Τα τμήματα της μεγαλύτερης πλειονότητας των σύνθετων όρων μπορούν να διακριθούν ως εξής:

α) **η εστία ή κεφαλή:** δηλ., το ουσιαστικό το οποίο δείχνει τη γενική κατηγορία εννοιών στην οποία ανήκει ο όρος.

β) **ο διαφοροποιητής ή τροποποιητής:** δηλ. ένα ή περισσότερα επιπλέον συστατικά, τα οποία χρησιμεύουν για να περιορίσουν (στενέψουν) την έκταση του όρου και έτσι να εξειδικεύσουν μία από τις υποκατηγορίες της.

Η εστία και ο/οι διαφοροποιητής/ές μπορεί να γράφονται ως ξεχωριστές λέξεις (π.χ. μηχανές εσωτερικής καύσεως, αιολική ενέργεια), ή να συνδυάζονται σε μία μόνο λέξη (π.χ. υπνοδωμάτιο, βενζινοκινητήρες).

7. **Ετικέτα δεσμού:** Ένας τεχνητός όρος ο οποίος δεν αποδίδεται στα τεκμήρια κατά την ευρετηρίαση, αλλά παρεμβάλλεται στο συστηματικό τμήμα μερικών τύπων θησαυρών για να δείξει την λογική βάση με την οποία μία κατηγορία έχει διαιρεθεί μερικές φορές γνωστός ως «δείκτης άποψης».

Όταν οι όροι διευθετούνται ως ιεραρχίες σε ένα συστηματικό θησαυρό, μερικές φορές παρεμβάλλεται στην ιεραρχία μια ετικέτα δεσμού για να δείξει ποιο χαρακτηριστικό χρησιμοποιήθηκε για να διαιρέσει την τάξη (που αντιπροσωπεύεται από τον πλατύτερο όρο) στα είδη της (που αντιπροσωπεύονται από τους ειδικούς όρους).

Παράδειγμα: ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΑ

κατά κινητήρια δύναμη  
ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΑ ΠΕΤΡΕΛΑΙΟΚΙΝΗΤΑ  
ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΑ ΗΛΕΚΤΡΙΚΑ

κατά σκοπό  
ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΑ ΑΓΩΝΙΣΤΙΚΑ  
ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΑ ΙΔΙΩΤΙΚΗΣ ΧΡΗΣΗΣ

όπου οι φράσεις *κατά κινητήρια δύναμη* και *κατά σκοπό* λειτουργούν ως ετικέτες δεσμού.

8. **Ψηφιακή Βιβλιοθήκη:** Ως θεωρητική σύλληψη και ως υλοποίηση, αποτελεί μια πλήρως ψηφιακή οντότητα, στο πλαίσιο της οποίας ψηφιακό δεν είναι μόνον το υλικό, αλλά, επιπλέον, και τα χρησιμοποιούμενα εργαλεία, καθώς και οι αναγκαίοι ενδιάμεσοι ανάμεσα στον ενδιαφερόμενο χρήστη και το υλικό. Στην πράξη ψηφιακή βιβλιοθήκη είναι μια σύνθεση εξοπλισμού (υπολογιστικού, αποθήκευσης και επικοινωνιών), περιεχομένου και λογισμικού που, ως σύνολο, είναι απαραίτητο για την εκτέλεση, την προσομοίωση, αλλά και τη διεύρυνση των λειτουργιών και υπηρεσιών, που προσφέρονται, κατά παράδοση, από μια τυπική βιβλιοθήκη, η οποία βασίζεται στο χαρτί και σε άλλα υλικά μέσα για τη συλλογή, περιγραφή, ανάκτηση και διάδοση της πληροφορίας.<sup>6</sup>
9. **Οντολογία:** Χρησιμοποιείται κυρίως στον τομέα της Τεχνητής Νοημοσύνης.

### **3. ΣΥΝΤΟΜΗ ΙΣΤΟΡΙΚΗ ΑΝΑΔΡΟΜΗ ΚΑΙ ΕΤΥΜΟΛΟΓΙΑ ΤΗΣ ΛΕΞΗΣ «ΘΗΣΑΥΡΟΣ»<sup>7</sup>:**

Ο όρος προέρχεται από τα Ελληνικά και χρησιμοποιήθηκε αρχικά σε λεξικά της Αρχαίας Ελληνικής και της Λατινικής γλώσσας (με την έννοια θησαυρού ή αποθήκης λέξεων).

Κατά το 19<sup>ο</sup> αιώνα απέκτησε την έννοια του αντιλεξικού ή αντεστραμμένου λεξικού, όπου οι λέξεις συγκεντρώνονταν σε θεματικές ομάδες ή τάξεις θεμάτων. Πολύ γνωστός στην Αγγλία είναι ο θησαυρός του Roget's, που από το 1852, που πρωτοδημοσιεύτηκε, έχει ξεπεράσει τις 100 εκδόσεις (Thesaurus of English words and phrases).

Σήμερα ο όρος «θησαυρός» χρησιμοποιείται με διάφορες έννοιες. Ο πραγματικός θησαυρός στην πληροφόρηση είναι τόσο ένα αντιλεξικό με συστηματική σειρά εννοιών, όσο και ένας αλφαβητικός κατάλογος των όρων.

---

<sup>6</sup> Γ. Δ. Μπάκος, «Τεχνολογία και Πληροφόρηση», Αθήνα: Παπασωτηρίου, 2002, σελ. 253 - 254

<sup>7</sup> Σκανδάλη Α. Αλκμήνη, «Θεματική Ευρετηρίαση – Υστεροσυνδυασμένα Συστήματα», Αθήνα: Ι. Γ. Βασιλείου, 1990, σελ. 23

### 3. 1. Στόχοι ενός θησαυρού<sup>8</sup>:

Ένας θησαυρός περιγραφέων είναι ένας διαρθρωμένος κατάλογος εκφωνημάτων εννοιών. Τα εκφωνήματα αυτά στόχο έχουν να αντιπροσωπεύουν μονοσήμαντα το εννοιολογικό περιεχόμενο των τεκμηρίων και των ερευνών σ' ένα σύστημα τεκμηρίωσης.

Η γλώσσα που χρησιμοποιείται ελεύθερα από τους συντάκτες των τεκμηρίων και τους χρήστες που αναζητούν τα εν λόγω τεκμήρια συχνά είναι όντως διαφορετική:

- Η ίδια έννοια μπορεί να εκφρασθεί με διάφορα συνώνυμα (παράδειγμα: βιομηχανία μεταποίησης γεωργικών προϊόντων, γεωργική βιομηχανία, αγροδιατροφικός τομέας) ένα έγγραφο που αποδελτιώνεται με ένα από τα ανωτέρω συνώνυμα δεν μπορεί να βρεθεί εάν η ερώτηση γίνει με βάση άλλο συνώνυμο ένας από τους ρόλους του θησαυρού είναι να εξαλείφει τα εμπόδια της συνωνυμίας: στην περίπτωση αυτή επιλέγεται ένα από τα συνώνυμα κατά αυθαίρετο λίγο πολύ τρόπο ως περιγραφέας τα υπόλοιπα συνώνυμα της ίδιας έννοιας παίρνουν τη θέση των μη περιγραφέων.

Μόνο οι περιγραφείς μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την αποδελτίωση των τεκμηρίων και των ερωτήσεων οι μη περιγραφείς, που περιέχονται επίσης στο θησαυρό, δείχνουν στους χρήστες ποιος είναι ο περιγραφέας που πρέπει να χρησιμοποιηθεί.

Η κατάρτιση αντιστοιχίας μεταξύ ταυτόσημων εννοιών, οι οποίες όμως έχουν εκφρασθεί σε διαφορετικές γλώσσες, επιτρέπει επιπλέον στο χρήστη ενός πολύγλωσσου θησαυρού να επερωτάει το σύστημα τεκμηρίωσης στη δική του γλώσσα και να βρίσκει τεκμήρια αποδελτιωμένα σε οποιαδήποτε γλώσσα του θησαυρού.

- Ο ίδιος όρος μπορεί να έχει διαφορετικές σημασίες (παράδειγμα: διαβήτης μπορεί να σημαίνει ένα είδος ασθένειας ή ένα γεωμετρικό όργανο) μια ερώτηση που γίνεται με βάση ομώνυμο όρο θα είχε ως αποτέλεσμα την εξεύρεση τεκμηρίων που δεν έχουν καμία σχέση με το θέμα που ερευνάται από το χρήστη ένας από τους ρόλους του θησαυρού είναι να εξαλείφει τα προσκόμματα της ομωνυμίας: κάθε

---

<sup>8</sup> <http://www.ekt.gr> – (Eurovoc Thesaurus)

περιγραφέας βρίσκεται μέσα σε περιβάλλον τέτοιο που η σημασία του να είναι μονοσήμαντη και συνδέεται αμφίδρομα με κάποιον άλλον με τις παραπομπές ΧΡ ή ΧΑ αντίστοιχα.

« Τόσο οι θησαυροί, όσο και οι κατάλογοι θεματικών επικεφαλίδων επιχειρούν να ελέγξουν τη χρήση και τη μορφή των όρων ευρετηρίασης και να συνοψίσουν τις σχέσεις μεταξύ των όρων σε μία γλώσσα ευρετηρίασης. Το κάνουν όμως με διαφορετικούς τρόπους.

- ☉ Οι θησαυροί περιέχουν περισσότερο εξειδικευμένους όρους και έτσι βοηθούν στην εξαντλητική ανάκτηση πληροφοριών.
- ☉ Οι όροι του θησαυρού δεν αντιστρέφονται ούτε υποδιαιρούνται και επομένως είναι μονοσήμαντοι.
- ☉ Η απεικόνιση των σχέσεων των όρων σε ένα θησαυρό είναι πιο αναλυτική από εκείνη, που προσφέρεται σε ένα κατάλογο θεματικών επικεφαλίδων. Οι σχέσεις μεταξύ των όρων ενός θησαυρού, που καθορίζονται με τη χρήση των «ΣΟ - σχετικός όρος, ΠΟ - πλατύτερος όρος, ΕΟ - ειδικότερος όρος», αντιστοιχούν στη χρήση της εντολής «βλέπε επίσης», που προσδιορίζει όλους τους παραπάνω τύπους σχέσεων στους καταλόγους θεματικών επικεφαλίδων. Συνώνυμα και ομώνυμα από ένα σύστημα θετικών επικεφαλίδων αντιμετωπίζονται με την εντολή «βλέπε», η οποία παραπέμπει από τον μη προτιμώμενο στον προτιμώμενο όρο. Σε ένα θησαυρό η ίδια λειτουργία αντιμετωπίζεται με την εντολή «ΧΡ» ενώ επιπλέον υπάρχει και η εντολή «ΧΑ» η οποία παραπέμπει από τον προτιμώμενο στον μη προτιμώμενο όρο. Αυτή η αμφίδρομη σχέση εξασφαλίζει τη βεβαιότητα στον τελικό χρήστη για την ορθότητα των χειρισμών του στην αναζήτηση πληροφοριών.
- ☉ **Οι συντακτικές ή οι εκ των υστέρων σχέσεις** μεταξύ των όρων σε ένα προσυνδυασμένο σύστημα αναδεικνύονται, είτε με τη χρήση συμβόλων καθένα από τα οποία εκφράζει συγκεκριμένη σχέση, είτε με τη στίξη που τους συνδέει, ή τη θέση των όρων στη συγκεκριμένη θεματική αναγραφή και την τυπογραφία τους. Οι σχέσεις αυτές παρουσιάζονται στα ευρετήρια και ο χρήστης θα πρέπει να γνωρίζει τη δομή της θεματικής αναγραφής για την αναζήτηση των πηγών και την ανάκτηση της πληροφορίας. Σε ένα θησαυρό οι όροι χρησιμοποιούνται μεμονωμένοι. Οι μεταξύ τους σχέσεις δεν αναδεικνύονται και το τεκμήριο ανακτάται αν χρησιμοποιηθεί ένας ή περισσότεροι ή και όλοι οι όροι της θεματικής περιγραφής της πηγής

- πληροφόρησης ή της πληροφορίας. Τα επιθυμητά χαρακτηριστικά της αναζήτησης καθορίζονται από το χρήστη κατά την αναζήτηση.
- ☉ **Οι προϋπάρχουσες σχέσεις** μεταξύ των όρων, αποτελούν τους κρίκους μιας αλυσίδας, η οποία συνδέει τις επιστημονικές και άλλες έννοιες σε μια ιεραρχική κατάταξη της μορφής γένους – είδους. Η σχέση αυτή αναδεικνύεται μόνο με τη χρήση θησαυρού και όχι με τη χρήση ενός συστήματος θεματικών επικεφαλίδων.
  - ☉ Η παραπάνω συσχέτιση των όρων βοηθά τον ερευνητή να περιδιαβαίνει ένα θησαυρό ώστε να επιλέγει τους όρους αναζήτησης που τον διευκολύνουν και του προσφέρει τη δυνατότητα καθορισμού στρατηγικών αναζήτησης. Η σάρωση του θησαυρού, κατά την αναζήτηση, επιτρέπει στον ερευνητή να ρυθμίζει το επίπεδο ανάκτησης πληροφοριών από γενικές σε ειδικές πληροφορίες και το αντίστροφο. Με το άνοιγμα/exploding ή την αυτόματη επέκτασή του/expanding ο χρήστης μπορεί να ανακαλεί όλες τις εγγραφές που έχουν ευρετηριαστεί με σχετικούς ή συνώνυμους όρους.
  - ☉ Η δομή των σχέσεων μεταξύ των όρων σε ένα θησαυρό, προσφέρεται με μια σαφή παράθεση της μορφής των συστηματικών γραφικών παρουσιάσεών τους.»<sup>9</sup>

### **3. 2. ΔΟΜΗ ΤΟΥ ΘΗΣΑΥΡΟΥ**

#### **3. 2. 1. Το λεξιλόγιο που χρησιμοποιούμε σε έναν θησαυρό:**

Χρησιμοποιώντας ένα ευρύ λεξιλόγιο ευρετηρίασης από τη μια έχουμε τη δυνατότητα ακριβής απόδοσης των θεμάτων και εξειδίκευσης των εννοιών και από την άλλη δημιουργεί υπερπληθώρα λέξεων, η οποία αποκλείει τη δυνατότητα ομαδοποίησης των εννοιών.

Ο συγγραφέας του τεκμηρίου που είναι ο αρχικός δημιουργός του λεξιλογίου δίνει και την αρχική μορφή του λεξιλογίου, το οποίο επεξεργάζεται και καθιερώνει ο ευρετηριαστής. Με λίγα λόγια, ο ευρετηριαστής μεσολαβεί ανάμεσα στον δημιουργό και στον αποδέκτη, τυποποιώντας τις έννοιες με τη χρήση κοινώς αποδεκτών όρων που εκφράζουν λεκτικά ομοειδή θέματα.

Το λεξιλόγιο ευρετηρίασης περιλαμβάνει όρους τέτοιους ώστε να μπορεί να απαντήσει στα παρακάτω ερωτήματα:

---

<sup>9</sup> Τσάφου Σταματίνα – Χατζημαρή Στέλλα, «Θησαυροί και Θεματική Ευρετηρίαση στις Ελληνικές Βιβλιοθήκες», 10<sup>ο</sup> Πανελλήνιο Ακαδημαϊκών Βιβλιοθηκών, Πανεπιστήμιο Μακεδονίας – Θεσσαλονίκη: 15 – 17 Οκτωβρίου 2001

- α) «Οι έννοιες που είναι το αντικείμενο μελέτης του κειμένου (δηλ. εξετάζεται το πραγματικό αντικείμενο της μελέτης πέρα από αυτό που παρουσιάζεται αρχικά, π.χ. σε ένα βιβλίο με τίτλο «Το εκκρεμές του Φουκώ» και κατόπιν θεματικής εξέτασης του βιβλίου από τον ευρετηριαστή, το αντικείμενο μελέτης είναι η ενέργεια) που εξετάζονται στο τεκμήριο επηρεάζονται από την έννοια “δραστηριότητα” (δηλ. η πλοκή που μπορεί να έχει το τεκμήριο) που έχει προσδιορισθεί κατά τη θεματική ανάλυση του τεκμηρίου;
- β) Περιέχει το θέμα (το θέμα στο παραπάνω βιβλίο για παράδειγμα είναι η φυσική), που πραγματεύεται το τεκμήριο, μία ενεργό έννοια (για παράδειγμα μία δράση, μια λειτουργία, μια διαδικασία, κλπ.);
- γ) Σχετίζεται το τεκμήριο με τον φορέα αυτής της δραστηριότητας;
- δ) Αναφέρεται σε ιδιαίτερα μέσα για την εκπλήρωση της δραστηριότητας (για παράδειγμα ειδικά όργανα, τεχνικές ή μεθόδους);
- ε) Εξετάστηκαν αυτοί οι παράγοντες στο πλαίσιο ενός ιδιαίτερου χώρου οι περιβάλλοντος;
- στ) Προσδιορίζονται κάποιες εξαρτημένες ή ανεξάρτητες μεταβλητές;
- ζ) Εξετάστηκε το θέμα από μια ειδική οπτική σκοπιά μη συνδεδεμένη κανονικά με εκείνο το πεδίο μελέτης (για παράδειγμα μια κοινωνιολογική μελέτη της θρησκείας);»<sup>10</sup>

Τα παραπάνω ερωτήματα αποτελούν διασαφηνιστικά παραδείγματα κριτηρίων, των οποίων τις απαντήσεις μπορεί να χρησιμοποιήσει ο ευρετηριαστής για να επιλέξει το σύνολο των εννοιών που θα αντιπροσωπεύουν καλύτερα το αντίστοιχο τεκμήριο.

### **3. 2. 2. Έννοιες στο θησαυρό:**

Οι έννοιες που αντιπροσωπεύονται από όρους ευρετηρίασης ανήκουν σε γενικές κατηγορίες όπως οι ακόλουθες:

- 1 Συγκεκριμένες οντότητες:
  - Πράγματα και τα φυσικά τους τμήματα, π.χ. ΠΤΗΝΑ, ΜΕΛΗ, ΜΙΚΡΟΦΟΡΜΕΣ, ΟΡΕΙΝΕΣ ΠΕΡΙΟΧΕΣ
  - Υλικά, π.χ. ΚΟΛΛΕΣ – ΛΑΣΤΙΧΟ
- 2 Αφηρημένες οντότητες:
  - Ενέργειες και γεγονότα, π.χ. ΠΑΓΕΤΟΣ, ΚΑΛΑΘΟΣΦΑΙΡΙΣΗ, ΔΙΑΦΗΜΙΣΗ

---

<sup>10</sup> Ελληνικό Πρότυπο 1312, Ελληνικός Οργανισμός Τυποποίησης (ΕΛΟΤ), Αθήνα, 1993

- Αφηρημένες οντότητες και ιδιότητες πραγμάτων, υλικών ή ενεργειών, π.χ. ΕΛΑΣΤΙΚΟΤΗΤΑ, ΕΙΔΗΣΕΙΣ, ΠΡΟΣΩΠΙΚΟΤΗΤΑ, ΤΑΧΥΤΗΤΑ
  - Επιστήμες, π.χ. ΑΡΧΑΙΟΛΟΓΙΑ, ΦΥΣΙΚΗ
  - Μονάδες μέτρησης, π.χ. ΧΙΛΙΟΜΕΤΡΟ, ΕΚΑΤΟΣΤΟ, ΚΙΛΟ
- 3 Εξατομικευμένες οντότητες ή “τάξεις του ενός” εκφραζόμενες ως κύρια ονόματα, π.χ. ΠΑΓΚΟΣΜΙΑ ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΥΓΕΙΑΣ.

Τύποι όρων:

- 1 Ουσιαστικά και φράσεις με ουσιαστικά
  - Φράσεις με επίθετο, π.χ. ΘΑΛΑΣΣΙΑ ΠΤΗΝΑ.

Αυτή η κατηγορία περιλαμβάνει επίσης εκείνα τα μονολεκτικά σύνθετα τα οποία μπορούν να διαιρεθούν μορφολογικά σε ένα ουσιαστικό και το διαφοροποιητή, ο οποίος έχει και ρόλο επιθέτου, π.χ. ΠΟΔΟΣΦΑΙΡΟ, ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΟΔΡΟΜΟΣ.

  - Φράσεις με ουσιαστικά που συνδέονται πρόθεση, π.χ. ΝΟΣΟΚΟΜΕΙΑ ΓΙΑ ΠΑΙΔΙΑ.
- 2 Επίθετα:
  - Επίθετα που χρησιμοποιούνται μόνα τους μπορεί να απαντώνται σε μια γλώσσα ευρετηρίασης σε ειδικές περιπτώσεις, αλλά η χρήση τους πρέπει να αποφεύγεται, όσο είναι δυνατό.
- 3 Επιρρήματα:
 

Επιρρήματα όπως “Πολύ” ή “Ψηλά” δεν πρέπει να χρησιμοποιούνται μόνα τους ως όροι ευρετηρίασης. Μια φράση η οποία αρχίζει με ένα επίρρημα δεν πρέπει να γίνεται αποδεκτή, εκτός αν έχει αποκτήσει μία ειδική έννοια στα πλαίσια μιας τεχνικής διαλέκτου, π.χ. ΠΟΛΥ ΥΨΗΛΗ ΣΥΧΝΟΤΗΤΑ.
- 4 Ρήματα:
 

Τα ρήματα εκφρασμένα σε απαρέμφατα ή μετοχές δεν πρέπει να χρησιμοποιούνται μόνα τους ως όροι ευρετηρίασης. Οι ενέργειες πρέπει να αντιπροσωπεύονται από ουσιαστικά ή ρηματικά ονόματα (ουσιαστικά), π.χ. ΑΠΟΣΤΑΞΗ (όχι «αποστάζω»), ΕΞΑΕΡΩΣΗ (όχι «εξαερώνω»).

### 5 Σηντομογραφίες και αρκτικόλεξα:

Οι συντομογραφίες και τα αρκτικόλεξα δεν πρέπει να χρησιμοποιούνται ως προτιμώμενοι όροι, εκτός αν χρησιμοποιούνται πλατιά και γίνονται εύκολα κατανοητά. Πολλές φορές χρησιμοποιούνται ίδια αρκτικόλεξα ή συντομογραφίες για την απόδοση διαφορετικών εννοιών και επομένως ο πλήρης τύπος της ονομασίας θα πρέπει να λειτουργεί ως προτιμώμενος όρος, με μια αμοιβαία αναφορά από το συντμημένο τύπο.

Παράδειγμα: ΕΟΚ → Ευρωπαϊκή Οικονομική Κοινότητα  
└Ελληνική Ομοσπονδία Καλαθοσφαίρισης

Οι συντομογραφίες και τα αρκτικόλεξα μπορεί να λειτουργούν ως προτιμώμενοι όροι, εάν έχουν καθιερωθεί τόσο, ώστε ο πλήρης τύπος της ονομασίας να χρησιμοποιείται σπάνια ή γενικά να αγνοείται. Αμοιβαίες παραπομπές πρέπει εντούτοις να γίνονται μεταξύ του πλήρους τύπου και της συντομογραφίας του.

Παραδείγματα:

UNESCO: United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization

ΑΣΕΠ: Ανώτατο Συμβούλιο Επιλογής Προσωπικού

ΟΠΑΠ: Οργανισμός Προγνωστικών Αγώνων Ποδοσφαίρου

Από τους θεματικούς όρους εξαρτάται η ακρίβεια, η πιστότητα και η αποτελεσματικότητα της ευρετηρίασης. Ο εντοπισμός του λεξιλογίου, η δόμηση και η τελική μορφή απόδοσής του αποτελούν λειτουργίες των θησαυρών. Ο προσδιορισμός και η καθιέρωση των συσχετισμών των όρων του λεξιλογίου αποδίδουν τη δομή του.<sup>11</sup>

### 3. 3. Σε τι μας χρησιμεύει ένας Θησαυρός;

Όταν θέλουμε να βρούμε υλικό (π.χ. βιβλία, άρθρα, cd-rom, εικόνες) σχετικό με ένα θέμα που μας ενδιαφέρει, αρχίζουμε την αναζήτησή μας χρησιμοποιώντας μια λέξη που πιστεύουμε ότι εκφράζει το θέμα αυτό.

Αν ο όρος που χρησιμοποιήσουμε είναι δόκιμος και αντικειμενικός και χρησιμοποιείται ως όρος του θησαυρού τότε θα εντοπίσουμε τα τεκμήρια ή

---

<sup>11</sup> Κυριάκη – Μάνεση Δάφνη, «Κέντρα Τεκμηρίωσης και Πληροφόρησης», Αθήνα: Ίων, 1999, σελ.101

τις πληροφορίες που έχουν χαρακτηριστεί με αυτόν τον τρόπο. Η δομή του θησαυρού μας βοηθάει να εξειδικεύσουμε την έρευνα μας οδηγώντας μας σε ειδικότερους όρους. Επίσης μας βοηθάει στο αν επιθυμούμε να διευρύνουμε την έρευνά μας ευρύτερους και σχετικούς όρους που μας παρέχει.

Αν ο όρος δεν είναι δόκιμος η έρευνα πραγματοποιείται με την παραπομπή στον δόκιμο. Το γεγονός ότι ο χρήστης οδηγείται εκ του ασφαλούς στην απόκτηση της πληροφορίας που έχει ανάγκη αποτελεί βασικό πλεονέκτημα της θεματικής οργάνωσης και ανάκτησης πληροφοριών με τη χρήση θησαυρού.

### **3. 4. Πώς χρησιμοποιούμε το Θησαυρό στην αναζήτηση;**

Με τις "συγγενικές" λέξεις, μπορούμε να προσαρμόσουμε την αναζήτηση στην κατεύθυνση της επιλογής μας.

Αν το θέμα που μας ενδιαφέρει είναι το "μπετόν", μπορούμε :

- να το πούμε και αλλιώς  
"σκυρόδεμα" (συνώνυμος όρος)
- να διευρύνουμε την προσέγγισή μας  
"δομικά υλικά" (γενικότερος όρος)
- να εξειδικεύσουμε την προσέγγισή μας  
"μπετόν αρμέ" (ειδικότερος όρος)
- να ακολουθήσουμε και δευτερεύουσες διαδρομές  
"τσιμέντο" (σχετικός όρος)

Λέξεις, λοιπόν, με σημασία γενικότερη, ειδικότερη, απλώς σχετική ή και την ίδια με τη λέξη της πρώτης επιλογής μας, είναι μια "δεύτερη ευκαιρία" για περισσότερα και καλύτερα αποτελέσματα.<sup>12</sup>

### **3. 5. Βασικές σχέσεις σε έναν θησαυρό<sup>13</sup>:**

Ένας θησαυρός πρέπει να παρουσιάζει καθαρά και να κάνει σαφή διάκριση ανάμεσα στις βασικές σχέσεις οι οποίες συνδέουν τους όρους που περιέχει. Τρεις τάξεις βασικών σχέσεων μεταξύ όρων αναγνωρίζονται σε θησαυρούς:

---

<sup>12</sup> [http:// www.ekt.gr](http://www.ekt.gr)

<sup>13</sup> Ελληνικός Οργανισμός Τυποποίησης (ΕΛΟΤ), Ελληνικό Πρότυπο 1321, Αθήνα

- α) η σχέση ισοδυναμίας,
- β) η σχέση ιεραρχίας,
- γ) η σχέση συσχέτισης.

Κάθε μία από αυτές τις σχέσεις θεωρείται ως αμοιβαία, και αυτό πρέπει να δείχνεται με οποιοδήποτε σύστημα συμβόλων ή συντομογραφιών χρησιμοποιούμε, για να εκφράζουμε τις σχέσεις μέσα σε ένα θησαυρό.

### Ανάλυση των σχέσεων:

#### **1. Η σχέση ισοδυναμίας:**

Είναι η σχέση μεταξύ προτιμώμενων και μη προτιμώμενων όρων, όπου δύο ή περισσότεροι όροι θεωρούνται για σκοπούς ευρετηρίασης ως αναφερόμενοι στην ίδια έννοια. Σε ένα έντυπο θησαυρό προτιμώμενοι και μη προτιμώμενοι όροι πρέπει να διακρίνονται τυπογραφικά. Η αμοιβαιότητα εκφράζεται από τις παρακάτω συμβάσεις:

**XP** (χρησιμοποίησε) γραμμένο ως πρόθεμα στον προτιμώμενο όρο,

**XA** (χρησιμοποίησε αντί) γραμμένο ως πρόθεμα στο μη προτιμώμενο όρο.

*Παραδείγματα:*

ΠΤΗΝΑ

XA Πουλιά

Πουλιά

XP ΠΤΗΝΑ

Αυτή η γενική σχέση καλύπτει δύο τύπους όρων:

α) Συνώνυμα: Τα συνώνυμα είναι όροι των οποίων οι σημασίες θεωρούνται ίδιες σε ένα ευρύ φάσμα περιεχομένων, έτσι ώστε να είναι ουσιαστικά εναλλακτικές. Απαντώνται συχνότερα σε μια γλώσσα ελεγχόμενου ευρετηρίου, όπου οι σημασίες είναι σκοπίμως περιορισμένες, παρά στην φυσική γλώσσα. Στην πράξη απαντώνται διάφοροι τύποι συνωνύμων. Μερικές από τις συνηθέστερες κατηγορίες συνωνύμων που συναντιούνται στην πράξη είναι:

✖ Όροι διαφορετικών γλωσσικών προελεύσεων, π.χ. ΚΟΛΩΝΑ, ΣΤΗΛΗ

✖ Κοινές και επιστημονικές σημασίες, π.χ. ΑΣΠΙΡΙΝΗ, ΑΚΕΤΥΛΟΣΑΛΥΚΙΑΙΚΟ ΟΞΥ

- ✗ Κοινές και εμπορικές ονομασίες, π.χ. ΜΑΥΡΟ ΨΩΜΙ, ΑΡΤΟΣ ΟΛΙΚΗΣ ΑΛΕΞΕΩΣ
- ✗ Διαφορετικές ονομασίες για νεοεμφανιζόμενες έννοιες, π.χ. ΚΑΡΤΕΛΑ, ΔΕΛΤΙΟ
- ✗ Σύγχρονοι όροι, έναντι παρωχημένων ή αποδοκιμασμένων όρων, π.χ. ΚΑΘΡΕΠΤΗΣ, ΚΑΤΟΠΤΡΟΝ
- ✗ Διαφορετικές ορθογραφίες, συμπεριλαμβανομένων των ποικιλιών των ριζών και των ανώμαλων πληθυντικών, π.χ. ΚΤΗΡΙΟ - ΚΤΙΡΙΟ, ΑΥΤΙ - ΑΦΤΙ, ΥΔΩΡ – ΥΔΑΤΑ, ΑΥΓΟ – ΑΒΓΟ.
- ✗ Όροι προερχόμενοι από διαφορετικούς πολιτισμούς που μοιράζονται μία κοινή γλώσσα, π.χ. ΣΑΛΑ – ΣΑΛΟΝΙ – ΚΑΘΙΣΤΙΚΟ, ΚΑΝΑΤΑ – ΚΑΡΑΦΑ
- ✗ Συντομογραφίες και πλήρη ονόματα, π.χ. ΟΠΑΠ – ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΠΡΟΓΝΩΣΤΙΚΩΝ ΑΓΩΝΩΝ ΠΟΔΟΣΦΑΙΡΟΥ
- ✗ Οι διαχωρισμένοι και μη διαχωρισμένοι τύποι ενός σύνθετου όρου, π.χ. ΑΝΘΡΑΚΑΣ + ΟΡΥΧΕΙΑ - ΑΝΘΡΑΚΩΡΥΧΕΙΑ

β) «Οιονεί συνώνυμα»: Οιονεί συνώνυμα είναι όροι των οποίων οι έννοιες θεωρούνται γενικά ως διαφορετικές στη συνήθη χρήση τους, αλλά αντιμετωπίζονται σαν να ήταν συνώνυμα για σκοπούς ευρετηρίασης. Αυτοί οι όροι αντιπροσωπεύουν συνήθως διαφορετικές αξίες μιας μεταβλητής.

*Παράδειγμα: ΥΓΡΟΤΗΤΑ, ΞΗΡΟΤΗΤΑ*

Η έκταση στην οποία οι όροι αντιμετωπίζονται ως οιονεί συνώνυμα εξαρτάται σε μεγάλο βαθμό από το θεματικό πεδίο που καλύπτει ο θησαυρός. Μια υπηρεσία ευρετηρίασης που ασχολείται με «εξοπλισμό πλυντηρίου», για παράδειγμα, μπορεί να αποφασίσει να υιοθετήσει είτε την «υγρότητα» είτε την «ξηρότητα» ως προτιμώμενο όρο, όταν εξετάζει τεκμήρια πάνω σε μία από τις δύο έννοιες, με την αντίληψη ότι ένας ειδικός που μελετάει μία από τις δύο ιδιότητες θα έχει ανάγκη επίσης και τεκμήρια πάνω στην άλλη. Αυτή η κατάσταση δεν εφαρμόζεται αναγκαστικά σε ένα άλλο θεματικό πεδίο και είναι πιθανό τα οιονεί συνώνυμα να είναι λιγότερα σε μια γλώσσα ευρετηρίασης που καλύπτει περισσότερες από μία επιστήμες. Ως γενικός κανόνας, οι όροι μπορούν να αντιμετωπίζονται ως οιονεί συνώνυμα μόνο σε θεματικές περιοχές μικρότερης σημασίας για την

υπηρεσία. Δεν πρέπει να χρησιμοποιούνται ως μέσο ελάττωσης των προτιμώμενων όρων σε μια γλώσσα ευρετηρίασης.»<sup>14</sup>

## 2. Η σχέση ιεραρχίας<sup>15</sup>:

Αυτή η βασική σχέση διακρίνει κυρίως ένα συστηματικό θησαυρό από ένα αδόμητο κατάλογο όρων, για παράδειγμα ένα γλωσσάρι ή ένα λεξικό. Βασίζεται σε βαθμούς ή επίπεδα ανώτερης και κατώτερης θέσης στην ιεραρχία, όπου οι ανώτεροι ιεραρχικά όροι αντιπροσωπεύουν μία τάξη ή μία ολότητα και οι υπαγόμενοι όροι αναφέρονται στα μέλη ή στα μέρη της. Η αμοιβαιότητα εκφράζεται από τις ακόλουθες συντομογραφίες:

**ΠΟ** (πλατύτερος όρος), γραμμένος ως πρόθεμα στον ανώτερο ιεραρχικά όρο,

**ΕΟ** (ειδικότερος όρος), γραμμένος ως πρόθεμα στον υπαγόμενο όρο.

*Παράδειγμα:*

ΑΕΡΟΠΟΡΙΚΕΣ ΓΡΑΜΜΕΣ

**ΠΟ** ΥΠΗΡΕΣΙΕΣ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ

ΥΠΗΡΕΣΙΕΣ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ

**ΕΟ** ΑΕΡΟΠΟΡΙΚΕΣ ΓΡΑΜΜΕΣ

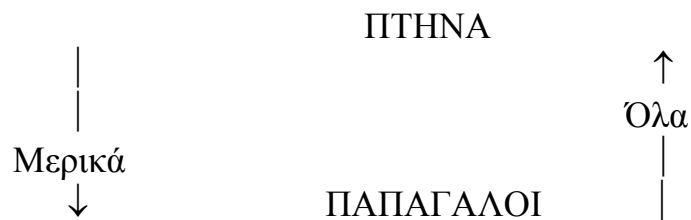
Η σχέση αυτή ιεραρχίας αναλύεται σε τρεις λογικά διαφορετικές κατηγορίες, οι οποίες είναι:

α) Η σχέση γένους: Αυτή η σχέση προσδιορίζει τη σύνδεση μεταξύ μιας τάξης ή μιας κατηγορίας και των μελών ή των ειδών της. Η σχέση ιεραρχίας επιδέχεται μια λογική δοκιμασία τύπου «όλα και μερικά» όπως δείχνεται στο παρακάτω διάγραμμα:

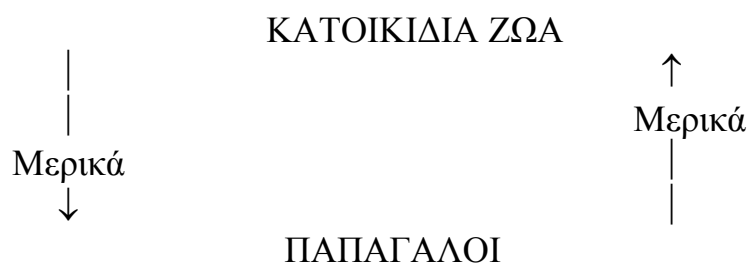
---

<sup>14</sup> Ελληνικός Οργανισμός Τυποποίησης (ΕΛΟΤ), Ελληνικό Πρότυπο 1321, Αθήνα

<sup>15</sup> Ομοίως



Το παραπάνω διάγραμμα δείχνει ότι μερικά μέλη της τάξης «πτηνά» είναι «παπαγάλοι» και όλοι οι «παπαγάλοι», εξ ορισμού και ανεξάρτητα από τα συμφραζόμενα, θεωρούνται ως «πτηνά». Στο παρακάτω παράδειγμα θα έπρεπε να πούμε ότι παρουσιάζεται μια μερική σχέση γένους – είδους. Ο όρος «παπαγάλοι», δεν υπάγεται στην τάξη «κατοικίδια ζώα» αφού οι παπαγάλοι δεν είναι εξ ορισμού κατοικίδια ζώα. Αυτή η ιδιαίτερη σχέση μπορεί να αναπαρασταθεί από το διάγραμμα:



Μερικές φορές μέλη της τάξης «κατοικίδια ζώα» είναι «παπαγάλοι», αλλά μόνο μερικοί παπαγάλοι θεωρούνται ως κατοικίδια ζώα. Τέτοιοι όροι καταχωρούνται σε διαφορετικές κατηγορίες στο θησαυρό και μπορούν και οι δύο να αποδοθούν στο ίδιο τεκμήριο, όταν γίνεται ευρετηρίαση σε κείμενα που αναφέρονται σε «παπαγάλους ως κατοικίδια ζώα». Αυτή η δοκιμασία προορίζεται να αποτρέψει την υποκειμενικότητα κατά την κατάταξη όρων σε κατηγορίες. Εντούτοις δεν προσφέρει μια λογική βάση για καταχώριση όρων όπως «κατοικίδια ζώα» και «παπαγάλοι» σε διαφορετικές κατηγορίες σε ένα θησαυρό. Στην περίπτωση αυτή οι «παπαγάλοι» μπορεί να υπαγόταν στα «κατοικίδια ζώα» στην ίδια ιεραρχία. Εάν θεωρείται απαραίτητο, η σχέση γένους μπορεί να προσδιοριστεί με τις ακόλουθες συντομογραφίες ή τα ισοδύναμά τους σε άλλες γλώσσες, όπως τα αγγλικά:

**ΠΟΤ(BTG):** πλατύτερος όρος γένους  
**ΕΟΓ (NTG):** ειδικότερος όρος γένους

*Παράδειγμα:*

ΠΟΝΤΙΚΙΑ  
ΠΟΓ ΤΡΩΚΤΙΚΑ

ΤΡΩΚΤΙΚΑ  
ΕΟΓ ΠΟΝΤΙΚΙΑ

β) Η ιεραρχική σχέση όλου – μέρους: Αυτή η σχέση καλύπτει μία περιορισμένη σειρά καταστάσεων όπου το όνομα ενός μέρους υπονοεί το όνομα της ολότητας στην οποία ανήκει σε κάθε περίπτωση. Τότε οι όροι μπορούν να οργανωθούν σε μια ιεραρχία, όπου το όνομα της ολότητας εξυπηρετεί ως ανώτερος ιεραρχικά όρος και το όνομα του μέρους ως υπαγόμενος όρος. Αυτό εφαρμόζεται σε τέσσερις κύριες τάξεις όρων:

- Συστήματα και όργανα του σώματος, π.χ.: ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ – ΚΑΡΔΙΑΓΓΕΙΑΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ – ΑΡΤΗΡΙΕΣ – ΦΛΕΒΕΣ
- Γεωγραφικές τοποθεσίες, π.χ.: ΚΑΝΑΔΑΣ – ΟΝΤΑΡΙΟ – ΟΤΑΒΑ – ΤΟΡΟΝΤΟ
- Επιστήμες ή τομείς γνώσεων, π.χ.: ΕΠΙΣΤΗΜΗ – ΒΙΟΛΟΓΙΑ – ΒΟΤΑΝΙΚΗ – ΖΩΟΛΟΓΙΑ
- Ιεραρχικές κοινωνικές δομές, π.χ.: ΣΤΡΑΤΕΥΜΑΤΑ – ΣΩΜΑΤΑ – ΜΕΡΑΡΧΙΕΣ (ΜΟΙΡΕΣ) – ΤΑΓΜΑΤΑ – ΣΥΝΤΑΓΜΑΤΑ

Εάν κρίνεται απαραίτητο, η ιεραρχική σχέση όλου – μέρους μπορεί να προσδιοριστεί ειδικά από τις ακόλουθες συντομογραφίες ή τις ισοδύναμές τους σε άλλες γλώσσες, όπως είναι τα αγγλικά:

**ΠΟΜ (BTP)**: πλατύτερος όρος μέρους

**ΕΟΜ (NTP)**: ειδικότερος όρος μέρους

*Παράδειγμα:*

ΚΕΝΤΡΙΚΟ ΝΕΥΡΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ  
ΠΟΜ ΝΕΥΡΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ

ΝΕΥΡΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ  
ΕΟΜ ΚΕΝΤΡΙΚΟ ΝΕΥΡΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ

γ) Η περιστασιακή σχέση: Αυτή η σχέση προσδιορίζει τη σύνδεση μεταξύ μιας γενικής κατηγορίας πραγμάτων ή γεγονότων, εκφρασμένων από ένα κοινό όνομα, και εξατομικευμένων δειγμάτων αυτής της κατηγορίας. Τότε

το παράδειγμα σχηματίζει μία τάξη του ενός, η οποία αντιπροσωπεύεται από ένα κύριο όνομα.

*Παράδειγμα:*

ΟΡΕΙΝΕΣ ΠΕΡΙΟΧΕΣ

- Τάξη

ΑΛΠΕΙΣ

- Περιστασιακά

ΙΜΑΛΑΪΑ

Σ' αυτό το παράδειγμα οι «Άλπειες» και τα «Ιμαλάϊα» έχουν θέση υποδεέστερη στην ιεραρχία, αν και δεν είναι ούτε είδη ούτε μέρη των «ορεινών περιοχών», αλλά αντιπροσωπεύουν εξειδικευμένα είδη ή παραδείγματα.

### 3. Η σχέση συσχέτισης<sup>16</sup>:

Αυτή η βασική σχέση είναι ευκολότερο να ορισθεί με όρους αρνητικών παρά με όρους θετικών χαρακτηριστικών. Καλύπτει σχέσεις ανάμεσα σε ζεύγη ίδιων όρων, οι οποίοι δεν είναι μέλη ενός συνόλου ισοδυναμιών, που δεν αποτελούν μέρος ίδιας ιεραρχικής αλυσίδας, αλλά που νοητικά σχετίζονται, έτσι ώστε ο δεσμός τους πρέπει να γίνει φανερός στο θησαυρό. Με τον τρόπο αυτό, η σύνδεση μπορεί να αποκαλύψει στον ευρετηρίαση άλλους όρους, που μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την ευρετηρίαση ή και στον τελικό χρήστη για την ανάκτηση. Αυτή η σχέση είναι αμοιβαία και δείχνεται με τη συντομογραφία «ΣΟ» (σχετικός όρος) ή τον ισοδύναμό του σε άλλες γλώσσες, όπως είναι τα αγγλικά, δηλ. “RT” (related term).

*Παράδειγμα*

ΠΤΗΝΑ

ΣΟ (RT) ΟΡΝΙΘΟΛΟΓΙΑ

ΟΡΝΙΘΟΛΟΓΙΑ

ΣΟ (RT) ΠΤΗΝΑ

---

<sup>16</sup> Ελληνικός Οργανισμός Τυποποίησης (ΕΛΟΤ), Ελληνικό Πρότυπο 1321, Αθήνα

Είναι σημαντικό να ασκείται αυστηρός έλεγχος κατά την επιλογή των όρων οι οποίοι συνδέονται κατ' αυτόν τον τρόπο και να αποφεύγονται υποκειμενικές κρίσεις. Ως γενική κατευθυντήρια γραμμή μπορεί να ειπωθεί ότι ο ένας από τους όρους πρέπει να εμπλέκεται έντονα, σύμφωνα με τα πλαίσια αναφοράς που διαθέτουν οι χρήστες ενός θησαυρού, κάθε φορά που ο άλλος χρησιμοποιείται ως όρος ευρετηρίασης. Ειδικότερα, συχνά διαπιστώνει κανείς ότι ο ένας από τους όρους είναι ένα απαραίτητο συστατικό για κάθε εξήγηση ή ορισμό του άλλου, για παράδειγμα ο όρος «πτηνά», αποτελεί ένα απαραίτητο μέρος για να εξηγηθεί ο όρος «ορνιθολογία».

Δύο είδη όρων μπορεί να συνδεθούν με σχέση συσχέτισης:

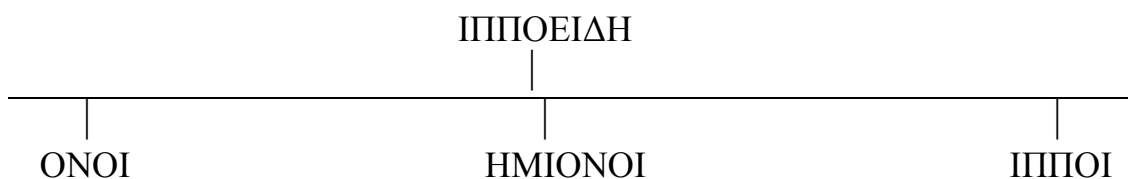
α) Εκείνα που ανήκουν στην ίδια κατηγορία: Αυτό αφορά όρους που ανήκουν στον ίδιο όρο γένους και που οι έννοιες τους επικαλύπτονται, όπως «καϊκία» και «καράβια». Στην περίπτωση αυτή κάθε ένας από τους όρους επιδέχεται έναν ακριβή ορισμό, (συνεπώς δεν είναι ισοδύναμα αλλά, σχηματίζουν ένα σύνολο ισοδυναμίας), χρησιμοποιούνται μερικές φορές χαλαρά και σχεδόν εναλλακτικά, έτσι ώστε στο χρήστη που αναζητεί τεκμήρια για ένα από τους όρους πρέπει να υπενθυμίζεται ο άλλος. Αυτή η σύνδεση δεν χρειάζεται να γίνεται ρητά στο συστηματικό τμήμα ενός θησαυρού που περιέχει οργανωμένες ιεραρχίες. Το συστηματικό τμήμα παρουσίασης, αυτόματα φέρνει τέτοιους όρους μαζί. Εντούτοις η σύνδεση πρέπει να δείχνεται στο αλφαβητικό τμήμα ενός συστηματικού θησαυρού.

*Παράδειγμα:*

ΚΑΪΚΙΑ  
ΠΟ ΘΑΛΑΣΣΙΑ ΟΧΗΜΑΤΑ  
ΣΟ ΠΛΟΙΑ  
  
ΠΛΟΙΑ  
ΠΟ ΘΑΛΑΣΣΙΑ ΟΧΗΜΑΤΑ  
ΣΟ ΚΑΪΚΙΑ

Δεν είναι απαραίτητο να συνδεθούν όλοι οι αδερφοί όροι με αυτό τον τρόπο. Για παράδειγμα, δεν υπάρχει ανάγκη να συνδέονται όροι όπως «άλογα» και «όνου» στην βάση ότι αυτοί ανήκουν σ' ένα κοινό πλατύτερο όρο δηλαδή «ιπποείδη», αφού οι σημασίες των όρων δεν αλληλεπικαλύπτονται σ' αυτή την περίπτωση.

Έννοιες που συνδέονται με μία οικογενειακή ή παράγωγη σχέση (δηλ. η μία από τις έννοιες είναι παράγωγο της άλλης), μπορούν επίσης να θεωρηθούν ότι ανήκουν σ' αυτήν την ομάδα. Αυτό θα εφαρμόζοταν σε όρους όπως «ημίονοι» και «μουλάρια» οι οποίοι αντιπροσωπεύουν είδη διασταύρωσης ανάμεσα σε «ίππους» και «όνους». Η σχέση μεταξύ αυτών των εννοιών μπορεί να αντιπροσωπευτεί από ένα δένδροειδές διάγραμμα.



Αυτές οι σχέσεις μπορούν να εκφρασθούν όπως παρακάτω στο αλφαβητικό τμήμα του θησαυρού:

|             |             |
|-------------|-------------|
| ΙΠΠΟΕΙΔΗ    | ΙΠΠΟΙ       |
| ΕΟ ΟΝΟΙ     | ΠΟ ΙΠΠΟΕΙΔΗ |
| ΕΟ ΗΜΙΟΝΟΙ  | ΣΟ ΗΜΙΟΝΟΙ  |
| ΕΟ ΙΠΠΟΙ    |             |
| ΟΝΟΙ        | ΗΜΙΟΝΟΙ     |
| ΠΟ ΙΠΠΟΕΙΔΗ | ΠΟ ΙΠΠΟΕΙΔΗ |
| ΣΟ ΗΜΙΟΝΟΙ  | ΣΟ ΟΝΟΙ     |
|             | ΣΟ ΙΠΠΟΙ    |

β) Όροι που ανήκουν σε ξεχωριστές κατηγορίες: Πολλές βάσεις μπορούν να καθιερωθούν για να συσχετιστούν όροι που ανήκουν σε διαφορετικές κατηγορίες (δηλ. αναφέρονται σε διαφορετικούς νοηματικούς τύπους), και που εντούτοις απαντούν στην προϋπόθεση που θέσαμε, ότι πρέπει ο ένας να εμπλέκεται γερά με τον άλλο. Οι ακόλουθες ομάδες προσφέρονται μόνο ως αντιπροσωπευτικά παραδείγματα τυπικών σχέσεων, που συναντώνται στην πρακτική:

- Μια επιστήμη ή επιστημονικός κλάδος και τα αντικείμενα ή φαινόμενα που μελετώνται, π.χ.:

ΑΙΣΘΗΤΙΚΗ  
ΣΟ ΟΜΟΡΦΙΑ

ΟΜΟΡΦΙΑ  
ΣΟ ΑΙΣΘΗΤΙΚΗ

- Μια λειτουργία ή διαδικασία και το μέσον ή το όργανό της, π.χ.:  
ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ  
ΣΟ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ

ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ  
ΣΟ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ

- Μια ενέργεια και το προϊόν της ενέργειας, π.χ.:  
ΥΦΑΝΣΗ  
ΣΟ ΥΦΑΣΜΑ

ΥΦΑΣΜΑ  
ΣΟ ΥΦΑΝΣΗ

- Μια ενέργεια και το αντικείμενό της ή το πρόσωπο που υφίσταται την ενέργεια, π.χ.:  
ΦΥΛΑΚΙΣΗ  
ΣΟ ΦΥΛΑΚΙΣΜΕΝΟΙ

ΦΥΛΑΚΙΣΜΕΝΟΙ  
ΣΟ ΦΥΛΑΚΙΣΗ

- Αντικείμενα ή φαινόμενα και οι ιδιότητες τους, π.χ.:  
ΑΝΤΙΛΗΨΗ  
ΣΟ ΟΞΥΝΟΙΑ

ΟΞΥΝΟΙΑ  
ΣΟ ΑΝΤΙΛΗΨΗ

- Έννοιες σχετιζόμενες με την προέλευση τους, π.χ.:  
ΟΛΛΑΝΔΙΚΟΣ  
**ΣΟ ΟΛΛΑΝΔΙΑ**

ΟΛΛΑΝΔΙΑ  
**ΣΟ ΟΛΛΑΝΔΙΚΟΣ**

- Έννοιες συνδεόμενες με αιτιώδη εξάρτηση, π.χ.:  
ΠΕΝΘΟΣ  
**ΣΟ ΘΑΝΑΤΟΣ**

ΘΑΝΑΤΟΣ  
**ΣΟ ΠΕΝΘΟΣ**

- Ένα πράγμα και το αντίθετό του, π.χ.:  
ΑΕΡΟΣΚΑΦΗ  
**ΣΟ ΑΝΤΙΑΕΡΟΠΟΡΙΚΑ ΟΠΛΑ**

ΑΝΤΙΑΕΡΟΠΟΡΙΚΑ ΟΠΛΑ  
**ΣΟ ΑΕΡΟΣΚΑΦΗ**

- Μια έννοια και η μονάδα μέτρησή της, π.χ.:  
ΗΛΕΚΤΡΙΚΟ ΡΕΥΜΑ  
**ΣΟ ΑΜΠΕΡ**

ΑΜΠΕΡ  
**ΣΟ ΗΛΕΚΤΡΙΚΟ ΡΕΥΜΑ**

- Συγκληρονομηματικές φράσεις και τα ονόματα των ενσωματωμένων ειδών τους, π.χ.:

ΕΡΠΕΤΑ  
**ΣΟ ΑΠΟΛΙΘΩΜΕΝΑ ΕΡΠΕΤΑ**

ΑΠΟΛΙΘΩΜΕΝΑ  
**ΣΟ ΕΡΠΕΤΑ**

### **3. 6. Συντομογραφίες και σύμβολα που μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε σε έναν Θησαυρό:**

Στην αλφαβητική διάταξη των όρων ενός θησαυρού δίνονται και οι σχέσεις τους με άλλους όρους. Οι σχέσεις αυτές δίνονται με τις ακόλουθες συντομογραφίες στην ελληνική και στην αγγλική γλώσσα. Κάθε συντομογραφία δείχνει τη σχέση ή τη λειτουργία του όρου ή της σημείωσης που ακολουθεί:

**«ΔΣ (SN)** → Διευκρινιστική σημείωση. Μια σημείωση που ακολουθεί του όρου για να δείξει τη σημασία του μέσα σε μια γλώσσα ευρετηρίασης.

**XP (USE)** → Χρησιμοποίησε. Εξυπηρετεί τη διαδικασία παραπομπής από τον μη προτιμώμενο στον προτιμώμενο όρο και χρησιμοποιείται όταν υπάρχουν συνώνυμοι ή οιονεί συνώνυμοι όροι.

**XA (UF)** → Χρησιμοποίησε αντί. Ο όρος που ακολουθεί το σύμβολο, είναι ένα μη προτιμώμενο συνώνυμο ή οιονεί συνώνυμο.

**OK (TT)** → Όρος «κορυφή». Ο όρος που ακολουθεί το σύμβολο, είναι το όνομα της πλέον ευρύτερης κατηγορίας, στην οποία η εξειδικευμένη έννοια ανήκει. Μερικές φορές χρησιμοποιείται στο αλφαβητικό τμήμα ενός θησαυρού.

**ΠΟ (BT)** → Πλατύτερος όρος. Ο όρος που ακολουθεί το σύμβολο αντιπροσωπεύει μία έννοια η οποία έχει μία πλατύτερη σημασία.

**ΠΟΓ (BTG)** → Πλατύτερος όρος (γένους)

**ΠΟΜ (BTP)** → Πλατύτερος όρος (μέρους)

**ΕΟ (NT)** → Ειδικότερος (στενότερος) όρος. Ο όρος ο οποίος ακολουθεί το σύμβολο αναφέρεται σε μία έννοια με μία περισσότερο ειδική σημασία.

**ΕΟΓ (NTG)** → Ειδικότερος όρος (γένους)

**ΕΟΜ (NTP)** → Ειδικότερος όρος (μέρους)

**ΣΟ (RT)** → Σχετικός όρος. Ο όρος που ακολουθεί το σύμβολο σχετίζεται, αλλά δεν είναι συνώνυμο, οιονεί συνώνυμο, πλατύτερος ή ειδικότερος όρος.»<sup>17</sup>

---

<sup>17</sup> Ελληνικός Οργανισμός Τυποποίησης (ΕΛΟΤ), Ελληνικό Πρότυπο 1321, Αθήνα

#### **4. Η ΕΝΝΟΙΑ ΤΗΣ ΟΝΤΟΛΟΓΙΑΣ**

Η Οντολογία παρουσιάζεται και αναπτύσσεται στον τομέα της φιλοσοφίας, ως μέρος της ύπαρξης. Θεωρείται η επιστήμη του «είναι», των ειδών και των δομών των αντικειμένων, των ιδιοτήτων και των σχέσεων σε κάθε περιοχή της πραγματικότητας. Με απλά λόγια, ερευνά τη κατηγορία της οντότητας.

Μερικοί φιλόσοφοι, ειδικότερα της πλατωνικής σχολής, υποστηρίζουν ότι όλα τα συστατικά στοιχεία αναφέρονται στις οντότητες. Άλλοι υποστηρίζουν ότι μερικά συστατικά στοιχεία δεν είναι οντότητες αλλά παρέχουν ένα είδος σύντομης επικοινωνίας σε μια συλλογή αντικειμένων ή γεγονότων. Σύμφωνα με την τελευταία αυτή άποψη, μερικοί φιλόσοφοι, αντί της οντότητας, αναφέρονται σε μια συλλογή διανοητικών εμπειριών που βιώνει ένα άτομο. Η κοινωνία αναφέρεται ως ένα σύνολο προσώπων που έχουν κάποια κοινά χαρακτηριστικά. Η γεωμετρία αναφέρεται ως μια συλλογή ενός συγκεκριμένου είδους διανοητικής δραστηριότητας. Σε κάθε οντολογία πρέπει να περιγράφονται οι έννοιες που ανήκουν στις οντότητες που την απαρτίζουν και να εξηγείται ο λόγος ένταξής τους στην συγκεκριμένη κατηγορία). Όταν εφαρμόζεται η διαδικασία ατή στα συστατικά στοιχεία όπως τα ηλεκτρόνια, η ενέργεια, η σύμβαση, η ευτυχία, ο χρόνος, η αλήθεια, το θύμα, και ο Θεός, η οντολογία γίνεται θεμελιώδης σε πολλούς κλάδους της φιλοσοφίας.

Οι παραδοσιακοί οντολογιστές προσπαθούν να εντάξουν τις επιστημονικές οντολογίες σε μοντέλα, είτε αναπαράγοντας τις επιστημονικές θεωρίες με τρόπο πολύ πιο γενικό ή υιοθετώντας όσες αντιπροσωπεύουν τις τάξεις επιστημονικών θεωριών, είτε με την αποσαφήνιση των θεμελιώσεων τους.

Οι φιλόσοφοι οντολογιστές άρχισαν πρόσφατα να προβληματίζονται με την ανθρωπότητα. Ο τομέας αυτός της επιστήμης έχει μελετηθεί από πολλές επιστήμες, και από την άποψη των πρακτικών δεξιοτήτων όπως είναι η νομοθεσία, η ιατρική, η μηχανολογία και το εμπόριο. Οι οντολογιστές αναζητούν τρόπους εφαρμογής των εργαλείων της φιλοσοφικής οντολογίας για να λύσουν προβλήματα που προκύπτουν σε αυτούς τους τομείς.

Συχνά η έννοια της οντολογίας συγχέεται με την επιστημολογία, η οποία όμως έχει σχέση με τη γνώση και το «γνωρίζων».

#### **4. 1. ΙΣΤΟΡΙΚΗ ΑΝΑΔΡΟΜΗ**

Η έννοια της οντολογίας ανάγεται στους Έλληνες φιλοσόφους από τον Πλάτωνα και τον Αριστοτέλη. Οι μαθητές του Αριστοτέλη αντί του όρου οντολογία χρησιμοποίησαν αρχικά τη λέξη "μεταφυσική" που αναφέρεται ως "η επιστήμη της ύπαρξης με την ιδιότητα του όντος" Για τους λόγους αυτούς ο όρος «οντολογία» συχνά χρησιμοποιήθηκε ως συνώνυμος της έννοιας της μεταφυσικής.

Σύμφωνα με αυτήν την θεωρία, η οντολογία είναι η επιστήμη της ύπαρξης στο μέτρο του δυνατού, ή η μελέτη των όντων εφ' όσον υπάρχουν. Σ' αυτήν εντάσσεται ότι υπάρχει στον κόσμο όχι ως αντικείμενο αλλά ως ύπαρξη. Οι οντολογίες καθορίζουν ποιες κατηγορίες ύπαρξης είναι θεμελιώδεις και ρωτούν εάν, και υπό ποια έννοια, τα στοιχεία στις κατηγορίες μπορούν να ειπωθούν για "να υπάρχουν".

Τα οντολογικά ερωτήματα έχουν προβληθεί επίσης και έχουν συζητηθεί από τους φιλοσόφους στους αρχαίους πολιτισμούς της Ινδίας και της Κίνας, ίσως σε μερικές περιπτώσεις πριν ακόμα από τους έλληνες φιλοσόφους και έχουν συνδεθεί με τις έννοιες "τι υπάρχει", "τι είναι", "τι είμαι", "τι περιγράφει αυτό σε με". Όλοι εξηγούν τα ερωτηματικά για την ύπαρξη, και δίνουν έμφαση στα βασικά προβλήματα όπως η εύρεση ενός θέματος, μιας σχέσης, ενός αντικειμένου για να αναφερθούν σε κάτι.

Κατά τη διάρκεια του Διαφωτισμού επικρατεί η άποψη του Decart ότι "cogito ergo sum", δηλαδή "σκέφτομαι άρα υπάρχω". Ο Decart, βαθιά θρησκευόμενος στη φιλοσοφία του, υποστήριξε ότι "cogito ergo sum" προβάλλει την ύπαρξη του Θεού (Καρτεσιανή ύπαρξη).

Οι κοινωνιολόγοι θεωρητικοί, ειδικότερα ο George Herbert Mead και ο Erving Goffman, θεώρησαν την Καρτεσιανή Ύπαρξη ως την "Γενικευμένη Ύπαρξη", δηλαδή το φανταστικό ακροατήριο που ο καθένας χρησιμοποιούσε όταν σκεφτόταν για τον εαυτό του. Η Καρτεσιανή Ύπαρξη χρησιμοποιήθηκε επίσης από τον Freud, ο οποίος θεώρησε το υπερεγώ ως αφηρημένη ρυθμιστική δύναμη.

Οι σχολές του υποκειμενισμού, του αντικειμενισμού και του σχετικισμού που ιδρύθηκαν σε διάφορες χρονικές περιόδους του 20<sup>ου</sup> αιώνα, και οι μεταμοντερνιστές δοκίμασαν να μετατρέψουν όλες αυτές τις ερωτήσεις από την άποψη των οργανισμών που λαμβάνουν κάποια συγκεκριμένα μέτρα σε ένα περιβάλλον. Αυτό στηρίχθηκε, σε μεγάλο βαθμό στις ιδέες που

προέκυψαν από την επιστημονική έρευνα στα ζώα τα οποία λαμβάνουν ενστικτώδη μέτρα, στις φυσικές και τεχνητές συνθήκες, όπως μελετώνται από τη βιολογία και την οικολογία.

Οι Κοινωνιολόγοι υιοθετούν τη μια από τέσσερις κύριες οντολογικές προσεγγίσεις, οι οποίες είναι: ο ρεαλισμός (η ιδέα ότι τα γεγονότα εκεί έξω απλώς περιμένουν να ανακαλυφθούν), η εμπειριοκρατία (η ιδέα ότι μπορούμε να παρατηρήσουμε τον κόσμο και να αξιολογήσουμε τις παρατηρήσεις σε σχέση με τα γεγονότα), ο θετικισμός (που εστιάζεται στις ίδιες τις παρατηρήσεις και επικεντρώνονται περισσότερο στα συμπεράσματα - για τα γεγονότα απ' ό,τι στα ίδια τα γεγονότα), και ο μοντερνισμός (που υποστηρίζει ότι τα γεγονότα είναι ρευστά και αόριστα), έτσι ώστε πρέπει να εστιάσουμε μόνο στις παρατηρήσεις μας, στις αξιώσεις δηλαδή που απλώς παρατηρούμε χωρίς να καταλήξουμε σε κάποιο συμπέρασμα.

Πρόσφατα ο όρος οντολογίες χρησιμοποιείτε στον τομέα της Πληροφόρησης, κατά κύριο λόγο σε σχέση με τις Ψηφιακές Βιβλιοθήκες και ειδικότερα με τον Σημοσιολογικό Ιστό (Semantic Web), στην οποία επιχειρείται η ένταξη των εννοιών σε οντολογίες για να διευκολύνει την ανάκτηση πληροφοριών.

Επίσης χρησιμοποιείται στον τομέα της Τεχνητής Νοημοσύνης, από την άποψη ότι η αναπαράσταση της γνώσης εντάσσεται και στη Τεχνητή Νοημοσύνη.

Στην πληροφορική, ο Guarino ονομάζει οντολογίες διάφορους ερευνητικούς τομείς του κλάδου που έχουν σχέση με την αναπαράσταση της γνώσης, τη ποιοτική διαμόρφωση, τη γλωσσική τεχνολογία (language engineering), το σχεδιασμό βάσεων δεδομένων, την ανάκτηση πληροφοριών, την εξαγωγή, τη διαχείριση και την οργάνωση γνώσης κ. ά.

Οι περισσότεροι από τους επιστήμονες στον τομέα της πληροφορικής, αποδέχονται τον ορισμό της οντολογίας που έδωσε ο Gruber: “An ontology is a specification of a conceptualization.” Δηλαδή, οντολογία είναι ένας προσδιορισμός μιας επίνοιας. Είναι ένας τρόπος αναπαράστασης της γνώσης, και αποτελεί τη βάση του Σημοσιολογικού Ιστού (Semantic Web). Πιο απλά, είναι η ανάλυση ενός τομέα με κάποιο συγκεκριμένο τρόπο.

Στη λογοτεχνία για την επιστήμη της Πληροφορικής, ο όρος παίρνει νέα σημασία, όχι εξ ολοκλήρου ανεξάρτητη από τη φιλοσοφική του σημασία. Μια οντολογία αναγνωρίζεται ως ένα *‘designed artefact’* (δηλ. *προσχεδιασμένο αντικείμενο*) αποτελούμενο από συγκεκριμένο λεξιλόγιο, το οποίο χρησιμοποιείται για να περιγράψει οντότητες σε μερικά πεδία ενδιαφέροντος, όπως και ένα *σύνολο υποθέσεων* για την προτεινόμενη έννοια των όρων στο λεξιλόγιο (Guarino, 1998).

Σύμφωνα με τον Gruber (1995), μια τέτοια προσέγγιση, δημιουργεί οντολογίες με συγκεκριμένη άποψη και επιτρέπει στο αποτέλεσμα, την οντολογία δηλαδή που θα προκύψει *‘resulting artefact’*, να αξιολογηθεί με βάση τα αντικειμενικά κριτήρια του σχεδιασμού. Η άποψη αυτή προέρχεται από τη λογοτεχνία της Τεχνητής Νοημοσύνης σε ότι έχει σχέση με τη *Δηλωτική Γνώση*, η οποία αφορά την επίσημη συμβολική αντιπροσώπηση της γνώσης (Genesereth and Nilsson, 1987).

Στον τομέα της Δηλωτικής Γνώσης, οι επίσημες λογικές γλώσσες (γλώσσες προγραμματισμού) χρησιμοποιούνται για να περιγράψουν επεξηγηματικά διάφορα πρότυπα. Αυτό είναι απαραίτητο επειδή οι φυσικές γλώσσες έχουν πολλές διαφορούμενες έννοιες και για το λόγο αυτό δεν είναι εύκολο να χρησιμοποιηθούν για μηχανική επεξεργασία και ανάλυση. Θεμελιώδης στη προσέγγιση της Δηλωτικής Γνώσης είναι η έννοια της *σύλληψης (conceptualisation)*, η οποία εκφράζει μέρος της πραγματικότητας ή ενός εξ ολοκλήρου φανταστικού περιβάλλοντος. Η «σύλληψη» αποτελείται από *αντικείμενα* ή *οντότητες* που θεωρεί ότι υπάρχουν στον συγκεκριμένο τομέα γνώσης καθώς και των *σχέσεων* που υπάρχουν μεταξύ τους (Genesereth and Nilsson, 1987), σχέσεις οι οποίες μπορούν επίσης να ερμηνευθούν ως *ρόλοι* που οι οντότητες διαδραματίζουν με σεβασμό η μία στην άλλη (Halpin, 1999).

Ο Gruber (1993) υποστηρίζει επίσης ότι η οντολογία μιας κοινής περιοχής μπορεί να περιγραφεί με τον καθορισμό ενός συνόλου αντιπροσωπευτικών *όρων*. Αυτοί οι όροι (λεξικολογικές αναφορές) συνδέονται με οντότητες (μη λεξικολογικές αναφορές) στον κόσμο της ομιλίας. Τα επίσημα αξιώματα (axioms) εισάγονται επίσης για να περιορίσουν την ερμηνεία και την καλοσχηματισμένη χρήση τους. Από αυτή την άποψη, μια οντολογία αντιμετωπίζεται ως ρητή δήλωση μιας λογικής θεωρίας.

Στο πλαίσιο του Σημασιολογικού Ιστού, *“οι οντολογίες περιγράφουν τις θεωρίες σε μια περιοχή (domain theories) με την πρόθεση της ρητής*

αντιπροσώπευσης της σημασιολογίας των στοιχείων μιας περιοχής (*domain data*) ” (Maedche, 2003: 3). Αν και τέτοιες οντολογίες παίρνουν συχνά τη μορφή μιας ταξινομικής ιεραρχίας, εντούτοις δεν περιορίζονται σ’ αυτές. Στην πραγματικότητα, οι οντολογίες παίρνουν τη μορφή πιο γενικότερων και σύνθετων δομών (Gruber, 1995).

Με άλλα λόγια η οντολογία είναι μια δομή πληροφοριών που αναφέρονται σε έναν τομέα ενδιαφέροντος. Είναι ένα μέσο αναπαράστασης της γνώσης με τρόπο μονοσήμαντο και κατανοητό από τους ανθρώπους αλλά και από μηχανές με τη δηλαδή συγκεκριμένου λογισμικού.

#### 4. 2. Συστατικά μέρη μιας οντολογίας:

Μια οντολογία (βλ. Παράδειγμα 1) αποτελείται από:

- **έννοιες (concepts)**

Οι έννοιες που περιγράφουν ένα σύνολο αντικειμένων στον πραγματικό κόσμο. Μπορεί όμως να είναι αφηρημένες ιδέες και έννοιες, π.χ. η διασκέδαση.

Η μηχανή δεν αποκτά "νόηση", για την ανάλυση των εννοιών. Για την μηχανική επεξεργασία οι όροι των ανθρώπων κωδικοποιούνται κατά τέτοιο τρόπο ώστε μια μηχανή μπορεί να τους επεξεργαστεί και να οδηγηθεί στα ίδια συμπεράσματα που ένας άνθρωπος μπορεί μέσω του λογικού συλλογισμού.

- **σχέσεις (relations)**

Οι σχέσεις μπορεί να είναι:

- Ταξινομικές.

Μια ταξινομία (taxonomy) ορίζεται από σχέσεις τύπου “inclusion or subsumption relations” (σχέσεις περιεχομένου ή ταξινομικές) οι οποίες ορίζουν υπέρ/υπό ιεραρχικές έννοιες (super/sub-concept hierarchies) που έχουν άλλες σημασιολογικές σχέσεις.

Εκτός από τις ταξινομικές ή αλλιώς σχέσεις υπαγωγής, υπάρχουν και άλλες σημασιολογικές σχέσεις μεταξύ των εννοιών μιας οντολογίας.

Οι σχέσεις αυτές μπορεί να είναι:

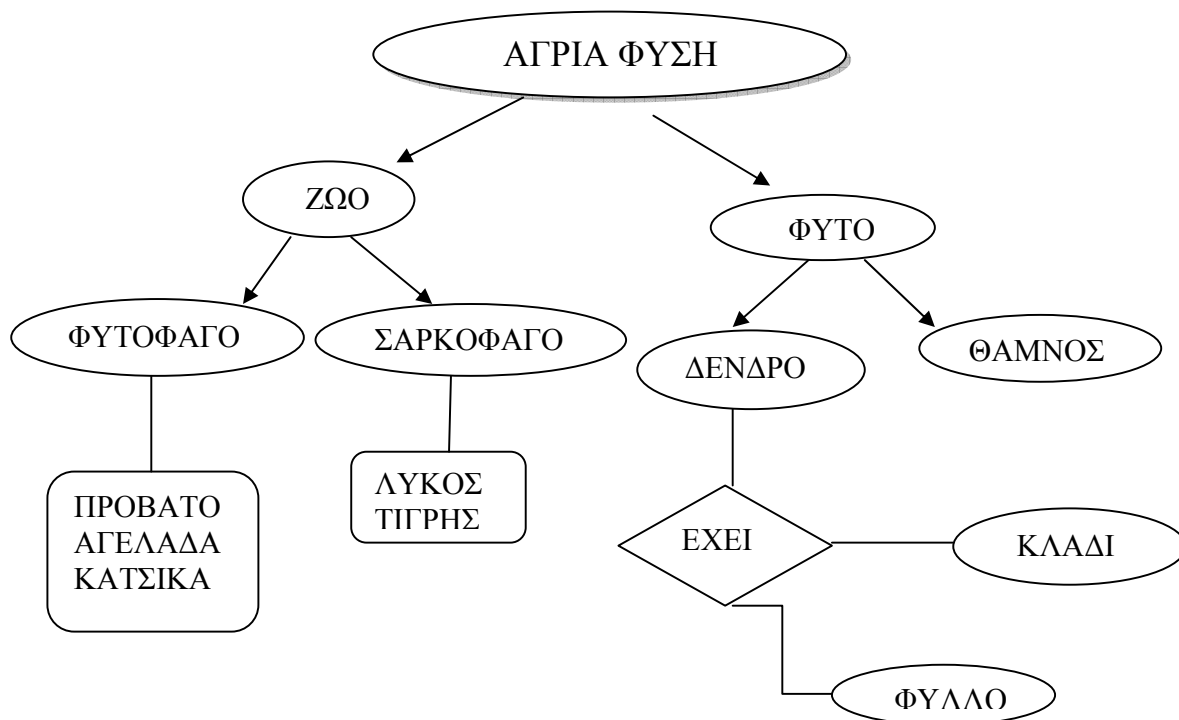
- “Part-of” relations
- Purpose relations, π.χ.: X is used for Y
- Agentive relations
- Causation relations, π. χ.: X leads to Y

➤ Attribute relations, π. χ.: **the X of Y**

- στιγμιότυπα (instances) ή πραγματώσεις των εννοιών της οντολογίας  
Μπορούμε να πούμε δηλαδή ότι μια έννοια που περιέχεται στην οντολογία είναι τελικά ένα σύνολο από στιγμιότυπα που μοιράζονται κοινά χαρακτηριστικά.

Οι παραπάνω σχέσεις είθισται να είναι οι πιο αντιπροσωπευτικές και οι πιο συχνά συναντώμενες στην πράξη και στη διεθνή βιβλιογραφία. Ο σχεδιασμός και η ανάπτυξη μιας οντολογίας, παρόλο που υπόκεινται σε κανόνες, είναι υποκειμενική υπόθεση και ο δημιουργός μπορεί να ορίσει και άλλες σημασιολογικές σχέσεις μεταξύ των εννοιών ώστε να επιτύχει όσο το δυνατό καλύτερη αναπαράσταση του προβλήματος που τον ενδιαφέρει.

#### Παράδειγμα 1: Οντολογία



### Υπόμνημα:

- ✓ κύκλος: έννοια (concept)
- ✓ βέλη: σχέση υπαγωγής
- ✓ τετράγωνο: στιγμιότυπο
- ✓ ρόμβος: άλλη σημασιολογική σχέση

Στο παραπάνω παράδειγμα χρησιμοποιήθηκε ο ενικός αριθμός των ουσιαστικών. Αυτό όμως δεν είναι απαραίτητο. Δεν υπάρχει κάποιος συγκεκριμένος κανόνας που να το επιβάλλει. Γενικότερα, όμως, για τις οντολογίες ισχύουν κάποιοι «άγραφοι κανόνες» ως κοινοί κώδικες επικοινωνίας μεταξύ των ερευνητών. Αυτοί οι «άγραφοι κανόνες» διαπιστώνονται μετά από έρευνα. Κάποιοι από αυτούς είναι π.χ.: ο ενικός αριθμός των ουσιαστικών, το όνομα των οντολογιών χωρίς κενά ενδιάμεσα στην περίπτωση που αποτελείται από δύο λέξεις κ.α.

Η οντολογία επεκτείνει την ταξινομία, τη συστηματική δηλαδή ταξινόμηση αντικειμένων, ή εννοιών, εφόσον περιέχει τις σημασιολογικές σχέσεις μεταξύ των εννοιών αυτών.

Ως ταξινομία (από το ελληνικό ρήμα τάσσω και το ουσιαστικό νόμος) μπορεί να αναφερθεί:

- η επιστήμη της ταξινόμησης πραγμάτων και εννοιών ή
- ένα σύστημα της (ένταξης των πραγμάτων και των εννοιών κάτω από τάξεις ή κατηγορίες).

Η ταξινομία αρχικά χρησιμοποιήθηκε ως η επιστήμη της ταξινόμησης των οργανισμών διαβίωσης, αλλά αργότερα η λέξη εφαρμόστηκε ως ευρύτερη έννοια, και αναφέρεται είτε σε μια ταξινόμηση των πραγμάτων, είτε στις αρχές που κρύβονται κάτω από την ταξινόμηση. Σχεδόν οτιδήποτε, όπως τα έμψυχα ή τα άψυχα αντικείμενα, οι απόψεις και τα γεγονότα, μπορούν να ταξινομηθούν σύμφωνα με κάποιο «κριτήριο».

Η ταξινομία στην πληροφορική και στη επιστήμη της πληροφόρησης αναφέρεται στις ιεραρχίες ανάλυσης των εννοιών από τη γενικότερη έννοια στην ειδικότερη και από το όλο στο μέρος καθώς και εξ αιτίας αυτού, στις δομές των δικτύων. Ξεχωρίζει από την οντολογία γιατί περιέχει και άλλες σημασιολογικές σχέσεις πέραν αυτών της υπαγωγής σε μια ιεραρχία ή μια ανάλυση όλου μέρους, όπως είναι οι οντολογίες “(είδος του) kind of”, “(μέρος του) part of”.

Οι ιεραρχίες μπορούν να περιλαμβάνουν ειδικούς όρους οι οποίοι υπάγονται και σε άλλες εννοιολογικές αναλύσεις όπως για παράδειγμα, το "αυτοκίνητο" που μπορεί να εμφανιστεί και στην ανάλυση του όρου "όχημα" αλλά και του όρου "μηχανές χάλυβα". Αυτό σημαίνει ότι "το αυτοκίνητο" είναι μέρος διαφορετικών ταξινομιών. Μια ταξινόμια μπορεί επίσης να είναι μια απλή οργάνωση των αντικειμένων σε ομάδες, ή ακόμα και ένας αλφαβητικός κατάλογος. Η οντολογία σχεδόν πάντα περιέχει ταξινομικές σχέσεις.

Από μαθηματική άποψη, μια ιεραρχική ταξινόμια είναι μια δενδρική δομή των ταξινομήσεων για ένα δεδομένο σύνολο αντικειμένων. Στην κορυφή αυτής της δομής είναι μια ενιαία ταξινόμηση, ο γενικότερος όρος, ο οποίος ισχύει για όλα τα αντικείμενα. Οι έννοιες κάτω από αυτόν τον όρο είναι πιο συγκεκριμένες ταξινομήσεις που ισχύουν για τα θέματα του συνόλου των ταξινομημένων αντικειμένων. Παραδείγματος χάριν στα κοινά σχέδια της επιστημονικής ταξινόμησης των οργανισμών, ο όρος είναι «οργανισμός» (όπως αυτό ισχύει για όλα τα πράγματα διαβίωσης, είναι υπονοούμενος παρά σαφώς δηλωμένος) και εξετάζεται από περιοχή, βασίλειο, φύλλο (πληθυντικός: φύλα), κατηγορία, οικογένεια, γένος, και άλλες τάξεις.

Μερικοί έχουν υποστηρίξει ότι το ανθρώπινο μυαλό οργανώνει φυσικά τη γνώση του κόσμου σε τέτοια συστήματα. Αυτή η άποψη είναι συχνά βασισμένη στην επιστημολογία του Immanuel Kant. Οι ανθρωπολόγοι έχουν παρατηρήσει ότι οι ταξινομίες ενσωματώνονται γενικά σε πολιτιστικά και κοινωνικά συστήματα, και εξυπηρετούν τις διάφορες κοινωνικές λειτουργίες. Ίσως η πιο γνωστή και επιδρούσα μελέτη των λαϊκών ταξονομιών είναι του Emile Durkheim *The Elementary Forms of Religious Life*. Οι θεωρίες του Kant και του Durkheim επίσης επηρέασαν και τον Claude Lévi-Strauss, τον ιδρυτή του ανθρωπολογικού δομισμού. Ο Lévi-Strauss έγραψε δύο σημαντικά βιβλία στις ταξινομίες, *Totemism* και *The Savage Mind*.

Τέτοιες ταξινομίες όπως εκείνες που αναλύονται από τον Durkheim και τον Lévi - Strauss καλούνται μερικές φορές Λαϊκές Ταξονομίες για να τις διακρίνουν από τις Επιστημονικές Ταξονομίες.

#### 4. 3. Τι είναι ο Σημασιολογικός Ιστός;

Σήμερα, πολλή προσοχή δίνεται στη χρήση των οντολογιών για το “Σημασιολογικό Ιστό”. Ο Σημασιολογικός Ιστός αποτελεί την εξέλιξη του σημερινού παγκόσμιου ιστού από τον οποίο θα διαφέρει στο ότι σ’ αυτόν παρέχεται η σημασιολογία των πληροφοριών που έχει. Με τον τρόπο αυτό πληροφορία που παρέχεται μπορεί, και είναι κατανοητή και κατάλληλη να τη διαχειριστούν άνθρωποι και μηχανές.

Οι οντολογίες βοηθάνε στην εξάπλωση του σημασιολογικού ιστού. Θα μπορούσε να λεχθεί ότι είναι το μέσο για τη μετάβαση από το παγκόσμιο ιστό στη σημασιολογική του έκδοση. Οι οντολογίες δομούν τις πληροφορίες με τέτοιο τρόπο στο σημασιολογικό ιστό (δηλ. η πληροφορία επεξεργάζεται και φιλτράρεται κατάλληλα) ώστε η ανάκτησή τους να μην περιέχει θόρυβο (μη σχετικές πληροφορίες).

Μεγάλο ενδιαφέρον παρουσιάζει ο ερευνητικός τομέας των Οντολογιών και του Σημασιολογικού Ιστού σε συνδυασμό με τις Ψηφιακές Βιβλιοθήκες, και αποτελεί αντικείμενο πολλών εισηγήσεων εθνικά και διεθνή συνέδρια, όπως:

Σε εθνικό επίπεδο το:

- Πανελλήνιο Συνέδριο Ακαδημαϊκών Βιβλιοθηκών

Σε διεθνές επίπεδο:

- ICDL: International Conference on Digital Libraries
- ICTR: International Conference on the Theory of Information Retrieval
- LADL Workshop: Learning Applications on top of Digital Libraries

Η Παγκόσμια Σημασιολογική κοινότητα αυξάνεται σχετικά γρήγορα και οι δυνάμεις ενώνονται με διάφορες τεχνολογικές εξελίξεις όπως οι υπηρεσίες ή τα πολυμέσα Ιστού.

Η σπουδαιότητα του Σημασιολογικού Ιστού τονίστηκε από τον David Truog και Hasso Plattner σύμφωνα με τους οποίους ο Σημασιολογικός Ιστός είναι:

- " The way that the software and devices communicate today is doomed. To interoperate on the X Internet, they'll use decentralised data dictionaries based on emerging Semantic Web technologies."

*David Truog, Forrester Report: "How the X Internet Will Communicate", December 2001.*

- “While the industry is busy creating the underpinnings of open computing with standards like eXtensible Markup Language, still missing are what Plattner calls ‘semantic’ standards, or how to make different computers recognize data about a business partner, a customer, or an order and know what to do with it. In other words, said Plattner, the software industry is building an alphabet but hasn’t yet invented a common language.”

*Hasso Plattner, SAP, in CNet News, 27th of March, 2002.*

#### **4. 4. Τύποι οντολογιών:**

Επειδή μια οντολογία είναι η περιγραφή της κοινής αντίληψης (a shared conceptualization), για να είναι χρήσιμη, εμπειρογνώμονες, χρήστες και σχεδιαστές πρέπει να συμφωνήσουν σχετικά με τη γνώση που διευκρινίζεται στην οντολογία. Είναι δύσκολο να επιτευχθεί μια τέτοια συμφωνία. Για το λόγο αυτό οι δημιουργοί των ιεραρχιών μιας οντολογίας θα πρέπει να εντάσσουν τη γνώση σε διαφορετικές οντολογίες έτσι ώστε καθένας να μπορεί να τις αποδεχθεί χωρίς να είναι απαραίτητη μια εκ των προτέρων συμφωνία. Στην περίπτωση αυτή σημασία έχουν οι οντολογίες του υψηλότερου επιπέδου ανάλυσης, δηλαδή με οντολογίες περιοχών και εφαρμογής.

Ο Meersman προτείνει τον διαχωρισμό της γνώσης (τουλάχιστον) σε τρία επίπεδα:

1. Γλωσσική γνώση,
2. Γνώση περιοχών, και
3. Γνώση εφαρμογής.

Ο Guarino προσδιορίζει επίσης τρία επίπεδα της γνώσης, που αντιστοιχούν σε τρεις διαφορετικούς τύπους οντολογιών, βασισμένους στα επίπεδα γενικότητάς τους, δηλαδή:

1. *Κορυφή* - οι οντολογίες επιπέδων (*Top – level ontologies*) οι οποίες περιγράφουν τις γενικές έννοιες, ανεξάρτητες από οποιοδήποτε ιδιαίτερη περιοχή ή στόχο. Για παράδειγμα, το WordNet και το Cyc. Παρά το γεγονός ότι το WordNet περιέχει μερικές περιοχές-εξαρτωμένων σχέσεων και το Cyc περιέχει διάφορες περιοχές-

- εξαρτώμενων μικροϋπολογιστικών θεωριών εντούτοις θεωρούνται γενικού περιεχομένου οι οποίοι περιγράφουν γενικές έννοιες όπως ο χώρος, ο χρόνος κλπ.
2. *Οι οντολογίες περιοχών (Domain ontologies) και οι οντολογίες που χρησιμοποιούνται για μια συγκεκριμένη εργασία (Task ontologies)* περιγράφουν, αντίστοιχα, τις γενικές έννοιες για μια ιδιαίτερη περιοχή ή έναν γενικό στόχο. Ένα παράδειγμα είναι η επιχειρηματική οντολογία, αν και θα μπορούσε να υποστηριχτεί ότι αυτό είναι μια οντολογία κορυφής, επειδή μπορεί να εφαρμοστεί στις διαφορετικές επιχειρήσεις και σε διαφορετικές περιοχές λειτουργιών.
  3. *Οι οντολογίες εφαρμογής (Application ontologies)* περιγράφουν τις έννοιες εξαρτώμενες και από την περιοχή και από τον στόχο.

Ο Studer και ο Fensel στη διάκριση των τύπων οντολογιών κάνουν διάκριση μεταξύ της στατικής γνώσης και της γνώσης για την επίλυση προβλήματος. Τα επίπεδα γενικότητας που διακρίνονται για τις στατικές οντολογίες γνώσης αντιστοιχούν, κατά προσέγγιση, στα επίπεδα που διακρίνονται από τον Guarino. Τα επίπεδα αυτά είναι:

- (1) *Γενικές οντολογίες (Generic ontologies)* (παρόμοιες με τις κορυφαίες οντολογίες),
- (2) *Οντολογίες περιοχών (Domain ontologies)* (παρόμοιες με τις οντολογίες περιοχών στις οντολογίες εφαρμογής),
- (3) *Οντολογίες εφαρμογής (Application ontologies)*, και
- (4) *Αντιπροσωπευτικές οντολογίες (Representational ontologies)*, οι οποίες περιγράφουν τις αντιπροσωπευτικές οντότητες χωρίς να περιγράφουν τι ακριβώς αντιπροσωπεύουν (και είναι έτσι περιοχή-ανεξάρτητη).

Οι τύποι οντολογιών επίλυσης προβλήματος που διακρίνονται από τον Studer και άλλους είναι *οντολογίες μεθόδου και στόχου* οι οποίοι παρέχουν συγκεκριμένους όρους, αντίστοιχα, για τους ιδιαίτερους στόχους ή ιδιαίτερες μεθόδους επίλυσης προβλήματος (PSMs).

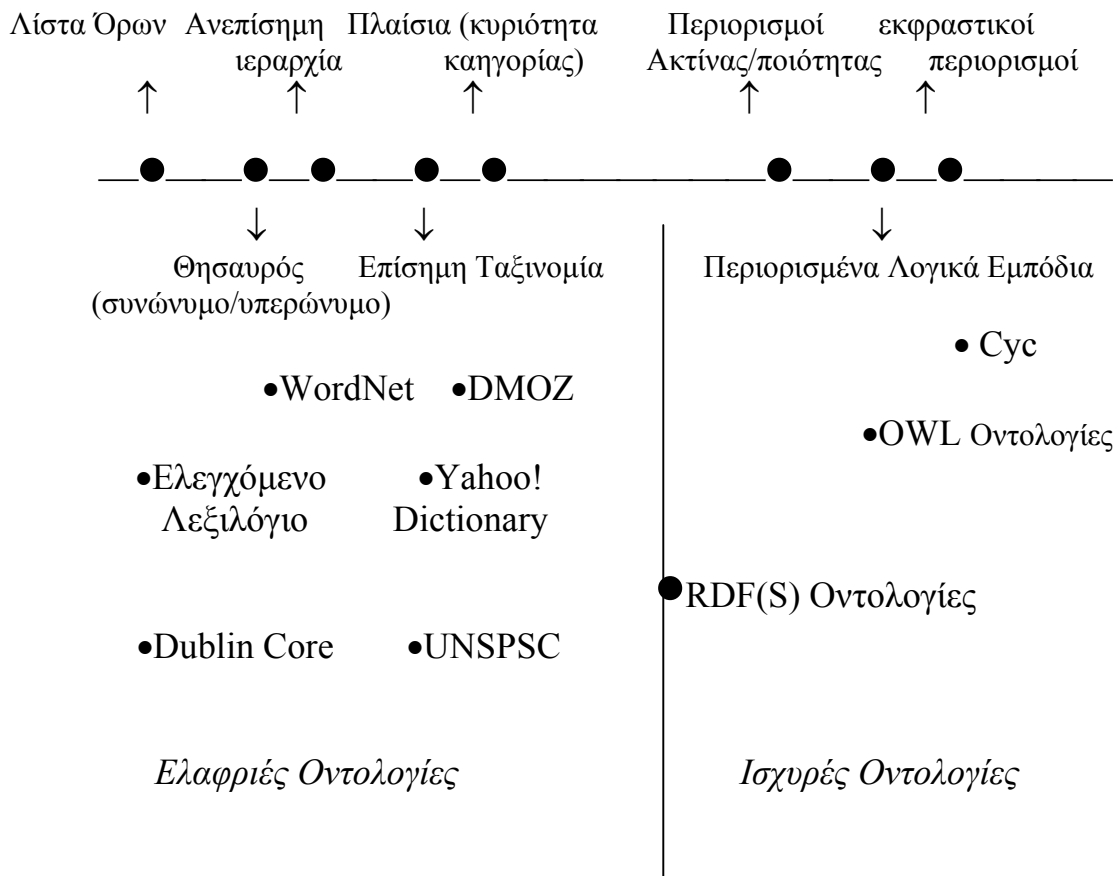
Οι τύποι οντολογιών που προσδιορίζονται από τον Studer και άλλους αντιστοιχούν κατά προσέγγιση σε εκείνες που διακρίνονται από τον Guarino, με εξαίρεση τις *αντιπροσωπευτικές οντολογίες*.

Ως Παράδειγμα *οντολογίας εφαρμογής* θα μπορούσε να παρουσιαστεί η οντολογία ιστοχώρων που περιλαμβάνει έννοιες όπως τίτλοι, παράγραφοι κειμένου, εικόνες, συνδέσεις, κ.λπ.

#### 4. 5. Τρόπος ανάλυσης μιας Οντολογίας:

Ο McGuinness διακρίνει διάφορα επίπεδα τυποποίησης και έκφρασης οντολογιών σε ένα οντολογικό φάσμα. Τα επίπεδα έκφρασης οντολογιών που παρουσιάζονται στο παράδειγμα 2 που ακολουθεί αποτελούν τη βάση σύγκρισης των οντολογιών με τους θησαυρούς όρων θεματικής ανάλυσης, και αναδεικνύονται τα κοινά τους στοιχεία όπως, το ελεγχόμενο λεξιλόγιο, την ιεραρχικής ανάλυση των όρων τα στοιχεία περιγραφής (Dublin Core) κ.λπ.

5. *Ελεγχόμενο λεξιλόγιο (controlled vocabulary)*: ένας τυποποιημένος κατάλογος όρων.
6. *Θησαυρός (Theasaurus)*: κατάλογος όρων με καθορισμένες τις σχέσεις μεταξύ τους, με διαχωρισμό των συνώνυμων και ομώνυμων όρων.
7. *Άτυπη ταξινόμια (Informal taxonomy)*: υπάρχει μια ρητή ιεραρχία (υποστηρίζεται ως γενικότερη και ειδικότερη), δομείται και δεν υιοθετεί υποκατηγορίας. Δεν ανήκει απαραίτητως στη γενικότερη κατηγορία.
8. *Επίσημη ταξινόμια (Formal taxonomy)*: υπάρχει ακριβής κληρονομιά.
9. *Πλαίσια (Frames)*: ένα πλαίσιο (ή κατηγορία) περιέχει διάφορες ιδιότητες και αυτές οι ιδιότητες είναι κληρονομημένες από τις υποκατηγορίες.
10. *Περιορισμοί αξίας (Value restrictions)*: όρος περιοριστικός των τιμών οι τιμές των ιδιοτήτων περιορίζονται (π. χ. από ένα datatype).
11. *Γενικοί περιορισμοί λογικής (General logic constraints)*: οι περιορισμοί μπορούν να είναι περιορισμός από λογικό ή μαθηματικό τύπο που χρησιμοποιούν τιμές από άλλες ιδιότητες.
12. *First – order περιορισμοί λογικής (First – order logic constraints)*: πολύ εκφραστικές γλώσσες οντολογίας όπως εκείνες που φαίνονται σε Ontolingua ή CycL επιτρέπουν τους πρώτους περιορισμούς λογικής διάταξης μεταξύ των όρων και περισσότερων λεπτομερών σχέσεων, όπως διαφοροποιημένες κατηγορίες, διαφοροποιημένα καλύμματα, αντίστροφες σχέσεις, μέρος σχέσης ή ολόκληρη σχέση, κλπ.



Παράδειγμα 2: Φάσμα οντολογιών εκφραστικότητας

Εκτός από τη διάκριση στα διαφορετικά επίπεδα εκφραστικότητας, το παράδειγμα 2 παρέχει διάκριση μεταξύ των «ελαφρών» και «ισχυρών» οντολογιών και διάφορα παραδείγματα των οντολογιών σύμφωνα με τη θέση τους στο οντολογικό φάσμα εκφραστικότητας.

Οι «ελαφρές οντολογίες» (**lightweight ontologies**) περιλαμβάνουν έννοιες, ιδιότητες που περιγράφουν τις έννοιες, σχέσεις μεταξύ των εννοιών και ταξινομίες εννοιών. Οι «ισχυρές» οντολογίες (**heavyweight ontologies**) περιλαμβάνουν επίσης αξιώματα και περιορισμούς.

Οι οντολογίες που ακολουθούν απεικονίζονται στο παράδειγμα 2 της τάξεως της ανόδου εκφραστικότητας:

- **Dublin Core** χρησιμοποιείται για τη διευκρίνιση εγγραφών μεταδεδομένων. Η οντολογία Dublin Core περιέχει τους όρους όπως: το συντάκτη, τίτλος, εκδότης, κ.λπ.

- **To WordNet** είναι ένας θησαυρός όλων των λέξεων αγγλικής γλώσσας συνδεδεμένων μεταξύ τους με σημασιολογικές σχέσεις, όπως οι σχέσεις συνωνυμίας.
- **Yahoo! Dictionary**: Το λεξικό του Yahoo είναι μια άτυπη ιεραρχία που χρησιμοποιείται για ταξινόμηση των ιστοχώρων. Παραδείγματος χάριν, περιέχει διάφορες κορυφαίες κατηγορίες, μεταξύ άλλων «Επιχείρηση και οικονομία», κάτω από αυτό πάλι διάφορες κατηγορίες, μεταξύ άλλων «Αγορές και υπηρεσία», κ.λπ...
- Το ανοικτό πρόγραμμα καταλόγου **DMOZ** είναι μια άλλη άτυπη ιεραρχία, στοχεύοντας να ταξινομήσει ιστοχώρους.
- **UNSPSC** είναι ένα ιεραρχικό σχέδιο ταξινόμησης προϊόντων, που υποστηρίζεται από τα Ηνωμένα Έθνη. UNSPSC είναι ένα παράδειγμα της ταξινόμησης προϊόντων από την οπτική γωνία ενός προμηθευτή. Ένα παράδειγμα μιας ταξινόμησης προϊόντων από την οπτική γωνία ενός αγοραστή είναι το eCl@ss, μια πρωτοβουλία από τη γερμανική βιομηχανία.
- **RDF (S)** δεν είναι πραγματικά μια οντολογία, αλλά μια γλώσσα οντολογίας. Η εκφραστικότητα της οντολογίας περιορίζεται από την εκφραστικότητα της γλώσσας που χρησιμοποιείται για να διευκρινίσει την οντολογία. Στην περίπτωση RDF (S), οι οντολογίες έχουν μια μέγιστη εκφραστικότητα στα σύνορα μεταξύ των ελαφριών και βαρέων βαρών οντολογιών.
- **OWL** δεν είναι επίσης μια οντολογία, αλλά μια γλώσσα οντολογίας. Είναι δυνατό να διευκρινιστούν οι βαρέων βαρών οντολογίες στην OWL (DL), πιο συγκεκριμένα, με τους περιορισμούς λογικής.
- **To Cyc** είναι μια οντολογία που δημιουργείται για να χρησιμοποιηθεί από την KIF (σχήμα ανταλλαγής γνώσης) γλώσσα. Αυτή η γλώσσα έχει την εκφραστικότητα της πλήρους first-order λογικής, η οποία είναι από την οντολογία Cyc.

#### 4. 6. Σκοπός της οντολογίας

Η οντολογία είναι ένα μέσο με το οποίο μπορούμε να μοντελοποιήσουμε και να αναπαραστήσουμε τον τομέα για τον οποίο ενδιαφερόμαστε. Ο τρόπος αναπαράστασης είναι ορισμένος με τρόπο που μπορεί να κατανοηθεί τόσο από ανθρώπους όσο και από μηχανές. Αυτές είναι και οι βάσεις του σημασιολογικού ιστού, μέσω του οποίου είναι δυνατό να εξελιχθούν και να αξιοποιηθούν οι ψηφιακές βιβλιοθήκες. Αν και μερικοί μπορούν να δουν τις

οντολογίες ως μια Βάση Δεδομένων, παρ' όλα αυτά διαφέρουν μεταξύ τους. Από τη Βάση Δεδομένων μπορούμε να αντλήσουμε απλώς πληροφορίες ενώ από τις οντολογίες έχουμε τη δυνατότητα εκτός από πληροφορίες να εξάγουμε συμπεράσματα και να επεξεργαστούμε μια πληροφορία.

Ο Tim Berners-Lee, εφευρέτης του World Wide Web (WWW), καθορίζει τον "σημασιολογικό Ιστό" ως το μέλλον του World Wide Web. Σε αυτόν τον σημασιολογικό Ιστό, οι πληροφορίες θα παρουσιαστούν σε μορφή αναγνώσιμη από μηχανή. Αυτή τη στιγμή οι περισσότερες πληροφορίες που παρουσιάζονται στο WWW έχουν τη μορφή φυσικής γλώσσας, η οποία είναι κατανοητή μόνο στους ανθρώπους. Και αν και έχουν υπάρξει μερικές πρόοδοι στον τομέα αναγνώρισης κειμένου (textrecognition), υπάρχουν ακόμα πολλά ζητήματα να επιλυθούν ώστε η φυσική γλώσσα να γίνει κατανοητή από τους υπολογιστές. Αυτό σημαίνει ότι πρέπει να βρεθεί ένας νέος τρόπος προκειμένου να γίνουν κατανοητές από τις μηχανές στον Παγκόσμιο Ιστό. Μια πηγή πληροφοριών στον Παγκόσμιο Ιστό θα περιείχε μια αναφορά σε μια οντολογία ή κάποιο είδος σχολιασμού (που χρησιμοποιεί επίσης κάποια οντολογία), η οποία οντολογία καθορίζει τη γνώση που παρουσιάζεται στην πηγή πληροφοριών.

Οι Νοήμονες Πράκτορες (Intelligent Agents) μπορούν τώρα να συγκεντρώσουν τις πληροφορίες από τις διαφορετικές πηγές και να συνδυάσουν πληροφορίες, λόγω των επίσημων σχέσεων στις οντολογίες. Δύο σχετικές πηγές πληροφοριών μπορούν η καθεμία ξεχωριστά να χρησιμοποιήσουν την ίδια οντολογία, οπότε σ' αυτή την περίπτωση είναι εύκολο για έναν πράκτορα να συνδυάσει τις πληροφορίες, ή μπορούν να χρησιμοποιήσουν δύο διαφορετικές οντολογίες, οι οποίες ήταν σχετικές η μία με την άλλη χρησιμοποιώντας επίσημες χαρτογραφήσεις. Αυτές οι χαρτογραφήσεις επιτρέπουν στον Νοήμονα Πράκτορα να συνδυάσει τα στοιχεία στις διαφορετικές σχετικές πηγές πληροφοριών για να εκπληρώσει τα αιτήματα πληροφοριών από το χρήστη.

Μια οντολογία καθορίζει ένα κοινό λεξιλόγιο για τους ερευνητές που πρέπει να μοιραστούν τις πληροφορίες σε έναν τομέα. Περιλαμβάνει τους ορισμούς, οι οποίοι μπορούν να ερμηνευτούν από μηχανές, των βασικών εννοιών στον συγκεκριμένο τομέα και τις σχέσεις μεταξύ τους.

Συνοπτικά θα λέγαμε λοιπόν, ότι μερικοί από τους λόγους, που κάποιος θα ήθελε να αναπτύξει μια οντολογία είναι:

**• Για να μοιραστεί μια κοινή αναπαράσταση της γνώσης μεταξύ των ανθρώπων ή των πρακτόρων λογισμικού (software agents):**

Η κοινή αναπαράσταση της γνώσης μεταξύ των ανθρώπων ή των πρακτόρων λογισμικού είναι ένας από τους πιο κοινούς στόχους στην ανάπτυξη των οντολογιών (Musen 1992 Gruber 1993). Παραδείγματος χάριν, υποθέστε ότι διαφορετικοί ιστοχώροι περιέχουν ιατρικές πληροφορίες ή παρέχουν ιατρικές υπηρεσίες ηλεκτρονικού εμπορίου. Εάν αυτοί οι ιστοχώροι μοιράζονται και δημοσιεύουν την ίδια ελλοχεύουσα οντολογία των όρων που όλοι χρησιμοποιούν, τότε οι πράκτορες υπολογιστών μπορούν να εξαγάγουν και να επεξεργαστούν τις πληροφορίες από αυτές τις διαφορετικές περιοχές. Οι πράκτορες μπορούν να χρησιμοποιήσουν όλες αυτές τις πληροφορίες στις ερωτήσεις χρηστών απάντησης ή ως δεδομένα εισόδου σε άλλες εφαρμογές.

**• Για να επιτρέψει την επαναχρησιμοποίηση της γνώσης ενός τομέα (domain knowledge):**

Η διευκόλυνση της επαναχρησιμοποίησης της γνώσης περιοχών ήταν μια από τις κατευθυντήριες δυνάμεις πίσω από το πρόσφατο κύμα στην έρευνα οντολογίας. Παραδείγματος χάριν, τα πρότυπα για πολλές διαφορετικές επιστημονικές περιοχές εμπεριέχουν την έννοια του χρόνου από την άποψη των χρονικών διαστημάτων, τα έγκαιρα, τις μονάδες χρόνου, κλπ. Εάν μια ομάδα ερευνητών αναπτύξει αυτή την οντολογία λεπτομερώς, οι άλλες μπορούν απλά να την επαναχρησιμοποιήσουν για τις περιοχές τους. Επιπλέον, κατά τη δημιουργία μιας εκτεταμένης οντολογίας, επιμέρους υπάρχουσες οντολογίες που περιγράφουν μέρη της μεγάλης περιοχής, μπορούμε να υιοθετηθούν και ενσωματωθούν σ' αυτήν ή να χρησιμοποιηθεί μια γενική οντολογία, όπως η οντολογία UNSPSC, και να επεκταθεί για να περιγραφεί μια νέα επιστημονική περιοχή.

**• Για να αποσαφηνίσει τις έννοιες και τις υποθέσεις ενός τομέα:**

Η αποσαφήνιση των εννοιών και των υποθέσεων που κρύβονται κάτω από μια εφαρμογή, βοηθά στο να αλλάξει αυτές τις υποθέσεις εύκολα εάν η γνώση μας για την περιοχή αλλάξει. Οι δυσκολίες – χρησιμοποίηση γλώσσας προγραμματισμού – του γλωσσικού κώδικα κάνουν αυτές τις υποθέσεις όχι μόνο δύσκολες για να τις βρουν και να τις καταλάβουν αλλά

και δύσκολες να αλλάξουν, ειδικότερα για κάποιον που δεν έχει πείρα στον προγραμματισμό. Επιπλέον, οι ρητές προδιαγραφές της γνώσης περιοχών είναι χρήσιμες για τους νέους χρήστες που πρέπει να μάθουν τι σημαίνουν οι όροι στην περιοχή.

 **Για να χωρίσει τη γνώση του συγκεκριμένου τομέα (domain knowledge) από τη λειτουργική γνώση:**

Ο χωρισμός της γνώσης ενός συγκεκριμένου τομέα από τη λειτουργική γνώση είναι μια άλλη κοινή χρήση των οντολογιών. Οι άνθρωποι μπορούν να περιγράψουν έναν στόχο ή ένα προϊόν από τα συστατικά τους σύμφωνα με μια απαραίτητη προδιαγραφή και υλοποιώντας ένα πρόγραμμα το οποίο είναι σε θέση να πραγματοποιήσει αυτήν την εφαρμογή ανεξάρτητα από τα ίδια τα προϊόντα και τα συστατικά (McGuinness και Wright 1998). Μπορούμε έπειτα να αναπτύξουμε μια οντολογία των συστατικών και των χαρακτηριστικών ενός PC και να εφαρμόσουμε τον αλγόριθμο για να διαμορφώσουμε made-to-order PCs. Μπορούμε επίσης να χρησιμοποιήσουμε τον ίδιο αλγόριθμο για να διαμορφώσουμε τους ανελκυστήρες εάν "τροφοδοτούμε" μια οντολογία τμημάτων ανελκυστήρων με τον ίδιο αλγόριθμο (Rothenfluh et al. 1996).

 **Για να αναλύσει τη γνώση του συγκεκριμένου τομέα:**

Η ανάλυση της γνώσης ενός συγκεκριμένου τομέα είναι δυνατή μόλις με μια δηλωτική αναφορά από τους όρους που είναι διαθέσιμοι. Η χρησιμοποίηση ορολογίας είναι εξαιρετικά πολύτιμη και κατά την προσπάθεια να επαναχρησιμοποιηθούν οι υπάρχουσες οντολογίες και κατά την επέκτασή τους (McGuinness et al 2000).

## **5. ΟΝΤΟΛΟΓΙΕΣ ΣΤΟΝ ΤΟΜΕΑ ΤΗΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΗΣΗΣ**

### **5. 1. Πώς μπορούν οι οντολογίες να βοηθήσουν στις ψηφιακές βιβλιοθήκες και γενικά στην επιστήμη της πληροφορίας;**

Οι Ψηφιακές Βιβλιοθήκες προσφέρουν πρόσβαση σε πλήθος ψηφιακών ντοκουμέντων. Πολλές από αυτές έχουν αναπτυχθεί από παραδοσιακές βιβλιοθήκες, σαρώνοντας περιοδικά και βιβλία, με σκοπό να κάνουν τις πηγές πληροφόρησης, μέσω του παγκόσμιου ιστού, διαθέσιμες σε ένα

ευρύτερο κοινό. Η ψηφιοποίηση αυτή δεν επιτρέπει την πλήρη ηλεκτρονική επεξεργασία των κειμένων σε αντίθεση με τα προϊόντα της «σύγχρονης» τεχνολογίας της πληροφόρησης. Για να υπερνικήσουμε αυτό το εμπόδιο, η έρευνα και η ανάπτυξη για τις Ψηφιακές Βιβλιοθήκες εμπεριέχει επεξεργασία, διασπορά, αποθήκευση, έρευνα και ανάλυση όλων των τύπων ψηφιακών πληροφοριών.

Όπως αναφέρει και ο Μώκος: « Η ψηφιακή βιβλιοθήκη, ως σύστημα αυτοματοποιημένης, με τη χρήση ειδικού λογισμικού, προσφοράς υπηρεσιών, δεν υπόκειται, σε ό,τι αφορά την προσφορά υπηρεσιών προς το χρήστη, σε περιορισμούς χρόνου λειτουργίας ή διαθέσιμου προσωπικού. Επιπλέον, το χρησιμοποιούμενο λογισμικό οργάνωσης, διαχείρισης, ανάκτησης και διάθεσης των πληροφοριών, τόσο με τις σημερινές, όσο και, κυρίως, με τις αναμενόμενες μελλοντικές δυνατότητές του, θα επιτρέπει μια εκτενέστερη και πιο αποτελεσματική εκμετάλλευση του υλικού από την πλευρά του χρήστη.»

«Στην ουσία μια ολοκληρωμένη, λειτουργικά, ψηφιακή βιβλιοθήκη θα αποτελέσει την αποτελεσματικότερη μορφή εκμετάλλευσης των δυνατοτήτων που έχει αναπτύξει και συνεχίζει να αναπτύσσει το νέο περιβάλλον πληροφόρησης. Για την ώρα και σε ό,τι αφορά το δρόμο προς την αμιγώς και πραγματική ψηφιακή βιβλιοθήκη οι εξελίξεις σημειώνονται, παράλληλα, σε τρεις διαφορετικούς χώρους:

- 1) Στο χώρο της διαρκώς διευρυνόμενης ψηφιοποίησης συμβατικού υλικού, αλλά και, πολύ περισσότερο, της πρωτογενούς παραγωγής ψηφιακού υλικού, διαδικασία, η οποία δημιουργεί τη δεξαμενή του προς εκμετάλλευση υλικού.
- 2) Στο χώρο της έρευνας και ανάπτυξης εργαλείων κωδικοποίησης και περιγραφής του πρωτογενούς ψηφιακού υλικού, έρευνα η οποία, όπως έχουμε ήδη συζητήσει, έχει προχωρήσει σημαντικά και είναι εκείνη που δημιουργεί τις προϋποθέσεις αποτελεσματικής πρόσβασης και εκμετάλλευσης του νέου υλικού.
- 3) Στο χώρο της ad hoc έρευνας για τις τεχνολογίες ανάπτυξης και εκμετάλλευσης ψηφιακών συνόλων (βιβλιοθηκών), έρευνα η οποία, επί του παρόντος, αφορά, κυρίως, την ανάπτυξη των ποικίλων για τη λειτουργία ενός τέτοιου μηχανισμού ειδών λογισμικού. Σύμφωνα με σχετική έκθεση για τις ερευνητικές προτεραιότητες στο χώρο των ψηφιακών βιβλιοθηκών, οι κύριοι ερευνητικοί τομείς αφορούν τις ακόλουθες περιοχές:

- 1) Διαλειτουργικότητα ψηφιακών βιβλιοθηκών,
- 2) Περιγραφή ψηφιακών αντικειμένων και συλλογών,
- 3) Οργάνωση και διαχείριση συλλογών,
- 4) Διεπαφές χρήστη και αλληλεπίδραση ανθρώπου-υπολογιστή, και
- 5) Οικονομικά, κοινωνικά και νομικά θέματα.»<sup>18</sup>

Οι Σημασιολογικές Τεχνολογίες επιτρέπουν την περιγραφή των αντικειμένων και των θησαυρών γνώσεων. Ο κυριότερος στόχος είναι να ενδυναμωθεί η χρήση της οντολογίας ενδομηματικά. Πιο συγκεκριμένα, να υπάρχει η δυνατότητα πρόσβασης συνακόλουθα και κατανοητά σε παρόμοιες τάξεις-κατηγορίες ψηφιακών αντικειμένων και υπηρεσιών, κατανεμημένα δια μέσου ετερογενών θησαυρών γνώσεων.

Οι σημασιολογικοί κόμβοι περιλαμβάνουν τα σχέδια ερώτησης, η των οποίων εκτέλεση παράγει τα έγγραφα που ενδιαφέρονται για το τρέχον θέμα. Οι σημασιολογικές συνδέσεις περιγράφουν τις σχέσεις μεταξύ των διαφορετικών θεμάτων. Κατά συνέπεια μια σημασιολογική βάση γνώσεων καθορίζει σιωπηρά τις συνδέσεις μεταξύ των εγγράφων που ενδιαφέρονται για τα σχετικά θέματα.

Τα έγγραφα υπάρχουν εξ ολοκλήρου ανεξάρτητα από τη σημασιολογική γνώση. Παρεμβάλλονται, διαγράφονται, ή αλλάζουν χωρίς περαιτέρω προσπάθειες διατήρησης των συνδέσεων. Οι χρήστες επιλέγουν τους κεντρικούς υπολογιστές εγγράφων (που περιέχουν το έγγραφο αλλά καμία σημασιολογική γνώση) χωριστά από τους σημασιολογικούς κεντρικούς υπολογιστές γνώσης αλλά τους χρησιμοποιούν μαζί ως μια ευφυή ψηφιακή βιβλιοθήκη. Κατά συνέπεια, ένα και το αυτό έγγραφο μπορεί να προσεγγιστεί σε πολλές διαφορετικές περιοχές και πλαίσια, κάθε ένα από τα οποία προσφέρουν μια άλλη ποικιλία συνδέσεων.

Η σημασιολογική γνώση είναι χωρισμένη από τα έγγραφα και υπάρχει ανεξάρτητα. Μπορεί ακόμη και να αποθηκευτεί σε μια μακρινή θέση και να διατηρηθεί από τα διαφορετικά πρόσωπα. Η σημασιολογική γνώση αντιπροσωπεύει τις κοινές συνάφειες και τις ανεξάρτητες σε μια περιορισμένη περιοχή προβλήματος μέσα σε ένα σημασιολογικό δίκτυο. Οι σημασιολογικοί κόμβοι περιγράφουν τα συγκεκριμένα θέματα της ορισμένης περιοχής. Διασυνδέονται μέσω των επονομαζόμενων άκρων, οι

---

<sup>18</sup> Γ. Δ. Μπώκος, Τεχνολογία και Πληροφόρηση, Αθήνα: Παπασωτηρίου, 2002, σελ. 257 - 258

οποίοι χρησιμοποιούνται για να περιγράψουν τις σχέσεις στα διαφορετικά θέματα.

## 5. 2. Γλώσσες και εργαλεία που χρησιμοποιούνται στη διαχείριση των οντολογιών:

Διάφορες γλώσσες έχουν αναπτυχθεί για να χρησιμοποιηθούν στις οντολογίες. Ο παρακάτω πίνακας συνοψίζει τα χαρακτηριστικά των γλωσσών αυτών:

Πίνακας 3: Γλώσσες οντολογιών και τα χαρακτηριστικά τους.

| ΑΚΡΩΝΥΜΟ | ΓΛΩΣΣΑ                                | ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ                                                                                                                                                                   |
|----------|---------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| HTML     | Hyper Text Markup Language            | Απλότητα                                                                                                                                                                         |
| XML      | Extensible Markup Language            | Επεκτάσεις για τις αυθαίρετες περιοχές και για τα συγκεκριμένα θέματα. Είναι η βάση για γλώσσες οντολογιών.                                                                      |
| SHOE     | Simple HTML Ontology Extensions       | Είναι μια συμβατή XML γλώσσα αναπαράστασης γνώσης για το web. Επιτρέπει στους συγγραφείς σελίδων να σχολιάζουν τα web αρχεία τους. Δεν υποστηρίζεται ενεργά.                     |
| RDF      | Resource Description Framework        | Συντακτικές «συμβάσεις» και απλά μοντέλα δεδομένων για να αναπαραστήσουν τις σημασιολογικές σχέσεις. Υποστηρίζει την ενδομηματική άποψη με υποκείμενο – ιδιότητα – αξία σχέσεων. |
| RDFS     | Resource Description Framework Schema | Στοιχειώδης γλώσσα σε μοντέλα βασικών                                                                                                                                            |

|      |                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                     |
|------|--------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|      |                                                        | οντολογιών με RDF.                                                                                                                                                                                                                                  |
| OIL  | Ontology Interface Layer / Ontology Interface Language | Στοιχειώδης σε μοντέλα οντολογιών από βασικές δομές γλωσσών, επίσημες σημασιολογίες και υποστήριξη εξαγωγής συμπερασμάτων βασισμένη σε περιγραφική λογική. Είναι συμβατό με την RDF Schema [Fensel et al. 2000].                                    |
| DAML | DARPA Agent Markup Language                            | Είναι διαμορφωμένη από την DAML – ONT (μια γλώσσα οντολογιών) και την DAML – Logic (μια γλώσσα ικανή να εκφράσει αξιώματα και κανόνες). Κληρονομεί πολλά χαρακτηριστικά από την OIL, παρ' όλα αυτά είναι λιγότερο συμβατή με την RDF απ' ότι η OIL. |
| XSL  | Extensible Stylesheet Language                         | Προβάλλει ένα πρότυπο για να περιγράψουμε σχέδια μεταξύ διαφορετικών τερματικών (ένας μεταφραστικός μηχανισμός μεταξύ XML αρχείων).                                                                                                                 |
| XOL  | Ontology Exchange Language                             | Απλότητα, μια γενικής χρήσης προσέγγιση για τον ορισμό των οντολογιών. Έχει δύο συντακτικές παραλλαγές βασισμένες στην XML και στην RDF Schema.                                                                                                     |

Οι συντάκτες οντολογίας (ontology editors) είναι σημαντικά εργαλεία για να υποστηρίξουν την επεξεργασία των οντολογιών. Διευκολύνουν την ανάπτυξη και την διαχείριση των οντολογιών, τον καθορισμό και την τροποποίηση των εννοιών, ακόμη και μερικοί από αυτούς επιτρέπουν την διερεύνηση και το «περιδιάβασμα» (browsing) των οντολογιών. Μερικοί από τους πιο σχετικούς συντάκτες οντολογίας είναι:

**Java Ontology Editor**, (γνωστή ως **JOE**), υποστηρίζει την κατασκευή των οντοτήτων, των ιδιοτήτων και των σχέσεων για τις οντολογίες. Στην **JOE**, μια οντολογία θεωρείται μια σχέση οντότητας-ιδιοτήτων ή πρότυπου πλαισίου-αυλακώσεων. Ο στόχος του είναι να παράσχει μια γραφική διεπαφή για να αντιπροσωπεύσει τις οντολογίες στα ανοικτά διανεμημένα περιβάλλοντα. Η **JOE** είναι μια πλατφόρμα που διαμορφώνεται από δύο σημαντικά συστατικά: ένα συντάκτη οντολογίας και ένα συντάκτη ερώτησης. Δεν υποστηρίζει τους πιο σύνθετους στόχους της διαχειρίσεως οντολογίας όπως είναι η ερμηνεία ενός γεγονότος (versioning) [Mahalingam 1996].

**Ontolingua** είναι ένα περιβάλλον ανάπτυξης οντολογίας για την τροποποίηση «περιδιαβάσματος», δημιουργίας, σύνταξης και χρησιμοποίησης των οντολογιών. Περιέχει τα εργαλεία δημιουργίας οντολογίας με τη συγκέντρωση και την επέκταση των οντολογιών που εξάγονται από μια βιβλιοθήκη των επαναχρησιμοποιήσιμων οντολογιών. Συνδυάζει τα αξιώματα, τους ορισμούς και τα μη – λογικά σύμβολα που καλούνται «λέξεις» από τις πολλαπλές οντολογίες [Fikes et al. 1997].

**Chimaera** είναι μια συγχώνευση και ένας διαγνωστικός WEB «φυλλομετρητής» (browser) βασισμένος σε περιβάλλον οντολογίας. Δέχεται πάνω από 15 οριζόμενες επιλογές σχήματος εισαγωγής όπως είναι η ANSI Knowledge Interchange Format (KIF), Ontolingua, Protégé, CLASSIC, Ixol όπως επίσης οποιοδήποτε άλλη OKBC- συγκαταβατική μορφή, (OKBC είναι ένα ακρώνυμο για την Open Knowledge Base Connectivity). Αποτελείται από ένα δικό της περιβάλλον σύνταξης, αν και οι χρήστες είναι σε θέση να υιοθετήσουν την Ontolingua.

Η Chimaera έχει μια ικανότητα ανάλυσης να κάνει ατελείς δοκιμές συντακτικούς ή σημασιολογικούς ελέγχους καθώς επίσης και την ταξινομική ανάλυση. Μερικοί από τους κύριους στόχους που υποστηρίζονται από τη Chimaera είναι: η φόρτωση (loading) βάσεων

γνώσεων με διαφορετικά σχήματα, αναδιοργανώνοντας τις ταξινομίες, που επιλύουν τις διχογνωμίες ονομάτων, τις οντολογίες «περιδιαβάσματος» (browsing ontologies) και τους όρους σύνταξης [McGuinness et al. 2000].

Η διαχείριση οντολογιών δεν είναι ένας απλός στόχος λόγω του μεγέθους και της πολυπλοκότητάς τους. Για να εξεταστούν αυτά τα προβλήματα, ο [Sure et al. 2001] πρότεινε το **OntoEdit**, οποίος είναι ένας συντάκτης με σκοπό να υποστηρίξει την προσαρμογή της συνεργατικής ανάπτυξης των οντολογιών. Συνδυάζει την βασισμένη στην μεθοδολογία ανάπτυξη οντολογίας με τις ικανότητες και τη συνεργασία. Στρέφεται στις επόμενες πτυχές για να αναπτύξει μια οντολογία:

1. Προδιαγραφή ή απαιτήσεις (για να συλλέξει τις απαιτήσεις για την οντολογία),
2. Καθορισμός (ημι-επίσημη περιγραφή της οντολογίας και τη διαμόρφωση χρησιμοποίησης μιας γλώσσας αντιπροσώπευσης), και
3. Αξιολόγηση (περιλαμβάνει τους υπεύθυνους για την ανάπτυξη και τους χρήστες για να αποδείξει τη χρησιμότητα της οντολογίας).

Το μοντέλο δεδομένων του OntoEdit είναι το OXML 2.0 του οποίου η δομή είναι βασισμένη σε meta-classes και κατηγορούμενα (predicates) ή αξιώματα (axioms). Το OntoEdit υποστηρίζει την Logic (Fuzzy Logic), RDF-Schema and OIL. Το OntoEdit αλληλεπιδρά με άλλα εργαλεία για να αναπτύξει μια διάρθρωση αποκαλούμενη '*Semantic Value Chain*'. Αποτελείται από μια πολύ καλή διάρθρωση ηλεκτρικής σύνδεσης, ένα λεξικό εργαλείο και έναν οντολογικό σχεδιασμό. Αναπτύχθηκε από την «Ομάδα Διαχειρίσεις Γνώσης» (Knowledge Management Group) του Ινστιτούτου AIFB στο πανεπιστήμιο της Karlsruhe.

Ο **OilEd** είναι ένας δωρεάν διαθέσιμος συντάκτης για την OIL και για την DAML – OIL που αναπτύχθηκε από το Πανεπιστήμιο του Μάντσεστερ. Είναι ένας συντάκτης οντολογιών με δομή αλληλεπίδρασης. Χρησιμοποιεί την εξαγωγή συμπερασμάτων (reasoning) για να υποστηρίξει την οντολογική διάταξη και διατήρηση. Το βασικό του πλεονέκτημα από ένα παράδειγμα συντάκτη πλαισίου (frame editor), είναι η επέκταση να ασχολείται με μια εκφραστική γλώσσα και την ενσωμάτωσή της από μια μηχανή εξαγωγής συμπερασμάτων περιγραφικής λογικής, η οποία χρησιμοποιείται για να ελέγξει τη συνοχή της κατηγορίας και τα πορίσματα των σχέσεων. Ενδυναμώνει τον ορισμό της κατηγορίας, τα κενά (slots) και τα αξιώματα (axioms). Διαφέρει από άλλα συστήματα πλαισίων, διευκολύνει τους ερευνητές στην αυθαίρετη χρήση λογικών συσχετισμών

Boolean από πλαίσια και κατηγορίες συνδεδεμένα με *and*, *or* and *not*. [Bchhofer et al. 2001].

Το **Protégé** είναι ένα ανοιχτό πρότυπο εργαλείο Java. Επιτρέπει στους χρήστες να βάζουν σε λογική σειρά ένα πεδίο ορισμού οντολογίας, να διαμορφώνουν την πρόσκτηση γνώσης και να εισάγουν πεδία ορισμού γνώσης. Είναι ικανή να λειτουργήσει σαν μια πλατφόρμα για να διευρύνει την είσοδο σε άλλα συστήματα γνώσης και σε ενσωματωμένες εφαρμογές ή σαν μια «βιβλιοθήκη» η οποία μπορεί να χρησιμοποιηθεί και από άλλες εφαρμογές να προσεγγίσουν και να σχηματίσουν σαφή εικόνα της βασικής γνώσης. Το Protégé προσφέρει τη χρήση γραφικής διεπαφής, η οποία επιτρέπει στους ερευνητές οντολογίας να συγκεντρωθούν σε θεμελιώδη μοντελισμό χωρίς να απαιτείται να γνωρίζουμε σύνταξη ή μια γλώσσα προγραμματισμού όπως είναι η RDFS και η OIL [Noy et al. 2001].

## **6. PROTÉGÉ**

### **6. 1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ**

Το Protégé είναι ένα ολοκληρωμένο εργαλείο λογισμικού το οποίο χρησιμοποιείται από επιστήμονες της πληροφορικής σε συνεργασία με ειδικούς επιστήμονες συγκεκριμένων τομέων γνώσης (domain experts) για να αναπτύξουν συστήματα πληροφόρησης βασισμένα στην οργάνωση της γνώσης (knowledge – based systems). Οι εφαρμογές που αναπτύσσονται με το Protégé χρησιμοποιούνται για την επίλυση προβλημάτων που δημιουργούν οι διαφορετικές αποδόσεις των εννοιών και βοηθά στη λήψη αποφάσεων παροχής πληροφοριών σε συγκεκριμένους τομείς.

Το Protégé είναι ευρέως η πιο διαθέσιμη, δωρεάν πλατφόρμα τεχνολογίας για τη δημιουργία και τη διαχείριση ορολογίας, οντολογιών και γνωστικών βάσεων σε ευρείας κλίμακας ακτίνας τομέων εφαρμογής. Το Protégé είναι δημιουργημένο στην Java (γλώσσα προγραμματισμού) και «τρέχει» πάνω σε πλατφόρμες υπολογιστικών συστημάτων όπως είναι τα Windows, MacOS, Linux, και τα Unix. Η κοινότητα των χρηστών του Protégé υπερβαίνει τα 25.000 άτομα και μέχρι σήμερα έχουν πραγματοποιηθεί επτά Διεθνή συνέδρια με πάνω από 220 συμμετοχές λογισμικών και συμμετεχόντων. Η μεγάλη και η ενεργή κοινότητα των χρηστών του Protégé συμβάλλει ανελλιπώς στον εμπλουτισμό των εφαρμογών του Protégé και συμμετέχει σε online ομάδες συζητήσεων αφιερωμένες σε μοντέλα ερωτήσεων, σε θέματα τεχνικής υποστήριξης και αιτήματα για την απόκτηση νέων χαρακτηριστικών.

Το Protégé έχει χρησιμοποιηθεί ως αρχικό περιβάλλον ανάπτυξης για πολλές οντολογίες που έχουν σχέση με την επιστήμη της βιολογίας. Το Protégé έχει γίνει ευρέως το πιο χρησιμοποιημένο εργαλείο στον κόσμο για τη χρήση της Ontology Web Language (OWL); δεδομένου ότι όλο και περισσότεροι σχεδιαστές των βιοϊατρικών οντολογιών υιοθετούν αυτήν την W3C σύσταση.

Η βασική υποδομή του Protégé παρέχει τα ακόλουθα κύρια χαρακτηριστικά που την καθιστά ιδιαίτερα κατάλληλη στις ανάγκες για χρησιμοποίηση των βιοϊατρικών οντολογιών σε ποικίλες εφαρμογές:

- Ένα πρότυπο-μοντέλο γνώσης.
- Μία εξατομικευμένη διεπαφή με τον χρήστη.
- Ικανότητα να εισαγάγει οντολογίες με διαφορετικά σχήματα.

- Υποστήριξη για την εισαγωγή δεδομένων.
- Εργαλεία δημιουργίας και διαχείρισης οντολογίας.
- Μια αρχιτεκτονική που επιτρέπει την ολοκλήρωση με άλλες εφαρμογές.
- Μια Java Εφαρμογή Προγραμματισμού Διεπαφής (API).

Το Protégé μπορεί να λειτουργήσει ως αυτόνομη εφαρμογή ή μέσω του Protégé-πελάτη με έναν απομακρυσμένο κεντρικό υπολογιστή. Έχει αναπτυχθεί επίσης ένας Protégé Web browser, όποιος επιτρέπει στους χρήστες να μοιραστούν, να κοιτάζουν βιαστικά, και να εκδώσουν τις οντολογίες τους χρησιμοποιώντας έναν τυποποιημένο Web browser. Επιπλέον, οι χρήστες μπορούν να δημιουργήσουν και να τοποθετήσουν σχόλια για συγκεκριμένα τμήματα της οντολογίας. Κατά συνέπεια, ο browser επίσης παρέχει για αρχή ένα Web-based περιβάλλον συνεργασίας που μπορεί να βοηθήσει τις κοινότητες στην ανάπτυξη των βιοϊατρικών οντολογιών.

Το εργαλείο Protégé-2000 έχει πρόσβαση σε όλα αυτά τα μέρη μέσω μιας πλατφόρμας GUI (graphical user interface) της οποίας το τελικό στάδιο αποτελείται από τις επικαλυπτόμενες ετικέτες για τη συμβατή παρουσίαση των ενοτήτων και το κατάλληλο ταίριασμα – συσχέτιση μεταξύ τους. Αυτό το τελευταίο στάδιο επιτρέπει την ολοκλήρωση:

- (1) Της διαμόρφωσης μιας οντολογίας και των κατηγοριών της που περιγράφουν ένα συγκεκριμένο θέμα,
- (2) Της δημιουργίας του εργαλείου για την απόκτηση γνώσης και στη συνέχεια τη συγκέντρωσή της,
- (3) Της εισαγωγής από συγκεκριμένα αξιώματα (instances) πληροφοριών και η δημιουργία μιας βάσης δεδομένων, και
- (4) Της εκτέλεσης των εφαρμογών.

Η οντολογία καθορίζει το σύνολο των εννοιών και των αντίστοιχων σχέσεων τους. Το εργαλείο απόκτησης γνώσεων σχεδιάστηκε έτσι ώστε να είναι ειδικευμένο σε έναν τομέα, επιτρέποντας στους ειδικούς ερευνητές εύκολα και φυσικά να εισάγουν τη γνώση του συγκεκριμένου τομέα (επιστημονικού πεδίου).

Η προκύπτουσα βάση γνώσεων μπορεί έπειτα να χρησιμοποιηθεί ως μέθοδος επίλυσης προβλήματος για να απαντήσει σε ερωτήσεις και να λύσει προβλήματα στον αντίστοιχο τομέα γνώσης (επιστημονικό πεδίο). Τέλος, στο τελικό προϊόν που δημιουργήθηκε χρησιμοποιήθηκε η βάση των πληροφοριών από την επίλυση των προβλημάτων που αντιμετώπισαν οι

τελικοί χρήστες, χρησιμοποιώντας κατάλληλα τις μεθόδους επίλυσης των προβλημάτων, το ειδικό πρόγραμμα γνώσεων και τις μεθόδους υποστήριξης απόφασης.

Η βασικότερη αξίωση του protégé-2000 είναι ότι τα βασισμένα στη γνώση πληροφοριακά συστήματα είναι συνήθως πολύ ακριβά στη δημιουργία και συντήρησή τους. Η ανάπτυξη των βασισμένων στη γνώση συστημάτων, όπως είναι το Protégé, είναι μια προσπάθεια ομάδων, που περιλαμβάνει και τους ερευνητές και τους «εμπειρογνώμονες» επιστημονικών τομέων που μπορούν να έχουν μικρή οικειότητα με το λογισμικό των υπολογιστών. Το Protégé-2000 σχεδιάστηκε για να δώσει τη δυνατότητα στους ερευνητές να επαναχρησιμοποιήσουν τις οντολογίες περιοχών και τις μεθόδους επίλυσης προβλήματος. Με αυτόν τον τρόπο ελαχιστοποιείται ο χρόνος που απαιτείται για την ανάπτυξη και συντήρηση του προγράμματος. Διάφορες εφαρμογές μπορούν να χρησιμοποιήσουν την ίδια οντολογία περιοχών (domain ontologies) για να λύσουν διαφορετικά προβλήματα, και η ίδια μέθοδος επίλυσης προβλήματος μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε διαφορετικές οντολογίες.

Το Protégé-2000 υποστηρίζει την ιδέα ότι η «χειροποίητη κατασκευή» - προγραμματισμό μιας Βάσης Δεδομένων – Γνώσεων πρέπει να διαιρείται σε (1) πάνω από όλα την κατασκευή της οντολογίας από έναν μηχανικό, ο οποίος είναι γνώστης του αντικειμένου και θα κατασκευάσει τη Βάση Δεδομένων και στη συνέχεια (2) έναν ειδικό του τομέα που επεξεργαζόμαστε, ο οποίος θα είναι σε θέση να συμπληρώσει με πληροφορίες την οντολογία. Εντούτοις με τις μετα-κατηγορίες (meta – classes), μπορούν να επεκταθούν τα είδη των αντικειμένων που ο ειδικός του συγκεκριμένου τομέα μπορεί να δημιουργήσει και να συμπληρωθεί η οντολογία. Το Protégé στη σημερινή του μορφή είναι πιο «αδιάφορο» σχετικά με τα είδη των αντικειμένων που θα δημιουργηθούν (κατηγορίες ή αξιώματα). Και αυτό γιατί στο Protégé/Win διαθέτει ξεχωριστά εργαλεία και μηχανισμούς για την εισαγωγή αξιωμάτων από τις κατηγορίες.

Πιο συγκεκριμένα το Protégé-2000 είναι επεκτάσιμο, ευέλικτο και μπορεί να ταιριάζει σε ένα περιβάλλον για μεγάλες Βάσεις Δεδομένων – Γνώσεων. Και αυτό γιατί:

- Διαθέτει επεκτάσιμη διεπαφή για τους χρήστες, το οποίο μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε περιπτώσεις που απαιτούνται συγκεκριμένες αλληλεπιδράσεις μεταξύ των διεπαφών και τους χρήστες.
- Είναι το μοναδικό εργαλείο με ένα πιο επεκτάσιμο μοντέλο γνώσης που μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε περιπτώσεις που οι χρήστες του αντίστοιχου τομέα πρέπει να δημιουργήσουν αξιώματα όπως επίσης και κατηγορίες ταυτόχρονα.
- Έχει την ικανότητα να διαβάζει και να γράφει σε πληροφοριακά συστήματα, μπορεί να χρησιμοποιηθεί εκεί όπου οι βάσεις γνώσεων – δεδομένων υπερβαίνουν το μέγεθος μιας κανονικής μηχανής μνήμης.
- Διαθέτει ένα πρότυπο μοντέλο γνώσης, που μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε περιπτώσεις που απαιτείται το διάβασμα από κληρονομικές βάσεις δεδομένων ή να γράφουμε σε άλλες μορφές αρχείων, όπως είναι το RDF.

## **6. 2. Το Protégé στην πράξη**

Σε έναν βιβλιοθηκονομικό θησαυρό για να περιγράψουμε ένα λήμμα, όπως έχουμε αναφέρει και προηγουμένως στην ενότητα με τους θησαυρούς, θα χρησιμοποιούσαμε τους όρους:

- ΔΣ (SN) – Διευκρινιστική Σημείωση
- ΧΡ (USE) – Χρησιμοποίησε
- ΧΑ (UF) – Χρησιμοποίησε Αντί
- ΟΚ (TT) – Όρος Κορυφή
- ΠΟ (BT) – Πλατύτερος Όρος
- ΕΟ (NT) – Ειδικότερος Όρος
- ΣΟ (RT) – Σχετικός Όρος.

Στο Protégé τους όρους αυτούς μπορούμε να τους αντικαταστήσουμε αντίστοιχα με τους εξής:

- ΟΚ → Top Concept (όρος/έννοια κορυφή)
- ΧΡ / ΧΑ → Slot / Properties (ιδιότητες των εννοιών)
- ΕΟ → Subclass (υποκατηγορία)
- ΠΟ → Slot / Properties (ιδιότητες των εννοιών)

- ΣΟ → Individuals / Individuals (στιγμιότυπα)
- ΔΣ → rdfs: comment (rdfs: σχόλιο)

Αναλυτικότερα:

Σχετικά με τις έννοιες (concepts) έχουμε ασχοληθεί προηγουμένως. Είναι οι έννοιες που περιγράφουν ένα σύνολο αντικειμένων στον πραγματικό κόσμο. Τα slot (ιδιότητες των εννοιών): Τις ιδιότητες αυτών των εννοιών τις παίρνουμε από συγκεκριμένους τύπους δεδομένων ή ακόμα και από δικούς μας, όπου μπορεί να είναι μία άλλη έννοια.

Η υποκατηγορία (subclass) αναφέρεται στις ταξινομικές σχέσεις. Συγκεκριμένα είχαμε αναφέρει ότι μια ταξινομία (taxonomy) ορίζεται από σχέσεις τύπου “inclusion or subsumption relations” (σχέσεις περιεχομένου ή ταξινομικές) οι οποίες ορίζουν υπέρ/υπό ιεραρχικές έννοιες (super/sub-concept hierarchies) που έχουν άλλες σημασιολογικές σχέσεις.

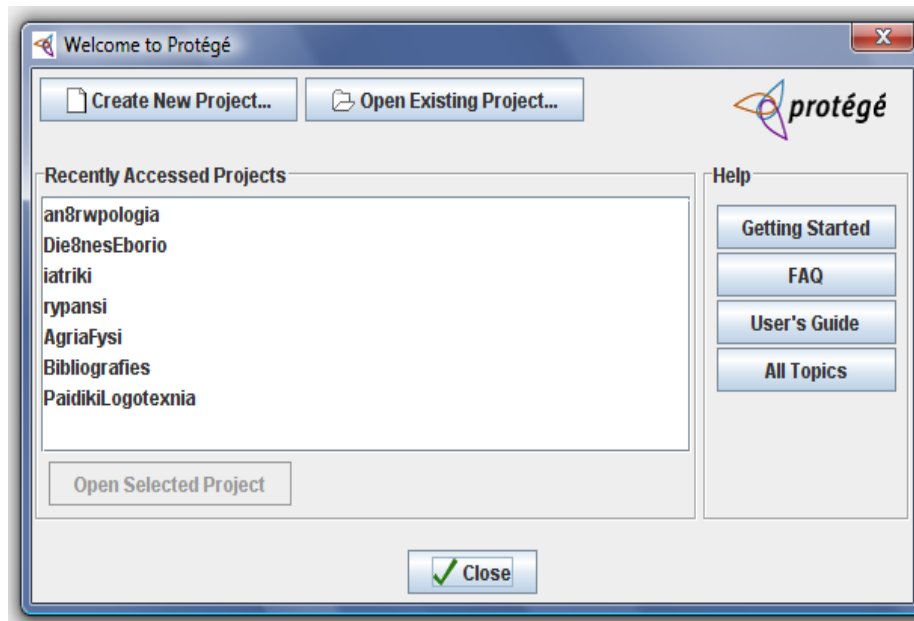
Για τα στιγμιότυπα ή τις πραγματώσεις των εννοιών μιας οντολογίας (instances / individuals), έχουμε ήδη αναφέρει ότι μια έννοια που περιέχεται στην οντολογία είναι τελικά ένα σύνολο από στιγμιότυπα που μοιράζονται κοινά χαρακτηριστικά.

Με το rdfs: σχόλιο μπορούμε να επεξηγήσουμε καλύτερα και εκτενέστερα το όνομα της κατηγορίας ή υποκατηγορίας, της ιδιότητας των εννοιών και των στιγμιότυπων αντίστοιχα.

### **6. 3. Πως δημιουργούμε και αποθηκεύουμε ένα project στο Protégé**

Αφού έχουμε κάνει διπλό κλικ πάνω στο εικονίδιο του προγράμματος για να το ανοίξουμε ακολουθούμε τα εξής βήματα:

Μας εμφανίζεται η παρακάτω φόρμα:



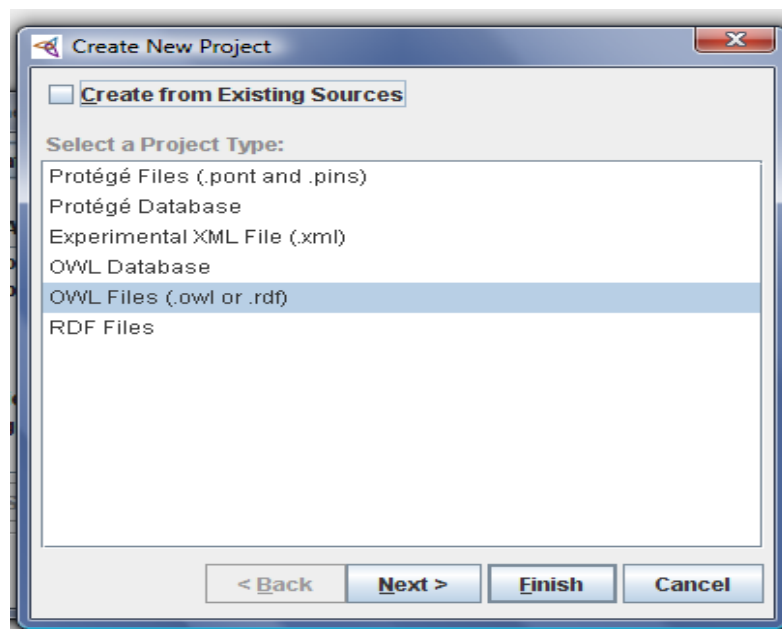
Στην φόρμα αυτή μας εμφανίζονται οι παρακάτω δυνατότητες:

- Να ανοίξουμε ένα υπάρχον project “Open Existing project”, ή
- Να δημιουργήσουμε ένα καινούριο project “Create New Project”.

Στην περίπτωση όμως που επιλέξω ένα από τα “Recently Accessed Projects”, τότε ενεργοποιείται και η δυνατότητα “Open Selected Project”.

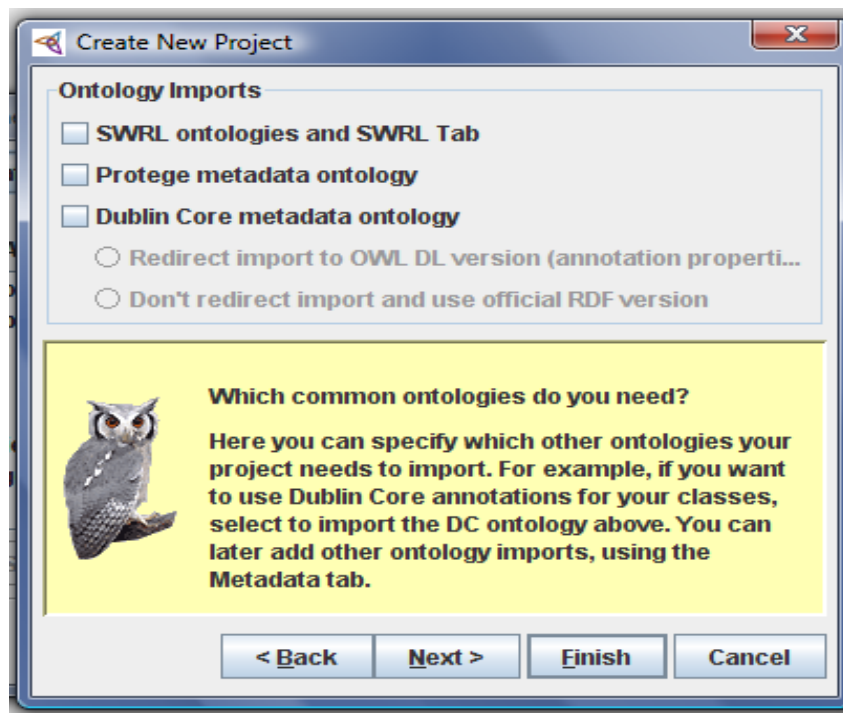
Επιλέγουμε, λοιπόν, να δημιουργήσουμε ένα καινούριο Project:

1. Πατάμε με το ποντίκι μας την εντολή “Create New Project”. Η φόρμα που μας εμφανίζεται είναι η εξής:



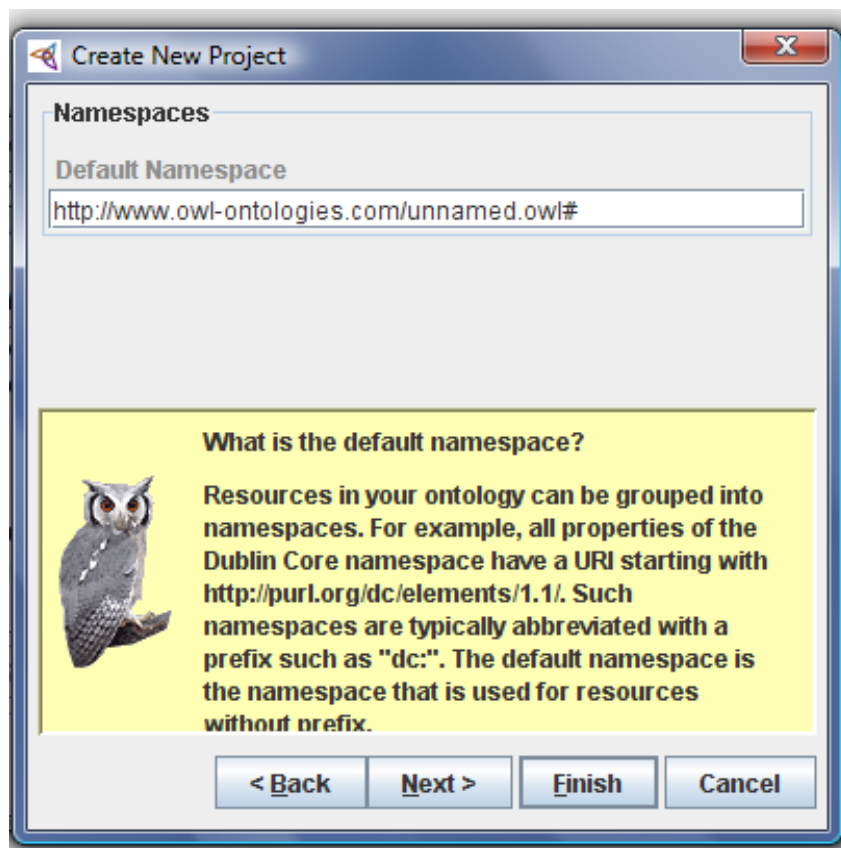
Στην φόρμα που εμφανίστηκε πατάμε “Next”. Στην αρχή της φόρμας βλέπουμε την εντολή “Create from Existing Sources”. Αυτήν την εντολή θα την επιλέγαμε στην περίπτωση που θέλαμε να δημιουργήσουμε ένα καινούριο Project με πηγές που έχουμε ξαναχρησιμοποιήσει.

2. Αφού έχουμε πατήσει “Next”, μας εμφανίζεται η παρακάτω φόρμα:



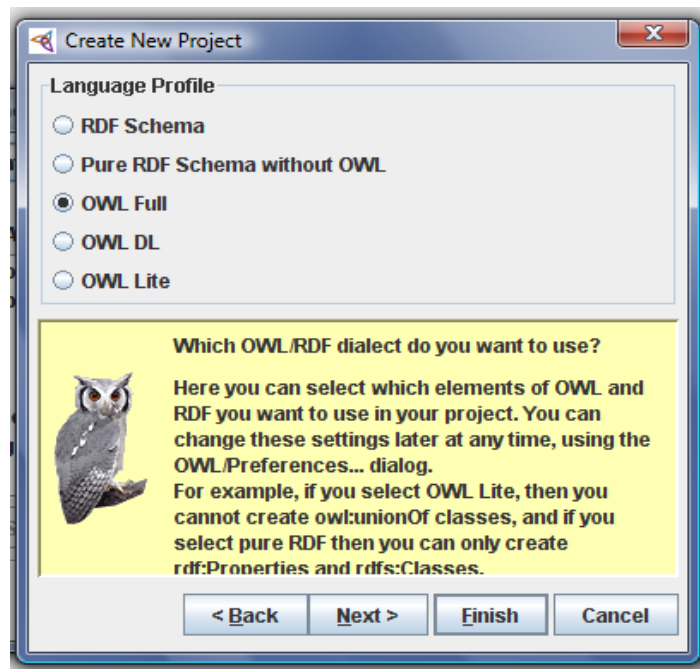
Από εδώ δεν χρειαζόμαστε κάτι και πατάμε την εντολή “Next”.  
Η οποία μας βγάζει στην παρακάτω φόρμα:

3.



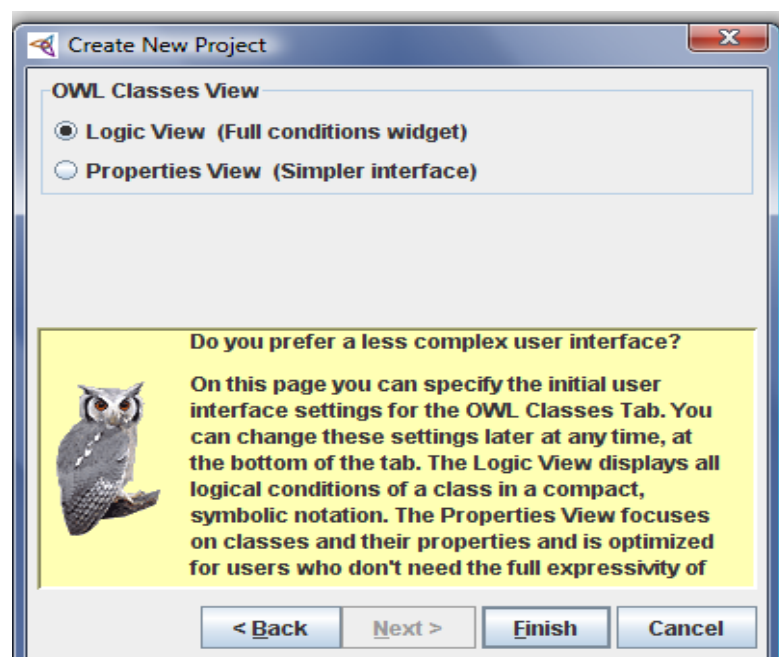
Στη συνέχεια πατάμε και πάλι την εντολή “Next”, και εμφανίζεται η φόρμα:

4.

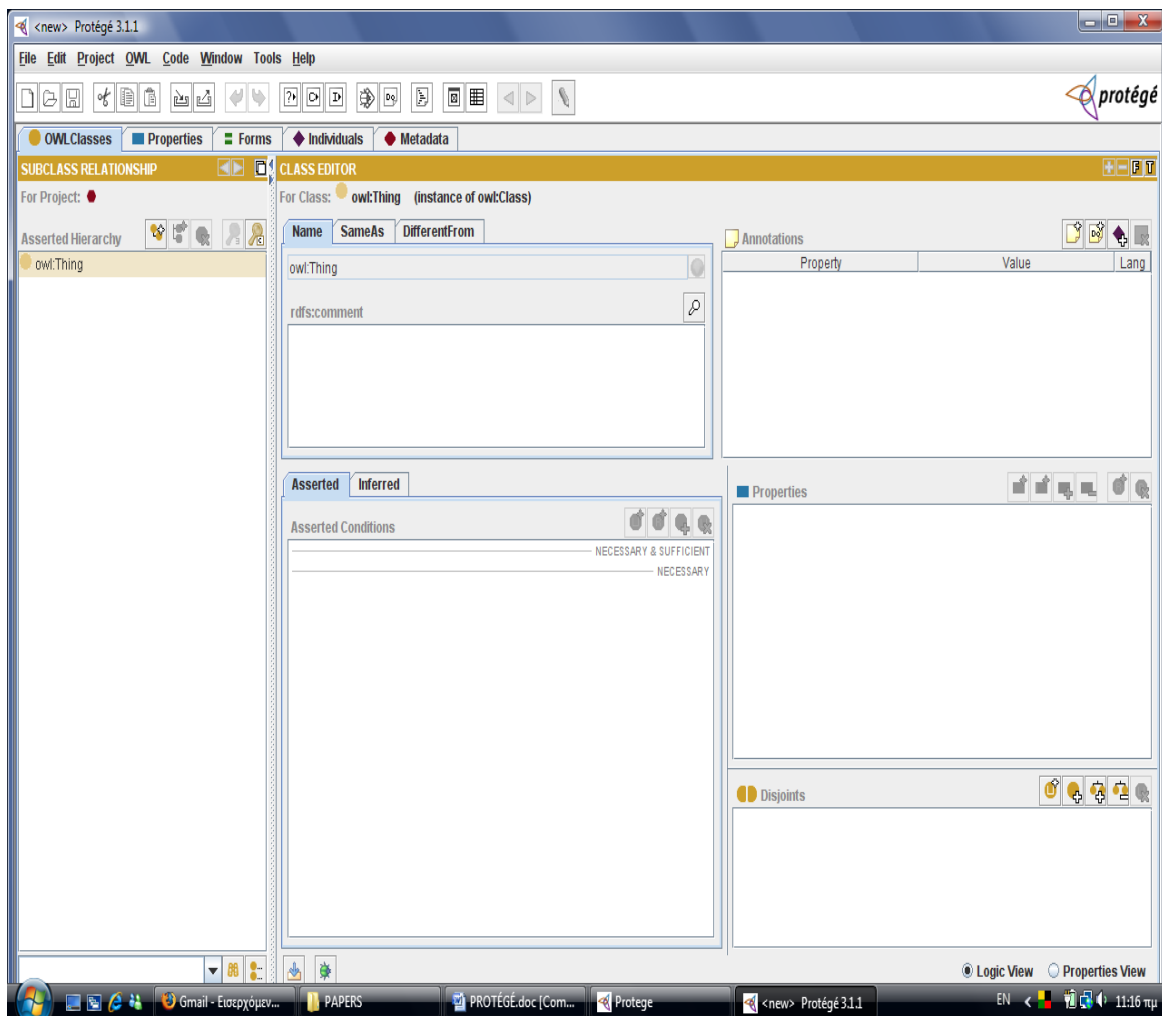


Στη φόρμα αυτή επιλέγουμε το προφίλ της γλώσσας που θέλουμε να έχει η οντολογία μας. Συνήθως επιλέγουμε την “OWL DL”. Και πατάμε την εντολή “Next”.

5. Εμφανίζεται η παρακάτω φόρμα και πατάμε την εντολή “Finish”.

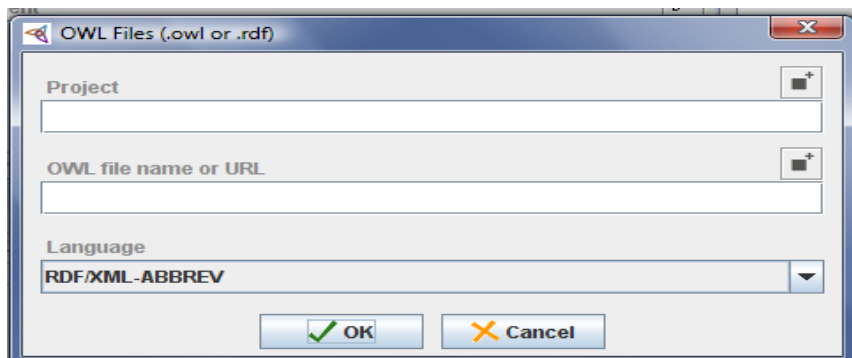


6. Και τέλος εμφανίζεται η φόρμα δημιουργίας του Project.

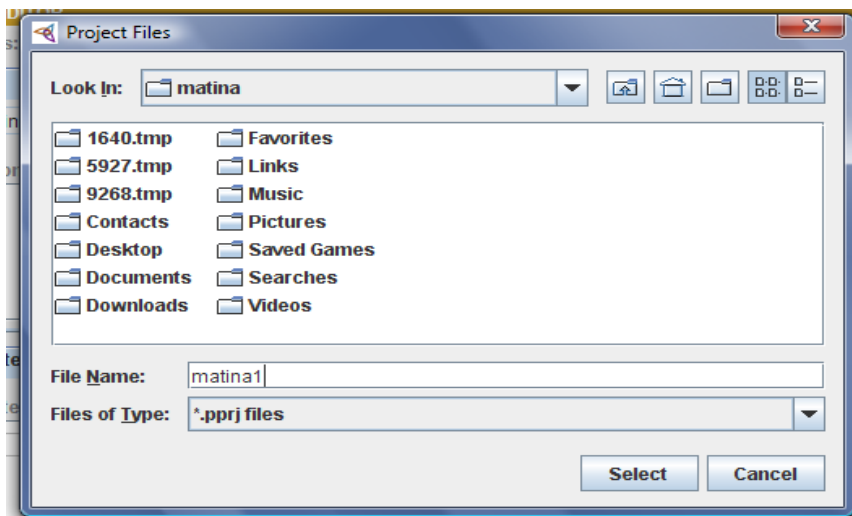


Για να αποθηκεύσουμε ένα Project:

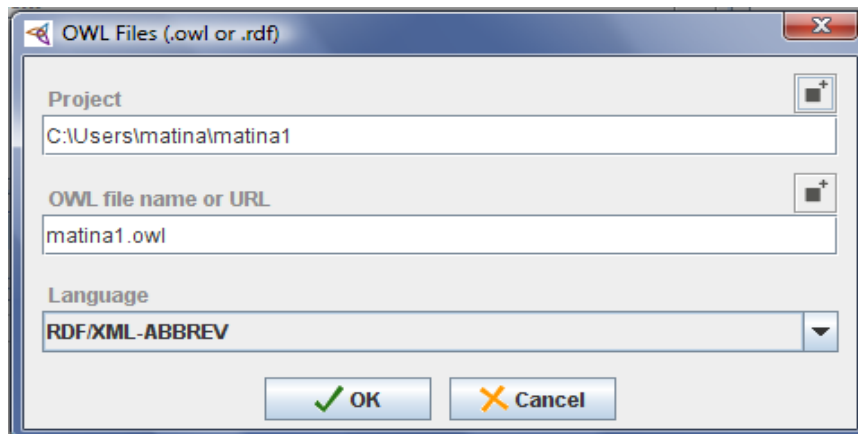
Από το μενού επιλέγουμε “File” και την εντολή “Save Project as” και εμφανίζεται η παρακάτω φόρμα:



Στο πεδίο με το όνομα “Project” επιλέγουμε με το μαύρο τετραγωνάκι με το + που βρίσκεται δεξιά, σε ποίο φάκελο θέλουμε να αποθηκεύσουμε το Project, και συμπληρώνουμε και το όνομα του Project. Αυτομάτως στο πεδίο με το όνομα “OWL file name or URL” αποθηκεύεται και ένα αρχείο “.owl” στο ίδιο σημείο, όπου αποθηκεύσαμε και το Project. Και επιλέγουμε “Select”.

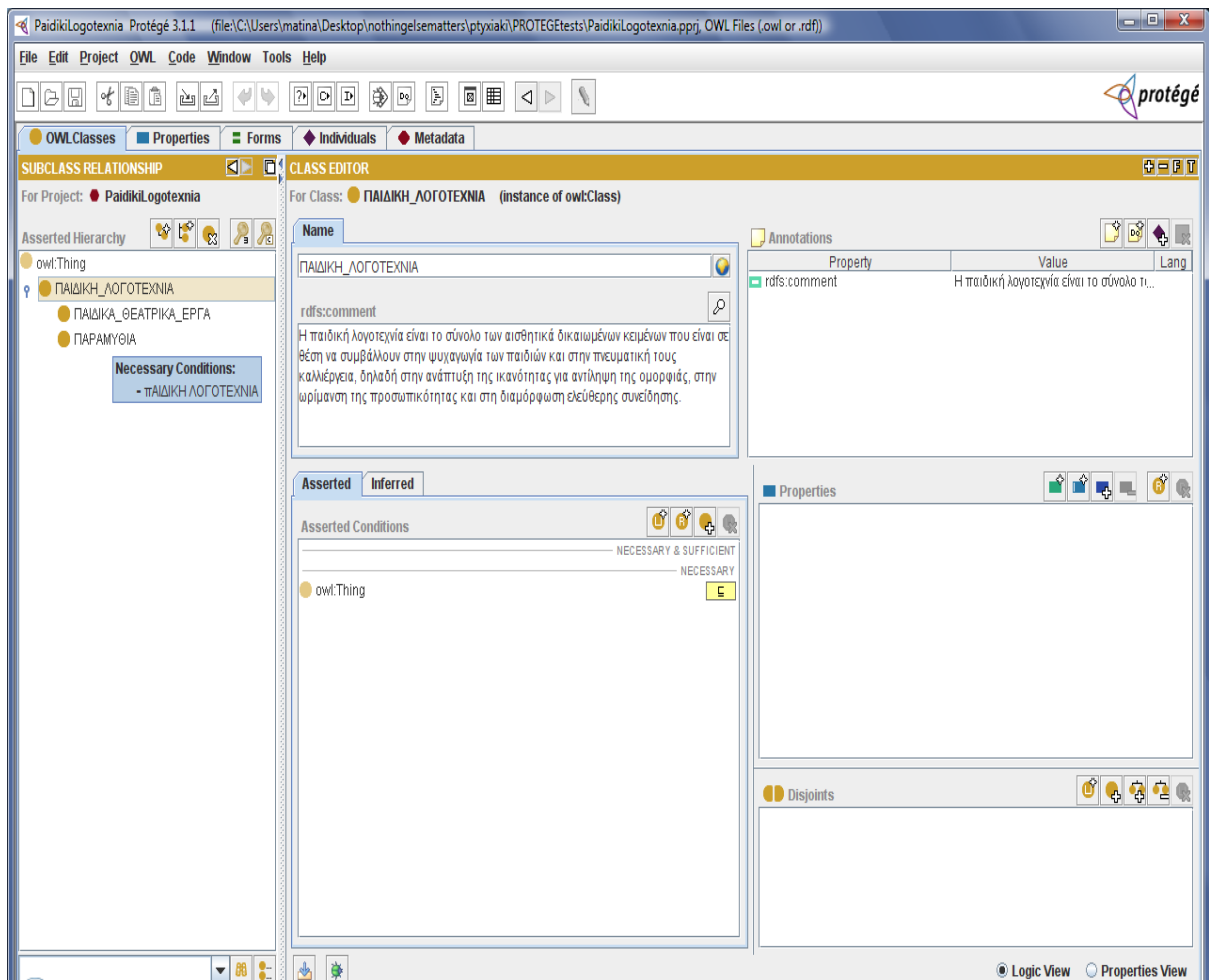


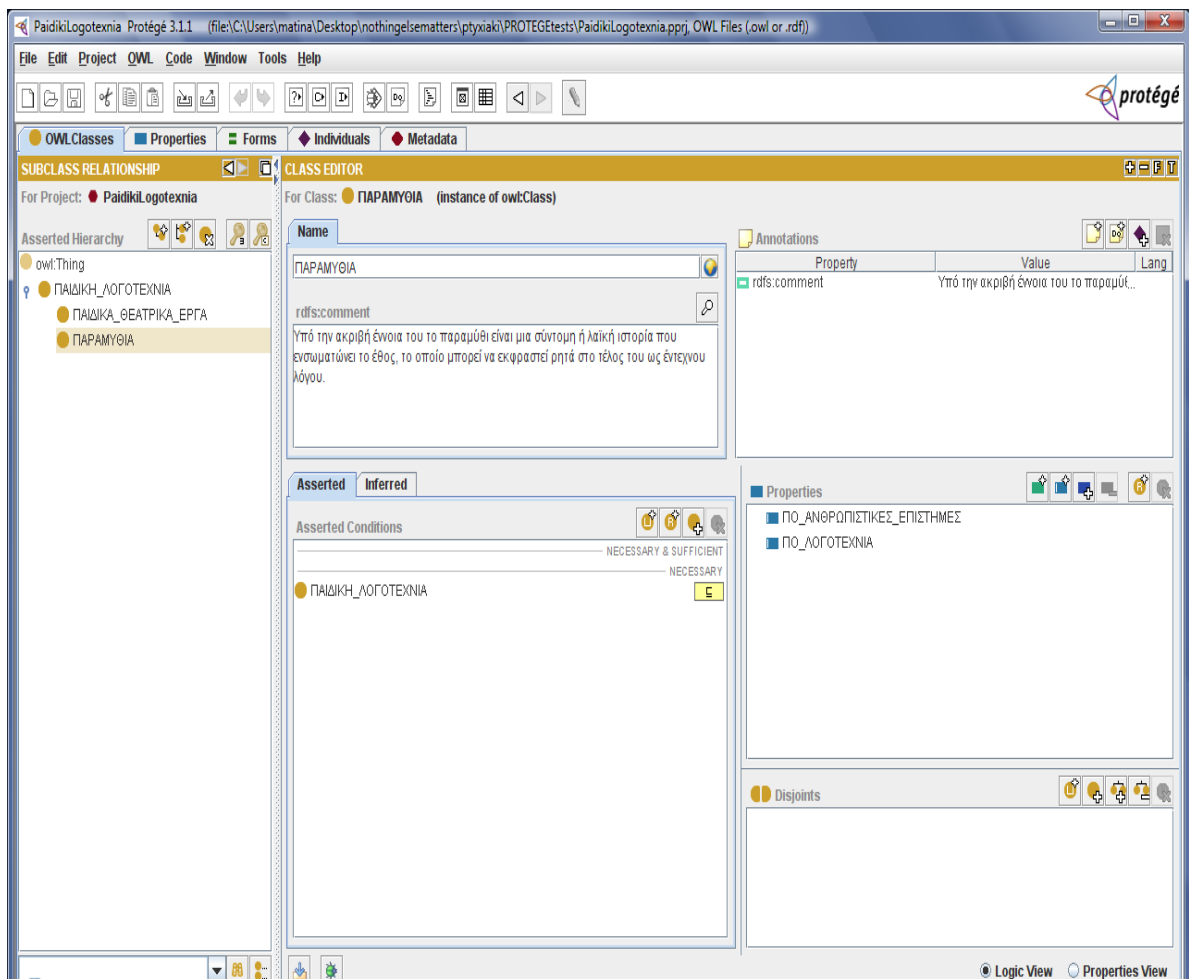
Και έτσι προκύπτει η παρακάτω φόρμα συμπληρωμένη.

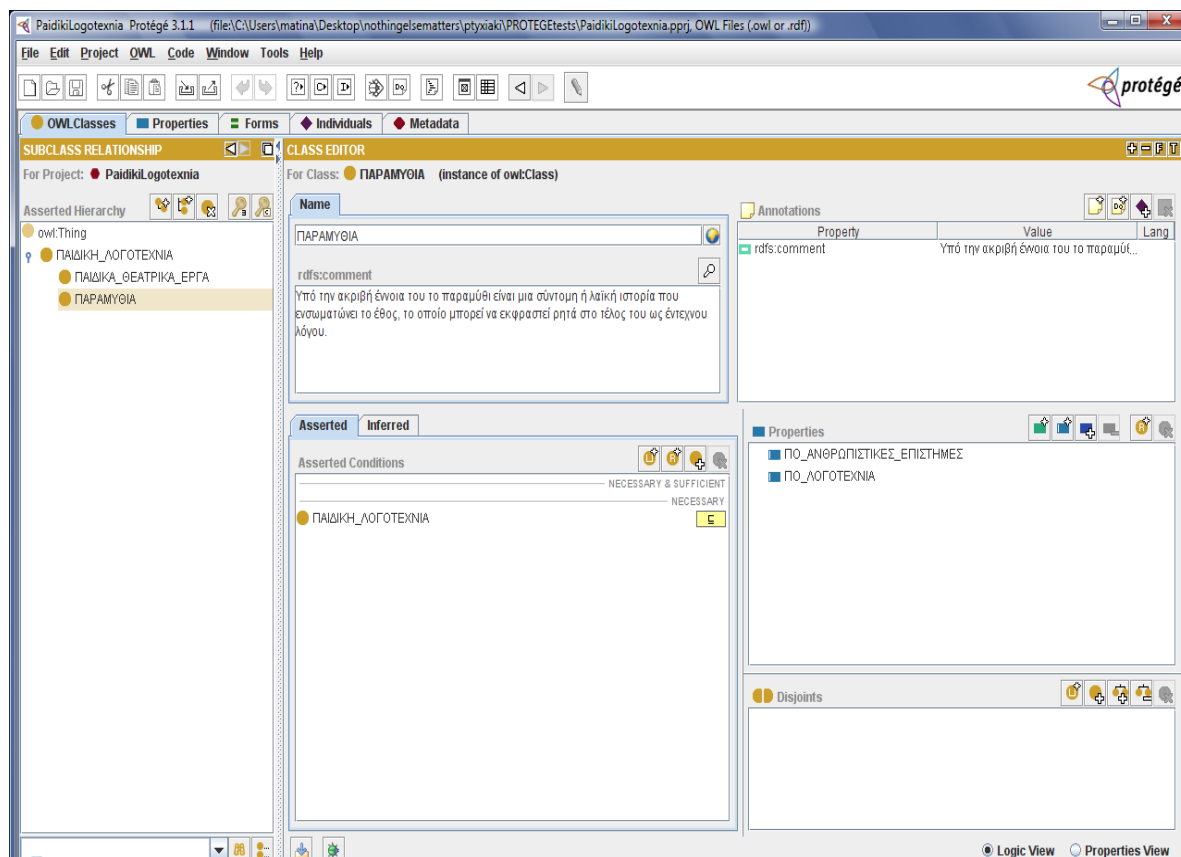


## **7. ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΑ ΛΗΜΜΑΤΩΝ ΘΗΣΑΥΡΟΥ ΚΑΙ ΟΝΤΟΛΟΓΙΩΝ**

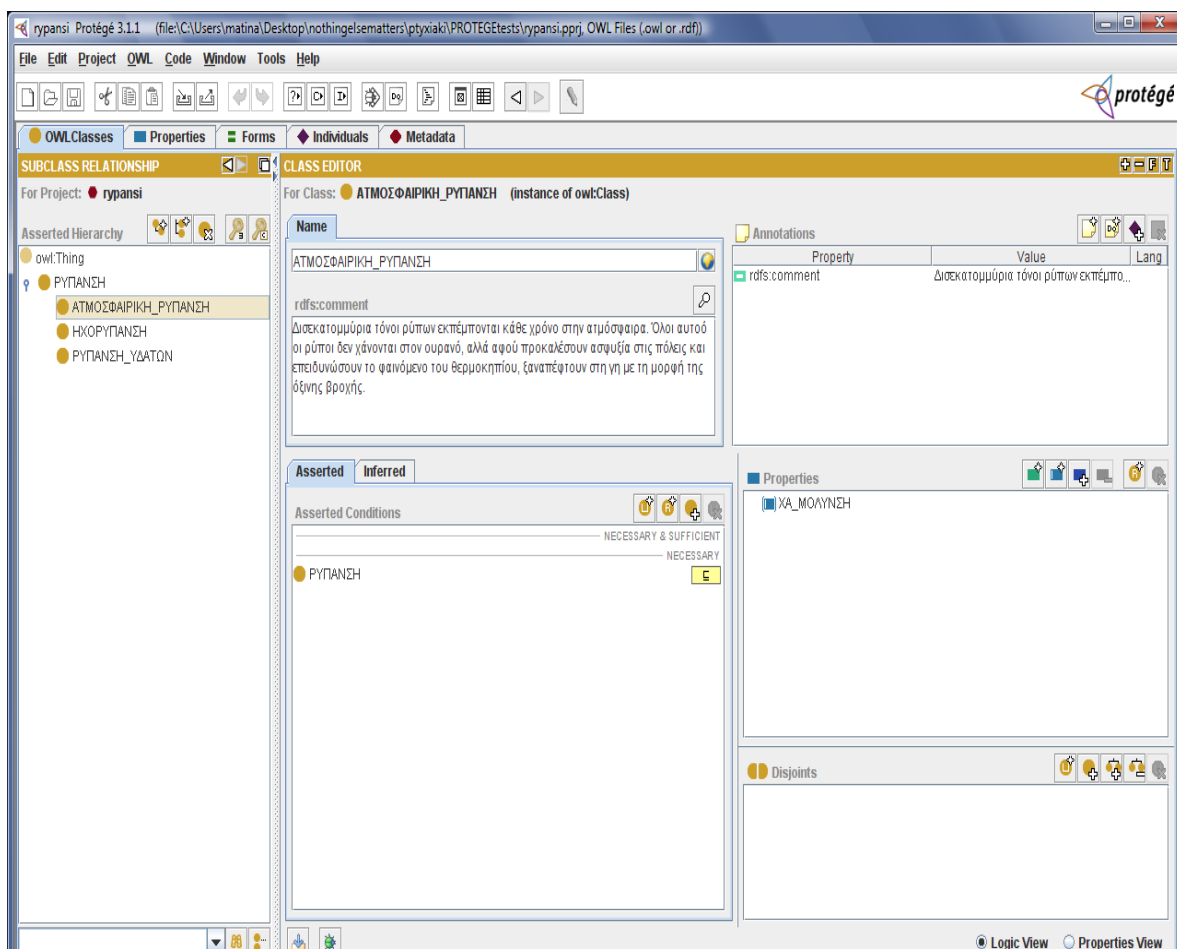
1. ΠΑΙΔΙΚΗ ΛΟΓΟΤΕΧΝΙΑ
  - OK/ΠΟ Ανθρωπιστικές Επιστήμες
  - ΠΟ Λογοτεχνία
  - ΕΟ Παιδικά Θεατρικά Έργα
  - Παραμύθια
  - ΣΟ Εικονογραφημένα Βιβλία
  - Κόμικς
  - Παιδιά
  - Παιδικές Βιβλιοθήκες

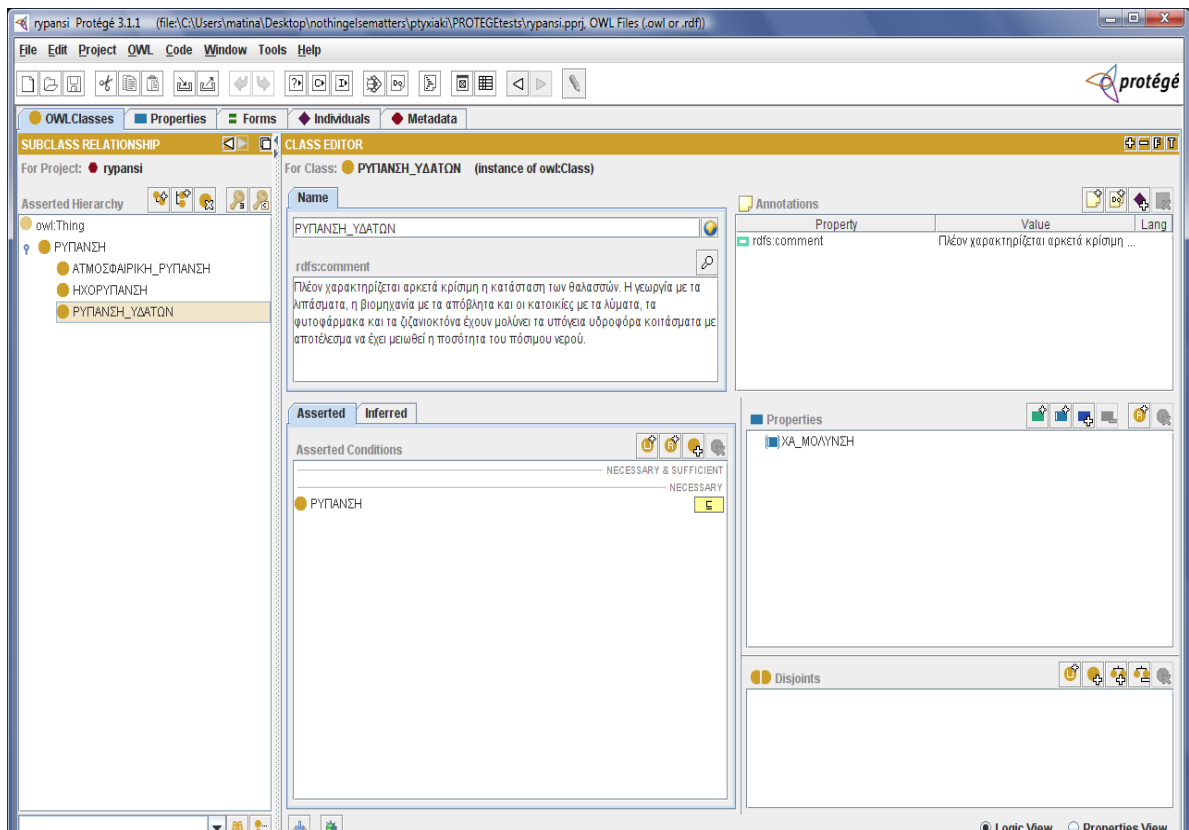


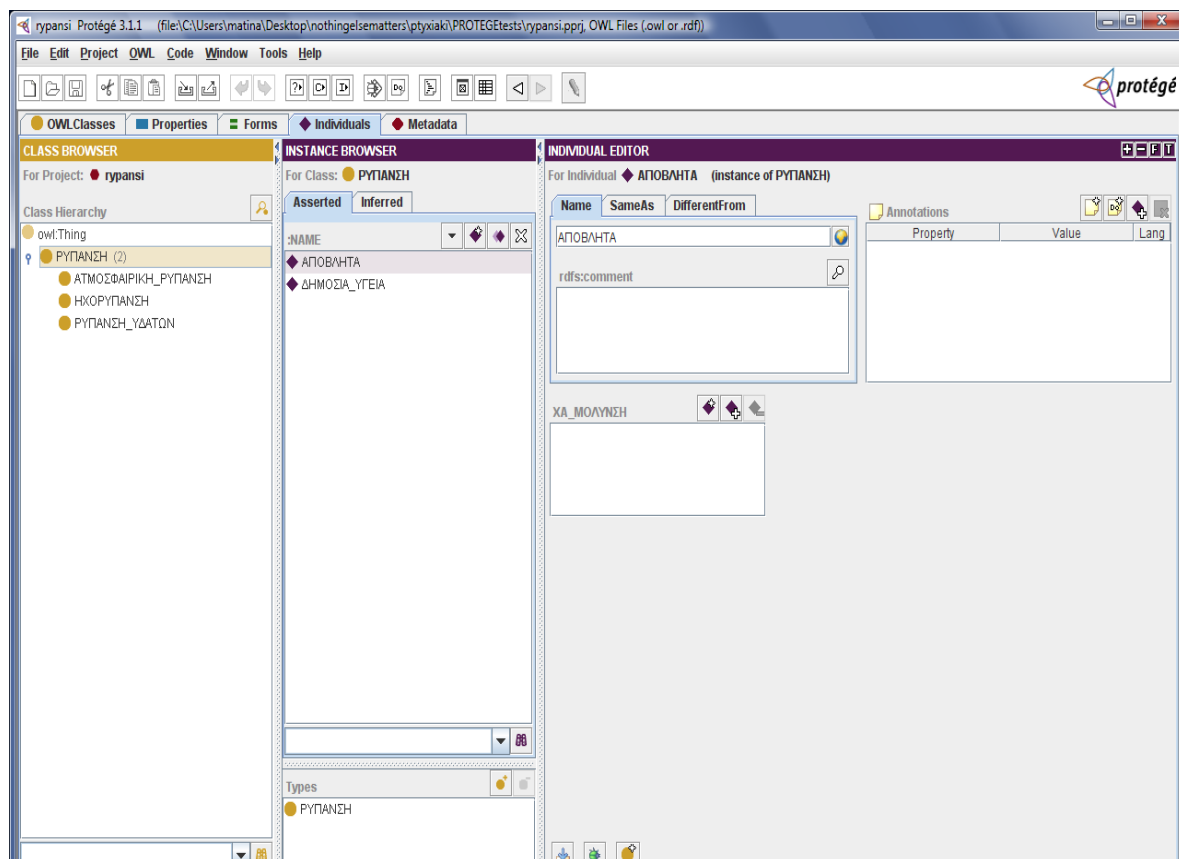




2. ΡΥΠΑΝΣΗ
  - ΧΑ Μόλυνση
  - ΕΟ Ατμοσφαιρική
  - Ηχορύπανση
  - Ρύπανση Υδάτων
  - ΣΟ Απόβλητα
  - Δημόσια Υγεία







### 3. ΑΓΡΙΑ ΦΥΣΗ

XP Δάσος

XA Ζούγκλα

ΠΟ Ζώα

Φυτά

ΕΟ Φυτοφάγο

Σαρκοφάγο

Ρίζα

Βλαστός

Κλαδιά

Φύλλα

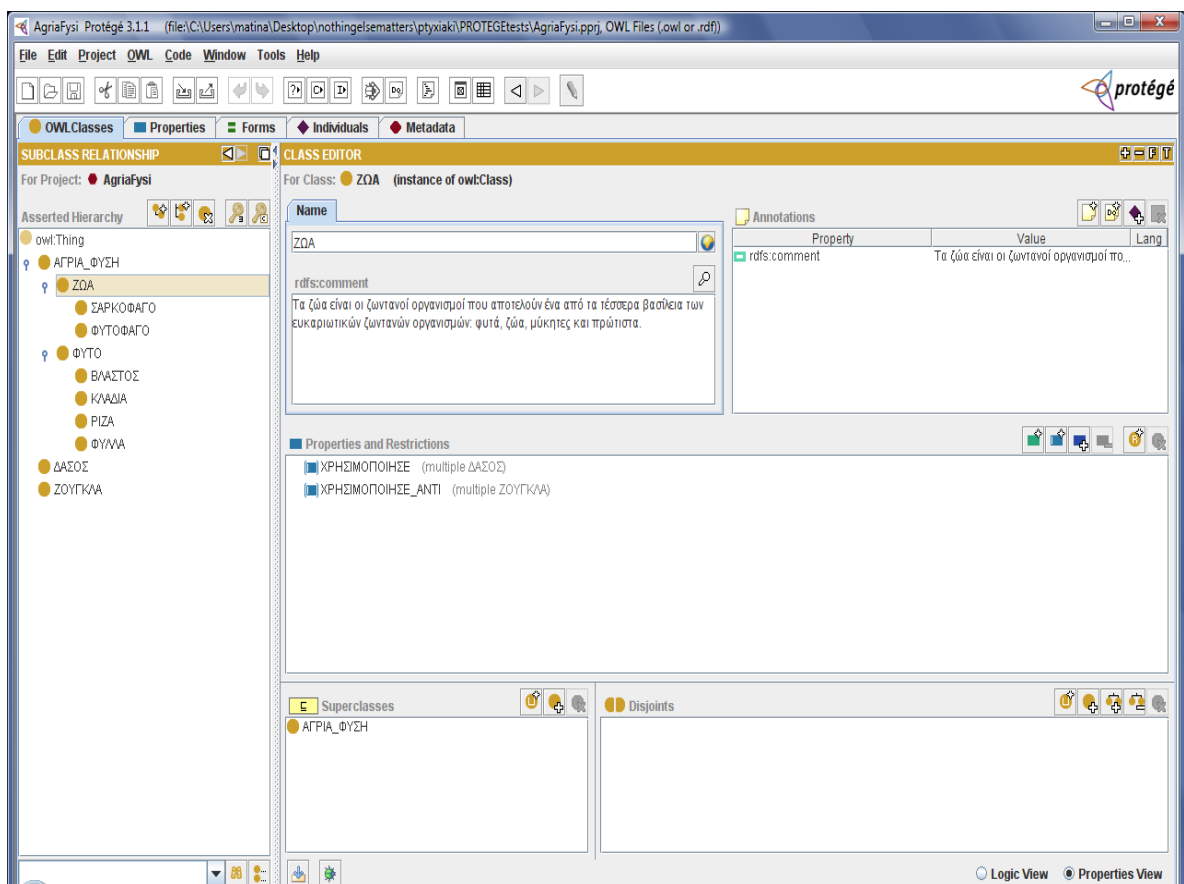
ΣΟ Κοράκι

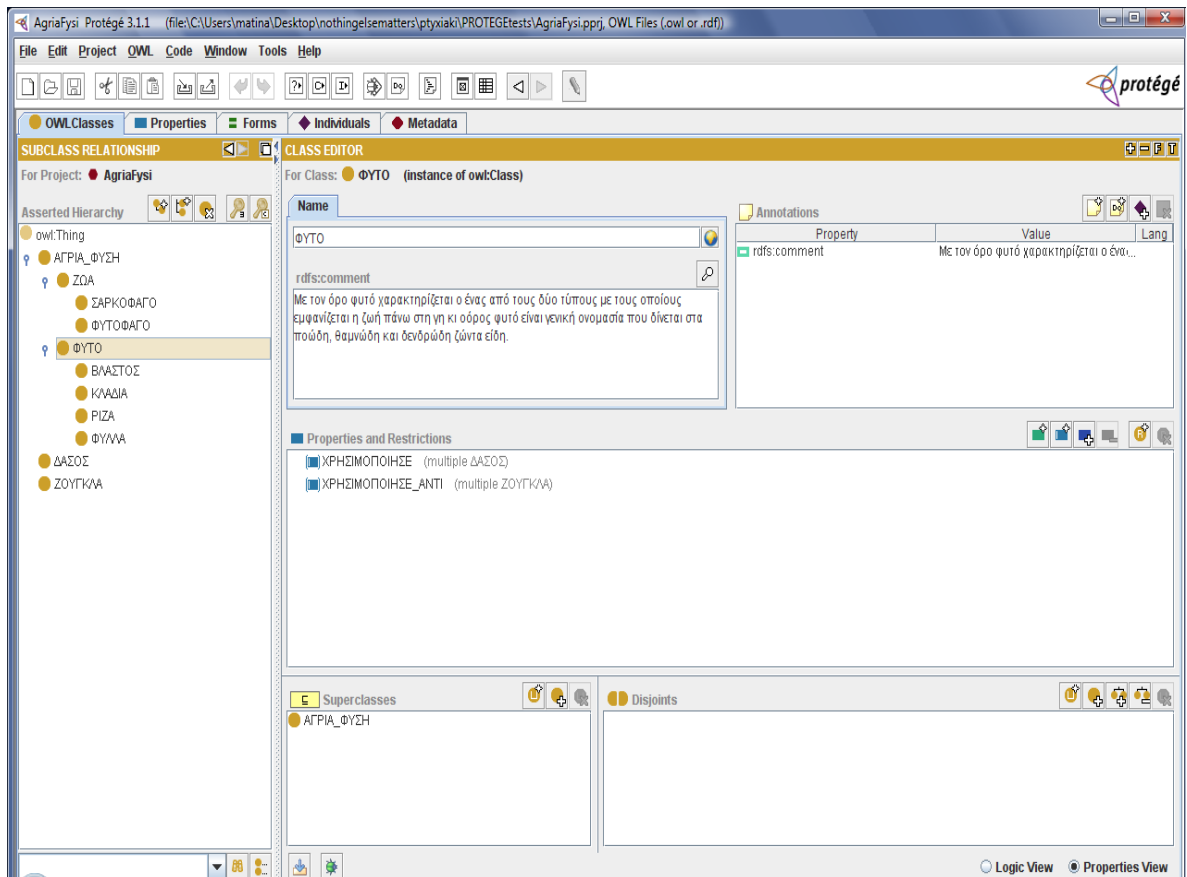
Λιοντάρι

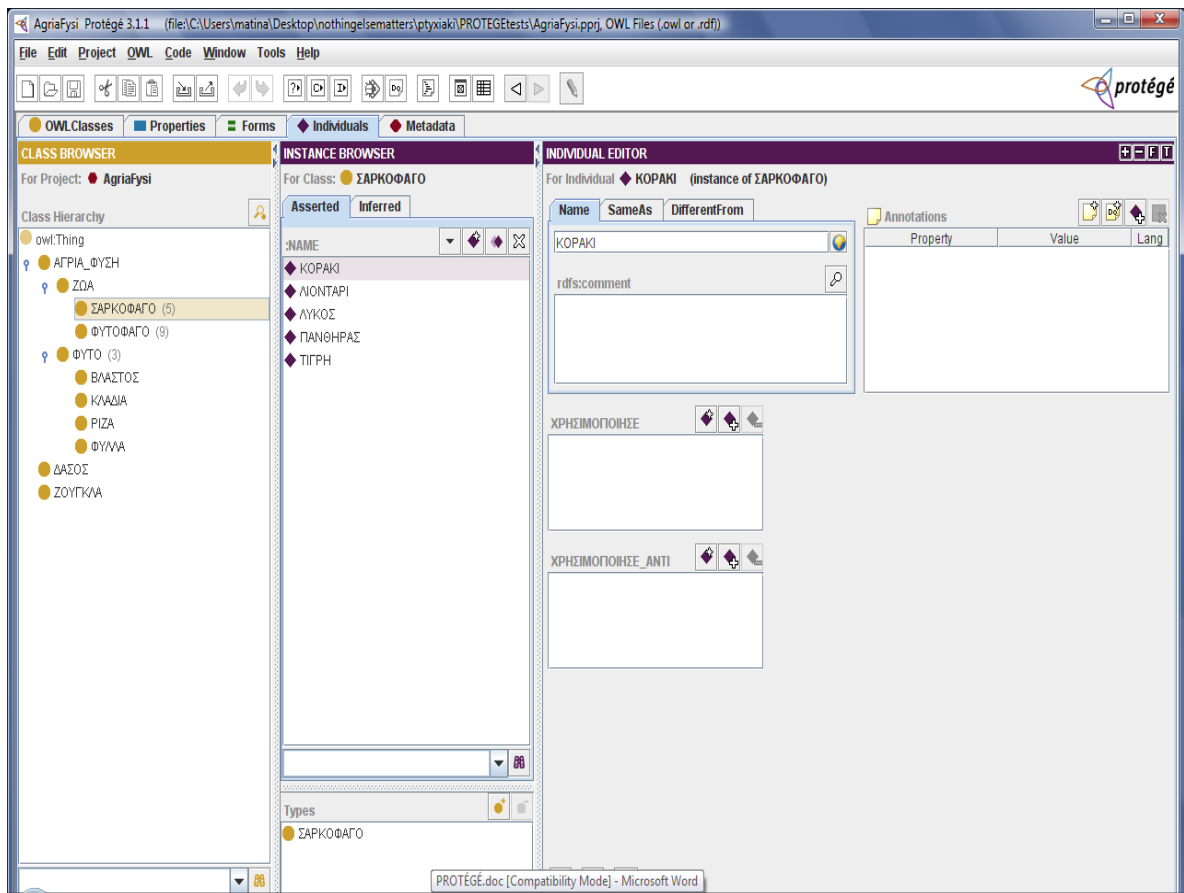
Λύκος

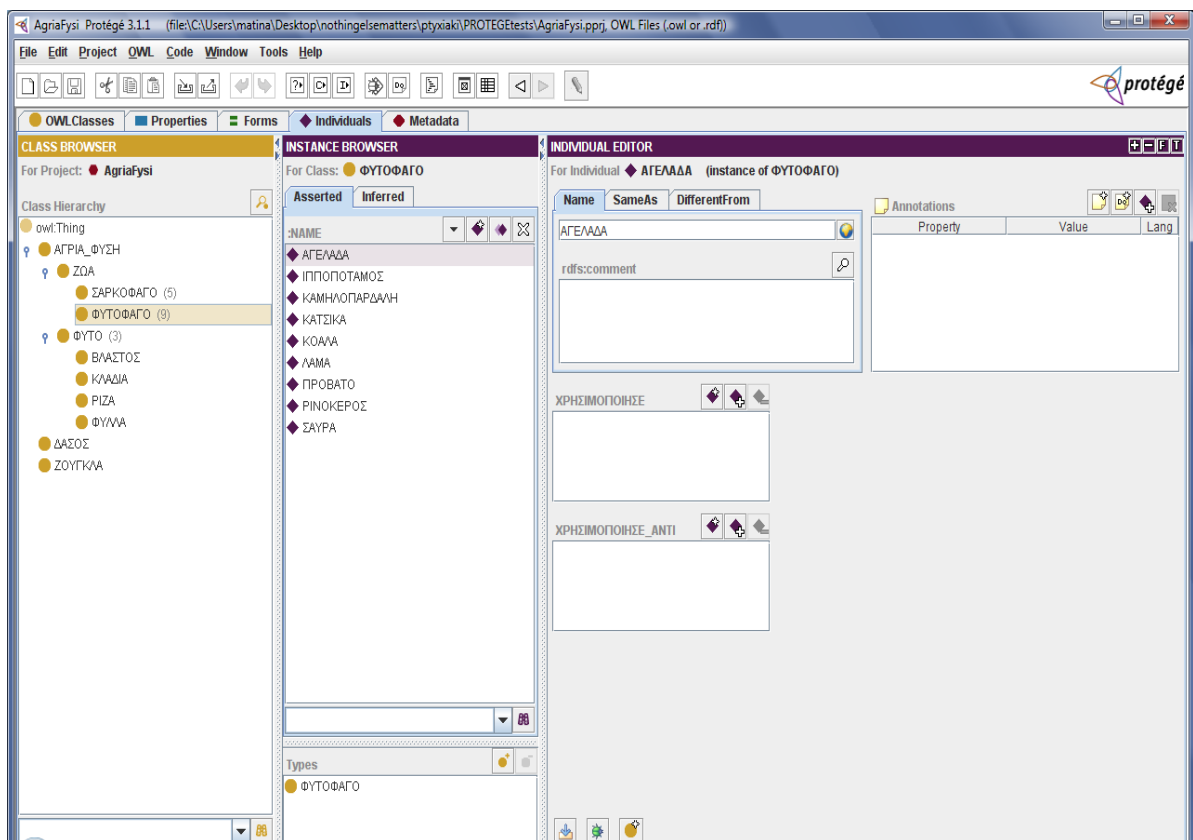
Πάνθηρας

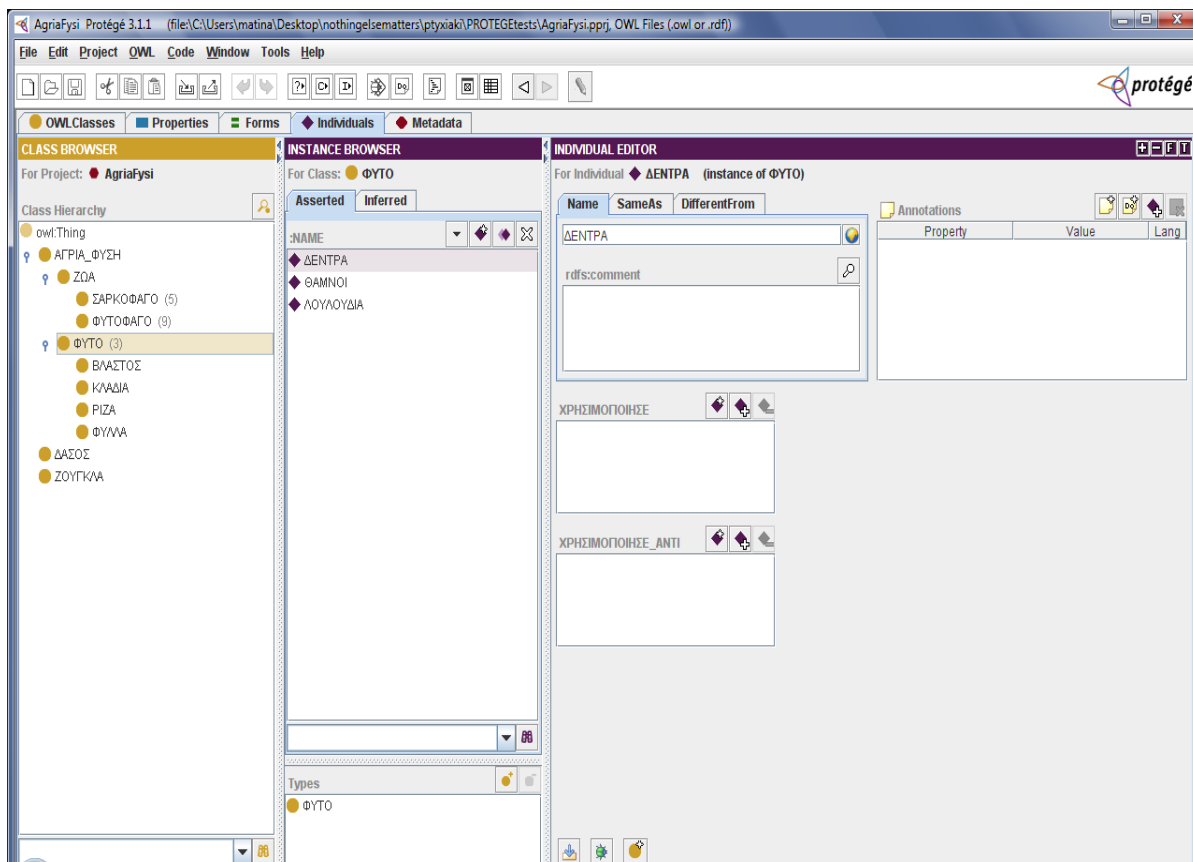
Τίγρη  
Αγελάδα  
Ιπποπόταμος  
Καμηλοπάρδαλη  
Κατσίκια  
Κοάλα  
Λάμα  
Πρόβατο  
Ρινόκερος  
Σάουρα  
Θάμνοι  
Λουλούδια



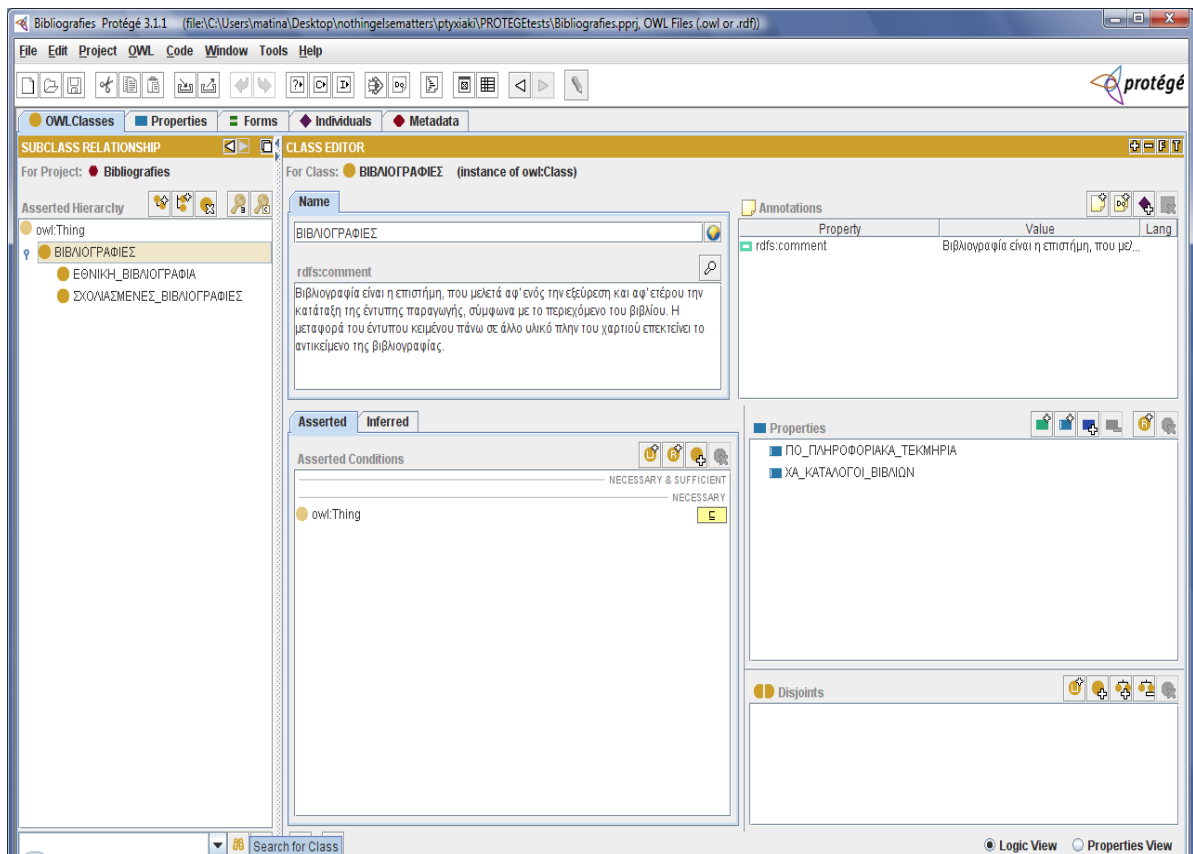


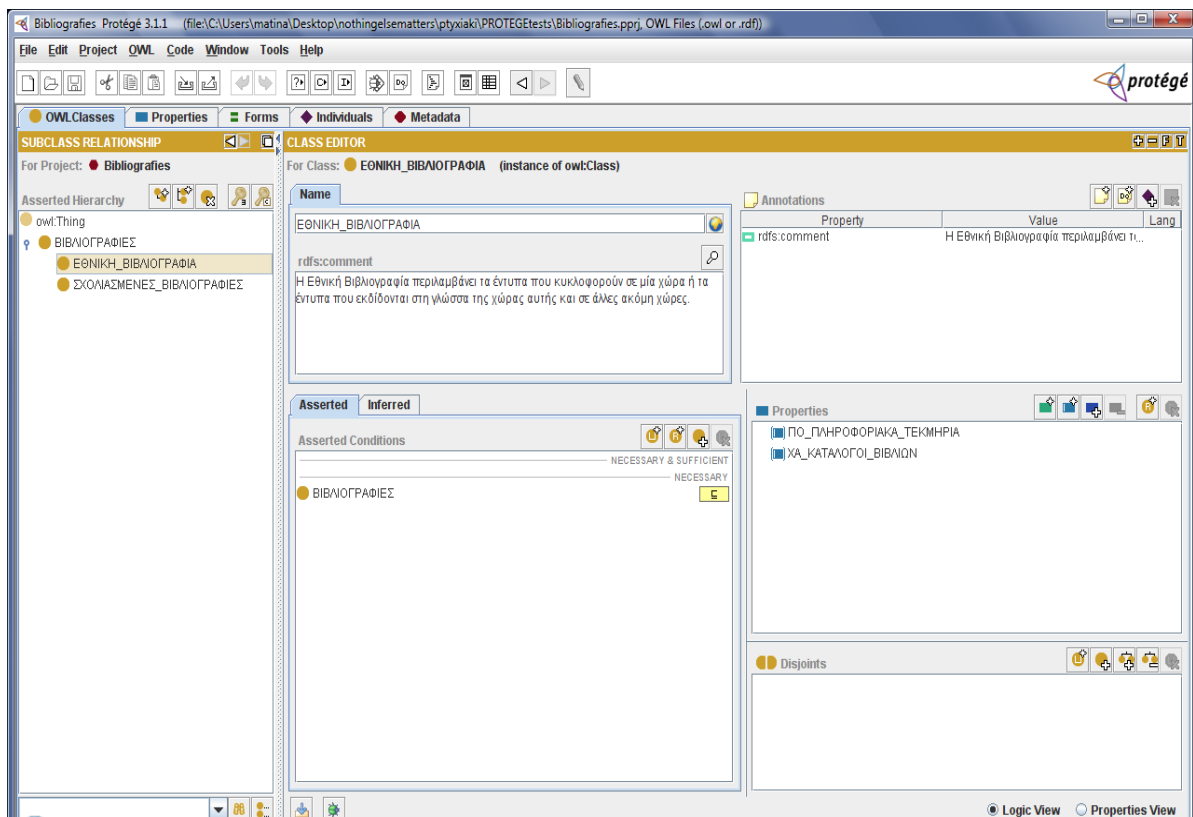


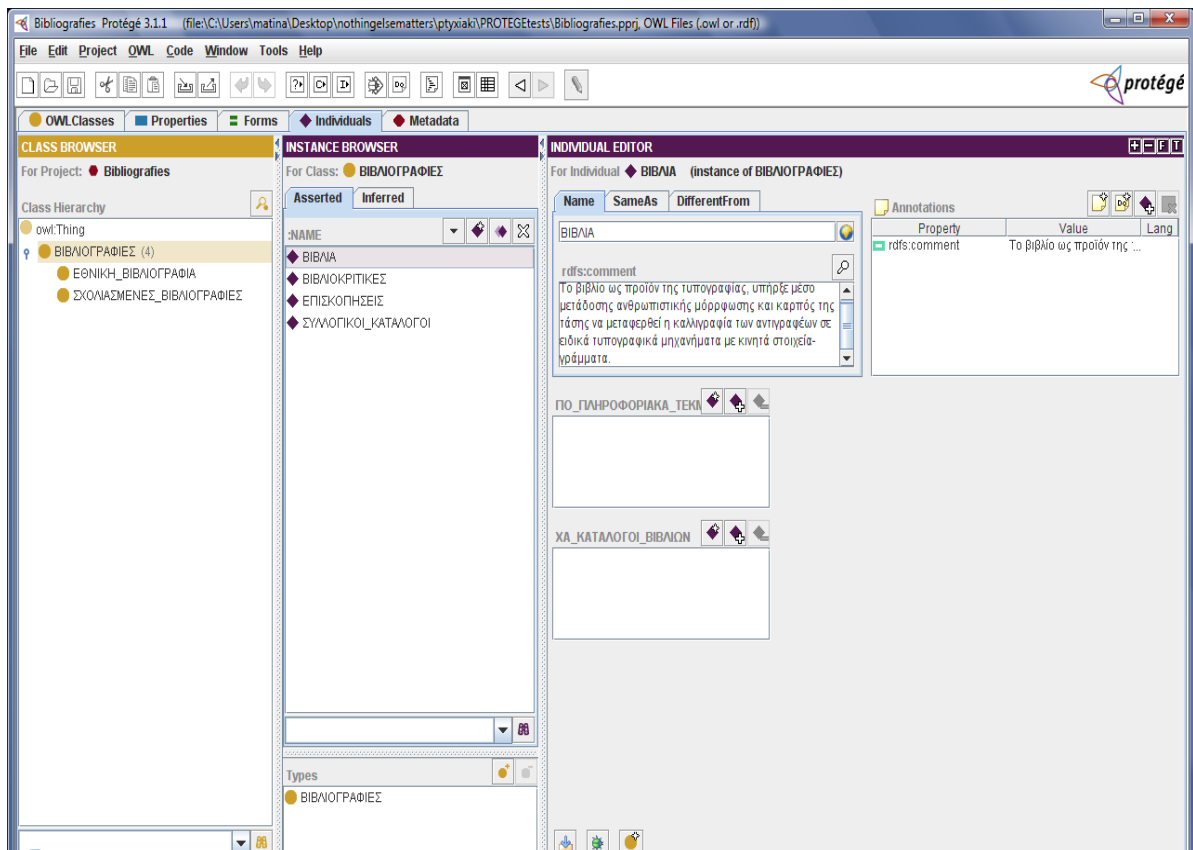




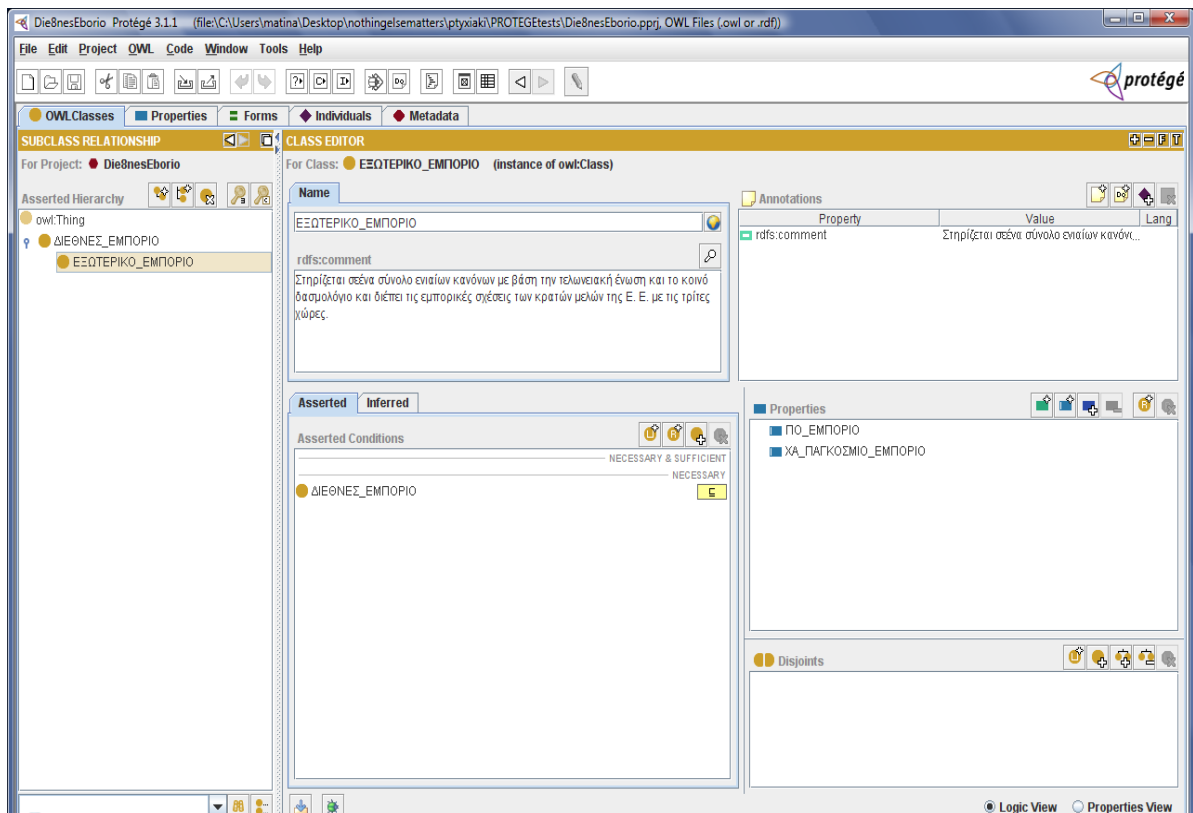
4. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΕΣ
  - ΧΑ Κατάλογοι βιβλίων
  - ΠΟ Πληροφοριακά Τεκμήρια
  - ΕΟ Εθνική Βιβλιογραφία
  - ΣΟ Βιβλία
  - Σχολιασμένες βιβλιογραφίες
  - Βιβλιοκριτικές
  - Επισκοπήσεις
  - Συλλογικοί κατάλογοι

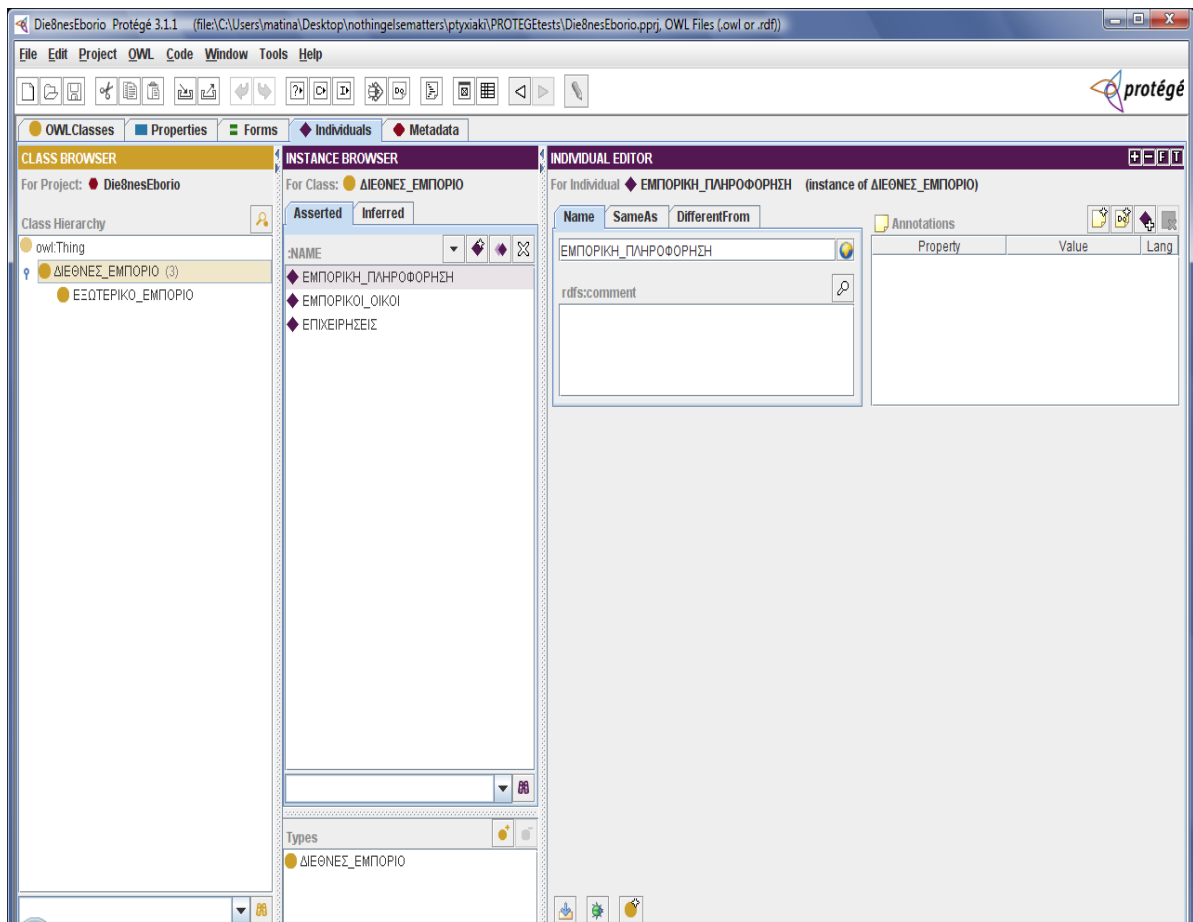






5. ΔΙΕΘΝΕΣ ΕΜΠΟΡΙΟ
- ΧΑ Παγκόσμιο εμπόριο
  - ΠΟ Εμπόριο
  - ΕΟ Εξωτερικό εμπόριο
  - ΣΟ Εμπορική πληροφόρηση
  - Εμπορικοί οίκοι
  - Επιχειρήσεις





## **8. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ ΚΑΙ ΕΠΕΚΤΑΣΕΙΣ**

Σε αυτό το κεφάλαιο, συνοψίζουμε το περιεχόμενο της παρούσας Πτυχιακής Εργασίας και προτείνουμε και επεκτάσεις που θα μπορούσε να λάβει κάποιες βελτιώσεις ή και νέα στοιχεία σε μελλοντικές εργασίες σχετικές με αυτό το θέμα.

### **7. 1. Σύνοψη και συμπεράσματα:**

Σκοπός αυτής της Πτυχιακής Εργασίας ήταν να δείξουμε στο επιστημονικό κοινό και στον χρήστη που έχει κάποια εξοικείωση με το αντικείμενο μια εναλλακτική μορφή θεματικής οργάνωσης της γνώσης και ίσως μια εναλλακτική μορφή θησαυρού. Πως, δηλαδή, μπορούμε να μεταρέψουμε έναν θησαυρό σε οντολογία.

Δείξαμε ότι τα παραδείγματα που χρησιμοποιήσαμε ως λήμματα θησαυρού μπορούν να μετατραπούν σε οντολογίες χρησιμοποιώντας τις διάφορες φόρμες και πεδία του Protégé. Ιδιαίτερες δυσκολίες δεν υπήρξαν. Επίσης, δείξαμε βάση της θεωρίας των οντολογιών ότι μια έτοιμη οντολογία μπορεί από μόνη της αποτελέσει λήμμα θησαυρού με την κατάλληλη επεξεργασία. Επομένως, μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε τις οντολογίες ως εναλλακτική μορφή θεματικής οργάνωσης της γνώσης.

### **8. 2. Μελλοντικές Επεκτάσεις:**

Μια ιδέα στην οποία θα μπορούσε κανείς να υλοποιήσει αυτά που έχουν δημιουργηθεί στην συγκεκριμένη Πτυχιακή Εργασία είναι να μετατρέψουμε έναν ήδη υπάρχοντα θησαυρό γνώσεων σε οντολογίες, το οποίο ίσως αποτελέσει και μια καινούρια μορφή πληροφοριών.

Ευελπιστούμε ότι το πρόγραμμα που υλοποιήθηκε θα αποτελέσει σημαντική βοήθεια ως εργαλείο για την εμπέδωση όχι μόνο της αντίστοιχης ύλης που διδάσκεται στα μαθήματα Επιστήμη της Πληροφόρησης, Προσυνδυασμένη και Υστεροσυνδυασμένη Θεματική Ευρετηρίαση, αλλά θα είναι παράλληλα και ένα πολύ καλό εγχειρίδιο για όσους ενδιαφέρονται να διευρύνουν τις γνώσεις τους στο γνωστικό αντικείμενο της θεματικής οργάνωσης της γνώσης.

## **ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ**

### **ΕΝΤΥΠΗ:**

1. ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΕΩΣ (ΕΛΟΤ). *Ελληνικό Πρότυπο 1312*. Αθήνα
2. ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΕΩΣ (ΕΛΟΤ), *Ελληνικό Πρότυπο 1321*. Αθήνα
3. ΚΥΡΙΑΚΗ – ΜΑΝΕΣΗ, Δάφνη. *Κέντρα Τεκμηρίωσης και Πληροφόρησης*. Αθήνα: Ίων, 1999, σ. 100
4. ΜΠΩΚΟΣ [Λ.]. *Τεχνολογία και Πληροφόρηση*. Αθήνα: Παπασωτηρίου, 2002
5. ΣΚΑΝΔΑΛΗ, Αλκμήνη. *Σχέδιο Σημειώσεων στην Επιστήμη της Πληροφόρησης*. επιμ. Τσάφου Σταματίνα, Αθήνα: 2002, σ. 30 – 32
6. ΣΚΑΝΔΑΛΗ Α. Αλκμήνη, *Θεματική Ευρετηρίαση – Υστεροσυνδυασμένα Συστήματα*. Αθήνα: Ι. Γ. Βασιλείου, 1990
7. ΤΣΑΦΟΥ Σταματίνα, ΧΑΤΖΗΜΑΡΗ Στέλλα. *Θησαυροί και Θεματική Ευρετηρίαση στις Ελληνικές Βιβλιοθήκες, 10<sup>ο</sup> Πανελλήνιο Συνέδριο Ακαδημαϊκών Βιβλιοθηκών*. Θεσσαλονίκη: Πανεπιστήμιο Μακεδονίας, 2001
8. AUXILIO Medina Nieto. *An Overview of Ontologies: Technical Report*. Universitat de las Américas Puebla: Mexico, March 2003
9. NABIL R. Adam, BHARAT K. Bhorgava, MILTON Halem, YESHA Yelena (Eds). *Digital Libraries – Research and Technology Advances*. Germany: Springer, 1996, Chapter 10, p. 116, 122 – 123
10. PRETORIUS A.J., “*Lexon Visualisation: Visualising Binary Fact Types in Ontology Bases*”, Chapter 2 (Ontologies introduction and Overview), Unpublished MSc Thesis, Brussels, Vrije Universiteit Brussel, 2004

### **ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ:**

1. <http://www.ksl.stanford.edu>
2. <http://ontology.buffalo.edu>
3. <http://www.wikipedia.org> (search key: ontology/taxonomy)

4. <http://www.aifb.uni-karlsruhe.de/Publikationen> (YORK Sure, RUDI Studer. *Semantic Web Technologies for Digital Libraries: Library Management* 26 (415): 190-195. April 2005, Special Issue: Semantic Web, ISSN:0143-5124
5. <http://www.aifb.uni-karlsruhe.de/Publikationen> (DE BRUIJN Jos. *Using Ontologies – Enabling Knowledge Sharing and Reuse on the Semantic Web: Report on a Study of Literature*, October 2003
6. <http://www.ekt.gr>
7. [protege.stanford.edu/publications/ontology-development/ontology101\\_noy\\_mcguinness.html](http://protege.stanford.edu/publications/ontology-development/ontology101_noy_mcguinness.html)
8. <http://el.wikipedia.org>