



ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ
ΣΧΟΛΗ ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ
ΚΑΙ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ
ΤΟΜΕΑΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ
ΚΑΙ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ

**Ανάπτυξη Οντολογικής Γνώσης για Τεκμηρίωση
Οπτικοακουστικού Περιεχομένου**

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

της

ΕΛΕΝΗΣ Κ. ΒΑΘΗ

Επιβλέπων : Γιώργος Στάμου
Λέκτορας Ε.Μ.Π.

Αθήνα, Μάρτιος 2011



ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ
ΣΧΟΛΗ ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ
ΚΑΙ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ
ΤΟΜΕΑΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ
ΚΑΙ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ

**Ανάπτυξη Οντολογικής Γνώσης για Τεκμηρίωση
Οπτικοακουστικού Περιεχομένου**

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

της

ΕΛΕΝΗΣ Κ. ΒΑΘΗ

Επιβλέπων : Γιώργος Στάμου
Λέκτορας Ε.Μ.Π.

Εγκρίθηκε από την τριμελή εξεταστική επιτροπή την 15^η Μαρτίου 2011.

.....
Γιώργος Στάμου

Λέκτορας Ε.Μ.Π.

.....
Στέφανος Κόλλιας

Καθηγητής Ε.Μ.Π.

.....
Ανδρέας-Γεώργιος
Σταφυλοπάτης
Καθηγητής Ε.Μ.Π.

Αθήνα, Μάρτιος 2011

.....
ΕΛΕΝΗ ΒΑΘΗ

Διπλωματούχος Ηλεκτρολόγος Μηχανικός και Μηχανικός Υπολογιστών Ε.Μ.Π.

Copyright © Ελένη Κ. Βάθη, 2011

Με επιφύλαξη παντός δικαιώματος. All rights reserved.

Απαγορεύεται η αντιγραφή, αποθήκευση και διανομή της παρούσας εργασίας, εξ ολοκλήρου ή τμήματος αυτής, για εμπορικό σκοπό. Επιτρέπεται η ανατύπωση, αποθήκευση και διανομή για σκοπό μη κερδοσκοπικό, εκπαιδευτικής ή ερευνητικής φύσης, υπό την προϋπόθεση να αναφέρεται η πηγή προέλευσης και να διατηρείται το παρόν μήνυμα. Ερωτήματα που αφορούν τη χρήση της εργασίας για κερδοσκοπικό σκοπό πρέπει να απευθύνονται προς τον συγγραφέα.

Οι απόψεις και τα συμπεράσματα που περιέχονται σε αυτό το έγγραφο εκφράζουν τον συγγραφέα και δεν πρέπει να ερμηνευθεί ότι αντιπροσωπεύουν τις επίσημες θέσεις του Εθνικού Μετσόβιου Πολυτεχνείου.

Περίληψη

Τα τελευταία χρόνια, γίνονται σημαντικές ενέργειες για την διάσωση και την προβολή της πολιτιστικής κληρονομιάς με τη χρήση νέων τεχνολογιών. Μία από αυτές τις προσπάθειες ήταν η δημιουργία της Europeana, της ευρωπαϊκής ψηφιακής βιβλιοθήκης. Στη Europeana προσφέρουν περιεχόμενο διάφοροι φορείς, όπως μουσεία, βιβλιοθήκες, οπτικοακουστικά αρχεία, οι οποίοι πιθανώς χρησιμοποιούν διαφορετικά σχήματα αναπαράστασης δεδομένων.

Σκοπός της διπλωματικής εργασίας είναι η μελέτη του LIDO, ενός σχήματος που χρησιμοποιείται για τη διανομή των μεταδεδομένων που αφορούν αντικείμενα μουσείων, καθώς και του τρόπου με τον οποίο τα μεταδεδομένα αυτά μπορούν να γίνουν διαθέσιμα μέσω της Europeana. Πιο συγκεκριμένα, στα πλαίσια της διπλωματικής εργασίας, αναπτύχθηκε μια οντολογία για ένα υποσύνολο των στοιχείων του LIDO, η οποία στη συνέχεια απεικονίστηκε στο EDM. Το EDM είναι το μοντέλο αναπαράστασης δεδομένων που χρησιμοποιεί η Europeana, το οποίο ενεργεί ως οντολογία υψηλού επιπέδου.

Λέξεις Κλειδιά: Αναπαράσταση γνώσης, Περιγραφικές Λογικές, οντολογίες, ανάπτυξη οντολογίας, LIDO, EDM, Europeana, απεικονίσεις

Abstract

During the last years, significant steps have been made in order to preserve and promote cultural heritage through new technologies. One of these efforts was the creation of Europeana, the European digital library. Several organisations, such as museums, libraries and audiovisual records, are contributing content to Europeana. Each of these organisations has potentially a different metadata format.

The purpose of this diploma thesis is to study LIDO, a schema intended for delivering metadata concerning museum objects, and how these metadata can be made available through Europeana. More specifically, in this thesis, an ontology was developed for a subset of LIDO elements and a mapping between the LIDO ontology and EDM. EDM is the data representation model used by Europeana, which acts as a high-level ontology.

Keywords: Knowledge representation, Description Logics, ontologies, ontology development, LIDO, EDM, Europeana, mappings

Ευχαριστίες

Θα ήθελα να ευχαριστήσω τον καθηγητή μου κ. Γιώργο Στάμου, για τη δυνατότητα που μου έδωσε να εκπονήσω τη διπλωματική μου εργασία, καθώς και την Ελένη Τσαλαπάτη για την καθοδήγηση και τη συμβολή της στη διεκπεραίωση της διπλωματικής εργασίας αυτής. Τέλος, τους γονείς μου, για την έμπρακτη και διαρκή υποστήριξη που μου παρείχαν για την ολοκλήρωση της εργασίας αυτής, αλλά και στο σύνολο των σπουδών μου.

Πίνακας Περιεχομένων

1	Εισαγωγή.....	15
1.1	Σύνοψη της διπλωματικής εργασίας.....	16
1.1.1	Οργάνωση κειμένου.....	16
1.2	Συνεισφορά της διπλωματικής εργασίας.....	17
2	Θεωρητικό Υπόβαθρο.....	19
2.1	Σημασιολογικός Ιστός.....	19
2.2	Περιγραφικές Λογικές.....	22
2.2.1	Η οικογένεια γλωσσών \mathcal{AL}	22
2.2.2	Κατασκευαστές ρόλων.....	25
2.2.3	Ορολογίες.....	25
2.2.4	Ισχυρισμοί.....	26
2.2.5	Υπηρεσίες εξαγωγής συμπερασμάτων.....	27
2.3	Μεθοδολογία Ανάπτυξης Οντολογίας.....	28
2.3.1	Βήμα 1 : Προσδιορισμός των ατόμων.....	29
2.3.2	Βήμα 2 : Απαρίθμηση των εννοιών.....	29
2.3.3	Βήμα 3 : Διαχωρισμός των ανεξάρτητων εννοιών από τους ρόλους σχέσεων.....	30
2.3.4	Βήμα 4 : Ανάπτυξη της ταξονομίας των εννοιών.....	30
2.3.5	Βήμα 5 : Προσδιορισμός των ατόμων που είναι που είναι απαραίτητο να αναπαρασταθούν για το συγκεκριμένο πεδίο αναφοράς.....	30
2.3.6	Βήμα 6 : Αναζήτηση των σχέσεων μέρους-όλου.....	30
2.3.7	Βήμα 7 : Προσδιορισμός των ιδιοτήτων και των σχέσεων.....	31
2.3.8	Βήμα 8 : Καθορισμός των περιορισμών για τις σχέσεις.....	31
2.3.9	Βήμα 9 : Προσδιορισμός επιπλέον αξιωμάτων για τις σχέσεις.....	31
2.3.10	Βήμα 10 : Προσδιορισμός των στοιχειωδών ιδιοτήτων και διαχωρισμός των πρωταρχικών και ορισμένων εννοιών.....	31
2.3.11	Βήμα 11 : Μελέτη των ιδιοτήτων και έλεγχος της ταξονομίας των πρωταρχικών εννοιών.....	32
3	LIDO.....	33
3.1	Τι είναι το LIDO.....	33
3.2	Η δημιουργία του LIDO.....	34

3.2.1	<i>CDWA Lite</i>	35
3.2.2	<i>museumdat</i>	35
3.2.3	<i>CIDOC CRM</i>	35
3.2.4	<i>SPECTRUM</i>	36
3.3	Η δομή του LIDO	36
3.4	Συμπεράσματα	45
4	Ανάπτυξη της οντολογίας του LIDO	47
4.1	Προσδιορισμός των ατόμων	48
4.2	Απαρίθμηση των εννοιών	50
4.3	Διαχωρισμός των ανεξάρτητων εννοιών από τους ρόλους σχέσεων	51
4.4	Ανάπτυξη της ταξονομίας των εννοιών	52
4.5	Προσδιορισμός των ατόμων που είναι που είναι απαραίτητο να αναπαρασταθούν για το συγκεκριμένο πεδίο αναφοράς	53
4.6	Αναζήτηση των σχέσεων μέρους-όλου.....	54
4.7	Προσδιορισμός των ιδιοτήτων και των σχέσεων.....	54
4.8	Καθορισμός των περιορισμών για τις σχέσεις.....	56
4.9	Προσδιορισμός επιπλέον αξιωμάτων για τις σχέσεις	60
4.10	Προσδιορισμός των στοιχειωδών ιδιοτήτων και διαχωρισμός των πρωταρχικών και ορισμένων εννοιών.....	61
4.11	Μελέτη των ιδιοτήτων και έλεγχος της ταξονομίας των πρωταρχικών εννοιών.....	62
5	Europeana και EDM	65
5.1	Europeana	66
5.1.1	<i>Τι είναι η Europeana</i>	66
5.1.2	<i>Το ιστορικό της Europeana</i>	67
5.2	EDM.....	68
5.2.1	<i>Τι είναι το EDM</i>	68
5.2.2	<i>EDM και ESE</i>	68
5.2.3	<i>Απαιτήσεις και αρχές του EDM</i>	69
5.2.4	<i>Η δομή του EDM</i>	70
5.2.4.1	<i>Συναθροίσεις (aggregations)</i>	70
5.2.4.2	<i>Η χρήση των proxies</i>	72

5.2.4.3	<i>Ο εμπλουτισμός των δεδομένων</i>	74
5.2.4.4	<i>Οι συναθροίσεις και οι proxies της Europeana</i>	75
5.2.4.5	<i>Αντικειμενο-κεντρικά και γεγονός-κεντρικά μεταδεδομένα</i>	77
5.2.4.6	<i>Άλλες έννοιες του EDM</i>	79
5.3	Συμπεράσματα	79
6	Απεικόνιση του LIDO στο EDM	81
6.1	Απεικόνιση των εννοιών	82
6.2	Απεικόνιση των datatype σχέσεων	83
6.3	Απεικόνιση των object σχέσεων	85
6.4	Υλοποίηση	92
7	Επίλογος	93
7.1	Σύνοψη και συμπεράσματα	93
7.2	Μελλοντικές επεκτάσεις	94
8	Βιβλιογραφία	95
	Παράρτημα	98

1

Εισαγωγή

Στην καθημερινή ζωή, η αναπαράσταση της γνώσης γίνεται με τη βοήθεια περιγραφών σε φυσική γλώσσα, η οποία, όμως, λόγω της πολυσημίας και της ερμηνείας με βάση τα συμφραζόμενα, είναι ακατάλληλη για χρήση σε υπολογιστικά συστήματα [15]. Η αναπαράσταση γνώσης και η συλλογιστική, δηλαδή ο τομέας της Τεχνητής Νοημοσύνης που ασχολείται με το πώς μπορεί να αναπαρασταθεί συμβολικά η γνώση και να γίνει η διαχείρισή της από προγράμματα συλλογιστικής με αυτοματοποιημένο τρόπο [12], προέκυψε από αυτή την ανάγκη για την καταγραφή της ανθρώπινης γνώσης σε μία μορφή που να είναι κατανοητή και επεξεργάσιμη από τα υπολογιστικά συστήματα.

Οι τρεις βασικές έννοιες που περιγράφουν τον κλάδο της αναπαράστασης γνώσης και της συλλογιστικής είναι η γνώση, η αναπαράσταση και η συλλογιστική. Για τις παραπάνω έννοιες δεν υπάρχουν ακριβείς ορισμοί, παρότι το ερώτημα για το τι πραγματικά είναι έχει απασχολήσει τους φιλοσόφους και τους επιστήμονες από την αρχαιότητα. Προσεγγιστικά, η γνώση είναι μια σύνδεση ανάμεσα σε ένα άτομο, αυτόν που γνωρίζει, και σε μία πρόταση, η οποία εκφράζει τη γνώση. Η αναπαράσταση, είναι μια σχέση ανάμεσα σε δύο πεδία, όπου το πρώτο αντιπροσωπεύει ή συμβολίζει το δεύτερο, με πιο συγκεκριμένο και πιο άμεσο τρόπο. Τέλος, η συλλογιστική είναι η διαδικασία της διαχείρισης ορισμένων προτάσεων που πιστεύεται ότι ισχύουν, με στόχο τη δημιουργία νέων.

Το LIDO (Lightweight Information Describing Objects) είναι ένα σχήμα συγκομιδής για την παροχή των βασικών στοιχείων από τις συλλογές μουσείων. Οι τεχνικές του λεπτομέρειες προσδιορίζονται με τη βοήθεια ενός XML σχήματος. Το LIDO μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε ποικίλες διαδικτυακές υπηρεσίες, ενώ μπορεί να περιγράψει και άλλα είδη αντικειμένων εκτός από τα αντικείμενα μουσείων, όπως είναι τα αντικείμενα τέχνης, τα πολιτιστικά, τα τεχνολογικά και της φυσικής επιστήμης.

Το LIDO έχει πολύ πλούσια δομή, αφού καταφέρνει να υποστηρίξει το πλήρες εύρος των πληροφοριών που αφορούν μουσειακά αντικείμενα. Παρ' όλα αυτά, η δομή του είναι τέτοια, που δεν επιτρέπει την εφαρμογή μηχανισμών συλλογιστικής. Στόχος της συγκεκριμένης διπλωματικής εργασίας είναι η αναπαράσταση του σχήματος του LIDO με έναν άλλο τρόπο που να επιτρέπει την εξαγωγή συμπερασμάτων μέσω της συλλογιστικής. Πιο συγκεκριμένα, θα γίνει η ανάπτυξη μιας οντολογίας για ένα υποσύνολο του μοντέλου του LIDO. Μια οντολογία, όπως θα αναλυθεί και εκτενέστερα στο επόμενο κεφάλαιο, είναι μια αυστηρά μαθηματική περιγραφή ενός πεδίου γνώσης που περιλαμβάνει ένα σύνολο από όρους και τις σημασιολογικές συσχετίσεις μεταξύ τους.

Ακόμα, στα πλαίσια της διπλωματικής, θα γίνει η απεικόνιση της οντολογίας του LIDO στο EDM. Το EDM (Europeana Data Model) είναι το μοντέλο το οποίο χρησιμοποιεί η Europeana, η ευρωπαϊκή ψηφιακή βιβλιοθήκη, για τη δόμηση και την αναπαράσταση των στοιχείων τα οποία της παραδίδονται. Όπως θα αναλυθεί και σε επόμενο κεφάλαιο, το EDM λειτουργεί ως οντολογία και επαναχρησιμοποιεί καθιερωμένα πρότυπα όπως είναι η RDF, το OAI-ORE, το SKOS, και το Dublin Core.

1.1 Σύνοψη της διπλωματικής εργασίας

Στο κεφάλαιο 2 της διπλωματικής αναλύεται το θεωρητικό υπόβαθρο το οποίο είναι απαραίτητο για την κατανόηση του αντικειμένου της διπλωματικής εργασίας. Στη συνέχεια, στο κεφάλαιο 3 γίνεται μια περιγραφή του LIDO, ενώ στο κεφάλαιο 4 γίνεται η ανάπτυξη της οντολογίας του LIDO. Ακόμα, το κεφάλαιο 5 αναφέρεται στη Europeana, την ψηφιακή βιβλιοθήκη της Ευρώπης, καθώς και στο μοντέλο δεδομένων που χρησιμοποιεί, δηλαδή το EDM. Στο κεφάλαιο 6 γίνεται η απεικόνιση της οντολογίας του LIDO στο EDM. Τέλος, το κεφάλαιο 7 συνοψίζει τα συμπεράσματα της διπλωματικής εργασίας και παρουσιάζει πιθανές μελλοντικές επεκτάσεις.

1.1.1 Οργάνωση κειμένου

Συγκεκριμένα, τα κεφάλαια οργανώνονται ως εξής:

- Το κεφάλαιο 2 εξηγεί τι είναι ο Σημασιολογικός Ιστός και περιγράφει την αρχιτεκτονική του. Επίσης, γίνεται αναφορά στις Περιγραφικές Λογικές και αναλύεται η μεθοδολογία ανάπτυξης οντολογιών.
- Το κεφάλαιο 3 περιγράφει το LIDO. Αρχικά, δίνεται ο ορισμός του LIDO, περιγράφονται οι συνθήκες που οδήγησαν στη δημιουργία του και αναλύεται η δομή του.
- Στο κεφάλαιο 4 εφαρμόζεται η μεθοδολογία που περιγράφηκε στο Κεφάλαιο 2, για την ανάπτυξη της οντολογίας του LIDO.
- Το κεφάλαιο 5 αναφέρεται στη Europeana, εξηγεί τι ακριβώς είναι και αναλύει το ιστορικό της δημιουργίας της. Ακόμα, περιγράφει το EDM, τις αρχές και τις απαιτήσεις του, καθώς και τη δομή του.
- Στο κεφάλαιο 6 περιγράφεται η απεικόνιση της οντολογίας του LIDO στο EDM.
- Το κεφάλαιο 7 περιλαμβάνει τα συμπεράσματα της διπλωματικής εργασίας και παρουσιάζει μελλοντικές επεκτάσεις.

1.2 Συνεισφορά της διπλωματικής εργασίας

Η συνεισφορά της διπλωματικής συνοψίζεται ως εξής:

1. Έγινε η θεωρητική μελέτη της οντολογίας για ένα υποσύνολο του LIDO.
2. Τα στοιχεία του LIDO απεικονίστηκαν στα στοιχεία του EDM.
3. Η οντολογία του LIDO, καθώς και οι απεικονίσεις του LIDO στο EDM, υλοποιήθηκαν με τη βοήθεια του προτέγε, μιας πλατφόρμας για την επεξεργασία οντολογιών και τη δημιουργία βάσεων γνώσης.

2

Θεωρητικό Υπόβαθρο

2.1 Σημασιολογικός Ιστός

Ο Παγκόσμιος Ιστός έχει αλλάξει δραστικά τον τρόπο με τον οποίο αναζητούμε και ανακτούμε πληροφορίες, επιτρέποντας την πρόσβαση σε δισεκατομμύρια έγγραφα. Όμως, η συνεχής και ταχεία αύξηση του όγκου των πληροφοριών καθιστά όλο και πιο δύσκολη την εύρεση, την οργάνωση, την πρόσβαση και τη διατήρηση της πληροφορίας που απαιτούν οι χρήστες [3],[9].

Το μεγαλύτερο μέρος του περιεχομένου του Παγκόσμιου Ιστού είναι σχεδιασμένο έτσι ώστε να επιτρέπει στους ανθρώπους να το διαβάζουν, αλλά δεν παρέχει στους υπολογιστές τη δυνατότητα να το διαχειρίζονται [14]. Για το λόγο αυτό, το κέντρο βάρους των περιεχομένων του διαδικτύου μετατοπίζεται συνεχώς από το ελεύθερο κείμενο που είναι πλήρως κατανοητό μόνο από τον άνθρωπο, προς την ημιδομημένη ή/και πλήρως δομημένη πληροφορία η οποία μπορεί να γίνει αυτόματα κατανοητή από διαδικτυακές εφαρμογές [15].

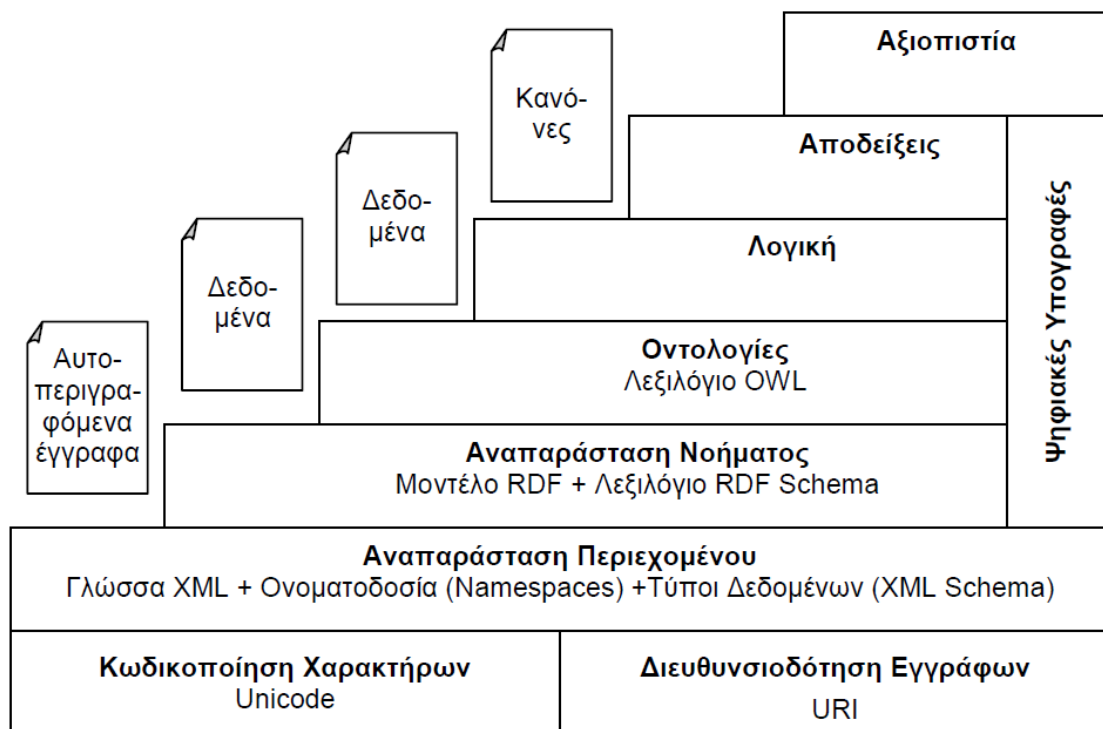
Ο Σημασιολογικός Ιστός αποτελεί μια επέκταση του Παγκόσμιου Ιστού, στην οποία οι πληροφορίες έχουν νόημα καθορισμένο με σαφήνεια, επιτρέποντας στους υπολογιστές και στους ανθρώπους να συνεργάζονται [14].

Ο Σημασιολογικός Ιστός προωθείται από την Κοινοπραξία Παγκόσμιου Ιστού (World Wide Web Consortium, W3C), ένα διεθνή οργανισμό προτυποποίησης για τον Ιστό. Ο εμπνευστής

της πρωτοβουλίας για το Σημασιολογικό Ιστό είναι ο Tim Berners-Lee, ο εφευρέτης του Παγκόσμιου Ιστού. Το όραμά του ήταν η δημιουργία ενός ιστού δεδομένων αυτόματα επεξεργάσιμων από τις εφαρμογές, βάσει του νοήματος και όχι της μορφής της πληροφορίας.

Ο Σημασιολογικός Ιστός έχει πολύ μεγάλη σχέση με την τεχνητή νοημοσύνη, καθώς επαναχρησιμοποιεί πολλές από τις κλασικές μεθόδους αναπαράστασης γνώσης και συλλογιστικής, όπως τα σημασιολογικά δίκτυα, τα πλαίσια και τη λογική, προσαρμοσμένες όμως στο ανοικτό και απρόβλεπτο περιβάλλον του διαδικτύου. Μία ακόμα εφαρμογή της τεχνητής νοημοσύνης στο Σημασιολογικό Ιστό είναι οι ευφυείς πράκτορες [15]. Πράκτορας είναι οτιδήποτε μπορεί να θεωρηθεί ότι αντιλαμβάνεται το περιβάλλον του μέσω αισθητήρων, και επενεργεί σε αυτό το περιβάλλον μέσω μηχανισμών δράσης [13].

Στο σχήμα 2.1 παρατίθεται το σχηματικό διάγραμμα της αρχιτεκτονικής του Σημασιολογικού Ιστού, έτσι όπως το οραματίστηκε ο δημιουργός του Tim Berners-Lee.



Εικόνα 2.1 : Η διαστρωματωμένη αρχιτεκτονική του Σημασιολογικού Ιστού [15]

Η αρχιτεκτονική του Σημασιολογικού Ιστού αποτελείται από διακριτά στρώματα. Κάθε στρώμα υλοποιεί ένα σύνολο τεχνολογιών που βασίζονται στις τεχνολογίες του προηγούμενου στρώματος. Η παρουσίαση των τεχνολογιών του κάθε στρώματος γίνεται στη συνέχεια.

Στο κατώτερο στρώμα συναντάμε το Unicode και το URI. Το πρότυπο Unicode είναι ένα σύστημα κωδικοποίησης χαρακτήρων σχεδιασμένο να υποστηρίζει την ανταλλαγή, την επεξεργασία, και την παρουσίαση γραπτών κειμένων διαφορετικών γλωσσών και τεχνικών συστημάτων [26]. Τα URI (Uniform Resource Identifiers - Ενιαίοι Προσδιοριστές Πόρων) είναι μικρές συμβολοακολουθίες που προσδιορίζουν πόρους στον Ιστό [27]. Το συγκεκριμένο στρώμα διασφαλίζει τη χρήση διεθνών χαρακτήρων και παρέχει τα μέσα για την αναγνώριση των αντικειμένων στον Σημασιολογικό Ιστό.

Στη συνέχεια, βρίσκουμε την XML (Extensible Markup Language), ένα απλό, πολύ εύκαμπτο σχήμα κειμένων, το οποίο διαδραματίζει έναν όλο και περισσότερο σημαντικό ρόλο στην ανταλλαγή ποικίλων δεδομένων τόσο στον Ιστό, όσο και αλλού [29].

Πάνω από το επίπεδο της XML βρίσκονται η RDF και η RDF Schema. Η RDF (Resource Description Framework) είναι μία γλώσσα που αναπαριστά πληροφορίες σε σχέση με πόρους στον Παγκόσμιο Ιστό. Η RDF προορίζεται για περιπτώσεις στις οποίες οι πληροφορίες πρέπει να υποβληθούν σε επεξεργασία από εφαρμογές. Η RDF προσδιορίζει τα αντικείμενα χρησιμοποιώντας τα προσδιοριστικά Ιστού (δηλαδή τα URIs), και περιγράφει τους πόρους μέσω απλών ιδιοτήτων και τιμών. Αυτό επιτρέπει στην RDF να αναπαριστά απλές δηλώσεις για τους πόρους ως γράφους, με κόμβους και τόξα που αντιπροσωπεύουν τους πόρους, τις ιδιότητες και τις τιμές τους. [28]

Η RDF Schema (RDFS) επεκτείνει το λεξιλόγιο της RDF για να επιτρέψει την περιγραφή ταξονομιών για τις έννοιες και τις ιδιότητες. Επεκτείνει, επίσης, τους ορισμούς για μερικά από τα στοιχεία της RDF, αφού, παραδείγματος χάριν, θέτει το πεδίο ορισμού και το πεδίο τιμών των ιδιοτήτων. Οργανώνει, επίσης, τις έννοιες και τις ιδιότητες της RDF σε ταξονομίες χρησιμοποιώντας το λεξιλόγιο της RDFS. [25]

Η RDF Schema μπορεί να θεωρηθεί ως μία στοιχειώδης γλώσσα συγγραφής οντολογιών. Ωστόσο, υπάρχει η ανάγκη για περισσότερο ισχυρές γλώσσες οντολογιών. Ορισμένες από αυτές τις γλώσσες θα αναλυθούν στο κεφάλαιο 2.2.

Το επίπεδο της Λογικής χρησιμοποιείται για να ενισχύσει τη γλώσσα οντολογιών και να επιτρέψει τη συγγραφή δηλωτικής γνώσης εξειδικευμένης για εφαρμογές. [8]

Το επίπεδο Απόδειξης περιλαμβάνει την πραγματική διαδικασία της συναγωγής συμπερασμάτων, καθώς επίσης και την αναπαράσταση των αποδείξεων σε γλώσσες του Ιστού (χαμηλότερων επιπέδων) και την επαλήθευση των αποδείξεων. Τέλος, το επίπεδο Εμπιστοσύνης θα προκύψει μέσα από τη χρήση ψηφιακών υπογραφών και άλλων ειδών γνώσης. [8]

2.2 Περιγραφικές Λογικές

Οι Περιγραφικές Λογικές (Description Logics ή DLs) είναι μία οικογένεια γλωσσών αναπαράστασης γνώσης που μπορούν να χρησιμοποιηθούν για να αναπαραστήσουν τη γνώση ενός πεδίου εφαρμογών με έναν δομημένο και τυπικά κατανοητό τρόπο. [6]

Όπως και οι φυσικές γλώσσες, οι γλώσσες αναπαράστασης γνώσης αποτελούνται από ένα αλφάβητο, ένα συντακτικό και μια σημασιολογία. Αυτό που ξεχωρίζει τις γλώσσες αναπαράστασης γνώσης είναι ένα επιπλέον στοιχείο, που ονομάζεται θεωρία αποδείξεων ή μηχανισμός εξαγωγής συμπερασμάτων. Μέσα από τους κανόνες αυτού του μηχανισμού, μπορούμε από μια αρχική γνώση να εξάγουμε συμπεράσματα και να δημιουργήσουμε νέα γνώση.

Αρχικά, θα αναφερθούμε στο αλφάβητο των Περιγραφικών Λογικών, το οποίο περιλαμβάνει ένα σύνολο ατομικών εννοιών, ένα σύνολο ατομικών ρόλων ή σχέσεων και ένα σύνολο ατόμων. Οι έννοιες συμβολίζουν τα σύνολα των ατόμων, ενώ οι ρόλοι συμβολίζουν τις δυαδικές σχέσεις μεταξύ των ατόμων. Επιπλέον, το αλφάβητο διαθέτει ένα σύνολο κατασκευαστών εννοιών οι οποίοι επενεργούν πάνω σε έννοιες με σκοπό τη δημιουργία πιο περίπλοκων εννοιών. Οι περίπλοκες ή σύνθετες έννοιες ονομάζονται περιγραφές εννοιών.

Το αλφάβητο δεν είναι σταθερό, αλλά ορίζεται από τον χρήστη. Για την αναπαράσταση εννοιών χρησιμοποιούνται λέξεις που ξεκινούν με κεφαλαίο γράμμα, ενώ για τους ρόλους χρησιμοποιούνται λέξεις που ξεκινούν με μικρό. Το συντακτικό και η σημασιολογία διαφέρουν για κάθε γλώσσα.

2.2.1 Η οικογένεια γλωσσών \mathcal{AL}

Οι Περιγραφικές γλώσσες διαφοροποιούνται ανάλογα με τους κατασκευαστές που χρησιμοποιούν. Στη συνέχεια θα ασχοληθούμε με διάφορες γλώσσες από την οικογένεια των \mathcal{AL} -γλωσσών. Η γλώσσα \mathcal{AL} (attributive language) είναι μία από τις πιο βασικές Περιγραφικές Λογικές. Οι υπόλοιπες γλώσσες της οικογένειας είναι επεκτάσεις της \mathcal{AL} . Για την περιγραφή των παρακάτω εννοιών έχουμε βασιστεί στο βιβλίο “The Description Logic Handbook: Theory, Implementation and Applications” [7].

Η γλώσσα \mathcal{AL} χρησιμοποιεί τους κατασκευαστές $\{\neg, \sqcap, \forall, \exists\}$, καθώς και δυο περιγραφές εννοιών οι οποίες έχουν ιδιαίτερη σημασία για τις γλώσσες Περιγραφικών Λογικών και συμβολίζονται με \top και \perp . Έστω A μια ατομική έννοια, C, D δυο περιγραφές εννοιών και R

ένας ατομικός ρόλος. Οι περιγραφές εννοιών στη γλώσσα \mathcal{L} ορίζονται επαγωγικά από την ακόλουθη αφηρημένη σύνταξη:

$$C, D \rightarrow A \mid \top \mid \perp \mid \neg A \mid C \cap D \mid \forall R.C \mid \exists R.\top$$

Οι έννοιες \top και \perp ονομάζονται καθολική έννοια και κενή έννοια, αντίστοιχα. Από την άλλη οι έννοιες $\forall R.C$ και $\exists R.\top$ ονομάζονται περιορισμός τιμής ή αλλιώς καθολικός περιορισμός και περιορισμένος υπαρξιακός περιορισμός, αντίστοιχα. Σημειώνεται ότι στην \mathcal{L} η άρνηση μπορεί να εφαρμοστεί μόνο σε ατομικές έννοιες, και στο πεδίο του υπαρξιακού περιορισμού επιτρέπεται μόνο η καθολική έννοια.

Στη συνέχεια θα ορίσουμε τη σημασιολογία της Περιγραφικής Λογικής \mathcal{L} . Μια ερμηνεία \mathcal{I} ορίζεται από ένα ζεύγος $(\Delta^{\mathcal{I}}, \cdot^{\mathcal{I}})$, όπου $\Delta^{\mathcal{I}}$ είναι ένα μη-κενό σύνολο που ονομάζεται χώρος ερμηνείας και περιέχει στοιχεία που ονομάζονται αντικείμενα, και $\cdot^{\mathcal{I}}$ είναι μια συνάρτηση ερμηνείας που ερμηνεύει κάθε ατομική έννοια A ως ένα υποσύνολο $A^{\mathcal{I}}$ του $\Delta^{\mathcal{I}}$ ($A^{\mathcal{I}} \subseteq \Delta^{\mathcal{I}}$) και κάθε ρόλο R ως ένα υποσύνολο $R^{\mathcal{I}}$ του $\Delta^{\mathcal{I}} \times \Delta^{\mathcal{I}}$ ($R^{\mathcal{I}} \subseteq \Delta^{\mathcal{I}} \times \Delta^{\mathcal{I}}$). Τέλος, η συνάρτηση ερμηνείας μπορεί να επεκταθεί για να δώσει ερμηνεία και σε περιγραφές εννοιών. Η σημασιολογία τους είναι η ακόλουθη:

$$\begin{aligned} \top^{\mathcal{I}} &= \Delta^{\mathcal{I}} \\ \perp^{\mathcal{I}} &= \emptyset \\ (\neg A)^{\mathcal{I}} &= \Delta^{\mathcal{I}} \setminus A^{\mathcal{I}} \\ (C \cap D)^{\mathcal{I}} &= C^{\mathcal{I}} \cap D^{\mathcal{I}} \\ (\forall R.C)^{\mathcal{I}} &= \{a \in \Delta^{\mathcal{I}} \mid \forall b \in \Delta^{\mathcal{I}}. (a,b) \in R^{\mathcal{I}} \rightarrow b \in C\} \\ (\exists R.\top)^{\mathcal{I}} &= \{a \in \Delta^{\mathcal{I}} \mid \exists b \in \Delta^{\mathcal{I}}. (a,b) \in R^{\mathcal{I}}\} \end{aligned}$$

Δύο έννοιες C και D λέγονται ισοδύναμες όταν ισχύει ότι $C^{\mathcal{I}} = D^{\mathcal{I}}$ για κάθε ερμηνεία \mathcal{I} . Αυτό συμβολίζεται $C \equiv D$.

Με την προσθήκη επιπλέον κατασκευαστών στην \mathcal{L} μπορούμε να καταλήξουμε σε πιο εκφραστικές γλώσσες. Η ένωση των εννοιών (η οποία υποδηλώνεται από το γράμμα \cup), γράφεται ως $C \cup D$ και η ερμηνεία της είναι η εξής:

$$(C \cup D)^{\mathcal{I}} = C^{\mathcal{I}} \cup D^{\mathcal{I}}$$

Ο πλήρης υπαρξιακός περιορισμός (που υποδηλώνεται με το γράμμα \mathcal{E}) γράφεται ως $\exists R.C$ και η έχει την εξής ερμηνεία:

$$(\exists R.C)^{\mathcal{I}} = \{a \in \Delta^{\mathcal{I}} \mid \exists b \in \Delta^{\mathcal{I}} . (a,b) \in R^{\mathcal{I}} \wedge b \in C^{\mathcal{I}}\}$$

Η διαφορά του $\exists R.C$ από το $\exists R.T$ είναι ότι στην πρώτη περίπτωση στο πεδίο του υπαρξιακού ποσοδείκτη επιτρέπεται να εμφανιστούν αυθαίρετες έννοιες.

Ο κατασκευαστής περιορισμού πληθικότητας (συμβολίζεται με το γράμμα \mathcal{N}) γράφεται ως $\geq n R$ (περιορισμός το-λιγότερο) και $\leq n R$ (περιορισμός το-πολύ), όπου το n είναι ένας μη αρνητικός ακέραιος. Η ερμηνεία του κατασκευαστή είναι η εξής:

$$(\geq n R)^{\mathcal{I}} = \{a \in \Delta^{\mathcal{I}} \mid |\{b \mid (a,b) \in R^{\mathcal{I}}\}| \geq n\}$$

και

$$(\leq n R)^{\mathcal{I}} = \{a \in \Delta^{\mathcal{I}} \mid |\{b \mid (a,b) \in R^{\mathcal{I}}\}| \leq n\}$$

όπου με $|\cdot|$ συμβολίζεται η πληθικότητα ενός συνόλου. Στην περίπτωση που επιτρέπουμε μόνο την τιμή πληθικότητας 1 ο κατασκευαστής ονομάζεται συναρτησιακός περιορισμός πληθικότητας και η ύπαρξή του συμβολίζεται με το γράμμα \mathcal{F} .

Η άρνηση των εννοιών (που συμβολίζεται με το γράμμα \mathcal{C}) και έχει την εξής ερμηνεία:

$$(\neg C)^{\mathcal{I}} = \Delta^{\mathcal{I}} \setminus C^{\mathcal{I}}$$

Επέκταση του κατασκευαστή περιορισμού πληθικότητας αποτελεί ο προσοντούχος περιορισμός πληθικότητας, ο οποίος συμβολίζεται με το γράμμα \mathcal{Q} . Η σύνταξη της μορφής το-πολύ είναι $\leq nR.C$, όπου n και R είναι όπως πριν ενώ C είναι μια οποιαδήποτε έννοια. Η σημασιολογία του δίνεται για την περίπτωση του το-πολύ δίνεται από την παρακάτω έκφραση:

$$(\leq nR.C)^{\mathcal{I}} = \{a \in \Delta^{\mathcal{I}} \mid |\{b \mid (a,b) \in R^{\mathcal{I}} \wedge b \in C^{\mathcal{I}}\}| \leq n\}$$

Παρόμοια για τη μορφή το-λιγότερο.

Η επέκταση της \mathcal{AL} με οποιοδήποτε υποσύνολο των παραπάνω κατασκευαστών παράγει μια συγκεκριμένη \mathcal{AL} -γλώσσα. Ονομάζουμε κάθε \mathcal{AL} -γλώσσα με μια συμβολοακολουθία της μορφής

$$\mathcal{AL}[\mathcal{U}][\mathcal{E}][\mathcal{N}][\mathcal{C}]$$

όπου το κάθε γράμμα στο όνομα αντιπροσωπεύει την ύπαρξη του αντίστοιχου κατασκευαστή.

Από τις γλώσσες που αναλύθηκαν παραπάνω, δεν είναι όλες διακριτές μεταξύ τους ως προς τη σημασιολογία. Αυτό συμβαίνει επειδή υπάρχουν οι ισοδυναμίες $\mathbf{C} \sqcup \mathbf{D} \equiv \neg(\neg \mathbf{C} \sqcap \neg \mathbf{D})$ και $\exists \mathbf{R}. \mathbf{C} \equiv \neg \forall \mathbf{R}. \neg \mathbf{C}$. Επομένως, η ένωση και ο πλήρης υπαρξιακός περιορισμός μπορούν να εκφραστούν με τη χρήση της άρνησης και το αντίστροφο. Αντίστοιχα, ισχύουν και οι ισοδυναμίες $\exists \mathbf{R}. \mathbf{C} \equiv \geq 1 \mathbf{R}. \mathbf{C}$ και $\forall \mathbf{R}. \mathbf{C} \equiv \leq 0 \mathbf{R}. \neg \mathbf{C}$.

2.2.2 Κατασκευαστές ρόλων

Σε κάποιες εφαρμογές, η εκφραστική δύναμη των γλωσσών που αναφέρθηκαν παραπάνω δεν είναι αρκετή. Για το λόγο αυτό έχουν εισαχθεί διάφοροι άλλοι γλωσσικοί κατασκευαστές. Ένα παράδειγμα είναι οι κατασκευαστές ρόλων.

Έστω \mathbf{R} και \mathbf{S} δύο περιγραφές ρόλων. Τότε η τομή $\mathbf{R} \sqcap \mathbf{S}$, η ένωση $\mathbf{R} \sqcup \mathbf{S}$, το συμπλήρωμα $\neg \mathbf{R}$, η σύνθεση $\mathbf{R} \circ \mathbf{S}$, το μεταβατικό κλείσιμο \mathbf{R}^+ και η αντιστροφή \mathbf{R}^- είναι επίσης περιγραφές ρόλων. Η σημασιολογία τους δίνεται στη συνέχεια:

$$\begin{aligned} (\mathbf{R} \sqcap \mathbf{S})^{\mathcal{I}} &= \mathbf{R}^{\mathcal{I}} \cap \mathbf{S}^{\mathcal{I}} \\ (\mathbf{R} \sqcup \mathbf{S})^{\mathcal{I}} &= \mathbf{R}^{\mathcal{I}} \cup \mathbf{S}^{\mathcal{I}} \\ (\neg \mathbf{R})^{\mathcal{I}} &= \Delta^{\mathcal{I}} \times \Delta^{\mathcal{I}} \setminus \mathbf{R}^{\mathcal{I}} \\ (\mathbf{R} \circ \mathbf{S})^{\mathcal{I}} &= \{(a, c) \in \Delta^{\mathcal{I}} \times \Delta^{\mathcal{I}} \mid \exists b. (a, b) \in \mathbf{R}^{\mathcal{I}} \wedge (b, c) \in \mathbf{S}^{\mathcal{I}}\} \\ (\mathbf{R}^+)^{\mathcal{I}} &= \bigcup_{i \geq 1} (\mathbf{R}^{\mathcal{I}})^i \\ (\mathbf{R}^-)^{\mathcal{I}} &= \{(b, a) \in \Delta^{\mathcal{I}} \times \Delta^{\mathcal{I}} \mid (a, b) \in \mathbf{R}^{\mathcal{I}}\} \end{aligned}$$

2.2.3 Ορολογίες

Οι Περιγραφικές Λογικές μας δίνουν τη δυνατότητα να αποδίδουμε ονόματα στις περίπλοκες έννοιες που θέλουμε να περιγράψουμε, αλλά και να περιγράψουμε σχέσεις ανάμεσα σε αυτές. Οι σχέσεις αυτές παρουσιάζονται με τη μορφή αξιωμάτων που ονομάζονται αξιώματα

ορολογίας. Πιο συγκεκριμένα αν C και D είναι έννοιες τότε τα αξιώματα ορολογίας έχουν τη μορφή

$$C \subseteq D \quad \text{ή} \quad C \equiv D$$

Αξιώματα του πρώτου τύπου ονομάζονται αξιώματα υπαγωγής, ενώ του δεύτερου τύπου ονομάζονται αξιώματα ισοδυναμίας. Ένα σύνολο από αξιώματα υπαγωγής ή ισοδυναμίας αποτελούν το σώμα ορολογίας (TBox – Terminological Box) ή απλώς μια ορολογία η οποία συμβολίζεται με το γράμμα \mathcal{T} . Το TBox επιτρέπει να ονομάσουμε τις πολύπλοκες έννοιες.

Μια ερμηνεία \mathcal{I} ικανοποιεί ένα αξίωμα υπαγωγής $C \subseteq D$ αν $C^{\mathcal{I}} \subseteq D^{\mathcal{I}}$ και ένα αξίωμα ισοδυναμίας $C \equiv D$ αν $C^{\mathcal{I}} = D^{\mathcal{I}}$. Ακόμα, μια ερμηνεία \mathcal{I} ικανοποιεί ένα σώμα ισχυρισμών \mathcal{T} αν ικανοποιεί όλα τα αξιώματα υπαγωγής και ισοδυναμίας που υπάρχουν στο \mathcal{T} . Τότε λέμε ότι η \mathcal{I} είναι μοντέλο (model) του \mathcal{T} . Δύο αξιώματα (ή δύο σύνολα αξιωμάτων) είναι ισοδύναμα εάν έχουν τα ίδια μοντέλα.

2.2.4 Ισχυρισμοί

Οι Περιγραφικές Λογικές δίνουν επίσης τη δυνατότητα καθορισμού σχέσεων στιγμιοτύπου ανάμεσα σε ένα άτομο και μια έννοια, ή σε ένα ζευγάρι ατόμων και ένα ρόλο, οι οποίες ονομάζονται ισχυρισμοί. Υπάρχουν δυο είδη ισχυρισμών, οι ισχυρισμοί εννοιών, που έχουν τη σύνταξη $a:C$ ή $C(a)$, και οι ισχυρισμοί ρόλων που έχουν τη σύνταξη $(a,b):R$ ή $R(a,b)$. Το σύνολο των ισχυρισμών αποτελεί το σώμα ισχυρισμών (ABox – Assertional Box) το οποίο συμβολίζεται με \mathcal{A} . Έτσι μια βάση γνώσης στις περιγραφικές λογικές ορίζεται ως ένα ζευγάρι ενός TBox \mathcal{T} και ενός ABox \mathcal{A} , $\mathcal{K} = (\mathcal{T}, \mathcal{A})$.

Μια ερμηνεία \mathcal{I} ικανοποιεί έναν ισχυρισμό $a:C$ αν $a^{\mathcal{I}} \in C^{\mathcal{I}}$ και έναν ισχυρισμό $(a,b):R$ αν $(a^{\mathcal{I}}, b^{\mathcal{I}}) \in R^{\mathcal{I}}$. Εάν ικανοποιεί όλους τους ισχυρισμούς που βρίσκονται σε ένα σώμα ισχυρισμών \mathcal{A} , λέμε ότι η ερμηνεία \mathcal{I} ικανοποιεί το \mathcal{A} , ή ότι η \mathcal{I} είναι μοντέλο του \mathcal{A} . Τέλος, λέμε ότι μια ερμηνεία \mathcal{I} ικανοποιεί ένα σώμα ισχυρισμών \mathcal{A} με βάση το (μβτ) σώμα ορολογίας \mathcal{T} αν η \mathcal{I} είναι μοντέλο του \mathcal{A} αλλά και ταυτόχρονα μοντέλο του \mathcal{T} .

2.2.5 Υπηρεσίες Εξαγωγής Συμπερασμάτων

Οι Περιγραφικές Λογικές παρέχουν υπηρεσίες εξαγωγής συμπερασμάτων τόσο πάνω στα αξιώματα ορολογίας όσο και στα σώματα ισχυρισμών.

Έστω \mathcal{T} ένα TBox. Οι υπηρεσίες σωμάτων ορολογίας είναι οι εξής:

- **Ικανοποιησιμότητα (satisfiability):** Η έννοια C είναι ικανοποιήσιμη μβτ \mathcal{T} αν υπάρχει μοντέλο \mathcal{I} του \mathcal{T} τέτοιο ώστε $C^{\mathcal{I}} \neq \emptyset$.
- **Υπαγωγή (subsumption):** Η έννοια C υπάγεται στην έννοια D μβτ \mathcal{T} αν $C^{\mathcal{I}} \subseteq D^{\mathcal{I}}$ για κάθε μοντέλο \mathcal{I} του \mathcal{T} . Σε αυτήν την περίπτωση γράφουμε $\mathcal{T} \models C \sqsubseteq D$.
- **Ισοδυναμία (equivalence):** Η έννοια C είναι ισοδύναμη με την έννοια D μβτ \mathcal{T} αν $C^{\mathcal{I}} = D^{\mathcal{I}}$ για κάθε μοντέλο \mathcal{I} του \mathcal{T} . Σε αυτήν την περίπτωση γράφουμε $\mathcal{T} \models C \equiv D$.
- **Ξένες Έννοιες (disjointness):** Η έννοια C είναι ξένη με την έννοια D μβτ \mathcal{T} αν $C^{\mathcal{I}} \cap D^{\mathcal{I}} = \emptyset$ για κάθε μοντέλο \mathcal{I} του \mathcal{T} .

Όλες οι παραπάνω υπηρεσίες εξαγωγής συμπερασμάτων μπορούν να αναχθούν στο πρόβλημα της μη-ικανοποιησιμότητας, υπό την προϋπόθεση ότι η γλώσσα περιέχει την άρνηση, ως εξής:

- Η έννοια C υπάγεται στην έννοια D αν η έννοια $C \sqcap \neg D$ είναι μη-ικανοποιήσιμη.
- Οι έννοιες C και D είναι ισοδύναμες αν και οι δυο έννοιες $C \sqcap \neg D$ και $\neg C \sqcap D$ είναι μη-ικανοποιήσιμες.
- Οι έννοιες C και D είναι ξένες μεταξύ τους αν η έννοια $C \sqcap D$ είναι μη-ικανοποιήσιμη.

Αντίστοιχα, αν \mathcal{A} ένα ABox και \mathcal{T} ένα TBox:

- **Συνέπεια (consistency):** Το \mathcal{A} είναι συνεπές μβτ \mathcal{T} αν υπάρχει μοντέλο του \mathcal{T} το οποίο είναι και μοντέλο του \mathcal{A} .

- **Συνεπαγωγή (entailment):** Το \mathcal{A} συνεπάγεται έναν ισχυρισμό φ μβτ \mathcal{T} , αν κάθε μοντέλο του \mathcal{A} και του \mathcal{T} ικανοποιεί τον ισχυρισμό. Σε αυτήν την περίπτωση γράφουμε $\mathcal{T}, \mathcal{A} \models \varphi$.

Τα παραπάνω προβλήματα και πιο συγκεκριμένα το πρόβλημα της συνεπαγωγής μπορούν να αναχθούν στο πρόβλημα της συνέπειας ενός ABox. Έτσι έχουμε $\mathcal{A} \models \varphi$ μβτ TBox \mathcal{T} αν το $\mathcal{A} \cup \{\neg\varphi\}$ είναι ασυνεπές μβτ \mathcal{T} . Το πρόβλημα της ικανοποιησιμότητας μιας έννοιας C μβτ \mathcal{T} μπορεί αναχθεί στο πρόβλημα της συνέπειας ενός ABox \mathcal{A} μβτ \mathcal{T} ως εξής, μία έννοια C είναι ικανοποιήσιμη μβτ \mathcal{T} αν το $\mathcal{A} = \{C(a)\}$ είναι συνεπές μβτ \mathcal{T} , όπου a είναι ένα καινούργιο άτομο.

Μια άλλη αναγωγή που μπορεί να γίνει, και η οποία προϋποθέτει μια προεπεξεργασία σε ένα TBox, είναι η αναγωγή των προβλημάτων μβτ κενό TBox. Οι διαδικασίες που εφαρμόζονται είναι το ξεδίπλωμα (unfolding) ή επέκταση (expansion), όταν το TBox είναι απλό, και η εσωτερίκευση (internalization), όταν το TBox είναι κυκλικό.

Οι διαδικασίες που περιγράφηκαν παραπάνω, για την απλοποίηση περίπλοκων εκφράσεων σε πιο απλές, γίνονται με τη βοήθεια των αλγορίθμων πινάκων (tableaux algorithms). Οι αλγόριθμοι αυτοί αποδεικνύουν την ικανοποιησιμότητα, ή μη, μιας έκφρασης.

2.3 Μεθοδολογία Ανάπτυξης Οντολογίας

Ο όρος οντολογία (ontology) προέρχεται από τη φιλοσοφία. Στο συγκεκριμένο πλαίσιο, χρησιμοποιείται ως το όνομα μιας υποπεριοχής της φιλοσοφίας, και συγκεκριμένα της μελέτης της ύπαρξης, δηλαδή του κλάδου της μεταφυσικής που ενδιαφέρεται για τον προσδιορισμό, με όσο το δυνατό γενικότερους όρους, των ειδών των πραγμάτων που υπάρχουν αληθινά, καθώς και του τρόπου περιγραφής τους. [8]

Στην Τεχνητή Νοημοσύνη, μια οντολογία είναι μια αυστηρά μαθηματική περιγραφή ενός πεδίου γνώσης και περιλαμβάνει ένα σύνολο από όρους και τις σημασιολογικές συσχετίσεις μεταξύ τους. Οι όροι περιγράφουν κλάσεις αντικειμένων, δηλαδή έννοιες-πρότυπα σχετικά με τα αντικείμενα. Οι συσχετίσεις συνήθως αφορούν ιεραρχικές εξαρτήσεις μεταξύ των όρων. Άλλες πληροφορίες που μπορεί να υπάρχουν σε μία οντολογία είναι οι ιδιότητες των όρων, περιορισμοί γύρω από αυτές, σχέσεις ισοδυναμίας και διαχωρισμού, καθώς και σημασιολογικοί συσχετισμοί μεταξύ των όρων με τη χρήση της λογικής. [15]

Στόχος του παρόντος κεφαλαίου είναι η περιγραφή της μεθοδολογίας για την ανάπτυξη οντολογιών που προτείνεται από τους Alex Borgida και Ronald J. Brachman [7]. Στη συνέχεια, θα παρουσιαστούν αναλυτικά τα βήματα της μεθοδολογίας, ενώ θα αναλυθούν διάφορα ζητήματα που προκύπτουν κατά τη μοντελοποίηση.

2.3.1 Βήμα 1 : Προσδιορισμός των ατόμων

Το τμήμα του πραγματικού κόσμου που μοντελοποιείται στη βάση γνώσης ονομάζεται πεδίο αναφοράς (Universe of Discourse – UoD). Το πρώτο βήμα της μεθοδολογίας αναφέρεται στον προσδιορισμό των ατόμων (individuals) που παρατηρούνται στο πεδίο αναφοράς.

Μερικά άτομα είναι απτά, όπως ένας συγκεκριμένος άνθρωπος, ή ένα συγκεκριμένο αντίγραφο ενός βιβλίου. Άλλα είναι αφηρημένα, όπως το περιεχόμενο που καλύπτεται από ένα βιβλίο. Σε κάθε περίπτωση, τα περισσότερα άτομα έχουν την σημαντική ιδιότητα ότι ταυτοποιούνται, η οποία τους επιτρέπει να διακρίνονται μεταξύ τους και να μπορούν να μετρηθούν.

Η μοντελοποίηση των ατόμων είναι ευκολότερη όταν έχουν μοναδικά αναγνωριστικά (identifiers). Αυτό, όμως, δεν συμβαίνει πάντα. Ένας γενικός κανόνας για την επιλογή των ατόμων είναι να επιλέγουμε ως άτομα τις οντότητες στις οποίες επιθυμούμε να αναφερόμαστε για τη συγκεκριμένη εφαρμογή.

Ένα άλλο σημείο που χρειάζεται προσοχή είναι ο διαχωρισμός των ατομικών αντικειμένων (individual objects) από τις τιμές (values), όπως είναι οι ακέραιοι, οι συμβολοακολουθίες, οι λίστες, οι πλειάδες κλπ. Η διαφορά τους είναι ότι τα ατομικά αντικείμενα έχουν μια ουσιαστική και αμετάβλητη ταυτότητα και πρέπει να δημιουργηθούν στη βάση γνώσης, ενώ οι τιμές είναι «αιώνιες» μαθηματικές αφαιρέσεις, η ταυτότητα των οποίων καθορίζεται από κάποια διαδικασία που περιλαμβάνει συνήθως τη δομή του ατόμου.

Πολλές φορές, είναι δυνατό να αναφερθούμε σε ένα άτομο, τόσο άμεσα μέσω του ονόματός του, όσο και έμμεσα μέσω ενός χαρακτηριστικού του. Είναι σημαντικό να χρησιμοποιούμε κάθε φορά την κατάλληλη αναφορά.

2.3.2 Βήμα 2 : Απαρίθμηση των εννοιών

Οι έννοιες (ή κλάσεις) είναι σύνολα ατόμων με κοινές ιδιότητες. Σε αυτό το βήμα γίνεται ο ορισμός των εννοιών, με στόχο την ομαδοποίηση των ατόμων που προσδιορίστηκαν στο προηγούμενο βήμα. Είναι σημαντικό να τονιστεί ότι ένα αντικείμενο επιτρέπεται να είναι στιγμιότυπο πολλών εννοιών, χωρίς η μία να είναι υποέννοια της άλλης.

2.3.3 Βήμα 3 : Διαχωρισμός των ανεξάρτητων εννοιών από τους ρόλους σχέσεων

Ορισμένες έννοιες μπορούν να «σταθούν» μόνες τους, ενώ άλλες βασίζονται στην ύπαρξη κάποιας σχέσης/γεγονότος, η οποία έχει ένα δεύτερο όρισμα από το οποίο προέρχεται η σημασία των εννοιών. Η δεύτερη κατηγορία εννοιών ονομάζονται ρόλοι σχέσεων. Είναι σημαντικό να διακρίνονται οι ρόλοι σχέσεων και να γίνεται η εισαγωγή της αντίστοιχης δυαδικής σχέσης στο μοντέλο.

2.3.4 Βήμα 4 : Ανάπτυξη της ταξινόμιας των εννοιών

Πολύ συχνά, σε μια οντολογία υπάρχουν σχέσεις ιεραρχίας ανάμεσα στις έννοιες. Μία έννοια λέγεται ότι είναι υποέννοια μιας άλλης έννοιας, όταν κάθε αντικείμενο της πρώτης έννοιας ανήκει και στη δεύτερη. Η ταξινόμηση των εννοιών με αυτό τον τρόπο δίνει μια δομή που ονομάζεται ταξινόμια.

Εκτός από την ανάπτυξη της ταξινόμιας, αυτό το βήμα ασχολείται με δύο σημαντικά ζητήματα που αφορούν τις υποέννοιες μια έννοιας. Το πρώτο ζήτημα είναι εάν οι υποέννοιες είναι ξένες μεταξύ τους και το δεύτερο είναι εάν οι υποέννοιες αποτελούν κάλυψη της έννοιας.

2.3.5 Βήμα 5 : Προσδιορισμός των ατόμων που είναι που είναι απαραίτητο να αναπαρασταθούν για το συγκεκριμένο πεδίο αναφοράς

Σε αυτό το βήμα γίνεται ο προσδιορισμός των ατόμων (συνήθως των απαριθμημένων τιμών) τα οποία μας ενδιαφέρουν σε κάθε κατάσταση του κόσμου του πεδίου αναφοράς.

2.3.6 Βήμα 6 : Αναζήτηση των σχέσεων μέρους-όλου

Σε πολλές περιπτώσεις, κάποια από τα αντικείμενα του κόσμου αποτελούν συστατικά μέρη κάποιων άλλων. Για να αντιμετωπιστεί το πρόβλημα του ορισμού της δομής των ατόμων συχνά χρησιμοποιούνται ρόλοι. Για το σκοπό αυτό, έχει αναπτυχθεί μια μεθοδολογία αναπαράστασης σε Περιγραφικές Λογικές σχέσεων μέρους-όλου που στηρίζεται στον ορισμό ρόλων, μεταβατικών ρόλων, ανάστροφων ρόλων και ιεραρχίας ρόλων.

Αρχικά, για να συνδεθεί ένα αντικείμενο με τα άμεσα συστατικά μέρη του, ορίζονται οι σχέσεις `hasDComponent`, `hasDMember`, `hasDSegment`, `hasDQuantity`, `hasDStuff`, `hasDIIngredient` (το D προκύπτει από το Direct, δηλαδή άμεσο). Στη συνέχεια, ορίζονται αξιώματα όπως είναι τα παρακάτω:

$$\text{isDComponentOf} \quad \sqsubseteq \quad \text{hasDComponent-}$$

hasComponent	\sqsubseteq	hasDMember \circ hasDComponent
hasPart	\sqsubseteq	hasComponent
Trans(hasComponent)		

Στη συνέχεια χρησιμοποιούμε τις παραπάνω σχέσεις για να ορίσουμε τα μέρη των ατόμων.

2.3.7 Βήμα 7 : Προσδιορισμός των ιδιοτήτων και των σχέσεων

Σε αυτό το βήμα, γίνεται η αναζήτηση άλλων ιδιοτήτων των ατόμων, καθώς και των σχέσεων ανάμεσα στα άτομα. Ως προς τις σχέσεις των ατόμων προκύπτουν αρκετά ζητήματα, τα οποία αναλύονται σε επόμενα βήματα.

2.3.8 Βήμα 8 : Καθορισμός των περιορισμών για τις σχέσεις

Όπως και με τις υποέννοιες, υπάρχει ένας αριθμός περιορισμών που εκφράζεται για τις σχέσεις. Αυτοί οι περιορισμοί πρέπει να καταγραφούν. Οι περιορισμοί πληθικότητας δηλώνουν τον ελάχιστο και το μέγιστο αριθμό αντικειμένων που μπορούν να συνδέονται μέσω μιας σχέσης. Οι περιορισμοί πεδίου αναφέρουν τα είδη των αντικειμένων που μπορούν να συνδέονται μέσω μίας σχέσης. Τέλος, πρέπει να καταγραφούν οι αντίστροφες σχέσεις.

2.3.9 Βήμα 9 : Προσδιορισμός επιπλέον αξιωμάτων για τις σχέσεις

Μία σχέση αποτελεί υπο-σχέση μιας δεύτερης σχέσης, όταν κάθε ζεύγος ατόμων που συνδέεται μέσω της πρώτης σχέσης, συνδέεται και μέσω της δεύτερης. Όπως και με τις έννοιες, οι Περιγραφικές Λογικές δίνουν τη δυνατότητα της δημιουργίας μιας ταξονομίας σχέσεων. Σε αυτό το βήμα μελετώνται οι περιορισμοί που αφορούν την ιεραρχία των σχέσεων.

2.3.10 Βήμα 10 : Προσδιορισμός των στοιχειωδών ιδιοτήτων και διαχωρισμός των

πρωταρχικών και ορισμένων εννοιών

Μια ιδιότητα των εννοιών ονομάζεται στοιχειώδης όταν είναι απαραίτητο ένα αντικείμενο να την ικανοποιεί ώστε να μπορεί να είναι στιγμιότυπο της έννοιας. Μια έννοια ονομάζεται πρωταρχική όταν τα στιγμιότυπα της μπορούν να δηλωθούν ρητά, σε αντίθεση με τις ορισμένες έννοιες για τις οποίες υπάρχουν ικανές και αναγκαίες συνθήκες για την ιδιότητα μέλους. Σε αυτό το βήμα, προσδιορίζονται οι στοιχειώδεις ιδιότητες των εννοιών και διαχωρίζονται οι πρωταρχικές από τις ορισμένες έννοιες.

2.3.11 Βήμα 11 : Μελέτη των ιδιοτήτων και έλεγχος της ταξονομίας των

πρωταρχικών εννοιών

Μια ιδιότητα, η οποία αντιπροσωπεύεται από μία έννοια, λέγεται ισχυρή (rigid), όταν δεν αλλάζει με τη διάρκεια του χρόνου. Κάθε αντικείμενο πρέπει είτε να ικανοποιεί μια ισχυρή ιδιότητα για πάντα, είτε να μην την ικανοποιεί ποτέ. Μια ιδιότητα λέγεται αντι-ισχυρή όταν κάθε στιγμιότυπο της έννοιας που την αντιπροσωπεύει μπορεί να σταματήσει να είναι στιγμιότυπο της. Επίσης, μια ιδιότητα λέγεται ημι-ισχυρή (semi-rigid), όταν είναι ισχυρή μόνο για ορισμένα στιγμιότυπα. Μια ισχυρή ιδιότητα συμβολίζεται με +R, μια αντι-ισχυρή με ~R και μία ημι-ισχυρή με -R [11].

Λέμε ότι μια ιδιότητα αποτελεί κριτήριο ταυτοποίησης (identity), όταν, με βάση την ιδιότητα αυτή, είναι δυνατόν να αναγνωρίσουμε αν δύο στιγμιότυπα της έννοιας που την αντιπροσωπεύει είναι διαφορετικά ή τα ίδια. Οι έννοιες που έχουν κριτήριο ταυτοποίησης σημειώνονται με το +I, ενώ οι υπόλοιπες σημειώνονται με το -I. Ακόμα, η ιδιότητα της ενότητας (unity) χαρακτηρίζει τις έννοιες των οποίων τα στιγμιότυπα αποτελούν ολότητες. Όταν κανένα στιγμιότυπο μιας έννοιας δεν αποτελεί ολότητα, χαρακτηρίζεται από την ιδιότητα της αντι-ενότητας (anti-unity). Όταν τα στιγμιότυπα μιας έννοιας χαρακτηρίζονται από διαφορετικά κριτήρια ενότητας, τότε λέμε ότι δεν έχει ενότητα (no unity). Η ενότητα συμβολίζεται με το +U, η αντι-ενότητα με ~U και η μη ενότητα με -U [11].

Είναι πολύ σημαντικό να διευκρινιστεί η σημασία των εννοιών σε μια οντολογία, γιατί με βάση τις παραπάνω ιδιότητες προκύπτουν ορισμένοι περιορισμοί οι οποίοι αφορούν τις σχέσεις υπαγωγής των εννοιών:

- Αν μια έννοια αντιπροσωπεύει μια αντι-ισχυρή ιδιότητα, κάθε υποέννοιά της πρέπει να αντιπροσωπεύει μια αντι-ισχυρή ιδιότητα.
- Αν μια έννοια έχει μια ιδιότητα ταυτοποίησης, τότε κάθε υποέννοιά της πρέπει να έχει την ίδια ιδιότητα ταυτοποίησης.
- Αν μια έννοια έχει μια ιδιότητα ενότητας, κάθε υποέννοιά της πρέπει να έχει την ίδια ιδιότητα ενότητας.
- Αν μια έννοια αντιπροσωπεύει ιδιότητα αντι-ενότητας, τότε κάθε υποέννοιά της πρέπει να αντιπροσωπεύει ιδιότητα αντι-ενότητας. [11]

Επομένως, σε αυτό το βήμα γίνεται ο έλεγχος για τις ιδιότητες των εννοιών, με στόχο να οργανωθεί καλύτερα η ταξονομία των πρωταρχικών εννοιών.

3

LIDO

Οι οργανισμοί πρέπει να παρέχουν τις πληροφορίες για τα αντικείμενά τους σε πολλές διαδικτυακές πύλες, συμπεριλαμβανομένων των θεματικών, των cross-domain, των τοπικών, εθνικών και διεθνών, και των εφαρμογών ιστού. Η δυσκολία έγκειται στο ενδεχόμενο οι διάφοροι προμηθευτές να έχουν αποθηκευμένα τα μεταδεδομένα στο αντίστοιχο σύστημα διαχείρισης συλλογών και στη βάση δεδομένων με διαφορετική μορφοποίηση. Αυτό σημαίνει ότι είναι χρονοβόρο και δαπανηρό να ενσωματώνονται οι πληροφορίες από όλους τους οργανισμούς που θέλουν να συμμετέχουν, εφόσον πρώτα πρέπει να γίνεται η μετατροπή των πληροφοριών σε μια μορφή αποδεκτή από την αντίστοιχη διαδικτυακή πύλη. Γίνεται, επομένως, αντιληπτό ότι υπάρχει η ανάγκη για τη χρήση ενός ενιαίου μοντέλου. Η ανάγκη αυτή οδήγησε στην ανάπτυξη του LIDO. [4]

Στα υποκεφάλαια που ακολουθούν, θα εξηγηθεί επακριβώς τι είναι (και τι δεν είναι) το LIDO, θα περιγραφεί η δημιουργία του και οι λόγοι που οδήγησαν σε αυτή, και θα γίνει μια εκτενής αναφορά στη δομή του.

3.1 Τι είναι το LIDO

Το LIDO (Lightweight Information Describing Objects) είναι ένα XML σχήμα που προορίζεται για τη διανομή μεταδεδομένων, καθώς επίσης και για την έκθεση, τη διανομή και τη σύνδεση δεδομένων στον ιστό. Τα μεταδεδομένα που διανέμει το LIDO μπορούν να χρησιμοποιηθούν σε ποικίλες διαδικτυακές υπηρεσίες, από μία διαδικτυακή βάση δεδομένων

για τις συλλογές ενός οργανισμού ως τις διαδικτυακές πύλες που συγκεντρώνουν πόρους. Το LIDO δεν προορίζεται να χρησιμοποιηθεί σαν βάση για ένα σύστημα διαχείρισης μιας συλλογής ή να υποστηρίξει τις δραστηριότητες δανεισμού και απόκτησης. Η δύναμή του βρίσκεται στη δυνατότητά του να υποστηρίξει το πλήρες εύρος των περιγραφικών πληροφοριών για τα αντικείμενα μουσείων. Μπορεί να χρησιμοποιηθεί για όλα τα είδη αντικειμένων, για παράδειγμα τα αντικείμενα τέχνης, τα πολιτιστικά, τα τεχνολογικά και της φυσικής επιστήμης. Υποστηρίζει πολύγλωσσα περιβάλλοντα διαδικτυακών πυλών. [4]

3.2 Η δημιουργία του LIDO

Το LIDO είναι το αποτέλεσμα της από κοινού προσπάθειας των κοινοτήτων του CDWA Lite, του museumdat, του SPECTRUM και του CIDOC CRM. Το σχήμα του συνδυάζει τα σχήματα του CDWA Lite και του museumdat, ενώ ενημερώνεται από τις έννοιες του SPECTRUM. Συμμορφώνεται με το CIDOC CRM και μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την υποβολή πληροφοριών για όλα τα είδη αντικειμένων πολιτισμικής κληρονομιάς. [4]

Η εργασία για το LIDO άρχισε όταν μια ομάδα συναδέλφων στο J. Paul Getty Trust και στο ARTstor ξεκίνησαν την ανάπτυξη του CDWA Lite, ενός σχήματος XML για την περιγραφή των πολιτιστικών υλικών και των οπτικών αντιπροσώπων τους, με σκοπό να παρέχουν ένα ευκολότερο και πιο υποστηρίξιμο πρότυπο για τη συμβολή στους ενωτικούς πόρους. [4]

Το J. Paul Getty Trust είναι ένα διεθνές πολιτιστικό και φιλανθρωπικό ίδρυμα που εστιάζει στις εικαστικές τέχνες σε όλες τις διαστάσεις τους [22]. Το ARTstor είναι μια μη κερδοσκοπική ψηφιακή βιβλιοθήκη με περισσότερες του ενός εκατομμυρίου εικόνες, με θέμα τις τέχνες, την αρχιτεκτονική, την ανθρώπινη δραστηριότητα και τις κοινωνικές επιστήμες. Το ARTstor, επίσης, παρέχει μια σουίτα εργαλείων λογισμικού για τη θέαση, την παρουσίαση, και τη διαχείριση των εικόνων, τα οποία μπορούν να χρησιμοποιηθούν τόσο για την έρευνα, όσο και για παιδαγωγικούς σκοπούς [19].

Το LIDO εξελίχθηκε με την ανάπτυξη του museumdat από την Επιτροπή Τεκμηρίωσης της Γερμανικής Ένωσης Μουσείων, το οποίο είναι ένα σχήμα συγκομιδής για την ανάκτηση και τη δημοσίευση που βελτιστοποιήθηκε ώστε να διανέμει αυτόματα τα δεδομένα πυρήνα στις διαδικτυακές πύλες των μουσείων. Το museumdat αποτελεί μια γενίκευση του CDWA Lite συμβατή με το CIDOC CRM.

Η διαδικασία ολοκληρώθηκε με τη Συμβουλευτική Επιτροπή του CDWA Lite, η οποία επιφορτίστηκε να δημιουργήσει ένα ενιαίο σχήμα το οποίο να καλύπτει τις απαιτήσεις που αρθρώνονται από το CDWA-Lite και το museumdat, πράγμα που οδήγησε στο LIDO. [4]

3.2.1 *CDWA Lite*

Το CDWA Lite είναι ένα XML σχήμα για την κωδικοποίηση των αρχείων πυρήνα για έργα τέχνης και υλικού πολιτισμού. Βασίζεται στο CDWA και ακολουθεί το πρότυπο CCO για το περιεχόμενο των στοιχείων, τα οποία παρέχονται από το J. Paul Getty Trust και το ARTstor. [4]

Το CDWA (Categories for the Description of Works of Art) περιγράφει το περιεχόμενο των βάσεων δεδομένων τέχνης, μέσω της άρθρωσης ενός εννοιολογικού πλαισίου για την περιγραφή και την πρόσβαση στις πληροφορίες για τα έργα τέχνης, την αρχιτεκτονική, τις άλλες κουλτούρες υλικών, τις ομάδες και συλλογές των έργων, καθώς και για τις σχετικές εικόνες. Το CDWA περιλαμβάνει 532 κατηγορίες και υποκατηγορίες. Ένα μικρό υποσύνολο των κατηγοριών θεωρείται πυρήνας δεδομένου ότι αντιπροσωπεύουν τις ελάχιστες πληροφορίες που είναι απαραίτητες για τον προσδιορισμό και την περιγραφή ενός έργου. Το CDWA περιλαμβάνει βασικές οδηγίες καταχώρησης και παραδείγματα. [23]

Το CCO (*Cataloging Cultural Objects: A Guide to Describing Cultural Works and Their Images*) περιλαμβάνει κανόνες και παραδείγματα για το υποσύνολο πυρήνα των κατηγοριών του CDWA και των κατηγοριών του VRA Core. [23]

Σκοπός του CDWA Lite είναι να επιτρέψει σε ιδρύματα να συνεισφέρουν αποδοτικά τις πληροφορίες των συλλογών τους στους ενοποιημένους καταλόγους που χρησιμοποιούν το πρωτόκολλο ΟΑΙ/ΡΜΗ (Πρωτόκολλο Συγκομιδής Μεταδεδομένων των Πρωτοβουλιών Ανοικτών Αρχείων). [4]

3.2.2 *museumdat*

Το museumdat είναι ένα σχήμα XML, που δημιουργήθηκε από την Επιτροπή Τεκμηρίωσης της Γερμανικής Ένωσης Μουσείων, το οποίο στηρίζεται στο CDWA Lite αλλά δεν περιορίζεται στις τέχνες [4]. Το museumdat είναι κατάλληλο για όλα τα είδη των κατηγοριών των αντικειμένων, όπως για παράδειγμα τα πολιτιστικά, τα τεχνολογικά ή τα αντικείμενα φυσικής ιστορίας και είναι συμβατό με το πρότυπο αναφοράς της διεθνούς επιτροπής τεκμηρίωσης του CIDOC-CRM [24].

3.2.3 *CIDOC CRM*

Το CIDOC CRM παρέχει τους ορισμούς και μια επίσημη δομή για την περιγραφή τόσο των υπονοούμενων, όσο και των ρητών εννοιών και των σχέσεων που χρησιμοποιούνται στην τεκμηρίωση της πολιτισμικής κληρονομιάς. Στόχος του είναι να αποτελέσει μια κοινή γλώσσα τόσο για τους ειδικούς στο πεδίο, όσο και για τους δημιουργούς εφαρμογών, ενώ

παράλληλα χρησιμεύει ως οδηγός για τη σωστή εφαρμογή της εννοιολογικής μοντελοποίησης. Η εργασία εκτελείται από το CIDOC CRM Special Interest Group. [4]

3.2.4 *SPECTRUM*

Το συγκεκριμένο XML σχήμα είναι βασισμένο στο βρετανικό και διεθνές πρότυπο για τη διαχείριση συλλογών με το ίδιο όνομα από το Collections Trust. Παρέχει ένα σχήμα για την ανταλλαγή των αρχείων των αντικειμένων μεταξύ των διαφορετικών συστημάτων διαχείρισης συλλογών και συνάθροισης στοιχείων. [4]

3.3 *Η δομή του LIDO*

Το LIDO καθορίζει 14 ομάδες πληροφοριών, εκ των οποίων μόνο οι τρεις είναι υποχρεωτικές. Αυτό επιτρέπει τη μεγαλύτερη δυνατή ποικιλία στην πληρότητα των πληροφοριών. Οι οργανισμοί μπορούν να αποφασίσουν ποια δεδομένα θέλουν να παρέχουν σε μια πύλη και ποια να δημοσιεύουν μέσω του διαδικτύου. [4]

Ένα σημαντικό μέρος του σχεδιασμού του LIDO είναι η έννοια των γεγονότων την οποία έχει λάβει από το CIDOC CRM. Για παράδειγμα η δημιουργία, η συλλογή, και η χρήση ενός αντικειμένου ορίζονται ως γεγονότα και έχουν συνδεδεμένες οντότητες όπως είναι οι ημερομηνίες, οι τόποι και οι δράστες. Όλες οι παραπάνω οντότητες μπορούν να αναπαρασταθούν με συνεπή τρόπο. [4]

Το LIDO αποτελείται από ένα σύνολο φωλιασμένων στοιχείων «περιτυλίγματος» και «συνόλου», τα οποία δομούν τις εγγραφές. Το LIDO επιτρέπει, επίσης, σε έναν οργανισμό να παρέχει:

- Πληροφορίες ευρετηρίου - που έχουν βελτιστοποιηθεί για την αναζήτηση και την ανάκτηση.
- Πληροφορίες παρουσίασης - που έχουν βελτιστοποιηθεί για την παρουσίαση των πληροφοριών διαδικτυακά στο χρήστη της πύλης. [4]

Η βασική δομή των στοιχείων που περιγράφηκαν παραπάνω είναι η εξής:

```
xxxWrap (0-1)
  xxxSet (0-unbounded)
    displayXXX (0-unbounded)
    XXX (0-1)
```

Όπου το συνθετικό xxx αντιστοιχεί σε μία κατηγορία του LIDO (για παράδειγμα μπορεί να πάρει την τιμή Event, Subject κλπ), το xxxWrap είναι το στοιχείο «περιτυλίγματος» και το

xxxSet το στοιχείο «συνόλου». Ακόμα, το displayXXX αναπαριστά τις πληροφορίες παρουσίασης και το XXX τις πληροφορίες ευρετηρίου. Ένα παράδειγμα της δομής δίνεται στην Εικόνα 3.1.

```
objectMeasurementsSet
displayObjectMeasurements: 44,3 x 35,4 cm (Blatt); 10 Bildfelder
objectMeasurements
measurementsSet: (value: 44,3) (unit: cm) (type: Höhe)
measurementsSet: (value: 35,4) (unit: cm) (type: Breite)
extentMeasurements: Blatt
```

Εικόνα 3.1: Παράδειγμα της δομής των στοιχείων του LIDO

Τα δομικά στοιχεία του LIDO περιλαμβάνουν στοιχεία δεδομένων (data elements) τα οποία φυλάσσουν τις πληροφορίες που μαζεύονται και παραδίδονται στο χρήστη του περιβάλλοντος υπηρεσιών. [4]

Το LIDO επιτρέπει επίσης την καταγραφή των πληροφοριών σχετικά με τις πηγές των στοιχείων (π.χ. σε ένα βιβλίο) και την ελεγχόμενη ορολογία (π.χ. ο κώδικας προσδιορισμού για έναν όρο σε έναν θησαυρό). [4]

Εννοιολογικά οι πληροφορίες σε ένα αρχείο LIDO οργανώνονται σε 7 περιοχές, εκ των οποίων οι 4 έχουν περιγραφικό και οι 3 διαχειριστικό χαρακτήρα. Οι περιοχές με περιγραφικό χαρακτήρα, καθώς και οι πληροφορίες που περιέχουν, παρουσιάζονται στη συνέχεια:

Κατηγοριοποίηση Αντικειμένου - Πληροφορίες σχετικά με τον τύπο του αντικειμένου

- Τύπος του αντικειμένου [υποχρεωτικό]
- Άλλοι όροι κατηγοριοποίησης για το αντικείμενο, π.χ. ύψος, μορφή, εποχή, φύλο, περίοδος κλπ

Αναγνώριση του Αντικειμένου – Βασικές πληροφορίες σε σχέση με το αντικείμενο

- Τίτλος (ή το όνομα του αντικειμένου αν δεν υπάρχει τίτλος) [υποχρεωτικό]
 - Τιμή της ονομασίας
 - Πηγή της ονομασίας
- Επιγραφές – αντίγραφο και/ή περιγραφή
 - Αντιγραφή της επιγραφής
 - Περιγραφή της επιγραφής
 - Αναγνωριστικό της περιγραφής
 - Τιμή της περιγραφής

- Πηγή της περιγραφής
 - Χώρος φύλαξης – τα ιδρύματα ή άτομα που έχουν στην κατοχή τους το αντικείμενο και το αναγνωριστικό του
 - Ίδρυμα ή άτομο που έχει στην κατοχή του το αντικείμενο
 - Αναγνωριστικό του νομικού σώματος
 - Όνομα του νομικού σώματος
 - Τιμή της ονομασίας
 - Πηγή της ονομασίας
 - Διαδικτυακός πόρος του νομικού σώματος
 - Αναγνωριστικό του αντικειμένου
 - Τοποθεσία του ιδρύματος
 - Αναγνωριστικό του τόπου
 - Όνομα του τόπου
 - Τιμή της ονομασίας
 - Πηγή της ονομασίας
 - GML
 - Μέρος του τόπου
 - Αναγνωριστικό του τόπου
 - Όνομα του τόπου
 - Τιμή της ονομασίας
 - Πηγή της ονομασίας
 - GML
 - Μέρος του τόπου
 - ... (το μέρος του τόπου μπορεί να περιλαμβάνει τον εαυτό του)
 - Ταξινόμηση του τόπου
 - Αναγνωριστικό της έννοιας
 - Όνομα της έννοιας
 - Ταξινόμηση του τόπου
 - Αναγνωριστικό της έννοιας
 - Όνομα της έννοιας
- Πληροφορίες έκθεσης και έκδοσης – ειδικά για αντίγραφα
 - Παρουσίαση της έκθεσης
 - Παρουσίασης της έκδοσης
 - Πηγή της έκθεσης/έκδοσης
- Περιγραφή – περιγραφικό κείμενο
 - Αναγνωριστικό της περιγραφής

- Τιμή της περιγραφής
- Πηγή της περιγραφής
- Διαστάσεις
 - Παρουσίαση των διαστάσεων
 - Διαστάσεις αντικειμένου
 - Διαστάσεις
 - Τύπος διαστάσεων
 - Μονάδα διαστάσεων
 - Τιμή διαστάσεων
 - Επέκταση
 - Προσδιοριστική λέξη
 - Μορφή
 - Σχήμα
 - Κλίμακα

Γεγονός – γεγονότα στα οποία έχει λάβει μέρος το αντικείμενο

Ιδιαίτερης σημασίας είναι οι εξής τύποι γεγονότων: Απόκτηση, Δημιουργία, Εύρεση, Τροποποίηση, Χρήση. Άλλοι τύποι γεγονότων περιλαμβάνουν τους: Συλλογή, Σχεδιασμός, Καταστροφή, Ανασκαφή, Έκθεση, Απώλεια, Μετακίνηση, Παραγγελία, Προσθήκη μέρους, Αφαίρεση μέρους, Παρουσίαση, Προγραμματισμός, Παραγωγή, Προέλευση, Δημοσίευση, Αποκατάσταση, Μετασχηματισμός, Ανάθεση τύπου, Δημιουργία τύπου.

Για κάθε γεγονός καταγράφονται οι εξής πληροφορίες:

- Η παρουσίαση του γεγονότος
- Το γεγονός
 - Το αναγνωριστικό του γεγονότος
 - Ο τύπος του γεγονότος
 - Αναγνωριστικό της έννοιας
 - Όνομα της έννοιας
 - Ο ρόλος του αντικειμένου στο γεγονός
 - Αναγνωριστικό της έννοιας
 - Όνομα της έννοιας
 - Το όνομα του γεγονότος
 - Τιμή της ονομασίας
 - Πηγή της ονομασίας
 - Οι δράστες (άτομα και οργανισμοί)

- Παρουσίαση του δράστη σε ρόλο
- Δράστης σε ρόλο
 - Δράστης
 - Αναγνωριστικό του δράστη
 - Όνομα του δράστη
 - Τιμή της ονομασίας
 - Πηγή της ονομασίας
 - Εθνικότητα του δράστη
 - Αναγνωριστικό της έννοιας
 - Όνομα της έννοιας
 - Βασικές ημερομηνίες για το δράστη
 - Ημερομηνία έναρξης
 - Ημερομηνία λήξης
 - Φύλο του δράστη
 - Ρόλος του δράστη
 - Αναγνωριστικό της έννοιας
 - Όνομα της έννοιας
 - Ιδιότητα του δράστη
 - Έκταση της συμμετοχής του δράστη
- Οι πολιτισμοί που εμπλέκονται
 - Αναγνωριστικό της έννοιας
 - Όνομα της έννοιας
- Η ημερομηνία του γεγονότος
 - Παρουσίαση της ημερομηνίας
 - Ημερομηνία
 - Ημερομηνία έναρξης
 - Ημερομηνία λήξης
- Η περίοδος
 - Αναγνωριστικό της έννοιας
 - Όνομα της έννοιας
- Ο τόπος του γεγονότος
 - Παρουσίαση του τόπου
 - Τόπος
 - Αναγνωριστικό του τόπου
 - ... (η δομή του τόπου είναι ίδια με προηγουμένως)
 - Ταξινόμηση του τόπου
 - Αναγνωριστικό της έννοιας

- Όνομα της έννοιας
- Οι μέθοδοι στο γεγονός
 - Αναγνωριστικό της έννοιας
 - Όνομα της έννοιας
- Τα υλικά και οι τεχνικές που χρησιμοποιήθηκαν
 - Παρουσίαση των υλικών/τεχνικών
 - Υλικά/τεχνικές
 - Έννοια υλικών/τεχνικών
 - Αναγνωριστικό της έννοιας
 - Όνομα της έννοιας
 - Επέκταση των υλικών/τεχνικών
 - Πηγή των υλικών/τεχνικών
- Άλλα αντικείμενα που ήταν παρόντα
 - Παρουσίαση του αντικειμένου
 - Αντικείμενο
 - Δικτυακός πόρος του αντικειμένου
 - Αναγνωριστικό του αντικειμένου
 - Περιγραφή του αντικειμένου
- Σχετικά γεγονότα
 - Σχετικό γεγονός
 - Παρουσίαση του γεγονότος
 - Γεγονός
 - ... (το γεγονός μπορεί να περιλαμβάνει τον εαυτό του)
 - Τύπος της σχέσης
 - Αναγνωριστικό της έννοιας
 - Όνομα της έννοιας
- Περιγραφή του γεγονότος
 - Αναγνωριστικό της περιγραφής
 - Τιμή της περιγραφής
 - Πηγή της περιγραφής

Σχέση - σχέσεις του αντικειμένου

- Με το υποκείμενό του (ως προς το περιεχόμενο ή οπτικά) - έννοιες, δράστες, γεγονότα, ημερομηνίες, τόποι, γεγονότα, και αντικείμενα
 - Παρουσίαση του υποκειμένου
 - Υποκείμενο

- Επέκταση του υποκείμενου
- Έννοια του υποκείμενου
 - Αναγνωριστικό της έννοιας
 - Όνομα της έννοιας
- Δράστης του υποκείμενου
 - Παρουσίαση του δράστη
 - Δράστης
 - Αναγνωριστικό του δράστη
... (η δομή είναι ίδια με προηγούμενως)
 - Φύλο του δράστη
- Ημερομηνία του υποκείμενου
 - Παρουσίαση της ημερομηνίας
 - Ημερομηνία
 - Ημερομηνία έναρξης
 - Ημερομηνία λήξης
- Γεγονός του υποκείμενου
 - Παρουσίαση του γεγονότος
 - Γεγονός
 - Αναγνωριστικό του γεγονότος
... (η δομή είναι ίδια με προηγούμενως)
 - Περιγραφή του γεγονότος
 - Αναγνωριστικό της περιγραφής
 - Τιμή της περιγραφής
 - Πηγή της περιγραφής
- Τόπος του υποκείμενου
 - Παρουσίαση του τόπου
 - Τόπος
 - Αναγνωριστικό του τόπου
... (η δομή είναι ίδια με προηγούμενως)
 - Ταξινόμηση του τόπου
 - Αναγνωριστικό της έννοιας
 - Όνομα της έννοιας
- Αντικείμενο του υποκείμενου
 - Παρουσίαση του αντικειμένου
 - Αντικείμενο
 - Διαδικτυακός πόρος του αντικειμένου
 - Αναγνωριστικό του αντικειμένου
 - Περιγραφή του αντικειμένου

- Με άλλα αντικείμενα που σχετίζονται άμεσα με το εν λόγω αντικείμενο
 - Παρουσίαση αντικειμένου
 - Αντικείμενο
 - Διαδικτυακός πόρος του αντικειμένου
 - Αναγνωριστικό του αντικειμένου
 - Περιγραφή του αντικειμένου
 - Τύπος της σχέσης
 - Αναγνωριστικό της έννοιας
 - Όνομα της έννοιας

Στη συνέχεια παρουσιάζονται οι περιοχές με διαχειριστικό χαρακτήρα και οι πληροφορίες που αυτές περιλαμβάνουν:

Δικαιώματα του Έργου – πληροφορίες σχετικά για τα δικαιώματα που συνδέονται με το αντικείμενο

- Ο τύπος των δικαιωμάτων
 - Αναγνωριστικό της έννοιας
 - Όνομα της έννοιας
- Οι ημερομηνίες των δικαιωμάτων
 - Ημερομηνία έναρξης
 - Ημερομηνία λήξης
- Ο κάτοχος των δικαιωμάτων
 - Αναγνωριστικό νομικού σώματος
 - Όνομα νομικού σώματος
 - Τιμή ονομασίας
 - Πηγή ονομασίας
 - Διαδικτυακός πόρος νομικού σώματος
- Αναγνώριση των δικαιωμάτων

Αρχείο – βασικές πληροφορίες για το αρχείο

- Το αναγνωριστικό του αρχείου [υποχρεωτικό]
- Ο τύπος του αρχείου [υποχρεωτικό]
 - Αναγνωριστικό της έννοιας
 - Όνομα της έννοιας
- Η πηγή του αρχείου [υποχρεωτικό]
 - Αναγνωριστικό νομικού σώματος
 - Όνομα νομικού σώματος

- Τιμή ονομασίας
- Πηγή ονομασίας
- Διαδικτυακός πόρος νομικού σώματος
- Τα δικαιώματα για το αρχείο – όταν είναι διαφορετικά από του αντικειμένου
 - Ο τύπος των δικαιωμάτων
 - ... (η δομή είναι ίδια με προηγούμενως)
 - Αναγνώριση των δικαιωμάτων
- Αναφορές μεταδεδομένων για τις παρούσες πληροφορίες
 - Αναγνωριστικό
 - Σύνδεσμος
 - Ημερομηνία

Πόρος – πληροφορίες σχετικά με έναν ψηφιακό πόρο που παρέχεται στο περιβάλλον εργασίας

- Το αναγνωριστικό του πόρου
- Αναπαράσταση του πόρου
 - Σύνδεσμος του πόρου
 - Διαστάσεις του πόρου
 - Τύπος διαστάσεων
 - Μονάδα διαστάσεων
 - Τιμή διαστάσεων
- Ο τύπος του πόρου
 - Αναγνωριστικό της έννοιας
 - Όνομα της έννοιας
- Ο τύπος σχέσης του πόρου
 - Αναγνωριστικό της έννοιας
 - Όνομα της έννοιας
- Η προοπτική του πόρου
 - Αναγνωριστικό της έννοιας
 - Όνομα της έννοιας
- Η περιγραφή του πόρου
- Η ημερομηνία του πόρου
 - Παρουσίαση της ημερομηνίας
 - Ημερομηνία
 - Ημερομηνία έναρξης
 - Ημερομηνία λήξης
- Η πηγή του πόρου – εάν δεν προέρχεται από τον οργανισμό κατοχής

- Αναγνωριστικό νομικού σώματος
- Όνομα νομικού σώματος
 - Τιμή ονομασίας
 - Πηγή ονομασίας
- Διαδικτυακός πόρος νομικού σώματος
- Τα δικαιώματα του πόρου
 - Ο τύπος των δικαιωμάτων
 - ... (η δομή είναι ίδια με προηγούμενως)
 - Αναγνώριση των δικαιωμάτων

3.4 Συμπεράσματα

Στο παρόν κεφάλαιο έγινε μία περιγραφή του μοντέλου του LIDO. Αρχικά, δόθηκε ο ορισμός του, ενώ εξηγήθηκε σε ποιες περιπτώσεις είναι σωστό να χρησιμοποιείται και σε ποιες όχι. Στη συνέχεια, αναλύθηκαν οι συνθήκες που οδήγησαν στη δημιουργία του, καθώς και τα μοντέλα στα οποία βασίζεται. Τέλος, αναπτύχθηκαν οι κατηγορίες που το απαρτίζουν.

4

Ανάπτυξη της οντολογίας του LIDO

Στόχος του παρόντος κεφαλαίου είναι η περιγραφή της μεθοδολογίας που ακολουθήθηκε κατά την ανάπτυξη της οντολογίας του LIDO. Αξίζει να σημειωθεί ότι στην παρούσα οντολογία δεν συμπεριελήφθη το σύνολο της πληροφορίας που μπορεί να αναπαρασταθεί μέσω του LIDO. Ο λόγος που συνέβη αυτό είναι ότι η αναπαράσταση όλης της δομής του LIDO θα ξέφευγε από τα πλαίσια μιας διπλωματικής εργασίας. Αντ' αυτού, αναλύθηκε μόνο το κομμάτι του LIDO που αφορά τα γεγονότα (events) και όσες πληροφορίες σχετίζονται με αυτά.

Η επιλογή του συγκεκριμένου κομματιού οφείλεται στον πρωτεύοντα ρόλο που έχουν τα γεγονότα στο LIDO. Όπως φαίνεται και από τη δομή του LIDO, η οποία περιγράφηκε στο προηγούμενο κεφάλαιο, οι πιο σημαντικές πληροφορίες για ένα αντικείμενο περιγράφονται με βάση κάποιο γεγονός. Για παράδειγμα, στο LIDO δεν αναφέρεται άμεσα σαν πληροφορία ο κατασκευαστής του αντικειμένου, αλλά έμμεσα, ως ο δράστης που σχετίζεται με το γεγονός της κατασκευής του αντικειμένου.

Για την ανάπτυξη της οντολογίας ακολουθήθηκε η μεθοδολογία που προτείνεται από τους A. Borgida και R. J. Brachman για την εννοιολογική μοντελοποίηση [7], η οποία αναλύθηκε εκτενώς σε προηγούμενο κεφάλαιο. Τα βήματα της συγκεκριμένης μεθοδολογίας περιγράφονται συνοπτικά στη συνέχεια.

Αρχικά, προσδιορίζονται τα άτομα που παρατηρούνται στο πεδίο αναφοράς, τα οποία στη συνέχεια ομαδοποιούνται σε έννοιες. Έπειτα, γίνεται ο διαχωρισμός των ανεξάρτητων εννοιών από τους ρόλους σχέσεων. Στη συνέχεια, αναπτύσσεται η ταξονομία των εννοιών, μελετώντας τις ιδιότητές τους, και γίνεται η προσθήκη αξιωμάτων ξένων εννοιών και κάλυψη εννοιών. Επίσης, προσδιορίζονται τα άτομα που είναι απαραίτητο να αναπαρασταθούν στην ορολογία για το συγκεκριμένο πεδίο αναφοράς και γίνεται συστηματικά η αναζήτηση σχέσεων μέρους-όλου. Στο επόμενο βήμα γίνεται ο προσδιορισμός των ιδιοτήτων των ατόμων και των επιπλέον σχέσεων με τις οποίες συνδέονται τα άτομα.

Ακολούθως, καθορίζονται οι απαραίτητοι περιορισμοί για τις σχέσεις, όπως για παράδειγμα οι περιορισμοί πληθικότητας και πεδίου ορισμού και προσδιορίζονται επιπλέον αξιώματα ρόλων, που μπορούν να εκφραστούν με ιεραρχίες. Ακόμα, προσδιορίζονται οι στοιχειώδεις ιδιότητες και γίνεται ο διαχωρισμός των πρωταρχικών από τις ορισμένες έννοιες. Τέλος, μελετούνται αναλυτικά οι ιδιότητες, για παράδειγμα ισχυρές, ταυτοποίησης, και γίνεται ένας συστηματικός έλεγχος στην ταξονομία των πρωταρχικών εννοιών.

4.1 Προσδιορισμός των ατόμων

Το πρώτο βήμα για τη μοντελοποίηση της οντολογίας του LIDO είναι ο προσδιορισμός των ατόμων (individuals) που παρατηρούνται στο πεδίο αναφοράς (Universe of Discourse – UoFD). Για την επίτευξη του σκοπού αυτού, θα πρέπει να προσδιορίσουμε το είδος των αντικειμένων που θέλουμε να συμπεριλάβουμε, καθώς και ποιες πληροφορίες σχετίζονται με αυτά, ακολουθώντας τη φιλοσοφία του LIDO.

Εφόσον η οντολογία αφορά το LIDO, είναι λογικό ότι τα αντικείμενα του πεδίου αναφοράς θα είναι κατά βάση περιγραφικές πληροφορίες για μουσειακό υλικό. Για να είναι πιο κατανοητό το συγκεκριμένο βήμα, θα χρησιμοποιήσουμε ένα συγκεκριμένο παράδειγμα [5] αντικειμένου μουσείου, τον αμφορέα του Tutthmosis III, ο οποίος εκτίθεται στο Αρχαιολογικό Μουσείο Ηρακλείου Κρήτης.

Ο συγκεκριμένος αμφορέας βρέθηκε σε μία ανασκαφή η οποία έγινε τον Οκτώβριο του 1951 στον Κατσαμπά Ηρακλείου από τον Στυλιανό Αλεξίου. Η κατασκευή του είχε γίνει τον 15^ο αιώνα π.Χ. στην Αίγυπτο, κατά τη διάρκεια της βασιλείας του Tutthmosis III. Τα δύο αυτά γεγονότα θα περιληφθούν στην οντολογία ως άτομα. Ακόμα, στην οντολογία μπορεί να εισαχθούν ως άτομα τα αναγνωριστικά των δύο γεγονότων και τα ονόματά τους (αν υπάρχουν). Τα δύο χρονικά διαστήματα, δηλαδή ο Οκτώβριος του 1951 και ο 15^{ος} αιώνας

π.Χ. θα αποτελούν με τη σειρά τους άτομα της οντολογίας. Το ίδιο ισχύει και για την χρονική περίοδο της βασιλείας του Tuthmosis III.

Τα άλλα αγγεία που βρέθηκαν στην ίδια ανασκαφή, θα έπρεπε να συμπεριληφθούν και αυτά, όπως και οι εθνικότητες που έλαβαν μέρος στο γεγονός. Μιας και ο δράστης του δεύτερου γεγονότος είναι άγνωστος, άτομο θα αποτελέσει μόνο ο Στυλιανός Αλεξίου. Για το γεγονός της κατασκευής θα μπορούσαμε να συμπεριλάβουμε τις μεθόδους, τα υλικά (όπως το αλάβαστρο από το οποίο είναι κατασκευασμένος ο αμφορέας) και τις τεχνικές που χρησιμοποιήθηκαν. Ακόμα, θα μπορούσαμε να προσθέσουμε περιγραφές των δύο γεγονότων, τον ρόλο που έπαιξαν τα αντικείμενα στο γεγονός, καθώς και τους τύπους των γεγονότων που είναι ανακάλυψη και δημιουργία, αντίστοιχα.

Για το δράστη του γεγονότος θα μπορούσαμε να εισάγουμε επιπλέον πληροφορίες. Αρχικά, μπορεί να υπάρχει ένα αναγνωριστικό για τον δράστη ενώ μπορεί να αναφέρεται η εθνικότητά του, το χρονικό διάστημα στο οποίο έζησε, το φύλο του και ο ρόλος του κατά τη διάρκεια του γεγονότος. Στη συγκεκριμένη περίπτωση, θα συμπεριλάβουμε το όνομα (Στυλιανός Αλεξίου) του δράστη και τον τύπο του, ότι είναι δηλαδή μεμονωμένο άτομο.

Ορισμένες φορές, εκτός από το ρόλο του δράστη, πρέπει να εισάγουμε ως άτομα προσδιοριστικές λέξεις που επεξηγούν την ιδιότητα του δράστη. Παραδείγματος χάριν, όταν η ιδιότητα είναι αβέβαιη ή υπό αμφισβήτηση, όταν υπάρχουν παραπάνω από ένας δράστες, όταν υπάρχει μια προηγούμενη ιδιότητα, ή όταν η ιδιότητα χρειάζεται επεξήγηση. Ακόμα, όταν υπάρχουν παραπάνω από ένας δράστες, μπορεί να παρατίθεται η έκταση της συμμετοχής του δράστη στο γεγονός.

Για τις εθνικότητες που είναι παρούσες σε ένα γεγονός μπορεί να παρατίθενται το αναγνωριστικό και το όνομα τους. Τα αντικείμενα μπορεί να έχουν ένα αναγνωριστικό, ένα δικτυακό πόρο που να αναφέρεται σε αυτά ή μια περιγραφή τους που έχει νόημα για τους τελικούς χρήστες.

Στην οντολογία θα εμπεριέχονται ως άτομα οι τόποι που αναφέρθηκαν παραπάνω, δηλαδή ο Κατσαμπάς Ηρακλείου και η Αίγυπτος. Για τους τόπους, εκτός από το αναγνωριστικό και το όνομα της περιοχής, μπορεί να παρατίθεται η κατηγορία περιοχών στην οποία ανήκει ο τόπος. Επιπρόσθετα, μπορεί να αναφέρεται ο τύπος του τόπου σύμφωνα με τις γεωγραφικές

και πολιτικές δομές. Τέλος, μπορεί να περιλαμβάνεται περιεχόμενο προσαρμοσμένο στην GML¹.

Σε κάθε χρονικό διάστημα αντιστοιχίζεται η ημερομηνία έναρξης και η ημερομηνία λήξης του. Για παράδειγμα, για τον Οκτώβριο του 1951 θα αναφέρεται η 1 Οκτωβρίου και η 31 Οκτωβρίου. Η περιγραφή του γεγονότος μπορεί να έχει ένα αναγνωριστικό, ένα σύντομο κείμενο για την περιγραφή και την πηγή της. Όσον αφορά τα υλικά και τις τεχνικές που χρησιμοποιήθηκαν, είναι πιθανό να παρατίθεται μια εξήγηση για το μέρος του αντικειμένου/έργου στο οποίο εφαρμόστηκαν, καθώς και μια πηγή πληροφοριών για αυτά.

Τέλος, θα συμπεριλάβουμε ως άτομο το ίδρυμα που έχει στην κατοχή του το αντικείμενο, δηλαδή το Αρχαιολογικό Μουσείο Ηρακλείου Κρήτης. Κάθε τέτοιο ίδρυμα μπορεί να έχει ένα αναγνωριστικό, μια ονομασία και έναν δικτυακό πόρο. Επίσης, μπορεί να αναφέρεται η τοποθεσία του ιδρύματος, αλλά και το αναγνωριστικό που έχει ορίσει το συγκεκριμένο ίδρυμα για το αντικείμενο.

4.2 Απαρίθμηση των εννοιών που ομαδοποιούν τα άτομα

Στη συνέχεια θα γίνει η ομαδοποίηση των ατόμων που παρουσιάστηκαν παραπάνω σε έννοιες. Η ομαδοποίηση θα γίνει με βάση τις κοινές ιδιότητες των ατόμων. Αξίζει να σημειωθεί ότι ένα άτομο μπορεί να αποτελεί στιγμιότυπο δύο διαφορετικών εννοιών, χωρίς απαραίτητα η μία να είναι υποέννοια της άλλης.

Η πρώτη έννοια που θα εισάγουμε είναι η Event, η οποία περιλαμβάνει όλα τα γεγονότα που συμβαίνουν κατά τη διάρκεια της ύπαρξης των αντικειμένων. Οι έννοιες Date και Place ομαδοποιούν τα χρονικά διαστήματα και τους τόπους, αντίστοιχα. Το σύνολο των δραστών δίνεται μέσω της έννοιας Actor, ενώ η έννοια Object ομαδοποιεί τα αντικείμενα. Οι εθνικότητες που είναι παρούσες κατά τη διάρκεια ενός γεγονότος αναπαρίστανται μέσω της έννοιας Culture. Ακόμα, η έννοια Repository περιλαμβάνει τα ιδρύματα που έχουν (ή είχαν στο παρελθόν) στην κατοχή τους τα αντικείμενα.

Οι έννοιες Event_Acquisition, Event_Collection, Event_Creation, Event_Designing και Event_Production ομαδοποιούν τα γεγονότα ανάλογα με τον τύπο τους. Στιγμιότυπά τους αποτελούν τα γεγονότα που είναι απόκτηση, συλλογή, δημιουργία, σχεδιασμός ή παραγωγή ενός αντικειμένου, αντίστοιχα. Οι μέθοδοι που χρησιμοποιήθηκαν ομαδοποιούνται από την

¹ Geography Markup Language: γραμματική XML που εκφράζει γεωγραφικά χαρακτηριστικά

έννοια EventMethod, ενώ εάν ήταν μέθοδοι απόκτησης ή συλλογής ανήκουν επίσης στις έννοιες AcquisitionMethod και FieldCollectionMethod. Οι περιγραφές των γεγονότων δίνονται μέσω της έννοιας DescriptiveNote.

Επιπροσθέτως, η έννοια TermMaterialsTech περιλαμβάνει τα υλικά και τις τεχνικές. Οι πηγές πληροφοριών για τα στιγμιότυπα της TermMaterialsTech δίνονται από την έννοια SourceMaterialsTech. Επίσης, οι εξηγήσεις σε σχέση με το μέρος του αντικειμένου/έργου στο οποίο εφαρμόζονται τα αντίστοιχα υλικά ή η τεχνική περιλαμβάνονται στην έννοια ExtentMaterialsTech. Ακόμα, η RoleInEvent ομαδοποιεί τους ρόλους των αντικειμένων και η EventType αναπαριστά τους τύπους των γεγονότων.

Ένας δράστης μπορεί να έχει έναν συγκεκριμένο ρόλο σε ένα γεγονός. Για το λόγο αυτό γίνεται ο ορισμός των εννοιών ActorInCreation, ActorInDesign, Actor_Assistant και Actor_Creator. Η πρώτη περιλαμβάνει τους δράστες που είναι παρόντες σε ένα γεγονός-δημιουργία, η δεύτερη τους δράστες που λαμβάνουν μέρος σε ένα γεγονός-σχεδιασμό, η τρίτη τους βοηθούς και η τελευταία τους δημιουργούς.

Ανάλογα με τον τύπο του, ένας δράστης μπορεί να αποτελεί στιγμιότυπο των εννοιών Corporation, Family, Group ή Person, αν πρόκειται για μια εταιρεία, οικογένεια, ομάδα ατόμων ή ένα μεμονωμένο άτομο. Ακόμα, ο διαχωρισμός των ατόμων σε αρσενικά και θηλυκά γίνεται με τη βοήθεια των εννοιών MalePerson και FemalePerson. Επιπλέον, η έννοια NationalityActor περιλαμβάνει τις εθνικότητες των δραστών και η GenderActor τα φύλα τους.

Η έννοια RoleActor αντιπροσωπεύει το σύνολο των ρόλων των δραστών στα γεγονότα. Οι προσδιοριστικές λέξεις που επεξηγούν την ιδιότητα του δράστη αποτελούν στιγμιότυπα της έννοιας AttributionQualifierActor. Επίσης, οι εκτάσεις της συμμετοχής του δράστη στο γεγονός περιλαμβάνονται στην έννοια ExtentActor.

Οι ταξινομήσεις των τόπων συμπεριλαμβάνονται στην έννοια PlaceClassification. Τέλος, η έννοια WebResource αντιπροσωπεύει το σύνολο των δικτυακών πόρων.

4.3 Διαχωρισμός των ανεξάρτητων εννοιών από τους ρόλους σχέσεων

Το επόμενο βήμα της μεθοδολογίας αφορά τον διαχωρισμό των ανεξάρτητων εννοιών από τους ρόλους σχέσεων. Μια έννοια ονομάζεται ρόλος σχέσης όταν στηρίζεται στην ύπαρξη μιας σχέσης/γεγονότος, από το δεύτερο όρισμα της οποίας προέρχεται η σημασία της έννοιας.

Από τις έννοιες που έχουν οριστεί παραπάνω, ρόλους σχέσεων αποτελούν οι ActorInCreation, ActorInDesign, Actor_Assistant και Actor_Creator. Οι τέσσερις αυτές έννοιες προϋποθέτουν την ύπαρξη μιας σχέσης με ένα γεγονός. Το ίδιο ισχύει για τις έννοιες EventMethod, AcquisitionMethod, FieldCollectionMethod και EventType. Ρόλους σχέσεων αποτελούν επίσης οι AttributionQualifierActor, ExtentActor, RoleInEvent, SourceMaterialsTech, ExtentMaterialsTech και PlaceClassification. Όλες οι υπόλοιπες έννοιες της οντολογίας είναι ανεξάρτητες έννοιες.

4.4 Ανάπτυξη της ταξονομίας των εννοιών

Όταν τα στιγμιότυπα μίας έννοιας αποτελούν υποσύνολο των στιγμιότυπων μιας δεύτερης έννοιας, τότε η πρώτη έννοια αποτελεί υποέννοια της δεύτερης. Στη συνέχεια θα αναλυθεί ποιες από τις έννοιες που περιγράφηκαν παραπάνω αποτελούν υποέννοιες άλλων εννοιών.

Κάθε άτομο που ανήκει στις έννοιες ActorInCreation και ActorInDesigning ανήκει και στην έννοια Actor. Επομένως, οι δύο αυτές έννοιες είναι υποέννοιες της Actor. Με την ίδια λογική, οι Actor_Creator και Actor_Assistant αποτελούν υποέννοιες της ActorInCreation. Ακόμα, οι έννοιες Person και Group έχουν ως υπερέννοια την Actor, αφού κάθε μεμονωμένο άτομο και κάθε ομάδα ατόμων είναι δράστης. Η έννοια Group αποτελεί υπερέννοια των Corporation και Family, ενώ οι FemalePerson και MalePerson είναι υποέννοιες της Person.

Οι έννοιες Event_Acquisition, Event_Collection, Event_Creation, Event_Designing και Event_Production είναι υποέννοιες της Event. Επίσης, οι έννοιες AcquisitionMethod και FieldCollectionMethod αποτελούν υποέννοιες της EventMethod.

ActorInCreation	⊆	Actor
ActorInDesigning	⊆	Actor
Actor_Creator	⊆	ActorInCreation
Actor_Assistant	⊆	ActorInCreation
Person	⊆	Actor
Group	⊆	Actor
Corporation	⊆	Group
Family	⊆	Group
FemalePerson	⊆	Person
MalePerson	⊆	Person
Event_Acquisition	⊆	Event
Event_Collection	⊆	Event
Event_Creation	⊆	Event
Event_Designing	⊆	Event

Event_Production	⊆	Event
AcquisitionMethod	⊆	EventMethod
FieldCollectionMethod	⊆	EventMethod

Ακολούθως, θα αναλυθούν τα αξιώματα ξένων εννοιών και κάλυψης εννοιών. Αρχικά, οι έννοιες FemalePerson και MalePerson είναι ξένες μεταξύ τους. Ακόμα, αποτελούν κάλυψη της έννοιας Person, μιας και ένα άτομο μπορεί να είναι είτε αρσενικό, είτε θηλυκό. Ξένες έννοιες αποτελούν και οι Corporation και Family, οι οποίες αποτελούν κάλυψη της Group. Με τη σειρά τους, οι Group και Person είναι ξένες μεταξύ τους και αποτελούν κάλυψη της έννοιας Actor.

Στα πλαίσια της συγκεκριμένης οντολογίας, γίνεται η παραδοχή ότι οι έννοιες Actor_Assistant και Actor_Creator αποτελούν κάλυψη της ActorInCreation. Επίσης, θα θεωρήσουμε ότι οι έννοιες Event_Acquisition, Event_Collection, Event_Creation, Event_Designing και Event_Production, οι οποίες είναι ξένες μεταξύ τους, αποτελούν κάλυψη της έννοιας Event. Ο λόγος που επισημαίνεται αυτό είναι γιατί η οντολογία αναπαριστά ένα υποσύνολο των στοιχείων του LIDO. Σε μία πιο ολοκληρωμένη αναπαράσταση του LIDO, οι έννοιες ActorInCreation και Event θα έχουν περισσότερες υποέννοιες, οι οποίες θα συμμετέχουν και αυτές στην κάλυψη των εννοιών.

Επιπλέον, ξένες μεταξύ τους θα πρέπει να είναι οι έννοιες: Actor, Culture, Repository, EventMethod, EventType, GenderActor, PlaceClassification, TermMaterialsTech, SourceMaterialsTech, AttributionQualifierActor, DescriptiveNote, ExtentActor, ExtentMaterialsTech, RoleActor, RoleInEvent, NationalityActor, Event, Object, Place, Date και WebResource.

4.5 Προσδιορισμός των ατόμων που είναι που είναι απαραίτητο να αναπαρασταθούν για το συγκεκριμένο πεδίο αναφοράς

Το επόμενο βήμα στην ανάπτυξη της οντολογίας είναι η αναγνώριση των ατόμων που ενδιαφέρουν σε όλες τις καταστάσεις του κόσμου για το συγκεκριμένο πεδίο αναφοράς.

Η πρώτη κατηγορία ατόμων αναφέρεται στο φύλο ενός δράστη και περιλαμβάνει τα άτομα Female, Male, NotApplicable και Unknown. Τα άτομα αυτά αποτελούν στιγμιότυπα της έννοιας GenderActor. Στην έννοια EventType ανήκουν τα άτομα Acquisition, Collecting, Commissioning, Creation, Designing, Destruction, Event, Excavation, Exhibition, Finding, Loss, Modification, Move, Part_addition, Part_removal, Performance, Planning, Production,

Provenance, Publication, Restoration, Transformation, Type_assignment, Type_creation και Use.

4.6 Αναζήτηση των σχέσεων μέρους-όλου

Στη συνέχεια θα διερευνηθεί κατά πόσο υπάρχουν σχέσεις μέρους-όλου ανάμεσα στα αντικείμενα του πεδίου αναφοράς και θα δημιουργηθούν ρόλοι για αυτές.

Σύμφωνα με το κείμενο του LIDO, ένας τόπος μπορεί να είναι μέρος μιας ευρύτερης γεωγραφικής περιοχής. Για το λόγο αυτό, θα ορίσουμε τη σχέση isPartOfPlace η οποία αντιστοιχίζει έναν τόπο στον τόπο του οποίου αποτελεί μέρος. Αντίστοιχα, ορίζεται η σχέση eventIsPartOf που συνδέει δύο γεγονότα εκ των οποίων το πρώτο είναι μέρος του δεύτερου.

4.7 Προσδιορισμός των ιδιοτήτων και των σχέσεων

Σε αυτό το βήμα θα γίνει ο προσδιορισμός άλλων ιδιοτήτων των αντικειμένων και επίσης των γενικών σχέσεων στις οποίες συμμετέχουν τα αντικείμενα.

Αρχικά, θα γίνει ο ορισμός των σχέσεων που αντιστοιχούν σε ιδιότητες των γεγονότων. Τα γεγονότα συνδέονται με τα αναγνωριστικά τους με τη βοήθεια της datatype σχέσης hasEventID. Ένα γεγονός συνδέεται στο όνομά του μέσω της datatype σχέσης hasEventName, και στον τύπο του μέσω της hasEventType. Η σχέση hasRoleInEvent αντιστοιχίζει ένα γεγονός στο ρόλο που είχε η υπό περιγραφή οντότητα κατά τη διάρκειά του γεγονότος, ενώ η hasEventActor συνδέει τα γεγονότα με τους δράστες. Με την ίδια λογική, η hasCulture συνδέει ένα γεγονός με τις εθνικότητες που συμμετείχαν σε αυτό. Τα αντικείμενα που παραβρέθηκαν στο γεγονός δίνονται μέσω της σχέσης hasThingPresent.

Η σχέση hasEventPlace συνδέει ένα γεγονός με τον τόπο που συνέβη. Όταν το γεγονός είναι μεταφορά αντικειμένου από έναν τόπο σε έναν άλλο, συνδέεται με τους τόπους μέσω των σχέσεων moveFrom και moveTo. Επίσης, το χρονικό διάστημα στο οποίο συνέβη ένα γεγονός δίνεται μέσω της σχέσης hasEventDate, ενώ η hasPeriodName, η οποία είναι datatype σχέση, παραθέτει την χρονική περίοδο. Ακόμα, ένα γεγονός συνδέεται με τις μεθόδους και τα υλικά που χρησιμοποιήθηκαν σε αυτό με τις σχέσεις hasEventMethod και hasTermMaterialsTech, αντίστοιχα.

Επιπλέον, η σχέση hasEventDescription αντιστοιχίζει ένα γεγονός σε μία περιγραφή του. Δύο γεγονότα που σχετίζονται, συνδέονται με τη σχέση hasRelatedEvent, ενώ εάν το ένα αποτελεί επιρροή του άλλου, χρησιμοποιείται η σχέση isInfluenceOf. Η σχέση hasRoleActor αντιστοιχίζει ένα γεγονός στο ρόλο του δράστη σε αυτό. Ακόμα, τα γεγονότα

αντιστοιχίζονται στις προσδιοριστικές λέξεις που επεξηγούν την ιδιότητα του δράστη μέσω της σχέσης `hasAttributionQualifierActor` και στις εκτάσεις της συμμετοχής του δράστη με τη σχέση `hasExtentActor`.

Ακολούθως, θα οριστούν οι σχέσεις που υποδεικνύουν την παρουσία ορισμένων οντοτήτων σε ένα γεγονός. Η πιο γενική από αυτές είναι η `wasPresentAt`, η οποία συνδέει ένα οποιοδήποτε άτομο με ένα γεγονός. Όταν το γεγονός αυτό είναι δημιουργία, χρησιμοποιείται η σχέση `wasPresentAtCreation`, ενώ όταν αποτελεί σχεδιασμό χρησιμοποιείται η `wasPresentAtDesigning`. Οι σχέσεις `actorWasPresentAt`, `cultureWasPresentAt`, `methodWasUsedAt` και `thingWasPresentAt` συνδέουν τους δράστες, τις εθνικότητες, τις μεθόδους και τα αντικείμενα, αντίστοιχα, με τα γεγονότα.

Η σχέση `assistantWasPresentAtCreation` συνδέει έναν βοηθό με ένα γεγονός-δημιουργία. Η `creatorWasPresentAtCreation` αντιστοιχίζει έναν δημιουργό σε μια δημιουργία και η `designerWasPresentAtDesigning` έναν σχεδιαστή σε ένα γεγονός-σχεδιασμό.

Ακολούθως, θα γίνει αναφορά στις σχέσεις που αντιπροσωπεύουν ιδιότητες των δραστών. Ένας δράστης συνδέεται με ένα αναγνωριστικό μέσω της datatype σχέσης `hasActorID`, ενώ η datatype σχέση `hasNameActor` αντιστοιχίζει έναν δράστη σε ένα όνομα. Μέσω της σχέσης `hasVitalDatesActor`, ο δράστης συνδέεται με το χρονικό διάστημα στο οποίο έζησε. Επιπλέον, η σχέση `hasNationalityActor` αντιστοιχίζει έναν δράστη στην εθνικότητά του. Ακόμα, η σχέση `hasGenderActor` σχετίζει έναν δράστη με το φύλο του.

Οι σχέσεις που αντιστοιχούν στις ιδιότητες των τόπων παρουσιάζονται στη συνέχεια. Ένας τόπος συνδέεται με ένα αναγνωριστικό μέσω της datatype σχέσης `hasPlaceID` και η datatype σχέση `hasNamePlace` αντιστοιχίζει τον τόπο στο όνομά του. Η ταξινόμηση ενός τόπου γίνεται με τη βοήθεια της σχέσης `hasPlaceClassification`. Ακόμα, η σχέση `isGeographicalEntity` αντιστοιχίζει έναν τόπο στον τύπο του σύμφωνα με τις γεωγραφικές δομές και η `isPoliticalEntity` σύμφωνα με τις πολιτικές δομές. Οι δύο τελευταίες σχέσεις είναι datatype σχέσεις.

Επιπρόσθετα, ένα αντικείμενο αντιστοιχίζεται στο αναγνωριστικό του μέσω της datatype σχέσης `hasObjectID`. Η datatype σχέση `hasObjectNote` συνδέει το αντικείμενο με μία περιγραφή του, η οποία είναι σημαντική για τους τελικούς χρήστες. Η `hasObjectWebResource` συνδέει το αντικείμενο με ένα δικτυακό πόρο που αναφέρεται σε αυτό.

Ένα χρονικό διάστημα αντιστοιχίζεται στις ημερομηνίες έναρξης και λήξης του μέσω των datatype σχέσεων `hasEarliestDate` και `hasLatestDate`. Η περιγραφή ενός γεγονότος συνδέεται

μέσω των datatype σχέσεων `hasDescriptiveNoteId`, `hasDescriptiveNoteValue` και `hasSourceDescriptiveNote` στο αναγνωριστικό, την τιμή και την πηγή της. Μία εθνικότητα συνδέεται με το αναγνωριστικό της μέσω της `hasConceptID`, ενώ η `hasTerm` την συνδέει με το όνομά της, οι οποίες είναι datatype σχέσεις. Η σχέση `hasExtentMaterialsTech` αντιστοιχίζει ένα γεγονός με την εξήγηση του μέρους του αντικειμένου/έργου στο οποίο εφαρμόζονται τα αντίστοιχα υλικά ή η τεχνική και η `hasSourceMaterialsTech` συνδέει τα υλικά ή τις τεχνικές με τις πηγές τους.

Η τελευταία κατηγορία σχέσεων στην οντολογία αφορά τις ιδιότητες των ιδρυμάτων. Ένα ίδρυμα αντιστοιχίζεται στο αναγνωριστικό του μέσω της datatype σχέσης `hasLegalBodyID`. Η datatype σχέση `hasLegalBodyName` παραθέτει το όνομα του ιδρύματος, ενώ η `hasLegalBodyWeblink` δίνει έναν δικτυακό πόρο που αναφέρεται στο εν λόγω ίδρυμα. Η `hasWorkID`, η οποία είναι datatype σχέση, συνδέει το ίδρυμα σε ένα αναγνωριστικό του αντικειμένου και η `hasRepositoryLocation` συνδέει το ίδρυμα με τον τόπο στον οποίο βρίσκεται.

4.8 Καθορισμός των περιορισμών για τις σχέσεις

Στο υποκεφάλαιο αυτό θα οριστούν διάφοροι πρόσθετοι περιορισμοί που εκφράζονται συχνά για τις σχέσεις. Αρχικά, θα αναλυθούν οι περιορισμοί πληθικότητας, οι οποίοι δηλώνουν τον ελάχιστο και μέγιστο αριθμό αντικειμένων που μπορούν να συνδέονται μέσω ενός ρόλου. Στη συνέχεια θα οριστούν οι περιορισμοί πεδίου ορισμού και πεδίου τιμών, οι οποίοι δηλώνουν τα είδη αντικειμένων που μπορούν να συνδέονται μέσω ενός ρόλου και θα καταγραφούν οι αντίστροφες σχέσεις μεταξύ των ρόλων.

Ένας δράστης, ο οποίος είναι στιγμιότυπο της έννοιας `Actor`, μπορεί να συνδέεται μέσω της `hasActorID` με μηδέν ή περισσότερα αναγνωριστικά, τα οποία είναι τύπου `string`. Ο δράστης έχει ένα ή περισσότερα ονόματα, τα οποία είναι τύπου `string`, στα οποία αντιστοιχίζεται μέσω της `hasNameActor`. Μέσω της σχέσης `hasVitalDatesActor`, ο δράστης συνδέεται με κανένα ή ένα χρονικό διάστημα, το οποίο ανήκει στην έννοια `Date`. Ακόμα, ο δράστης αντιστοιχίζεται μέσω της `hasNationalityActor` σε μηδέν ή περισσότερες εθνικότητες, οι οποίες είναι στιγμιότυπα της `NationalityActor`. Μέσω της `hasGenderActor` ο δράστης συνδέεται με μηδέν ή περισσότερα φύλα, τα οποία ανήκουν στην έννοια `GenderActor`. Επομένως, οι περιορισμοί για την έννοια `Actor` συνοψίζονται στους εξής:

<code>Actor</code>	\sqsubseteq	\exists <code>hasNameActor.String</code>
<code>Actor</code>	\sqsubseteq	≤ 1 <code>hasVitalDatesActor.Date</code>

Σύμφωνα με τον ορισμό του LIDO, κάθε άτομο που ανήκει στην έννοια Corporation πρέπει να έχει φύλο NotApplicable. Αντίστοιχα, κάθε στιγμιότυπο της έννοιας FemalePerson έχει φύλο Female και κάθε στιγμιότυπο της MalePerson έχει φύλο Male. Οι περιορισμοί αυτοί δίνονται παρακάτω:

Corporation	≡	\exists hasGenderActor. {NotApplicable}
Corporation	≡	\forall hasGenderActor. {NotApplicable}
FemalePerson	≡	Person \sqcap \exists hasGenderActor. {Female}
		\sqcap \forall hasGenderActor. {Female}
MalePerson	≡	Person \sqcap \exists hasGenderActor. {Male}
		\sqcap \forall hasGenderActor. {Male}

Ένα γεγονός, το οποίο είναι στιγμιότυπο της έννοιας Event, συνδέεται με μηδέν ή περισσότερα αναγνωριστικά μέσω της σχέσης hasEventID και με μηδέν ή περισσότερα ονόματα μέσω της hasEventName. Τόσο τα αναγνωριστικά όσο και τα ονόματα είναι τύπου string. Σε κάθε γεγονός αντιστοιχεί με τη βοήθεια της hasEventType ένας ακριβώς τύπος, ο οποίος δίνεται από την έννοια EventType. Η σχέση hasRoleInEvent αντιστοιχίζει ένα γεγονός σε μηδέν ή περισσότερους ρόλους, οι οποίοι ανήκουν στην έννοια RoleInEvent. Επίσης, η hasEventActor συνδέει τα γεγονότα με μηδέν ή περισσότερους δράστες, οι οποίοι ανήκουν στην έννοια Actor. Ένα γεγονός συνδέεται με μηδέν ή περισσότερα στιγμιότυπα της έννοιας Culture μέσω της έννοιας hasCulture.

Ακόμα, κάθε γεγονός συνδέεται με κανένα ή ένα χρονικό διάστημα, το οποίο ανήκει στην έννοια Date, μέσω της σχέσης hasEventDate. Το γεγονός μπορεί, επίσης, να συνδέεται με το πολύ δύο χρονικές περιόδους, οι οποίες είναι τύπου string, μέσω της hasPeriodName. Ένα γεγονός συνδέεται μέσω της hasEventPlace, της moveFrom και της moveTo με μηδέν ή περισσότερα στιγμιότυπα της έννοιας Place. Η σχέση hasThingPresent αντιστοιχίζει ένα γεγονός σε μηδέν ή περισσότερα αντικείμενα, τα οποία αποτελούν στιγμιότυπα της σχέσης Object.

Επιπλέον, ένα γεγονός συνδέεται με μηδέν ή περισσότερες μεθόδους και υλικά με τις σχέσεις hasEventMethod και hasTermMaterialsTech, αντίστοιχα. Οι μέθοδοι είναι τύπου string και τα υλικά είναι στιγμιότυπα της έννοιας TermMaterialsTech. Επιπλέον, η σχέση hasEventDescription αντιστοιχίζει ένα γεγονός σε μηδέν ή περισσότερες περιγραφές του, οι οποίες είναι στιγμιότυπα της DescriptiveNote. Επίσης, ένα γεγονός μπορεί να σχετίζεται με

μηδέν ή περισσότερα άλλα γεγονότα μέσω των σχέσεων `hasRelatedEvent`, `isInfluenceOf` και `eventIsPartOf`.

Ένα γεγονός αντιστοιχίζεται σε μηδέν ή περισσότερα στιγμιότυπα της έννοιας `RoleActor` μέσω της σχέσης `hasRoleActor`. Τα γεγονότα αντιστοιχίζονται σε μηδέν ή περισσότερες προσδιοριστικές λέξεις, που ανήκουν στην έννοια `AttributionQualifierActor`, μέσω της `hasAttributionQualifierActor` και σε μηδέν ή περισσότερες εκτάσεις της συμμετοχής του δράστη, που ανήκουν στην `ExtentActor`, με τη σχέση `hasExtentActor`. Οι περιορισμοί που αντιστοιχούν στα παραπάνω δίνονται στη συνέχεια:

<code>Event</code>	\sqsubseteq	$\exists \text{hasEventType.EventType}$
<code>Event</code>	\sqsubseteq	$\leq 1 \text{hasEventType.EventType}$
<code>Event</code>	\sqsubseteq	$\leq 1 \text{hasEventDate.Date}$
<code>Event</code>	\sqsubseteq	$\leq 2 \text{hasPeriodName.String}$

Ακολούθως, θα ορίσουμε τους περιορισμούς που αφορούν τις υποέννοιες της `Event`. Τα στιγμιότυπα της έννοιας `Event_Acquisition` συνδέονται μέσω της σχέσης `hasEventMethod` με τουλάχιστον ένα στιγμιότυπο της έννοιας `AcquisitionMethod`, και το αντίστροφο, μέσω της σχέσης `methodWasUsedAt`. Αντίστοιχοι περιορισμοί ισχύουν για τις έννοιες `Event_Collecting` και `FieldCollectionMethod`. Τα άτομα της έννοιας `Event_Production` αντιστοιχίζονται μέσω της `hasTermMaterialsTech` σε τουλάχιστον ένα άτομο που ανήκει στην έννοια `TermMaterialsTech`. Τέλος, τα στιγμιότυπα των `Event_Acquisition`, `Event_Collecting`, `Event_Creation`, `Event_Designing` και `Event_Production` συνδέονται μέσω της `hasEventType` με τα άτομα `Acquisition`, `Collecting`, `Creation`, `Designing` και `Production`. Τα παραπάνω δίνονται από τις εξής εκφράσεις:

<code>Event_Acquisition</code>	\sqsubseteq	$\exists \text{hasEventMethod.AcquisitionMethod}$
<code>AcquisitionMethod</code>	\sqsubseteq	$\exists \text{methodWasUsedAt.Event_Acquisition}$
<code>Event_Collecting</code>	\sqsubseteq	$\exists \text{hasEventMethod.FieldCollectionMethod}$
<code>FieldCollectionMethod</code>	\sqsubseteq	$\exists \text{methodWasUsedAt.Event_Collecting}$
<code>Event_Production</code>	\sqsubseteq	$\exists \text{hasTermMaterialsTech.TermMaterialsTech}$
<code>Event_Acquisition</code>	\equiv	$\text{Event} \sqcap \forall \text{hasEventType.}\{\text{Acquisition}\}$
<code>Event_Collecting</code>	\equiv	$\text{Event} \sqcap \forall \text{hasEventType.}\{\text{Collecting}\}$
<code>Event_Creation</code>	\equiv	$\text{Event} \sqcap \forall \text{hasEventType.}\{\text{Creation}\}$
<code>Event_Designing</code>	\equiv	$\text{Event} \sqcap \forall \text{hasEventType.}\{\text{Designing}\}$
<code>Event_Production</code>	\equiv	$\text{Event} \sqcap \forall \text{hasEventType.}\{\text{Production}\}$

Στη συνέχεια θα αναλύσουμε τις σχέσεις που υποδεικνύουν την παρουσία ορισμένων οντοτήτων σε ένα γεγονός. Η `wasPresentAt` έχει ως πεδίο τιμών την έννοια `Event`, χωρίς να

υπάρχει κάποιος άλλος περιορισμός. Η σχέση `wasPresentAtCreation` έχει ως πεδίο ορισμού την `ActorInCreation` και πεδίο τιμών την έννοια `Event_Creation`. Αντίστοιχα, η `wasPresentAtDesigning` έχει ως πεδίο ορισμού την `Actor` και πεδίο τιμών την `Event_Designing`. Οι σχέσεις `actorWasPresentAt`, `cultureWasPresentAt`, `methodWasUsedAt` και `thingWasPresentAt` έχουν πεδίο ορισμού τις έννοιες `Actor`, `Culture`, `EventMethod` και `Object` και πεδίο τιμών την έννοια `Event`.

Η σχέση `assistantWasPresentAtCreation` έχει ως πεδίο ορισμού την έννοια `Actor_Assistant` και πεδίο τιμών την `Event_Creation`. Η `creatorWasPresentAtCreation` έχει πεδίο ορισμού την έννοια `Actor_Creator` και πεδίο τιμών την `Event_Creation` και η `designerWasPresentAtDesigning` έχει πεδίο τιμών την `Actor_Designer` και πεδίο τιμών την `Event_Designing`.

Ακολουθούν οι περιορισμοί για τις ιδιότητες των τόπων. Η σχέση `hasPlaceID` και η σχέση `hasNamePlace` αντιστοιχίζουν έναν τόπο σε μηδέν ή περισσότερα αναγνωριστικά και μηδέν ή περισσότερα ονόματα, τα οποία είναι τύπου `string`. Ένας τόπος συνδέεται με μηδέν ή περισσότερα στιγμιότυπα της έννοιας `PlaceClassification` μέσω της σχέσης `hasPlaceClassification`. Ακόμα, μέσω των σχέσεων `isGeographicalEntity` και `isPoliticalEntity` ένας τόπος συνδέεται σε μηδέν ή περισσότερα `strings`.

Ένα χρονικό διάστημα αντιστοιχίζεται το πολύ σε μία ημερομηνία έναρξης και το πολύ σε μία ημερομηνία λήξης:

<code>Date</code>	\sqsubseteq	<code>≤1hasEarliestDate.String</code>
<code>Date</code>	\sqsubseteq	<code>≤1hasLatestDate.String</code>

Η περιγραφή ενός γεγονότος, που αποτελεί στιγμιότυπο της έννοιας `DescriptiveNote`, συνδέεται μέσω των σχέσεων `hasDescriptiveNoteId`, `hasDescriptiveNoteValue` και `hasSourceDescriptiveNote` με μηδέν ή περισσότερα αναγνωριστικά, τιμές και πηγές της. Τα αναγνωριστικά, οι τιμές και οι πηγές είναι τύπου `string`. Ακόμα, ένα αντικείμενο αντιστοιχίζεται σε μηδέν ή περισσότερα αναγνωριστικά μέσω της σχέσης `hasObjectID` και σε μηδέν ή περισσότερες περιγραφές μέσω της σχέσης `hasObjectNote`. Τα αναγνωριστικά και οι περιγραφές είναι τύπου `string`. Η `hasObjectWebResource` συνδέει το αντικείμενο με μηδέν ή περισσότερους δικτυακούς πόρους, οι οποίοι αποτελούν στιγμιότυπα της έννοιας `WebResource`.

Κάθε στιγμιότυπο της έννοιας `Culture` συνδέεται με μηδέν ή περισσότερα αναγνωριστικά μέσω της `hasConceptID`, ενώ μέσω της `hasTerm` με μηδέν ή περισσότερα ονόματα. Τα

αναγνωριστικά και τα ονόματα είναι τύπου string. Η σχέση hasExtentMaterialsTech αντιστοιχίζει ένα γεγονός με μηδέν ή περισσότερα στιγμιότυπα της έννοιας ExtentMaterialsTech. Ακόμα, η σχέση hasSourceMaterialsTech συνδέει ένα στιγμιότυπο της TermMaterialsTech με μηδέν ή περισσότερα άτομα της SourceMaterialsTech.

Τέλος, θα γίνει αναφορά στους περιορισμούς πληθικότητας που αφορούν τα ιδρύματα. Ένα ίδρυμα αντιστοιχίζεται σε μηδέν ή περισσότερα αναγνωριστικά μέσω της σχέσης hasLegalBodyID. Η σχέση hasLegalBodyName συνδέει το ίδρυμα με μηδέν ή περισσότερα ονόματα. Επίσης, ένα ίδρυμα συνδέεται μέσω της hasLegalBodyWeblink με μηδέν ή περισσότερους δικτυακούς πόρους. Η hasWorkID συνδέει το ίδρυμα με μηδέν ή περισσότερα αναγνωριστικά του αντικειμένου και η hasRepositoryLocation συνδέει το ίδρυμα με κανέναν ή ένα τόπο. Τα αναγνωριστικά και τα ονόματα είναι τύπου string, ενώ οι δικτυακοί πόροι είναι στιγμιότυπα της έννοιας WebResource. Οι τόποι είναι στιγμιότυπα της έννοιας Place. Ο περιορισμός για τα ιδρύματα δίνεται παρακάτω:

$$\text{Repository} \quad \sqsubseteq \quad \leq 1 \text{hasRepositoryLocation.Place}$$

Επιπρόσθετα, θα γίνει η καταγραφή των αντιστρόφων σχέσεων μεταξύ των ρόλων. Η σχέση hasEventMethod είναι η αντίστροφη της methodWasUsedAt. Ακόμα, η hasCulture αποτελεί αντίστροφη σχέση της cultureWasPresentAt. Οι σχέσεις hasEventActor και actorWasPresentAt είναι αντίστροφες η μία της άλλης και η hasThingPresent είναι αντίστροφη της thingWasPresentAt. Οι σχέσεις αυτές φαίνονται παρακάτω:

$$\begin{aligned} \text{hasEventMethod} & \equiv \text{methodWasUsedAt}^{-1} \\ \text{hasCulture} & \equiv \text{cultureWasPresentAt}^{-1} \\ \text{hasEventActor} & \equiv \text{actorWasPresentAt}^{-1} \\ \text{hasThingPresent} & \equiv \text{thingWasPresentAt}^{-1} \end{aligned}$$

4.9 Προσδιορισμός επιπλέον αξιωμάτων για τις σχέσεις

Σε αυτό το βήμα θα μελετηθούν οι περιορισμοί που αφορούν την ιεραρχία των ρόλων. Ένας ρόλος αποτελεί υπορόλο ενός δεύτερου ρόλου, όταν κάθε ζεύγος ατόμων που συνδέεται μέσω του πρώτου ρόλου, συνδέεται και μέσω του δεύτερου.

Προηγουμένως, είχε εξηγηθεί ότι για να συνδέσουμε ένα γεγονός με τον τόπο που συνέβη χρησιμοποιούμε τη σχέση hasEventPlace. Στην περίπτωση που το γεγονός είναι μεταφορά αντικειμένου από έναν τόπο σε έναν άλλο χρησιμοποιούνται οι σχέσεις moveFrom και

moveTo. Προκύπτει λοιπόν ότι οι σχέσεις moveTo και moveFrom αποτελούν υπορόλους της hasEventPlace:

$$\begin{aligned} \text{moveTo} &\sqsubseteq \text{hasEventPlace} \\ \text{moveFrom} &\sqsubseteq \text{hasEventPlace} \end{aligned}$$

Δύο γεγονότα που σχετίζονται, συνδέονται με τη σχέση hasRelatedEvent. Όταν το ένα αποτελεί επιρροή του άλλου χρησιμοποιείται η σχέση isInfluenceOf και όταν το ένα αποτελεί μέρος του άλλου χρησιμοποιείται η σχέση eventIsPartOf. Οι δύο αυτές σχέσεις είναι υπορόλοι της hasRelatedEvent:

$$\begin{aligned} \text{isInfluenceOf} &\sqsubseteq \text{hasRelatedEvent} \\ \text{eventIsPartOf} &\sqsubseteq \text{hasRelatedEvent} \end{aligned}$$

Με την ίδια λογική, οι σχέσεις actorWasPresentAt, cultureWasPresentAt, thingWasPresentAt, wasPresentAtDesigning και wasPresentAtCreation είναι υπορόλοι της wasPresentAt. Με τη σειρά της, η wasPresentAtDesigning έχει ως υπορόλο την designerWasPresentAtDesigning. Η wasPresentAtCreation έχει δύο υπορόλους, τις σχέσεις assistantWasPresentAtCreation και creatorWasPresentAtCreation.

$$\begin{aligned} \text{actorWasPresentAt} &\sqsubseteq \text{wasPresentAt} \\ \text{cultureWasPresentAt} &\sqsubseteq \text{wasPresentAt} \\ \text{thingWasPresentAt} &\sqsubseteq \text{wasPresentAt} \\ \text{wasPresentAtDesigning} &\sqsubseteq \text{wasPresentAt} \\ \text{wasPresentAtCreation} &\sqsubseteq \text{wasPresentAt} \\ \text{designerWasPresentAtDesigning} &\sqsubseteq \text{wasPresentAtDesigning} \\ \text{assistantWasPresentAtCreation} &\sqsubseteq \text{wasPresentAtCreation} \\ \text{creatorWasPresentAtCreation} &\sqsubseteq \text{wasPresentAtCreation} \end{aligned}$$

4.10 Προσδιορισμός των στοιχειωδών ιδιοτήτων και

διαχωρισμός των πρωταρχικών και ορισμένων εννοιών

Το επόμενο βήμα της μεθοδολογίας είναι ο διαχωρισμός των στοιχειωδών από τις δευτερεύουσες ιδιότητες των εννοιών, καθώς επίσης και των πρωταρχικών από τις ορισμένες έννοιες.

Στοιχειώδης ονομάζεται μια ιδιότητα των εννοιών αν είναι απαραίτητο ένα αντικείμενο να την ικανοποιεί ώστε να μπορεί να είναι στιγμιότυπο της έννοιας. Όλες οι ιδιότητες που ορίστηκαν παραπάνω είναι στοιχειώδεις.

Μια έννοια ονομάζεται πρωταρχική όταν τα στιγμιότυπα της μπορούν να δηλωθούν ρητά, σε αντίθεση με τις ορισμένες έννοιες για τις οποίες υπάρχουν ικανές και αναγκαίες συνθήκες για την ιδιότητα μέλους. Σύμφωνα με τους περιορισμούς που ορίστηκαν παραπάνω, οι έννοιες Event_Acquisition, Event_Collecting, Event_Creation, Event_Designing, Event_Production είναι ορισμένες. Επίσης, ορισμένες είναι οι έννοιες FemalePerson και MalePerson. Όλες οι υπόλοιπες έννοιες της οντολογίας είναι πρωταρχικές.

4.11 Μελέτη των ιδιοτήτων και έλεγχος της ταξινόμησης των πρωταρχικών εννοιών

Στη συνέχεια θα γίνει η μελέτη των ιδιοτήτων (ισχυρών, ταυτοποίησης, ενότητας) με στόχο τον έλεγχο της ταξινόμησης των πρωταρχικών εννοιών. Οι ιδιότητες των εννοιών συνοψίζονται στον πίνακα που ακολουθεί:

Έννοιες	Rigidity	Identity	Unity
AcquisitionMethod	+R	+I	+U
Actor	+R	-I	-U
Actor_Assistant	~R	-I	-U
Actor_Creator	~R	-I	-U
ActorInCreation	+R	-I	-U
ActorInDesign	+R	-I	-U
AttributionQualifierActor	+R	+I	+U
Corporation	+R	+I	~U
Culture	+R	+I	~U
Date	+R	+I	+U
DescriptiveNote	+R	+I	+U
Event	+R	+I	~U
Event_Acquisition	+R	+I	~U
Event_Collection	+R	+I	~U
Event_Creation	+R	+I	~U
Event_Designing	+R	+I	~U
Event_Production	+R	+I	~U
EventMethod	+R	+I	+U
EventType	+R	+I	+U
ExtentActor	+R	+I	+U

ExtentMaterialsTech	+R	+I	+U
Family	+R	+I	~U
FemalePerson	+R	+I	+U
FieldCollectionMethod	+R	+I	+U
GenderActor	+R	+I	+U
Group	+R	+I	~U
MalePerson	+R	+I	+U
NationalityActor	+R	+I	+U
Object	+R	+I	+U
Person	+R	+I	+U
Place	+R	+I	~U
PlaceClassification	+R	+I	+U
Repository	+R	+I	+U
RoleActor	+R	+I	+U
RoleInEvent	+R	+I	+U
SourceMaterialsTech	+R	+I	+U
TermMaterialsTech	+R	+I	~U
WebResource	+R	+I	+U

Σύμφωνα με τους συμβολισμούς, οι περιορισμοί που εξηγήθηκαν στο Κεφάλαιο 2 γράφονται ως εξής:

- Μια έννοια με ιδιότητα ~R δεν μπορεί να έχει υποέννοια με ιδιότητα +R.
- Μια έννοια με ιδιότητα +I δεν μπορεί να έχει υποέννοια με ιδιότητα -I.
- Μια έννοια με ιδιότητα +U δεν μπορεί να έχει υποέννοια με ιδιότητα -U.
- Μια έννοια με ιδιότητα ~U δεν μπορεί να έχει υποέννοια με ιδιότητα +U.

Παρατηρούμε ότι όλοι οι περιορισμοί ισχύουν, επομένως δεν χρειάζεται να γίνουν αλλαγές στην ταξινόμηση.

5

Europeana και EDM

Στα αρχαία χρόνια, η βιβλιοθήκη της Αλεξάνδρειας λέγεται ότι περιείχε το 70% όλης της ανθρώπινης γνώσης. Η πρόκληση για τη ψηφιακή εποχή είναι να τα καταφέρει ακόμη καλύτερα από αυτό και να κάνει το αποτέλεσμα να διαρκέσει περισσότερο. Η πρωτοβουλία ψηφιακών βιβλιοθηκών της Ευρωπαϊκής Ένωσης ξεκίνησε να κάνει τους πολιτιστικούς πόρους και τα επιστημονικά αρχεία όλης της Ευρώπης - βιβλία, περιοδικά, ταινίες, χάρτες, φωτογραφίες, μουσική, κ.λπ. - προσιτά σε όλους, και να τα διατηρήσει για τις μελλοντικές γενιές.

Η πρωτοβουλία εστιάζει σε δύο περιοχές:

- Στην πολιτισμική κληρονομιά, μέσω της ψηφιοποίησης του υλικού που βρίσκεται στις βιβλιοθήκες, στα αρχεία και στα μουσεία της Ευρώπης, κάνοντας το έτσι απευθείας προσβάσιμο για την εργασία, τη μελέτη ή τον ελεύθερο χρόνο, και συντηρώντας το για τις μελλοντικές γενιές.
- Στις επιστημονικές πληροφορίες, με το να κάνει τα ερευνητικά συμπεράσματα ευρύτερα διαθέσιμα στο διαδίκτυο και να τα κρατάει διαθέσιμα στην πάροδο του χρόνου.

Ένας επιπλέον βασικός στόχος ήταν η οργάνωση και η ανάπτυξη της Europeana - ενός ενιαίου σημείου που επιτρέπει την πρόσβαση σε ψηφιακά αντίγραφα του υλικού που κατέχουν οι βιβλιοθήκες, τα μουσεία και τα αρχεία. [31] Στο κεφάλαιο αυτό, θα γίνει

αναφορά στη Europeana, την ψηφιακή βιβλιοθήκη της Ευρώπης, καθώς και στο EDM, το μοντέλο που χρησιμοποιεί για την αναπαράσταση των δεδομένων της.

5.1 Europeana

5.1.1 Τι είναι η Europeana

Για το ευρύ κοινό, η Europeana είναι μια διαδικτυακή πύλη που εκθέτει μεγάλη ποσότητα πληροφοριών σχετικά με την πολιτισμική κληρονομία. Παρότι αυτή η αντίληψη δεν είναι εξ' ολοκλήρου παραπλανητική, δεν μπορεί να συλλάβει τα βασικά χαρακτηριστικά της Europeana. Σε ένα αφηρημένο επίπεδο, η Europeana μπορεί να θεωρηθεί ως μια μεγάλη συλλογή από αντικείμενα-αντιπροσώπους, τα οποία αναπαριστούν ψηφιακά ή ψηφιοποιημένα αντικείμενα πολιτισμικής κληρονομιάς. [1]

Το όνομα «Europeana» είναι ελληνολατινικής προέλευσης και σημαίνει «Ευρωπαϊκή Συλλογή». Επιλέχθηκε για να αναφερθεί στο πλούσιο πολιτιστικό περιεχόμενο και στους διαφορετικούς τύπους των διαθέσιμων μέσων (βιβλία, εφημερίδες, φωτογραφίες, χάρτες, ταινίες και ήχος). Ονόματα με παρόμοια λατινική κατασκευή, όπως Bibliotheca Alexandrina, Gallica, Belgica, Bodleiana, Luxemburgensia, Kantiana, Voltairiana, δίνονται συχνά σε μεγάλες βιβλιοθήκες και σε σημαντικές συλλογές. [30]

Η Europeana δίνει στους ανθρώπους τη δυνατότητα να εξερευνούν τις ψηφιακές πηγές από τα μουσεία, τις βιβλιοθήκες, τα αρχεία και τις συλλογές οπτικοακουστικού υλικού της Ευρώπης. Παρέχει ένα πολύγλωσσο περιβάλλον, στο οποίο οι χρήστες μπορούν να απασχολούνται, να μοιράζονται και να εμπνέονται από την πλούσια ποικιλομορφία της πολιτιστικής και επιστημονικής κληρονομιάς της Ευρώπης.

Κάθε ένα από τα περισσότερα από 15 εκατομμύρια τεκμήρια της Europeana μπορεί να αποτελέσει πηγή έμπνευσης και ιδεών. Στα αντικείμενα αυτά περιλαμβάνονται:

- Εικόνες - πίνακες ζωγραφικής, σχέδια, χάρτες, φωτογραφίες και εικόνες μουσειακών αντικειμένων
- Κείμενα - βιβλία, εφημερίδες, επιστολές, ημερολόγια και αρχαιακά έγγραφα
- Ήχοι - μουσική και προφορικός λόγος από κυλίνδρους, ταινίες, δίσκους και ραδιοφωνικές εμπομπές
- Βίντεο - ταινίες, επίκαιρα και τηλεοπτικές εκπομπές.

Ορισμένα αντικείμενα και θέματα είναι παγκοσμίου φήμης, όπως το βιβλίο του Ισαάκ Νεύτωνα με τίτλο «Νόμοι της Κίνησης», τα σχέδια του Λεονάρντο ντα Βίντσι, ο πίνακας

ζωγραφικής του Γιοχάνες Βερμέερ «Το Κορίτσι με το Μαργαριταρένιο Σκουλαρίκι» ή αντικείμενα για το Τείχος του Βερολίνου. Άλλα είναι κρυμμένοι θησαυροί, περιμένοντας τους χρήστες να τα ανακαλύψουν.

Στη Europeana έχουν συνεισφέρει περίπου 1500 ιδρύματα. Επιφανή ονόματα, όπως η Βρετανική Βιβλιοθήκη στο Λονδίνο, το Rijksmuseum στο Άμστερνταμ και το Λούβρο στο Παρίσι, παρουσιάζονται παράλληλα με μικρότερους οργανισμούς από όλη την Ευρώπη. Οι συλλογές τους, συγκεντρωμένες μαζί, επιτρέπουν την εξερεύνηση της ιστορίας της Ευρώπης από την αρχαιότητα έως τη σύγχρονη εποχή.

Ανεξαρτήτως αν ένα αντικείμενο είναι διάσημο ή λιγότερο γνωστό, η Europeana το συνδέει πάντα με την αρχική πηγή του, ώστε να μπορεί να επιβεβαιωθεί η γνησιότητά του. [20]

5.1.2 Το ιστορικό της Europeana

Στις 28 Απριλίου 2005, έξι αρχηγοί κρατών έστειλαν μια επιστολή στην Ευρωπαϊκή Επιτροπή, με την οποία πρότειναν τη δημιουργία μιας ευρωπαϊκής ψηφιακής βιβλιοθήκης. Οι εργασίες για τη δημιουργία ενός πρωτοτύπου ξεκίνησαν το 2007. Η Europeana εγκαινιάστηκε το 2008, με στόχο να γίνει εφικτή η πρόσβαση του κοινού στην πολιτιστική και επιστημονική κληρονομιά της Ευρώπης. [21]

Την πρώτη ημέρα της έναρξής της, στις 20 Νοεμβρίου 2008, η Europeana κατακλύστηκε από το ενδιαφέρον που παρουσιάστηκε από εκατομμύρια χρηστών. Σύμφωνα με τις συμβουλές από ειδικούς, αναμενόταν ότι η ιστοσελίδα της Europeana θα είχε το πολύ 5 εκατομμύρια χτυπήματα ανά ώρα. Το πραγματικό ενδιαφέρον ήταν 3 φορές μεγαλύτερο. Το μεγάλο ενδιαφέρον επιβράδυνε την υπηρεσία τόσο πολύ, που η διαχείριση της Europeana στη Χάγη και η Ευρωπαϊκή Επιτροπή αναγκάστηκαν να κατεβάσουν προσωρινά την ιστοσελίδα.

Η ιστοσελίδα ξαναξεκίνησε στις 22 Δεκεμβρίου 2008, αφότου τετραπλασιάστηκε το εύρος ζώνης της για να αντιμετωπιστεί η απροσδόκητη ζήτηση. Ορισμένα διαδραστικά χαρακτηριστικά, όπως το My Europeana, άνοιξαν πάλι τον Μάρτιο του 2009, όταν το πρόγραμμα κινήθηκε στη τελική φάση της δοκιμής από τους χρήστες. [18]

Μέσω της έκδοσης Europeana v1.0, καταβάλλονται προσπάθειες για τη διεύρυνση της Europeana, η οποία θα προσφέρει περισσότερες λειτουργίες και δυνατότητες στους χρήστες. Η έκδοση θα περιλαμβάνει σημαντικές αναβαθμίσεις στις υπηρεσίες της Europeana, όπως Application Programming Interfaces (APIs: Διεπαφές Προγραμματισμού Εφαρμογών), εικονικές εκθέσεις και αποτελεσματικότερες δυνατότητες αναζήτησης.

Αρκετά ερευνητικά προγράμματα συμβάλλουν επίσης στη Europeana, με την τεχνολογία και το περιεχόμενό τους. Μαζί με τη Europeana v1.0 αποτελούν το Europeana Group. Ακόμη, περισσότεροι από 180 οργανισμοί κληρονομιάς και γνώσης, καθώς και εμπειρογνώμονες πληροφορικής από όλη την Ευρώπη, προσφέρουν περαιτέρω υποστήριξη και βοηθούν στην επίλυση τεχνικών θεμάτων και χρηστικότητα.

Η Europeana βασίζεται στην εμπειρία του οργανισμού της Ευρωπαϊκής Βιβλιοθήκης, η οποία αποτελεί υπηρεσία της Διάσκεψης των Ευρωπαϊκών Εθνικών Βιβλιοθηκονόμων. Εδρεύει στην Εθνική Βιβλιοθήκη της Ολλανδίας, τη Koninklijke Bibliotheek και χρηματοδοτείται από την Ευρωπαϊκή Επιτροπή. Επιβλέπων του έργου είναι το Europeana Foundation, μέλη του οποίου είναι οι πρόεδροι και οι επικεφαλής ευρωπαϊκών συλλόγων για την πολιτιστική κληρονομιά και συλλόγων πληροφόρησης. [21]

5.2 EDM

5.2.1 Τι είναι το EDM

Το Europeana Data Model (EDM) είναι μια νέα προσέγγιση για τη δόμηση και την αναπαράσταση των στοιχείων τα οποία παραδίδονται στην Europeana από τους διάφορους οργανισμούς που συμβάλλουν στην πολιτισμική κληρονομιά. Το μοντέλο είναι πιο εκφραστικό και πιο ευέλικτο σε σύγκριση με το Europeana Semantic Elements (ESE), το τωρινό μοντέλο το οποίο προορίζεται να αντικαταστήσει. Οι σχεδιαστικές αρχές του EDM στηρίζονται στις βασικές αρχές και τις πρακτικές του Σημασιολογικού Ιστού και των Διασυνδεδεμένων Δεδομένων. Το ίδιο το πρότυπο χτίζεται πάνω σε καθιερωμένα πρότυπα όπως είναι η RDF, το OAI-ORE, το SKOS, και το Dublin Core. Το EDM ενεργεί ως μια κοινή οντολογία υψηλού επιπέδου, η οποία διατηρεί τα αρχικά μοντέλα δεδομένων και την προοπτική των πληροφοριών, ενώ ταυτόχρονα επιτρέπει τη διαλειτουργικότητα.

5.2.2 EDM και ESE

Το Europeana Data Model (EDM) είναι μια νέα πρόταση για τη δόμηση των δεδομένων που λαμβάνει, διαχειρίζεται και δημοσιεύει η Europeana. Το EDM είναι μια σημαντική βελτίωση του Europeana Semantic Elements (ESE), το οποίο είναι το βασικό μοντέλο δεδομένων με το οποίο ξεκίνησε η Europeana.

Για κάθε έναν από τους διαφορετικούς τομείς κληρονομιάς που αντιπροσωπεύονται στη Europeana χρησιμοποιούνται διαφορετικά πρότυπα δεδομένων. Η δομή του ESE περιορίζει αυτά τα πρότυπα στον ελάχιστο κοινό παρονομαστή, σε αντίθεση με το EDM που

αντιστρέφει αυτήν την περιοριστική προσέγγιση. Το EDM δεν στηρίζεται σε ένα συγκεκριμένο πρότυπο, αλλά υιοθετεί ένα ανοικτό, cross-domain πλαίσιο, το οποίο βασίζεται στο Σηματολογικό Ιστό, ώστε να μπορεί να αναπαραστήσει το εύρος και τον πλούτο προτύπων όπως είναι το LIDO για τα μουσεία, το EAD για τα αρχεία ή το METS για τις ψηφιακές βιβλιοθήκες.

Το EDM επιτρέπει, επίσης, τον εμπλουτισμό των δεδομένων από πηγές τρίτων. Παραδείγματος χάριν, ένα ψηφιακό αντικείμενο από τον Προμηθευτή Α μπορεί να εμπλουτιστεί από τα μεταδεδομένα του Προμηθευτή Β. Σε κάθε περίπτωση, το EDM παρουσιάζει με σαφή τρόπο την προέλευση όλων των δεδομένων που συνδέονται σε ένα ψηφιακό αντικείμενο.

Το EDM υποστηρίζει πιο σύνθετα αντικείμενα από το ESE. Για παράδειγμα, όσον αφορά ένα ψηφιοποιημένο βιβλίο, τα μεμονωμένα κεφάλαια, οι εικόνες και τα περιεχόμενα μπορούν να γίνουν κατανοητά τόσο χωριστά όσο και συλλογικά.

Το EDM είναι ακόμα υπό ανάπτυξη. Θα αρχίζει να εφαρμόζεται το 2011, κατά την προετοιμασία της έκδοσης Danube της Europeana. Ακόμα και μετά την υλοποίηση του EDM, τα δεδομένα που είναι συμβατά μόνο με το ESE θα συνεχίσουν να γίνονται αποδεκτά. Το EDM είναι συμβατό με το ESE, επομένως κανένα δεδομένο δεν θα χρειαστεί να υποβληθεί εκ νέου. Ο μόνος λόγος για να υποβάλει ξανά ένας προμηθευτής δεδομένα, είναι σε περίπτωση που επιθυμεί να αυξηθεί ο πλούτος τους μέσα στη Europeana, χωρίς όμως αυτό να είναι υποχρεωτικό.

5.2.3 Απαιτήσεις και αρχές του EDM

Ο σχεδιασμός του EDM έχει επηρεαστεί από έναν αριθμό απαιτήσεων και αρχών. Οι πιο αξιοπρόσεχτες από τις απαιτήσεις είναι οι εξής:

- R1. Γίνεται διάκριση μεταξύ του «παρεχόμενου αντικειμένου» και των ψηφιακών του αναπαραστάσεων.
- R2. Γίνεται διάκριση μεταξύ του αντικειμένου και του αρχείου μεταδεδομένων που περιγράφει το αντικείμενο.
- R3. Επιτρέπονται πολλαπλά αρχεία για το ίδιο αντικείμενο, τα οποία ενδεχομένως περιέχουν αντιφατικές δηλώσεις για το αντικείμενο.
- R4. Υπάρχει υποστήριξη για αντικείμενα που αποτελούνται από άλλα αντικείμενα.
- R5. Υπάρχει συμβατότητα για τα διάφορα επίπεδα αφαίρεσης των περιγραφών.
- R6. Το EDM παρέχει ένα τυποποιημένο σχήμα μεταδεδομένων που μπορεί να ειδικευτεί.

- R7. Το EDM παρέχει ένα τυποποιημένο σχήμα λεξιλογίου που μπορεί να ειδικευτεί.

Ο γενικός στόχος της Europeana είναι να αποκτήσει όσο το δυνατόν πιο πλούσια λειτουργία, μέσω της εκμετάλλευσης του συνόλου των διαθέσιμων δεδομένων. Για το λόγο αυτό, υποστηρίζει την ενσωμάτωση των διάφορων προτύπων που χρησιμοποιούνται για τα δεδομένα πολιτισμικής κληρονομιάς, με τέτοιο τρόπο ώστε όλες οι αρχικές περιγραφές να μπορούν να συλλεχθούν και να συνδεθούν μέσω εννοιών υψηλού επιπέδου. Αυτό δικαιολογεί τις εξής τρεις θεμελιώδεις σχεδιαστικές αρχές:

- D1. Το EDM επιτρέπει την ενσωμάτωση στοιχείων σε ένα ανοικτό περιβάλλον: είναι αδύνατο να προβλεφθούν όλα τα στοιχεία που συμβάλλουν.
- D2. Το EDM επιτρέπει την πλούσια λειτουργία, ενδεχομένως μέσω επεκτάσεων.
- D3. Το EDM πρέπει να επαναχρησιμοποιεί τα υπάρχοντα (τυποποιημένα) μοντέλα όσο το δυνατόν περισσότερο.

Αυτές οι σχεδιαστικές αρχές είναι ο λόγος που οι γλώσσες αναπαράστασης του Σημασιολογικού Ιστού, δηλαδή η RDF(S) και η OWL, επιλέχθηκαν για το EDM. Οι γλώσσες αυτές έχουν δύο χαρακτηριστικά που συμφωνούν με την φιλοσοφία του EDM. Το πρώτο είναι ότι επιτρέπουν την επαναχρησιμοποίηση των υπάρχοντων μοντέλων και το δεύτερο ότι χρησιμοποιούν την προσέγγιση των απεικονίσεων για να ενσωματώσουν δεδομένα, πράγμα που συμφωνεί με τον τρόπο με τον οποίο το EDM θα χρησιμοποιείται στην πράξη.

Το EDM, εκτός από τη χρήση των υπάρχοντων πόρων, έχει τη φιλοδοξία να υποστηρίξει τον εμπλουτισμό τους, μέσω της καθιέρωσης νέων σχέσεων μεταξύ τους. Για το λόγο αυτό χρησιμοποιεί την προσέγγιση των Διασυνδεδεμένων Δεδομένων, η οποία υπογραμμίζει την επαναχρησιμοποίηση και τη σύνδεση των περιγεγραμμένων πόρων στον ιστό. Είτε αυτοί οι πόροι ανήκουν στο χώρο πληροφοριών ενός προμηθευτή της Europeana, είτε στους χώρους πληροφοριών διαφορετικών προμηθευτών, είτε στους εξωτερικούς χώρους που χρησιμοποιούνται ως αναφορές γνώσης.

5.2.4 Η δομή του EDM

5.2.4.1 Συναθροίσεις (aggregations)

Το EDM εξετάζει δύο βασικές κατηγορίες πόρων που παρέχονται στην Europeana:

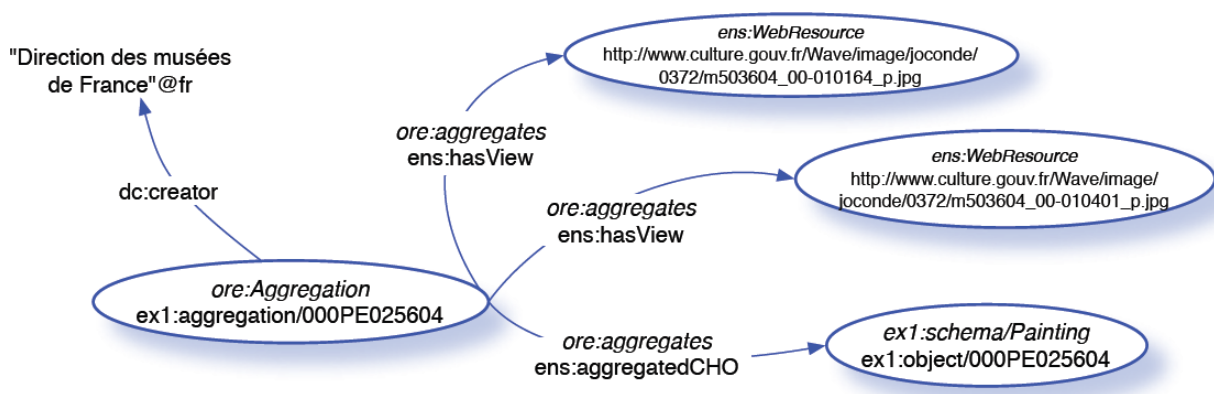
- το ίδιο το «παρεχόμενο αντικείμενο» (ένας πίνακας ζωγραφικής, μια ταινία, μια παρτιτούρα, ένα βιβλίο)

- ένα σύνολο ψηφιακών αναπαραστάσεων του αντικειμένου, μερικές από τις οποίες θα χρησιμοποιηθούν ως προεπισκοπήσεις (π.χ. η σμίκρυνση μιας ψηφιακής εικόνας ενός πίνακα)

Αυτό επιτρέπει τη διάκριση μεταξύ των «έργων», τα οποία, όπως είναι αναμενόμενο, είναι το κέντρο του ενδιαφέροντος των χρηστών, και των ψηφιακών αναπαραστάσεών τους, των στοιχείων δηλαδή που χειρίζονται τα συστήματα πληροφοριών όπως η Europeana.

Ακολουθώντας την προσέγγιση του μοντέλου ORE (Object Re-use and Exchange), το EDM θεωρεί ότι το παρεχόμενο αντικείμενο, μαζί με τις ψηφιακές αναπαραστάσεις που παρέχονται από έναν προμηθευτή, διαμορφώνουν μία συνάθροιση (aggregation). Αυτή η συνάθροιση είναι το αποτέλεσμα της δραστηριότητας αυτού του προμηθευτή και αντιπροσωπεύεται χρησιμοποιώντας την έννοια *ore:Aggregation*.

Στο παράδειγμα της εικόνας 5.1, παρουσιάζεται μια αναπαράσταση του πίνακα Mona Lisa ως προς το EDM, όπως περιγράφεται στη βάση δεδομένων Joconde. Βλέπουμε ότι η βάση δεδομένων Joconde, η οποία διατηρείται από τη Direction des musées de France, παρέχει μια συνάθροιση. Η συνάθροιση αυτή αποτελείται από ένα «πραγματικό» αντικείμενο, το οποίο μοντελοποιείται χρησιμοποιώντας την έννοια *Painting*, και δύο ψηφιακές όψεις. Αυτές οι όψεις δηλώνονται ως στιγμιότυπα της έννοιας *ens:WebResource*, δεδομένου ότι είναι ψηφιακοί πόροι που παρέχονται στον Ιστό, και συνδέονται με τη συνάθροιση χρησιμοποιώντας τη σχέση *ens:hasView*.



Εικόνα 5.1 : Η συνάθροιση του προμηθευτή και το παρεχόμενο αντικείμενο [5]

Σημειώνεται, επίσης, ότι για το παρεχόμενο αντικείμενο μπορούν να αναπαρασταθούν περιγραφικά μεταδεδομένα, όπως είναι για παράδειγμα ο δημιουργός του. Για την αναπαράσταση τέτοιων περιγραφών, το EDM χρησιμοποιεί ορισμένες σχέσεις, τις οποίες είτε ορίζει, είτε δανείζεται από άλλα μοντέλα. Παραδείγματα τέτοιων σχέσεων είναι οι

ens:hasMet, dcterms:creator και dcterms:title. Επίσης, το EDM επιτρέπει τη χρήση των εξειδικεύσεων αυτών των σχέσεων, ή οποιασδήποτε άλλης σχέσης κρίνουν οι προμηθευτές κατάλληλη για την περιγραφή των χαρακτηριστικών του αντικειμένου. Εντούτοις, οι δηλώσεις που περιγράφουν το αντικείμενο δεν είναι άμεσα συνδεδεμένες με αυτό.

Παρότι τις περισσότερες φορές στο σύστημα δεδομένων του αρχικού προμηθευτή υπάρχει μια ένα προς ένα σχέση μεταξύ μιας συναθροίσεως, ενός παρεχόμενου αντικειμένου και ενός αρχείου μεταδεδομένων, δεν υπάρχει κανένας κανόνας που να το επιβάλλει. Στην πραγματικότητα, υπάρχουν καταστάσεις όπου ένα αρχείο μπορεί να γίνει η αιτία για τη δημιουργία διαφόρων συναθροίσεων, όπως στην περίπτωση των αρχείων που περιγράφουν σύνθετες, ιεραρχικές ψηφιακές συναθροίσεις.

5.2.4.2 Η χρήση των *proxies*

Η απαίτηση R3 δημιουργεί την ανάγκη για την αντιμετώπιση των περιπτώσεων όπου υπάρχουν πολλαπλές όψεις για τον ίδιο πόρο του πραγματικού κόσμου. Αυτό μπορεί να συμβεί, επειδή η Europeana λαμβάνει στοιχεία για τον ίδιο πόρο από πολλούς προμηθευτές. Επιπλέον, η Europeana προσθέτει τα δικά της στοιχεία δίνοντας ακόμα μια όψη για τον ίδιο πόρο.

Εντούτοις, αυτές οι όψεις δεν πρέπει να συγχωνευθούν, ειδικά επειδή είναι πολύ πιθανό τα μεταδεδομένα να διαφέρουν, για παράδειγμα μπορεί να χρησιμοποιούνται διαφορετικά ονόματα για τον ίδιο δημιουργό. Έτσι, απαιτούνται μηχανισμοί για να κρατήσουν ξεχωριστές τις διαφορετικές όψεις. Για το λόγο αυτό, η Europeana χρησιμοποιεί τον μηχανισμό του proxy από το μοντέλο ORE, ο οποίος προορίζεται να επιτρέψει την αναπαράσταση διαφορετικών όψεων σχετικά με τον ίδιο πόρο.

Στο παράδειγμα της Mona Lisa έχουμε δύο αρχεία διαθέσιμα, από τη βάση δεδομένων Joconde και από το Λούβρο. Όπως φαίνεται στην εικόνα 5.3, κάθε υποβολή στοιχείων στην Europeana θα δώσει ένα συγκεκριμένο στιγμιότυπο της έννοιας ore:Aggregation, που χρησιμοποιείται για να ομαδοποιήσει όλα τα στοιχεία που αφορούν έναν πόρο και προέρχονται από έναν προμηθευτή.

Επιπλέον, κάθε αρχείο μεταδεδομένων που υποβάλλεται στην Europeana δημιουργεί, επίσης, έναν proxy για το αντικείμενο που περιγράφεται, ο οποίος μοντελοποιείται από την έννοια ore:Proxy. Ο συγκεκριμένος proxy αντιπροσωπεύει την περιγραφή του παρεχόμενου αντικειμένου από την οπτική του συγκεκριμένου προμηθευτή. Μέσω του μηχανισμού των proxies είναι δυνατό να αναπαρασταθούν τα διαφορετικά, ενδεχομένως συγκρουόμενα κομμάτια πληροφοριών για τα παρεχόμενα αντικείμενα, με τη δυνατότητα παρακολούθησης

της προέλευσης αυτών των πληροφοριών. Για παράδειγμα, ο τίτλος της Mona Lisa για το Joconde μπορεί να είναι "Portrait de Mona Lisa" ενώ για το Λούβρο "Portrait de Lisa Ghirardini".

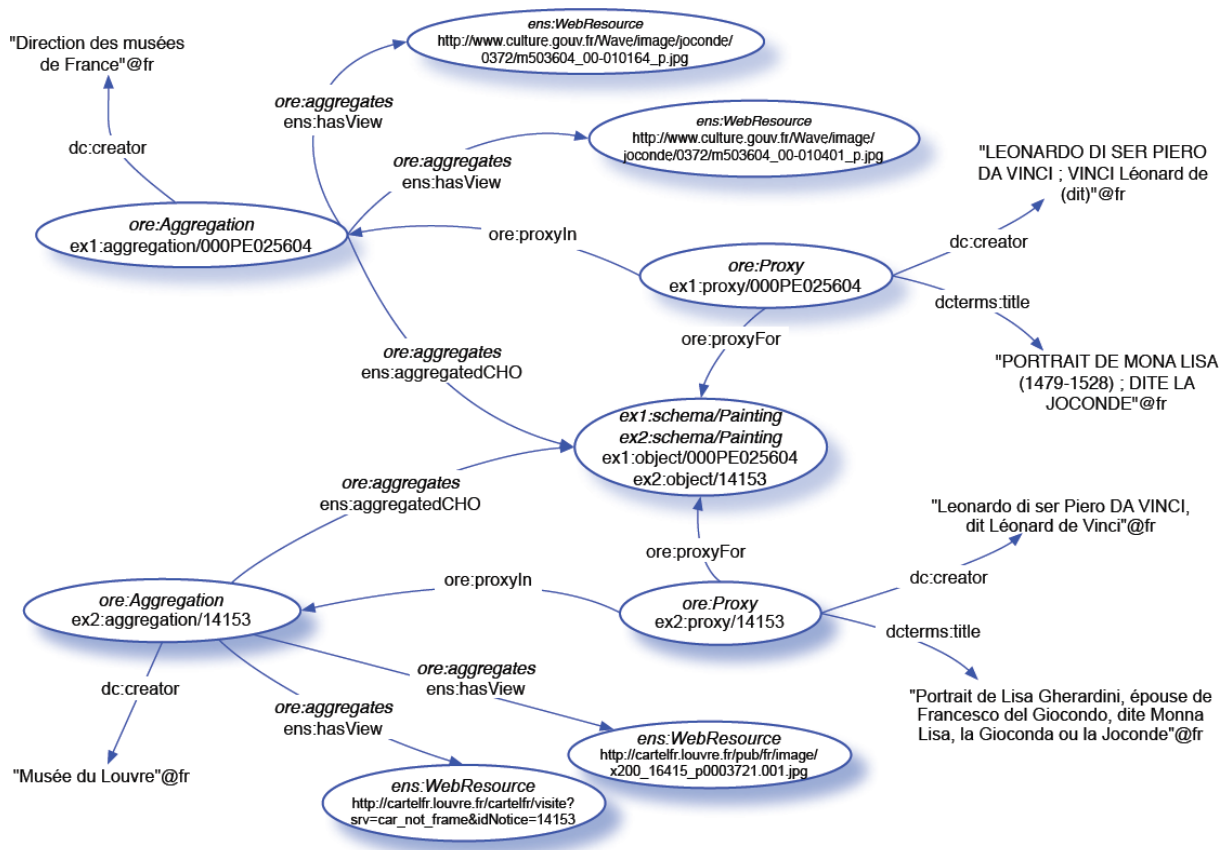


Εικόνα 5.2: Η συνάθροιση του προμηθευτή, το παρεχόμενο αντικείμενο και ο proxy στην απλή περίπτωση που υπάρχει ένας προμηθευτής [5]

Ένας proxy συνδέεται στον αντίστοιχο πόρο μέσω της σχέσης ore:proxyFor. Αντίστοιχα, συνδέεται στη συνάθροιση του προμηθευτή με τη σχέση ore:proxyIn, όπως φαίνεται στην εικόνα 5.2. Να σημειωθεί ότι μια συνάθροιση συνδέεται με έναν μόνο proxy ανά παρεχόμενο αντικείμενο που αθροίζει, δεδομένου ότι προκύπτει από τη δραστηριότητα ενός μόνο προμηθευτή.

Όταν δύο προμηθευτές έχουν δημιουργήσει από έναν proxy ο καθένας για το ίδιο «πραγματικό» αντικείμενο, οι δύο proxies πρέπει να συνδεθούν με έναν πόρο που αντιπροσωπεύει το αντικείμενο, χρησιμοποιώντας τη σχέση ore:proxyFor. Η δημιουργία αυτού του πόρου φαίνεται στην εικόνα 5.3 ως το πεδίο τιμών της σχέσης ore:proxyFor. Επομένως, οι proxies είναι απαραίτητοι για την αναπαράσταση και τη συσχέτιση των διαφορετικών όψεων που προέρχονται από διάφορους προμηθευτές, συμπεριλαμβανομένης και της ίδιας της Europeana.

Εκ πρώτης όψεως, μπορεί να φαίνεται ότι οι περιπτώσεις όπου δύο διαφορετικοί προμηθευτές υποβάλλουν στοιχεία για το ίδιο αντικείμενο είναι σχετικά σπάνιες. Ο απόλυτος αριθμός τους, όμως, είναι υψηλότερος από το αναμενόμενο, και σε πολλές περιπτώσεις είναι πολύ δύσκολο να προβλεφθεί. Επιπλέον, υπάρχει πάντα μια δεύτερη πηγή πληροφοριών στο παρεχόμενο αντικείμενο, πέρα από τον αρχικό προμηθευτή του: Η ίδια η Europeana.



Εικόνα 5.3: Η συνάθροιση των προμηθευτών, το παρεχόμενο αντικείμενο και οι proxies στη σύνθετη περίπτωση που υπάρχουν δύο προμηθευτές για το αντικείμενο [5]

5.2.4.3 Ο εμπλουτισμός των δεδομένων

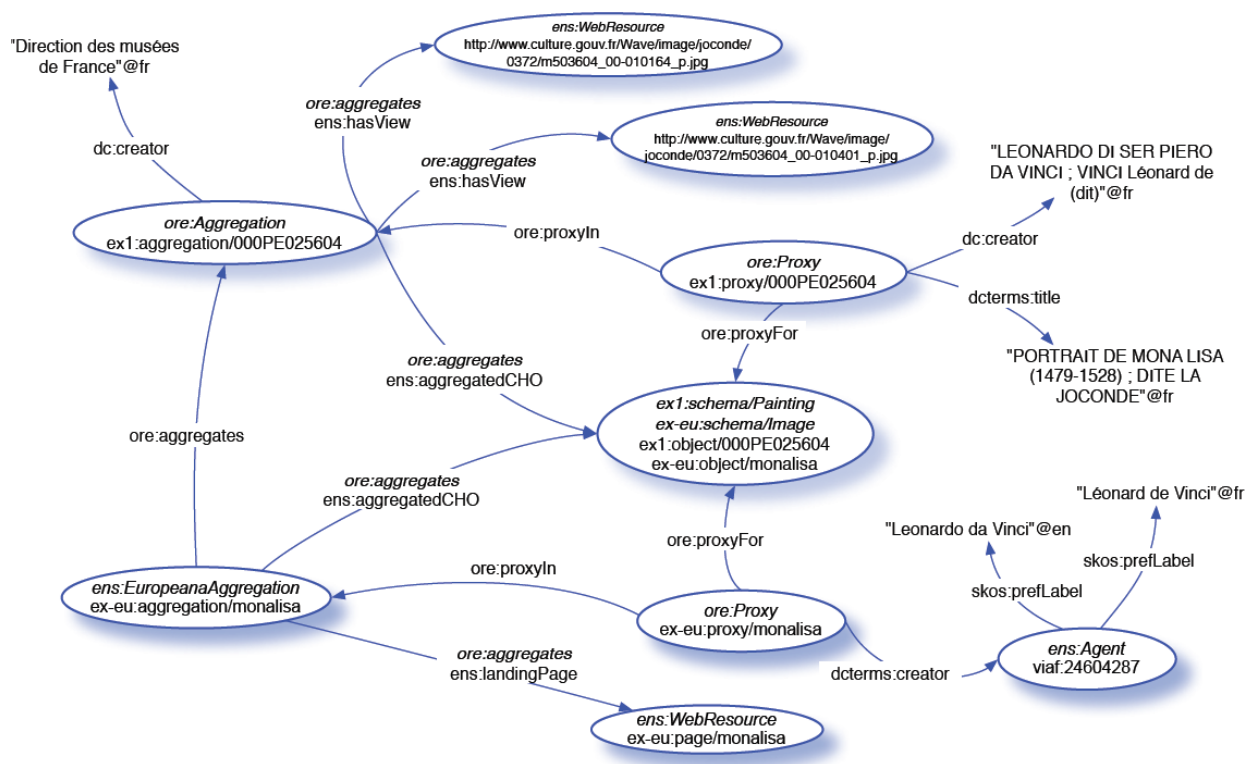
Η Europeana δημιουργεί νέες πληροφορίες για τα αντικείμενα ώστε να παρέχει περισσότερη αξία στους χρήστες της. Στην παρούσα φάση, οι πληροφορίες αυτές είναι αποτέλεσμα κυρίως της διαδικασίας της κανονικοποίησης (normalizing) των δεδομένων, τα οποία δομούνται σύμφωνα με το ESE, κατά την οποία η Europeana απλά μεταβάλλει κάποια από τα πεδία των μεταδεδομένων, ώστε να μπορούν να χρησιμοποιηθούν ομαλά για συγκεκριμένους σκοπούς.

Στο μέλλον, η Europeana προβλέπεται να δημιουργεί περισσότερη πληροφορία. Συνήθως, τα αντικείμενα που εισάγονται στη Europeana χρησιμοποιούν ως τιμές για τα πεδία των μεταδεδομένων απλές συμβολοακολουθίες. Η Europeana έχει ως στόχο την αλλαγή της μορφής των πληροφοριών αυτών, μέσω της σύνδεσης των αντικειμένων σε πλήρως ανεπτυγμένους πόρους. Οι πόροι αυτοί μπορούν να συνδέονται με τη σειρά τους σε άλλους πόρους. Η διαδικασία αυτή ονομάζεται σημασιολογικός εμπλουτισμός (*semantic enrichment*).

Στο παράδειγμα της Mona Lisa, η βάση δεδομένων Joconde παρέχει για τον δημιουργό του πίνακα την εξής συμβολοακολουθία: "Leonardo di ser Piero da Vinci ; Vinci, dit Léonard de

(dit)". Παρότι η πληροφορία αυτή είναι χρήσιμη, δεν υπάρχει κάποιος άμεσος τρόπος να γνωρίζουμε ότι ο πίνακας δημιουργήθηκε από έναν καλλιτέχνη ο οποίος γεννήθηκε στην Ιταλία και πέθανε στη Γαλλία. Αυτό μπορεί να εμπλουτιστεί, με τη δημιουργία ενός συνδέσμου ανάμεσα στη Mona Lisa και σε έναν πόρο που αντιπροσωπεύει τον Leonardo ως άτομο και παρέχει περισσότερες πληροφορίες για αυτόν. Ένας τέτοιος πόρος είναι για παράδειγμα το αρχείο από το VIAF, το οποίο προσδιορίζεται από το <http://viaf.org/24604287>.

Η εικόνα 5.4 παρουσιάζει το αποτέλεσμα του εμπλουτισμού στο EDM. Η διαφορά σε σχέση με πριν είναι η παρουσία του πόρου `ens:Agent` που συνδέεται στον proxy της Europeana. Χάρη στο μηχανισμό του proxy, η Europeana μπορεί να διατηρήσει τα αρχικά μεταδεδομένα σε συνδυασμό με τα νέα πλουσιότερα μεταδεδομένα που παράγει. Αυτό της επιτρέπει να παρέχει (ή να παρουσιάζει) είτε τα πρώτα είτε τα δεύτερα, ανάλογα με το ποια πληροφορία είναι απαραίτητη.



Εικόνα 5.4: Η συνάθροιση της Europeana στην απλή περίπτωση που υπάρχει ένας προμηθευτής για το αντικείμενο [5]

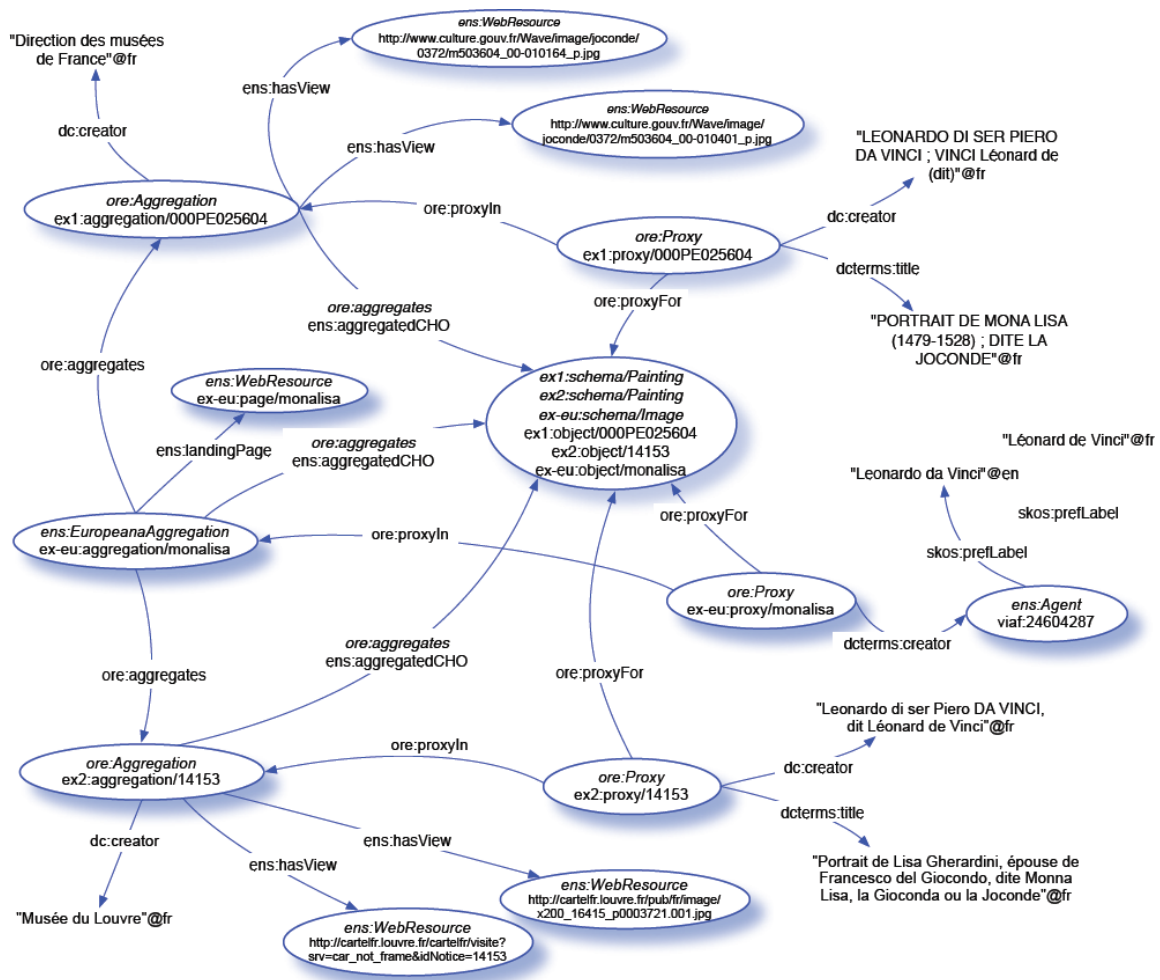
5.2.4.4 Οι συναθροίσεις και οι proxies της Europeana

Για να διακρίνονται οι πληροφορίες που παρέχονται από αυτές που έχουν προστεθεί, η Europeana δημιουργεί τη δική της συνάθροιση και τον δικό της proxy για το παρεχόμενο

αντικείμενο, όπως φαίνεται στην εικόνα 5.4. Έτσι, επιτρέπει τη σύνδεση νέων πληροφοριών στην αρχική περιγραφή του αντικειμένου.

Η νέα συνάθροιση της Europeana μοντελοποιείται με την `ens:EuropeanaAggregation`, η οποία αποτελεί υποένοια της `ore:Aggregation`. Όπως και με τις συναθροίσεις των προμηθευτών, μία συνάθροιση της Europeana συνδέεται στο παρεχόμενο αντικείμενο με τη σχέση `ore:aggregates`. Μπορεί, επίσης, να συναθροίσει άλλους πόρους, όπως ψηφιακές αναπαραστάσεις του αντικειμένου ή μια ιστοσελίδα που να αναφέρεται σε αυτό, με τη χρήση της σχέσης `ens:landingPage`. Ένα κρίσιμο σημείο είναι ότι η συνάθροιση της Europeana θεωρείται ότι συναθροίζει τις συναθροίσεις κάθε προμηθευτή που αφορούν το ίδιο αντικείμενο.

Η εικόνα 5.5 επεκτείνει το παράδειγμα της εικόνας 5.4 παρουσιάζοντας μια πιο ολοκληρωμένη εκδοχή αυτού του επιπλέον στρώματος συνάθροισης, που επιτρέπει την εισαγωγή νέων περιγραφικών πληροφοριών.



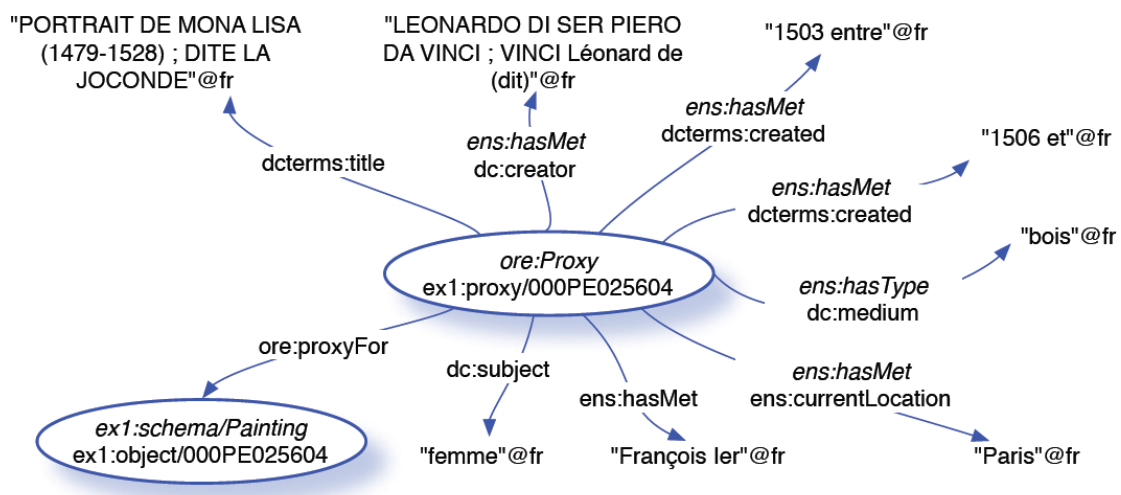
Εικόνα 5.5: Η συνάθροιση της Europeana στη σύνθετη περίπτωση που υπάρχουν δύο προμηθευτές για το αντικείμενο [5]

5.2.4.5 Αντικειμενο-κεντρικά και γεγονο-κεντρικά μεταδεδομένα

Μεταξύ των πιθανών προσεγγίσεων για τα μεταδεδομένα, διακρίνονται οι «αντικειμενο-κεντρικές» και «γεγονο-κεντρικές» προσεγγίσεις. Οι πρώτες εστιάζουν στο αντικείμενο που περιγράφεται. Οι πληροφορίες παρατίθενται υπό τη μορφή συνδέσεων μεταξύ του αντικειμένου και των γνωρισμάτων του, είτε αυτά είναι απλές συμβολοακολουθίες, είτε πιο σύνθετοι πόροι που αναπαριστούν οντότητες του πραγματικού κόσμου. Οι περισσότερες εφαρμογές μεταδεδομένων που χρησιμοποιούν το σύνολο μεταδεδομένων Dublin Core [DC] ακολουθούν μια τέτοια προσέγγιση. Τα αρχεία που αντιστοιχούν στα αντικείμενα των εικόνων 5.2, 5.3, 5.4, 5.5 ανταποκρίνονται σε μία αντικειμενο-κεντρική προσέγγιση, εφόσον συνδέουν το παρεχόμενο αντικείμενο άμεσα στα γνωρίσματά του.

Οι γεγονο-κεντρικές προσεγγίσεις, από την άλλη, θεωρούν ότι οι περιγραφές των αντικειμένων πρέπει να εστιάζουν στα διάφορα γεγονότα στα οποία εμπλέκονται τα αντικείμενα. Η βασική ιδέα είναι η δημιουργία πλουσιότερων δικτύων οντοτήτων σε σχέση με την αντικειμενο-κεντρική προσέγγιση, μέσω της αναπαράστασης των γεγονότων που αποτελούν την ιστορία ενός αντικειμένου. Αυτή η προσέγγιση συναντάται σε μοντέλα όπως είναι το CIDOC-CRM.

Το EDM επιτρέπει την αναπαράσταση των μεταδεδομένων που ακολουθούν και τις δύο προσεγγίσεις. Η εικόνα 5.6 επεκτείνει το σχεδιάγραμμα της εικόνας 5.2 ώστε να δώσει ένα πληρέστερο παράδειγμα μιας αντικειμενο-κεντρικής περιγραφής του πίνακα της Mona Lisa. Σε αυτό το παράδειγμα, η Mona Lisa είναι άμεσα συνδεδεμένη με το δημιουργό της, τον τίτλο της, την ημερομηνία δημιουργία της, τον προηγούμενο ιδιοκτήτη της κ.λπ.

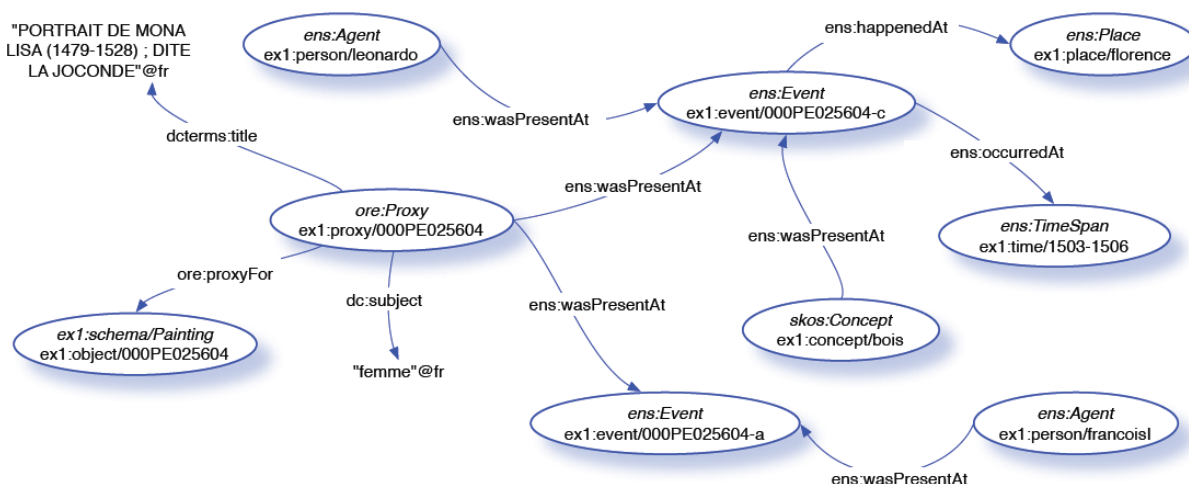


Εικόνα 5.6: Μια αντικειμενο-κεντρική περιγραφή της Mona Lisa [5]

Η σχέση `ens:isRelatedTo`, καθώς και οι εξειδικεύσεις της `ens:hasMet` και `ens:hasType`, είναι ιδιαίτερα σημαντικές εδώ. Η `ens:isRelatedTo` μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να συνδέσει ένα αντικείμενο με οποιαδήποτε πληροφορία το αφορά, όπως είναι οι δράστες που συμμετείχαν στον κύκλο ζωής του, οι τόπους στους οποίους έχει βρεθεί, τα υποκείμενα τα οποία συνδέονται με αυτό. Η `ens:hasMet`, πιο συγκεκριμένα, χρησιμοποιείται για να συνδέσει ένα αντικείμενο με τις διάφορες οντότητες που έχουν συμμετάσχει στα ίδια γεγονότα με το αντικείμενο. Για παράδειγμα, ο δημιουργός ενός αντικειμένου είναι ο δράστης που συμμετείχε στο γεγονός της δημιουργία του αντικειμένου. Να σημειωθεί, επίσης, ότι η τρέχουσα τοποθεσία ενός αντικειμένου μπορεί να εκφραστεί με τη σχέση `ens:currentLocation`, η οποία είναι υπο-σχέση της `ens:hasMet`. Η `ens:hasType` συνδέει ένα αντικείμενο σε μία έννοια από ένα σύστημα τύπων στο οποίο ανήκει το αντικείμενο.

Η εικόνα 5.7 παρέχει ένα παράδειγμα για το πώς το ίδιο αντικείμενο θα μπορούσε να αντιπροσωπευθεί με ένα γεγονός-κεντρικό τρόπο. Στο σχεδιάγραμμα εισάγονται δύο νέα γεγονότα σχετικά με τον κύκλο της ζωής του αντικειμένου, χρησιμοποιώντας την έννοια `ens:Event`. Οι οντότητες που ήταν άμεσα συνδεδεμένες με το αντικείμενο στην προηγούμενη προσέγγιση, συνδέονται με τα γεγονότα σε αυτή την περίπτωση. Οι συνδέσεις αυτές αντιπροσωπεύονται στο EDM με τη χρήση των ακόλουθων σχέσεων:

- Της `ens:wasPresentAt`, που συνδέει έναν οποιονδήποτε πόρο με ένα γεγονός.
- Της `ens:happenedAt`, που συνδέει ένα γεγονός με έναν τόπο.
- Και της `ens:occurredAt`, η οποία συνδέει ένα γεγονός με το χρονικό διάστημα κατά το οποίο συνέβη.



Εικόνα 5.7: Μια γεγονός-κεντρική περιγραφή της Mona Lisa [5]

Όπως φάνηκε και από τα προηγούμενα παραδείγματα, ο «πυρήνας» που αναφέρεται στην γεγονός-κεντρική προσέγγιση είναι λιγότερο αναπτυγμένος από της αντικειμενο-κεντρικής

προσέγγισης. Αυτό συμβαίνει για δύο λόγους. Ο πρώτος είναι ότι η αντικειμενο-κεντρική προσέγγιση είναι πιο διαδεδομένη. Ο δεύτερος είναι ότι για τη αντικειμενο-κεντρική προσέγγιση υπάρχει ένα απλό, κοινά χρησιμοποιούμενο πρότυπο, το Dublin Core.

Το EDM επιτρέπει τη συνύπαρξη της αντικειμενο-κεντρικής και της γεγονο-κεντρικής προσέγγισης για το ίδιο αντικείμενο. Στόχος του δεν είναι να συλλάβει την πλήρη πολυπλοκότητα των μοντέλων, αλλά να παρέχει ένα μικρό σύνολο σχέσεων και κλάσεων πάνω στις οποίες μπορούν να συνδεθούν πιο εξειδικευμένες κατασκευές.

5.2.4.6 Άλλες έννοιες του EDM

Στην προηγούμενη ενότητα, στο σχήμα 5.6, έγινε αναφορά σε έναν αριθμό εννοιών οι οποίες αναπαριστούν τις οντότητες που αναφέρονται στα πεδία των μεταδεδομένων. Στο παράδειγμα της παραγράφου 5.2.4.3, ο Leonardo Da Vinci δεν αντιπροσωπεύεται πλέον μέσω μιας απλής συμβολοακολουθίας, αλλά ως πόρος στον οποίο μπορούν να προσαρτηθούν αρκετές παραλλαγές ονομάτων. Αυτό το παράδειγμα θα μπορούσε να επεκταθεί περαιτέρω με την προσθήκη των ημερομηνιών γέννησης και θανάτου, τους τόπους όπου έζησε, συνδέσμους με τους δασκάλους του, κ.λπ.

Αυτού του είδους ο σημασιολογικός εμπλουτισμός μπορεί να φέρει τεράστια οφέλη στις τρέχουσες διαδικασίες αναζήτησης, γι' αυτό η Europeana σκοπεύει να συνεχίσει με αυτόν σε μεγάλη κλίμακα. Αυτός είναι ο λόγος που στο EDM υπάρχουν διάφορες έννοιες που αναπαριστούν τις πληροφορίες που πλαισιώνουν ένα αντικείμενο, όπως είναι οι παρακάτω:

- Η *ens:Agent*, που χρησιμοποιείται για την αναπαράσταση ατόμων ή οργανισμών.
- Η *ens:Place*, που αναπαριστά τόπους.
- Η *ens:TimeSpan*, για χρονικές περιόδους ή ημερομηνίες.
- Η *skos:Concept*, για όλες τις οντότητες από συστήματα οργάνωσης γνώσης όπως είναι οι θησαυροί και τα σχήματα ταξινόμησης.

Αυτές οι κλάσεις μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την παραγωγή πλουσιότερων περιγραφών. Για παράδειγμα, η εικόνα 5.8 δείχνει πως οι έννοιες αυτές εμπλουτίζουν το παράδειγμα της εικόνας 5.6.

5.3 Συμπεράσματα

Σε αυτό το κεφάλαιο έγινε μία περιγραφή της Europeana, της ευρωπαϊκής ψηφιακής βιβλιοθήκης, ενώ αναλύθηκε η διαδικασία και οι λόγοι που οδήγησαν στη δημιουργία της. Επιπλέον, έγινε αναφορά στο EDM, το μοντέλο της Europeana για τη δόμηση και την

αναπαράσταση των στοιχείων της. Έγινε η σύγκριση ανάμεσα στο EDM και στον προκάτοχό του, δηλαδή το ESE και αναπτύχθηκαν οι απαιτήσεις και οι αρχές που αφορούν το EDM. Ως προς τη δομή του EDM, αναλύθηκαν ζητήματα όπως είναι η χρήση των συναθροίσεων και των proxies. Επιπρόσθετα, περιγράφηκε ο σημασιολογικός εμπλουτισμός των δεδομένων και πως αυτός προκαλεί τη δημιουργία των συναθροίσεων και των proxies της Europeana, καθώς και η αντικειμενο-κεντρική και γεγονός-κεντρική προσέγγιση.



Εικόνα 5.8: Μια εμπλουτισμένη περιγραφή της Mona Lisa [5]

6

Απεικόνιση του LIDO στο EDM

Στο παρόν κεφάλαιο θα γίνει η απεικόνιση της οντολογίας του LIDO, η οποία αναλύθηκε στο κεφάλαιο 4, στο EDM. Για το σκοπό αυτό, θα αντιστοιχίσουμε κάθε έννοια και σχέση του LIDO σε μία έννοια ή σχέση του EDM.

Σε ορισμένες περιπτώσεις, οι έννοιες ή οι σχέσεις των δύο μοντέλων έχουν ακριβώς το ίδιο όνομα. Για να είναι ευκολότερος ο διαχωρισμός και πιο κατανοητή η ανάλυση, θα χρησιμοποιήσουμε τα προθέματα των δύο μοντέλων, που είναι `ens:` για το EDM και `lido:` για το LIDO. Να σημειωθεί, επίσης, ότι το EDM επαναχρησιμοποιεί στοιχεία (έννοιες και σχέσεις) από άλλα μοντέλα, όπως είναι το Simple Knowledge Organization System (SKOS) και το Dublin Core. Σε αυτές τις περιπτώσεις, τα στοιχεία έχουν τα προθέματα `skos:` και `dc:`, αντίστοιχα.

Το EDM χρησιμοποιεί, επίσης, τα στοιχεία του CIDOC CRM. Το CIDOC CRM δεν έχει συγκεκριμένο πρόθεμα, απλά υπάρχει η σύμβαση ότι οι έννοιες του ξεκινούν με το γράμμα “E” ακολουθούμενο από έναν αριθμό, ενώ οι σχέσεις με το γράμμα “P” ακολουθούμενο από έναν αριθμό.

Αντί για το πρόθεμα `lido:`, ορισμένες έννοιες και σχέσεις του LIDO έχουν το πρόθεμα `lidoedm:`. Το πρόθεμα αυτό δηλώνει ότι οι έννοιες ή οι σχέσεις αυτές δεν υπάρχουν αυτούσιες ως στοιχεία του LIDO, απλά προστέθηκαν είτε γιατί προέκυπταν από τα συμφραζόμενα, είτε για να είναι καλύτερη η αναπαράσταση ορισμένων πληροφοριών.

6.1 Απεικόνιση των εννοιών

Αρχικά, θα αντιστοιχίσουμε τις έννοιες του LIDO στις έννοιες του EDM. Για να το πετύχουμε αυτό, θα φροντίσουμε κάθε έννοια του LIDO να είναι υποέννοια μιας έννοιας του EDM.

Κάποιες από τις αντιστοιχίσεις είναι προφανείς. Για παράδειγμα, η έννοια lido:Event θα αποτελέσει υποέννοια της ens:Event, η lido:Place της ens:Place και η lido:WebResource υποέννοια της ens:WebResource. Η έννοια ens:TimeSpan, σύμφωνα με τον ορισμό που δίνει το EDM, ομαδοποιεί τα χρονικά διαστήματα που έχουν αρχή, τέλος και διάρκεια. Αντίστοιχα, η έννοια ens:PhysicalThing περιλαμβάνει όλα τα απτά φυσικά αντικείμενα. Επομένως, η έννοια lido:Date θα αποτελέσει υποέννοια της ens:TimeSpan και η έννοια lido:Object υποέννοια της ens:PhysicalThing.

Σύμφωνα με το EDM, η έννοια ens:Agent περιλαμβάνει το σύνολο των ανθρώπων, είτε χωριστά είτε κατά ομάδες, οι οποίοι έχουν τη δυνατότητα να εκτελέσουν σκόπιμα ενέργειες για τις οποίες μπορούν θεωρηθούν υπεύθυνοι. Επομένως, οι έννοιες lido:Actor, lido:Culture και lido:Repository θα αποτελούν υποέννοιές της.

Η έννοια E62.String του CIDOC CRM συμπεριλαμβάνει όλες τις τιμές που χρησιμοποιούνται για τεκμηρίωση, όπως είναι για παράδειγμα οι συμβολοακολουθίες ελεύθερου κειμένου. Για το λόγο αυτό θα έχει ως υποέννοιες τις lido:DescriptiveNote, lido:ExtentMaterialsTech, lido:ExtentActor, lido:RoleActor, lido:RoleInEvent και lido:AttributionQualifierActor, οι οποίες έχουν ως στιγμιότυπα συμβολοακολουθίες. Ακόμα, οι έννοιες lido:EventMethod, lido:EventType, lido:GenderActor, lido:PlaceClassification και lido:TermMaterialsTech θα είναι υποέννοιες της E55.Type, αφού η έννοια E55.Type περιλαμβάνει όρους οι οποίοι χαρακτηρίζουν και ομαδοποιούν τα στιγμιότυπα των εννοιών. Η έννοια lido:SourceMaterialsTech είναι υποέννοια της E32.Authority_Document, η οποία ομαδοποιεί κείμενα και λίστες από επίσημες αρχές και η έννοια lido:NationalityActor είναι υποέννοια της E74.Group, η οποία συγκεντρώνει όλα τα σύνολα ή τους οργανισμούς που αποτελούνται από άτομα που δρουν συλλογικά.

Οι απεικονίσεις συνοψίζονται στον παρακάτω πίνακα:

Έννοιες του LIDO	Έννοιες του EDM
Event	ens:Event
Place	ens:Place
WebResource	ens:WebResource
Date	ens:TimeSpan

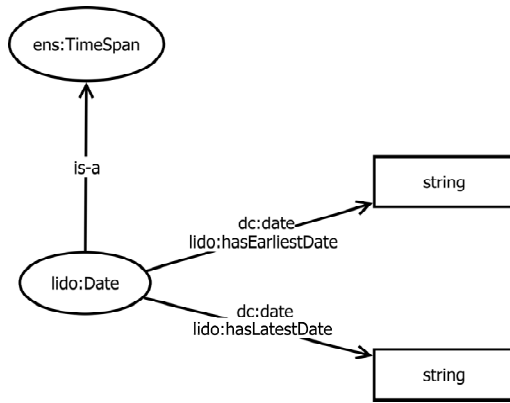
Object	ens:PhysicalThing
Actor	ens:Agent
Culture	ens:Agent
Repository	ens:Agent
DescriptiveNote	E62.String
ExtentMaterialsTech	E62.String
ExtentActor	E62.String
RoleActor	E62.String
RoleInEvent	E62.String
AttributionQualifierActor	E62.String
EventMethod	E55.Type
EventType	E55.Type
GenderActor	E55.Type
PlaceClassification	E55.Type
TermMaterialsTech	E55.Type
SourceMaterialsTech	E32.Authority Document
NationalityActor	E74.Group

6.2 Απεικόνιση των datatype σχέσεων

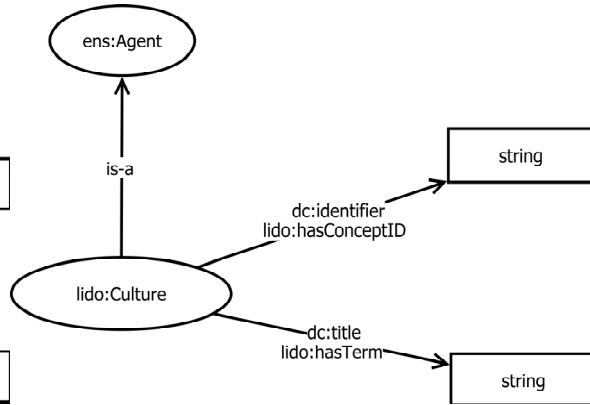
Στη συνέχεια, θα αναλυθούν οι απεικονίσεις των datatype σχέσεων του LIDO. Ομοίως με προηγουμένως, κάθε datatype σχέση του LIDO θα πρέπει να είναι υπο-σχέση μιας datatype σχέσης του EDM. Η διαφορά με πριν, όμως, είναι ότι πρέπει να γίνει ένας επιπλέον έλεγχος, ώστε να είναι σίγουρο ότι στα πεδία ορισμού και τιμών των δύο σχέσεων συμφωνούν.

Όσες σχέσεις συνδέουν μια οντότητα με μια ημερομηνία, θα πρέπει να είναι υπο-σχέσεις της dc:date. Επομένως, η σχέση dc:date θα έχει ως υπο-σχέσεις τις lido:hasEarliestDate, lido:hasLatestDate και lido:hasPeriodName. Οι σχέσεις lido:hasEarliestDate και lido:hasLatestDate, μαζί με την έννοια lido:Date φαίνονται στην εικόνα 6.1.

Αντίστοιχα, οι σχέσεις που έχουν ως πεδίο τιμών μια περιγραφή, δηλαδή οι lido:hasDescriptiveNoteValue και lido:hasObjectNote, θα είναι υπο-σχέσεις της dc:description. Η σχέση dc:type έχει ως υπο-σχέσεις τις lido:isGeographicalEntity και lido:isPoliticalEntity.



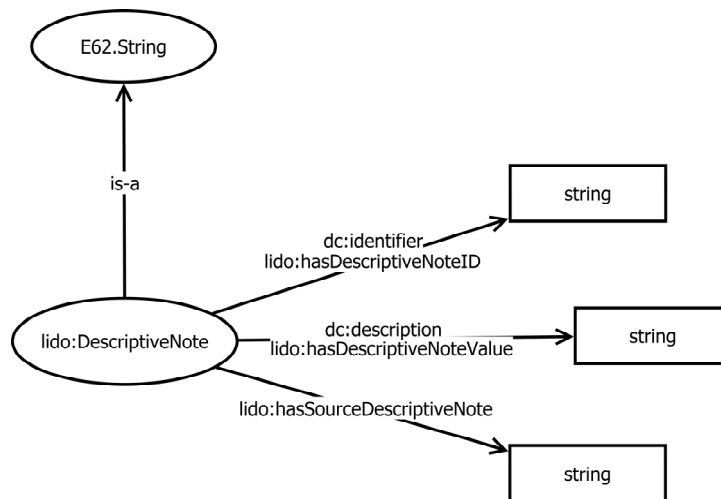
Εικόνα 6.1 : Η έννοια Date



Εικόνα 6.2 : Η έννοια Culture

Οι σχέσεις lido:hasActorID, lido:hasConceptID, lido:hasDescriptiveNoteID, lido:hasEventID, lido:hasLegalBodyID, lido:hasObjectID, lido:hasPlaceID και lido:hasWorkID, οι οποίες συσχετίζουν τις οντότητες με τα μοναδικά αναγνωριστικά τους, είναι υπο-σχέσεις της dc:identifier. Η dc:title συνδέει μία οντότητα με τον τίτλο ή το όνομά της, άρα οι σχέσεις lido:hasEventName, lido:hasLegalBodyName, lido:hasNamePlace και lido:hasTerm θα είναι υπο-σχέσεις της. Τέλος, η lido:hasNameActor είναι υπο-σχέση της skos:prefLabel.

Στην εικόνα 6.2 απεικονίζεται η έννοια lido:Culture, καθώς και οι σχέσεις lido:hasConceptID και lido:hasTerm. Αντίστοιχα, η εικόνα 6.3 αναπαριστά το σχεδιάγραμμα της έννοιας lido:DescriptiveNote.



Εικόνα 6.3 : Η έννοια lido:DescriptiveNote

Για τη σχέση `lido:hasSourceDescriptiveNote` δεν υπάρχει αντίστοιχη σχέση του EDM. Οι απεικονίσεις των datatype σχέσεων, καθώς και το πεδίο ορισμού και τιμών κάθε σχέσης, φαίνονται στον παρακάτω πίνακα:

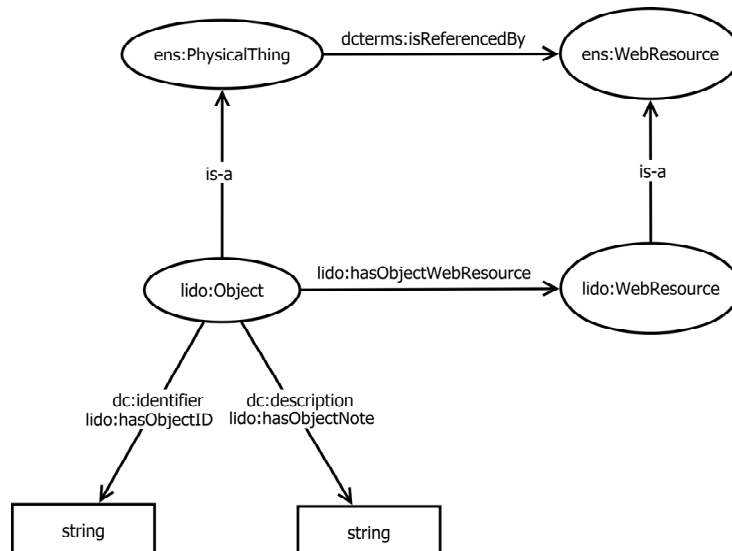
Datatype σχέσεις του LIDO			Datatype σχέσεις του EDM		
Όνομα της σχέσης	Πεδίο Ορισμού	Πεδίο Τιμών	Όνομα της σχέσης	Πεδίο Ορισμού	Πεδίο Τιμών
<code>hasEarliestDate</code>	Date	String	<code>dc:date</code>	-	-
<code>hasLatestDate</code>	Date	String	<code>dc:date</code>	-	-
<code>hasPeriodName</code>	Event	String	<code>dc:date</code>	-	-
<code>hasDescriptiveNoteValue</code>	DescriptiveNote	String	<code>dc:description</code>	-	-
<code>hasObjectNote</code>	Object	String	<code>dc:description</code>	-	-
<code>isGeographicalEntity</code>	Place	String	<code>dc:type</code>	-	-
<code>isPoliticalEntity</code>	Place	String	<code>dc:type</code>	-	-
<code>hasActorID</code>	Actor	String	<code>dc:identifier</code>	-	-
<code>hasConceptID</code>	Culture	String	<code>dc:identifier</code>	-	-
<code>hasDescriptiveNoteID</code>	DescriptiveNote	String	<code>dc:identifier</code>	-	-
<code>hasEventID</code>	Event	String	<code>dc:identifier</code>	-	-
<code>hasLegalBodyID</code>	Repository	String	<code>dc:identifier</code>	-	-
<code>hasObjectID</code>	Object	String	<code>dc:identifier</code>	-	-
<code>hasPlaceID</code>	Place	String	<code>dc:identifier</code>	-	-
<code>hasWorkID</code>	Repository	String	<code>dc:identifier</code>	-	-
<code>hasEventName</code>	Event	String	<code>dc:title</code>	-	-
<code>hasLegalBodyName</code>	Repository	String	<code>dc:title</code>	-	-
<code>hasNamePlace</code>	Place	String	<code>dc:title</code>	-	-
<code>hasTerm</code>	Culture	String	<code>dc:title</code>	-	-
<code>hasNameActor</code>	Actor	String	<code>skos:prefLabel</code>	-	-

6.3 Απεικόνιση των object σχέσεων

Ακολούθως, θα γίνει η αντιστοίχιση των object σχέσεων του LIDO στις σχέσεις του EDM. Για το σκοπό αυτό, θα ακολουθήσουμε την ίδια λογική με πριν, δηλαδή θα βρούμε για κάθε σχέση του LIDO μια σχέση του EDM. Όπως και πριν, θα γίνει ο επιπλέον έλεγχος για τα πεδία ορισμού και τιμών των σχέσεων που αντιστοιχίζονται.

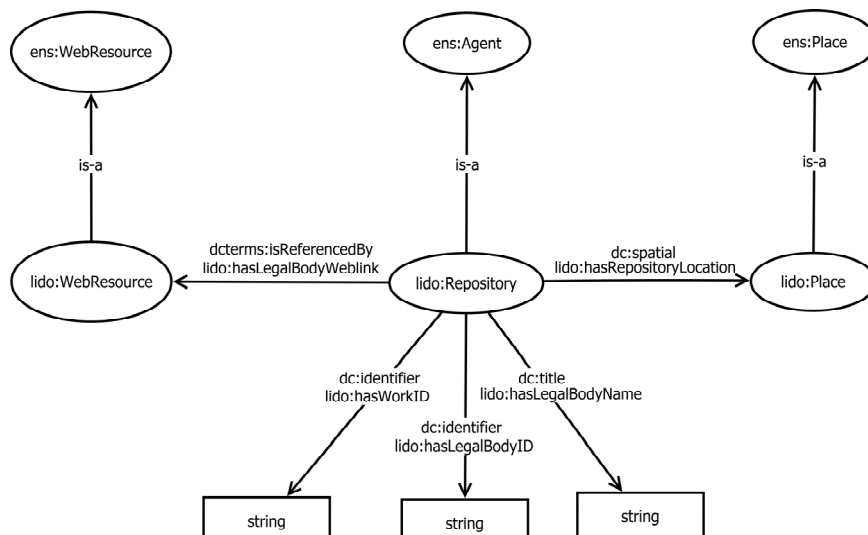
Η σχέση `ens:happenedAt` συνδέει ένα γεγονός με έναν τόπο και η σχέση `ens:occuredAt` συνδέει ένα γεγονός με το χρονικό διάστημα στο οποίο συνέβη. Επομένως, οι δύο αυτές σχέσεις θα έχουν ως υπο-σχέσεις τις `lido:hasEventPlace` και `lido:hasEventDate`, αντίστοιχα. Η σχέση `lido:wasPresentAt` είναι υπο-σχέση της `ens:wasPresentAt`. Ακόμα, οι σχέσεις `lido:hasLegalBodyWeblink` και `lido:hasObjectWebResource` είναι υπο-σχέσεις της `dcterms:isReferencedBy`, αφού η `dcterms:isReferencedBy` συνδέει δύο οντότητες, εκ των οποίων η δεύτερη αναφέρεται στην πρώτη. Η σχέση `lido:hasObjectWebResource`, καθώς και

όλες οι datatype σχέσεις που αφορούν την έννοια lido:Object απεικονίζονται στο σχεδιάγραμμα της εικόνας 6.4.



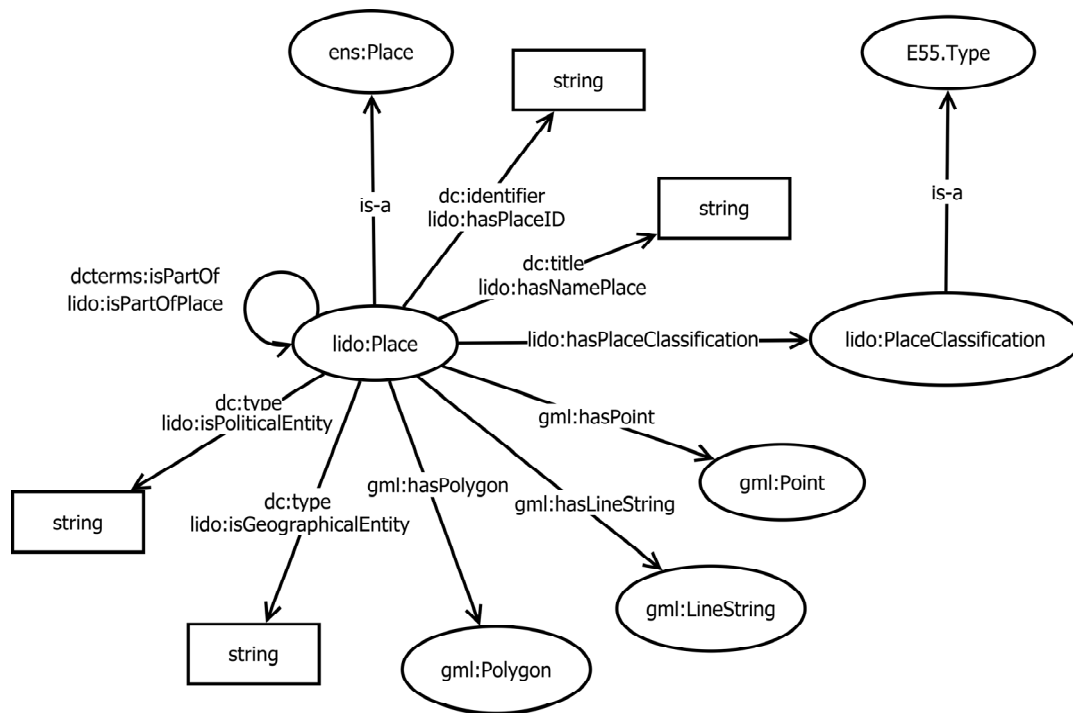
Εικόνα 6.4 : Το σχεδιάγραμμα της έννοιας Object

Επιπροσθέτως, η σχέση lido:isPartOfPlace αποτελεί υπο-σχέση της dcterms:isPartOf, η οποία συνδέει δύο οντότητες, εκ των οποίων η δεύτερη αποτελεί μέρος της πρώτης. Η σχέση dcterms:spatial συνδέει μια οποιαδήποτε οντότητα με τα χωρικά της χαρακτηριστικά, επομένως η lido:hasRepositoryLocation αποτελεί υπο-σχέση της. Στην εικόνα 6.5 βλέπουμε τις σχέσεις που έχουν ως πεδίο ορισμού την έννοια Repository.



Εικόνα 6.5 : Η έννοια Repository και οι ιδιότητές της

Η σχέση P107.is_current_or_former_member_of συνδέει έναν δράστη με μια ομάδα στην οποία ανήκει, επομένως μπορεί να έχει την lido:hasNationalityActor ως υπο-σχέση. Ακόμα, η



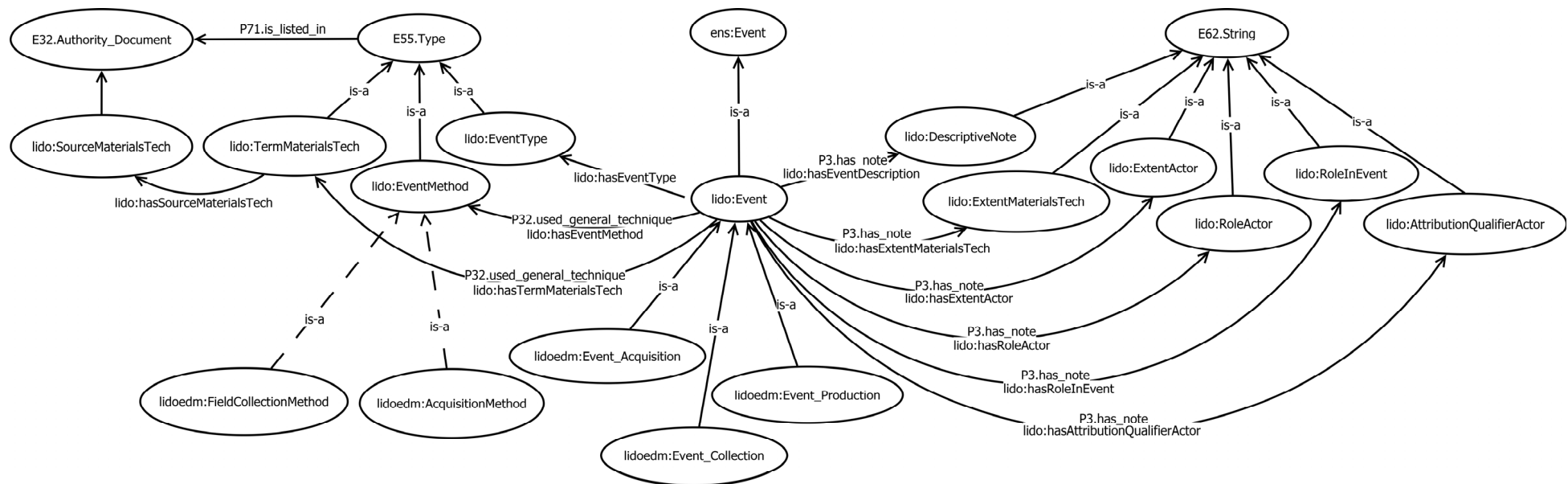
Εικόνα 6.7 : Η έννοια Place και οι ιδιότητές της

Οι απεικονίσεις για τις object σχέσεις παρουσιάζονται στη συνέχεια:

Object σχέσεις του LIDO			Object σχέσεις του EDM		
Όνομα της σχέσης	Πεδίο Ορισμού	Πεδίο Τιμών	Όνομα της σχέσης	Πεδίο Ορισμού	Πεδίο Τιμών
hasEventPlace	Event	Place	ens:happened At	ens:Event	ens:Place
hasEventDate	Event	Date	ens:occuredAt	ens:Event	ens:Time Span
wasPresentAt	-	Event	ens:was PresentAt	Agent or InformationResource or PhysicalThing	ens:Event
hasLegalBody Weblink	Repository	WebResource	dcterms:is ReferencedBy	-	-
hasObjectWeb Resource	Object	WebResource	dcterms:is ReferencedBy	-	-
isPartOfPlace	Place	Place	dcterms:isPart Of	-	-
hasRepository	Repository	Place	dcterms:spatial	rdfs:Resource	dcterms:

Location					Location
hasNationality Actor	Actor	Nationality Actor	P107.is_current_or_former_member_of	E39.Actor	E74.Group
hasSource MaterialsTech	Term MaterialsTech	Source MaterialsTech	P71.is_listed_in	E55.Type	E32.Authority_Document
hasEventMethod	Event	Event Method	P32.used_general_technique	E7.Activity	E55.Type
hasTermMaterialsTech	Event	Term MaterialsTech	P32.used_general_technique	E7.Activity	E55.Type
has Attribution QualifierActor	Event	Attribution Qualifier Actor	P3.has_note	E1.CRM_Entity	E62.String
hasExtentMaterialsTech	Event	Extent MaterialsTech	P3.has_note	E1.CRM_Entity	E62.String
hasEvent Description	Event	Descriptive Note	P3.has_note	E1.CRM_Entity	E62.String
hasExtentActor	Event	ExtentActor	P3.has_note	E1.CRM_Entity	E62.String
hasRoleInEvent	Event	RoleInEvent	P3.has_note	E1.CRM_Entity	E62.String
hasRoleActor	Event	RoleActor	P3.has_note	E1.CRM_Entity	E62.String
hasVitalDates Actor	Actor	Date	dc:date	-	-

Στις εικόνες 6.8 και 6.9, παρουσιάζονται τα σχεδιαγράμματα για την έννοια Event. Τα δύο σχεδιαγράμματα δείχνουν τον τρόπο με τον οποίο συνδέονται όλες οι έννοιες του LIDO μεταξύ τους. Σημειώνεται ότι οι ορισμοί για όλες τις έννοιες και τις σχέσεις του LIDO δίνονται στο παράρτημα.



Εικόνα 6.9 : Το δεύτερο σχεδιάγραμμα της έννοιας Event

6.4 Υλοποίηση

Η οντολογία του LIDO, καθώς και οι απεικονίσεις του LIDO στο EDM, υλοποιήθηκαν με τη βοήθεια του Protégé 4.1. Το Protégé είναι μια πλατφόρμα ανοιχτού λογισμικού, η οποία παρέχει μια σουίτα εργαλείων για την δημιουργία, την απεικόνιση και τη διαχείριση οντολογιών. Κατά την ανάπτυξη της οντολογίας, ορισμένες σχέσεις του DC ορίστηκαν ως object σχέσεις ενώ κανονικά είναι datatype σχέσεις. Αυτό έγινε για να είναι σωστή η ιεραρχία των properties, αφού το Protégé δεν επιτρέπει την δημιουργία σχέσεων υπαγωγής ανάμεσα σε object και datatype σχέσεις.

Για την απεικόνιση στο EDM χρησιμοποιήθηκε η οντολογία του EDM που αναπτύχθηκε από τον Ν. Σίμου στα πλαίσια της Europeana. Η τελική οντολογία ελέγχθηκε ως προς τη συνέπεια με τη χρήση του HermiT 1.3.3, ο οποίος είναι ένα εργαλείο συλλογιστικής.

7

Επίλογος

7.1 Σύννοψη και συμπεράσματα

Κατά την εκπόνηση της παρούσας διπλωματικής ασχοληθήκαμε με την ανάπτυξη της οντολογίας του LIDO και την απεικόνιση της στο EDM, το μοντέλο που χρησιμοποιεί η Europeana, η ψηφιακή βιβλιοθήκη της Ευρώπης, για να αναπαριστά τα δεδομένα που της παραδίδονται.

Αρχικά, παρουσιάστηκε το θεωρητικό υπόβαθρο, το οποίο εισάγει έννοιες όπως είναι ο Σημασιολογικός Ιστός, οι Περιγραφικές Λογικές, οι Οντολογίες και περιγράφει τη μεθοδολογία ανάπτυξης οντολογιών. Στη συνέχεια, αναλύθηκε το μοντέλο του LIDO, η δημιουργία του και η δομή του. Επίσης, έγινε η ανάπτυξη της οντολογίας για το κομμάτι του LIDO που αφορά τα γεγονότα, ακολουθώντας τη μεθοδολογία.

Κατά την ανάπτυξη της οντολογίας, ορίστηκαν έννοιες και σχέσεις οι οποίες δεν υπάρχουν αυτούσιες στο σχήμα του LIDO, όπως για παράδειγμα η έννοια `Event_Creation`. Οι λόγοι για τους οποίους έγινε αυτό είναι δύο. Ο πρώτος είναι ότι ορισμένες από τις έννοιες ή τις σχέσεις προέκυπταν από τα συμφοραζόμενα, ενώ ο δεύτερος είναι ότι με αυτό τον τρόπο επιτυγχάνεται καλύτερη αναπαράσταση ορισμένων πληροφοριών.

Ακολούθως, έγινε μια εισαγωγή για την Europeana, και αναλύθηκε το EDM. Τέλος, έγινε η απεικόνιση των εννοιών και των σχέσεων του LIDO στις αντίστοιχες έννοιες και σχέσεις του EDM. Υπενθυμίζουμε ότι για ορισμένες από τις σχέσεις δεν βρέθηκε αντίστοιχη σχέση στο EDM. Τέτοιες σχέσεις είναι οι lido:hasSourceDescriptiveNote lido:hasGenderActor, lido:hasPlaceClassification, lido:hasSourceDescriptiveNote και lido:hasRelatedEvent.

Στη συνέχεια αναλύονται τα συμπεράσματα που προκύπτουν από τα παραπάνω. Το πιο σημαντικό από τα συμπεράσματα είναι ότι το LIDO μπορεί να αναπαρασταθεί ως οντολογία και οι έννοιες και οι σχέσεις του μπορούν να απεικονιστούν, με ελάχιστες εξαιρέσεις, στο EDM. Κατ' επέκταση, όλοι οι οργανισμοί που χρησιμοποιούν το LIDO για την αναπαράσταση των μεταδεδομένων των αντικειμένων τους, μπορούν να κάνουν ευρύτερα διαθέσιμα αυτά τα μεταδεδομένα μέσω της Europeana. Ακόμα, συμπεραίνουμε ότι το EDM έχει επιτύχει έναν από τους βασικούς στόχους του, ο οποίος είναι να επαναχρησιμοποιεί τα υπάρχοντα μοντέλα.

7.2 Μελλοντικές επεκτάσεις

Σε σχέση με το αντικείμενο της διπλωματικής, υπάρχουν ορισμένες προτάσεις που θα μπορούσαν να αποτελέσουν μελλοντικές επεκτάσεις. Όπως εξηγήθηκε και νωρίτερα, στα πλαίσια της συγκεκριμένης διπλωματικής εργασίας έγινε η μελέτη για ένα υποσύνολο των στοιχείων του LIDO. Ως επέκταση, θα μπορούσε να μελετηθεί το πως θα αναπαρασταθούν όλα τα στοιχεία του LIDO σε μια οντολογία, και στη συνέχεια η οντολογία αυτή να απεικονιστεί στο EDM. Μια δεύτερη πιθανή επέκταση θα ήταν η ανάπτυξη μιας εφαρμογής, η οποία να δέχεται ως είσοδο ένα αρχείο XML του LIDO, και να εισάγει αυτόματα τα στοιχεία που παρουσιάζονται σε αυτό το αρχείο ως άτομα της οντολογίας.

8

Βιβλιογραφία

- [1] Cesare Concordia, Stefan Gradmann, Sjoerd Siebing, "Not (just) a Repository, nor (just) a Digital Library, nor (just) a Portal: A Portrait of Europeana as an API", WORLD LIBRARY AND INFORMATION CONGRESS: 75TH IFLA GENERAL CONFERENCE AND COUNCIL, 2009
- [2] Definition of the Europeana Data Model elements, Version 5.2, 2010
- [3] Dieter Fensel, James Hendler, Henry Lieberman, Wolfgang Wahlster, Spinning the Semantic Web, MIT Press, 2003
- [4] Erin Coburn, Richard Light, Gordon McKenna, Regine Stein, Axel Vitzthum, LIDO - Lightweight Information Describing Objects Version 1.0, 2010.
- [5] Europeana Data Model Primer, 2010
- [6] Frank van Harmelen, Vladimir Lifschitz, Bruce Porter, Handbook of Knowledge Representation, Elsevier, 2007
- [7] Franz Baader, Deborah L. McGuinness, Daniele Nardi, Peter F. Patel-Schneider, The Description Logic Handbook: Theory, Implementation and Applications, Cambridge University Press, 2003

- [8] Grigoris Antoniou, Frank van Harmelen, Εισαγωγή στο Σημασιολογικό Ιστό, Κλειδάριθμος, 2009
- [9] John Davies, Dieter Fensel, Frank van Harmelen, Towards The Semantic Web : Ontology-Driven Knowledge Management, Wiley, 2002
- [10] Martin Doerr, Stefan Gradmann, Steffen Henniecke, Steffen Henniecke, Carlo Meghini, Carlo Meghini, The Europeana Data Model (EDM), WORLD LIBRARY AND INFORMATION CONGRESS: 76TH IFLA GENERAL CONFERENCE AND ASSEMBLY, 2010
- [11] Nicola Guarino, Christopher A. Welty, An Overview of OntoClean, 2000
- [12] Ronald J. Brachman, Hector J. Levesque, Knowledge Representation and Reasoning, Morgan Kaufmann, 2004
- [13] Stuart Russell, Peter Norvig, Τεχνητή Νοημοσύνη Μια Σύγχρονη Προσέγγιση, Κλειδάριθμος, 2007
- [14] Tim Berners-Lee, James Hendler, Ora Lassila, The Semantic Web, Scientific American Magazine, 2001
- [15] Ιωάννης Βλαχάβας, Πέτρος Κεφαλας, Νικόλαος Βασιλειάδης, Φώτης Κόκκορας, Ηλίας Σακελλαρίου, Τεχνητή νοημοσύνη, Β. Γκιούρδας Εκδοτική, 2006
- [16] Mary Kutraki, Martin Doerr, Mapping LIDO v0.7 to CIDOC-CRM v5.0.1, FORTH-ICS, 2010
- [17] Γιώργος Στοϊλος, Εισαγωγή στις Περιγραφικές Λογικές: Σύνταξη, Σημασιολογία και Αλγόριθμοι Συλλογιστικής, Σημειώσεις
- [18] <http://europa.eu/rapid/pressReleasesAction.do?reference=MEMO/08/733&format=HTML&language=EN>
- [19] <http://www.artstor.org/what-is-artstor/w-html/artstor-overview.shtml>
- [20] <http://www.europeana.eu/portal/aboutus.html>
- [21] http://www.europeana.eu/portal/aboutus_background.html
- [22] <http://www.getty.edu/about/>
- [23] http://www.getty.edu/research/publications/electronic_publications/cdwa/introduction.html
- [24] <http://www.museumdat.org/index.php?ln=en>
- [25] <http://www.obitko.com/tutorials/ontologies-semantic-web/rdf-schema-rdfs.html>
- [26] <http://www.unicode.org/standard/standard.html>
- [27] <http://www.w3.org/Addressing/>

- [28] <http://www.w3.org/TR/2004/REC-rdf-primer-20040210/>
- [29] <http://www.w3.org/XML/>
- [30] [http://ec.europa.eu/information_society/activities/digital_libraries/european
a/index_en.htm](http://ec.europa.eu/information_society/activities/digital_libraries/european_a/index_en.htm)
- [31] [http://ec.europa.eu/information_society/activities/digital_libraries/index_en.
htm](http://ec.europa.eu/information_society/activities/digital_libraries/index_en.htm)

Παράρτημα

Έννοιες

1. AcquisitionMethod

Όνομα της έννοιας: AcquisitionMethod	
Namespace	lidoedm
URI	http://www.lido-schema.org/schema/v1.0/lido-v1.0.owl#AcquisitionMethod
Ετικέτα	acquisition method
Ορισμός	Η έννοια lido:AcquisitionMethod περιλαμβάνει τις μεθόδους οι οποίες χρησιμοποιούνται κατά την απόκτηση ενός αντικειμένου.
Υποέννοια της	lido:EventMethod
Σημείωση	
Παράδειγμα	
Rationale	

2. Actor

Όνομα της έννοιας: Actor	
Namespace	lido
URI	http://www.lido-schema.org/schema/v1.0/lido-v1.0.owl#Actor
Ετικέτα	actor
Ορισμός	Η έννοια προσδιορίζει τους δράστες που έχουν τη δυνατότητα να εκτελέσουν σκόπιμα ενέργειες, για τις οποίες μπορούν να θεωρηθούν υπεύθυνοι.
Υποέννοια της	ens:Agent
Σημείωση	Δράστης μπορεί να είναι ένα πρόσωπο, μια εταιρεία, μια οικογένεια ή μια ομάδα.
Παράδειγμα	Ο Leonardo da Vinci, το Εθνικό Αρχαιολογικό Μουσείο.
Rationale	Η έννοια αποτελεί πεδίο ορισμού για τις σχέσεις lido:hasActorID, lido:hasNameActor, lido:hasNationalityActor, lido:hasVitalDatesActor, lido:hasGenderActor, lido:actorWasPresentAt, lido:wasPresentAtDesigning και πεδίο τιμών για τη σχέση lido:hasEventActor.

3. Actor_Assistant

Όνομα της έννοιας: Actor_Assistant	
Namespace	lidoedm
URI	http://www.lido-schema.org/schema/v1.0/lido-v1.0.owl#Actor_Assistant
Ετικέτα	actor assistant
Ορισμός	Η έννοια περιλαμβάνει όλους τους δράστες που ήταν παρόντες σε ένα γεγονός με τύπο "Creation" και έχουν ως ρόλο "Assistant".
Υποέννοια της	lido:ActorInCreation
Σημείωση	
Παράδειγμα	
Rationale	Η έννοια είναι πεδίο ορισμού της σχέσης lido:assistantWasPresentAtCreation.

4. Actor_Creator

Όνομα της έννοιας: Actor_Creator	
Namespace	lidoedm
URI	http://www.lido-schema.org/schema/v1.0/lido-v1.0.owl#Actor_Creator
Ετικέτα	actor creator
Ορισμός	Η έννοια περιλαμβάνει όλους τους δράστες που ήταν παρόντες σε ένα γεγονός με τύπο "Creation" και έχουν ως ρόλο "Creator".
Υποέννοια της	lido:ActorInCreation
Σημείωση	
Παράδειγμα	
Rationale	Η έννοια είναι πεδίο ορισμού της σχέσης lido:creatorWasPresentAtCreation.

5. ActorInCreation

Όνομα της έννοιας: ActorInCreation	
Namespace	lidoedm
URI	http://www.lido-schema.org/schema/v1.0/lido-v1.0.owl#ActorInCreation
Ετικέτα	actor in creation
Ορισμός	Η έννοια περιλαμβάνει όλους τους δράστες που ήταν παρόντες σε ένα γεγονός με τύπο "Creation".
Υποέννοια της	lido:Actor
Σημείωση	
Παράδειγμα	
Rationale	Η έννοια είναι πεδίο ορισμού της σχέσης lido:wasPresentAtCreation.

6. ActorInDesign

Όνομα της έννοιας: ActorInDesign	
Namespace	lidoedm
URI	http://www.lido-schema.org/schema/v1.0/lido-v1.0.owl#ActorInDesign
Ετικέτα	actor in design
Ορισμός	Η έννοια περιλαμβάνει όλους τους δράστες που ήταν παρόντες σε ένα γεγονός με τύπο "Designing".
Υποέννοια της	lido:Actor
Σημείωση	
Παράδειγμα	
Rationale	Η έννοια είναι πεδίο ορισμού της σχέσης lido:designerWasPresentAtDesigning.

7. AttributionQualifierActor

Όνομα της έννοιας: AttributionQualifierActor	
Namespace	lido
URI	http://www.lido-schema.org/schema/v1.0/lido-v1.0.owl#AttributionQualifierActor
Ετικέτα	attribution qualifier actor
Ορισμός	Το σύνολο των προσδιοριστικών λέξεων που χρησιμοποιούνται όταν η ιδιότητα είναι αβέβαιη ή υπό αμφισβήτηση, όταν υπάρχουν παραπάνω από ένας δράστες, όταν υπάρχει μια προηγούμενη ιδιότητα, ή όταν η ιδιότητα

	χρειάζεται επεξήγηση.
Υποέννοια της	E62.String (CIDOC CRM)
Σημείωση	
Παράδειγμα	attributed to, studio of, workshop of, atelier of, office of, assistant of, associate of, pupil of, follower of, school of, circle of, style of, after copyist of, manner of...
Rationale	Η έννοια αποτελεί πεδίο τιμών της σχέσης lido:hasAttributionQualifierActor.

8. Corporation

Όνομα της έννοιας: Corporation	
Namespace	lido
URI	http://www.lido-schema.org/schema/v1.0/lido-v1.0.owl#Corporation
Ετικέτα	corporation
Ορισμός	Το σύνολο των εταιρειών και των νομικών προσώπων.
Υποέννοια της	lido:Group
Σημείωση	
Παράδειγμα	
Rationale	

9. Culture

Όνομα της έννοιας: Culture	
Namespace	lido
URI	http://www.lido-schema.org/schema/v1.0/lido-v1.0.owl#Culture
Ετικέτα	culture
Ορισμός	Το όνομα ενός πολιτισμού, ενός πολιτιστικού πλαισίου, των ανθρώπων ή μιας εθνικότητας.
Υποέννοια της	ens:Agent
Σημείωση	
Παράδειγμα	
Rationale	Αποτελεί πεδίο ορισμού των σχέσεων lido:cultureWasPresentAt, lido:hasConceptID και lido:hasTerm και πεδίο τιμών της σχέσης lido:hasCulture.

10. Date

Όνομα της έννοιας: Date	
Namespace	lido
URI	http://www.lido-schema.org/schema/v1.0/lido-v1.0.owl#Date
Ετικέτα	date
Ορισμός	Η έννοια προσδιορίζει το σύνολο των χρονικών διαστημάτων. Μπορεί να αναφέρεται σε μια περίοδο ή σε ένα σύνολο ετών στο γρηγοριανό ημερολόγιο.
Υποέννοια της	ens:Date
Σημείωση	
Παράδειγμα	
Rationale	Η έννοια είναι πεδίο ορισμού των σχέσεων lido:hasEarliestDate, lido:hasLatestDate και πεδίο τιμών των σχέσεων lido:hasEventDate και lido:hasVitalDatesActor.

11. DescriptiveNote

Όνομα της έννοιας: DescriptiveNote	
Namespace	lido
URI	http://www.lido-schema.org/schema/v1.0/lido-v1.0.owl#DescriptiveNote
Ετικέτα	descriptive note
Ορισμός	Η έννοια περιλαμβάνει το σύνολο των περιγραφών των γεγονότων.
Υποέννοια της	E62.String (CIDOC CRM)
Σημείωση	
Παράδειγμα	
Rationale	Αποτελεί πεδίο ορισμού των σχέσεων lido:hasDescriptiveNoteID, lido:hasDescriptiveNoteValue και lido:hasSourceDescriptiveNote και πεδίο τιμών της σχέσης lido:hasEventDescription.

12. Event

Όνομα της έννοιας: Event	
Namespace	lido
URI	http://www.lido-schema.org/schema/v1.0/lido-v1.0.owl#Event
Ετικέτα	event
Ορισμός	Αυτή η έννοια περιλαμβάνει τα γεγονότα στα οποία ένα αντικείμενο συμμετείχε ή ήταν παρόν.
Υποέννοια της	ens:Event
Σημείωση	
Παράδειγμα	Η δημιουργία, η ανασκαφή, η συλλογή και η χρήση ενός αντικειμένου.
Rationale	Η έννοια αποτελεί πεδίο ορισμού των σχέσεων lido:hasEventID, lido:hasEventType, lido:hasRoleInEvent, lido:hasEventName, lido:hasEventActor, lido:hasCulture, lido:hasEventDate, lido:hasPeriodName, lido:hasEventPlace, lido:hasEventMethod, lido:hasTermMaterialsTech, lido:hasExtentMaterialsTech, lido:hasThingPresent, lido:hasEventDescription, lido:hasRoleActor, lido:hasAttributionQualifierActor, lido:hasExtentActor, lido:moveTo και lido:moveFrom, είναι πεδίο τιμών των σχέσεων lido:wasPresentAt, lido:actorWasPresentAt, lido:cultureWasPresentAt, lido:thingWasPresentAt και lido:methodWasUsedAt, ενώ είναι πεδίο ορισμού και πεδίο τιμών των σχέσεων lido:hasRelatedEvent, lido:eventIsPartOf και lido:isInfluenceOf.

13. Event_Acquisition

Όνομα της έννοιας: Event_Acquisition	
Namespace	lidoedm
URI	http://www.lido-schema.org/schema/v1.0/lido-v1.0.owl#Event_Acquisition
Ετικέτα	event acquisition
Ορισμός	Η έννοια περιλαμβάνει όλα τα γεγονότα που έχουν ως τύπο "Acquisition".
Υποέννοια της	lido:Event
Σημείωση	
Παράδειγμα	
Rationale	

14. Event_Collection

Όνομα της έννοιας: Event_Collection	
Namespace	lidoedm
URI	http://www.lido-schema.org/schema/v1.0/lido-v1.0.owl#Event_Collection
Ετικέτα	event collection
Ορισμός	Η έννοια περιλαμβάνει όλα τα γεγονότα που έχουν ως τύπο “Collection”.
Υποέννοια της	lido:Event
Σημείωση	
Παράδειγμα	
Rationale	

15. Event_Creation

Όνομα της έννοιας: Event_Creation	
Namespace	lidoedm
URI	http://www.lido-schema.org/schema/v1.0/lido-v1.0.owl#Event_Creation
Ετικέτα	event creation
Ορισμός	Η έννοια περιλαμβάνει όλα τα γεγονότα που έχουν ως τύπο “Creation”.
Υποέννοια της	lido:Event
Σημείωση	
Παράδειγμα	
Rationale	Πεδίο τιμών των σχέσεων lido:wasPresentAtCreation, lido:assistantWasPresentAtCreation και lido:creatorWasPresentAtCreation.

16. Event_Designing

Όνομα της έννοιας: Event_Designing	
Namespace	lidoedm
URI	http://www.lido-schema.org/schema/v1.0/lido-v1.0.owl#Event_Designing
Ετικέτα	event designing
Ορισμός	Η έννοια περιλαμβάνει όλα τα γεγονότα που έχουν ως τύπο “Designing”.
Υποέννοια της	lido:Event
Σημείωση	
Παράδειγμα	
Rationale	Πεδίο τιμών των σχέσεων lido:wasPresentAt Designing και lido:designerWasPresentAtDesigning.

17. Event_Production

Όνομα της έννοιας: Event_Production	
Namespace	lidoedm
URI	http://www.lido-schema.org/schema/v1.0/lido-v1.0.owl#Event_Production
Ετικέτα	event production
Ορισμός	Η έννοια περιλαμβάνει όλα τα γεγονότα που έχουν ως τύπο “Production”.
Υποέννοια της	lido:Event
Σημείωση	
Παράδειγμα	
Rationale	

18. EventMethod

Όνομα της έννοιας: EventMethod	
Namespace	lido
URI	http://www.lido-schema.org/schema/v1.0/lido-v1.0.owl#EventMethod
Ετικέτα	event method
Ορισμός	Η έννοια lido:EventMethod περιλαμβάνει τις μεθόδους με τις οποίες πραγματοποιούνται τα γεγονότα.
Υποέννοια της	E55.Type (CIDOC CRM)
Σημείωση	
Παράδειγμα	
Rationale	Αποτελεί πεδίο ορισμού της σχέσης lido:methodWasUsedAt και πεδίο τιμών της σχέσης lido:hasEventMethod.

19. EventType

Όνομα της έννοιας: EventType	
Namespace	lido
URI	http://www.lido-schema.org/schema/v1.0/lido-v1.0.owl#EventType
Ετικέτα	event type
Ορισμός	Η φύση του γεγονότος το οποίο συνδέεται με ένα αντικείμενο/έργο.
Υποέννοια της	E55.Type (CIDOC CRM)
Σημείωση	
Παράδειγμα	Οι τιμές που μπορεί να πάρει είναι: Acquisition, Collecting, Commissioning, Creation, Designing, Destruction, Event (non-specified), Excavation, Exhibition, Finding, Loss, Modification, Move, Part addition, Part removal, Performance, Planning, Production, Provenance, Publication, Restoration, Transformation, Type assignment, Type creation, Use.
Rationale	Αποτελεί πεδίο τιμών της έννοιας lido:hasEventType.

20. ExtentActor

Όνομα της έννοιας: ExtentActor	
Namespace	lido
URI	http://www.lido-schema.org/schema/v1.0/lido-v1.0.owl#ExtentActor
Ετικέτα	extent actor
Ορισμός	Έκταση της συμμετοχής του δράστη στο γεγονός, εάν υπάρχουν διάφοροι δράστες.
Υποέννοια της	E62.String (CIDOC CRM)
Σημείωση	
Παράδειγμα	design, execution, with additions by, figures, renovation by, predella, embroidery, cast by, printed by, ...
Rationale	Αποτελεί πεδίο τιμών της έννοιας lido:hasExtentActor.

21. ExtentMaterialsTech

Όνομα της έννοιας: ExtentMaterialsTech	
Namespace	lido
URI	http://www.lido-schema.org/schema/v1.0/lido-v1.0.owl#ExtentMaterialsTech
Ετικέτα	extent materials tech

Ορισμός	Η έννοια περιλαμβάνει τις εξηγήσεις σε σχέση με το μέρος του αντικειμένου/έργου στο οποίο εφαρμόζονται τα αντίστοιχα υλικά ή η τεχνική. Συμπεριλαμβάνονται για σαφήνεια όταν είναι απαραίτητο.
Υποέννοια της	E62.String (CIDOC CRM)
Σημείωση	
Παράδειγμα	
Rationale	Αποτελεί πεδίο τιμών της έννοιας lido:hasExtentMaterialsTech.

22. Family

Όνομα της έννοιας: Family	
Namespace	lido
URI	http://www.lido-schema.org/schema/v1.0/lido-v1.0.owl#Family
Ετικέτα	family
Ορισμός	Το σύνολο των οικογενειών.
Υποέννοια της	lido:Group
Σημείωση	
Παράδειγμα	
Rationale	

23. FemalePerson

Όνομα της έννοιας: FemalePerson	
Namespace	lidoedm
URI	http://www.lido-schema.org/schema/v1.0/lido-v1.0.owl#FemalePerson
Ετικέτα	female person
Ορισμός	Η έννοια περιλαμβάνει όλα τα θηλυκά άτομα.
Υποέννοια της	lido:Person
Σημείωση	
Παράδειγμα	
Rationale	

24. FieldCollectionMethod

Όνομα της έννοιας: FieldCollectionMethod	
Namespace	lidoedm
URI	http://www.lido-schema.org/schema/v1.0/lido-v1.0.owl#FieldCollectionMethod
Ετικέτα	field collection method
Ορισμός	Η έννοια lido:FieldCollectionMethod περιλαμβάνει τις μεθόδους που χρησιμοποιούνται κατά τη συλλογή ενός αντικειμένου.
Υποέννοια της	lido:EventMethod
Σημείωση	
Παράδειγμα	
Rationale	

25. GenderActor

Όνομα της έννοιας: GenderActor	
Namespace	lido
URI	http://www.lido-schema.org/schema/v1.0/lido-v1.0.owl#GenderActor

Ετικέτα	gender actor
Ορισμός	Το φύλο του ατόμου.
Υποέννοια της	E55.Type (CIDOC CRM)
Σημείωση	Για τις εταιρείες και τα νομικά πρόσωπα παίρνει την τιμή “not applicable”.
Παράδειγμα	Οι τιμές που μπορεί να πάρει είναι: male, female, unknown, not applicable.
Rationale	Πεδίο τιμών της σχέσης lido:hasGenderActor.

26. Group

Όνομα της έννοιας: Group	
Namespace	lido
URI	http://www.lido-schema.org/schema/v1.0/lido-v1.0.owl#Group
Ετικέτα	group
Ορισμός	Η έννοια περιλαμβάνει όλες τις ομάδες.
Υποέννοια της	lido:Actor, E74.Group (CIDOC CRM)
Σημείωση	
Παράδειγμα	
Rationale	

27. MalePerson

Όνομα της έννοιας: MalePerson	
Namespace	lidoedm
URI	http://www.lido-schema.org/schema/v1.0/lido-v1.0.owl#MalePerson
Ετικέτα	male person
Ορισμός	Το σύνολο των αρσενικών ατόμων.
Υποέννοια της	lido:Person
Σημείωση	
Παράδειγμα	
Rationale	

28. NationalityActor

Όνομα της έννοιας: NationalityActor	
Namespace	lido
URI	http://www.lido-schema.org/schema/v1.0/lido-v1.0.owl#NationalityActor
Ετικέτα	nationality actor
Ορισμός	Εθνική ή πολιτιστική ένταξη του ατόμου ή του εταιρικού σώματος.
Υποέννοια της	E74.Group (CIDOC CRM)
Σημείωση	
Παράδειγμα	
Rationale	Η έννοια αποτελεί πεδίο τιμών της σχέσης lido:hasNationalityActor.

29. Object

Όνομα της έννοιας: Object	
Namespace	lido
URI	http://www.lido-schema.org/schema/v1.0/lido-v1.0.owl#Object
Ετικέτα	object
Ορισμός	Η έννοια αναφέρεται στα αντικείμενα/έργα.

Υποέννοια της	ens:PhysicalThing
Σημείωση	
Παράδειγμα	
Rationale	Η έννοια είναι πεδίο ορισμού των σχέσεων lido:hasObjectID, lido:hasObjectNote, lido:hasObjectWebResource και lido:thingWasPresentAt, ενώ είναι πεδίο τιμών της σχέσης lido:hasThingPresent.

30. Person

Όνομα της έννοιας: Person	
Namespace	lido
URI	http://www.lido-schema.org/schema/v1.0/lido-v1.0.owl#Person
Ετικέτα	person
Ορισμός	Η έννοια περιλαμβάνει όλα τα άτομα.
Υποέννοια της	lido:Actor, E21.Person (CIDOC CRM)
Σημείωση	
Παράδειγμα	
Rationale	

31. Place

Όνομα της έννοιας: Place	
Namespace	lido
URI	http://www.lido-schema.org/schema/v1.0/lido-v1.0.owl#Place
Ετικέτα	place
Ορισμός	Η έννοια περιλαμβάνει το σύνολο των τόπων.
Υποέννοια της	ens:Place
Σημείωση	
Παράδειγμα	
Rationale	Η έννοια είναι πεδίο ορισμού για τις σχέσεις lido:hasPlaceID, lido:hasNamePlace, gml:hasPoint, gml:hasLineString, gml:hasPolygon, lido:isGeographicalEntity, lido:isPoliticalEntity και lido:hasPlaceClassification, είναι πεδίο τιμών των σχέσεων lido:hasEventPlace, lido:hasRepositoryLocation, lido:moveTo και lido:moveFrom, ενώ είναι πεδίο ορισμού και πεδίο τιμών της σχέσης lido:isPartOfPlace.

32. PlaceClassification

Όνομα της έννοιας: PlaceClassification	
Namespace	lido
URI	http://www.lido-schema.org/schema/v1.0/lido-v1.0.owl#PlaceClassification
Ετικέτα	place classification
Ορισμός	Μια ταξινόμηση του τύπου, π.χ. ως προς το γεωλογικό συγκρότημα, τη στρωματογραφική μονάδα ή το είδος του βιότοπου.
Υποέννοια της	E55.Type (CIDOC CRM)
Σημείωση	
Παράδειγμα	
Rationale	Αποτελεί πεδίο τιμών της σχέσης lido:hasPlaceClassification.

33. Repository

Όνομα της έννοιας: Repository	
Namespace	lido
URI	http://www.lido-schema.org/schema/v1.0/lido-v1.0.owl#Repository
Ετικέτα	repository
Ορισμός	Η έννοια περιλαμβάνει τα ιδρύματα που είναι υπεύθυνα για τη φύλαξη των αντικειμένων.
Υποέννοια της	ens:Agent
Σημείωση	
Παράδειγμα	
Rationale	Η έννοια είναι πεδίο ορισμού των σχέσεων lido:hasWorkID, lido:hasLegalBodyID, lido:hasLegalBodyName, lido:hasLegalBodyWeblink και lido:hasRepositoryLocation.

34. RoleActor

Όνομα της έννοιας: RoleActor	
Namespace	lido
URI	http://www.lido-schema.org/schema/v1.0/lido-v1.0.owl#RoleActor
Ετικέτα	role actor
Ορισμός	Το σύνολο των ρόλων που έχουν οι δράστες κατά τη διάρκεια των γεγονότων.
Υποέννοια της	E62.String (CIDOC CRM)
Σημείωση	
Παράδειγμα	
Rationale	Αποτελεί πεδίο τιμών για τη σχέση lido:hasRoleActor.

35. RoleInEvent

Όνομα της έννοιας: RoleInEvent	
Namespace	lido
URI	http://www.lido-schema.org/schema/v1.0/lido-v1.0.owl#RoleInEvent
Ετικέτα	role in event
Ορισμός	Η έννοια περιλαμβάνει τους ρόλους που έχουν τα αντικείμενα κατά τη διάρκεια ενός γεγονότος.
Υποέννοια της	E62.String (CIDOC CRM)
Σημείωση	
Παράδειγμα	
Rationale	Η έννοια είναι πεδίο τιμών της σχέσης lido:hasRoleEvent.

36. SourceMaterialsTech

Όνομα της έννοιας: SourceMaterialsTech	
Namespace	lido
URI	http://www.lido-schema.org/schema/v1.0/lido-v1.0.owl#SourceMaterialsTech
Ετικέτα	source materials tech
Ορισμός	Η έννοια lido: SourceMaterialsTech περιλαμβάνει τις πηγές των πληροφοριών που αφορούν τα υλικά και τις τεχνικές.
Υποέννοια της	E32.Authority Document

Σημείωση	
Παράδειγμα	
Rationale	Η έννοια αποτελεί πεδίο τιμών της σχέσης lido:hasSourceMaterialsTech.

37. TermMaterialsTech

Όνομα της έννοιας: TermMaterialsTech	
Namespace	lido
URI	http://www.lido-schema.org/schema/v1.0/lido-v1.0.owl#TermMaterialsTech
Ετικέτα	term materials tech
Ορισμός	Το σύνολο των υλικών ή/και των τεχνικών.
Υποέννοια της	E55.Type (CIDOC CRM)
Σημείωση	
Παράδειγμα	
Rationale	Η έννοια είναι πεδίο ορισμού της σχέσης lido:hasSourceMaterialsTech και πεδίο τιμών της lido:hasTermMaterialsTech.

38. WebResource

Όνομα της έννοιας: WebResource	
Namespace	lido
URI	http://www.lido-schema.org/schema/v1.0/lido-v1.0.owl#WebResource
Ετικέτα	web resource
Ορισμός	Η έννοια περιλαμβάνει τα uri/url τα οποία αναφέρονται σε διαδικτυακούς πόρους που περιγράφουν/αντιπροσωπεύουν τα αντικείμενα, όπως για παράδειγμα ένα αρχείο μεταδεδομένων.
Υποέννοια της	ens:WebResource
Σημείωση	
Παράδειγμα	
Rationale	Είναι πεδίο τιμών της σχέσης lido:hasObjectWebResource καθώς και της σχέσης lido:hasLegalBodyWeblink.

Σχέσεις

1. actorWasPresentAt

Όνομα της σχέσης: actorWasPresentAt	
Namespace	lidoedm
URI	http://www.lido-schema.org/schema/v1.0/lido-v1.0.owl#actorWasPresentAt
Ετικέτα	actor was present at
Ορισμός	Η σχέση συνδέει έναν δράστη με ένα γεγονός στο οποίο ήταν παρών.
Υποσχέση της	lido:wasPresentAt
Πεδίο ορισμού	lido:Actor
Πεδίο τιμών	lido:Event
Σημείωση	Αντίστροφη της σχέσης lido:hasEventActor.
Obligation & Occurrence	Ένας δράστης μπορεί να συνδέεται με 0 ή περισσότερα γεγονότα. Αντίστροφα, ένα γεγονός μπορεί να σχετίζεται με 0 ή περισσότερους δράστες.
Παράδειγμα	
Rationale	

2. assistantWasPresentAtCreation

Όνομα της σχέσης: assistantWasPresentAtCreation	
Namespace	lidoedm
URI	http://www.lido-schema.org/schema/v1.0/lido-v1.0.owl#assistantWasPresentAtCreation
Ετικέτα	assistant was present at creation
Ορισμός	Η σχέση συνδέει έναν βοηθό (assistant) με ένα γεγονός τύπου “Creation”.
Υποσχέση της	lido:wasPresentAtCreation
Πεδίο ορισμού	lido:Actor_Assistant
Πεδίο τιμών	lido:Event_Creation
Σημείωση	
Obligation & Occurrence	Ένας βοηθός μπορεί να συνδέεται με 0 ή περισσότερα γεγονότα τύπου “Creation”, ενώ ένα γεγονός τύπου “Creation” μπορεί να σχετίζεται με 0 ή περισσότερους βοηθούς.
Παράδειγμα	

3. creatorWasPresentAtCreation

Όνομα της σχέσης: creatorWasPresentAtCreation	
Namespace	lidoedm
URI	http://www.lido-schema.org/schema/v1.0/lido-v1.0.owl#creatorWasPresentAtCreation
Ετικέτα	creator was present at creation
Ορισμός	Η σχέση συνδέει έναν δημιουργό με ένα γεγονός τύπου “Creation”.
Υποσχέση της	lido:wasPresentAtCreation
Πεδίο ορισμού	lido:Actor_Creator
Πεδίο τιμών	lido:Event_Creation
Σημείωση	
Obligation & Occurrence	Ένας δημιουργός μπορεί να συνδέεται με 0 ή περισσότερα γεγονότα τύπου “Creation”, ενώ ένα γεγονός τύπου “Creation” σχετίζεται με 0 ή περισσότερους δημιουργούς.
Παράδειγμα	

4. cultureWasPresentAt

Όνομα της σχέσης: cultureWasPresentAt	
Namespace	lidoedm
URI	http://www.lido-schema.org/schema/v1.0/lido-v1.0.owl#cultureWasPresentAt
Ετικέτα	culture was present at
Ορισμός	Συνδέει το όνομα ενός πολιτισμού, ενός πολιτιστικού πλαισίου, των ανθρώπων ή μιας εθνικότητας με ένα γεγονός.
Υποσχέση της	lido:wasPresentAt
Πεδίο ορισμού	lido:Culture
Πεδίο τιμών	lido:Event
Σημείωση	Η σχέση είναι αντίστροφη της lido:hasCulture.
Obligation &	Η σχέση συνδέει ένα στιγμιότυπο της έννοιας lido:Culture με 0 ή

Occurrence	περισσότερα γεγονότα. Αντίστροφα, ένα γεγονός μπορεί να συνδέεται με 0 ή περισσότερα στιγμιότυπα της lido:Culture.
Παράδειγμα	

5. designerWasPresentAt Designing

Όνομα της σχέσης: designerWasPresentAt Designing	
Namespace	lidoedm
URI	http://www.lido-schema.org/schema/v1.0/lido-v1.0.owl#designerWasPresentAt Designing
Ετικέτα	designer was present at designing
Ορισμός	Η σχέση συνδέει έναν σχεδιαστή με ένα γεγονός τύπου “Designing”.
Υποσχέση της	lido:wasPresentAtDesigning
Πεδίο ορισμού	lido:ActorInDesign
Πεδίο τιμών	lido:Event_Designing
Σημείωση	
Obligation & Occurrence	Η σχέση συνδέει έναν σχεδιαστή με 0 ή περισσότερα γεγονότα τύπου “Designing”. Αντίστροφα, ένα γεγονός τύπου “Designing” μπορεί να συνδέεται με 0 ή περισσότερους σχεδιαστές.
Παράδειγμα	

6. eventIsPartOf

Όνομα της σχέσης: eventIsPartOf	
Namespace	lidoedm
URI	http://www.lido-schema.org/schema/v1.0/lido-v1.0.owl#eventIsPartOf
Ετικέτα	event is part of
Ορισμός	Η σχέση συνδέει δύο γεγονότα, εκ των οποίων το πρώτο αποτελεί μέρος του δεύτερου.
Υποσχέση της	lido:hasRelatedEvent
Πεδίο ορισμού	lido:Event
Πεδίο τιμών	lido:Event
Σημείωση	
Obligation & Occurrence	Ένα γεγονός μπορεί να συνδέεται με 0 ή περισσότερα γεγονότα.
Παράδειγμα	

7. hasActorID

Όνομα της σχέσης: hasActorID	
Namespace	lido
URI	http://www.lido-schema.org/schema/v1.0/lido-v1.0.owl#hasActorID
Ετικέτα	has actor ID
Ορισμός	Η lido:hasActorID συσχετίζει ένα δράστη με το αναγνωριστικό του.
Υποσχέση της	dc:identifier
Πεδίο ορισμού	lido:Actor
Πεδίο τιμών	
Σημείωση	

Obligation & Occurrence	Ένας δράστης μπορεί να συνδέεται με 0 ή περισσότερα αναγνωριστικά.
Παράδειγμα	

8. hasAttributionQualifierActor

Όνομα της σχέσης: hasAttributionQualifierActor	
Namespace	lido
URI	http://www.lido-schema.org/schema/v1.0/lido-v1.0.owl#hasAttributionQualifierActor
Ετικέτα	has attribution qualifier actor
Ορισμός	Η σχέση συνδέει έναν δράστη με μία προσδιοριστική λέξη.
Υποσχέση της	P3.has_note (CIDOC CRM)
Πεδίο ορισμού	lido:Event
Πεδίο τιμών	lido:AttributionQualifierActor
Σημείωση	
Obligation & Occurrence	Ένας δράστης μπορεί να συνδέεται με 0 ή περισσότερες προσδιοριστικές λέξεις.
Παράδειγμα	

9. hasConceptID

Όνομα της σχέσης: hasConceptID	
Namespace	lido
URI	http://www.lido-schema.org/schema/v1.0/lido-v1.0.owl#hasConceptID
Ετικέτα	has concept ID
Ορισμός	Η σχέση συνδέει το όνομα ενός πολιτισμού, ενός πολιτιστικού πλαισίου, των ανθρώπων, ή μιας εθνικότητας με ένα μοναδικό αναγνωριστικό.
Υποσχέση της	dc:identifier
Πεδίο ορισμού	lido:Culture
Πεδίο τιμών	
Σημείωση	
Obligation & Occurrence	Κάθε στιγμιότυπο της σχέσης lido:Culture συνδέεται με 0 ή περισσότερα αναγνωριστικά.
Παράδειγμα	

10. hasCulture

Όνομα της σχέσης: hasCulture	
Namespace	lido
URI	http://www.lido-schema.org/schema/v1.0/lido-v1.0.owl#hasCulture
Ετικέτα	has culture
Ορισμός	Συνδέει ένα γεγονός με το όνομα ενός πολιτισμού, ενός πολιτιστικού πλαισίου, των ανθρώπων, ή μιας εθνικότητας.
Υποσχέση της	
Πεδίο ορισμού	lido:Event
Πεδίο τιμών	lido:Culture
Σημείωση	Η σχέση είναι η αντίστροφη της lido:cultureWasPresentAt.

Obligation & Occurrence	Ένα γεγονός μπορεί να συνδέεται με 0 ή περισσότερα ονόματα πολιτισμών, πολιτιστικά πλαίσια, ανθρώπους ή εθνικότητες .
Παράδειγμα	

11. hasDescriptiveNoteID

Όνομα της σχέσης: hasDescriptiveNoteID	
Namespace	lido
URI	http://www.lido-schema.org/schema/v1.0/lido-v1.0.owl#hasDescriptiveNoteID
Ετικέτα	has descriptive note ID
Ορισμός	Η σχέση αντιστοιχίζει μια περιγραφή σε ένα αναγνωριστικό του εξωτερικού πόρου που περιγράφει την οντότητα.
Υποσχέση της	dc:identifier
Πεδίο ορισμού	lido: DescriptiveNote
Πεδίο τιμών	
Σημείωση	
Obligation & Occurrence	Μία περιγραφή συνδέεται με 0 ή περισσότερα αναγνωριστικά.
Παράδειγμα	

12. hasDescriptiveNoteValue

Όνομα της σχέσης: hasDescriptiveNoteValue	
Namespace	lido
URI	http://www.lido-schema.org/schema/v1.0/lido-v1.0.owl#hasDescriptiveNoteValue
Ετικέτα	has descriptive note value
Ορισμός	Η σχέση συνδέει μια περιγραφή με ένα σχετικά συνοπτικό κείμενο που περιγράφει την οντότητα.
Υποσχέση της	dc:description
Πεδίο ορισμού	lido: DescriptiveNote
Πεδίο τιμών	
Σημείωση	
Obligation & Occurrence	Μία περιγραφή συνδέεται με 0 ή περισσότερα κείμενα.
Παράδειγμα	

13. hasEarliestDate

Όνομα της σχέσης: hasEarliestDate	
Namespace	lido
URI	http://www.lido-schema.org/schema/v1.0/lido-v1.0.owl#hasEarliestDate
Ετικέτα	has earliest date
Ορισμός	Συνδέει ένα χρονικό διάστημα με το έτος ή την ακριβή ημερομηνία έναρξής του.
Υποσχέση της	dc:date
Πεδίο ορισμού	lido:Date

Πεδίο τιμών	
Σημείωση	
Obligation & Occurrence	Ένα χρονικό διάστημα σχετίζεται το πολύ με 1 ημερομηνία (ή έτος) έναρξης.
Παράδειγμα	

14. hasEventActor

Όνομα της σχέσης: hasEventActor	
Namespace	lido
URI	http://www.lido-schema.org/schema/v1.0/lido-v1.0.owl#hasEventActor
Ετικέτα	has event actor
Ορισμός	Η lido:hasEventActor συνδέει ένα γεγονός με έναν δράστη ο οποίος ήταν παρών σε αυτό.
Υποσχέση της	
Πεδίο ορισμού	lido:Event
Πεδίο τιμών	lido:Actor
Σημείωση	Η σχέση είναι αντίστροφη της lido:actorWasPresentAt.
Obligation & Occurrence	Σε ένα γεγονός μπορεί να είναι παρόντες 0 ή περισσότεροι δράστες.
Παράδειγμα	

15. hasEventDate

Όνομα της σχέσης: hasEventDate	
Namespace	lido
URI	http://www.lido-schema.org/schema/v1.0/lido-v1.0.owl#hasEventDate
Ετικέτα	has event date
Ορισμός	Η έννοια προσδιορίζει την ημερομηνία στην οποία συνέβη ένα γεγονός.
Υποσχέση της	ens:occuredAt
Πεδίο ορισμού	lido:Event
Πεδίο τιμών	lido:Date
Σημείωση	
Obligation & Occurrence	Ένα γεγονός μπορεί να σχετίζεται με 0 ή 1 ημερομηνία.
Παράδειγμα	

16. hasEventDescription

Όνομα της σχέσης: hasEventDescription	
Namespace	lido
URI	http://www.lido-schema.org/schema/v1.0/lido-v1.0.owl#hasEventDescription
Ετικέτα	has event description
Ορισμός	Συνδέει ένα γεγονός με την περιγραφή του.
Υποσχέση της	P3.has_note
Πεδίο ορισμού	lido:Event
Πεδίο τιμών	lido:DescriptiveNote

Σημείωση	
Obligation & Occurrence	Ένα γεγονός μπορεί να έχει 0 ή περισσότερες περιγραφές.
Παράδειγμα	

17. hasEventID

Όνομα της σχέσης: hasEventID	
Namespace	lido
URI	http://www.lido-schema.org/schema/v1.0/lido-v1.0.owl#hasEventID
Ετικέτα	has event ID
Ορισμός	Η σχέση lido:hasEventID συνδέει ένα γεγονός με το αναγνωριστικό του.
Υποσχέση της	dc:identifier
Πεδίο ορισμού	lido:Event
Πεδίο τιμών	
Σημείωση	
Obligation & Occurrence	Ένα γεγονός μπορεί να έχει 0 ή περισσότερα αναγνωριστικά.
Παράδειγμα	

18. hasEventMethod

Όνομα της σχέσης: hasEventMethod	
Namespace	lido
URI	http://www.lido-schema.org/schema/v1.0/lido-v1.0.owl#hasEventMethod
Ετικέτα	has event method
Ορισμός	Σχετίζει ένα γεγονός με τη μέθοδο με την οποία αυτό πραγματοποιήθηκε.
Υποσχέση της	P32.used_general_technique (CIDOC CRM)
Πεδίο ορισμού	lido:Event
Πεδίο τιμών	lido:EventMethod
Σημείωση	Αποτελεί αντίστροφη σχέση της lido:methodWasUsedAt.
Obligation & Occurrence	Ένα γεγονός μπορεί να συνδέεται με 0 ή περισσότερες μεθόδους.
Παράδειγμα	

19. hasEventName

Όνομα της σχέσης: hasEventName	
Namespace	lido
URI	http://www.lido-schema.org/schema/v1.0/lido-v1.0.owl#hasEventName
Ετικέτα	has event name
Ορισμός	Η lido:hasEventName συνδέει ένα γεγονός με μια ονομασία του, για παράδειγμα έναν τίτλο, μια προσδιοριστική φράση, ή το όνομα που δίνεται σε αυτό.
Υποσχέση της	dc:title
Πεδίο ορισμού	lido:Event
Πεδίο τιμών	
Σημείωση	

Obligation & Occurrence	Ένα γεγονός μπορεί να έχει 0 ή περισσότερες ονομασίες.
Παράδειγμα	

20. hasEventPlace

Όνομα της σχέσης: hasEventPlace	
Namespace	lido
URI	http://www.lido-schema.org/schema/v1.0/lido-v1.0.owl#hasEventPlace
Ετικέτα	has event place
Ορισμός	Συνδέει ένα γεγονός με τον τόπο στον οποίο αυτό συνέβη.
Υποσχέση της	ens:happenedAt
Πεδίο ορισμού	lido:Event
Πεδίο τιμών	lido:Place
Σημείωση	
Obligation & Occurrence	Ένα γεγονός μπορεί να συνδέεται με 0 ή περισσότερους τόπους.
Παράδειγμα	

21. hasEventType

Όνομα της σχέσης: hasEventType	
Namespace	lido
URI	http://www.lido-schema.org/schema/v1.0/lido-v1.0.owl#hasEventType
Ετικέτα	has event type
Ορισμός	Η lido:hasEventType συνδέει ένα γεγονός με τον τύπο του.
Υποσχέση της	
Πεδίο ορισμού	lido:Event
Πεδίο τιμών	lido:EventType
Σημείωση	
Obligation & Occurrence	Ένα γεγονός συνδέεται με έναν τύπο γεγονότος.
Παράδειγμα	

22. hasExtentActor

Όνομα της σχέσης: hasExtentActor	
Namespace	lido
URI	http://www.lido-schema.org/schema/v1.0/lido-v1.0.owl#hasExtentActor
Ετικέτα	has extent actor
Ορισμός	Συνδέει ένα γεγονός με την έκταση της συμμετοχής του δράστη στο γεγονός.
Υποσχέση της	P3.has_note (CIDOC CRM)
Πεδίο ορισμού	lido:Event
Πεδίο τιμών	lido:ExtentActor
Σημείωση	
Obligation & Occurrence	Ένα γεγονός μπορεί να συνδέεται με 0 ή περισσότερα στιγμιότυπα της κλάσης lido:ExtentActor.

Παράδειγμα	
------------	--

23. hasExtentMaterialsTech

Όνομα της σχέσης: hasExtentMaterialsTech	
Namespace	lido
URI	http://www.lido-schema.org/schema/v1.0/lido-v1.0.owl#hasExtentMaterialsTech
Ετικέτα	has extent materials tech
Ορισμός	Η σχέση συνδέει ένα γεγονός με μια εξήγηση του μέρους του αντικειμένου/έργου στο οποίο εφαρμόζονται τα αντίστοιχα υλικά ή η τεχνική.
Υποσχέση της	P3.has_note (CIDOC CRM)
Πεδίο ορισμού	lido:Event
Πεδίο τιμών	lido:ExtentMaterialsTech
Σημείωση	
Obligation & Occurrence	Ένα γεγονός μπορεί να συνδέεται με 0 ή περισσότερα στιγμιότυπα της κλάσης lido:ExtentMaterialsTech.
Παράδειγμα	

24. hasGenderActor

Όνομα της σχέσης: hasGenderActor	
Namespace	lido
URI	http://www.lido-schema.org/schema/v1.0/lido-v1.0.owl#hasGenderActor
Ετικέτα	has gender actor
Ορισμός	Συνδέει έναν δράστη με το φύλο του.
Υποσχέση της	
Πεδίο ορισμού	lido:Actor
Πεδίο τιμών	lido:GenderActor
Σημείωση	
Obligation & Occurrence	Ένας δράστης μπορεί να συνδέεται με 0 ή περισσότερα στιγμιότυπα της έννοιας lido:GenderActor, μόνο στην περίπτωση που πρόκειται για γλωσσικές παραλλαγές.
Παράδειγμα	

25. hasLatestDate

Όνομα της σχέσης: hasLatestDate	
Namespace	lido
URI	http://www.lido-schema.org/schema/v1.0/lido-v1.0.owl#hasLatestDate
Ετικέτα	has latest date
Ορισμός	Συνδέει ένα χρονικό διάστημα με το έτος ή την ακριβή ημερομηνία λήξης του.
Υποσχέση της	dc:date
Πεδίο ορισμού	lido:Date
Πεδίο τιμών	
Σημείωση	

Obligation & Occurrence	Ένα χρονικό διάστημα σχετίζεται το πολύ με 1 ημερομηνία (ή έτος) λήξης.
Παράδειγμα	

26. hasLegalBodyID

Όνομα της σχέσης: hasLegalBodyID	
Namespace	lido
URI	http://www.lido-schema.org/schema/v1.0/lido-v1.0.owl#hasLegalBodyID
Ετικέτα	has legal body ID
Ορισμός	Η lido:hasLegalBodyID συνδέει ένα ίδρυμα ή άτομο, το οποίο αναφέρεται ως νομικό σώμα, με το αναγνωριστικό του.
Υποσχέση της	dc:identifier
Πεδίο ορισμού	lido:Repository
Πεδίο τιμών	
Σημείωση	
Obligation & Occurrence	Ένα νομικό σώμα μπορεί να έχει 0 ή περισσότερα αναγνωριστικά.
Παράδειγμα	

27. hasLegalBodyName

Όνομα της σχέσης: hasLegalBodyName	
Namespace	lido
URI	http://www.lido-schema.org/schema/v1.0/lido-v1.0.owl#hasLegalBodyName
Ετικέτα	has legal body name
Ορισμός	Σχετίζει ένα ίδρυμα ή άτομο με την ονομασία του.
Υποσχέση της	dc:title
Πεδίο ορισμού	lido:Repository
Πεδίο τιμών	
Σημείωση	
Obligation & Occurrence	Ένα ίδρυμα ή άτομο συνδέεται με 0 ή περισσότερες ονομασίες.
Παράδειγμα	

28. hasLegalBodyWeblink

Όνομα της σχέσης: hasLegalBodyWeblink	
Namespace	lido
URI	http://www.lido-schema.org/schema/v1.0/lido-v1.0.owl#hasLegalBodyWeblink
Ετικέτα	has legal body weblink
Ορισμός	Η lido:hasLegalBodyWeblink συνδέει νομικό σώμα με έναν σύνδεσμο ιστού.
Υποσχέση της	dcterms:isReferencedBy
Πεδίο ορισμού	lido:Repository
Πεδίο τιμών	lido:WebResource

Σημείωση	
Obligation & Occurrence	Ένα νομικό σώμα μπορεί να έχει 0 ή περισσότερους συνδέσμους ιστού.
Παράδειγμα	

29. hasNameActor

Όνομα της σχέσης: hasNameActor	
Namespace	lido
URI	http://www.lido-schema.org/schema/v1.0/lido-v1.0.owl#hasNameActor
Ετικέτα	has name actor
Ορισμός	Η σχέση αντιστοιχίζει ένα άτομο, μια ομάδα ανθρώπων, μια εταιρεία ή εταιρικό σώμα, ή μία άλλη οντότητα σε ένα όνομα, μια ονομασία ή ένα άλλο προσδιοριστικό.
Υποσχέση της	skos:prefLabel
Πεδίο ορισμού	lido:Actor
Πεδίο τιμών	
Σημείωση	
Obligation & Occurrence	Ένας δράστης συνδέεται με τουλάχιστον μία ονομασία.
Παράδειγμα	

30. hasNamePlace

Όνομα της σχέσης: hasNamePlace	
Namespace	lido
URI	http://www.lido-schema.org/schema/v1.0/lido-v1.0.owl#hasNamePlace
Ετικέτα	has name place
Ορισμός	Συνδέει έναν γεωγραφικό τόπο με ένα όνομα.
Υποσχέση της	dc:title
Πεδίο ορισμού	lido:Place
Πεδίο τιμών	
Σημείωση	
Obligation & Occurrence	Ένας τόπος μπορεί να αντιστοιχίζεται σε 0 ή περισσότερα ονόματα.
Παράδειγμα	

31. hasNationalityActor

Όνομα της σχέσης: hasNationalityActor	
Namespace	lido
URI	http://www.lido-schema.org/schema/v1.0/lido-v1.0.owl#hasNationalityActor
Ετικέτα	has nationality actor
Ορισμός	Η σχέση lido:hasNationalityActor συσχετίζει ένα άτομο ή εταιρικό σώμα με μία εθνικότητα.
Υποσχέση της	P107.is current or former member of
Πεδίο ορισμού	lido:Actor

Πεδίο τιμών	lido:NationalityActor
Σημείωση	
Obligation & Occurrence	Ένα άτομο ή εταιρικό σώμα μπορεί να συνδέεται με 0 ή περισσότερες εθνικότητες.
Παράδειγμα	

32. hasObjectID

Όνομα της σχέσης: hasObjectID	
Namespace	lido
URI	http://www.lido-schema.org/schema/v1.0/lido-v1.0.owl#hasObjectID
Ετικέτα	has object ID
Ορισμός	Συνδέει ένα αντικείμενο/έργο με ένα μοναδικό αναγνωριστικό.
Υποσχέση της	dc:identifier
Πεδίο ορισμού	lido:Object
Πεδίο τιμών	
Σημείωση	
Obligation & Occurrence	Ένα αντικείμενο/έργο μπορεί να έχει 0 ή περισσότερα αναγνωριστικά.
Παράδειγμα	

33. hasObjectNote

Όνομα της σχέσης: hasObjectNote	
Namespace	lido
URI	http://www.lido-schema.org/schema/v1.0/lido-v1.0.owl#hasObjectNote
Ετικέτα	has object note
Ορισμός	Συνδέει ένα αντικείμενο/έργο με έναν σημαντικό για τους τελικούς χρήστες περιγραφικό προσδιορισμό, ο οποίος συμπεριλαμβάνει μερικές ή όλες τις ακόλουθες πληροφορίες: τον τίτλο, τον τύπο του αντικειμένου/έργου, τους σημαντικούς δράστες, πληροφορίες ημερομηνίας ή/και τόπων, ενδεχομένως θέση του αντικειμένου/εργασία.
Υποσχέση της	dc:description
Πεδίο ορισμού	lido:Object
Πεδίο τιμών	
Σημείωση	
Obligation & Occurrence	Ένα αντικείμενο/έργο μπορεί να σχετίζεται με 0 ή περισσότερες περιγραφές.
Παράδειγμα	

34. hasObjectWebResource

Όνομα της σχέσης: hasObjectWebResource	
Namespace	lido
URI	http://www.lido-schema.org/schema/v1.0/lido-v1.0.owl#hasObjectWebResource
Ετικέτα	has object web resource
Ορισμός	Η lido:hasObjectWebResource συνδέει ένα αντικείμενο/έργο με ένα URL το οποίο αναφέρεται σε μια περιγραφή του αντικειμένου/έργου στο περιβάλλον

	του Παγκόσμιου Ιστού.
Υποσχέση της	dcterms:isReferencedBy
Πεδίο ορισμού	lido:Object
Πεδίο τιμών	lido:WebResource
Σημείωση	
Obligation & Occurrence	Ένα αντικείμενο/έργο μπορεί να σχετίζεται με 0 ή περισσότερα URLs.
Παράδειγμα	

35. hasPeriodName

Όνομα της σχέσης: hasPeriodName	
Namespace	lido
URI	http://www.lido-schema.org/schema/v1.0/lido-v1.0.owl#hasPeriodName
Ετικέτα	has period name
Ορισμός	Αντιστοιχίζει ένα γεγονός στο όνομα της περιόδου στην οποία αυτό συνέβη.
Υποσχέση της	dc:date
Πεδίο ορισμού	lido:Event
Πεδίο τιμών	
Σημείωση	Ένα γεγονός συνδέεται με παραπάνω από ένα ονόματα περιόδων μόνο όταν αυτές αποτελούν την περίοδο έναρξης και την περίοδο λήξης που οριοθετούν το γεγονός.
Obligation & Occurrence	Ένα γεγονός μπορεί να συνδέεται με 0 ή περισσότερα ονόματα περιόδων.
Παράδειγμα	

36. hasPlaceClassification

Όνομα της σχέσης: hasPlaceClassification	
Namespace	lido
URI	http://www.lido-schema.org/schema/v1.0/lido-v1.0.owl#hasPlaceClassification
Ετικέτα	has place classification
Ορισμός	Συνδέει έναν τόπο με μια ταξινόμηση του τόπου.
Υποσχέση της	
Πεδίο ορισμού	lido:Place
Πεδίο τιμών	lido:PlaceClassification
Σημείωση	
Obligation & Occurrence	Ένας τόπος μπορεί να αντιστοιχίζεται σε 0 ή περισσότερες ταξινομήσεις.
Παράδειγμα	

37. hasPlaceID

Όνομα της σχέσης: hasPlaceID	
Namespace	lido
URI	http://www.lido-schema.org/schema/v1.0/lido-v1.0.owl#hasPlaceID
Ετικέτα	has place ID

Ορισμός	Η σχέση lido:hasPlaceID συνδέει έναν τόπο με ένα αναγνωριστικό.
Υποσχέση της	dc:identifier
Πεδίο ορισμού	lido:Place
Πεδίο τιμών	
Σημείωση	
Obligation & Occurrence	Ένας τόπος συνδέεται με 0 ή περισσότερα αναγνωριστικά.
Παράδειγμα	

38. hasRelatedEvent

Όνομα της σχέσης: hasRelatedEvent	
Namespace	lido
URI	http://www.lido-schema.org/schema/v1.0/lido-v1.0.owl#hasRelatedEvent
Ετικέτα	has related event
Ορισμός	Συνδέει δύο γεγονότα τα οποία σχετίζονται.
Υποσχέση της	ens:isRelatedTo
Πεδίο ορισμού	lido:Event
Πεδίο τιμών	lido:Event
Σημείωση	
Obligation & Occurrence	Ένα γεγονός μπορεί να συνδέεται με 0 ή περισσότερα γεγονότα.
Παράδειγμα	

39. hasRepositoryLocation

Όνομα της σχέσης: hasRepositoryLocation	
Namespace	lido
URI	http://www.lido-schema.org/schema/v1.0/lido-v1.0.owl#hasRepositoryLocation
Ετικέτα	has repository location
Ορισμός	Η lido:hasRepositoryLocation αντιστοιχίζει ένα ίδρυμα με μια τοποθεσία.
Υποσχέση της	dc:spatial
Πεδίο ορισμού	lido:Repository
Πεδίο τιμών	lido:Place
Σημείωση	
Obligation & Occurrence	Ένα ίδρυμα μπορεί να συνδέεται με 0 ή 1 τοποθεσία.
Παράδειγμα	

40. hasRoleActor

Όνομα της σχέσης: hasRoleActor	
Namespace	lido
URI	http://www.lido-schema.org/schema/v1.0/lido-v1.0.owl#hasRoleActor
Ετικέτα	has role actor
Ορισμός	Αντιστοιχίζει ένα γεγονός σε έναν ρόλο, τον οποίο είχε ο δράστης κατά τη διάρκειά του.

Υποσχέση της	P3.has_note (CIDOC CRM)
Πεδίο ορισμού	lido:Event
Πεδίο τιμών	lido:RoleActor
Σημείωση	
Obligation & Occurrence	Ένα γεγονός αντιστοιχίζεται σε 0 ή περισσότερους ρόλους δραστήων.
Παράδειγμα	

41. hasRoleInEvent

Όνομα της σχέσης: hasRoleInEvent	
Namespace	lido
URI	http://www.lido-schema.org/schema/v1.0/lido-v1.0.owl#hasRoleInEvent
Ετικέτα	has role in event
Ορισμός	Συνδέει ένα γεγονός με έναν ρόλο, τον οποίο είχε το υπό περιγραφή αντικείμενο κατά τη διάρκειά του.
Υποσχέση της	P3.has_note (CIDOC CRM)
Πεδίο ορισμού	lido:Event
Πεδίο τιμών	lido:RoleInEvent
Σημείωση	
Obligation & Occurrence	Ένα γεγονός αντιστοιχίζεται σε 0 ή περισσότερους ρόλους αντικειμένων.
Παράδειγμα	

42. hasSourceDescriptiveNote

Όνομα της σχέσης: hasSourceDescriptiveNote	
Namespace	lido
URI	http://www.lido-schema.org/schema/v1.0/lido-v1.0.owl#hasSourceDescriptiveNote
Ετικέτα	has source descriptive note
Ορισμός	Η σχέση συνδέει μια περιγραφή με την πηγή της, γενικά μια δημοσιευμένη πηγή.
Υποσχέση της	
Πεδίο ορισμού	lido:DescriptiveNote
Πεδίο τιμών	
Σημείωση	
Obligation & Occurrence	Μία περιγραφή συνδέεται με 0 ή περισσότερες πηγές.
Παράδειγμα	

43. hasSourceMaterialsTech

Όνομα της σχέσης: hasSourceMaterialsTech	
Namespace	lido
URI	http://www.lido-schema.org/schema/v1.0/lido-v1.0.owl#hasSourceMaterialsTech
Ετικέτα	has source materials tech

Ορισμός	Η σχέση συνδέει τα υλικά ή/και τις τεχνικές με τις πηγές των πληροφοριών που αφορούν σε αυτά.
Υποσχέση της	P71.is listed in (CIDOC CRM)
Πεδίο ορισμού	lido:TermMaterialsTech
Πεδίο τιμών	lido:SourceMaterialsTech
Σημείωση	
Obligation & Occurrence	Ένα υλικό ή μία τεχνική συνδέεται με 0 ή περισσότερες πηγές πληροφοριών.
Παράδειγμα	

44. hasTerm

Όνομα της σχέσης: hasTerm	
Namespace	lido
URI	http://www.lido-schema.org/schema/v1.0/lido-v1.0.owl#hasTerm
Ετικέτα	has term
Ορισμός	Η lido:hasTerm συνδέει το όνομα ενός πολιτισμού, ενός πολιτιστικού πλαισίου, των ανθρώπων ή μιας εθνικότητας με ένα όνομα που χρησιμοποιείται για την ευρετηρίαση.
Υποσχέση της	dc:title
Πεδίο ορισμού	lido:Culture
Πεδίο τιμών	
Σημείωση	
Obligation & Occurrence	Ένα στιγμιότυπο της έννοιας lido:Culture συνδέεται με 0 ή περισσότερα ονόματα.
Παράδειγμα	

45. hasTermMaterialsTech

Όνομα της σχέσης: hasTermMaterialsTech	
Namespace	lido
URI	http://www.lido-schema.org/schema/v1.0/lido-v1.0.owl#hasTermMaterialsTech
Ετικέτα	has term materials tech
Ορισμός	Η lido:hasTermMaterialsTech συνδέει ένα γεγονός με τα υλικά ή τις τεχνικές που χρησιμοποιήθηκαν σε αυτό.
Υποσχέση της	P32.used general technique
Πεδίο ορισμού	lido:Event
Πεδίο τιμών	lido:TermMaterialsTech
Σημείωση	
Obligation & Occurrence	Ένα γεγονός μπορεί να συνδέεται με 0 ή περισσότερα υλικά/τεχνικές.
Παράδειγμα	

46. hasThingPresent

Όνομα της σχέσης: hasThingPresent	
Namespace	lido

URI	http://www.lido-schema.org/schema/v1.0/lido-v1.0.owl#hasThingPresent
Ετικέτα	has thing present
Ορισμός	Η σχέση συνδέει ένα γεγονός με ένα άλλο αντικείμενο το οποίο ήταν παρόν σε αυτό.
Υποσχέση της	
Πεδίο ορισμού	lido:Event
Πεδίο τιμών	lido:Object
Σημείωση	Αποτελεί αντίστροφη σχέση της lido:thingWasPresentAt.
Obligation & Occurrence	Ένα γεγονός σχετίζεται με 0 ή περισσότερα αντικείμενα.
Παράδειγμα	

47. hasVitalDatesActor

Όνομα της σχέσης: hasVitalDatesActor	
Namespace	lido
URI	http://www.lido-schema.org/schema/v1.0/lido-v1.0.owl#hasVitalDatesActor
Ετικέτα	has vital dates actor
Ορισμός	Συνδέει ένα πρόσωπο με το χρονικό διάστημα που αντιστοιχεί στη διάρκεια της ζωής του, ή ένα εταιρικό σώμα ή ομάδα με το χρονικό διάστημα της διάρκειας ύπαρξής τους.
Υποσχέση της	dc:date
Πεδίο ορισμού	lido:Actor
Πεδίο τιμών	lido>Date
Σημείωση	Για τα άτομα, η ημερομηνία γέννησης ταυτίζεται με την ημερομηνία έναρξης του χρονικού διαστήματος, ενώ η ημερομηνία θανάτου με την ημερομηνία λήξης. Για τα εταιρικά σώματα, αντίστοιχα, καταγράφονται οι ημερομηνίες της ίδρυσης και της διάλυσης. Παρότι η καταγραφή της ημερομηνίας γέννησης και θανάτου δεν είναι υποχρεωτική, συνίσταται για το σαφή προσδιορισμό των ατόμων.
Obligation & Occurrence	Ένα πρόσωπο, ένα εταιρικό σώμα ή μία ομάδα μπορεί να συνδέεται με 0 ή 1 διάρκεια ζωής/ύπαρξης.
Παράδειγμα	

48. hasWorkID

Όνομα της σχέσης: hasWorkID	
Namespace	lido
URI	http://www.lido-schema.org/schema/v1.0/lido-v1.0.owl#hasWorkID
Ετικέτα	has work ID
Ορισμός	Η σχέση συνδέει ένα ίδρυμα, που έχει στην κατοχή του ένα αντικείμενο, με ένα αριθμητικό ή αλφαριθμητικό προσδιοριστικό αριθμό, τον οποίο έχει ορίσει το ίδρυμα για το αντικείμενο.
Υποσχέση της	dc:identifier
Πεδίο ορισμού	lido:Repository
Πεδίο τιμών	
Σημείωση	
Obligation &	Ένα ίδρυμα μπορεί να έχει ορίσει 0 ή περισσότερους προσδιοριστικούς

Occurrence	αριθμούς για το ίδιο αντικείμενο.
Παράδειγμα	

49. isGeographicalEntity

Όνομα της σχέσης: isGeographicalEntity	
Namespace	lido
URI	http://www.lido-schema.org/schema/v1.0/lido-v1.0.owl#isGeographicalEntity
Ετικέτα	is geographical entity
Ορισμός	Η σχέση αντιστοιχίζει έναν τόπο στον τύπο του σύμφωνα με τις γεωγραφικές δομές.
Υποσχέση της	dc:type
Πεδίο ορισμού	lido:Place
Πεδίο τιμών	
Σημείωση	
Obligation & Occurrence	Ένας τόπος μπορεί να συνδέεται με 0 ή περισσότερους τύπους.
Παράδειγμα	Στο πεδίο τιμών μπορεί να ανήκουν οι παρακάτω τιμές: φυσικό περιβάλλον, τοπίο.

50. isInfluenceOf

Όνομα της σχέσης: isInfluenceOf	
Namespace	lidoedm
URI	http://www.lido-schema.org/schema/v1.0/lido-v1.0.owl#isInfluenceOf
Ετικέτα	is influence of
Ορισμός	Η σχέση συνδέει δύο γεγονότα, εκ των οποίων το πρώτο αποτελεί επιρροή του δεύτερου.
Υποσχέση της	lido:hasRelatedEvent
Πεδίο ορισμού	lido:Event
Πεδίο τιμών	lido:Event
Σημείωση	
Obligation & Occurrence	Ένα γεγονός μπορεί να συνδέεται με 0 ή περισσότερα γεγονότα.
Παράδειγμα	

51. isPartOfPlace

Όνομα της σχέσης: isPartOfPlace	
Namespace	lido
URI	http://www.lido-schema.org/schema/v1.0/lido-v1.0.owl#isPartOfPlace
Ετικέτα	is part of place
Ορισμός	Συνδέει έναν τόπο με έναν δεύτερο τόπο, του οποίου ο πρώτος αποτελεί μέρος.
Υποσχέση της	dcterms:isPartOf
Πεδίο ορισμού	lido:Place
Πεδίο τιμών	lido:Place

Σημείωση	
Obligation & Occurrence	Ένας τόπος συνδέεται με 0 ή περισσότερους τόπους.
Παράδειγμα	

52. isPoliticalEntity

Όνομα της σχέσης: isPoliticalEntity	
Namespace	lido
URI	http://www.lido-schema.org/schema/v1.0/lido-v1.0.owl#isPoliticalEntity
Ετικέτα	is political entity
Ορισμός	Η σχέση αντιστοιχίζει έναν τόπο στον τύπο του σύμφωνα με τις πολιτικές δομές.
Υποσχέση της	dc:type
Πεδίο ορισμού	lido:Place
Πεδίο τιμών	
Σημείωση	
Obligation & Occurrence	Ένας τόπος μπορεί να συνδέεται με 0 ή περισσότερους τύπους.
Παράδειγμα	Στο πεδίο τιμών μπορεί να ανήκουν οι παρακάτω τιμές: πόλη, νομός, χώρα, αστική κοινότητα.

53. methodWasUsedAt

Όνομα της σχέσης: methodWasUsedAt	
Namespace	lidoedm
URI	http://www.lido-schema.org/schema/v1.0/lido-v1.0.owl#methodWasUsedAt
Ετικέτα	method was used at
Ορισμός	Σχετίζει μία μέθοδο με το γεγονός στο οποίο αυτή χρησιμοποιήθηκε.
Υποσχέση της	
Πεδίο ορισμού	lido:EventMethod
Πεδίο τιμών	lido:Event
Σημείωση	Αποτελεί αντίστροφη σχέση της lido:hasEventMethod.
Obligation & Occurrence	Μία μέθοδος μπορεί να συνδέεται με 0 ή περισσότερα γεγονότα.
Παράδειγμα	

54. moveFrom

Όνομα της σχέσης: moveFrom	
Namespace	lidoedm
URI	http://www.lido-schema.org/schema/v1.0/lido-v1.0.owl#moveFrom
Ετικέτα	move from
Ορισμός	Συνδέει ένα γεγονός με τον τόπο από τον ξεκίνησε μία μετακίνηση.
Υποσχέση της	lido:hasEventPlace
Πεδίο ορισμού	lido:Event
Πεδίο τιμών	lido:Place

Σημείωση	
Obligation & Occurrence	Ένα γεγονός μπορεί να συνδέεται με 0 ή περισσότερους τόπους.
Παράδειγμα	

55. moveTo

Όνομα της σχέσης: moveTo	
Namespace	lidoedm
URI	http://www.lido-schema.org/schema/v1.0/lido-v1.0.owl#moveTo
Ετικέτα	move to
Ορισμός	Συνδέει ένα γεγονός με τον τόπο στον οποίο κατέληξε μία μετακίνηση.
Υποσχέση της	lido:hasEventPlace
Πεδίο ορισμού	lido:Event
Πεδίο τιμών	lido:Place
Σημείωση	
Obligation & Occurrence	Ένα γεγονός μπορεί να συνδέεται με 0 ή περισσότερους τόπους.
Παράδειγμα	

56. thingWasPresentAt

Όνομα της σχέσης: thingWasPresentAt	
Namespace	lidoedm
URI	http://www.lido-schema.org/schema/v1.0/lido-v1.0.owl#thingWasPresentAt
Ετικέτα	thing was present at
Ορισμός	Συνδέει ένα αντικείμενο με ένα γεγονός στο οποίο ήταν παρόν.
Υποσχέση της	lido:wasPresentAt
Πεδίο ορισμού	lido:Object
Πεδίο τιμών	lido:Event
Σημείωση	Αποτελεί αντίστροφη σχέση της lido:hasThingPresent.
Obligation & Occurrence	Ένα αντικείμενο μπορεί να συνδέεται με 0 ή περισσότερα γεγονότα.
Παράδειγμα	

57. wasPresentAt

Όνομα της σχέσης: wasPresentAt	
Namespace	lidoedm
URI	http://www.lido-schema.org/schema/v1.0/lido-v1.0.owl#wasPresentAt
Ετικέτα	was present at
Ορισμός	Αυτή η σχέση συνδέει τους ανθρώπους, τα πράγματα ή τις πηγές πληροφοριών με ένα γεγονός στο οποίο ήταν παρόντες.
Υποσχέση της	ens:wasPresentAt
Πεδίο ορισμού	
Πεδίο τιμών	ens:Event
Σημείωση	

Obligation & Occurrence	Ένας πόρος μπορεί να είναι παρών σε 0 ή περισσότερα γεγονότα και ένα γεγονός μπορεί να έχει 0 ή περισσότερους πόρους που είναι παρόντες σε αυτό.
Παράδειγμα	

58. wasPresentAt Designing

Όνομα της σχέσης: wasPresentAt Designing	
Namespace	lidoedm
URI	http://www.lido-schema.org/schema/v1.0/lido-v1.0.owl#wasPresentAtDesigning
Ετικέτα	was present at designing
Ορισμός	Αντιστοιχίζει έναν δράστη ή ένα αντικείμενο σε ένα γεγονός τύπου “Designing”.
Υποσχέση της	lido:wasPresentAt
Πεδίο ορισμού	lido:Actor or ore:Proxy
Πεδίο τιμών	lido:Event_Designing
Σημείωση	
Obligation & Occurrence	Ένας δράστης ή ένα αντικείμενο να συνδέονται με 0 ή περισσότερα γεγονότα.
Παράδειγμα	

59. wasPresentAtCreation

Όνομα της σχέσης: wasPresentAtCreation	
Namespace	lidoedm
URI	http://www.lido-schema.org/schema/v1.0/lido-v1.0.owl#wasPresentAtCreation
Ετικέτα	was present at creation
Ορισμός	Αντιστοιχίζει έναν δράστη ή ένα αντικείμενο σε ένα γεγονός τύπου “Creation”.
Υποσχέση της	lido:wasPresentAt
Πεδίο ορισμού	lido:ActorInCreation or ore:Proxy
Πεδίο τιμών	lido:Event_Creation
Σημείωση	
Obligation & Occurrence	Ένας δράστης ή ένα αντικείμενο να συνδέονται με 0 ή περισσότερα γεγονότα τύπου “Creation”.
Παράδειγμα	