Πανεπιστήμιο Κρήτης
Σχολή Θετικών Επιστημών
Τμήμα Επιστήμης Υπολογιστών

Τεκμηρίωση πολιτιστικών αγαθών με το σύστημα ΚΛΕΙΩ

Μαρία Χριστοφοράκη

Μεταπτυχιακή Εργασία

Ηράκλειο, Φεβρουάριος 1994

Πανεπιστήμιο Κρήτης
Σχολή Θετικών Επιστημων
Τμήμα Επιστήμης Υπολογιστών

Τεκμηρίωση πολιτιστικών αγαθών με το σύστημα ΚΛΕΙΩ

Εργασία που υποβλήθηκε από την
Μαρία Χριστοφοράκη
ως μερική εκπλήρωση των απαιτήσεων
για την απόκτηση
ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΟΥ ΔΙΠΛΩΜΑΤΟΣ ΕΙΔΙΚΕΥΣΗΣ

Συγγραφέας:

_____
Μαρία Χριστοφοράκη
Τμήμα Επιστήμης Υπολογιστών

Εισηγητική Επιτροπή:

_____
Πάνος Κωνσταντόπουλος, Αναπληρωτής Καθηγητής, Επόπτης

_____
Στέλιος Ορφανουδάκης, Καθηγητής, Μέλος

_____
Χρήστος Νικολάου, Αναπληρωτής Καθηγητής, Μέλος

Δεκτή:

_____
Πάνος Κωνσταντόπουλος, Αναπληρωτής Καθηγητής
Πρόεδρος Επιτροπής Μεταπτυχιακών Σπουδών

Ηράκλειο, Φεβρουάριος 1994

Τεκμηρίωση πολιτιστικών αγαθών με το σύστημα ΚΛΕΙΩ

Μαρία Χριστοφοράκη

Μεταπτυχιακή Εργασία

Τμήμα Επιστήμης Υπολογιστών
Πανεπιστήμιο Κρήτης

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η μουσειακή τεκμηρίωση διακρίνεται σε διαχειριστική και πολιτισμική. Στην πρώτη περίπτωση, το ενδιαφέρον εστιάζεται σε διοικητικής υφής πληροφορίες, που αφορούν στη συντήρηση και στον έλεγχο της θέσης και της κατάστασης ενός αντικειμένου, καθώς και στην οργάνωση εκθέσεων, ενώ στη δεύτερη περίπτωση, σε ιστορικές και πολιτισμικές πληροφορίες, που αναφέρονται στην κατασκευή, τεχνική, τεχνοτροπία, κλπ., ενός αντικειμένου, καθώς και στη σχέση του με άλλα αντικείμενα, άτομα, και ιστορικά γεγονότα.

Το αντικείμενο της εργασίας αυτής είναι το ΚΛΕΙΩ, ένα σύστημα πολιτισμικής τεκμηρίωσης. Προορίζεται για χρήση επιστημονικού καταλόγου και μπορεί να περιλάβει όλες τις πληροφορίες που συγκροτούν την τρέχουσα γνώση γύρω από ένα σύνολο αντικειμένων συγκροτημένων κατά συλλογές ή ενότητες. Οι πληροφορίες είναι δομημένες περιγραφές οργανωμένες σε βάση γνώσεων σύμφωνα με οντολογικό ένα σημασιολογικό μοντέλο, ύλοποιημένο σε γλώσσα TELOS, και πολύμορφα δεδομένα (εικόνα, ήχος, κείμενο).

Η οντολογία του ΚΛΕΙΩ, περιλαμβάνει έννοιες ύλης, θέσεως, υπόστασης, ποσότητας, ανθρωπολογικές , πνευματικής δημιουργίας και ονοματολογίας, καθώς και τις μεταξύ τους σχέσεις. Κατά τη δημιουργία του μοντέλου αντιμετωπίστηκαν προβλήματα παράστασης χώρου, χρόνου, σχέσεις εγκλεισμού, γειτνίασης και επικάλυψης στο χώρο και στο χρόνο, τρόπων μέτρησης, μέρους προς όλο, μέλους συνόλου, ασάφειας και αντιφατικότητας της

υπάρχουσας πληροφορίας, απόδοσης τυπικών (default) γνωρισμάτων, απόδοσης ονόματος και συνωνυμιών, καθώς και απόδοσης της πηγής της ιστορικής πληροφορίας.

Στη συνέχεια το βασικό μοντέλο εξειδικεύτηκε αφ'ενός για την περιγραφή βυζαντινών και αφετέρου κρητικών αγγείων και ελληνικών λαϊκών ενδυμάτων από τη συλλογή του Ιστορικού Μουσείου Κρήτης.

Λειτουργικός πυρήνας του ΚΛΕΙΩ είναι το Σημασιολογικό Σύστημα Ευρετηριασμού (ΣΣΕ), κατασκευασμένο στο Ινστιτούτο Πληροφορικής στα πλαίσια του προγράμματος ITHACA, το οποίο προσφέρει επαφή χρήσεως με δυνατότητα κατασκευής από το χρήστη προκαθορισμένων ερωτήσεων, όπου το αποτέλεσμα παρουσιάζεται σε μορφή γράφου ή κειμένου. Για την ανάκληση πληροφορίας από το ΚΛΕΙΩ, κατασκευάστηκαν προκαθορισμένες ερωτήσεις λαμβάνοντας υπ'όψη τις βασικές οντότητες και τις μεταξύ τους σχέσεις. Οι ερωτήσεις αυτές είναι εξειδικευμένες για πολιτισμική τεκμηρίωση, αλλά είναι αρκετά γενικές, ώστε να χρησμοποιούνται και από τις δύο εφαρμογές, χωρίς να υπάρχει ανάγκη περαιτέρω εξειδίκευσης τους.

Ένα άλλο σημαντικό πρόβλημα που μελετήθηκε, αλλά δεν υλοποιήθηκε λόγω περιορισμού χρόνου, είναι ο καθορισμός όψεων σε σημασιολογικό δίκτυο. Η λειτουργία των όψεων συνίσταται στην παρουσίαση τμήματος μόνο του σχήματος ή των δεδομένων ή/και στην παρουσίαση κυρίων εννοιών με ταυτόχρονη απόκρυψη λεπτομερειών. Γίνεται βιβλιογραφική παρουσίαση μοντέλων για ομαδοποίηση και αφηρημένη παράσταση εννοιών καθώς και μια πρόταση για την σχεδίαση ενός τέτοιου μηχανσμού για το ΚΛΕΙΩ.

Επόπτης : Πάνος Κωνσταντόπουλος, Αναπληρωτής Καθηγητής
Τμήμα Επιστήμης Υπολογιστών, Πανεπιστήμιο Κρήτης

Cultural documentation with system CLIO

Maria Christoforaki

Master of Science Thesis

Department of Computer Science
University of Crete

ABSTRACT

Museum documentation can be distinguished into administrative and cultural. In the first case, the interest is focused on administrative information, regarding the conservation and control of the state and position of objects, as well as the organization of exhibitions, while in the second on historical and cultural information, regarding the creation. technique, style, etc., of objects, as well as relationships with other objects, persons and historical events.

This thesis is about CLIO, a cultural documentation system. CLIO is used as a scientific catalog and can include all the information which constitutes the current knowledge about a group of objects organized by collections or by subject. The information consists of structured descriptions organized in a knowledge base according to a semantic ontological model, implemented in the TELOS language, and multimedia data (images, sound, text).

The CLIO ontology includes notions of matter, location, occurrence, measurement, mankind, conceptual creation and naming, and their interrelationships. During the model development we dealt with specific problems of representation of space and time, spatial and temporal relationships, measurement, part and membership relations, ambiguity and contradiction of the existing information, description of default attributes, names and synonyms, nd indication of the source of historical information.

To illustrate its application, the basic model was specialized for the documentation of Cretan and Byzantine Pots and of Greek folk garments from the collection of the Historical Museum of Crete.

The operational kernel of CLIO is the Semantic Index System (SIS), developed at the Institute of Computer Science, Foundation of Research and Technology - Hellas, in order to enhance the efficiency of user dialogs of CLIO, a set of predefined queries was developed, taking into consideration the basic notions and their interrelationships. The queries are specialized for cultural documentation, yet general enough to be used in both demonstrator applications.

An important problem, which was studied, is view definition in a semantic data model. A view mechanism consists in presenting an abstraction or part of the schema or the data. A survey of models concerning grouping and abstract representation of entities, as well suggestions for the design of a view mechanism for CLIO are given.

Supervisor : Panos Constantopoulos Associate Professor
Department of Computer Science, University of Crete

Ευχαριστίες

Ευχαριστώ τον επιβλέποντα καθηγητή μου κ. Πάνο Κωνσταντόπουλο που μου εμπιστεύθηκε αυτή την εργασία, καθώς και για την καθοδήγηση και τις συμβουλές του.

Ευχαριστώ επίσης τον δρ. Martin Dörr, η συνεργασία με τον οποίον υπήρξε καθοριστική για την εξέλιξη της εργασίας αυτής.

Θα ήθελα επίσης να ευχαριστήσω τα μέλη της επιτροπής εξέτασης της μεταπτυχιακής μου εργασίας καθηγητές κ.κ. Στέλιο Ορφανουδάκη και Χρήστο Νικολάου για τις χρήσιμες παρατηρήσεις τους που συνέβαλαν στην τελική μορφή του κειμένου αυτού.

Ευχαριστώ την κ. Νέλη Τσενόγλου για τη βοήθειά της κατά την εξειδίκευση του ΚΛΕΙΩ για την τεκμηρίωση Ελληνικών λαϊκών ενδυμάτων.

Επίσης ευχαριστώ όλη την ομάδα Πληροφοριακών Συστημάτων του Ινστιτούτου Πληροφορικής για την συνεργασία και την υποστήριξή τους.

Ακόμη, τους γονείς μου για τη βοήθεια και την συμπαράστασή τους σε όλη τη διάρκεια των σπουδών μου.

Τέλος, θα ήθελα να ευχαριστήσω το Ινστιτούτο Πληροφορικής του Ιδρύματος Τεχνολογίας Έρευνας για την υλικοτεχνική υποδομή που μου παρείχε κατά τη διάρκεια των σπουδών μου, το Μουσείο Μπενάκη και το Ιστορικό Μουσείο Κρήτης για τη βοήθειά τους στην ανάλυση της πληροφορίας καθώς και το υλικό που μου παρείχαν, καθώς και το ελληνικό τμήμα του ICOM, που έθεσε στη διαθεσή μου τα αρχεία του.

Περιεχόμενα

Περίληψη **i**

Abstract **iii**

Ευχαριστίες **v**

1 Εισαγωγή **1**

1.1 Η οργάνωση της εργασίας 3

1.2 Υλοποίηση 5

2 Προσεγγίσεις στην τεκμηρίωση πολιτιστικών αγαθών **7**

2.1 Μουσειακά και πολιτιστικά πληροφοριακά συστήματα 8

2.1.1 Συστήματα τεκμηρίωσης και διαχείρισης συλλογών 8

2.1.2 Μουσειακά πρότυπα 16

2.2 Το σύστημα ΚΛΕΙΩ 20

2.2.1 Παράσταση γνώσεων στη γλώσσα TELOS 20

3 Οντολογία του μοντέλου ΚΛΕΙΩ **27**

3.1 Έννοιες ύλης 28

3.2 Έννοιες θέσεως 34

3.3 Έννοιες υπόστασης 35

3.4 Έννοιες ποσότητας 40

3.5 Ανθρωπολογικές έννοιες 44

3.6 Έννοιες πνευματικής δημιουργίας 47

3.7 Ονοματολογία 48

3.8 Ενσωμάτωση του προτύπου CIDOC/ICOM στο ΚΛΕΙΩ 48

4 Ζητήματα παράστασης γνώσεων στο ΚΛΕΙΩ **53**
4.1 Συζυγείς κλάσεις - μετακλάσεις 53
4.2 Χρησιμοποίηση της σχέσης γενίκευσης ως σχέσης προβολής 57
4.3 Ο προσδιορισμός του χρόνου και του χώρου 58
4.4 Μέτρηση 61
4.5 Ένα παράδειγμα χρονολόγησης 63
4.6 Κατηγορίες αφηρημένων γνωρισμάτων 65
4.6.1 Οι κατηγορίες γνωρισμάτων history, creation, destruction, membership 66
4.6.2 Οι κατηγορίες γνωρισμάτων temporal, spatial 68
4.6.3 Οι κατηγορίες γνωρισμάτων default, private 69
4.6.4 Η κατηγορία γνωρισμάτων name 72
4.6.5 Η κατηγορία γνωρισμάτων parts 73
4.6.6 Οι κατηγορίες γνωρισμάτων probably, possible, necessary, mainCharacteristic, unique, source 75

5 Παραγωγή συστημάτων τεκμηρίωσης συνόλων αντικειμένων από το ΚΛΕΙΩ **77**
5.1 Μεθοδολογικά ζητήματα κατά την εξειδίκευση του ΚΛΕΙΩ για την περιγραφή συγκεκριμένων συνόλων αντικειμένων 77
5.2 Περιγραφή βυζαντινών και κρητικών αγγείων 80
5.2.1 Έννοιες που προστέθηκαν στον κορμό του μοντέλου ΚΛΕΙΩ 80
5.3 Περιγραφή ελληνικών λαϊκών ενδυμάτων 83
5.3.1 Έννοιες που προστέθηκαν στον κορμό του μοντέλου ΚΛΕΙΩ 86

6 Χρήση προκαθορισμένων ερωτήσεων **91**
6.1 Το περιβάλλον του Σημασιολογικού Συστήματος Ευρετηριασμού (ΣΣΕ) . . 92
6.1.1 Σύντομη περιγραφή της Βιβλιοθήκης Στοιχειωδών Συναρτήσεων (ΒΣΕΣ) 92
6.1.2 Σύντομη περιγραφή της επαφής χρήσης του ΣΣΕ και του μοντέλου των προκαθορισμένων ερωτήσεων 93
6.2 Ερωτήσεις 1ης τάξεως 95
6.3 Αναδρομικές προκαθορισμένες ερωτήσεις 101

7 Όψεις σημασιολογικού δικτύου : προοπτικές χρήσης **105**
7.1 Βιβλιογραφική έρευνα 106
7.1.1 Παραγωγή και χρήση όψεων σε ένα σημασιολογικό μοντέλο δεδομένων 106
7.1.2 Ομαδοποίηση οντοτήτων σε μοντέλο οντοτήτων-συσχετίσεων 110

7.1.3 Σύνθετες Οντότητες 112
7.1.4 Αξιολόγηση και σύγκριση των προηγούμενων προσεγγίσεων 113
7.2 Παραγωγή όψεων σε σημασιολογικό δίκτυο υπό προϋποθέσεις και καθορισμένο βάθος 115
7.3 Παραγωγή όψεων σε σημασιολογικό δίκτυο με αντικατάσταση οντοτήτων με εικονικές γενικότερες 118

8 Επίλογος **121**
8.1 Συμπεράσματα 121
8.2 Βελτιώσεις - Επεκτάσεις 122

Α Ο κορμός του ΚΛΕΙΩ **125**
Α.1 Έννοιες ύλης 125
Α.2 Έννοιες θέσεως 129
Α.3 Έννοιες υπόστασης 131
Α.4 Έννοιες ποσότητας 134
Α.5 Ανθρωπολογικές έννοιες 143
Α.6 Έννοιες πνευματικής δημιουργίας 145
Α.7 Ονοματολογία 145
Α.8 Κατηγορίες γνωρισμάτων 146

Β Έννοιες που προστέθηκαν στον κορμό του μοντέλου ΚΛΕΙΩ για την περιγραφή βυζαντινών και κρητικών αγγείων και ελληνικών λαϊκών ενδυμασιών **149**
Β.1 Έννοιες για την περιγραφή βυζαντινών και κρητικών αγγείων 149
Β.2 Έννοιες για την περιγραφή ελληνικών λαϊκών ενδυμασιών 156

Βιβλιογραφία **165**

Κατάλογος Σχημάτων

2.1 Οι κλάσεις του συστήματος στην TELOS 22
2.2 Ο μηχανισμός ταξινόμησης 23
2.3 Περιορισμός στις περιπτώσεις γνωρισμάτων στην TELOS 24
2.4 Ο μηχανισμός γενίκευσης 25
2.5 Περιορισμός στις υποκλάσεις γνωρισμάτων 25

3.1 Κλάσεις που περιγράφουν φυσικά αντικείμενα 31
3.2 Δύο τρόποι περιγραφής ενός αντικειμένου ως μουσειακού χωρίς χρήση του μηχανισμού πολλαπλής ταξινόμησης 32
3.3 Ταξινόμηση ενός έργου τέχνης ως μουσειακού αντικειμένου 33
3.4 Οι έννοιες θέσεως 36
3.5 Οι βασικές κλάσεις περιγραφής υπόστασης 37
3.6 Σχέση φυσικής και πνευματικής δημιουργίας 38
3.7 Σχέση φυσικής και πνευματικής δημιουργίας σε ένα πίνακα 39
3.8 Οι κλάσεις **Period, TimeSpan, Event, Place, Date** και οι μεταξύ τους σχέσεις . 43
3.9 Κλάσεις που περιγράφουν τρόπους μέτρησης 45
3.10 Ανθρωπολογικές έννοιες 47
3.11 Οι κλάσεις που αναφέρονται στην ονοματολογία 48

4.1 Απόδοση αφηρημένων γνωρισμάτων σε στάθμη S_Class 54
4.2 Απόδοση γνωρίσματος μέσω του μηχανισμού συζυγών κλάσεων - μετακλάσεων 55
4.3 Η σχέση γενίκευσης ως σχέση προβολής 58
4.4 Παράδειγμα χρήσης της κλάσης **Period** 60
4.5 Παράδειγμα μέτρησης σχετικού μεγέθους 62
4.6 Πληροφορία για τη χρονολόγηση του εργου του Shakespeare 64
4.7 Έκφραση σε TELOS ημερομηνίας σε μορφή διαστήματος 65
4.8 Απόδοση της σχέσης μέλους σε ένα υποκείμενο 68

4.9 Σύγκριση δυο μεθόδων περιγραφής της σχέσης μέλους 69
4.10 Απόδοση default τιμών 70
4.11 Η σχέση απόδοσης γνωρίσματος ώς ιεραρχία 72
4.12 Μια ιεραρχία της σχέσης *parts* 75

5.1 Ονοματοδοσία ''εξαρτημένων'' οντοτήτων 79
5.2 Η ιεραρχία γενίκευσης στις χρήσεις των αγγείων 82
5.3 Παρουσίαση του είδους **Χύτρα** από το ΣΣΕ 83
5.4 Η χρήση των κατηγοριών *default_usedfor* και *default_usedfor2* 89
5.5 Τμήματα της ενδυμασίας Ανωγείων 90
5.6 Κύρια χαρακτηριστικά της ενδυμασίας Ανωγείων 90

6.1 Η επαφή χρήσεως του ΣΣΕ. 94
6.2 Αποτέλεσμα προκαθορισμένης ερώτησης σε μορφή γράφου 95
6.3 Αποτέλεσμα προκαθορισμένης ερώτησης σε μορφή κειμένου 96
6.4 Το μοντέλο των προκαθορισμένων ερωτήσεων 97
6.5 Η επιλογή *Retrieval* για την συλλογή των αγγείων 101
6.6 Παρουσίαση προσεγγιστικής χρονολόγησης μέσω της αναδρομικής ερώτησης *Get Temporal Bounds* 102
6.7 Παρουσίαση της ιστορίας του Shakespeare μέσω της αναδρομικής ερώτησης *Get history Of* 103

7.1 Διάγραμμα Ατομικού ΜΟ 107
7.2 Διάγραμμα ΜΟ με ανώτερες αφηρημένες περιγραφές 108
7.3 Αφηρημένη όψη του τμήματος του προηγούμενου σχήματος που αναφέρεται στο Τμήμα, το διδακτικό προσωπικό και τα Μαθήματα 109
7.4 Μια σχεσιακή κλάση 109
7.5 Αφαιρετική ομαδοποίηση 111
7.6 Μια *σύνθετη οντότητα* και η *ιεραρχία σύνθετων γνωρισμάτων* που ορίζει . . 113
7.7 Ομαδοποίηση οντοτήτων κατά δεσπόζουσες κλάσεις 118
7.8 Εικονικές οντότητες που αντικαθιστουν ομάδες πραγματικών 119
7.9 Λεπτομερέστερες εικονικές οντότητες 120

8.1 Απόδοση της πηγής μιας πληροφορίας 123

Κεφάλαιο 1

Εισαγωγή

Η τεκμηρίωση πολιτιστικών αντικειμένων, συγκεκριμένα μουσειακών αντικειμένων, διακρίνεται σε *πολιτισμική* και *διαχειριστική* [Κων], [Καλ]. Στην πρώτη περίπτωση καταγράφονται οι πληροφορίες που συγκροτούν όλη την τρέχουσα γνώση γύρω από ένα αντικείμενο ή ένα σύνολο αντικειμένων, όπως η ιστορία, η τεχνοτροπία, η τεχνική κατασκευής τους, κλπ. Στη δεύτερη περίπτωση, η τεκμηρίωση ενός αντικειμένου αφορά στη συντήρηση, στη θέση του στο μουσείο, στα άτομα ή στους οργανισμούς που έχουν τη νομική ευθύνη γι'αυτό, κλπ. Συστήματα που χρησιμοποιούνται για διαχειριστική τεκμηρίωση είναι τα συστήματα διαχείρισης συλλογών, ενώ η πολιτισμική τεκμηρίωση γίνεται κυρίως με επιστημονικούς καταλόγους.

Η συνήθης χρήση των υπολογιστών στα μουσεία σήμερα, επικεντρώνεται σε συστήματα διαχείρισης συλλογών, τα οποία, όπως αναφέρθηκε, περιέχουν βασικά διοικητικού ενδιαφέροντος πληροφορίες. Τα συστήματα αυτά απευθύνονται στους επιμελητές και τους διοικητικούς υπαλλήλους του μουσείου και διευκολύνουν τη διαχείριση και τον έλεγχο των αντικειμένων των μουσείων. Τα συστήματα αυτά χρησιμοποιούν συνήθως σχεσιακές βάσεις δεδομένων.

Συστήματα που χρησιμοποιούνται επίσης για τεκμηρίωση μουσειακών αντικειμένων είναι οι *θησαυροί*. Πρόκειται για καταλόγους που παρέχουν συνώνυμους, ευρύτερους, ειδικότερους και σχετικούς όρους οι οποίοι ομαδοποιούνται σε κατηγορίες ανάλογα με το αν αναφέρονται στη χρήση, στο σχήμα, στην τεχνική, κλπ, των αντικειμένων. Σκοπός τους είναι να καθιερώσουν ένα σύστημα ορολογίας που διευκολύνει την κατάταξη των αντικειμένων και κατά συνέπεια την αναζήτησή τους από τους ειδικούς [Δαλ92], [AAT].

Με την ανάπτυξη των πολύμορφων συστημάτων παρουσίασης πολλά μουσεία παρέχουν στους επισκέπτες μόνιμα ή με την ευκαιρία εκθέσεων έτοιμες ''ξεναγήσεις'' σε υπολογιστές,

όπου ο χρήστης με εικόνες, video, ήχο και μη γραμμικό κείμενο (hypertext) μπορεί να πληροφορηθεί για τα αντικείμενα του μουσείου ή την έκθεση. Όμως η πληροφορία που περιέχεται στα συστήματα αυτά είναι περιορισμένη και δεν προσφέρεται για επεξεργασία από τον ερευνητή, μιας και ουσιαστικά πρόκειται για μια *προκαθορισμένη* παρουσίαση.

Στα πλαίσια του Stride 195 ''Hellenic Action for Multimedia Systems and Applications'', το Ινστιτούτο Πληροφορικής του Ιδρύματος Τεχνολογίας και Έρευνας, σε συνεργασία με το Μουσείο Μπενάκη, το Ιστορικό Μουσείο Κρήτης και την Epsilon Software A.E., ανέπτυξε σε ενδεικτική μορφή ένα Πληροφοριακό Σύστημα Μουσείου (ΠΣΥΜ), που καλύπτει τις ανάγκες τεκμηρίωσης τόσο για λόγους διαχείρισης των αντικειμένων, όσο και επιστημονικής μελέτης αυτών. Χειρίζεται πολύμορφη πληροφορία και αποτελείται από δύο αυτόνομα, συνεργαζόμενα υποσυστήματα : τοσύστημα διαχείρισης συλλογών και το σύστημα πολιτισμικής τεκμηρίωσης. Αυτό το τελευταίο είναι ένα σύστημα που επιτρέπει η πληροφορία να παριστάνεται με τέτοιο τρόπο, ώστε να σχετίζεται σημασιολογικά πολλαπλασιάζοντας τις δυνατότητες επεξεργασίας της από τον ερευνητή [Μπεκ92]. Έτσι η γνώση για τα αντικείμενα οργανώθηκε με τη μορφή βάσης γνώσεων σύμφωνα με το οντοκεντρικό μοντέλο. Για το σκοπό αυτό χρησιμοποιήθηκε η γλώσσα παράστασης TELOS [Myl90].

Το ΚΛΕΙΩ, η ανάπτυξη του οποίου αποτελεί το κύριο θέμα της εργασίας αυτής, αποτελεί το σύστημα πολιτισμικής τεκμηρίωσης του ΠΣΥΜ. Σε αυτό παριστάνονται έννοιες ύλης, χρόνου, χώρου, υπόστασης, ποσόστητας, ανθρωπολογικές και πνευματικής δημιουργίας καθώς και οι μεταξύ τους σχέσεις. Με τη εξειδίκευση αυτών των εννοιών μπορούν να παρασταθούν ιστορικά γεγονότα, να περιγραφούν πρόσωπα και πράξεις που αφορούν στην πολιτισμική τεκμηρίωση.

Η οργάνωση της πολιτισμικής πληροφορίας είναι το σημείο όπου το ΠΣΥΜ διαφοροποιείται από τα υπάρχοντα μουσειακά συστήματα. Όπως αναφέρθηκε παραπάνω, αυτά που κυρίως χρησιμοποιούνται από ερευνητές και επιμελητές είναι τα συστήματα διαχείρισης συλλογών. Στα συστήματα αυτά όμως η πληροφορία που υπάρχει είναι κυρίως δοιηκητικού περιεχομένου και αποσκοπεί στην στοιχειώδη τεκμηρίωση των αντικειμένων για να ελγχεται η θέση τους, η συντήρησή τους, κλπ. Πληροφορίες αντίστοιχες με του ΚΛΕΙΩ δεν περιέχονται συνήθως στα συστήματα αυτά, αλλά σε πολύμορφα συστήματα παρουσίασης, που όμως απευθύνονται στο κοινό των μουσείων ή έχουν εκπαιδευτικούς σκοπούς. Ακόμη όμως και εκεί, η πληροφορία είναι λίγη και δεν υπάρχει δυνατότητα συσχέτισής της με πολλαπλούς τρόπους, πραγμα που οφείλεται στον τρόπο κατασκευής των συστημάτων

αυτών αλλά και στο ότι ο σκοπός ύπαρξής τους δεν είναι ερευνητικός.

Κοινό χαρακτηριστικό τόσο των συστημάτων διαχείρισης συλλογών όσο και των συστημάτων πολύμορφης παρουσίασης είναι ότι η περαιτέρω επέκταση του είδους της πληροφορίας απαιτεί αναδιάρθρωση της μέχρι τώρα υπάρχουσας. Το μειονέκτημα αυτό δεν υπάρχει στο ΚΛΕΙΩ λόγω της χρήσης του οντοκεντρικού μοντέλου, οπότε η επιπλέον πληροφορία απλά προστίθεται στο ήδη υπάρχον μοντέλο ενώ σε μια πιθανή αναδιάρθρωση του μοντέλου η ήδη υπάρχουσα πληροφορία δεν χρειάζεται να μεταβληθεί ούτε στον τρόπο παράστασης ούτε στο περιεχόμενο. Επίσης η πληροφορία στα συστήματα που αναφέρθηκαν παραπάνω δεν συσχετίζεται με βάση τη σημασία της αλλά έτσι ώστε να γίνεται αποδοτικότερη η διοικητική λειτουργία ή η πληροφοριακή παρουσίαση. Με τη χρήση όμως του οντοκεντρικού μοντέλου η σημασιολογική σύνδεση είναι δυνατή, πράγμα που έχει ως αποτέλεσμα τη διευκόλυνση της χρήσης και επεξεργασίας της πληροφορίας από τους ερευνητές.

Βασικές μονάδες του οντοκεντρικού μοντέλου είναι οι *οντότητες*, οι οποίες παριστάνουν έννοιες της θεματικής περιοχής που περιγράφεται. Το οντοκεντρικό μοντέλο επιτρέπει την ‘‘φυσική’’ παράσταση της δομής και της σημασίας των εννοιών του αυτών μέσω των μηχανισμών ταξινόμησης, γενίκευσης και απόδοσης γνωρίσματος που χρησιμοποιεί (η λειτουργία των μηχανισμών αυτών περιγράφεται στο υποκεφάλαιο 2.2.1 στα πλαίσια της παρουσίασης της γλώσσας TELOS). Βασικό χαρακτηριστικό των οντοτήτων είναι ότι σε καθεμιά αντιστοιχεί ένα αναγνωριστικό όνομα, ώς στοιχείο ταυτότητας. Έτσι ενώ είναι δυνατόν να αλλάξουν τα γνωρίσματά της, όσο η σημασία της παραμένει η ίδια, όλες οι αναφορές σε αυτήν την οντότητα παραμένουν σωστές ακόμη και αν αναδιοργανωθεί λογικά ή και φυσικά η βάση δεδομένων. Αυτό παρέχει υψηλού βαθμού αφαίρεση και ανεξαρτησία στα δεδομένα. Γι’ αυτό το λόγο οι οντοκεντρικές βάσεις δεδομένων χρησιμοποιούνται σε συστήματα CAD/CAM, γεωγραφικά πληροφοριακά συστήματα, συστήματα αυτοματισμού γραφείου [Kim89], όπου οι έννοιες που χρησιμοποιούνται είναι αρκετά πολύπλοκες για να περιγραφούν από τις εγγραφές μιας σχεσιακής βάσης δεδομένων.

Στη συνέχεια ακολουθεί η περιγραφή της οργάνωσης της εργασίας καθώς και στοιχεία για την υλοποίηση.

1.1 Η οργάνωση της εργασίας

Στο δεύτερο κεφάλαιο γίνεται αξιολογική παρουσίαση άλλων μουσειακών πληροφοριακών συστημάτων και προτύπων, ενώ γίνεται εκτενέστερη αναφορά στο πρότυπο δελτίο του CIDOC/ICOM, το οποίο λήφθηκε υπ'όψιν κατά την κατασκευή του ΚΛΕΙΩ. Επίσης περιγράφονται εν συντομία οι βασικοί μηχανισμοί που χρησιμοποιούνται στη γλώσσα παράστασης γνώσης TELOS, η οποία χρησιμοποιήθηκε για την υλοποίηση του μοντέλου του ΚΛΕΙΩ.

Στο τρίτο κεφάλαιο παρουσιάζεται η οντολογία του ΚΛΕΙΩ, δηλαδή οι βασικές οντότητες του μοντέλου, οι οποίες παριστάνουν έννοιες του πραγματικού κόσμου και τις μεταξύ τους σχέσεις. Επίσης παρουσιάζεται ο τρόπος που ενσωματώθηκε το πρότυπο δελτίο CIDOC/ICOM στο ΚΛΕΙΩ.

Στο τέταρτο κεφάλαιο περιγράφονται ζητήματα παράστασης γνώσης που προέκυψαν κατά την ανάπτυξη του ΚΛΕΙΩ. Επεξηγούνται και δικαιολογούνται οι επιλογές στην κατασκευή του μοντέλου αλλά παρουσιάζονται και γενικότερα προβλήματα που αφορούν στην ανάπτυξη μοντέλων.

Στο πέμπτο κεφάλαιο παρουσιάζονται δύο συστήματα τεκμηρίωσης συνόλων αντικειμένων τα οποία παράχθηκαν από το ΚΛΕΙΩ. Ο κορμός του μοντέλου που παρουσιάστηκε στο κεφάλαιο 3, επεκτείνεται για να περιγραφούν κρητικά και βυζαντινά αγγεία, και ελληνικές λαϊκές φορεσιές. Επίσης γίνεται αναφορά στη μεθοδολογία επέκτασης του ΚΛΕΙΩ για την περιγραφή συγκεκριμένων συνόλων αντικειμένων.

Στο έκτο κεφάλαιο υπάρχει σύντομη περιγραφή της Βιβλιοθήκης Στοιχειωδών Ερωτηματικών Συναρτήσεων (ΒΣΕΣ) και του Συστήματος Σημασιολογικού Ευρετηριασμού (ΣΣΕ) ενώ περιγράφεται αναλυτικά η χρήση του στην κατασκευή προκαθορισμένων ερωτήσεων, μέσω των οποίων γίνεται η ανάκληση της πληροφορίας στο ΚΛΕΙΩ.

Στο έβδομο κεφάλαιο περιγράφεται η ανάγκη για ένα μηχανισμό παραγωγής όψεων από το ΚΛΕΙΩ, παρουσιάζεται μια σχετική βιβλιογραφική έρευνα και προτείνεται ένας μηχανισμός, του οποίου όμως η υλοποίηση δεν έγινε στα πλαίσια της εργασίας αυτής, λόγω περιορισμού χρόνου.

Στο όγδοο κεφάλαιο υπάρχει ο επίλογος και προτάσεις για μελοντικές επεκτάσεις του ΚΛΕΙΩ.

Τέλος στο παράρτημα υπάρχει κατάλογος με όλες τις οντότητες του ΚΛΕΙΩ καθώς και τις οντότητες που προστέθηκαν στον κορμό του ΚΛΕΙΩ για την περιγραφή των αγγείων

και των ενδυμάτων.

1.2 Υλοποίηση

Το ΚΛΕΙΩ υλοποιήθηκε στην γλώσσα TELOS που περιγράφεται στο [Myl90]. Η συγκεκριμένη υλοποίηση της γλώσσας έγινε στο Ινστιτούτο Πληροφορικής του Ιδρύματος Τεχνολογίας και Έρευνας (Ι.Τ.Ε.) στα πλαίσια των έργων του ESPRIT ITHACA[1] και ITHACA-IT [Doe92], [Bit92], [Ντα93].

[1] ITHACA είναι τα αρχικά των λέξεων **I**ntegrated **T**oolkit for **H**ighly **A**dvanced **C**omputer **A**pplications. Κύριος στόχος του ITHACA είναι η αναχρησιμοποίηση λογισμικού [Con91].

Κεφάλαιο 2

Προσεγγίσεις στην τεκμηρίωση πολιτιστικών αγαθών

Στο κεφάλαιο αυτό παρουσιάζεται το πλαίσιο μέσα στο οποίο αναπτύχθηκε το ΚΛΕΙΩ και τα συστήματα που αποτέλεσαν το υπόβαθρό του. Αρχικά περιγράφονται τα διαχειριστικά και πολιτισμικά πληροφοριακά συστήματα και πρότυπα που υπάρχουν στην Ευρώπη και στην Αμερική αλλά και αυτά που έχουν εγκατασταθεί και χρησιμοποιούνται σε ελληνικά μουσεία. Επίσης γίνεται αναφορά σε προγράμματα της ΕΟΚ και άλλων διεθνών οργανισμών που σκοπό έχουν την ανάπτυξη τέτοιων συστημάτων και την καθιέρωση προτύπων. Έτσι η ανάπτυξη του ΚΛΕΙΩ (και του ΠΣΥΜ γενικότερα) τοποθετείται στα πλαίσια μιας γενικότερης τάσης στον κόσμο της πολιτισμικής τεκμηρίωσης για την εισαγωγή των υπολογιστών στα μουσεία και μάλιστα, για τη χρησιμοποίηση τεχνολογίας αιχμής, όπως πολύμορφα μέσα, δικτύωση, κλπ. Για το σκοπό αυτό είναι αναγκαία η διεθνής συνεργασία, η καθιέρωση προτύπων, η εκμετάλλευση της ήδη υπάρχουσας εμπειρίας, αλλά και το ενδιαφέρον της βιομηχανίας και των εταιριών παραγωγής λογισμικού, μιας και η πολιτισμική τεκμηρίωση είναι μια νέα αγορά.

Στη συνέχεια γίνεται μια σύντομη περιγραφή της γλώσσας TELOS, η οποία χρησιμοποιήθηκε για την παράσταση γνώσης στο ΚΛΕΙΩ. Δεν επιχειρούμε να δώσουμε ένα πλήρες εγχειρίδιο για τη γλώσσα, αλλά μόνο την περιγραφή των βασικών της εννοιών και μηχανισμών, έτσι ώστε να είναι δυνατόν ο αναγνώστης να κατανοήσει την οντολογία που περιγράφεται στο κεφάλαιο 3 και τη μέθοδο δημιουργίας της που περιγράφεται στο κεφάλαιο 4. Για λεπτομερέστερη περιγραφή των βασικών μηχανισμών παραπέμπουμε στο [Myl90] ενώ για το εγχειρίδιο χρήσης της έκδοσης που χρησιμοποιήθηκε στο [Doe92].

2.1 Μουσειακά και πολιτιστικά πληροφοριακά συστήματα

Τα πρώτα πρότυπα τεκμηρίωσης πολιτιστικών αντικειμένων εμφανίστηκαν μαζί με τη χρησιμοποίηση των υπολογιστών σε μουσεία στα τέλη της δεκαετίας του 1960. Σκοπό είχαν τη βελτίωση της λειτουργίας των μουσείων και του ελέγχου των λειτουργιών τους. Γύρω στο 1970 στα μεγαλύτερα μουσεία υπήρχαν συστήματα ευρετηριασμού και καταλογογράφησης. Γύρω στο 1985 εμφανίστηκαν τα Συστήματα Διαχείρισης Συλλογών, τα οποία εκτός από απλή τεκμηρίωση αυτοματοποιούσαν κοινές εργασίες όπως η εισαγωγή, η μετακίνηση, ο δανεισμός και η συντήρηση ενός αντικειμένου. Ωστόσο τα συστήματα αυτά περιέχουν κυρίως πληροφοριές διαχειριστικής και όχι πολιτιστικής σημασίας. Τα τελευταία χρόνια η πολιτισμική τεκμηρίωση αποδίδει μεγαλύτερη σημασία στην παροχή και διάχυση των πληροφοριών και έτσι με την ωρίμανση των Συστημάτων Διαχείρισης Συλλογών, τις πρόσφατες εξελίξεις στα μουσειακά πρότυπα και την ανάπτυξη στην τεχνολογία των Πολύμορφων Βάσεων Δεδομένων, έχουν αναπτυχθεί επαρκέστερα συστήματα μηχανογράφησης στο μουσειακό χώρο. Για μια σύντομη παρουσίαση των κυριώτερων συστημάτων βλ. [Δαλ92]. Στο υποκεφάλαιο αυτό παρουσιάζονται προσπάθειες που έχουν γίνει για την τεκμηρίωση μουσειακών αντικειμένων με τη χρήση υπολογιστών, τόσο στην Ελλάδα όσο και στο εξωτερικό. Γίνεται αναφορά σέ συστήματα που αναπτύσσονται εθνικά και σε προγράμματα της ΕΟΚ που απαιτούν διεθνή συνεργασία. Επίσης παρουσιάζονται πολύμορφα συστήματα που αναπτύσσονται σε μουσεία, κυρίως για χρήση των επισκεπτών.

2.1.1 Συστήματα τεκμηρίωσης και διαχείρισης συλλογών

Αρχικά παρουσιάζονται συστήματα ή προγράμματα για την ανάπτυξη συστημάτων τεκμηρίωσης και διαχείρισης συλλογών στα πλαίσια διεθνών συνεργασιών (κυρίως ευρωπαϊκών προγραμμάτων). Στη συνέχεια, αναφερόνται προσπάθειες που γίνονται στα εθνικά πλαίσια ευρωπαϊκών χωρών και τέλος, στα συστήματα που υπάρχουν σε ελληνικά μουσεία.

Διεθνή προγράμματα

Στα πλάισια του κοινοτικού προγράμματος **VASARI** [1] (ένα από τα προγράμματα του ESPRIT) αναπτύχθηκε ένα σύστημα για την ακριβή χρωματομετρική απόδοση σε υπολογιστή

[1] **V**isual **A**rts **S**ystem for **A**rchiving and **R**etrieval of **I**mages. Το πρόγραμμα αυτό πήρε το όνομά του προς τιμήν του Giorgio Vasari, ‘‘πατέρα’’ της ιστορίας της τέχνης.

εικόνων που έχουν ψηφιοποιηθεί κατευθείαν από ζωγραφικούς πίνακες [Hen90], [Δαλ92]. Το **VASARI** είχε διάρκεια από το 1989 ως το 1992, συμμετείχαν τέσσερεις χώρες (Γαλία, Γερμανία, Ιταλία και Μεγάλη Βρετανία), ενώ κύριος στόχος του ήταν να κινήσει το ενδιαφέρον των ευρωπαϊκών εταιριών για τις ευκαιρίες που ανοίγονται με την εφαρμογή της επεξεργασίας εικόνων στη πολιτισμική τεκμηρίωση και στις εικαστικές τέχνες γενικότερα. Το σύστημα που αναπτύχθηκε χρησιμοποιείται σήμερα για ερευνητικούς σκοπούς στην Εθνική Πινακοθήκη του Λονδίνου και στο Ινστιτούτο Doerner του Μονάχου. Δεν χρησιμοποιείται όμως για φωτογραφική τεκμηρίωση λόγω του μεγάλου όγκου των εικόνων που πρέπει να αποθηκευτούν και του σχετικά μεγάλου χρόνου που χρειάζεται η ψηφιοποίησή τους. Συνέχεια του **VASARI** είναι τα ESPRIT προγράμματα **MARC** και **MUSA**, εκ των οποίων το πρώτο ως σκοπό έχει την ανάπτυξη χρωματογραφικής τεχνικής εκτύπωσης εικόνων που έχουν ληφθεί με απευθείας ψηφιοποίηση από τον πίνακα, ενώ το δεύτερο την ανάπτυξη τεχνικής και μεθοδολογίας για την ηλεκτρονική έκδοση (σε CD-I) τέτοιων εικόνων.

Το πρόγραμμα **NARCISSE** [2] [Mor90], στο οποίο συμμετέχουν μουσεία από πέντε χώρες (Γερμανία, Δανία, Ιταλία, Γαλλία και Πορτογαλία), έχει ως σκοπό την οργάνωση μιας βάσης εικόνων από εργαστήρια συντήρησης των μεγαλύτερων μουσείων της Ευρώπης και μιας βάσης κειμένων σε πολλές ευρωπαϊκές γλώσσες. Το 1991 παραδόθηκε ένα πρωτότυπο σύστημα (prototype) της βάσης εικόνων που είναι εγκατεστημένο σε PC. Μια συμπληρωματική, αλλά πολύ σημαντική, δραστηριότητα του **NARCISSE** είναι η καθιέρωση προτύπων. Στα πλαίσια του προγράμματος αυτού αναπτύχθηκε ένα πρότυπο δελτίο τεκμηρίωσης για έργα τέχνης και για αρχαιολογικά ευρήματα, το οποίο στη συνέχεια υιοθετήθηκε από την Ομάδα Εργασίας Τεκμηρίωσης της Διεθνούς Επιτροπής Τεκμηρίωσης του Διεθνούς Συμβουλίου Μουσείων (CIDOC/ICOM). Στο δελτίο αυτό αναφερόμαστε λεπτομερώς στην παράγραφο 2.1.2.

Εθνικά συστήματα

Πολλά ευρωπαϊκα μουσεία χρησιμοποιούν ή έχουν αρχίσει να αναπτύσσουν συστήματα τεκμηρίωσης με υπολογιστές. Στην παράγραφο αυτή θα αναφερθούμε σε συστήματα τεκμηρίωσης εθνικής εμβέλειας που αναπτύσονται στις χώρες αυτές. Αναλυτικότερα στοιχεία μπορεί να βρει κανείς στα [Rob90], [rec92].

Στη Μεγάλη Βρετανία υπάρχει η Museum and Galleries Comission (MGC), ένας

[2] **N**etwork of **A**rt **R**esearch **C**omputer **I**mage **S**ystem**S** in **E**urope.

οργανισμός που έχει ως σκοπό το συντονισμό πάνω σε θέματα μουσειακής πολιτικής. Η MGC χρηματοδοτεί την Museum Documentation Association (MDA), που είναι το κεντρικό συμβουλευτικό όργανο για πολιτισμική τεκμηρίωση στη χώρα και αναπτύσσει τα εθνικά πρότυπα τεκμηρίωσης, αλλά και συμβάλλει στη δημιουργία διεθνών προτύπων και στην ανάπτυξη διεθνών συνεργασιών. Επίσης έχει αναπτύξει το MODES, ένα χαμηλού κόστους υπολογιστικό σύστημα για τεκμηρίωση και διαχείριση συλλογών που έδωσε την ευκαιρία σε πολλά μικρά μουσεία, στη Μεγάλη Βρετανία αλλα και σε άλλες χώρες, να χρησιμοποιήσουν υπολογιστές. Επίσης η MGC έχει οργανώσει το πρόγραμμα Larger Scale Systems Initiative (**LASSI**), στο οποίο συμμετέχουν εννέα μεγάλα βρετανικά μουσεία και στόχος του είναι η ανάπτυξη συστήματος διαχείρισης συλλογών που θα καλύπτει τις ανάγκες των μουσείων αυτών που είναι όμως πολύ διαφορετικά μεταξύ τους. Το σύστημα αυτό βρίσκεται ακόμη στη φάση της μελέτης απαιτήσεων [War92].

Το Εθνικό Μουσείο της Δανίας χρησιμοποιεί το DKC, ένα κατάλογο όλων των αρχαιολογικών περιοχών και μνημείων της χώρας. Ο κατάλογος αυτός έχει συνταχθεί εδώ και πολλά χρόνια (από το 1873) και τώρα έχει περάσει και σε υπολογιστή. Χρησιμοποιείται μια σχεσιακή βάση δεδομένων (ORACLE) και γίνεται εκτεταμένη χρήση χαρτών. Για κάθε αρχαιολογικό τόπο ή μνημείο κρατούνται στη βάση οι συντεταγμένες του στο χάρτη. Από το 1982 υπάρχουν επίσης και πολιτιστικά και ιστορικά στοιχεία για κάθε μνημείο ή περιοχή καθώς και σχετικά κείμενα και παραπομπές σε λεπτομερέστερα αρχεία του μουσείου. Για την ταξινόμηση των μνημείων έχει αναπτυχθεί ένας θησαυρός όρων για κτίρια από την παλαιολιθική εποχή ως σήμερα. Καθώς ο κατάλογος DKC δεν αποτελεί πλέον απλή καταγραφή της θέσης των μνημείων, η σχεσιακή βάση κρίνεται ανεπαρκής και δύσχρηστη ειδικά όσον αφορά πολύπλοκες και γενικότερης φύσης ερωτήσεις. Γι'αυτό το λόγο το Εθνικό Μουσείο της Δανίας προσανατολίζεται στην αλλαγή της δομής της βάσης, προσπαθώντας ταυτόχρονα οι αλλαγές να είναι συμβατές με τα μέχρι τώρα καταγραμμένα δεδομένα [Han92].

Στην Ελβετία αναπτύσσεται το Database for Swiss Cultural Heritage (DSCH), ένα σύστημα για τεκμηρίωση και επιστημονική έρευνα με υπολογιστή. Στόχος είναι να δημιουργηθεί ένα δίκτυο εθνικής εμβέλειας που να συνδέει τα μουσεία της χώρας με μια κεντρική βάση δεδομένων. Το προγραμμα άρχισε το 1992 και τελειώνει το 1995. Ήδη έχουν ολοκληρωθεί προγράμματα ''πιλότοι'', τα οποία είχαν ως αποτέλεσμα τη σύνταξη ενός λεξικού δεδομένων με βάση τα διεθνή πρότυπα και τη δημιουργία ενός γεωγραφικού πληροφοριακού συστήματος. Το τελικό σύστημα θα εγκατασταθεί σε μηχανήματα με λειτουργικό σύστημα UNIX και σε περιβάλλον X-WINDOWS. Επίσης

το front-end του θα περιλαμβάνει ένα πρωτότυπο σύστημα για ερωτήσεις με βάση εικόνες (Image Query) που αναπτύχθηκε ειδικά στο πανεπιστήμο Berkeley καθώς και το γεωγραφικό πληροφοριακό σύστημα του προγράμματος ‘‘πιλότου’’. Τα πεδία εφαμογής του ολοκληρομένου συστήματος είναι αρχικά η τέχνη, η εθνολογία και η αρχαιολογία [Mei90].

Στη Σκωτία, το Εθνικό Μουσείο της Σκωτίας έχει ήδη καταγράψει σε βάση δεδομένων ένα μεγάλο μέρος των πολιτιστικών και ιστορικών δεδομένων για τη χώρα και η προσπάθεια αυτή συνεχίζεται. Το σύστημα αυτό απευθύνεται κυρίως σε μελετητές και σε τμήμα του προσωπικού, αλλά σχεδιάζεται η παροχή πρόσβασης στην πληροφορία και στο κοινό μέσω PC και μηχανισμών hypertext. Στα μελλοντικά σχέδια του μουσείου είναι η σύνδεση μέσω δικτύου με βάσεις δεδομένων που βρίσκονται σε άλλα μουσεια της Σκωτίας (στη χώρα αυτή σήμερα γύρω στα 100 μουσεία αναπτύσσουν συστήματα τεκμηρίωσης με υπολογιστή) [Bur90].

Επίσης χώρες όπως η Ρουμανία, η Τσεχοσλοβακία και η Σλοβενία έχουν αρχίσει να αναπτύσσουν συστήματα τεκμηρίωσης και διαχείρισης συλλογών. Στο Εθνογραφικό Μουσείο της Σλοβενίας [Sim90] χρησιμοποιούν το πακέτο MODES που αναπτύχθηκε από την MDA, ενώ στην Τσεχοσλοβακία χρησιμοποιούνται PC και σχεσιακές βάσεις δεδομένων (dBase IV) για τεκμηρίωση ενώ έχουν αρχίσει οι προσπάθειες για την ανάπτυξη εθνικών προτύπων τεμκμηρίωσης [Len92], σύμφωνα με τα διεθνή, δημιουργίας θησαυρού όρων, κλπ. Τέλος, η Ρουμανία [Obe92] εκτός από την οργάνωση ενός εθνικού προγράμματος, οργανωμένου από το υπουργείο πολιτισμού της χώρας, για την καθιέρωση προτύπων και την εισαγωγή της χρήσης των υπολογιστών στα μουσεία για την τεκμηρίωση και διαχείριση των μουσειακών συλλογών, συμμετέχει σε μια διεθνή κοινοπραξία με τη Μεγάλη Βρετανία και τη Γαλλία για την ανάπτυξη ενός πολύμορφου συστήματος, του **BRANCUSI**, για το οποίο γίνεται λόγος στην παράγραφο 2.1.1.

Μουσειακά συστήματα στην Ελλάδα

Στην Ελλάδα, μικρός αριθμός μουσείων χρησιμοποιεί υπολογιστές. Κυρίως διαθέτουν συστήματα ευρετηριασμού, τα οποία δεν προσφέρουν δυνατότητες ενός πλήρους συστήματος τεκμηρίωσης ή διαχείρισης συλλογών, αλλά καλύπτουν τις ανάγκες καταγραφής, αναζήτησης και εκτύπωσης ευρετηριακών δελτίων για τα αντικείμενα [Δαλ], [Δαλ92].

Το Μουσείο Μπενάκη [Δαλ] έχει αναπτύξει ένα πιλοτικό πρόγραμμα για την τεκμηρίωση του Τμήματος Χαρακτικών και Σχεδίων, το οποίο περιλαμβάνει επίσης τη συγκρότηση

προτύπου τεκμηρίωσης και αναδρομικό ευρετηριασμό του τμήματος αυτού, τη συγκρότηση ενός πυρήνα θεματικού θησαυρού όρων για εικονογραφική αναζήτηση και την εκπαίδευση του προσωπικού στη χρήση υπολογιστών. Στα πλαίσια του προγράμματος τεκμηρίωσης του Τμήματος Χαρακτικών και Σχεδίων [Bro] αναπτύχθηκε ένα σύστημα σε υπολογιστή όπου η βασική έννοια είναι το *Δελτίο Συντήρησης Χαρτιού*, το οποίο αποτελείται από τα εξής μέρη :

1. Στο πρώτο μέρος περιγράφονται τα γενικά χαρακτηριστικά του έργου που περιγράφουν το αντικείμενο ως προς την κατηγορία που κατατάσσεται, την τεχνική, το δημιουργό του, το χώρο και χρόνο κατασκευής, κλπ.

2. Στο δεύτερο μέρος περιγράφεται η κατάσταση του έργου πριν τη συντήρηση και περιγράφονται διεξοδικά το είδος και η έκταση των φθορών του.

3. Στο τρίτο μέρος αναφέρονται οι κατά καιρούς θέσεις του έργου στο μουσείο.

4. Στο τέταρτο περιγράφεται διεξοδικά το είδος της συντήρησης.

5. Τέλος, εκτιμάται το αποτέλεσμα της συντήρησης και η ημερομηνία της επόμενης.

Επίσης αναφέρεται το είδος της φωτογραφικής τεκμηρίωσης (ασπρόμαυρη, έγχρωμη φωτογραφία, κλπ.) και γίνεται παραπομπή στο αρχείο που βρίσκεται. Το σύστημα αυτό υλοποιήθηκε ως επίπεδο αρχείο.

Σήμερα, το Μουσείο Μπενάκη συμμετέχει μαζί με το Ιστορικό Μουσείο Κρήτης, το Ινστιτούτο Πληροφορικής-ΙΤΕ και την Epsilon Software στο πρόγραμμα STRIDE ‘‘Hellenic Action for Multemedia Systems and Applications’’ για την ανάπτυξη του Πληροφοριακού Συστήματος Μουσείου (ΠΣΥΜ), μέρος του οποίου αποτελεί και η παρούσα εργασία.

Το Βυζαντινό Μουσείο Αθηνών ανέπτυξε ένα πρόγραμμα αρχειοθέτησης εικόνων, το οποίο αποτελεί μέρος ενός υπό ανάπτυξη έμπειρου συστήματος για τη Βυζαντινή εικονογραφία. Πρόκειται για ένα χαμηλού κόστους σύστημα ευρετηριασμού, το οποίο αναπτύχθηκε ειδικά για την εφαρμογή αυτή σε γλώσσα C. Το σύστημα έχει τη δυνατότητα περιγραφής και αναζήτησης ενός αντικειμένου με λέξεις - κλειδιά, τα οποία αντιστοιχούν σε πεδία που περιέχουν τα στοιχεία. Ο στόχος η αναζήτηση μιας λέξης ή μιας ομάδας λέξεων σε ελεύθερο κείμενο στο σύνολο των πεδίων. Τα πεδία αυτά κωδικοποιούν με περιορισμένο αριθμό χαρακτήρων πληροφορίες όπως ο κωδικός μιας εικόνας, το είδος της εικόνας, η ύλη, οι διαστάσεις, το θέμα, ο ζωγράφος, κλπ. Ο συνολικός αριθμός τους είναι 20. Το σύστημα περιλαμβάνει λειτουργίες δημιουργίας ενός αρχείου και ενημέρωσης καθώς και αναζήτησης. Η αναζήτηση γίνεται με βάση α)τον κωδικό μιας εικόνας, β)μια

λέξη-κλειδί (οπότε λαμβάνεται ο κωδικός της εικόνας) και γ) με συνδυασμό δύο ή το πολύ τριών λέξεων-κλειδιών. Το σύστημα είναι πολύ περιορισμένης εκφραστικής ικανότητας, αλλά είναι χαμηλού κόστους και εξυπηρετεί τις βασικές ανάγκες του μουσείου [Βυζ87].

Για το κέντρο ερευνών του Μουσείου Κρητικής Εθνολογίας που βρίσκεται στους Βώρους, αναπτύχθηκε το σύστημα ‘‘Δαίδαλος’’, το οποίο απευθύνεται στους ερευνητές και στόχο έχει τη διευκόλυνση του τρόπου καταχώρησης και συσχέτισης των ουσιωδών πληροφοριών που αναφέρονται σε αντικείμενα του μουσείου, φωτογραφίες, ηχητικό υλικό, χάρτες, σχέδια, κλπ [Σμυ]. Το σύστημα χρησιμοποιείται για την αναζήτηση βασικών πληροφορών, ενώ για λεπτομερέστερα στοιχεία παραπέμπει στα χειρόγραφα αρχεία του μουσείου. Έχει υλοποιηθεί σε σχεσιακή βάση δεδομένων και λειτουργεί σε PC. Η οργάνωση των δεδομένων έχει γίνει σε τρεις κύριους πίνακες. Ο πρώτος ονομάζεται ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΑ, και περιέχει τα αντικείμενα του μουσείου ταξινομημένα με βάση έναν κωδικό. Ο δεύτερος ΒΑΣΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ, και περιέχει ομάδες δεδομένων που αφορούν την ταυτότητα των αντικειμένων (όνομα, κωδικός, κατηγορία,κλπ), τα τεχνικά χαρακτηριστικά (διαστάσεις, σχήμα, βάρος, συντήρηση), οργάνωσης (θέση του αντικειμένου στο μουσείο), κλπ. Ο τρίτος ονομάζεται ΓΕΝΙΚΑ ΘΕΜΑΤΑ και περιέχει σε ελεύθερο κείμενο οτιδήποτε μπορεί να θεωρηθεί σημαντική πληροφορία για το αντικείμενο. Τέλος υπάρχουν πίνακες που ανφέρονται στη διακόσμηση και τα μέρη του αντικειμένου, καθώς και αυτοί που περιέχουν τις παραπομπές σε χάρτες, ηχητικά ντοκουμέντα, φωτογραφίες, κλπ. Εκτός από τις λειτουργίες εισαγωγής, ενημέρωσης και αναζήτησης, το σύστημα εκτυπώνει ευρετήρια, καρτέλες, στατιστικά στοιχεία, κλπ.

Πολύμορφα μουσειακά πληροφοριακά συστήματα

Τα πολύμορφα μουσειακά συστήματα άρχισαν να αναπτύσσονται πρόσφατα με την επέκταση της χρήσης των πολυμέσων, τα οποία έδωσαν την ευκαιρία να αναδειχτεί το πλούσιο (κυρίως φοτωγραφικό) υλικό που έχουν στην κατοχή τους τα μουσεία και οι πολιτιστικοί οργανισμοί γενικότερα. Τα συστήματα αυτά έχουν εκπαιδευτικό χαρακτήρα και απευθύνονται κυρίως στο κοινό των μουσείων. Συχνά αφορούν ένα μόνο θέμα ή έναν περιορισμένο αριθμό από θέματα, που αποτελούν και το περιεχόμενο μιας έκθεσης , ή πληροφορίες για τα διασημότερα εκθέματα του μουσείου. Αυτό γίνεται κυρίως γιατί η ποσότητα του υλικού είναι τεράστια για να επεξεργαστεί και να εισαχθεί στο σύστημα στο μικρό χρονικό διάστημα που χρησιμοποιούνται τέτοια συστήματα, αλλά και γιατί το κόστος της πλήρους καταγραφής της πληροφορίας είναι μεγάλο (οι εικόνες, τα ηχητικά ντοκουμέντα, το video, κλπ., καταλαμβάνουν μεγάλο χώρο αποθήκευσης και

η τεχνολογία για να γίνει αυτό είναι επίσης ακριβή). Ένα άλλο σπουδαίο πρόβλημα είναι η έλλειψη προτύπων (η ανάπτυξη των οποίων εξετάζεται στην επόμενη υποπαράγραφο), καθώς και η έλλειψη εξειδικευμένου προσωπικού. Πολλά μουσεία έχουν αναπτύξει ή αναπτύσουν προγράμματα ‘‘πιλότους’’, που αφορούν στην ανάπτυξη πολύμορφων συστημάτων όχι μόνο για εκπαιδευτικούς σκοπούς και για το κοινό των μουσείων αλλά και για τεκμηρίωση μουσειακών συλλογών και έρευνα. Στην υποπαράγραφο αυτή θα παρουσιαστούν μια σειρά πολύμορφων μουσειακών συστημάτων, καθώς και σχεδίων για την ανάπτυξη συστημάτων ‘‘πιλότων’’, που έχουν σκοπούς τόσο εκπαιδευτικούς όσο και ερευνητικούς.

Το σύστημα **Perseus** είναι μία hypermedia βάση δεδομένων για την αρχαία ελληνική γραμματεία και αρχαιολογία που περιέχει κείμενα από πηγές, στα Ελληνικά και σε Αγγλική μετάφραση, δοκίμια, χάρτες, σχέδια, video, εικόνες από αρχαία ελληνικά έργα τέχνης, αρχαιολογικά ευρήματα και αρχαιολογικούς χώρους καθώς και περιγραφές ιστορικών γεγονότων που σχετίζονται με αυτά [Cra91]. Αναφέρεται στην περίοδο από τον 8ο αιώνα π.Χ. ως το θάνατο του Μεγάλου Αλεξάνδρου (4ος αιώνας π.Χ.). Αναπτύχθηκε στο πανεπιστήμιο Harvard ξεκινώντας ως συμπλήρωμα του Thesaurus Linguae Grecae (TLG), μιας βάσης δεδομένων που αναπτύχθηκε στο πανεπιστήμιο Irvine της Καλιφόρνιας και περιέχει όλα τα κείμενα της αρχαίας ελληνικής γραμματείας. Διατίθεται σε μορφή CD-ROM και προορίζεται για εκπαιδευτική χρήση από φοιτητές του κλάδου, αλλά μια εξειδικευμένη έκδοσή του για την κλασική γλυπτική που απευθύνεται στο κοινό έχει χρησιμοποιηθεί στην έκθεση ‘‘Το Ελληνικό Θάυμα’’ της Εθνικής Πινακοθήκης της Ουάσιγκτον με επιτυχία.

Στην Εθνική Πινακοθήκη του Λονδίνου υπάρχει το σύστημα **Micro-Gallery**, ένα πολύμορφο σύστημα παρουσίασης πληροφοριών γύρω από τους πίνακες, τους ζωγράφους, σχετικά ιστορικά γεγονότα, κλπ., που απευθύνεται στους επισκέπτες της πινακοθήκης [Rob90]. Είναι φταγμένο με το λογισμικό HyperCard της Apple Macintosh, που δίνει τη δυνατότητα συνδυασμού μή γραμμικού κειμένου, εικόνας, ήχου, video, κλπ. Η πρόσβαση των επισκεπτών στο σύστημα γίνεται με touch-screens και ο χρήστης μπορεί να ζητήσει πληροφορία για τους πίνακες, τους ζωγράφους, σχετικά ιστορικά γεγονότα, θεματολογία και επίσης παρέχεται η λειτουργία ενός γενικού ευρετηρίου [Eli90].

Το πρόγραμμα ‘‘**Ιερά Οδός**’’ (υποστηρίζεται από το ευρωπαϊκό πρόγραμμα COMET II και από ελληνικής πλευράς λαμβάνει μέρος το Μουσείο Μπενάκη), αποσκοπεί στην παραγωγή ενός πολύμορφου συστήματος (χρησιμοποίηση CD-I, μη γραμμικού κειμένου),

που θα αποτελεί ένα εκπαιδευτικό σύστημα για την αρχαιολογική μέθοδο και θεωρία [Rob90]. Απευθύνεται σε εκπαιδευτικά ιδρύματα, (σχολεία, πανεπιστήμια) και μουσεία, χωρίς να αποκλείεται η ευρύτερη χρήση του από άλλους φορείς (π.χ. τουρισμός). Το αντικείμενο του συστήματος είναι η Ιερά Οδός, ο δρόμος που συνέδεε την Αθήνα με την Ελευσίνα στην αρχαιότητα, και θα περιλαμβάνει κείμενα από την αρχαιότητα (όπως ο Ομηρικός ύμνος στη Δήμητρα), σχέδια (αναπαράσταση των αρχαίων κτισμάτων όπως πιστεύουν οι αρχαιολόγοι ότι ήταν), φωτογραφίες (όπως είναι οι αρχαιολογικοί χώροι σήμερα), ήχος (διήγηση), animation (αναπαράσταση τελετών). Στις λειτουργίες του συστήματος θα περιλαμβάνονται η ικανότητα πλοήγησης στη βάση μη γραμμικών κειμένων, πρόσβαση στην πληροφορία κατά θέματα, δυνατότητα άμεσης ερώτησης για αντικείμενα, πρόσωπα, χρόνο, χώρο, κλπ., έτοιμη ξενάγηση και δυνατότητα διατήρησης από τον χρήστη καταλόγου με ότι έχει δει μέχρι τώρα. Η ‘‘**Ιερά Οδός**’’ βρίσκεται ακόμη στο στάδιο της σχεδίασης [Dal90].

Το European Visual Arts Information Network (**EVAIN**), είναι μια ανοιχτή κοινοπραξία οργανισμών που ενδιαφέρονται για τις εικαστικές τέχνες (με ιδαίτερη έμφαση στη σύγχρονη τέχνη), η οποία σκοπό έχει την ανάπτυξη πολύμορφων εφαρμογών που να στηρίζονται στην οργάνωση βάσεων εικόνων σε μουσεία και πινακοθήκες. Τα συστήματα αυτά προορίζονται τόσο για το προσωπικό του μουσείου όσο και για το κοινό. Πολλές ευρωπαϊκές χώρες έχουν ανταποκριθεί σε αυτήν την πρόσκληση. Πρωτο αποτέλεσμα του **EVAIN** είναι η ανάπτυξη της βάσης **ITEM** (Information Technology in European Museums) [Ree90], [Ree92], η οποία περιέχει πληροφορίες για τη χρήση εικόνων σε μουσεία και πινακοθήκες, τόσο για έρευνα και τεκμηρίωση όσο και για οργάνωση εκθέσεων για το κοινό. Η βάση αυτή χρησιμοποιείται ήδη σε πολλά μουσεία σε όλη την Ευρώπη.

Στη συνέχεια το **EVAIN** οργάνωσε το πρόγραμμα **BRANCUSI** στο οποίο συμμετέχουν το Μουσείο Μοντέρνας Τέχνης στο Παρίσι, το Ρουμανικό Υπουργείο Πολιτισμού και το Μουσείο Τέχνης στη Φιλαδέλφεια των ΗΠΑ. Το πρόγραμμα αυτό ασχολείται με την ανάπτυξη ενός πολύμορφου συστήματος ‘‘πιλότου’’ για τη ζωή και το έργο ενός σύγχρονου γλύπτη, του Constanin Brancusi, ο οποίος γεννήθηκε στη Ρουμανία και στη συνέχεια δούλεψε στο Παρίσι όπου άφησε και όλα τα έργα του μετά το θάνατό του. Το σύστημα θα χρησιμοποιεί ήχο, κείμενο, εικόνες, video και φιλμ για να περιγράψει τη ζωή του γλύπτη, τις επιρροές που δέχτηκε, την ανταπόκριση της κριτικής στα πρώτα του έργα, μαρτυρίες προσώπων που τον γνώρισαν, κείμενα για το έργο του, κλπ. Το σύστημα αρχικά απευθύνεται στο κοινό, αλλά αργότερα θα επεκταθεί για ερευνητική χρήση και έκδοση καταλόγων.

2.1.2 Μουσειακά πρότυπα

Με την καθιέρωση της λειτουργίας πληροφοριακών συστημάτων σε μουσεία εμφανίζεται η ανάγκη της εναρμόνισης των συστημάτων διαφορετικών μουσείων, έτσι ώστε να είναι δυνατή η επικοινωνία μεταξύ των μουσείων και η ανταλλαγή δεδομένων [Rob92]. Αυτό επιτυγχάνεται με τη χρησιμοποίηση προτύπων. Πρότυπα αναπτύσσονται για λόγους συνέπειας σε οργανισμούς, ομάδες οργανισμών, χώρες αλλά και σε παγκόσμια κλίμακα. Πολλές φορές απλά υιοθετούνται πρακτικές μεγάλων οργανισμών ή εταιριών που επιβάλλονται ως de facto πρότυπα. Για οργανισμούς όπως τα μουσεία, πρότυπα θεσμοθετούνται από διεθνείς οργανισμούς προτύπων όπως το British Standards Institute (BSI) στη Μεγάλη Βρετανία, Association Française de Normalisation (AFNOR) στη Γαλία, Deutsches Institut für Normung (DIN) στη Γερμανία και ο Διεθνής Οργανισμός Τυποποίησης (ISO). Ανάλογα με το βαθμό συμμόρφωσης που επιβάλλουν, διακρίνονται σε :

1. Τεχνικά πρότυπα, που είναι τα πιο αυστηρά και ακριβή και που αν εφαρμοστούν σωστά οδηγούν σε ομοιόμορφα αποτελέσματα, ανεξάρτητα από την υλοποίησή τους.

2. Συμβάσεις (κανόνες ή επαγγελματικά πρότυπα), που είναι πιο ευέλικτα και διαφοροποιούνται ανάλογα με το πως εφαρμόζονται. Η σωστή εφαρμογή τους δίνει παρόμοια αποτελέσματα.

3. Οδηγίες, που απλά παρέχουν ένα ευρύ σύνολο από πρακτικές ή κριτήρια εξυπηρέτησης με βάση τα οποία συγκρίνονται προϊόντα ή προγράμματα [Rob90].

Τα πλεονεκτήματα ανάπτυξης προτύπων είναι :

1. Παρέχουν ένα μοντέλο που μπορεί να χρησιμοποιηθεί από διάφορους οργανισμούς, προγράμματα και εταιρίες ως βάση για την ανάπτυξη συστημάτων.

2. Βοηθούν στην επιμόρφωση και την ανάπτυξη των δεξιοτήτων του προσωπικού πάνω στις απαιτήσεις της δουλειάς τους με τη συχνή επαφή τους με άλλους συναδέλφους.

3. Αυξάνουν την ικανότητα επικοινωνίας ενός οργανισμού με άλλους και διευκολύνουν την συνεργασία μεταξύ τους.

Παρακάτω περιγράφονται τα κυριώτερα πρότυπα τεκμηρίωσης στο μουσειακό χώρο.

Το πρότυπο Computer Interchange of Museum Information (CIMI)

Η CIMI είναι ένας οργανισμός που αποτελείται από μια επιτροπή της Διεθνούς Επιτροπής Τεκμηρίωσης (ICOM), αμερικανικά μουσεία και εταιρίες μουσειακού λογισμικού και

έχει σκοπό την ανάπτυξη ενός προτύπου για την ανταλλαγή πληροφοριών ανάμεσα σε μουσεία. Ο οργανισμός εξετάζει την υιοθέτηση ήδη υπαρχόντων προτύπων όπως το SGML (Standard Generalized Markup Language) για το κείμενο, TIFF (Tagged Image File Format) για τις εικόνες, CMG (Computer Graphics Metafile) για τα γραφικά, κοκ [Per92].

Art and Achitecture Thesaurus (AAT)

Ο θησαυρός AAT προορίζεται για χρήση από μουσεία και πολιτιστικούς οργανισμούς. Αναπτύχθηκε στα πλαίσια του Art History Information Programme (AHIP) του Ιδρύματος J. Paul Getty [AAT]. Σκοπός του είναι η ανάπτυξη ενός πρότυπου λεξικού όρων για την τέχνη και την αρχιτεκτονική και η χρησιμοποίησή του σε βιβλιογραφικές βάσεις και βάσεις εικόνων καθώς και στην τεκμηρίωση μουσειακών συλλογών. Οι όροι του AAT έχουν συγκεντρωθεί από ήδη υπάρχοντες καταλόγους, λεξικά, εκγυκλοπαίδειες, γλωσσάρια και επιστημονικές μονογραφίες. Περιέχει συνώνυμα όρων, ευρύτερους και πιο περιοριστικούς όρους, ιεραρχίες ταξινόμησης και αλφαβητικο ευρετήριο. Η πρόσβαση σε έναν όρο είναι δυνατή μέσω όλων των σχετικών συνωνύμων και διαφοροποιήσεων καθώς επίσης παρέχεται και η πηγή για τον καθένα όρο ξεχωριστά. Τα θέματα που καλύπονται διακρίνονται σε επτά αμοιβαία αποκλειόμενες ιεραρχίες : 1) Σχετιζόμενοι όροι (αφηρημένες έννοιες όπως ομορφιά, μεταφορά, ιδιαιτερότητα), 2) Φυσικά γνωρίσματα (ποιοτική περιγραφή όπως χρώμα, σχήμα, κλπ), 3) Τεχνοτροπία και χρονική περίοδος, 4) Πρόσωπα ή ομάδες που είναι υποκείμενα δραστηριοτήτων, 5) Δραστηριότητες, 6) Υλικά και 7) Αντικείμενα (άψυχες απτές οντότητες που συνήθως αποτελούν προϊόντα ανθρώπινης δραστηριότητας).

Ο AAT εξελίσσεται σε πρότυπο στις ΗΠΑ και στη Βόρεια Αμερική γενικότερα αλλά έχει και αρκετά μεγάλη επιρροή στις Ευρωπαϊκές χώρες. Διατίθεται σε βιβλίο αλλά και σε CD-ROM, έχει χρησημοποιηθεί σε βιβλιοθήκες πανεπιστημίων για την τεκμηρίωση φωτογραφικών ντοκουμέντων (Carnegie Mellon, MIT) [Pis92], [Smi91], ενώ στο πανεπιστήμιο Berkeley έχει αναπτυχθεί ένας διερευνητής (browser) για την ευκολότερη χρήση του [Sno91] και στο πανεπιστήμιο Harvard μια βάση δεδομένων για την ταξινόμηση κτιρίων με βάση τον AAT [Dan91]. Ο θησαυρός εμπλουτίζεται συνέχεια και καθε χρόνο εκδίδεται ειδικό ενημερωτικό φυλλάδιο.

Το πρότυπο τεκμηρίωσης CIDOC/ICOM

Η Ομάδα Εργασίας Τεκμηρίωσης της Διεθνούς Επιτροπής Τεκμηρίωσης του Διεθνούς Συμβουλίου Μουσείων (CIDOC/ICOM) έχει προχωρήσει στην ολοκλήρωση ενός πρότυπου

δελτίου καταλόγου για έργα τέχνης ([cid91b]) καθώς και ενός αντίστοιχου για αρχαιολογικά ευρήματα ([cid91a]). Το πρότυπο αυτό παρουσιάζεται αναλυτικότερα, αφού θεωρείται μια προσπάθεια ενοποίησης που υποστηρίζεται από μεγάλα μουσεία (Victoria and Albert, Smisthonian Institute, κ.α.) και γι'αυτό το λόγο άλλωστε αποτέλεσε τη βάση για το σύστημα ΚΛΕΙΩ, η ανάπτυξη του οποίου αποτελεί το περιεχόμενο της εργασίας αυτής. Μάλιστα, όπως αποδεικνύεται στο υποκεφάλαιο 3.8, το ΚΛΕΙΩ αποτελεί υπερσύνολο του προτύπου CIDOC/ICOM.

Το πρότυπο δελτίο CIDOC/ICOM για έργα τέχνης (που κυρίως χρησιμοποιήθηκε, αφού το αντίστοιχο για αρχαιολογικά ευρήματα περιέχει τις ίδιες βασικές πληροφορίες προσαρμοσμένες ανάλογα), περιέχει πεδία και υποπεδία αυτών, όπου περιγράφονται τα βασικά χαρακτηριστικά ενός έργου τέχνης. Συνοπτικά η δομή του δελτίου είναι η ακόλουθη :

1. *Αριθμός* του δελτίου και πιθανή σχέση του με άλλα δελτία.
2. *Ιδρύματα* όπου βρίσκεται το αντικείμενο, είναι υπεύθυνα για τη συντήρησή του και έχουν τη νομική ευθύνη γι'αυτό.
3. *Αριθμός* του αντικειμένου στους καταλόγους του μουσείου.
4. *Όνομα* του αντικειμένου. Ως όνομα μπορούν να θεωρηθούν τα εξής :
   - Χαρακτηρισμός του αντικειμένου με βάση την καλλιτεχνική περιοχή στην οποία ανήκει, π.χ. ζωγραφική, γλυπτική, κλπ.
   - Ονομασία που αναφέρεται στο είδος του έργου, π.χ. πίνακας, άγαλμα, ανάγλυφο, κλπ.
   - Χαρακτηρισμός του αντικειμένου σύμφωνα με τη χρήση του ή το σκοπό κατασκευής του, π.χ. αφιέρωμα, θεατρικό σκηνικό,κλπ.
   - Επιπλέον χαρακτηρισμοί που δηλώνουν τη σχέση του αντικειμένου με άλλα, π.χ. αν είναι τμήμα ενός τώρα κατεστραμένου ή χαμένου αντικειμένου, αν είναι μέρος ενός συνόλου (π.χ. μέρος ενός τριπτύχου).
5. *Τίτλος* του έργου
6. *Κατάσταση* του έργου (αν είναι σπουδή, σχέδιο, αντίγραφο, κλπ).
7. *Υλικό* και *Τεχνική* του έργου.

8. *Διαστάσεις* και *Μορφή* του αντικειμένου.
9. *Καλλιτέχνης* και *Πολιτιστική περιοχή* που τοποθετείται το έργο (Μπαρόκ, κλπ).
10. *Επιγραφές* που πιθανόν να έχει (αφιερώσεις, υπογραφές, κλπ).
11. *Ημερομηνία* και *εποχή* κατασκευής του.
12. *Απόκτηση* του έργου από το μουσείο, *τρόπος* και *προηγούμενος ιδιοκτήτης*.
13. *Ιστορία* του έργου.
14. *Συντήρηση*, ημερομηνία και συντηρητής.
15. *Σύνταξη* του δελτίου, *όνομα συντάκτη* και *ημερομηνία*.

Ο τρόπος παράστασης των στοιχείων των αντικειμένων στο πρότυπο δελτίο του CIDOC/ICOM μπορεί να ευνοεί την διαχείριση τους από τους υπαλλήλους και τους επιμελητές του μουσείου, αλλά κάνει δύσκολη την επεξεργασία της πληροφορίας από τους ερευνητές. Αυτό συμβαίνει γιατί οι πληροφορίες για το αντικείμενο που περιγράφονται στα πεδία του δελτίου δεν συνδέονται ανάλογα με τη σημασία τους αλλά βρίσκονται διασκορπισμένες. Για παράδειγμα, η τεχνική του έργου βρίσκεται σε άλλο πεδίο από την ημερομηνία κατασκευής του και από τον καλλιτέχνη που το δημιούργησε και την πολιτιστική περιοχή στην οποία ανήκει. Τα στοιχεία αυτά όμως είναι σημασιολογικά συνδεδεμένα μεταξύ τους, καθώς η τεχνική με την οποία κατασκευάστηκε ένα αντικείμενο δεν είναι ανεξάρτητη από την εποχή που κατασκευάστηκε (ανάλογα με τις εποχές αλλάζουν και οι τεχνικές μιας και η τεχνολογική πρόοδος παρέχει νέου τύπου υλικά και εργαλεία στους δημιουργούς). Επίσης το ποιός είναι ο καλλιτέχνης δεν είναι ανεξάρτητο από την εποχή και την πολιτιστική περιοχή. Ακόμη η απόκτηση του έργου βρίσκεται ξεχωριστά από την ιστορία του, ενώ ουσιαστικά αποτελεί τμήμα της. Όμως για τη διαχείριση του αντικειμένου από το μουσείο, είναι απαραίτητο να είναι άμεσα γνωστό αν το έργο είναι δωρεά ή παρακαταθήκη, κλπ. Το ίδιο συμβαίνει και με τη συντήρηση, η οποία πρέπει να γίνεται άμεσα γνωστή και να μην χρειάζεται αναζήτηση των ημερομηνιών συντήρησης μέσα στις ημερομηνίες που αναφέρονται στην ιστορία του αντικειμένου.

Αντίθετα στο ΚΛΕΙΩ διευκολύνεται η επεξεργασία και η εξαγωγή συμπερασμάτων από τον ερευνητή. Αυτό γίνεται γιατί η οργάνωση της πληροφορίας σε βάσης γνώσης επιτρέπει το συχεστισμό της με τρόπο ανάλογο με αυτόν που περιγράφηκε παραπάνω. Έτσι βέβαια το έργο της διαχείρησης δεν υποστηρίζεται αποτελεσματικά, αλλά το ΚΛΕΙΩ

ως σύστημα πολιτισμικής τεκμηρίωσης δεν προορίζεται για διαχείριση. Για το σκοπό αυτό, όπως αναφέρθηκε στην εισαγωγή, το ΠΣΥΜ περιλαμβάνει ένα σύστημα διαχείρισης συλλογών. Τα δύο συστήματα συνδέονται μεταξύ τους και ένα μέρος της πληροφορίας τους αναπόφευκτα επικαλύπτεται. Περισσότερα για τον τρόπο σύνδεσης των δύο συστημάτων και γενικότερα για την την αρχιτεκτονική του ΠΣΥΜ στο [Μπεκ92].

2.2 Το σύστημα ΚΛΕΙΩ

2.2.1 Παράσταση γνώσεων στη γλώσσα TELOS

Η γλώσσα TELOS περιγράφεται αναλυτικά στο [Myl90]. Στη συνέχεια θα δοθεί μια σύντομη περιγραφή των βασικών χαρακτηριστικών της.

Η TELOS είναι μια γλώσσα παράστασης γνώσης που αρχικά αναπτύχθηκε για την κατασκευή μοντέλων που περιγράφουν πληροφοριακά συστήματα. Οι μηχανισμοί που χρησιμοποιεί είναι ανάλογοι με αυτούς των σημασιολογικών δικτύων [3]. Οι στοιχειώδεις δομές της γλώσσας είναι προτάσεις που παριστάνουν οντότητες και σχέσεις μεταξύ των οντοτήτων και μπορούν να συνδυαστούν για να παραστήσουν πολυπλοκότερες δομές. Οι οντότητες που περιγράφονται στην TELOS είναι είτε ατομικές οντότητες είτε κλάσεις. Οι βασικοί μηχανισμοί της γλώσσας είναι οι σχέσεις *ταξινόμησης, απόδοσης γνωρίσματος και γενίκευσης/εξειδίκευσης*, οι οποίοι είναι συνήθεις στα σημασιολογικά δίκτυα. Οι ιεραρχίες ταξινόμησης και γενίκευσης μπορούν να είναι άπειρες και πολλαπλές. Τόσο οι κόμβοι-οντότητες του σημασιολογικού δικτύου όσο και τα γνωρίσματα που αυτές έχουν αντιμετωπίζονται από την TELOS με τον ίδιο τρόπο. Η υλοποίηση της TELOS που χρησιμοποιήθηκε περιγράφεται αναλυτικά στο [Doe92] και δεν περιλαμβάνει τον μηχανισμό εξαγωγής συμπερασμάτων και χρονική λογική που περιγράφονται στο [Myl90]. Η επιλογή αυτή έγινε για λόγους απόδοσης.

Παρακάτω δίνεται μια συνοπτική περιγραφή των βασικών μηχανισμών που χρησιμοποιεί η TELOS.

- *Ονοματοδοσία*

[3] Οι τρόποι παράστασης γνώσης σε μια βάση γνώσεων είναι τρείς : 1) η γνώση παριστάνεται ως σύνολο γεγονότων και κανόνων και αυτό γίνεται ως εξής: α) με διαδικαστικο (procedural) τρόπο π.χ. ‘‘κάνε το Χ αν το Υ και το Ζ ισχύουν’’ ή ‘‘για να κάνεις το Χ κάνε πρώτα το Υ’’ β) με δηλωτικό (declarative) τρόπο π.χ. ‘‘ το Χ ισχύει’’, ‘‘το Χ ισχύει αν το Υ και το Ζ ισχύουν’’, ‘‘Όλα τα Υ έχουν το γνώρισμα Ζ’’, ‘‘ Το Χ είναι του τύπου Ζ’’, 2) Η πληροφορία για μια οντότητα παριστάνεται σε ένα ‘‘πλαίσιο’’ (frame). Κάθε frame έχει μια σειρά από θέσεις (slots) στα οποία αντιστοιχίζονται τα γνωρίσματα της οντότητας που περιγράφονται (π.χ. χρώμα, μέγεθος,κλπ), σύνδεσμοι σε άλλα frames, κανόνες και οδηγίες και 3) η γνώση παριστάνεται ως σημασιολογικό δίκτυο από συσχετιζόμενες έννοιες [Bro86].

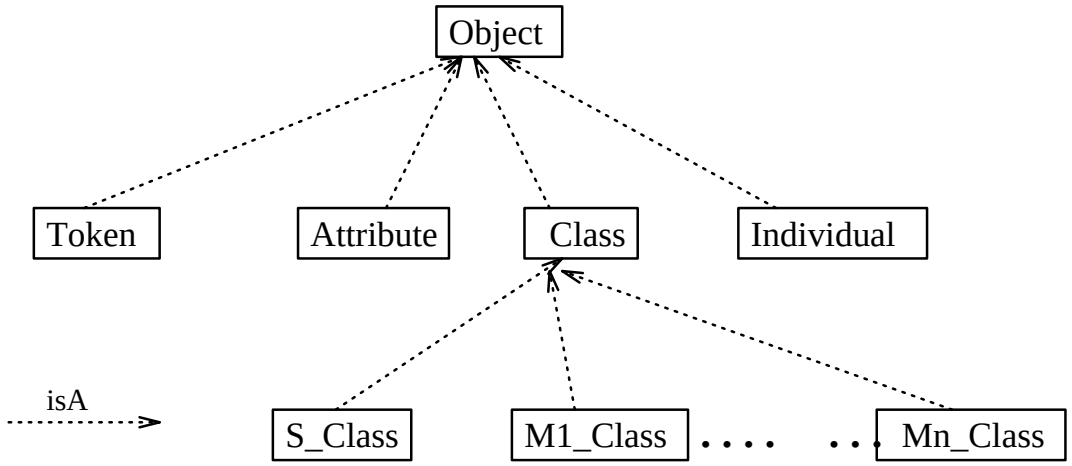
Κάθε οντότητα έχει ένα εσωτερικό, παραγόμενο από το σύστημα, αναγνωριστικό όνομα. Επιπλέον ο χρήστης έχει τη δυνατότητα να ονομάσει ο ίδιος μια οντότητα με ένα *λογικό όνομα*. Το λογικό όνομα ενός γνωρίσματος είναι της μορφής *x.y*, όπου *x* είναι το λογικό όνομα της οντότητας της οποίας αποτελεί γνώρισμα και *y* είναι τό όνομα του ίδιου.

- *Ταξινόμηση*

  Με το μηχανισμό αυτό μια ατομική οντότητα περιγράφεται ως μέλος (περίπτωση) μιας κλάσης, της οποίας κληρονομεί τα γνωρίσματα. Μια κλάση είναι και αυτή με τη σειρά της μια οντότητα, άρα μπορεί να είναι περίπτωση μιας άλλης κλάσης. Η TELOS απαιτεί κάθε οντότητα να αποτελεί περίπτωση μιας κλάσης. Έτσι δημιουργείται μια μη φραγμένη ιεραρχία από κλάσεις. Στο κατώτερο επίπεδο τοποθετούνται οι *ατομικές οντότητες* ή *Tokens*, κατόπιν υπάρχουν οι *απλές κλάσεις* που αποτελούνται από ατομικές οντότητες, μετά οι *μετακλάσεις* που αποτελούνται από απλές κλάσεις, οι *μετα-μετακλάσεις*, κοκ. Η μη φραγμένη ιεραρχία είναι άπειρη αλλά όχι υποχρεωτικά. Η απαίτηση κάθε οντότητα να ανήκει σε μια κλάση εκπληρώνεται με την ύπαρξη ειδικών *κλάσεων του συστήματος* ή *ω-κλάσεων*. Οι κλάσεις του συστήματος δεν μπορούν να αλλαχθούν από τον χρήστη. Αποτελούν τον αρχικό πληθυσμό της βάσης και οποιαδήποτε δεδομένα που θα εισάγει στο σύστημα ο χρήστης πρέπει να συνδεθούν έμμεσα ή άμμεσα με αυτές [Doe92]. Ακολουθεί μια σύντομη περιγραφή τους.

  Όλες οι αντότητες που περιγράφονται με την TELOS ταξινομούνται στην κλάση του συστήματος *Object*. Υποκλάσεις της *Object* είναι οι κλάσεις *Individual* και *Attribute*. Στην κλάση *Individual* ταξινομούνται οι οντότητες, οι κλάσεις από οντότητες, οι κλάσεις από κλάσεις από οντότητες, κοκ. Στην κλάση *Attribute* ταξινομούνται οι σχέσεις που έχουν οι οντότητες μεταξύ τους , οι κλάσεις σχέσεων, οι κλάσεις από κλάσεις σχέσεων, κοκ. Οι κλάσεις που ορίζει ο χρήστης ταξινομούνται στην κλάση του συστήματος *Class*. Τα Tokens ταξινομούνται στην κλάση *Token*. Οι απλές κλάσεις ταξινομούνται στην κλάση *S_Class* , οι μετακλάσεις στην *M1_Class*, οι μετα-μετακλάσεις στην *M2_Class*, κοκ. Επίσης υπάρχουν οι πρωτογενείς τιμές *Integer, Real, String*. Οι πρωτογενείς τιμές δεν μπορούν να δημιουργηθούν ή να καταστραφούν αλλά μόνο να γίνει αναφορά σε αυτές. Η σχέση των *κλάσεων του συστήματος* μεταξύ τους φαίνεται στι σχήμα 2.1.

  Με την ύπαρξη των κλάσεων του συστήματος η ιεραρχία ταξινόμησης φτάνει μόνο



Σχήμα 2.1: Οι κλάσεις του συστήματος στην TELOS

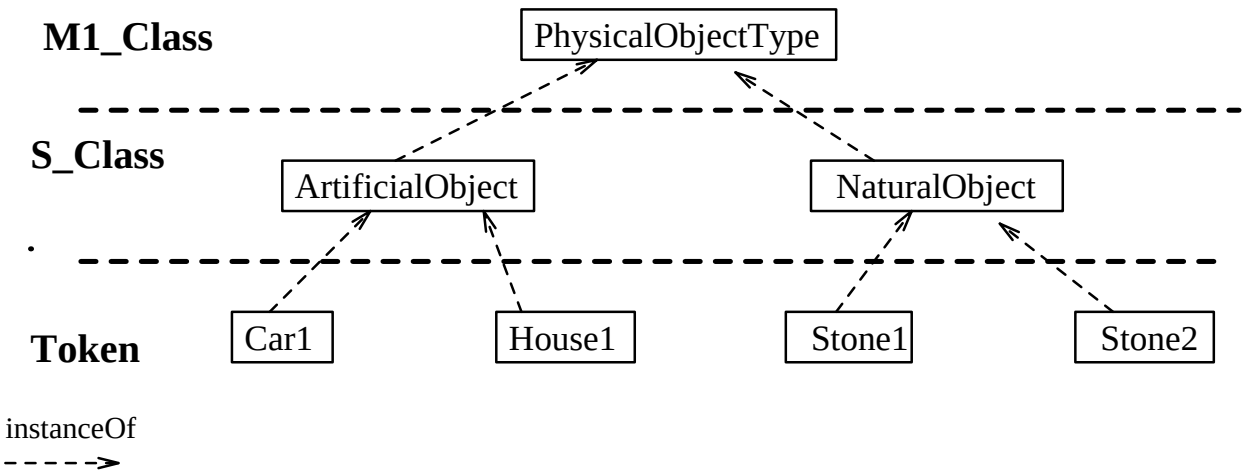
Στο σχήμα φαίνεται η σχέση που έχουν οι κλάσεις του συστήματος μεταξύ τους. Η κλάση **Object** είναι υπερκλάση όλων των άλλων κλάσεων του συστήματος αφού τόσο οι οντότητες όσο και οι σχέσεις των οντοτήτων μεταξύ τους αντιμετωπίζονται με ίδιο τρόπο από την TELOS. Έτσι λοιπόν οι κλάσεις **Token, Attribute, Class** και **Individual** είναι υποκλάσεις της **Object**, ενώ οι **S_Class, M1_Class,..., Mn_Class** που περιγράφουν αν μια κλάση είναι κλάση ατόμων, κλάση κλάσεων, κλάση από κλάσεις κλάσεων, κοκ., είναι υποκλάσεις της **Class**.

ως εκεί που είναι απαραίτητο. Το πλεονέκτημα που προσφέρεται με την ύπαρξη μη φραγμένης ιεραρχίας είναι ότι το σχήμα της βάσης μπορεί να αντιμετωπιστεί όπως τα δεδομένα και άρα να άλλάζει δυναμικά.

Μία οντότητα μπορεί να ανήκει σε παραπάνω από μία κλάσεις. Με αυτόν τον τρόπο μπορεί η ταξινόμηση να υποκαταστήσει την απόδοση γνωρισμάτων (δυνατότητα που χρησιμοποιείται και στο μοντέλο ΚΛΕΙΩ). Με αυτόν τον τρόπο όμως πρέπει να αποδίδονται μόνο εγγενείς ιδιότητες μιας οντότητας ενώ ο μηχανισμός απόδοσης γνωρίσματος είναι πιο κατάλληλος για την περιγραφή των επιφανειακών γνωρισμάτων που πιθανόν να έχει η οντότητα. Στο σχήμα 2.2 φαίνεται η χρήση του μηχανισμού ταξινόμησης με ένα παράδειγμα από το ΚΛΕΙΩ.

- *Απόδοση Γνωρίσματος*

  Με το μηχανισμό αυτό αποδίδονται γνωρίσματα στις οντότητες. Τα γνωρίσματα αυτά μπορούν να θεωρηθούν ως σχέσεις μεταξύ οντοτήτων μιας και έχουν ένα *πεδίο ορισμού* (την οντότητα στην οποία αποδίδονται) και ένα *πεδίο τιμών* (την οντότητα που προσδιορίζει τί τύπου είναι η τιμή του γνωρίσματος). Κάθε γνώρισμα μπορεί να έχει παραπάνω από μια ή και καμία τιμή. Επίσης μπορεί να έχει και αυτό γνωρίσματα



Σχήμα 2.2: Ο μηχανισμός ταξινόμησης

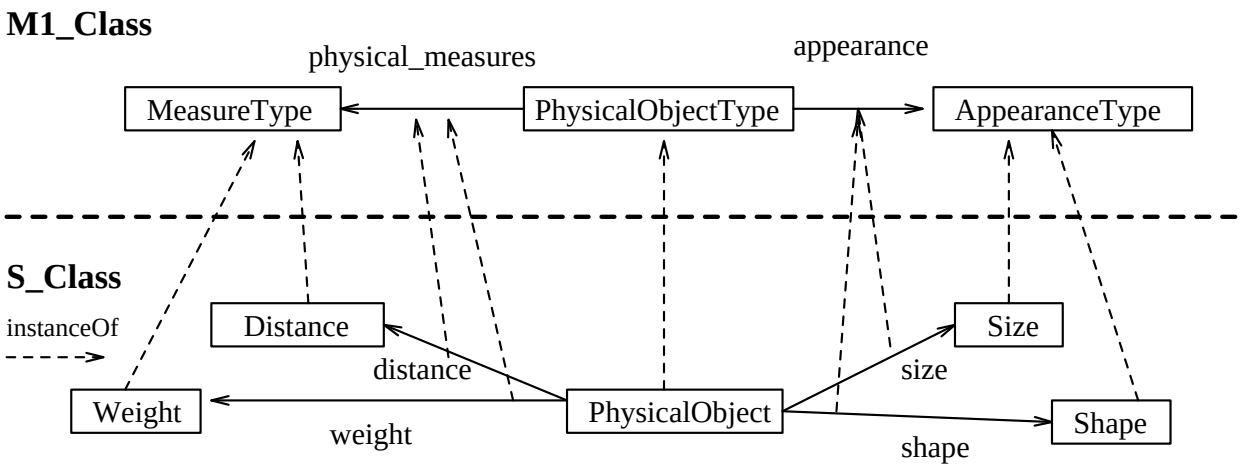
Στο σχήμα φαίνεται ένα παράδειγμα χρήσης του μηχανισμού της ταξινόμησης. Οι ατομικές οντότητες όπως οι **Car1, House1, Stone1, Stone2** ανήκουν σε κλάσεις οντοτήτων που περιγράφουν όχι πια συγκεκριμένα άτομα αλλά τις αφηρημένες κλάσεις ατόμων όπως οι **ArtificialObject** και **NaturalObject**. Οι κλάσεις αυτές με τη σειρά τους ανήκουν σε κλάσεις από κλάσεις που περιγράφουν αφηρημένους τύπους, όπως εδώ η **PhysicalObjectType** που περιγράφει τύπους φυσικών αντικειμένων.

(πράγμα που απορρέει από την ισότιμη μεταχείριση οντοτήτων και γνωρισμάτων από την TELOS).

- *Περιορισμός στην ταξινόμηση των γνωρισμάτων*
  Αν ένα γνώρισμα είναι περίπτωση μιας κατηγορίας γνωρισμάτων [4] , τότε το πεδίο ορισμού και το πεδίο τιμών του πρέπει να είναι περιπτώσεις των πεδίων ορισμού και τιμών της κλάσης γνωρισμάτων στην οποία ανήκει. Στο σχήμα 2.3 φαίνεται ο περιορισμός αυτός σε κάποιες από τις οντότητες του ΚΛΕΙΩ.

- *Γενίκευση (αντίστροφο : εξειδίκευση)*
  Ο μηχανισμός αυτός ισχύει μόνο για κλάσεις (όχι δηλαδή για άτομα) που βρίσκονται στο ίδιο επίπεδο ταξονόμησης. Ορίζει μια σχέση υποσυνόλου μεταξύ των κλάσεων που ονομάζεται *isA* . Αν A *isA* B (A και B κλάσεις), τότε η A ονομάζεται υποκλάση της B και η B υπερκλάση της A. Η A κληρονομεί όλα τα γνωρίσματα της B και είτε έχει επιπλέον γνωρίσματα είτε περιορίζει το σύνολο τιμών των γνωρισμάτων που κληρονομεί από την B. Μια κλάση μπορεί να έχει παραπάνω από μια υπερκλάσεις.

[4] Κατηγορία γνωρισμάτων ονομάζεται μια κλάση γνωρισμάτων. Συνήθως με αυτόν τον όρο αναφερόμαστε σε κλάσεις γνωρισμάτων στο μετα-επίπεδο, αλλά και ένα γνώρισμα σε επίπεδο *S_Class* αποτελεί κατηγορία γνωρισμάτων για τις περιπτώσεις του σε επίπεδο *Token*.



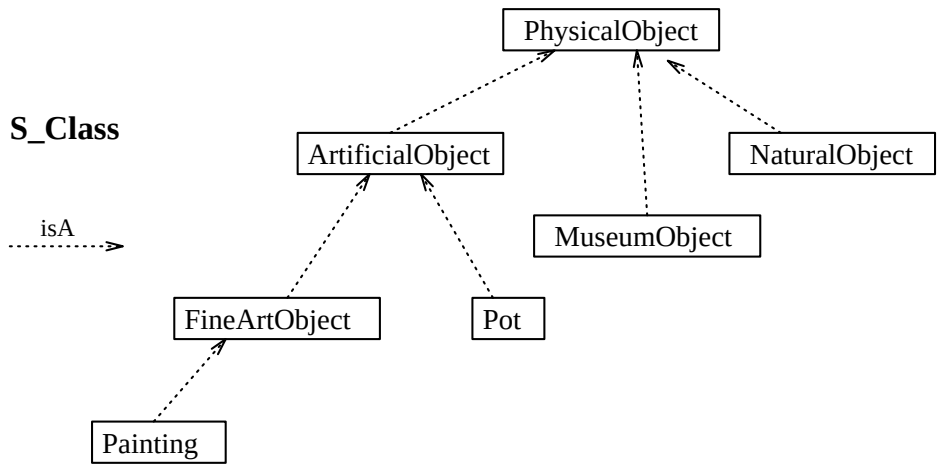
Σχήμα 2.3: Περιορισμός στις περιπτώσεις γνωρισμάτων στην TELOS

Η λειτουργία του περιορισμού στην ταξινόμηση γνωρισμάτων φαίνεται στο παράδειγμα του σχήματος. Οι κλάση **PhysicalObject** είναι περίπτωση της μετακλάσης **PhysicalObjectType**. Η **PhysicalObjectType** έχει το γνώρισμα *physical_measures* που παίρνει τιμές στην κλάση **MeasureType**. Τα γνωρίσματα *distance* και *weight* της **PhysicalObject** είναι περιπτώσεις του *physical_measures*, άρα πρέπει και τα πεδία τιμών τους (οι κλάσεις **Distance** και **Weight**) να είναι περιπτώσεις του πεδίου τιμών του *physical_measures*, δηλαδή της μετακλάσης **MeasureType**. Το ίδιο συμβαίνει και για τα γνωρίσματα *size* και *shape* της **PhysicalObject** που φαίνονται επίσης στο σχήμα. Είναι περιπτώσεις του γνωρίσματος *appearance* της **PhysicalObjectType** άρα τα πεδία τιμών τους (οι κλάσεις **Size** και **Shape**), πρέπει να είναι περιπτώσεις του πεδίου τιμών της *appearance* (της μετακλάσης **AppearanceType**).

Έτσι η σχέση *isA* υποστηρίζει πολλαπλή και αυστηρή κληρονόμηση. Στο σχήμα 2.4 παρουσιάζεται ένα παράδειγμα χρήσης της γενίκευσης.

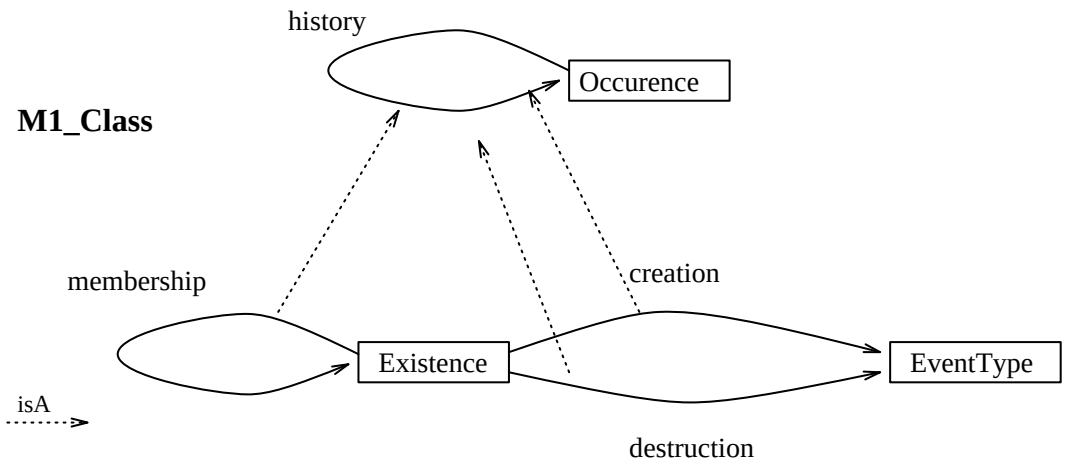
Ο μηχανισμός γενίκευσης/εξειδίκευσης επιτρέπει την οργάνωση των κλάσεων σε διάφορες ιεραρχίες γενίκευσης οι οποίες προσδίδουν οικονομία και συνέπεια στο μοντέλο, αφού δεν χρειάζεται να επαναληφθεί ο ορισμός ενός γνωρίσματος που έχει ήδη αποδοθεί σε μια γνωστή υπερκλάση.

- *Περιορισμός στις υποκλάσεις γνωρισμάτων*
  Έστω AC1 και AC2 κατηγορίες γνωρισμάτων. Αν AC1 *isA* AC2, τότε τα πεδία ορισμού και τιμών της AC1 είναι υποκλάσεις των αντίστοιχων της AC2. Στο σχήμα 2.5 φαίνεται ο περιορισμός αυτός με ένα παράδειγμα από το ΚΛΕΙΩ.



Σχήμα 2.4: Ο μηχανισμός γενίκευσης

Στο σχήμα φαίνεται ένα παράδειγμα χρήσης του μηχανισμού γενίκευσης/εξειδίκευσης. Η κλάση **PhysicalObject** που παριστάνει τα φυσικά αντικείμενα έχει τις υποκλάσεις **ArtificialObject**, **NaturalObject** και **MuseumObject** που περιγράφουν τα τεχνητά, τα μη τεχνητά και τα μουσειακά αντικείμενα αντίστοιχα. Η κλάση **ArtificialObject** έχει τις υποκλάσεις **FineArtObject** και **Pot** που περιγράφουν τα έργα τέχνης και τα αγγεία αντίστοιχα. Η **FineArtObject** έχει την υποκλάση **Painting** που περιγράφει τους πίνακες.



Σχήμα 2.5: Περιορισμός στις υποκλάσεις γνωρισμάτων

Ο περιορισμός στις υποκλάσεις γνωρισμάτων φαίνεται στο παράδειγμα του σχήματος. Οι μετακλάσεις **Existence** και **EventType** είναι υποκλάσεις της **Occurence**, η οποία έχει το γνώρισμα *history* που παίρνει τιμές στην ίδια την **Occurence**. Τα γνωρίσματα *memebrship*, *creation* και *destruction*, είναι υποκλάσεις του *history* και γι'αυτό τα πεδία όρισμού και τιμων τους πρέπει να είναι υποκλάσεις της **Occurence**.

Κεφάλαιο 3

Οντολογία του μοντέλου ΚΛΕΙΩ

Το ΚΛΕΙΩ όπως αναφέρθηκε στην εισαγωγή, είναι ένα σύστημα σημασιολογικού ευρετηριασμού που χρησιμοποιείται για την τεκμηρίωση πολιστικών αντικειμένων. Για το σκοπό αυτό η πληροφορία γύρω από τα αντικείμενα αυτά παριστάνεται στη γλώσσα TELOS (που έχει περιγραφεί στην παράγραφο 2.2.1), με μια σειρά οντοτήτων καθώς και των μεταξύ τους σχέσεων. Οι οντότητες αυτές παριστάνουν αφηρημένες έννοιες του πραγματικού κόσμου όπως η έννοια του της ύλης, του χρόνου, του τόπου, κλπ., και σχέσεις όπως η σχέση μέλους, μέρους/όλον, δημιουργίας, εμφάνισης, κλπ. Επίσης περιγράφουν και πιο συγκεκριμένες έννοιες είτε συνηθισμένες, όπως η έννοια του φυσικού αντικειμένου ή του ατόμου, είτε της επιστημονικής περιοχής της πολιτιστικής τεκμηρίωσης, όπως είναι η τεχνοτροπία ενός έργου τέχνης, ή και πιο εξειδικευμένες έννοιες που συνδέονται με τη πολιτισμική τεκμηρίωση όπως ο αριθμός ενός αντικειμένου στο μουσείο, στοιχεία για την απόκτηση και την εύρεση του αντικειμένου, κλπ. Οι οντότητες που περιγράφουν τις έννοιες αυτές συνιστούν την *οντολογία* του ΚΛΕΙΩ. Ο βασικός κορμός της οντολογίας σχηματίστηκε με αφετηρία τις πληροφορίες που περιέχονται στα πεδία του πρότυπου δελτίου του CIDOC/ICOM και υιοθετώντας την προσέγγιση της παράστασης γνώσεων, περιγράφεται δε στο στο [Chr92]. Η λεπτομερής ανάπτυξη της οντολογίας αυτής αποτελεί αντικείμενο της παρούσας εργασίας.

Η οντολογία του μοντέλου ΚΛΕΙΩ συνίσταται από έννοιες ύλης, θέσεως, υπόστασης, ποσότητας, ανθρωπολογικές , πνευματικής δημιουργίας και ονοματολογίας.

Για κάθε μια από τις παραπάνω κατηγορίες υπάρχει μια μετακλάση με αντίστοιχο όνομα που χρησιμοποιείται μόνο για λόγους ομαδοποίησης. Οι βασικές αυτές μετακλάσεις είναι περιπτώσεις μιας μετα-μετακλάσης (της μοναδικής που υπάρχει στο σύστημα), η οποία ονομάζεται **Notion**. Η κλάση αυτή υπάρχει επίσης μόνο για ομαδοποίηση των

βασικών εννοιών.

Στη συνέχεια απαριθμούνται οι βασικότερες κλάσεις κάθε κατηγορίας. Μερικές από αυτές δεν ανήκουν μόνο σε μια κατηγορία, αλλά παρουσιάζονται μαζί με τις κλάσεις με τις οποίες έχουν μεγαλύτερη σημασιολογική συνάφεια. Μαζί περιγράφονται τα σημαντικότερα από τα γνωρίσματά της και εκτίθεται το σκεπτικό με το οποίο δημιουργήθηκε η κλάση και της αποδόθηκαν τα γνωρίσματα. Μεθοδολογικά ζητήματα κατασκευήστου μοντέλου εξετάζονται στο κεφάλαιο 4, ενώ η πλήρης περιγραφή των κλάσεων του μοντέλου βρίσκεται στο παράρτημα Α.

Στη συνέχεια τα ονόματα των κλάσεων θα γράφονται με **τονισμένα** γράμματα ενώ τα ονόματα των γνωρισμάτων με *πλάγια*.

3.1 Έννοιες ύλης

Οι έννοιες που δηλώνουν ύλη συγκεντρώνονται κάτω από τη μετακλάση **Matter**. Υποκλάση της είναι η **PhysicalObjectType** που περιγράφει τις αφηρημένες ιδιότητες των φυσικών αντικειμένων (η λέξη *φυσικά* ως χαρακτηρισμός για τα αντικείμενα δηλώνει έμψυχες ή άψυχες υλικές οντότητες που υπάρχουν στη φύση, ανεξάρτητα αν είναι ανθρώπινα δημιουργήματα ή όχι). Η **PhysicalObjectType** είναι επίσης υποκλάση της μετακλάσης **Existence**, η οποία έχει τα γνωρίσματα *creation* και *destruction*, που εκφράζουν τη δημιουργία και την καταστροφή αντίστοιχα ενός φυσικού αντικειμένου. Τα γνωρίσματα αυτά τα κληρονομεί ως υποκλάση της, η **PhysicalObjectType**. Τα υπόλοιπα *γνωρίσματά* της είναι :

- *parts :* Κατηγορία γνωρισμάτων που περιγράφει το γεγονός ότι τα φυσικά αντικείμενα μπορεί να αποτελούνται από μέρη. Για παράδειγμα ένα αυτοκίνητο έχει ως μέρη τροχούς, τιμόνι,κλπ. Το πεδίο τιμών του γνωρίσματος είναι η μετακλάση **PartType**, η οποία είναι υποκλάση της **PhysicalObjectType**.

- *physical_measures :* Περιγράφει τους τρόπους με τους οποίους μπορεί να μετρηθεί ένα φυσικό αντικείμενο. Οι τιμές του είναι στην μετακλάση **MeasureType**.

- *appearance :* Περιγράφει ποιοτικά την εμφάνιση ενός φυσικού αντικειμένου. Τιμές στη μετακλάση **AppearanceType**.

Η κλάση **PhysicalObject** που περιγράφει όλα τα φυσικά αντικείμενα, είναι περίπτωση της **PhysicalObjectType**, της οποίας αποτελεί και τη συζυγή κλάση[1]. Τα *γνωρίσματά* της

[1]Συζυγής κλάση μιας μετακλάσης ονομάζεται η κλάση η οποία αποτελεί το υπερσύνολο όλων των κλάσεων που είναι περιπτώσεις της μετακλάσης. Σε ένα συζυγές ζεύγος ακολουθείται η σύμβαση, το όνομα

είναι :

- *height,length,depth,width,diameter,weight :* Τα γνωρίσματα αυτά ανήκουν στην κατηγορία γνωρισμάτων *physical_measures* της **PhysicalObjectType**. Τα πέντε πρώτα παίρνουν τιμές στην κλάση **Distance** ενώ το τελευταίο στην κλάση **Weight**.

- *shape :* Περιγράφει το σχήμα των φυσικών αντικειμένων. Περίπτωση του γνωρίσματος *appearance* της **PhysicalObjectType**. Παίρνει τιμές στην κλάση **Shape**.

- *size :* Περιγράφει το μέγεθος (ποιοτικά) των φυσικών αντικειμένων. Περίπτωση του γνωρίσματος *appearance* της **PhysicalObjectType**. Παίρνει τιμές στην κλάση **Size**.

- *material :* Το υλικό από το οποίο αποτελείται ένα φυσικό αντικείμενο. Δεν ανήκει σε κάποια κατηγορία αφηρημένων γνωρισμάτων από αυτές που ορίζονται στη συζυγή μετακλάση γιατί αποτελεί χαρακτηριστικό της κλάσης, μιας και παίρνει συγκεκριμένη τιμή στις περιπτωσεις της **PhysicalObject**. Τιμές στην **Material**.

Η μετακλάση **AppearanceType** συγκεντρώνει όλους τους τύπους εμφάνισης, δηλαδή τους διαφορετικούς τρόπους για να περιγραφεί ποιοτικά ένα φυσικό αντικείμενο, ενώ η συζυγής κλάση της **Appearance** εκφράζει το σύνολο των συγκεκριμένων ατομικών εμφανίσεων. Υποκλάσεις της **Appearance** και περίπτωσεις της **AppearanceType** είναι οι κλάσεις **Shape** που εκφράζει τη συνήθη έννοια του σχήματος, **Size** που περιγράφει τη συνήθη έννοια του μεγέθους και **Color** που περιγράφει τη συνήθη έννοια του χρώματος. Όλες ορίζονται με απαρίθμηση των μελών τους (Τετράγωνο, Στρογγυλό, Μικρό, Μεγάλο,Κόκκινο, Πράσινο, κλπ).

Η μετακλάση **Material** δηλώνει όλα τα υλικά από τα οποία αποτελούνται τα αντικείμενα που βρίσκονται στη βάση. Όλα τα μέλη της **Material** είναι κλάσεις και δεν έχουν άτομα ως περιπτώσεις αφού η έννοια του υλικού δεν μπορεί να νοηθεί ως άτομο. Όταν αναφερόμαστε σε ατομικά αντικείμενα με το όνομα ενός υλικού, συνήθως πρόκειται για τμήματα από το υλικό με συγκεκριμένες διαστάσεις (π.χ. σε ένα κομμάτι σίδερο μπορούμε να αναφερθούμε λέγοντας απλώς σίδερο). Τα υλικά, παρόλο που δεν έχουν άτομα μπορούν να έχουν πολλές υποκλάσεις, όπως για παράδειγμα η κλάση **Ξύλο** έχει τις υποκλάσεις **ΞύλοΒελανιδιάς** και **ΞύλοΠεύκου**, οι οποίες με τη σειρά τους μπορούν να έχουν άλλες υποκλάσεις, κλπ.

Η κλάση **ArtificialObject** δηλώνει τα αντικείμενα που είναι κατασκευασμένα από τους ανθρώπους. Είναι περίπτωση της **PhysicalObjectType** και υποκλάση της **PhysicalObject**. Τα

της μετακλάσης να είναι το ίδιο με το όνομα της κλάσης συν το επίθημα Type. Αναλυτικότερα για την δομή αυτή και τη χρησιμότητά της στο κεφάλαιο 4.

γνωρίσματά[2] της είναι :

- *created :* Αναφέρεται στο γεγονός της δημιουργίας ενός αντικειμένου. Παίρνει τιμές στην κλάση **PhysicalCreation**. Ανήκει στην κατηγορία γνωρισμάτων *creation.*

- *modified :* Αναφέρεται στη μετατροπή ή τις μετατροπές που έχουν γίνει στο αντικείμενο. Μερικές φορές η ίδια η πράξη της δημιουργίας του αντικειμένου που περιγραφουμε είναι η μετατροπή ενός άλλου αντικειμένου. Είναι θέμα απόφασης αν από το παλιό αντικείμενο δημιουργήθηκε ένα νέο ή όχι. Παίρνει τιμές στην κλάση **Modification**. Ανήκει στην κατηγορία γνωρισμάτων *creation.*

- *acquired :* Αναφέρεται στον πιθανό ιδιοκτήτη του αντικειμένου. Ανήκει στην κατηγορία γνωρισμάτων που χαρακτηρίζονται ως ‘‘ιστορικά’’, μιας και αποτελούν περιπτώσεις της κατηγορίας γνωρισμάτων *history*. Παίρνει τιμές στην κλάση **Acquisition**.

- *decoration :* Περιγράφει τη διακόσμηση του αντικειμένου. Είναι περίπτωση της κατηγορίας γνωρισμάτων *parts*, δηλαδή η διακόσμηση θεωρείται μέρος ενός αντικειμένου. Η σχέση *parts* παρουσιάζεται αναλυτικά στο κεφάλαιο 4. Οι τιμές του γνωρίσματος αυτού δίνονται από την κλάση **Decoration**.

- *usedfor :* Αναφέρεται στη χρήση του αντικειμένου. Παίρνει τιμές στη μετακλάση **UseType**.

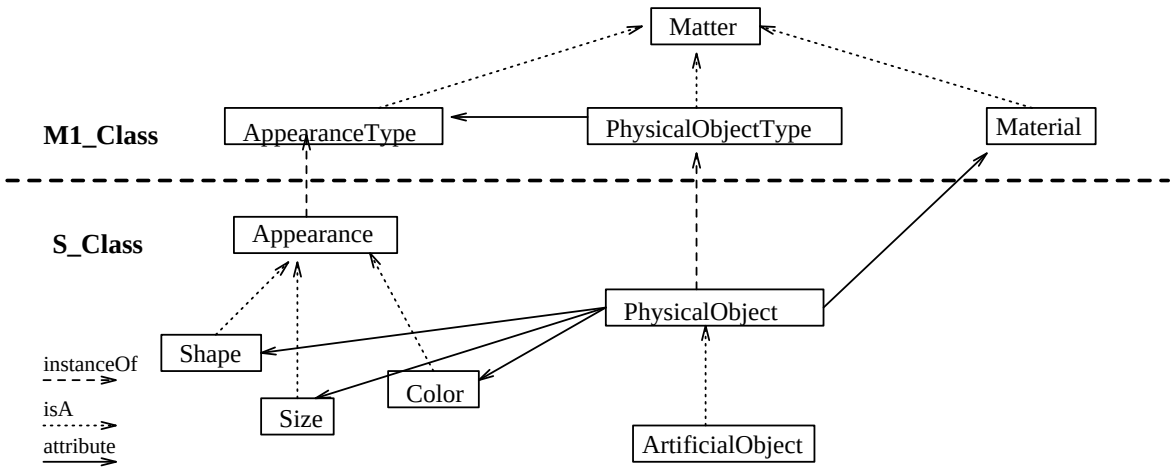
Στο σχήμα 3.1 φαίνονται οι κλάσεις καθώς και οι μεταξύ τους σχέσεις.

Έργα τέχνης και μουσειακά αντικείμενα.

Τα έργα τέχνης ειδικότερα περιγράφονται μέσω της κλάσης **FineArtObject**, η οποία είναι περίπτωση της **PhysicalObjectType** και υποκλάση της **ArtificialObject**. Τα *γνωρίσματά* της είναι τα εξής :

- *title :* Αναφέρεται στον τίτλο του έργου τεχνης και είναι περίπτωση της κατηγορίας γνωρισμάτων *name*,αφού ο τίτλος είναι ουσιαστικά το όνομα του έργου. Το πεδίο τιμών του είναι η κλάση **SimpleName**.

[2]Υπενθυμίζεται ότι ως υποκλάση της **PhysicalObject** κληρονομεί όλα τα γνωρίσματα εκείνης. Ως εκ τούτου, για να περιγραφεί η **ArtificialObject** αρκεί να δηλωθούν τα ιδιαίτερα γνωρίσματά της και η σχέση της με την **PhysicalObject** .

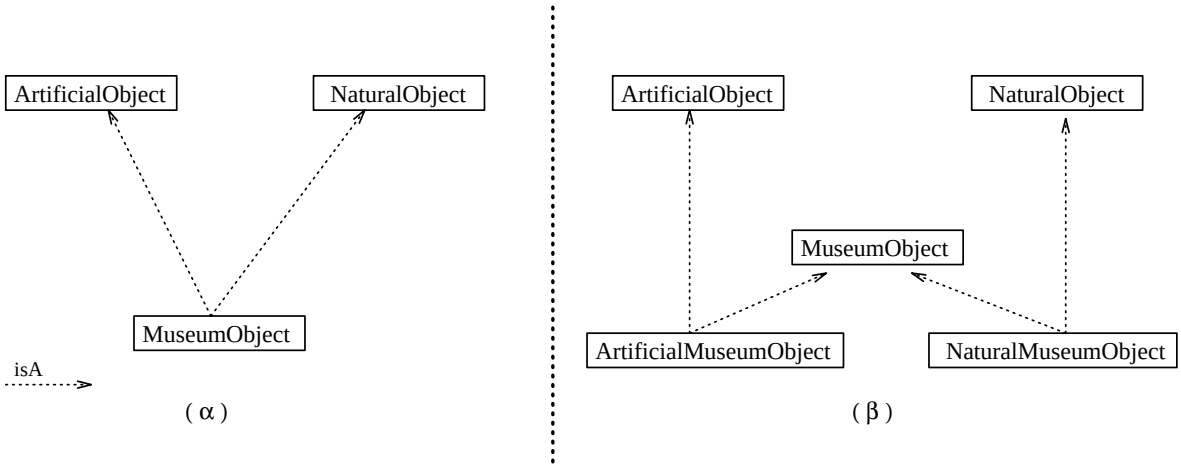


Σχήμα 3.1: Κλάσεις που περιγράφουν φυσικά αντικείμενα

Από τις έννοιες ύλης που ομαδοποιούνται κάτω από την κλάση Matter, η PhysicalObjectType και η PhysicalObject περιγράφουν φυσικά αντικείμενα, ενώ η ArtificialObject αντικείμενα που κατασκευάστηκαν από τον άνθρωπο. Η κλαση Material περιγράφει τα υλικά ενώ η κλάση AppearanceType ομαδοποιεί τους τρόπους ποιοτικής περιγραφής

- *derived :* Σε περίπτωση που το έργο δεν είναι πρωτότυπο, αλλά αντίγραφο ή προήλθε με κάποιο τρόπο από κάποιο άλλο εδώ έχουμε αναφορά στο αρχικό έργο τέχνης, άρα το πεδίο τιμών του γνωρίσματος αυτού είναι η ίδια η **FineArtObject**.

Για τα μουσειακά αντικείμενα που περιγράφονται στο ΚΛΕΙΩ δημιουργήθηκε η κλάση **MuseumObject** η οποία είναι περίπτωση της **PhysicalObjectType** και υποκλάση της συζυγούς της **PhysicalObject**. Η κλάση αυτή δεν είναι υποκλάση, όπως ίσως περίμενε κανείς, της **ArtificialObject** ούτε της **FineArtObject**. Αυτό συμβαίνει για δύο λόγους : α) όλα τα μουσειακά αντικείμενα δεν είναι απαραίτητο να είναι ούτε φτιαγμένα από τον άνθρωπο ούτε έργα τέχνης (π.χ. τα εκθέματα στα μουσεία φυσικής ιστορίας) , και β) το ότι κάποιο αντικείμενο βρίσκεται σε μουσείο δεν είναι ένα χαρακτηριστικό εγγενές σε αυτό (από άποψη ότι είναι ένα φυσικό αντικείμενο), αλλά μάλλον μια ειδική χρησιμοποίησή του από τους ανθρώπους η οποία του έχει προσδώσει και μια άλλη όψη που δεν συνεπάγεται από τον χαρακτηρισμό του ως τεχνητού ή φυσικού αντικειμένου. Στο σχήμα 3.2 φαίνονται τα προβληματα που θα υπήρχαν αν τα μουσειακά αντικείμενα δηλώνοταν με διαφορετικό τρόπο. Έτσι η διπλή αυτή ‘‘φύση’’ ή ‘‘όψη’’ του αντικειμένου αποδίδεται αξιοποιώντας τη δυνατότητα πολλαπλής ταξινόμησης. Ένα παράδειγμα φαίνεται στο σχήμα 3.3, όπου ένα αντικείμενο ταξινομείται ως Έργο Τέχνης καθώς επίσης και ως Μουσειακό Αντικείμενο. Στο σχήμα φαίνονται επίσης και τα γνωρίσματα των **FineArtObject** και **MuseumObject**.



Σχήμα 3.2: Δύο τρόποι περιγραφής ενός αντικειμένου ως μουσειακού χωρίς χρήση του μηχανισμού πολλαπλής ταξινόμησης

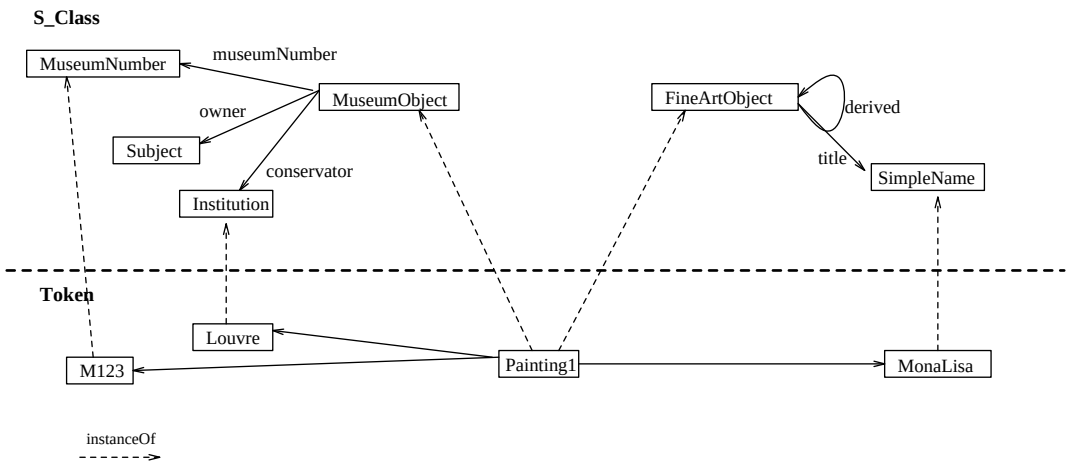
Στο σχήμα (α) η κλάση **MuseumObject** είναι υποκλάση των **ArtificialObject** και **NaturalObject** έτσι ώστε να περιργάφεται το γεγονός ότι υπάρχουν τόσο φυσικά όσο και τεχνητά μουσιακά αντικείμενα. Αντί όμως για αυτό δηλώνεται ότι τα μουσειακά αντικείμενα είναι και τεχνητά και φυσικά. Αυτό γίνεται γιατί στην TELOS η πολλαπλή γενίκευση ισχύει συζευτικά. Στο σχήμα (β) γίνεται προσπάθεια ο περιορισμός αυτός να αντικατασταθεί από τις κλάσεις **ArtificialMuseumObject** και **NaturalMuseumObject** που είναι υποκλάσεις της **MuseumObject** και των **ArtificialObject** και **NaturalObject** αντοίστιχα. Μ'αυτόν τον τρόπο όμως επιτυγχάνουμε το ίδιο πράγμα με την πολλαπλή ταξινόμηση επιβαρύνοντας το μοντέλο με δυο παραπάνω κλάσεις, άχρηστες κατά τα άλλα.

Τα *γνωρίσματα* της **MuseumObject** είναι :

- *museumNumber :* Αναφέρεται στον αριθμό που δίνει στα αντικείμενα το μουσείο. Ανήκει στην κλαση γνωρισμάτων *name*, αφού ο αριθμός του μουσείου είναι ένα όνομα του αντικειμένου, με την έννοια ότι μοναδικός σκοπός της ύπαρξής του είναι να το διαφοροποιεί από τα άλλα. Παίρνει τιμές στην κλάση **MuseumNumber**.

- *owner,conservator :* Αναφέρονται στον ιδιοκτήτη και το συντηρητή του αντικειμένου, ο οποίος γενικά είναι το ίδιο το μουσείο, αλλά ενδέχεται ο ιδιοκτήτης να είναι κάποιο άλλο πρόσωπο (φυσικό ή μη). Γι'αυτό η τιμή του πρώτου γνωρίσματος ανήκει στην κλάση **Subject**, ενώ του δεύτερου στην **Institution**.

- *memberIn :* Δηλώνει σε ποιά συλλογή το αντικείμενο είναι μέλος (τιμές στην **Collection**). Είναι περίπτωση της κατηγορίας γνωρισμάτων *membership*, η οποία εκφράζει σχέση μέλους συνόλου και περιγράφεται αναλυτικά στο κεφάλαιο 4.



Σχήμα 3.3: Ταξινόμηση ενός έργου τέχνης ως μουσειακού αντικειμένου

Το να είναι ένα αντικείμενο σε μουσείο δεν φανερώνει κάποια εγγενή ιδιοτητά του, αλλά μια εξειδικευμένη από τον άνθρωπο χρήση του, η οποία ωστόσο το χαρακτηρίζει. Γι'αυτό και στο ΚΛΕΙΩ αποδίδεται με το μηχανισμό της πολλαπλής ταξινόμησης

- *found :* Αναφέρεται στο γεγονός της εύρεσης του αντικειμένου, παίρνει τιμές στην κλάση **Event** και ανήκει στην κατηγορία γνωρισμάτων *history*.

- *restored :* Αναφέρεται στη συντήρηση του αντικειμένου και εξυ[ηρετεί τη συμβατότητα του μοντέλου με το πρότυπο CIDOC/ICOM, αφού τέτοιου είδους πληροφορία θα βρίσκεται στο Σύστημα Διαχείρισης Συλλογών του ΠΣΥΜ. Ανήκει και αυτό στη κλάση γνωρισμάτων *history* και παιρνει τιμή στην κλάση **Restoration**.

Η απόδοση της τεχνοτροπίας (στυλ) ενός έργου τέχνης γίνεται με την ταξινόμηση του συγκεκριμένου έργου σε μια υποκλάση της κλάσης **Style**. Η λογική είναι η ίδια με την ταξινόμηση ενός αντικειμένου στην **MuseumObject**. Το ότι ένα έργο ανήκει σε μια συγκεκριμένη τεχνοτροπία θεωρείται εγγενές χαρακτηριστικό του, πράγμα που αποδίδεται με τον μηχανισμό της ταξινόμησης. Η κλάση **Style** είναι η υπερκλάση όλων των τεχνοτροπιών (π.χ. Ιμπρεσσιονισμός, Μπαρόκ, κλπ) και η ίδια δεν έχει κανένα άτομο. Υπάρχει επίσης και η συζυγής της μετακλάση **StyleType** η οποία ομαδοποιεί τις διάφορες τεχνοτροπίες. Η **StyleType** έχει τα εξής *γνωρίσματα :*

- creatorgroup : Αναφέρεται στην ομάδα των καλιτεχνών που ακολούθησαν την τεχνοτροπία. Παίρνει τιμές στην κλάση **Group**. Το γνώρισμα αυτό δίνει πολλές φορές το όνομα στην τεχνοτροπία, αφού το στυλ μιας σχολής συνηθίζεται να παίρνει το

όνομα της σχολής. Για παράδειγμα, αν η τιμή του *creatorgroup* είναι **ItalianSchool**, η τεχνοτροπία μπορεί να ονομάζεται **ItalianSchoolStyle**.

- *inPeriod :* Αναφέρεται στον τόπο και στο χρόνο που αναπτύχθηκε η τεχνοτροπία αυτή. Παίρνει τιμές στην κλάση **Period**.

Εργαλεία.

Μια ειδική κατηγορία φυσικών αντικειμένων είναι τα εργαλεία. Ως εργαλείο νοείται οποιοδήποτε αντικείμενο, κατακευασμένο από τον άνθρωπο ή όχι, που χρησιμοποιείται για τη εκτέλεση κάποιας εργασίας. Τα εργαλεία δηλώνονται μέσω της κλάσης **Tool** ενώ οι διάφοροι τύποι τους ομαδοποιούνται κάτω από τη συζυγή της μετακλάση **ToolType**. Όπως η **Style**, έτσι και η **Tool** δεν έχει δικά της άτομα αλλά συγκεντρώνει τα άτομα των υποκλάσεών της. Επίσης, όπως και η **Style** δεν έχει κανένα γνώρισμα. Η **ToolType** έχει το *γνώρισμα*

- *usedfor :* που αποδίδει τη συνήθη χρήση του εργαλείου (της κλάσης δηλαδή κάποιων εργαλείων). Παίρνει τιμές στη μετακλάση **ActionType**.

Τα εργαλεία εισάγουν ένα ενδιαφέρον πρόβλημα στην κατασκευή του μοντέλου, καθώς αναφέρονται συνήθως ως κλάση και όχι ως συγκεκριμένα αντικείμενα. Για παράδειγμα, λέμε ότι μια εργασία γίνεται με σφυρί, καί όχι βέβαια με κάποιο συγκεκριμένο σφυρί. Συχνά τό ίδιο το αντικείμενο με το οποίο έγινε η εργασία αγνοείται, ενώ το μόνο που ξέρουμε είναι η κλάση εργαλείων στην οποία ανήκει. Παρ'όλα αυτά υπάρχει και η περίπτωση να θέλουμε να ξεχωρίσουμε κάποιο αντικείμενο ως το συγκεκριμένο εργαλείο με το οποίο έγινε μια πράξη. Το πρόβλημα αυτό αναλύτεται στο κεφάλαιο 4. Εδώ αρκεί να σημειώσουμε ότι το ΚΛΕΙΩ υιοθετεί την πρώτη άποψη (την αναφορά δηλαδή της κλάσης αντί του συγκεκριμένου αντικειμένου στην εκτέλεση μιας εργασίας), μιας και αυτή είναι η πιο συνηθισμένη.

3.2 Έννοιες θέσεως

Οι έννοιες θέσεως ομαδοποιούνται κάτω από την μετακλάση **Location**. Η συνήθης έννοια του τόπου δίνεται από την κλάση **Place**. Τα *γνωρίσματά* της είναι :

- *placeName :* Αναφέρεται στο όνομα της τοποθεσίας. Συνήθως το όνομα δίνεται από το λογικό όνομα του ατόμου που δηλώνει ένα συγκεκριμένο τόπο. Σε αυτήν την περίπτωση το *placeName* μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να δηλώσει το πλήρες όνομα

της τοποθεσίας ή άλλα ονόματά της. Είναι περίπτωση της κατηγορίας γνωρισμάτων *name* και παίρνει τιμές στην κλάση **PlaceName**.

- *within :* Δηλώνει τη σχέση εγκλεισμού ενός τόπου σε έναν άλλο (π.χ. το Ηράκλειο στην Κρήτη). Παίρνει τιμές στην κλάση **Place**.

- *border :* Αναφέρεται στον τόπο ή τους τόπους με τους οποίους ο προκείμενος συνορεύει. Τιμές στην κλάση **Place**.

- *overlaps :* Αναφέρεται στον τόπο ή τους τόπους με τους οποίους ο προκείμενος επικαλύπτεται. Τιμές στην κλάση **Place**.

- *longitude, latitude :* Δηλώνουν το γεωγραφικό μήκος και πλάτος ενός τόπου. Παίρνουν τιμές σε **Real**.

Για να περιγραφεί η θέση ενός τόπου σχετικά με κάποιον άλλο χρησιμοποιείται η κλάση **RelPlace** (relative place). Έτσι μπορούμε να αποδώσουμε εκφράσεις όπως ‘‘5 χιλιόμετρα δυτικά του Ηρακλείου’’. Τα *γνωρίσματα* της **RelPlace** είναι :

- *relToPlace :* Δηλώνει τον τόπο αναφοράς (στο παραπάνω παράδειγμα είναι το Ηράκλειο). Τιμές στην κλάση **Place**.

- *direction :* Δηλώνει την κατεύθυνση από τον τόπο της αναφοράς (π.χ. Δυτικά). Τιμές στην κλάση **Direction**.

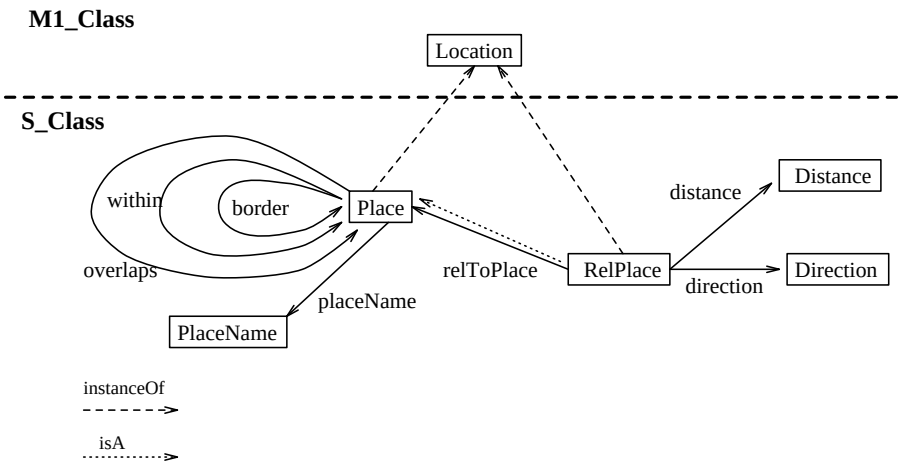
- *distance :* Δηλώνει την απόσταση από τον τόπο αναφοράς (π.χ. 5 χιλιόμετρα). Τιμές στην κλάση **Distance**.

Η κλάση **Direction** που περιγράφει την κατεύθυνση ορίζεται με απαρίθμηση (Ανατολικά, Δυτικά,Βορειοανατολικά, κλπ). Σο σχήμα 3.4 φαίνονται οι έννοιες θέσεως που περιγράφηκαν παραπάνω.

3.3 Έννοιες υπόστασης

Όλες οι έννοιες υπόστασης, ανεξαρτήτως υποκειμένου και αντικειμένου, ομαδοποιούνται κάτω από την πλέον αφηρημένη μετακλάση **Occurence**. *Γνώρισμά* της είναι το

- *history :* Αναφέρεται στην ιστορία που έχει κάθε υπόσταση. Συγκεκριμένα ομαδοποιεί τις υποστάσεις που την αποτελουν. Παίρνει τιμές από την ίδια την **Occurence**.



Σχήμα 3.4: Οι έννοιες θέσεως

Η έννοια της ύπαρξης χαρακτηρίζεται από ενδεχομένως απροσδιόριστη αρχή και τέλος και περιγράφεται από τη μετακλάση **Existence**, υποκλάση της **Occurence**. *Γνωρίσματά* της είναι :

- *creation :* Ομαδοποιεί τα γεγονότα που αναφέρονται στη δημιουργία μιας ύπαρξης (γέννηση, κατασκευή, κλπ). Υποκλάση της κατηγορίας γνωρισμάτων *history*. Τιμές στη μετακλάση **EventType**.

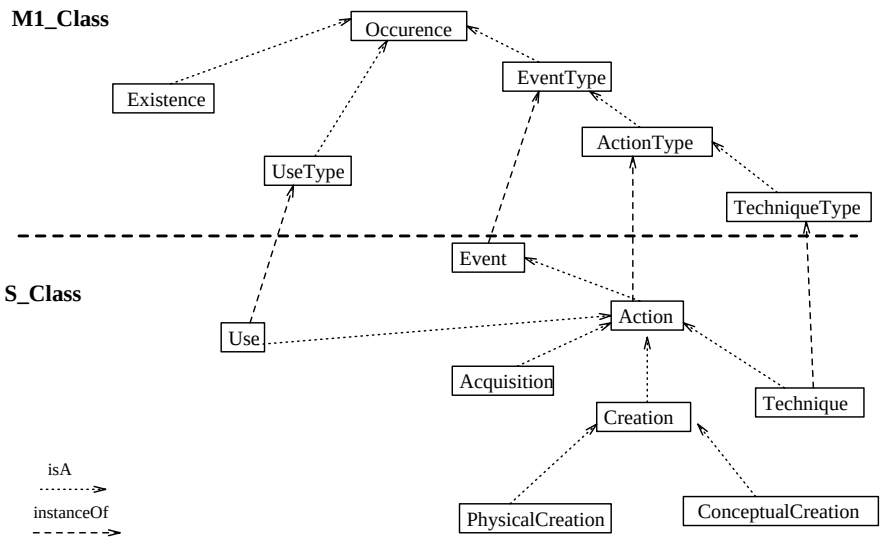
- *destruction :* Ομαδοποιεί τα γεγονότα που αναφέρονται στην καταστροφή μιας ύπαρξης (θάνατος, καταστροφή αντικειμένων, κλπ). Υποκλάση της κατηγορίας γνωρισμάτων *history*. Τιμές στη μετακλάση **EventType**.

- *membership :* Περιγράφει τη σχέση μέλους συνόλου που έχει μια ύπαρξη. Υποκλάση της κατηγορίας γνωρισμάτων *history*. Τιμές στη μετακλάση **Existence**.

Η μετακλάση **EventType** ομαδοποιεί του τύπους των γεγονότων που περιγράφονται από τη συζυγή της κλάση **Event**. Το *γεγονός* είναι η αρχική έννοια του σημείου στο χώρο και στο χρόνο. Δηλώνεται και ως περίπτωση των **SpatialMeasureType** και **TemporalMeasureType**, ώστε να είναι δυνατός ο προσδιορισμός του σε κάποιο σύστημα τοπογραφικής και χρονολογικής μέτρησης. *Γνωρίσματα* της **Event** είναι:

- *date :* Αναφέρεται στο χρόνο του γεγονότος. Παίρνει τιμές από την **Date**.

- *place :* Αναφέρεται στον τόπο του γεγονότος. Παίρνει τιμές από την **Place**.



Σχήμα 3.5: Οι βασικές κλάσεις περιγραφής υπόστασης

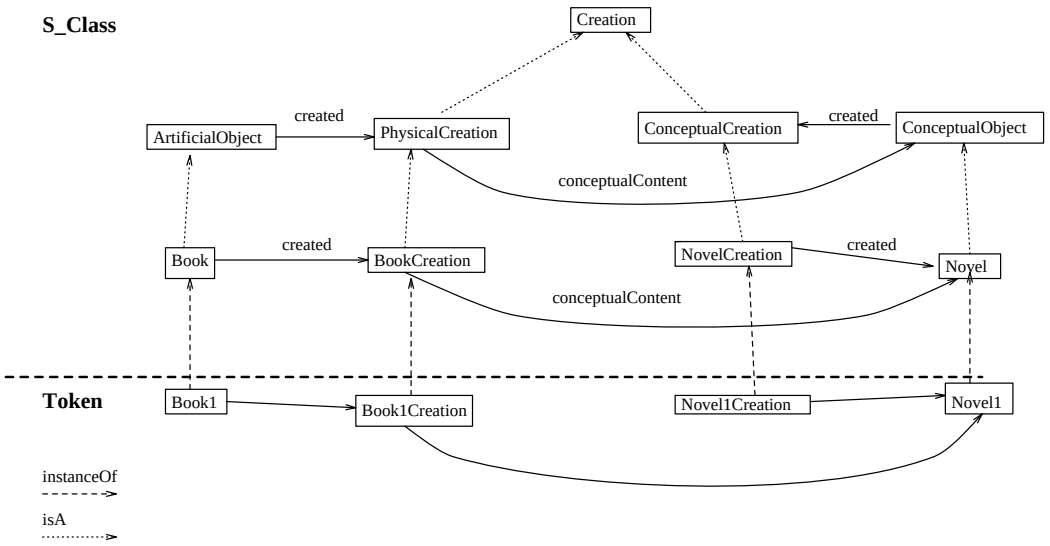
Οι πράξεις είναι γεγονότα που τα πραγματοποιεί κάποιο υποκείμενο και περιγράφονται από την **Action** που είναι υποκλάση της **Event**. Η **Action** είναι συζυγής κλάση της **ActionType**, η οποία ομαδοποιεί τύπους πράξεων. Τα *γνωρίσματα* της **Action** είναι :

- *subject :* Περιγράφει το υποκείμενο της πράξης. Παίρνει τιμές από την κλάση **Subject**.

- *purpose :* Περιγράφει το σκοπό της πράξης. Παίρνει τιμές στη μετακλάση **ActionType**.

- *instrument :* Αναφέρεται στο όργανο της πράξης. Παίρνει τιμή στη μετακλάση **ToolType**, αφού (όπως αναφέρθηκε στην περιγραφή της **ToolType** και της συζυγούς της κλάσης **Tool)**, συνήθως ως όργανο μιας πράξης δεν αναφέρεται ένα συγκεκριμένο εργαλείο αλλά η κλάση του. Για παράδειγμα, ο φόνος του Καίσαρα έγινε με *μαχαίρι*, εννοώντας ‘‘κάποιο’’ (συγκεκριμένο) μαχαίρι, το οποίο ομως είτε δεν γνωρίζουμε είτε δεν μας ενδιαφέρει. Στο σχήμα 3.5 φαίνονται οι κλάσεις που περιγράφτηκαν παραπάνω και οι μεταξύ τους σχέσεις.

  Όπως και στην περίπτωση του γνωρίσματος *creatorgroup* της **StyleType**, πολλές φορές μια κλαση πράξεων ,υποκλάση της **Action**, ονομάζεται από το όργανο που χρησιμοποιείται για να πραγματοποιηθεί, π.χ. **Πριόνισμα**.



Σχήμα 3.6: Σχέση φυσικής και πνευματικής δημιουργίας

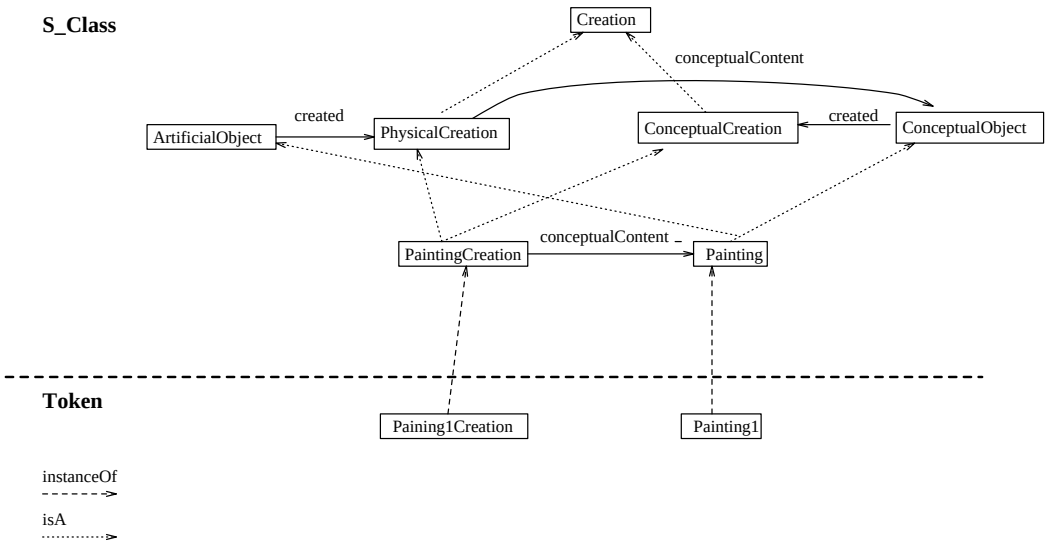
Η φυσική δημιουργία που περιγράφεται με την κλάση **PhysicalCreation**, αντιστοιχεί στη δημιουργία *αντικειμένων*, όπως το βιβλίο στην εικόνα. Η πράξη δημιουργίας του *περιεχομένου* του βιβλίου, παριστάται από την κλάση **ConceptualCreation** και είναι εν γένει διαφορετική από τη δημιουργία του αντικειμένου. Οι δύο πράξεις δημιουργίας συνδέονται με το γνώρισμα *conceptualContent* της **PhysicalCreation**.

Υποκλάση της **Action** και περίπτωση της **ActionType**, είναι η κλάση **Creation** που περιγράφει γεγονότα δημιουργίας. Η κλάση αυτή έχει δυο υποκλάσεις : την **PhysicalCreation**, που περιγράφει φυσικές δημιουργίες και την **ConceptualCreation**, που περιγράφει πνευματικές δημιουργίες. Η **ConceptualCreation** δεν έχει επιπλέον γνωρίσματα, εκτός από αυτά που κληρονομεί απο την **Action**. *Γνωρίσματα* της **PhysicalCreation** είναι :

- *cardinality :* Σε περίπτωση που η δημιουργία είναι διαδικασία πολλαπλής παραγωγής (π.χ. χαρακτικό), αναφέρεται ο αριθμός των όμοιων αντικειμένων που δημιουργήθηκαν.

- *conceptualContent :* Αναφέρεται στο πνευματικό περιεχόμενο, το οποίο πιθανόν να έχει το αντικείμενο που δημιουργήθηκε. Για παράδειγμα, σε ένα βιβλίο η δημιουργία του *αντικειμένου* βιβλίο είναι ανεξάρτητη από τη δημιουργία του περιεχομένου του, το οποίο περιγράφεται με αυτό το γνώρισμα. Οι τιμές του είναι στην **ConceptualObject**. Στην εικόνα 3.6 φαίνεται η σχέση μεταξύ πνευματικής και φυσικής δημιουργίας.

  Η λογική αυτή ακολουθείται σε όλα τα αντικείμενα των οποίων η δημιουργία του αντικειμένου είναι διαφορετική από αυτή του περιεχομένου του. Στην περίπτωση αντικειμένων όπως οι ζωγραφικοί πίνακες, όπου η διάκριση της δημιουργίας του



Σχήμα 3.7: Σχέση φυσικής και πνευματικής δημιουργίας σε ένα πίνακα

Στην περίπτωση αντικειμένων όπως οι πίνακες, η φυσική και η πνευματική δημιουργία συμπίπτουν και έτσι εκφράζονται ώς υποκλάσεις τόσο της **PhysicalCreation** όσο και της **ConceptualCreation**. Έτσι το πνευματικό περιεχόμενο του πίνακα είναι ο εαυτός του.

αντικειμένου από του περιεχομένου είναι περιττή, το γεγονός της δημιουργίας του πίνακα παριστάνεται από μια κλάση, π.χ. **PaintingCreation** που είναι υποκλάση τόσο της **PhysicalCreation** όσο και της **ConceptualCreation**. Όσο για το αντικείμενο, ταξινομείται στην κλάση **FineArtObject** και στην κλάση **ConceptualObject** και το γνώρισμα *conceptualContent* έχει ως τιμή το ίδιο το αντικείμενο. Δηλαδή ο πίνακας έχει ως πνευματικο περιεχόμενο τον εαυτό του. Στην εικόνα 3.7 βλέπουμε ένα τέτοιο παράδειγμα.

Η τεχνική με την οποία είναι κατασκευασμένο ένα αντικείμενο περιγράφεται από την κλάση **Technique**, η οποία είναι υποκλάση της **Action** ενώ οι διαφορετικές τεχνικές αποτελούν περιπτώσεις της συζυγούς της μετακλάσης **TechniqueType**. Η **TechniqueType**, η οποία είναι υποκλάση της **ActionType**, έχει το *γνώρισμα* :

- *techniquePeriod :* που περιγράφει την περίοδο στην οποία αναπτύχθηκε η τεχνική. Παίρνει τιμές από το **Period**.

Για να περιγραφεί η τεχνική με την οποία είναι κατασκευασμένο ένα αντικείμενο, ταξινομείται το γεγονός της δημιουργίας του σε μια υποκλάση της **Technique**. Η ίδια η κλάση **Technique** δεν έχει κατευθείαν σε αυτήν ταξινομημένα άτομα. Οι υποκλάσεις της

αποτελούν τις διαφορετικές τεχνικές, στις οποίες ταξινομούνται τα γεγονότα δημιουργίας των αντικειμένων. Το ότι η τεχνική δεν είναι στο επίπεδο των ατόμων μας διευκολύνει στο να υπάρχουν πολλές υποκλάσεις μιας τεχνικής, με τρόπο ανάλογο με την **Material**.

Η χρήση ενός αντικειμένου περιγράφεται από την υποκλάση της **Action Use** και οι διαφορετικοί τύποι χρήσεων ταξινομούνται στη συζυγή της μετακλάση **UseType**, η οποία είναι υποκλάση της **ActionType**.

Η κλάση **Acquisition** περιγράφει την πράξη της απόκτησης ενός αντικειμένου. Είναι υποκλάση της **Action** και έχει το *γνωρίσμα* :

- *prevownership :* Αναφέρεται στην προηγούμενη ιδιοκτησία του αντικειμένου και παίρνει τιμές στην ίδια την **Acquisition** ώστε να έχουμε μαζί με κάθε γεγονός απόκτησης αναφορά σε προηγούμενα γεγονότα απόκτησης. Αυτό είναι ιδιαίτερα χρήσιμο στην περιγραφή μουσειακών αντικειμένων γιατί εκτός από τον τρόπο απόκτησης του αντικειμένου θέλουμε να γνωρίζουμε και τον τρόπο με τον οποίο το απέκτησε ο προηγούμενος ιδιοκτήτης του. Αναδρομικά, εκτυλίσσεται ολόκληρη η ιστορία κτήσεως του αντικειμένου.

Ο τρόπος απόκτησης (Αγορά, Δωρεά, κλπ) εκφράζεται με αντίστοιχες υποκλάσεις της **Acquisition** (**Purchase, Donation**, κλπ).

3.4 Έννοιες ποσότητας

Η μετακλάση **Quantity** συγκεντρώνει όλες τις έννοιες της μέτρησης και της ποσότητας. Υποκλάση της είναι η μετακλάση **MeasureType** κάτω από την οποία ταξινομούνται όλοι οι τρόποι μέτρησης και η **ValueType** που ομαδοποιεί τις μονάδες μετρήσεως. Τα *γνωρίσματα* της **MeasureType** είναι :

- *method :* Αναφέρεται στη μέθοδο που χρησιμοποιήθηκε για τη μέτρηση. Παίρνει τιμές στην **MeasurementMethod**.

- *unit_type :* Αναφέρεται στη μονάδα μέτρησης που χρησιμοποιήθηκε. Παίρνει τιμές στην **ValueType**.

- *plus, minus :* Δηλώνουν τις αποκλίσεις από κάποιο καθορισμένο μέτρο. Για παράδειγμα στη μέτρηση ‘‘5 μέρες μετά την 3η Ιουλίου’’, η απόκλιση είναι το ‘‘5 μέρες’’ ενώ το ‘‘μετά’’ εκφράζεται από την περίπτωση της *plus* για την ημερομηνία που είναι το γνώρισμα *after* της κλάσης **RelDate**. Παίρνουν τιμές στην **MeasureType**.

- *bounds :* Χρησιμοποιείται για να εκφράσει ένα διάστημα προσέγγισης, σε περίπτωση που υπάρχει αβεβαιότητα ως προς το αποτέλεσμα της μέτρησης. Παίρνει τιμές στην **MeasureType**. Έτσι είναι δυνατόν να εκφραστούν μετρήσεις που προσδιορίζονται με διαστήματα, τα όρια των οποίων προσδιορίζονται επίσης από διαστήματα, τα οποία μπορεί να είναι σχετικές μετρήσεις ή μετρήσεις με απόκλιση, κοκ. Για παράδειγμα, η έκφραση '' μεταξύ 24 και 25 εκατοστά'' δηλώνει μια απόσταση σε διάστημα αβεβαιότητας. Στο τέλος του κεφαλαίου 4 υπάρχει ένα εκτεταμένο παράδειγμα χρήσης σχετικών και αβέβαιων μετρήσεων.

Υποκλάσεις της **MeasureType** είναι οι **Coordinate** και η **InvariantMeasureType**. Η πρώτη έχει δύο υποκλάσεις τις **AbsoluteCoordinate** και **RelativeCoordinate** που εκφράζουν απόλυτες και σχετικές συντεταγμένες αντίστοιχα. Η δεύτερη, μετρικές όπως η μέτρηση της απόστασης (π.χ. 5 μέτρα), του χρόνου (π.χ. τρεις μέρες, δυο ώρες), του εμβαδού του όγκου, των χρημάτων, κλπ. Η **AbsoluteCoordinate** δεν έχει γνωρίσματα. Η **RelativeCoordinate**, που συγκεντρώνει τους τρόπους μέτρησης, οι οποίοι εκφράζονται ώς η σχετική αποσταση από κάποιο σταθερό σημείο (π.χ. τρεις μέρες μετά την τετάρτη Μαίου) έχει τα *γνωρίσματά* :

- plus, minus : Είναι περιορισμός των αντίστοιχων γνωρισμάτων που κληρονομούνται από την **MeasureType** σε τιμές της **AbsoluteCoordinate**.

- *relative_value :* Εκφράζει το σχετικό τμήμα της μέτρησης (π.χ. στην μέτρηση '' 5 χιλιόμετρα από το Ηράκλειο'' το σχετικό μέρος της μέτρησης είναι το ''5 χιλιόμετρα'' ενώ το απόλυτο το ''Ηράκλειο'').

Η **Measure** είναι η συζυγής κλάση της **MeasureType** και περιγράφει όλα τα μέτρα. Η ίδια δεν έχει γνωρίσματα και δεν πρέπει να έχει άτομα ταξινομημένα απ'ευθείας σε αυτήν. Τα διάφορα μέτρα ταξινομούνται στις ανάλογες υποκλάσεις της **Measure**, που περιγράφονται παρακάτω. Τα μέτρα διακρίνονται σε απλά και σε μέτρα διαστήματος. Τα απλά μέτρα περιγράφοται από την υποκλάση της **Measure SingleMeasure**. *Γνώρισμά* της είναι το

- *same_as :* Αναφέρεται σε μια άλλη μέτρηση, που είναι ήδη γνωστή. Χρησιμοποιείται όταν το μόνο που είναι γνωστό για τη μέτρηση είναι η ισότητά της με μία άλλη η οποία μπορεί να είναι γνωστή ή όχι. Για παράδειγμα ''το εμβαδόν του δωματίου είναι το ίδιο με το εμβαδόν της αυλής'' όπου το ''εμβαδόν της αυλής'' μπορεί να είναι γνωστό ή όχι. Παίρνει τιμές στην **Measure**.

Τα μέτρα διαστήματος περιγράφονται από την κλάση **IntervalMeasure**. Γνωρίσματά της είναι :

- *upperbound, lowerbound, medianvalue :* Είναι περιπτώσεις του γνωρίσματος *bounds* της **MeasureType** και περιγράφουν αντίστοιχα το πάνω και το κάτω όριο και μια μέση τιμή του διαστήματος με το οποίο προσεγγίζεται η μέτρηση. Παίρνουν τιμές στην **Measure**.

Υποκλάση της **MeasureType** είναι η **TemporalMeasureType** που συγκεντρώνει τους τρόπους μέτρησης του χρόνου. Περίπτωσή της είναι η κλάση **Date** που δηλώνει τον χρόνο ως ημερομηνία. Αφού η ημερομηνία εκφράζει συντεταγμένη, η **Date** είναι περίπτωση της **AbsoluteCoordinate**. Επίσης, ως τρόπος μέτρησης είναι υποκλάση της **Measure**. Αντίστοιχα με τη **Measure**, έχει τις υποκλάσεις **SingleDate** και **IntervalDate** και την υποκλάση **RelDate** που είναι περίπτωση της μετακλάσης **RelativeCoordinate** και περιγράφει ημερομηνίες του τύπου ‘‘τρεις μέρες μετά/πρίν την τετάρτη Μαΐου’’. Η κλάση **Date** δεν, έχει όπως και η **Measure**, κατευθείαν ταξινομημένα άτομα. Οι συγκεκριμένες ημερομηνίες ταξινομούνται στις υποκλάσεις της **SingleDate**, **JulianDateAD** και **JulianDateBC**, όπου η συγκεκριμένη ημερομηνία δίνεται από τις τιμές των *γνωρισμάτων* της, που είναι :

- *century, year, month, day, hour :* και δηλώνουν αντίστοιχα τον αιώνα, το έτος, το μήνα, την ημέρα και την ώρα μιας ημερομηνίας. Είναι όλα περιπτώσεις την κλάσης γνωρισμάτων *unit_type* της **MeasureType**.

Η αναφορά σε ένα χρονικό διάστημα, όχι με τη μορφή διαστήματος προσέγγισης μιας ημερομηνίας, όπως γίνεται στο **IntervalDate**, αλλά με την έννοια της διάρκειας, περιγράφεται με την κλάση **TimeSpan**. *Γνωρίσματά* της είναι :

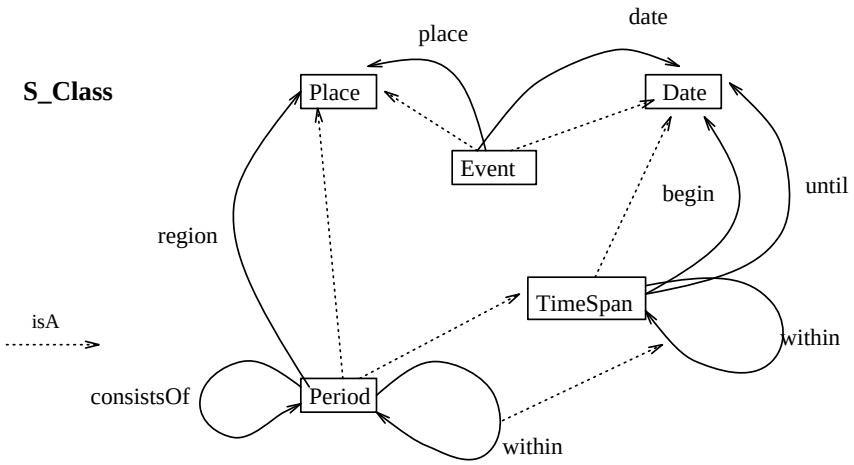
- *begin, until :* που αναφέρονται στην αρχή και στο τέλος της χρονικής περιόδου και παίρνουν τιμές στην **Date**.

- *within :* που εκφράζει τη σχέση εγκλεισμού που μπορεί να υπάρχει ανάμεσα σε δυο χρονικά διαστήματα. Παίρνει τιμές στην **TimeSpan**.

Κατ’αναλογία προς την έννοια του γεγονότος ως σημείου στο χώρο και χρόνο ορίζεται η έννοια της περιοχής στο χώρο και χρόνο, που εκφράζεται από την κλάση **Period**. Ορίζεται ως υποκλάση της **TimeSpan** με τα εξής γνωρίσματα :

- *region :* Δηλώνει στον χώρο μιας περιόδου και παίρνει τιμές στην **Place**.

- *within :* Εκφράζει τη σχέση εγκλεισμού που μπορεί να υπάρχει μεταξύ δυο περιόδων (π.χ. η Υστερομινωϊκή περίοδος περιέχεται στη Μινωϊκή). Αποτελεί περιορισμό του αντίστοιχου γνωρίσματος που κληρονομείται από την **TimeSpan** σε τιμές στην **Period**.



Σχήμα 3.8: Οι κλάσεις **Period, TimeSpan, Event, Place, Date** και οι μεταξύ τους σχέσεις

- *consistsOf :* Αναφέρεται στην περίπτωση όπου μια περίοδος αποτελείται από άλλες, χωρίς κατ'ανάγκην να τη συνδέει σχέση εγκλεισμού με αυτές. Για παράδειγμα, η περίοδος του χαλκού αποτελείται από διαφορετικές περιόδους στα διάφορα μέρη της Ευρώπης και της Ασίας, οι οποίες μπορεί να επικαλύπτονται χρονικά ή τοπικά, αλλά δεν βρίσκονται απαραίτητα η μια μέσα στην άλλη, αφού σε ορισμένες περιοχές μπορεί να άρχιζε η Πρώιμη περίοδος του Χαλκού ενώ ταυτόχρονα σε άλλες να τελείωνε. Στο σχήμα 3.8 φαίνεται η σχέση της **Period** με τις κλάσεις **TimeSpan, Event, Place** και **Date**.

Η μέτρηση της χρονικής απόστασης παριστάνεται από την κλάση **Time** που είναι περίπτωση των **TemporalMeasureType** και **InvariantMeasureType**. Κατ'αναλογία προς την **Date**, έχει τις υποκλάσεις **SingleTime**, **IntervalTime** και **JulianTime**, στην οποία ταξινομούνται και οι συγκεκριμένες μετρήσεις χρόνου.

Οι τρόποι μέτρησης του χώρου συγκεντρώνονται κάτω από τη μετακλάση **SpatialMeasureType**. Περίπτωση της είναι και η κλάση **Place**, που συναντήσαμε και παραπάνω. Η κλάση αυτή, εκτός από την έννοια της τοποθεσίας, εκφράζει και έναν τρόπο να μετράμε τον χώρο, ως συντεταγμένη. Ακριβέστερα θα έπρεπε να υπάρχει μια κλάση ανάλογη με την **JulianDateAD**, η οποία να μας επιτρέπει να μετράμε το χώρο με τη μορφή γεωγραφικού μήκους και πλάτους, αλλά τόση λεπτομέρεια δεν χρειάζεται για τον προσδιορισμο του χώρου στο παρόν σύστημα.

Η **Distance** περιγράφει την απόσταση, η **Area** το εμβαδόν και η **Volume** τον όγκο. Υποκλάσεις τους είναι οι **SingleDistance, IntervalDistance, SingleArea, IntervalArea, SingleVolume, IntervalVolume** και οι κλασεις κάτω από τις οποίες ταξινομούνται οι συγκεκριμένες μετρήσεις, π.χ. για την απόσταση υπάρχουν οι κλασεις **MetricDistance, YardsDistance**, ανάλογα με το είδος των μονάδων που χρησιμοποιούνται. Στις τελευταίες κλάσεις οι περιπτώσεις του γνωρίσματος *unit_type* της **MeasureType** παίρνουν τα ονόματα των μονάδων της μέτρησης, π.χ η **MetricDistance** έχει τα γνωρίσματα *kilometer, meter, centimeter, millimeter* που παίρνουν ακέραιους ως τιμές. Στο κεφάλαιο 4 αναλύεται ο τρόπος μέτρησης και παρουσιάζεται ένα παράδειγμα.

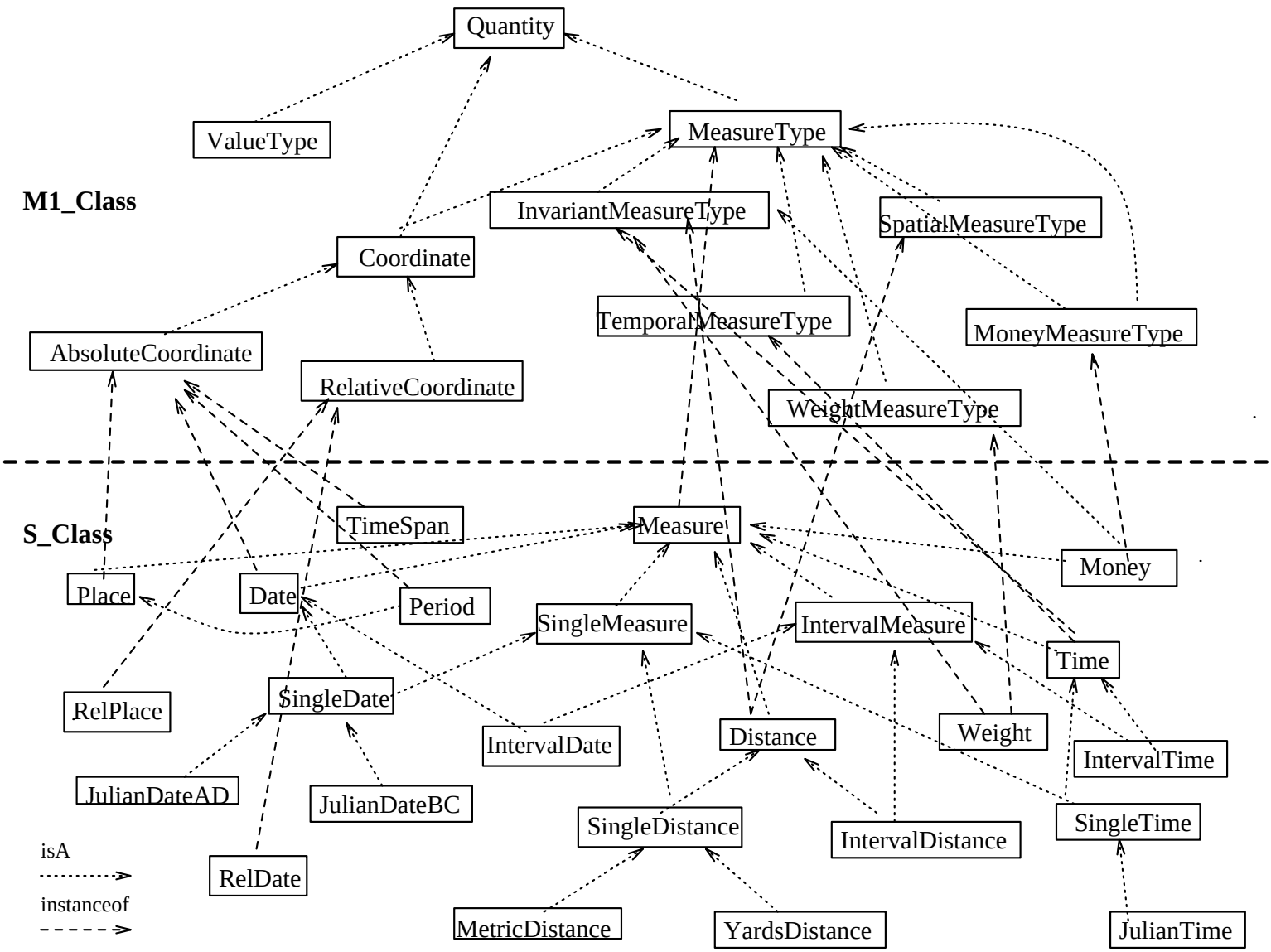
Το βάρος δηλώνεται με την κλάση **Weight**, η οποία είναι περίπτωση της μετακλάσης **WeightMeasureType**. Η **WeightMeasureType** είναι υποκλάση της **InvariantMeasureType**. Η μέτρηση του χρήματος δηλώνεται με την κλάση **Money**, η οποία είναι περίπτωση της μετακλάσης **MoneyMeasureType**. Η **MoneyMeasureType** είναι υποκλάση της **MeasureType**. Ανάλογα με τις κλάσεις που εκφράζουν απόσταση εμβαδό, κλπ., οι παραπάνω κλάσεις διαθέτουν υποκλάσεις για μέτρα απλά ή διάστήματος, καθώς και για μετρήσεις σε διαφορετικές μονάδες. Στο παράρτημα Α υπάρχει αναλυτικός κατάλογος των κλάσεων για τη μέτρηση. Στο σχήμα 3.9 φαίνονται οι κλάσεις που περιγράφονται παραπάνω και οι μεταξύ τους σχέσεις.

3.5 Ανθρωπολογικές έννοιες

Η μετακλάση **Mankind** συγκεντρώνει όλες τις έννοιες που έχουν σχέση με τον άνθρωπο . Τέτοιες είναι όχι μόνον έννοιες, που αφορούν τους ανθρώπους ως έμβια όντα, αλλά και τις σχέσεις και τις εκδηλώσεις τους. Η μετακλάση **SubjectType** συγκεντρώνει όλες τις οντότητες που μπορούν να δράσουν ως υποκείμενα κάποιων πράξεων. Είναι υποκλάση της **Existence** από την οποία κληρονομεί τα ''ιστορικά'' γνωρίσματα *creation,destruction, membership* και το ίδιο το *history*. Η συζυγής της κλάση **Subject** εκφράζει την έννοια του υποκειμένου μιας πράξης. *Γνώρισμά* της είναι το :

- *memberIn :* που εκφράζει τη σχέση μέλους σε μια ομάδα που μπορεί να έχει ένα υποκείμενο. Είναι περίπτωση της κατηγορίας γνωρισμάτων *membership* που εφράζουν τη γενική σχέση μέλους συνόλου. Τιμές παίρνει στην κλάση **GroupMembership**.

Υποκλάση της **SubjectType** είναι η **GroupType** που συγκεντρώνει διάφορους τύπους ομάδων. Η συζυγής της κλάση **Group** εκφράζει την έννοια της ομάδας. Τα *γνωρίσματά* της



Σχήμα 3.9: Κλάσεις που περιγράφουν τρόπους μέτρησης

Στο σχήμα φαίνονται οι κυριότερες κλάσεις και μετακλάσεις που περιγράφουν μέτρηση ποσοτήτων στο ΚΛΕΙΩ.

είναι :

- *foundation, dissolution :* Είναι περιπτώσεις των κατηγοριών της **Existence** *creation* και *destruction* αντίστοιχα, και εκφράζουν τα γεγονότα της ίδρυσης και διάλυσης μιας ομάδας. Παίρνουν τιμές στην **Event**.

Περίπτωση της **SubjectType**, άρα και της **Existence**, και υποκλάση της **Subject** είναι η κλάση **Person** που περιγράφει τα φυσικά πρόσωπα. Τα *γνωρίσματά* της είναι :

- *born, died :* Είναι περιπτώσεις των κατηγοριών της **Existence** *creation* και *destruction* αντίστοιχα, και εκφράζουν τα γεγονότα της γέννησης και του θανάτου αντίστοιχα. Παίρνουν τιμές στην **Event**.

- *real_name :* Είναι περίπτωση της κατηγορίας γνωρισμάτων *name* και δηλώνει το όνομα του προσώπου. Παιρνει τιμές στην **FullName**.

- *living_place :* Δηλώνει τον τόπο κατοικίας του ατόμου. Τιμές στην **Place**.

- *profession_member :* Ανήκει στην κατηγορία γνωρισμάτων *membership* και δηλώνει το επάγγελμα του ατόμου. Το επάγγελμα παριστάνεται ως υποκλάση της **Group** και έτσι το άτομο έχει σχέση μέλους ομάδας με την επαγγελματική του τάξη. Οι τιμές που παίρνει είναι στην κλάση **ProfessionGroupMembership** υποκλάση της **GroupMembership**.

Η κλάση **Institution** είναι υποκλάση της **Subject** και εκφράζει την έννοια του ιδρύματος. Στο ΚΛΕΙΩ ως ιδρύματα κυρίως περιγράφονται τα μουσεία που φιλοξενούν τα αντικείμενα που περιγράφονται ή είναι υπεύθυνα για αυτά. Τα *γνωρίσματα* της είναι:

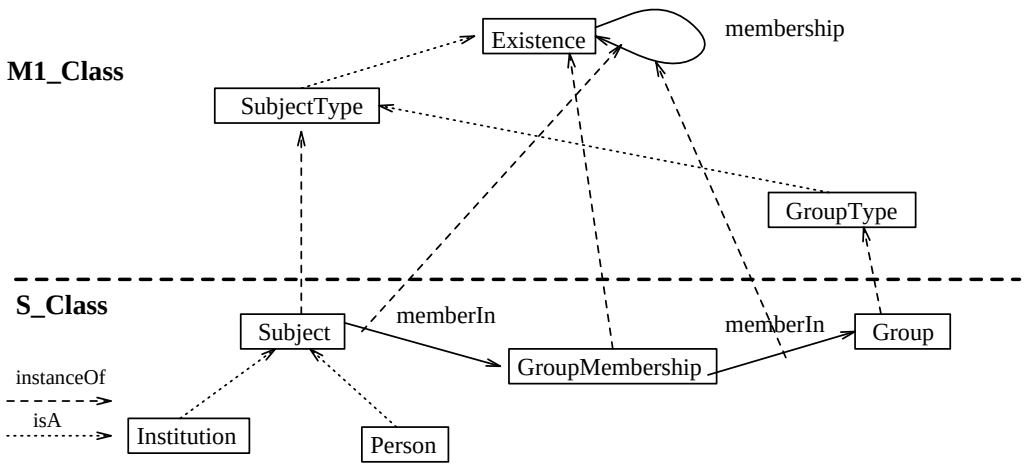
- *real_name :* Αναφέρεται στο όνομα του μουσείου και ανήκει στην κατηγορία γνωρισμάτων *name*. Τιμές στη **SimpleName**.

- *address :* Η διεύθυνση του μουσείου. Τιμές στην **Address**.

Η κλάση **GroupMembership** είναι περίπτωση της **Existence** και περιγράφει τη σχέση μέλους ομάδας ενός υποκειμένου. Τα *γνωρίσματά* της είναι :

- *registration, resignation :* Είναι περιπτώσεις των κατηγοριών της **Existence** *creation* και *destruction* αντίστοιχα, και εκφράζουν τα γεγονότα εγγραφής και αποχώρησης από την ομάδα. Παίρνουν τιμές στην **Event**.

- *memberIn :* Είναι περίπτωση της κατηγορίας γνωρισμάτων *membership* και αναφέρεται στην ομάδα με την οποία υπάρχει η σχέση μέλους. Παίρνει τιμές στην **Group**.



Σχήμα 3.10: Ανθρωπολογικές έννοιες

Η κλάση αυτή χρησιμοποιείται βοηθητικά, μιας και τα γνωρίσματά της είναι ουσιαστικά γνωρίσματα του γνωρίσματος *memberIn*. Παρόλο που στην TELOS τα γνωρίσματα είναι επίσης οντότητες και άρα μπορούν να τους αποδωθούν γνωρίσματα, η λύση μιας ενδιάμεσης ‘‘βοηθητικής’’ οντοτητας προτιμήθηκε γιατί έτσι διευκολύνεται η ανάκτηση και η παρουσίαση της πληροφορίας από το ΣΣΕ.

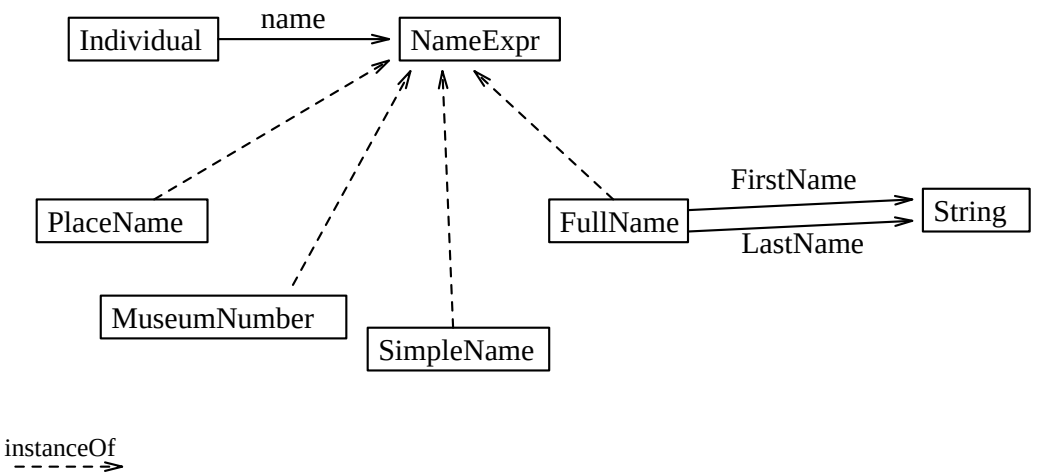
Στο σχήμα 3.10 φαινονται οι ανθρωπολογικές έννοιες και οι μεταξύ τους σχέσεις.

3.6 Έννοιες πνευματικής δημιουργίας

Η μετακλάση **ConceptualObjectType** περιγράφει τους τύπους των πνευματικών αντικειμένων, είναι υποκλάση της **Existence** και συγκεντρώνει όλα τα είδη πνευματικής δημιουργίας, που περιγράφονται από την συζυγή της **ConceptualObject**. *Γνωρίσμα* της είναι το

- *created :* Είναι περίπτωση της κατηγορίας γνωρισμάτων *creation* της **Existence**. Τα πνευματικά δημιουργήματα δεν καταστρέφονται όπως τα φυσικά και γι’αυτό η αντιστοιχη κατηγορία *destruction* δεν υπάρχει εδώ. Παίρνει τιμές στην κλάση **ConceptualCreation**, της οποίας η χρήση περιγράφηκε στο υποκεφάλαιο 3.3.

Τα πνευματικά δημιουργήματα (π.χ. θεατρικά έργα, μυθιστορήματα,κλπ) περιγράφονται ως υποκλάσεις της **ConceptualObject**. Το βασικό μοντέλο ΚΛΕΙΩ δεν περιέχει τέτοιες εξειδικεύσεις και γι’αυτό δεν περιγράφονται στο κεφάλαιο αυτό.



Σχήμα 3.11: Οι κλάσεις που αναφέρονται στην ονοματολογία

3.7 Ονοματολογία

Ως όνομα θεωρείται ο,τιδήποτε μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως στοιχείο ταυτότητας. Όλοι οι τρόποι ονοματοδοσίας συγκεντρώνονται κάτω από τη μετακλάση **NameExpr**. Όλα τα γνωρίσματα που αποδίδουν όνομα είναι περιπτώσεις της κατηγορίας γνωρισμάτων *name*, η οποία θα εξετασθεί εκτενέστερα στο κεφάλαιο 4. Περιπτώσεις της **NameExpr** είναι η κλάση **SimpleName**, που ομαδοποιεί τα ονόματα που δεν έχουν κάποια συγκεκριμένη δομή, όπως τίτλοι έργων τέχνης, ονόματα ιδρυμάτων, κλπ., η κλάση **PlaceName** που συγκεντρώνει τα τοπωνύμια, η κλάση **MuseumNumber** που αναφέρεται στους αριθμούς που δίνονται από το μουσείο σε ένα αντικείμενο και η κλάση **FullName** που περιλαμβάνει τα πλήρη ονόματα των φυσικών προσώπων. *Γνωρίσματα* της τελευταίας είναι :

- *FirstName, LastName :* που εκφράζουν το όνομα και το επώνυμο του προσώπου αντίστοιχα. Παίρνουν και τα δυο τιμές στην **String**.

Στο σχήμα 3.11 φαίνονται οι κλάσεις που παρουσιάστηκαν στην παράγραφο αυτή και οι μεταξύ τους σχέσεις.

3.8 Ενσωμάτωση του προτύπου CIDOC/ICOM στο ΚΛΕΙΩ

Όπως αναφέρθηκε στο κεφάλαιο 2, κατά τη δημιουργία του ΚΛΕΙΩ λήφθηκε υπ'όψη το πρότυπο CIDOC/ICOM, μιας και υποστηρίζεται από πολλά μεγάλα μουσεία. Στην παράγραφο αυτή θα αποδειχθεί ότι η πληροφορία που περιέχεται στο πρότυπο δελτίο του

CIDOC/ICOM στις καλές τέχνες μπορεί να παρασταθεί και με το ΚΛΕΙΩ. Στη συνέχεια υπάρχει ένας κατάλογος, όπου για κάθε πεδίο του πρότυπου δελτίου αναφέρονται οι οντότητες του ΚΛΕΙΩ που παριστάνουν την ίδια πληροφορία.

1. Ο αριθμός του δελτίου αντιστοιχεί στο αναγνωριστικό όνομα που δίνεται από την TELOS σε κάθε οντότητα, αφού αποτελεί στοιχείο ταυτότητας του δελτίου.

2. Η πληροφορία για τα ιδρύματα, όπου βρίσκεται ή συντηρείται το αντικείμενο και έχουν τη νομική ευθύνη για αυτό, δηλώνεται με τα γνωρίσματα *owner* και *conservator* της κλάσης **MuseumObject**. Τα γνωρίσματα αυτά παιρνουν τιμή στις κλάσεις **Subject** και **Institution** αντίστοιχα, καλύπτοντας έτσι και την περίπτωση ο ιδιοκτητης ενός αντικειμένου να μην είναι κάποιο ίδρυμα (π.χ. το μουσείο), αλλά ένα φυσικό ή νομικό πρόσωπο.

3. Ο αριθμός (ή οι αριθμοί) του αντικειμένου στους καταλόγους του μουσείου δηλώνεται με το γνώρισμα *museumNumber* της κλάσης **MuseumObject**.

4. Η πληροφορία για το όνομα ενός έργου τέχνης στο προτυπο δελτίο, περιγράφεται στο ΚΛΕΙΩ με διαφορετικούς τρόπους ανάλογα με το ποιος χαρακτηρισμός από αυτούς που αναφέρονται στην παράγραφο 2.1.2 χρησιμοποιείται. Έτσι :

   - Η κατηγορία στην οποία ανήκει το αντικείμενο καθώς και η ονομασία που αναφέρεται στο είδος του δηλώνονται με το να ταξινομηθεί στην κατάλληλη υποκλάση της κλάσης **FineArtObject**, π.χ στην κλάση **Painting** αν πρόκειται για πίνακα. Οι κλάσεις αυτές δεν υπάγονται στον κορμό του ΚΛΕΙΩ που περιγράφηκε παραπάνω, αλλά δημιουργούνται ανάλογα με το είδος των συλλογών που περιγράφονται. Για παράδειγμα, στο κεφάλαιο 5 όπου παρουσιάζεται ο τρόπος περιγραφής στο ΚΛΕΙΩ μιας συλλογής αγγείων και μιας παραδοσιακών ενδυμάτων, οι κλάσεις που περιγράφουν τα αγγεία και τα ενδύματα δημιουργήθηκαν ειδικά για κάθε περίπτωση.

   - Ο τρόπος χρήσης του αντικειμένου δηλώνεται με το γνώρισμα *usedfor* της **ArtificialObject**. Αν το αντικείμενο έχει κάποιο χαρακτηρισμό λόγω της χρήσης του, π.χ. θεατρικό σκηνικό, τότε ταξινομείται και στην αντίστοιχη κλάση που περιγράφει τα θεατρικά σκηνικά. Για να δηλωθεί ο σκοπός κατασκευής ενός αντικειμένου, (π.χ. αφιέρωμα) χρησιμοποιείται το γνώρισμα *purpose* της κλάσης **PhysicalCreation**.

- Οι επιπλέον χαρακτηρισμοί στο όνομα αποδίδονται ανάλογα με τη φύση τους με διαφορετικούς τρόπους. Για παράδειγμα, αν κάποιο αντικείμενο αποτελεί μέρος ενός συνόλου τότε χρησιμοποιείται το γνώρισμα *parts* της **PhysicalObjectType**.

5. Ο τίτλος του έργου δηλώνεται με το γνώρισμα *title* της κλάσης **FineArtObject**.

6. Αν το έργο είναι αντίγραφο ενός άλλου δηλώνεται από το γνώρισμα *derived* της **FineArtObject**. Αν αποτελεί σπουδή ή προσχέδιο ενός άλλου δηλώνεται με το γνώρισμα *purpose* της κλάσης **PhysicalCreation**.

7. Το υλικό ενός αντικειμένου δηλώνεται από το γνώρισμα *material* της κλάσης **PhysicalObject**, ενώ η τεχνική του δηλώνεται με την ταξινόμηση του γεγονότος της δημιουργίας του στην κατάληλη υποκλάση της κλάσης **Technique**.

8. Οι διαστάσεις και η μορφή του αντικειμένου δηλώνονται από τις περιπτώσεις των κατηγοριών γνωρισμάτων *physical_measures* και *appearance* της **PhysicalObjectType** αντίστοιχα.

9. Ο δημιουργός του έργου δηλώνεται από το γνώρισμα *subject* της **Action** (που κληρονομείται στις υποκλάσεις της **Creation, PhysicalCreation** και **ConceptualCreation**. Η τεχνοτροπία δηλώνεται με την ταξινόμηση του αντικειμένου στην κατάλληλη υποκλάση της κλάσης **Style**.

10. Οι επιγραφές περιγράφονται από το γνώρισμα *inscription* της κλάσης **ArtificialObject**.

11. Η ημερομηνία κατασκευής του αντικειμένου δηλώνεται με το γνώρισμα *date* της **Event** που κληρονομείται στην υποκλάση του **PhysicalCreation**.

12. Πληροφορίες για την απόκτηση του αντικειμένου δηλώνονται με το γνώρισμα *acquired* της **ArtificialObject**.

13. Η ιστορία του αντικειμένου δηλώνεται μέσω της κατηγορίας γνωρισμάτων *history* στη μετακλάση **Occurence**.

14. Πληροφορίες για τη συντήρηση του αντικειμένου δίνονται μέσω του γνωρίσματος *restoration* της **MuseumObject**.

15. Ο συντάκτης της πληροφορίας δηλώνεται με την κατηγορία γνωρισμάτων *edited_by* η οποία μπορεί να αποδωθεί από μια οποιοδήποτε οντότητα της TELOS και παίρνει τιμές σε **String** (το όνομα του συντάκτη).

Όπως δείχθηκε παραπάνω, για κάθε ένα από τα πεδία του πρότυπου δελτίου CIDOC/ICOM υπάρχουν αντίστοιχες οντότητες στο ΚΛΕΙΩ που περιγράφουν την ίδια πληροφορία. Δοθέντος ότι το ΚΛΕΙΩ περιέχει και άλλες πληροφορίες η εκφραστική του ικανότητα είναι μεγαλύτερη.

Κεφάλαιο 4

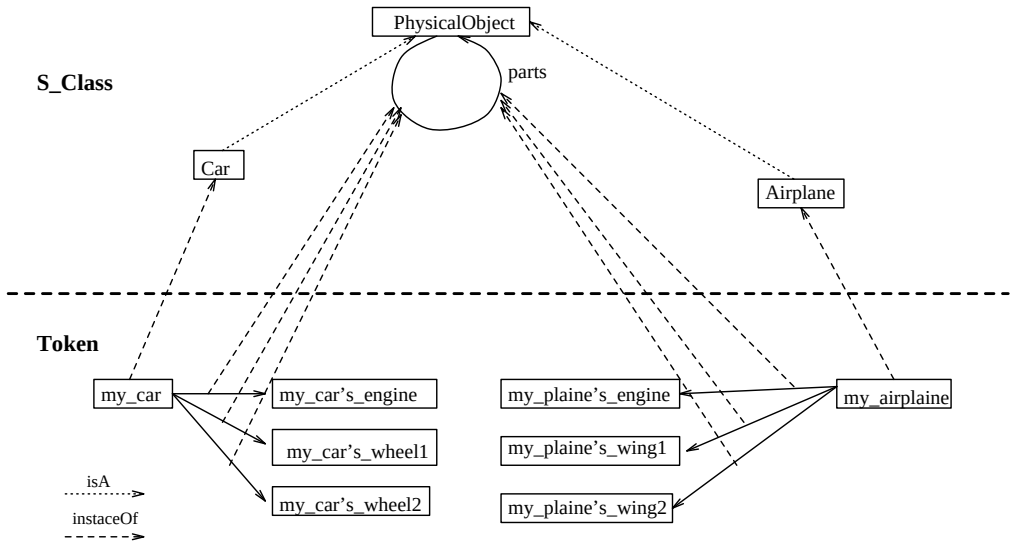
Ζητήματα παράστασης γνώσεων στο ΚΛΕΙΩ

Στο κεφάλαιο αυτό θα παρουσιαστούν ορισμένα ζητήματα παράστασης γνώσης που αντιμετωπίστηκαν κατά την ανάπτυξη του ΚΛΕΙΩ. Τα ζητήματα αυτά απαντώνται γενικά στην κατασκευή μοντέλων αλλά παρουσιάζονται και ειδικότερα προβλήματα που αναφέρονται στο συγκεκριμένο μοντέλο. Σκοπός δεν είναι η ανάπτυξη ενός πλήρους εγχειριδίου για μεθοδολογία παράστασης γνώσης αλλά η δικαιολόγιση βασικών σχεδιαστικών επιλογών και η παρουσίαση ενδιαφερόντων προβλημάτων που οδήγησαν στις επιλογές αυτές.

4.1 Συζυγείς κλάσεις - μετακλάσεις

Κατά την παρουσίαση των οντοτήτων του ΚΛΕΙΩ στο κεφάλαιο 3, διατυπώθηκε η περιγραφή μιας έννοιας τόσο με τη μορφή μετακλάσης όσο και με απλής κλάσης. Το ζεύγος αυτών των οντοτήτων ονομάστηκε *συζυγές* (συζυγής μετακλάση και υπερκλάση αντίστοιχα). Στην παράγραφο αυτή παρουσιάζεται το σκεπτικό αυτής της σχεδιαστικής επιλογής.

Οι μετακλάσεις του ΚΛΕΙΩ εκφράζουν *αφηρημένες* έννοιες και τα γνωρίσματά τους περιγράφουν επίσης *αφηρημένες* ιδιότητες κλάσεων αντικειμένων. Οι ιδιότητες αυτές ομαδοποιούν τα *συγκεκριμένα* γνωρίσματα των αντικειμένων, τα οποία περιγράφονται από την κλάση. Η ύπαρξη συζυγών κλάσεων - μετακλάσεων εκφράζει αυτήν ακριβώς την ιδιότητα. Για παράδειγμα, η σχέση μέρους/όλου υπάρχει στα φυσικά αντικείμενα ως αφηρημένη ιδιότητα. Στο μοντέλο, αυτό εκφράζεται με την απόδοση του γνωρίσματος *parts*

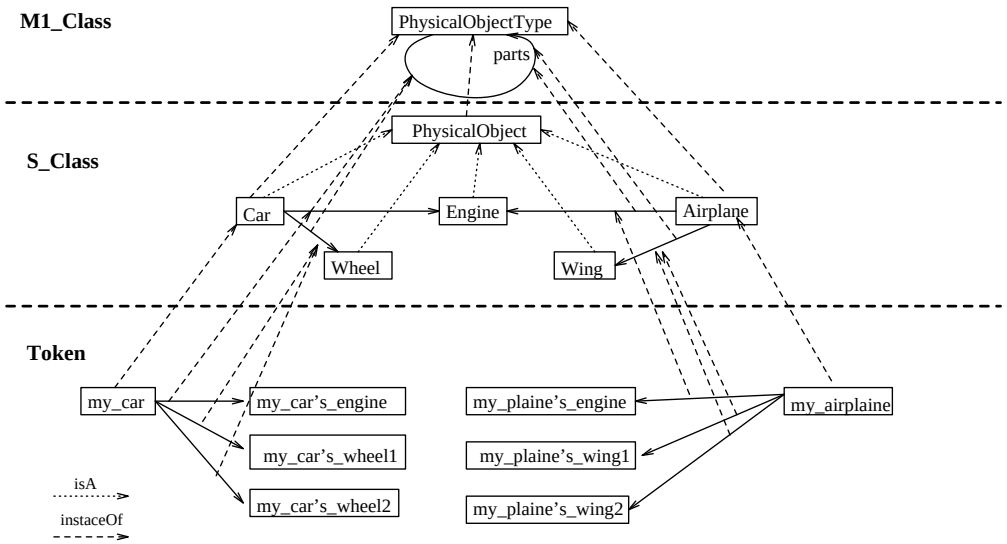


Σχήμα 4.1: Απόδοση αφηρημένων γνωρισμάτων σε στάθμη S_Class

Όταν τα αφηρημένα γνωρίσματα αποδίδονται σε επίπεδο απλών κλάσεων, όπως εδώ το γνώρισμα *parts* περιορίζεται η εκφραστικότητα του μοντέλου. Στην εικόνα φαίνεται ότι υπάρχει η δυνατότητα μόνο σε επίπεδο **Token** να πούμε ότι το **αυτοκίνητό μου** έχει ώς *μέρη* του τη **μηχανή του** και τους **τροχούς του**, και όχι ότι *όλα* τα **αυτοκίνητα** έχουν ως *μέρη* **τροχούς** και **μηχανή**.

στη μετακλάση **PhysicalObjectType**. Αν το γνώρισμα αυτό αποδιδόταν στην **PhysicalObject**, τότε δεν θα μπορούσαμε να διακρίνουμε τα συγκεκριμένα γνωρίσματα που περιγράφονται ως τμήματα μιας κλάσης αντικειμένων , ως περιπτώσεις της γενικότερης αφηρημένης έννοιας μέρους/όλου. Για παράδειγμα, έστω ότι η κλάση **PhysicalObject** είχε το γνώρισμα *parts*. Έστω οι κλάσεις **Car** και **Airplane** υποκλάσεις της, οι οποίες περιγράφουν τα αυτοκίνητα και τα αεροπλάνα αντίστοιχα. Όπως φαίνεται και στο σχήμα 4.1, μόνο σε επίπεδο **Token** θα ήταν δυνατόν να περιγραφεί κάτι ως περίπτωση της κλάσης γνωρισμάτων *parts*. Αντίθετα, με τον υπάρχοντα μηχανισμό, όπως φαίνεται και στο σχήμα 4.2 τώρα υπάρχει η δυνατότητα να δειχθεί ότι *όλα γενικά* τα αυτοκίνητα έχουν μηχανή ή τροχους και *όλα* τα αεροπλάνα έχουν μηχανή και φτερά ως τμήματα.

Στο παραπάνω μοντέλο η κλαση **PhysicalObject** μπορεί να φαίνεται πια περιττή, αφού οι αφηρημένες ιδιότητες, όπως η *parts*, αποδίδονται πλέον μέσω της κληρονομικότητας σε όλες τις περιπτώσεις της **PhysicalObjectType**. Όμως με την κατάργηση της **PhysicalObject** δεν είναι πλέον δυνατή η αναφορά σε φυσικά αντικείμενα γενικά, χωρίς να είναι απαραίτητο να εξειδικεύεται η αναφορά σε αυτοκίνητα, αεροπλάνα ή ανθρώπους. Η συζυγής υπερκλάση, λοιπόν, συγκεντρώνει όλα τα συγκεκριμένα αντικείμενα που



Σχήμα 4.2: Απόδοση γνωρίσματος μέσω του μηχανισμού συζυγών κλάσεων - μετακλάσεων

Όταν τα αφηρημένα γνωρίσματα αποδίδονται σε μετακλάσεις, όπως εδώ το γνωρισμα *parts*, στην **PhysicalObjectType**, είναι δυνατόν να ομαδοποιηθούν τα γνωρίσματα των επιμέρους κλάσεων, οι οποίες αποτελούν περιπτώσεις της μετακλάσης, σε κατηγορίες αφηρημένων γνωρισμάτων. Στο σχήμα φαίνεται ότι τώρα μπορούμε να εκφράσουμε ότι κάθε **αυτοκίνητο** ή **αεροπλάνο** έχει **μηχανή** και το γνώρισμα αύτό αποτελεί *μέρος* του.

αποτελούν περιπτώσεις των υποκλάσεών της, κάνοντας δυνατή την περιγραφή τους με τον γενικότερο δυνατό τρόπο (π.χ. τόσο το **αυτοκίνητό μου** όσο και το **αεροπλάνο μου** γενικότερα περιγράφονται ως περιπτώσεις φυσικών αντικειμένων).

Με παρόμοιο τρόπο η γενική κατηγορία *appearance*, η οποία εκφράζει τις ιδιότητες με βάση τις οποίες περιγράφεται ποιοτικά ένα αντικείμενο, αποδίδεται στη μετακλάση **PhysicalObjectType**. Περιπτώσεις της κατηγορίας αυτής είναι τα γνωρίσματα *shape*, *size* και *color*, τα οποία περιγράφουν αντίστοιχα το σχήμα, το μέγεθος και το χρώμα που μπορεί να έχει ένα φυσικό αντικείμενο. Με την ομαδοποίηση των εννοιών αυτών κάτω από την έννοια της εμφάνισης κερδίζουμε σε γενικότητα, αφού με έναν όρο (εμφάνιση) εκφράζουμε τρία χαρκτηριστικά,τα οποία σε υποκλάσεις της **PhysicalObject** μπορεί να αυξηθούν. Ο ορισμός γενικότερων εννοιών αποδεικνύεται χρήσιμος στην κατασκευή προκαθορισμένων ερωτήσεων, η οποία βασίζεται σε κάποιες ''κύριες'' έννοιες σε σχέση με τις οποίες γίνονται οι ερωτήσεις και οι οποίες είναι, εν γένει, ανεξάρτητες από τις επιμέρους εξειδικεύσεις που μπορεί να γίνουν στο μοντέλο. Αν, για παράδειγμα, σε μια οικογένεια αντικειμένων τα χαρακτηριστικά της εμφάνισης είναι και άλλα εκτός των τριών παραπάνω, αυτά

αποτελούν επίσης περιπτώσεις της κλάσης γνωρισμάτων *appearance* και όλο το μοντέλο παραμένει σημασιολογικά το ίδιο, όπως άλλωστε και οι προκαθορισμένες ερωτήσεις.

Επίσης με τον ορισμό συζυγών κλάσεων - μετακλάσεων επιτυγχάνεται η απόδοση γνωρισμάτων σε *κλάσεις* πλέον και όχι σε συγκεκριμένα αντικείμενα. Συγκεκριμένα, η απόδοση γνωρισμάτων (και γενικότερα η κατασκευή του όλου μοντέλου) γίνεται κατά επαγωγικό τρόπο. Από την παρατήρηση συγκεκριμένων αντικειμένων συμπεραίνεται ότι όλα τα αντικείμενα του ίδιου *τύπου* έχουν κάποια συγκεκριμένα γνωρίσματα. Αυτά αποδίδονται στην κλάση στην οποία ανήκει το αντικείμενο. Για παράδειγμα, παρατηρώντας τα αυτοκίνητα που υπάρχουν, εξάγεται το συμπέρασμα ότι όλα έχουν τροχούς. Έτσι στην κλάση **Αυτοκίνητο** αποδίδεται το γνώρισμα *τροχός*. Αντίστοιχα, υπάρχουν γνωρίσματα που έχουν νόημα μόνο σε επίπεδο κλάσεων ή συνόλων αντικειμένων. Ένα τέτοιο παράδειγμα είναι ο πληθικός αριθμός ενός συνόλου, που είναι χαρακτηριστικό του συνόλου και όχι των στοιχείων από τα οποία αποτελείται (παρ'ότι εξαρτάται από αυτά). Έτσι με το μηχανισμό των συζυγών κλάσεων - μετακλάσεων μπορούμε να περιγράψουμε τέτοια γνωρίσματα, αποδίδοντάς τα στη μετακλάση [1].

Για παράδειγμα, η κλάση **StyleType** έχει το γνωρισμα *creatorgroup*, το οποίο αναφέρεται στην ομάδα των καλλιτεχνών που ανέπτυξαν κάποια τεχνοτροπία. Οι τεχνοτροπίες περιγράφονται από τις υποκλάσεις της συζυγούς της **Style**, π.χ. το κίνημα του Εξπρεσσιονισμού περιγράφεται από την κλάση **Exressionism** που είναι υποκλάση της **Style**. Περιπτώσεις της **Exressionism** είναι όλα τα έργα που περιγράφονται ως εξπρεσσιονιστικά. Όμως το γνώρισμα *creatorgroup* αναφέρεται στην κλάση και όχι στα συγκεκριμένα έργα (παρ'ότι εξαρτάται από αυτά). Αντίστοιχα στο επίπεδο της κλάσης παίρνει τιμή και το γνώρισμα *InPeriod* της **StyleType**, που αναφέρεται στην χρονική περίοδο που αναπτύχθηκε μια τεχνοτροπία, (π.χ. Μπαρόκ). Ανάλογα είναι και τα γνωρίσματα *usedfor* της **ToolType** και *occurencePeriod* της **TechniqueType**.

Τα γνωρίσματα αυτού του τύπου μοιάζουν με τα γνωρίσματα της κατηγορίας *default*, η οποία περιγράφεται σε επόμενη παραγραφο, αλλά δεν πρέπει να συγχέονται με αυτά. Τα γνωρίσματα τύπου *default* αποδίδονται σε κλάσεις αντικειμένων αλλά η τιμή τους αναφέρεται στα αντίστοιχα γνωρίσματα των αντικειμένων που αποτελούν την κλάση. Η τιμή τους κληρονομείται ως σταθερή τιμή στα αντίστοιχα γνωρίσματα των συγκεκριμένων αντικειμένων, αλλά μπορεί να αλλάξει σε κάποια από αυτά. Αντίθετα η τιμή των

[1] Αυτό βέβαια μπορεί να γίνει με τον ορισμό οποιασδήποτε μετακλάσης και όχι μόνο της συζυγούς, αλλά στη συγκεκριμένη περίπτωση η σημασία είναι σαφέστερη, μιας και τα γνωρίσματα που ορίζονται στη συζυγή μετακλάση αναφέρονται μόνο στις κλάσεις που είναι ''του τύπου'' της μετακλάσης.

γνωρισμάτων των μετακλάσεων δεν κληρονομείται στα αντικείμενα που αποτελούν τις κλάσεις.

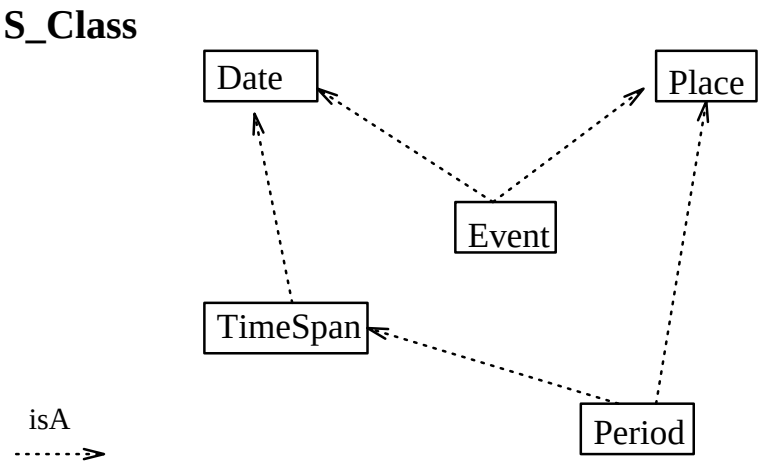
Όλες οι υποκλάσεις της συζυγούς κλάσεως πρέπει να είναι περιπτώσεις της μετακλάσης. Παρ'όλο που αυτό δεν υποστηρίζεται από την TELOS, θα μπορούσε να γίνεται αυτόματα όταν δηλώνεται ένα ζεύγος κλάσης - μετακλάσης, όπου η δεύτερη εχει το επίθημα **Type**.

Δυστυχώς δεν υπάρχει ακριβής προσδιορισμός του πότε χρειάζεται να ορίζονται ζεύγη συζυγών κλάσεων - μετακλάσεων κατά την περιγραφή μιας έννοιας. Οι περισσότερες συζυγείς μετακλάσεις ορίζονται σε σχέση με τη μεγαλύτερη υπερκλάση μιας σειράς κλάσεων (όπως η **PhysicalObject** η οποία δεν είναι υποκλάση καμιάς άλλης κλάσης). Δηλαδή, τέτοια ζεύγη δημιουργούνται κατά την περιγραφή των γενικότερων εννοιών και αποτελούν κατά κάποιο τρόπο τις ''βάσεις'' του μοντέλου. Αυτό όμως δεν συμβαίνει πάντοτε, όπως φαίνεται από την περίπτωση της κλάσης **Action**, η οποία αν και δεν αποτελεί την κορυφή μιας ιεραρχίας γενίκευσης (είναι υποκλάση της **Event**) έχει την συζυγή της υποκλάση, την **ActionType**, η οποία περιγράφει σύνολα από πράξεις, αποτελεί δηλαδή περιγραφή της έννοιας της δραστηριότητας.

4.2 Χρησιμοποίηση της σχέσης γενίκευσης ως σχέσης προβολής

Κατά την παρουσίαση της κλάσης **Event** ειπώθηκε ότι ο μηχανισμός γενίκευσης χρησιμοποιείται ως μηχανισμός προβολής για να επιτρέψει τη χρησιμοποίηση ενός γεγονότος αντί ημερομηνίας ή τοποθεσίας. Πράγματι, η κλάση **Event** είναι υποκλάση των **Date** και **Place**, πράγμα το οποίο μπορεί να φανεί παράξενο ή και λανθασμένο αφού η ίδια κλάση έχει ώς γνωρίσματα τα *date* και *place* που παίρνουν τιμές στις δύο παραπάνω κλάσεις. Σε αυτήν την περίπτωση γίνεται ένα εκφραστικό τέχνασμα και η γενίκευση χρησιμοποιείται ως σχέση προβολής, η οποία δεν υπάρχει στη γλώσσα TELOS. Συγκεκριμένα, η κλάση **Event** μπορεί να ιδωθεί ως το καρτεσιανό γινόμενο των τιμών των γνωρισμάτων της, δηλαδή $Place \times Date$. Έτσι με τη σχέση προβολής θα ήταν δυνατόν να αναφερθεί η τιμή της μιας μόνο από τις δυο συντεταγμένες, η οποία θα μπορούσε να χρησιμοποιήθεί για τον προσδιορισμό μιας τοποθεσίας ή μιας ημερομηνίας [2]. Έτσι, για να γίνει δυνατή η απόδοση ενός γεγονότος ως τιμής σε γνώρισμα που το πεδίο τιμών του βρίσκεται στην κλάση **Date** η **Place**, δηλώθηκε η κλάση **Event** ως υποκλάση των **Date** και **Place**. Αντίστοιχα η κλάση **TimeSpan** που περιγράφει χρονική διάρκεια, ορίστηκε ως υποκλάση της **Date** και η κλάση

[2] Αυτό είναι μια συνήθης τακτική, αφού πολλές φορές αναφέρεται αντί της ημερομηνίας κάποιου γεγονότος το ίδιο το γεγονός. Το ίδιο μπορεί να συμβεί και για την τοποθεσία, αν και είναι σπανιότερο.



Σχήμα 4.3: Η σχέση γενίκευσης ως σχέση προβολής

Ο μηχανισμός γενίκευσης της TELOS είναι δυνατόν να χρησιμοποιηθεί ως μηχανισμός προβολής. Έτσι με το να τεθεί η κλάση **Event** ως υποκλάση των **Date** και **Place** μπορεί ένα γεγονός να χρησιμοποιηθεί ως ημερομηνία ή τοποθεσία. Επίσης, όπως φαίνεται στο σχήμα, ένα χρονικό διάστημα μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως ημερομηνία, ενώ μια περίοδος μπορεί να χρησιμοποιηθεί είτε ως χρονικό διάστημα είτε ως ημερομηνία (από τη μεταβατικότητα της σχέσης γενίκευσης), είτε ως τοποθεσία.

Period, που περιγράφει περιόδους είναι υποκλάση των **TimeSpan** και **Place**. Η σχέση των κλάσεων αυτών μεταξύ τους φαίνεται στο σχήμα 4.3.

4.3 Ο προσδιορισμός του χρόνου και του χώρου

Όπως αναφέρθηκε και στην παρουσίαση της κλάσης **Event**, το γεγονός είναι η μονάδα προσδιορισμού του χρόνου και του χώρου στο ΚΛΕΙΩ. Από τον ορισμό του γεγονότος στη φυσική έχουμε ότι :

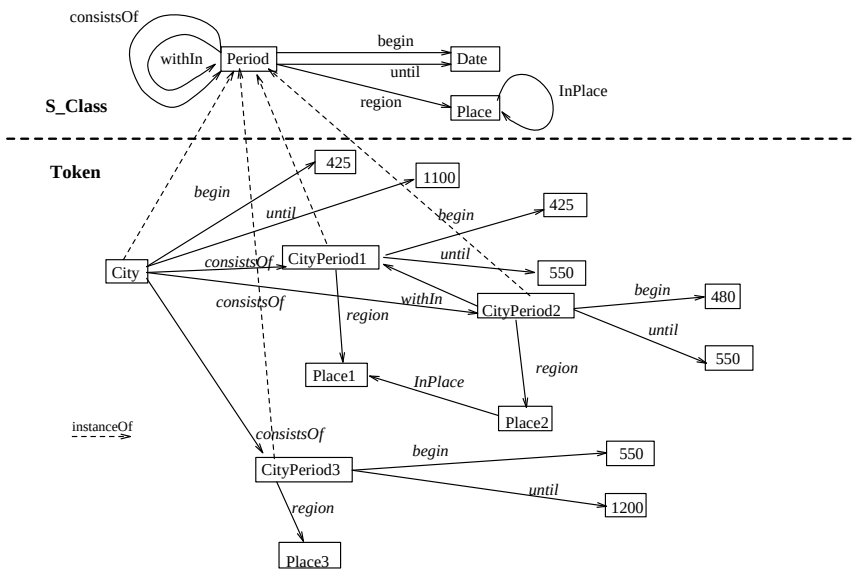
> Ένα *γεγονός* είναι κάτι που συμβαίνει σε συγκεκριμένο σημείο στο χώρο και σε συγκεκριμένη στιγμή στο χρόνο. Μπορεί να προσδιοριστεί με τέσσερεις αριθμούς (τρείς για το χώρο και έναν για το χρόνο), οι οποίοι και προσδιορίζουν τη θέση του στο χωροχρόνο [Haw88].

Άρα δεν υπάρχει η απολυτη έννοια του χώρου ή του χρόνου. Οι προσδιορισμοι στο χωροχρόνο γίνονται με γεγονότα, άσχετα αν πολλές φορές χρησιμοποιείται μόνο η χρονική ή η τοπική διάστασή τους. Αυτή η χρησιμοποίηση του γεγονότος δεν είναι ξένη προς τη συνήθη πρακτική: πράγματι το σημείο αναφοράς του χρονολογικού συστήματος είναι το *γεγονός* της γέννησης του Χριστού. Η τοποθέτηση ενός γεγονότος στο χρόνο

γίνεται πάντα σε σχέση με κάποιο άλλο γεγονός (ταυτόχρονο πιθανόν), για παράδειγμα, μπορεί να τοποθετηθεί το γεγονός της κατασκευής ενός αντικειμένου σε σχέση με το γεγονός της Άλωσης της Κωνσταντινούπολης (πριν, μετά, την ίδια εποχή), ή τη μάχη των Θερμοπυλών,κλπ. Επίσης μπορούμε να προσδιορίσουμε τη χρονολόγηση σε μια εποχή, π.χ. την εποχή του Μπαρόκ ή τη Μινωϊκή περίοδο, κλπ. Η εποχή που περιγράφεται στο ΚΛΕΙΩ μέσω της κλάσης **Period** είναι ουσιαστικά μια επέκταση της έννοιας του γεγονότος, υπό την έννοια ότι προσδιορίζεται στο χώρο όπως και το γεγονός, αλλά στο χρόνο υπάρχει η έννοια της διάρκειας (η εποχή έχει αρχή και τέλος, που προσδιορίζεται από τα *γεγονότα* αρχής και τέλους της). Στο σημείο αυτό αξίζει να σημειωθεί ότι, αν και το γεγονός θεωρείται *σημείο* στο χωροχρόνο, στην πραγματικότητα έχει και αυτό διάρκεια (τα γεγονότα της Άλωσης της Κωνσταντινούπολης ή της μάχης των Θερμοπυλών έχουν διάρκεια, η έννοια της στιγμής δεν υπάρχει ουσιαστικά αφού κάθε γεγονός μπορεί να αναλυθεί σε άλλα που το προσδιορίζουν). Υπό την έννοια αυτή το γεγονός και η περίοδος είναι ταυτόσημα, ως σύμβαση όμως το γεγονός θεωρείται σημειακό και ότι έχει μια τυπική για το είδος του διάρκεια.

Αφού λοιπόν το γεγονός είναι σημειακό στο χρόνο, η ζωή ενός ανθρώπου είναι μια συλλογή γεγονότων που χαρακτηρίζουν την πορεία του στο χώρο και στο χρόνο με αρχικό σημείο τη γέννησή του. Όμοια για ένα έργο τέχνης ή ένα πνευματικό δημιούργημα η ‘‘ζωή’’ του αρχίζει με τη δημιουργία του. Η *ιστορία* όμως ενός φυσικού ή πνευματικού αντικειμένου είναι μια γενικότερη έννοια που περιλαμβάνει το σύνολο όλων των γεγονότων που έχουν σχέση με το αντικείμενο, και μπορεί να τοποθετούνται στο χρόνο πριν τη δημιουργία του και μετά την καταστροφή του ή ακόμη να μην είναι γνωστή η χρονική τους διαδοχή. Οι συνδέσεις των γεγονότων αυτών με τα αντικείμενα συγκεντρώνονται κάτω από την κατηγορία γνωρισμάτων *history*, η οποία περιγράφεται εκτενώς σε επόμενη παράγραφο αυτού του κεφαλαίου.

Η έννοια της περιόδου είναι επίσης πολύ βασική, αφού στο ΚΛΕΙΩ εκτός από τις συμβατικές Ιστορικές Περιόδους, ως περίοδος νοείται ο,τιδήποτε έχει εμφανιστεί στο χώρο σε μια χρονική διάρκεια. Για παράδειγμα, μια πόλη που χτίστηκε και καταστράφηκε πολλές φορές είναι μια περίοδος, η οποία αποτελειται από τις επιμέρους περιόδους από το χτίσιμο μέχρι την καταστροφή. Έστω για παράδειγμα μια ‘‘Πόλη’’ που καταστράφηκε τρεις φορές. Όπως φαίνται στο σχήμα 4.4 η όλη περίοδος ύπαρξης της πόλης αποτελείται από τρείς ‘‘συνιστώσες’’ περιόδους, οι οποίες μπορούν να επικαλύπτονται. Επίσης και τα όρια των αρχικών και τελικών περιόδων δεν είναι απαραίτητο να βρίσκονται μέσα στα όρια της ολικής περιόδου, μιας και συνήθως αυτά είναι ορισμένα συμβατικά από τους ειδικούς.



Σχήμα 4.4: Παράδειγμα χρήσης της κλάσης **Period**

Περιπτώσεις της **Period** δεν είναι μόνο οι συμβατικά ορισμένες από τους ιστορικούς περίοδοι, αλλά οτιδήποτε έχει υπάρξει μέσα στο χώρο σε κάποια χρονική διάρκεια. Επίσης μια περίοδος μπορεί να περικλείει ή να αποτελείται από άλλες. Στο σχήμα φαίνεται και η δυνατότητα έκφρασης αντιφάσεων : η τρίτη περίοδος της πόλης εκτείνεται στο χρονικό διάστημα 610 εώς 1200, ενώ η πόλη στο διάστημα 425 εώς 1100. (Τα πλάγια γράμματα στο σχήμα δηλώνουν περιπτώσεις γνωρισμάτων της S_Class που έχου το ίδιο όνομα, επίσης για λόγους οικονομίας του σχήματος οι ημερομηνίες παρουσιάζονται συμπυκνώμένα- οι αριθμοί αναφέρονται φυσικά σε μ.Χ. αιώνες).

Η αντίφαση στις χρονολογίες είναι κάτι που επιτρέπεται στο ΚΛΕΙΩ, αφού η ίδια η ύπαρξή της αποτελεί επιπλέον πληροφορία. Ένα σχετικά εκτενές παράδειγμα ακολουθεί μετά την παρουσίαση των τρόπων μέτρησης στην επόμενη παράγραφο, όπου επιδεικνύεται τόσο ο τρόπος χρονολόγησης όσο και η ευελιξία του μοντέλου στην έκφρασης της μέτρησης.

Αυτού του είδους η θεώρηση της περιόδου μας επιτρέπει να εκφράσουμε περιπτώσεις όπως επικράτειες που δεν υπάρχουν πια αλλά είναι χαρακτηριστικές για ορισμένα αντικείμενα, πρόσωπα, κλπ, όπως η Ρωμαϊκή Εποχή, η οποία εκτείνονταν σε χώρες που σήμερα ονομάζονται διαφορετικά, αλλά παρ'όλα αυτά τα αντικείμενα που κατασκευάστηκαν σε αυτές κάποιες καθορισμένες χρονικές περιόδους ονομάζονται Ρωμαϊκά. Με αυτόν τον τρόπο είναι δυνατόν να περιγραφούν χώρες που δεν υπάρχουν πια ή ακόμη και ''εποχές'' που ορίζονται από νομαδικούς λαούς, όπου ο χώρος που κατοικούν εκτείνεται σε διαφορετικές χώρες, οι οποίες έχουν το δικό τους ανεξαρτητο πολιτισμό, ή από λαούς που κατοικούν μονίμως σε κάποιες χώρες αλλά έχουν δημιουργήσει τη δική

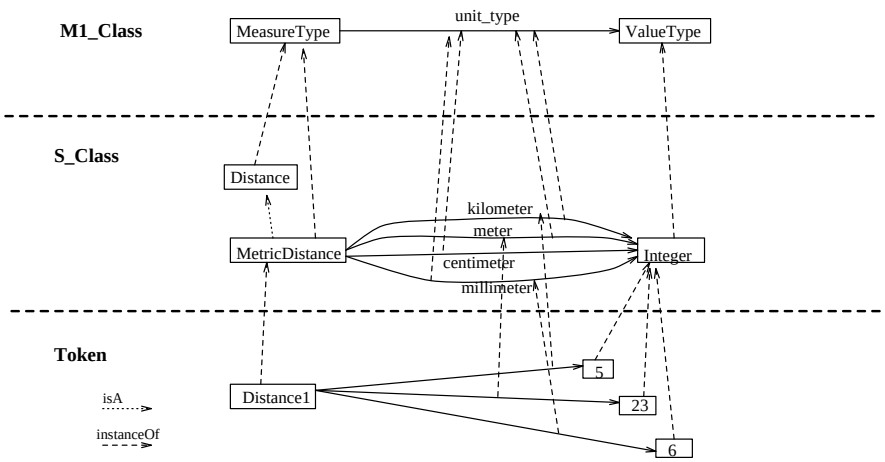
τους κουλτούρα μέσα στην κουλτούρα των χωρών αυτών(π.χ. οι Εβραίοι στη Γερμανία, οι Έλληνες στην Αίγυπτο, κλπ).

Για λόγους ευελιξίας στην εκφραστικότητα του μοντέλου έχει οριστεί και η κλάση **TimeSpan**, η οποία αποτελεί προβολή της κλάσης **Period** στη διάσταση του χρόνου. Έχει επίσης την έννοια του εγκλεισμού της μιας χρονικής διάρκειας μέσα στην άλλη (που εκφράζεται από το γνώρισμα *within*), ενώ μέσω του μηχανισμού προβολής που περιγράφηκε στην προηγούμενη παράγραφο, μπορεί μια περίπτωση την κλάσης **Period** να χρησιμοποιηθεί ως περίπτωσή της. Παρ'όλα αυτά, η χρήση της πρέπει να γίνεται με προσοχή γιατί πολλές φορές υπάρχει η τάση να αποδίδεται κάτι ως χρονικό διάστημα ενώ είναι είτε περίοδος είτε διάστημα προσέγγισης μιας χρονολογίας. Στη δεύτερη περίπτωση η σύνταξη στην TELOS είναι ίδια (έχουμε χρόνο με κάτω και πάνω όριο) αλλά η σημασία είναι διαφορετική. Για παράδειγμα, αν η χρήση ενός είδους σκευών εκτείνεται από τον 6ο π.Χ αιώνα εώς τον 4ο, αυτό είναι περίπτωση της **TimeSpan**, αλλά το ότι ένα αντικείμενο έχει κατασκευαστεί μεταξύ του 424 π.Χ και του 400 αποτελεί αβέβιο χρονικό προσδιορισμό, που αποδίδεται ως διάστημα και είναι περίπτωση της **Date**.

4.4 Μέτρηση

Η μέτρηση στο ΚΛΕΙΩ περιγράφεται μέσω των μετακλάσεων και των κλάσεων που είναι υποκλάσεις και περιπτώσεις της **MeasureType**. Υπάρχουν δυο διαφορετικοί, ανεξάρτητοι μεταξύ τους τρόποι για την περιγραφή μετρήσεων, οι οποίοι μπορουν να συνδυαστούν προσφέροντας ένα πολύ εκφραστικό και ευέλικτο σχήμα.

Ο πρώτος τρόπος διακρίνει τις μετρήσεις σε *συντεταγμένες (''απόλυτες'')* , που ομαδοποιούνται στη μετακλάση **Coordinate**, και *σχετικές*, που ομαδοποιούνται στη μετακλάση **RelMeasureType**. Ώς συντεταγμένες νοούνται οι τρόποι μέτρησης ως προς ένα συμβατικό σημείο αναφοράς. Τέτοιοι είναι η ημερομηνία και η θέση στο χώρο. Η ημερομηνία γιατί έχει ως σημείο αναφορας κάποιο γεγονός (στο δικό μας σύστημα τη γέννηση του Χριστού) σε σχέση με το οποίο (πριν ή μετά) μετριέται με συντεταγμένες (μέρες, μήνες, χρόνια). Η θέση στο χώρο προσδιορίζεται και αυτή με συντεταγμένες (τρεις : γεωγραφικό πλάτος, γεωγραφικό μήκος και ύψος από την επιφάνεια της θάλασσας), όπως ειπώθηκε όμως και παραπάνω, δεν είναι μέσα στους σκοπούς του ΚΛΕΙΩ μια τόσο λεπτομερής παράσταση του χώρου. Η περιγραφή μιας τοποθεσίας περιορίζεται στο όνομά της και στις τοποθεσίες με τις οποίες συνορεύει, επικαλύπτεται, περικλείει (ή από τις οποίες περικλείεται). Η ημερομηνία περιγράφεται από την κλάση **Date** ενώ ο χώρος από την κλάση **Place**.



Σχήμα 4.5: Παράδειγμα μέτρησης σχετικού μεγέθους

Στις σχετικές μετρήσεις οι κλάσεις που εκφράζουν το μέγεθος που μετριέται δεν έχουν οι ίδιες περιπτώσεις. Οι συγκεκριμένες μετρήσεις είναι περιπτώσεις των υποκλάσεων που αποσαφηνίζουν τις μονάδες, όπως στην εικόνα η κλάση **MetricDistance**.

Οι σχετικοί τρόποι μέτρησης περιγράφουν μετρήσεις που δε γίνονται σε σχέση με ένα συμβατικό σημείο αναφοράς, αλλά εκφράζουν μεγέθη σε διάφορες μονάδες μέτρησης. Τέτοιες μετρήσεις είναι η μέτρηση της απόστασης, που περιγράφεται από την κλάση **Distance**, η μέτρηση του εμβαδού, που περιγράφεται από την **Area**, του όγκου, που περιγράφεται από την **Volume**, του βάρους (**Weight**), του χρήματος (**Money**) και του χρόνου (**Time**), με την έννοια του χρονικού διαστήματος, π.χ. ''δυο μέρες και τρείς ώρες''. Οι παραπάνω κλάσεις δεν έχουν οι ίδιες άμεσα περιπτώσεις μέτρησης, αλλά οι συγκεκριμένες μετρήσεις εκφράζονται μέσω των υποκλάσεών τους που συγκεκριμενοποιούν τις μονάδες μέτρησης. Οι μονάδες εκφράζονται ως περιπτώσεις της κατηγορίας γνωρισμάτων *unit_type* της **MeasureType**. Έτσι η μέτρηση π.χ. της απόστασης περιγράφεται όπως στο σχήμα 4.5.

Επίσης υπαρχουν οι σχετικές συντεταγμένες, οι οποίες αποτελούνται από δύο μέρη, ένα σε μορφή σχετικού μεγέθους και ένα σε μορφή συντεταγμένης. Οι σχετικές συντεταγμένες ομαδοποιούνται από την μετακλάση **RelativeCoordinate** και περιγράφονται από τις κλάσεις **RelPlace**, που περιγράφει τοποθεσίες του τύπου ''5 χιλιόμετρα δυτικά του Ηρακλείου'', και **RelDate**, που περιγράφει ημερομηνίες του τύπου ''3 μέρες μετά την 5η Οκτωβρίου''.

Ο άλλος τρόπος μέτρησης διακρίνει τις μετρήσεις σε ακριβείς και σε προσεγγιστικές. Οι ακριβείς μετρήσεις είναι αυτές όπου η αριθμητική τιμή της μετρούμενης ποσόσητας δηλώνεται ακριβώς, ενώ στις προσεγγιστικές δηλώνεται ως διάστημα τιμών. Οι πρώτες

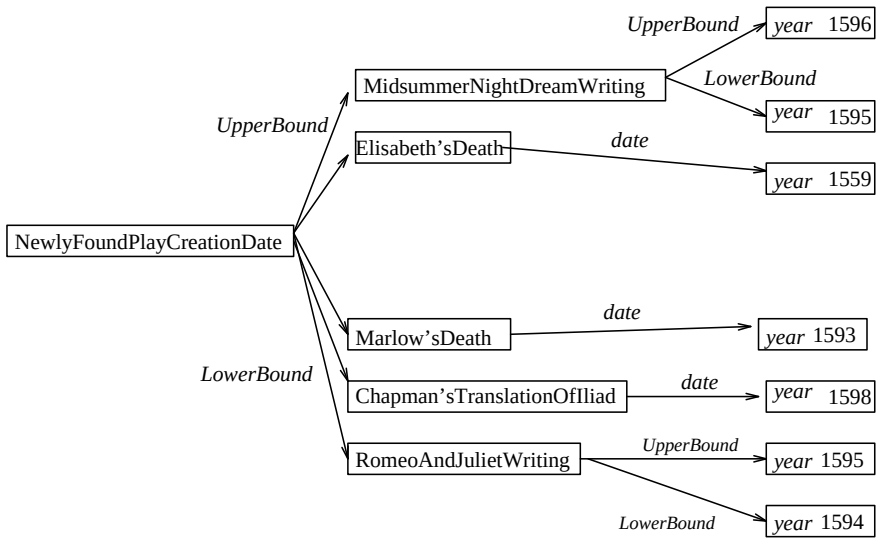
περιγράφονται από την κλάση **SingleMeasure** ενώ οι άλλες από την **IntervalMeasure**, όπου και οι δυο είναι υποκλάσεις της **Measure**, συζυγούς υπερκλάσης της **MeasureType**. Για τον προσδιορισμό του διαστήματος δίνονται τα άκρα του καθώς και μια μέση (ή πιο πιθανή) τιμή μέσα στο διάστημα. Τα άκρα μπορεί να είναι και αυτά διαστήματα, κοκ. Επίσης υπάρχει η δυνατότητα να δηλωθεί μια μέτρηση, ως ίδια με κάποιαν άλλη, πράγμα που κάνει δυνατή την αναφορά σε άγνωστες μετρήσεις, για τις οποίες το μόνο στοιχείο που έχουμε είναι ότι είναι ίδιες με κάποιες γνωστές ή τη σχέση τους (μεγαλύτερη, μικρότερη) με κάποιες γνωστές. Η δυνατότητα αναφοράς σε παρόμοιες μετρήσεις αυτή εκφράζεται μέσω του γνωρίσματος *same_as* της **SingleMeasure** (μπορεί και μια μέτρηση σε μορφή διαστήματος να είναι ίδια με κάποια άλλη, απλά η άλλη πρέπει να αποτελεί περίπτωση της **SingleMeasure** για λόγους οικονομίας στο σχήμα).

Στη συνέχεια ακολουθεί ένα εκτενές παράδειγμα για τη χρησιμοποίηση των τρόπων αναπαράστασης της μέτρησης καθώς και τη χρήση του γεγονότος στον προσδιορισμό του χρόνου.

4.5 Ένα παράδειγμα χρονολόγησης

Η πληροφορία που περιγράφεται στο παράδειγμά αυτό αφορά ένα φανταστικό έργο του Shakespeare. Υποτίθεται ότι έχει ανακαλυφθεί ένα αντίτυπο από ένα ως τώρα άγνωστο έργο του Shakespeare. Τη χρονολογία έκδοσής του τη γράφει το αντίτυπο επάνω και είναι το 1600. Αυτό που πρέπει να προσδιοριστεί είναι η χρονολογία κατά την οποία γράφτηκε το έργο. Από τις αναφορές που υπάρχουν στο κείμενο συμπεραίνεται ότι το έργο γράφτηκε πρίν το ‘‘Όνειρο Θερινής Νυκτός’’ και το θάνατο της βασίλισσας Ελισάβετ και μετά το θάνατο του Marlow, τη μετάφραση της Ιλιάδας από τον Chapman και τη συγγραφή του ‘‘ Ρωμαίος και Ιουλιέτα’’. Η συνολική πληροφορία για τη χρονολόγηση φαίνεται στο σχήμα 4.6. Επίσης, πάνω όριο για την ημερομηνία συγγραφής του έργου είναι η ημερομηνία έκδοσής του (μιας και γράφτηκε πριν να εκδοθεί), πράγμα που δε δηλώνεται άμεσα αλλά μπορεί να βγει ως συμπέρασμα από ένα σύστημα εξαγωγής συμπερασμάτων που θα δουλεύει πάνω από το ΚΛΕΙΩ. Επίσης, όρια για την ημερομηνία αποτελούν και οι ημερομηνίες των γεγονότων της γέννησης και του θανάτου του Shakespeare, καθώς και τα όρια αυτών των ημερομηνιών, κοκ. Αλλά αυτό είναι συμπέρασμα και δεν πρέπει να δηλωθεί στο μοντέλο ρητώς. Η ημερομηνία συγγραφής του έργου προσεγγίζεται με ένα διάστημα. Όπως φαίνεται στο σχήμα 4.7 είναι περίπτωση της **IntervalDate**.

Όπως προαναφέρθηκε είναι δυνατόν να υπάρχουν ασυνέπειες στις ημερομηνίες που



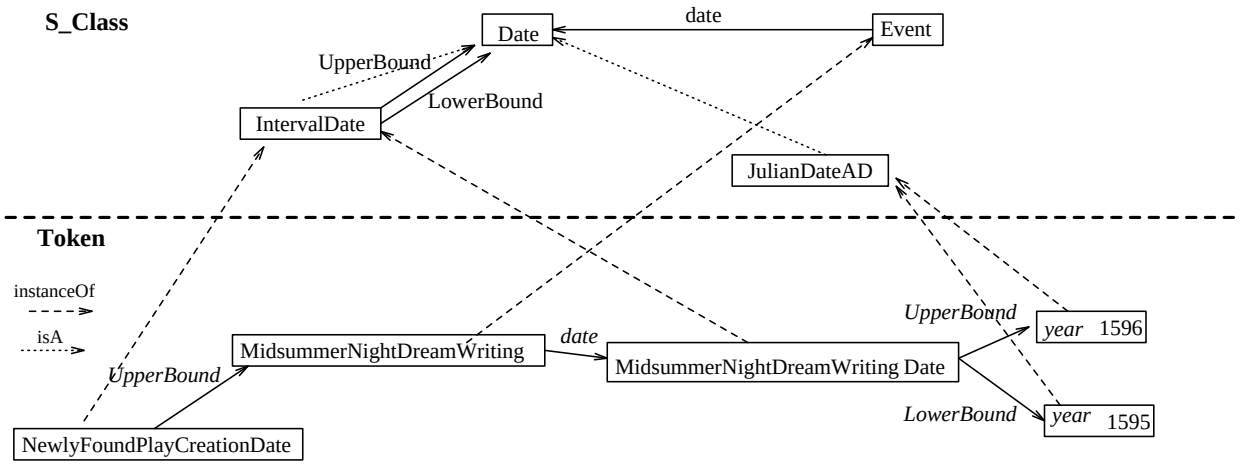
Σχήμα 4.6: Πληροφορία για τη χρονολόγηση του εργου του Shakespeare

Στο σχήμα φαίνεται η πληροφορία που είναι γνωστή για τη χρονολόγιση του έργου του Shakespeare.Η ημερομηνία δίνεται προσεγγιστικά, σε σχέση με ημερομηνίες άλλων γεγονότων, οι οποίες επίσης μπορεί να δίνονται προσεγγιστικά.

προσδιορίζουν ένα τέτοιο διάστημα, όπως εδώ το όριο που δίνεται από την ημερομηνία μετάφρασης της Ιλιάδας, το οποίο παρόλο που είναι κάτω όριο έχει τιμή μεγαλύτερη από τα πάνω όρια. Οι ασυνέπειες αυτές πρέπει να διατηρούνται, αφού αποτελούν πληροφορία που μπορεί να οδηγήσει το μελετητή σε μια επανεξέταση της αξιοπιστίας των πηγών του και στην ανακάλυψη ενός λάθους. Ακόμη και αν ανακαλυφθεί το λάθος, τέτοιες ασυνέπειες αποτελούν αντικείμενο μελέτης αφού πρέπει να είναι γνωστές όλες οι απόψεις, έστω και αν είναι (προς το παρόν ίσως) λανθασμένες.

Με παρόμοιο τρόπο είναι δυνατόν να παρασταθούν και άλλου είδους μετρήσεις εκτός του χρόνου (π.χ. απόστασης, κλπ). Στο ΚΛΕΙΩ λοιπόν, παρέχεται η δυνατότητα έκφρασης ακριβών, προσεγγιστικών και σχετικών με άλλες μετρήσεων. Επίσης επιτρέπονται οι αντιφάσεις (π.χ σε όρια προσεγγιστικών μετρήσεων), μπορεί να δηλωθεί η πηγή της πληροφορίας για τη μέτρηση (αλλά και γενικότερα κάθε πληροφορίας), μέσω του γνωρίσματος *source* καθώς και η μέθοδος με την οποία έγινε η μέτρηση (π.χ. ακτίνες Χ, δενδροχρονολόγηση, κλπ).

Επίσης, στο παράδειγμα φαίνεται ότι αυτό που πολλές φορές δίνεται ως ημερομηνία, είναι στην πραγματικότητα ένα γεγονός, του οποίου η ημερομηνία χρησιμοποιείται. Ουσιαστικά δεν πρέπει να υπάρχουν στη βάση γνώσης ημερομηνίες χωρίς τα αντίστοιχα



Σχήμα 4.7: Έκφραση σε TELOS ημερομηνίας σε μορφή διαστήματος

Στο σχήμα φαίνεται η παράσταση του προσεγγιστικού διαστήματος για την ημερομηνία της συγγραφής του νέου έργου του Shakespeare. Η ημερομηνία του γεγονότος είναι περίπτωση της **IntervalDate**. Εδώ φαίνεται επίσης, η παράσταση ενός πάνω ορίου του διαστήματος, του γεγονότος της συγγραφής του ''Όνειρου Θερινής Νυκτός'', η ημερομηνία του οποίου είναι πάλι περίπτωση της **IntervalDate**, δηλαδή είναι και αυτή ένα προσεγγιστικό διάστημα. Με παρόμοιο τρόπο ορίζονται και οι ημερομηνίες των άλλων γεγονότων που φαίνονται στο σχήμα 4.6. (Τα πλάγια γράμματα πάνω στους συνδέσμους δηλώνουν τα ονόματα των κατηγοριών γνωρισμάτων, των οποίων αποτελούν περιπτώσεις.).

γεγονότα, αν και αυτό επιτρέπεται, μια και κάθε ημερομηνία υπάρχει μόνο σε σχέση με κάποιο γεγονός.

4.6 Κατηγορίες αφηρημένων γνωρισμάτων

Οι κατηγορίες αφηρημένων γνωρισμάτων είναι γνωρίσματα που ορίζονται σε επίπεδο μετακλάσεων και παριστούν *αφηρημένες* ιδιότητες των περιγραφόμενων αντικειμένων. Σκοπός τους είναι να ομαδοποιήσουν κάτω από τις αφηρημένες αυτές ιδιότητες τα γνωρίσματα των απλών κλάσεων. Οι ιδιότητες αυτές παραμένουν ίδιες σε κάθε εξειδίκευση ή αλλαγή του μοντέλου. Ένα τέτοιο παράδειγμα είναι η ιδιότητα της εμφάνισης που περιγράφεται από το γνώρισμα *appearance* της **PhysicalObjectType**. Με την ύπαρξη των αφηρημένων αυτών ιδιοτήτων μεγαλώνει η σημασιολογική ακρίβεια του μοντέλου και γίνεται πιο συμπαγής η δομή του. Επίσης διευκολύνεται η αναζήτηση της πληροφορίας και ο καθορισμός αφηρημένων όψεων στο μοντέλο, όπως θα περιγραφεί αναλυτικά στα επόμενα κεφάλαια. Στην παράγραφο αυτή θα εξεταστούν λεπτομερώς οι κατηγορίες αυτές.

4.6.1 Οι κατηγορίες γνωρισμάτων history, creation, destruction, membership

Αυτές οι κατηγορίες γνωρισμάτων μπορούν να περιγραφούν ως ‘‘ιστορικές’’, αφού ομαδοποιούν γνωρίσματα που αναφέρονται σε γεγονότα. Έτσι με βάση αυτές τις κατηγορίες είναι δυνατόν να βρεθεί η ιστορία ενός αντικειμένου, προσώπου, κλπ.

Η κατηγορία *history* ορίζεται από την μετακλάση **Occurence** και παίρνει τιμές στην ίδια. Οι κατηγορίες *creation*, *destruction* και *membership* είναι υποκλάσεις της *history* και ορίζονται οι δυο πρώτες από την **Existence** στην **EventType** ενώ η τελευταία από την **Existence** στην ίδια [3].

Περιπτώσεις της *history* είναι όλα τα γεγονότα που μπορούν να χαρακτηριστούν ως ‘‘ιστορία’’ μιας ύπαρξης. Τέτοια είναι, για παράδειγμα, το γνώρισμα *acquired* της **ArtificialObject** και το *found* της **MuseumObject**. Οι *creation* και *destruction* συγκεντρώνουν τα γνωρίσματα εκείνα που έχουν σχέση με την δημιουργία και την καταστροφή αντίστοιχα μιας ύπαρξης. Τετοια είναι τα γνωρίσματα *created, modified* της **ArtificialObject** και τα *born,died* της **Person**. Μια και τα γνωρίσματα αυτά οριοθετούν τη ‘‘ζωή’’ μιας ύπαρξης, θεωρήθηκε σκόπιμο να ομαδοποιηθούν στις παραπάνω δυο κατηγορίες και όχι απλά κάτω από τη *history*.

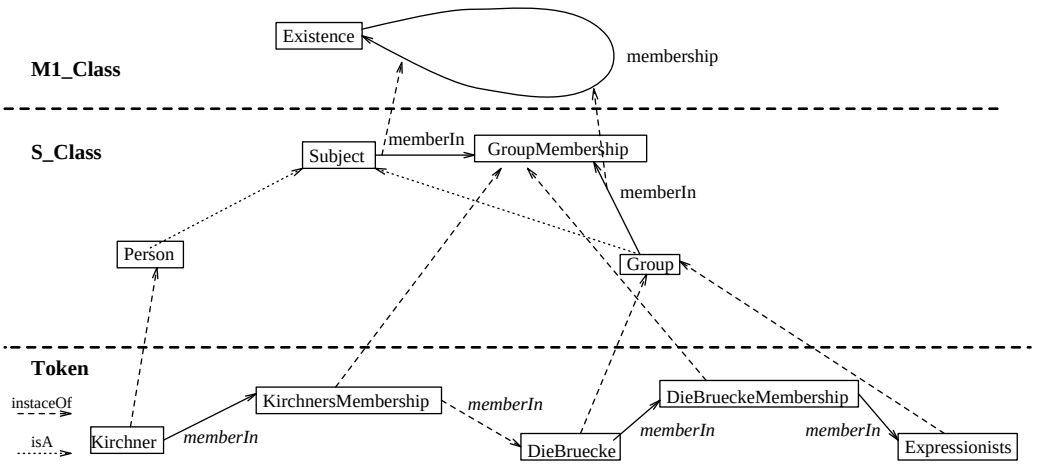
Ένα άλλο χαρακτηριστικό των κατηγοριών αυτών είναι, όπως αναφέρθηκε και στο παράδειγμα της προηγούμενης υποπαραγράφου, ότι αποτελούν χρονικά όρια ανάλογα με τα *upperbound, lowerbound* της **IntervalMeasure**. Η γέννηση ενός ανθρώπου αποτελεί παντα ένα κάτω όριο για τη χρονολόγηση των πραξεών του και γενικότερα των γεγονότων που σχετίζονται με αυτόν. Αντίστοιχα ό θάνατός του αποτελεί ένα πάνω όριο. Το ίδιο ισχύει για τα γεγονότα κατασκευής και καταστροφής ενός αντικειμένου. Έτσι ένα σύστημα εξαγωγής συμπερασμάτων μπορεί λαμβανοντας υπ’όψη του τα γεγονότα αυτά να βρεί αντιφάσεις σε χρονολογήσεις πράξεων, αντικειμένων, κλπ, όπως αυτή που παρουσιάστηκε στο παράδειγμα της προηγούμενης παραγράφου. Η διαφορά που υπάρχει ανάμεσα στις κατηγορίες *creation/destruction* και σε γνωρίσματα του τύπου *upperbound/lowerbound*, είναι ότι οι πρώτες αποτελούν χρονικά πάνω και κάτω όρια για τη χρονολόγηση άλλων γεγονότων αφού συνδέονται με τη σχέση αιτίου - αιτιατού με αυτά. Για παράδειγμα, η γέννηση ενός ανθρώπου αποτελεί κάτω όριο για τη χρονολόγηση των πράξεών του

[3] Η κλάση **Occurence** είναι υπερκλάση των **PhysicalObjectType**, **Existence** και **EventType**, έτσι είναι δυνατόν ως ιστορικό γνώρισμα να δοθεί ένα φυσικό αντικείμενο. Το σημασιολογικό αυτό λάθος προκύπτει από τον περιορισμό στο μηχανισμό γενίκευσης της TELOS. Οι κατηγορίες γνωρισμάτων *creation*, *destruction* και *membership* πρέπει να είναι υποκλάσεις της *history* άρα και το πεδίο ορισμού και αφίξεώς τους πρέπει να είναι υποκλάση των αντίστοιχων της *history*. Δεδομένου ότι μια κλάση δεν μπορεί να είναι υποκλάση του εαυτού της, και ότι οι *creation*, *destruction* και *membership* πρέπει να αποδίδονται σε κάθε ύπαρξη, η κατηγορία *history* ορίστηκε από την κλάση **Occurence** στην ίδια, έστω και αν αυτό μπορεί να προκαλέσει λάθη.

αφού αυτές δεν θα είχαν πραγματοποιηθεί αν δεν είχε γεννηθεί. Αντίθετα τα γνωρίσματα *upperbound* και *lowerbound* προσδιορίζουν χρονολογήσεις με ‘‘αυθαίρετο’’ τρόπο, αφού απλώς αποτελούν προσεγγιστικές τιμές και δεν έχουν με το γεγονός που προσπαθούν να χρονολογήσουν κάποια σχέση λογικής συνεπαγωγής. Πιθανόν να υπάρχουν πηγές ή μέθοδοι που δικαιολογούν τη μέτρηση , αλλά αν αυτές αποδειχθούν λαθεμένες τότε δεν έχουμε διαπράξει ένα λογικό σφάλμα (σαν και αυτό που θα είχε διαπραχθεί αν στο προηγούμενο παράδειγμα η συγγραφή του έργου είχε χρονολογηθεί πριν από τη γέννηση του Shakespeare).

Η σχέση *membership* αναφέρεται στη σχέση μέλους που μπορεί να έχει μια ύπαρξη με κάποια ομάδα. Η σχέση αυτή μοιάζει με τη σχέση ταξινόμησης από την άποψη ότι εκφράζει τη σχέση μέλους ενός αντικειμένου ή προσώπου, κλπ., με ένα σύνολο. Στην περίπτωση όμως της ταξινόμησης το σύνολο, στο οποίο το αντικείμενο είναι μέλος, αποτελει αφαιρετική συνοπτική έκφραση όλων των μελών, γι’αυτό και το σύνολο τοποθετείται σε σε μια στάθμη ψηλότερα από το μέλος. Αντίθετα στη σχέση *membership* τόσο το μέλος όσο και η ομάδα βρίσκονται οντολογικά στην ίδια στάθμη. Η σχέση *membership* είναι μεταβατική. Για παράδειγμα, ο ζωγράφος Kirchner ήταν μέλος της ομάδας ‘‘Die Brücke’’ (η γέφυρα), η οποία ανήκε στο κίνημα των Εξπρεσσιονιστών. Άρα και ο Kirchner ανήκε στους Εξπρεσσιονιστές. Η σχέση μέλους επίσης συγχέεται πολλές φορές με τη σχέση μέρους/όλου που παρουσιάζεται σε επόμενη υποπαράγραφο. Αιτία της σύγχυσης είναι ότι πολλές φορές και οι δυο περιγράφονται με τον όρο ‘‘αποτελείται’’. Για παράδειγμα, μια ορχήστρα αποτελείται από μουσικούς οι οποίοι αποτελούνται απο τα μέλη του σώματός τους, χεριa, πόδια, κλπ. Από τη μεταβατική ιδιότητα έχουμε λοιπόν ότι μια ορχήστρα αποτελείται από ανθρώπινα χέρια, πόδια, κλπ. Το λάθος συμπέρασμα βγήκε γιατί η πρώτη θεώρηση του ‘‘αποτελείται’’ (η ορχήστρα από μουσικούς) είναι η σχέση μέλους σε ομάδα, ενώ η δεύτερη (οι μουσικοί που αποτελούνται από χέρια, πόδια, κλπ) είναι η σχέση μέρους/όλου.

Η σχέση *membership* είναι υποκλάση της *history*, αφού η σχέση μέλους είναι μέρος της ιστορίας μιας ύπαρξης. Έτσι, περίπτωσή της είναι το γνώρισμα *memberIn* της **Subject**, πράγμα που δηλώνει ότι κάθε υποκείμενο μπορεί να είναι μέλος σε μια ή περισσότερες ομάδες, επαγγελματικές ή κοινωνικές τάξεις. Αντίστοιχα το γνώρισμα *memberIn* της **MuseumObject** πριγράφει τη σχέση μέλους ενός μουσειακού αντικειμένου προς τη συλλογή, στην οποία ανήκει. Όπως περιγράφηκε κατα την παρουσίαση των οντοτήτων του ΚΛΕΙΩ στο προηγούμενο κεφάλαιο, η σχέση μέλους δεν αποδίδεται κατευθείαν από το υποκείμενο στην ομάδα, αλλά με τη βοήθεια μιας ‘‘ενδιάμεσης’’ οντότητας που περιγράφεται από την



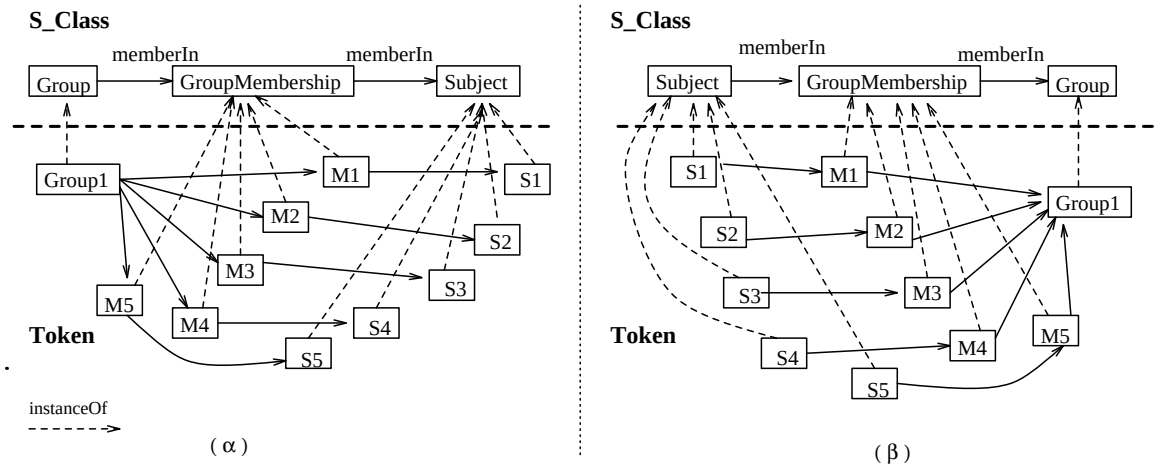
Σχήμα 4.8: Απόδοση της σχέσης μέλους σε ένα υποκείμενο

Στο σχήμα φαίνεται η χρησιμοποίηση της ενδιάμεσης οντότητας που εκφράζει τη σχέση μέλους. Ο ζωγράφος Kirchner συνδέεται μέσω μιας οντότητας που αποτελεί περίπτωση της **GroupMembership** με την ομάδα καλλιτεχνών Die Brücke, η οποία με τον ίδιο τρόπο συνδέεται με τους Εξπρεσσιονιστές (με πλάγια γράμματα δηλώνωνται τα γνωρίσματα που είναι περιπτώσεις της ομώνυμης κλάσης).

κλάση **GroupMembership** και εκφράζει την έννοια του να είναι κάποιος μέλος σε μια ομάδα. Έτσι η απόδοση της σχέσης μέλους γίνεται όπως φαίνεται στο σχήμα 4.8. Ένα άλλο χαρακτηριστικό αυτής της σχέσης είναι ότι η κατεύθυνσή της είναι από τα μέλη προς το σύνολο και όχι αντίστροφα. Παρ'όλο που η διαφορά δεν είναι ουσιαστική από άποψη υλοποίησης στην TELOS (όλοι οι σύνδεσμοι που περιγράφουν γνωρίσματα είναι διπλής κατεύθυνσης), η αντίστροφη παράσταση θα σήμαινε ότι θα υπήρχαν πολλοί σύνδεσμοι από την οντότητα που περιγράφει την ομάδα προς τα μέλη της, γεγονός που θα έκανε δυσκολότερη την ανάγνωση της πληροφορίας και το μοντέλο πιο άκομψο. Η διαφορά ανάμεσα στις δυο μεθόδους φαίνεται στο σχήμα 4.9.

4.6.2 Οι κατηγορίες γνωρισμάτων temporal, spatial

Οι κατηγορίες γνωρισμάτων *spatial* και *temporal* ομαδοποιούν εκείνα τα γνωρίσματα που αναφέρονται στο χώρο και στο χρόνο αντίστοιχα. Έτσι το γνώρισμα *place* της **Event** ανήκει στην πρώτη ενώ το *date* της ίδιας κλάσης στη δεύτερη. Επίσης στη *spatial* ανήκουν και τα γνωρίσματα *region*, *within* και *consistsOf* της **Period**, αφού σε κάθε περίοδο διακρίνουμε εκτός από τη χρονική της διάρκεια και την τοπική της έκταση, όπως περιγράφηκε στην παράγραφο για τον προσδιορισμό του χώρου και του χρόνο. Τα γνωρίσματα *within* και *consistsOf* ανήκουν και στην *temporal* για τον ίδιο λόγο, όπως επίσης και τα γνωρίσματα



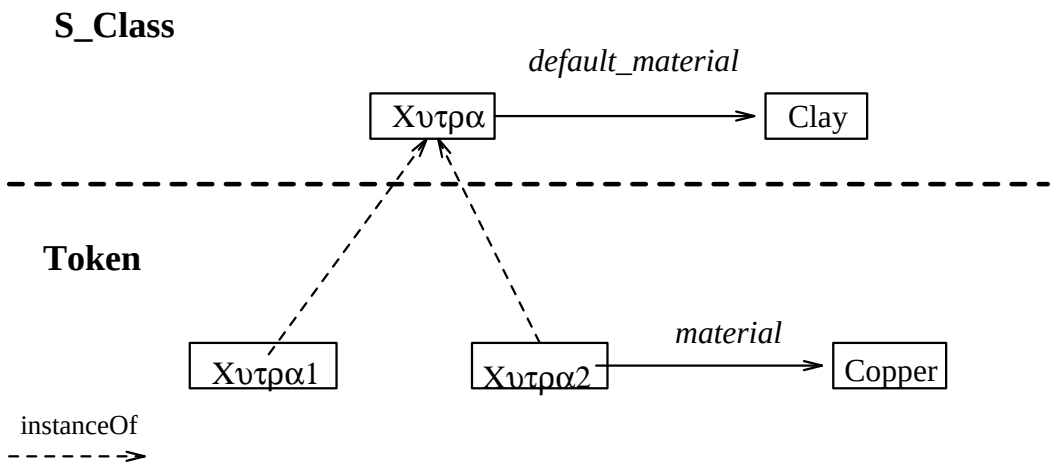
Σχήμα 4.9: Σύγκριση δυο μεθόδων περιγραφής της σχέσης μέλους

Στην εικόνα (α) φαίνεται η μεγάλη συγκέντρωση συνδέσμων από την ομάδα στα μέλη ενώ στη (β) φαίνεται ότι με τον ίδιο αριθμό συνδέσμων και την αντίστροφη δήλωση της σχέσης από τα μέλη στην ομάδα, δίνεται η ίδια πληροφορία με πολύ κομψότερο τρόπο.

begin, until και *within* της **TimeSpan**, μια και έχουν χρονικό χαρακτήρα. Με τις κατηγορίες αυτές είναι δυνατόν να έχουμε ακόμη μια προβολή στο χώρο ή στο χρόνο η οποία αξιοποιείται κυρίως στην κατασκευή προκαθορισμένων ερωτήσεων, όπου μπορούμε να έχουμε μόνο τη χρονική ή μόνο την τοπική άποψη για κάποιο αντικείμενο ή πρόσωπο. Έτσι παίρνουμε μια όψη της ‘‘ιστορίας’’ του ατόμου ή του προσώπου ανάλογα με το αν μας ενδιαφέρουν μόνο οι χρονολογίες ή μόνο οι τοποθεσίες.

4.6.3 Οι κατηγορίες γνωρισμάτων default, private

Η κατηγορία γνωρισμάτων default περιγράφει τη συνήθη έννοια των default τιμών που απαντάται στην Τεχνητή Νοημοσύνη ([Bra84], [Isr86]). Συγκεκριμένα οι default τιμές είναι οι *τυπικές* τιμές κάποιων γνωρισμάτων. Τα γνωρίματα αυτά αναφέρονται συνήθως σε ολόκληρες κλάσεις. Για παράδειγμα : τυπικό γνώρισμα όλων των πουλιών είναι ότι πετάνε. Ουσιαστικά δηλαδή, η default τιμή είναι η *τυπική ή συνήθης* τιμή που παίρνει το γνώρισμα αυτό στα μέλη της κλάσης. Έτσι η τιμή αυτή κληρονομείται σε όλα τα μέλη της κλάσης, ως τιμή του αντίστοιχου γνωρίσματος. Αυτό όμως δεν σημαίνει ότι η *τυπική* αυτή τιμή *πρέπει* να ισχύει γιά όλα τα μέλη της κλάσης ή και για όλες τις υποκλάσεις της. Έτσι οι πιγκουίνοι είναι και αυτοί πουλιά αλλά δεν πετάνε. Βέβαια, σε αυτήν την περίπτωση, θα ήταν σωστότερο να μην αποδοθεί η τιμή στο γνώρισμα που εκφράζει αυτήν



Σχήμα 4.10: Απόδοση default τιμών

Στο σχήμα φαίνεται η απόδοση της default τιμής Clay στην κλάση **Χύτρα** για το γνώρισμα *material*. Η περίπτωση όμως **Χύτρα2** αποτελείται από Χαλκό. Η default τιμή λοιπόν αντικαθίσταται από τη νέα τιμή **Copper**.

την ιδιότητα στην κλάση *Πουλί*, αλλά στις υποκλάσεις της που περιγράφουν τα πουλιά που πετάνε. Όμως κάτι τέτοιο δε θα συμφωνούσε με την ανθρώπινη αντίληψη για τα πουλιά, (δηλαδή ότι όλα πετάνε), αν και κάτι τέτοιο δεν ισχύει. Μια άλλη περίπτωση είναι η default τιμή να αλλάζει σε μερικές περιπτώσεις μιας κλάσης. Για παράδειγμα, στην περιγραφή της συλλογής αγγείων που αναφέρεται στο κεφάλαιο 5, τα περισσότερα είδη αγγείων είναι κατασκευασμένα από πηλό. Παρ'όλα αυτά, υπάρχουν περιπτώσεις των κλάσεων αυτών όπου τα αγγεία είναι μεταλλικά. Σύμφωνα με την οντολογία του ΚΛΕΙΩ, το υλικό ενός αντικειμένου περιγράφεται σε επίπεδο **Token** από το γνώρισμα *material* της **ArtificialObject**. Όπως όμως φαίνεται και στο σχήμα 4.10, στις κλάσεις που περιγράφουν τα είδη των αγγείων, η default τιμή του υλικού (πηλός), αποδίδεται από το γνώριμα *default_material* στο επίπεδο της κλάσης, ενώ σε όσα συγκεκριμένα αγγεία ανήκουν στην κλάση αυτή και αποτελούνται από διαφορετικό υλικό, αποδίδεται από το γνώρισμα *material*. Στην περίπτωση αυτή η αρχική default τιμή παύει να ισχύει και τη θέση της παίρνει η νέα τιμή του γνωρίσματος.

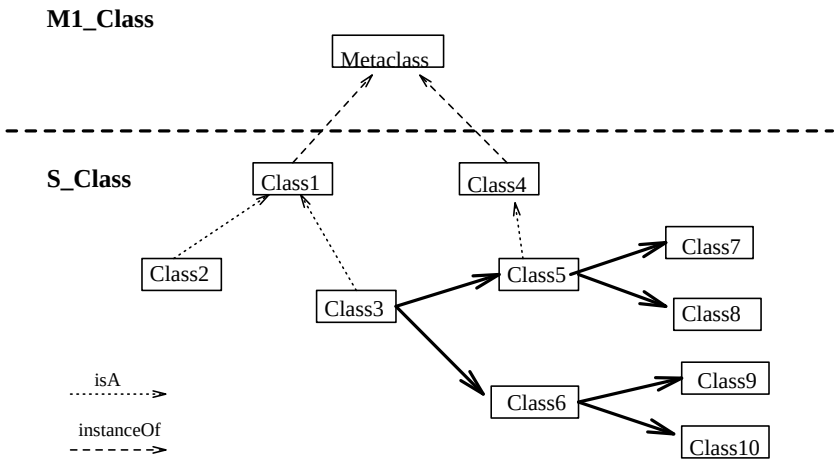
Τέτοιου είδους γνωρίσματα απαντώνται συνήθως κατά την περιγραφή αντικειμένων όπως τα αγγεία, που είτε παράγονται μαζικά είτε έχουν τυποποιημένους τρόπους παραγωγής χρήσης, κλπ. Αντίθετα, σπάνιο είναι να υπάρχουν σε μοναδικά αντικείμενα, όπως τα έργα τέχνης.

Οι default τιμές όμως μπορούν να λειτουργήσουν και αντίστροφα από τον τρόπο που είδαμε παραπάνω, δηλαδή να δώσουνε την τυπική τιμή στο γνώρισμα ενός συγκεκριμένου αντικειμένου του οποίου η τιμή δεν είναι αρχικά γνωστή. Έτσι μέχρι να τεθεί η τιμή αυτή υπάρχει μια ενδεικτική τιμή (η συνήθης δηλαδή για αυτό το γνώρισμα), η οποία όμως δεν είναι ακριβής.

Στην TELOS δεν υπάρχει η δυνατότητα για απόδοση default τιμών, γι'αυτό ορίστηκε η κατηγορία γνωρισμάτων *default* απο την κλάση **Individual** στην ίδια. Περιπτώσεις της είναι οι default τιμές που αποδίδονται στις κλάσεις ανάλογα με τις ανάγκες. Έτσι υπάρχουν οι κατηγορίες *default_material, default_name, default_usedfor*, κοκ. Βέβαια ο τρόπος αυτός δε δίνει τη δυνατότητα κληρονόμησης της τιμής από την κλάση στις περιπτώσεις της και το ίδιο το σύστημα δεν ''ξέρει'' ότι, π.χ. η τιμή που αποδίδεται από τη *default_material* παύει να ισχύει από τη στιγμή που αποδίδεται μια διαφορετική τιμή στο αντίστοιχο γνώρισμα σε επίπεδο **Token**. Έτσι χρειάζεται προσεκτικός χειρισμός της κατηγορίας αυτής. Στο κεφάλαιο 6 παρουσιάζεται ο τρόπος χρήσης της κατηγορίας αυτής.

Η κατηγορία γνωρισμάτων *private*, είναι μια ''γενίκευση'' της έννοιας της απόδοσης γνωρίματος, βλέποντάς την όχι ως απλή περιγραφή των χαρακτηριστικών μιας οντότητας, αλλά από την άποψη ότι μια οντότητα ''αποτελείται'' από τις οντότητες που δίνουν τιμή στα γνωρίσματά της και αυτές με τη σειρά τους από τα δικά τους γνωρίσματα, κοκ. Έτσι όπως φαίνεται και στο σχήμα 4.11 ορίζεται και μια ''οριζόντια'' ιεραρχία μαζί με τις ιεραρχίες ταξινόμησης και γενίκευσης/εξειδίκευσης (βλ. [Myl84], [Bro86]). Η κατηγορία *private* εκφράζει ένα μόνο είδος γνωρισμάτων της παραπάνω ιεραρχίας. Συγκεκριμένα περιγράφει εκείνα τα γνωρίσματα, τα οποία μαζί με την οντότητα στην οποία αποδίδονται, σε ένα ανώτερο επίπεδο αφαίρεσης θα μπορούσαν να θεωρηθούν ως μια οντότητα. Τέτοιου είδους οντότητες είναι γνωστές στη βιβλιογραφία ως composite objects ([Kim90]), model clusters ([Teo89]) ή view models ([Cze91]). Συνήθως οι τιμές των γνωρισμάτων αυτών στο επίπεδο **Token** είναι απόλυτα ''εξαρτημένες'' από την οντότητα στην οποία αποδίδεται το γνώρισμα, συχνά αναφέρονται μόνο από αυτήν, και το όνομά τους είναι επέκταση του δικού της. Για παράδειγμα στο σχήμα 4.7 η ημερομηνία συγγραφής του ''Ονείρου Θερινής Νυκτός'' είναι μια τέτοια οντότητα σε σχέση με την οντότητα που περιγράφει τη συγγραφή, η οποία με τη σειρά της αποτελεί μια τέτοια για το ίδιο το έργο.

Περισσότερα για τη χρήση της *private* υπάρχουν στο κεφάλαιο 7 όπου υπάρχει βιβλιογραφική μελέτη και μια πρόταση για την κατασκευή όψεων σε σημασιολογικό δίκτυο. Επίσης η κατηγορία αυτή χρησιοποιείται στην κατασκευή προκαθορισμένων



Σχήμα 4.11: Η σχέση απόδοσης γνωρίσματος ώς ιεραρχία

Εκτός από τις ιεραρχίες ταξινόμησης και γενίκευσης/εξειδίκευσης η σχέση απόδοσης γνωρίσματος ορίζει μια ακόμη ιεραρχία, που φαίνεται στο σχήμα με τονισμένες γραμμές.

ερωτήσεων. Η χρήση της κατηγορίας αυτής είναι εξαιρετικά εκτεταμένη μέσα στο μοντέλο, μια και εκφράζει μια εγγενή ιδιότητα της ανθρώπινης σκέψης πάνω στα αντικείμενα σε διαφορετικά επίπεδα αφαίρεσης.

4.6.4 Η κατηγορία γνωρισμάτων name

Η απόδοση του ονόματος ενός αντικειμένου ή προσώπου, κλπ, γίνεται στο ΚΛΕΙΩ μέσω της κατηγορίας γνωρισμάτων *name*. Ως όνομα θεωρείται ο,τιδήποτε μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να διακρίνει το αντικείμανο από άλλα όμοιά του, χωρίς να του προσδίδει καμία ιδιότητα. Έτσι, όπως αναφέρθηκε και παραπάνω, όλοι οι τρόποι ονοματοδοσίας συγκεντρώνται στην μετακλάση **NameExpr**. Η κατηγορία γνωρισμάτων *name* αποδίδει ένα όνομα (παίρνει τιμές δηλαδή από την μετακλάση αυτή) σε κάθε αντικείμενο της βάσης (το πεδίο ορισμού της είναι η κλάση του συστήματος **Individual**). Περιπτώσεις της *name* είναι το γνώρισμα *real_name* της **Person** που περιγράφει το ονοματεπώνυμο ενός ανθρώπου, το *placeName* της **Place** που αναφέρεται σε τοπωνύμια, κοκ. Σε εξειδικεύσεις του μοντέλου που θα περιγραφούν παρακάτω, περιπτώσεις της κατηγορίας αυτής δηλώνονται επιπλέον σε κλάσεις που περιγράφουν αγγεία, φορεσιές, κλπ, για να καλυφθεί η περίπτωση τοπικών ονομάτων κλπ. Η ύπαρξη ανεξάρτητης κατηγορίας που περιγράφει το όνομα διευκολύνει τον ορισμό ονομάτων όπου χρειάζεται, και την αναγνώρισή τους ως τέτοιας στις προκαθορισμένες ερωτήσεις. Επιπλέον είναι δυνατόν να προσδιορίζεται ο τύπος του

ονόματος, αν δηλαδή πρόκειται για τοπικό ή επιστημονικό όνομα ή αν πρόκειται για υποκοριστικό ή ψευδώνυμο, ανάλογα υπάρχει περίπτωση της *name*. Επίσης ο αριθμός που δίνεται από το μουσείο σε κάθε αντικείμενο, θεωρείται όνομα και ανήκει στην περίπτωση της *name museumNumber*, μια και πληροί τους όρους που έχουν τεθεί για τον ορισμό του ονόματος.

4.6.5 Η κατηγορία γνωρισμάτων parts

Η κατηγορία γνωρισμάτων *parts* ορίζεται από τη μετακλάση **PhysicalObjectType** στη μετακλάση **PartType**. Η **PartType** είναι υποκλάση της **PhysicalObjectType** , άρα κάθε φυσικό αντικείμενο (άψυχο ή έμψυχο) μπορεί να έχει άλλα φυσικά αντικείμενα ως μέρη. Η μετακλάση **PartType** έχει τη συζυγή της κλάση **Part**, η οποία περιγράφει όλα τα φυσικά αντικείμενα (είναι δηλαδη υποκλάση της **PhysicalObject**), που μπορούν να αποτελούν τμήματα άλλων αντικειμένων. Ο ορισμός των δύο κλάσεων γίνεται αφ'ενός για λόγους ομαδοποίησης (δηλαδή για να είναι γνωστό ότι κάποια αντικείμενα είναι μέρη ενός όλου) και αφ' ετέρου για περιορισμό λαθών. Αν για παράδειγμα η *parts* έπαιρνε τιμές στην **PhysicalObjectType** τότε θα ήταν δυνατόν, π.χ. να περιγραφεί ένα αυτοκίνητο ως μέρος ενός άλλου.

Στην υποπαράγραφο αυτή αποσαφηνίζεται η σημασία της κατηγορίας *parts*, αφού στη βιβλιογραφία συναντάται με πολλές σημασίες. Στο [Pit93], όπου γίνεται εκτεταμένη μελέτη για τη σχέση αυτή, έχουν συγκεντρωθεί οι εξής διαφορετικές σημασίες :

1. Τμήμα αντικειμένου, π.χ. η μηχανή είναι τμήμα ενός αυτοκινήτου.
2. Μέλος συνόλου/συλλογής, π.χ. ο μουσικος είναι μέλος μιας ορχήστρας.
3. Κλάσμα ενός όλου, π.χ. ένα κομμάτι ψωμί.
4. Υλικό, π.χ. ένα μέρος ενός αντικειμένου είναι χρυσό.
5. Φάση δραστηριότητας, π.χ. η θεμελίωση είναι μέρος της διαδικασίας κατασκευής ενός σπιτιού.
6. Εγκλεισμός στο χώρο, π.χ. το Ηράκλειο είναι μέρος της Κρήτης.

Πολλές από αυτές τις σημασίες, έχουν ήδη καλυφθεί από κατηγορίες γνωρισμάτων που περιγράφηκαν παραπάνω. Συγκεκριμένα η δεύτερη περιγράφεται από την κατηγορία γνωρισμάτων *membership*, η τέταρτη από το γνώρισμα *material* της **PhysicalObject**, η πέμπτη από την κλάση **Action** και τη συζυγή της μετακλάση **ActionType**, η έκτη από το γνώρισμα

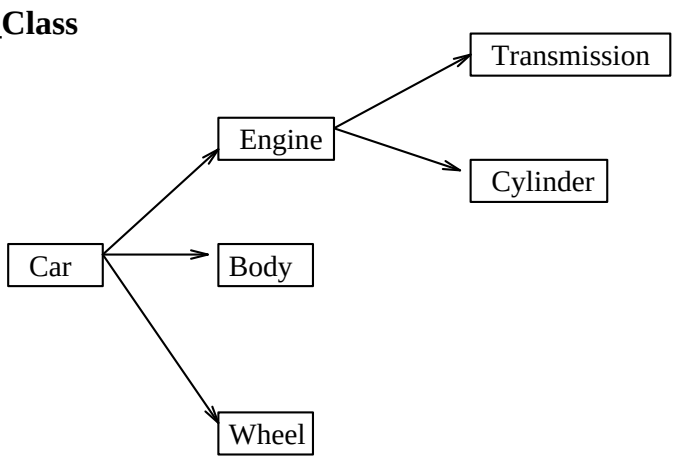
InPlace της **Place**. Αξίζει να σημειωθεί, ότι για την έννοια του εγκλεισμού στο χρόνο ή γενικά στο χωροχρόνο, η οποία θα μπορούσε να προστεθεί στον παραπάνω κατάλογο, υπάρχει το γνώρισμα *within* των **TimeSpan** και **Period**. Επίσης η επέκταση της έννοιας του συνόλου και του μέλους συνόλου, εκφράζεται από τη μετακλάση **SetStructured** που έχει το γνώρισμα *partition* το οποίο παίρνει τιμές στην ίδια την κλάση. Περιπτώσεις της είναι η κλάση **Period** όπου περίπτωση της *partition* είναι το γνώρισμα *consistsOf* και η **PhysicalObjectType** όπου η κατηγορία γνωρισμάτων *parts* είναι υποκλάση της *partition*. Στο ΚΛΕΙΩ δηλαδή η γενικότερη έννοια του μέρους ή μέλους συνόλου εκφράζεται από την κατηγορία γνωρισμάτων *partition*.

Η τρίτη σημασία (κλάσμα) καλύπτεται με περισσότερους απο έναν τρόπους ανάλογα με την περίπτωση. Είτε το αντικείμενο που είναι κλάσμα κάποιου άλλου περιγράφεται ως τέτοιο, π.χ. θραύσμα αγγείου - όστρακο, είτε περιγράφεται ως περίπτωση του ολόκληρου αντικειμένου με την επιπλέον ιδιότητα ότι ανήκει στην κλάση **ΜηΑκέραιο** όπως θα δούμε στην περιγραφή των ενδυμάτων στο επόμενο κεφάλαιο. Σε κάθε περίπτωση ακολουθείται η λύση που συμφωνεί με την παραδεδεγμένη περιγραφή του αντικειμένου από τους ειδικούς.

Άρα στο ΚΛΕΙΩ η κατηγορία γνωρισμάτων *parts* έχει μόνο την πρώτη σημασία, δηλαδή μέρος αντικειμένου, όπως η μηχανή ενός αυτοκινήτου ή το χέρι ενός ανθρώπου. Από τα παραδείγματα φαίνεται ότι με τον όρο μέρος δεν εννοείται μόνο ένα αντικείμενο που μπορεί να υπάρχει ανεξάρτητα από ένα άλλο, όπως η μηχανή του αυτοκινήτου αλλά και κάτι που είναι άμεσα εξαρτημένο από το όλον όπως το χέρι ενός ανθρώπου ή το πόδι ενός τραπεζιού.

Ο διαχωρισμός των σημασιών και η παράστασή τους με διαφορετικό τρόπο προφυλάσσει από οξύμωρα σχήματα που προκύπτουν από την ανάμιξή τους και την εφαρμογή της μεταβατικής ιδιότητας, όπως στο παράδειγμα με τους μουσικούς της ορχήστρας που παρουσιάστηκε σε προηγούμενη παράγραφο.

Λόγω της μεταβατικής ιδιότητας η σχέση *parts* ορίζει ιεραρχίες, όπως φαίνεται στο σχήμα 4.12. Στις ιεραρχίες αυτές πολλές φορές τα γνωρίσματα του όλου ‘‘κληρονομούνται’’ και στα τμήματα ή άλλες φορές τα γνωρίσματα των μερών ‘‘μεταφέρονται’’ στο όλον ή συνυπάρχουν με αντίστοιχά του. Για παράδειγμα, το **Αυτοκίνητό μου** κατασκευάστηκε το 1990, αλλά η μηχανή του το 1989 ενώ το τιμόνι του επίσης το 1990. Σε περίπτωση λοιπόν, που το αντίστοιχο γνώρισμα, όπως εδώ η ημερομηνία κατασκευής, δεν έχει κάποια γνωστή τιμή, συμβατικά ισχύει η γνωστή τιμή του γνωρίσματος του όλου (πράγμα το οποίο όμως μπορεί να μην αληθεύει). Δηλαδή τα γνωρίσματα του όλου μπορεί



Σχήμα 4.12: Μια ιεραρχία της σχέσης *parts*

Στο σχήμα φαίνεται πως η σχέση *parts* μέσω της μεταβατικής ιδιότητας δημιουργεί ιεραρχίες.

να λειτουργούν ως default τιμές για τα αντίστοιχα γνωρίσματα των μερών. Αντίστροφα, αν το χρώμα του αμαξώματος είναι κόκκινο, τότε η ιδιότητα αυτή μεταφέρεται στο όλον και λέμε ότι και το χρώμα του αυτοκινήτου είναι κόκκινο. Στο ΚΛΕΙΩ τα γνωρίσματα αυτά δε διαφοροποιούνται με κάποιο τρόπο ούτε βέβαια υπάρχει στην TELOS μηχανισμός που να υλοποιεί την *parts* έτσι ώστε να ισχύουν οι παραπάνω ιδιότητες, πράγμα που δεν είναι και αναγκαίο για την περιγραφή πολιτιστικών αντικειμένων, αλλά μια περαιτέρω μελέτη της σχέσης αυτής θα είχε ενδιαφέρον.

4.6.6 Οι κατηγορίες γνωρισμάτων probably, possible, necessary, mainCharacteristic, unique, source

Οι κατηγορίες αυτές δρούν ως παράγοντες ''αξιοπιστίας'' στην απόδοση ενός γνωρίσματος. Ορίζονται από την κλάση **Individual** στην ίδια , εκτός από τη *source* που ορίζεται από την **Attribute** στην κλάση **Source**.

Η κατηγορία *probably* εκφράζει την έννοια του πιθανού, για παράδειγμα ένα γεγονός έγινε *πιθανόν* το 1980. Η κλάση *possible* εκφράζει την έννοια του δυνατου, του όχι υποχρεωτικού, για παράδειγμα, ένα είδος φορεσιάς είναι δυνατόν να έχει ως μέρος του ένα μαντήλι αλλά μπορεί το ίδιο είδος να υπάρχει και χωρίς μαντήλι. Η κατηγορία *necessary*, αντίθετα εκφράζει ότι το γνώρισμα που αποτελεί περίπτωσή της είναι απαραίτητο να υπάρχει (να έχει τιμη δηλαδή). Εδώ βέβαια, εκφράζεται ένας περιορισμός ακεραιότητας ο οποίο όμως λόγω της έλλειψης κατάλληλου μηχανισμού στην TELOS δεν είναι δυνατόν

να υλοποιηθεί. Η κατηγορία *mainCharacteristic* εκφράζει ότι ένα γνώρισμα αποτελεί κύριο χαρακτηριστικό της κλάσης ενώ η *unique* ότι το γνώρισμα πρέπει να έχει μοναδική τιμή (άλλος ένας περιορισμός ακεραιότητας). Η *source* αποδίδει την πηγή της πληροφορίας που παριστάνει ως τιμή του γνωρίσματος, είναι δυνατόν να αποδοθεί από οποιοδήποτε γνώρισμα σε περιπτώσεις της κλάσης **Source** που μπορεί να είναι κάποιο πρόσωπο, βιβλίο, παράδοση, κλπ.

Οι κατηγορίες αυτές δρούν ως παράγοντες ‘‘αξιοπιστίας’’ της πληροφορίας γιατί, στην TELOS η απόδοση τιμής σε ένα γνώρισμα δεν είναι υποχρεωτική ή μπορεί να είναι και πολλαπλή. Έτσι πρέπει να υπάρχει ένας τρόπος για να ελεγχθεί η ‘‘σοβαρότητα’’ και η σημασία της πληροφορίας. Έτσι το μοντέλο γίνεται πιο εκφραστικο αφού είναι δυνατόν να κρατηθεί όχι σίγουρη ή και αντιφατική πληροφορία η οποία όμως αναγνωρίζεται ή και δικαιολογείται ως τέτοια.

Κεφάλαιο 5

Παραγωγή συστημάτων τεκμηρίωσης συνόλων αντικειμένων από το ΚΛΕΙΩ

Στον κορμό του ΚΛΕΙΩ που περιγράφηκε στα προηγούμενα κεφάλαια, έγιναν προσθήκες ως επέκταση του μοντέλου για την τεκμηρίωση δυο διαφορετικών συλλογών αντικειμένων. Συγκεκριμένα, για ένα σύνολο Βυζαντινών και νεότερων Κρητικών αγγείων και για ένα σύνολο παραδοσιακών ενδυμάτων και ενδυμασιών από τη Λαογραφική συλλογή του Ιστορικού Μουσείου Κρήτης.

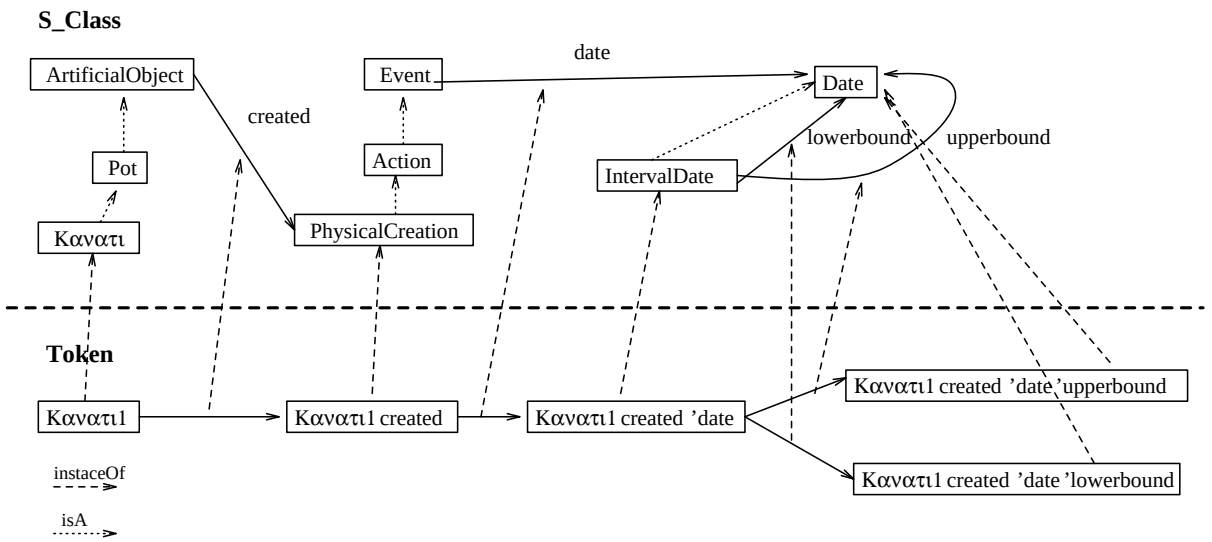
Στο κεφάλαιο αυτό υπάρχει μια σύντομη περιγραφή των οντοτήτων που προστέθηκαν στο ΚΛΕΙΩ για να γίνει δυνατή η τεκμηρίωση των συλλογών αυτών καθώς και το σκεπτικό που ακολουθήθηκε κατά την επέκταση του μοντέλου σε συγκεκριμένες πλέον ανάγκες.

5.1 Μεθοδολογικά ζητήματα κατά την εξειδίκευση του ΚΛΕΙΩ για την περιγραφή συγκεκριμένων συνόλων αντικειμένων

Το κύριο πρόβλημα που εμφανίστηκε κατά την τεκμηρίωση των δυο συλλογών είναι ότι τα αντικείμενα που περιγράφονται είναι διαφορετικής φύσης από τα αντικείμενα στα οποία αναφέρεται το πρότυπο CIDOC/ICOM, που αποτέλεσε την βάση για την κατασκευή του ΚΛΕΙΩ όσον αφορά τη συνήθη περιγραφή μουσειακών αντικειμένων. Συγκεκριμενα, τα αντικείμενα που τεκμηριώνονται με βαση το πρότυπο CIDOC/ICOM είναι έργα τέχνης, δηλαδη αντικείμενα μοναδικά με καλλιτεχνική αξία. Αντίθετα στα αγγεία και στα ενδύματα έχουμε αντικειμενα καθημερινής χρήσης ή και μαζικής παραγωγής των οποίων οι ιδιότητες συγκεντρώνονται συνήθως στις κλάσεις. Αυτό οδήγησε στην εισαγωγή της κατηγορίας γνωρισμάτων *default* που παρουσιάστηκε στο κεφάλαιο 4.

Επίσης υπήρξε πρόβλημα ονοματολογίας των οντοτήτων που περιγράφουν τόσο τον πληθυσμό όσο και τις κλάσεις του μοντέλου. Επειδή τόσο τα συγκεκριμένα αγγεία όσο και οι φορεσιές δεν έχουν ξεχωριστό όνομα, όπως συχνά έχει για παράδειγμα ένα συγκεκριμένο έργο τέχνης, θεωρήθηκε ότι η καλύτερη λύση θα ήταν η οντότητα που περιγράφει το συγκεκριμένο μουσειακό αντικείμενο να παίρνει τό όνομα της κλάσης με επίθημα τον αριθμό που δίνεται στο αντικείμενο από το μουσείο. Έτσι δεν υπάρχουν προβλήματα ομοωνυμιών και αυτή η μέθοδος ονομασίας συνιστάται και για αντικείμενα που είναι μοναδικά, αφού το πραγματικό τους όνομα δίνεται μέσω της κατηγορίας *name* (άλλωστε και σε μοναδικά αντικείμενα μπορεί να υπάρχουν περιπτώσεις ομονυμιών, π.χ. πίνακες με τον ίδιο τίτλο). Επίσης οι οντότητες που περιγράφουν τις τιμές στα γνωρίσματα των αντικειμένων και που δεν έχουν δικό τους όνομα, δηλαδή οντότητες που περιγράφουν γεγονότα κατασκευής, ανεύρεσης, συκεκριμένης χρήσης αντικειμένων, κλπ, έχουν ως λογικό όνομα το όνομα του αντικειμένου μαζί με τό όνομα του γνωρίσματος του οποίου αποτελούν τιμή. Έτσι π.χ. το **Κανάτι1** έχει ως τιμή στο γνώρισμα *created* μια οντότητα που λέγεται **Κανάτι1'created**. Με τον ίδιο τρόπο ονομάζονται και οι οντότητες που αποτελούν τιμές σε γνωρίσματα τέτοιων ''εξαρτημένων'' οντοτήτων, π.χ. η τιμή του γνώρισματος *date* της οντότητας **Κανάτι1'created** είναι **Κανάτι1'created'date**. Στο σχήμα 5.1 φαίνεται αυτός ο τρόπος ονοματοδοσίας. Έτσι βέβαια, τα ονόματα των οντοτήτων μεγαλώνουν πολύ και δεν είναι ιδιαίτερα ευανάγνωστα, είναι απαραίτητα όμως, αφού η TELOS δεν έχει μηχανισμό που να ελέγχει την εμβέλεια ενός ονόματος, έτσι ώστε να είναι δυνατή η πολλαπλή χρήση ενός ονόματος και να αποφεύγονται τα μεγάλα ονόματα. Παρατηρούμε ότι οι οντότητες που ονομάζονται με αυτόν τον τρόπο αναφέρονται μέσω γνωρισμάτων που είναι περιπτώσεις της κατηγορίας γνωρισμάτων *private*. Όπως αναφέρθηκε στην παράγραφο 4.6.3 η κατηγορία αυτή ορίζει ιεραρχίες οντοτήτων οι οποίες σε ένα υψηλότερο επίπεδο αφαίρεσης θα μπορούσαν να ειδωθούν ως μια οντότητα. Αυτό επιβεβαιώνεται από το γεγονός ότι δεν μπορούμε να αποδώσουμε στις οντότητες αυτές δικό τους όνομα, και γι'αυτό ονομάζονται με βάση την οντότητα που αποτελεί τη ρίζα της ιεραρχίας που ορίζει η κατηγορία *private*.

Η συγκέντρωση πολλών default τιμών στις κλάσεις, οδήγησε στον ορισμό περιπτώσεων της κατηγορίας γνωρισμάτων *default* για το υλικό, την προέλευση, το όνομα, τη χρήση, το μέγεθος, το σχήμα, το χρώμα , κλπ. Έτσι σε κάθε επέκταση του μοντέλου ο εκάστοτε χρήστης ορίζει τι είδους default τιμές χρειάζονται και τις περιγράφει με αντίστοιχες περιπτώσεις της κατηγορίας *default* , η οποία (και μόνο αυτή) ανήκει στον κορμό του μοντέλου.



Σχήμα 5.1: Ονοματοδοσία ''εξαρτημένων'' οντοτήτων

Στο σχήμα φαίνεται ο τρόπος ονοματοδοσίας ''εξαρτημένων'' οντοτήτων, δηλαδή οντοτήτων που δεν έχουν δικό τους όνομα, όπως γεγονότα κατασκευής, ημερομηνίες, κλπ. Έτσι παίρνουν το όνομα της οντότητας που τις αναφέρει συν το όνομα του γνωρίσματος μέσω του οποίου γίνεται η αναφορά. Όπως φαίνεται στο σχήμα, η οντότητα που δηλώνει το γεγονός κατασκευής του ατόμου **Κανάτι1** ονομάζεται **Κανάτι1'created**, αφού αναφέρεται μέσω του γνωρίσματος *created* της **ArtificialObject**. Όμοια η οντοτητα που δηλώνει την ημερομηνία κατασκευής ονομάζεται **Κανάτι1'created'date**, μιας και αναφέρεται μέσω του γνωρίσματος *date* της **Event** και αφού η ημερομηνία δηλώνεται ως διάστημα αβεβαιότητας τα πάνω και κάτω όρια του διαστήματος ονομάζονται αντίστοιχα **Κανάτι1'created'date'upperbound** και **Κανάτι1'created'date'lowerbound**, μιας και αναφέρονται μέσω τον γνωρισμάτων *upperbound* και *lowerbound* της **IntervalDate**.

Ο ορισμός νέων κλάσεων έγινε μόνο όταν αυτό ήταν απαραίτητο, είτε για να δηλωθούν βασικές έννοιες της θεματικής περιοχής που περιγράφεται, όπως για παράδειγμα η κλάση **Pot** ή **Garment** που περιγράφουν τα αγγεία και τα ενδύματα, είτε για να περιοριστούν οι τιμές ενός γνωρίσματος σε συγκεκριμένες υποκλάσεις που πιθανόν να έχουν και επιπρόσθετα γνωρίσματα, για παράδειγμα ορίστηκε η κλάση **GarmentType** υποκλάση της **PartType** που περιγράφει τμήματα ενδυμάτων. Όλες οι κλασεις που προστέθηκαν είναι υποκλάσεις ή περιπτώσεις των ήδη υπαρχουσών κλάσεων. Πριν από κάθε προσθήκη βασικών εννοιών στον κορμό του μοντέλου πρέπει να γίνεται προσπάθεια να περιγραφεί η νέα έννοια ως υποκλάση ή περίπτωση μιας ήδη υπάρχουσας κλάσης ή μετακλάσης. Έτσι διασώζεται η οικονομία αλλά και η ορθότητα του μοντέλου καθώς αποφεύγονται πλεονασμοί και λάθη. Η σύνδεση με τον κορμό του ΚΛΕΙΩ διευκολύνει στην ανάκληση της πληροφορίας, αφού κάνει δυνατή τη χρήση των προκαθορισμένων ερωτήσεων,οι οποίες βασίζονται ούτως ή άλλως στις κύριες αφηρημένες έννοιες του κορμού. Έτσι αποφεύγεται

η κατασκευή ad hoc ερωτήσεων για κάθε επέκταση (χωρίς αυτό να αποκλείεται, αν αποδειχτεί ότι χρειάζεται ή είναι πιο λειτουργικό για το χρήστη του συστήματος).

5.2 Περιγραφή βυζαντινών και κρητικών αγγείων

Ουσιαστικά δεν πρόκειται για πραγματική μουσειακή συλλογή αγγείων αλλά για μια πλασματική συλλογή Βυζαντινών και νεότερων Κρητικών αγγείων καθημερινής χρήσης. Η επέκταση του ΚΛΕΙΩ για την περιγραφή τους έγινε ως ένα μεγάλο παράδειγμα για να προσδιοριστεί ο τρόπος επέκτασης του μοντέλου σε πραγματικά δεδομένα και να διαπιστωθεί η επάρκειά του. Οι πληροφορίες για τα Κρητικά αγγεία πάρθηκαν από το βιβλίο *''Τα Κρητικά Αγγεία του 19ου και του 20ου αιώνα''* του Χριστόφορου Βαλλιάνου και της Μαρίας Παδουβά, έκδοση του Κεντρου Ερευνών του Μουσείου Κρητικής Εθνολογίας [Βαλ], ενώ για τα Βυζαντινά χρησιμοποιήθηκε το βιβλίο *''Βυζαντινά Τσουκαλολάγηνα''* του Χ.Μπακιρτζή [Μπα89].

Δεδομένου ότι δεν πρόκειται για πραγματικά αντικείμενα, η πληροφορία για τον ίδιο τον πληθυσμό ήταν ελάχιστη, ενώ έμφαση δόθηκε στο σχηματισμό των κλάσεων που περιγράφουν τα είδη των αγγείων. Αυτό όμως βοήθησε να επικεντρωθεί η μελέτη στη μεθοδολογία της επέκτασης του μοντέλου, ενώ ταυτόχρονα πρόσφερε ένα πιο ευανάγνωστο μοντέλο που προσφέρεται περισσότερο για τη μελέτη χαρακτηριστικών περιπτώσεων οι οποίες στην περίπτωση πληθώρας ύλης δεν θα καταδείκνυαν τόσο φανερά τα προβλήματα που υπήρχαν. Το μοντέλο αυτό λοιπόν έδρασε ώς παράδειγμα, με βάση το οποίο έγινε επαναληπτικός σχεδιασμός σε κάποια σημεία του ΚΛΕΙΩ που η αρχική σχεδίαση δεν είχε αναπτύξει εκτενώς. Επίσης αποτέλεσε το πρώτο πεδίο δοκιμής των προκαθορισμένων ερωτήσεων και του μηχανισμού κατασκευής όψεων, ο οποίος όμως δεν ολοκληρώθηκε στα πλαίσια αυτής της εργασίας.

5.2.1 Έννοιες που προστέθηκαν στον κορμό του μοντέλου ΚΛΕΙΩ

Η βασική οντότητα που περιγράφει τα αγγεία είναι η κλάση **Pot** περίπτωση της **PhysicalObjectType** και υποκλάση της **ArtificialObject**. Έτσι κληρονομεί όλα τα γνωρίσματά τους και έχει επιπλέον τα :

- *neck, body, opening, bottom, walls, handle, candleHolder :* Είναι όλα περιπτώσεις της κατηγορίας γνωρισμάτων *parts* . Παίρνουν όλα τιμές σε αντίστοιχες κλάσεις που είναι περιπτώσεις της **PotPart**, υποκλάσης της **Part** και της **ArtificialObject** , η οποία περιγραφει τα αντικείμενα εκείνα που έχουν την ιδιότητα να αποτελούν τμήμα ενός

αγγείου. Ο κατάλογος των τμημάτων θα μπορούσε να είναι μεγαλύτερος ανάλογα με τα τμήματα ενός αγγείου που αξίζει να περιγραφούν. Αυτά που υπάρχουν είναι αυτά που περιγράφονται συνήθως μαζί με τα αγγεία στα [Βαλ], [Μπα89].

- *decoration :* Αποτελεί εξειδίκευση του αντίστοιχου γνωρίσματος που κληρονομείται από την **ArtificialObject** και παίρνει τιμές στην κλάση **PotDecoration** που είναι υποκλάση της **Decoration**. Είναι περίπτωση της κατηγορίας γνωρισμάτων *parts.*

- *created :* Αποτελεί εξειδίκευση του αντίστοιχου γνωρίσματος της **ArtificialObject**. Παίρνει τιμές στην κλάση **PotCreation** που είναι εξειδίκευση της **Creation**. Είναι περίπτωση της κατηγορίας γνωρισμάτων *creation.*

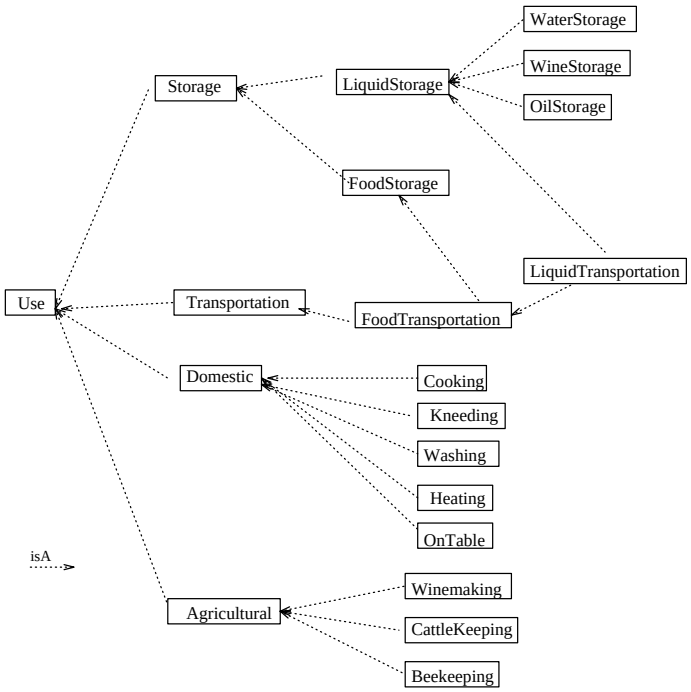
- *origin :* Αναφέρεται στην προέλευση του αγγείου και παίρνει τιμές στην **Place**.

Οι κλάσεις **PotParts** και **PotDecoration** έχουν μια σειρά υποκλάσεων που περιγράφουν τα διάφορα μέρη ενός αγγείου και τα είδη των διακοσμήσεων. Οι υποκλάσεις της **PotDecoration** ορίζονται με απαρίθμηση.

Οι διάφορες χρήσεις των αγγείων περιγράφονται με ανάλογες κλάσεις , που είναι υποκλάσεις της **Use** και περιπτώσεις της **UseType** . Τέτοιες κλάσεις είναι οι **Cooking, Heating, DomesticUse, Washing, Beekeeping, AgriculturalUse, Storage** , κλπ. Οι κλάσεις αυτές οργανώνονται σε μια ιεραρχία υποκλάσεων που φαίνεται στο σχήμα 5.2.

Υπάρχουν εννέα κλάσεις που περιγράφουν αντίστοιχα είδη Βυζαντινών αγγείων (συγκεκριμένα οι κλάσεις είναι : **Χύτρα, Εσχάρα, Λαγήνα, Σταμνός, ΒυζαντινόΦλασκί, Πίθος, Βυτίνα, Κούρελος,Κουρούπι**), και είκοσιοχτώ κλάσεις που περιγράφουν Κρητικά αγγεία, (**Τσικάλι, Λαΐνι, Στάμνα, ΚρητικόΦλασκί, Πιθάρι, Κουνενίδι, Κουρούπι, Κιασές, Χαβανόζι, Χαβάνι, Λεκάνη, Λεκανίδι, Αλουσιδιάστρα, Φρασκί, Κολυμπήθρα, Κρασοπίθαρο, Λαδοπίθαρο, Θρούμπα, Μεσοπίθαρο, Μπουντάντζα, Κανάτα, Γαλέτι, Μπρίκι, Μπρίκα, Μαρίολικο, Ποτίστρα, Φουφού, Βρύση**). Ο πληθυσμός αποτελείται συνολικά από 43 αγγεία.

Όπως αναφέρθηκε και παραπάνω, επειδή τα αγγεία έχουν ως συγκεκριμένα αντικείμενα λίγες ιδιότητες που τα διαφοροποιούν, συγκεντρώθηκαν στις κλάσεις πολλές default τιμές. Έτσι ορίστηκαν οι εξής περιπτώσεις της κατηγορίας γνωρισμάτων *default* : *default_name, default_size, default_shape, default_material, default_usedfor, default_origin, default_dating.* Επίσης ορίστηκε το γνώρισμα *spread_at* που περιγράφει την περιοχή διάδοδης ενός αγγείου και αποδίδεται στις κλάσεις που περιγράφουν τα αγγεία, μια και η εξάπλωση αναφέρεται στο είδος του αγγείου και όχι σε μεμονωμένες περιπτώσεις.

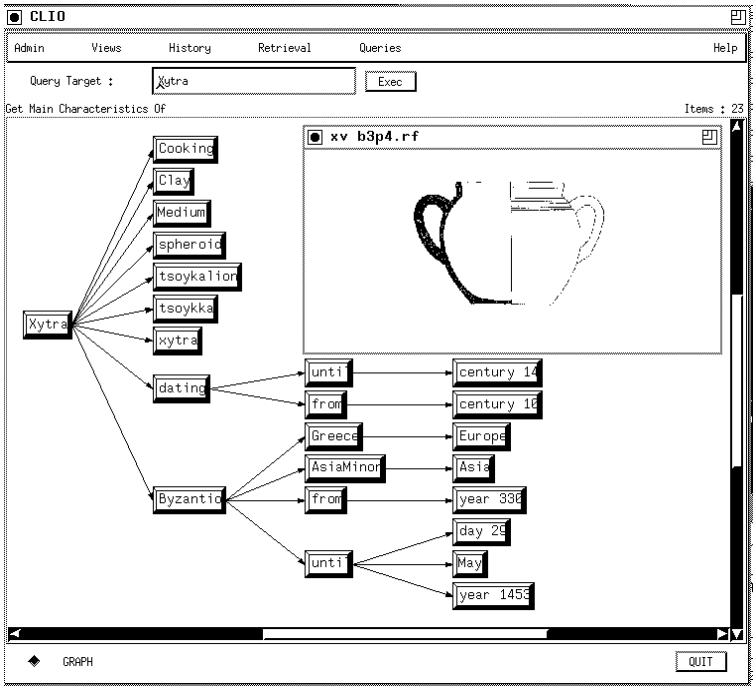


Σχήμα 5.2: Η ιεραρχία γενίκευσης στις χρήσεις των αγγείων

Επίσης ορίστηκε η κλάση **Τεχνίτες** που περιγράφει τα είδη των τεχνιτών και η εξειδίκευση αυτής **ΤεχνίτεςΑγγείων** που έχει ως υποκλάσεις τα διάφορα είδη τεχνιτών αγγείων. Ακόμη έχουν οριστεί κλάσεις που παριστάνουν τα διαφορετικά είδη πηλού, και είναι υποκλάσεις της **Clay**. Τα σχήματα και τα μεγέθη των αγγείων ορίζονται με απαρίθμηση περιπτώσεων στις κλάσεις **Shape** και **Size** αντίστοιχα.

Για την παρουσίαση της πληροφορίας χρησιμοποιήθηκε το Σημασιολογικό Σύστημα Ευρετηριασμού (ΣΣΕ) που περιγράφεται στο κεφάλαιο 6. Το ΣΣΕ παρέχει τη δυνατοτητα παρουσίασης εικόνων, ελεύθερου κειμένου και ήχου. Η περιγραφή των αγγείων συνοδεύεται από ασπρόμαυρα σχέδια που περιέχονται στα [Βαλ] [Μπα89]. Υπάρχουν επτά εικόνες βυζαντινών και 37 εικόνες κρητικών αγγείων. Επιπλέον υπάρχουν τέσσερα ηχητικά μηνύματα, απαγγελίες ποιημάτων και ρητών που σχετίζονται με βυζαντινά αγγεία (πηγή ήταν το [Μπα89]) [1] Στην εικόνα 5.3 φαίνεται ένας τρόπος παρουσίασης από το ΣΣΕ της πληροφορίας για την κλάση **Χύτρα** που αναφέρεται στο ομώνυμο είδος αγγείου. Οι

[1]Οι εικόνες και τα ηχητικά μυνήματα χρησιμοποιήθηκαν αρχικά για το θέμα του μαθήματος Πληροφοριακά Συστήματα που προσφέρθηκε απο το Τμήμα Επιστήμης Υπολογιστών του Πανεπιστημίου Κρήτης την Άνοιξη του 1992. Μετά χρησιμοποιήθηκαν ως πολύμορφη πληροφορία για να εμπλουτίσουν την περιγραφή από το ΚΛΕΙΩ βυζαντινών και κρητικών αγγείων.



Σχήμα 5.3: Παρουσίαση του είδους **Χύτρα** από το ΣΣΕ

λειτουργίες του ΣΣΕ περιγράφονται στο κεφάλαιο 6. Το σύνολο των οντοτήτων της βάσης (μαζί με τον κορμό του ΚΛΕΙΩ) είναι 1796. Οι οντότητες που προστέθηκαν στον κορμό του μοντέλου παρουσιάζονται αναλυτικά στο Παράρτημα Β.

5.3 Περιγραφή ελληνικών λαϊκών ενδυμάτων

Η περιγραφή ενδυμάτων και ενδυμασιών από τη Λαογραφική Συλλογή του Ιστορικού Μουσείου Κρήτης αποτελεί για την ώρα την εκτενέστερη συλλογή αντικείμενων που υπάρχει στο ΚΛΕΙΩ. Οι πληροφορίες δόθηκαν από το Ιστορικό Μουσείο Κρήτης. Στην εργασία αυτή περιλαμβάνεται η κατασκευή του μοντέλου για την περιγραφή των ενδυμάτων και η ενδεικτική εισαγωγή στοιχείων που αναφέρεται στην περιγραφή δυο ενδυμασιών. Η εισαγωγή όμως δεδομένων συνεχίζεται και προβλέπεται ότι θα περιγραφούν όλα σχεδόν τα ενδύματα του μουσείου.

Στην περίπτωση αυτή τα δεδομένα ήταν πραγματικά και τα κύρια θέματα που ανέκυψαν ήταν ο όγκος της πληροφορίας και η επεξεργασία του και η φύση της, μιας και τα πραγματικά δεδομένα έχουν ασάφειες και αντιφάσεις. Έτσι έγινε δυνατό να φανεί

η εκφραστική ικανότητα του ΚΛΕΙΩ αλλά και η επάρκειά του, μιας και δε χρειάστηκε να προστεθούν στον κορμό του μοντέλου παρά μόνο οι έννοιες που είχαν σχέση με την περιοχή. Μοναδική εξαίρεση είναι η σχέση επίθεσης ενός αντικειμένου σε κάποιο άλλο, αφού είναι ο συνήθης τρόπος για την ταξινόμηση των ενδυμάτων από τους ειδικούς, αλλά δεν είχε προβλεφθεί στο αρχικό μοντέλο.

Σύμφωνα με την ανάλυση της πληροφορίας για παραδοσιακά ενδύματα που γίνεται στο [Τσε], υπάρχουν δύο διαφορετικές οντότητες : *τα ενδύματα* και οι *ενδυμασίες*. Τα ενδύματα είναι απλές οντότητες, που μπορεί να αποτελούν τμήματα μιας (ή και περισσότερων) ενδυμασίας, η οποία, ως σύνολο ενδυμάτων, είναι σύνθετη οντότητα. Για τα ενδύματα οι πληροφορίες που πρέπει να υπάρχουν στο σύστημα είναι οι εξής:

- Το όνομά τους, ‘‘επίσημο’’ ή/και τοπικό. Αν είναι τοπικό, να αναφέρεται το τοπωνύμιο προέλευσης. Αναφορά σε τυχόν συνώνυμα, την ιστορία και ετυμολογία του ονόματος.
- Αν ανήκει σε κάποιο ενδυματολογικό σύνολο, υπαρκτό ή όχι στο μουσείο.
- Φυσική περιγραφή του ενδύματος. Οι φυσικές του διαστάσεις (πλάτος, μήκος, βάρος, κλπ), η εμφάνισή του (μονόχρωμο, πολύχρωμο, κλπ), αν είναι ακέραιο ή όχι. Τί είδους διακόσμηση υπάρχει.
- Στοιχεία για την κατασκευή του ενδύματος. Πότε, πού και από ποιόν κατσκευάστηκε, από τί υλικά και η τεχνική κατασκευής, το είδος των εργαλείων που χρησιμοποιήθηκαν. Ειδικά για τον κατασκευαστή πρέπει να είναι γνωστό το φύλο, το επάγγελμα, η κοινωνική του τάξη, η ηλικία του και άλλα παρόμοια χαρακτηριστικά που κρίνονται σημαντικά από κάποιον ερευνητή.
- Αν έγινε κάποια μετατροπή στο ένδυμα και ποιά είναι αυτή. Για τη μετατροπή τηρούνται στοιχεία ανάλογα με αυτά της κατασκευής.
- Η χρήση του ενδύματος. Πότε, που και από ποιόν χρησιμοποιείται. Για τους χρήστες ισχύει ότι και για τους κατασκευαστές.
- Ποιά η θέση του ενδύματος σε σχέση με τα άλλα ενδύματα και με το σώμα. Πώς ακριβώς φοριέται.
- Το καθεστώς ιδιοκτησίας του ενδύματος, τόσο στο μουσείο όσο και παλιότερα.
- Ο αριθμός (ή αριθμοί) του αντικειμένου στο μουσείο και η συλλογή στην οποία ανήκει.

- Αν υπάρχουν όμοια ή συναφή αντικείμενα.
- Άλλες πληροφορίες που όμως ανήκουν στο σύστημα διαχείρισης συλλογών, όπως η θέση του αντικειμένου στο μουσείο, στοιχεία για τη συντήρηση, κλπ.

Για τις ενδυμασίες η πληροφορία που πρέπει να υπάρχει στο σύστημα είναι :

- Το όνομα της ενδυμασίας (στοιχεία ανάλογα με αυτά του ενδύματος).
- Περιγραφή της ενδυμασίας, αν είναι ακέραιη ή όχι, αν διατηρείται σε καλή κατάσταση ή όχι, πόσα και ποιά τμήματα την αποτελούν, αν είναι πραγματική ή τεχνητή οντότητα (φτιαγμένη στο μουσείο), ποιές είναι οι διαστάσεις της (συνολικό βάρος), ποιά η εμφάνισή της (βασικά χρώματα), ποιά η χρηματική της αξία και αν έχει διακόσμηση.
- Στοιχεία για την κατασκευή της ανάλογα με εκείνα του ενδύματος.
- Αν έχει υποστεί μετατροπές και ποιές είναι αυτές. (ανάλογα στοιχεία με εκείνα του ενδύματος)
- Ποιά είναι η χρήση της (ανάλογα στοιχεία με εκείνα του ενδύματος).
- Πληροφορίες για το καθεστώς ιδιοκτησίας της ανάλογες με εκείνες του ενδύματος.
- Ο αριθμός (αριθμοί) του αντικειμένου στο μουσεία και σε ποιά συλλογή ανήκει.
- Στοιχεία που ανήκουν στο σύστημα διαχείρισης συλλογών ανάλογα με εκείνα του ενδύματος.

Οι απαιτήσεις που πρέπει να εκπληρώνει το σύστημα είναι :

- Να υπάρχει η δυνατότητα να δηλώνεται πληροφορία με διαφορετικό βαθμό βεβαιότητας (π.χ. κάποιο ένδυμα *ίσως* χρησσιμοποιείται τις γιορτές, κλπ), να δηλώνονται οι πηγές της πληροφορίας (π.χ. ποιός ερευνητής υποστηρίζει κάποια άποψη, κλπ).
- Να μπορεί να βρεί ο χρήστης όλα τα ομοειδή αντικείμενα δίνοντας ένα οποιοδήποτε όνομα που τα χαρακτηρίζει.
- Να μπορεί ο χρήστης να βρίσκει όλα τα αντικείμενα σε σχέση με την εμφάνιση, τα υλικά, τη διακόσμηση, την τεχνική και τη χρήση τους.
- Να έχει ο χρήστης στατιστικά στοιχεία για τα διακοσμητικά θέματα.

- Να έχει ο χρήστης τη δυνατότητα μαζί με τις ενδυμασίες να βλέπει και τα τμήματα που τις αποτελούν.

Πολλές από τις παραπάνω απαιτήσεις για την περιγραφή ενδυμάτων και ενδυμασιών ικανοποιούνται από τον κορμό του ΚΛΕΙΩ, αλλά όπως μπορεί εύκολα να διαπιστωθεί μερικές από τις υπάρχουσες οντότητες χρειάζονται περισσότερη εξειδίκευση (όπως για παράδειγμα η **Decoration**), ενώ απαραίτητη είναι η δημιουργία νέων που θα περιγράφουν τα είδη των ενδυμάτων και των ενδυμασιών. Όσον αφορά τις απαιτήσεις για τις λειτουργίες τους συστήματος, η πρώτη καλύπτεται από τις κατηγορίες γνωρισμάτων του ΚΛΕΙΩ που περιγράφονται στην παράγραφο 4.6, η δεύτερη και η τρίτη καλύπτονται από τις προκαθορισμένες ερωτήσεις που θα παρουσιαστούν στο κεφάλαιο 6, η τέταρτη δεν καλύπτεται από το ΚΛΕΙΩ, αφού δεν υπαρχει η δυνατότητα παρουσίασης στατιστικών στοιχείων (αλλά μπορεί να καλυφθεί άπό το σύστημα διαχείρισης συλλογών που αποτελεί μέρος του ΠΣΥΜ [Μπεκ92]), ενώ η τελευταία αφορά την επαφή χρήσεως.

Στην επόμενη παράγραφο παρουσιάζεται η επέκταση του ΚΛΕΙΩ, έτσι ώστε να γίνει δυνατή η περιγραφή της συλλογής παραδοσιακών ενδυμάτων, καθώς και τα ειδικά θέματα που προέκυψαν.

5.3.1 Έννοιες που προστέθηκαν στον κορμό του μοντέλου ΚΛΕΙΩ

Οι βασικές έννοιες του αντικειμένου που μπορεί να χρησιμοποιηθεί για ένδυση, του ενδύματος (τμήμα παραδοσιακής ενδυμασίας ή αυτόνομη μονάδα) και της ενδυμασίας (ένα συγκεκριμένου τύπου σύνολο από ενδύματα) περιγράφονται από τις κλάσεις **Cloth, Garment** και **Suit** αντίστοχα. Η κλάση **Cloth** είναι περίπτωση της **PhysicalObjectType** και υποκλάση της **ArtificialObject**. Έχει τα γνωρίσματα :

- *created* : Αναφέρεται στο γεγονός δημιουργίας του ρούχου. Πρόκειται για εξειδίκευση του αντίστοιχου γνωρίσματος που κληρονομείται από την κλάση **ArtificialObject**. Παίρνει τιμές στην κλάση **ClothCreation**.

- *decoration* : Δηλώνει τη διακόσμηση του ρούχου. Είναι εξειδίκευση του αντίστοιχου γνωρίσματος της **ArtificialObject**. Παίρνει τιμές στην κλάση **ClothDecoration**.

- *official_name, local_name* : Περιγράφουν το επίσημο και το τοπικό όνομα ενός ρούχου. Παίρνουν τιμές στην κλάση **ClothName**.

Η **Garment** είναι υποκλάση της **Cloth** . Γνωρίσματά της είναι τα εξής :

- *official_name, local_name* : Δηλώνουν το επίσημο και το τοπικό όνομα ενός ενδύματος αντίστοιχα. Αποτελούν εξειδίκευση των αντίστοιχων γνωρισμάτων της **Cloth**.Παίρνουν τιμές στην κλάση **GarmentName**.

- *created* : Αναφέρεται στο γεγονός της δημιουργίας ενός ενδύματος. Αποτελεί εξειδίκευση του αντίστοιχου γνωρίσματος της **Cloth** και παίρνει τιμές στην κλάση **GarmentCreation**.

- *garment_parts* : Αναφέρεται στα τμήματα ενός ενδύματος . Είναι περίπτωση της κατηγορίας γνωρισμάτων *parts* και παίρνει τιμές στην κλάση **GarmentPart**.

- *origin* : Δηλώνει την προέλευση του ενδύματος. Παίρνει τιμές στην κλάση **Place**.

Η κλάση **Suit** που περιγράφει τις ενδυμασίες είναι και αυτή υποκλάση της **Cloth**. Έχει τα γνωρίσματα :

- *official_name, local_name* : Δηλώνουν το επίσημο και τοπικό όνομα της ενδυμασίας αντίστοιχα. Αποτελούν εξειδικεύσεις των αντίστοιχων γνωρισμάτων της κλάσης **Cloth**. Παίρνουν τιμές στην κλάση **SuitName**.

- *created* : Αναφέρεται στη δημιουργία της ενδυμασίας. Είναι εξειδίκευση του αντίστοιχου γνωρίσματος της **Cloth**. Παίνει τιμές στην κλάση **SuitCreation**.

- *suit_parts* : Αναφέρεται στα μέρη μιας ενδυμασίας. Παίρνει τιμές στην κλάση **Garment**, αφού μια ενδυμασία απαρτίζεται από ενδύματα.

Η **Suit** έχει ως υποκλάσεις την **RealSuit** και την **VirtualSuit** που διαχωρίζουν κατα πόσο τα συγκεκριμένα ενδύματα αποτελούν μια ενδυμασία πραγματική (όχι απαραίτητα αυθεντική, αυτό δηλώνεται από την κλάση **ΑυθεντικόΡούχο**) ή μια ενδυμασία που κατασκευάστηκε στο μουσείο από διάφορα ενδύματα. Επίσης υπάρχουν κλάσεις (οι οποίες αναφέρθηκαν παραπάνω ως πεδία τιμών των γνωρισμάτων) που αποτελούν εξειδίκευση αντίστοιχων του βασικού μοντέλου για τη συγκεκριμένη συλλογή, όπως **ClothCreation, GarmentCreation, SuitCreation, ClothDecoration, ClothCreationTechnique**, κοκ). Μια αναλυτική παρουσίαση των κλάσεων και των γνωρισμάτων για την περιγραφή ενδυμάτων και ενδυμασιών βρίσκεται στο παράρτημα Β.

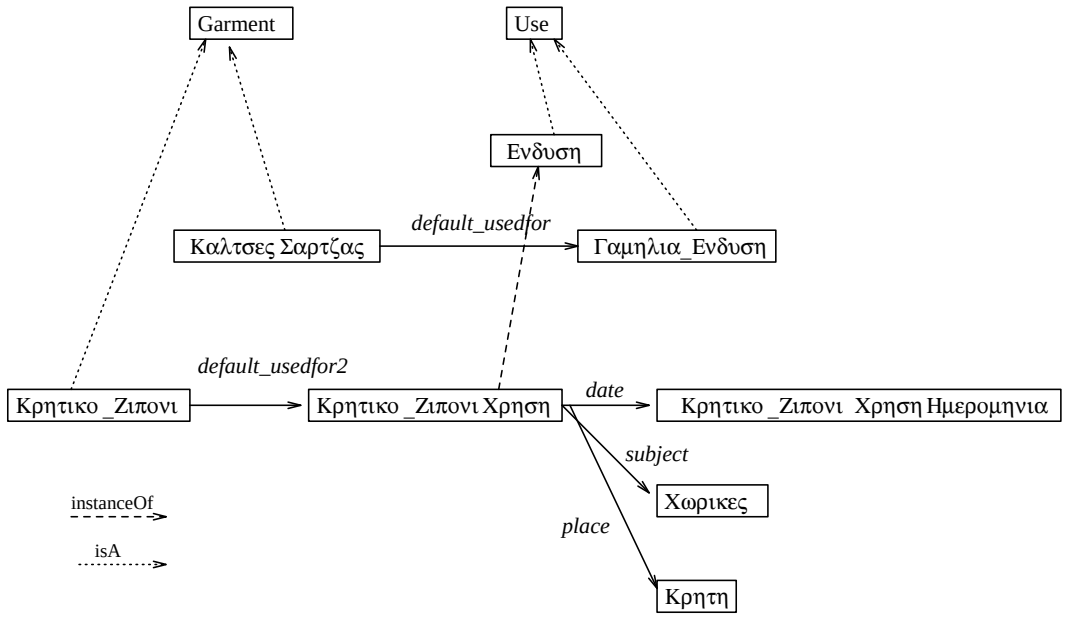
Επειδή ένας συνήθης τρόπος ταξινόμησης των ενδυμάτων είναι η σχετική θέση τους μεταξύ τους και ως προς το σώμα, ορίστηκε η κατηγορία γνωρισμάτων *relative_position* από την **Existence** στην ίδια μετακλάση, και οι υποκλάσεις της *above* και *under* από την **PhysicalObjectType** στην ίδια. Έτσι κάθε είδος ενδύματος μπορεί να προσδιοριστεί

σχετικά με κάποιο άλλο ή και με το σώμα (π.χ. ένα είδος ενδύματος φοριέται πάνω ή κατω από ένα άλλο, το οποίο φοριέται πάνω από το σώμα, κλπ).

Όπως και στην περίπτωση των αγγείων υπάρχουν πολλά γνωρίσματα τα οποία έχουν default τιμές. Έτσι ορίστηκαν οι εξής περιπτώσεις της κατηγορίας *default* : *default_material, default_name, default_decoration, default_usedfor, default_created, default_color*. Εδώ αξίζει να σημειωθεί η ύπαρξη του γνωρίσματος *default_usedfor2*. Το γνώρισμα αυτό δηλώνει όχι ένα *τυπικό είδος χρήσης*, αλλά την *τυπική χρήση* ως γεγονός, δηλαδή πότε χρησιμοποιούνταν το συγκεκριμένο είδος ενδύματος (ή ενδυμασίας) από ποιούς, πού, κλπ. Έτσι δεν παίρνει τιμές στην μετακλάση **UseType** αλλά στην συζυγή της κλάση **Use**. Για παράδειγμα, στην κλάση **Κάλτσες_Σάρτζας**[2] το γνώρισμα *default_usedfor* έχει τιμή την κλάση **Γαμήλια_Ένδυση**, μιας και το συγκεκριμένο μέρος της ενδυμασίας φοριέται μόνο την ημέρα του γάμου. Εδώ αναφερόμαστε σε ένα *είδος* χρήσης, και πράγματι η κλάση **Γαμήλια_Ένδυση** είναι υποκλάση της κλάσης **Ένδυση** η οποία με τη σειρά της είναι υποκλάση της **Use**. Όμως στην κλάση **Κρητικό_Ζιπόνι** η πληροφορία που έχουμε για τη χρήση του ενδύματος αυτού είναι ότι φοριέται από το τελευταίο τέταρτο του 16ου αιώνα ως τον 2ο Παγκόσμιο Πόλεμο από χωρικές στην Κρήτη. Εδώ δεν υπάρχει κάποιο συγκεκριμένο είδος χρήσης, γι'αυτό αντί να χρησιμοποιηθεί το γνώρισμα *default_usedfor* χρησιμοποιήθηκε το *default_usedfor2* με τιμή μια περίπτωση της κλάσης **Ένδυση** με την ονομασία **Κρητικό_Ζιπόνι'χρήση**. Στο σχήμα 5.4 φαίνονται οι δυο περιπτώσεις. Η χρήση δύο διαφορετικών γνωρισμάτων για την έκφραση της τυπικής τιμής της χρήσης ενός είδους ενδύματος οφείλεται στην απουσία μηχανισμών στην TELOS για την απόδοση τυπικών τιμών. Η λύση αυτή μπορεί να προκαλέσει λάθη κατά την εισαγωγή των στοιχείων, αφού πρέπει κανενείς να ξεχωρίζει ποιά από τις δύο κατηγορίες να χρησιμοποιήσει. Συνήθως οι τιμές του γνωρίσματος *default_usedfor2* δεν έχουν ''δικό'' τους όνομα αλλά το όνομά τους αποτελείται από τη σύνθεση του ονόματος της κλάσης με τη λέξη ''χρήση'', π.χ. ''Κρητικό_Ζιπόνι'χρήση''. Αντίθετα οι τιμές του γνωρίσματος *default_usedfor*, μιας και αναφέρονται σε είδη χρήσης έχουν δικό τους όνομα, π.χ. ''Γαμήλια_Ένδυση''.

Αυτή τη στιγμή,υπάρχει πλήρης περιγραφή μόνο για δύο είδη ενδυμασιών, την ενδυμασία Ανωγείων (ή Σάρτζα) και την Κούδα (ενδυμασία της περιοχής Κρητσά Μεραμβέλου), και αντίστοιχα υπάρχουν δύο μόνο περιπτώσεις ενδυμασιών, μία από κάθε είδος. Υπάρχουν 38 είδη ενδυμάτων και 15 περιπτώσεις ακέραιων ενδυμάτων. Το σύνολο των οντοτήτων της βάσης (μαζί με τις οντότητες του κορμού του ΚΛΕΙΩ) είναι 2108. Στις εικόνες 5.5 και 5.6 φαίνεται μέρος της πληροφορίας για την ενδυμασία των

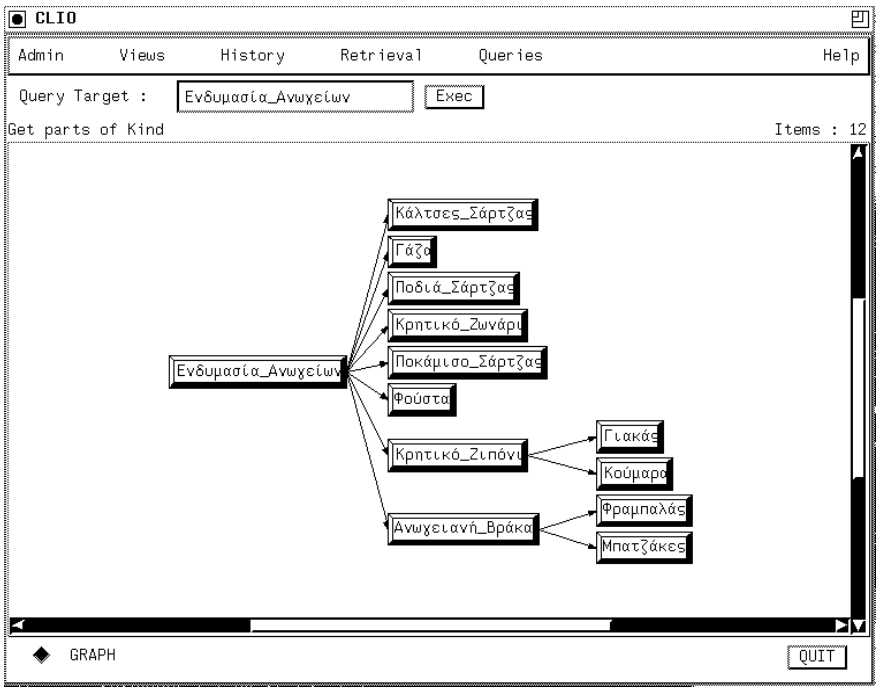
[2] *Σάρτζα* είναι ένα είδος ενδυμασίας της περιοχής των Ανωγείων



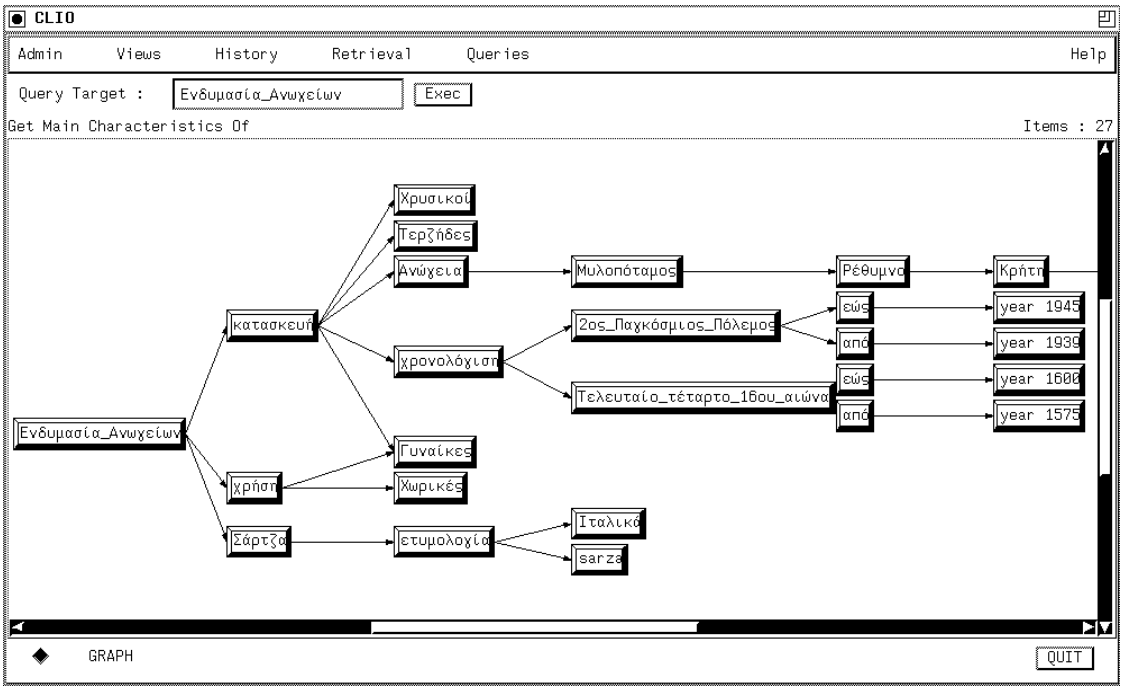
Σχήμα 5.4: Η χρήση των κατηγοριών *default_usedfor* και *default_usedfor2*

Στο σχήμα φαίνεται η χρήση των κατηγορίων *default_usedfor* και *default_usedfor2*. Η κατηγορία *default_usedfor* χρησημοποιείται όταν αναφερόμαστε σε ένα *είδος* χρήσης, όπως στο παράδειγμα η γαμήλια ένδυση, ενώ η *default_usedfor2* σε κάποια συγκεκριμένη χρήση, π.χ. για το κρητικό ζιπόνι ξέρουμε την ημερομηνία, τον τόπο χρήσης και τους χρήστες. Έτσι έχουμε αντί για *είδος* χρήσης μια περίπτωση της κλάσης **Use**. (Με πλάγια γράμματα φαίνονται τα ονόματα των κατηγοριών των γνωρισμάτων).

Ανωγείων (Σάρτζα) όπως παρουσιάζεται από το ΣΣΕ.



Σχήμα 5.5: Τμήματα της ενδυμασίας Ανωγείων



Σχήμα 5.6: Κύρια χαρακτηριστικά της ενδυμασίας Ανωγείων

Κεφάλαιο 6

Χρήση προκαθορισμένων ερωτήσεων

Στο κεφάλαιο αυτό περιγράφεται η χρήση προκαθορισμένων ερωτήσεων για την άντληση της πληροφορίας η οποία περιγράφεται στο ΚΛΕΙΩ. Οι προκαθορισμένες ερωτήσεις γίνονται μέσω του Σημασιολογικού Συστήματος Ευρετηριασμού (ΣΣΕ), το οποίο περιγράφεται στο επόμενο υποκεφάλαιο. Υπάρχουν δύο κατηγορίες ερωτήσεων , οι ερωτήσεις 1ης τάξεως και οι αναδρομικές ερωτήσεις. Η σημασία και η χρήση τους περιγράφονται στις αντίστοιχες παραγράφους του κεφαλαίου αυτού.

Η κατασκευή προκαθορισμένων ερωτήσεων σκοπό έχει να διευκολύνει το χρήστη παρέχοντάς του τη δυνατότητα να έχει με μορφή καταλόγου τις ερωτήσεις που γίνονται συχνότερα στο σύστημα και έχουν τη μεγαλύτερη σημασία. Επιπλέον μπορεί να αντλήσει την πληροφορία χωρίς να είναι υποχρεωμένος να ξέρει μια ερωτηματική γλώσσα. Γι' αυτό το λόγο πρέπει οι ερωτήσεις που παρέχονται από το σύστημα να είναι αρκετά γενικές έτσι ώστε να έχουν νόημα σε κάθε εξειδίκευση του μοντέλου ανάλογα με την επιστημονική περιοχή που περιγράφεται. Από την άλλη πλευρά όμως πρέπει να είναι και αρκετά εξειδικευμένες, έτσι ώστε να μην έχουν ως αποτέλεσμα μεγάλα σύνολα απαντήσεων που κουράζουν το χρήστη ή/και κάνουν την πληροφορία μη χρησιμοποιήσιμη.

Στο ΚΛΕΙΩ οι προκαθορισμένες ερωτήσεις γίνονται σε σχέση με τις βασικές έννοιες του μοντέλου που περιγράφηκε στο κεφάλαιο 3. Τέτοιες είναι ο χρόνος (με τη μορφή περιόδων), ο χώρος, τα πρόσωπα, τα αντικείμενα, κλπ, καθώς επίσης και οι βασικές σχέσεις μεταξύ των εννοιών αυτών, όπως η σχέση μέρους/όλου, οι ιστορικές σχέσεις, κλπ. Η χρησιμοποίηση αφηρημένων εννοιών επιτρέπει την αποδοτική χρήση των ερωτήσεων αυτών σε διαφορετικές επιστημονικές περιοχές, ενώ ταυτόχρονα ο διαχωρισμός τους σε ‘‘θέματα’’ και η χρήση παραμέτρων, όπως θα περιγραφεί παρακάτω δίνει σχετικά μικρά και ευανάγνωστα σύνολα απαντήσεων.

6.1 Το περιβάλλον του Σημασιολογικού Συστήματος Ευρετηριασμού (ΣΣΕ)

Το Σημασιολογικό Σύστημα Ευρετηριασμού (ΣΣΕ) είναι ένα εργαλείο περιγραφής και τεκμηρίωσης στενά συνδεδεμένων μεταξύ τους δεδομένων, εννοιών και πολύπλοκων σχέσεων ([Con]). Το ΚΛΕΙΩ αποτελεί εφαρμογή του ΣΣΕ στην περιγραφή και τεκμηρίωση πολιτισμικών δεδομένων. Όπως αναφέρθηκε παραπάνω η περιγραφή αυτή γίνεται μέσω της γλώσσας TELOS, η οποία αποτελεί ένα από τα κύρια συστατικά του ΣΣΕ. Για την άντηλση της πληροφορίας το ΣΣΕ παρέχει μια Βιβλιοθηκη Στοιχειωδών Ερωτηματικών Συναρτήσεων (ΒΣΕΣ) [Ντα93], [Dad92], μέσω της οποίας είναι δυνατή η κατασκευή των προκαθορισμένων ερωτήσεων που περιγράφονται σε αυτό το κεφάλαιο. Για την παρουσίαση της πληροφορίας (τόσο σε γραφική μορφή όσο και σε μορφή κειμένου) παρέχεται σύστημα επαφής χρήσεως. Στη συνέχεια ακολουθεί σύντομη περιγραφή της ΒΣΕΣ και του συστήματος επαφής χρήσεως.

6.1.1 Σύντομη περιγραφή της Βιβλιοθήκης Στοιχειωδών Συναρτήσεων (ΒΣΕΣ)

Η ΒΣΕΣ αποτελείται από συναρτήσεις οι οποίες εφαρμόζονται σε κόμβους του σημασιολογικού δικτύου (οντότητες του μοντέλου) που ορίζεται από την περιγραφή των δεδομένων σε TELOS, και έχουν ώς αποτέλεσμα ένα σύνολο οντοτήτων. Με τις συναρτήσεις αυτές είναι δυνατόν να αντηθεί η εξής πληροφορία :

- Οι τιμές των γνωρισμάτων μιας οντότητας.
- Οι οντότητες των οποίων αποτελεί γνώρισμα μια οντότητα.
- Η κλάση της οποίας μια οντότητα αποτελεί περίπτωση.
- Οι περιπτώσεις μιας οντότητας.
- Οι υπερκλάσεις μιας οντότητας.
- Οι υποκλάσεις μιας οντότητας.
- Οι τιμές των γνωρισμάτων μιας οντότητας, τα οποία αποτελούν περιπτώσεις μιας συγκεκριμένης κατηγορίας (ή μετακατηγορίας) γνωρισμάτων.
- Οι οντότητες, των οποίων τα γνωρίσματα μιας δεδομένης κατηγορίας (η μετακατηγορίας) έχουν ως τιμή μια δεδομένη οντότητα.

- Αναδρομική εφαρμογή των δυο παραπάνω ερωτήσεων για μια ή περισσότερες κατηγορίες (ή μετακατηγορίες).

Περισσότερα για την ΒΣΕΣ καθώς και μια αναλυτική περιγραφή των συναρτήσεων βρίσκονται στα [Ντα93], [Dad92].

Οι συναρτήσεις αυτές μπορούν να χρησιμοποιηθούν σε προγράμματα σε γλώσσα C ή C++ , αλλά υπάρχει και ένας διερμηνευτής που κάνει δυνατή τη διαλογική χρησιμοποίηση των συναρτήσεων αυτών. Ο διερμηνευτής αυτός χρησιμοποιείται από την επαφή χρήσεως για την εκτέλεση ερωτήσεων οι οποίες έχουν περιγραφεί μέσω της γλώσσας TELOS. Με αυτόν τον τρόπο κατακευάστηκαν οι προκαθορισμένες ερωτήσεις που περιγράφονται στο κεφάλιο αυτό. Το μοντέλο που χρησιμοιείται για την περιγραφή τους έχει άμεση σχέση με την επαφή χρήσεως και γι'αυτό περιγράφεται μαζί με αυτήν στο επόμενο υποκεφάλαιο.

6.1.2 Σύντομη περιγραφή της επαφής χρήσης του ΣΣΕ και του μοντέλου των προκαθορισμένων ερωτήσεων

Στο σχήμα 6.1 φαίνεται το αρχικό παράθυρο της επαφής χρήσεως. Υπάρχει ένα πεδίο όπου τίθεται ο στόχος της ερώτησης (Query Target) αν αυτός υπάρχει. Μπορεί να είναι μια οποιαδήποτε οντότητα του μοντέλου. Οι επιλογές που προσφέρονται είναι οι εξής :

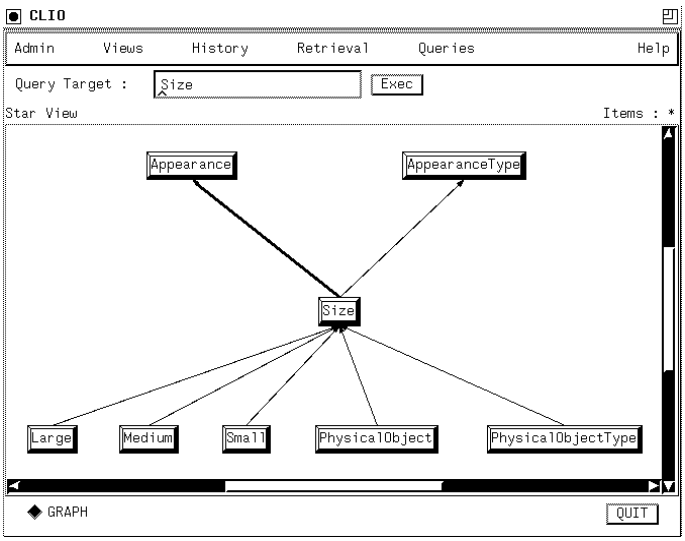
- *Admin* χρησιμοποιείται για την επικοινωνία με άλλα εργαλεία (επεξεργαστές κειμένου, κλπ).

- *Views* χρησιμοποιείται για την εκτέλεση προκαθορισμένων αναδρομικών ερωτήσεων, των οποίων τα αποτελέσματα δίνονται σε μορφή γράφου. Οι ερωτήσεις αυτές καθορίζονται από το χρήστη αλλά υπάρχουν δύο οι οποίες δίνονται έτοιμες. Η μια είναι η παράσταση του αστεροειδούς γράφου. Ένας τέτοιος γράφος φαίνεται στο σχήμα 6.1. Ο στόχος της ερώτησης βρίσκεται στο κέντρο του γράφου ενώ ταυτόχρονα φαίνεται η σχέση του με τις άλλες οντότητες του μοντέλου. Η άλλη είναι η παράσταση της ιεραρχίας γενίκευσης , όπου το αποτέλεσμα μοιάζει με το σχήμα 5.2. Στο σχήμα 6.2 φαίνεται ο κατάλογος επιλογών της *Views* για τη συλλογή των αγγείων καθώς και το αποτέλεσμα (σε μορφή γράφου) μιας ερώτησης.

- *History* χρησιμοποιείται για την επανεκτέλεση ερωτήσεων που εχουν γίνει προηγουμένως.

- *Retrieval* χρησιμοποιείται για ερωτήσεις με παραπάνω από μια παραμέτρους.

- *Queries* χρησιμοποιείται για την εκτέλεση προκαθορισμένων ερωτήσεων, των οποίων τα αποτελέσματα δίνονται σε μορφή κειμένου. Στο σχήμα 6.3 φαίνεται το αποτέλεσμα



Σχήμα 6.1: Η επαφή χρήσεως του ΣΣΕ.

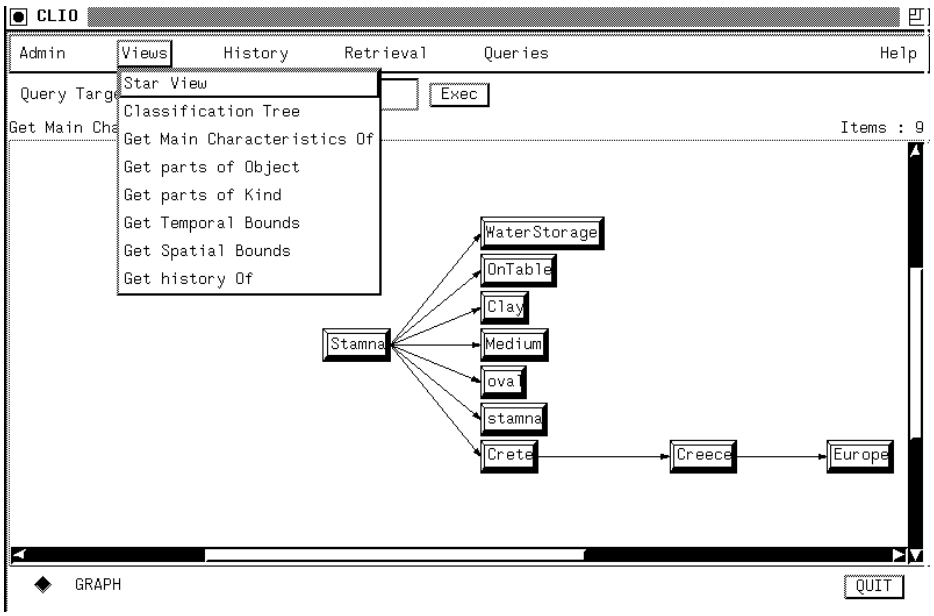
Στην εικόνα βλέπουμε τις βασικές λειτουργίες που παρέχονται απο την επαφή χρήσεως του ΣΣΕ, καθώς και τον αστεροειδή γράφο για μια οντότητα του μοντέλου. Η τονισμένη γραμμή παριστάνει τη σχέση γενίκευσης, η διάστικτη τη σχέση ταξινόμησης ενώ οι υπόλοιπες τη σχέση απόδοσης γνωρίσματος.

της εκτέλεσης μιας τέτοιας ερώτησης, ο κατάλογος επιλογών της *Queries* με τις προκαθορισμένες ερωτήσεις για τη συλλογή των αγγείων .

- *Help* παρέχει πληροφορία στο χρήστη για τις λειτουργίες του συστήματος.

Μια πιο λεπτομερειακή περιγραφή των λειτουργιών της επαφής χρήσης του ΣΣΕ υπάρχει στο [Bit92].

Η παράσταση των προκαθορισμένων ερωτήσεων σε TELOS αποτελείται από μια σειρά κλάσεων που περιγράφονται περιληπτικά παρακάτω. Η κλάση **Model** είναι μετα-μετακλάση και έχει το γνώρισμα *uiMenus* που παίρνει τιμές στην κλάση **MenuDescription**. Η **MenuDescription** έχει τα γνωρίσματα *subMenus, retrievalMenu, viewMenu* που παίρνουν τιμή στην κλάση **SubMenu**. Το πρώτο γνώρισμα αντιστοιχεί στις ερωτήσεις της επιλογής *Queries*, το δεύτερο της *Retrieval* και το τρίτο της *Views*. Η κλάση **SubMenu** έχει το γνώρισμα *commands* που παίρνει τιμές στην κλάση **QueryMacro**. Το γνώρισμα αυτό αντιστοιχεί στις επιλογές των καταλόγων που φαίνονται στα σχήματα 6.2, 6.3. Η **QueryMacro** έχει τα γνωρίσματα *code*, και *outputHeader*. Το πρώτο παίρνει τιμές στην **String**, οι οποίες είναι συντετμημένα ονόματα συναρτήσεων της ΒΣΕΣ και τις οποίες εκτελεί ο διερμηνευτής για να αντλήσει πληροφορία από τη βάση. Το δεύτερο γνώρισμα έχει σχέση με το πώς



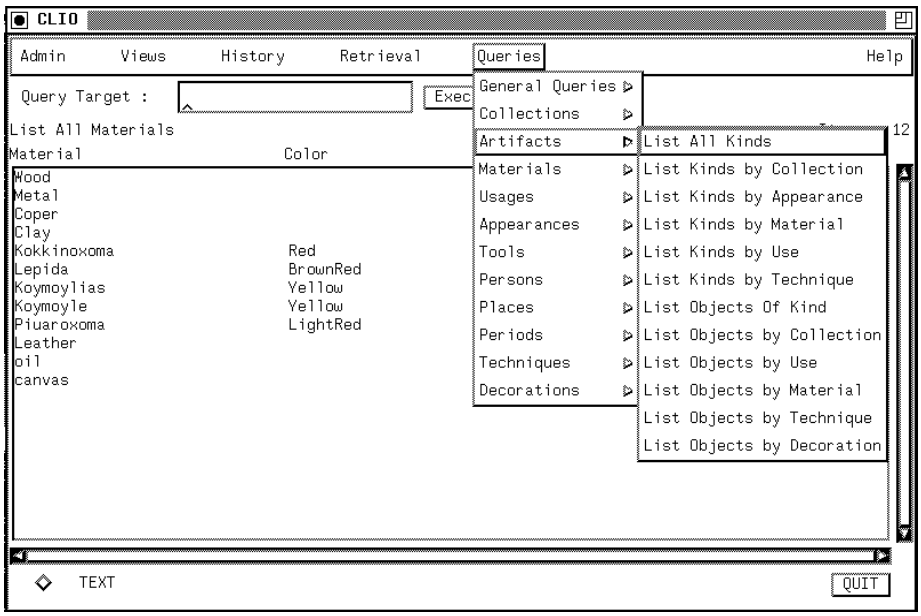
Σχήμα 6.2: Αποτέλεσμα προκαθορισμένης ερώτησης σε μορφή γράφου

παρουσιάζονται τα αποτελέσματα των ερωτήσεων σε μορφή κειμένου, αφού υπάρχει η δυνατότητα εκτός από τα ονόματα των οντοτήτων να παρουσιάζονται και ορισμένα από τα γνωρίσματά τους.

Περίπτωση της **Model** είναι η κλάση **CLIO** που εκφράζει την παρούσα εφαρμογή. Το γνώρισμα *uiMenus* παίρνει την τιμή **CLIOMenus** που είναι περίπτωση της **MenuDescription** με τιμές στα γνωρίσματα *subMenus*, *retrievalMenu*, *viewMenu* τους αντίστοιχους καταλόγους επιλογών με προκαθορισμένες ερωτήσεις.

6.2 Ερωτήσεις 1ης τάξεως

Με τον όρο ερωτήσεις πρώτης τάξεως περιγράφονται εκείνες οι ερωτήσεις που α) δεν είναι αναδρομικές και β) έχουν συνήθως αποτέλεσμα σε μορφή κειμένου. Όπως αναφέρθηκε στην προηγούμενη παράγραφο οι ερωτήσεις αυτού του τύπου υπάρχουν στο ΣΣΕ κάτω από την επιλογή *Queries*. Όπως φαίνεται στο σχήμα 6.3 κατά την επιλογή αυτή παρουσιάζεται ένας κατάλογος από επιλογές κάθε μία από τις οποίες αποτελείται από έναν άλλο κατάλογο από εκτελέσιμες πλέον εντολές. Σύμφωνα με το μοντέλο που παρουσιάστηκε παραπάνω, ο πρώτος κατάλογος επιλογών είναι οι τιμές του γνωρίσματος *subMenus* της οντότητας **CLIOMenus**. Κάθε τιμή είναι περίπτωση της κλάσης **SubMenu**, δηλαδή κάθε τιμή αποτελεί

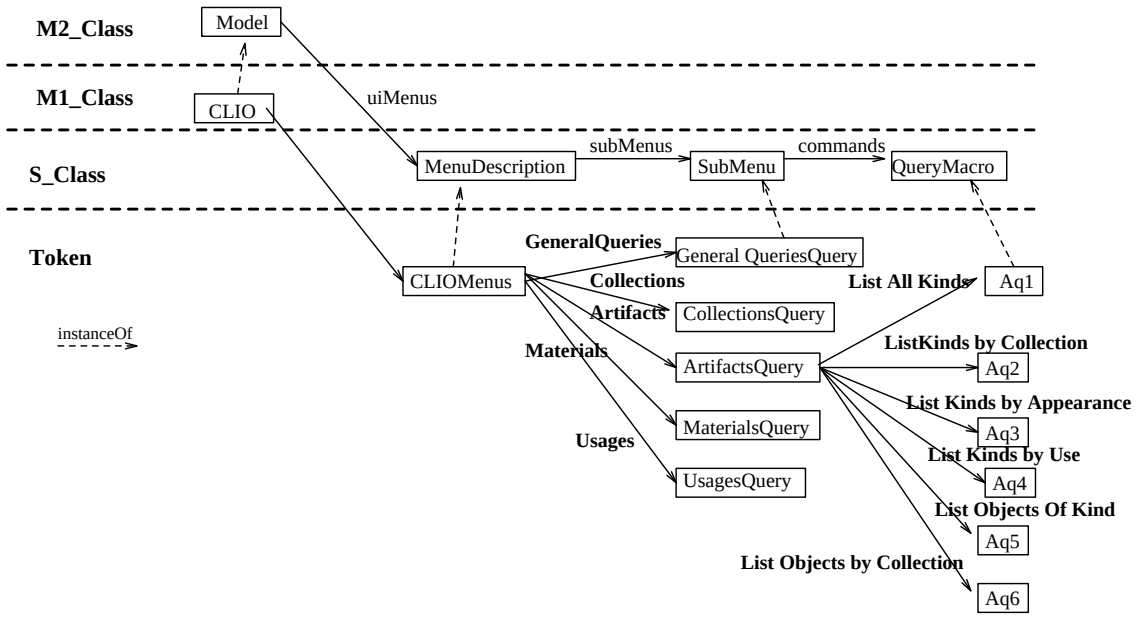


Σχήμα 6.3: Αποτέλεσμα προκαθορισμένης ερώτησης σε μορφή κειμένου

έναν υποκατάλογο από επιλογές. Οι επιλογές αυτές είναι εκτελέσιμες (δηλαδη απαιτούνται πάντα δυο βήματα για την εκτέλεση μιας επιλογής, ακόμη και αν ο υποκατάλογος έχει μόνο μία). Οι εκτελέσιμες επιλογές είναι περιπτώσεις της κλάσης **QueryMacro** και αποτελούν τιμές του γνωρίσματος *commands* από τη **SubMenu**. Στο σχήμα 6.4 φαίνεται ο τρόπος παράστασης των ερωτήσεων. Τα ονόματα των επιλογών είναι τα ίδια με τα ονόματα των γνωρισμάτων που αποτελούν περιπτώσεις του γνωρίσματος *commands* έτσι ο αναγνώστης μπορεί να συγκρίνει το μοντέλο με την τελική παρουσίαση που φαίνεται στο σχήμα 6.3.

Οι επιλογές του αρχικού καταλόγου αφορούν γενικές έννοιες του μοντέλου. Οι έννοιες αυτές είναι οι συλλογές του μουσείου, τα αντικείμενα, τα υλικά, οι χρήσεις, η εμφάνιση, τα εργαλεία, τα πρόσωπα, οι τοποθεσίες, οι περίοδοι, οι τεχνικές και οι διακοσμήσεις. Εξαίρεση αποτελεί η πρώτη επιλογή του καταλόγου που επιγράφεται *General Queries* και μέσω των επιλογών της μπορεί να πάρει κανείς ως αποτέλεσμα τις περιπτώσεις μιας οντότητας (*List Objects Of Kind*), τις οντότητες των οποίων μία οντότητα είναι περίπτωση (*List Kinds Of Object*), τις υποκλάσεις (*List Special Kinds Of*) και τις υπερκλάσεις (*List General Kinds Of*) μιας οντότητας [1]. Ο λόγος που υπάρχουν οι ερωτήσεις αυτές ξεχωριστά είναι ότι α) ο χρήστης μπορεί να τις χρησιμοποιεί συχνά και γι'αυτό είναι καλυτερα

[1]Κατά σύμβαση με τον όρο *Object* εννοείται η περίπτωση, συνήθως σε επίπεδο **Token**, ενώ με τον όρο **Kind** κάποιο είδος κλάσης.



Σχήμα 6.4: Το μοντέλο των προκαθορισμένων ερωτήσεων

Στην εικόνα φαίνεται ο τρόπος παράστασης των προκαθορισμένων ερωτήσεων στη γλώσσα TELOS. Με τονισμένα γράμματα δηλώνονται τα ονόματα των γνωρισμάτων που αποτελούν ταυτόχρονα τους τίτλους των επιλογών στους καταλόγους όπως φαίνεται στο σχήμα 6.3

να του δίνονται ως βασική επιλογή, και β) ανακαλούν πληροφορία με τις βασικότερες σχέσεις που δίνει η TELOS, δηλαδή τη σχέση γενίκευσης και ταξινόμησης. Παρ'όλα αυτά, όπως αναφέρεται και παρακάτω, πολλές φορές ερωτήσεις των επόμενων επιλογών δίνουν τα ίδια αποτελέσματα.

Οι υποκατάλογοι που υπάρχουν εκτελούν συγκεκριμένες ερωτήσεις με βάση μία ή και καμία παράμετρο. Οι ερωτήσεις με καμία παράμετρο δίνουν συνήθως ως αποτέλεσμα όλες τις περιπτώσεις της κλάσης με την οποία περιγράφεται η έννοια αυτή στο ΚΛΕΙΩ. Κατά σύμβαση αρχίζουν με την έκφραση *List All*. Όλες οι επιλογές έχουν μια ερώτηση του τύπου αυτού και πολλές φορές είναι η μόνη που διαθέτουν. Έτσι υπάρχουν οι ερωτήσεις *List All Collections, List All Kinds, List All Materials, List All Appearances, List All Tools,* κλπ στις αντίστοιχες επιλογές του καταλόγου. Οι ερωτήσεις αυτές είναι απαραίτητες γιατί κάποιος που δεν έχει γνώση των οντοτήτων του μοντέλου μπορεί έτσι να δει το συνολικό περιεχόμενο της βάσης γύρω από ένα θέμα. Τα ίδια αποτελέσματα με την εκτέλεση μιας ερώτησης τύπου *List All* θα μπορούσε να πάρει κανείς π.χ. στην περίπτωση των υλικών θέτοντας την κλάση **Material** ως στόχο της ερώτησης και εκτελώντας την

ερώτηση *List Objects Of* της επιλογής *General Queries*. Οι ερωτήσεις με μία παράμετρο εκτελούνται με όρισμα τον στόχο της ερώτησης που τίθεται στη θέση που υποδεικνύεται από την επιγραφή *Query Target* (βλ. σχήματα 6.3, 6.2). Τέτοιες ερωτήσεις δεν έχουν όλες οι επιλογές, παρά μόνον αυτές που έχουν κάποιο ενδιαφέρον και νόημα. Έτσι ερωτήσεις με μία παράμετρο έχουν οι επιλογές *Artifacts, Appearances, και Persons*. Στις επιλογές αυτές το είδος της παραμέτρου δηλώνεται είτε με τη λέξη *by* είτε με τη λέξη *Of*. Έτσι μπορεί κάποιος να εκτελέσει πρώτα μία ερώτηση του τύπου *List All* και να πάρει όλες τις δυνατές τιμές της παραμέτρου και στη συνέχεια να διαλέξει μία με βάση την οποία να κάνει μια ερώτηση. Για παράδειγμα εκτελώντας την ερώτηση *List All Materials* παίρνει κανείς ως αποτέλεσματα είδη των υλικών που περιγράφονται στο σύστημα και στη συνέχεια διαλέγοντας ένα από αυτά και εκτελώντας την ερώτηση *List Objects by Material* παίρνει ως αποτέλεσμα όλα τα αντικείμενα που είναι φταγμένα από το δεδομένο υλικό. Ερωτήσεις με παραπάνω από μία παράμετρο, προς το παρόν, δεν υποστηρίζει το ΣΣΕ . Παρ'όλα αυτά στο μέλλον θα είναι δυνατόν το αποτέλεσμα μιας ερώτησης να ''φιλτράρεται'' μέσω μιας άλλης και έτσι το αποτέλεσμα των διαδοχικών ερωτήσεων σε ένα σύνολο οντοτήτων θα είναι τό ίδιο με το να είχε γίνει η ερώτηση με ίσο αριθμό παραμέτρων. Αναλυτικά, οι εκτελέσιμες ερωτήσεις στις επιλογές που δεν έχουν μόνο την ερώτηση *List All* είναι:

Στην επιλογή *Artifacts*:

- *List All Kinds* : Επιστρέφει όλα τα είδη αντικειμένων που υπάρχουν.
- *List Kinds by Collection* : Η ερώτηση αυτή παίρνει ως παράμετρο μια συγκεκριμένη συλλογή και έχει ως αποτέλεσμα όλα τα είδη αντικειμένων που υπάρχουν στη συλλογή αυτή.
- *List Kinds by Appearance* : Η ερώτηση αυτή παίρνει ως παράμετρο κάποιο μέγεθος, σχήμα ή χρώμα και δίνει ως αποτέλεσμα όλα τα είδη που έχουν αυτό το μέγεθος, σχήμα ή χρώμα (πρόκειται για default τιμή, αφού το μέγεθος, σχήμα και χρώμα είναι γνωρίσματα των αντικειμένων και όχι των ειδών. Αν δεν υπάρχει default τιμή, το σύνολο της απάντησης είναι κενό μιας και δεν είναι μηχανή εξαγωγής συμπερασμάτων αλλά απλά αντλεί δεδομένα από τη βάση.).
- *List Kinds by Material* : Η ερώτηση παίρνει ως παράμετρο κάποιο υλικό και επιστρέφει όλα τα είδη που είναι φταγμένα από το υλικό αυτό (πάλι την default τιμή).
- *List Kinds by Use* : Η ερώτηση παίρνει ως παράμετρο ένα είδος χρήσης και επιστρέφει όλα τα είδη που έχουν ως default τιμή τη χρήση αυτή.

- *List Kinds by Technique* : Η ερώτηση αυτή παίρνει ως παράμετρο ένα είδος τεχνικής και επιστρέφει τα είδη που κατασκευάζονται σύμφωνα με την τεχνική αυτή.

- *List Objects Of Kind* : Η ερώτηση αυτή είναι η ίδια με την αντίστοιχη της επιλογής *General Queries*. Υπάρχει εδω για διευκόλυνση του χρήστη.

- *List Objects by Collection* : Παίρνει ως παράμετρο μία συλλογή και επιστρέφει τα αντικείμενα που την αποτελούν, δηλαδή τις περιπτώσεις των κλάσεων που επιστρέφει η *List Kinds by Collection*. Με την ύπαρξη διαδοχικών ερωτήσεων η μία από τις δύο ερωτήσεις θα μπορούσε να αντικατασταθεί από την άλλη και τη χρήση της *List Objects Of Kind* ή *List Kinds Of Object* της επιλογής *General Queries*. Όμως ακόμη και τότε θα μπορούσε να διατηρηθεί αν αποδειχθεί ότι διευκολύνει το χρήστη δρώντας ως συντομογραφία δυο εντολών.

- *List Objects by Use* : Όμοια με την προηγούμενη ερώτηση, με παράμετρο ένα είδος χρήσης.

- *List Kinds by Material* : Παίρνει ως παράμετρο ένα υλικό και επιστρέφει όλα τα συγκεκριμένα αντικείμενα που αποτελούνται από το υλικό αυτό.

- *List Kinds by Technique* : Παίρνει ως παράμετρο μια τεχνική και επιστρέφει όλα τα συγκεκριμένα αντικείμενα που είναι κατασκευασμένα σύμφωνα με την τεχνική αυτή.

- *List Kinds by Decoration* : Παίρνει ως παράμετρο ένα είδος διακόσμησης και επιστρέφει όλα τα συγκεκριμένα αντικείμενα που έχουν τη διακόσμηση αυτή.

Στην επιλογή *Appearance* υπάρχουν οι ερωτήσεις :

- List Kinds Of Appearances : Επιστρέφει τα είδη των εμφανίσεων (το μέγεθος, σχήμα, κλπ).

- List Values Of Kind : Συνδυάζεται με την προηγούμενη ερώτηση. Θέτοντας ένα είδος εμφάνισης ως στόχο της ερώτησης παίρνουμε τις τιμές που υπάρχουν στη βάση για το είδος αυτό.

Στην επιλογή *Persons* υπάρχουν οι ερωτήσεις :

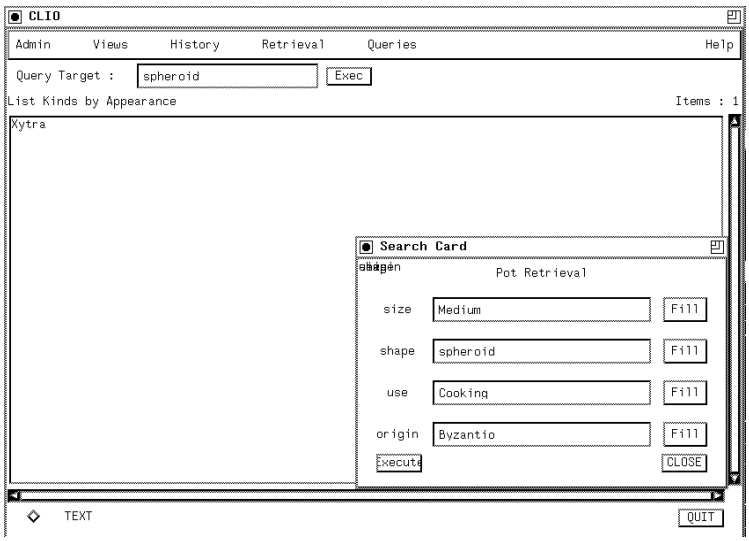
- *List All Persons* : Δίνει όλα τα πρόσωπα που υπάρχουν στη βάση.

- *List All Professions* : Δίνει όλα τα επαγγέλματα που υπάρχουν στη βάση.

- *List All Technicians* : Δίνει όλα τα πρόσωπα που περιγράφονται ως τεχνίτες.
- *List by Profession* : Παίρνει ως παράμετρο ένα επάγγελμα και δίνει ως αποτέλεσμα όλα τα πρόσωπα που το εξασκούν. Χρησιμοποιείται σε συνδυασμό με την *List All Professions.*
- *List by Living Place* : Παίρνει ως παράμετρο μια τοποθεσία και επιστρέφει το σύνολο των προσώπων που έζησαν εκεί.
- *List All Creations by* : Παίρνει ως παράμετρο ένα πρόσωπο και επιστρέφει τα έργα του προσώπου αυτού.

Ερωτήσεις πρώτης τάξεως μπορεί να γίνουν επίσης και μέσω της επιλογής *Retrieval.* Η επιλογή αυτή παρέχει τη δυνατότητα ερωτήσεων με παραπάνω από μια παραμέτρους. Στο σχήμα 6.5 φαίνεται το αποτέλεσμα μιας ερώτησης που γίνεται μέσω της επιλογής αυτής που αφορά τη συλλογή των αγγείων. Με την επιλογή της *Retrieval* εμφανίζεται η κάρτα με την επιγραφή *Search Card*, στην οποία υπάρχουν τέσσερα πεδία προς συμπλήρωση. Δίπλα σε κάθε πεδίο υπάρχει ο τύπος της παραμέτρου (στη συγκεκριμένη περίπτωση είναι το μέγεθος, το σχήμα, η χρήση και η πρόλευση του αγγείου). Η απάντηση δίνεται σε μορφή κειμένου. Το μειονέκτημα αυτής της επιλογής είναι ότι πρέπει να συμπληρωθούν και τα τέσσερα πεδία με κάποια τιμή. Το αποτέλεσμα δίνεται ως λογική σύζευξη των παραμέτρων. Έτσι ο τρόπος αυτός για άντληση πληροφορίας προσφέρεται μόνο για πολύ συγκεκριμένες ερωτήσεις, όπου είναι σίγουρο ότι και οι τέσσερεις παράμετροι έχουν νόημα. Έτσι έχει αναπτυχθεί μόνο μία ερωτηση, ενδεικτικά για τη συλλογή αγγείων και μόνο, μιας και δεν υπήρχε καμία τόσο συγκεκριμένη απαίτηση για τη συλλογή ενδυμάτων. Οι ερωτήσεις για την επιλογή *Retrieval* είναι τιμές του γνωρίσματος *retrievalMenu* της **MenuDescription** και οι επιμέρους ερωτήσεις για κάθε παράμετρο είναι αντίστοιχες με αυτές της επιλογής *Queries.*

Οι ερωτήσεις 1ης τάξεως μοιάζουν περισσότερο με ερωτήσεις σε μια συμβατική βάση δεδομένων, κυρίως ως προς το αποτέλεσμα που δίνουν. Όμως πάρ'όλη τη φαινομενική τους απλότητα, τα στοιχεία που δίνουν καλύπτουν όλες τις βασικές έννοιες του μοντέλου. Η αποφυγή της εξειδίκευσης των ερωτήσεων έχει μερικές φορές ως αποτέλεσμα τη διαδοχική και επαναληπτική χρήση κάποιων ερωτήσεων, πράγμα που μπορεί να γίνει κάπως κουραστικό για το χρήστη. Όμως εξαιτίας αυτής ακριβώς της γενικότητας οι ίδιες ερωτήσεις λειτούργησαν ικανοιποιητικά τόσο για τη συλλογή των αγγείων όσο και για τη συλλογή των ενδυμάτων. Το γεγονός ότι δεν χρειάζεται να γράφονται νέες ερωτήσεις

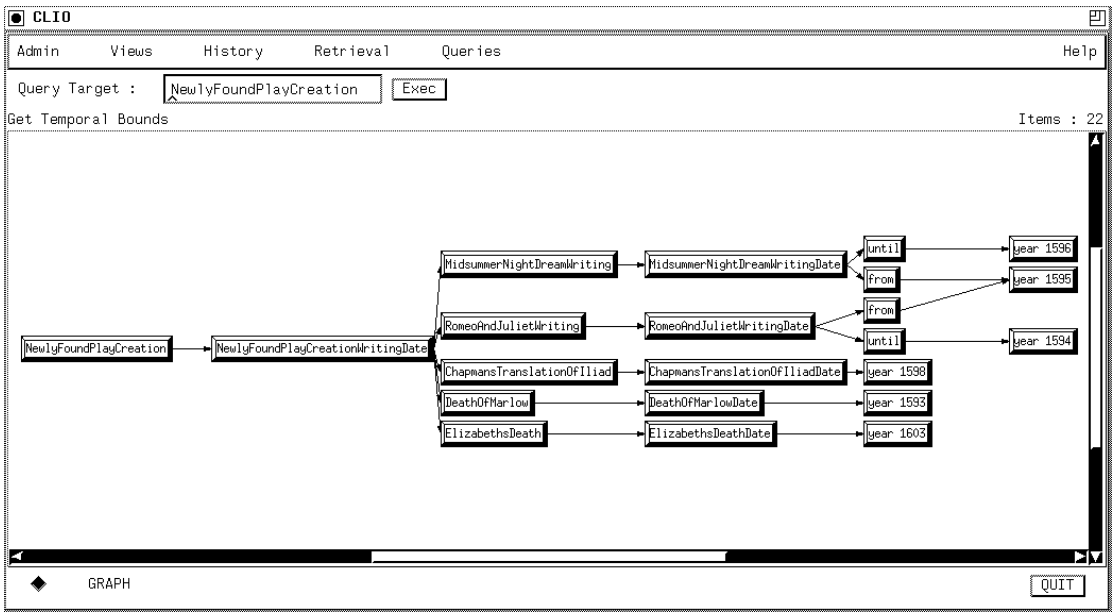


Σχήμα 6.5: Η επιλογή *Retrieval* για την συλλογή των αγγείων

για κάθε εξειδίκευση του μοντέλου εξοικονομεί σε χρόνο και κόπο τόσο σε αυτόν που θα τις γράψει όσο και στο χρήστη που θα πρέπει να μάθει να τις χρησιμοποιεί. Με την ύπαρξη κοινών αφηρημένων κατηγοριών σε κάθε εξειδίκευση του μοντέλου επιτυγχάνεται ομοιομορφία που βοηθά το χρήστη να συνεχίσει να δουλεύει με το σύστημα άνετα, ανεξάρτητα με το αν αλλάζει το αντικείμενο περιγραφής του ΚΛΕΙΩ κάθε φορά.

6.3 Αναδρομικές προκαθορισμένες ερωτήσεις

Οι αναδρομικές ερωτήσεις χρησιμοποιούν τις συναρτήσεις της ΒΣΕΣ οι οποίες δίνουν το μεταβατικό περίβλημα μιας σχέσης. Έτσι δίνοντας έναν κόμβο του σημασιολογικού δικτύου ως αρχικό, καθώς και μία ή περισσότερες κατηγορίες ή μετακατηγορίες γνωρισμάτων, αρχικά λαμβάνεται το σύνολο των κόμβων που είναι συνδεδεμένοι με τον αρχικό μέσω της κατηγορίας (ή της μετακατηγορίας) γνωρισμάτων, και μετά για κάθε στοιχείο του συνόλου αυτού επαναλαμβάνεται η ίδια διαδικασία, ώσπου το σύνολο των κόμβων κάποιας επανάληψης να είναι κενό. Για παράδειγμα, η ιεραρχία που φαίνεται στο σχήμα 4.12 θα μπορούσε να είναι αποτέλεσμα μιας αναδρομικής ερώτησης για τα γνωρίσματα που είναι περιπτώσεις της κατηγορίας *parts* με αρχικό κόμβο την κλάση **Car**. Αναδρομικές ερωτήσεις μπορούν να γίνουν και κατά την αντίστροφη κατεύθυνση, δηλαδή θέτοντας ως αρχικό τον κόμβο **Cylinder** στο σχήμα 4.12, το αποτέλεσμα είναι οι κλάσεις **Engine** και



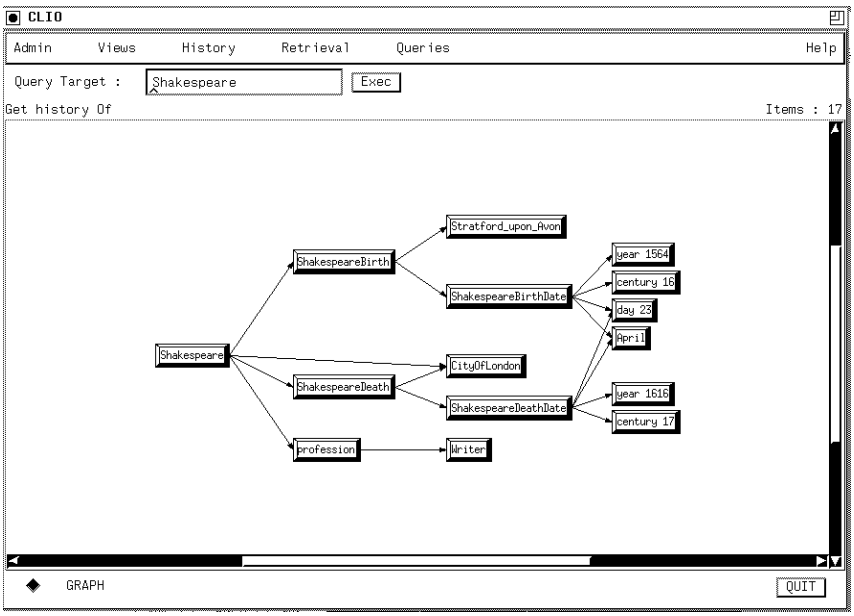
Σχήμα 6.6: Παρουσίαση προσεγγιστικής χρονολόγησης μέσω της αναδρομικής ερώτησης *Get Temporal Bounds*

Car. Επίσης θα μπορούσε η αναδρομή να γίνει και ως προς τις δυο κατευθύνσεις, έτσι θέτοντας ως αρχικό τον κόμβο **Engine** το αποτέλεσμα είναι οι κλάσεις **Car, Transmission** και **Cylinder**. Η διάσχιση του δικτύου προς οποιαδήποτε κατεύθυνση έχει το ίδιο κόστος αφού στην TELOS όλοι οι σύνδεσμοι είναι διπλής κατεύθυνσης.

Όπως αναφέρθηκε παραπάνω οι αναδρομικές ερωτήσεις ομαδοποιούνται κάτω από την επιλογή *Views* και το αποτέλεσμά τους παρουσιάζεται σε γραφική μορφή, όπως φαίνεται στο σχήμα 6.2. Στο μοντέλο οι αναδρομικές ερωτήσεις είναι τιμές στο γνώρισμα *viewMenu* της **MenuDescription**.

Οι αναδρομικές προκαθορισμένες ερωτήσεις, όπως φαίνονται και στο σχήμα 6.2, είναι οι εξής:

- *Get main Characteristics Of* : Το αποτέλεσμα της ερώτησης αυτής είναι το μεταβατικό περίβλημα οποιουδήποτε κόμβου με βάση τις κατηγορίες γνωρισμάτων *default* και *private*. Δεδομένου ότι δίνουν τα κύρια γνωρίσματα ενός αντικειμένου (ή κλάσης αντικειμένων) η ερώτηση έχει το παραπάνω όνομα, πράγμα όμως που δεν πρέπει να συγχέεται με την κατηγορία γνωρισμάτων *mainCharacteristic*, της οποίας η ακριβής σημασία περιγράφεται στο κεφάλαιο 4. Στο σχήμα 6.2 φαίνεται το αποτέλεσμα της



Σχήμα 6.7: Παρουσίαση της ιστορίας του Shakespeare μέσω της αναδρομικής ερώτησης *Get history Of*

ερώτησης με άρχική οντότητα την κλαση **Στάμνα**. Μπορεί κανείς να δεί ένα από τα προβλήματα παρουσίασης των αποτελεσμάτων τέτοιων ερωτήσεων. Ο γράφος που προκύπτει είναι πολλές φορές πολύ μεγάλος και περίπλοκος με αποτέλεσμα η παράσταση του να μην είναι ευανάγνωστη. Επίσης πολλές φορές προκύπτουν στοιχεία λιγότερο ενδιαφέροντα ή και περιττά, όπως για πάραδειγμα στο σχήμα 6.2 το ότι η Κρήτη βρίσκεται στην Ελλάδα που βρίσκεται στην Ευρώπη. Το πρόβλημα αυτό αναπτύσσεται εκτενώς στο κεφάλαιο 7 και προτείνεται μία μέθοδος για την κατασκευή όψεων, έτσι ώστε παρόμοια αποτελέσματα να είναι περισσότερο ευανάγνωστα.

- *Get parts of Obejct* : Η ερώτηση αυτή παίρνει ως όρισμα μια οντότητα σε επίπεδο **Token** και επιστρέφει την ιεραρχία που αποτελείται από τα μέρη του. Με άλλα λόγια η ερώτηση αυτή επιστρέφει μια ιεραρχία που ορίζεται από τη σχέση *parts* ανάλογη με αυτή που φαίνεται στο σχήμα 4.12.

- *Get parts of Kind* : Η ίδια ερώτηση με την προηγούμενη, για κλάσεις αυτή τη φορά. Ο διαχωρισμός των δυο ερωτήσεων γίνετα για να είναι δυνατός ο έλεγχος του τυπου της οντότητας.

- *Get Temporal Bounds* : Η ερώτηση αυτή έχει ως αποτελεσμα το μεταβατικό περίβλημα της σχέσης *temporal*. Δηλαδή έχοντας ώς αρχή μια οντότητα παίρνουμε όλα τις οντότητες που έχουν χρονική σημασία για αυτήν. Επίσης η ερώτηση γίνεται και ως προς τις κατηγορίες γνωρισμάτων *bounds*, *creation*, *destruction*, *unit_type* έτσι ώστε να είναι δυνατόν να φαίνονται οι χρονικοί προσδιορισμοί ακόμη και αν αυτοί δεν είναι ακριβείς μετρήσεις αλλά προσεγγιστικές. Έτσι στο σχήμα 6.6 φαίνεται η προσεγγιστική χρονολόγηση για το έργο του Shakespeare που παρουσιάστηκε στο παράδειγμα του κεφαλαίου 3.

- *Get Spatial Bounds* : Αντίστοιχη περίπτωση με την προηγούμενη για την κατηγορία *spatial*.

- *Get history Of* : Το αποτέλεσμα αυτής της ερώτησης είναι όλα τα ‘‘ιστορικού’’ τύπου γνωρίσματα, δηλαδή οι περιπτώσεις της κατηγορίας γνωρισμάτων *history* και των υποκλάσεών της *membership*, *creation*, *destruction*, καθώς επίσης και της *unit_type* για να φαίνονται στο αποτέλεσμα οι μονάδες μετρήσεων. Στο σχήμα 6.7 φαίνονται τα ιστορικά γεγονότα που αφορούν τον Shakespeare.

Οι αναδρομικές ερωτήσεις γίνονται με βάση τις κύριες κατηγορίες αφηρημένων γνωρισμάτων που περιγράφτηκαν στο κεφάλαιο 4. Οι κατηγορίες που χρησιμοποιούνται στις ερωτήσεις αυτού του είδους πρέπει να έχουν τη μεταβατική ιδιότητα για να έχουν και νόημα οι γράφοι οι οποίοι παρουσιάζουν τα αποτλέσματα. Όπως αναφέρθηκε και παραπάνω, πολλές φορές αυτοί οι γράφοι είναι δυσανάγνωστοι λόγω πληθώρας πληροφορίας, και έτσι σε πραγματικές συνθήκες (όπου η πληροφορία που παριστάνεται στη βάση θα είναι πολύ περισσότερη), υπάρχει περίπτωση να γίνουν και τελείως άχρηστοι. Σκόπιμο είναι λοιπόν να αναπτυχθεί ένας μηχανισμός κατασκευής όψεων που θα επιτρέπει την καλύτερη ανάγνωση της πληροφορίας. Στο κεφάλαιο 7 υπάρχει βιβλιογραφική μελέτη γύρω από παρόμοια συστήματα καθώς επίσης και μια πρόταση για το παρόν σύστημα, η οποία όμως δεν υλοποιήθηκε μέσα στα πλαίσια στης εργασίας αυτής.

Κεφάλαιο 7

Όψεις σημασιολογικού δικτύου : προοπτικές χρήσης

Όπως αναφέρθηκε στο κεφάλαιο 6 αρκετές φορές, τα αποτελέσματα μιας ερώτησης είναι μεγάλα σε όγκο και τόσο στενά συνδεδεμένα μεταξύ τους, ώστε η παράστασή τους είτε σε γράφο είτε με μορφή κειμένου να γίνεται δυσανάγνωστη. Γενικότερα, υπάρχει το πρόβλημα της κατανόησης και ευανάγνωστης παράστασης της πληροφορίας αλλά και της δομής των μεγάλων συστημάτων. Συνέπεια αυτού του προβλήματος είναι η μη αποδοτική ή και λανθασμένη χρήση τους και επέκτασή τους.

Ένας τρόπος λύσης του προβλήματος αυτού είναι η κατασκευή όψεων τόσο από τα δεδομένα του συστήματος όσο και του ίδιου του σχήματος του συστήματος. Η λειτουργία των όψεων συνίσταται στην παρουσίαση τμήματος μόνο του σχήματος ή των δεδομένων ή/και στην παρουσίαση κυρίων εννοιών με ταυτόχρονη απόκρυψη λεπτομερειών. Μηχανισμοί κατασκευής όψεων είναι συνηθισμένοι σε σχεσιακές βάσεις δεδομένων [Dat86] αλλά, γενικά, δεν υπάρχουν για σημασιολογικά δίκτυα όπως το ΚΛΕΙΩ.

Στο κεφάλαιο αυτό, αρχικά, γίνεται παρουσίαση τριών διαφορετικών μοντέλων, εκ των οποίων το πρώτο αφορά στην κατασκευή όψεων σε σημασιολογικό δίκτυο [Cze91], το δεύτερο σε ομαδοποίηση και αφηρημένη παράσταση εννοιών στο μοντέλο οντοτήτων - συσχετίσεων [Teo89], και το τρίτο στην έννοια των *σύνθετων οντοτήτων* που απαντάται συχνά σε οντοκεντρικές βάσεις δεδομένων [Kim90]. Στη συνέχεια ακολουθεί μια πρόταση για παραγωγή όψεων στο ΚΛΕΙΩ. Η παραγωγή όψεων γίνεται κατα δύο τρόπους α) με διάσχιση του σημασιολογικού δικτύου υπό προϋποθέσεις και καθορισμένο βάθος, και β) με αντικατάσταση ομάδων οντοτήτων με εικονικές γενικότερες.

7.1 Βιβλιογραφική έρευνα

Στη συνέχεια παρουσιάζονται τρεις διαφορετικοί τρόποι για την ομαδοποίηση οντοτήτων σε ανωτέρου επιπέδου αφηρημένες οντότητες με σκοπό την απλοποίηση και την ευκολότερη χρήση της πληροφορίας που βρίσκεται σε ένα μοντέλο .

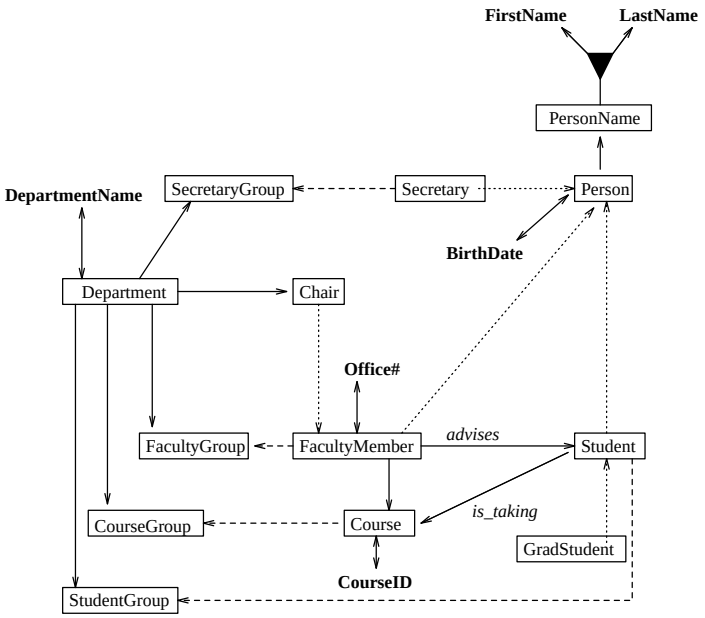
Οι απόψεις αυτές δεν αναφέρονται αναγκαστικά στην κατακευή όψεων, αλλά οι μηχανισμοί που περιγράφονται μπορούν να μεταφερθούν στο πεδίο αυτό, και έτσι αποτέλεσαν το υποβαθρο για την πρόταση κατασκευής αφηρημένων όψεων που περιγράφεται στο τέλος του κεφαλαίου αυτού.

7.1.1 Παραγωγή και χρήση όψεων σε ένα σημασιολογικό μοντέλο δεδομένων

Ο μηχανισμός που περιγράφεται εδώ αναλύεται στο [Cze91]. Οι συγγραφείς ορίζουν ένα σημασιολογικό μοντέλο για την περιγραφή της έννοιας της όψης. Το βασικό στοιχείο του μοντέλου είναι το *μοντέλο όψεως* (ΜΟ). Κάθε τέτοιο μοντέλο αποτελείται από οντότητες του σχήματος του συστήματος ή/και από άλλα ΜΟ, και έτσι είναι δυνατόν να δημιουργηθούν διάφορα επίπεδα αφαίρεσης κατά την περιγραφή κάποιας όψεως. Κάθε ΜΟ μπορεί να παρασταθεί από ένα διάγραμμα των οντοτήτων και των άλλων ΜΟ που το αποτελούν, καθώς και των σχέσεων που τις συνδέουν, αντίστοιχο με τα διαγράμματα οντοτήτων-συσχετίσεων.

Τα ΜΟ χωρίζονται σε *Ατομικά Μοντέλα Όψεων* και σε *Μη Ατομικά Μοντέλα Όψεων*. Τα *Ατομικά Μοντέλα Όψεων* δεν περιέχουν άλλα ΜΟ, δηλαδή δεν περιέχουν υψηλού επιπέδου αφηρημένες παραστάσεις όψεων. Τα δομικά τους στοιχεία είναι *κλάσεις οντοτήτων* και *σύνολα σχέσεων*. Οι οντότητες μπορεί να είναι είτε *ρητές*, όπου η περιγραφή συμπίπτει με την οντότητα (όπως οι αριθμοί, τα ονόματα, κλπ) είτε *μη ρητές* (όπως τα προσωπα, τα αντικείμενα, κλπ). Οι σχέσεις διαχωρίζονται σε α) σχέσεις με ιδιαίτερο όνομα (δοσμένο από τόν χρήστη), β) σχέσεις ένα προς ένα, οι οποίες χαρακτηρίζονται με τη λέξη ‘‘καθορίζει’’, γ) συναρτησιακές σχέσεις που χαρακτηρίζονται με τη λέξη ‘‘έχει’’, δ) σχέσεις γενίκευσης/εξειδίκευσης που χαρακτηρίζονται με τη λέξη ‘‘είναι’’, ε) σχέσεις συσχέτισης/μέλους που χαρακτηρίζονται με την έκφραση ‘‘ανήκει σε’’ και στ) σχέσεις συγκρότησης που χαρακτηρίζονται με την έκφραση ‘‘είναι τμήμα του’’. Στην εικόνα 7.1 φαίνεται ένα Ατομικό ΜΟ και επεξηγούνται οι σχέσεις που συνδέουν τις διάφορες οντότητες μεταξύ τους.

Αντίστοιχα υπάρχουν τα *Μη Ατομικά Μοντέλα Όψεων* τα οποία αποτελούνται από τουλάχιστον μια *υψηλού επιπέδου αφαίρεση*, η οποία μπορεί να είναι είτε κλάσεων

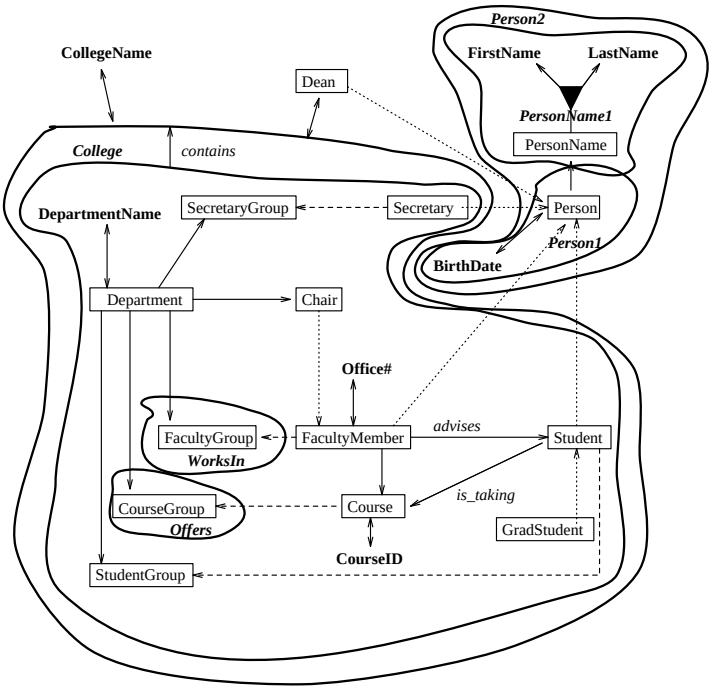


Σχήμα 7.1: Διάγραμμα Ατομικού ΜΟ

Στο σχήμα φαίνεται ένα Ατομικό ΜΟ. Αποτελείται μόνο από οντότητες καθώς και τις μεταξύ τους σχέσεις. Με **τονισμένα** γράμματα παριστάνονται οι *ρητές* οντότητες, με συνεχή γραμμή και απλό βέλος οι συναρτησιακές σχέσεις που αποδίδονται με τη λέξη ''έχει'', π.χ. *το τμήμα έχει ομάδα φοιτητών* είναι το όνομα της σχέσης από τήν **Τμήμα** στην **ΟμάδαΦοιτητών**. Αντίστοιχα συνεχής γραμμή με διπλό βέλος εκφράζει την 1:1 σχέση ''καθορίζει'', π.χ. *Ο κωδικός του μαθήματος καθορίζει το μάθημα*. Η διάστικτη γραμμή παριστάνει τη σχέση γενίκευσης/εξειδίκευσης που αποδίδεται με τη λέξη ''είναι'', π.χ. *Ο φοιτητής είναι πρόσωπο*, η διακεκομμένη τη σχέση συσχετισμού/μέλους που αποδίδεται με τη φράση ''ανήκει σε'', π.χ. *Το μάθημα ανήκει σε ομάδα μαθημάτων*, και το μαύρο τρίγωνο τη σχέση συγκρότησης που αποδίδεται με τη φράση ''είναι τμήμα του'', π.χ. *Το επίθετο είναι τμήμα του ονόματος*. Τέλος, οι σχέσεις που έχουν δεδομένο όνομα παριστάνονται όπως οι συναρτησιακές με επίθεση του ονόματος στη γραμμή.

οντοτήτων είτε συνόλου σχέσεων. Μια *υψηλού επιπέδου αφαίρεση κλάσεων οντοτήτων* είναι ένα οποιοδήποτε ΜΟ και μπορεί να περιέχει τόσο ατομικά ΜΟ όσο και Μη Ατομικά. Μια *υψηλού επιπέδου αφαίρεση συνόλου σχέσεων* είναι μια συλλογή από Ατομικά και Μη Ατομικά στοιχεία μαζί με τις συσχετιζόμενες κλάσεις οντοτήτων έτσι ώστε το σύνολο να αποτελεί ένα ΜΟ. Στο σχήμα 7.2 φαίνεται πώς οργανώθηκε το προηγούμενο ΜΟ σε υψηλού επιπέδου αφηρημένα ΜΟ. Αντικαθιστώντας τις οντότητες που συγκροτούν τις υψηλού επιπεδου αφαιρέσεις για το **Τμήμα** το **ΔιδακτικόΠροσωπικό** και τα **Μαθήματα** καταλήγουμε στο σχήμα 7.3.

Οι τρόποι με τους οποίους είναι δυνατόν να προκύψουν τέτοιου είδους υψηλού επιπέδου αφηρημένες όψεις είναι οι εξής :



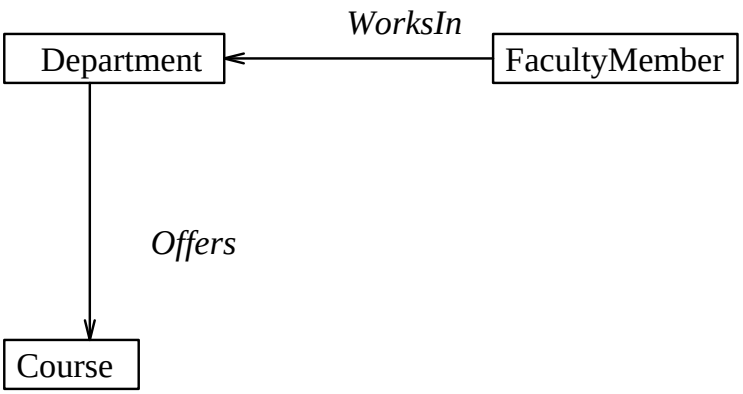
Σχήμα 7.2: Διάγραμμα ΜΟ με ανώτερες αφηρημένες περιγραφές

Στο σχήμα αυτό φαίνονται (μέσα σε καμπύλες) οι ύψηλού επιπέδου αφαιρέσεις που προκύπτουν από το σχήμα 7.1. Έχουν προστεθεί τα ονόματα των αφαιρέσεων αυτών με τονισμένα πλάγια γράμματα καθώς και άλλες οντότητες που συσχετίζονται με τα Μη Ατομικά ΜΟ. Η **Person1** είναι μια υψηλού επιπέδου αφαίρεση κλάσεων οντοτήτων. Αποτελείται από την κλάση **Person**, τη *ρητή* οντότητα **BirthDate** και την 1:1 σχέση. Όμοια η **PersonName1** αποτελείται από τις κλάσεις **PersonName, FirstName, LastName** και τη σχέση συγκρότησης. Η **Offers** είναι μια υψηλού επιπέδου αφαίρεση συνόλου σχέσεων. Αποτελείται από την κλάση **CourseGroup** τη συναρτησιακή σχέση από την **Department** και τη σχέση μέλους απο την **Course**. Ώς αφαίρεση συνδέει την **Department** με την **Course** όπως φαίνετα στο σχήμα 7.3.

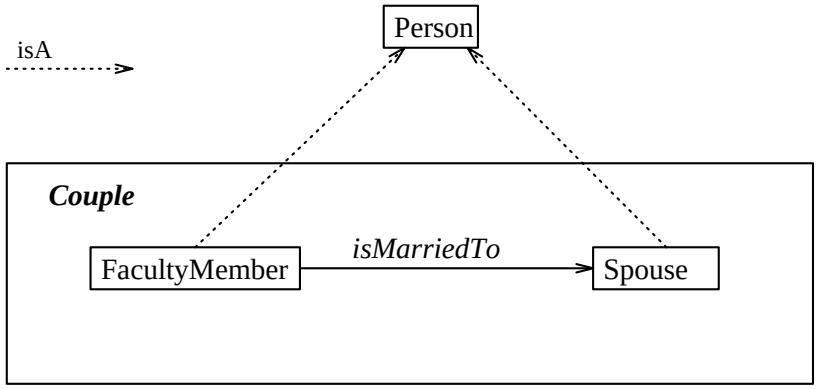
- *Με παραγωγικές εκφράσεις.* Αυτός είναι ο συνήθης τρόπος με τον οποίο παράγονται όψεις στις σχεσιακές βάσεις δεδομένων. Οι εκφράσεις αυτές μπορεί να είναι σε σχεσιακή άλγεβρα ή σχεσιακό λογισμό.

- *Ορίζοντας δεσπόζουσες κλάσεις.* Οι όψεις που προκύπτουν από δεσπόζουσες κλάσεις αποτελούνται από σύνολα οντοτήτων που είναι σημασιολογικά στενά συνδεδεμένα με τις κλάσεις αυτές. Επίσης έχουν το ίδιο όνομα με την δεσπόζουσα κλάση. Τέτοιες όψεις στο σχήμα 7.2 είναι οι **Person1, Person2** και **Department1**.

- *Ορίζοντας μια ανεξάρτητη κλάση οντοτήτων.* Οι κλάσεις αυτές αποτελούν νέες οντότητες οι οποίες εισάγονται στο μοντέλο, όπως η κλάση **College** στο σχήμα 7.2. Η κλάση αυτή αποτελεί μια υψηλού επιπέδου όψη που περιέχει άλλες κλάσεις



Σχήμα 7.3: Αφηρημένη όψη του τμήματος του προηγούμενου σχήματος που αναφέρεται στο Τμήμα, το διδακτικό προσωπικό και τα Μαθήματα



Σχήμα 7.4: Μια σχεσιακή κλάση

οντοτήτων όπως **Department, Course**, κλπ, αλλά συνδέεται και με άλλες οντότητες χαμηλότερου επιπέδου όπως η κλάση **Dean**.

- *Καθορίζοντας μια σχεσιακή κλάση.* Μια σχεσιακή κλάση ορίζεται ώς υψηλού επιπέδου όψη μιας σχέσης. Για παράδειγμα στο σχήμα 7.4 η σχεσιακή κλάση **Couple** ορίζεται ως αφαίρεση της σχέσης *isMarriedTo* μεταξύ των κλάσεων **FacultyMember** και **Spouse**.

Ο καθορισμός των απλών, δεσποζουσών, ανεξάρτητων και σχεσιακών κλάσεων, συνόλων σχέσεων καθώς και η κατασκευή των αφηρημένων όψεων γίνεται από το χρήστη μέσω των συναρτήσεων *Create-Atomic-Object-Class, Create-Atomic-Relationship-*

Set, Create-High-Level-Object-Class, Create-High-Level-Relationship-Set . Παρέχονται επίσης και συναρτήσεις για την καταστροφή κλάσεων και σχέσεων (*Destroy*) καθώς επίσης και συναρτήσεις για την διαχείριση των διαγραμμάτων που παριστάνουν τις όψεις σε μια επαφή χρήσεως (*Hide, Expose, Expose-Related, Implode*[1], *Explode*[2]).

Οι συγγραφείς δίνουν επίσης τον τυπικό ορισμό των ΜΟ, καθώς επίσης και αλγορίθμους για την υλοποίηση των παραπάνω συναρτήσεων. Δεν υπάρχει όμως υλοποίηση του παραπάνω μοντέλου και χρήση του σε πραγματικό σύστημα.

7.1.2 Ομαδοποίηση οντοτήτων σε μοντέλο οντοτήτων-συσχετίσεων

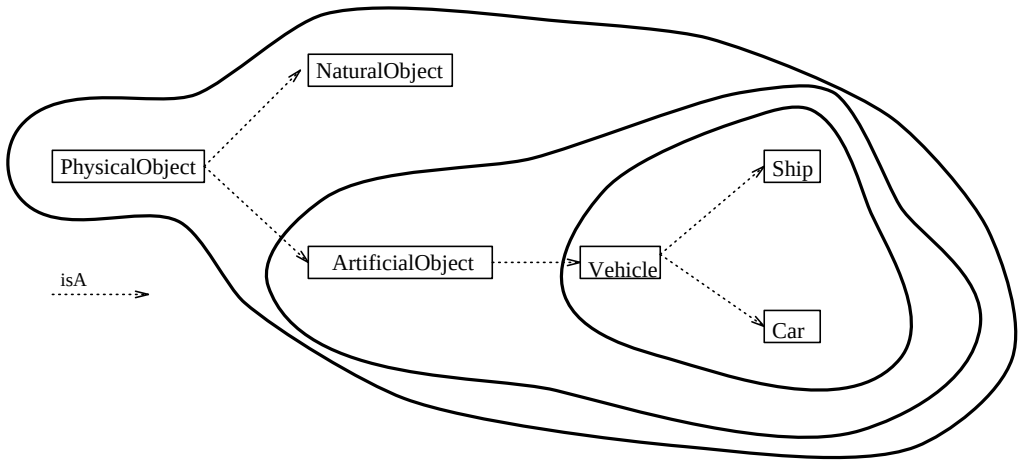
Ο μηχανισμός που περιγράφεται συνοπτικά παρακάτω, παρουσιάζεται αναλυτικά στο άρθρο [Teo89]. Εφαρμόζεται σε μοντέλα οντοτήτων-συσχετίσεων και λειτουργεί ως εξής : Οι οντότητες και οι μεταξύ τους σχέσεις ομαδοποιούνται σε υψηλότερου επιπέδου αφαιρέσεις που ονομάζονται *Συμπλέγματα Οντοτήτων (ΣΟ)*. Η διαδικασία αυτή συνεχίζεται αναδρομικά, με αποτέλεσμα να υπάρχουν διαφορετικά επίπεδα αφαίρεσης. Η ομαδοποίηση αυτή γίνεται με τους εξής τρόπους:

- *Κυριαρχική ομαδοποίηση.* Όπως και στην προηγούμενη εργασία, ορισμένες οντότητες χαρακτηρίζονται ως δεσπόζουσες. Κάθε τέτοια οντότητα μπορεί να ομαδοποιηθεί με τις σημασιολογικα σχετιζόμενες με αυτήν (μη δεσπόζουσες) οντότητες σε ένα ΣΟ. Για παράδειγμα στο σχήμα 7.2 η κλάση **PersonName** ομαδοποιείται με την δεσπόζουσα κλάση **Person** σε ένα ΣΟ.

- *Αφαιρετική ομαδοποίηση.* Στην περίπτωση αυτή οντότητες που συνδέονται μεταξύ τους με σχέσεις ταξινόμησης, γενίκευσης, εξειδίκευσης και συγκρότησης/απόδοσης γνωρίσματος ομαδοποιούνται στο ίδιο ΣΟ. Έτσι στο σχήμα 7.2 οι οντότητες **FisrtName, LastName** και **PersonName** που συνδέονται μεταξύ τους με τη σχέση απόδοσης γνωρίσματος ανήκουν στην υψηλού επιπέδου οντότητα **PersonName1**. Στο σχήμα 7.5 φαίνονται μια σειρά από διαφορετικού επιπέδου ΣΟ μέσω των οποίων κινούμαστε από την ειδικότερη έννοια του αυτοκινήτου στη γενικότερη του φυσικού αντικειμένου.

- *Ομαδοποίηση μέσω περιορισμών ακεραιότητας.* Στην περίπτωση αυτή χρησιμοποιούνται οι περιορισμοί ακεραιότητας των Εκετεταμένων Μοντέλων Οντοτήτων-

[1] Αντικατάσταση Μο με τα αμέσως υψηλότερου επιπέδου ΜΟ.
[2] Αντικατάσταση ΜΟ με τα αμέσω χαμηλότερου επιπέδου ΜΟ.



Σχήμα 7.5: Αφαιρετική ομαδοποίηση

Συσχετίσεων, με τους οποίους συνδέονται ορισμένες οντότητες, για το σχηματισμό ΣΟ.

- *Σχεσιακή Ομαδοποίηση.* οπως και στην προηγούμενη παράγραφο οντότητες που συνδέονται μεταξύ τους με σχέσεις είναι δυνατόν να ομαδοποιηθούν στο ίδιο ΣΟ. Ένα τέτοιο παράδειγμα φαίνεται στο σχήμα 7.4.

Οι συγγραφείς του άρθρου ορίζουν επίσης την έννοια της *συνάφειας* ως την '' εσωτερική ισχύ μιας σχέσης ανάμεσα σε οντότητες''. Οι τρόποι ομαδοποίησης που περιγράφηκαν παραπάνω είναι διατεταγμένοι κατά φθίνουσα *συνάφεια.* Αξίζει να σημειωθεί ότι και μετά το σχηματισμό των ΣΟ οι οντότητες διατηρούν ως συγκροτήματα τις ίδιες σχέσεις που έχουν οι οντότητες που τα αποτελούν με άλλες οντότητες ή συμπλεγματα, π.χ. στο σχήμα 7.2 η αφαίρεση **Person2** διατηρεί τη σχέση γενίκευσης με την κλάση **Student**. Έτσι, η διαδικασία σχηματισμού Συμπλεγμάτων Οντοτήτων μπορεί να γίνεται αναδρομικά. Επίσης οι συγγραφείς ορίζουν την έννοια της *Λειτουργικής Περιοχής* ως τις κύριες μονάδες οργάνωσης ενός οργανισμού ή επιχείρησης ή ως περιοχές διαφορετικών εφαμογών του πληροφοριακού συστήματος. Στη συνέχεια δίνεται ένας αλγόριθμος για τη διαδικασία ομαδοποίησης. Τα βήματα του αλγορίθμου είναι τα εξής :

1. Καθορισμός των σημείων ομαδοποίησης μέσα στο διάγραμμα Οντοτήτων-Συσχετίσεων.
2. Σχηματισμός ΣΟ με χρησιμοποίηση της έννοιας της *συνάφειας.* Όλες οι οντότητες πρέπει να ανήκουν στην ίδια *Λειτουργική Περιοχή* και πρέπει να ακολουθείται προτεραιότητα για το σχηματισμό ομάδων με μεγαλύτερο βαθμό συνάφειας.

3. Σχηματισμός υψηλότερου επιπέδου ΣΟ ακολουθώντας την παραπάνω διαδικασία αναδρομικά.

4. Επαλήθευση του διαγράμματος ΣΟ που έχει προκύψει.

Ο παραπάνω αλγόριθμος δεν έχει υλοποιηθεί σε πρόγραμμα, αλλά οι συγγραφείς παραθέτουν ένα παράδειγμα για μια βάση δεδομένων μιας μετρίου μεγέθους επιστημονικής βιβλιοθήκης όπου εφαρμόστηκε ο αλγόριθμος.

7.1.3 Σύνθετες Οντότητες

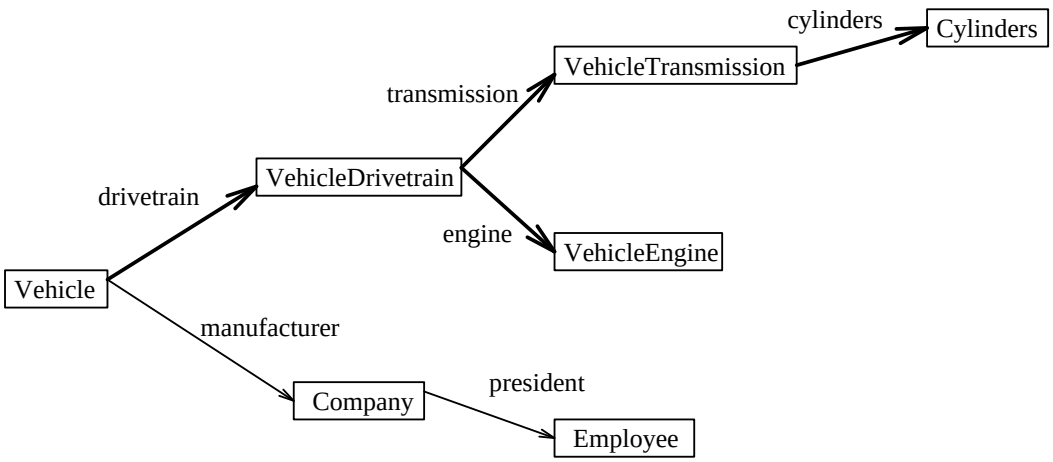
Οι σύνθετες οντότητες είναι μια επέκταση του βασικού μοντέλου των οντοκεντρικών βάσεων δεδομένων, η οποία απαντάται αρκετά συχνά. Η συγκεκριμένη περιγραφή προέρχεται από το [Kim90] και αναφέρεται στην υλοποίηση της *ORION*. Ο ορισμός που δίνει ο συγγραφέας είναι :

> Μια *σύνθετη οντότητα* είναι, εν γένει, μια συλλογή από ετερογενείς οντότητες διαφορετικών κλάσεων. Οι κλάσεις αυτές ονομάζονται *συνιστώσες κλάσεις* και ορίζουν μια ιεραρχία που ονομάζεται *ιεραρχία σύνθετων γνωρισμάτων*.

Στο σχήμα 7.6 φαίνεται μια τέτοια ιεραρχία. Μια *σύνθετη οντότητα* λοιπόν αποτελείται από μια οντότητα, *ορισμένες* από τις τιμές των γωρισμάτων της και αναδρομικά *ορισμένες* τιμές των γνωρισμάτων των γνωρισμάτων της, κοκ. Έτσι σχηματίζεται η ιεραρχία που αναφέρεται παραπάνω.

Ο τρόπος που επιλέγονται οι οντότητες που αποτελούν μια *σύνθετη οντότητα* στηρίζεται στην έννοια των *αναφορών*. Κάθε οντότητα που αποτελεί πεδίο τιμών για κάποιο γνώρισμα μιας άλλης οντότητας λέμε ότι *αναφέρεται* από την οντότητα αυτή. Για παράδειγμα, στο σχήμα 7.6 οι κλάσεις **VehicleDrivetrain** και **Company** αναφέρονται από την κλάση **Vehicle** μέσω των γνωρισμάτων της *drivetrain* και *manufacturer* αντίστοιχα. Οι *αναφορές* που δεν έχουν *και* τη σημασία του τμήματος (φυσικού ή λογικού) ονομάζονται *μη ισχυρές* ενώ αυτές που έχουν *και* τη σημασία αυτή ονομάζονται *σύνθετες* και σχηματίζουν τις *ιεραρχίες σύνθετων γνωρισμάτων*. Επιπλέον οι *σύνθετες αναφορές* διαχωρίζονται σε *αποκλειστικές* και *κοινές*, ανάλογα αν η οντότητα αναφέρεται από μόνο μία ή περισσότερες οντότητες, καθώς και σε *ανεξάρτητες* και *εξαρτημένες*, ανάλογα αν η αναφερόμενη οντότητα υπάρχει ανεξάρτητα από την οντότητα που την αναφέρει ή όχι. Οι δυο αυτές διακρίσεις είναι ανεξάρτητες μεταξύ τους και έτσι υπάρχουν τεσσάρων ειδών σύνθετες αναφορές :

- *Αποκλειστικές εξαρτημένες σύνθετες αναφορές*.



Σχήμα 7.6: Μια *σύνθετη οντότητα* και η *ιεραρχία σύνθετων γνωρισμάτων* που ορίζει

Στο σχήμα φαίνεται μια *ιεραρχία σύνθετων γνωρισμάτων* (με τονισμένες γραμμές) που ορίζεται από μια *σύνθετη οντότητα*. Η κλάση **Vehicle** ορίζει τη *σύνθετη οντότητα Vehicle* που αποτελείται από την ίδια και τις κλάσεις **VehicleDrivetrain, VehicleTransmission, VehicleEngine** και **Cylinder**.

- *Αποκλειστικές ανεξάρτητες σύνθετες αναφορές.*
- *Κοινές εξαρτημένες σύνθετες αναφορές.*
- *Κοινές ανεξάρτητες σύνθετες αναφορές.*

Ο συγγραφέας περιγράφει επίσης την υλοποίηση των *σύνθετων οντοτήτων* στην *ORION* καθώς και θέματα που σχετίζονται με αυτήν (έλεγχος συγχρονισμού, μεταφορά μυνημάτων, εξουσιοδότηση, κλπ). Η παράγραφος αυτή περιορίστηκε μόνο στη σημασιολογία που συνδέεται με τις *σύνθετες οντότητες*, αφού αυτή είναι σχετική με το θέμα παραγωγής αφηρημένων όψεων. Πράγματι κάθε *σύνθετη οντότητα* ορίζει και μια όψη του σημασιολογικού δικτύου που ορίζεται από την οντοκεντρική βάση δεδομένων, με βάση μια ειδική κατηγορία γνωρισμάτων. Στην επόμενη παράγραφο περιγράφεται το πώς χρησημοποιήθηκαν τα μοντέλα που παρουσιάτηκαν στις παραπάνω παραγράφους για την κατασκευή όψεων στο ΚΛΕΙΩ.

7.1.4 Αξιολόγηση και σύγκριση των προηγούμενων προσεγγίσεων

Οι δυο πρώτες προσσεγίσεις αφορούν στην κατασκευή υψηλού επιπέδου αφηρημένων οντοτήτων σε σημασιολογικό δίκτυο και εκτεταμένο μοντέλο οντοτήτων-συσχετίσεων. Ως εκ τούτου έχουν αρκετές ομοιότητες στον τρόπο ομαδοποίησης των εννοιών και στην

κατασκευή των αφηρημένων όψεων, είτε αυτά λέγονται Μοντέλα Όψεων είτε Συμπλέγματα Οντοτήτων. Και οι δυο προσεγγίσεις χρησιμοποιούν δεσπόζουσες οντότητες, οι οποίες σημασιολογικά μοιάζουν με τις σύνθετες οντότητες της τρίτης πραγράφου. Οι δεσπόζουσες αυτές οντότητες είναι και το πιο ενδιαφέρον στοιχείο των προσεγγίσεων αυτών και το οποίο θα μπορούσε να χρησιμοποιηθεί στο ΚΛΕΙΩ για την κατασκευή αφηρημένων όψεων μιας και :

- Οι παράγωγες εκφράσεις της πρώτης προσέγγισης προϋποθέτουν την ύπαρξη ερωτηματικής γλώσσας η οποία όμως δεν υπάρχει στο ΣΣΕ.

- Οι *ανεξάρτητες οντότητες* που προκύπτουν από ομαδοποίηση άλλων οντοτήτων μπορούν να περιγραφούν στην TELOS από μια οντότητα με τα κατάλληλα γνωρίσματα. Έτσι η οντότητα **College**, που στο σχήμα 7.2 παρουσιάζεται ως ανεξάρτητη οντότητα, μπορεί να παρασταθεί ως μια κλάση με το ίδιο όνομα και με γνωρίσματα *department*, *college_name*,κοκ. Από τη στιγμή που υπάρχει εναλλακτικός τρόπος κατασκευής του μοντέλου, ο οποίος μάλιστα είναι πολύ πιο συμπαγής και εκφραστικός και με σωστότερη σημασιολογική σύνδεση, η ύπαρξη *ανεξάρτητων οντοτήτων* ως υψηλού επιπέδου αφαιρέσεων κρίνεται περιττή ή/και λανθασμένη.

- Οι *σχεσιακές κλάσεις* και *η σχεσιακή ομαδοποίηση* καλύπτονται στο ΚΛΕΙΩ από τις *κατηγορίες γνωρισμάτων*, οι οποίες ουσιαστικά συγκεντρώνουν γνωρίσματα κλάσεων κάτω από την ίδια αφηρημένη έννοια. Οι ίδιες οι *κατηγορίες γνωρισμάτων* είναι, λοιπόν, υψηλού επιπέδου αφηρημένες ''όψεις'' γνωρισμάτων. Επίσης μιας και στην TELOS τόσο τα γνωρίσματα όσο και οι κόμβοι του μοντέλου είναι οντότητες, οι κατηγορίες αυτές μπορούν να χρησιμοποιηθούν ώς κλάσεις άρα ο περαιτέρω ορισμός *σχεσιακών κλάσεων* θεωρείται περιττός.

- Η *ομαδοποίηση μέσω περιορισμών ακεραιότητας* δεν είναι ούτως ή άλλως εφικτή μια και η TELOS δεν διαθέτει μηχανισμούς για την επιβολή τέτοιων περιορισμών.

- Η *αφαιρετική ομαδοποίηση* έχει γίνει ήδη, εν μέρει, στο ΚΛΕΙΩ με το μηχανισμό των συζυγών κλάσεων και μετακλάσεων. Η ομαδοποίηση όλων των υποκλάσεων της συζυγούς κλάσης ως περιπτώσεις της μετακλάσης την μετατρέπει σε μια υψηλού επιπέδου αφηρημένη ''όψη'' για τις κλάσεις αυτές. Παρ'όλα αυτά ο μηχανισμός αυτός δίνει ένα μόνο επίπεδο αφαίρεσης (το υψηλότερο), παραλείποντας τα ενδιάμεσα που φαίνονται στο σχήμα 7.5. Όμως η ομαδοποίηση με βάση τη σχέση γενίκευσης/εξειδίκευσης μπορεί να αποτελέσει περίπτωση της ομαδοποίησης με βάση τις δεσπόζουσες κλάσεις, το ίδιο και η σχέση απόδοσης γνωρίσματος, όπως θα δειχτεί παρακάτω.

Με βάση την κυριαρχική ομαδοποίηση είναι δυνατόν να φτιαχτούν όψεις του μοντέλου που θα αποτελούνται κατά βάση από *εικονικές οντότητες* φτιαγμένες κατά τα σημασιολογικά πρότυπα των *σύνθετων οντοτήτων*. Η διαφορά βέβαια είναι ότι οι *σύνθετες οντότητες* είναι πραγματικές οντότητες στις οντοκεντικές βάσεις δεδομένων ενώ οι *εικονικές οντότητες* δεν είναι απαραίτητο να είναι. Μπορούν να συντίθενται δυναμικά και να υπάρχει η δυνατότητα διατήρησής τους ως αυτόνομων οντοτήτων. Όμως ο δυναμικός σχηματισμός των *εικονικών οντοτήτων* προϋποθέτει ότι η πληροφορία για το ποιές οντότητες θα ομαδοποιηθούν θα βρίσκεται στο μοντέλο, και όχι όπως στην πρώτη προσέγγιση να επιλέγονται οι οντότητες που θα αποτελούν την εκάστοτε όψη από το χρήστη μέσω της επαφής χρήσεως. Άρα απαιτείται ένας περισσότερο πολύπλοκος μηχανισμός, ο οποίος θα είναι σε θέση να χρησιμοποιεί την πληροφορία που υπάρχει στο μοντέλο και να εφαρμόζει συναρτήσεις παρόμοιες με της πρώτης προσέγγισης για τη δημιουργία πολλαπλών επιπέδων αφηρημένων όψεων.

Επίσης, μιας και οι αφηρημένες όψεις θα έχουν μορφή ανάλογη με των *σύνθετων οντοτήτων* πρέπει να υπάρχει τρόπος για τον προσδιορισμό της πληροφορίας που θα ανήκει σε κάθε *εικονική οντότητα*. Οι αντίστοιχες *ιεραρχίες σύνθετων γνωρισμάτων* δηλώνονται στο ΚΛΕΙΩ με την κατηγορία γνωρισμάτων *private* που παρουσιάστηκε αναλυτικά στο κεφάλαιο 4. Θεωρητικά, λοιπόν, η αναδρομική ερώτηση ως προς την κατηγορία αυτή, με αρχή κάποια οντότητα θα έχει ως αποτέλεσμα την παραπάνω ιεραρχία. Όπως όμως δείχθηκε στο κεφάλαιο 6, δεν γίνεται πάντα έτσι, μιας και το βάθος του δένδρου του αποτελέσματος μπορεί να είναι μεγάλο. Στη συνέχεια παρουσιάζεται μια πρόταση για τον περιορισμό του βάθους σε διάσχιση σημασιολογικού δικτύου, ανάλογα με το επιθυμητό επίπεδο αφαίρεσης.

7.2 Παραγωγή όψεων σε σημασιολογικό δίκτυο υπό προϋποθέσεις και καθορισμένο βάθος

Για την παραγωγή μιας αφηρημένης όψης πρέπει κατ' αρχήν να προσδιοριστεί η πληροφορία που θα περιέχει η όψη αυτή. Υπάρχουν δυο περιπτώσεις : α) η όψη να περιέχει το αποτέλεσμα μιας συγκεκριμένης ερώτησης, διατυπωμένης σε μια ερωτηματική γλώσσα ή όπως στο ΣΣΕ με τη βοήθεια της ΒΣΕΣ, οπότε το μόνο προβλημα που υπάρχει είναι η παρουσίασή της με ευανάγνωστο τρόπο. Το πρόβλημα αυτό σχετίζεται εν μέρει με την επαφή χρήσεως και εν μέρει με την συνοπτική παράσταση της πληροφορίας με την αντικατάσταση ορισμένων οντοτήτων με άλλες εικονικές, θέμα που διπραγματεύεται το

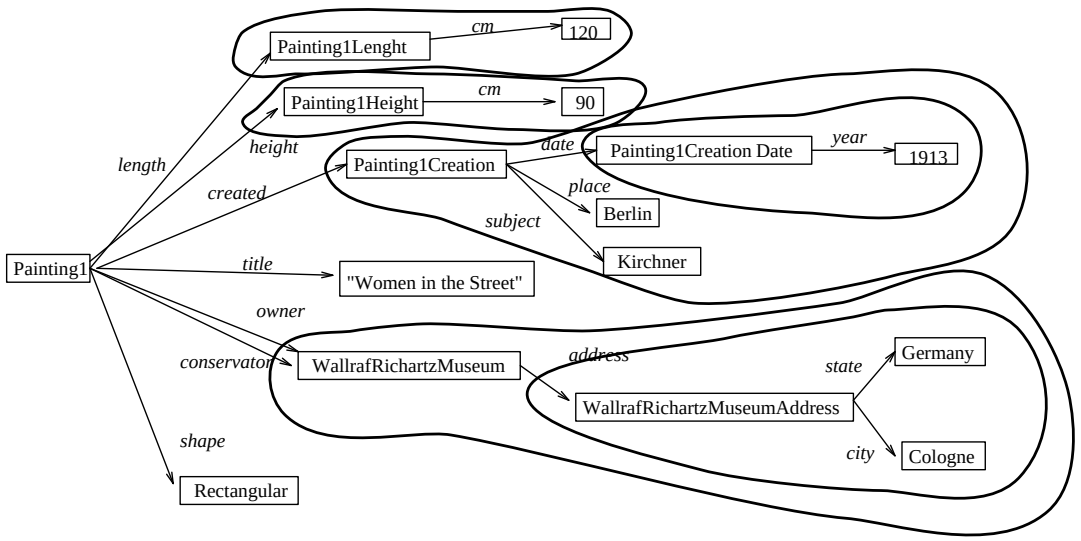
υποκεφάλαιο 7.3, και β) η όψη είναι το μεταβατικό περίβλημα μιας σχέσης, η οποία μπορεί να είναι τόσο διαδεδομένη μέσα στη βάση, ώστε τελικά να έχει ως αποτέλεσμα μια σειρά από οντότητες οι οποίες δεν ενδιαφέρουν άμεσα το χρήστη. Τέτοιου είδους αποτελέσματα είδαμε κατά την περιγραφή των αναδρομικών προκαθορισμένων ερωτήσεων στο κεφάλαιο 6. Η διαφορά της πρώτης περίπτωσης από τη δεύτερη είναι ότι στην τελευταία απλά καθορίζεται η εμβέλεια της αναδρομικής ερώτησης περιορίζοντας το βάθος του δένδρου (ή γενικότερα το μέγεθος του γράφου) που δίνεται ως αποτέλεσμα. Οι οντότητες που τελικά προκύπτουν παρουσιάζονται όλες, χωρίς δηλαδη να υπάρχει αντικατάστασή τους από εικονικές υψηλότερου επιπέδου αφαίρεσης. Ένα παράδειγμα για την πρώτη περίπτωση φαίνεται στο σχήμα 7.3 όπου οι πραγματικές οντότητες που υπάρχουν στη βάση έχων αντικατασταθεί με αντίστοιχες εικονικές. Όσον αφορά τη δεύτερη περίπτωση, στο σχήμα 6.2 φαίνεται ότι οι οντότητες **Greece** και **Europe** θα μπορούσαν να είχαν παραλειφθεί από το γράφο όπως άλλωστε και στο σχήμα 6.6 οι οντότητες που αναφέρονται στην ακριβή ημερομηνία των γεγονότων. Η πληροφορία για τις ακριβείς ημερομηνίες θα μπορούσε να ζητηθεί αργότερα ανάλογα με το βαθμό ενδιαφέροντος του χρήστη.

Το ζητούμενο είναι δηλαδή, ανάλογα με το βαθμό ενδιαφέροντος να παρουσιάζεται μεγαλύτερο ή μικρότερο μέρος από το γράφο του αποτελέσματος μιας ερώτησης. Ο απλούστερος τρόπος είναι βέβαια να ζητήσει κανείς η ερώτηση να γίνει μέχρι ένα καθορισμένο βάθος, π.χ. σε βάθος δύο ή τριών συνδέσμων. Έτσι όμως δεν υπάρχει καμία εγγύηση ότι οι γράφοι που θα παρουσιάζονται θα έχουν νόημα. Για παράδειγμα, στο σχήμα 6.6 η ερώτηση που θα σταματούσε σε βάθος δύο συνδέσμων θα έφτανε μέχρι την παρουσίαση των γεγονότων, οπότε θα είχε νόημα να σταματήσει εκεί, αν όμως έφτανε σε βάθος τριών συνδέσμων τότε επιπλέον θα υπήρχαν οι οντότητες που περιγράφουν τις ημερομηνίες χωρίς όμως την ακριβή παρουσίασή τους. Έτσι δεν θα είχε προστεθεί περισσότερη πληροφορία με τις παραπάνω οντότητες, των οποίων η παρουσία δεν θα είχε κανένα νόημα στο γράφο. Υπάρχουν βέβαια σχέσεις που ο προσδιορισμός του βάθους της αναδρομής δεν δίνει τέτοια αποτελέσματα, όπως για παράδειγμα η σχέση *parts*,όπου όποιο και να είναι το βάθος πάντα ο γράφος έχει νόημα, μιας και κάθε νέα οντότητα είναι τμήμα της παλιάς. Εδώ το βάθος προσδιορίζει μόνο τη λεπτομέρεια στην οποία θέλει να προχωρήσει ο χρήστης. Έτσι στο σχήμα 4.12 θα μπορούσε η αναδρομή να σταματήσει σε βάθος είτε ενός είτε δύο συνδέσμων (είτε και παραπάνω εάν η ιεραρχία συνεχιζόταν) χωρίς ο γράφος του αποτελέσματος να στερείται νοήματος. Το ίδιο συμβαίνει και με τη σχέση γενίκευσης/ εξειδίκευσης και με άλλες σχέσεις.

Το πρόβλημα που εντοπίστηκε στα σχήματα 6.6 και 6.2 προκλήθηκε από την κατηγορία

γνωρισμάτων *private*. Όπως ειπώθηκε παραπάνω, η κατηγορία αυτή δημιουργήθηκε για να παραστήσει την αντίστοιχη έννοια με αυτήν των *σύνθετων γνωρισμάτων* που παρουσιάστηκαν στην τρίτη προσέγγιση της βιβλιογραφικής έρευνας. Όμως η απευθείας μεταφορά της έννοιας αυτής από την τεχνολογία λογισμικού σε άλλη επιστημονική περιοχή, όπως ήταν φυσικό, δεν είχε τα ίδια αποτελέσματα. Οι ιεραρχίες που δημιουργούνται μέσω της σχέσης *private* δεν ορίζουν πάντα μια *εικονική οντότητα* σε οποιοδήποτε βάθος και αν σταματάνε. Ήδη και στίς *σύνθετες οντότητες* που παρουσιάστηκαν παραπάνω υπάρχουν τεσσάρων ειδών *σύνθετα γνωρίσματα*. Κάτι αντίστοιχο θα έπρεπε να υπάρχει και στο ΚΛΕΙΩ. Αντί όμως να οριστούν τέσσερεις υποκατηγορίες της *private* προτιμήθηκε μία άλλη (ουσιαστικά ανάλογη) μέθοδος. Σε κάθε γνώρισμα αντιστοιχήθηκε ένας πραγματικός αριθμός μεταξύ του 0 και του 1 που εκφράζει το πόσο ‘‘συνδεδεμένο’’ ή ‘‘σημαντικό’’ είναι για την οντότητα το γνώρισμα αυτό (μια έννοια δηλαδή ανάλογη με τη *συνάφεια* που περιγράφεται στην παράγραφο 7.1.2). Οι αριθμοί αυτοί ονομάζονται *βάρη*. Έτσι σε μια αναδρομική ερώτηση τα *βάρη* αυτά δίνονται ως ορίσματα σε μια συνάρτηση η οποία υπολογίζει σε κάθε βήμα της αναδρομής το συνολικό βάρος. Αν το *βάρος* αυτό ξεπεράσει ένα ορισμένο *κατώφλι*, τότε η αναδρομή σε αυτόν τον κλάδο του γράφου σταματάει. Τα *κατώφλια* μπορεί να έχουν διαφορετικές τιμές εκφράζοντας διαφορετικούς βαθμούς ενδιαφέροντος του χρήστη. Η μέθοδος αυτή είναι γνωστή για την ανάκληση της πληροφορίας σε μεγάλα συστήματα βιβλιοθηκών, όπου κάθε βιβλίο ή άρθρο χαρακτηρίζεται από λέξεις-κλειδιά, που εκφράζουν το περιεχόμενό του. Στη συνέχεια σε κάθε τέτοια λέξη δίνεται ένα βάρος που εκφράζει τη σημασία του όρου για την περιγραφή του κειμένου. Έτσι όταν γίνεται αναζήτηση ενός άρθρου ή βιβλίου με βάση λέξεις κλειδιά εφαρμόζονται μία ή και περισσότερες συναρτήσεις στα βάρη αυτά για να βρεθούν τα ζητούμενα κείμενα ([Sha83]).

Στο μοντέλο τα βάρη αυτά περιγράφονται από δυο γνωρίσματα, τα *forward_weight* και *backward_weight*, τα οποία ορίζονται από οποιοδήποτε γνώρισμα μιας κλάσης σε έναν πραγματικό αριθμό. Τα δύο είδη βαρών, ένα προς τα μπρός και ένα προς τα πίσω, υπάρχουν γιατί όλοι ο σύνδεσμοι στην TELOS είναι δύο κατευθύνσεων, αλλά η ‘‘σημαντικότητα’’ τους δεν είναι η ίδια και προς τις δυο. Στη συνέχεια ορίζοται για κάθε γνώρισμα όλων των κλάσεων δύο βάρη (περιπτώσεις των *forward_weight* και *backward_weight* ανάλογα με την κατεύθυνση) μεταξύ 0 και 1, με μεγαλύτερο βαθμό συνάφειας το 1 και μικρότερο το 0. Για παράδειγμα στην κλάση **Person** το γνώρισμα *Real_name* έχει βάρος 1 το *profession* 0.25, στην κλάση **Event** το γνώρισμα *date* έχει βάρος 1 ενώ το *place* 0.75, κοκ. Η συνάρτηση που θα μπορούσε να εφαρμοστεί θα ήταν αρχικά είτε πρόσθεση είτε πλλαπλασιασμός

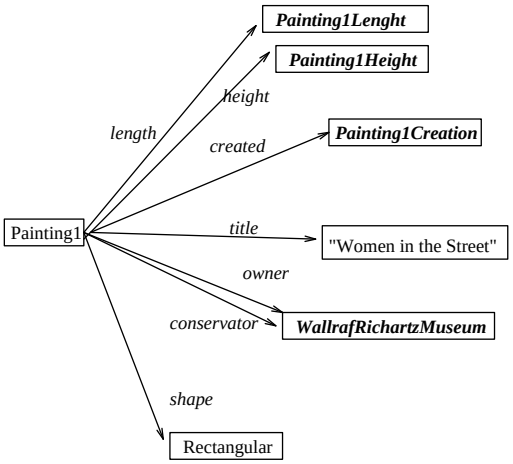


Σχήμα 7.7: Ομαδοποίηση οντοτήτων κατά δεσπόζουσες κλάσεις

των βαρών, έτσι ώστε να ελεγχθουν τα αποτελέσματα και σε περίπτωση που θεωρηθεί αναγκαίο, η συνάρτηση θα μπορούσε να γίνει πολυπλοκότερη. Όμως η υλοποίηση του μηχανισμού αυτού δεν ήταν δυνατή με τις συναρτήσεις της ΒΣΕΣ και δεν θα μπορούσε να συνδυαστεί με την επαφή χρήσης του ΣΣΕ, όπως τουλάχιστον αυτή παραμένει εώς σήμερα. Δεδομένου ότι η υλοποίηση κατάλληλων πολύπλοκων συναρτήσεων ξέφευγε από τα χρονικά όρια της εργασίας αυτής, η πρόταση για την παραγωγή αφηρημένων όψεων δεν υλοποιήθηκε.

7.3 Παραγωγή όψεων σε σημασιολογικό δίκτυο με αντικατάσταση οντοτήτων με εικονικές γενικότερες

Η περίπτωση αυτή αποτελεί επέκταση του μηχανισμού που παρουσιάστηκε στο προηγούμενο υποκεφάλαιο. Ολόκληρες *εικονικές οντότητες* οι οποίες δημιουργούνται με τον τρόπο που περιγράφηκε παραπάνω αντικαθίστανται από μία οντότητα στην επαφή χρήσεως, αλλά και με μόνιμο τρόπο μέσα στο μοντέλο, χωρίς να καταστραφούν οι συνιστώσες οντότητες. Η ομαδοποίηση αυτή είναι δυνατόν να γίνει με τρόπο ανάλογο με την δεσπόζουσα ομαδοποίηση. Ορισμένες οντότητες είτε δηλώνονται από τον κορμό του μοντέλου ως δεσπόζουσες είτε ο ίδιος ο χρήστης τις χαρακτηρίζει ως τέτοιες, στη συνέχεια με βάση αυτές και με το μηχανισμό των βαρών σχηματίζονται οι *εικονικές οντότητες*.

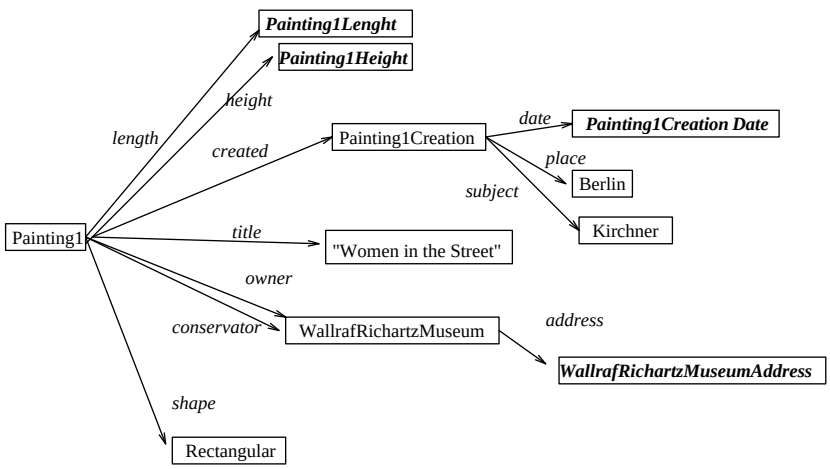


Σχήμα 7.8: Εικονικές οντότητες που αντικαθιστουν ομάδες πραγματικών

Στην εικόνα φαίνονται οι εικονικές οντότητες που αντικατέστησαν τις πραγματικές του προηγούμενου σχήματος. Οι εικονικές οντότητες έχουν το ίδιο όνομα με τις αντίστοιχες δεσπόζουσες γραμμένο με πλάγια τονισμένα γράμματα.

Εικονικές οντότητες είναι δυνατόν να σχηματίζονται πολλαπλές για την ίδια δεσπόζουσα οντότητα, ανάλογα με το βαθμό λεπτομέριας που απαιτεί ο χρήστης. Οι οντότητες αυτές διατηρούν όλες τις σχέσεις της αρχικής οντότητας με τις γειτονικές της, εικονικές ή μη. Έτσι οι εικονικές οντότητες που φαίνονται στο σχήμα 7.7 ως ομάδες των οντοτήτων που τις αποτελούν, στα σχήματα 7.8 και 7.9 έχουν αντικατασταθεί από εικονικές γενικότερες, διαφορετικές σε κάθε σχήμα, ανάλογα με το βαθμό λεπτομέρειας που ζητάει ο χρήστης. Παρατηρούμε ότι οι *εικονικές οντότητες* έχουν διατηρήσει όλες τις σχέσεις που έχουν οι δεσπόζουσες οντότητες. Στο παράδειγμα βέβαια, φαίνονται συγκεκριμένα αντικείμενα, αλλά τα βάρη που υποδεικνύουν το ποια γνωρίσματα θα αποτελέσουν την εικονική οντότητα βρίσκονται στα γνωρίσματα των κλάσεων. Η ομαδοποίηση αυτή γίνεται σε επίπεδο κλάσεων, αλλά στις περιπτώσεις των κλάσεων η εφαρμογή της είναι απαραίτητη, μιας και στα συγκεκριμένα αντικείμενα η πληροφορία βρίσκεται σε μεγάλη ποσότητα.

Θέματα προς περαιτέρω μελέτη αποτελούν οι σχέσεις που διατηρούνται στις εικονικές οντότητες καθώς επίσης και ο ρόλος των σχέσεων γενίκευσης/εξειδίκευσης και ταξινόμησης και η πιθανή χρησιμοποίησης των συζυγών μετακλάσεων για τη δημιουργία όψεων. Επίσης, η δήλωση κάποιων κλάσεων ως δεσποζουσών μέσα στο μοντέλο απαιτεί τη δημιουργία νέων μετακλάσεων με διαφορετική σημασιολογία από τις ήδη υπάρχουσες.



Σχήμα 7.9: Λεπτομερέστερες εικονικές οντότητες

Στο σχήμα φαίνονται εικονικές οντότητες για το σχήμα 7.7, περισσότερο λεπτομερείς από αυτές του σχήματος 7.8. Και εδώ τα ονόματά τους είναι τα ίδια με αυτά των δεσποζουσών οντοτήτων και δίνονται με πλάγια τονισμένα γράμματα.

Κεφάλαιο 8

Επίλογος

8.1 Συμπεράσματα

Στην εργασία αυτή παρουσιάστηκε το Σύστημα Μουσειολογικής Τεκμηρίωσης ΚΛΕΙΩ. Το ΚΛΕΙΩ αποτελεί τμήμα του Πληροφοριακού Συστήματος Μουσείου (ΠΣΥΜ), το οποίο παρέχει επίσης και ένα Σύστημα Διαχείρισης Συλλογών [Μπεκ92]. Το ΚΛΕΙΩ είναι οργανωμένο ως Βάση Γνώσεων σύμφωνα με το οντοκεντρικό μοντέλο, έτσι ώστε να είναι δυνατή η σημασιολογική συσχέτιση της πληροφορίας για να διευκολύνεται η επεξεργασία της από τον ερευνητή. Αυτό είναι και το κύριο σημείο που διαφοροποιεί το ΚΛΕΙΩ από άλλα μουσειακά συστήματα. Συγκεκριμένα, τα περισσότερα πληροφοριακά συστήματα που υπάρχουν σε μουσεία σήμερα, χρησιμοποιούνται είτε για διοικητικούς σκοπούς, είτε για παραγωγή κλειστών πολύμορφων παρουσιάσεων για τους επισκέπτες.

Η παράσταση της γνώσης γίνεται με τη τη γλώσσα TELOS [Myl90]. Έτσι παραστάθηκαν σε TELOS έννοιες του πραγματικού κόσμου και οι μεταξύ τους θέσεις. Συγκεκριμένα, έννοιες ύλης, θέσεως, υπόστασης, ποσότητας, ανθρωπολογικές και έννοιες πνευματικής δημιουργίας καθώς και ονοματολογίας, οι οποίες αποτελούν την *οντολογία* του ΚΛΕΙΩ. Παρουσιάστηκε επίσης το σκεπτικό και η *μέθοδος* για τη δημιουργία της, καθώς και η επέκταση του αρχικού κορμού για την περιγραφή συγκεκριμένων συνόλων αντικειμένων. Τέλος, παρουσιάστηκε ένας μηχανισμός για την κατασκευή όψεων, ο οποίος όμως δεν υλοποιήθηκε λόγω περιορισμού χρόνου. Επίσης, χρησιμοποιήθηκαν η ΒΣΕΣ [Ντα93] και το ΣΣΕ [Con] για την κατασκευή προκαθορισμένων ερωτήσεων, οι οποίες διατίθενται για την ανάκληση της πληροφορίας, σύμφωνα με τις βασικές έννοιες και σχέσεις του ΚΛΕΙΩ.

Το ΚΛΕΙΩ ενσωματώνει την πληροφορία που περιέχεται στο πρότυπο δελτίο CIDOC/ICOM και επιπλέον παρέχει μεγαλύτερες δυνατότητες στην παράσταση χρόνου, χώρου και

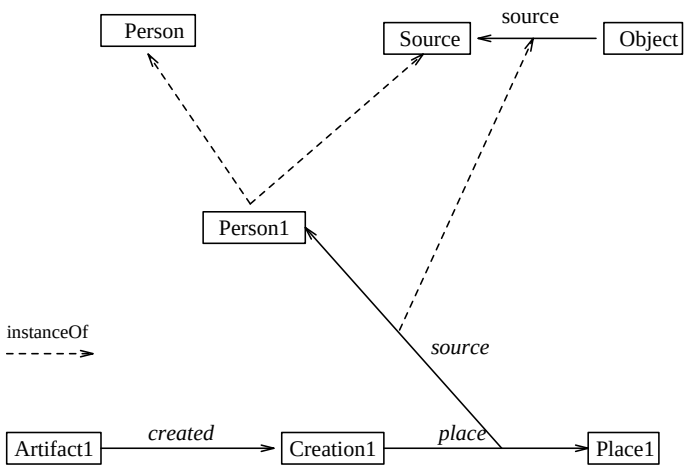
ποσότητας οι οποίες δεν υπάρχουν στα συμβατικά συστήματα. Η εκφραστικότητα του ΚΛΕΙΩ φαίνεται από το γεγονός ότι κατά την επέκταση του κορμού του για την περιγραφή συγκεκριμένων ομάδων αντικειμένων, *δεν* χρειάστηκε η προσθήκη νέων βασικών οντοτήτων, παρά μόνον αυτών που εξαρτώνται απόλυτα από τη συγκεκριμένη περιοχή. Επίσης δεν χρειάστηκε η κατασκευή εξειδικευμένων προκαθορισμένων ερωτήσεων, λόγω της εκτεταμένης χρήσης κατηγοριών γνωρισμάτων, που αναφέρονται στις αφηρημένες ιδιότητες των αντικειμένων.

Η χρήση όμως αναδρομικών συναρτήσεων ως προς τις κατηγορίες γνωρισμάτων στις προκαθορισμένες ερωτήσεις έκανε αισθητό το πρόβλημα εύληπτης παρουσίασης των αποτελεσμάτων. Συγκεκριμένα, το μεταβατικό περίβλημα των αφηρημένων κατηγοριών περιέχει πολλές οντότητες, η παρουσίαση των οποίων, πολλές φορές, δεν ενδιαφέρει άμεσα το χρήστη. Για τη λύση του προβλήματος αυτού προτάθηκε ένα σύστημα παραγωγής όψεων, το οποίο όμως δεν υλοποιήθηκε, γεγονός που συνεπάγεται την προβληματική παρουσίαση παρόμοιων αποτελεσμάτων.

8.2 Βελτιώσεις - Επεκτάσεις

Μία άμεση επέκταση είναι η ολοκλήρωση και υλοποίηση του μηχανισμού παραγωγής όψεων, όπως αυτή που περιγράφεται στο κεφάλαιο 7. Και μόνο η υλοποίηση του μηχανισμού που περιγράφεται στην παράγραφο 7.2 θα βελτίωνε κατά πολύ την παρουσίαση της πληροφορίας. Επίσης, με βάση την αυτόματη παραγωγή όψεων θα μπορούσε να υπολοιηθεί και ένας μηχανισμός παραγωγής αναφορών, σε μορφή κειμένου ή/και γράφου, καθώς και ένα σύστημα παραγωγής κλειστών πολύμορφων παρουσιάσεων, ένα σύστημα συλλογής και επιλογής πληροφορίας, εικόνων κλπ., για καταλόγους έκθέσεων ή άλλων εκδόσεων του μουσείου σε γραπτή ή ηλεκτρονική μορφή.

Στο ίδιο το μοντέλο θα μπορούσε να οριστεί μια νέα κατηγορία εννοιών, η οποία θα περιλαμβάνει χαρακτηρισμούς των οντοτήτων που χρησιμοποιούνται συχνά κατά την περιγραφή και ομαδοποίηση των φυσικών αντικειμένων από τους ανθρώπους. Για παράδειγμα, η κλάση **ΑυθεντικόΑντικείμενο** δεν δηλώνει κάποια ‘‘φυσική’’ ιδιότητα του αντικειμένου αλλά έναν χαρακτηρισμό. Όμοια η κλάση **Source** που δηλώνει την πηγή της πληροφορίας για ένα αντικείμενο, γεγονός, κλπ., δεν ανήκει σε καμιά από τις βασικές ομάδες εννοιών. Το γεγονός ότι ένα πρόσωπο ή αντικείμενο αποτελεί πηγή κάποιας πληροφορίας δηλώνεται με την παράλληλη ταξινόμησή του στην κλάση **Source**. Στο σχήμα 8.1 φαίνεται ο τρόπος απόδοσης της πηγής μιας πληροφορίας. Τέτοιου



Σχήμα 8.1: Απόδοση της πηγής μιας πληροφορίας

είδους χαρακτηρισμοί, ουσιαστικά αποτελούν *μετα-έννοιες* της γλώσσας, μιας και δεν περιγράφουν τα ίδια τα αντικείμενα του φυσικού κόσμου αλλά περιγράφουν ιδιότητες που προκύπτουν από τις αντίστοιχες φυσικές τους. Έτσι οι χαρακτηρισμοί αυτοί, είναι ''συμπερασματικοί'', π.χ. ο χαρακτηρισμός ενός ενδύματος ως *μονόχρωμου*, αναφέρεται στην εμφάνιση, και συγκεκριμένα στο χρώμα του ενδύματος, αλλά δεν δηλώνει κανένα χρώμα. Αντίθετα δηλώνει το συμπέρασμα που βγάζουμε όταν βλέπουμε ένα τέτοιο ένδυμα, ότι δηλαδή έχει *ένα* μόνο χρώμα. Με την προσθήκη κλάσεων και μετακλάσεων που περιγράφουν τέτοιου είδους ιδιότητες, θα αυξηθεί η εκφραστική δυνατότητα του μοντέλου, ενώ ταυτόχρονα με τη δημιουργία κατάλληλων προκαθορισμένων ερωτήσεων θα διευκολυνθεί η ανάκληση της πληροφορίας. Έτσι μπορεί να γίνει και αποδοτική χρήση της επιλογής *Retrieval* του ΣΣΕ που παρουσιάστηκε στο κεφάλαιο 6. Συγκεκριμένα, σε κάθε πεδίο της επιλογής *Retrieval* μπορεί να αντιστοιχιστεί ένας χαρακτηρισμός, σύμφωνα με τον οποίον θα είναι δυνατόν να ανακληθεί πληροφορία. Για παράδειγμα, στα πεδία που φαίνονται στο σχήμα 6.5 αντί του μεγέθους, του σχήματος, της χρήσης και της προέλευσης ενός αντικειμένου, θα μπορούσαν να αντιστοιχιστούν, η αυθεντικότητα, η ακεραιότητα,η υποκλάση της **PhysicalObject** στην οποία ανήκει, κοκ.

Η επέκταση του μοντέλου κατ'αυτόν τον τρόπο θα μπορούσε επίσης να βοηθήσει και τη λειτουργία ενός μηχανισμού εξαγωγής συμπερασμάτων. Η εκτεταμένη χρήση κατηγοριών γνωρισμάτων που γίνεται στο ΚΛΕΙΩ κάνει πρόσφορη τη χρήση ενός παρόμοιου μηχανισμού, ιδιαίτερα στην επεξεργασία στοιχείων που έχουν σχέση με χρονολόγηση. Συγκεκριμένα με τη χρήση των κατηγοριών *upperbound, lowerbound,*

creation, κλπ, είναι δυνατή η ανακάλυψη ασυνεπειών και λαθών στη χρονολόγηση αντικειμένων, παρόμοιες με αυτή του παραδείγματος της παραγράφου 4.5. Η περίπτωση αυτή βέβαια είναι σχετικά απλή, αλλά υπάρχουν άλλες που δεν γίνονται αντιληπτές με την πρώτη ματιά αλλά απαιτούν εντατική έρευνα. Ο μηχανισμός εξαγωγής συμπερασμάτων μπορεί να επισημαίνει τέτοιες ασυνέπειες σε ημερομηνίες, μιας και έχει τη δυνατότητα να επεξεργάζεται μεγάλη ποσότητα πληροφορίας και να λαμβάνει υπ'όψιν του και πληροφορία που κάποιος άνθρωπος δεν θα εξέταζε ποτέ. Ένα παράδειγμα μηχανισμού εξαγωγής συμπερασμάτων που λειτουργεί με επεξεργασία πληροφορίας από μια βάση γνώσης βρίσκεται στο [Myl93]. Στο άρθρο αυτό περιγράφεται το σύστημα *Knowbel*, το οποίο αποτελείται από μια βάση γνώσεως σε TELOS και από ένα σύστημα εξαγωγής συμπερασμάτων, το MRS (Metareasoning System). Το MRS αποτελείται επίσης από μια βάση γνώσεων και από μια μηχανή εξαγωγής συμπερασμάτων. Η TELOS που χρησιμοποιείται σ'αυτό το σύστημα είναι αυτή που περιγράφεται στο [Myl90], δηλαδή παρέχει χρονική λογική καθώς και τη δυνατότητα έκφρασης περιορισμών ακεραιότητας. Το όλο σύστημα χρησιμοποιείται για την παραγωγή έμπειρων συστημάτων (expert systems) και έχει εφαρμοστεί για την παραγωγή τέτοιων συστημάτων για τον έλεγχο πηρηνικών εργοστασίων παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας και για την κατασκευή ''έξυπνων'' επαφών χρήσεως . Στην περίπτωση του ΚΛΕΙΩ δεν έχουμε χρονική λογική, η οποία δεν χρειάζεται, μιας και σκοπός του συτήματος δεν είναι να ελέγχει ευαίσθητα στο χρόνο δεδομένα. Θα μπορούσε όμως να φταχτεί ένα σύστημα άνάλογο με τη βάση γνώσεως του MRS, όπου να περιγράφεται μέτα-γνώση για το χειρισμό των κατηγοριών γνωρισμάτων. Για παράδειγμα, σε μια τέτοια βάση γνώσεως μπορεί να περιγράφεται η σχέση αιτίου-αιτιατού που υπάρχει ανάμεσα σε γεγονότα, η σχέση χρονικού περιορισμού που επιβάλλεται από γεγονότα δημιουργίας σε άλλα γεγονότα που αφορούν τη ''ζωή'' ενός αντικειμένου, κοκ.

Παράρτημα Α

Ο κορμός του ΚΛΕΙΩ

Στο παράρτημα δίνεται ο κατάλογος με όλες τις οντότητες του ΚΛΕΙΩ και ο κατάλογος με τις οντότητες που προστέθηκαν στον κορμό του μοντέλου για να περιγραφούν τα κρητικά και βυζαντινά αγγεία και οι ελληνικές λαϊκές ενδυμασίες. Στον πρώτο κατάλογο οι οντότητες χωρίζονται κατά τρόπο ανάλογο με του κεφαλαίου 3 σε έννοιες ύλης, θέσεως, υπόστασης, ποσότητας, ανθρωπολογικές, πνευματικής δημιουργίας και ονοματολογίας. Όπως και στο κεφάλαιο 3 με **τονισμένα** γράμματα δηλωνονται οι κλάσεις ενώ με *πλάγια* τα γνωρίσματα τους, καθώς επίσης και οι κατηγορίες γνωρισμάτων.

Α.1 Έννοιες ύλης

Matter : Μετακλάση που συγκεντρώνει τις έννοιες ύλης.

PhysicalObjectType : Μετακλάση που συγκεντρώνει τους τύπους των φυσικών αντικειμένων. Είναι υποκλάση της **Matter** , **SetStructured** της **Existence**.*Γνωρίσματά* της είναι :

- *parts :* Περιγράφει το γεγονός ότι τα φυσικά αντικείμενα μπορεί να αποτελούνται από μέρη. Παίρνει τιμές στην **PhysicalObjectType**.
- *physical_measures :* Περιγράφει τους τρόπους, με τους οποίους μπορεί να μετρηθεί ένα φυσικό αντικείμενο. Οι τιμές του είναι στην μετακλάση **MeasureType**.
- *appearance :* Περιγράφει ποιοτικά την εμφάνιση ενός φυσικού αντικειμένου. Τιμές στη μετακλάση **AppearanceType**.

PhysicalObject : Περιγράφει όλα τα φυσικά αντικείμενα, περίπτωση της **PhysicalObject-Type**. *Γνωρίσματά της είναι* :

- *height,length,depth,width,diameter,weight :* Ανήκουν στην κατηγορία γνωρισμάτων *physical_measures* και στην κατηγορία γνωρισμάτων *private*. Δηλώνουν τις διατάσεις των φυσικών αντικειμένων. Τα πέντε πρώτα παίρνουν τιμές στην κλάση **Distance** ενώ το τελευταίο στην κλάση **Weight**.

- *shape :* Περιγράφει το σχήμα των φυσικών αντικειμένων. Περίπτωση του γνωρίσματος *appearance* της **PhysicalObjectType**. Παίρνει τιμές στην κλάση **Shape**.

- *size :* Περιγράφει το μέγεθος (ποιοτικά) των φυσικών αντικειμένων. Περίπτωση του γνωρίσματος *appearance* της **PhysicalObjectType**. Παίρνει τιμές στην κλάση **Size**.

- *material :* Δηλώνει το υλικό των φυσικών αντικειμένων. Τιμές στην **Material**.

AppearanceType : Μετακλάση που συγκεντρώνει όλους τους τύπους εμφάνισης. Υποκλάση της **Matter**.

Appearance : Εκφράζει το σύνολο των συγκεκριμένων ατομικών εμφανίσεων. Περίπτωση της **AppearanceType** .

Shape : Δηλώνει το σχήμα ενός αντικειμένου. Περίπτωση της **AppearanceType** και υποκλάση της **Appearance**. Ορίζεται με απαρίθμηση των περιπτώσεών της, π.χ. **Round, Rectangular,** κλπ.

Size : Δηλώνει το μέγεθος ενός αντικειμένου. Περίπτωση της **AppearanceType** και υποκλάση της **Appearance**. Ορίζεται με απαρίθμηση των περιπτώσεών της, π.χ. **Small, Medium, Large** κλπ.

Color : Δηλώνει το χρώμα ενός αντικειμένου. Περίπτωση της **AppearanceType** και υποκλάση της **Appearance**. Ορίζεται με απαρίθμηση των περιπτώσεών της, π.χ. **Red, Green, Blue**, κλπ.

Material : Μετακλάση που δηλώνει τα υλικά. Υποκλάση της **Matter**. Ορίζεται με απαρίθμηση των περιπτώσεών της, π.χ. **Wood, Copper,**κλπ.

NaturalObject : Δηλώνει τα αντικείμενα που δεν είναι κατασκευασμένα από τον άνθρωπο. Περίπτωση της **PhysicalObjectType** υποκλάση της **PhysicalObject**. **ArtificialObject :** Δηλώνει τα αντικείμενα που είναι κατασκευασμένα από τους ανθρώπους. Περίπτωση της **PhysicalObjectType** υποκλάση της **PhysicalObject**. *Γνωρίσματά* της είναι :

- *created :* Αναφέρεται στο γεγονός της δημιουργίας ενός αντικειμένου. Είναι περίπτωση των κατηγοριών γνωρισμάτων *creation* και *private*. Παίρνει τιμές στην κλάση **PhysicalCreation**.

- *modified :* Αναφέρεται στη μετατροπή ή τις μετατροπές που έχουν γίνει στο αντικείμενο. Είναι περίπτωση των κατηγοριών γνωρισμάτων *creation* και *private*. Παίρνει τιμές στην κλάση **Modification**.

- *destructed :* Αναφέρεται στο γεγονός καταστροφής ενός αντικειμένου. Είναι περίπτωση των κατηγοριών γνωρισμάτων *destruction* και *private*. Παίρνει τιμές στην κλάση **Event**.

- *acquired :* Αναφέρεται στον πιθανό ιδιοκτήτη του αντικειμένου. Είναι περίπτωση των κατηγοριών γνωρισμάτων *history* και *private*. Παίρνει τιμές στην κλάση **Acquisition**.

- *decoration :* Περιγράφει τη διακόσμηση του αντικειμένου. Είναι περίπτωση των κατηγοριών γνωρισμάτων *parts* και *private*. Παίρνει τιμές στην κλάση **Decoration**.

- *inscription :* Αναφέρεται σε τυχόν επιγραφές που υπάρχουν στο αντικείμενο. Είναι περίπτωση των κατηγοριών γνωρισμάτων *parts* και *private*. Παίρνει τιμές στην κλάση **Inscription**.

- *usedfor :* Αναφέρεται στη χρήση του αντικειμένου. Παίρνει τιμές στην μετακλάση **UseType**.

- *real_name :* Αναφέρεται στο όνομα του αντικειμένου. Είναι περίπτωση των κατηγοριών γνωρισμάτων *name* και *private*. Παίρνει τιμές στην κλάση **SimpleName**.

FineArtObject : Δηλώνει τα έργα τέχνης. Περίπτωση της **PhysicalObjectType** και υποκλάση της **ArtificialObject**. Τα *γνωρίσματά* της είναι τα εξής :

- *title :* Αναφέρεται στον τίτλο του έργου τεχνης. Είναι περίπτωση των κατηγοριών γνωρισμάτων *name* και *private*. Παίρνει τιμές στην κλάση **SimpleName**.

- *derived :* Αναφέρεται στο πρωτότυπο, σε περίπτωση που το έργο είναι αντίγραφο. Τιμές στην **FineArtObject**.

MuseumObject : Περιγράφει τα μουσειακά αντικείμενα. Περίπτωση της **PhysicalObject-Type** και υποκλάση της **PhysicalObject**. Τα *γνωρίσματά* της είναι τα εξής :

- *museumNumber :* Αναφέρεται στον αριθμό που δίνει στα αντικείμενα το μουσείο. Είναι περίπτωση των κατηγοριών γνωρισμάτων *name* και *private*. Παίρνει τιμές στην κλάση **MuseumNumber**.

- *owner,conservator :* Αναφέρονται στον ιδιοκτήτη και το συντηρητή του αντικειμένου. Το πρώτο παίρνει τιμές στην **Subject** ενώ το δεύτερο στην **Institution**.

- *memberIn :* Δηλώνει σε ποιά συλλογή το αντικείμενο είναι μέλος. . Είναι περίπτωση της κατηγορίας γνωρισμάτων *membership*. Παίρνει τιμές στην **Collection**.

- *found :* Αναφέρεται στο γεγονός της εύρεσης του αντικειμένου. Είναι περίπτωση των κατηγοριών γνωρισμάτων *history* και *private*. Παίρνει τιμές στην κλάση **Event**.

- *restored :* Αναφέρεται στην συντήρηση του αντικειμένου. ναι περίπτωση των κατηγοριών γνωρισμάτων *history* και *private*. Παίρνει τιμές στην κλάση **Restoration**.

StyleType : Μετακλάση που ομαδοποιεί τους τύπους των τεχνοτροπιών. Υποκλάση της **Matter**. Τα *γνωρίσματά* της είναι τα εξής :

- creatorgroup : Αναφέρεται στην ομάδα των καλιτεχνών που ακολούθησαν την τεχνοτροπία. Παίρνει τιμές στην κλάση **Group**.

- *inPeriod :* Αναφέρεται στον τόπο και στο χρόνο που ανπτύχθηκε η τεχνοτροπία αυτή. Παίρνει τιμές στην κλάση **Period**.

Style : Αναφέρεται στις συγκεκριμένες τεχνοτροπίες. Ύποκλάση της **StyleType** . Οι επιμέρους τεχνοτροπίες αποτελούν υποκλάσεις της και περιπτώσεις της **StyleType** , π.χ. **Impressionism, Baroc**, κλπ.

ToolType : Μετακλάση που ομαδοποιεί τους τύπους των εργαλείων. Υποκλάση της **PhysicalObjectType**. Έχει το *γνώρισμα* :

- *usedfor :* Αποδίδει τη συνήθη χρήση του εργαλείου. Παίρνει τιμές στην μετακλάση **ActionType**.

Tool : Αναφέρεται στα εργαλεία. Περίπτωση της **ToolType** και υποκλάση της **PhysicalObject**.

Decoration : Δηλώνει την διακόσμηση ενός αντικειμένου. Περίπτωση της **PhysicalObjectType** και υποκλάση της **ArtificialObject**. *Γνωρίσματά* της είναι :

- *placement :* Αναφέρεται στο που είναι τοποθετημένη η διακόσμηση. Παίρνει τιμές στην κλάση **Placement**.

- *created :* Αναφέρεται στο γεγονός δημιουργίας της διακόσμησης. Είναι περίπτωση των κατηγοριών γνωρισμάτων *creation* και *private*. Παίρνει τιμές στην κλάση **DecorationCreation**.

Collection : Αναφέρεται σε συλλογές αντικειμένων. Περίπτωση της **PhysicalObjectType** και υποκλάση της **PhysicalObject**. *Γνώρισμά* της είναι το :

- *consistsOf :* Αναφέρεται στο γεγονός ότι μια συλλόγή μπορεί να αποτελείται από άλλες. Ανήκει στην κατηγορία γνωρισμάτων *partition.* Παίρνει τιμές στην κλάση **Collection**.

InscriptionType : Μετακλάση που αναφέρεται στους τύπου των επιγραφών. Υποκλάση της **PhysicalObjectType**.

Inscription : Δηλώνει τις επιγραφές. Περίπτωση της **InscriptionType** και υποκλάση της **ArtificialObject**. *Γνωρίσματά* της είναι :

- *placement :* Αναφέρεται στη θέση της επιγραφής. Ανήκει στην κατηγορία γνωρισμάτων *private.* Παίρνει τιμές στην κλάση **Placement**.
- *description :* Το περιεχόμενο της επιγραφής. Ανήκει στην κατηγορία γνωρισμάτων *private.* Παίρνει τιμές στην *String.*
- *language :* Αναφέρεται στη γλώσσα της επιγραφής. Ανήκει στην κατηγορία γνωρισμάτων *private.* Παίρνει τιμές στην κλάση **Language**.

Dedication : Αναφέρεται στις αφιερώσεις. Περίπτωση της **InscriptionType** και υποκλάση της **Inscription**.

Signature : Αναφέρεται στις υπογραφές. Περίπτωση της **InscriptionType** και υποκλάση της **Inscription**.

PartType : Μετακλάση που αναφέρεται στους τύπους των φυσικών αντικειμένων που έχουν την ιδιότητα να αποτελούν μέρη ενός συνόλου. Υποκλάση της **PhysicalObjectType**.

Part : Αναφέρεται στα τμήματα των φυσικών αντικειμένων. Περίπτωση της **PartType** και υποκλάση των **PhysicalObject** και **Placement**.

A.2 Έννοιες θέσεως

Location : Μετακλάση που ομαδοποιεί τις έννοιες θέσεως.

Place : Η έννοια του τόπου. Περίπτωση των **Location, SpatialMeasureType,** και **Coordinate**. Τα *γνωρίσματά* της είναι :

- *placeName :* Αναφέρεται στο όνομα της τοποθεσίας. Είναι περίπτωση των κατηγοριών γνωρισμάτων *name* και *private*. Παίρνει τιμές στην κλάση **PlaceName**.

- *within :* Δηλώνει την σχέση εγκλεισμού ενός τόπου σε ένα άλλο. Είναι περίπτωση της κατηγορίας γνωρισμάτων *private*. Παίρνει τιμές στην κλάση **Place**.

- *border :* Αναφέρεται στον τόπο ή τους τόπους με τους οποίους ο προκείμενος συνορεύει.Είναι περίπτωση της κατηγορίας γνωρισμάτων *private*. Παίρνει τιμές στην κλάση **Place**.

- *overlaps :* Αναφέρεται στον τόπο ή τους τόπους με τους οποίους ο προκείμενος επικαλύπτεται..Είναι περίπτωση της κατηγορίας γνωρισμάτων *private*. Παίρνει τιμές στην κλάση **Place**.

- *longitude, latitude :* Δηλώνουν το γεωγραφικό μήκος και πλάτος ενός τόπου. Είναι περπτώσεις των *unit_type* και *private*. Παίρνουν τιμές σε **Real**.

RelPlace : Περιγράφει τη θέση ενός τόπου σχετικά με κάποιον άλλον. Περίπτωση των **Location, SpatialMeasureType,** και **RelativeCoordinate**. Υποκλάση της **Place** . Τα *γνωρίσματά* της είναι :

- *relToPlace :* Δηλώνει τον τόπο αναφοράς. Είναι περίπτωση της κατηγορίας γνωρισμάτων *private*. Παίρνει τιμές στην κλάση **Place**.

- *direction :* Δηλώνει την κατεύθυνση από τον τόπο της αναφοράς. Είναι περίπτωση της κατηγορίας γνωρισμάτων *private*. Παίρνει τιμές στην κλάση **Direction**.

- *distance :* Δηλώνει την απόσταση από τον τόπο αναφοράς. Είναι περίπτωση της κατηγορίας γνωρισμάτων *private*. Παίρνει τιμές στην κλάση **Distance**.

Direction : Περιγράφει την κατεύθυνση ορίζεται με απαρίθμηση των περιπτώσεών της, π.χ. **East, West, North, South, NorthEast,** κοκ.
Address : Δηλώνει τη διεύθυνση (ενός ατόμου, οργανισμού, κλπ). Περίπτωση της **Location** και υποκλάση της **Place**. Τα *γνωρίσματά* της είναι :

- *country, street, city, number, postcode :* Αναφέρονται στη χώρα, πόλη δρόμο αριθμό και ταχυδρομικό κώδικα της διεύθυνσης. Είναι περιπτώσεις της κατηγορίας γνωρισμάτων *private*. Παίρνουν τιμές στην κλάση **String** εκτός από το *number* που παίρνει τιμές στην **Integer**.

Placement : Αναφέρεται στη θέση (μιας επιγραφής, διακόσμησης, κλπ). Περίπτωση της **Location**.

A.3 Έννοιες υπόστασης

Occurence : Μετακλάση που ομαδοποιεί όλες τις έννοιες υπόστασης. *Γνώρισμά* της είναι το

- *history :* Αναφέρεται στην ιστορία που εχει κάθε υπόσταση. Παίρνει τιμές από την ίδια την **Occurence**.

Existence : Μετακλάση που αναφέρεται ατην έννοια της ύπαρξης. Είναι υποκλάση της **Occurence** . *Γνωρίσματά* της είναι :

- *creation :* Ομαδοποιεί τα γεγονότα που αναφέρονται στη δημιουργία μιας ύπαρξης. Υποκλάση της κατηγορίας γνωρισμάτων *history*. Τιμές στη μετακλάση **EventType**.
- *destruction :* Ομαδοποιεί τα γεγονότα που αναφέρονται στην καταστροφή μιας ύπαρξης. Υποκλάση της κατηγορίας γνωρισμάτων *history*. Τιμές στη μετακλάση **EventType**.
- *membership :* Περιγράφει τη σχέση μέλους συνόλου που έχει μια ύπαρξη. Υποκλάση της κατηγορίας γνωρισμάτων *history*. Τιμές στη μετακλάση **Existence**. *evolutionOf :* Αναφέρεται σε κλάσεις υπάρξεων των οποίων η περιγραφόμενη οντότητα είναι εξέλιξη. Υποκλάση της κατηγορίας γνωρισμάτων *history*. Παίρνει τιμές στηην **Existence**.

EventType :Μετακλάση που ομαδοποιεί του τύπους των γεγονότων. Υποκλάση των **Occurence, SpatialMeasureType, TemporalMeasureType**.
Event : Δηλώνει το γεγονός. Περίπτωση της **EventType** και υποκλάση των **Place, Date**. *Γνωρίσματά* της είναι :

- *date :* Αναφέρεται στο χρόνο του γεγονότος. Περίπτωση των κατηγοριών γνωρισμάτων *private* και *temporal*. Παίρνει τιμές από την **Date**.
- *place :* Αναφέρεται στον τόπο του γεγονότος.Περίπτωση των κατηγοριών γνωρισμάτων *private* και *spatial*. Παίρνει τιμές από την **Place**.

ActionType : Ματακλάση που ομαδοποιεί τους τύπους των πράξεων. Υποκλάση της **EventType**.

Action : Περιγράφει τις πράξεις. Περίπτωση της **ActionType**. Υποκλάση της **Event**. *Γνωρίσματά* της είναι :

- *subject :* Περιγράφει το υποκείμενο της πράξης.Περίπτωση των κατηγοριών γνωρισμάτων *private* και *history* Παίρνει τιμές από την κλάση **Subject**.
- *purpose :* Περιγράφει το σκοπό της πράξης. Παίρνει τιμές στη μετακλάση **ActionType**.
- *instrument :* Αναφέρεται στο όργανο της πράξης. Παίρνει τιμές στη μετακλάση **ToolType**.

Creation : Περιγράφει γεγονότα δημιουργίας. Περίπτωση της **ActionType** και υποκλάση της **Action** .

PhysicalCreation : Περιγράφει γεγονότα δημιουργίας φυσικών αντικειμένων. Περίπτωση της **ActionType** και υποκλάση της **Creation**. *Γνωρίσματά* της είναι :

- *cardinality :* Αναφέρεται στον αριθμό των ομοίων αντικειμένων που δημιουργήθηκαν, αν δημιουργία είναι διαδικασία πολλαπλής παραγωγής. Περίπτωση της κατηγορίας γνωρισμάτων *private*. Παίρνει τιμές στην **Integer**.
- *conceptualContent :* Αναφέρεται στο πνευματικό περιεχόμενο, το οποίο πιθανόν να έχει το αντικείμενο που δημιουργήθηκε. Περίπτωση της κατηγορίας γνωρισμάτων *private*. Παίρνει τιμές στην **ConceptualObject**.

ModificationType : Μετακλάση που συγκεντρώνει τους τύπους των μετροπών. Υποκλάση της **ActionType**.

Modification : Αναφέρεται στην πιθανή μεταροπή ενός αντικειμένου. Περίπτωση της **ModificationType** και υποκλάση της **PhysicalCreation**. *Γνωρίσματά* της είναι :

- *part_modified :* Αναφέρεται στο τμήμα του αντικειμένου που άλλαξε. Περίπτωση της κατηγορίας γνωρισμάτων *private*. Παίρνει τιμές στην **ArtificialObject**.
- *modifiedIn :* Αναφέρεται στο είδος που ανήκει το αντικείμενο μετά την μεταροπή. Περίπτωση της κατηγορίας γνωρισμάτων *private*. Παίρνει τιμές στην **PhysicalObject-Type**.

Change : Υποκλάση της **Modification**, δηλώνει τη μετατροπή που είναι απλώς αλλαγή του αντικειμένου. Περίπτωση της a**ModificationType**.

Addition : Δηλώνει την μετατροπή ενός αντικειμένου με πρόσθεση. Περίπτωση της **ModificationType**. Υποκλάση της **Modification**.

Removal : Δηλώνει την μετατροπή ενός αντικειμένου με αφαίρεση. Περίπτωση της **ModificationType**. Υποκλάση της **Modification**.

DecorationCreation : Δηλώνει τή δημιουργία της διακόσμησης. Περίπτωση της **ActionType**. Υποκλάση της **PhysicalCreation**. *Γνωρίσμά* της είναι :

- *conceptualContent :* Δηλώνει το πνευματικό περιεχόμενο της διακόσμησης. Περίπτωση της κατηγορίας γνωρισμάτων *private*. Παίρνει τιμές στην κλάση **DecorationSubject**.

ConceptualCreation :Δηλώνει την πνευματική δημιουργία. Περίπτωση της **ActionType** . Υποκλάση της **Creation**.

TechniqueType : Μετακλάση που ομαδοποιεί τους τύπους της τεχνικής. Υποκλάση της **ActionType**. *Γνωρίσμά* της είναι :

- *techniquePeriod :* Δηλώνει την περίοδο στην οποία αναπτύχθηκε η τεχνική. Παίρνει τιμές από το **Period**.

Technique : Δηλώνει τις διάφορες τεχνικές. Περίπτωση της **TechniqueType** . Υποκλάση της **ActionType**. **UseType :** Συγκεντρώνει τους διαφορετικούς τύπους χρήσεων. Υποκλάση της **ActionType**.

Use : Δηλώνει την έννοια της χρήσης. Περίπτωση της **UseType** και υποκλάση της **Action**.

Acquisition : Περιγράφει την πράξη της απόκτησης ενός αντικειμένου. Περίπτωση της **ActionType** και υποκλάση της **Action**. Έχει τα *γνωρίσματα* :

- *prevownership :*Αναφέρεται στην προηγούμενη ιδιοκτησία του αντικειμένου. Τιμές από την **Acquisition**.
- *acceptedBy :* Δηλώνει ποιός είναι ο αποδέκτης της πράξης. ιμές από την **Subject**.

Purchase :Υποκλάση της **Acquisition**, και περίπτωση της **ActionType** δηλώνει την απόκτηση που έγινε με αγορά.

Donation: Υποκλάση της **Acquisition**, και περίπτωση της **ActionType** δηλώνει την απόκτηση που έγινε από δωρεά.

Restoration : Δηλώνει την συντήρηση του αντικειμένου. Περίπτωση της **ActionType** και υποκλάση της **Action**.

Birth :Δηλώνει τα γεγονότα γένησης. Περίπτωση της **ActionType** και υποκλάση της **Action**.

Death : Δηλώνει τα γεγονότα θανάτου. Περίπτωση της **EventType** και υποκλάση της **Event**.

Α.4 Έννοιες ποσότητας

Quantity : Μετακλάση που συγκεντρώνει όλες τις έννοιες της μέτρησης και της ποσότητας.

MeasureType :Μετακλάση κάτω από την οποία ταξινομούνται όλοι οι τρόποι μέτρησης. Υποκλάση της **Quantity**. Τα *γνωρίσματα* της είναι :

- *justification :* Αναφέρεται στην μέθοδο που χρησιμοποιήθηκε για τη μέτρηση. Παίρνει τιμές στην **MeasurementMethod**.
- *unit_type :* Αναφέρεται στην μονάδα μέτρησης που χρησιμοποιήθηκε. Παίρνει τιμές στην **ValueType**.
- *plus, minus :* Δηλώνουν για αποκλίσεις από κάποιο καθορισμένο μέτρο. Παίρνουν τιμές στην **MeasureType**.
- *bounds :* Χρησιμοποιείται για να εκφράσει ένα διάστημα προσέγγισης, σε περίπτωση που υπάρχει αβεβαιότητα ως προς το αποτέλεσμα της μέτρησης. Παίρνει τιμές στην **MeasureType**.

ValueType : Μετακλάση που ομαδοποιεί τις μονάδες μετρήσεως.

Coordinate : Μετακλάση που εκφράζει συντεταγμένες απόλυτες ή σχετικές. Υποκλάση της **MeasureType**.

RelativeCoordinate :Μετακλάση που συγκεντρώνει τους τρόπους μέτρησης, οι οποίοι εκφράζονται ώς η σχετική αποσταση από κάποιο σταθερό σημείο. Υποκλάση της **Coordinate**. Τα *γνωρίσματά* της είναι :

- plus, minus :Είναι περιορισμός των αντίστοιχων γνωρισμάτων που κληρονομούνται από την **MeasureType** σε τιμές της **Coordinate**.
- *relative_value :* Εκφράζει το σχετικό τμήμα της μέτρησης. Παίρνει τιμές στην **RelMeasureType**.

RelMeasureType :Μετακλάση που εκφράζει μετρικές. Υποκλάση της **MeasureType**. Τα *γνωρίσματά* της είναι :

- plus, minus :Είναι περιορισμός των αντίστοιχων γνωρισμάτων που κληρονομούνται από την **MeasureType** σε τιμές της **RelMeasureType**

Measure : Περιγράφει όλα τα μέτρα. Περίπτωση της **MeasureType**.

SingleMeasure : Περιγράφει τα απλά μέτρα (αυτά δηλαδή που δεν είναι σε μορφή διαστήματος). Περίπτωση της **MeasureType**. Υποκλάση της **Measure**. *Γνώρισμά* της είναι το

- *same_as :* Αναφέρεται σε μια άλλη μέτρηση, που είναι ήδη γνωστή. Παίρνει τιμές στην **Measure**.

IntervalMeasure :Περιγράφει τα μέτρα διαστήματος. Περίπτωση της **MeasureType**. Υποκλάση της **Measure**.Τα *γνωρίσματά* της είναι :

- *upperbound, lowerbound, medianvalue :* Είναι περιπτώσεις του γνωρίσματος *bounds* της **MeasureType** και περιγράφουν αντίστοιχα το πάνω και το κάτω όριο και μια μέση τιμή του διαστήματος με το οποίο προσεγγίζεται η μέτρηση. Παίρνουν τιμές στην **Measure**.

TemporalMeasureType : Μετακλάση που συγκεντρώνει τους τρόπους μέτρησης του χρόνου. Υποκλάση της **MeasureType**.

SpatialMeasureType : Μετακλάση που συγκεντρώνει τους τρόπους μέτρησης του χώρου. Υποκλάση της **MeasureType**.

Date : Περιγράφει την ημερομηνία. Περίπτωση της **Coordinate** και της **TemporalMeasure-Type**. Υποκλάση της **Measure**.

SingleDate : Περιγράφει απλές ημερομηνίες (όχι σε μορφή διαστήματος). Περίπτωση της **Coordinate** και της **TemporalMeasureType**. Υποκλάση της **Date** και της **SingleMeasure**. *Γνώρισμά* της είναι :

- *same_as :* Αποτελεί εξειδίκευση του αντίστοιχου γνωρίσματος της **SingleMeasure**. Είναι περίπτωση της κατηγορίας γνωρισμάτων *temporal*. Παίρνει τιμές στην **Date**.

IntervalDate : Περιγράφει ημερομηνίες σε μορφή διαστήματος. Περίπτωση της **Coordinate** και της **TemporalMeasureType**.Υποκλάση της **Date** και της **IntervalMeasure**. Τα *γνωρίσματά* της είναι :

- *upperbound, lowerbound, mediumvalue :* Αποτελούν εξειδίκευση των αντίστοιχων γνωρισμάτων της **IntervalMeasure**. Αποτελούν περιπτώσεις των κατηγοριών γνωρισμάτων *bounds* και *private*. Παίρνουν τιμές στην κλάση **Date**.

RelDate : Περιγράφει σχετικές ημερομηνίες. Είναι περίπτωση των **RelativeCoordinate** και **TemporalMeasureType** και υποκλάση της **SingleDate**. Τα *γνωρίσματά* της είναι :

- *relby :* Εκφράζει το σχετικό μέρος της ημερομηνίας. Είναι περίπτωση της κατηγορίας γνωρισμάτων *relative* της **RelativeCoordinate**. Παίρνει τιμές από την **Time**.

- *after:* Εκφράζει το απόλυτο μέρος της ημερομηνίας (μετά από την οποία τοποθετείται χρονικά το σχετικό μέρος). Είναι περίπτωση της κατηγορίας γνωρισμάτων *plus* της **RelativeCoordinate**. Παίρνει τιμές από την **Date**.

- *before :* Εκφράζει το απόλυτο μέρος της ημερομηνίας (πριν από την οποία τοποθετείται χρονικά το σχετικό μέρος). Είναι περίπτωση της κατηγορίας γνωρισμάτων *minus* της **RelativeCoordinate**. Παίρνει τιμές από την **Date**.

JulianDateAD : Δηλώνει τις μέρες του Ιουλιανού ημερολογίου, και συγκερκιμένα τις μετά Χριστόν. Είναι περίπτωση των **Coordinate**, και **TemporalMeasureType** και υποκλάση της **SingleDate**. Τα *γνωρίσματά* της είναι :

- *century, year, month, day, hour :* Δηλώνουν αντίστοιχα τον αιώνα, το έτος, το μήνα, την ημέρα και την ώρα τμιας ημερομηνίας. Είναι όλα περιπτώσεις την κλάσης γνωρισμάτων *unit_type* της **MeasureType** και της *private*. Όλα εκτός από το *month* παίρνουν τιμές στην **Integer**. Το *month* παίρνει τιμές στην κλάση **Month**.

Month :Δηλώνει τους μήνες. Ορίζεται με απαρίθμηση των περιπτώσεών της.

JulianDateBC : Δηλώνει τις μέρες του Ιουλιανού ημερολογίου, και συγκερκιμένα τις προ Χριστόν. Είναι περίπτωση των **Coordinate**, και **TemporalMeasureType** και υποκλάση της **SingleDate**. Τα *γνωρίσματά* της είναι αντίστοιχα με αυτά της **JulianDateAD**.

TimeSpan : Δηλώνει τη διάρκει στο χρόνο. Περίπτωση της **Coordinate** και της **TemporalMeasureType**. Υποκλάση της **Date**. Τα *γνωρίσματά* της είναι :

- *begin, until :* που αναφέρονται στην αρχή και στο τέλος της χρονικής περιόδου. Είναι περιπτώσεις των κατηγοριών γνωρισμάτων *private* και *temporal*. Παίρνουν τιμές στην **Date**.

- *within :* Εκφράζει τη σχέση εγκλεισμού που μπορεί να υπάρχει ανάμεσα σε δυο χρονικές περιόδους. Είναι περίπτωση των κατηγοριών γνωρισμάτων *private* και *temporal*. Παίρνει τιμές σε **TimeSpan**.

Period : Δηλώνει την έννοια της περιοχής στο χώρο και χρόνο. Περίπτωση των **Coordinate, SetStructured, TemporalMeasureType, SpatialMeasureType** και υποκλάση των **TimeSpan** και **Place**. Τα *γνωρίσματά* της είναι :

- *region :* Δηλώνει στον χώρο μιας περιόδου. Είναι περίπτωση των κατηγοριών γνωρισμάτων *private* και *spatial*. Παίρνει τιμές στην **Place**.

- *within :* Εκφράζει τη σχέση εγκλεισμού που μπορεί να υπάρχει μεταξύ δυο περιόδων. Αποτελεί περιορισμό του αντίστοιχου γνωρίσματος που κληρονομείται από την **TimeSpan** σε τιμές στην **Period**. Είναι περίπτωση των κατηγοριών γνωρισμάτων *private, temporal* και *spatial*.

- *consistsOf :* Αναφέρεται στην περίπτωση που μια περίοδος αποτελείται από άλλες, χωρίς κατ'ανάγκην να τη συνδέει σχέση εγκλεισμού με αυτές. Είναι περίπτωση των κατηγοριών γνωρισμάτων *private, temporal* και *spatial*.

Time : Δηλώνει τη μέτρηση της χρονικής απόστασης. Είναι περίπτωση των **TemporalMeasureType, RelMeasureType** και υποκλάση της **Measure**. Τα *γνωρίσματά* της είναι :

- *method :* Αναφέρεται στη μέθοδο με την οποία έγινε η μέτρηση. Είναι περίπτωση της κατηγορίας γνωρισμάτων *justification* και παίρνει τιμές στην **TimeMethod**.

- *longer_than :* Είναι περίπτωση της κατηγορίας γνωρισμάτων *plus* της **RelMeasureType**. Παίρνει τιμές στην **Time**.

- *shorter_than :* Είναι περίπτωση της κατηγορίας γνωρισμάτων *minus* της **RelMeasureType**. Παίρνει τιμές στην **Time**.

SingleTime :Δηλώνει απλές μετρήσεις χρόνου. Είναι περίπτωση της **TemporalMeasureType** και **RelMeasureType** και υποκλάση των **Time** και **SingleMeasure**. Έχει το *γνώρισμα* :

- *same_as :* Αποτελεί εξειδίκευση του αντίστοιχου γνωρίσματος της **SingleMeasure**. Είναι περίπτωση της κατηγορίας γνωρισμάτων *temporal*. Παίρνει τιμές στην **Time**.

IntervalTime : Δηλώνει μετρήσεις χρόνου σε μορφή διαστήματος. Είναι περίπτωση των **TemporalMeasureType, RelMeasureType** και υποκλάση των **Time** και **IntervalMeasure**. Τα *γνωρίσματά* της είναι :

- *upperbound, lowerbound, mediumvalue :* Αποτελούν εξειδίκευση των αντίστοιχων γνωρισμάτων της **IntervalMeasure**. Είναι περίπτωση της κατηγορίας γνωρισμάτων *bounds*. Παίρνουν τιμές στην **Time**.

JulianTime : Εκφράζει την έννοια του χρόνου όπως ορίζεται στο Ιουλιανό ημερολόγιο. Είναι περίπτωση των **TemporalMeasureType, RelMeasureType** και υποκλάση της **SingleTime** . Τα *γνωρίσματά* της είναι :

- *centuries, years, months, days, hours, minutes, seconds, milliseconds :* Εκφράζουν τις αντίστοιχες μονάδες χρόνου. Είναι περιπτώσεις των κατηγοριών γνωρισμάτων *unit_type* και *private*. Παίρνουν τιμές στην **Integer**.

Distance : Δηλώνει την απόσταση. Είναι περίπτωση των **SpatialMeasureType, RelMeasureType** και υποκλάση της **Measure**. Τα *γνωρίσματά* της είναι :

- *method :* Δηλώνει τη μέθοδο με την οποία έγινε η μέτρηση. Είναι περίπτωση της κατηγορίας γνωρισμάτων *justification* και παίρνει τιμές στην **DistanceMethod**.

- *longer_than, shorter_than :* Αντίστοιχα με τα γνωρίσματα της **Time** για την απόσταση. Περιπτώσεις των *plus* και *minus* της **RelMeasureType** αντίστοιχα. Παίρνουν τιμές στην **Distance**.

SingleDistance : Δηλώνει την απόσταση ως απλό (όχι σε διάστημα) μέτρο. Είναι περίπτωση των **SpatialMeasureType, RelMeasureType** και υποκλάση της **Distance** και της **SingleMeasure**. Έχει το *γνώρισμα* :

- *same_as :* Εξειδίκευση του αντίστοιχου γνωρίσματος της **SingleMeasure**. Είναι περίπτωση της κατηγορίας γνωρισμάτων *spatial* και παίρνει τιμές στην **Distance**.

IntervalDistance : Δηλώνει την απόσταση ως διάστημα. Είναι περίπτωση των **SpatialMeasureType, RelMeasureType** και υποκλάση της **Distance** και της **IntervalMeasure**. Τα *γνωρίσματά* της είναι :

- *upperbound, lowerbound, mediumvalue :* Εξειδίκευση αντίστοιχων γνωρισμάτων της **IntervalMeasure**. Περιπτώσεις της κατηγορίας γνωρισμάτων *bounds*. Παίρνουν τιμές στην **Distance**.

MetricDistance : Δηλώνει την απόσταση εκφρασμένη σε μέτρα. Είναι περίπτωση των **SpatialMeasureType, RelMeasureType** και υποκλάση της **SingleDistance**. Τα *γνωρίσματά* της είναι :

- *kilometer, meter, centimeter, millimeter :* Δηλώνουν τις αντίστοιχες μονάδες, είναι περιπτώσεις των *unit_type* και *private*. Παίρνουν τιμές στην **Integer**.

YardsDistance : Δηλώνει την απόσταση που εκφρασμένη σε γυάρδες. Είναι περίπτωση των **SpatialMeasureType, RelMeasureType** και υποκλάση της **SingleDistance**. Τα *γνωρίσματά* της είναι :

- *miles, rods, yards, feet, inches :* Δηλώνουν τις αντίστοιχες μονάδες, είναι περιπτώσεις των *unit_type* και *private*. Παίρνουν τιμές στην **Integer**.

Area : Δηλώνει το εμβαδόν. Είναι περίπτωση των **SpatialMeasureType, RelMeasureType** και υποκλάση της **Measure**. Τα *γνωρίσματά* της είναι :

- *method :* Δηλώνει τη μέθοδο της μέτρησης. Περίπτωση της *justification*. Παίρνει τιμές στην **AreaMethod**.

- *greater_than , smaller_than :* Περιπτώσεις των *plus* και *minus* αντίστοιχα της **RelMeasureType**. Παίρνουν τιμές στην **Area**.

SingleArea : Ανάλογα με την **SingleDistance** για το εμβαδόν. Είναι περίπτωση των **SpatialMeasureType, RelMeasureType** και υποκλάση της **Area** και της **SingleMeasure**. Έχει το *γνώρισμα* :

- *same_as :* Εξειδίκευση του αντίστοιχου γνωρίσματος της **SingleMeasure**. Είναι περίπτωση της κατηγορίας γνωρισμάτων *spatial* και παίρνει τιμές στην **Area**.

IntervalArea : Ανάλογα με την **IntervalDistance** για το εμβαδόν. Είναι περίπτωση των **SpatialMeasureType, RelMeasureType** και υποκλάση της **Area** και της **IntervalMeasure**. Τα *γνωρίσματά* της είναι :

- *upperbound, lowerbound, mediumvalue :* Εξειδίκευση αντίστοιχων γνωρισμάτων της **IntervalMeasure**. Περιπτώσεις της κατηγορίας γνωρισμάτων *bounds*. Παίρνουν τιμές στην **Area**.

MetricArea : Δηλώνει εμβαδόν εκφρασμένο στο μετρικό σύστημα. Είναι περίπτωση των **SpatialMeasureType, RelMeasureType** και υποκλάση της **SingleArea**. Τα *γνωρίσματά* της είναι :

- *square_kilometer, square_meter, square_centimeter, square_millimeter :* Δηλώνουν τις αντίστοιχες μονάδες, είναι περιπτώσεις των *unit_type* και *private*. Παίρνουν τιμές στην **Integer**.

Volume : Δηλώνει τον όγκο. Είναι περίπτωση των **SpatialMeasureType, RelMeasureType** και υποκλάση της **Measure**. Τα *γνωρίσματά* της είναι :

- *method :* Δηλώνει τη μέθοδο της μέτρησης. Περίπτωση της *justification*. Παίρνει τιμές στην **VolumeMethod**.

- *greater_than , smaller_than :* Περιπτώσεις των *plus* και *minus* αντίστοιχα της **RelMeasureType**. Παίρνουν τιμές στην **Volume**.

SingleVolume : Ανάλογα με την **SingleDistance** για τον όγκο. Είναι περίπτωση των **SpatialMeasureType, RelMeasureType** και υποκλάση της **Volume** και της **SingleMeasure**. Έχει το *γνώρισμα* :

- *same_as :* Εξειδίκευση του αντίστοιχου γνωρίσματος της **SingleMeasure**. Είναι περίπτωση της κατηγορίας γνωρισμάτων *spatial* και παίρνει τιμές στην **Volume**.

IntervalVolume : Ανάλογα με την **IntervalDistance** για το εμβαδόν. Είναι περίπτωση των **SpatialMeasureType, RelMeasureType** και υποκλάση της **Volume** και της **IntervalMeasure**. Τα *γνωρίσματά* της είναι :

- *upperbound, lowerbound, mediumvalue :* Εξειδίκευση αντίστοιχων γνωρισμάτων της **IntervalMeasure**. Περιπτώσεις της κατηγορίας γνωρισμάτων *bounds*. Παίρνουν τιμές στην **Volume**.

MetricVolume : Δηλώνει όγκο εκφρασμένο στο μετρικό σύστημα. Είναι περίπτωση των **SpatialMeasureType, RelMeasureType** και υποκλάση της **SingleVolume**. Τα *γνωρίσματά* της είναι :

- *m3, cm3, mm3 :* Δηλώνουν τις αντίστοιχες μονάδες, είναι περιπτώσεις των *unit_type* και *private*. Παίρνουν τιμές στην **Integer**.

WeightMeasureType : Μετακλάση που ομαδοποιεί τους τρόπους μέτρησης βάρους. Υποκλάση της **RelMeasureType**.

Weight : Δηλώνει το βάρος. Είναι περίπτωση της **WeightMeasureType** και υποκλάση της **Measure**. Τα *γνωρίσματά* της είναι :

- *method :* Δηλώνει τη μέθοδο της μέτρησης. Περίπτωση της *justification*. Παίρνει τιμές στην **WeightMethod**.
- *greater_than , smaller_than :* Περιπτώσεις των *plus* και *minus* αντίστοιχα της **RelMeasureType**. Παίρνουν τιμές στην **Weight**.

SingleWeight : Ανάλογα με την **SingleDistance** για το βάρος. Είναι περίπτωση της **WeightMeasureType** και υποκλάση της **Weight** και της **SingleMeasure**. Έχει το *γνώρισμα* :

- *same_as :* Εξειδίκευση του αντίστοιχου γνωρίσματος της **SingleMeasure**. Είναι περίπτωση της κατηγορίας γνωρισμάτων *spatial* και παίρνει τιμές στην **Weight**.

IntervalWeight : Ανάλογα με την **IntervalDistance** για το βάρος. Είναι περίπτωση της **WeightMeasureType** και υποκλάση της **Weight** και της **IntervalMeasure**. Τα *γνωρίσματά* της είναι :

- *upperbound, lowerbound, mediumvalue :* Εξειδίκευση αντίστοιχων γνωρισμάτων της **IntervalMeasure**. Περιπτώσεις της κατηγορίας γνωρισμάτων *bounds*. Παίρνουν τιμές στην **Weight**.

KiloWeight : Δηλώνει βάρος εκφρασμένο σε κιλά. Είναι περίπτωση της **WeightMeasureType** και υποκλάση της **SingleWeight**. Τα *γνωρίσματά* της είναι :

- *kilogram, gram :* Δηλώνουν τις αντίστοιχες μονάδες, είναι περιπτώσεις των *unit_type* και *private*. Παίρνουν τιμές στην **Integer**.

PoundWeight : Δηλώνει βάρος εκφρασμένο σε λίβρες. Είναι περίπτωση της **WeightMeasureType** και υποκλάση της **SingleWeight**. Τα *γνωρίσματά* της είναι :

- *libre, ounce, dram :* Δηλώνουν τις αντίστοιχες μονάδες, είναι περιπτώσεις των *unit_type* και *private*. Παίρνουν τιμές στην **Integer**.

MoneyMeasureType :Μετακλάση που συκεντρώνει τους τρόπος μέτρησης χρήματος. Υποκλάση της **RelMeasureType**.

Money : Δηλώνει την έννοια του χρήματος. Είναι περίπτωση της **MoneyMeasureType** και υποκλάση της **Measure**. Τα *γνωρίσματά* της είναι :

- *method :* Δηλώνει τη μέθοδο της μέτρησης. Περίπτωση της *justification*. Παίρνει τιμές στην **MoneyMethod**.
- *greater_than , smaller_than :* Περιπτώσεις των *plus* και *minus* αντίστοιχα της **RelMeasureType**. Παίρνουν τιμές στην **Money**.

SingleMoney : Ανάλογα με την **SingleDistance** για τα χρήματα. Είναι περίπτωση της **MoneyMeasureType** και υποκλάση της **Money** και της **SingleMeasure**. Έχει το *γνώρισμα* :

- *same_as :* Εξειδίκευση του αντίστοιχου γνωρίσματος της **SingleMeasure**. Είναι περίπτωση της κατηγορίας γνωρισμάτων *spatial* και παίρνει τιμές στην **Money**.

IntervalMoney : Ανάλογα με την **IntervalDistance** για το εμβαδόν. Είναι περίπτωση της **MoneyMeasureType** και υποκλάση της **Money** αι της **IntervalMeasure**. Τα *γνωρίσματά* της είναι :

- *upperbound, lowerbound, mediumvalue :* Εξειδίκευση αντίστοιχων γνωρισμάτων της **IntervalMeasure**. Περιπτώσεις της κατηγορίας γνωρισμάτων *bounds*. Παίρνουν τιμές στην **Money**.

GreekMoney : Δηλώνει ελληνικά νομίσματα. Είναι περίπτωση της **MoneyMeasureType** και υποκλάση της **SingleMoney**. Τα *γνωρίσματά* της είναι :

- *drachmi, lepto :* Δηλώνουν τις αντίστοιχες νομισματικές μονάδες, είναι περιπτώσεις των *unit_type* και *private*. Παίρνουν τιμές στην **Integer**.

USMoney : Δηλώνει αμερικανικά νομίσματα. Είναι περίπτωση της **MoneyMeasureType** και υποκλάση της **SingleMoney**. Τα *γνωρίσματά* της εί ναι :

- *dollar, cent :* Δηλώνουν τις αντίστοιχες νομισματικές μονάδες, είναι περιπτώσεις των *unit_type* και *private*. Παίρνουν τιμές στην **Integer**.

BritishMoney : Δηλώνει βρεατανικά νομίσματα. Είναι περίπτωση της **MoneyMeasureType** και υποκλάση της **SingleMoney**. Τα *γνωρίσματά* της είναι :

- *pound, shilling, crown, guinea, penny :* Δηλώνουν τις αντίστοιχες νομισματικές μονάδες, είναι περιπτώσεις των *unit_type* και *private*. Παίρνουν τιμές στην **Integer**.

MeasureMethod : Μετακλάση που συγκεντρώνει όλες τις μεθόδους μετρήσεως.

DistanceMethod : Περίπτωση της **MeasureMethod** που δηλώνει μεθόδους μέτρησης απόστασης.

AreaMethod: Περίπτωση της **MeasureMethod** που δηλώνει μεθόδους μέτρησης εμβαδού.

VolumeMethod : Περίπτωση της **MeasureMethod** που δηλώνει μεθόδους μέτρησης όγκου.

WeightMethod : Περίπτωση της **MeasureMethod** που δηλώνει μεθόδους μέτρησης όγκου.

MoneyMethod: Περίπτωση της **MeasureMethod** που δηλώνει μεθόδους μέτρησης χρήματος.

TimeMethod: Περίπτωση της **MeasureMethod** που δηλώνει μεθόδους μέτρησης χρόνου.

Source : Κλάση που δηλώνει την πηγή της πληροφορίας. Χρησημοποιήται μέσω του μηχανισμού πολλαπλής ταξινόμισης. Το άτομο (σε **Token** επίπεδο) που είναι η πηγή της πληροφόρίας αποτελεί περίπτωση και της **Source**.

A.5 Ανθρωπολογικές έννοιες

Mankind : Μετακλάση που συγκεντρώνει όλες τις έννοιες που έχουν σχέση με τον άνθρωπο.

SubjectType : Μετακλάση που συγκεντρώνει ολες τις οντότητες που μπορούν να δράσουν ως υποκείμενα κάποιων πράξεων.Είναι υποκλάση της **Existence** και της **Mankind**.

Subject : Δηλώνει το υποκείμενο μιας πράξης. Περίπτωση της **SubjectType**. *Γνώρισμά* της είναι :

- *memberIn :* Εκφράζει τη σχέση μέλους σε μια ομάδα που μπορεί να έχει ένα υποκείμενο. Είναι περίπτωση της κατηγορίας γνωρισμάτων *membership*. Τιμές παίρνει στην κλάση **GroupMembership**.

Person : Δηλώνει τα πρόσωπα. Περίπτωση των **SubjectType** και **PhysicalObjectType**, υποκλάση των **Subject** και **PhysicalObject**. Τα *γνωρίσματά* της είναι :

- *born, died :* Είναι περιπτώσεις των κατηγοριών της **Existence** *creation* και *destruction* αντίστοιχα, καθώς και της *private*, και εκφράζουν τα γεγονότα της γέννησης και του θανάτου αντίστοιχα. Παίρνουν τιμές στην **Event**.

- *real_name :* Είναι περίπτωση της κατηγορίας γνωρισμάτων *name* και της *private*, και δηλώνει το όνομα του προσώπου. Παιρνει τιμές στην **FullName**.

- *living_place :* Δηλώνει τον τόπο κατοικίας του ατόμου. Είναι περίπτωση της κατηγορίας γνωρισμάτων *spatial*. Τιμες στην **Place**.

- *profession_member :* Ανήκει στην κατηγορία γνωρισμάτων *membership* και δηλώνει το επάγγελμα του ατόμου. Τιμες στην **ProfessionGroupMembership**.

GroupType : Μετακλάση που συγκεντρώνει τους τύπους των ομάδων. Υποκλάση της **SubjectType**.

Group : Δηλώνει την ομάδα. Περίπτωση της **GroupType** και υποκλάση της **Subject**. Τα *γνωρίσματά* της είναι :

- *foundation, dissolution :* Είναι περιπτώσεις των κατηγοριών της **Existence** *creation* και *destruction* αντίστοιχα, καθώς και της *private*, και εκφράζουν τα γεγονότα της ίδρυσης και διάλυσης μιας ομάδας. Παίρνουν τιμές στην **Event**.

Institution : Εκφράζει την έννοια του ιδρύματος. Περίπτωση της **GroupType** και υποκλάση της **Group**. Τα *γνωρίσματα* της είναι:

- *real_name :* Αναφέρεται στο όνομα του μουσείου και ανήκει στην κατηγορία γνωρισμάτων *name* και της *private*. Τιμές στη **SimpleName**.

- *address :* Η διεύθυνση του μουσείου. Ανήκει στην κατηγορία γνωρισμάτων *private*. Τιμές στην **Address**.

Profession: Δηλώνει το επάγγελμα. Περίπτωση της **GroupType** και υποκλάση της **Group**.

GroupMembership : Περιγράφει τη σχέση μέλους ομάδας ενός υποκειμένου. Περίπτωση της **Existence**. Τα *γνωρίσματά* της είναι :

- *registration, resignation :* Είναι περιπτώσεις των κατηγοριών της **Existence** *creation* και *destruction* αντίστοιχα, καθώς και της *private*, και εκφράζουν τα γεγονότα εγγραφής και αποχώρησης από την ομάδα. Παίρνουν τιμές στην **Event**.

- *memberIn :* Είναι περίπτωση της κατηγορίας γνωρισμάτων *membership* και αναφέρεται στην ομάδα με την οποία υπάρχει η σχέση μέλους. Παίρνει τιμές στην **Group**.

ProfessionGroupMembership : Εκφράζει την σχέση μέλους για ένα επάγγελμα. Είναι περίπτωση της **Existence** και υποκλάση της **GroupMembership**. Έχει το *γνώρισμα* :

- *memberIn :* Είναι εξειδίκευση του αντίστοιχου γνωρίσματος της **GroupMembership**. Περίπτωση της κατηγορίας γνωρισμάτων *membership*.Παίρνει τιμές στην **Profession**.

A.6 Έννοιες πνευματικής δημιουργίας

ConceptualObjectType : Μετακλάση που συγκεντρώνει όλους τους τύπους πνευματικών αντικειμένων. Υποκλάση της **Existence**

ConceptualObject : Περιγράφει τα πνευματικά αντικείμενα. Περίπτωση της **ConceptualObjectType** . Έχει το *γνώρισμα* :

- *created :* Αναφέρεται στην πνευματική δημιουργία. Είναι περίπτωση της κατηγορίας γνωρισμάτων *creation* της **Existence** και της *private*. Παίρνει τιμές στην κλάση **ConceptualCreation**.

DecorationSubject : Αναφέρεται στο θέμα μιας διακόσμησης. Περίπτωση της **ConceptualObjectType**. Υποκλάση της **ConceptualObject**. Έχει το *γνώρισμα* :

- *symbolizes :* Αναφέρεται στο συμβολισμό του θέματος. Τιμές στην **Symbolism**.

Symbolism : Αναφέρεται στο συμβολισμο που μπορεί να έχει ένα πνευματικό αντικείμενο. Περίπτωση της **ConceptualObjectType**. Υποκλάση της **ConceptualObject**.

A.7 Ονοματολογία

NameExpr : Μετακλάση που ομαδοποιεί τους τρόπους ονοματοδοσίας.

SimpleName : Δηλώνει ονόματα που δεν έχουν συγκεκριμένη δομή. Περίπτωση της **NameExpr**.

PlaceName : Ομαδοποιεί τα τοπωνύμια. Περίπτωση της **NameExpr**.

MuseumNumber : Αναφέρεται στους αριθμούς που δίνονται από το μουσείο σε ένα αντικείμενο. Περίπτωση της **NameExpr**.

FullName : Δηλώνει τα πλήρη ονόματα των φυσικών προσώπων. Περίπτωση της **NameExpr**. *Γνωρίσματα* της είναι :

- *FirstName,LastName :* που εκφράζουν το όνομα και το επώνυμο του προσώπου αντίστοιχα. Είναι περιπτώσεις της κατηγορίας γνωρισμάτων *private*. Παίρνουν και τα δυο τιμές στην **String**.

Α.8 Κατηγορίες γνωρισμάτων

default : Μετακατηγορία[1] γνωρισμάτων. Ορίζεται από την κλάση του συστήματος **Individual** και παίρνει τιμές στην ίδια. Οι περιπτώσεις της δηλώνουν τυπικές τιμές.

name : Μετακατηγορία γνωρισμάτων. Ορίζεται από την κλάση του συστήματος **Individual** και παίρνει τιμές στην **NameExpr**. Περιπτώσεις της είναι όλοι οι σύνδεσμοι που αποδίδουν όνομα.

private : Μετακατηγορία γνωρισμάτων. Ορίζεται από την κλάση του συστήματος **Individual** και παίρνει τιμές στην ίδια. Για τη χρήσησ της βλ. κεφάλαιο 3 και παράγραφο 4.6.3.

temporal : Μετακατηγορία γνωρισμάτων. Ορίζεται από την κλάση του συστήματος **Individual** και παίρνει τιμές στην **TemporalMeasureType**. Οι περιπτώσεις της είναι γνωρίσματα που δηλώνουν χρόνο.

spatial : Μετακατηγορία γνωρισμάτων. Ορίζεται από την κλάση του συστήματος **Individual** και παίρνει τιμές στην **SpatialMeasureType**. Οι περιπτώσεις της είναι γνωρίσματα που δηλώνουν χώρο.

probably : Κατηγορία γνωρισμάτων που δηλώνει την πιθανότητα. Ορίζεται από την κλάση του συστήματος **Individual** και παίρνει τιμές στην ίδια.

unique : Κατηγορία γνωρισμάτων που δηλώνει τη μοναδικότητα. Ορίζεται από την κλάση του συστήματος **Individual** και παίρνει τιμές στην ίδια.

necessary : Κατηγορία γνωρισμάτων που δηλώνει το απαραίτητο. Ορίζεται από την κλάση του συστήματος **Individual** και παίρνει τιμές στην ίδια.

mainCharacteristic : Κατηγορία γνωρισμάτων που δηλώνει ότι το γνώρισμα που αποτελεί περίπτωσή, της είναι κύριο χαρακτηριστηκό της οντότητας από την οποία αναφέρεται. Ορίζεται από την κλάση του συστήματος **Individual** και παίρνει τιμές στην ίδια.

*possible :*Κατηγορία γνωρισμάτων που δηλώνει δυνατότητα. Ορίζεται από την κλάση του συστήματος **Individual** και παίρνει τιμές στην ίδια.

source : Κατηγορία γνωρισμάτων που δηλώνει την πηγή της πληροφορίας. Ορίζεται από την κλάση του συστήματος **Object** (δηλαδή μπορεί να αποδίδεται τόσο σε κόμβους όσο και σε συνδέσμους), και παίρνει τιμές στην κλάση **Source**.

[1] Με τον όρο *μετακατηγορία* εννοούμε κατηγορίες γνωρισμάτων που βρίσκονται στο **M1_Class** επίπεδο, ενώ με τον όρο *κατηγορία*, αυτές που βρίσκονται στο **S_Class** επίπεδο.

edited_by : Κατηγορία γνωρισμάτων που δηλώνει το συντάκτη της πληροφορίας. Ορίζεται από την κλάση του συστήματος **Object** και παίρνει τιμές στην κλάση **String**.

Παράρτημα Β

Έννοιες που προστέθηκαν στον κορμό του μοντέλου ΚΛΕΙΩ για την περιγραφή βυζαντινών και κρητικών αγγείων και ελληνικών λαϊκών ενδυμασιών

Β.1 Έννοιες για την περιγραφή βυζαντινών και κρητικών αγγείων

Pot : Αναφέρεται στα αγγεία. Περίπτωση της **PhysicalObjectType** και υποκλάση της **ArtificialObject**. *Γνωρίσματά της είναι* :

- *neck, body, opening, bottom, walls, handle, candleHolder, decoration :* Αναφέρονται στα αντίστοιχα μέρη ενός αγγείου. Είναι περιπτώσεις των κατηγοριών γνωρισμάτων *parts* και *private*. Παίρνουν τιμές αντίστοιχα στις κλάσεις **Neck, Body, Oppening, Bottom, Walls, Handle, CandleHolder, PotDecoration**.

- *created :* Αναφέρεται στο γεγονός δημιουργίας του αγγείου. Είναι περίπτωση των κατηγοριών γνωρισμάτων *creation* και *private*. Παίρνει τιμές στην κλάση **PotCreation**.

- *origin :* Αναφέρεται στον τόπο προέλευσης του αγγείου. Είναι περίπτωση της κατηγορίας γνωρισμάτων *spatial*. Παίρνει τιμές στην κλάση **Place**.

PotPart : Δηλώνει τα τμήματα του αγγείου. Περίπτωση της **PartType** υποκλάση της **Part** και της **ArtificialObject**.

CandleHolder : Αναφέρεται στο τμήμα αγγείου που είναι κηροπήγειο. Περίπτωση της **PartType** υποκλάση της **PotPart**. Έχει το *γνώρισμα* :

- *number :* Αναφέρεται στον αριθμό των κηροπηγίων. Είναι ερίπτωση της κατηγορίας γνωρισμάτων *private*. Παίρνει τιμές στην κλάση **Integer**.

Neck : Αναφέρεται στο λαιμό του αγγείου. Περίπτωση της **PartType** υποκλάση της **PotPart**. Ορίζεται με απαρίθηση των περιπτώσεών της (**NarrowNeck, WideNeck, TallNeck**, κοκ.

Body : Αναφέρεται στο σώμα του αγγείου. Περίπτωση της **PartType** υποκλάση της **PotPart**. Ορίζεται με παρίθηση των περιπτώσεών της (**LengthyBody, ShallowBody, WideBody**, κοκ.

Oppening : Αναφέρεται στο άνοιγμα του αγγείου. Περίπτωση της **PartType** υποκλάση της **PotPart**. Ορίζεται με παρίθηση των περιπτώσεών της.

Bottom : Αναφέρεται στον πάτο του αγγείου. Περίπτωση της **PartType** υποκλάση της **PotPart**. Ορίζεται με παρίθηση των περιπτώσεών της.

Walls : Αναφέρεται στα τοιχώματα του αγγείου. Περίπτωση της **PartType** υποκλάση της **PotPart**.

Handle : Αναφέρεται στα χερούλια του αγγείου. Περίπτωση της **PartType** υποκλάση της **PotPart**. Έχει το *γνώρισμα* :

- *number :* Αναφέρεται στον αριθμό των όμοιων χερουλιών. Περίπτωση της *private*. Παίρνει τιμές στην **Integer**.

SingleHandle : Περίπτωση της **PartType**, υποκλάση της **Handle**. Δηλώνει τα απλά χερούλια.

DoubleHandle : Περίπτωση της **PartType**, υποκλάση της **Handle**. Δηλώνει τα διπλά χερούλια.

PotCreation : Αναφέρεται στο γεγονός δημιουργίας του αγγείου. Περίπτωση της **ActionType**, υποκλάση της **PhysicalCreation**.

PotDecoration : Αναφέρεται στη διακόσμηση του αγγείου. Περίπτωση της **PartType** , υποκλάση της **Decoration** και της **PotPart**.

Engraving : Περίπτωση της **PartType** υποκλάση της **PotDecoration**. Δηλώνει την εγχάρακτη διακόσμηση. Ορίζεται με απαρίθμηση των περιπτώσεών της (**Lines, WavyLines, ByLinesOfEngravedCylinder**, κοκ).

Zone : Περίπτωση της **PartType** υποκλάση της **PotDecoration**. Δηλώνει τη διακόσμηση σε ζώνες. Ορίζεται με απαρίθμηση των περιπτώσεών της (**Groove, FlatGroove, CarvedGroove**, κοκ).

PotPainting : Περίπτωση της **PartType** υποκλάση της **PotDecoration**. Δηλώνει το βάψιμο του αγγείου. Ορίζεται με απαρίθμηση των περιπτώσεών της (**AbstractDesigns, PartialCoating, InnerCoating, OuterCoating**, κοκ).

PotInscription : Αναφέρεται στις επιγραφές των αγγείων. Περίπτωση της **InscriptionType** υποκλάση της **Inscription** και της **I PotDecoration**.

Transportation : Περίπτωση της **UseType** υποκλάση της **Use**. Δηλώνει τη μεταφορά ως χρήση ενός αγγείου.

DomesticUse : Περίπτωση της **UseType** υποκλάση της **Use**. Δηλώνει την οικιακή χρήση.

Storage : Περίπτωση της **UseType** υποκλάση της **Use**. Δηλώνει την αποθήκευση.

Religious : Περίπτωση της **UseType** υποκλάση της **Use**. Δηλώνει τη θρησκευτική χρήση.

Entertainment : Περίπτωση της **UseType** υποκλάση της **Use**. Δηλώνει τη διασκέδαση.

MoneyKeeping : Περίπτωση της **UseType** υποκλάση της **Use**. Δηλώνει τη φύλαξη χρημάτων.

AgriculturalUse : Περίπτωση της **UseType** υποκλάση της **Use**. Δηλώνει την αγροτική χρήση.

Cooking : Περίπτωση της **UseType** υποκλάση των **DomesticUse** και **FoodTransportation**.

Heating : Περίπτωση της **UseType** υποκλάση της **DomesticUse**.

Washing : Περίπτωση της **UseType** υποκλάση της **DomesticUse**.

Kneading : Περίπτωση της **UseType** υποκλάση της **DomesticUse**.

OnTable : Περίπτωση της **UseType** υποκλάση της **DomesticUse**.

Beekeeping : Περίπτωση της **UseType** υποκλάση της **AgriculturalUse**.

Cattlekeeping : Περίπτωση της **UseType** υποκλάση της **AgriculturalUse**.

Winemaking : Περίπτωση της **UseType** υποκλάση της **AgriculturalUse**.

LiquidStorage : Περίπτωση της **UseType** υποκλάση της **Storage**.

OilStorage : Περίπτωση της **UseType** υποκλάση της **LiquidStorage**.

WineStorage : Περίπτωση της **UseType** υποκλάση της **LiquidStorage**.

LiquidTransportation: Περίπτωση της **UseType** υποκλάση της **Transportation**.

FoodTransportation : Περίπτωση της **UseType** υποκλάση της **Transportation** και της **FoodStorage**.

spheroid, fakoeides, PearShaped, complex, oval, cylinder, ConicPart, mish_barela, barela, bareloeides, falloeides : Περιπτώσεις της **Shape** που δηλώνουν σχήματα αγγείων. **Xytra :** Περίπτωση της **PhysicalObjectType** υποκλάση της **Pot** δηλώνει το είδος Χύτρα (βυζαντινό αγγείο).

Esxara :Περίπτωση της **PhysicalObjectType** υποκλάση της **Pot** δηλώνει το είδος Εσχάρα (βυζαντινό αγγείο).

Laghna : Περίπτωση της **PhysicalObjectType** υποκλάση της **Pot** δηλώνει το είδος Λαγήνα (βυζαντινό αγγείο).

Stamnos : Περίπτωση της **PhysicalObjectType** υποκλάση της **Pot** δηλώνει το είδος Σταμνός (βυζαντινό αγγείο).

Flaski : Περίπτωση της **PhysicalObjectType** υποκλάση της **Pot** δηλώνει το είδος Φλασκί.

Flaski_Byzantino : Περίπτωση της **PhysicalObjectType** υποκλάση της **Flaski**, δηλώνει το βυζαντινό φλασκί.

Pithos : Περίπτωση της **PhysicalObjectType** υποκλάση της **Pot** δηλώνει το είδος Πίθος (βυζαντινό αγγείο).

Bytina : Περίπτωση της **PhysicalObjectType** υποκλάση της **Pot** δηλώνει το είδος Βυτίνα (βυζαντινό αγγείο).

Koyrelos : Περίπτωση της **PhysicalObjectType** υποκλάση της **Pot** δηλώνει το είδος Κούρελος (βυζαντινό αγγείο).

Koyroypin : Περίπτωση της **PhysicalObjectType** υποκλάση της **Pot** δηλώνει το είδος Κουρούπιν (βυζαντινό αγγείο).

Tsikali :Περίπτωση της **PhysicalObjectType** υποκλάση της **Pot** δηλώνει το είδος Τσικάλι (κρητικό αγγείο).

Kiases : Περίπτωση της **PhysicalObjectType** υποκλάση της **Pot** δηλώνει το είδος Κιασές (κρητικό αγγείο).

Xabanozh : Περίπτωση της **PhysicalObjectType** υποκλάση της **Pot** δηλώνει το είδος Χαβανόζη (κρητικό αγγείο).

Xabani : Περίπτωση της **PhysicalObjectType** υποκλάση της **Pot** δηλώνει το είδος Χαβάνι (κρητικό αγγείο).

Lekanh : Περίπτωση της **PhysicalObjectType** υποκλάση της **Pot** δηλώνει το είδος Λεκάνη (κρητικό αγγείο).

Lekanidi : Περίπτωση της **PhysicalObjectType** υποκλάση της **Pot** δηλώνει το είδος λεκανίδι (κρητικό αγγείο).

Aloysidiastra : Περίπτωση της **PhysicalObjectType** υποκλάση της **Pot** δηλώνει το είδος Αλουσιδιάστρα (κρητικό αγγείο).

Fraski : Περίπτωση της **PhysicalObjectType** υποκλάση της **Pot** δηλώνει το είδος Φρασκί (κρητικό αγγείο).

Kolympithra : Περίπτωση της **PhysicalObjectType** υποκλάση της **Pot** δηλώνει το είδος Κολυμπήθρα (κρητικό αγγείο).

Pithari : Περίπτωση της **PhysicalObjectType** υποκλάση της **Pot** δηλώνει το είδος Πιθάρι (κρητικό αγγείο).

Krasopitharo : Περίπτωση της **PhysicalObjectType** υποκλάση της **Pithari** δηλώνει το είδος Κρασοπίθαρο (κρητικό αγγείο).

Ladopitharo : Περίπτωση της **PhysicalObjectType** υποκλάση της **Pithari** δηλώνει το είδος Λαδοπίθαρο (κρητικό αγγείο).

Thrumpa : Περίπτωση της **PhysicalObjectType** υποκλάση της **Pot** δηλώνει το είδος θρούμπα (κρητικό αγγείο).

Mesopitharo : Περίπτωση της **PhysicalObjectType** υποκλάση της **Pot** δηλώνει το είδος Μεσοπίθαρο (κρητικό αγγείο).

Mpoyntantza : Περίπτωση της **PhysicalObjectType** υποκλάση της **Pot** δηλώνει το είδος Μπουντάνζα (κρητικό αγγείο).

Kanata : Περίπτωση της **PhysicalObjectType** υποκλάση της **Pot** δηλώνει το είδος Κανάτα (κρητικό αγγείο).

Galeti : Περίπτωση της **PhysicalObjectType** υποκλάση της **Pot** δηλώνει το είδος Γαλέτι (κρητικό αγγείο).

Koynenidi : Περίπτωση της **PhysicalObjectType** υποκλάση της **Pot** δηλώνει το είδος Κουνενίδι (κρητικό αγγείο).

Koyroypi : Περίπτωση της **PhysicalObjectType** υποκλάση της **Pot** δηλώνει το είδος Κουρούπι (κρητικό αγγείο).

Stamna : Περίπτωση της **PhysicalObjectType** υποκλάση της **Pot** δηλώνει το είδος Στάμνα (κρητικό αγγείο).

Laini : Περίπτωση της **PhysicalObjectType** υποκλάση της **Pot** δηλώνει το είδος Λαΐνι (κρητικό αγγείο).

Mpriki : Περίπτωση της **PhysicalObjectType** υποκλάση της **Pot** δηλώνει το είδος Μπρίκι (κρητικό αγγείο).

Mprika : Περίπτωση της **PhysicalObjectType** υποκλάση της **Pot** δηλώνει το είδος Μπρίκα (κρητικό αγγείο).

Marioliko : Περίπτωση της **PhysicalObjectType** υποκλάση της **Pot** δηλώνει το είδος Μαριόλικο (κρητικό αγγείο).

Potistra : Περίπτωση της **PhysicalObjectType** υποκλάση της **Pot** δηλώνει το είδος Ποτίστρα (κρητικό αγγείο).

Foyfoy : Περίπτωση της **PhysicalObjectType** υποκλάση της **Pot** δηλώνει το είδος Φουφού (κρητικό αγγείο).

Brysh : Περίπτωση της **PhysicalObjectType** υποκλάση της **Pot** δηλώνει το είδος Βρύση (κρητικό αγγείο).

PoterryTool : Περίπτωση της **ToolType** υποκλάση της **Tool**. Δηλώνει τα εργαλεία αγγειοπλαστικής.

Flokos, Troxos, Sfoyggari, Xteni, Koskino, Palamh, Kopanos : Περιπτώσεις της **ToolType**. Υποκλάσεις της **PoterryTool**.

Clay : Περίπτωση της **Material** δηλώνει τον πηλό.

Kokkinoxoma, Lepida, Koymoylias, Koymoyle, Piuaroxoma : Περιπτώσεις της **Material**. Υποκλάσεις της **Clay**. Δηλώνουν τα είδη πηλού που χρησιμοποιούνται για την κατασκευή αγγείων.

Texniths : Περίπτωση της **GroupType**, υποκλάση της **Profession**. Δηλώνει τους τεχνίτες.

TexnithsAggeion : Περίπτωση της **GroupType**, υποκλάση της **Texniths**. Δηλώνει τους τεχνίτες αγγείων.

Kaminiarhs, Sotomastoras, Xomatas, Troxarhs, Koybalhths : Περιπτώσεις της **GroupType** Υποκλάσεις της **TexnithsAggeion**. Δηλώνουν τις αντίστοιχες κατηγορίες τεχνιτών αγειοπλαστικής.

PotName : Περίπτωση της **NameExpr**, υποκλάση της **SimpleName**. Δηλώνει τα ονόματα αγγείων. *Γνωρίσματά* της είναι :

- *usedAtPlace :* Δηλώνει τον τόπο χρησιμοποίησης του ονόματος. Περίπτωση της κατηγορίας γνωρισμάτων *private*. Παίρνει τιμές στην **Place**.
- *etymology :* Αναφέρεται στην ετυμολογία του ονόματος. Περίπτωση της κατηγορίας γνωρισμάτων *private*. Παίρνει τιμές στην **Etymology**.

Etymology : Δηλώνει την ετυμολογία ενός ονόματος. *Γνωρίσματά* της είναι :

- *comesFrom :* Αναφέρεται στην προέλευση της λέξης. Περίπτωση της κατηγορίας γνωρισμάτων *private*. Παίρνει τιμές στην **SimpleName**.
- *language :* Αναφέρεται στη γλώσσα από την οποία προέρχεται η λέξη. Περίπτωση της κατηγορίας γνωρισμάτων *private*. Παίρνει τιμές στην **Language**.

Κατηγορίες γνωρισμάτων

default_name : Περίπτωση της *default* και της *name*. Ορίζεται από την κλάση **PhysicalObjectType** στην **SimpleName**. Δηλώνει την τυπική τιμή του ονόματος ενός είδους φυσικού αντικειμένου.

default_shape : Περίπτωση της *default*. Ορίζεται από την κλάση **PhysicalObjectType** στην **Shape**. Δηλώνει την τυπική τιμή του σχήματος ενός είδους φυσικού αντικειμένου.

default_size : Περίπτωση της *default*. Ορίζεται από την κλάση **PhysicalObjectType** στην **Size**. Δηλώνει την τυπική τιμή του μεγέθους ενός είδους φυσικού αντικειμένου.

default_color : Περίπτωση της *default*. Ορίζεται από την κλάση **PhysicalObjectType** στην **Color**. Δηλώνει την τυπική τιμή του χρώματος ενός είδους φυσικού αντικειμένου.

default_material : Περίπτωση της *default*. Ορίζεται από την κλάση **Occurence** στην **Material** . Δηλώνει την τυπική τιμή του υλικού ενός είδους φυσικού αντικειμένου.

default_tool : Περίπτωση της *default*. Ορίζεται από την κλάση **ActionType** στην **ToolType**. Δηλώνει το τυπικό εργαλείο που χρησιμοποιείται για μια πράξη, τεχνική, κλπ. *default_place :* Περίπτωση της *default* και της *spatial*. Ορίζεται από την κλάση **Occurence** στην **Place**. Δηλώνει την τυπική τιμή της τοποθεσίας.

default_origin :Περίπτωση της *default* και της *spatial*. Ορίζεται από την κλάση **Occurence** στην **Place**. Δηλώνει την τυπική τιμή της προέλευσης.

default_dating : Περίπτωση της *default* και της *temporal*. Ορίζεται από την κλάση **Occurence** στην **Date**. Δηλώνει τυπική τιμή χρονολόγισης.

spread_at : Περίπτωση της *spatial*. Ορίζεται από την κλάση **PhysicalObjectType** στην **Place**. Δηλώνει την εξάπλωση ενός είδους αντικειμένων.

default_user : Περίπτωση της *default*. Ορίζεται από την κλάση **UseType** στην **Subject**. Δηλώνει τον τυπικό χρήστη.

default_usedfor : Περίπτωση της *default*. Ορίζεται από την κλάση **PhysicalObjectType** στην **UseTypet**. Δηλώνει την τυπική χρήση ενός είδους αντικειμένων.

default_decoration : Περίπτωση της *default*. Ορίζεται από την κλάση **PhysicalObjectType** στην **Decoration**. Δηλώνει την τυπική διακόσμηση ενός είδους αντικειμένων.

Β.2 Έννοιες για την περιγραφή ελληνικών λαϊκών ενδυμασιών

Cloth : Δηλώνει οποιοδήποτε αντικείμενο μπορεί να χρησιμοποιηθεί για ένδυση. Περίπτωση της μετακλάσης **PhysicalObjectType** και υποκλάση της **ArtificialObject**. Έχει τα *γνωρίσματα* :

- *created* : Αναφέρεται στο γεγονός δημιουργίας του ρούχου. Πρόκειται για εξειδίκευση του αντίστοιχου γνωρίσματος που κληρονομείται από την κλάση **ArtificialObject**. Περίπτωση των κατηγορών γνωρισμάτων *private* και *creation*. Παίρνει τιμές στην κλάση **ClothCreation**.
- *decoration* : Δηλώνει τη διακόσμηση του ρούχου. Είναι εξειδίκευση του αντίστοιχου γνωρίσματος της **ArtificialObject**. Περίπτωση της κατηγορίας γνωρισμάτων *parts*. Παίρνει τιμές στην κλάση **ClothDecoration**.
- *official_name, local_name* : Περιγράφουν το επίσημο και το τοπικό όνομα ενός ρούχου. Είναι περιπτώσεις των κατηγοριών γνωρισμάτων *private* και *name*. Παίρνουν τιμές στην κλάση **ClothName**.
- *θηλειά :* Περίπτωση της κατηγορίας γνωρισμάτων *parts*. Παίρνει τιμές στην κλάση **Θηλειά**.
- *εσωτερική_επένδυση :* Περίπτωση της κατηγορίας γνωρισμάτων *parts*. Παίρνει τιμές στην κλάση **ΕσωτερικήΕπένδυση**.

Μονόχρωμο_Ρούχο : Περίπτωση της **PhysicalObjectType** και υποκλάση της **Cloth**.
Πολύχρομο_Ρούχο : Περίπτωση της **PhysicalObjectType** και υποκλάση της **Cloth**.

ClothName : Δηλώνει τα ονόματα των ρούχων. Περίπτωση της μετακλάσης **NameExpr** και υποκλάση της **SimpleName**. Έχει τα *γνωρίσματα* :

- *synonym :* Δηλώνει τα συνώνυμα. Περίπτωση της κατηγορίας γνωρισμάτων *private*. Παίρνει τιμές στην **ClothName**.

- *etymology :* Αναφέρεται στην ετυμολογία του ονόματος. Περίπτωση της κατηγορίας γνωρισμάτων *private*. Παίρνει τιμές στην **Etymology**.

LocalName : Αναφέρεται στα τοπικά ονόματα. Περίπτωση της μετακλάσης **NameExpr** και υποκλάση της **SimpleName**. Έχει το *γνώρισμα* :

- *usedAtPlace :* Αναφέρεται στον τόπο χρήσης του ονόματος. Περίπτωση της κατηγορίας γνωρισμάτων *private*. Παίρνει τιμές στην **Place**.

Etymology : Δηλώνει την ετυμολογία του ονόματος. Έχει τα *γνωρίσματα* :

- *comesFrom :* Αναφέρεται στη λέξη από την οποία προήλθε το περιγραφόμενο όνομα. Περίπτωση της κατηγορίας γνωρισμάτων *private*. Παίρνει τιμές στην **OriginalName**.

- *language :* Αναφέρεται στη γλώσσα στην οποία ανήκει η λέξη προέλευσης του ονόματος. Περίπτωση της κατηγορίας γνωρισμάτων *private*. Παίρνει τιμές στην **Language**.

OriginalName : Αναφέρεται στο όνομα από το οποίο προήλθε ένα άλλο όνομα. Περίπτωση της μετακλάσης **NameExpr** και υποκλάση της **SimpleName**. Έχει το *γνώρισμα* :

- *meansInGreek :* Αναφέρεται στη σημασία της λέξης σε περίπτωση που δεν είναι ελληνική. Παίρνει τιμές στην **String**.

ClothDecoration : Αναφέρεται στη διακόσμηση του ενδύματος. Περίπτωση της μετακλάσης **PhysicalObjectType** και υποκλάση της **Decoration**. Έχει τα *γνωρίσματα* :

- *subject :* Αναφέρεται στο θέμα της διακόσμησης. Παίρνει τιμές στην **ClothDecorationSubject**.

- *color :* Αναφέρεται στο χρώμα της διακόσμησης. Είναι περίπτωση της κατηγορίας γνωρισμάτων *appearance*. Παίρνει τιμές στην **Color**.

- *created :* Αναφέρεται στη δημιουργία της διακόσμησης. Είναι περίπτωση των κατηγοριών γνωρισμάτων *creation* και **private**. Παίρνει τιμές στην **ClothDecorationCreation**.

- *clothe_inscriptions* : Αναφέρεται στις επιγραφές που αποτελούν μέρος της διακόσμησης. Είναι περίπτωση της κατηγορίας γνωρισμάτων *parts*. Παίρνει τιμές στην **Inscription**.

ClothCreation : Αναφέρεται στο γεγονός δημιουργίας ενός ενδύματοςα Περίπτωση της **ActionType** και υποκλάση της **PhysicalCreation**. εχει τα *γνωρίσματα* :

- *place :* Αποτελεί εξειδίκευση του αντίστοιχου γνωρίσματος της **Event**. Δηλώνει τον χώρο δημιουργίας ενός ρούχου. Είναι περίπτωση ης κατηγορίας γνωρισμάτων *private*. Παίρνει τιμές στην **ClothCreationPlace**.

- *purpose :* Δηλώνει το σκοπό κατασκευής ενός ενδύματος. Αποτελεί εξειδίκευση του αντίστοιχου γνωρίσματος της **PhysicalCreation**. Είναι περίπτωση ης κατηγορίας γνωρισμάτων *private*. Παίρνει τιμές στην **ClothPurpose**.

ClothCreationPlace : Δηλώνει το χώρο κατασκευής ενός ρούχου. Περίπτωση της **Location** και υποκλάση της **Place**.

Workshop : Αναφέρεται στα εργαστήρια κατασκευής ενδυμάτων. Περίπτωση της **Location** και υποκλάση των **ClothCreationPlace** και **Period**.

House : Αναφέρεται σε οικιακή κατασκευή ρούχων. Περίπτωση της **Location** και υποκλάση των **ClothCreationPlace** και **Period**.

WanderingTechnicians : Αναφέρεται σε δημιουργία ρούχων από πλανόδιους τεχνίτες. Περίπτωση της **Occurence** και υποκλάση των **ClothCreationPlace** και **Period**. Έχει το *γνώρισμα* :

- *groupOfTechnicians :* Αναφέρεται στη συγκεκριμένη ομάδα τεχνιτών. Είναι περίπτωση ης κατηγορίας γνωρισμάτων *private*. Παίρνει τιμές στην **Group**.

ClothCreationTechnique: Αναφέρεται στην τεχνική κατασκευής ρούχων. Περίπτωση της **TechniqueType** και υποκλάση της **Technique**. Οι διάφορες τεχνικές κατασκευής ενδυμάτων είναι υποκλάσεις της (**Πλέξη, Επίρραψη, Ράψιμο_στο_χέρι, Σούρα, Ύφανση, Κέντημα, Βιομηχανική_κατασκευή, κοκ**). Έχει το *γνώρισμα* :

- *phase :* Αναφέρεται στις φάσεις της κατασκευής ενός ρούχου. Είναι περίπτωση της κατηγορίας γνωρισμάτων *private*. Παίρνει τιμές στην **TechniquePhase**.

TechniquePhase : Δηλώνει τις φάσεις μιας τεχνικής. Περίπτωση της **ActionType** και υποκλάση της **Action**. Έχει τα *γνωρίσματα* :

- *before_phase :* Αναφέρεται στην προηγούμενη της περιγραφόμενης φάσης. Είναι περίπτωση της κατηγορίας γνωρισμάτων *private*. Παίρνει τιμές στην **TechniquePhase**.

- *after_phase :* Αναφέρεται στην επόμενη της περιγραφόμενης φάσης. Είναι περίπτωση της κατηγορίας γνωρισμάτων *private*. Παίρνει τιμές στην **TechniquePhase**.

ClothPurpose : Μετακλάση που δηλώνει το σκοπό κατασκευής ενός ρούχου. Υποκλάση της **ActionType**. Η μετακλάση **UseType** δηλώνεται ως υποκλάση της **ClothPurpose**.

Donation :Περίπτωση της **ClothPurpose** και υποκλάση της **Acquisition**. Δηλώνει τη δωρεά ως σκοπό κατασκευής ενός ενδύματος και ως τρόπο απόκτησης.

Purchase : Περίπτωση της **ClothPurpose** και υποκλάση της **Acquisition**. Δηλώνει την αγορά ως σκοπό κατασκευής ενός ενδύματος και ως τρόπο απόκτησης.

Προστασία : Περίπτωση της **ClothPurpose** και υποκλάση της **Use** . Δηλώνει την προστασία ως σκοπό κατασκευής ενός ενδύματος και ως χρήση του.

ΕπίδειξηΠλούτου : Περίπτωση της **ClothPurpose** και υποκλάση της **Action**. Δηλώνει την επίδειξη πλούτου ως σκοπό κατασκευής ενός ενδύματος.

Προίκα :Περίπτωση της **ClothPurpose** και υποκλάση της **Action**. Δηλώνει την προίκα ως σκοπό κατασκευής ενός ενδύματος.

ClothDecorationCreation : Αναφέρεται στο γεγονός δημιουργίας της διακόσμησης των ενδυμάτων. Περίπτωση της **ActionType** και υποκλάση της **DecorationCreation**. Έχει το *γνώρισμα* :

- *conceptualContent :* Αποτελεί εξειδίκευση του αντίστοιχου γνωρίσματος της **DecorationCreation**. Είναι περίπτωση της κατηγορίας γνωρισμάτων *private*. Παίρνει τιμές στην **ClothDecorationSubject**.

ClothDecorationSubject : Δηλώνει το θέμα της διακόσμησης ενός ενδύματος. Περίπτωση της **ConceptualObjectType** και υποκλάση της **DecorationSubject**.

Garment : Δηλώνει το ένδυμα (ως τμήμα παραδοσιακής ενδυμασίας). Περίπτωση της μετακλάσης **PhysicalObjectType** και υποκλάση της **Cloth**. Έχει τα *γνωρίσματα* :

- *official_name, local_name* : Δηλώνουν το επίσημο και το τοπικό όνομα ενός ενδύματος αντίστοιχα. Είναι περιπτώσεις των κατηγοριών γνωρισμάτων *private* και *name*. Αποτελεί εξειδίκευση του αντίστοιχου γνωρίσματος της **Cloth** και παίρνει τιμές στην κλάση **GarmentName**. item *garment_parts* : Αναφέρεται στα τμήματα ενός ενδύματος . Είναι περίπτωση της κατηγορίας γνωρισμάτων *parts* και παίρνει τιμές στην κλάση **GarmentPart**.

- *created* : Αναφέρεται στο γεγονός της δημιουργίας ενός ενδύματος. Αποτελεί εξειδίκευση του αντίστοιχου γνωρίσματος της **Cloth** και παίρνει Τιμές στην κλάση **GarmentCreation**.Περίπτωση των κατηγοριών γνωρισμάτων *private* και *creation*.

- *origin* : Δηλώνει την προέλευση του ενδύματος. Είναι περίπτωση της κατηγορίας γνωρισμάτων *spatial*. Παίρνει τιμές στην κλάση **Place**.

GarmentPart : Δηλώνει τα τμήματα ενός ενδύματος. Περίπτωση της μετακλάσης **PartType** και υποκλάση της **ClothPart**.

Μπρετέλες : Περίπτωση της μετακλάσης **PhysicalObjectType** και υποκλάση της **Garment-Part**.

Φάσα : Περίπτωση της μετακλάσης **PhysicalObjectType** και υποκλάση της **GarmentPart**.

GarmentName: Δηλώνει τα ονόματα των ενδυμάτων. Περίπτωση της μετακλάσης **NameExpr** και υποκλάση της **ClothName**. Έχει το *γνώρισμα* :

- *synonym :* Δηλώνει τα συνώνυμα. Είναι περίπτωση της κατηγορίας γνωρισμάτων *private*. Παίρνει τιμές στην κλάση **GarmentName**.

GarmentDecoration : Δηλώνει τη διακόσμηση των ενδυμάτων. Περίπτωση της μετακλάσης **PhysicalObjectType** και υποκλάση της **ClothDecoration**.

GarmentCreation : Δηλώνει τη δημιουργία παραδοσιακού ενδύματος. Περίπτωση της μετακλάσης **ActionType** και υποκλάση της **ClothCreation**.

GarmentModification : Αναφέρεται στις μετροπές που έχουν γίνει σε ένα ένδυμα. Περίπτωση της μετακλάσης **ActionType** και υποκλάση της **ClothCreation**.

Suit : Περιγράφει τις ενδυμασίες. Περίπτωση της μετακλάσης **PhysicalObjectType** και υποκλάση της **Cloth**. Έχει τα *γνωρίσματα* :

- *official_name, local_name* : Δηλώνουν το επίσημο και το τοπικό όνομα της ενδυμασίας αντίστοιχα. Αποτελούν εξειδικεύσεις των αντίστοιχων γνωρισμάτων της κλάσης **Cloth**. Είναι περιπτώσεις των κατηγοριών γνωρισμάτων *private* και *name*. Παίρνουν τιμές στην κλάση **SuitName**.

- *created* : Αναφέρεται στη δημιουργία της ενδυμασίας. Είναι εξειδίκευση του αντίστοιχου γνωρίσματος της **Cloth**. Περίπτωση των κατηγοριών γνωρισμάτων *private* και *creation*. Παίνει τιμές στην κλάση **SuitCreation**.

- *suit_parts* : Αναφέρεται στα μέρη μιας ενδυμασίας. Είναι περίπτωση της κατηγορίας γνωρισμάτων *parts*. Παίρνει τιμές στην κλάση **Garment**.

- *suit_decoration :* Αναφέρεται στη διακόσμηση της ενδυμασίας. Είναι περίπτωση της κατηγορίας γνωρισμάτων *parts*. Παίρνει τιμές στην κλάση **ClothDecoration**.

RealSuit : Περίπτωση της μετακλάσης **PhysicalObjectType** και υποκλάση της **Suit**. Δηλώνει τις πραγματικές ενδυμασίες.

VirtualSuit : Περίπτωση της μετακλάσης **PhysicalObjectType** και υποκλάση της **Suit**. Δηλώνει τις ενδυμασίες που κατασκευάστηκαν στο μουσείο.

SuitCreation : Αναφέρεται στη δημιουργία της ενδυμασίας. Περίπτωση της μετακλάσης **ActionType** και υποκλάση της **ClothCreation**.

SuitName : Δηλώνει το όνομα μιας ενδυμασίας. Περίπτωση της μετακλάσης **NameExpr** και υποκλάση της **ClothName**. Έχει το *γνώρισμα* :

- *synonym :* Δηλώνει το συνώνυμο. Είναι περίπτωση της κατηγορίας γνωρισμάτων *private*. Παίρνει τιμές στην κλάση **SuitName**.

ΕσωτερικήΕπένδυση : Περίπτωση της **PartType** και υποκλάση της **ClothPart**.

Φύλλα_Υφάσματος : Περίπτωση της **PartType** και υποκλάση της **ClothPart**. Έχει το *γνώρισμα* :

- *number :* Δηλώνει τον αριθμό των φύλλων. Περίπτωση της κατηγορίας γνωρισμάτων *private*. Παίρνει τιμές στην **Integer**.

Ποδόγυρος : Περίπτωση της **PartType** και υποκλάση της **ClothPart**. Έχει το *γνώρισμα* :

- *φύλλα_υφάσματος :* Αναφέρεται στα φύλλα υφάσματος που αποτελούν τον ποδόγυρο. Είναι περίπτωση της κατηγορίας γνωρισμάτων *parts*. Παίρνει τιμές στην **Φύλλα_Υφάσματος**.

Ποδόγυρος_Κούδας : Περίπτωση της **PartType** και υποκλάση της **Ποδόγυρος**.

Τσέπη : Περίπτωση της **PartType** και υποκλάση της **ClothPart**.

Τραχηλιά: Περίπτωση της **PartType** και υποκλάση της **ClothPart**.

Γιακάς : Περίπτωση της **PartType** και υποκλάση της **ClothPart**.

Φραμπαλάς : Περίπτωση της **PartType** και υποκλάση της **ClothPart**.

Μπατζάκες : Περίπτωση της **PartType** και υποκλάση της **ClothPart**.

Κάλτσες : Περίπτωση της **PhysicalObjectType** και υποκλάση της **Garment**.

Κάλτσες_Σάρτζας : Περίπτωση της **PhysicalObjectType** και υποκλάση της **Κάλτσες**.

Εσώρουχο : Περίπτωση της **PhysicalObjectType** και υποκλάση της **Garment**.

Βράκα : Περίπτωση της **PhysicalObjectType** και υποκλάση της **Εσώρουχο**.

Βράκα_Κούδας: Περίπτωση της **PhysicalObjectType** και υποκλάση της **Βράκα**.

Φούστα : Περίπτωση της **PhysicalObjectType** και υποκλάση της **Garment**.

Μισή_Φούστα : Περίπτωση της **PhysicalObjectType** και υποκλάση της **Φούστα**.

Κούδα Περίπτωση της **PhysicalObjectType** και υποκλάση της **Φούστα**. Έχει τα *γνωρίσματα* :

- *μπρετέλες, ποδόγυρος, ντραπέ :* Αναφέρονται στα αντίστοιχα μέρη του ενδύματος. Ανήκουν στην κατηγορία γνωρισμάτων *parts*. Παίρνουν τιμές στις κλάσεις **Μπρετέλες, Ποδόγυρος, Ντραπέ**.

Ποκάμισο : Περίπτωση της **PhysicalObjectType** και υποκλάση της **Garment**.

Κοντό_Ποκάμισο : Περίπτωση της **PhysicalObjectType** και υποκλάση τ ης **Ποκάμισο**.

Καμιζέτα : Περίπτωση της **PhysicalObjectType** και υποκλάση της **Κοντό_Ποκάμισο** .

Κρητικό_Ποκάμισο: Περίπτωση της **PhysicalObjectType** και υποκλάση της **Ποκάμισο**

Έχει τα *γνωρίσματα* :

- *ποδόγυρος_πουκαμίσου, μανίκες :* Αναφέρονται στα αντίστοιχα μέρη του ενδύματος. Ανήκουν στην κατηγορία γνωρισμάτων *parts*. Παίρνουν τιμές στις κλάσεις **Ποδόγυρος, Μανίκες**.

Ποκάμισο_Σάρτζας : Περίπτωση της **PhysicalObjectType** και υποκλάση της **Κρητικό_Ποκάμισο**.

Ποκάμισο_Κούδας : Περίπτωση της **PhysicalObjectType** και υποκλάση της **Κρητικό_Ποκάμισο**.

Επενδύτης : Περίπτωση της **PhysicalObjectType** και υποκλάση της **Garment**. Έχει τα *γνωρίσματα* :

- *κουμπιά, τσέπη, τραχηλιά :* Αναφέρονται στα αντίστοιχα μέρη του ενδύματος. Ανήκουν στην κατηγορία γνωρισμάτων *parts*. Παίρνουν τιμές στις κλάσεις **Κουμπιά, Τσέπη, Τραχηλιά**.

Επενδύτης_Αμάνικος : Περίπτωση της **PhysicalObjectType** και υποκλάση της **Επενδύτης**.

Σαλταμάρκα : Περίπτωση της **PhysicalObjectType** και υποκλάση της **Επενδύτης_Αμάνικος**

.

Μπαχριές : Περίπτωση της **PhysicalObjectType** και υποκλάση της **Επενδύτης_Αμάνικος** .

Επενδύτης_με_Μανίκια : Περίπτωση της **PhysicalObjectType** και υποκλάση της **Επενδύτης**.

Έχει το *γνώρισμα* :

- *μανίκια :* Ανήκει στην κατηγορία γνωρισμάτων *parts*. Παίρνει τιμές στην κλάση **Μανίκια**.

Κρητικό_Ζιπόνι : Περίπτωση της **PhysicalObjectType** και υποκλάση των **Επενδύτης_με_Μανίκια, Μονόχρωμο_Ρούχο**. Έχει τα *γνωρίσματα* :

- *κούμαρα,γιακάς :* Αναφέρονται στα αντίστοιχα μέρη του ενδύματος. Ανήκουν στην κατηγορία γνωρισμάτων *parts*. Παίρνουν τιμές στις κλάσεις **Κούμαρα,Γιακάς**.

Ζιπόνι_Κούδας : Περίπτωση της **PhysicalObjectType** και υποκλάση της **Κρητικό_Ζιπόνι**.

Κοντόχι: Περίπτωση της **PhysicalObjectType** και και υποκλάση της **Επενδύτης_με_Μανίκια**.

Καπότο : Περίπτωση της **PhysicalObjectType** και και υποκλάση της **Επενδύτης_με_Μανίκια**.

Κρητικό_Ζωνάρι : Περίπτωση της **PhysicalObjectType** και υποκλάση της **Garment**.

Ποδιά : Περίπτωση της **PhysicalObjectType** και υποκλάση της **Garment**.

Ποδιά_Σάρτζας : Περίπτωση της **PhysicalObjectType** και υποκλάση της **Ποδιά**.

Ποδιά_Κούδας : Περίπτωση της **PhysicalObjectType** και υποκλάση της **Ποδιά** και της **Πολύχρομο_Ρούχο**.

Μαντήλι : Περίπτωση της **PhysicalObjectType** και υποκλάση της **Garment**.

Μαντήλι_Κεφαλιού : Περίπτωση της **PhysicalObjectType** και υποκλάση της **Μαντήλι**.

Βέλο Περίπτωση της **PhysicalObjectType** και υποκλάση της **Μαντήλι_Κεφαλιού**.

Γάζα : Περίπτωση της **PhysicalObjectType** και υποκλάση της **Μαντήλι_Κεφαλιού**.

Φόρεμα :Περίπτωση της **PhysicalObjectType** και υποκλάση της **Garment**.

Εσωτερικό_Φόρεμα :Περίπτωση της **PhysicalObjectType** και υποκλάση της **Φόρεμα**.

Μεσοφόρι :Περίπτωση της **PhysicalObjectType** και υποκλάση της **Εσωτερικό_Φόρεμα**.

Ενδυμασία_Ανωγείων : Περίπτωση της **PhysicalObjectType** και υποκλάση της **Suit**. Έχει τα *γνωρίσματα* :

- *βράκα_ενδυμασιας, φούστα_ενδυμασιας, ποκάμισο_ενδυμασιας, ζιπόνι_ενδυμασιας, ζωνάρι_ενδυμασιας, ποδιά_ενδυμασιας, γάζα_ενδυμασιας, κάλτσες_ενδυμασιας :* Αναφέρονται στα αντίστοιχα μέρη της ενδυμασίας. Ανήκουν στην κατηγορία γνωρισμάτων *parts*. Παίρνουν τιμές στις κλάσεις **Ανωγειανή_Βράκα, Φούστα, Ποκάμισο_Σάρτζας, Κρητικό_Ζιπόνι, Κρητικό_Ζωνάρι, Ποδιά_Σάρτζας, Γάζα, Κάλτσες_Σάρτζας**.

Ενδυμασία_Κούδα: Περίπτωση της **PhysicalObjectType** και υποκλάση της **Suit**.

Ενδυμασία_Κούδα_Στην_Ενετοκρατία : Περίπτωση της **PhysicalObjectType** και υποκλάση της **Ενδυμασία_Κούδα**. Έχει τα *γνωρίσματα* :

- *κούδα, μεσοφόρι, σαλταμάρκα, ζιπόνι, καμιζέτα, βέλο, ποδιά :* Αναφέρονται στα αντίστοιχα μέρη της ενδυμασίας. Ανήκουν στην κατηγορία γνωρισμάτων *parts*. Παίρνουν τιμές στις κλάσεις **Κούδα, Μεσοφόρι,Σαλταμάρκα, Ζιπόνι_Κούδας, Καμιζέτα, Βέλο, Ποδιά_Κούδας**.

Ενδυμασία_Κούδα_Στην_Τουρκοκρατία : Περίπτωση της **PhysicalObjectType** και υποκλάση της **Ενδυμασία_Κούδα**. Έχει τα *γνωρίσματα* :

- *κούδα, μπαχριές, ποκάμισο, βράκα:* Αναφέρονται στα αντίστοιχα μέρη της ενδυμασίας. Ανήκουν στην κατηγορία γνωρισμάτων *parts*. Παίρνουν τιμές στις κλάσεις **Κούδα, Μπαχριές, Ποκάμισο_Κούδας, Βράκα_Κούδας**.

Βιβλιογραφία

[AAT] Art and architecture thesaurus. The Getty Art History Information Programm.

[Βαλ] Χριστόφορος Βαλιάνος Μαρία Παδουβά. *Τα κρητικά αγγεία του 19ου και του 20ου αιώνα.* Μουσείο Κρητικής Εθνολογίας - Κέντρο Ερευνών, Βώροι, 1986.

[Bit92] T. Bitzou D. Daskalakis M. Dörr P. Klimathianakis N. Prekas M. Theodoridou. SIB static analyser : Runtime system. Technical report, Institute of Computer Science Foundation of Research and Technology-Hellas, Dec. 10 1992.

[Bra84] R.J. Brachman D. Israel. Some remarks on the semantics of representation languages. In J. Mylopoulos M.J. Brodie J. Schmidt, editor, *On Conceptal Modeling*. Springer - Verlag, 1984.

[Bro] Gioulh Tsabra-Zoubouli Julie Brown. Developing a documentation system for paper conservation at the benaki museum. Benaki Museum.

[Bro86] J. Mylopoulos M.J. Brodie, editor. *On Knowlwge Base Management Systems.* Springer - Verlag, 1986.

[Bur90] John Burnett Ian Morrison. Collecting data for Scotland. In *European Museum Documentation Strategies and Standards*, 1990.

[Βυζ87] Πρόγραμμα αρχειοθέτησης των εικόνων του Βυζαντινού Μουσείου Αθηνών με χρήση ηλεκτρονικού υπολογιστή. Κατασκευή και διαχείριση της βάσης δεδομένων. Αθήνα, 1987. Ερευνητικό πρόγραμμα βυζαντινής εικονογραφίας. Υπουργείο Βιομηχανίας Έρευνας και Τεχνολογίας - Γενική Γραμματεία Έρευνας και Τεχνολογίας- Βυζαντινό Μουσείο Αθηνών.

[Chr92] M. Christoforaki P. Constantopoulos M. Dörr. CLIO an object-oriented model of cultural data Part I : General concepts. Technical Report ICS-FORTH.MUIS.92.1,

Institute of Computer Science Foundation of Research and Technology-Hellas, 30/11 1992.

[cid91a] Normes documentaires (arceologie)/data standards (archeology), 23/8 1991. Fiche vraiment definitive reprise pour NARCISSE.

[cid91b] Normes documentaires (beaux-arts)/data standards (fine arts), 23/8 1991. Fiche vraiment definitive reprise pour NARCISSE.

[Con] Panos Constantopoulos Martin Dörr. The Semantic Intex System - a brief presentation. FORTH - Institute of Computer Science.

[Con91] P. Constantopoulos M. Dörr E. Pataki E. Petra G. Spanoudakis G. Georgianakis Y. Vassiliou. The Software Information Base - Selection Tool integrated prototype. Technical Report ITHACA.FORTH.91.E2.3, Institute of Computer Science Foundation of Research and Technology-Hellas, 12/1 1991.

[Cra91] Gregory Crane. Hypermedia and the study of ancient culture. *IEEE Computer Graphics and Applications*, July 1991.

[Cze91] Bogdan Czejdo David W. Empley. View specification and manipulation for a semantic data model. *Information Systems*, 16(6):585--612, 1991.

[Dad92] C. Dadouris M. Dörr. The programmatic query interface for the SIB user's manual. Technical Report ITHACA.FORT.92.E2#8, Institute of Computer Science Foundation of Research and Technology-Hellas, DEcember 11 1992.

[Δαλ] Κωστής Δάλλας. Το πρόγραμμα τεκμηρίωσης του Μουσείου Μπενάκη Προβλήματα και προοπτικές. Μουσείο Μπενάκη.

[Dal90] C. Dallas D. Smith G. Lock J. Cornforth C. Davinson. Digital multimedia and classical culture : The Sacred Way perspective. In *European Museum Documentation Strategies and Standards*, 1990.

[Δαλ92] Ι. Διονυσιάδου Κ. Δάλλας. Καθορισμός απαιτήσεων Μουσειακού Πληροφοριακού Συστήματος. Technical Report MU.WP11, Μουσείο Μπενάκη - Τμήμα Τεκμηρίωσης, 20/8 1992.

[Dan91] Mary Daniels. Things, Things, Things : The AAT in a mixed format archival collection. *Art and Architecture Thesaurus Bulletin*, (19), 1991.

[Dat86] C.J. Date, editor. *An Introduction to Database Systems.* Addison Wesley, 1986.

[Doe92] M. Dörr M. Theodoridou P. Klimathianakis. SIB data entry language users's manual. Technical Report ITHACA.FORTH.92.E2.10, Institute of Computer Science Foundation of Research and Technology-Hellas, Dec. 4 1992.

[Eli90] Martin Elis. The micro-Gallery : a multimedia case-study. In *European Museum Documentation Strategies and Standards*, 1990.

[Han92] Henrik Jarl Hansen. The Danish national record of sites and monuments. In *RECOMDOC '92 Eastern and Central European Regional Conference on Museum and Cultural Heritage Documentation*, 1992.

[Haw88] Stephen Hawking. *Το χρονικό του χρόνου* Κάτοπτρο, 1988

[Hen90] James Hensley. European initiative in image-based museum systems. In *European Museum Documentation Strategies and Standards*, 1990.

[Isr86] D. Israel. Notes on inference : A somewhat skewed survey. In J. Mylopoulos M.J. Brodie, editor, *On Knowlwge Base Management Systems.* Springer - Verlag, 1986.

[Καλ] Δ. Καλομοιράκης Π. Κωνσταντόπουλος Μ. Λαγογιάνη Χ. Μπεκιάρη Θ. Μπίτζου Δ. Χρονάκη. Δέλτος. Καταγραφή/Τεκμηρίωση Ακινήτων μνημείων μνημιακών συνόλων και διατηρητέων κτιρίων. Ηράκλειο, Κρήτη Ινστιτούτο Πληροφορικής Ίδρυμα Τεχνολογίας και Έρευνας ΚΓ Ε.Π.Κ.Α. - 13η Ε.Β.Μ.Α. Υπουργείο Πολιτισμού.

[Kim89] Won Kim F.H. Lochovsky, editor. *Object-Oriented Concepts, Databases and Applications.* ACM Press, 1989.

[Kim90] Won Kim. *Introduction to Object-Oriented Databases.* MIT Press, 1990.

[Κων] Π. Κωνσταντόπουλος. Πολιτιστική πληροφορική στο Ινστιτούτο Πληροφορικής του Ιδρύματος Τεχνολογίας και Έρευνας.

[Len92] Zdenek Lenhrart. Czechoslovak museums documentation of collections and computer. In *RECOMDOC '92 Eastern and Central European Regional Conference on Museum and Cultural Heritage Documentation*, 1992.

[Mei90] David Meilin. The database for swiss cultural heritage (DSCH). In *European Museum Documentation Strategies and Standards*, 1990.

[Mor90] Dominique Morin. NARCISSE project network of art research computer image systems in europe. In *European Museum Documentation Strategies and Standards*, 1990.

[Μπα89] Χ. Μπακιρτζής. *Βυζαντινα Τσουκαλολάγηνα.* Αθήνα, 1989.

[Μπεκ92] Χ. Μπεκιάρη Π. Κωνσταντόπουλος M. Dörr M. Θεωδωρίδου. Αρχιτεκτονική του Πληροφοριακού Συστήματος Μουσείου, 30/11 1992.

[Myl84] J. Mylopoulos M.J. Brodie J. Schmidt, editor. *On Conceptal Modeling.* Springer - Verlag, 1984.

[Myl90] J. Mylopoulos A. Borgida M. Jarke M. Koubarakis. Telos: Representing knowledge about information systems. *ACM Transactions on Information Systems*, 8(4):352--362, October 1990.

[Myl93] J. Mylopoulos H. Wang B. Kramer. Knowbel : A hybrid tool for building expert systems. *IEEE Expert*, February 1993.

[Ντα93] Κώστας Νταντουρής. Βιβλιοθήκη στοιχειοδών ερωτηματικών συναρτήσεων και επεξεργασία ερωτήσεων στη γλώσσα TELOS. Εργασία Μεταπτυχιακού Διπλώματος Ειδίκευσης, Πανεπιστήμιο Κρήτης Σχολή Θετικών Επιστημών Τμήμα Επιστήμης Υπολογιστών, 1993.

[Obe92] Irina Oberländer-Târvnoveanu. SI-PCN : The natural caltural heritage information system in Romania. In *RECOMDOC '92 Eastern and Central European Regional Conference on Museum and Cultural Heritage Documentation*, 1992.

[Per92] John Perkins. Cimi-computer interchange of museum information : Realising information access and interchange. In *RECOMDOC '92 Eastern and Central European Regional Conference on Museum and Cultural Heritage Documentation*, 1992.

[Pis92] Henry Pisciotta. The development of an indexing system using the AAT for archpics. *Art and Architecture Thesaurus Bulletin*, (20), 1992.

[Pit93] Renate Motschnig Pitrik. The semantics of parts versus aggregates in data/knowledge modeling. In Colette Rolland François Bodart, editor, *Advanced Information Systems Engineering.* Springer - Verlag, June 1993. 5th International Conference, CaiSE'93 Paris, France.

[rec92] *RECOMDOC '92 Eastern and Central European Regional Conference on Museum and Cultural Heritage Documentation*, 4-6 May 1992.

[Ree90] J. Rees. Item image technology in european museums and art galleries. In *European Museum Documentation Strategies and Standards*, 1990.

[Ree92] J. Rees. Arriving at international collaboration. In *RECOMDOC '92 Eastern and Central European Regional Conference on Museum and Cultural Heritage Documentation*, 1992.

[Rob90] D Andrew Roberts, editor. *European Museum Documentation Strategies and Standards*. The Museum Documentation Association, 1990.

[Rob92] A. Roberts. National and international museum information standards initiatives. In *RECOMDOC '92 Eastern and Central European Regional Conference on Museum and Cultural Heritage Documentation*, 1992.

[Sha83] G. Shalton M.J. McGill. *Introduction to Modern Information Retrieval*. McGrawHill, 1983.

[Sim90] Alenka Similcic. Current museum dosumentation in Slovenia. In *European Museum Documentation Strategies and Standards*, 1990.

[Smi91] Merill Smith. The AAT meets Boston architecture. *Art and Architecture Thesaurus Bulletin*, (19), 1991.

[Σμυ] Γιάννης Σμυρλής. Δαίδαλος : Ένα πληροφορικό σύστημα μουσείου. Πανεπιστήμιο Πειραιώς.

[Sno91] M. Snow. The AAT browser at the University of California Berkley. *Art and Architecture Thesaurus Bulletin*, (19), 1991.

[str91] Museum information systems STRIDELL : Hellenic action for multimedia information tecnnology and applications. annex, June 1991.

[Teo89] T.J. Teorey G. Wei D.L. Bolton J.A. Koenig. ER model clustering as an aid for user communication and documentation in database design. *Communications of the ACM*, 32(8), August 1989.

[Τσε] Ελένη Τσενόγλου. Hellenic action for multimedia information tecnnology and applications : Ανάλυση πληροφοριών ενδύματος, 5/3 1993. Ιστορικό Μουσείο Κρήτης.

[War92] Jeremy Warren. Larger scale systems initiative (LASSI) consortium project. In *RECOMDOC '92 Eastern and Central European Regional Conference on Museum and Cultural Heritage Documentation*, 1992.