

ΑΝΑΠΑΡΑΣΤΑΣΗ ΚΑΙ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΧΡΟΝΙΚΑ ΕΞΑΡΤΩΜΕΝΗΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΣΤΙΣ ΠΟΛΙΤΙΣΤΙΚΕΣ ΣΥΛΛΟΓΕΣ

Ειρήνη Λουρδή, Παντελής Δ. Λιλής, Μανόλης Γεργατσούλης

Ιόνιο Πανεπιστήμιο, Τμήμα Αρχαιολογίας–Βιβλιοθηκονομίας, Παλαιά Ανάκτορα,

Πλ. Ελευθερίας, 491 00, Κέρκυρα.

elourdi@lib.uoa.gr

pantelis@ionio.gr, pantelis_lilis@yahoo.gr

manolis@ionio.gr

Περίληψη: Ο χρόνος αποτελεί μια ουσιώδη παράμετρο για τη διαχείριση και την οργάνωση πολιτιστικών συλλογών. Αυτό οφείλεται στο γεγονός ότι η παράμετρος του χρόνου επηρεάζει σημαντικά δυο κύρια χαρακτηριστικά μιας λαογραφικής συλλογής, το *περιεχόμενο* και το *διαχειριστικό (ερμηνευτικό) πλαίσιο*. Σε μια λαογραφική συλλογή ο όρος *περιεχόμενο* αναφέρεται σε μια συγκεκριμένη ιστορική περίοδο η οποία πρέπει να αναπαρασταθεί, καθώς επίσης και στη δυναμική εξέλιξη της ίδιας της συλλογής, δηλαδή στα έθιμα και στα στοιχεία της προφορικής παράδοσης, τα οποία υπόκεινται σε συνεχείς αλλαγές με το πέρασμα του χρόνου. Από την άλλη, ο όρος *διαχειριστικό (ερμηνευτικό) πλαίσιο* αναφέρεται σε μια σειρά αλλαγών, οι οποίες μπορούν να συμβούν στη διάρκεια ζωής μιας συλλογής. Τέτοιου είδους αλλαγές μπορούν να είναι η προσθήκη ή αφαίρεση μιας υπό-συλλογής, ή η προσθήκη ενός νέου προτύπου μεταδεδομένων που θα χρησιμοποιηθεί για την περιγραφή ενός συγκεκριμένου τύπου υλικού της συλλογής. Σε κάθε περίπτωση, τέτοιες αλλαγές πρέπει να καταγραφούν για ποικίλους λόγους, όπως για λόγους διαχείρισης ή διατήρησης. Από τα παραπάνω γίνεται φανερό ότι τα πρότυπα μεταδεδομένων για την περιγραφή πολιτιστικών συλλογών πρέπει να παρέχουν δυνατότητες διαχείρισης και αναπαράστασης του χρόνου, έτσι ώστε οι ίδιες οι συλλογές ως οντότητες να είναι ευέλικτες και εύκολα διαθέσιμες στους χρήστες και στους διαχειριστές.

Για την αναπαράσταση χρονικά εξαρτώμενης πληροφορίας με έναν τρόπο πιο συμπαγή και σαφώς πιο ευέλικτο, προτείνουμε μια επέκταση του βασικού μοντέλου της RDF, το οποίο ονομάζουμε *πολυδιάστατη RDF (MRDF)*. Η MRDF αποτελεί έναν ιδιαίτερα εκφραστικό και δυνατό φορμαλισμό, ο οποίος παρέχει τη δυνατότητα απεικόνισης χρονικά εξαρτώμενης πληροφορίας με τρόπο εύχρηστο και αποδοτικό. Οι γράφοι MRDF μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την απεικόνιση του ιστορικού αλλαγών των συμβατικών γράφων RDF και για αυτό καθίστανται ιδανικοί για την αναπαράσταση της εξέλιξης των μοντέλων μεταδεδομένων που περιγράφουν πολιτιστικές συλλογές. Σε αυτήν την εργασία δίδεται ιδιαίτερη σημασία στην προβολή των λόγων για τους οποίους η αναπαράσταση και η διαχείριση του χρόνου είναι απαραίτητη για τη διαχείριση συλλογών. Τέλος, εφαρμόζουμε την MRDF σε ένα *προφίλ εφαρμογής (application profile)* για την περιγραφή μιας λαογραφικής συλλογής, σε επίπεδο συλλογής και παρουσιάζουμε συγκεκριμένες περιπτώσεις, στις οποίες η MRDF δίνει τη δυνατότητα παρακολούθησης των αλλαγών αυτής.

Λέξεις κλειδιά: RDF, χρονική πληροφορία, συλλογές πολιτιστικής κληρονομιάς, σημασιολογικός ιστός, μεταδεδομένα

REPRESENTING AND MANIPULATING TIME–DEPENDENT INFORMATION IN CULTURAL COLLECTIONS

2.01

Irene Lourdi, Pantelis D. Lilis, Manolis Gergatsoulis

Ιόνιο Πανεπιστήμιο, Τμήμα Αρχαιολογίας–Βιβλιοθηκονομίας, Παλαιά Ανάκτορα,
Πλ. Ελευθερίας, 491 00, Κέρκυρα.
elourdi@lib.uoa.gr
pantelis@ionio.gr, pantelis_lilis@yahoo.gr
manolis@ionio.gr

Abstract: Time is an essential parameter to the management and organization of cultural heritage collections. This is due to the fact that time affects two main characteristics of a folklore collection, namely *content* and *context*. In folklore material *content* refers to a specific historical period that needs to be presented, as well as to its dynamic evolution, meaning the morals and traditional features that alter over time. On the other hand, *context* refers to a variety of changes that can occur through the lifetime of a folklore collection, like the addition or removal of a sub collection, or the addition of a new metadata standard that will be used to describe a specific type of folklore material. In every case, such changes must be tracked for a variety of reasons, such as, administrative or preservative. Hence, it is obvious that the metadata models for cultural collections description should provide time representation and manipulation capabilities for making resources flexibly and easily accessible by users and administrators.

In order to represent time–dependent information in efficient and compact way, we propose an extension of the basic RDF model, called *Multidimensional RDF* (MRDF). MRDF is a rich and powerful formalism capable to depict time–dependent information in a flexible and compact way. MRDF graphs can be used to model the history of changes of conventional RDF graphs, and thus they are appropriate to depict the evolution of metadata models that describe cultural material. In this paper, special attention is given on the reasons for which *time representation and manipulation* is necessary for collections management. Finally we apply MRDF in an application profile for collection–level description of folklore collections and we present specific collection management cases, for which MRDF enables the monitoring of the collection changes.

Keywords: RDF model, cultural heritage collection, semantic web, time information, versioning

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η πληθώρα της ψηφιακής πληροφορίας σχετικά με την πολιτιστική κληρονομιά έχει επηρεάσει τις ανάγκες των χρηστών τα τελευταία χρόνια, οι οποίοι ζητούν υψηλές σε ποιότητα εφαρμογές για την εξυπηρέτησή τους. Οι περισσότεροι χρήστες απαιτούν πλέον να βρίσκουν τις πληροφορίες που επιθυμούν, εκτελώντας αναζήτηση και ανακτώντας δεδομένα από ποικίλες και ετερογενείς πηγές ανεξάρτητα του τύπου αυτών και της συλλογής που ανήκουν. Επιπλέον επιζητούν να επεξεργάζονται και να κατηγοριοποιούν τις ανακτηθείσες πληροφορίες βάση διαφόρων κριτηρίων, που θα τους βοηθήσουν στη συνέχεια να τις διαχειρίζονται και να τις μελετούν πιο εύκολα.

Η δομή και οργάνωση της πληροφορίας είναι μια απαίτηση που προκύπτει από τις παραπάνω ανάγκες των χρηστών και γι' αυτό μια ψηφιακή συλλογή πολιτιστικής κληρονομιάς οφείλει να τις καλύπτει παρέχοντας σημεία πρόσβασης στο πνευματικό περιεχόμενο των αντικειμένων που περιλαμβάνει. Σημαντικό θεωρείται: (α) η ψηφιακή συλλογή να περιγράφεται με το κατάλληλο μοντέλο μεταδεδομένων, ώστε να διατηρούνται τα μοναδικά χαρακτηριστικά της και (β) να αποδίδεται πλήρως το εννοιολογικό περιεχόμενο αυτής σε συνάρτηση με παραμέτρους που βοηθούν περισσότερο την κατανόηση, χρήση και διαχείριση του υλικού. Τέτοιοι παράμετροι μπορεί να θεωρηθούν οι διαστάσεις του χρόνου και του χώρου που συμβάλλουν με μοναδικό τρόπο στην εξέλιξη και διαχείριση ψηφιακών συλλογών πολιτιστικής κληρονομιάς. Η παροχή πληροφορίας εξαρτώμενης είτε χρονικά είτε γεωγραφικά επιτρέπει στους διαχειριστές και χρήστες της ψηφιακής συλλογής να την αναγάγουν σε τέτοιο επίπεδο, όπου θα μπορούν να έχουν πρόσβαση σε πληροφορίες σχετιζόμενες με την προέλευση, τη διαχείριση και τη διατήρηση του υλικού.

Στην παρούσα έρευνα θα γίνει ιδιαίτερη ανάλυση της διάστασης του χρόνου σε συνάρτηση με μια λαογραφική συλλογή, εξετάζοντας πώς η χρονική πληροφορία μπορεί να αναπαραστήσει πολλαπλές “όψεις” μιας πληροφοριακής οντότητας. Επίσης θα μελετηθεί ο τρόπος με τον οποίο μπορεί να απεικονίσει κανείς αυτή την πληροφορία ψηφιακά, ώστε ο χρήστης να βρίσκει τις πληροφορίες που ζητά και να αξιολογεί την ιστορική τους εξέλιξη.

2. ΟΡΙΣΜΟΣ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΟΣ—ΣΧΕΤΙΚΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ

Μια σημαντική παράμετρος για την ανάπτυξη και διαχείριση μιας ψηφιακής συλλογής πολιτιστικού ενδιαφέροντος είναι η διαμόρφωση του κατάλληλου μοντέλου μεταδεδομένων. Το μοντέλο χρειάζεται να περιέχει στοιχεία που θα απεικονίζουν όχι μόνο τη σημασιολογική και μορφολογική περιγραφή της συλλογής και των επιμέρους αντικειμένων (θέματα, δημιουργός, ονομασία, περιεχόμενα, διαστάσεις, φυσικά χαρακτηριστικά κτλ.), αλλά και τη διαχείριση αυτών (δικαιώματα πρόσβασης, διαδικασίες συντήρησης, προσθήκης υλικού κτλ.) και την εσωτερική δομή τους (τις σχέσεις των αντικειμένων). Επίσης το μοντέλο μεταδεδομένων θα πρέπει να είναι διαμορφωμένο, ώστε να μπορεί ο κάθε χρήστης να αναγάγει τα πολιτιστικά αντικείμενα στην αντίστοιχη ιστορική περίοδο, που αντιπροσωπεύουν, και φυσικά να βγάλει συμπεράσματα για την εξέλιξη της συμπεριφοράς των ανθρώπων, των εθίμων και των παραδόσεών τους.

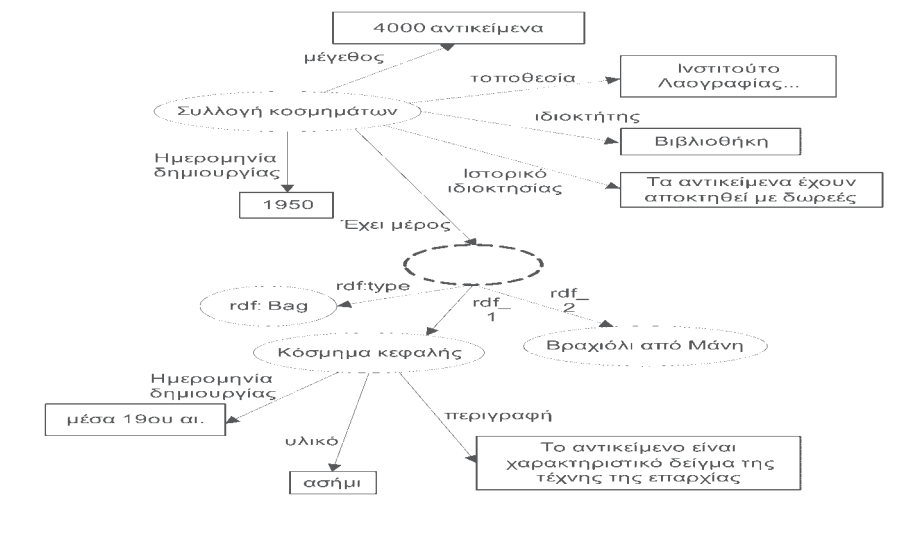
Σε αυτό το σημείο προστίθεται η έννοια και η σημασία του χρόνου σε μια λαογραφική συλλογή. Το μοντέλο μεταδεδομένων οφείλει να αποδίδει στις πληροφοριακές οντότητες την χρονική διάσταση που αρμόζει, ώστε να γίνεται εμπειριστατωμένη μελέτη των γεγονότων και σωστή διαχείριση της συλλογής. Μια συλλογή πολιτιστικής αξίας: όπως οι ηχογραφήσεις των τραγουδιών μιας περιοχής ή τα μουσικά όργανα που χρησιμοποιούνται, θα πρέπει να περιγραφούν διατηρώντας παράλληλα τις αλλαγές και τους παράγοντες που επηρέασαν την ιστορική του εξέλιξη. Επιπλέον, η διάσταση του χρόνου στην παράδοση δεν μπορεί να περιοριστεί σε ακριβή χρονικά πλαίσια. Πολλές φορές συναντώνται περιγραφές όπως: “*η παρουσία του λαούτου στην Κρήτη επισημαίνεται από τα τέλη του 16ου αιώνα...*”, που σημαίνει ότι η προσθήκη του νέου μουσικού οργάνου έγινε σταδιακά. Επομένως χρειάζεται ένα εργαλείο ευέλικτο που να διαχειρίζεται αντίστοιχες χρονικές γενιεύσεις.

Παρόλα αυτά, σε ελάχιστες εργασίες έχει διατυπωθεί η ανάγκη για απεικόνιση του χρόνου στις πολιτιστικές συλλογές. Μια από αυτές είναι το κείμενο του Veltman (2002), το οποίο αναφέρει χαρακτηριστικά, ότι τα πολιτιστικά αντικείμενα ενέχουν την χρονική διάσταση, εφόσον σχετίζονται με ιστορικά γεγονότα και ότι μεγάλη πρόκληση στον τομέα του *σημασιολογικού ιστού* (semantic web) αποτελεί η επεξήγηση της πολιτιστικής πληροφορίας υπό το πρίσμα των ιστορικών διαστάσεων σε τοπικό και παγκόσμιο επίπεδο. Μια άλλη σχετική μελέτη είναι του Fabio Grandi (2002), που διαπραγματεύεται το θέμα απεικόνισης του χρόνου για πολιτιστικές συλλογές.

3. Η ΣΗΜΑΣΙΑ ΤΟΥ ΧΡΟΝΟΥ ΣΤΗ ΛΑΟΓΡΑΦΙΚΗ ΣΥΛΛΟΓΗ

Η παράμετρος του χρόνου επηρεάζει σημαντικά δυο κύρια χαρακτηριστικά μιας λαογραφικής συλλογής, το *περιεχόμενο* και το *διαχειριστικό (ερμηνευτικό) πλαίσιο*. Σε μια λαογραφική συλλογή ο όρος *περιεχόμενο* αναφέρεται στα δεδομένα που απεικονίζει η συλλογή όπως π.χ. έθιμα, δοξασίες, συμπεριφορές και προκαταλήψεις ανθρώπων (εννοιολογικό επίπεδο) καθώς και τα αντικείμενα τα οποία περιλαμβάνει (φυσικό επίπεδο). Ιδιαίτερο γνώρισμα μιας λαογραφικής συλλογής και των αντικειμένων αποτελεί ο “ζωντανός” χαρακτήρας που λέγεται ότι έχουν. Πολλοί μύθοι και παραδόσεις, που διασώζονται, έχουν λάβει τη σημερινή τους μορφή μετά από πολλές αλλαγές και επιδράσεις είτε του φυσικού περιβάλλοντος είτε ιστορικών γεγονότων. Θεωρείται λοιπόν σημαντικό για ένα λαογράφο ή εθνογράφο να γνωρίζει πότε έγιναν αυτές οι αλλαγές ή πότε ένα αντικείμενο πήρε μια διαφορετική όψη π.χ. η προσθήκη ή αφαίρεση των κομματιών που αποτελούν μια τοπική φορεσιά. Από την άλλη πλευρά ο όρος *διαχειριστικό (ερμηνευτικό) πλαίσιο* αναφέρεται σε μια σειρά αλλαγών, οι οποίες μπορούν να συμβούν στη διάρκεια ζωής μιας συλλογής ή ενός αντικειμένου και επηρεάζουν τη διαχείριση και διατήρηση του υλικού. Τέτοιου είδους αλλαγές θεωρούνται η περιοδικότητα ανανέωσης ή καταστροφής του υλικού μιας συλλογής, η αλλαγή τοποθεσίας, το ιστορικό ιδιοκτησίας, διαδικασίες συντήρησης που λαμβάνουν χώρα κ.α. Γενικότερα η απεικόνιση της χρονικής πληροφορίας για γεγονότα που σχετίζονται με το φυσικό περιβάλλον του υλικού, είναι σημαντική κυρίως για το διαχειριστή της συλλογής και για το μελλοντικό κάτοχο αυτής.

Στην Εικόνα 1, εμφανίζεται ένα στιγμιότυπο από την περιγραφή μιας σύνθετης ψηφιακής συλλογής και ενός αντικείμενου, χρησιμοποιώντας το μοντέλο περιγραφής ψηφιακών πόρων RDF¹. Θέλοντας να περιγράψουμε με τα κατάλληλα μεταδεδομένα κάθε ψηφιακό αντικείμενο έχουμε αποδώσει διάφορες πληροφορίες που σχετίζονται με το υλικό μας.



Εικόνα 1: Περιγραφή λαογραφικής συλλογής με RDF.

4. ΜΕΤΑΔΕΔΟΜΕΝΑ ΚΑΙ Η ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΤΟΥ ΧΡΟΝΟΥ

Η απεικόνιση του χρόνου στα πρότυπα μεταδεδομένων γίνεται στατικά. Η περιγραφή ενός αντικείμενου μπορεί να περιέχει στοιχεία χρονικής σημασίας, όπως την “ημερομηνία δημιουργίας” ή τη “χρονική περίοδο” την οποία αυτό απεικονίζει θεματικά, όμως δεν περιέχει στοιχεία που να δείχνουν την εξελικτική πορεία του αντικειμένου και τα γεγονότα που επέδρασαν σε αυτό σταδιακά είτε σε εννοιολογικό είτε σε διαχειριστικό επίπεδο. Τα πρότυπα μεταδεδομένων για συλλογές και αντικείμενα πολιτιστικής αξίας περιγράφουν τη χρονική διάσταση ως παράμετρο που επηρέασε με συγκεκριμένο τρόπο το περιγραφόμενο τεκμήριο, και δεν αποδίδουν τη δυναμικότητα και εξέλιξη που χαρακτηρίζει την επιστήμη της λαογραφίας. Στον Πίνακα 1 εμφανίζονται τα σχετικά με το χρόνο και την ιστορική περίοδο πεδία που παρέχουν μερικά από τα πιο γνωστά πρότυπα μεταδεδομένων, τα οποία χρησιμοποιούνται κυρίως, αλλά όχι μόνο, στο πεδίο της πολιτιστικής κληρονομιάς. Τα πρότυπα που εξετάσαμε είναι τα: Dublin Core (DC) (Dublin Core Metadata Initiative), VRA (Visual Resources Association Data Standards Committee 2002), Metadata Object Description Schema (MODS) (Library of Congress 2006), Categories for the

¹ Για να είναι ευανάγνωστο το άρθρο, στους RDF γράφους χρησιμοποιούμε τις ελληνικές αποδόσεις για τις ετικέτες των μεταδεδομένων.

Description of Works of Art (CDWA) (J. Paul Getty Trust 2005) και RSLP (UKOLN 2000). Τα περισσότερα από τα πρότυπα που απεικονίζονται στον πίνακα, προσφέρουν σχεδόν κοινά πεδία για την καταγραφή του χρόνου, που σχετίζονται με τη δημιουργία του τεκμηρίου, το σχεδιασμό του, την παραγωγή του, αλλαγές που έχει υποστεί κ.α. Επίσης τα πεδία *subject*, *style*, *coverage temporal* αποδίδουν την ιστορική περίοδο, της οποίας τα χαρακτηριστικά καλύπτει το αντικείμενο, είτε εννοιολογικά, είτε μορφολογικά.

Πίνακας 1: Πεδία προτύπων μεταδεδομένων που σχετίζονται με τον χρόνο.	
Dublin Core	Date, Date.created, Date.available, Date.issued, Date.modified, Coverage.temporal, Subject
VRA core	Date, Date.Restoration, Date.Creation, Date.Beginning, Date.Completion, Date.Design, Date.Alteration, Style/ period
MODS	DateIssued, DateCreated, DateCaptured, DateValid, DateModified, CopyrightDate, DateOther
CDWA	Creation Date, Styles/periods/groups/movements, Watermarks Date, Inscriptions/marks Date, Condition/examination history Date, Conservation/ treatment history Date, Ownership/collecting history Date, DiscoverDate, Culture, Exhibition/loan history, Subject matter, Copyright Date, Events Date, Architectural context Date, Historical location Date, Critical responses Date, Cataloging history Date
RSLP	Date, Date.created, Date.available, Date.issued Date.modified, Coverage.temporal, Subject

Ξεχωριστή περίπτωση αποτελεί η οντολογία CIDOC CRM (ICOM 2006), για αντικείμενα πολιτιστικής φύσεως, η οποία διαχειρίζεται την χρονική πληροφορία ορίζοντας 4 ιεραρχικές οντότητες: *Temporal Entity*, *Time-Span*, *Appellation and Place*. Η πρώτη περιλαμβάνει όλες τις κλάσεις που σχετίζονται με ιστορικά γεγονότα, περιόδους και καταστάσεις ενώ η δεύτερη δηλώνει απλά ένα χρονικό διάστημα (ημερομηνίες). Η τρίτη και τέταρτη οντότητα αναφέρονται και συνδέονται μεταξύ τους ως μια χρονική περίοδο μέσα στα πλαίσια ενός γεω-πολιτισμικού περιβάλλοντος και έχουν ιδιότητες όπως “*consists of*” and “*falls within*”. Μια ιστορική περίοδος περιγράφεται από γεγονότα και ενέργειες που λαμβάνουν χώρα κατά τη διάρκεια ζωής ενός αντικειμένου όπως: *acquisition*, *move*, *modification*, *transfer of Custody*, *birth*, *destruction*, *dissolution* κ.α.

5. ΠΟΛΥΔΙΑΣΤΑΤΗ RDF

Στις παρακάτω παραγράφους εστιάζουμε στην παρουσίαση μιας επέκτασης του μοντέλου μεταδεδομένων μας με στόχο να καταστεί ικανό να αναπαριστά, με αποτελεσματικό τρόπο, χρονικά εξαρτώμενη πληροφορία. Το προτεινόμενο μοντέλο βασίζεται στην *Πολυδιάστατη RDF* (Multidimensional RDF ή MRDF εν συντομία), και βελτιώνει την απλή RDF, παρέχοντας δυνατότητες αναπαράστασης και διαχείρισης της πληροφορίας η οποία είναι εξαρτώμενη από το εκάστοτε ερμηνευτικό περιβάλλον. Η MRDF κάνει χρήση παρα-

μέτρων, που ονομάζονται *διαστάσεις*, και προσδιορίζουν συγκεκριμένα ερμηνευτικά περιβάλλοντα, τα οποία καλούνται *κόσμοι*, κάτω από τους οποίους βρίσκονται ή εξαρτώνται διαφορετικές πληροφοριακές οντότητες που εμφανίζουν διαφορετικές *εκφάνσεις*.

5.2. Διαστάσεις και Κόσμοι

Προκειμένου να αναλύσουμε το μοντέλο μεταδεδομένων της MRDF, θα πρέπει να προσεγγίσουμε και να αναλύσουμε την έννοια του *κόσμου* (*world*) ή των *εναλλακτικών κόσμων* (Stavarakas κ.α. 2004). Πρόκειται για μια θεμελιώδη έννοια στο μοντέλο της MRDF, η οποία αναπαριστά και εκφράζει ένα ερμηνευτικό περιβάλλον κάτω από το οποίο δεδομένα εκφρασμένα σε RDF αποκτούν πλέον νόημα. Τυπικά, ένας κόσμος ορίζεται προσδίδοντας τιμές σε ένα σύνολο παραμέτρων S που ονομάζονται διαστάσεις. Έτσι, για κάθε διάσταση d στο S υπάρχει ένα αντίστοιχο πεδίο D_d , όπου $D_d \neq \emptyset$. Συνεπώς, ως κόσμος W θεωρείται ένα σύνολο από ζευγάρια (d, u) , όπου το d είναι μέλος του S και το u είναι μέλος του D_d , έτσι ώστε για κάθε διάσταση στο S να υπάρχει ένα και μόνο ένα στοιχείο στο W .

• Προσδιορίζοντας σύνολα “κόσμων”

Προκειμένου να προσδιορίσουμε σύνολα κόσμων στην MRDF, κάνουμε χρήση ιδιαίτερων συντακτικών δομών, τις οποίες ονομάζουμε *προσδιοριστές περιβάλλοντος* (*context specifiers*). Η δομή τους και συνεπακόλουθα η λειτουργία τους αποσαφηνίζεται στο παρακάτω παράδειγμα:

1. [language = {English, French, Greek}]
2. [t in {1990...2000}]
3. [currency = Euro, t in {2001...now}]

Πιο συγκεκριμένα, ο προσδιοριστής περιβάλλοντος που εμφανίζεται στην περίπτωση (1) του παραδείγματος, αναπαριστά τους κόσμους εκείνους για τους οποίους η διάσταση *language* παίρνει μια από τις τιμές *English, French, Greek*. Στην περίπτωση (2), ο προσδιοριστής περιβάλλοντος αναπαριστά τους κόσμους για τους οποίους η διάσταση *t* (*time*) παίρνει μια οποιαδήποτε τιμή από το διάστημα 1990...2000. Τέλος, στην περίπτωση (3), ο προσδιοριστής περιβάλλοντος περιλαμβάνει δύο διαστάσεις και προσδιορίζει τους κόσμους στους οποίους η πρώτη διάσταση *currency* παίρνει την τιμή *Euro* και η δεύτερη διάσταση *t* (*time*) παίρνει μια οποιαδήποτε τιμή στο διάστημα από το 2001 μέχρι σήμερα (το “σήμερα” αναπαρίσταται με τη δεσμευμένη λέξη *now*). Από το παραπάνω παράδειγμα προκύπτει και η δομή των προσδιοριστών περιβάλλοντος, η οποία είναι της μορφής: [όνομα_διάστασης_τελεστής_προσδιορισμού_τιμή_έκφρασης_διάστασης].

Οι προσδιοριστές περιβάλλοντος χρησιμοποιούν τελεστές, τους οποίους αποκαλούμε τελεστές προσδιορισμού (*specifier operators*), προκειμένου να συσχετίσουν μια διάσταση με την αντίστοιχη *τιμή_έκφρασης_διάστασης*. Οι τελεστές που χρησιμοποιούνται είναι οι: =, !=, *in*, *not in*. Στην περίπτωση των τελεστών = και != η *τιμή_έκφρασης_διάστασης* συνίσταται από μονή τιμή διάστασης. Αντίθετα, αν ο τελεστής είναι *in* ή *not in* τότε η *τιμή_έκφρασης_διάστασης* είναι σύνολο πιθανών τιμών. Εν κατακλείδι, οι προσδιοριστές

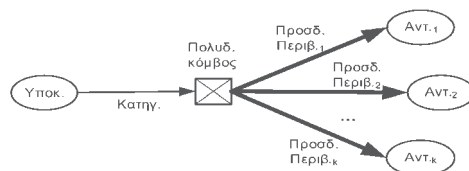
περιβάλλοντος ουσιαστικά επιβάλλουν περιορισμούς στα σύνολα των πιθανών τιμών που μπορεί να πάρει η κάθε διάσταση. Αν ένας *προσδιοριστής περιβάλλοντος* δεν περιέχει κάποιο περιορισμό για μια διάσταση, τότε η συγκεκριμένη διάσταση μπορεί να πάρει οποιαδήποτε τιμή από το πεδίο ορισμού της. Συνεπώς, ο προσδιοριστής περιβάλλοντος αυτής της μορφής [] (δηλ. χωρίς κάποιο περιορισμό) αναπαριστά τα σύνολα όλων των πιθανών κόσμων.

5.3. Πολυδιάστατοι RDF γράφοι

Η RDF (Resource Description Framework) (W3C 2004) αποτελεί πρότυπο του W3C για την περιγραφή πόρων. Βασίζεται στην απλή ιδέα της αναγνώρισης και ταυτοποίησης *πόρων* (*resources*) (Gutierrez, Hurtado και Mendelzon 2004, 95–106) κάνοντας χρήση των URIs (Uniform Resource Locators ή URLs), και συσχέτισης των πόρων ή των πόρων με τιμές δια μέσου μορφής *απλών ιδιοτήτων* (*properties*) ή *κατηγορημάτων* (*predicates*). Έτσι, ένας γράφος RDF αποτελείται από ένα σύνολο *τριάδων* (*triples*) ή *τριάδων δήλωσης* (*statement triples*) της μορφής *υποκείμενο–κατηγορημα–αντικείμενο*, όπου το υποκείμενο (που είναι πόρος) και το αντικείμενο (που είναι πόρος ή τιμή) αποτελούν τους κόμβους στο γράφο και το κατηγορημα αποτελεί την ετικέτα μιας ακμής, η οποία συνδέει το υποκείμενο με το αντικείμενο. Στην απλή RDF που μόλις περιγράψαμε, μια τριάδα θεωρείται ότι υπάρχει κάτω από κάθε ερμηνευτικό περιβάλλον.

Η MRDF αποτελεί μια επέκταση του μοντέλου της απλής RDF και βασίζεται στην ιδέα ότι η ύπαρξη μιας συγκεκριμένης τριάδας σε έναν γράφο RDF, όπως και η τιμή του αντικειμένου μιας συγκεκριμένης τριάδας, μπορούν να εξαρτώνται από τις τιμές ενός συνόλου διαστάσεων, δηλαδή από έναν συγκεκριμένο κόσμο. Σε αντίθεση με την απλή RDF, στην MRDF μπορούμε να έχουμε πολλαπλούς πόρους ως αντικείμενο της ίδιας ιδιότητας κάτω, όμως, από διαφορετικούς κόσμους. Ονομάζουμε, λοιπόν, αυτούς τους πολλαπλούς πόρους ως “*όψεις*” του αντικειμένου. Στην MRDF, οι προσδιοριστές περιβάλλοντος χρησιμοποιούνται προκειμένου να ορίσουν τις περιστάσεις κάτω από τις οποίες οι τριάδες RDF μπορούν να υπάρχουν ή όχι σε ένα γράφο.

Πιο αναλυτικά, στην MRDF, έχει προστεθεί κι ένας νέου τύπου κόμβος, ο *πολυδιάστατος κόμβος*. Έτσι, μια τριάδα στην πολυδιάστατη RDF αποτελείται στην ουσία από δύο μέρη: α) από την *τριάδα δήλωσης* (*statement triple*) που είναι της μορφής *υποκείμενο–κατηγορημα–πολυδιάστατος κόμβος*, και β) από την *πολυδιάστατη τριάδα* (*context triple*) που είναι της μορφής *πολυδιάστατος κόμβος–προσδιοριστής περιβάλλοντος–αντικείμενο*.

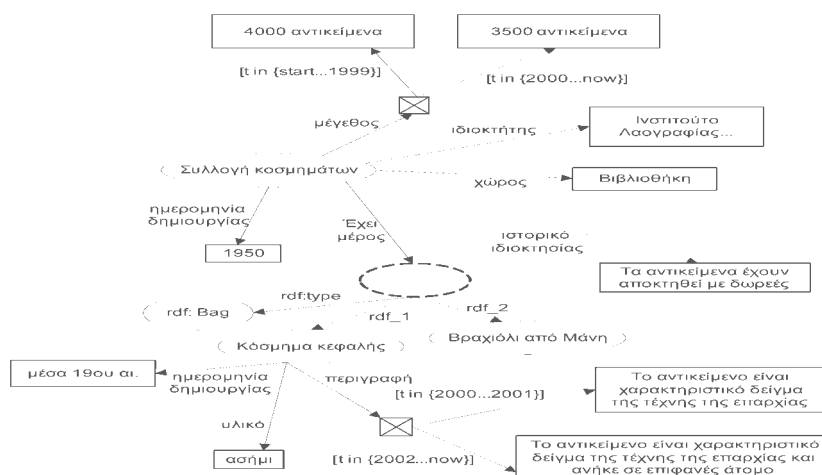


Εικόνα 2: Πολυδιάστατοι κόμβοι στην MRDF.

Όπως φαίνεται στην Εικόνα 2 κάθε ακμή που ξεκινάει από συγκεκριμένο πολυδιάστατο κόμβο καταλήγει σε ένα εναλλακτικό αντικείμενο (ή τιμή ιδιότητας), το οποίο υφίσταται μόνο κάτω από τους κόσμους που περιγράφονται από τον αντίστοιχο προσδιοριστή περιβάλλοντος. Η ύπαρξη δυο στην ουσία συστατικών μερών στην πολυδιάστατη τριάδα, υποδηλώνεται μεταξύ των άλλων και από τη διαφορά στο πάχος των γραμμών στις ακμές: η λεπτές υποδηλώνουν τριάδες δήλωσης, ενώ οι παχιές πολυδιάστατες τριάδες. Στην παρούσα εργασία θεωρούμε τους πολυδιάστατους γράφους RDF ως ντετερμινιστικούς, από την άποψη ότι ο προσδιοριστής περιβάλλοντος μιας πολυδιάστατης ακμής είναι αμοιβαία αποκλειόμενος ως προς τους προσδιοριστές περιβάλλοντος, των υπολοίπων πολυδιάστατων ακμών που ξεκινούν από τον ίδιο πολυδιάστατο κόμβο, με την έννοια ότι αναπαριστούν ξένα μεταξύ τους σύνολα κόσμων. Αναλυτική περιγραφή της MRDF και των ιδιοτήτων της δίδεται στο (Gergatsoulis και Lilis 2005).

6. ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΤΟΥ ΜΟΝΤΕΛΟΥ MRDF ΣΤΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΜΕΤΑΔΕΔΟΜΕΝΩΝ ΜΙΑΣ ΛΑΟΓΡΑΦΙΚΗΣ ΣΥΛΛΟΓΗΣ

Η επιδίωξη της αποτελεσματικής και ευέλικτης διαχείρισης του χρόνου, μας ώθησε στην ενσωμάτωση της MRDF στο μοντέλο μεταδεδομένων της λαογραφικής συλλογής, που παρουσιάσαμε παραπάνω (Εικόνα 1). Ένα παράδειγμα χρήσης των χρονικών διαστάσεων σε γράφους MRDF, δίνεται κατά τρόπο εύληπτο στην Εικόνα 3. Ας σημειωθεί, ότι οι χρονικές διαστάσεις μπορούν να έχουν εφαρμογή σε οποιοδήποτε στοιχείο (*element*) του μοντέλου μας. Η επιλογή των συγκεκριμένων στοιχείων στο παράδειγμα (Εικόνα 3), όπως μέγεθος και περιγραφή, σχετίζεται με την κωδικοποίηση της συγκεκριμένης χρονικής πληροφορίας (δηλαδή των αλλαγών που υφίστανται στην πάροδο του χρόνου), που μας ενδιαφέρει να απεικονίσουμε, αλλά βέβαια και για λόγους απλότητας του παραδείγματός μας.



Εικόνα 3: Περιγραφή λαογραφικής συλλογής με MRDF.

Στην Εικόνα 3 απεικονίζονται δυο περιπτώσεις χρονικής διάστασης, εύκολα εντοπίσιμες από τους αντίστοιχους πολυδιάστατους κόμβους και τους προσδιοριστές περιβάλλοντος. Στην πρώτη περίπτωση, αναπαριστούμε τις αλλαγές του μεγέθους της συλλογής μας, δηλώνοντας ότι αρχικά (η παρακρατημένη λέξη *start* αναπαριστά την αρχή του χρόνου) το μέγεθος της συλλογής μας ήταν 4000 αντικείμενα και αυτό ίσχυε μέχρι το 1999. Από το 2000, όμως μέχρι και σήμερα (το παρόν αναπαρίσταται από την παρακρατημένη λέξη *now*) το μέγεθος της συλλογής άλλαξε σε 3500 αντικείμενα. Αντίστοιχα, στη δεύτερη περίπτωση χρονικής διάστασης, αναπαριστούμε τις αλλαγές στην περιγραφή ενός κοσμήματος κεφαλής. Συγκεκριμένα, από το 2000 μέχρι το 2001 το κόσμημα περιγράφεται ως “χαρακτηριστικό δείγμα της τέχνης της επαρχίας”, ενώ από το 2002 μέχρι και σήμερα έχουμε διαφοροποίηση της περιγραφής του. Και στις δυο περιπτώσεις η αρχιτεκτονική του μοντέλου της MRDF μας αποκαλύπτει άμεσα την διάρκεια, την τιμή και την ύπαρξη ή όχι μιας πληροφοριακής οντότητας σε σχέση με τη διάσταση (παράμετρο) του χρόνου.

7. ΑΝΑΠΑΡΙΣΤΩΝΤΑΣ RDF ΣΤΙΓΜΙΟΤΥΠΑ ΑΠΟ ΤΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΤΗΣ MRDF

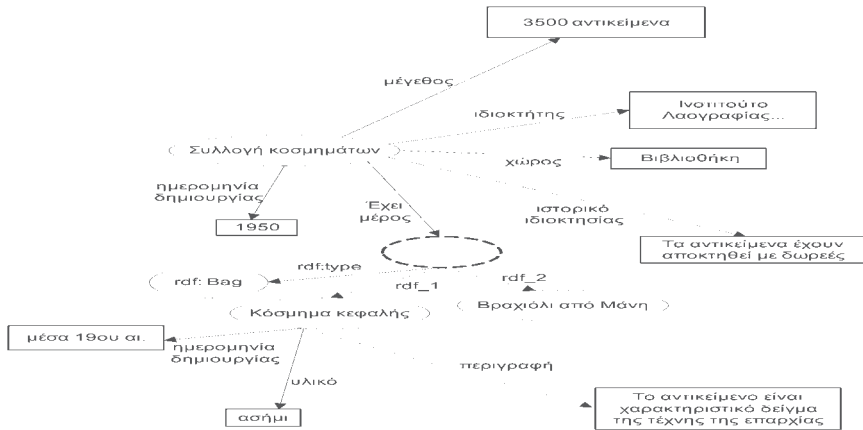
Ένας γράφος MRDF μπορεί να εκληφθεί ως μια συμπαγής αναπαράσταση ενός συνόλου συμβατικών RDF γράφων, καθένας από τους οποίους έχει νόημα ύπαρξης κάτω από συγκεκριμένους κόσμους. Χρειαζόμαστε συνεπώς έναν αλγόριθμο ο οποίος να μπορεί να παράγει από έναν γράφο MRDF συμβατικούς RDF γράφους, οι οποίοι αντιστοιχούν σε συγκεκριμένους κόσμους. Ένας τέτοιος αλγόριθμος που ονομάζεται *διαδικασία ελάττωσης (reduction procedure)* ορίζεται τυπικά ως εξής:

Έστω ένας MRDF γράφος G και ένας κόσμος w . Ένας συμβατικός RDF γράφος, ο οποίος υπάρχει κάτω από ένα κόσμο w , μπορεί να εξαχθεί από το G ακολουθώντας τα παρακάτω βήματα:

1. Κάθε πολυδιάστατη ακμή (m, c, r) τέτοια ώστε ο κόσμος w δεν ανήκει στους κόσμους που αντιπροσωπεύει ο προσδιοριστής περιβάλλοντος c , απομακρύνεται.
2. Για το υπόλοιπο του γράφου ακολουθούνται τα εξής:
 - a. Για κάθε ζευγάρι τριάδων της μορφής (r_1, p, m) και (m, c, r_2) , όπου το m αναπαριστά πολυδιάστατο κόμβο, προσθέτουμε την ακμή που αναπαριστά η τριάδα (r_1, p, r_2) .
 - b. Κάθε ακμή δήλωσης της μορφής (r, p, m) , όπου το m είναι πολυδιάστατος κόμβος απομακρύνεται. Απομακρύνονται επίσης όλες οι πολυδιάστατες ακμές.
 - c. Αφαιρούμε όλους τους πολυδιάστατους κόμβους και όλους τους κόμβους για τους οποίους δεν υπάρχουν εισερχόμενες ή εξερχόμενες ακμές.
 - d. Αν ο MRDF γράφος περιέχει κόμβους που θεωρούνται σημεία εισόδου στο γράφο, τότε αφαιρούνται όλοι οι υπο-γράφοι οι οποίοι δεν είναι προσπελάσιμοι από τα σημεία αυτά.

Ένα παράδειγμα εφαρμογής του παραπάνω αλγορίθμου δίδεται στην Εικόνα 4 όπου εμφα-

νίζεται ο συμβατικός RDF γράφος που προκύπτει από την εφαρμογή του παραπάνω αλγορίθμου στον MRDF γράφο της Εικόνας 3 για τον κόσμο $w = \{(t, 2000)\}$. Η διαδικασία αυτή αντιστοιχεί στην ερώτηση “ποια είναι η κατάσταση της λαογραφικής συλλογής κατά το έτος 2000”.



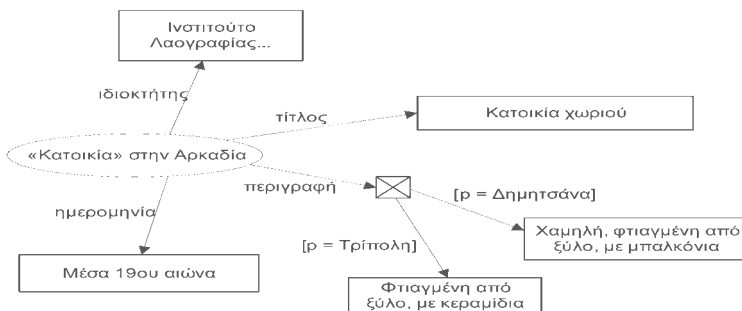
Εικόνα 4: Στιγμιότυπο του MRDF γράφου της εικόνας 3 για $t = 2000$.

Όπως φαίνεται στην Εικόνα 4, για την περίπτωση του μεγέθους της συλλογής έχουμε πλέον μια τιμή, ενώ το ίδιο συμβαίνει και στην περίπτωση της περιγραφής του κοσμήματος κεφαλής. Δηλαδή, έχουμε σε αυτήν την περίπτωση τις “εκφάνσεις” (facets) των δυο αντικειμένων των στοιχείων *μέγεθος* και *περιγραφή* που αντιστοιχούν στον κόσμο w (που αντιπροσωπεύει το έτος 2000).

8. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Η παρούσα μελέτη διαπραγματεύεται και αναδεικνύει τη σημασία που έχει η χρονική πληροφορία στην διαχείριση και ερμηνεία μιας λαογραφικής συλλογής. Το ιδιαίτερο γνώρισμα του λαογραφικού υλικού είναι ότι εξελίσσεται δυναμικά μέσα στο χρόνο επηρεαζόμενο από γεγονότα, φτάνοντας σε εμάς σήμερα με διαφορετική μορφή από την αρχική (παραμύθια, παραδόσεις, έθιμα κ.α.). Επομένως απαιτείται η ενσωμάτωση του χρόνου στο μοντέλο μεταδεδομένων μιας ψηφιακής λαογραφικής συλλογής, προσφέροντας στους χρήστες ένα εργαλείο για την κατηγοριοποίηση του υλικού και της γνώσης, που αυτό πρεσβεύει. Ενώ τα πρότυπα μεταδεδομένων παρέχουν δυνατότητες κωδικοποίησης χρονικής πληροφορίας, ωστόσο, ο τρόπος χρήσης της δεν είναι καθόλου ευέλικτος. Έτσι προτείνουμε τον φορμαλισμό της MRDF, που επιτρέπει την διαχείριση εξαρτώμενης από ένα ερμηνευτικό περιβάλλον πληροφορίας, όπως της χρονικής. Παρόμοια δυνατότητα με την απλή RDF δεν είναι εφικτή, τουλάχιστον με τον ίδιο απλό και ευέλικτο τρόπο που υλοποιείται στην MRDF.

Στα άμεσα σχέδιά μας είναι η χρήση του προτεινόμενου φορμαλισμού για την απεικόνιση επιπλέον διαστάσεων, όπως αυτής του χώρου, η οποία θεωρείται εξίσου σημαντική στις πολιτιστικές συλλογές. Η μελέτη των μεταδεδομένων και της παρεχόμενης πληροφορίας, υπό το πρίσμα της γεωγραφικής τοποθεσίας, θα βοηθήσει το χρήστη να διαχειριστεί τη συλλογή με διαφορετικό τρόπο. Παράλληλα έμφαση θα δοθεί στις περιπτώσεις, όπου απαιτείται ταυτόχρονα απεικόνιση και των δύο διαστάσεων (χρόνου-χώρου) στο μοντέλο μεταδεδομένων, παρουσιάζοντας με αυτό τον τρόπο την ευελιξία και λειτουργικότητα που διακρίνει την MRDF. Στην εικόνα 5 δίνουμε ένα μικρό παράδειγμα απεικόνισης χωρικής πληροφορίας στην MRDF.



Εικόνα 5: Παράδειγμα χρήσης διάστασης χώρου στην MRDF.

Όπως φαίνεται στην Εικόνα 5 το στοιχείο περιγραφή έχει δυο διαφορετικές τιμές ή δυο “εκφάνσεις”, κάθε μια από τις οποίες έχει νόημα ύπαρξης κάτω από έναν διαφορετικό κόσμο, όπως υποδηλώνεται από τους αντίστοιχους προσδιοριστές περιβάλλοντος $p=Δημητσάνα$ και $p=Τρίπολη$. Το παράδειγμα αυτό είναι αρκετά απλοποιημένο, προκειμένου να καταδείξουμε την απλότητα και την πλούσια εκφραστικότητα του μηχανισμού της MRDF, όσον αφορά τη διαχείριση και απεικόνιση πληροφορίας εξαρτώμενης από ένα ερμηνευτικό περιβάλλον. Η έρευνα μας εστιάζεται πλέον, στην ενσωμάτωση και χρήση πολλαπλών και διαφορετικών διαστάσεων.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Dublin Core Metadata Initiative (DCMI) 2006. Dublin Core Metadata Element Set Version 1.1: Reference Description. <http://dublincore.org/> (πρόσβαση στις 3 Ιουλίου 2006).
- Gergatsoulis, M. και P. Lilis 2005. Multidimensional RDF. Εργασία στο On the Move to Meaningful Internet Systems 2005: CoopIS, DOA, and ODBASE: OTM Confederated International Conferences, CoopIS, DOA, and ODBASE 2005, Agia Napa, Cyprus, October 31–November 4, 2005, Proceedings Part II, επ. Robert Meersman και Zahir Tari, Lecture Notes in Computer Science, Vol. 3761, 1188–1205. Berlin: Springer–Verlag.
- Grandi, F. 2002. XML Representation and management of temporal information for the web–based cultural heritage applications. *Data Science Journal* 1, (1): 68–83.
- Grandi, F. 2003. An annotated bibliography on temporal and evolution aspects in the World Wide Web: Technical Report TR–75. Italy: Universita di Bologna.
- Gutierrez, C., C. Hurtado και A.O. Mendelzon 2004. Foundations of semantic web databases. Εργασία στο Symposium on Principles of Database Systems, Proceedings of the twenty–third ACM SIGMOD–SIGACT–SIGART symposium on Principles of database systems, Paris, France.
- J. Paul Getty Trust & College Art Association 2005. Categories for the Description of Works of Art (CDWA), http://www.getty.edu/research/conducting_research/standards/cdwa (πρόσβαση στις 3 Ιουλίου 2006).
- ICOM 2006. The CIDOC Conceptual Reference Model, <http://cidoc.ics.forth.gr> (πρόσβαση στις 3 Ιουλίου 2006).
- Library of Congress 2006. Metadata Object Description Schema, <http://www.loc.gov/standards/mods> (πρόσβαση στις 3 Ιουλίου 2006).
- Stavrakas, Y., M. Gergatsoulis, C. Doulkeridis, και V. Zafeiris 2004. Representing and querying histories of semistructured databases using multidimensional OEM. *Information Systems* 29, (6): 461–82.
- UKOLN 2000. RSLP Collection Description Schema, <http://www.ukoln.ac.uk/metadata/rslp/schema> (πρόσβαση στις 3 Ιουλίου 2006).
- Veltman, K. 2002. Challenges for a semantic web. *Cultivate Interactive* (7), <http://www.cultivate-int.org/issue7/semanticweb> (πρόσβαση στις 17 Ιουλίου 2006).
- Visual Resources Association Data Standards Committee 2002. VRA Core Categories, <http://www.vraweb.org/vracore3.htm> (πρόσβαση στις 3 Ιουλίου 2006)
- W3C 2004. Resource Description Framework (RDF): concepts and abstract syntax, <http://www.w3.org/TR/2004/REC-rdf-concepts-20040210> (πρόσβαση στις 3 Ιουλίου 2006).

This research was partially co–funded by the European Social Fund (75%) and National Resources (25%) – Operational Program for Educational and Vocational Training (EPEAEK II) and particularly by the Research Program “PYTHAGORAS II”.