

ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ ΑΠΕΙΚΟΝΙΣΗΣ
ΤΩΝ ΜΕΤΑΔΕΔΟΜΕΝΩΝ ΤΩΝ
ΠΡΟΤΥΠΩΝ ΨΗΦΙΑΚΗΣ
ΤΗΛΕΟΡΑΣΗΣ (TV-ANYTIME)
ΚΑΙ ΤΩΝ ΠΡΟΤΥΠΩΝ
ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΩΝ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ
(SCORM) ΓΙΑ ΤΗ
ΔΙΑΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΟΤΗΤΑ ΤΩΝ
ΨΗΦΙΑΚΩΝ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΩΝ
ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ

Φραντζή Κ. Μαρία

Μια εργασία που παρουσιάστηκε στο
Πολυτεχνείο Κρήτης σε εκπλήρωση
των απαιτήσεων για απόκτηση
Διπλώματος στο Τμήμα Ηλεκτρονικών
Μηχανικών και Μηχανικών
Υπολογιστών

Εργαστήριο Διανεμημένων
Πληροφορικών Συστημάτων και
Εφαρμογών

Πολυτεχνείο Κρήτης

Χανιά 2003

Περίληψη

Η εκπαίδευση με ψηφιακά πολυμέσα, σήμερα γνωρίζει μεγάλη ανάπτυξη. Πολλοί οργανισμοί προσφέρουν ήδη εκπαίδευση μέσω του διαδικτύου. Για την διευκόλυνση της διαλειτουργικότητας των εκπαιδευτικών συστημάτων που αναπτύσσουν οι παραπάνω οργανισμοί, έχει αρχίσει να σταθεροποιείται το διεθνές πρότυπο (standard) SCORM το οποίο είναι ουσιαστικά ένα σύνολο ευρέως χρησιμοποιούμενων προτύπων, τα οποία εξασφαλίζουν διαλειτουργικότητα μεταξύ των συστημάτων ηλεκτρονικής εκπαίδευσης. Ταυτόχρονα, αναπτύσσεται η τεχνολογία της ψηφιακής τηλεόρασης με κύριο διεθνές πρότυπο το TV-Anytime. Η παροχή εκπαιδευτικών υπηρεσιών μέσω της ψηφιακής τηλεόρασης, δηλαδή η μετατροπή του ψηφιακού δέκτη σε τερματικό παροχής υπηρεσιών ηλεκτρονικής μάθησης, αποτελεί ένα από τα πιο καυτά θέματα έρευνας και ανάπτυξης.

Οι εξελίξεις αυτές δημιουργούν επιτακτική την ανάγκη της εξέτασης της συμβατότητας των διεθνών προτύπων της ψηφιακής τηλεόρασης (TV-Anytime) και του προτύπου εκπαιδευτικών συστημάτων (SCORM) με στόχο τη διαλειτουργικότητα των εκπαιδευτικών εφαρμογών σε περιβάλλοντα ψηφιακής τηλεόρασης, καθώς και τη διευκόλυνση της δημιουργίας μεταδεδομένων για προγράμματα ψηφιακής τηλεόρασης που χρησιμοποιούνται για εκπαιδευτικούς σκοπούς.

Στα πλαίσια της εργασίας αυτής εξετάσαμε λεπτομερώς τα μοντέλα, τις δομές και τη σημαντική των μεταδεδομένων για την πληροφορία του TV-Anytime και του SCORM και αναπτύξαμε μια μεθοδολογία για την απεικόνιση μεταξύ των όποτε αυτό έχει έννοια. Όπου υπήρχαν ασυμβατότητες μεταξύ των μοντέλων προτείναμε μεθόδους κάλυψης των ασυμβατοτήτων. Η μεθοδολογία αυτή μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την αυτόματη μεταφορά μεταδεδομένων από το ένα πρότυπο στο άλλο, ή για να βοηθήσει σε μια ημιαυτόματη μεταφορά ανάλογα με τη σημαντική των εφαρμογών.

Για την ειδική περίπτωση που τμήματα προγραμμάτων ψηφιακής τηλεόρασης (segments του TV-Anytime) επαναχρησιμοποιούνται για τη δημιουργία σύνθετων ψηφιακών εκπαιδευτικών εφαρμογών που ακολουθούν το πρότυπο SCORM, αναπτύξαμε μια συγκεκριμένη μεθοδολογία και μια εφαρμογή η οποία χρησιμοποιεί τα τμήματα των προγραμμάτων (segments) για να δημιουργήσει Διαμοιραζόμενα Αντικείμενα Περιεχομένου (Sharable Content Object του προτύπου SCORM) τα οποία ακολουθώντας χρησιμοποιούνται για να δημιουργήσουν σύνθετες εκπαιδευτικές εφαρμογές.

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Θα ήθελα να ευχαριστήσω τον καθηγητή μου κ. Σταύρο Χριστοδουλάκη για την επίβλεψη και την καθοδήγησή του στην εργασία αυτή. Επίσης, ευχαριστώ προοικατοβολικά τους καθηγητές κ. Ευριπίδη Πετράκη και κ.Μανόλη Κουμπαράκη για την ανάγνωση του κειμένου και τις τυχόν παρατηρήσεις τους.

Ιδιαίτερα θα ήθελα να ευχαριστήσω τον Νεκτάριο Μουμουτζή για την επίβλεψη, την συμπαράστασή και την βοήθειά του στην διπλωματική αυτή εργασία, καθώς και όλα τα μέλη του εργαστηρίου Διανεμημένων Πληροφοριακών Συστημάτων. Θα ήθελα, επίσης, να ευχαριστήσω την Ξένια Αράπη που ήταν πάντα πρόθυμη να προσφέρει τη βοήθεια της όποτε αυτό χρειαζόταν.

Ευχαριστώ, τέλος, τους φίλους και συμφοιτητές μου Γιώργο Κοτόπουλο και Νατάσα Καραναστάση για την συμπαράστασή και την ηθική υποστήριξή τους αυτά τα πέντε χρόνια σπουδών μας στο Πολυτεχνείο Κρήτης.

ΑΦΙΕΡΩΣΗ

στη Μαργή,

στο Γρηγόρη,

στη Γραμματική,

στον Κώστα,

στο Δημήτρη,

στο Σταμάτη

.....λέξεις που βρίσκονται πάντα στο μυαλό μου.....

.....άνθρωποι που βρίσκονται πάντα πλάι μου,

για να γίνουν τα όνειρά μου

πραγματικότητα.....

.....η οικογένειά μου.

«Η ουσία των πραγμάτων βρίσκεται στους αριθμούς

και στις μαθηματικές σχέσεις»

Πυθαγόρειος Φιλοσοφία

ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1	1
Εισαγωγή	1
1.1 Γενικά.....	1
1.1.1 Ο ρόλος της αλληλεπιδραστικής ψηφιακής τηλεόρασης στην ανάπτυξη της στρατηγική ηλεκτρονικής μάθησης	3
1.1.2 Ηλεκτρονική εκπαίδευση μέσω αλληλεπιδραστικής ψηφιακής τηλεόρασης – t-learning	4
1.2 Στόχος της Διπλωματικής Εργασίας	4
1.3 Το πρόγραμμα KNOSOS - New Media Knowledge Village For Innovative e-learning Solutions	7
1.4 Δομή της Εργασίας.....	8
 ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2	 10
Συσχετιζόμενες εργασίες.....	10
2.1 Εισαγωγή.....	10
2.2 Μερικά Παραδείγματα	11
2.2.1 Ανάπτυξη προσχολικών εκπαιδευτικών δεξιοτήτων – Αγγλία	11
2.2.2 Πρόσβαση σε εκπαιδευτική εγκυκλοπαίδεια – Αγγλία	11
2.2.3 Εικονικά περιοδικά – Γαλλία και Λατινική Αμερική	12
2.2.4 Video ανά απαίτηση, μαθησιακά περιοδικά για τον ελεύθερο χρόνο– ΗΠΑ.....	12
2.2.5 Αλληλεπιδραστική μάθηση γλώσσας – Ιταλία	12
2.2.6 Ως εργαλείο επανάληψης - Αγγλία	13
Προϊόντα της FD-Learning.....	14
2.3 Περίληψη.....	15
 ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3	 17
Τεχνολογίες και Πρότυπα που χρησιμοποιήθηκαν.....	17
3.1 Εισαγωγή	17
3.2 Τεχνολογίες και Πρότυπα.....	17
3.2.1 Η XML	17
XML Έγγραφο	17
XML schema.....	18
XML data binding.....	20
3.2.2 Η XPath	21
3.2.3 Πρότυπα	22

3.2.3.1 To TV-Anytime	22
3.2.3.2 To MPEG7	26
3.2.3.3 Το πρότυπο Sharable Content Reference Model (SCORM)	28
3.3 Περίληψη	35
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4	36
Μοντέλο Κατάτμησης	36
4.1 Εισαγωγή	36
4.2 Μοντέλο Κατάτμησης – Segmentation Model- του TV-Anytime	36
4.2.1 Μεταδεδομένα Κατάτμησης – Segmentation Metadata	36
4.2.2 Ορισμοί και Απαιτήσεις	37
SegmentInformationTable	39
SegmentInformation	40
SegmentGroupInformation	41
BasicSegmentDescription	43
Type of TitleType	44
Length of SynopsisType	45
RelatedMaterial	45
4.3 Περίληψη	46
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5	47
Το SCORM μοντέλο ομαδοποίησης υλικού – Content Aggregation model	47
5.1 Εισαγωγή	47
5.2 SCORM Content Aggregation Model	47
5.2.1 SCORM Content Model	48
5.2.1.1 Assets	48
5.2.1.2 Sharable Content Object (SCO)	49
5.2.1.3 Content Aggregation	51
5.2.2 SCORM Metadata	52
5.2.2.1 Content Aggregation Metadata	52
5.2.2.2 Sharable Content Object (SCO) Metadata	53
5.2.2.3 Asset Metadata	53
5.2.3 Συσκευασία Υλικού – Content Packaging	53
5.3 Μεταδεδομένα	57
5.3.1 Γενικά	57
5.3.2 SCORM Metadata Information Model	57
5.3.3 SCORM Metadata Application Profiles	58
5.3.3.1 Content Aggregation Metadata	59
5.3.3.2 Sharable Content Object Metadata	59
5.3.3.3 Asset Metadata	59
5.4 Περίληψη	70

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6	71
Σενάρια.....	71
6.1 Εισαγωγή.....	71
6.2 Σενάρια	73
6.2.1 Σενάριο για τη δημιουργία προφίλ του χρήστη - User profiling scenario.....	73
6.2.2 Σύνθεση ενιαίου προγράμματος από κομμάτια video (segments) από διαφορετικούς παροχείς.....	76
6.2.3 Υπηρεσία προσωπικού εκπαιδευτικού καναλιού στο PDR του χρήστη.....	79
6.3 Περίληψη.....	86
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7	88
Αντιστοιχισή σε επίπεδο μεταδεδομένων	88
7.1 Εισαγωγή.....	88
7.2 Αντιστοίχισή TVA μεταδεδομένων κατάτμησης σε SCO μεταδεδομένα	91
7.3 Αντιστοίχισή SCO μεταδεδομένων σε TVA μεταδεδομένα κατάτμησης	100
7.4 Περίληψη.....	128
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 8	130
Η Εφαρμογή	130
8.1 Εισαγωγή.....	130
8.2 Η Σχεσιακή Βάση Δεδομένων της Εφαρμογής.....	132
8.3 Αναλυτική Περιγραφή της Εφαρμογής.....	136
8.3.1 Προκαταρκτικά	136
8.3.2 Δημιουργία SCOs από segments	136
8.3.3 Προσθήκη – Αλλαγή εκπαιδευτικών μεταδεδομένων στα παραγόμενα SCOs.....	139
8.3.4 Εξαγωγή SCORM μαθήματος.....	143
8.4 Λειτουργικότητα	151
8.4.1 Use Cases	151
Use Case 1 : Μετατροπή segments σε SCOs.....	152
Use Case 2 : Προσθήκη εκπαιδευτικών μεταδεδομένων στην περιγραφή των παραγόμενων SCOs	153
Use Case 3 : Επεξεργασία εκπαιδευτικών μεταδεδομένων των παραγόμενων SCOs	154
Use Case 4 : Δημιουργία SCORM μαθήματος	155
8.5 Παράδειγμα χρήσης της εφαρμογής – Γραφικές Διεπαφές	156
8.6 Παράδειγμα εισαγωγής πακέτου SCORM μαθήματος σε συμβατό με το SCORM LMS	164

8.7 Περίληψη.....	169
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 9	171
Ανακεφαλαίωση – Μελλοντικές επεκτασεις	171
9.1 Ανακεφαλαίωση	171
9.2 Μελλοντικές Επεκτάσεις	172

ΛΙΣΤΑ ΣΧΗΜΑΤΩΝ

Σχήμα 1 : Όψη της νέας κατάστασης στο τομέα της μάθησης	2
Σχήμα 2 : Στιγμιότυπο από XML-Schema	19
Σχήμα 3 : Παράδειγμα XML Data Binding	20
Σχήμα 4 : Λογική κατάτμηση ενός TV-Anytime συστήματος σε επιμέρους υποσυστήματα	23
Σχήμα 5 : Κατηγορίες και πορεία των μεταδεδομένων μέσα στο TV-Anytime	25
Σχήμα 6 : Ο σκοπός της ADL	29
Σχήμα 7 : Το πρότυπο SCORM ως συλλογή από τεχνικές προδιαγραφές	30
Σχήμα 8 : Launch, API και Data Model, όπως αυτά χρησιμοποιούνται στο SCORM Run-Time Environment	32
Σχήμα 9 : Γράφος οντοτήτων σχέσεων για τα αντικείμενα που σχετίζονται με το μοντέλο κατάτμησης του TVA	37
Σχήμα 10 : Παραδείγματα Assets	49
Σχήμα 11 : Παράδειγμα Διαμοιραζόμενου Αντικειμένου Περιεχομένου (SCO)	49
Σχήμα 12 : Content Aggregation	51
Σχήμα 13 : Θεμελιώδες Διάγραμμα του Content Packaging	54
Σχήμα 14 : Σχήμα 0.15 : Παράδειγμα imsmanifest.xml αρχείου για ένα μάθημα που περιέχει μία μόνο διάλεξη	55
Σχήμα 16 : Δομή Περιεχομένου	56
Σχήμα 17 : Φάσεις ενός TVA Συστήματος	71
Σχήμα 18 : Διαδικασία διαχωρισμού και ενοποίησης κομματιών προγραμμάτων από διαφορετικούς παροχείς	77
Σχήμα 19 : Βασικό, προσωπικό, εκπαιδευτικό, κανάλι	82
Σχήμα 20 : Ιεραρχία περιεχομένου στο SCORM (v1.2)	88
Σχήμα 21 : Διάγραμμα οντοτήτων-σχέσεων μεταξύ του Item/SCO και των Item/Groups	89
Σχήμα 22 : το διάγραμμα οντοτήτων σχέσεων ως κατατμημένου προγράμματος	90
Σχήμα 23 : Δομή του MediaLocator	96
Σχήμα 24 : Δομή του SourceMediaLocator	98
Σχήμα 25 : Δομή του SegmentLocator	99
Σχήμα 26 : Δομή του Creator	107
Σχήμα 27 : Διάγραμμα ροής των Βασικών λειτουργιών της εφαρμογής	131
Σχήμα 28 : Η Σχεσιακή Βάση Δεδομένων για τα εκπαιδευτικά μεταδεδομένα της εφαρμογής	133
Σχήμα 29 : Στιγμιότυπο XML εγγράφου, περιγραφή ενός segment σύμφωνα με το TVA πρότυπο	137
Σχήμα 30: Στιγμιότυπο XML εγγράφου, περιγραφή ενός SCO σύμφωνα με το SCORM πρότυπο	139
Σχήμα 31 : Στιγμιότυπο XML εγγράφου με educational element	142
Σχήμα 32: Διαδικασία σχεδιασμού και ανάπτυξης ενός SCORM μαθήματος	144
Σχήμα 33 : Πίνακες Σχεσιακής Βάσης Δεδομένων για τα Κεφάλαια και τις Ενότητες του μαθήματος	145

Σχήμα 34 : Αναπαράσταση οργάνωσης μαθήματος.....	146
Σχήμα 35 : : Δημιουργία ενοτήτων preamble και organizations του imsmanifest αρχείου.....	147
Σχήμα 36 : Δημιουργία SCO resources.....	150
Σχήμα 37 : Δημιουργία Asset resources.....	150
Σχήμα 38: Συγκεντρωτικό σχήμα των 4 Use Cases της εφαρμογής.....	151
Σχήμα 39 : Μενού Επιλογών της Εφαρμογής.....	157
Σχήμα 40 : Επιλογή XML εγγράφου το οποίο περιγράφει τα TVA segments.....	158
Σχήμα 41 : Δομή XML εγγράφου περιγραφής TVA μεταδεδομένων, μετά από επεξεργασία από Segmentation Tool	158
Σχήμα 42 : Δομή XML εγγράφου περιγραφής SCO μεταδεδομένων που προέκυψαν με αντιστοίχιση τους με TVA μεταδεδομένα.	159
Σχήμα 43: Επιλογή segment για προσάρτηση εκπαιδευτικών μεταδεδομένων.....	160
Σχήμα 44 : Δημιουργία εκπαιδευτικών μεταδεδομένων.....	161
Σχήμα 45 : Ενημέρωση εκπαιδευτικών μεταδεδομένων	162
Σχήμα 46 : Εισαγωγή ονόματος μαθήματος και ενότητας.....	162
Σχήμα 47 : Εισαγωγή SCOs (πρώην segments) στο αντίστοιχο κεφάλαιο του μαθήματος.....	163
Σχήμα 48: Επιλογή ολοκλήρωσης μαθήματος ή πρόσθεσης νέου κεφαλαίου.....	163
Σχήμα 49 : Λειτουργικότητα του LMS Sample RTE 1.2.1.....	165
Σχήμα 50 : Εισαγωγή πακέτου SCORM μαθήματος που περιέχει το μάθημα που δημιουργήθηκε από τη χρήση της εφαρμογής και παρουσίασή του	166
Σχήμα 51: Εισαγωγή πακέτου SCORM μαθήματος που περιέχει το μάθημα που δημιουργήθηκε από τη χρήση της εφαρμογής και παρουσίασή του	167
Σχήμα 52: Video Player, αναλαμβάνει την αναπαραγωγή του αντίστοιχου segment.....	168
Σχήμα 53: Video Player, αναλαμβάνει την αναπαραγωγή των συσχετιζόμενων προς το κύριο segment	169

ΛΙΣΤΑ ΠΙΝΑΚΩΝ

Πίνακας 1 : Αρχές και Ορισμοί στο SCORM.....	34
Πίνακας 2 : Πίνακας στοιχείων της δομής SegmentInformationTable	40
Πίνακας 3 : Πίνακας στοιχείων της δομής SegmentInformation.....	41
Πίνακας 4 : Πίνακας στοιχείων του SegmentGroupInformation	43
Πίνακας 5 : Πίνακας στοιχείων του BasicSegmentDescription.....	44
Πίνακας 6 : Πίνακας τιμών του TitleType.....	44
Πίνακας 7 : Πίνακας πιθανών τιμών του Length της δομής SynopsisType	45
Πίνακας 8: Απαιτήσεις του SCORM Meta-data Application Profile. Το ‘Ο’ σημαίνει ότι το στοιχείο είναι προαιρετικό – optional. Το ‘R’ σημαίνει ότι το στοιχείο είναι Reserved και ως εκ τούτου δεν μπορεί να χρησιμοποιηθεί. Η πολλαπλότητα αναφέρεται στον επιτρεπόμενο αριθμό εμφάνισης του περιγραφόμενου στοιχείου.....	69
Πίνακας 9: Φάσεις ενός TVA Συστήματος.....	73
Πίνακας 10: Περιγραφή των πεδίων του πίνακα MainEdu.....	134
Πίνακας 11: Περιγραφή των πεδίων του πίνακα LearningResourceType	134
Πίνακας 12: Περιγραφή των πεδίων του πίνακα LearningContext	134
Πίνακας 13: Περιγραφή των πεδίων του πίνακα EndUserRole	135
Πίνακας 14: Περιγραφή των πεδίων του πίνακα TypicalAgeRange	135
Πίνακας 15: Περιγραφή των πεδίων του πίνακα Language.....	135
Πίνακας 16: Περιγραφή των πεδίων του πίνακα Relation.....	135

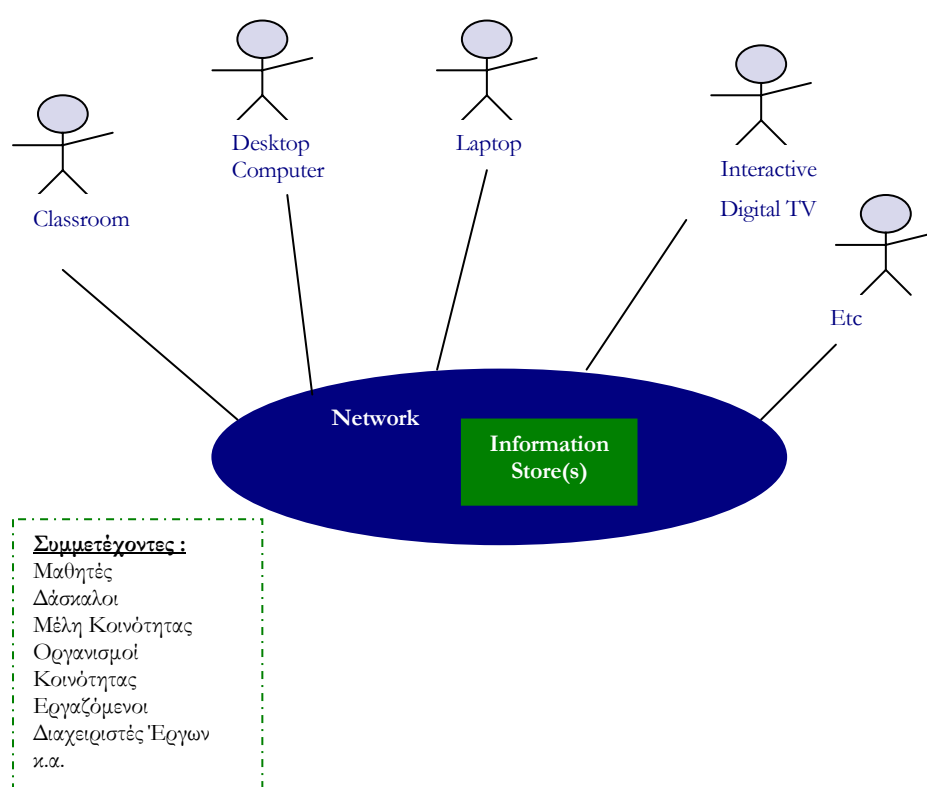
ΕΙΣΑΓΩΓΗ

1.1 Γενικά

Η ηλεκτρονική εκπαίδευση –e-learning- γνωρίζει σήμερα μεγάλη ανάπτυξη, αξιοσημείωτος δε είναι ο όλο και μεγαλύτερος αριθμός ιδρυμάτων και οργανισμών που προσφέρουν πλέον εκπαίδευση μέσω του Διαδικτύου. Οι ραγδαίες τεχνολογικές εξελίξεις των τελευταίων ετών, με αποκορύφωμα την σύγκλιση πληροφορικής και τηλεπικοινωνιών, σε συνδυασμό με το νέο οικονομικό τοπίο, όπου η συνεργασία αλλά και ο ανταγωνισμός σε παγκόσμιο επίπεδο ενθαρρύνουν και πολλές φορές επιβάλλουν την ταχεία αναπροσαρμογή των οργανωτικών προτύπων και των μοντέλων κατανάλωσης και παραγωγής, καθιστούν πλέον την εκπαίδευση και την κατάρτιση του ανθρώπινου δυναμικού μια από τις σημαντικότερες επενδυτικές κατευθύνσεις των σύγχρονων οικονομιών. Το γεγονός αυτό κωδικοποιείται συχνά με τον όρο «Κοινωνία της Γνώσης» ο οποίος συνοψίζει τα βασικά χαρακτηριστικά της σύγχρονης κοινωνίας και οικονομίας. Παρουσιάζεται έτσι όχι μόνο εκπαιδευτικό αλλά και πολιτικό και εμπορικό ενδιαφέρον για θέματα που άπτονται της ηλεκτρονικής μάθησης.

Αποτελεί πλέον κεντρικό θέμα των πολιτικών επιλογών όλων των σύγχρονων κρατών και των υπερεθνικών οργανισμών όπως η Ευρωπαϊκή Ένωση, η αποτελεσματική υποστήριξη των διαδικασιών δια βίου εκπαίδευσης του ανθρώπινου δυναμικού με στόχο την ανάπτυξη νέων δεξιοτήτων και την ταχύτερη υιοθέτηση τεχνολογικών και οργανωτικών καινοτομιών. Σε αυτό το περιβάλλον η σημασία της γνώσης αλλά και της εκπαίδευσης γίνεται ακόμη μεγαλύτερη. Ωστόσο αντικείμενο μελέτης παραμένει το πώς αυτή η διαδικασία δια βίου εκπαίδευσης θα γίνει προσιτή για το κάθε άτομο που επιθυμεί να μάθει, αφού η απευθείας μάθηση μέσω Διαδικτύου δεν είναι ό,τι πιο εφικτό για το μέσο πολίτη. Ενδεικτικά αναφέρεται ότι η διείσδυση των ηλεκτρονικών υπολογιστών συνδεδεμένων στο Διαδίκτυο κυμαίνεται σε ένα ποσοστό της τάξης του 40 με 60% όταν το αντίστοιχο ποσοστό για την

τηλεόραση αγγίζει το 98%. Εύλογα λοιπόν το ενδιαφέρον του σύγχρονου κόσμου της εκπαίδευσης και της ανάπτυξης εκπαιδευτικών εφαρμογών προσανατολίζεται στη σύνδεση της μάθησης με την τηλεόραση. Άλλωστε όσο η ψηφιακή τηλεόραση αναπτύσσεται τείνει να προσφέρει διάφορες μορφές αλληλεπίδρασης. Η δε αλληλεπίδραση αντιμετωπίζεται σαν μια σημαντική ειδοχή σχετικά με την εξέλιξη της μάθησης, έτσι λοιπόν η τηλεόραση μπορεί να ανοίξει νέους δρόμους στον τομέα της ανάπτυξης των εκπαιδευτικών ευκαιριών



Σχήμα 1 : Όψη της νέας κατάστασης στο τομέα της μάθησης

Στο eEurope 2005 Action Plan¹ αναφέρεται ότι :«.....ο χρήστης τοποθετείται στο επίκεντρο. Πρόκειται να ενθαρρυνθεί η συμμετοχή, η διεύρυνση των ευκαιριών προς

¹ “eEurope 2005”: Μια κοινωνία πληροφοριών για όλους. Ένα σχέδιο δράσης που θα παρουσιαστεί στο ευρωπαϊκό συμβούλιο της Σεβίλλης. Διαθέσιμο στο δίκτυο στη διεύθυνση http://europa.eu.int/information_society/eeurope/news_library/documents/eeurope2005/eeurope2005_en.pdf

οποιοδήποτε επιθυμεί να επεκτείνει τις δεξιότητες του....Ένα σημαντικό εργαλείο προκειμένου να επιτευχθεί αυτό είναι η διαβεβαίωση για την παροχή υπηρεσιών από μια πολλαπλή πλατφόρμα. Άλλωστε είναι γενικά αποδεκτό ότι δεν είναι επιθυμητό από τον καθένα το να έχει προσωπικό υπολογιστή. Δημιουργώντας τη σιγουριά ότι υπηρεσίες, ειδικά οι Διαδικτυακές υπηρεσίες κοινού, θα είναι διαθέσιμες από διαφορετικά τερματικά όπως συσκευές τηλεόρασης ή κινητά τηλέφωνα, είναι ιδιαίτερος κρίσιμο να εξασφαλιστεί η συμμετοχή όλων των πολιτών στις διαδικασίες μάθησης.»

1.1.1 Ο ρόλος της αλληλεπιδραστικής ψηφιακής τηλεόρασης στην ανάπτυξη της στρατηγική ηλεκτρονικής μάθησης

Υπάρχει αναμφισβήτητα μια πληθώρα αξιοσημείων λόγων για τους οποίους είναι σημαντικό να προσεγγίζει κανείς το ρόλο της αλληλεπιδραστικής ψηφιακής τηλεόρασης υπό το πρίσμα μιας e-learning στρατηγικής.:

- Οι περισσότεροι άνθρωποι έχουν πρόσβαση σε τηλεόραση από το σπίτι τους.
- Κάθε νοικοκυριό δεν έχει έναν προσωπικό υπολογιστή συνδεδεμένο στο Διαδίκτυο.
- Η τηλεόραση είναι μια συσκευή εύκολη στη χρήση της.
- Οι άνθρωποι τείνουν να εμπιστεύονται το περιεχόμενο που παρέχεται από την τηλεόραση.
- Η τηλεόραση έχει το πλεονέκτημα να προσελκύει πολλούς ανθρώπους προσφέροντάς τους εκπαιδευτικές ευκαιρίες περισσότερες από αυτές που ενδεχομένως θα μπορούσε να παράσχει ένα παραδοσιακό εκπαιδευτικό ινστιτούτο.

1.1.2 Ηλεκτρονική εκπαίδευση μέσω αλληλεπιδραστικής ψηφιακής τηλεόρασης – t-learning

Η έννοια εκπαίδευση μέσω τηλεόρασης – t-learning - είναι ουσιαστικά μια συντομογραφία της αλληλεπιδραστικής εκπαίδευσης που χρησιμοποιεί ως μέσο την τηλεόραση. Το “t-learning” έχει να κάνει με την αλληλεπιδραστική πρόσβαση σε οπτικοακουστικά εμπλουτισμένα εκπαιδευτικά προϊόντα - πρωτίστως από το σπίτι – με τη χρήση της συσκευής της τηλεόρασης ή και οποιασδήποτε άλλης συσκευής που μοιάζει περισσότερο με τηλεόραση παρά με προσωπικό υπολογιστή.

Αν και η φράση “e-learning” συχνά τείνει να χρησιμοποιείται για να δώσει την έννοια της εκπαίδευσης μέσω του Διαδικτύου με τη χρήση ενός προσωπικού υπολογιστή, μπορεί ωστόσο να χρησιμοποιηθεί και για να υποδηλώσει οποιαδήποτε μορφή εκπαίδευσης η οποία πραγματώνεται με τη χρήση μιας οποιασδήποτε ηλεκτρονικής ψηφιακής συσκευής συνδεδεμένης στο Διαδίκτυο. Υπό αυτή την έννοια η εκπαίδευση μέσω τηλεόρασης – t-learning – αποτελεί πραγματικά ένα υποσύνολο της εκπαίδευσης μέσω Διαδικτύου – e-learning – με πρόσβαση που επιτυγχάνεται με τη χρήση μιας συσκευής τηλεόρασης στα πλαίσια του σπιτιού ή μιας παρόμοιας συσκευής, ενσαρκιώνοντας έτσι την εκπαιδευτική εμπειρία με μοναδικό τρόπο σε σχέση με τα όσα παρέχει αυτή τη στιγμή η εκπαίδευση μέσω Διαδικτύου.

Εύκολα αντιληπτό είναι το γεγονός ότι δεν είναι περιοριστικό το να παρέχονται οι υπηρεσίες του “t-learning” μόνο σε χρήστες που δραστηριοποιούνται στα πλαίσια του σπιτιού τους. Αντιθέτως, ισοδύναμα πλεονεκτήματα μπορούν να απολαμβάνουν και όσοι αποκτούν πρόσβαση και από άλλες σταθερές τοποθεσίες όπως το σχολείο, ο χώρος εργασίας ή το εκπαιδευτικό κέντρο της κοινότητας.

1.2 Στόχος της Διπλωματικής Εργασίας

Οι εξελίξεις σε πεδία όπως η επιστήμη των υπολογιστών, η τεχνητή νοημοσύνη, τα αλληλεπιδραστικά πολυμέσα, κ.α., μαζί με την εξάπλωση του Διαδικτύου, συντέλεσαν στη δημιουργία μεγάλου πλήθους συστημάτων ηλεκτρονικής μάθησης υψηλής απόδοσης. Η χρήση αυτών των συστημάτων είχαν σαν αποτέλεσμα την παροχή εκπαίδευσης

οπουδήποτε και όποτε αυτό καθίσταται απαραίτητο, μειώνοντας ταυτόχρονα το κόστος που συνεπάγεται η παροχή τέτοιων υπηρεσιών. Ωστόσο, μέχρι πρόσφατα, ο σχεδιασμός και η ανάπτυξη τεχνολογιών μάθησης ήταν αποτέλεσμα ανεξάρτητων ιδεών και πρωτοβουλιών χωρίς κοινό σημείο αναφοράς. Αξιοσημείωτο δε ήταν το γεγονός της έλλειψης της απαραίτητης μέριμνας προκειμένου να εξασφαλιστεί η «αντοχή» του εκπαιδευτικού λογισμικού και υλικού στις ραγδαίες εξελίξεις της τεχνολογίας. Στο παρελθόν μια τέτοια κατάσταση γινόταν καταχρηστικά προκειμένου να μην παρεμποδιστεί η αναμφισβόπως πολυσήμαντη, επιχειρούμενη, ανάπτυξη της ηλεκτρονικής μάθησης. Εντούτοις, η διαίωσιση μιας τέτοιας κατάστασης επρόκειτο να επιφέρει αρνητικές συνέπειες τόσο σ' ό,τι αφορά το κόστος των επενδύσεων για εκπαίδευση του ανθρώπινου δυναμικού, όσο και στην αύξηση του χρόνου προσαρμογής και υιοθέτησης των νέων τεχνολογικών καινοτομιών. Προς την κατεύθυνση της αποφυγής αυτών αρνητικών συνεπειών της ανοργάνωτης ανάπτυξης της ηλεκτρονικής μάθησης, κίριο ρόλο έπαιξε η είσοδος του Sharable Content Object Reference Model (SCORM). Συγκεκριμένα, το SCORM όντας αποτέλεσμα κοινής προσπάθειας μεγάλων οργανισμών ανάπτυξης τεχνικών προτύπων, εξασφάλισε την επαναχρησιμοποίηση, την προσβασιμότητα και την ανθεκτικότητα του εκπαιδευτικού υλικού στις αλλαγές της τεχνολογίας, καθώς και τη διαλειτουργικότητα μεταξύ συστημάτων ηλεκτρονικής μάθησης. Εν συντομία, το SCORM είναι ένα σύνολο προδιαγραφών για την ανάπτυξη, τη συσκευασία (packaging) και τη διανομή εκπαιδευτικού υλικού υψηλής ποιότητας, όποτε και οπουδήποτε αυτό απαιτείται. Ταυτοχρόνως, παρατηρείται η ραγδαία ανάπτυξη της τεχνολογίας της ψηφιακής τηλεόρασης με κύριο εκφραστή της το πρότυπο TV-Anytime. Επομένως, η παροχή εκπαιδευτικών υπηρεσιών μέσω της ψηφιακής τηλεόρασης, δηλαδή η μετατροπή του ψηφιακού δέκτη σε τερματικό παροχής υπηρεσιών ηλεκτρονικής μάθησης, εύλογα αποτελεί ένα από τα πιο καυτά θέματα έρευνας και ανάπτυξης.

Σκοπός της εργασίας αυτής είναι η ενδελεχής μελέτη των δύο παραπάνω προτύπων (SCORM και TV-Anytime), και η δημιουργία ενός ενοποιημένου μοντέλου παροχής εκπαιδευτικών υπηρεσιών σε υλικό -content- ψηφιακής τηλεόρασης.

Γνώμονας της προσπάθειας μελέτης ενοποίησης των δύο προτύπων υπήρξαν τα μεταδεδομένα, που περιγράφουν το καθένα από αυτά., γι' αυτό και επιχειρήθηκε η ενδελεχής μελέτη τους προκειμένου να ολοκληρωθεί η προσπάθεια.

Με τον όρο μεταδεδομένα ουσιαστικά εννοείται η «πληροφορία για την πληροφορία». Στη γενική περίπτωση, ο όρος «μεταδεδομένα» χρησιμοποιείται για να αποδώσει το σύνολο των δεδομένων που περιγράφουν κάποιον πόρο, κάποιο αντικείμενο πληροφορίας, που γίνεται διαθέσιμο συνήθως μέσω του Παγκόσμιου Ιστού. Τα μεταδεδομένα είναι συμπληρωματικά προς την καθ' αυτό πληροφορία, πολλές φορές δημιουργούνται και αποθηκεύονται εντελώς ανεξάρτητα από αυτήν και σκοπό έχουν να την καταστήσουν ευκολότερα προσπελάσιμη και να διευκολύνουν τη διαχείρισή της. Η ύπαρξη των μεταδεδομένων είναι απαραίτητη, ιδιαίτερα για τη λειτουργία συστημάτων που διαχειρίζονται οπτικοακουστική αλλά και εκπαιδευτική πληροφορία. Σήμερα, μεγάλος όγκος οπτικοακουστικού υλικού αποθηκεύεται σε ψηφιακή μορφή και διατίθεται σε χρήστες, μέσω συστημάτων ψηφιακών βιβλιοθηκών ή και του Παγκόσμιου Ιστού. Τα μεταδεδομένα περιέχουν τόσο χαρακτηριστικά –attributes- για την καταλογογράφηση του υλικού με τρόπο παρόμοιο με τις συμβατικές βιβλιοθήκες, όπως τίτλο, δημιουργό και χώρα προέλευσης, βαθμός δυσκολίας κ.α. όσο και κάποιες μορφές αναπαράσταση του περιεχομένου του αντικείμενου, που μπορεί να περιέχει είτε πληροφορία χαμηλού επιπέδου, όπως ιστογράμματα, είτε υψηλότερου επιπέδου σημασιολογικές περιγραφές.

Μελετάται λοιπόν η σχεδίαση ενός ολοκληρωμένου μοντέλου ενοποίησης των επιμέρους μοντέλων SCORM και TV-Anytime. Με απώτερο σκοπό την αντιστοίχιση τμημάτων video – τα οποία θα προκύψουν με τη χρήση κατάλληλου εργαλείου για την κατάτμηση του εκάστοτε video - στα αντίστοιχα εκπαιδευτικού περιεχομένου επαναχρησιμοποιήσιμα αντικείμενα που θα περιγράφονται από το πρότυπο SCORM. Έτσι ώστε από ένα απλό οπτικοακουστικό αντικείμενο να προκύψει ένα νέο που να μπορεί να περιγραφεί εξίσου από τα μεταδεδομένα του TV-Anytime όσο του SCORM. Το περιεχόμενο που θα παραχθεί θα μπορεί να αντιμετωπιστεί είτε σαν ένα ενιαίο μάθημα εμπλουτισμένο με εκπαιδευτικές ενότητες αντίστοιχες των video κομματιών που προηγήθηκαν ικανό να παρουσιαστεί από ένα SCORM σύστημα διαχείρισης

εκπαιδευτικού περιεχομένου. Είτε σαν ένας αριθμός από επιμέρους αυτόνομα video εμπλουτισμένο με εκπαιδευτικά SCORM μεταδεδομένα. Επιπρόσθετα, σε αυτό το εκπαιδευτικό οπτικοακουστικό υλικό ψηφιακής τηλεόρασης παρέχεται παράλληλα η δυνατότητα αντιστοίχισης συσχετιζόμενου υλικού που μπορεί να αφορά είτε απλές html σελίδες, είτε URL's, είτε ακόμα άλλα video.

Η θεωρητική μελέτη που αποτελεί την απαρχή της παρούσας εργασίας ολοκληρώνεται με μια εφαρμογή Java, η οποία θα περιγραφεί στο 8^ο κεφάλαιο.

Η παρούσα εργασία χρησιμοποιείται στα πλαίσια του ευρωπαϊκού ερευνητικού προγράμματος KNOSOS.

1.3 Το πρόγραμμα KNOSOS - New Media Knowledge Village For Innovative e-learning Solutions

Το πρόγραμμα KNOSOS εντάσσεται στο ευρωπαϊκό πρόγραμμα Leonardo Da Vinci. Εκκινεί από τη διαπίστωση της ταχείας σύγκλισης των τεχνολογιών διανομής πληροφοριών μέσω Παγκόσμιου Ιστού και μέσω εκπομπής και ιδίως της ψηφιακής τηλεόρασης. Επιχειρεί να αξιοποιήσει τις ευκαιρίες παροχής εκπαιδευτικών υπηρεσιών με το συνδυασμό αυτών των δύο βασικών τεχνολογιών και να συγκροτήσει ευρέως αποδεκτά μοντέλα όπως το TV-Anytime που αναφέρεται στην περιγραφή προγραμμάτων ψηφιακής τηλεόρασης και του SCORM (πρότυπο για την ηλεκτρονική εκπαίδευση).

Η ειδική εκπαιδευτική εφαρμογή την οποία στοχεύει να υποστηρίξει είναι η παροχή αποτελεσματικών εκπαιδευτικών υπηρεσιών σε ειδικούς των Τεχνολογιών Πληροφορικής και Επικοινωνιών καθώς και στο προσωπικό των τηλεοπτικών οργανισμών και επιχειρήσεων ώστε να μπορέσουν να αξιοποιήσουν τις τεχνολογίες και τα πρότυπα της σύγχρονης ψηφιακής τηλεόρασης. Για να το πετύχει αυτό θα εγκαταστήσει ένα δίκτυο παροχής εκπαιδευτικού υλικού και ηλεκτρονικής μάθησης το οποίο θα συμβάλλει στην ανάπτυξη δεξιοτήτων από μέρους του εμπλεκόμενου ανθρώπινου δυναμικού στο τομέα της ψηφιακής τηλεόρασης.

Επιπλέον θα επεξεργαστεί και θα προτείνει ενοποιημένα μοντέλα ηλεκτρονικής μάθησης σε περιβάλλον ψηφιακής τηλεόρασης αξιοποιώντας τα υφιστάμενα και τα αναπτυσσόμενα διεθνή πρότυπα στους τομείς αυτούς. Με τον τρόπο αυτό θα επιτύχει αφενός τη δημιουργία ενός ιδιαίτερα αποτελεσματικού καναλιού διανομής εκπαιδευτικών υπηρεσιών που απευθύνεται στο ευρύ κοινό και αφετέρου τον εμπλουτισμό του παραδοσιακού τηλεοπτικού τομέα με νέες επικερδείς και κοινωνικά χρήσιμες δραστηριότητες.

Η μελέτη που διενεργήθηκε στην εργασία αυτή, πρόκειται να αξιοποιηθεί στα πλαίσια του προγράμματος αυτού για να συμβάλλει στον τελικό στόχο της ενοποίησης του TV-Anytime προτύπου και του SCORM.

1.4 Δομή της Εργασίας

Στο σημείο αυτό ολοκληρώθηκε το 1^ο κεφάλαιο, που ουσιαστικά αποτελεί μια εισαγωγή στο αντικείμενο της παρούσας εργασίας, ακολουθούν άλλα 8 κεφάλαια. Για καλύτερη εποπτεία της όλης εργασίας αναφέρονται συνοπτικά τα ακόλουθα :

- **Κεφάλαιο 2^ο** : περιγραφή της τρέχουσας τεχνολογικής κατάστασης –state of the art- σε ότι έχει να κάνει με τη χρήση της ψηφιακής αλληλεπιδραστικής τηλεόρασης για σκοπούς –με την ευρεία έννοια – εκπαιδευτικούς.
- **Κεφάλαιο 3^ο** : αναφορά στις κυριότερες τεχνολογίες και πρότυπα που χρησιμοποιήθηκαν κατά τη διάρκεια της μελέτης, καθώς και της τελικής εφαρμογής.
- **Κεφάλαιο 4^ο** : παρουσίαση του μοντέλου κατάτμησης και των αντίστοιχων μεταδεδομένων, σύμφωνα με το πρότυπο για εφαρμογές ψηφιακής τηλεόρασης (TV-Anytime).
- **Κεφάλαιο 5^ο** : περιγραφή του μοντέλου και των μεταδεδομένων για εφαρμογές ηλεκτρονικής μάθησης, σύμφωνα με το αντίστοιχο μοντέλο (SCORM) .

- **Κεφάλαιο 6^ο** : μελέτη των αντιστοιχιών που μπορούν να υπάρξουν μεταξύ του προτύπου για ψηφιακή τηλεόραση –TV-Anytime- και του αντίστοιχου προτύπου για ηλεκτρονική μάθηση –SCORM.
- **Κεφάλαιο 7^ο** : περιγραφή ορισμένων σεναρίων που προκύπτουν από τη μελέτη αντιστοίχισης των δύο προτύπων.
- **Κεφάλαιο 8^ο** : παρουσίαση της Java εφαρμογής που υλοποιήθηκε προκειμένου να πραγματοποιήσει το θεωρητικό μοντέλο αντιστοίχισης που αναπτύχθηκε.
- **Κεφάλαιο 9^ο** : περιγραφή των συμπερασμάτων που προέκυψαν καθώς και αναφορά των ενδεχομένων μελλοντικών επεκτάσεων.

ΣΥΣΧΤΕΤΙΖΟΜΕΝΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ

2.1 Εισαγωγή

Σ' αυτό το σημείο θα μελετηθούν κάποια παραδείγματα σχετικά με το πώς η αλληλεπιδραστική ψηφιακή τηλεόραση χρησιμοποιείται σήμερα για σκοπούς οι οποίοι θα μπορούσαν να χαρακτηριστούν –ενδεχομένως με κάποια ελαστικότητα- ως εκπαιδευτικοί. Αν και η ψηφιακή τηλεόραση έχει αναπτυχθεί με γοργούς ρυθμούς στο χώρο της Ευρώπης, σε άλλα μέρη του κόσμου οι διάφοροι τύποι αλληλεπιδραστικών υπηρεσιών τείνουν να αναπτύσσονται με πιο αργούς ρυθμούς. Ωστόσο, μόνο ένας πολύ περιορισμένος αριθμός παραδειγμάτων, που να άπτονται του εκπαιδευτικού χαρακτήρα της ψηφιακής τηλεόρασης, είναι αυτή τη στιγμή διαθέσιμος και τα περισσότερα μάλιστα από αυτά είναι καλύτερο να χαρακτηριστούν ως προγράμματα «εκπαιδευτικό - ψυχαγωγικά» -edutainment programs.

Ο έλεγχος πάνω σε αυτές τις εφαρμογές επαφίεται μέχρι στιγμής πρωτίστως στη διάθεση των διαφόρων εταιριών εκπομπής προγραμμάτων και παροχής υπηρεσιών – οι οποίες τείνουν να προσδίδουν στο ρόλο τους χαρακτήρα περισσότερο ενημέρωσης, ψυχαγωγίας και εκπαίδευσης των τηλεθεατών, παρά παροχής μιας πιο δομημένης διαδικασίας μάθησης. Ωστόσο, κάτω από μια γενικότερη σκοπιά θεώρησης, αυτές οι εκπαιδευτικό – ψυχαγωγικές υπηρεσίες μπορούν να έχουν μια εκπαιδευτική χροιά και να δημιουργούν αναμφισβήτητο ενδιαφέρον, αναφορικά με τη χρήση της τηλεόρασης ως ενεργό εκπαιδευτικό μέσο, έναντι των υπολοίπων παθητικών εκπαιδευτικών μέσων. Άλλωστε, δεν πρέπει να αγνοηθεί το γεγονός ότι αναφερόμαστε στα πρώτα στάδια ανάπτυξης τέτοιων εφαρμογών.

Οι πλήρεις εν δυνάμει λειτουργικότητες της αλληλεπιδραστικής ψηφιακής τηλεόρασης έχουν πλέον γίνει πλήρως αντιληπτές. Παρ' όλα αυτά τα πρώιμα παραδείγματα που θα περιγραφούν στη συνέχεια, δεν αποτελούν τα καλύτερα στο είδος τους. Απλά επιδεικνύουν την τρέχουσα κατάσταση όσων αφορά την ανάπτυξη εφαρμογών.

2.2 Μερικά Παραδείγματα

2.2.1 Ανάπτυξη προσχολικών εκπαιδευτικών δεξιοτήτων – Αγγλία

Στην Αγγλία το Cbeebies ψηφιακό κανάλι του BBC απευθύνεται σε παιδιά προσχολικής ηλικίας και έχει σχεδιαστεί για να αναπτύσσει προσχολικές εκπαιδευτικές δεξιότητες. Όταν το αλληλεπιδραστικό εικονίδιο εμφανίζεται στην πάνω δεξιά γωνία, κατά τη διάρκεια ενός προγράμματος, πατώντας το κόκκινο κουμπί στο τηλεχειριστήριο, προβάλλεται στην οθόνη η αλληλεπιδραστική περιοχή.

Ένας αριθμός από διαφορετικές δραστηριότητες ή ιστορίες διατίθενται στους τηλεθεατές σε διαφορετικές χρονικές στιγμές και συσχετιζόμενες με τα προγράμματα που εκπέμπονται. Μια δραστηριότητα είναι βασισμένη σε ένα δημοφιλές παιδικό πρόγραμμα, το «Bob the Builder», η οποία αναφέρεται στην αναγνώριση χρώματος και στο συνδυασμό χρωμάτων. Μια άλλη δραστηριότητα, σχετική με το τηλεοπτικό πρόγραμμα «Bill and Ben» περιλαμβάνει την αναγνώριση χαρακτήρων καθώς και κάτω από ποιο δοχείο είναι κρυμμένος. Ο νεαρός τηλεθεατής εν συνεχεία, με τη χρήση των έγχρωμων κουμπιών στο τηλεχειριστήριο του, επιλέγει το κατάλληλο δοχείο.

Αν και πολύ απλές δραστηριότητες, αποδεικνύονται ωφέλιμες για παιδιά ηλικίας 3-5 χρονών, συμβάλλοντας στην ανάπτυξη σημαντικών προσχολικών δεξιοτήτων.

2.2.2 Πρόσβαση σε εκπαιδευτική εγκυκλοπαίδεια – Αγγλία

Εντός του καλωδιακού καναλιού NTL και ειδικότερα στην προνομιακή περιοχή οι Άγγλοι θεατές έχουν τη δυνατότητα της πρόσβασης σε μια συσχετιζόμενη ενότητα, χαρακτηριστικό της οποίας είναι η παροχή αλληλεπιδραστικών υπηρεσιών πάνω στις γνώσεις του NTL. Αυτή η συσχετιζόμενη ενότητα περιλαμβάνει τη “Hutchinson” εκπαιδευτική εγκυκλοπαίδεια εμπλουτισμένη με ευκολίες αναζήτησης, καθώς και το

“Oxford English Reference Dictionary” – με δυνατότητα αναζήτησης μεταξύ 192.000 λημμάτων.

2.2.3 Εικονικά περιοδικά – Γαλλία και Λατινική Αμερική

Στη Γαλλία, στο «Δορυφορικό Κανάλι» ο Γάλλος εκδότης Lagardere έχει αναλάβει τη παραγωγή ενός αριθμού από αλληλεπιδραστικά video, «εικονικά περιοδικά» όπως το “Elle Cuisine”, το “Parents”, το “Auto Moto” και άλλα. Αν και αυτά τα προγράμματα δεν στοχεύουν να εξυπηρετήσουν αυστηρά εκπαιδευτικούς σκοπούς, ωστόσο στοχεύουν να είναι περισσότερο ενημερωτικά, να απασχολούν και να ενθαρρύνουν το θεατή στο να γίνει ενεργός και να μάθει περισσότερα. Υπάρχουν επίσης παραδείγματα όπου ο εκδότης παίρνει την εμπορική ευκαιρία της επαναδιάθεσης περιεχομένου από τον έντυπο τύπο και τις online υπηρεσίες στην ψηφιακή τηλεόραση. Επιπλέον, στην αγορά της Λατινικής Αμερικής οι υπηρεσίες του Legardere προσεγγίζουν κατά πολύ τις αντίστοιχες της Γαλλίας, αν και οι υπηρεσίες της αλληλεπιδραστικής ψηφιακής τηλεόρασης παρέχονται εξίσου από Ισπανούς και Πορτογάλους. Η πρόσβαση σε όλες τις υπηρεσίες γίνεται μέσω της πύλης του δορυφορικού “Direc TV”.

2.2.4 Video ανά απαίτηση, μαθησιακά περιοδικά για τον ελεύθερο χρόνο– ΗΠΑ

Ένας Νεοϋορκέζος διανομέας ονόματι Mag Rack ανέλαβε την παραγωγή προγραμμάτων χαρακτηριζόμενα ως τηλεοπτικά–περιοδικά παρόμοια με τα αντίστοιχα έντυπα που πραγματεύονται διάφορες ανθρώπινες δραστηριότητες (hobbies, lifestyle κ.α.). Οι εγγεγραμμένοι σε αυτή την υπηρεσία έχουν πρόσβαση σε διάφορες δραστηριότητες με τη μορφή οπτικοακουστικού υλικού κατ’ απαίτηση, παισιωμένα με κάποια εκπαιδευτικά στοιχεία. Η υπηρεσία στην παρούσα φάση είναι διαθέσιμη μέσω μιας εταιρίας καλωδιακής τηλεόρασης – την Cablevision στη Νέα Υόρκη και στο New Jersey. Μερικά παραδείγματα των τηλεοπτικών αυτών περιοδικών είναι τα “The Art of Basketry”, “Better Golf”, “Cook with the pros”, “The History of Art”, “Inside Weddings” και “Let’s Go”.

2.2.5 Αλληλεπιδραστική μάθηση γλώσσας – Ιταλία

H Stream, μια ιταλική εταιρία δραστηριοποιείται μεταξύ των άλλων στην τηλεόραση, έχοντας στην κατοχή της μεταξύ των άλλων, ένα κανάλι «γλωσσικής μάθησης» –το TVL

(TeleVision Language). Αντικειμενικός σκοπός του καναλιού αυτού είναι η διάθεση ενός εύρους προγραμμάτων, που φιλοδοξούν να βοηθήσουν τους ιταλούς σ' ό,τι αφορά την εκμάθηση γλωσσών . Επιπρόσθετα, υπάρχει ξεχωριστό αλληλεπιδραστικό, μαθησιακό κανάλι –το TVL Interactive- το οποίο και παρέχει μαθησιακή επαναπληροφόρηση. Αυτή συνίσταται στην παρουσίαση κειμένων και γραφημάτων, χωρίς όμως τη χρήση video ή ήχου. Το κανάλι περιλαμβάνει έναν αριθμό από υποενότητες που αποτελούνται από πληθώρα θεμάτων, εμπλουτισμένες η καθεμία με ερωτήσεις σε διαφορετικά επίπεδα δυσκολίας. Χρησιμοποιώντας το τηλεχειριστήριό του, ο χρήστης μπορεί από το σπίτι του να επιλέξει κάποια υποενότητα της αρεσκείας του από το μενού επιλογών. Το επίπεδο δυσκολίας μπορεί να επιλεγεί και οι ερωτήσεις μπορούν να απαντηθούν αποκλειστικά και μόνο με τη χρήση του τηλεχειριστηρίου. Ο χρήστης ερωτάται μέσω της οθόνης κατά πόσο οι απαντήσεις είναι σωστές, ή όχι, ενώ παράλληλα διατίθενται επεξηγήσεις. Τα συνολικά αποτελέσματα παρουσιάζονται με μια κάρτα επίδοσης. Συνολικά, στο ιταλικό αλληλεπιδραστικό τηλεοπτικό περιοδικό υπάρχουν διαθέσιμες γύρω στις 200 διαφορετικές ασκήσεις και επεξηγήσεις.

2.2.6 Ως εργαλείο επανάληψης - Αγγλία

Στην Αγγλία η υπηρεσία της ψηφιακής τηλεόρασης NTL διαθέτει το «NTL Knowledge» σαν μέρος των αλληλεπιδραστικών υπηρεσιών που προσφέρει. Αυτό περιλαμβάνει μια ενότητα από το BBC, γνωστή ως BBC Learning με διάφορες δραστηριότητες ερωταπαντήσεων και επαναληπτικών σημειώσεων που καλύπτουν διαφορετικές απαιτήσεις στον τομέα των μαθηματικών , των αγγλικών και της επιστήμης, σύμφωνα με τις απαιτήσεις της εθνικής διδακτέας ύλης. Τα νεαρά άτομα μπορούν να χρησιμοποιήσουν τα βέλη στο τηλεχειριστήριό τους και να επιλέξουν τη σωστή απάντηση.

Ο ίδιος τύπος πληροφοριών είναι διαθέσιμος και στον δικτυακό τόπο του BBC. Αλλά στα πλαίσια της τηλεόρασης μπορούν να αντιμετωπιστούν σαν ατομικές δραστηριότητες ή πιθανότατα σαν ομαδικές δραστηριότητες είτε με τους γονείς, είτε με συμμαθητές στα πλαίσια μιας επανάληψης.

Εύκολα λοιπόν εξάγεται το συμπέρασμα ότι τα όσα ισχύουν στον τομέα της ηλεκτρονικής μάθησης μέσω τηλεόρασης βρίσκονται ακόμη σε εμβρυϊκό στάδιο, χωρίς βέβαια αυτό να συνεπάγεται την έλλειψη ενδιαφέροντος από την ευρωπαϊκή και διεθνή κοινότητα. Απεναντίας, υπάρχουν εταιρίες όπως η αγγλική ‘fd-learning’ που δραστηριοποιείται και αναπτύσσει εφαρμογές στο χώρο γενικότερα της ηλεκτρονικής εκπαίδευσης, αλλά και ειδικότερα του t-learning, με απώτερο σκοπό την ανάπτυξη ολοκληρωμένων εφαρμογών που να παρέχουν υπηρεσίες βασισμένες στο πρότυπο της ψηφιακής τηλεόρασης και της ηλεκτρονικής μάθησης – e-learning- που είναι άλλωστε και ο στόχος της παρούσας εργασίας . Στη συνέχεια λοιπόν θα γίνει αναφορά στα προϊόντα της ‘fd-learning’ που άπτονται των σκοπών της παρούσας εργασίας.

Προϊόντα της FD-Learning

To Learning Environment - le®

Στα πλαίσια της προσπάθειας της ‘fd-learning’ να παράσχει ολοκληρωμένες λύσεις ηλεκτρονικής εκπαίδευσης δημιούργησε ένα ευέλικτο εικονικό μαθησιακό περιβάλλον – Virtual Learning Environment- με την ονομασία le®. Το le® υποστηρίζει την ολοκληρωμένη μαθησιακή διαδικασία, περιλαμβάνοντας :

- προσωποποιημένη εκπαιδευτική παράδοση
- διαχείριση μαθημάτων
- αποθήκευση και διαχείριση εκπαιδευτικών πόρων
- επικοινωνία δασκάλου και μαθητή μέσω e-mail και πινάκων ανακοινώσεων
- ομάδες συνεργασίας και διαμοίραση πληροφοριών
- πρόοδος μαθητών, ατομικά και ομαδικά προφίλ και στατιστικά
- ηλεκτρονικά ημερολόγια και σημειωματάρια
- ενοποίηση με άλλα καθιερωμένα συστήματα

To le.TV©

Πρόσφατα η ‘fd-learning’ προέβηκε στην ανακοίνωση δημιουργίας μιας εφαρμογής πελάτη –client application- με όνομα le.TV©. Με την προσπάθεια αυτή επιχειρείται η εφαρμογή του μαθησιακού περιβάλλοντος - le® - στο χώρο της ψηφιακής αλληλεπιδραστικής τηλεόρασης. Η εφαρμογή αυτή πρόκειται να βασιστεί πάνω στα πρότυπα του TV-Anytime και του DVB-MHP.

Οι τηλεθεατές με τη χρήση αυτού του συστήματος θα μπορούν να εγγραφούν σε μαθήματα, να επικοινωνήσουν με άλλους μαθητές αλλά και με τους δασκάλους τους καθώς και να αποκτήσουν πρόσβαση στις σημειώσεις τους και όλα αυτά από την άνεση του σπιτιού τους, με τη χρήση απλά της τηλεόρασης τους. Ενώ όλη οι λειτουργικότητα θα παρέχεται από το τηλεχειριστήριο τους. Επιπρόσθετα, η ‘fd-learning’ σε συνεργασία με παραγωγούς εκπαιδευτικού και video υλικού, πρόκειται να αναπτύξει μια εφαρμογή ψηφιακής αλληλεπιδραστικής τηλεόρασης βασισμένη σε πρότυπα ερωτήσεων και διαγωνισμάτων πάνω σε ήδη υπάρχοντα video. Χρησιμοποιώντας έτσι τα IMS QTI Lite μεταδεδομένα θα παρουσιάζονται ερωτήσεις μαζί με το εκπαιδευτικό οπτικοακουστικό υλικό, ενώ η βαθμολογία και η συμμετοχή σ’ αυτές θα διοχετεύεται στο σύστημα μαθησιακής διαχείρισης –Learning Management System- για περαιτέρω επεξεργασία.

Η ανάπτυξη του συστήματος αυτού γίνεται στα πλαίσια της έρευνας του έργου GUARDIANS.

2.3 Περίληψη

Στο παρόν κεφάλαιο έγινε μια αναφορά σ’ ότι αφορά τις συνθήκες που επικρατούν στο χώρο της εκπαίδευσης μέσω ψηφιακής τηλεόρασης. Συνοψίζοντας τα όσα προηγήθηκαν, εύκολα συμπεραίνει κανείς ότι τα εκπαιδευτικά προγράμματα που μεταδίδονται σήμερα - κυρίως στην Ευρώπη και την Αμερική- καταχρηστικά χαρακτηρίζονται σαν t-learning, αφού περισσότερο αποσκοπούν στην ψυχαγωγία παρά στη μάθηση. Ωστόσο αυτές οι προσπάθειες δεν παύουν να είναι η προπομπή της κατάστασης που πρόκειται να ακολουθήσει στο χώρο της μάθησης μέσω ψηφιακής τηλεόρασης. Στα πλαίσια της προσπάθειας για παροχή τέτοιου είδους μάθησης, δραστηριοποιείται και η αγγλική

εταιρία fd-learning αναπτύσσοντας τα προϊόντα που περιγράφηκαν παραπάνω. Στα επόμενα κεφάλαια θα ακολουθήσει μια ολοκληρωμένη περιγραφή των θεωρητικών μοντέλων, της μελέτης και τελικά της εφαρμογής που ολοκληρώνει τους στόχους της εν λόγω διπλωματικής εργασίας.

ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΕΣ ΚΑΙ ΠΡΟΤΥΠΑ ΠΟΥ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΗΘΗΚΑΝ

3.1 Εισαγωγή

Στο κεφάλαιο αυτό επιχειρείται μια σύντομη αναφορά στις τεχνολογίες που μελετήθηκαν και χρησιμοποιήθηκαν στα διάφορα στάδια μελέτης, ανάπτυξης και υλοποίησης της παρούσας εργασίας. Η πρώτη αυτή αναφορά γίνεται προκειμένου ο αναγνώστης να εξοικειωθεί με έννοιες που θα τον απασχολήσουν στη συνέχεια της ανάγνωσης του κειμένου. Άλλωστε στο σημείο αυτό επιχειρείται και η γνωριμία του αναγνώστη με τα δύο πρότυπα ψηφιακής τηλεόρασης και ηλεκτρονικής εκπαίδευσης που αποτέλεσαν τους δύο κύριους άξονες τις διπλωματικής.

3.2 Τεχνολογίες και Πρότυπα

3.2.1 Η XML

XML Έγγραφο

Ένα XML (eXtensible Markup Language) έγγραφο είναι ένα έγγραφο με αναγνωριστικά (tags) που επιτρέπουν να δομούνται τα περιεχόμενά του σε στοιχεία (elements) που διαθέτουν χαρακτηριστικά (attributes) που συνδέονται με τα στοιχεία. Τα στοιχεία παρουσιάζουν μία ιεραρχική δομή (μπορεί ένα στοιχείο να περιέχει άλλα). Πρέπει να είναι σωστά δομημένο (well-formed), δηλαδή να είναι αυστηρά καθορισμένη η αρχή και το τέλος των χαρακτηριστικών και των στοιχείων του. Εκτός από τη σωστή δόμηση δεν υπάρχει κανένας περιορισμός στη δομή ενός XML εγγράφου. Ένα στιγμιότυπο XML εγγράφου παρατίθεται παρακάτω, το οποίο δομεί την πληροφορία ενός απλού σημειώματος.

```
<NOTE>
<TO>MARIA</TO>
<FROM>NATASHA</FROM>
<HEADING>REMINDER</HEADING>
<BODY>DON'T FORGET THE ASSIGNMENT!</BODY>
</NOTE>
```

Σχήμα 1 : Στιγμιότυπο XML εγγράφου

XML schema

Η XML Schema αποσκοπεί στον ορισμό της δομής των XML εγγράφων που αναφέρθηκαν παραπάνω. Παρέχει περισσότερη λειτουργικότητα από το προγενέστερο DTD (Document Type Definition) που περιέγραφε με κανονικές εκφράσεις τη δομή τους. Έτσι, τα έγγραφα σε XML Schema είναι XML έγγραφα που υπακούουν σε ένα ορισμένο DTD. Η XML Schema, για έγγραφα που υπακούουν σε ένα ορισμένο σχήμα, μας δίνει την δυνατότητα, εκτός των άλλων, να ορίσουμε:

- Στοιχεία (element) που μπορούν να εμφανίζονται στα έγγραφα.
- Χαρακτηριστικά (attributes) των στοιχείων που μπορούν να εμφανίζονται στα έγγραφα.
- Η δομή των στοιχείων, δηλαδή ποια στοιχεία είναι παιδιά ποιων.
- Η διάταξη των στοιχείων.
- Η πολλαπλότητα των στοιχείων.
- Εάν κάποιο στοιχείο μπορεί να είναι κενό ή να περιέχει κείμενο.
- Προκαθορισμένες τιμές των χαρακτηριστικών ή των στοιχείων, που μπορούν να αλλάξουν (default) ή όχι (fixed).

Ένα στιγμιότυπο εγγράφου σε XML-schema παρατίθεται παρακάτω:

```
<XSD:SCHEMA XMLNS:XSD='HTTP://WWW.W3.ORG/2001/XMLSCHEMA'
  TARGETNAMESPACE='HTTP://WWW.TEST.COM'
  XMLNS='HTTP://WWW.TEST.COM'
  ELEMENTFORMDEFAULT='QUALIFIED'>
  <XSD:ELEMENT NAME='NOTE'>
    <XSD:COMPLEXTYPE>
      <XSD:SEQUENCE>
        <XSD:ELEMENT NAME='TO' TYPE='XSD:STRING'/>
        <XSD:ELEMENT NAME='FROM' TYPE='XSD:STRING'/>
        <XSD:ELEMENT NAME='HEADING' TYPE='XSD:STRING'/>
        <XSD:ELEMENT NAME='BODY' TYPE='XSD:STRING'/>
      </XSD:SEQUENCE>
    </XSD:COMPLEXTYPE>
  </XSD:ELEMENT>
</XSD:SCHEMA>
```

Σχήμα 2 : Στιγμιότυπο από XML-Schema

Στον παραπάνω πίνακα ορίζεται ότι το έγγραφο αυτό υπακούει στο <http://www.w3.org/2001/XMLSchema> . Δηλαδή, είναι ένα XML Schema και τα έγγραφα που υπακούουν σε αυτό θα έχουν ένα σύνθετο στοιχείο με το όνομα note που θα περιέχει μια σειρά από τέσσερα απλά στοιχεία (to, from, heading, body).

Τα XML έγγραφα τα οποία ακολουθούν τους περιορισμούς που έχουν εκφραστεί σε XML Schema έχουν αυστηρότερη δομή από αυτά που βασίζονται σε DTDs και λέμε ότι είναι επικυρωμένα (valid) με το σχήμα στο οποίο υπακούουν. Η XML Schema αναμένεται να αντικαταστήσει πλήρως το DTD στην περιγραφή της δομής των XML εγγράφων. Ήδη χρησιμοποιείται για την περιγραφή της δομής XML εγγράφων που ακολουθούν τα πρότυπα MPEG7, TV-Anytime και SCORM γιατί παρέχει τη δυνατότητα ελέγχου μέσω της διαδικασίας της επικύρωσης (validation), για το αν η πληροφορία που φέρουν και η δομή της είναι συμβατές με αυτά τα πρότυπα. Κατά τη διαδικασία αυτή δεν ελέγχεται μόνο αν τα xml έγγραφα είναι σωστά δομημένα (well – formed), αλλά και αν αυτή η δομή τους είναι συμβατή με αυτή που ορίζεται στο έγγραφο του xml σχήματος που χρησιμοποιείται.

XML data binding

Ο όρος “XML data binding” αναφέρεται στην αναπαράσταση XML εγγράφων με αντικείμενα. Τα αντικείμενα αυτά χρησιμοποιούν ένα σχήμα (classes), σχεδιασμένο ειδικά για τα δεδομένα που υπάρχουν σε αυτά τα έγγραφα. Αυτό επιτρέπει στις εφαρμογές να διαχειρίζονται δεδομένα τα οποία υπάρχουν σε XML μορφή. Ας θεωρήσουμε για παράδειγμα, στο αριστερό μέρος του παρακάτω πίνακα, το εξής τμήμα ενός XML εγγράφου:



Σχήμα 3 : Παράδειγμα XML Data Binding

Όπως φαίνεται, το τμήμα αυτού του XML εγγράφου μπορεί να αναπαρασταθεί με τις κλάσεις `Book`, `BasicDescription`, `Title` και `Author`, έτσι ώστε, κάθε φορά που μεταφέρονται δεδομένα από το XML έγγραφο, το αποτέλεσμα είναι ένα δένδρο από αντικείμενα.

3.2.2 Η XPath

Η XPath είναι το αποτέλεσμα μιας προσπάθειας για να παρασχεθεί κοινή σύνταξη και σημασιολογία όσον αφορά την περιγραφή ενός XML εγγράφου, με σκοπό να εξεταστούν τα μέρη αυτού. Η XPath ωστόσο, λειτουργεί στην αφηρημένη, λογική δομή ενός XML εγγράφου, παρά στη σύνταξη της επιφάνειάς του. Η XPath παίρνει το όνομά της από την επισήμανση μονοπατιών –με μορφή URLs- με σκοπό την πλοήγηση στην ιεραρχική δομή ενός XML εγγράφου.

Σύνταξη της XPath

Η XPath χρησιμοποιεί εκφράσεις «μονοπατιών» προκειμένου να εντοπίσει κόμβους μέσα σε ένα XML έγγραφο. Ακολουθεί ένα απλό παράδειγμα που διασαφηνίζει τον τρόπο σύνταξης της XPath.

Ας υποθέσουμε ότι υφίσταται το ακόλουθο XML έγγραφο :

```
<?xml version="1.0" encoding="ISO-8859-1"?>
<catalog>
  <cd country="USA">
    <title>Empire Burlesque</title>
    <artist>Bob Dylan</artist>
    <price>10.90</price>
  </cd>
  <cd country="UK">
    <title>Hide your heart</title>
    <artist>Bonnie Tyler</artist>
    <price>9.90</price>
  </cd>
  <cd country="USA">
    <title>Greatest Hits</title>
    <artist>Dolly Parton</artist>
    <price>9.90</price>
  </cd>
</catalog>
```

Τα XML έγγραφα μπορούν να αναπαρασταθούν με τη μορφή δένδρων των κόμβων, καθώς χρησιμοποιεί μια έκφραση προτύπων για να προσδιορίσει τους κόμβους μέσα σε αυτό.

Η ακόλουθη έκφραση XPath επιλέγει όλα τα στοιχεία price όλων των στοιχείων cd μέσα στο στοιχείο catalog.

/catalog/cd/price

Η ακόλουθη έκφραση XPath επιλέγει όλα τα παιδιά όλων των στοιχείων cd μέσα στο στοιχείο catalog.

```
/catalog/cd/*
```

Η ακόλουθη έκφραση XPath επιλέγει όλα τα στοιχεία cd μέσα στο στοιχείο catalog, που έχουν παιδί price.

```
/catalog/cd[price]
```

Η ακόλουθη έκφραση XPath επιλέγει όλα τα στοιχεία title και artist μέσα στο στοιχείο cd του στοιχείου catalog.

```
/catalog/cd/title | /catalog/cd/artist
```

Η ακόλουθη έκφραση XPath επιλέγει όλα τα στοιχεία cd του στοιχείου catalog, που έχουν μια ιδιότητα -attribute- με όνομα country.

```
//cd[@country]
```

3.2.3 Πρότυπα

3.2.3.1 *To TV-Anytime*

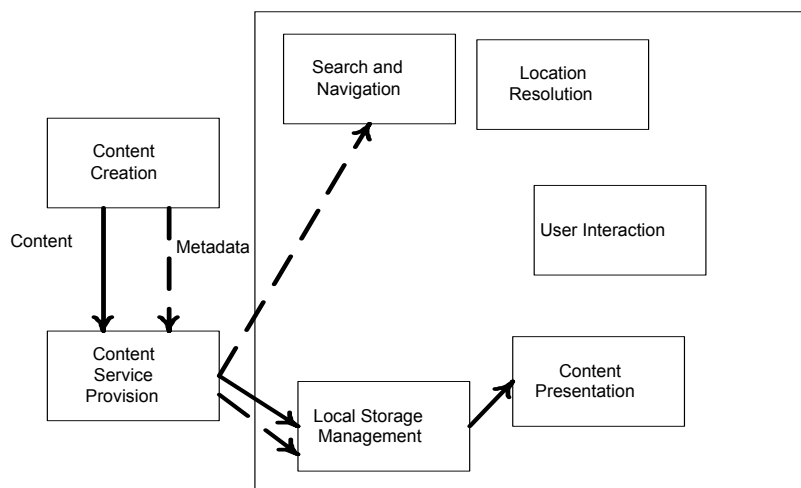
To TV-Anytime Forum -TVA

Το TV-Anytime Forum –TVA- είναι ένας σύνδεσμος από οργανισμούς οι οποίοι έχουν σαν στόχο την ανάπτυξη προτύπων που θα επιτρέπουν την υλοποίηση εφαρμογών ψηφιακής τηλεόρασης και εν γένει πολυμέσων, που θα αξιοποιούν σύγχρονες ψηφιακές συσκευές με μεγάλη αποθηκευτική ικανότητα και επεξεργαστική ισχύ που θα βρίσκονται στο σπίτι των χρηστών και θα ενσωματώνουν λειτουργικότητα που θα επεκτείνει αυτή που παρέχεται από τα σημερινά συστήματα τηλεόρασης . Πιο συγκεκριμένα, το Forum ενδιαφέρεται για την ανάπτυξη και προτυποποίηση τεχνολογιών που θα αξιοποιούν τις χωρητικότητες των συσκευών αυτών και τις νέες τεχνολογίες μετάδοσης πολυμέσων για την κατασκευή ολοκληρωμένων συστημάτων που θα χρησιμοποιούνται από παραγωγούς, παροχείς περιεχομένου και τελικούς χρήστες. Το TV-Anytime Forum αποτελείται από παροχείς περιεχομένου, παροχείς υπηρεσιών, οργανισμούς τηλεπικοινωνιών και βιομηχανίες πληροφορικής και υλικού - hardware.

Προϊόντα της δραστηριότητας του οργανισμού είναι ένα σύνολο από πρότυπα - specifications- που περιγράφουν την οργάνωση και τη λειτουργία συστημάτων ψηφιακής τηλεόρασης.

Η αρχιτεκτονική ενός TVA συστήματος

Ένα σύστημα TVA περιλαμβάνει τρία βασικά δομικά στοιχεία: Τον παροχέα των TVA υπηρεσιών -Service Provider-, τον παροχέα των μηχανισμών πρόσβασης στο περιεχόμενο -transport provider-, για παράδειγμα ο παροχέας των τηλεπικοινωνιακών δικτύων και μηχανισμών, και την αποθηκευτική συσκευή που χρησιμοποιείται από τον τελικό χρήστη, η οποία αποθηκεύει το οπτικοακουστικό υλικό και αναλαμβάνει την αναπαραγωγή του. Τα παραπάνω γίνονται καλύτερα αντιληπτά στο επόμενο σχήμα όπου τα εικονιζόμενα παραλληλόγραμμα παρουσιάζουν μια λογική κατάτμηση ενός TVA συστήματος σε επιμέρους υποσυστήματα.



Σχήμα 4 : Λογική κατάτμηση ενός TV-Anytime συστήματος σε επιμέρους υποσυστήματα

Η λειτουργικότητα «δημιουργία περιεχομένου» -content creation- παρέχεται από τα κινηματογραφικά στούντιο και τις εταιρίες παραγωγής οπτικοακουστικών προγραμμάτων, εκφράζοντας την πηγή του υλικού πάνω στο οποίο χτίζονται οι TVA υπηρεσίες.

Η «παροχή υπηρεσιών περιεχομένου» -content service provider- πραγματοποιείται από οργανισμούς (π.χ. τηλεοπτικά κανάλια) που αναλαμβάνουν την προετοιμασία του υλικού για μετάδοση, την προσθήκη μεταδεδομένων και την διάθεση του υλικού στους τελικούς χρήστες.

Τα τμήματα που εμφανίζονται στην παραπάνω εικόνα εντός του πλαισίου αντιστοιχούν σε μονάδες λειτουργικότητας που παρέχονται από το Προσωπικό Σύστημα Καταγραφής Video (Personal Video Recorders-PVRs, Personal Digital Recorders-PDRs) που έχει στην κατοχή του ο χρήστης και το οποίο παρέχει:

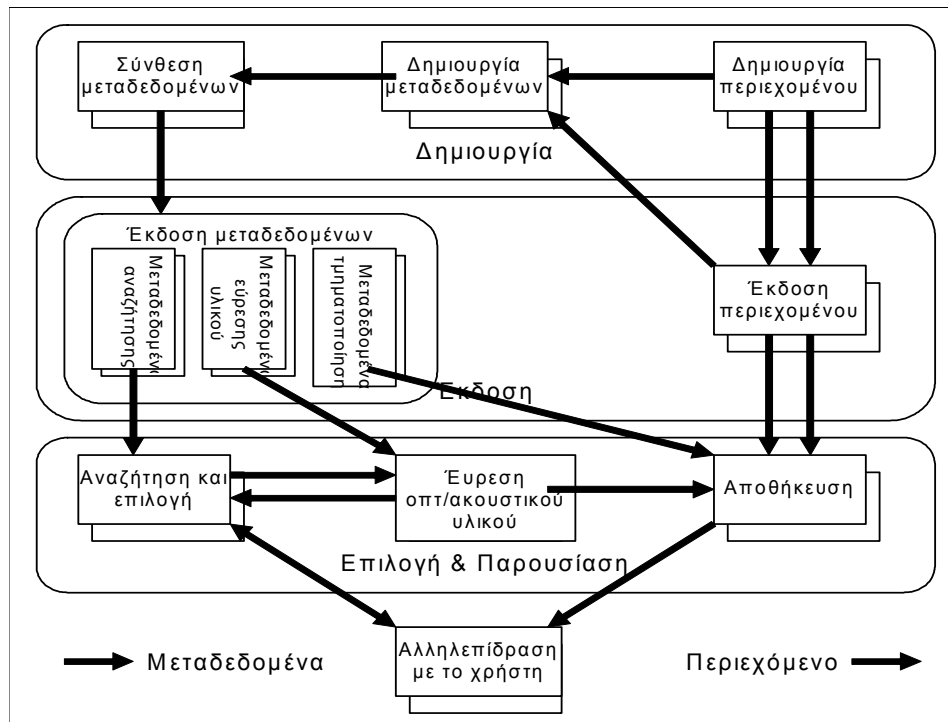
- Αναζήτηση και πλοήγηση -Search and Navigation- στο διαθέσιμο υλικό βάσει ποικίλων τρόπων όπως εικόνες, περιλήψεις κ.α.
- Εντοπισμό του περιεχομένου -Location Resolution- που έχει επιλέξει ο χρήστης να δει. Ο εντοπισμός γίνεται με τους Κωδικούς Αναφοράς στο Περιεχόμενο - Content Reference ID (CRID)- που χαρακτηρίζουν την ταυτότητα του αντικείμενου ανεξάρτητα από τις φυσικές παραμέτρους της πρόσβασης στο ίδιο το αντικείμενο. Άλλωστε κάθε πρόγραμμα χαρακτηρίζεται από έναν και μόνο CRID.
- Αλληλεπίδραση με το χρήστη -User Interaction: Ο χρήστης χρησιμοποιεί τη λειτουργικότητα ενός PVR μέσω κατάλληλων υποσυστημάτων αλληλεπίδρασης - user interfaces.
- Παρουσίαση του περιεχομένου -Content Presentation: Το PVR θα παρέχει εξελιγμένες δυνατότητες πρόσβασης στο αποθηκευμένο υλικό.
- Διαχείριση αποθηκευτικού χώρου -Local Storage Management: Ο χρήστης θα πρέπει να έχει τη δυνατότητα να επιλέγει ποια αντικείμενα θα παραμείνουν αποθηκευμένα στη συσκευή και ποια θα διαγραφούν ανάλογα με τις προτιμήσεις του.

Τα μεταδεδομένα στο TV-A

Στο μοντέλο του TV-Anytime τα μεταδεδομένα διακρίνονται σε τρεις κατηγορίες, ανάλογα με τον τρόπο δημιουργίας τους, αυτές είναι οι ακόλουθες :

- Μεταδεδομένα περιγραφής περιεχομένου - content description: γενικές πληροφορίες που δεν αλλάζουν ανεξάρτητα από τον τρόπο διάθεσης του περιεχομένου.
- Μεταδεδομένα περιγραφής στιγμιότυπων – instance description: πληροφορίες για το συγκεκριμένο τύπο διάθεσης του περιεχομένου.
- Μεταδεδομένα περιγραφής ιστορικού χρήσεως - usage history: πληροφορίες για τις κινήσεις του χρήστη, τις προτιμήσεις του και προσωπικές σημειώσεις.

Στο σχήμα που ακολουθεί φαίνονται οι σχέσεις μεταξύ των κατηγοριών μεταδεδομένων τόσο μεταξύ τους όσο και με το περιεχόμενο:



Σχήμα 5 : Κατηγορίες και πορεία των μεταδεδομένων μέσα στο TV-Anytime

Όπως γίνεται αντιληπτό από το σχήμα, ταυτόχρονα με τη δημιουργία του περιεχομένου, δημιουργούνται και τα μεταδεδομένα περιγραφής περιεχομένου, τα οποία συνδέονται και παρουσιάζονται μαζί με το ίδιο το περιεχόμενο, όπως για παράδειγμα οι ηθοποιοί μιας ταινίας. Σε αυτό το στάδιο τα μεταδεδομένα δεν είναι ενδεχομένως σε μορφή τέτοια ώστε να μπορούν να παρουσιαστούν στο χρήστη. Μόλις δημιουργηθεί το υλικό είναι έτοιμο προς έκδοση από τους παροχείς προγραμμάτων. Σε αυτό το σημείο ορίζονται μεταδεδομένα που αφορούν συγκεκριμένες μεταδόσεις του υλικού (π.χ. ώρα μετάδοσης), αλλά και συγκεκριμένα τμήματά του -segmentation metadata. Σε αυτό το στάδιο, τα μεταδεδομένα περιγραφής περιεχομένου συνδυάζονται με αυτά της περιγραφής της έκδοσης που δημιουργούνται τώρα, ώστε να είναι δυνατές η αναζήτηση και η επιλογή του υλικού. Μόλις επιλεγεί το υλικό, με τα μεταδεδομένα εύρεσης υλικού βρίσκεται η φυσική του θέση και προβάλλεται στο χρήστη. Στο τρίτο στάδιο, έχουμε τη δημιουργία των μεταδεδομένων ιστορικού χρήσης, από το ιστορικό του χρήστη με το υλικό, τα οποία και θα χρησιμοποιηθούν στην επόμενη διαδικασία αναζήτησης και επιλογής, έτσι για παράδειγμα αν ο χρήστης επιλέξει να δει ένα ντοκιμαντέρ για την εξερεύνηση του διαστήματος, στην επόμενη πλοήγησή του στο υλικό πρέπει να βρει ευκολότερα παρόμοιο υλικό).

Το TV-Anytime για να περιγράψει με σαφήνεια τη δομή των μεταδεδομένων αυτών χρησιμοποιεί την XML Schema της οποίας η περιγραφή προηγήθηκε.

Στην παρούσα εργασία, το ενδιαφέρον εστιάστηκε στα μεταδεδομένα περιγραφής περιεχομένου –και ειδικότερα στα μεταδεδομένα του μοντέλου κατάρτησης που περιγράφεται λεπτομερώς στο κεφάλαιο 4.

3.2.3.2 Το MPEG7

Το MPEG-7 είναι ένα πρότυπο μεταδεδομένων, δημιουργημένο από την επιτροπή Moving Picture Experts Group, για να καλύψει τις αυξανόμενες ανάγκες για μια αυστηρά ορισμένη περιγραφή οπτικοακουστικού περιεχομένου σε περιβάλλον πολυμέσων, με όλα τα πλεονεκτήματα που προσφέρει κάτι τέτοιο στην ταχύτερη ανάπτυξη συστημάτων ανάκτησης και πλοήγησης στο υλικό καθώς και τη δυνατότητα επικοινωνίας μεταξύ

διαφορετικών συστημάτων. Δεν έρχεται να αντικαταστήσει τα προηγούμενα πρότυπα για οπτικοακουστικό υλικό, όπως το MPEG-1, MPEG-2 και MPEG-4, αλλά να προσφέρει μία υψηλότερου επιπέδου περιγραφή με δεικτοδότηση προς αυτά. Για παράδειγμα, ίσως η περιγραφή ενός σχήματος σε MPEG-4 να είναι χρήσιμη και στο MPEG-7, όπως και ένα διάνυσμα κίνησης από τα MPEG-1 ή και MPEG-2.

Με τον όρο «περιγραφή οπτικοακουστικού περιεχομένου σε περιβάλλον πολυμέσων» αναφερόμαστε στην περιγραφή εικόνας, ήχου, λόγου, γραφικών, τρισδιάστατων μοντέλων, video, αλλά και την περιγραφή για το πως κάποια από τα παραπάνω συσχετίζονται μεταξύ τους για να παράγουν το τελικό αποτέλεσμα. Όλες αυτές οι περιγραφές δομούνται σε XML έγγραφα που συνοδεύουν και δεικτοδοτούν το υλικό και που, όπως προαναφέρθηκε, υπακούουν σε ένα σχήμα δομημένο με βάση το αντίστοιχο XML Schema.

Ιδιαίτερο ενδιαφέρον στα πλαίσια της εργασίας αποδίδεται στον τρόπο με τον οποίο το MPEG-7 περιγράφει τη σημασιολογική πληροφορία που υπάρχει στο οπτικοακουστικό υλικό. Με τον όρο «σημασιολογική πληροφορία» εννοούμε την πληροφορία που θα μας έδινε ένας άνθρωπος αν τον ρωτούσε κανείς τι υπάρχει σε κάποιο οπτικοακουστικό υλικό ή απλά την πληροφορία που έχει ένας οδηγός τηλεόρασης. Για παράδειγμα, για μία ταινία, θα μπορούσαμε να ενημερωθούμε για τα πρόσωπα, πράγματα και συμβάντα που παρουσιάζει, αλλά και τις σχέσεις μεταξύ τους και τις έννοιες και καταστάσεις που πηγάζουν μέσα από αυτά. Το πρόβλημα που προκύπτει είναι ότι κάθε άνθρωπος θα επέλεγε διαφορετική γλώσσα, σύνταξη και λεξιλόγιο, καθιστώντας αδύνατη την αποδοτική ανάκτηση βάσει σημασιολογικού περιεχομένου στην περίπτωση που συνδέονταν απλά ένα κείμενο με το οπτικοακουστικό αντικείμενο.

Έτσι, το MPEG-7 παρέχει δομές, ώστε η εισαγωγή και άρα και η ανάκτηση της πληροφορίας να αποκτήσει μια πιο ενιαία και αυστηρά καθορισμένη μορφή. Στην παρούσα εργασία το πρότυπο MPEG-7 αντιμετωπίζεται σαν αυτό πάνω στο οποίο στηρίχτηκε η ανάπτυξη του TV-Anytime προτύπου και ως εκ τούτου έχει δανειστεί τύπους και ιεραρχίες. Άλλωστε το TV-Anytime, όντας πιο εξειδικευμένο και μεταγενέστερο από το MPEG7, χρησιμοποιεί αρκετούς τύπους βασικών στοιχείων του (π.χ. media locators), ακολουθώντας ωστόσο τη δική του, εντελώς διαφορετική, δομή.

3.2.3.3 Το πρότυπο *Sharable Content Reference Model (SCORM)*

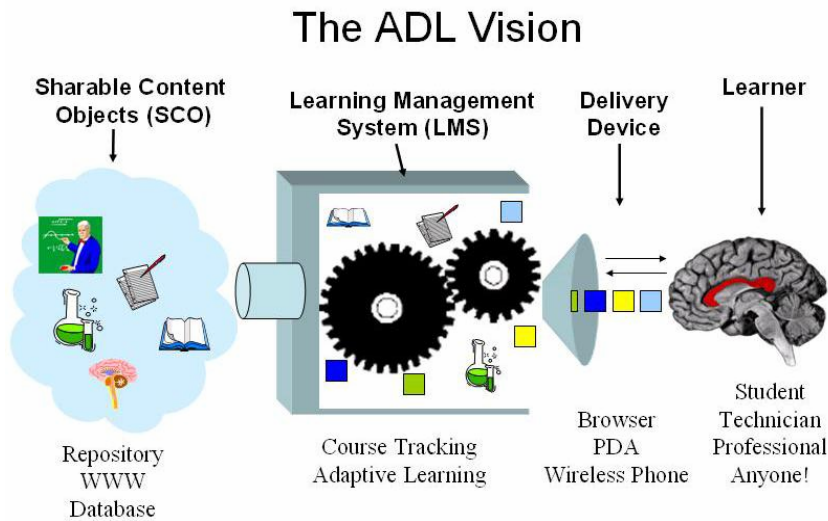
Γενικά

Το πρότυπο SCORM αναπτύσσεται στα πλαίσια του Advanced Distributed Learning (ADL), το οποίο είναι ένα πρόγραμμα που ξεκίνησε από το Υπουργείο Άμυνας των Η.Π.Α το 1997. Σκοπός του είναι να αναπτύξει μια παγκόσμια οικονομία εκπαίδευσης, παρέχοντας πρόσβαση σε υψηλής ποιότητας εκπαιδευτικό υλικό, το οποίο θα είναι εύκολα προσαρμόσιμο στις ανάγκες κάθε μαθητή και διαθέσιμο όποτε και οπουδήποτε αυτό απαιτείται (βλ. σχήμα). Ένα Learning Management System² (LMS), που θα μπορεί να προσαρμόζεται στον κάθε μαθητή, θα συναρμολογεί «έξυπνα» το εκπαιδευτικό υλικό σύμφωνα με τις ανάγκες και τις προτιμήσεις του. Για να πραγματοποιήσει το σκοπό του, το ADL συγκέντρωσε ανερχόμενες προδιαγραφές σχετικές με ηλεκτρονική μάθηση από μεγάλους οργανισμούς ανάπτυξης τεχνικών προτύπων - όπως η IMS Global Learning Consortium, Inc, η Aviation Industry CBT (Computer-Based Training) Committee (AICC), η Alliance of Remote Instructional Authoring & Distribution Networks for Europe (ARIADNE) και το Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE) Learning Technology Standards Committee (LTSC)- σε ένα μοναδικό μοντέλο, το Sharable Content Object Reference Model (SCORM).

Με απλά λόγια, το SCORM είναι ένα σύνολο προδιαγραφών για την ανάπτυξη, τη συσκευασία (packaging) και τη διανομή εκπαιδευτικού υλικού υψηλής ποιότητας όποτε και οπουδήποτε αυτό απαιτείται. Με τη χρήση του SCORM εξασφαλίζεται η επαναχρησιμοποίηση, η προσβασιμότητα και η ανθεκτικότητά του εκπαιδευτικού υλικού στις αλλαγές της τεχνολογίας, καθώς και η διαλειτουργικότητα μεταξύ συστημάτων ηλεκτρονικής μάθησης.

.

² Learning Management System (LMS) : Ένα LMS είναι α πακέτο λογισμικού το οποίο χρησιμοποιείται για να διαχειρίζεται ένα ή περισσότερα μαθήματα προς έναν ή περισσότερους μαθητές. Τυπικά ένα LMS είναι ένα σύστημα επί δικτυακής βάσης το οποίο επιτρέπει στους μαθητές να κάνουν πιστοποίηση αυθεντικότητας από μόνοι τους, να εγγράφονται σε μαθήματα, να ολοκληρώνουν μαθήματα καθώς και να λαμβάνουν αποτιμήσεις. Το LMS αποθηκεύει εγγραφές με την επίδοση του μαθητή και μπορεί να παρέχει αντίστοιχη πληροφορία αποτίμησης και στους εκπαιδευτές. Επιπλέον ένα μαθησιακό σύστημα διαχείρισης μπορεί να υποστηρίξει τις ακόλουθες λειτουργίες : διαχείριση τάξης, διαχείριση επάρκειας, διαχείριση γνώσεις , πιστοποίηση ή συμμόρφωση επιμόρφωσης, προσωποποίηση, καθοδήγηση, video συνδιάσκεψη, συνομιλία, και πίνακες συζητήσεων.



Σχήμα 6 : Ο σκοπός της ADL

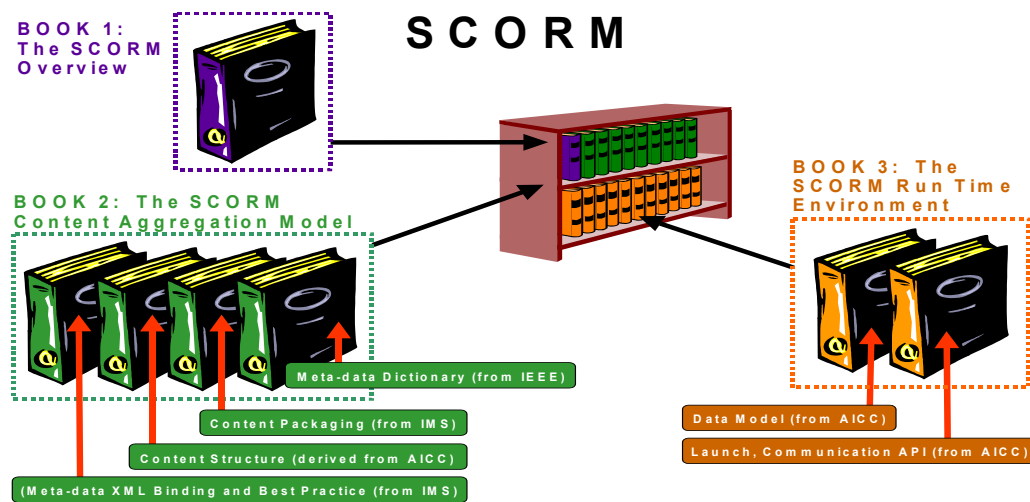
Τα παραπάνω συνοψίζονται στα ακόλουθα:

- Δυνατότητα ενός Web-based Learning Management System (LMS) να εκκινεί εκπαιδευτικό υλικό, το οποίο έχει δημιουργηθεί με τη χρησιμοποίηση εργαλείων που έχουν αναπτυχθεί από διαφορετικές εταιρίες, και να ανταλλάσσει δεδομένα με αυτό το υλικό.
- Δυνατότητα διαφορετικών Web-based LMS προϊόντων να εκκινούν το ίδιο εκπαιδευτικό υλικό και να ανταλλάσσουν δεδομένα με αυτό το υλικό κατά την εκτέλεση.
- Δυνατότητα πρόσβασης διάφορων Web-based LMS προϊόντων/περιβαλλόντων σε μια κοινή αποθήκη εκτελέσιμου εκπαιδευτικού υλικού και δυνατότητα εκκίνησης κάποιου υλικού.

Οργάνωση του SCORM

Όπως φαίνεται και στο ακόλουθο σχήμα, όλες οι προδιαγραφές και οι κατευθυντήριες γραμμές που περιέχονται ή αναφέρονται στο SCORM μπορούν να αποδοθούν σαν

διαφορετικά «βιβλία» συγκεντρωμένα σε μια αναπτυσσόμενη βιβλιοθήκη . Σχεδόν όλες οι προδιαγραφές και οι κατευθυντήριες γραμμές , έχουν προέρθει από άλλους οργανισμούς, όπως αναφέρθηκε και στην εισαγωγή. Αυτά τα τεχνικά «βιβλία» παρουσιάζονται οργανωμένα μέσα σε δύο θεματικές ενότητες : «Content Aggregation Model» και «Run-Time Environment».



Σχήμα 7 : Το πρότυπο SCORM ως συλλογή από τεχνικές προδιαγραφές

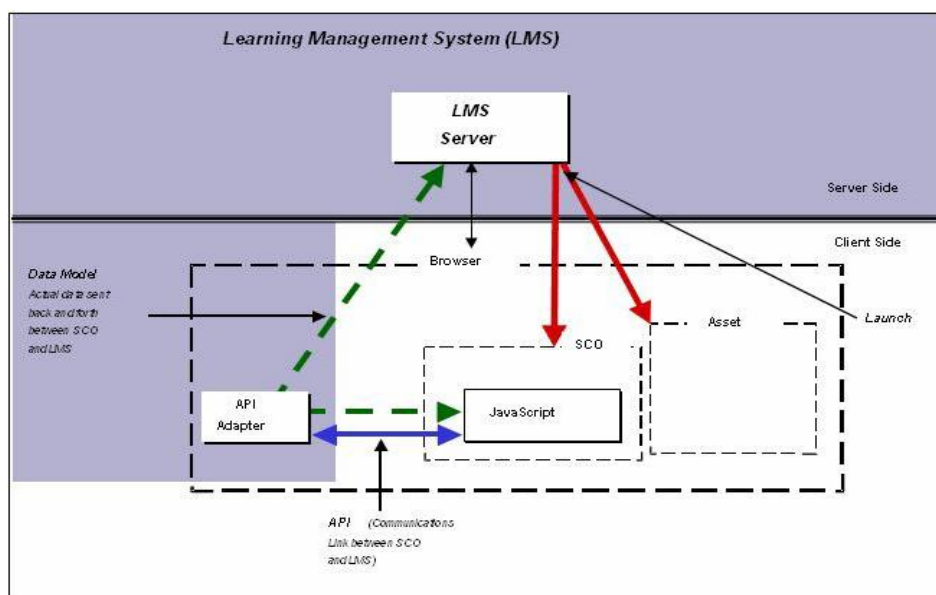
Από το σχήμα γίνεται αντιληπτό ότι στο SCORM το κάθε specification αντιμετωπίζεται σαν ένα ξεχωριστό «βιβλίο». Σε μελλοντικές εκδόσεις του SCORM ενδεχομένως να έχουν προστεθεί νέα «βιβλία» στη συλλογή του SCORM. Με γνώμονα την υφιστάμενη -v1.2- , το SCORM χωρίζεται σε τρία «βιβλία» , τα οποία και περιγράφονται στη συνέχεια.

- *Βιβλίο 1 – The SCORM Overview* : περιλαμβάνει μια γενική θεώρηση της πρωτοβουλίας της ADL –ADL initiative-, τη λογική του προτύπου SCORM καθώς και την περίληψη των τεχνικών προδιαγραφών και των κατευθυντήριων γραμμών που περιλαμβάνονται στις υπόλοιπες ενότητες.
- *Βιβλίο 2 – The SCORM Content Aggregation Model* : Σκοπός του SCORM Content Aggregation Model είναι να παρέχει έναν κοινό τρόπο για τη σύνθεση εκπαιδευτικού υλικού από αναζητήσιμες, επαναχρησιμοποιήσιμες,

διαμοιραζόμενες και διαλειτουργικές πηγές. Ακόμη, ορίζει πώς το εκπαιδευτικό υλικό μπορεί να ταυτοποιηθεί (identified) και να περιγραφεί, να ομαδοποιηθεί ως ένα μάθημα ή ως ένα μέρος μαθήματος και να μετακινηθεί μεταξύ συστημάτων που μπορεί να περιέχουν Learning Management Systems (LMS) και αποθήκες εκπαιδευτικού υλικού. Το SCORM Content Aggregation Model ορίζει τις τεχνικές μεθόδους για την πραγματοποίηση των παραπάνω διαδικασιών. Περιέχει προδιαγραφές για την ομαδοποίηση του εκπαιδευτικού υλικού και την περιγραφή του με μεταδεδομένα.

- *Βιβλίο3 – The SCORM Runtime Environment* : Το SCORM Run-time Environment παρέχει έναν τρόπο για την επίτευξη της διαλειτουργικότητας μεταξύ Sharable Content Object-based³ εκπαιδευτικού υλικού και Learning Management Systems. Σκοπός, δηλαδή, είναι η διαλειτουργικότητα του εκπαιδευτικού υλικού μεταξύ διάφορων LMSs, ανεξάρτητα από τα εργαλεία που έχουν χρησιμοποιηθεί για τη δημιουργία του. Για να είναι δυνατό αυτό, πρέπει να υπάρχει ένας κοινός τρόπος εκκίνησης του εκπαιδευτικού υλικού, ένας κοινός τρόπος επικοινωνίας του εκπαιδευτικού υλικού με ένα LMS και προκαθορισμένα στοιχεία δεδομένων (data elements), τα οποία ανταλλάσσονται μεταξύ ενός LMS και του εκπαιδευτικού υλικού κατά τη διάρκεια της εκτέλεσης του. Αυτός είναι, αντίστοιχα, ο ρόλος των τριών συστατικών του SCORM Run-time Environment: Launch, Application Program Interface (API) και Data Model.

³ Η έννοια του Sharable Content Object εξηγείται στο τρίτο κεφάλαιο.



Σχήμα 8 : Launch, API και Data Model, όπως αυτά χρησιμοποιούνται στο SCORM Run-Time Environment

Εν συνεχεία, ιδιαίτερη αναφορά πρέπει να γίνει στα πλεονεκτήματα που απορρέουν από την χρησιμοποίηση τεχνικών προτύπων SCORM στην ηλεκτρονική μάθηση. Αυτά τα πλεονεκτήματα συνοψίζονται σε πέντε κατηγορίες: Προσβασιμότητα (Accessibility), Διαλειτουργικότητα (Interoperability), Ανθεκτικότητα (Durability), Επαναχρησιμοποιησιμότητα (Reusability) και Προσαρμοστικότητα (Adaptability).

Στον πίνακα που ακολουθεί αναφέρονται αναλυτικά οι ιδιότητες αυτές, οι ορισμοί τους καθώς και αντίστοιχο παράδειγμα, με σκοπό την καλύτερη κατανόηση τους από τον αναγνώστη.

Αρχή του SCORM	Ορισμός	Παράδειγμα
Επαναχρησιμοποιησιμότητα (reusability)	Δυνατότητα ανάπτυξης του εκπαιδευτικού υλικού μία φορά, και η επαναχρησιμοποίησή του πολλές	Το περιεχόμενο που αναπτύσσεται από μια εταιρία προκειμένου να επιμορφώσει τους υπαλλήλους της, ώστε να

	φορές για την επίτευξη διαφορετικών εκπαιδευτικών στόχων.	ανταποκρίνονται στην έκχυση του πετρελαίου, μπορεί να επαναχρησιμοποιηθεί από την πυροσβεστική υπηρεσία σαν μέρος ενός επιμορφωτικού προγράμματος που αφορά τα επικίνδυνα υλικά.
Διαλειτουργικότητα (interoperability)	Δυνατότητα χρησιμοποίησης εκπαιδευτικών συστατικών (instructional components), που έχουν αναπτυχθεί σε μία τοποθεσία με χρήση συγκεκριμένων εργαλείων ή πλατφόρμας, από μία άλλη τοποθεσία με διαφορετικά εργαλεία ή πλατφόρμα. Απλούστερα, η διαλειτουργικότητα έχει να κάνει με την ανεξαρτησία του εκπαιδευτικού υλικού από τα διάφορα εργαλεία ή πλατφόρμες.	Το περιεχόμενο το οποίο αναπτύσσεται σε ένα εξουσιοδοτημένο σύστημα, όπου η πλατφόρμα διάδοσης του είναι ένα CD πάνω σε Macintosh PC (μη συνδεδεμένο στο δίκτυο), μπορεί εξίσου να λειτουργήσει και πάνω στο δίκτυο ενός PC που χρησιμοποιεί εξίσου Internet Explorer και Netscape
Ανθεκτικότητα (Durability)	Δυνατότητα του εκπαιδευτικού υλικού, καθώς και των εκπαιδευτικών συστημάτων να «αντέχουν» στις αλλαγές της τεχνολογίας, χωρίς επανασχεδιασμό, επαναδιαμόρφωση ή επαναπρογραμματισμό.	Ο εικονιζόμενος ενός λειτουργικού συστήματος από Windows NT σε Windows 2000 δεν έχει καμία επίδραση στην μεταβίβαση του μαθησιακού υλικού προς το μαθητή.
Προσβασιμότητα (Accessibility)	Δυνατότητα πρόσβασης στο εκπαιδευτικό υλικό από κάποια τοποθεσία και η διανομή του σε πολλές άλλες τοποθεσίες. Με απλά λόγια, η δυνατότητα πρόσβασης στο εκπαιδευτικό υλικό οπουδήποτε, απ' οπουδήποτε.	Ένα στέλεχος διεύθυνσης (manager) μπορεί να διεξάγει μια online έρευνα για επιμόρφωση πάνω σε (γενετήσιες) καταπονήσεις και καθορισμό των κατάλληλων υλικών για συγκεκριμένες εκπαιδευτικές ανάγκες, βασισμένες σε πληροφορίες που παρέχονται από τα

		μεταδεδομένα του περιεχομένου.
--	--	--------------------------------

Πίνακας 1 : Αρχές και Ορισμοί στο SCORM

SCORM Content Aggregation Model

Το SCORM Content Aggregation Model περιγράφει τον τρόπο με τον οποίο οι σχεδιαστές εκπαιδευτικού υλικού πρέπει να ομαδοποιούν τους εκπαιδευτικούς πόρους (learning resources) με σκοπό τη διανομή μιας εκπαιδευτικής εμπειρίας (learning experience). Ένας εκπαιδευτικός πόρος είναι οποιαδήποτε αναπαράσταση της πληροφορίας που χρησιμοποιείται σε μια εκπαιδευτική εμπειρία. Οι εκπαιδευτικές εμπειρίες αποτελούνται από ενέργειες (activities) που υποστηρίζονται από ηλεκτρονικούς ή μη ηλεκτρονικούς πόρους. Μία ενέργεια που έχει να κάνει με τη δημιουργία και τη διανομή εκπαιδευτικών εμπειριών περιλαμβάνει τη δημιουργία, την αναζήτηση και τη συγκέντρωση ή ομαδοποίηση απλών πόρων σε άλλους πιο σύνθετους εκπαιδευτικούς πόρους και την οργάνωσή τους σε μία προκαθορισμένη ακολουθία διανομής. Αυτό περιγράφεται από το SCORM Content Aggregation Model το οποίο αποτελείται από τα εξής μέρη:

- Το μοντέλο του υλικού (Content Model) : Ονοματολογία που ορίζει τα μέρη που συνθέτουν το υλικό μιας εκπαιδευτικής εμπειρίας.
- Μεταδεδομένα (Meta – data) : Ένας μηχανισμός για την περιγραφή του μοντέλου του υλικού.
- Συσκευασία του υλικού (Content Packaging) : Ορίζει μια αναπαράσταση για την επιθυμητή παρουσίαση μιας εκπαιδευτικής εμπειρίας (Content Structure) και τον τρόπο με τον οποίο πρέπει να συσκευαστούν οι εκπαιδευτικοί πόροι για μεταφορά μεταξύ διαφορετικών εκπαιδευτικών περιβαλλόντων (Content Packaging).

Εκτενέστερη πρόκειται να είναι η περιγραφή των παραπάνω στο Κεφάλαιο 5, το οποίο θα δώσει στον αναγνώστη μια πληρέστερη εικόνα για το μοντέλο SCORM και ειδικότερα για τα μεταδεδομένα του.

3.3 Περίληψη

Το παρόν κεφάλαιο αποτελεί ουσιαστικά μια εισαγωγική αναφορά ως προς τις κύριες έννοιες (τεχνολογίες και πρότυπα) που θα ακολουθήσουν και θα αποτελέσουν αντικείμενο συζήτησης στην παρούσα εργασία. Εν περιλήψει, περιγράφηκαν η XML (XML έγγραφα, XML schema, XML data binding) και τα πρότυπα TV-Anytime, MPEG-7 και το SCORM. Στα επόμενα κεφάλαια το ενδιαφέρον θα εστιαστεί στα δύο πρότυπα TV-Anytime και SCORM και ιδιαίτερα σε εκείνα τα σημεία που θεωρήθηκαν κρίσιμα για την αποπεράτωση της εργασίας.

ΜΟΝΤΕΛΟ ΚΑΤΑΤΜΗΣΗΣ

4.1 Εισαγωγή

Στο κεφάλαιο αυτό πρόκειται να αναφερθούμε στο μοντέλο κατάτμησης –Segmentation Model- σύμφωνα με το πρότυπο TV-Anytime. Η μελέτη αυτού του μοντέλου σε συνδυασμό με την αντίστοιχη μελέτη του SCORM που θα γίνει στο επόμενο κεφάλαιο, θα μας βοηθήσει στη σύγκριση και τελικά στην ενοποίηση των δύο αυτών προτύπων.

4.2 Μοντέλο Κατάτμησης –Segmentation Model- του TV-Anytime

4.2.1 Μεταδεδομένα Κατάτμησης – Segmentation Metadata

Μια γενικότερη αναφορά στα μεταδεδομένα, έτσι όπως περιγράφονται στο μοντέλο TVA, έγινε πρωτύτερα στο εισαγωγικό 3^ο κεφάλαιο. Εξάλλου αναφέρθηκε ότι εξ' αυτών, αντικείμενο μελέτης μας πρόκειται να είναι τα μεταδεδομένα περιγραφής περιεχομένου και συγκεκριμένα τα μεταδεδομένα κατάτμησης. Αυτά ακριβώς τα μεταδεδομένα πρόκειται να αναλυθούν στη συνέχεια.

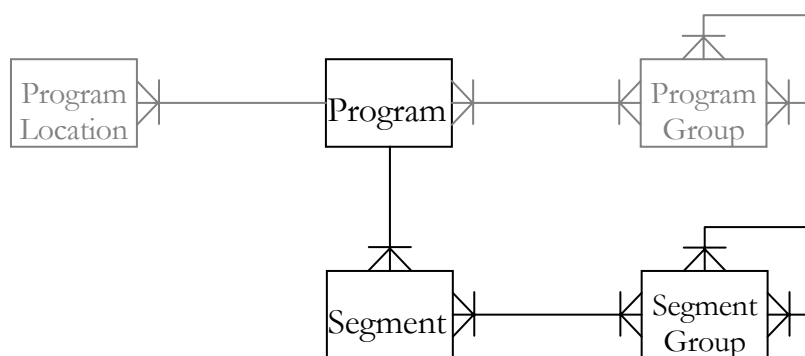
Η κατάτμηση αναφέρεται στην ικανότητα να οριστούν, να προσπελαστούν και να διαχειριστούν προσωρινά διαστήματα (π.χ. τμήμα κατατμημένου προγράμματος – segment) μιας οπτικοακουστικής ακολουθίας. Άλλωστε με το να συσχετίζονται μεταδεδομένα με τα κατατμημένα κομμάτια καθώς και τις ομάδες των κατατμημένων κομματιών –segment groups- , αυτό συνεπάγεται με τη δυνατότητα επαναδόμησης και επαναδιάθεσης μιας οπτικοακουστικής ακολουθίας εισόδου, δημιουργώντας έτσι εναλλακτικές μορφές πλοήγησης και χρήσης . Αυτά τα μεταδεδομένα μπορούν να παρέχονται είτε από τους παροχείς υπηρεσιών –service provider- είτε από τους εκπομπείς προγραμμάτων -broadcasters- , σαν πρόσθετο χαρακτηριστικό ή/και σαν

προερχόμενα από τους ίδιους τους θεατές. Έτσι για παράδειγμα μπορούμε να έχουμε εφαρμογές που να επαναδιαθέτουν υλικό για εκπαιδευτικούς σκοπούς, όπου και είναι το αντικείμενο μελέτης της παρούσας εργασίας.

4.2.2 Ορισμοί και Απαιτήσεις

Σε αυτήν την ενότητα θα δώσουμε μια γενική περιγραφή του μοντέλου κατάτμησης σύμφωνα με το TVA πρότυπο, δίνοντας τους βασικούς ορισμούς και τις απαιτήσεις για τις κοινές εφαρμογές.

Παρακάτω δίνεται ένα διάγραμμα οντοτήτων-σχέσεων των επιμέρους στοιχείων ενός (κατατμημένου) προγράμματος. Οι ιδιότητες και οι σχέσεις μεταξύ των παρουσιάζονται στη συνέχεια σε λεπτομέρεια.



Σχήμα 9 : Γράφος οντοτήτων σχέσεων για τα αντικείμενα που σχετίζονται με το μοντέλο κατάτμησης του TVA

Ορισμοί οντοτήτων

Program: Αναπαριστά ένα συνεχές τηλεοπτικό πρόγραμμα το οποίο προσδιορίζεται μοναδικά από ένα μοναδικό αναγνωριστικό (CRID).

Program Group: Αναπαριστά μια συλλογή από programs. Program Groups μπορούν επίσης να περιέχουν άλλες ομάδες προγραμμάτων.

Program Location: Αναπαριστά τη φυσική τοποθεσία στην οποία είναι διαθέσιμο ένα program. Ένα program ωστόσο, μπορεί να είναι διαθέσιμο σε πολλαπλά program locations .

Segment: Αναπαριστά ένα συνεχές κομμάτι (fragment) ενός program. Κάθε segment μπορεί να ανήκει σε μόνο ένα program , αλλά μπορεί να είναι μέλος πολλαπλών segment groups.

Segment Group: Αναπαριστά μια συλλογή από segments τα οποία έχουν συγκεντρωθεί μαζί για κάποιο συγκεκριμένο σκοπό ή λόγω μιας κοινής ιδιότητάς τους. Ένα segment group μπορεί να περιέχει segments είτε άλλα segment groups, αλλά όχι και τα δύο.

Ορισμοί σχέσεων

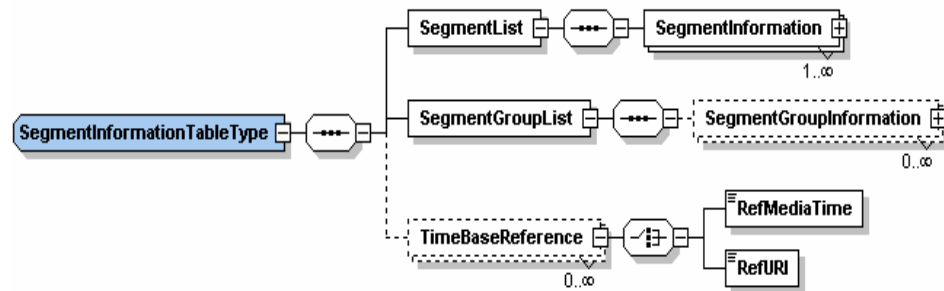
Program-to-Segment: Ένα segment είναι μέρος ενός μόνο προγράμματος, το οποίο προσδιορίζεται από το μοναδικό αναγνωριστικό του (CRID). Ένα program μπορεί να περιέχει πολλαπλά segments.

Segment-to-Segment Group: Ένα segment μπορεί να ανήκει σε κανένα ή περισσότερα segment groups. Ένα segment group μπορεί να περιέχει κανένα ή περισσότερα segments.

Segment Group-to-Segment Group: Ένα segment group μπορεί να ανήκει σε κανένα ή περισσότερα segment groups, και μπορεί να περιέχει κανένα ή περισσότερα segment groups. Ένα Segment Group μπορεί να περιέχει είτε segments, είτε άλλα segment groups, αλλά ποτέ και τα δύο.

Εν συνεχεία, θα επιχειρηθεί μια επισκόπηση των μεταδεδομένων του TVA που αναφέρονται στο μοντέλο κατάτμησης.

SegmentInformationTable



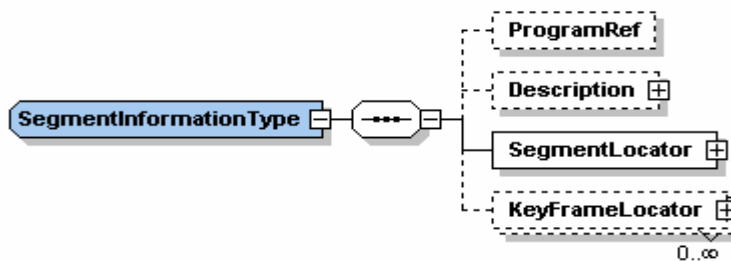
Το SegmentInformationTable είναι η δομή η οποία χρησιμοποιείται για να κρατάει όλα τα μεταδεδομένα κατάτμησης . Τα στοιχεία που περιέχει φαίνονται στον παρακάτω πίνακα :

SegmentList	Ορίζει τη λίστα των segments που περιέχει ο SegmentInformationTable . Η λίστα αυτή μπορεί να περιέχει 1 ή περισσότερα segments.
SegmentGroupList	Ορίζει τη λίστα των segment groups που περιέχει ο SegmentInformationTable . Η λίστα αυτή μπορεί να περιέχει 0 ή περισσότερα segment groups.
TimeBaseReference	Ορίζει την βάση αναφοράς για το χρόνο για την παρούσα περιγραφή. Πολλαπλές βάσεις αναφοράς μπορούν να προσδιοριστούν για έναν SegmentInformationTable . Αν στην παρούσα περιγραφή δεν υπάρχει καμία βάση αναφοράς για το χρόνο , τότε βάση αναφοράς θεωρείται η αρχή του προγράμματος στο οποίο γίνεται η κατάτμηση.
RefMediaTime	Προσδιορίζει τη βάση αναφοράς για το χρόνο χρησιμοποιώντας ένα αντικείμενο του MPEG-7 τύπου mediaTimePointType.
RefURI	Προσδιορίζει τη βάση αναφοράς για το χρόνο χρησιμοποιώντας ένα αντικείμενο του τύπου anyURI.
timeUnit	Προσδιορίζει τη μονάδα χρόνου που χρησιμοποιείται για τον προσδιορισμό των χρονικών σημείων και της διάρκειας μέσα

	στο πρόγραμμα στο οποίο γίνεται η κατάτμηση. Η default μονάδα χρόνου είναι τα χιλιοστά του δευτερολέπτου (milliseconds).
Version	Είναι ο αριθμός της έκδοσης του segment information table (προαιρετικό)

Πίνακας 2 : Πίνακας στοιχείων της δομής SegmentInformationTable

SegmentInformation



Το SegmentInformation είναι η δομή που χρησιμοποιείται για να ορίσει ένα segment .

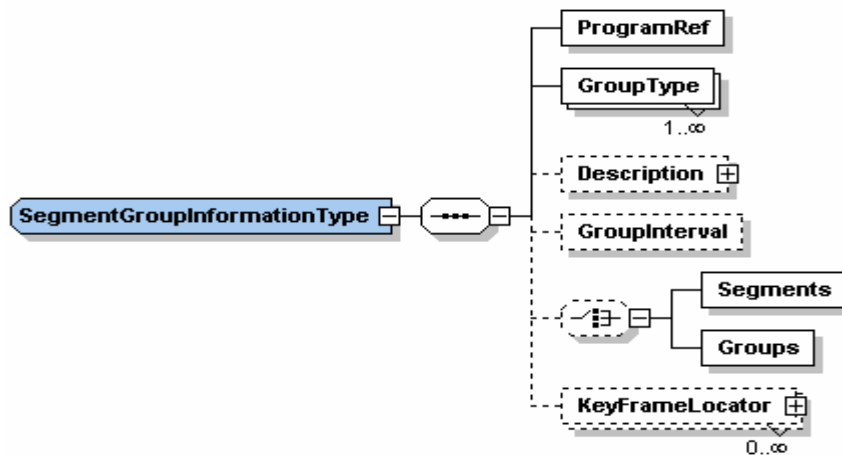
Τα στοιχεία που περιέχει φαίνονται στον παρακάτω πίνακα:

ProgramRef	Προσδιορίζει το πρόγραμμα στο οποίο ανήκει το segment (ουσιαστικά πρόκειται για το μοναδικό αναγνωριστικό του προγράμματος (CRID)).
Description	Ορίζει την περιγραφή του περιεχομένου του segment (θα εξεταστεί αναλυτικότερα παρακάτω). Ένα segment μπορεί να έχει 0 ή περισσότερες περιγραφές.
SegmentLocator	Προσδιορίζει χρονικά το segment μέσα σε ένα πρόγραμμα χρησιμοποιώντας τον χρόνο αρχής του segment και τη διάρκεια του (προαιρετικό) μέσω ενός αντικειμένου του MPEG-7 τύπου MediaTimeType. Αν η διάρκεια δεν καθορίζεται, τότε το segment τελειώνει στο τέλος του προγράμματος.
KeyFrameLocator	Προσδιορίζει ένα στιγμιότυπο (key frame) του segment μέσα σε ένα πρόγραμμα χρησιμοποιώντας το χρονικό σημείο του

	στιγμιότυπου μέσω ενός αντικειμένου του MPEG-7 τύπου <code>MediaTimeType</code> . Επειδή πρόκειται για χρονικό σημείο και μόνο τα στοιχεία <code>MediaDuration</code> και <code>MediaIncrDuration</code> του MPEG-7 τύπου <code>MediaTimeType</code> δεν πρέπει να χρησιμοποιηθούν. Ένα segment μπορεί να έχει 0 ή περισσότερα key frames.
SegmentId	Είναι το μοναδικό αναγνωριστικό του segment.
Version	Είναι ο αριθμός της έκδοσης του segment (προαιρετικό)

Πίνακας 3 : Πίνακας στοιχείων της δομής
SegmentInformation

SegmentGroupInformation



Το `SegmentGroupInformation` είναι η δομή που χρησιμοποιείται για να ορίσει ένα segment group . Τα στοιχεία που περιέχει φαίνονται στον παρακάτω πίνακα:

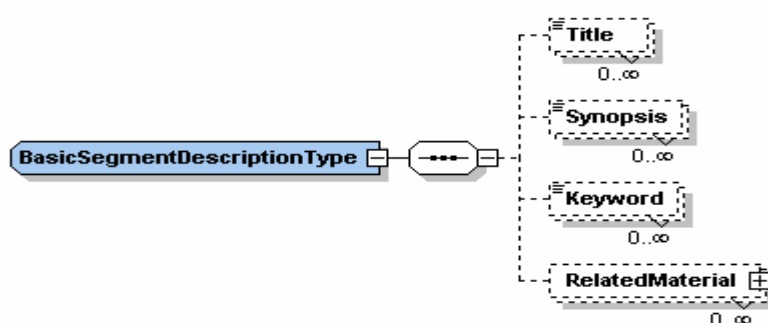
ProgramRef	Προσδιορίζει το πρόγραμμα στο οποίο ανήκει το segment group(ουσιαστικά πρόκειται για το μοναδικό αναγνωριστικό του προγράμματος (CRID)).
GroupType	Ορίζει τον τύπο του segment group (θα εξεταστεί αναλυτικότερα παρακάτω).

Description	Ορίζει την περιγραφή του περιεχομένου του segment group (θα εξεταστεί αναλυτικότερα παρακάτω). Ένα segment group μπορεί να έχει 0 ή περισσότερες περιγραφές.
GroupInterval	Αναφέρεται σε ένα segment το οποίο ορίζει το χρονικό εύρος του segment group (προαιρετικό). Έχει έννοια μόνο όταν το segment group περιέχει segments και πρόκειται για ένα segment το οποίο έχει αρχικό χρόνο τον αρχικό χρόνο του πρώτου χρονικά segment του segment group και τελικό χρόνο τον τελικό χρόνο του τελευταίου χρονικά segment του segment group.
Segments	Προσδιορίζει τα segments που αποτελούν μέρος του segment group παρέχοντας μια λίστα των αναγνωριστικών (segmentIds) των segments που ανήκουν στο segment group(προαιρετικό). Η σειρά μέσα σε αυτή τη λίστα καθορίζει τη χρονική σειρά αναπαραγωγής (playback) των segments μέσα στο segment group.
Groups	Προσδιορίζει τα groups που αποτελούν μέρος του segment group παρέχοντας μια λίστα των αναγνωριστικών (groupIds) των segment groups που ανήκουν στο segment group(προαιρετικό). Η σειρά μέσα σε αυτή τη λίστα καθορίζει τη σειρά των segment groups μέσα στο segment group.
KeyFrameLocator	Προσδιορίζει ένα στιγμιότυπο (key frame) του segment group μέσα σε ένα πρόγραμμα χρησιμοποιώντας το χρονικό σημείο του στιγμιότυπου μέσω ενός αντικειμένου του MPEG-7 τύπου MediaTimeType. Επειδή πρόκειται για χρονικό σημείο και μόνο τα στοιχεία MediaDuration και MediaIncrDuration του MPEG-7 τύπου MediaTimeType δεν πρέπει να χρησιμοποιηθούν. Ένα segment group μπορεί να έχει 0 ή περισσότερα key frames.
groupId	Είναι το μοναδικό αναγνωριστικό του segment group.
Ordered	Προσδιορίζει αν το segment group περιέχει μια ταξινομημένη λίστα, δηλαδή αν η σειρά των segments ή των segment groups αυτού του segment group έχει σημασιολογική σημασία (προαιρετικό).
numberOfSegments	Είναι ο αριθμός των segments που περιέχει το segment group (προαιρετικό). Έχει έννοια μόνο όταν το segment group περιέχει segments γιατί

προσδιορίζει τον αριθμό των segments που είναι απευθείας μέλη του segment group.

Πίνακας 4 : Πίνακας στοιχείων του SegmentGroupInformation

BasicSegmentDescription



Το BasicSegmentDescription είναι η δομή που χρησιμοποιείται για να ορίσει τις περιγραφικές ιδιότητες ενός segment ή ενός segment group . Τα στοιχεία που περιέχει φαίνονται στον παρακάτω πίνακα:

Title	Είναι ο τίτλος του segment ή segment group (προαιρετικό). Το segment ή segment group μπορεί να έχει πολλούς τίτλους αν χρειαστεί (π.χ. σε διαφορετικές γλώσσες) . Ο τίτλος είναι του τύπου TitleType όπως ορίζεται στο MPEG-7 και είναι ουσιαστικά ένα αλφαριθμητικό (string) με χαρακτηριστικά (attributes) τη γλώσσα και τον τύπο του τίτλου (θα εξεταστεί αναλυτικότερα παρακάτω).
Synopsis	Είναι η σύνοψη ή μια περιγραφή μέσω κειμένου του segment ή segment group (προαιρετικό) . Το segment ή segment group μπορεί να έχει πολλές συνόψεις αν χρειαστεί (π.χ. σε διαφορετικές γλώσσες) . Η σύνοψη είναι του τύπου SynopsisType όπως ορίζεται στο TVA standard και είναι ουσιαστικά ένα αλφαριθμητικό (string) με γνωρίσματα (attributes) τη γλώσσα και το μήκος της σύνοψης (θα εξεταστεί αναλυτικότερα παρακάτω).
Keywords	Είναι μια λίστα από λέξεις-κλειδιά (keywords) που σχετίζονται με το segment ή segment group

	(προαιρετικό). Το segment ή segment group μπορεί να έχει πολλές λέξεις-κλειδιά αν χρειαστεί (π.χ. σε διαφορετικές γλώσσες). Οι λέξεις-κλειδιά είναι του τύπου KeywordAnnotationType, όπως ορίζεται στο MPEG-7 και είναι ουσιαστικά μια λίστα από αλφαριθμητικά (string) .
RelatedMaterial	Είναι ένας σύνδεσμος (link) με εξωτερικό υλικό το οποίο σχετίζεται το segment ή segment group (προαιρετικό). Το segment ή segment group μπορεί να έχει πολλούς συνδέσμους.

Πίνακας 5 : Πίνακας στοιχείων του BasicSegmentDescription

Type of TitleType

Οι τιμές που μπορεί να πάρει ο τύπος ενός τίτλου , όπως ορίζονται στο MPEG-7 φαίνονται στον παρακάτω πίνακα:

Main	Ο τίτλος είναι ο βασικός τίτλος που δίνεται από το δημιουργό (creator) . Είναι ο προεπιλεγμένος τύπος για κάθε τίτλο.
Secondary	Ο τίτλος είναι ο δευτερεύον τίτλος που δίνεται από το δημιουργό (creator) .
Alternative	Ο τίτλος είναι ένας εναλλακτικός που δίνεται από το δημιουργό (creator) .
Original	Ο τίτλος είναι ο πρωτότυπος τίτλος που δίνεται από το δημιουργό (creator) .
Popular	Ο τίτλος είναι ένας δημοφιλής τίτλος που δίνεται από το κοινό και τα μέσα (media) .
opusNumber	Ο τίτλος αντιστοιχεί στον opus αριθμό.
songTitle	Ο τίτλος αντιστοιχεί σε ένα τραγούδι.
albumTitle	Ο τίτλος αντιστοιχεί σε ένα άλμπουμ.
seriesTitle	Ο τίτλος αντιστοιχεί σε μια σειρά.
episodeTitle	Ο τίτλος αντιστοιχεί σε ένα επεισόδιο σειράς .

Πίνακας 6 : Πίνακας τιμών του TitleType

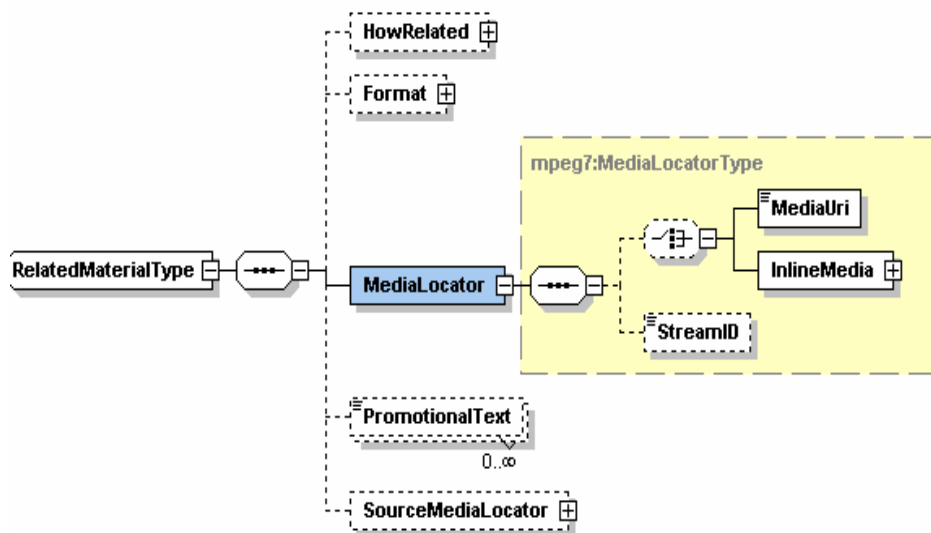
Length of SynopsisType

Οι τιμές που μπορεί να πάρει το μήκος μιας σύνοψης , όπως ορίζονται στο TVA standard , φαίνονται στον παρακάτω πίνακα:

Short	Το μήκος της σύνοψης δεν υπερβαίνει τους 90 χαρακτήρες.
Medium	Το μήκος της σύνοψης δεν υπερβαίνει τους 180 χαρακτήρες .
Long	Το μήκος της σύνοψης δεν υπερβαίνει τους 1200 χαρακτήρες .

Πίνακας 7 : Πίνακας πιθανών τιμών του Length της δομής SynopsisType

RelatedMaterial



Ουσιαστικά πρόκειται για κάποιο σχετικό υλικό με το segment ή το segment group . Το HowRelated καθορίζει τη φύση της σχέσης μεταξύ του περιγραφόμενου οπτικοακουστικού υλικού και του συσχετιζόμενου πόρου. Το format είναι ο τύπος του αρχείου του σχετικού υλικού, ενώ το MediaLocator είναι η τοποθεσία αυτού του υλικού , η οποία καθορίζεται από το MediaUri ή το InlineMedia και έχει και το StreamID που καθορίζει μοναδικά ένα ξεχωριστό stream που περιέχεται μέσα στα δεδομένα του

σχετικού υλικού . Το InlineMedia δηλώνει ότι το σχετικό υλικό έχει κωδικοποιηθεί σε αλφαριθμητικό με base-16 ή base-64 format (Περισσότερες λεπτομέρειες υπάρχουν στην περιγραφή του MPEG-7). Το δε PromotionalText παρέχει πληροφορία προβολής σχετικά με συνδέσμους που δίνουν επιπλέον πληροφόρηση. Τέλος το SourceMediaLocator, είναι προαιρετικό και καθορίζει τη θέση του δεδομένου υλικού, με το οποίο σχετίζεται η περιγραφή.

Περισσότερες λεπτομέρειες για το μοντέλο κατάτμησης και τα μεταδεδομένα που το περιγράφουν είναι διαθέσιμα στο Specification Series: S-3 on Metadata, PartA καθώς και στον δικτυακό τόπο του TV-Anytime Forum.

4.3 Περίληψη

Ενχέιρημα του κεφαλαίου αυτού, αποτέλεσε η λεπτομερής προσέγγιση και παρουσίαση του μοντέλου κατάτμησης όπως αυτό περιγράφεται στο TV-Anytime πρότυπο. Το μοντέλο κατάτμησης άλλωστε, αποτελεί κρίσιμο σημείο για την αντιστοίχιση των δύο προτύπων που θα περιγραφεί στο κεφάλαιο 7. Ακολουθεί η αντίστοιχη λεπτομερής περιγραφή των σημείων εκείνων του προτύπου SCORM, όπου εστιάστηκε το ενδιαφέρον της μελέτης.

Κ ε φ α λ α ι ο 5

ΤΟ SCORM ΜΟΝΤΕΛΟ ΟΜΑΔΟΠΟΙΗΣΗΣ ΥΛΙΚΟΥ – CONTENT
AGGREGATION MODEL

5.1 Εισαγωγή

Σκοπός του εν λόγω κεφαλαίου είναι να μελετηθεί σε μεγαλύτερο εύρος το SCORM μοντέλο ομαδοποίησης υλικού –content aggregation model - που αναφέρθηκε στο εισαγωγικό 3^ο κεφάλαιο. Εν συνεχεία, επιχειρείται μια διεξοδική παρουσίαση των μεταδεδομένων του SCORM, προκειμένου να κατανοήσει ο αναγνώστης την εννοιολογική υπόσταση αυτών.

5.2 SCORM Content Aggregation Model

Το SCORM Content Aggregation Model περιγράφει τον τρόπο με τον οποίο οι σχεδιαστές εκπαιδευτικού υλικού πρέπει να ομαδοποιούν τους εκπαιδευτικούς πόρους - learning resources- με σκοπό τη διανομή μιας εκπαιδευτικής εμπειρίας -learning experience. Ένας εκπαιδευτικός πόρος είναι οποιαδήποτε αναπαράσταση της πληροφορίας που χρησιμοποιείται σε μια εκπαιδευτική εμπειρία. Οι εκπαιδευτικές εμπειρίες αποτελούνται από ενέργειες –activities- που υποστηρίζονται από ηλεκτρονικούς ή μη ηλεκτρονικούς πόρους. Μία ενέργεια που έχει να κάνει με τη δημιουργία και τη διανομή εκπαιδευτικών εμπειριών περιλαμβάνει τη δημιουργία, την αναζήτηση και τη συγκέντρωση ή ομαδοποίηση απλών πόρων σε άλλους πιο σύνθετους εκπαιδευτικούς πόρους και την οργάνωσή τους σε μία προκαθορισμένη ακολουθία διανομής. Το SCORM Content Aggregation Model υποστηρίζει αυτή την αλληλουχία των πράξεων και απαρτίζεται από τα ακόλουθα:

Μοντέλο Υλικού – Content Model : Ορισμοί που καθορίζουν τα επιμέρους συστατικά στοιχεία μιας εκπαιδευτικής εμπειρίας.

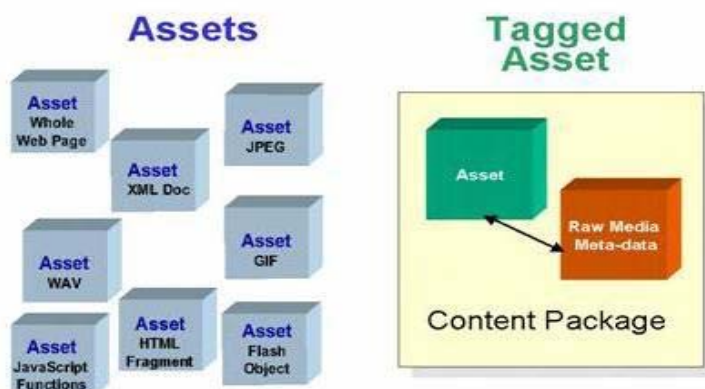
- Μεταδεδομένα – Metadata : Ένας μηχανισμός για περιγραφή συγκεκριμένων περιπτώσεων των επιμέρους στοιχείων του μοντέλου υλικού.
- Συσκευασία Υλικού – Content Packaging : Καθορίζει το πώς αναπαριστάται η προτεινόμενη συμπεριφορά μιας εκπαιδευτικής εμπειρίας (Δομή Υλικού – Content Structure) καθώς και το πώς οι εκπαιδευτική πόροι δημιουργούν ένα πακέτο για δράση μεταξύ διαφορετικών περιβαλλόντων (Πακετάρισμα Υλικού – Content Packaging) .

5.2.1 SCORM Content Model

Το SCORM Content Model περιγράφει τα επιμέρους στοιχεία του SCORM, τα οποία στο σύνολο τους χτίζουν μια εκπαιδευτική εμπειρία από επαναχρησιμοποιήσιμους εκπαιδευτικούς πόρους. Όλα τα επιμέρους στοιχεία θεωρούνται ως εξειδικεύσεις των αντίστοιχων εκπαιδευτικών πόρων. Τα δε στοιχεία τα οποία συνιστούν το SCORM μοντέλο υλικού είναι τα ακόλουθα : Assets, Sharable Content Objects (SCO) και Content Aggregation.

5.2.1.1 Assets

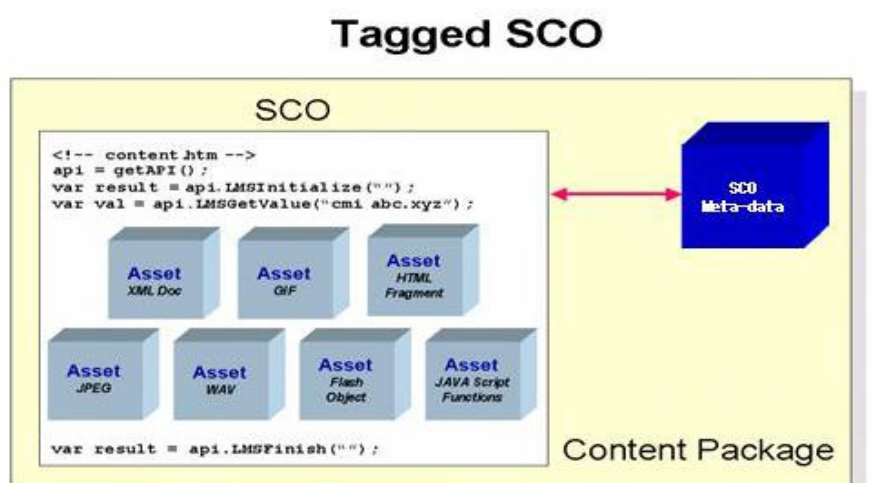
Το μαθησιακό υλικό στη πιο βασική του μορφή συντίθεται από Assets τα οποία είναι ηλεκτρονικές αναπαραστάσεις μέσων (media), κειμένου, ήχου, σελίδων δικτύου, καθορισμένων αντικειμένων ή άλλων κομματιών πληροφορίας τα οποία μπορούν να παραδοθούν σε ένα δικτυακό πελάτη –web client. Ένα Asset μπορεί να περιγραφεί με τη βοήθεια των Asset μεταδεδομένων, τα οποία επιτρέπουν την ανίχνευση και ανεύρεση μέσα από άμεσα συνδεδεμένες –online- «αποθήκες», με αποτέλεσμα να επαυξάνονται οι ευκαιρίες για επαναχρησιμοποίηση. Ο μηχανισμός προσάρτησης μεταδεδομένων στα Assets ονομάζεται Content Package.



Σχήμα 10 : Παραδείγματα Assets

5.2.1.2 Sharable Content Object (SCO)

Ένα Sharable Content Object Model (SCO) αναπαριστά μια συλλογή από ένα ή περισσότερα Assets τα οποία υπάρχουν σαν ανεξάρτητα, ορισμένα κομμάτια εκπαιδευτικού υλικού. Τα SCOs είναι η μικρότερη λογική μονάδα η οποία μπορεί να γίνει παραδοτέα και να προσπελαστεί από ένα «μαθησιακό σύστημα διαχείρισης» - Learning Management System (LMS)- κάνοντας χρήση του «SCORM Run-Time Environment».



Σχήμα 11 : Παράδειγμα Διαμοιραζόμενου Αντικειμένου Περιεχομένου (SCO)

Αναλύοντας τον παραπάνω ορισμό για το SCO, παρατηρούμε ότι ένα SCO έχει τα εξής 3 χαρακτηριστικά:

- ένα SCO είναι το μικρότερο συστατικό, το οποίο μπορεί να επαναχρησιμοποιηθεί σε κάποια άλλη εκπαιδευτική εμπειρία,
- ένα SCO πρέπει να έχει χρήσιμο εκπαιδευτικό περιεχόμενο με νόημα
- ένα SCO πρέπει να σχεδιαστεί έτσι ώστε να μπορεί να εκκινηθεί και να αναγνωριστεί από ένα LMS που είναι συμβατό με το SCORM.

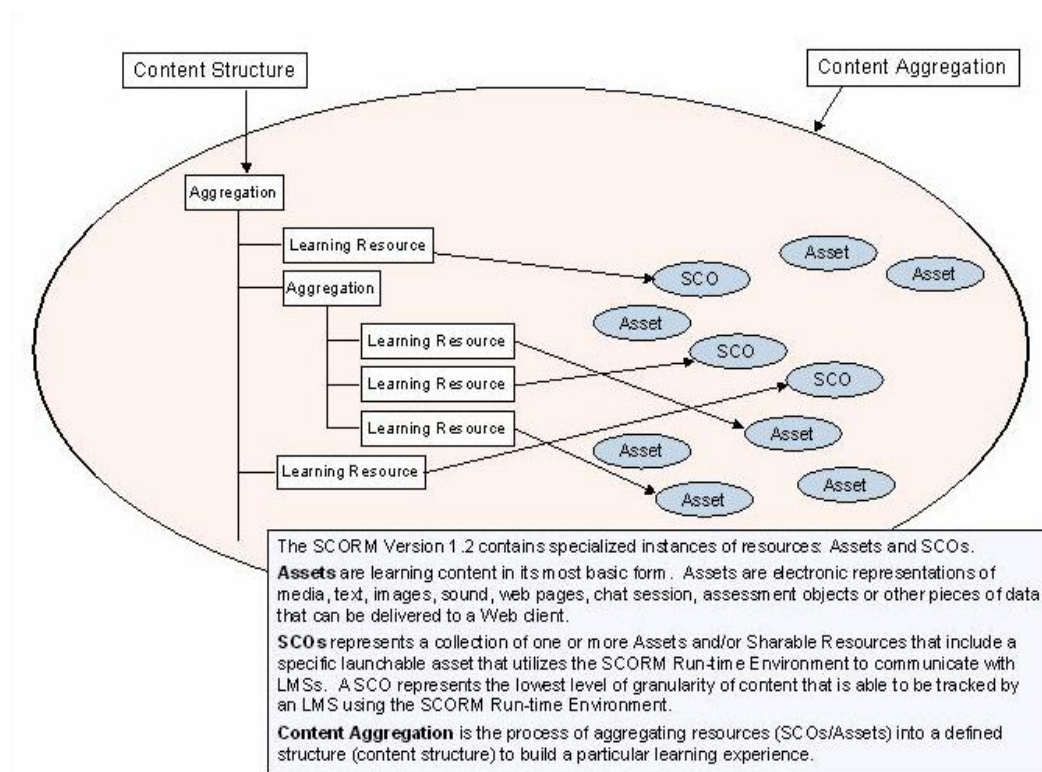
Για να είναι επαναχρησιμοποιήσιμο, ένα SCO πρέπει να είναι ανεξάρτητο από το εκπαιδευτικό περιβάλλον. Για παράδειγμα, ένα SCO μπορεί να επαναχρησιμοποιηθεί σε διαφορετικές εκπαιδευτικές εμπειρίες για να εκπληρώσει διαφορετικούς εκπαιδευτικούς σκοπούς. Επιπλέον, ένα ή περισσότερα SCOs μπορούν να ομαδοποιηθούν για να σχηματίσουν μία υψηλότερου επιπέδου ενότητα μάθησης, η οποία εκπληρώνει υψηλότερου επιπέδου εκπαιδευτικούς σκοπούς.

Το τελευταίο από τα τρία χαρακτηριστικά του SCO, αναφέρεται στο ότι ένα SCO πρέπει να ικανοποιεί τις απαιτήσεις του SCORM Run-Time Environment. Αυτό συνεπάγεται ότι ένα SCO πρέπει να έχει τρόπο να εντοπίζει τον API Adapter του LMS και να περιέχει τουλάχιστον τα API calls `LMSInitialize("")` και `LMSFinish("")`. Επίσης, πρέπει να αναφερθεί ότι μόνο ένα SCO μπορεί να εκκινείται από το LMS και να είναι ενεργό κάθε φορά. Τέλος, ένα SCO δεν μπορεί να εκκινεί άλλα SCO's. Αυτό έχει να κάνει με την ανεξαρτησία των SCOs, ώστε να είναι δυνατή η επαναχρησιμοποίησή τους. Περισσότερες λεπτομέρειες δίνονται στο βιβλίο του SCORM Run-Time Environment [11].

Όμοια με τα Assets, ένα SCO μπορεί να περιγραφεί με μεταδεδομένα για να μπορεί να αναζητηθεί και να εντοπιστεί μέσα σε online repositories, ώστε να είναι πιο εύκολη η επαναχρησιμοποίησή του. Ο μηχανισμός προσάρτησης μεταδεδομένων στα SCOs ονομάζεται Content Package.

5.2.1.3 Content Aggregation

Η ομαδοποίηση του υλικού (Content Aggregation) είναι η διαδικασία ομαδοποίησης των εκπαιδευτικών πόρων (SCO/Assets) σε μια καθορισμένη δομή (content structure), με σκοπό τη σύνθεση μιας συγκεκριμένης εκπαιδευτικής εμπειρίας (π.χ. μάθημα, κεφάλαιο, ενότητα κ.τ.λ). Με απλά λόγια, το Content Aggregation ορίζει τη δομή του εκπαιδευτικού υλικού και παρέχει τους μηχανισμούς που καθορίζουν την σειρά με την οποία οι εκπαιδευτικοί πόροι θα παρουσιαστούν στον χρήστη. Μια ομαδοποίηση υλικού μπορεί να αναφέρεται σε μια ομαδοποίηση μεταδεδομένων υλικού (Content Aggregation Metadata) , η οποία θα εξεταστεί στη συνέχεια, προκειμένου να επιτραπεί η αναζήτηση και ανεύρεση εκπαιδευτικού υλικού μέσα από on-line αποθήκες, αυξάνοντας έτσι τις ευκαιρίες για επαναχρησιμοποίησης του. Στο επόμενο σχήμα φαίνεται παράδειγμα ενός Content Aggregation.



Σχήμα 12 : Content Aggregation

Στο SCORM, το οποίο είναι σκόπιμα browser-based, η ακολουθία των εκπαιδευτικών πόρων ορίζεται στην δομή του υλικού -content structure- και είναι εξωτερική στους

εκπαιδευτικούς πόρους. Η εκκίνηση των εκπαιδευτικών πόρων με βάση την προκαθορισμένη σειρά είναι αρμοδιότητα του LMS και γίνεται σε πραγματικό χρόνο. Αυτό είναι πολύ σημαντικό, γιατί η επαναχρησιμοποίηση των εκπαιδευτικών πόρων δεν θα μπορούσε να επιτευχθεί, αν οι εκπαιδευτικοί πόροι είχαν ενσωματωμένη πληροφορία εξαρτημένη -context-specific- από το μάθημα.

5.2.2 SCORM Metadata

Όπως είδαμε και στο Κεφάλαιο 2, το SCORM περιέχει ένα πλούσιο λεξικό από όρους μεταδεδομένων, τα οποία μπορούν να χρησιμοποιηθούν για να περιγράψουν τους εκπαιδευτικούς πόρους με έναν κοινό τρόπο. Τα μεταδεδομένα μπορούν να συγκεντρωθούν σε καταλόγους, όπως επίσης να συσκευαστούν άμεσα μέσα στους εκπαιδευτικούς πόρους που περιγράφουν. Η χρησιμοποίηση μεταδεδομένων δεν είναι υποχρεωτική στο SCORM. Ωστόσο, εκπαιδευτικοί πόροι που περιγράφονται με μεταδεδομένα μπορούν εύκολα να αναζητηθούν και να ανακτηθούν με σκοπό τη χρήση και την επαναχρησιμοποίησή τους. Στο SCORM δίνεται καθοδήγηση για την προσάρτηση μεταδεδομένων σε Assets, SCOs και Content Aggregations.

Η προδιαγραφή του SCORM για τα μεταδεδομένα είναι στην ουσία το IMS Learning Resource Metadata Information Model, το οποίο βασίζεται στο IEEE Learning Technology Metadata (LOM) specification, που αναπτύχθηκε από την κοινή προσπάθεια του IMS Global Learning Consortium, Inc και του Alliance of Remote Instructional Authoring and Distribution Networks for Europe (ARIADNE) για να αναπτυχθεί ένα πρότυπο για μεταδεδομένα, τα οποία προορίζονται να περιγράψουν εκπαιδευτικούς πόρους. Περισσότερες λεπτομέρειες για τα μεταδεδομένα του SCORM δίνονται στο SCORM Content Aggregation Model.

5.2.2.1 Content Aggregation Metadata

Είναι ο ορισμός για τα μεταδεδομένα τα οποία περιγράφουν το content aggregation. Ο σκοπός της χρήσης των μεταδεδομένων του content aggregation είναι το να γίνει προσβάσιμο στο εσωτερικό του -για παράδειγμα μια content repository- καθώς και το να παρέχει περιγραφική πληροφορία σχετικά με το ομαδοποιημένο υλικό που παρουσιάζεται από τη συσκευασία υλικού -content package- σαν ολότητα.

5.2.2.2 *Sharable Content Object (SCO) Metadata*

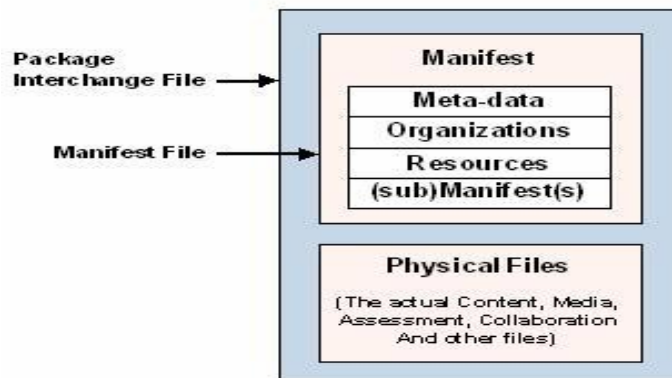
Είναι ο ορισμός των μεταδεδομένων τα οποία αναφέρονται στα SCOs και παρέχουν περιγραφική πληροφορία σχετικά με το περιεχόμενο που αναπαριστά το εκάστοτε SCO. Αυτά τα μεταδεδομένα χρησιμοποιούνται προκειμένου να διευκολύνουν την επαναχρησιμοποίηση και την ανιχνευσιμότητα εντός του περιεχομένου, για παράδειγμα μια content repository.

5.2.2.3 *Asset Metadata*

Είναι ο ορισμός των μεταδεδομένων τα οποία μπορούν να εφαρμοστούν σε “raw media” Assets για να τους προσδώσουν περιγραφική πληροφορία σχετικά με τα Asset, ανεξάρτητα από την οποιαδήποτε ενδεχόμενη χρήση εντός του περιεχομένου του εκάστοτε μαθήματος. Αυτά τα μεταδεδομένα χρησιμοποιούνται με σκοπό να διευκολύνουν την επαναχρησιμοποίηση και την ανιχνευσιμότητα, πρωτίστως κατά τη διάρκεια της δημιουργίας του περιεχομένου, για παράδειγμα μια content repository.

5.2.3 **Συσκευασία Υλικού – Content Packaging**

Ο σκοπός του Content Packaging είναι να παρέχει έναν τυποποιημένο τρόπο για την ανταλλαγή εκπαιδευτικών πόρων μεταξύ διαφορετικών συστημάτων ή εργαλείων. Το Content Packaging αναφέρεται στην συσκευασία όλων των εκπαιδευτικών πόρων που απαιτούνται για την διανομή μιας εκπαιδευτικής εμπειρίας σε ένα μοναδικό συμπίεσμένο αρχείο (Package Interchange File – PIF, σύμφωνα με τους όρους του SCORM (βλ. σχήμα)). Η μορφή αυτού του αρχείου περιγράφεται από το SCORM Content Aggregation Model και βασίζεται στο IMS Content Packaging Specification v1.1.2. Το συμπίεσμένο αυτό αρχείο δεν περιέχει μόνο τα αρχεία που συνθέτουν την εκπαιδευτική εμπειρία, αλλά περιέχει και ένα XML αρχείο, το imsmanifest.xml, το οποίο περιγράφει τους εκπαιδευτικούς πόρους της εκπαιδευτικής εμπειρίας, καθώς και την οργάνωσή τους. Η δομή αυτού του αρχείου περιγράφεται στο SCORM Content Aggregation specification.

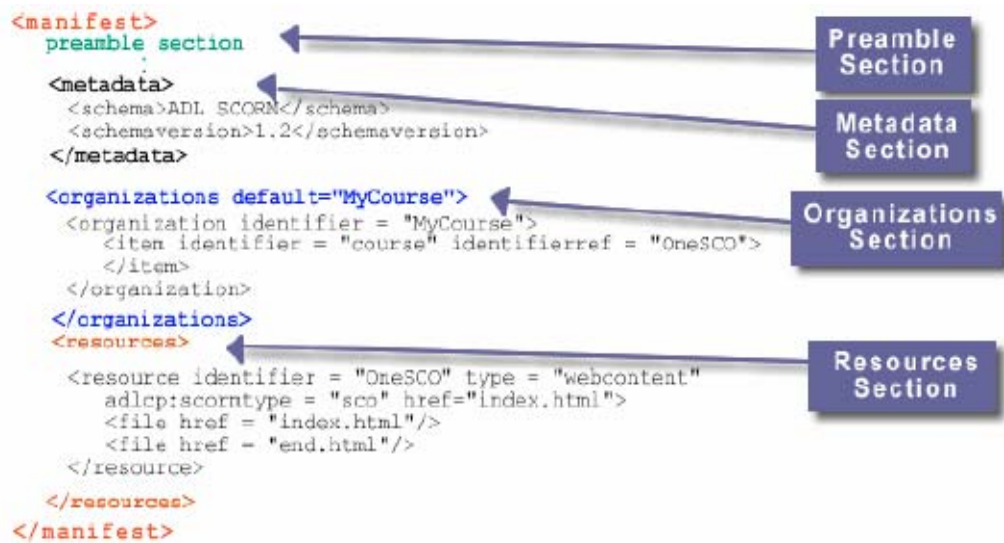


Σχήμα 13 : Θεμελιώδες Διάγραμμα του Content Packaging

Ένα imsmmanifest αρχείο αποτελείται από τέσσερις ενότητες:

- Μία **preamble** ενότητα, η οποία περιέχει XML δείκτες στα XML-Schemas τα οποία απαιτούνται για την επικύρωση (validation) του αρχείου,
- μία **metadata** ενότητα, η οποία χρησιμοποιείται για την περιγραφή της εκπαιδευτικής εμπειρίας,
- μία **organizations** ενότητα, που περιγράφει την οργάνωση των εκπαιδευτικών πόρων που συνθέτουν την εκπαιδευτική εμπειρία, και
- μία **resources** ενότητα, στην οποία αναφέρονται όλα τα αρχεία που χρησιμοποιούνται στην εκπαιδευτική εμπειρία.

Το σχήμα που ακολουθεί είναι ένα παράδειγμα ενός απλού imsmmanifest αρχείου για ένα μάθημα που περιέχει μόνο μία διάλεξη, η οποία θεωρείται ως SCO.

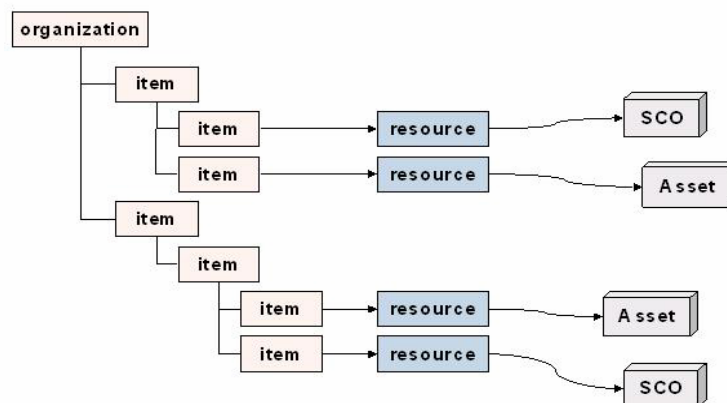


Σχήμα 14 : Σχήμα 0.15 : Παράδειγμα imsmanifest.xml αρχείου για ένα μάθημα που περιέχει μία μόνο διάλεξη

Στο παράδειγμα αυτό δεν παρουσιάζεται η preamble ενότητα αναλυτικά, επειδή η σύνταξη της είναι πάντα ίδια για κάθε manifest αρχείο. Στην ουσία περιέχει XML δείκτες στα IMS και ADL XML Schemas που αντιστοιχούν στις SCORM/IMS packaging προδιαγραφές. Αυτά τα σχήματα χρησιμοποιούνται από XML parsers για να επαληθεύσουν τα περιεχόμενα του αρχείου, δηλαδή να διαπιστώσουν ότι τα περιεχόμενά του ακολουθούν την σύνταξη και τη δομή που απαιτείται από τις προδιαγραφές. Επίσης, το preamble πρέπει να περιέχει και ένα attribute “identifier”, του οποίου η τιμή είναι ένα οποιοδήποτε όνομα που έχει επιλέξει ο σχεδιαστής του μαθήματος για το manifest αυτό. Λεπτομέρειες για την preamble ενότητα μπορούν να βρεθούν στο SCORM Content Aggregation Model specification [10]. Η metadata ενότητα μπορεί να είναι κενή. Ωστόσο, σ’ αυτό το παράδειγμα η metadata ενότητα δείχνει ότι το σχήμα γι’ αυτό το αρχείο είναι το SCORM v1.2 schema. Στο SCORM Content Aggregation Model υπάρχει ένα πλούσιο λεξιλόγιο μεταδεδομένων που μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την περιγραφή του manifest.

Οι τελευταίες δύο ενότητες, είναι γενικά οι μεγαλύτερες ενότητες. Η organizations ενότητα παρέχει δομή στο εκπαιδευτικό υλικό. Μοιάζει με τον πίνακα περιεχομένων ενός

βιβλίου. Το SCORM μπορεί να υποστηρίξει οποιαδήποτε δομή για τους εκπαιδευτικούς πόρους. Η οργάνωση των εκπαιδευτικών πόρων αναπαρίσταται με items όπως φαίνεται στο σχήμα που ακολουθεί



Σχήμα 16 : Δομή Περιεχομένου

Ένα item μπορεί να δείχνει σε ένα SCO ή ένα asset, ή να είναι ένα container το οποίο περιέχει SCOs ή assets ή άλλα containers. Στην organizations ενότητα μπορεί να περιέχονται παραπάνω από ένα organization. Οι ίδιοι εκπαιδευτικοί πόροι δηλαδή, μπορεί να οργανωθούν με παραπάνω από έναν τρόπους. Οποιοσδήποτε κι αν είναι ο αριθμός των organization, ένα πάντα πρέπει να ορίζεται ως default. Στο συγκεκριμένο παράδειγμα υπάρχει ένα μόνο SCO που ονομάζεται “OneSCO”. Ο identifier “OneSCO” παρατηρούμε ότι υπάρχει όχι μόνο στην ενότητα organizations, αλλά και στην ενότητα resources. Η ενότητα resources προσδιορίζει τα assets που αντιστοιχούν σε αυτό το SCO. Στο παράδειγμα αυτό το SCO αποτελείται από δύο web σελίδες, “index.html” και “end.html”. Η τιμή του attribute “href” του element “resource” υποδεικνύει στο LMS ποιο asset να εκκινήσει πρώτο, που στην συγκεκριμένη περίπτωση είναι το index.html.

Περισσότερες λεπτομέρειες για το Content Packaging μπορούν να βρεθούν στο SCORM Content Aggregation Model specification [10]. Επίσης, στην ιστοσελίδα της ADL [8], είναι διαθέσιμα παραδείγματα για Content Packaging.

5.3 Μεταδεδομένα

5.3.1 Γενικά

Σ' αυτή την ενότητα παρέχεται μια συγκεκριμένη καθοδήγηση όσων αφορά την εφαρμογή των μεταδεδομένων στους ελάχιστο εκπαιδευτικούς πόρους.

Άλλωστε, ο σκοπός της ύπαρξης των μεταδεδομένων (πληροφορία για την πληροφορία) είναι να παρέχουν μια κοινή ορολογία που να καθιστά δυνατή την περιγραφή των εκπαιδευτικών πόρων με τον ίδιο ακριβώς τρόπο. Τα μεταδεδομένα μπορούν να συγκεντρωθούν σε καταλόγους, καθώς και να συνθέσουν απευθείας μια ολότητα μαζί με τον εκπαιδευτικό πόρο τον οποίο περιγράφουν. Οι εκπαιδευτικοί πόροι που περιγράφονται από μεταδεδομένα μπορούν να ανιχνευθούν και να ανακτηθούν συστηματικά για χρήση και επαναχρησιμοποίηση.

Τα μεταδεδομένα για εκπαιδευτικούς πόρους αναπτύσσονταν από έναν αριθμό εθνικών και διεθνών οργανισμών εδώ και πολλά χρόνια. Το SCORM λαμβάνοντας υπόψη τις μελέτες και τις θεωρήσεις που έγιναν στον χώρο αυτό καθιερώνει ένα μοντέλο μεταδεδομένων βασισμένο στο IMS Learning Resource Meta-data Information Model. Έτσι ορίζεται ένα τυποποιημένο σύνολο ορισμών των στοιχείων –elements– των μεταδεδομένων τα οποία περιγράφουν τους εκπαιδευτικούς πόρους.

Το SCORM εφαρμόζει τους ορισμούς των elements των IMS μεταδεδομένων, σε τρία επιμέρους μοντέλα περιεχομένου : το asset, το SCO και το Content Aggregation. Αυτά τα τρία επιμέρους στοιχεία αποτελούν το κομμάτι μεταδεδομένων του Content Aggregation Model.

5.3.2 SCORM Metadata Information Model

Το SCORM Metadata Information Model περιγράφει τα data elements τα οποία έχουν οριστεί για να χτίσουν το SCORM συμμορφωμένο ως προς τα records των μεταδεδομένων.

Το SCORM Metadata Information Model διαιρείται σε 9 κατηγορίες (βασισμένες στους ορισμούς του IMS Learning Resource Metadata Information Model). Οι κατηγορίες αυτές είναι οι ακόλουθες :

1. *General*: Γενικές πληροφορίες που περιγράφουν τον εκπαιδευτικό πόρο σαν ολότητα.
2. *Lifecycle*: Γνωρίσματα τα οποία συνδέονται με την προϊστορία καθώς και την παρούσα κατάσταση του εκάστοτε πόρου, όπως και το πως επηρεάζεται κατά τη διάρκεια της εξέλιξής του.
3. *Meta-metadata*: Πληροφορίες σχετικά με τα μεταδεδομένα.
4. *Technical*: Τεχνικές απαιτήσεις και χαρακτηριστικά του πόρου.
5. *Educational*: Εκπαιδευτικά και παιδαγωγικά χαρακτηριστικά του πόρου.
6. *Rights*: Πνευματικά δικαιώματα και συνθήκες χρήσης του πόρου.
7. *Relation*: Χαρακτηριστικά τα οποία καθορίζουν τη σχέση μεταξύ του πόρου με άλλους.
8. *Annotation*: Παρέχει σχόλια πάνω στην εκπαιδευτική χρήση του πόρου, καθώς και πληροφορίες σχετικά με το πότε και ποιος έκανε τα σχόλια.
9. *Classification*: Περιγράφει το που ακριβώς βρίσκεται ο πόρος μέσα σε ένα συγκεκριμένο σύστημα ταξινόμησης.

5.3.3 SCORM Metadata Application Profiles

Το SCORM Metadata Application Profiles περιγράφει ουσιαστικά την ενσωμάτωση του IMS Learning Resource Metadata V1.2 Specification στο περιβάλλον της ADL. Τα application profiles καθορίζουν τους τύπους των μεταδεδομένων καθώς και το πως αυτά εφαρμόζονται στο content aggregation μοντέλο που περιγράφηκε προηγουμένως. Όπως αναφέρθηκε και στο εισαγωγικό 3^ο κεφάλαιο στο SCORM υπάρχουν 3 τύποι

μεταδεδομένων εκπαιδευτικού υλικού : Content Aggregation, SCO και Asset. Στις ακόλουθες ενότητες ορίζονται τα μεταδεδομένα αυτών των application profiles.

5.3.3.1 Content Aggregation Metadata

Τα Content Aggregation μεταδεδομένα είναι :

- Πληροφορία σχετικά με την ομαδοποίηση του υλικού σαν ολότητα, η οποία περιγράφει για πιο σκοπό υπάρχει, ποιος μπορεί να το χρησιμοποιήσει, ποιος το ελέγχει, κ.α.
- Πληροφορία η οποία μπορεί να αναζητηθεί εξωτερικά σαν τίτλος του content aggregation, περιγραφή και έκδοση.

5.3.3.2 Sharable Content Object Metadata

Τα SCO μεταδεδομένα είναι:

- Τα μεταδεδομένα που περιγράφουν ένα SCO
- Τα μεταδεδομένα τα οποία δεν σχετίζονται με συγκεκριμένη content aggregation δομή (π.χ. μεταδεδομένα ανεξάρτητα του περιβάλλοντός τους) και
- Πληροφορία η οποία μπορεί να αναζητηθεί εξωτερικά σαν τίτλος υλικού, ημερομηνία δημιουργίας και έκδοση.

5.3.3.3 Asset Metadata

Τα Asset μεταδεδομένα είναι:

- Τα μεταδεδομένα τα οποία περιγράφουν τα Asset με έναν καθορισμένο, ανεξάρτητο του περιβάλλοντος (non-context) τρόπο.
- Πληροφορία η οποία μπορεί να αναζητηθεί εξωτερικά σαν τίτλος του asset, περιγραφή, ημερομηνία δημιουργίας και έκδοση και

- Πληροφορία η οποία μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να δημιουργήσει αναζητήσιμη αποθήκη -repository- αποτελούμενη από sharable assets.

Ακολουθεί ένας χρήσιμος πίνακας που καθορίζει τις σχετικές απαιτήσεις για κάθε μια από τις κατηγορίες metadata application profiles που μόλις περιγράφηκαν. Καθώς και την πολλαπλότητα –multiplicity- με την οποία μπορεί να εμφανιστεί το περιγραφόμενο στοιχείο εντός του άμεσα πατρικού του στοιχείου - parent element.

Το ‘M’ σημαίνει ότι το στοιχείο είναι υποχρεωτικό – mandatory. Το ‘O’ σημαίνει ότι το στοιχείο είναι προαιρετικό – optional. Το ‘R’ σημαίνει ότι το στοιχείο είναι Reserved και ως εκ τούτου δεν μπορεί να χρησιμοποιηθεί.

Όνομα	Περιγραφή	Content Aggregation	SCO	Asset	Πολλαπλότητα
1.0 general	Αυτή η κατηγορία ομαδοποιεί τις γενικές πληροφορίες που περιγράφουν τον πόρο σαν ολότητα	M	M	M	1 και μόνο 1
1.1 identifier	Μια μοναδική ετικέτα που χαρακτηρίζει τον πόρο.	R	R	R	RESERVED
1.2 title	Το όνομα που έχει δοθεί στον πόρο.	M	M	M	1 και μόνο 1
1.3 catalogentry	Σ’ αυτή την υπό-κατηγορία καθορίζεται η εισαγωγή του πόρου σε κατάλογο.	M	M	O	0 ή περισσότερα
1.3.1 catalog	Το όνομα του καταλόγου.	M	M	O	0 ή 1
1.3.2 entry	Η παρούσα τιμή	M	M	O	0 ή 1

	της εισαγωγής στον κατάλογο.				
1.4 language	Η κύρια γλώσσα που χρησιμοποιείται στον πόρο για να επικοινωνεί με το χρήστη.	O	O	O	0 ή περισσότερα
1.5 description	Γραπτή περιγραφή του περιεχομένου του πόρου που περιγράφεται.	M	M	M	1 ή περισσότερα
1.6 keyword	Κλειδιά ή φράσεις που περιγράφουν τον πόρο.	M	M	O	0 ή περισσότερα
1.7 coverage	Η βαθμίδα πραγμάτων όπως ο χρόνος, η κουλτούρα, η γεωγραφία ή η θρησκεία, που σχετίζονται με τον πόρο.	O	O	O	0 ή περισσότερα
1.8 structure	Βασική οργανωτική δομή του πόρου (Collection, Mixed, etc.)	O	O	O	0 ή 1
1.9 aggregation level	Η λειτουργική διαβάθμιση του πόρου.	O	O	O	0 ή 1
2.0 lifecycle	Αυτή η κατηγορία περιγράφει το ιστορικό και τη τρέχουσα κατάσταση του πόρου.	M	M	O	0 ή 1
2.1 version	Έκδοση του πόρου.	M	M	O	0 ή 1
2.2 status	Η κατάσταση ή οι συνθήκες που διέπουν τον πόρο (Draft, Final, etc.).	M	M	O	0 ή 1
2.3 contribute	Αυτή η υπό-κατηγορία περιγράφει	O	O	O	0 ή περισσότερα

	εκείνους τους ανθρώπους ή τους οργανισμούς που έχουν επηρεάσει την κατάσταση του πόρου κατά την εξέλιξη του.				
2.3.1 role	Το είδος της συνεισφοράς (Author, Publisher, etc.)	O	O	O	0 ή 1
2.3.2 centity	Το αναγνωριστικό ή πληροφορία σχετικά με ανθρώπους ή οργανισμούς που συνεισφέρουν στον πόρο.	O	O	O	0 ή περισσότερα
2.3.3 date	Αυτή η υπό-κατηγορία καθορίζει την ημερομηνία της συνεισφοράς	O	O	O	0 ή 1
3.0 metametadata	Αυτή η κατηγορία περιγράφει συγκεκριμένη πληροφορία σχετικά με την ίδια την εγγραφή των μεταδεδομένων.	M	M	M	1 και μόνο 1
3.1 identifier	Αυτή η υπό-κατηγορία καθορίζει μια μοναδική ετικέτα για την εγγραφή των μεταδεδομένων.	R	R	R	RESERVED
3.2 catalogentry	Αυτή η υπό-κατηγορία καθορίζει μια εισαγωγή σε ένα κατάλογο δοθέντος του στιγμιότυπου των μεταδεδομένων.	O	O	O	0 ή περισσότερα
3.2.1 catalog	Το όνομα του	O	O	O	0 ή 1

	καταλόγου.				
3.2.2 entry	Μια αλφαριθμητική τιμή για την εισαγωγή στον κατάλογο.	O	O	O	0 ή 1
3.3 contribute	Αυτή η υπό-κατηγορία περιγράφει εκείνους τους ανθρώπους ή τους οργανισμούς οι οποίοι επηρέασαν την κατάσταση του στιγμιότυπου των μεταδεδομένων κατά την εξέλιξη του πόρου.	O	O	O	0 ή περισσότερα
3.3.1 role	Το είδος της συνεισφοράς (Creator/Validator).	O	O	O	0 ή 1
3.3.2 centity	Το αναγνωριστικό και η πληροφορία σχετικά με τον άνθρωπο ή τον οργανισμό που συνεισφέρει στο εν λόγω στιγμιότυπο μεταδεδομένων.	O	O	O	0 ή περισσότερα
3.3.3 date	Η ημερομηνία της συνεισφοράς.	O	O	O	0 ή 1
3.4 metadatascheme	Το όνομα και η έκδοση της προδιαγραφής που χρησιμοποιήθηκε για να δημιουργηθεί το στιγμιότυπο μεταδεδομένων.	M	M	M	1 ή περισσότερα
3.5 language	Η γλώσσα του στιγμιότυπου των μεταδεδομένων.	O	O	O	0 ή 1
4.0 technical	Αυτή η κατηγορία περιγράφει της τεχνικές απαιτήσεις και χαρακτηριστικά	M	M	M	1 και μόνο 1

	του πόρου.				
4.1 format	Ο τεχνικός τύπος δεδομένων του πόρου.	M	M	M	1 ή περισσότερα
4.2 size	Το μέγεθος του ψηφιακού πόρου σε bytes.	O	O	O	0 ή 1
4.3 location	Ένα αλφαριθμητικό το οποίο χρησιμοποιείται για πρόσβαση στον πόρο (URL, URI, etc.)	M	M	M	1 ή περισσότερα
4.4 requirement	Αυτή η υπό-κατηγορία περιγράφει τις τεχνικές ικανότητες που απαιτούνται προκειμένου να χρησιμοποιηθεί ο πόρος.	O	O	O	0 ή 1
4.4.1 type	Η τεχνολογία που απαιτείται για να χρησιμοποιηθεί ο πόρος (software, network, etc.)	O	O	O	0 ή περισσότερα
4.4.2 name	Το όνομα της απαιτούμενης τεχνολογίας την οποία χρησιμοποιεί ο πόρος.	O	O	O	0 ή 1
4.4.3 minimumversion	Η μικρότερη δυνατή έκδοση που απαιτείται από πλευράς τεχνολογίας που χρησιμοποιεί ο πόρος.	O	O	O	0 ή 1
4.4.4 maximumversion	Η μεγαλύτερη δυνατή έκδοση που απαιτείται από πλευράς τεχνολογίας που χρησιμοποιεί ο πόρος.	O	O	O	0 ή 1

4.5 installationre marks	Περιγραφή του τρόπου εγκατάστασης του πόρου.	O	O	O	0 ή 1
4.6 otherplatform requirements	Πληροφορίες σχετικά με τις απαιτήσεις σε επίπεδο λογισμικού και υλικού.	O	O	O	0 ή 1
4.7 duration	Ο χρόνος που απαιτείται για να εκτελεστεί ένας πόρος.	O	O	O	0 ή 1
5.0 educational	Αυτή η κατηγορία περιγράφει τα βασικά εκπαιδευτικά ή παιδαγωγικά χαρακτηριστικά του πόρου.	O	O	O	0 ή 1
5.1 interactivityty pe	Η ροή αλληλεπίδρασης μεταξύ πόρου και χρήστη (Active, Expositive, etc.).	O	O	O	0 ή 1
5.2 learningresou rcetype	Το συγκεκριμένο είδος του πόρου – το κυριότερο αναφέρεται πρώτο. (Graph, Index, Slide, etc.)	O	O	O	0 ή 1
5.3 interactivityle vel	Αυτό το στοιχείο καθορίζει το βαθμό αλληλεπίδρασης μεταξύ του τελικού χρήστη και του πόρου.	O	O	O	0 ή περισσότερα
5.4 semanticdensi ty	Αυτό το στοιχείο καθορίζει ένα φαινομενικό μέτρο χρησιμότητας του πόρου, συγκρινόμενος με το μέγεθός και τη διάρκεια του.	O	O	O	0 ή 1

5.5 intendedenduserrole	Ο κύριος χρήστης για τον οποίο έχει σχεδιαστεί ο πόρος (teacher, Manager, etc.).	O	O	O	0 ή 1
5.6 context	Το κυρίως περιβάλλον μέσα στο οποίο πρόκειται να λάβει μέρος η μάθηση και η χρήση του πόρου.	O	O	O	0 ή περισσότερα
5.7 typicalage	Η ηλικία του τυπικού προτεινόμενου χρήστη	O	O	O	0 ή περισσότερα
5.8 difficulty	Αυτό το στοιχείο περιγράφει το πόσο δύσκολο είναι να δουλέψει κανείς με το συγκεκριμένο πόρο (very easy, medium, etc.)	O	O	O	0 ή περισσότερα
5.9 typicallearningtime	Προσέγγιση ή τυπικός χρόνος που χρειάζεται για να δουλέψει κανείς με τον πόρο.	O	O	O	0 ή 1
5.10 description	Σχόλια πάνω στο πώς αυτός ο πόρος χρησιμοποιείται.	O	O	O	0 ή 1
5.11 language	Η γλώσσα που χρησιμοποιεί ο τυπικός προτεινόμενος χρήστης του πόρου.	O	O	O	0 ή 1
6.0 rights	Αυτή η κατηγορία περιγράφει τις πνευματικές ιδιότητες και συνθήκες χρήσης του πόρου.	M	M	M	0 ή περισσότερα
6.1 cost	Το στοιχείο αυτό υποδεικνύει το κατά πόσο ο πόρος είναι επί πληρωμή.	M	M	M	1 και μόνο 1

6.2 copyrights and other restrictions	Το κατά πόσο τα δικαιώματα του δημιουργού ή άλλοι περιορισμοί εφαρμόζονται στην χρήση του πόρου.	M	M	M	1 και μόνο 1
6.3 description	Σχόλια πάνω στις συνθήκες χρήσης του πόρου.	O	O	O	1 και μόνο 1
7.0 relation	Αυτή η κατηγορία καθορίζει τη συσχέτιση μεταξύ του συγκεκριμένου πόρου με άλλους.	O	O	O	0 ή 1
7.1 kind	Η φύση της συσχέτισης μεταξύ του εν λόγω πόρου και του συσχετιζόμενου.	O	O	O	0 ή περισσότερα
7.2 resource	Ο συσχετιζόμενος πόρος στον οποίο αναφέρεται η συσχέτιση.	O	O	O	0 ή 1
7.2.1 identifier	Μοναδικό αναγνωριστικό του συσχετιζόμενου πόρου.	R	R	R	0 ή 1
7.2.2 description	Περιγραφή του συσχετιζόμενου πόρου. Δίνει μια λεπτομερή περιγραφή των στοιχείων της υπό-κατηγορίας (Relation).	O	O	O	RESERVED
7.2.3 catalogentry	Αυτή η υπό-κατηγορία καθορίζει μια εισαγωγή εντός καταλόγου που προσδιορίζει τον πόρο.	O	O	O	0 ή 1
7.2.3.1 catalog	Το όνομα του καταλόγου.	O	O	O	0 ή περισσότερα

7.2.3.2 entry	Η ακριβής εισαγωγή εντός του καταλόγου.	O	O	O	0 ή 1
8.0 annotation	Αυτή η κατηγορία παρέχει σχόλια πάνω στην εκπαιδευτική χρήση του πόρου (ποιος δημιούργησε και πότε δημιούργησε το υπόμνημα).	O	O	O	0 ή 1
8.1 person	Το άτομο που δημιούργησε το υπόμνημα.	O	O	O	0 ή περισσότερα
8.2 date	Η ημερομηνία που δημιουργήθηκε το υπόμνημα.	O	O	O	0 ή 1
8.3 description	Το περιεχόμενο του υπομνήματος. Δίνει μια πιο λεπτομερή περιγραφή των στοιχείων της εν λόγω υπό-κατηγορίας (Annotation).	O	O	O	0 ή 1
9.0 classification	Αυτή η κατηγορία περιγράφει το που ακριβώς εντοπίζεται η διπλωματική εντός ενός συγκεκριμένου συστήματος ταξινόμησης.	M	M	O	0 ή 1
9.1 purpose	Ο σκοπός ταξινόμησης του πόρου (Educational Objective, Idea, etc.).	M	M	O	0 ή περισσότερα
9.2 taxonpath	Αυτή η υπό-κατηγορία περιγράφει ένα ταξινομημένο μονοπάτι σε ένα συγκεκριμένο ταξινομημένο	O	O	O	0 ή 1

	σύστημα.				
9.2.1 source	Το όνομα του ταξινομημένου συστήματος.	O	O	O	0 ή περισσότερα
9.2.2 taxon	Αυτή η υπό-κατηγορία περιγράφει τον ιδιαίτερο όρο εντός ενός ιεραρχικού συστήματος ταξινόμησης.	O	O	O	0 ή 1
9.2.2.1 id	Χαρακτηριστικό αναγνωριστικό της ταξινόμησης (αριθμός, γράμμα, κτλ.)	O	O	O	0 ή περισσότερα
9.2.2.2 entry	Η γραπτή ετικέτα της ταξινόμησης.	O	O	O	0 ή 1
9.3 description	Η περιγραφή του πόρου που σχετίζεται με την κατάσταση.	M	M	O	0 ή 1
9.4 keyword	Τα κλειδιά ή οι φράσεις περιγραφικά ως προς τον πόρο που συσχετίζεται με την κατάσταση.	M	M	O	0 ή 1
					0 ή περισσότερα

Πίνακας 8: Απαιτήσεις του SCORM Meta-data Application Profile. Το 'O' σημαίνει ότι το στοιχείο είναι προαιρετικό – optional. Το 'R' σημαίνει ότι το στοιχείο είναι Reserved και ως εκ τούτου δεν μπορεί να χρησιμοποιηθεί. Η πολλαπλότητα αναφέρεται στον επιτρεπόμενο αριθμό εμφάνισης του περιγραφόμενου στοιχείου.

Όπου υπάρχει η ένδειξη *RESERVED* στην στήλη πολλαπλότητα σημαίνει ότι στην παρούσα έκδοση του SCORM δεν μπορεί να χρησιμοποιηθεί το συγκεκριμένο στοιχείο.

Στον πίνακα που προηγήθηκε αναφέρονται όλα τα SCORM μεταδεδομένα του Application Profile και οι αντίστοιχες απαιτήσεις ως προς τον μαθησιακό πόρο, τον

οποίο περιγράφουν, όπως επίσης και η επιτρεπόμενη πολλαπλότητα εμφάνισης τους . Στη δεύτερη στήλη υπάρχει μια συνοπτική ερμηνεία για το καθένα από αυτά με σκοπό να αποκτήσει ο αναγνώστης μια συνοπτική επισκόπηση της εννοιολογικής τους υπόστασης.

5.4 Περίληψη

Στο κεφάλαιο που μόλις ολοκληρώθηκε, έγινε μια λεπτομερής αναφορά στο SCORM μοντέλο ομαδοποίησης υλικού – SCORM Content Aggregation Model- καθώς και στα μεταδεδομένα περιγραφής του προτύπου αυτού. Σκοπός των περιγραφών αυτών ήταν η αποσαφήνιση και περαιτέρω περιγραφή εννοιών ουσιαστικών, προκειμένου να επιτευχθεί τελικά η προσέγγιση του προτύπου αυτού με το αντίστοιχο του TV-Anytime.

Στο κεφάλαιο που ακολουθεί, παρουσιάζονται ορισμένα σενάρια τα οποία επιχειρούν να προσεγγίσουν τα δύο πρότυπα -που περιγράφηκαν στο παρόν και στο προηγούμενο κεφάλαιο. Τα σενάρια αυτά αποτελούν το έναυσμα για την περαιτέρω πρόοδο της μελέτης της ενοποίησης των προτύπων αυτών.

Κ ε φ á λ α ι ο 6

ΣΕΝΑΡΙΑ

6.1 Εισαγωγή

Σ' αυτό το κεφάλαιο πρόκειται να παρουσιαστούν τρία σενάρια που δημιουργήθηκαν στα πλαίσια της παρούσας εργασίας και προσανατολίζονται στο να περιγράψουν βασικές λειτουργίες ενός εκπαιδευτικού περιβάλλοντος ψηφιακής τηλεόρασης. Γνώμονας για την ανάπτυξη αυτών των σεναρίων υπήρξαν τα αντίστοιχα γενικά σενάρια του TVA – περισσότερες πληροφορίες γι' αυτά υπάρχουν στο 'Specification Series : S-2 on System Description' [37]. Ως εκ τούτου η δομή περιγραφής των σεναρίων αυτών ακολουθεί τις φάσεις ενός TVA συστήματος (TVA dynamic phases) όπως περιγράφονται στις προδιαγραφές στο 'TV-Anytime R-2: System Description' [38]. Οι εν λόγω φάσεις φαίνονται στο ακόλουθο σχήμα.



Σχήμα 17 : Φάσεις ενός TVA Συστήματος

Ακολουθεί ένας πίνακας όπου εξηγούνται εν συντομία η φάσης ενός TVA συστήματος

Έκδοση – Publish	
	Στο στάδιο αυτό ο παροχέας υπηρεσίας περιεχομένου εκδίδει ένα CRID το οποίο

	αναπαριστά το εκάστοτε τηλεοπτικό πρόγραμμα. Επίσης, ειδίδει τα μεταδεδομένα περιγραφής του καθώς και τις απαραίτητες πληροφορίες για τον εντοπισμό του (από πού και πότε μπορεί να αποκτηθεί πρόσβασή σε αυτά).
Αναζήτηση - Search	Στο στάδιο αυτό ο χρήστης μπορεί να αναζητά προγράμματα είτε σύμφωνα με τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά τους (π.χ. Title), είτε γιατί είναι συναφή με άλλα που εντοπίζονται στο πεδίο ενδιαφερόντων τους. Οπότε κατά την ολοκλήρωση της διαδικασίας επιστρέφονται τα αντίστοιχα CRIDs, έτσι ώστε να μπορούν να ανακτηθούν τόσο τα ίδια τα προγράμματα όσο και τα μεταδεδομένα που τα περιγράφουν.
Επιλογή - Select	Στο στάδιο αυτό ο χρήστης έχει στη διάθεση του τη λίστα με τα προγράμματα και τα αντίστοιχα μεταδεδομένα τους, που του επιστράφηκαν στο προηγούμενο στάδιο. Στο σημείο αυτό λοιπόν γίνεται η επιλογή των προγραμμάτων εκείνων που θα προβληθούν, εγγραφούν, κ.τ.λ..
Εντοπισμός – Locate	Άπαξ και τα κατάλληλα τηλεοπτικά προγράμματα επιλεγούν, στη συνέχεια θα πρέπει να εντοπιστούν προκειμένου να ανακτηθούν. Στο στάδιο αυτό λοιπόν, δοθέντος του CRID ενός προγράμματος η πληροφορία για τον εντοπισμό του είναι διαθέσιμες στο κουτί του χρήστη (ενδεχομένως να υπάρχουν πάνω από ένα σημεία εντοπισμού του υλικού – locators).
Πρόσβαση - Acquire	Η μονάδα τοπικής διαχείρισης αποθήκευσης μπορεί να επιλέξει εναλλακτικούς locators προκειμένου να αντιμετωπίσει ενδεχόμενα προβλήματα ανάκτησης κατά την εγγραφή του προγράμματος. Στο σημείο αυτό η επιλογή του locator συνεπάγεται ότι στο συγκεκριμένο κανάλι, τη συγκεκριμένη ώρα και για τη συγκεκριμένη διάρκεια θα εγγραφεί συγκεκριμένο τηλεοπτικό πρόγραμμα.
Θέαση - View	Αφού ολοκληρώνεται με επιτυχία το στάδιο

	της πρόσβασης στο επιθυμητό υλικό, είναι έτοιμο για θέαση. Εφόσον ο χρήστης επιθυμεί να δει τα μεταδεδομένα που συνοδεύουν το υλικό την στιγμή της αναπαραγωγής του, μπορεί να το ζητήσει από το σύστημα.
Τέλος - Finish	Αυτή η φάση αναλαμβάνει να συνοψίσει και να αποθηκεύσει όλες εκείνες τις πληροφορίες που προέκυψαν από τη παρακολούθηση του εκάστοτε προγράμματος. Αυτές οι πληροφορίες μπορούν να διαμορφώσουν και να καθορίσουν τις προσωπικές προτιμήσεις του χρήστη.

Πίνακας 9: Φάσεις ενός TVA Συστήματος

6.2 Σενάρια

6.2.1 Σενάριο για τη δημιουργία προφίλ του χρήστη - User profiling scenario

Ένας θεατής/μαθητής αγοράζει μια συσκευή, συμβατή με το TV-Anytime πρότυπο, αλλά και με επεκτάσεις που αφορούν τη συμβατότητα με το SCORM (εκπαιδευτικά μεταδεδομένα, κ.α.), για χρήση στο σπίτι του. Όταν χρησιμοποιεί πρώτη φορά τη συσκευή και κατά τη διάρκεια εγκατάστασης πρόκειται να ερωτηθεί για την εισαγωγή ορισμένων βασικών πληροφοριών σχετικά με τον ίδιο, μεταξύ αυτών θα ερωτηθεί και για τις εκπαιδευτικές του επιδιώξεις. Αυτές οι πληροφορίες ενδεχομένως να αναφέρονται στην οικογενειακή του κατάσταση, την ημέρα γενεθλίων του, το μαθησιακό του επίπεδο, την ηλικία του, τη γλώσσα ομιλίας του, κ.α. Επιπλέον αυτή τη στιγμή ο χρήστης ερωτάται για το αν επιθυμεί η TVA/SCORM συσκευή του να του προτείνει υλικό εκπαιδευτικού χαρακτήρα, που να προσεγγίζει τις προτιμήσεις του. Εάν αυτός απαντήσει ναι τότε καλείται να επιλέξει και να προσδιορίσει τα ακόλουθα :

- 1.Επιθυμητή ροή αλληλεπίδρασης μεταξύ προγράμματος και χρήστη (Active, Expositive, Mixed, Undefined)
2. Βαθμός αλληλεπίδρασης μεταξύ του τελικού χρήστη και της εκπαιδευτικής πηγής (very low, low, medium, κ.α.)

3. Το κυρίως περιβάλλον, στο οποίο προτείνεται να λαμβάνει χώρα η διαδικασία μάθησης . (Primary Education, Professional Formation, Vocational Formation, κ.α.)

4. Ο ρόλος του χρήστη (Teacher, Author, Manager, Learner)

5. Ηλικία

6. Η γλώσσα επικοινωνίας που χρησιμοποιεί ο χρήστης για την προσπέλαση εκπαιδευτικού υλικού.

Η πληροφορία αυτή μεταφέρεται στο προφίλ του χρήστη. Ορισμένα μέρη αυτής μένουν στατικά και άλλα ενημερώνονται.

Κατόπιν, ο χρήστης αρχίζει να χρησιμοποιεί τη συσκευή. Σε κάθε σημείο της χρήσης της συσκευής, το προφίλ του ενημερώνεται. Οι επόμενες κινήσεις του χρήστη θα μπορούσαν να είναι ως εξής:

1. Ο χρήστης κάνει αίτηση για εύρεση και προβολή του προγράμματος «Η ιστορία των υπολογιστών»
2. Επιλογή εγγραφής μιας τηλεοπτικής συζήτησης για την τεχνολογική επανάσταση.
3. Παρακολούθηση μιας τοπικής εκπομπής σχετικά με τα νέα στο χώρο των Υπολογιστών. Η εκπομπή είναι με γερμανικούς υπότιτλους (σύμφωνα με τις αρχικές του ρυθμίσεις).
4. Εύρεση ενός ντοκιμαντέρ σχετικά με τη συμβολή των υπολογιστών στα βιοϊατρικά πειράματα, με τη συμβολή ενός πράκτορα -agent- στο κουτί του. Το σύστημα του το προτείνει για παρακολούθηση.

Κατά τη διάρκεια των παραπάνω ενεργειών το προφίλ του χρήστη βρίσκεται υπό διαρκή ενημέρωση.

Έκδοση – Publish

Ο παροχέας υπηρεσίας περιεχομένου εκδίδει ένα CRID για το εκάστοτε τηλεοπτικό πρόγραμμα. Επίσης, εκδίδει τα μεταδεδομένα που το περιγράφουν, καθώς και τις απαραίτητες πληροφορίες για τον εντοπισμό τους (δηλ. από πού και πότε μπορεί να αποκτηθεί πρόσβασή σε αυτά).

Αναζήτηση – Search

Δεδομένου ότι οι προτιμήσεις του εκάστοτε χρήστη του έχουν ήδη ζητηθεί και αποθηκευτεί από το σύστημα, εκκινείτε μια διαδικασία αναζήτησης τηλεοπτικών προγραμμάτων – λαμβάνοντας υπόψιν τους υφιστάμενους ηλεκτρονικούς οδηγούς προγραμμάτων- που να προσεγγίζουν τούτες τις προτιμήσεις. Εξάλλου, η ανεύρεση των τηλεοπτικών προγραμμάτων γίνεται και σύμφωνα με έναν άλλο παράγοντα, αυτού της καταγραφής του ιστορικού των ενεργειών του χρήστη με αποτέλεσμα την εξαγωγή εξατομικευμένου εκπαιδευτικού προφίλ.

Επιλογή –Select

Εφόσον από την προηγούμενη φάση έχουν εντοπιστεί τα προγράμματα, οι περιγραφές των οποίων συμφωνούν με τα δεδομένα που έχει προσκομίσει ο χρήστης στο σύστημα ή έχει το σύστημα εξάγει για τον χρήστη, αυτά διατίθενται στον χρήστη για επιλογή. Παρουσιάζεται επομένως μια λίστα τηλεοπτικών προγραμμάτων προς επιλογή και ο χρήστης ή και το σύστημα αυτόματα επιλέγει εκείνα που εξυπηρετούν τις εκπαιδευτικές ανάγκες του μαθητή/θεατή.

Πρόσβαση– Acquire

Στη φάση αυτή επιχειρείται ο εντοπισμός και η ανάκτηση των τηλεοπτικών προγραμμάτων που επιλέχθηκαν στο προηγούμενο στάδιο, με τη βοήθεια των πληροφοριών εντοπισμού –location resolution data – που συνοδεύουν τα αντίστοιχα προγράμματα από την απαρχή της δημιουργίας τους.

Θέαση –View

Αφού ολοκληρώνεται με επιτυχία το στάδιο της πρόσβασης στο επιθυμητό υλικό, αυτό είναι έτοιμο για θέαση. Εφόσον ο χρήστης επιθυμεί να δει τα μεταδεδομένα και

ιδιαίτερα αυτά που ενισχύουν τον εκπαιδευτικό τους χαρακτήρα να το ζητήσει από το σύστημα. Αποτέλεσμα αυτής της δυνατότητας είναι ο εμπλουτισμός του απλού τηλεοπτικού προγράμματος με αναφορές γραμματικές, γεωγραφικές, γλωσσολογικές, ιστορικές, κ.α. καθώς και με παραπομπές σε συναφή τηλεοπτικά προγράμματα ή και «κομμάτια» αυτών.

Τέλος – Finish

Αυτή η φάση αναλαμβάνει να συνοψίσει και να αποθηκεύσει όλες εκείνες τις πληροφορίες που προέκυψαν από τη παρακολούθηση του εκάστοτε προγράμματος. Αυτές οι πληροφορίες μπορούν να διαμορφώσουν και να καθορίσουν περαιτέρω τις προσωπικές προτιμήσεις του χρήστη.

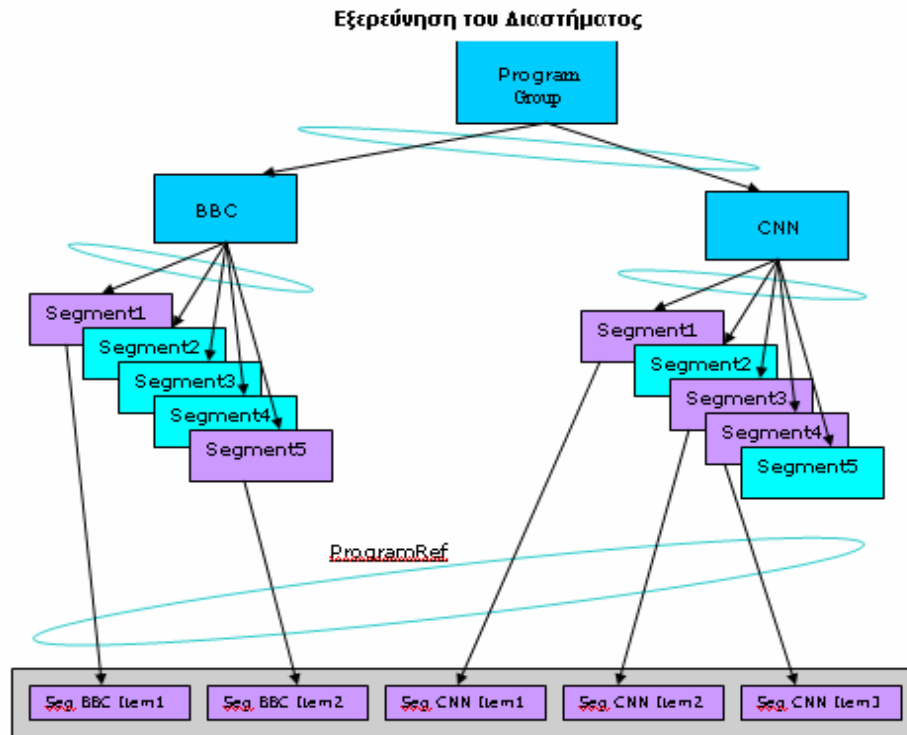
6.2.2 Σύνθεση ενιαίου προγράμματος από κομμάτια video (segments) από διαφορετικούς παροχείς

Ένα ζωντανό πρόγραμμα από το CNN και ένα από το BBC, που το καθένα χαρακτηρίζεται μοναδικά με ένα CRID, αναμεταδίδονται ως ολότητες. Η πληροφορία κατάτμησης παρέχεται μετά το τέλος του προγράμματος, επιτρέποντας στο χρήστη, μαθητή να προσπελαίνει αυτόματα τα επιμέρους τμήματα του προγράμματος.

Ένας θεατής έχει εγγραφεί στην υπηρεσία «Εξερεύνηση του Διαστήματος» μέσω του παροχέα του. Ο θεατής επιθυμεί να δει το αφιέρωμα για τον πρώτο άνθρωπο στη Σελήνη που προβάλλεται από το BBC και το ντοκιμαντέρ για τις μελέτες στον πλανήτη Άρη. Επίσης, ο χρήστης επιθυμεί να βλέπει μόνο τα προγράμματα που έχει ζητήσει από τους αντίστοιχους παροχείς υπηρεσιών, τα οποία και θα λαμβάνονται και θα παρουσιάζονται σαν ένα εικονικό πρόγραμμα-σεμινάριο το οποίο θα ξεκινά με το BBC και αυτόματα θα πηγαίνει στο CNN. Επίσης, ο χρήστης απαιτεί να του παρέχεται η δυνατότητα να μεταπηδά από το ένα segment στο άλλο με τη βοήθεια του τηλεχειριστηρίου του και αν το θελήσει να βλέπει τη λίστα με τα διαθέσιμα segments των αντίστοιχων προγραμμάτων.

Επιπλέον, ο θεατής έχει την απαίτηση τα segments που αφορούν τις ρωσικές αποστολές στο διάστημα να ενημερώνονται κάθε στιγμή που αυτό είναι εφικτό. Το PDR

ενδεχομένως να έχει τη δυνατότητα να απομακρύνει το υλικό που δεν χρησιμοποιείται άλλο πια.



Σχήμα 18 : Διαδικασία διαχωρισμού και ενοποίησης κομματιών προγραμμάτων από διαφορετικούς παροχείς

Έκδοση – Publish

Μια υπηρεσία παροχής περιεχομένου αναλαμβάνει να εκδώσει ένα CRID το οποίο αναπαριστά ένα πρόγραμμα. Επιπλέον ο ίδιος ή διαφορετικός παροχέας υπηρεσιών εκδίδει τα αντίστοιχα μεταδεδομένα για κάθε πρόγραμμα. Ο ίδιος ή διαφορετικός παροχέας υπηρεσιών εκδίδει επίσης πληροφορίες σχετικά με τον εντοπισμό περιεχομένου, ουσιαστικά οι πληροφορίες αυτές αναφέρονται στο πού και πότε πρόκειται να παρακολουθηθεί το εν λόγω πρόγραμμα. Επιπρόσθετα, ο ίδιος ή διαφορετικός παροχέας υπηρεσιών αναλαμβάνει την έκδοση μεταδεδομένων εκπαιδευτικού χαρακτήρα για το εν λόγω πρόγραμμα. Τα μεταδεδομένα αυτά προσδίδουν λοιπόν και μια εκπαιδευτική χροιά στο υλικό αυτό της ψηφιακής τηλεόρασης. Μια άλλη υπηρεσία του

ιδίου ή διαφορετικού παροχέα είναι η προσάρτηση συνοδευτικής πληροφορίας στο υλικό που εκπέμπεται. Η συνοδευτική αυτή πληροφορία μπορεί να αφορά θέματα ιστορίας, γεωγραφίας, μουσικής, γραμματικής, συντακτικού, γλωσσολογίας κ.α. Η πληροφορία αυτή μπορεί να παρέχεται με τη μορφή κειμένου, γραφήματος, αλληλεπιδραστικών εφαρμογών, υλικού για διαδίκτυο, κ.α.

Αναφορικά με το παράδειγμα του σχήματος που προηγήθηκε, ο χρήστης επιθυμεί να παρακολουθήσει το πρόγραμμα για τον «Άνθρωπο στη Σελήνη» του BBC και το πρόγραμμα του CNN για τις μελέτες στον πλανήτη Άρη. Το PDR άλλωστε είναι ενήμερο για το ότι ο χρήστης προτιμάει υλικό τέτοιας θεματολογίας, εξαιτίας της τελευταίας ενημέρωσης που έκανε στο προφίλ του και το οποίο αποθηκεύτηκε στο PDR του.

Μετά την εκπομπή κάθε προγράμματος από τον παροχέα του, αποστέλλονται στο κουτί του χρήστη όλα τα μεταδεδομένα των κατατμημένων κομματιών -segments- του όλου προγράμματος του οποίου προηγήθηκε η εκπομπή. Τα μεταδεδομένα αυτά που εκπέμπονται αφορούν την περιγραφή του υλικού, καθώς και τον εντοπισμό αυτού. Επιπλέον, αποστέλλονται και τα εκπαιδευτικά εκείνα μεταδεδομένα, τα οποία προσδίδουν εκπαιδευτική υπόσταση στο πρόγραμμα που εκπέμπεται σαν ολότητα καθώς και σε κάθε επιμέρους κομμάτι αυτού.

Αναζήτηση – Search

Ο χρήστης ενημερώνεται κάθε φορά για το διαθέσιμο υλικό ψηφιακής τηλεόρασης μέσω ενός ηλεκτρονικού οδηγού προγραμμάτων –Electronic Program Guide (EPG)- ενώ ταυτόχρονα μέσω αυτού του παρέχεται η δυνατότητα να επιλέξει το τηλεοπτικό υλικό της αρεσκείας του.

Κάθε φορά λοιπόν, που το PDR λαμβάνει μια νεότερη έκδοση ενός EPG, ή και σε άλλες προκαθορισμένες χρονικές στιγμές, το PDR ψάχνει για ανεύρεση κατάλληλων προγραμμάτων. Σύμφωνα με τα αποτελέσματα του ταιριάσματος του προφίλ του χρήστη με τα αντίστοιχα δεδομένα που συνοδεύουν το υλικό εκπομπής, το PDR λαμβάνει τις τελευταίες εκδόσεις των προγραμμάτων και παράλληλα απομακρύνει τις προγενέστερες.

Πρόσβαση – Acquire

Τα CRID των προγραμμάτων που σχετίζονται με τις δεδομένες προτιμήσεις του χρήστη πρέπει να «αναλυθούν» σε ένα μοναδικό δείκτη -locator- (η ανάλυση γίνεται υπό το πρίσμα καναλιού, χρόνου, διάρκειας)

Θέαση – View

Εφόσον οι πιο πρόσφατες εκδόσεις των προγραμμάτων, καθώς και η συσχετιζόμενη πληροφορία κατάτμησης (συμπεριλαμβανομένων και των εκπαιδευτικών μεταδεδομένων) έχει αποκτηθεί από το PDR του χρήστη, τότε αυτά είναι έτοιμα για να παρακολουθηθούν από τον χρήστη/μαθητή. Εφόσον ο χρήστης το επιθυμεί μπορεί να δει τη συσχετιζόμενη πληροφορία που αντιστοιχεί σε κάθε κατατμημένο μέρος του προγράμματος, εφόσον αυτή παρέχεται. Επιπλέον, εφόσον ο χρήστης το επιθυμεί μπορεί κατά τη διάρκεια της αναπαραγωγής -playback- των αντίστοιχων segments, να δει τα μεταδεδομένα που σχετίζονται με αυτά. Έτσι ο χρήστης μπορεί να μάθει για κάθε segment τόσο τον τίτλο του και τη σύνοψη του, όσο και πληροφορίες σχετικά με τον εκπαιδευτικό τους χαρακτήρα.

Τέλος – Finish

Όλες εκείνες τις πληροφορίες που προέκυψαν από τη παρακολούθηση του εκάστοτε προγράμματος συνοψίζονται και αποθηκεύονται. Εξάλλου, αυτές οι πληροφορίες μπορούν να διαμορφώσουν και να καθορίσουν περαιτέρω τις προσωπικές προτιμήσεις του χρήστη.

6.2.3 Υπηρεσία προσωπικού εκπαιδευτικού καναλιού στο PDR του χρήστη

Ένας τηλεθεατής/μαθητής επιθυμεί να διαμορφώσει το προσωπικό του χρονοδιάγραμμα παρακολούθησης, αφού προηγουμένως έχει δει τις πληροφορίες που παρέχουν διάφοροι ηλεκτρονικοί οδηγοί προγραμμάτων (EPG) –όπως αναφέρθηκε και στο προηγούμενο σενάριο- των παροχών υπηρεσιών –service providers. Ωστόσο, αυτός δεν επιθυμεί να πλοηγηθεί σε όλη αυτή την πληροφορία σχετικά με τα προγράμματα που περιέχονται σ' αυτούς τους οδηγούς, προκειμένου τελικά να διαμορφώσει το χρονοδιάγραμμα παρακολούθησης.

Επιπλέον ο θεατής επιθυμεί να δημιουργηθεί -αυτόματα μέσω του PDR του – ένα χρονοδιάγραμμα προσαρμοσμένο στις ιδιαίτερες προτιμήσεις και ικανότητές του. Αυτή η αυτοματοποιημένη διαδικασία επιτυγχάνεται εφόσον στο PDR υπάρχει πληροφορία αποθηκευμένη σχετικά με την ιστορία ενεργειών του –usage history- καθώς επίσης και πληροφορίες τόσο γενικού όσο και εκπαιδευτικού περιεχομένου.

Όσον αφορά την πληροφορία των προγραμμάτων που παρέχει, το εκπαιδευτικό κανάλι που προκύπτει ακολουθεί τον γενικό οδηγό προγραμμάτων. Συγκεκριμένα μπορεί να προτείνει το ακόλουθο πρόγραμμα για την Κυριακή : από τις 12:00 π.μ. έως τις 2:00 μ.μ. , εκπαιδευτικό πρόγραμμα για εκμάθηση Γαλλικών από το BBC, από τις 2:00 μ.μ. έως τις 4:00 ταινία από το γαλλικό σινεμά από το TV5 κ.α. Ασφαλώς πρόκειται για ένα αναδιοργανωμένο χρονοδιάγραμμα προγραμμάτων, που συνδυάζει προγράμματα από διαφορετικούς παροχείς, προκειμένου να δημιουργηθεί ένα προσωπικό κανάλι. Άλλωστε ο εκπαιδευτικός χαρακτήρας του καναλιού οφείλεται στο γεγονός ότι η όλη αναζήτηση και παρουσίαση τηλεοπτικών προγραμμάτων στηρίζεται στα εκπαιδευτικά γνωρίσματα του χρήστη.

Τα βήματα που ακολουθούνται στο PDR ενός χρήστη, προκειμένου το χρονοδιάγραμμα χρήσης να προσαρμοστεί στις ανάγκες αυτού, είναι τα ακόλουθα – με τη σειρά που αναφέρονται:

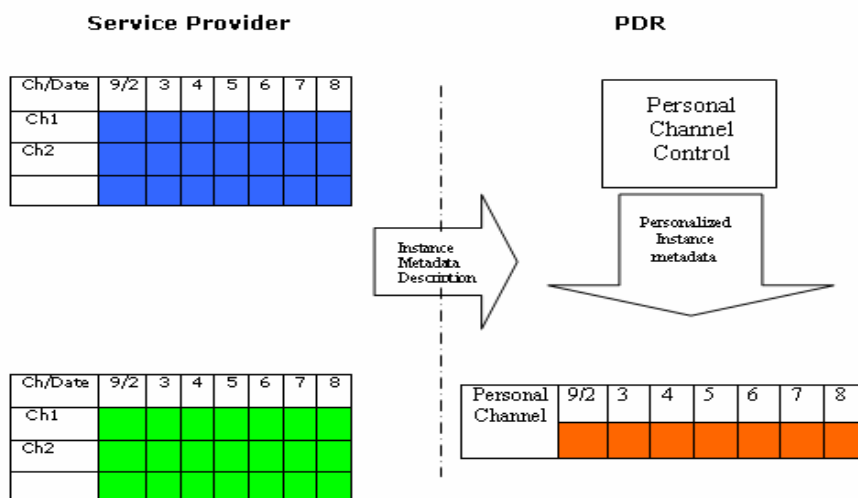
- Αποθήκευση του ιστορικού ενεργειών του χρήστη/μαθητή.
- Οι προτιμήσεις του χρήστη/μαθητή για ημερομηνία (ημέρα και ώρα), τίτλο προγράμματος, περίληψη προγράμματος, εκπαιδευτικό αντικείμενο, βαθμό δυσκολίας, ηλικία, γλώσσα, διάρκεια εκπαιδευτικής δραστηριότητας, ιδιότητα του χρήστη (δάσκαλος, μαθητής, συγγραφέας κ.α.) ανακτώνται και αναλύονται σχετικά με τα όσα ισχύουν για το ιστορικό του χρήστη.
- Δημιουργία του νέου εκπαιδευτικού καναλιού.

- Καθορισμός προβολής προγραμμάτων στο εκπαιδευτικό κανάλι την ημέρα και ώρα που επιθυμεί ο χρήστης, σύμφωνα με την πληροφορία που υπάρχει σχετικά με τις προτιμήσεις του.
- Δημιουργία ενός νέου προσωπικού στιγμιότυπου περιγραφής μεταδεδομένων – InstanceDescriptionMetadata-, το οποίο δημιουργείται για να πληροφορήσει το χρήστη/μαθητή ότι ένα καινούριο στιγμιότυπο προγράμματος έχει συμπεριληφθεί στο προσωπικό του εκπαιδευτικό κανάλι.

Όταν η υπηρεσία αυτού του προσωπικού καναλιού, συγκριθεί με μια ήδη υπάρχουσα EPG υπηρεσία –βασισμένη στις προτιμήσεις -, τότε σκοπός του προσωπικού καναλιού είναι το να εξασφαλίσει ένα νέο κανάλι το οποίο να προβάλλει προγραμματισμένα προγράμματα σύμφωνα με τις προτιμήσεις του χρήστη – ασχέτως με την ημέρα και μέρα εκπομπής τους. Το ουσιαστικό πλεονέκτημα αυτού του καναλιού, είναι το γεγονός ότι ο χρήστης θα μπορεί εύκολα να βρει τα προγράμματα που επιθυμεί (αυτά που άπτονται των εκπαιδευτικών του ενδιαφερόντων) μέσα από την πληθώρα των προγραμμάτων που παρέχονται από το EPG.

Το εν λόγω εκπαιδευτικό κανάλι, θα αναλαμβάνει να επιλέγει την προβολή εκείνων των προγραμμάτων που θα είναι σύμφωνα με τα εκπαιδευτικά γνωρίσματα και επιλογές του χρήστη (εκπαιδευτικός σκοπός, εκπαιδευτικό αντικείμενο, εκπαιδευτικός ρόλος, ηλικία, εκπαιδευτικός χρόνος, βαθμός δυσκολίας, κ.α.). Σε αντίθεση με ότι κάνει ένα EPG προσανατολισμένο στις ανάγκες του χρήστη. Σκοπός του τελευταίου είναι να παρουσιάσει στο χρήστη μια λίστα από όλα τα προγράμματα, ταξινομημένα σύμφωνα με το βαθμό προτίμησης του χρήστη.

Για μια γενικότερη κατανόηση σχετικά με το προσωπικό εκπαιδευτικό κανάλι ακολουθεί το σχήμα, στο οποίο αναπαρίστανται η υπηρεσία ενός βασικού εκπαιδευτικού καναλιού.



Σχήμα 19 : Βασικό, προσωπικό, εκπαιδευτικό, κανάλι

Έκδοση - Publish

Μια υπηρεσία παροχής περιεχομένου εκδίδει ένα CRID το οποίο αντιπροσωπεύει ένα πρόγραμμα, και ο ίδιος ή διαφορετικός παροχέας υπηρεσίας εκδίδει πληροφορία σχετικά με τον εντοπισμό του περιεχομένου -location resolution το οποίο περιγράφει το που και πότε το πρόγραμμα θα προβληθεί, και ο ίδιος ή διαφορετικός παροχέας υπηρεσιών εκδίδει μεταδεδομένα περιγραφής περιεχομένου για το συγκεκριμένο πρόγραμμα – program description metadata- καθώς και μεταδεδομένα περιγραφής στιγμιότυπου - program instance metadata.

Για την υπηρεσία του προσωπικού εκπαιδευτικού καναλιού, τα μεταδεδομένα περιγραφής υλικού (τα οποία περιλαμβάνουν τα ProgramInformation, GroupInformation, EducationalMetadata), καθώς και τα μεταδεδομένα περιγραφής στιγμιότυπου (τα οποία περιλαμβάνουν το ProgramLocation και το ServiceInformation) πρέπει να παρέχονται από τον παροχέα υπηρεσιών και αυτά που αφορούν τις προτιμήσεις του χρήστη - UserPreferences-(συμπεριλαμβανομένων EducationalMetadata) πρέπει να παρέχονται από το PDR. Έτσι το PDR επιλέγει να προβάλλει στο προσωπικό του κανάλι προγράμματα σύμφωνα με τα μεταδεδομένα περιγραφής υλικού και τα μεταδεδομένα

περιγραφής στιγμιότυπου, αφού προηγουμένως τα έχει συγκρίνει με τις προσωπικές προτιμήσεις του χρήστη.

Εκ των τριών ειδών μεταδεδομένων, η πρώτη κατηγορία αυτών, τα μεταδεδομένα περιγραφής περιεχομένου (ProgramInformation, GroupInformation, EducationalMetadata) αφορούν γενικές πληροφορίες, σχετικά με το κομμάτι υλικού, οι οποίες δεν αλλάζουν, άσχετα με το αν το υλικό εκδίδεται ή προβάλλεται.

Η δεύτερη κατηγορία μεταδεδομένων, περιγραφής στιγμιότυπου, παρέχονται επίσης από τον παροχέα υπηρεσιών –service provider. Τα μεταδεδομένα περιγραφής περιεχομένου (ProgramLocation , ServiceInformation) μπορούν να χρησιμοποιηθούν για να επιτρέψουν στο PDR να δημιουργήσει ένα EPG ή να πληροφορήσει το χρήστη για τη στιγμή που θα προβληθεί το πρόγραμμα που τον αφορά (άλλωστε το BroadcastEvent στοιχείο στα μεταδεδομένα περιγραφής περιεχομένου υφίσταται για το σκοπό αυτό) . Για την υπηρεσία του προσωπικού εκπαιδευτικού καναλιού, αυτό το είδος μεταδεδομένων παίζει σημαντικό ρόλο, εφάμιλλο της λειτουργίας του EPG. Τα μεταδεδομένα περιγραφής περιεχομένου αναφέρονται στη διαδικασία επιλογής προγράμματος – σύμφωνα με τις προτιμήσεις του χρήστη- για το προσωπικό εκπαιδευτικό κανάλι, από το PDR

Η τρίτη κατηγορία μεταδεδομένων, τα μεταδεδομένα προτιμήσεων του χρήστη δημιουργούνται αυτόματα από το προφίλ του ίδιου του χρήστη. Αποτελούν βασική πληροφορία προκειμένου να καθοριστεί η ημέρα , η ώρα και το πρόγραμμα που θα προβληθεί στο προσωπικό εκπαιδευτικό κανάλι. Τα μεταδεδομένα περιγραφής προτιμήσεων του χρήστη για το προσωπικό του κανάλι χρησιμοποιούν την ελάχιστη πληροφορία, όπως τίτλος προτίμησης , γλώσσα, εκπαιδευτικά χαρακτηριστικά (δυσκολία, μαθησιακό επίπεδο, κ.α.) , κ.α.

Αναζήτηση και Επιλογή στο PDR - PDR's Search and Select

Το PDR αναλαμβάνει να φτιάξει ένα νέο εκπαιδευτικό κανάλι με την εξαίρεση συνηθισμένων καναλιών εκπομπής, καλωδιακών και δορυφορικών. Επιπλέον το PDR επιλέγει τα προγράμματα εκείνα που θα προβληθούν στο προσωπικό κανάλι , σύμφωνα με

την επιθυμητή κατά τον χρήστη ημερομηνία , τα μεταδεδομένα περιγραφής υλικού και τα μεταδεδομένα περιγραφής στιγμιότυπου.

Γι' αυτή τη διαδικασία επιλογής προγραμμάτων , συμβαίνουν οι ακόλουθες διαδικασίες:

- Ελέγχονται οι λεπτομέρειες των εκπαιδευτικών επιλογών του χρήστη.
- Ελέγχεται η επιθυμητή από το χρήστη ημερομηνία (ημέρα και ώρα).
- Ελέγχονται τα επιθυμητά εκπαιδευτικά χαρακτηριστικά ανά ημέρα και ώρα.
- Το πρόγραμμα με τα επιθυμητά εκπαιδευτικά χαρακτηριστικά και το μεγαλύτερο βαθμό προτίμησης επιλέγεται σαν το νέο πρόγραμμα του εκπαιδευτικού καναλιού.
- Οι πληροφορίες σχετικά με το καινούριο πρόγραμμα καθώς και το στιγμιότυπο αυτού συμπεριλαμβάνονται στα μεταδεδομένα περιγραφής στιγμιότυπου και ανακοινώνονται στον χρήστη/μαθητή.

Αναζήτηση χρήστη - User's Search

Μετά τη φάση της αναζήτησης και της επιλογής από το PDR , αυτό μπορεί να χρησιμοποιήσει τα ProgramInformation μεταδεδομένα περιγραφής περιεχομένου και τα προσφάτως δημιουργημένα ProgramLocation μεταδεδομένα, προκειμένου να δημιουργήσει ένα EPG στο user interface του PDR. Αυτό το νέο EPG θα μπορεί να αναπαριστά την πληροφορία για τα προγράμματα του προσωπικού εκπαιδευτικού καναλιού, ακριβώς όπως συμβαίνει και συμβατικά κανάλια.

Επόμενο προς τη δημιουργία ενός EPG, είναι το να πλοηγείται μέσα στο EPG και να εμπλέκεται σε κατανάλωση οπτικοακουστικού υλικού. Αυτό το ιστορικό κατανάλωσης οπτικοακουστικού περιεχομένου για ένα χρήστη περιγράφεται ως ιστορία του χρήστη – Usage History. Αυτό εμφανίζεται ως λίστα από ενέργειες που συνέβησαν από το χρήστη σε μια υπό παρατήρηση περίοδο. Άλλωστε αυτή η λίστα με το ιστορικό των ενεργειών του χρήστη μπορεί να χρησιμοποιηθεί από το προφίλ του χρήστη προκειμένου να εξαχθούν

οι προτιμήσεις του. Έτσι, στη γενική περίπτωση όπου ένας χρήστης ενδιαφέρεται για τις γενικές πληροφορίες ενός προγράμματος και τις εκπαιδευτικές πληροφορίες ενός προγράμματος, αυτό επηρεάζει θετικά τις προτιμήσεις του συγκεκριμένου χρήστη γιατί ουσιαστικά συνεπάγεται με ενδιαφέρον του για το συγκεκριμένο πρόγραμμα.

Ωστόσο, στη φάση της ανίχνευσης του χρήστη είναι πιο εύκολο για το χρήστη να επιλέξει το στιγμιότυπο ενός προγράμματος για το προσωπικό του εκπαιδευτικό κανάλι, αφού αυτό του παρέχει το επιθυμητό εκπαιδευτικό πρόγραμμα, στην επιθυμητή ημερομηνία χρησιμοποιώντας τις προτιμήσεις του χρήστη –User Preferences.

Επιλογή Χρήστη – User's selection

Κατά τη διάρκεια πλοήγησης του χρήστη, εάν αυτός βρει ένα πρόγραμμα στο οποίο επιθυμεί να προσπελάσει από το προσωπικό του εκπαιδευτικό κανάλι, τότε το επιλέγει και το συμπεριλαμβάνει στο EPG του καναλιού του.

Εντοπισμός – Locate

Δοθέντος του CRID για το επιλεγμένο πρόγραμμα, η λειτουργική μονάδα εντοπισμού του περιεχομένου επιστρέφει μια λίστα με δείκτες -locators- οι οποίοι δείχνουν στα προβαλλόμενα προγράμματα. Αυτό συμβαίνει βέβαια εφόσον η πληροφορία σχετικά με τον εντοπισμό του περιεχομένου είναι διαθέσιμες στο κουτί του χρήστη.

Πρόσβαση –Acquire

Το PDR χρησιμοποιεί ένα δείκτη, σκοπός του οποίου είναι να δείξει στο συγκεκριμένο κανάλι, τη συγκεκριμένη ώρα και να εγγράψει το περιεχόμενο που εκπέμπεται για συγκεκριμένη διάρκεια.

Θέαση – View

Εφόσον ολοκληρωθεί η φάση της πρόσβασης στο υλικό, αυτό γίνεται διαθέσιμο για παρακολούθηση από το χρήστη/μαθητή.

Τέλος – Finish

Σ' αυτή τη φάση αποθηκεύεται πληροφορία (συμπεριλαμβανομένων και της εκπαιδευτικής πληροφορίας) σχετικά με την παρακολούθηση των προγραμμάτων. Η

πληροφορία αυτή αφορά την ιστορία πράξεων του χρήστη και η όλη διαδικασία εκτελείται από το PDR του.

6.3 Περίληψη

Μετά τη διατύπωση των σεναρίων που εντοπίστηκαν στην παρούσα εργασία και παρουσιάστηκαν στο παρόν κεφάλαιο, εύλογα προκύπτει η ανάγκη αφενός της δημιουργίας ενός ολοκληρωμένου μαθησιακού συστήματος διαχείρισης -LMS- σε περιβάλλον ψηφιακής τηλεόρασης. Οι υπηρεσίες που οφείλει να παρέχει ένα τέτοιο σύστημα προς το χρήστη, συνοψίζονται στις ακόλουθες :

- Παράδοση μαθησιακού υλικού σύμφωνα προς τις ιδιαιτερότητες του χρήστη.
- Διαχείριση μαθημάτων.
- Επικοινωνία μεταξύ μαθητών και καθηγητών μέσω του ηλεκτρονικού ταχυδρομείου, πίνακα ανακοινώσεων, forums, κ.α. Επιπλέον, δυνατότητα επικοινωνίας μεταξύ χρηστών με κοινά εκπαιδευτικά ενδιαφέροντα, μέσω προσωπικών μηνυμάτων ή δωματίων συζήτησης .
- Αποθήκευση, διαχείριση και επαναδιάθεση εκπαιδευτικού υλικού.
- Συσχετιζόμενες ομάδες εργασίας και διαμοίρασης πληροφοριών.
- Δημιουργία εξατομικευμένων, καθώς και ομαδικών προφίλ. Εξαγωγή ατομικών και ομαδικών στατιστικών. Δυνατότητα ελέγχου της προόδου των μαθητών/θεατών.
- Σύνδεση εκπαιδευτικού υλικού με άλλα συναφή προς αυτά.
- Ηλεκτρονικό σύστημα ατομικών και ομαδικών σημειώσεων και υπενθυμίσεων.

- Παροχή ερωτήσεων αξιολόγησης για τους μαθητές/θεατές με δυνατότητα βαθμολόγησης τους από καθηγητές. Ενημέρωση των μαθητών/θεατών για τη βαθμολογία τους στις αντίστοιχες ερωτήσεις που έχουν απαντήσει.

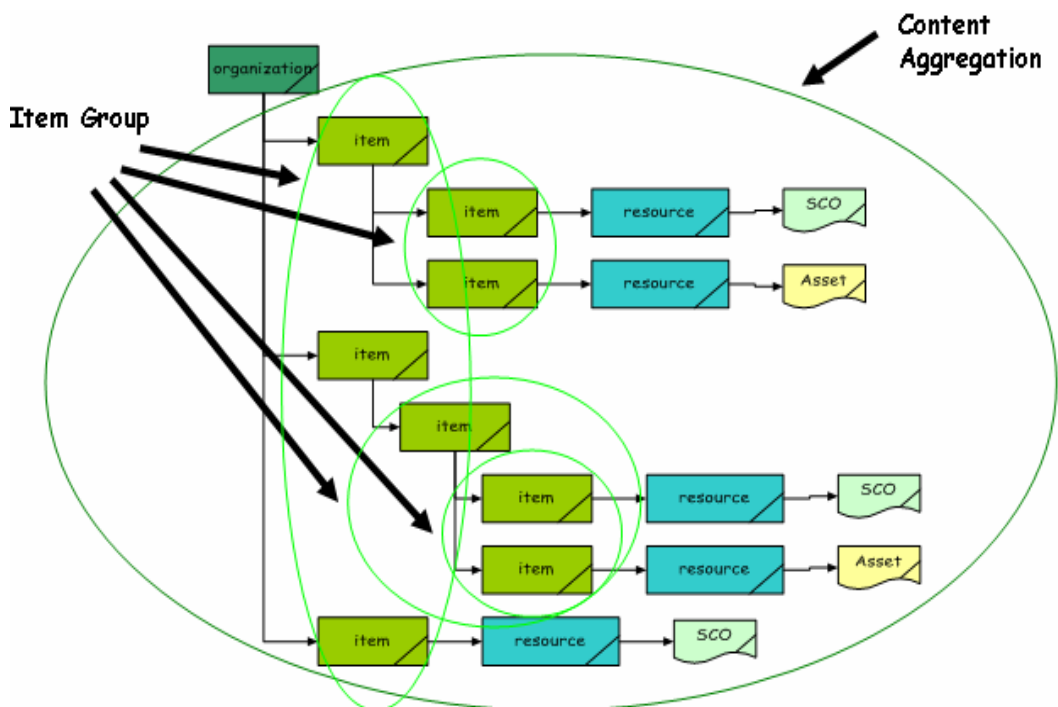
Αφετέρου αναγκαία κρίνεται η επισταμένη μελέτη εκείνων των μοντέλων που αφορούν την αλληλεπιδραστική ψηφιακή τηλεόραση, καθώς και την ηλεκτρονική μάθηση, προκειμένου να επιτευχθεί η προσέγγιση τους. Τα πλέον αποδεκτά πρότυπα που άπτονται των περιοχών αυτών, είναι αυτό του TV-Anytime και του SCORM αντίστοιχα. Αυτή ακριβώς η προσέγγιση των δύο προτύπων επιχειρείτε στο κεφάλαιο που έπεται.

ΑΝΤΙΣΤΟΙΧΗΣΗ ΣΕ ΕΠΙΠΕΔΟ ΜΕΤΑΔΕΔΟΜΕΝΩΝ

7.1 Εισαγωγή

Σ' αυτό το κεφάλαιο ουσιαστικά επιχειρείται η προσέγγιση των δυο μοντέλων, η περιγραφή των οποίων προηγήθηκε, προκειμένου να βρεθούν τα πιθανά κοινά σημεία τους και να διαπιστωθούν οι ελλείψεις του ενός ή του άλλου.

Σύμφωνα με τους ορισμούς και τις περιγραφές που δόθηκαν στο προηγούμενο κεφάλαιο και αφορούν το πρότυπο SCORM, προκύπτει ότι η ιεραρχία περιεχομένου – για την παρούσα έκδοση v1.2- είναι αυτή που απεικονίζεται στο ακόλουθο διάγραμμα.



Σχήμα 20 : Ιεραρχία περιεχομένου στο SCORM (v1.2)

Ορίζουμε την έννοια του 'Item/SCO Group' που είναι ουσιαστικά ένα σύνολο από Items ή ισοδύναμα SCOs.

Επιπλέον στη συλλογιστική που θα ακολουθήσει θεωρούμε ότι κάθε αναφορά σε Item είναι ισοδύναμη με αναφορά σε SCO. Εξάλλου από το Content Aggregation Model του SCORM1.2 είναι γνωστό ότι ένα item μπορεί να αναφέρεται είτε σε assets, είτε σε SCOs. Τα SCOs οπότε μπορούν να χαρακτηριστούν από μόνα τους σαν εκπαιδευτικοί πόροι οπότε και θα αποτελέσουν το αντικείμενο μελέτης μας.

Με γνώμονα τις παραπάνω διαπιστώσεις και σε συνδυασμό με το παραπάνω σχήμα προκύπτει το ακόλουθο διάγραμμα οντοτήτων-σχέσεων μεταξύ του Item/SCO και των Item/SCO Groups:



Σχήμα 21 : Διάγραμμα οντοτήτων-σχέσεων μεταξύ του Item/SCO και των Item/Groups

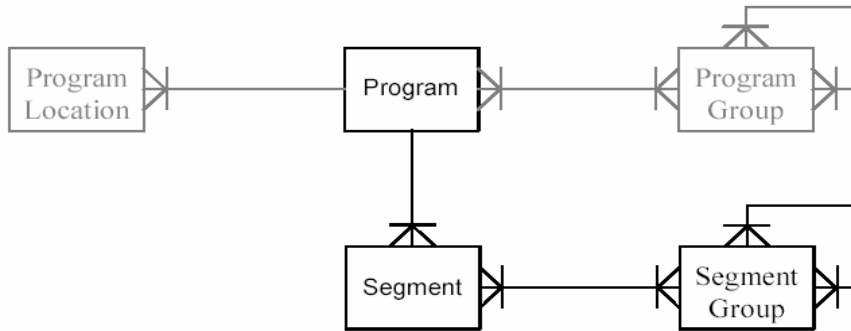
Από την παρατήρηση του διαγράμματος προκύπτουν :

Item-to-Item Group: Ένα Item μπορεί να περιέχει μηδέν ή περισσότερα Item Groups. Ένα Item Group μπορεί να περιέχει μηδέν ή περισσότερα Items.

Item Group-to-Item Group: Ένα Item Group μπορεί να είναι μέρος μηδέν ή περισσότερων Item Groups καθώς και να περιέχει μηδέν ή και περισσότερα Item Groups. Επιπλέον, ένα Item Group μπορεί να περιέχει άλλα items ή sub-items αλλά ποτέ και τα δύο.

Τόσο το διάγραμμα, όσο και οι παρατηρήσεις που προέκυψαν από αυτό, παρουσιάζουν παραλληλισμούς με το μοντέλο κατάτμησης του TVA, που μελετήθηκε στο 4^ο κεφάλαιο.

Προκειμένου να διευκολυνθεί ο αναγνώστης παρατίθεται ξανά το διάγραμμα οντοτήτων σχέσεων ενός κατατμημένου προγράμματος.



Σχήμα 22 : το διάγραμμα οντοτήτων σχέσεων ως κατατμημένου προγράμματος

Για να επιτευχθεί λοιπόν ο συγκερασμός των δύο μοντέλων, θα πρέπει να βρεθεί κάποιο κοινό σημείο με αντίστοιχα γνωρίσματα. Από τη μελέτη που προηγήθηκε εξάγεται το συμπέρασμα ότι αυτός ο κοινός τύπος εντοπίζεται στον παραλληλισμό των segments του TVA με τα Items/SCOs του προτύπου SCORM.

Όποτε προχωράμε σε μια διαδικασία «σύγκρισης» των μεταδεδομένων που περιγράφουν τις έννοιες του segment και του SCO με σκοπό την εύρεση κάποιων αντιστοιχιών όπου αυτό είναι εφικτό –και δεν θίγει σημασιολογικά τα δύο μοντέλα- και κατά δεύτερο λόγο τον εντοπισμό των ελλείψεων του ενός ή του άλλου.

Αξίζει να σημειωθεί ότι κατά τη διάρκεια της εν λόγω μελέτης ανέκυψαν προβλήματα ασυνέπειας. Αυτό οφείλεται αφενός στο ότι το μοντέλο των SCO μεταδεδομένων είναι εξαιρετικά γενικό και εξυπηρετεί κατ' εξοχήν εκπαιδευτικούς σκοπούς και αφετέρου στο ότι το μοντέλο των TVA μεταδεδομένων είναι εκ των πραγμάτων προσανατολισμένο σε έννοιες ψηφιακής τηλεόρασης.

Προκειμένου να επιτευχθεί μια όσο το δυνατό πιο ολοκληρωμένη διαδικασία μελέτης θα ακολουθηθούν παρακάτω δύο πορείες, η μια θα λαμβάνει σαν αφετηρία τα μεταδεδομένα περιγραφής των segments στο TVA και η δεύτερη τα αντίστοιχα για την περιγραφή των

SCOs στο SCORM. Επιπλέον για να είναι διακριτός ο εντοπισμός των στοιχείων υπό εξέταση έγινε χρήση της XPath – σύντομη περιγραφή της οποίας δόθηκε στο κεφάλαιο 3. Μετά από την περιγραφή κάθε ζευγαριού αντιστοιχίας παρατίθενται κατάλληλα παραδείγματα και για τα δύο πρότυπα, προκειμένου να εμπεδωθούν τα όσα θεωρητικά αναλύθηκαν.

7.2 Αντιστοίχιση TVA μεταδεδομένων κατάτμησης σε SCO μεταδεδομένα

TV-Anytime	SCORM
------------	-------

/BasicSegmentDescriptionType/Title	/lom/general/title
------------------------------------	--------------------

Το element <Title> του TVA αφορά τον τίτλο του segment και είναι προαιρετικό. Συγκεκριμένα, μπορεί να εμφανιστεί 0 ή περισσότερες φορές (για παράδειγμα διαφορετικά <title> για τον ίδιο τίτλο σε διαφορετικές γλώσσες), ενώ το <title> που αναφέρεται SCO έχει πολλαπλότητα-multiplicity- αυστηρά 1. Ωστόσο, υπάρχει το element <langstring> το οποίο μπορεί να επαναληφθεί 1 ή περισσότερες φορές εντός του <title> δεδομένου ότι κάθε langstring περιέχει διαφορετικό xml:lang attribute.

Έτσι για παράδειγμα μπορούμε να έχουμε :

TV-Anytime

<pre><tva: Title xml: lang="EN" type=" main ">title1</tva: Title> <tva: Title xml: lang="IT" type="main">title2</tva: Title></pre>
--

SCORM

<pre><title> <langstring xml: lang = "en">Title1</language> <langstring xml: lang = "it">Title2</language> </title></pre>

Ωστόσο το γεγονός ότι ενώ για το segment το στοιχείο <Title> είναι προαιρετικό πεδίο, για το SCO το στοιχείο <title> είναι απαραίτητο, προκαλεί κάποια ασυνέπεια. Το πρόβλημα αυτό αποκαθίσταται αν κατά τη διαδικασία αντιστοίχισης των μεταδεδομένων

του segment σε SCO μεταδεδομένα, θεωρηθεί ότι τυχόν έλλειψη του TVA metadata <Title>, θα αντιστοιχιστεί στο SCORM ως ακολούθως :

SCORM

```
<title>
  <langstring xml: lang = "en">No title</language>
</title>
```

/BasicSegmentDescriptionType/Synopsis	/lom/general/description
---------------------------------------	--------------------------

Το element <Synopsis> παρουσιάζει ανάλογη συμπεριφορά με το <Title> δηλαδή μπορεί να εμφανιστεί 0 ή περισσότερες φορές (σε διαφορετικές γλώσσες ή μήκη) και αφορά την γραπτή περιγραφή του περιεχομένου ενός segment. Παρόμοια το element <description> απαντάται 1 ή περισσότερες φορές και αφορά τη γραπτή περιγραφή του περιεχομένου του SCO. Εντός του <description> έχουμε το element <langstring> όπου με τη σειρά του μπορεί να απαντηθεί 1 ή περισσότερες φορές περιλαμβάνοντας διαφορετικά xml:lang attributes.

Έτσι μπορεί να έχουμε:

TV-Anytime

```
<tva: Synopsis length="short" xml: lang="Ge">seg1</tva: Synopsis>
<tva: Synopsis length="short" xml: lang="En">seg2</tva: Synopsis>
```

SCORM

```
<description>
  <langstring xml: lang = "ge">seg1</langstring>
  <langstring xml: lang = "en">seg2</langstring>
</description>
```

Ωστόσο το γεγονός ότι ενώ για το segment το στοιχείο <Synopsis> είναι προαιρετικό, για το SCO το στοιχείο <description> είναι απαραίτητο, προκαλεί κάποια ασυνέπεια. Το πρόβλημα αυτό αποκαθίσταται αν κατά τη διαδικασία αντιστοίχισης των μεταδεδομένων του segment σε SCO μεταδεδομένα, θεωρηθεί ότι τυχόν έλλειψη του TVA metadata <Synopsis>, θα αντιστοιχιστεί στο SCORM ως ακολούθως :

SCORM

```
<description>
  <langstring xml: lang = "ge">No description</langstring>
</description>
```

/BasicSegmentDescriptionType/Keyword	/lom/general/keyword
--------------------------------------	----------------------

Το στοιχείο <Keyword> είναι μια λίστα από δεσμευμένες λέξεις -keywords- που σχετίζονται με το εκάστοτε Segment και είναι προαιρετικό. Συγκεκριμένα, ένα segment μπορεί να έχει όσα <Keyword> είναι απαραίτητα (π.χ. σε διαφορετικές γλώσσες). Παρόμοια, το στοιχείο <keyword> του SCORM έχει τον αντίστοιχο ρόλο και έχει πολλαπλότητα 0 έως άπειρο. Άλλωστε εντός του <keyword> υπάρχει το element <langstring> όπου με τη σειρά του έχει πολλαπλότητα 0 ή περισσότερες φορές περιλαμβάνοντας διαφορετικά xml:lang attributes. Επομένως δεν εντοπίζεται κάποιο σύνεπια στη δεδομένη αντιστοιχία, όπως συμβαίνει παραπάνω.

Έτσι μπορούμε να έχουμε:

TV-Anytime

```
<tva:Keywords>
  <mpeg7: Keyword xml:lang="EN">seedorf</mpeg7:Keyword>
  <mpeg7: Keyword xml: lang="EN">real madrid</mpeg7:Keyword>
  <mpeg7: Keyword xml: lang="EN">long distance shoot</mpeg7: Keyword>
</tva:Keywords>
```

SCORM

```
<keyword>
  <langstring xml: lang = "ge">learning object</langstring>
  <langstring xml: lang = "nl">leerobject</langstring>
  <langstring xml: lang = "fr">object d'apprentissage</langstring>
</keyword>
```

/BasicSegmentDescriptionType/RelatedMaterial	/lom/general/relation
--	-----------------------

Το element <RelatedMaterial> είναι σύνθετος τύπος και αποτελεί ουσιαστικά ένα σύνδεσμο προς εξωτερικά υλικά (π.χ. άλλα segments) συσχετιζόμενα με το εν λόγω

segment. Μάλιστα ένα segment μπορεί να έχει 0 ή παραπάνω συνδέσμους. Ωστόσο το element <relation> που περιγράφεται από το SCORM είναι και αυτό με τη σειρά του τύπου container –αποτελείται δηλ. από επιμέρους στοιχεία. Συγκεκριμένα, αυτό το element καλείται να περιγράψει τη σχέση ενός SCO με άλλα SCO και έχει πολλαπλότητα 0 ή περισσότερα. Έτσι παρατηρείται πλήρη σημασιολογική αντιστοιχία μεταξύ των δύο πεδίων.

/RelatedMaterial/HowRelated	/lom/general/relation/kind
-----------------------------	----------------------------

Το element <HowRelated> καθορίζει τη φύση της σχέσης μεταξύ του περιγραφόμενου οπτικοακουστικού περιεχομένου και τον συσχετιζόμενων media assets. Επιπλέον, είναι προαιρετικό στοιχείο με πολλαπλότητα 0 ή 1. Παρόμοια το στοιχείο <kind> καθορίζει τη φύση της σχέσης μεταξύ του εν λόγω SCO και του αντίστοιχου συσχετιζόμενου με αριθμό εμφάνισης το πολύ 1 πρόκειται δηλαδή για προαιρετικό στοιχείο. Ωστόσο, πρέπει να σημειωθεί ότι για το στοιχείο <kind> προτείνεται η χρήση λεξιλογίου και συγκεκριμένα του *IEEE LOM Vocabulary (from Dublin Core)* (π.χ. IsPartOf, HasVersion, References, IsBasisFor, Requires, etc.), ενώ το <HowRelated> του TVA είναι τύπου *tva: ControlledTermType* (περιλαμβάνει δηλαδή δυο επιμέρους στοιχεία, το *Name* και το *Definition*). Συνεπώς, εδώ δημιουργείται μια ασάφεια καθώς αν και σημασιολογικά τα δύο υπό εξέταση στοιχεία δεν παρουσιάζουν ασυνέπειες. Εντούτοις, πρακτικά υπάρχει πρόβλημα να αντιστοιχηθεί η πληροφορία που δίδεται από το <HowRelated> -και μπορεί να έχει οποιαδήποτε μορφή- στο <kind>. Έτσι, αυτή τη στιγμή δεν είναι δυνατή κάποια είδους αντιστοίχιση των εν λόγω στοιχείων.

Ειδικότερα έχουμε:

TV-Anytime

```
<HowRelated href="urn: mpeg: MPEG7HowRelatedCS:3">
  <Name>Trailer</Name>
</ HowRelated >
```

SCORM

```
<relation>
  <kind>
```

```
<vocabulary>
  <source>
    <langstring xml:lang="x-none">LOMv1.0</langstring>
  </source>
  <value>
    <langstring xml:lang="x-none">Requires</langstring>
  </value>
</vocabulary>
<kind>
</relation>
```

/RelatedMaterial/Format	---
-------------------------	-----

Το element <Format> καθορίζει τον τύπο (π.χ.file format) του media asset (προαιρετικά). Το format αυτό μπορεί να συμπληρωθεί είτε με έναν όρο ελεύθερα επιλεγμένο, είτε επιλεγμένο μέσα από το MPEG-7 classification scheme “*FileFormatCS*” (i.e.mp3, avi, jpeg, mpg, jpg etc.). Επιπλέον, το element <Format> έχει βαθμό πολλαπλότητας το πολύ 1. Εντούτοις, εντός του στοιχείου <relation>που περιγράφει την συσχέτιση ενός SCO με ένα άλλο δεν εμπεριέχεται κάποιο στοιχείο με σημασιολογία παρόμοια με το <Format> που περιγράφηκε προηγουμένως.

Έτσι έχουμε:

TV-Anytime

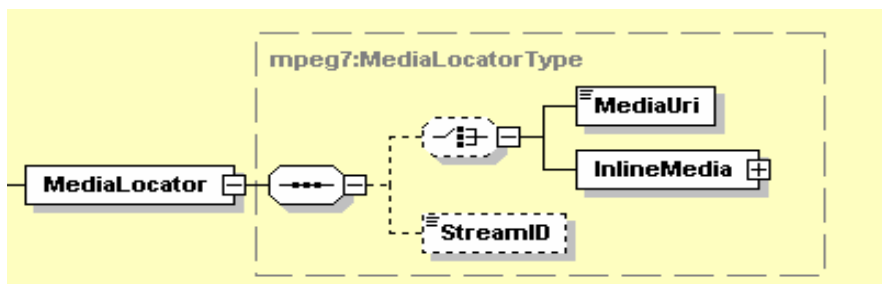
```
<FileFormat href="urn: mpeg: MPEG7FileFormatCS:3">
  <Name>MPEG</Name>
</FileFormat>
```

SCORM

```
<technical>
  <format>video/mpeg</format>
  <format>text/html</format>
</technical>
```

/RelatedMaterial/MediaLocator	/lom/general/relation/resource/catalogentry
-------------------------------	---

Το στοιχείο <MediaLocator> καθορίζει την τοποθεσία του εκάστοτε media asset και ορίζεται σαν ένας MPEG-7 τύπος –MediaLocatorType. Περισσότερα για τον τύπο αυτό μπορεί να μάθει ο αναγνώστης από την προδιαγραφή-specification- του MPEG7 . Επιπλέον, είναι υποχρεωτικό στοιχείο.



Σχήμα 23 : Δομή του MediaLocator

Εξάλλου εντός του /lom/general/relation το επιμέρους στοιχείο που περιγράφει την τοποθεσία του συσχετιζόμενου εκπαιδευτικού πόρου (SCO στην περίπτωση μας) είναι το /lom/general/relation/resource/catalogentry. Συγκεκριμένα, η πληροφορία που περιγράφεται από το MediaUri μπορεί να περιγραφεί από το στοιχείο <entry> του <catalogentry>.

Ακολουθούν συγκεκριμένα παραδείγματα :

TV-Anytime

```
<tva:RelatedMaterial>
  <tva:MediaLocator>
    <mpeg7:MediaUri>summary2.avi</mpeg7:MediaUri>
  </tva:MediaLocator>
</tva:RelatedMaterial>
```

SCORM

```
<relation>
  <catalogentry>
    <catalog>RelatedMaterial Location </catalog>
    <entry>
      <langstring>Oi didimoi toy diasthmatos.avi</langstring>
    </entry>
  </catalogentry>
</relation>
```

/RelatedMaterial/PromotionalText	---
----------------------------------	-----

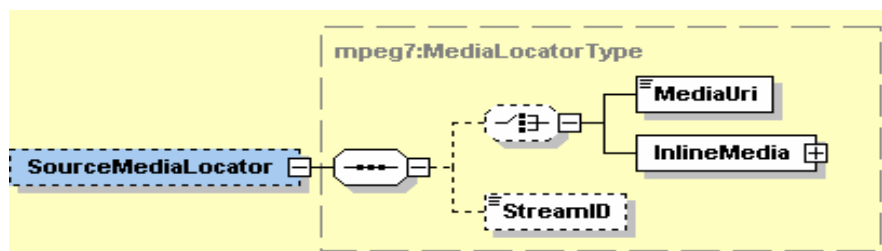
Το element <PromotionalText> παρέχει πληροφορίες προβολής και έχει βαθμό πολλαπλότητας 0 έως άπειρο. Πρόκειται για πληροφορία που αφορά περισσότερο οπτικοακουστικό υλικό και ως εκ τούτου δεν είναι δυνατό να βρεθεί στοιχείο, στο μοντέλο περιγραφής SCO μεταδεδομένων, με αντίστοιχο σημασιολογικό περιεχόμενο.

TV-Anytime

```
<tva: PromotionalText xml: lang="EN" type=" main ">
  Promotional Text about Segment
</tva: PromotionalText>
```

/RelatedMaterial/SourceMediaLocator	---
-------------------------------------	-----

Πρόκειται για άλλο ένα προαιρετικό στοιχείο του RelatedMaterial το οποίο καθορίζει την τοποθεσία του τρέχοντος περιεχομένου με το οποίο συσχετίζεται η περιγραφή –π.χ. ένα trailer- (ορίζεται σαν ένας MPEG-7 τύπο και συγκεκριμένα MediaLocatorType).



Σχήμα 24 : Δομή του SourceMediaLocator

Λόγω του ότι πρόκειται όμως για ένα πεδίο που προαιρετικά δηλώνεται, δεν προκαλεί πρόβλημα στη γενικότερη αντιστοίχιση που επιχειρείται.

/SegmentInformationType/ProgramRef	---
------------------------------------	-----

Το element <ProgramRef> αποτελεί ένα reference προς το πρόγραμμα στο οποίο ανήκει το υπό συζήτηση segment. Πρόκειται δηλαδή για ένα CRID που αποτελεί το χαρακτηριστικό γνώρισμα του προγράμματος στο οποίο ανήκει το κατατμημένο πρόγραμμα. Η δε πολλαπλότητα του στοιχείου <ProgramRef> είναι το πολύ 1 και είναι προαιρετικό.

Ωστόσο, στην περίπτωση των SCOs δεν μπορεί να αναφερθεί κανείς, στο ότι ένα SCO αποτελεί κομμάτι μιας ολότητας –εκπαιδευτικός πόρος- οπότε και να κρατήσει πληροφορία γι αυτή. Άλλωστε έχει διατυπωθεί ρητά ότι κάθε SCO είναι αυτόνομος εκπαιδευτικός πόρος.

Συγκεκριμένα έχουμε:

TV-Anytime

```
<tva: SegmentInformation segmentId="sen1">
  <tva: ProgramRef crid="//www.music.tuc.gr/soccer1"/>
</tva:SegmentInformation>
```

/SegmentInformationType[@segmentId]	/item[@identifier]
-------------------------------------	--------------------

Το attribute SegmentId του TV-Anytime αποτελεί ένα μοναδικό identifier του segment τύπου TVAIDType (= ένας απλός τύπος -string- που χρησιμοποιείται για να δηλώσει τη μοναδικότητα εντός μιας περιγραφής μεταδεδομένων). Παρόμοια, για το attribute identifier έχουμε ότι πρόκειται για έναν identifier μοναδικό μέσα στο Manifest file και είναι και αυτός με τη σειρά του τύπου ID- αλφαριθμητικό.

Έχουμε:

TV-Anytime

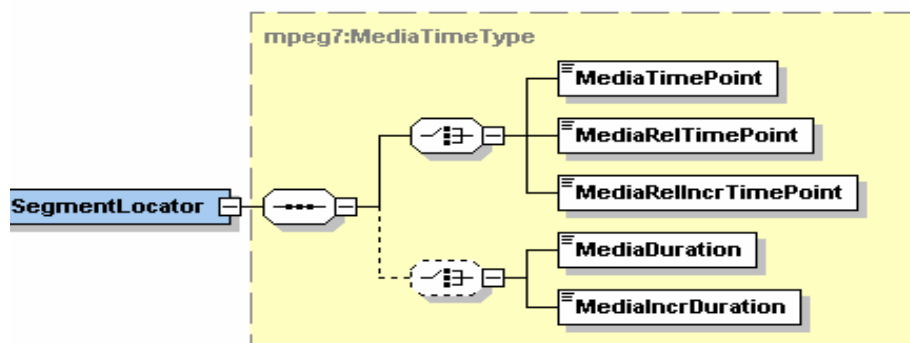
```
<tva:SegmentInformation segmentId="s1">
```

SCORM

```
<item identifier="S1636" identifierref="sco_1636">
```

```
/SegmentInformationType/SegmentLocator ---
```

Το element <SegmentLocator> εντοπίζει τη θέση του segment μέσα στο πρόγραμμα με την έννοια ότι προσδιορίζει τον χρόνο έναρξης αυτού –start time- καθώς και τη διάρκεια –duration- (προαιρετικά). Ουσιαστικά πρόκειται για MPEG-7 datatype, MediaTimeType .



Σχήμα 25 : Δομή του SegmentLocator

Ευνόητο είναι το γεγονός ότι επειδή αυτό το πεδίο αφορά αποκλειστικά και μόνο πληροφορίες που προσδιορίζουν χρονικά τη θέση του segment εντός του προγράμματος, δεν είναι δυνατό να βρεθεί αντίστοιχο πεδίο στα μεταδεδομένα του SCORM με παρόμοια σημασιολογία. Ωστόσο αποτελεί υποχρεωτικό του <SegmentInformationType>.

Για παράδειγμα έχουμε:

TV-Anytime

```
<tva: SegmentInformation segmentId="s1">
  <tva: SegmentLocator>
    <mpeg7: MediaRelIncrTimePoint>117730</mpeg7: MediaRelIncrTimePoint>
```

<code><mpeg7:MediaIncrDuration>6640</mpeg7:MediaIncrDuration></code> <code></tva:SegmentLocator></code> <code></tva:SegmentInformation></code>	
<code>/SegmentInformationType/KeyFrameLocator</code>	---

Το element `<KeyFrameLocator>` εντοπίζει ένα key frame του segment εντός του προγράμματος με την έννοια της χρονικής στιγμής –time point- και είναι προαιρετικό. Επιπλέον, ορίζεται ως MPEG-7 datatype, `MediaTimeType` που συναντήσαμε και παραπάνω. Πολλαπλά key frames μπορούν να συνδέονται με ένα single segment. Λόγω του ότι και αυτό με τη σειρά του αναφέρεται σε χρονικές στιγμές του προγράμματος είναι σαφές ότι δεν μπορεί να αντικατοπτριστεί σε κάποιο από τα μεταδεδομένα του SCORM.

Ωστόσο μπορεί να σημειωθεί στο σημείο αυτό ότι ένα key frame μπορεί να αντιμετωπιστεί σαν ένα asset, αφού κάθε SCO μπορεί να θεωρηθεί σαν ένα σύνολο από assets (στην περίπτωση μας η φύση του asset μπορεί να είναι οπτικοακουστικό υλικό), όπως ακριβώς ένα segment αποτελείται από ένα σύνολο από key frames.

TV-Anytime

<code><tva:KeyFrameLocator></code> <code><mpeg7:MediaRelIncrTimePoint>229259</mpeg7:MediaRelIncrTimePoint></code> <code></tva:KeyFrameLocator></code>	
---	--

7.3 Αντιστοίχιση SCO μεταδεδομένων σε TVA μεταδεδομένα κατάτμησης

Προς διευκόλυνση του αναγνώστη αξίζει να σημειωθεί ότι αν και η αφετηρία για τη μελέτη των μεταδεδομένων αφορά αποκλειστικά εκείνα που αναφέρονται στα SCO –από την πλευρά του προτύπου SCORM – και στα segments –από την πλευρά του TVA- επιλέχτηκε η μελέτη αυτή να αποκτήσει ένα γενικότερο χαρακτήρα. Έτσι όταν κάποιο SCO μεταδεδομένο περιγράφει παρόμοια πληροφορία με κάποιο αντίστοιχο TVA μεταδεδομένο – το οποίο δεν αναφέρεται κατ’ ανάγκη σε τμήματα κατατμημένου προγράμματος –τότε η εν λόγω αντιστοιχία επισημαίνεται. Αυτό γίνεται κυρίως για λόγους ενδεχόμενης μελλοντικής επέκτασης της μελέτης.

SCORM

TV-Anytime

/lom/general/title

/BasicSegmentDescriptionType/Title

Το στοιχείο <Title> του TVA αφορά τον τίτλο του segment και είναι προαιρετικό. Συγκεκριμένα, μπορεί να εμφανιστεί 0 ή περισσότερες φορές (για παράδειγμα ο ίδιος τίτλος σε διαφορετικές γλώσσες), ενώ το <title> που αφορά με τη σειρά του τον τίτλο του SCO έχει πολλαπλότητα αυστηρά 1. Ωστόσο, υπάρχει το element <langstring> το οποίο μπορεί να επαναληφθεί 1 ή περισσότερες φορές εντός του <title> δεδομένου ότι κάθε langstring περιέχει διαφορετικό xml:lang attribute προσδιορίζοντας έτσι τις διαφορετικές γλώσσες στις οποίες δίνεται ο τίτλος.

Έτσι για παράδειγμα μπορούμε να έχουμε :

SCORM

```
<title>
  <langstring xml: lang = "en">Title1</language>
  <langstring xml: lang = "it">Title2</language>
</title>
```

TV-Anytime

```
<tva: Title xml: lang="EN" type=" main ">title1</tva: Title>
<tva: Title xml: lang="IT" type="main">title2</tva: Title>
```

/lom/general/catalogentry/catalog

Το element <catalog> αποτελεί επιμέρους στοιχείο του σύνθετου <catalogentry>, συγκεκριμένα αυτό το πεδίο παρέχει πληροφόρηση σχετικά με το όνομα του καταλόγου στον οποίο ανήκει το εκάστοτε SCO. Ειδικότερα, όπως προκύπτει από το Content Aggregation Model του SCORM πρόκειται για υποχρεωτικό στοιχείο που κατά κάποιο τρόπο χαρακτηρίζει μοναδικά το κάθε SCO – έχει πολλαπλότητα αυστηρά 1. Ωστόσο τέτοιο πεδίο δεν υπάρχει μεταξύ των metadata που περιγράφουν το segment στο TVA.

/lom/general/catalogentry/entry	---
---------------------------------	-----

Ισχύουν ακριβώς τα ίδια με παραπάνω. Συγκεκριμένα το στοιχείο <entry> προσδιορίζει τον αριθμό εισαγωγής του εν λόγω SCO στον κατάλογο που περιγράφεται από το στοιχείο <catalog>. Έχει πολλαπλότητα το πολύ 1.

/lom/general/language	/ProgramInformationType/BasicDescription/ Language
-----------------------	---

Αυτό το element περιγράφει τη βασική γλώσσα ή γλώσσες που χρησιμοποιούνται εντός του SCO προκειμένου να επικοινωνήσει με τον εκάστοτε χρήστη. Είναι προαιρετικό με βαθμό εμφάνισης έως άπειρο. Το αντίστοιχο element είναι το <Language> εντός του BasicDescription το οποίο και αφορά την ομιλούμενη γλώσσα του προγράμματος. Βέβαια μπορεί να έχουν οριστεί πάνω από μια γλώσσες για το συγκεκριμένο πρόγραμμα, γι' αυτό και το συγκεκριμένο παρουσιάζει πολλαπλότητα 0 έως άπειρο. Ωστόσο πρέπει να διευκρινιστεί ότι το συγκεκριμένο στοιχείο δεν εντάσσεται μεταξύ των μεταδεδομένων περιγραφής ενός κατατεμημένου, αλλά στα μεταδεδομένα που αφορούν την περιγραφή ενός ενιαίου προγράμματος.

SCORM

<pre><general> <language>en</language> <language>fr</language> </general></pre>

TV-Anytime

```
<BasicDescription>
  <Language type="original">DE</Language>
  <Language type="original">EN</Language>
</ BasicDescription >
```

/lom/general/description	/SegmentInformationType/Description/ Synopsis
--------------------------	--

Το element <description> μας παρέχει μια γραπτή περιγραφή του υλικού που παρέχει το SCORM και είναι υποχρεωτικό για το εκάστοτε SCO. Από την πλευρά του TV-Anytime το στοιχείο Synopsis μπορεί να εμφανιστεί 0 ή περισσότερες φορές (σε διαφορετικές γλώσσες ή μήκη) και αφορά την γραπτή περιγραφή ενός segment. Οπότε η αντιστοίχια των δύο στοιχείων μπορεί να ολοκληρωθεί.

SCORM

```
<description>
  <langstring xml: lang = "ge">seg1</langstring>
  <langstring xml: lang = "en">seg2</langstring>
</description>
```

TV-Anytime

```
<tva: Synopsis length="short" xml: lang="Ge">seg1</tva: Synopsis>
<tva: Synopsis length="short" xml: lang="En">seg2</tva: Synopsis>
```

/lom/general/keyword	/SegmentInformationType/Description/Keyword
----------------------	---

Το στοιχείο <keyword> στο SCORM είναι μια λίστα από δεσμευμένες λέξεις που περιγράφουν το περιεχόμενο του ίδιου του SCO και παρουσιάζει βαθμό πολλαπλότητας 0 ή περισσότερες φορές. Άλλωστε εντός του <keyword> υπάρχει το στοιχείο <langstring> όπου με τη σειρά του μπορεί να απαντηθεί 1 ή περισσότερες φορές περιλαμβάνοντας διαφορετικά xml:lang χαρακτηριστικά. Αντίστοιχα το στοιχείο <Keyword> -TV-Anytime - είναι μια λίστα από δεσμευμένες λέξεις -keywords- που

σχετίζονται με το ελάχιστο Segment και είναι προαιρετικό. Συγκεκριμένα , ένα segment μπορεί να έχει όσα keyword είναι απαραίτητα (π.χ. σε διαφορετικές γλώσσες). Παρόμοια, Επομένως δεν εντοπίζεται κάποιο πρόβλημα στη δεδομένη αντιστοιχία.

Έτσι μπορούμε να έχουμε:

SCORM

```
<keyword>
  <langstring xml: lang = "ge">learning object</langstring>
  <langstring xml: lang = "nl">leerobject</langstring>
  <langstring xml: lang = "fr">object d'apprentissage</langstring>
</keyword>
```

TV-Anytime

```
<tva:Keywords>
  <mpeg7: Keyword xml:lang="EN">seedorf</mpeg7:Keyword>
  <mpeg7: Keyword xml: lang="EN">real madrid</mpeg7:Keyword>
  <mpeg7: Keyword xml: lang="EN">long distance shoot</mpeg7: Keyword>
</tva:Keywords>
```

/lom/general/coverage	---
-----------------------	-----

Το στοιχείο <coverage> δίνει πληροφορίες για πράγματα όπως ο χρόνος , ο πολιτισμός, η γεωγραφία και σχετίζονται με το περιεχόμενο του SCO. Είναι προαιρετικό στοιχείο για το SCO και επειδή δεν υπάρχει σημασιολογικά αντίστοιχο στοιχείο μεταξύ των TVA μεταδεδομένων, ως εκ τούτου η αντιστοίχιση του δεν κρίνεται κρίσιμη και απαραίτητη.

/lom/general/structure	---
------------------------	-----

Το element <structure> είναι και αυτό με τη σειρά του προαιρετικό και αφορά τη βασική δομή που υιοθετεί η εκπαιδευτική πηγή. Οι τιμές που μπορεί να πάρει είναι περιορισμένες και προκύπτουν από το LOM Defined Vocabulary (π.χ. Collection, Linear, Hierarchical, etc.). Το στοιχείο αυτό αφορά αποκλειστικά και μόνο την οργάνωση της εκπαιδευτικής πληροφορίας και δεν έχει να κάνει με θέματα που αφορούν τη ψηφιακή τηλεόραση. Οπότε και δεν εντοπίζονται αντίστοιχα πεδία στα πλαίσια του TVA.

/lom/general/aggregationlevel	---
-------------------------------	-----

Το element <aggregation level> περιγράφει το βαθμό ομαδοποίηση της εκάστοτε εκπαιδευτικής πηγής. Οι τιμές που μπορεί να πάρει είναι αυστηρά καθορισμένες (π.χ. 1-το μικρότερο επίπεδο του aggregation, 4-το μεγαλύτερο επίπεδο aggregation). Και σ' αυτή την περίπτωση δεν κρίνεται απαραίτητη η εύρεση αντιστοιχίας στα πλαίσια του TVA.

/lom/general/lifecycle	---
------------------------	-----

Το πεδίο αυτό σχετίζεται με τα χαρακτηριστικά που συνδέονται με την ιστορία και την τρέχουσα κατάσταση της ίδιας της εκπαιδευτικής πηγής καθώς και όλα αυτά που έχουν επηρεάσει την εκπαιδευτική πηγή κατά την εξέλιξή της. Άλλωστε πρόκειται για υποχρεωτικό στοιχείο για την περιγραφή ενός SCO. Τελικά δεν βρέθηκε και άλλωστε δεν είναι κρίσιμη η εύρεση αντιστοιχίας στα πλαίσια του TVA.

Τα επιμέρους sub-element του lifecycle ακολουθούν παρακάτω:

/lifecycle/version	---
--------------------	-----

Το <version> είναι προαιρετικό (πολλαπλότητα 0 ή 1) στοιχείο και αναφέρεται στην έκδοση της εκπαιδευτικής πηγής. Πληροφορία η οποία περιγράφει αυτό καθ' αυτό το εκπαιδευτικό περιεχόμενο. Ως εκ τούτου δεν προκύπτει κάποιος παραλληλισμός στα πλαίσια των TVA μεταδεδομένων.

/lifecycle/status	---
-------------------	-----

Με το στοιχείο <status> μας παρέχεται πληροφορία σχετικά με την κατάσταση ή τις συνθήκες της εκπαιδευτικής πηγής, έχει και αυτό πολλαπλότητα 0 ή 1 και παίρνει τιμές από το 'LOM Defined Vocabulary' (π.χ. Draft, Final, etc.). Όπως αναφέρθηκε και παραπάνω στην περίπτωση του στοιχείου <status> δεν είναι εφικτή η οποιαδήποτε αντιστοίχιση.

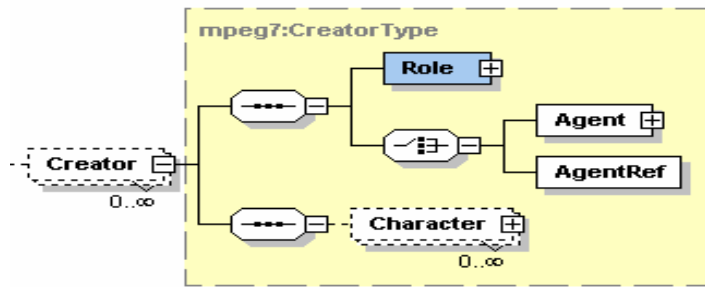
/lifecycle/contribute	---
-----------------------	-----

Το στοιχείο <contribute> περιγράφει ανθρώπους και οργανισμούς που σχετίζονται με την κατάσταση της εκπαιδευτικής πηγής κατά τη διάρκεια της εξέλιξης της. Το <contribute> άλλωστε είναι σύνθετος τύπος -container- και εμφανίζεται με πολλαπλότητα 0 ή περισσότερες φορές.

Τα επιμέρους στοιχεία του <contribute> είναι τα ακόλουθα:

/lifecycle/contribute/role	/Creator/Role
----------------------------	---------------

Αυτό το data element αναφέρεται στο είδος της συνεισφοράς. Πρόκειται για προαιρετικό στοιχείο που μπορεί να εμφανιστεί το πολύ 1 φορά. Μάλιστα, συνιστάται τουλάχιστο στην περίπτωση του συγγραφέα/εις -Author(s)- της εκπαιδευτικής πηγής να μην παραλείπεται η περιγραφή. Και αυτό το στοιχείο παίρνει τιμές από το 'LOM Defined Vocabulary' (π.χ. Author, Publisher, Content Provider, Educational Validator, Instructional Designer). Αντίστοιχα στο TVA μοντέλο μεταδεδομένων εντοπίζετε το στοιχείο <Role> το οποίο και περιγράφει το ρόλο του δημιουργού-creator- κατά τη διαδικασία δημιουργίας του περιεχομένου. Μπορούν να υπάρξουν πολλοί δημιουργοί με συγκεκριμένο ρόλο ο καθένας.. Όσον αφορά το Creator είναι τύπου mpeg7:CreatorType όπως φαίνεται και στο παρακάτω σχήμα:



Σχήμα 26 : Δομή του Creator

Η πληροφορία συνεπώς που θα περιέχεται στα διαφορετικά <role>, που θα ανήκουν στα διαφορετικά <contribute > του <lifecycle>, μπορεί να αποδοθεί στα πλαίσια του TVA σαν το <role> του <creator>. Έτσι για παράδειγμα μπορούμε να έχουμε:

SCORM

```

<lifecycle>
  <contribute>
    <role>
      <vocabulary>
        <source>
          <langstring xml:lang="x-none">LOM1.0</langstring>
        </source>
        <value>
          <langstring xml:lang="x-none">Author</langstring>
        </value>
      </vocabulary>
    </role>
  </contribute>
</lifecycle>
  
```

TV-Anytime

```

<Creator>
  <Role href="urn:mpeg:MPEG7RoleCS:ANCHOR">
    <Name xml:lang="en">Anchorman</Name>
  </Role>
</Creator>
  
```

/lifecycle/contribute/centity	
-------------------------------	--

Το στοιχείο <centity> περιγράφει τα αναγνωριστικά και τις πληροφορίες σχετικά με τον άνθρωπο ή την οργάνωση που συνεισφέρει στην εκπαιδευτική πηγή, παραθέτοντας

πρώτιστα των πιο σχετικό. Πρόκειται για ένα προαιρετικό στοιχείο που απαντάται 0 ή περισσότερες φορές. Ωστόσο, αντίστοιχη πληροφορία για τον Creator στο TVA δεν υφίσταται.

SCORM

```
<lifecycle>
  <contribute>
    <centity>
      <vcard>
        begin:vcard
        fn : JoeAuthor
        end : vcard
      </vcard>
    </centity>
  </contribute>
</lifecycle>
```

/lifecycle/contribute/ date	/ProgramInformationType /BasicDescription/CreationCoordinates/Creation Date
--------------------------------	---

Το στοιχείο <date> παρέχει πληροφορία για την ημερομηνία της συνεισφοράς, είναι προαιρετικό και απαντάται το πολύ 1 φορά. Αντίστοιχα το TVA στοιχείο <CreationDate> παρέχει πληροφόρηση σχετικά με την ημερομηνία ή την περίοδο που δημιουργήθηκε το πρόγραμμα. (τύπου tva:TVATimeType) και είναι με πολλαπλότητα το πολύ 1 . Το <CreationDate> περιλαμβάνει τα επιμέρους πεδία <TimePoint> και <Duration> -προαιρετικά- τύπου MPEG7:timePointType και MPEG7:durationType αντίστοιχα.

Αξίζει να σημειωθεί ότι το format που αφορά τις ημερομηνίες και στις δύο περιπτώσεις ακολουθεί την ίδια μορφή και συγκεκριμένα YYYY-MM-DDThh:mm:ss:nnnFNNN±hh:mm

SCORM

```
<lifecycle>
  <contribute>
    <date>
      <datetime>2002-12-12</datetime>
```



```

        <description>
            <langstring>Date Description</langstring>
        </description>
    </date>
</contribute>
</lifecycle>

```

TV-Anytime

```

<CreationDate>
    <mpeg7:TimePoint>2002-12-12</mpeg7:TimePoint>
</CreationDate>

```

/lom/metametadata	---
-------------------	-----

Το στοιχείο <metametadata> αναφέρεται στην περιγραφή των ίδιων των μεταδεδομένων, παρά στην περιγραφή του ίδιου του εκπαιδευτικού πόρου. Συγκεκριμένα, πρόκειται για σύνθετο στοιχείο, με πολλαπλότητα αυστηρά 1 . Επιπλέον αποτελείται από τα ακόλουθα στοιχεία:

- metametadata/identifier
- metametadata/catalogentry
- metametadata/catalogentry/catalog
- metametadata/catalogentry/entry
- metametadata/contribute
- metametadata/contribute/role
- metametadata/contribute/centity
- metametadata/contribute/date
- metametadata/metadatascheme

- `metametadata/language`

τα οποία περιγράφουν σε περισσότερη λεπτομέρεια τα μεταδεδομένα του ελάχιστου εκπαιδευτικού πόρου. Εξ' αυτών, μόνο το `<metadatascheme>` είναι απαραίτητο και το οποίο αφορά την αναπαράσταση του ονόματος και της έκδοσης της προδιαγραφής που χρησιμοποιήθηκε προκειμένου να δημιουργηθεί το συγκεκριμένο στιγμιότυπο μεταδεδομένων. Στην περίπτωση του TVA άλλωστε το ελάχιστο στιγμιότυπο μεταδεδομένων είναι σύμφωνο με το ίδιο το TVA, οπότε και δεν υπάρχει μεταδεδομένο με αντίστοιχη σημασιολογική πληροφορία.

Για παράδειγμα ισχύει :

SCORM

```
<metametadata>
  <metadatascheme>LOM-1.0</metadatascheme>
</metametadata>
```

Να σημειωθεί ότι για τα υπόλοιπα επιμέρους στοιχεία του `<metametadata>` δε θα γίνει ξεχωριστή μνεία, αφού όπως αναφέρθηκε προσδιορίζουν τα ίδια τα μεταδεδομένα, περιγράφει η οποία είναι ανούσια στα πλαίσια του TVA.

<code>/lom/technical/</code>	---
------------------------------	-----

Το στοιχείο `<technical>` είναι αναφέρεται στις τεχνικές απαιτήσεις και χαρακτηριστικά της ελάχιστου εκπαιδευτικής πηγής, είναι σύνθετο και μπορεί να εμφανιστεί αυστηρά μόνο 1 φορά μέσα στο στοιχείο `<lom>`.

Επειδή ακριβώς πρόκειται για σύνθετο στοιχείο, αποτελείται από τα ακόλουθα επιμέρους στοιχεία:

- `technical/format`
- `technical/size`
- `technical/location`

- technical/requirement
- technical/requirement/type
- technical/requirement/name
- technical/requirement/minimumversion
- technical/requirement/maximumservice
- technical/installationremarks
- technical/otherplatformrequirements
- technical/duration

Εξ' αυτών μόνο τα <format> και <location> είναι υποχρεωτικά.

/lom/technical/format	/AVAttributes/FileFormat
-----------------------	--------------------------

Το element <format> περιγράφει τον τεχνικό τύπο της εκπαιδευτικής πηγής (κάθε επιμέρους στοιχείου της). Ενδεχομένως μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να χαρακτηρίσει το λογισμικό που χρειάζεται προκειμένου να προσπελαστεί το αντίστοιχο SCO. Επιπλέον, έχει πολλαπλότητα τουλάχιστο 1. Από την άλλη πλευρά το element <FileFormat> περιγράφει κι αυτό με τη σειρά του τη μορφή του στιγμιότυπου του προγράμματος και είναι τύπου tva:ControlledTermType. Επιπλέον μπορεί να εμφανίζεται 0 ή 1 φορά εντός του <AVAttribute>. Το προφανές πρόβλημα διαφορετικής πολλαπλότητας δεν είναι ουσιαστικό διότι στην περίπτωση του TVA μας ενδιαφέρει πάντα το format του audiovisual υλικού οπότε και από την πλευρά του SCORM μας ενδιαφέρουν μόνο τα αντίστοιχα πεδία.

Έτσι για παράδειγμα μπορούμε να έχουμε:

SCORM

<technical>

```
<format>video/mpeg</format>
</technical>
```

TV-Anytime

```
<AVAttributes>
  <FileFormat>MPEG</FileFormat>
</AVAttributes>
```

/lom/technical/location	/SegmentationInformationType/ProgramRef
-------------------------	---

Το στοιχείο <location> περιγράφει ένα αλφαριθμητικό που χρησιμοποιείται για πρόσβαση στην εκάστοτε εκπαιδευτική πηγή. Ανά περίπτωση μπορεί να είναι μια τοποθεσία (π.χ. Universal Resource Locator) ή μια μέθοδο για την ανάκτηση της τοποθεσίας (π.χ. Universal Resource Identifier). Μπορούμε να έχουμε πάνω από 1 <location> με σειρά, τη σειρά προτίμησης. Από την άλλη πλευρά το στοιχείο <ProgramRef> αποτελεί αναφορά στο αντίστοιχο CRID του προγράμματος στο οποίο ανήκει το εν λόγω segment. Το <ProgramRef> είναι προαιρετικό στοιχείο με βαθμό πολλαπλότητας το πολύ 1. Συνεπώς για να υπάρξει μια αντιστοίχιση χωρίς προβλήματα θα πρέπει να αναφέρεται σαν <ProgramRef> το πιο σημαντικό κατά σειρά από τα ενδεχομένως πολλαπλά <location>.

SCORM

```
<technical>
  <location type = "URL">http://host/id</location>
</technical>
```

TV-Anytime

```
<ProgramLocation>
  <Program crid="crid://www.pps.de/213-0-6825853"/>
</ProgramLocation>
```

/lom/technical/size	/AVAttributesType/FileSize
---------------------	----------------------------

Το στοιχείο <size> προσδιορίζει το μέγεθος της ψηφιακής πηγής σε bytes (μόνο ψηφία από ‘0’ ως ‘9’ χρησιμοποιούνται) . Επιπλέον πρόκειται για προαιρετικό στοιχείο, που μπορεί να εμφανιστεί το πολύ 1 φορά . Αντίστοιχα έχουμε το element <FileSize> το οποίο προσδιορίζει το μέγεθος –σε bytes- του αρχείου στο οποίο βρίσκεται αποθηκευμένο το στιγμιότυπο του προγράμματος και είναι προαιρετικό εμφανιζόμενο το πολύ 1 φορά εντός του <AVAttributesType>. Επιτυγχάνεται συνεπώς η εν λόγω αντιστοίχιση χωρίς τη δημιουργία ασυνεπειών.

Έτσι έχουμε:

SCORM

```
<technical>
  <size>568</size>
</technical>
```

TV-Anytime

```
<AVAttributes>
  <FileSize>568</ FileSize >
</AVAttributes>
```

/lom/technical/duration	/SegmentInformationType/SegmentLocator/ MediaDuration ή /SegmentInformationType/SegmentLocator/ MediaIncrDuration
-------------------------	---

Το στοιχείο <duration> αναφέρεται στην περιγραφή του χρόνου που διαρκεί μια συνεχής εκπαιδευτική πηγή (όταν αναφερόμαστε σε ταινίες, ήχους, κινούμενα αντικείμενα, κ.τ.λ). Αυτό το στοιχείο μπορεί να εμφανιστεί το πολύ 1 φορά εντός του στοιχείου <technical>. Το <duration> περιλαμβάνει και δύο sub-elements τα <datetime> και <description>. Όσων αφορά τα <MediaDuration> και <MediaIncrDuration> είναι

MPEG-7 τύποι και δίνουν τη διάρκεια του εκάστοτε προγράμματος. Είναι και αυτά optional με cardinality το πολύ 1 και χρησιμοποιούνται «εναλλακτικά». Στην αντιστοίχιση αυτή πρέπει να δοθεί ιδιαίτερη βαρύτητα στη χρήση κοινής χρονικής βάσης.

Η μόνη διαφοροποίηση του MediaDuration και του MediaIncrDuration είναι ότι το δεύτερο μετρά τη χρονική διάρκεια με χρονικές μονάδες.

SCORM

```
<technical>
  <duration>
    <datetime>00:00:15</datetime>
    <description>
      <langstring>Length of time to play the simulation</langstring>
    </description>
  </duration>
</technical>
```

TV-Anytime

```
<tva:SegmentLocator>
  <mpeg7:MediaDuration> PT9N10F </mpeg7:MediaDuration>
  <mpeg7:MediaIncrDuration
timeUnit="PT1N30F">270</mpeg7:MediaIncrDuration>
</tva:SegmentLocator>
```

Για τα υπόλοιπα επιμέρους στοιχεία του <technical> (/requirement, /type, /name, /minimumversion, /maximumversion, /installationremarks, /otherplatformrequirements) αφενός δεν έχει βρεθεί κάποια αντιστοιχία με τα μεταδεδομένα που παρέχει του TVA και αφετέρου η ενδεχόμενη αντιστοιχία δεν χαρακτηρίζεται ως κρίσιμη, αφού δεν πρόκειται να προσδώσουν περαιτέρω πληροφορία προκειμένου το εκπαιδευτικό αυτό υλικό να περιγραφεί σαν περιεχόμενο ψηφιακής τηλεόρασης.

/lom/educational	---
------------------	-----

Το στοιχείο <educational> αναφέρεται στις συνθήκες χρήσης της εκπαιδευτικής πηγής. Το <educational> είναι προαιρετικό και μπορεί να εμφανιστεί το πολύ 1 φορά εντός του στοιχείου <lom>. Ευνόητο είναι το γεγονός ότι δεν υπάρχει αντίστοιχη περιγραφή εντός των TVA μεταδεδομένων, αλλά για να έχουμε τελικά περιεχόμενο ψηφιακής τηλεόρασης με εκπαιδευτικό χαρακτήρα θεωρείται απαραίτητο ο μηχανισμός που καλείται να ενσωματώσει τα δύο πρότυπα να μεριμνά έτσι ώστε στην περιγραφή του τελικού υλικού να συμπεριλαμβάνονται και αυτά (τα εκπαιδευτικά μεταδεδομένα). Στη συνέχεια παρουσιάζονται συνοπτικά τα επιμέρους στοιχεία του <educational> :

<Interactivitytype>: Περιγράφει τον τύπο της αλληλεπίδρασης που υποστηρίζεται για την εκπαιδευτική πηγή. Το πεδίο αυτό μπορεί να πάρει τιμές από συγκεκριμένο λεξιλόγιο –*Active, Expositive, Mixed, Undefined*. Πολλαπλότητα: το πολύ 1.

<learningresourcetype>: Περιγράφει το συγκεκριμένο είδος της πηγής –κατά σειρά «σημαντικότητας». Για το στοιχείο αυτό προτείνεται συγκεκριμένο λεξιλόγιο –*Exercise, Simulation, Questionnaire, Diagram, Figure, Graph, Index, Slide, Table, Narrative Text, Exam, Experiment, Problem Statement, Self Assessment*. Πολλαπλότητα: το πολύ 1.

<interactivitylevel>: Περιγράφει το βαθμό αλληλεπίδρασης μεταξύ ενός τελικού χρήστη και της εκπαιδευτικής πηγής. Και για το element αυτό υπάρχει συγκεκριμένο λεξιλόγιο –*very low, low, medium, high, very high*.. Πολλαπλότητα: το πολύ 1.

<semanticdensity>: Περιγράφει ουσιαστικά ένα μέτρο της χρησιμότητας της εκπαιδευτικής πηγής σε σχέση με το μέγεθος και τη διάρκεια της. Ακολουθεί και αυτό συγκεκριμένο λεξιλόγιο –*very low, low, medium, high, very high*. Πολλαπλότητα: το πολύ 1.

<intendedenduserrole>: Περιγράφει τον χρήστη της εκπαιδευτικής πηγής, ξεκινώντας με τη σημαντικότερη ιδιότητα., περιλαμβάνοντας συγκεκριμένο λεξιλόγιο –*Teacher, Author, Learner, Manager*. Πολλαπλότητα: 0 ή περισσότερα.

<context>: Περιγράφει το τυπικό εκπαιδευτικό περιβάλλον για το οποίο η εν λόγω εκπαιδευτική πηγή απευθύνεται. Υπάρχει συγκεκριμένο λεξιλόγιο –*Primary Education, Secondary Education, Higher Education, University First Cycle, University Second Cycle, University*

Postgrade, Technical School, Technical School Second Cycle, Professional Formation, Continuous Formation, Vocational Training. Πολλαπλότητα: 0 ή περισσότερα.

<typicalagerange>: Περιγράφει την τυπική ηλικία του χρήστη. Πολλαπλότητα: 0 ή περισσότερα.

<difficulty>: Το element αυτό περιγράφει το κατά πόσο είναι δύσκολο να δουλέψει με την εκπαιδευτική πηγή ή την τυπική ομάδα χρηστών. Υπάρχει συγκεκριμένο λεξιλόγιο –*very easy, easy, medium, difficult, very difficult* Πολλαπλότητα: το πολύ 1.

<typicallearningtime>: Περιγράφει τον κατά προσέγγιση ή τον τυπικό χρόνο που χρειάζεται για να δουλέψει με την εκπαιδευτική πηγή. Περιλαμβάνει 2 sub-elements τα <datetime> και <description>. Πολλαπλότητα: το πολύ 1.

<description>: Περιγράφει το πως ακριβώς μπορεί να χρησιμοποιηθεί η εκπαιδευτική πηγή. Πολλαπλότητα: το πολύ 1.

<language>: Περιγράφει τη φυσική γλώσσα του χρήστη. Πολλαπλότητα: 0 ή περισσότερα.

/lom/rights	---
-------------	-----

Το στοιχείο <rights> περιγράφει τις συνθήκες που διέπουν τη χρήση της πηγής. Είναι υποχρεωτικό πεδίο για το εκάστοτε SCO. Ωστόσο, στα πλαίσια των TVA μεταδεδομένων δεν υφίσταται αντίστοιχο σημασιολογικό πεδίο.

Παρόλα αυτά, τα επιμέρους στοιχεία του <rights> αναλύονται στη συνέχεια:

/lom/rights/cost/	---
-------------------	-----

Το στοιχείο <cost> αναφέρεται στο κατά πόσο η χρήση της πηγής απαιτεί πληρωμή. Πρόκειται για υποχρεωτικό πεδίο και οι τιμές που μπορεί να πάρει είναι «yes ή no».

<rights> < cost >

```
<vocabulary>
  <source>
    <langstring xml:lang="en">LOM1.0</langstring>
  </source>
  <value>
    <langstring xml:lang="en">no</langstring>
  </value>
</vocabulary>
</cost>
</rights>
```

/lom/rights/copyrightandotherrestrictions	
---	--

Περιγράφει το κατά πόσο εφαρμόζονται θέματα δικαιωμάτων δημιουργού και περιορισμών γενικότερα. Είναι υποχρεωτικό element και μπορεί να πάρει τιμές «yes ή no».

```
<rights>
  < copyrightandotherrestrictions >
    <vocabulary>
      <source>
        <langstring xml:lang="en">LOM1.0</langstring>
      </source>
      <value>
        <langstring xml:lang="en">no</langstring>
      </value>
    </vocabulary>
  </ copyrightandotherrestrictions >
</rights>
```

/lom/rights/description	
-------------------------	--

Περιγράφει τις συνθήκες που διέπουν τη χρήση της πηγής. Είναι προαιρετικό και μπορεί να υπάρξει το πολύ 1 φορά.

```
<rights>
  <description>
    <langstring xml:lang="en">LOM1.0</langstring>
  </description>
```

</rights>

Ωστόσο στο σχήμα του MPEG7 συναντάμε το *rights D* με την ακόλουθη σύνταξη :

<pre><complexType name="RightsType"> <complexContent> <extension base="mpeg7:DType"> <sequence> <element name="RightsId" type="mpeg7:UniqueIDType" minOccurs="1" maxOccurs="unbounded"/> </sequence> </extension> </complexContent> </complexType></pre>
--

ισχύουν τα ακόλουθα:

RightsType: Παρέχει συνδέσεις προς τοποθεσίες που «κρατώνται» δικαιώματα καθώς και πρόσβαση σε πληροφορίες σχετικά με αυτά. Επιπλέον παρέχεται ένα ID το οποίο επιτρέπει την πρόσβαση στον εκάστοτε κάτοχο δικαιωμάτων για το multimedia υλικό.

RightsId: Χαρακτηρίζει μοναδικά το σύνδεσμο με τον εκάστοτε ιδιοκτήτη δικαιωμάτων.

Επομένως , εάν μελλοντικά υπάρξει κάποια ανάλογη προσθήκη από το MPEG-7 στο TVA, έτσι ώστε να καλυφθούν θέματα δικαιωμάτων κ.α., τότε θα μπορέσουν να ευδοκιμάσουν ανάλογες αντιστοιχίες.

/lom/relation	/BasicSegmentDescriptionType/RelatedMaterial
---------------	--

Το στοιχείο <RelatedMaterial> είναι σύνθετος τύπος και αποτελεί ουσιαστικά ένα σύνδεσμο -link- προς εξωτερικά υλικά συσχετιζόμενα με το εν λόγω segment. Μάλιστα, ένα segment μπορεί να έχει 0 ή παραπάνω συνδέσμους. Όσων αφορά το στοιχείο <relation> που είναι και αυτό με τη σειρά του σύνθετος τύπος, αυτό καλείται να περιγράψει τη σχέση μεταξύ ενός SCO με άλλα SCO. Άλλωστε, όπως και στην περίπτωση του <RelatedMaterial> η πολλαπλότητα του <relation> είναι 0 ή περισσότερα. Έτσι σημασιολογικά αλλά και πρακτικά επιτυγχάνουμε πλήρη αντιστοιχία μεταξύ των δύο μεταδεδομένων.

/lom/general/relation/kind	/RelatedMaterial/HowRelated
----------------------------	-----------------------------

Το element <HowRelated> καθορίζει τη φύση της σχέσης μεταξύ του περιγραφόμενου οπτικοακουστικού περιεχομένου και τον συσχετιζόμενων media assets. Επιπλέον, είναι προαιρετικό στοιχείο με πολλαπλότητα 0 ή 1 . Παρόμοια το στοιχείο <kind > καθορίζει τη φύση της σχέσης μεταξύ του εν λόγω SCO και του αντίστοιχου συσχετιζόμενου με αριθμό εμφάνισης το πολύ 1 πρόκειται δηλαδή για προαιρετικό στοιχείο. Ωστόσο, πρέπει να σημειωθεί ότι για το στοιχείο <kind> προτείνεται η χρήση λεξιλογίου και συγκεκριμένα του *IEEE LOM Vocabulary (from Dublin Core)* (π.χ.IsPartOf, HasVersion, Resferences, IsBasisFor, Requires, etc.), ενώ το <HowRelated > του TVA είναι τύπου *tva: ControlledTermType* (περιλαμβάνει δηλαδή δυο επιμέρους στοιχεία, το *Name* και το *Definition*). Συνεπώς, εδώ δημιουργείται μια ασάφεια καθώς αν και σημασιολογικά τα δύο υπό εξέταση στοιχεία δεν παρουσιάζουν ασυνέπειες. Εντούτοις, πρακτικά υπάρχει πρόβλημα να αντιστοιχηθεί η πληροφορία που δίδεται από το <HowRelated> -και μπορεί να έχει οποιαδήποτε μορφή- στο <kind>. Έτσι, αυτή τη στιγμή δεν είναι δυνατή κάποια είδους αντιστοίχιση των εν λόγω στοιχείων.

Ειδικότερα έχουμε:

SCORM

```
<relation>
  <kind>
    <vocabulary>
      <source>
        <langstring xml:lang="x-none">LOMv1.0</langstring>
```

```
</source>
<value>
  <langstring xml:lang="x-none">Requires</langstring>
</value>
</vocabulary>
<kind>
</relation>
```

TV-Anytime

```
<HowRelated href="urn: mpeg: MPEG7HowRelatedCS:3">
<Name>Trailer</Name>
</ HowRelated >
```

/lom/relation/resource	---
------------------------	-----

Το στοιχείο <resource> περιγράφει την εκπαιδευτική πηγή με την οποία επιδιώκεται ο εν λόγω συσχετισμός. Πρόκειται για προαιρετικό πεδίο που μπορεί να εμφανιστεί το πολύ 1 φορά και απαρτίζεται από τα ακόλουθα επιμέρους στοιχεία:

/lom/relation/resource/identifier	---
-----------------------------------	-----

Το <identifier> περιγράφει μοναδικά τη συσχετιζόμενη πηγή, ωστόσο δεν έχει νόημα να μιλάμε για αντιστοιχία αφού στο SCORM 1.2 το <identifier> είναι reserved, δηλαδή πρακτικά δεν χρησιμοποιείται.

/lom/relation/resource/description	---
------------------------------------	-----

Το στοιχείο <description> δίνει μια γραπτή περιγραφή για το συσχετιζόμενο εκπαιδευτικό πόρο. Είναι προαιρετικό στοιχείο με βαθμό εμφάνισης 0 ή φορά εντός του στοιχείου <resource>. Ωστόσο δε βρέθηκε σημασιολογικά αντίστοιχο στοιχείο στο TVA μοντέλο.

SCORM

```
<relation>
  <resource>
    <description>
```

```
<langstring>Description of resource</langstring>
<description>
<resource>
</relation>
```

/lom/relation/resource/catalogentry	---
-------------------------------------	-----

Το στοιχείο <catalogentry> περιγράφει την αναφορά προς την άλλη εκπαιδευτική πηγή, περιγράφοντας ουσιαστικά ένα σύστημα καταλογογράφησης με μοναδικές εισαγωγές – όπως ακριβώς συμβαίνει και με το general/catalogentry που περιγράφηκε παραπάνω. Είναι προαιρετικό πεδίο και μπορεί να παρουσιαστεί 0 ή περισσότερες φορές. Όπως έχει ήδη αναφερθεί αυτό το σύστημα καταλογογράφησης αφορά ένα ιδιαίτερο χαρακτηριστικό του SCORM μοντέλου και ως εκ τούτου δε συναντάται στα πλαίσια του TVA.

Αποτελείται από τα εξής επιμέρους στοιχεία:

/lom/relation/resource/catalogentry/catalog	---
---	-----

Το στοιχείο <catalog> δίνει περιγραφή του ονόματος του καταλόγου σύμφωνα με τον οποίο ορίζεται μοναδικά η συσχετιζόμενη εκπαιδευτική πηγή. Είναι προαιρετικό με πολλαπλότητα το πολύ 1.

/lom/relation/resource/catalogentry/entry	---
---	-----

Το στοιχείο <entry> περιγράφει με ένα αλφαριθμητικό την τιμή εισαγωγής της συσχετιζόμενης πηγής μέσα στον κατάλογο που προσδιορίζεται με το προηγούμενο υπό εξέταση στοιχείο <catalog>. Εξάλλου είναι προαιρετικό στοιχείο με πολλαπλότητα το πολύ 1.

Συγκεκριμένα μπορούμε να έχουμε:

SCORM

```
<relation>
  <resource>
    <description>
      <langstring>Description of resource</langstring>
    </description>
    <catalogentry>
      <catalog>ISBN</catalog>
      <entry>
        <langstring>2-734</langstring>
      </entry>
    </catalogentry>
  </resource>
</relation>
```

/lom/annotation	---
-----------------	-----

Αυτό το στοιχείο προσθέτει σχόλια πάνω στην εκπαιδευτική χρήση του εκπαιδευτικού πόρου και είναι προαιρετικό ή δε πολλαπλότητα που το χαρακτηρίζει είναι 0 ή περισσότερες φορές . Όπως είναι αναμενόμενο μεταξύ των TVA μεταδεδομένων δεν μπορεί να βρεθεί κάποιο αντίστοιχο του <annotation> αφού ουσιαστικά αναφέρεται στην εκπαιδευτική ιδιότητα του υλικού.

Παρόλα αυτά παρουσιάζονται σε συντομία τα επιμέρους στοιχεία του <annotation> προκειμένου να έχει ο αναγνώστης καλύτερη γνώση του μοντέλου.

/lom/annotation/person	---
------------------------	-----

Το στοιχείο <person> Παρέχει πληροφορίες σχετικά με αυτόν που δημιουργεί τα υπομνήματα, είναι προαιρετικό και έχει πολλαπλότητα το πολύ 1.

/lom/annotation/date	---
----------------------	-----

Το στοιχείο <date> περιγράφει την ημερομηνία που δημιουργήθηκε το υπόμνημα, είναι προαιρετικό και έχει πολλαπλότητα το πολύ 1.

/lom/annotation/description	---
-----------------------------	-----

Το στοιχείο <description> περιγράφει το ίδιο το περιεχόμενο του υπομνήματος, είναι προαιρετικό και έχει πολλαπλότητα το πολύ 1.

Έτσι για παράδειγμα έχουμε:

SCORM

```
<annotation>
  <person>
    <vcard>
      begin:vcard
      org:IMS
      end:vcard
    </vcard>
  </person>
  <date>
    <datetime>2001-04-17</datetime>
  </date>
  <description>
    <langstring xml:lang="en">Comments</langstring>
  </description>
</annotation>
```

Ωστόσο στο μοντέλο του MPEG7 υπάρχει πλήρης περιγραφή όσων αφορά τα annotations. Έτσι συγκεκριμένα έχουμε το StructuredAnnotation Datatype με την ακόλουθη σύνταξη:

MPEG-7

```
<complexType name="StructuredAnnotationType">
  <sequence>
    <element name="Who" type="mpeg7:TermUseType"
      minOccurs="0" maxOccurs="unbounded"/>
    <element name="WhatObject" type="mpeg7:TermUseType"
      minOccurs="0" maxOccurs="unbounded"/>
    <element name="WhatAction" type="mpeg7:TermUseType"
      minOccurs="0" maxOccurs="unbounded"/>
    <element name="Where" type="mpeg7:TermUseType"
      minOccurs="0" maxOccurs="unbounded"/>
    <element name="When" type="mpeg7:TermUseType"
      minOccurs="0" maxOccurs="unbounded"/>
    <element name="Why" type="mpeg7:TermUseType"
```

```

        minOccurs="0" maxOccurs="unbounded"/>
    <element name="How" type="mpeg7:TermUseType"
        minOccurs="0" maxOccurs="unbounded"/>
</sequence>
    <attribute ref="xml:lang" use="optional"/>
</complexType>

```

Περισσότερες πληροφορίες για τον τύπο αυτό, μπορεί να αντλήσει ο αναγνώστης από την τεχνική προδιαγραφή -specification- του MPEG-7. Αυτό όμως που θα πρέπει να σημειωθεί είναι ότι τυχόν εισαγωγή ανάλογου τύπου στο TVA μοντέλο μεταδεδομένων μπορεί να αντιστοιχιστεί με το στοιχείο <annotation> που εμφανίζεται στο SCORM.

/lom/classification	---
---------------------	-----

Το στοιχείο <classification> περιγράφει τα χαρακτηριστικά της πηγής μέσω εισόδων σε σχήματα ταξινόμησης-classification schemes . Το στοιχείο αυτό είναι υποχρεωτικό όσον αφορά την περιγραφή των SCOs. Η δε πολλαπλότητά του είναι 1 ή περισσότερες φορές. Πρέπει να σημειωθεί στο σημείο αυτό το γεγονός ότι δεν μπορεί να βρεθεί αντιστοιχία για το εν λόγω στοιχείο μεταξύ των TVA μεταδεδομένων.

Τα επιμέρους στοιχεία αυτού είναι:

/lom/classification/purpose	---
-----------------------------	-----

Το στοιχείο <purpose> περιγράφει τα χαρακτηριστικά της πηγής που περιγράφεται δια μέσω εισαγωγών σε σχήματα ταξινόμησης. Εξάλλου παίρνει τιμές σύμφωνα με συγκεκριμένο λεξιλόγιο οι πιθανές τιμές του οποίου είναι : *Discipline, idea, Prerequisite, Educational Objective, Accessibility Level, Educational Level, Skill Level και Security Level*. Επιπλέον πρόκειται για υποχρεωτικό πεδίο όσον αφορά την περιγραφή ενός SCO με πολλαπλότητα δηλαδή αυστηρά 1.

SCORM

```

<classification>
    <purpose>
    <source>

```



```
<langstring xml:lang="x-none">LOMv1.0</langstring>
</source>
<value>
  <langstring xml:lang="x-none">Educational Objective</langstring>
</value>
</purpose>
</classification>
```

/lom/classification/taxonpath	---
-------------------------------	-----

Το στοιχείο <taxonpath> περιγράφει ένα «ταξινομημένο μονοπάτι» σε ένα ταξινομημένο σχήμα. Η πολλαπλότητα του είναι 0 ή περισσότερες φορές.

Για παράδειγμα:

SCORM

```
<classification>
  <taxonpath>
    <source>
      <langstring>DDC</langstring>
    </source>
  </taxonpath>
</classification>
```

/lom/classification/taxonpath/source	---
--------------------------------------	-----

Το στοιχείο αυτό περιγράφει ένα συγκεκριμένο ταξινομημένο σχήμα - κάθε αναγνωρισμένη επίσημη ταξινόμηση. Είναι προαιρετικό στοιχείο με πολλαπλότητα το πολύ 1.

SCORM

```
<classification>
  <taxonpath>
    <source>
      <langstring>DDC</langstring>
    </source>
  </taxonpath>
</classification>
```

/lom/classification/taxonpath/taxon	---
-------------------------------------	-----

Το στοιχείο <taxon> περιγράφει μια εισαγωγή στο ταξινομημένο σχήμα. Εξάλλου μια διατεταγμένη λίστα από ομάδες ταξινόμησης –taxons- δημιουργεί ένα ταξινομημένο μονοπάτι:: αυτό το μονοπάτι οδηγεί από τα πιο γενικά στα πιο ειδικά μέσα στο ταξινομημένο σχήμα. Επίσης το <taxon> είναι προαιρετικό με πολλαπλότητα 0 ή 1.

Το <taxon> αποτελείται από τα ακόλουθα επιμέρους στοιχεία <id>, <entry> και <taxon>.

SCORM

```
<classification>
  <taxonpath>
    <taxon>
      <id>912</id>
      <entry>simulation</entry>
    </taxon>
  </taxonpath>
</classification>
```

/lom/classification/taxonpath/description	---
---	-----

Το στοιχείο <description> δίνει μια περιγραφή -σε μορφή κειμένου- του εκπαιδευτικού πόρου, σχετική με τον καθορισμένο σκοπό του. Πρόκειται άλλωστε για στοιχείο με πολλαπλότητα 1 φορά εμφάνισης εντός του <taxonpath>.

SCORM

```
<classification>
  <description>
    <langstring>This Sharable Content Object will give the student an inland rules of
the road examination.</langstring>
  </description>
</classification>
```

/lom/classification/taxonpath/keyword	---
---------------------------------------	-----

Το στοιχείο <keyword> περιγράφει λέξεις-κλειδιά ή φράσεις που περιγράφουν τον εκπαιδευτικό πόρο σχετικά με τον καθορισμένο του σκοπό. Το στοιχείο αυτό είναι υποχρεωτικό με πολλαπλότητα 1 ή περισσότερες φορές.

Για παράδειγμα έχουμε:

SCORM

```
<classification>
  <keyword>
    <langstring> Maritime Navigation Examination </langstring>
  </ keyword >
</classification>
```

Ωστόσο, στο MPEG7 υπάρχει ο τύπος ClassificationType που περιγράφει την ταξινόμηση του multimedia περιεχομένου. Από αυτό μας ενδιαφέρουν τα επιμέρους στοιχεία <Subject> και <Purpose>. Η σύνταξη είναι η ακόλουθη:

MPEG-7

```
<complexType name="ClassificationType">
  <complexContent>
    <extension base="mpeg7:DSType">
      <sequence>
        <element name="Subject" type="mpeg7:TextAnnotationType"
          minOccurs="0"/>
        <element name="Purpose" type="mpeg7:ControlledTermType"
          minOccurs="0" maxOccurs="unbounded"/>
      </sequence>
    </extension>
  </complexContent>
</complexType>
```

Σημασιολογικά ισχύουν τα εξής :

Το <subject> περιγράφει το θέμα του συγκεκριμένου multimedia υλικού και κατά συνέπεια μπορεί να αντιστοιχηθεί με το <description> του SCORM που περιγράφηκε παραπάνω.

Το <purpose> περιγράφει το σκοπό για τον οποίο δημιουργήθηκε το multimedia περιεχόμενο, οπότε μπορεί να αντιστοιχηθεί με το <purpose> του SCORM που περιγράφηκε παραπάνω.

Συνεπώς, εφόσον υπάρξει είσοδος του στοιχείου αυτού στο TVA από το MPEG-7 τότε θα μπορεί να επιτευχθεί μερική αντιστοίχιση με τα επιμέρους στοιχεία του <classification> που αναφέρθηκαν παραπάνω.

7.4 Περίληψη

Στο κεφάλαιο αυτό, λοιπόν επιχειρήθηκε η λεπτομερής μελέτη της αντιστοίχισης των μεταδεδομένων περιγραφής του μοντέλου κατάρτισης του TVA, με τα μεταδεδομένα περιγραφής εκπαιδευτικών πόρων σύμφωνα με το πρότυπο SCORM. Προκειμένου να επιτευχθεί με τρόπο συστηματικό, αυτή η προσέγγιση επιλέχθηκαν δύο οδοί. Η πρώτη αφορούσε τη σύγκριση των μεταδεδομένων με αφετηρία το πρότυπο TVA, ενώ η δεύτερη θέτει ως αφετηρία το πρότυπο SCORM. Από την πρώτη σύγκριση προκύπτει ότι όλη εκείνη η πληροφορία περιγραφής που αφορά αυτό κάθε αυτό το περιεχόμενο –και όχι δηλαδή τα ιδιαίτερα του χαρακτηριστικά ως οπτικοακουστικό υλικό για ψηφιακή τηλεόραση- μπορεί να βρει αντιστοιχία μεταξύ των μεταδεδομένων του SCORM, χωρίς ιδιαίτερα προβλήματα. Όσον αφορά δε τη δεύτερη οδό που ακολουθήθηκε, λόγω του ότι το μοντέλο μεταδεδομένων του προτύπου SCORM είναι αρκετά γενικό, αρκετές αντιστοιχίες μπορούν να επιτευχθούν με πλήρη επιτυχία στα πλαίσια του TVA. Εντούτοις, κάποια από τη σημασιολογική πληροφορία του SCORM, δεν είναι δυνατό να εντοπιστεί εντός του εξειδικευμένου προτύπου για ψηφιακή τηλεόραση -του TVA. Οι περιπτώσεις αυτές εντοπίζονται και όπου αυτό είναι εφικτό επισημαίνονται κάποιες πιθανές διέξοδοι. Στο κεφάλαιο που ακολουθεί επιχειρείται η υλοποίηση μιας εφαρμογής που ενσωματώνει αφενός τα αποτελέσματα της πρώτης αντιστοίχισης και προχωρά σε κάποιες ενσωματώσεις και αλλαγές προκειμένου οι παραγόμενοι εκπαιδευτικοί πόροι να αποκτήσουν αμιγώς εκπαιδευτικό χαρακτήρα.

Στη θεωρητική βάση που αναπτύχθηκε στο παρόν κεφάλαιο, στηρίζεται η εφαρμογή που ακολουθεί, η οποία πλασιώθηκε και με επιπλέον λειτουργικότητα, ενισχύοντας έτσι τον εκπαιδευτικό της χαρακτήρα.

Η ΕΦΑΡΜΟΓΗ

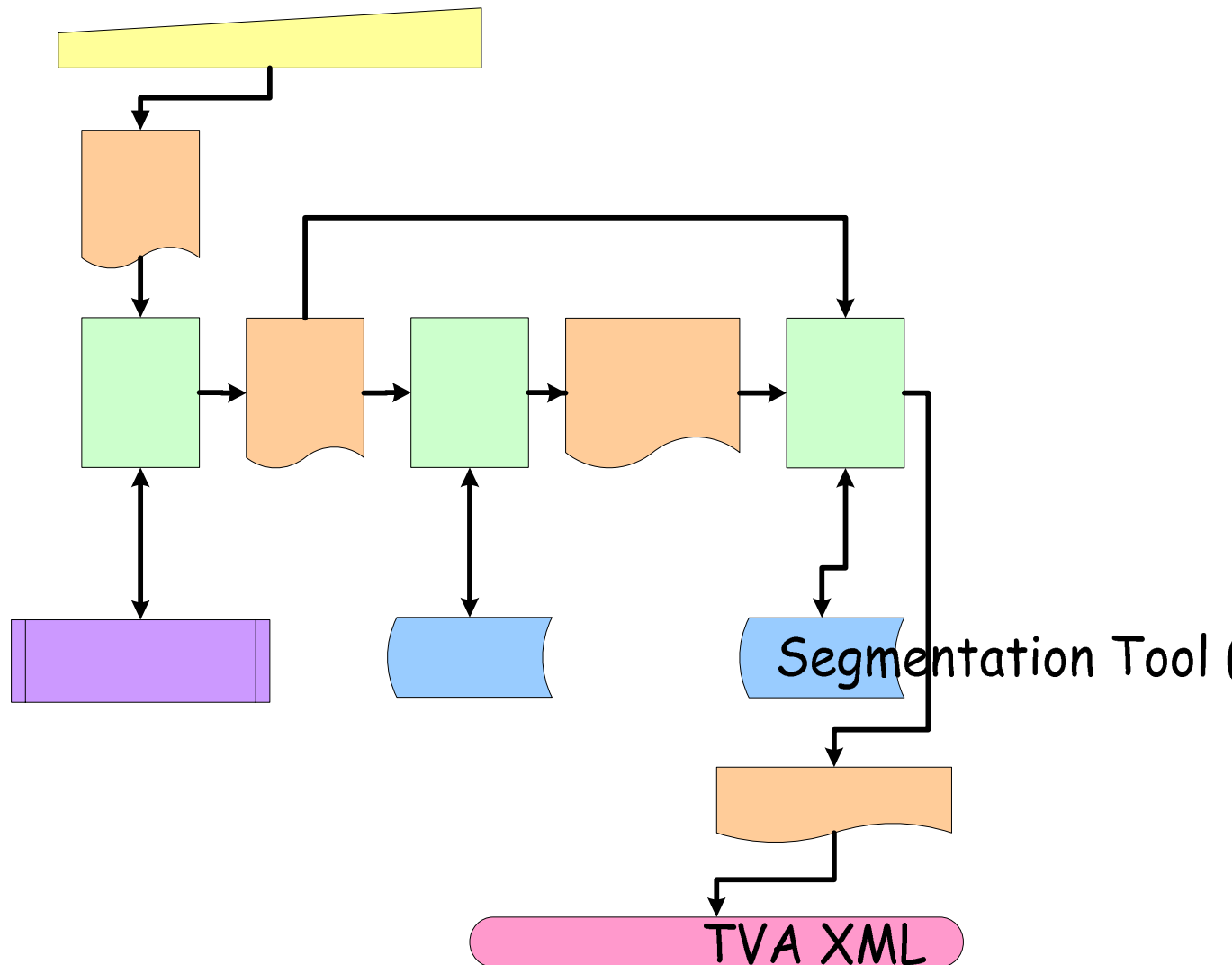
8.1 Εισαγωγή

Σκοπός του παρόντος κεφαλαίου είναι η περιγραφή της Java εφαρμογής που υλοποιήθηκε στα πλαίσια της εργασίας προκειμένου να πραγματοποιήσει τα συμπεράσματα της θεωρητικής μελέτης για την αντιστοίχιση των δύο προτύπων σε επίπεδο μεταδεδομένων, όπως αναλύθηκαν στο κεφάλαιο 6. Με μια γενική εποπτεία της εν λόγω εφαρμογής διαπιστώνει κανείς ότι εξυπηρετεί τρεις σκοπούς. Αυτοί συνοψίζονται στους ακόλουθους :

- Μηχανισμός μετατροπής segments σε SCOs. Παράλληλα, μετατροπή των TVA μεταδεδομένων – που περιγράφουν τα segments- σε SCO μεταδεδομένα που θα περιγράφουν τα SCOs που τελικά παράγονται.
- Προσθήκη εκπαιδευτικών μεταδεδομένων –σύμφωνα με το SCORM v1.2 μοντέλο μεταδεδομένων- στα SCOs που προέκυψαν από την μετατροπή που προαναφέρθηκε.
- Δημιουργία SCORM μαθήματος σύμφωνα με τις επιλογές του χρήστη –με σύνθεση των SCOs που προέκυψαν από το μετασχηματισμό που προαναφέρθηκε.

Έτσι στη συνέχεια θα περιγραφούν οι τρεις παραπάνω σκοποί, οι οποίοι όχι μόνο δεν είναι ανεξάρτητοι αλλά μπορούν να θεωρηθούν και αλληλοεξαρτώμενοι καθώς ο ένας συμβαίνει κατόπιν του άλλου.

Κατατοπιστικό είναι το ακόλουθο διάγραμμα ροής, στο οποίο φαίνονται οι τρεις σκοποί που διατυπώθηκαν παραπάνω, καθώς και η σειρά κατόπιν της οποίας εκτελούνται.



Σχήμα 27 : Διάγραμμα ροής των Βασικών λειτουργιών της εφαρμογής

(περιγραφή
των
segments)

Στη συνέχεια, παρουσιάζεται η σχεσιακή Βάση Δεδομένων που υλοποιήθηκε, προκειμένου να εξυπηρετήσει την οργάνωση και αποθήκευση των εκπαιδευτικών μεταδεδομένων. Ακολουθεί η αναλυτική περιγραφή της εφαρμογής, η παράθεση των Use Cases –τα οποία συνοφίζουν τη λειτουργικότητά της – και τέλος παρουσιάζονται δύο

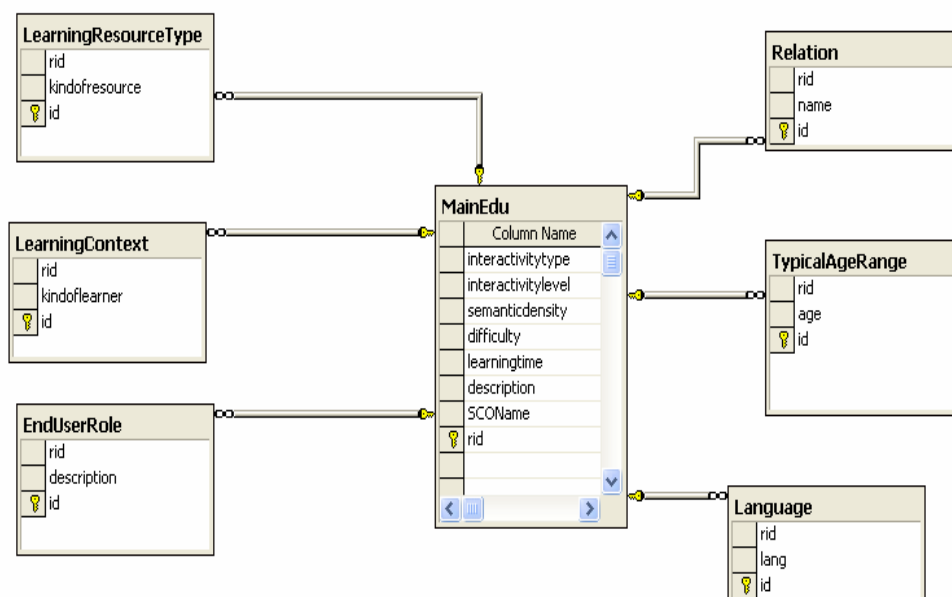
παραδείγματα. Το ένα αφορά αυτή καθαυτή την εφαρμογή και το δεύτερο την εισαγωγή του πακέτου SCORM μαθήματος σε LMS συμβατό με SCORM⁴.

8.2 Η Σχεσιακή Βάση Δεδομένων της Εφαρμογής

Ο λόγος ο οποίος οδήγησε στην υλοποίηση της Βάσης Δεδομένων, ήταν για να δοθεί η δυνατότητα στη σημαντική πληροφορία που αφορά τα εκπαιδευτικά μεταδεδωμένα του κάθε εκπαιδευτικού πόρου (SCO) να μπορεί να κρατηθεί και να ανακτηθεί οποτεδήποτε αυτό είναι σκόπιμο (2^{ος} σκοπός της εφαρμογής).

Η Βάση Δεδομένων υλοποιήθηκε σε SQL Sever 2000 και αποτελεί μέρος, με κάποιες αναγκαίες αλλαγές μιας σχεσιακής βάσης που έχει κατασκευαστεί από την IMS για τα IMS μεταδεδωμένα (Όπως έχει αναφερθεί στο εισαγωγικό κεφάλαιο 3, το SCORM έχει προέλθει από πρότυπα άλλων οργανισμών στο χώρο της ηλεκτρονικής μάθησης - ένας εξ' αυτών είναι και η IMS- και ως εκ τούτου κληρονομεί τα χαρακτηριστικά τους). Ακολουθεί σχήμα με τη Σχεσιακή Βάση Δεδομένων καθώς και τους πίνακες που την αποτελούν.

⁴ Δεδομένης της έλλειψης ενός LMS για ψηφιακή τηλεόραση –κάτι το οποίο ξεφεύγει από τους σκοπούς της παρούσας εργασίας - επιλέχτηκε η ενδεικτική παρουσίαση των μαθημάτων από το LMS της ADL (Version 1.2 Sample Run-Time Environment Version 1.2.1[28]) που παρέχεται από τον δικτυακό τόπο της . Ωστόσο πρόκειται για ένα LMS web-based.



Σχήμα 28 : Η Σχεσιακή Βάση Δεδομένων για τα εκπαιδευτικά μεταδεδομένα της εφαρμογής

Εύκολα καταλαβαίνει κανείς ότι η βάση αυτή αναφέρεται στα educational SCORM μεταδεδομένα που παρουσιάστηκαν και περιγράφηκαν αναλυτικά στο κεφάλαιο 6.

Πιο συγκεκριμένα ισχύουν τα ακόλουθα:

Πίνακας MainEdu	
Interactivitytype	Η ροή αλληλεπίδρασης μεταξύ πόρου και χρήστη (Mixed, Expositive, etc.)
Interactivitylevel	Καθορίζει το βαθμό αλληλεπίδρασης μεταξύ του τελικού χρήστη και του πόρου (very low, low, medium, etc.).
Semanticdensity	Ορίζει ένα μέτρο χρησιμότητας του πόρου με βάση το μέγεθος και τη διάρκεια του. (very low, low, etc.)
Difficulty	Περιγράφει το κατά πόσο είναι δύσκολο να δουλέψει κανείς στα πλαίσια του συγκεκριμένου πόρου.
learningtime	Ο κατά προσέγγιση χρόνος που απαιτείται

	για να δουλέψει κανείς με τον εν λόγω πόρο.
description	Σχόλια σχετικά με το πώς ο πόρος μπορεί να χρησιμοποιηθεί.
SCOName	Το όνομα του πόρου (SCO) στον οποίο γίνεται η αναφορά.
Rid	Μοναδικός για κάθε πόρο αύξοντας αριθμός

Πίνακας 10: Περιγραφή των πεδίων του πίνακα MainEdu

LearningResourceType	
Rid	Του id του πόρου στον οποίο αναφέρεται η περιγραφή.
Kindofresource	Το είδος του εκπαιδευτικού πόρου (Exercise, Graph, Figure, etc.)..
Id	Ένας μοναδικός αύξοντας αριθμός για κάθε περιγραφή του είδους των ενάστοτε εκπαιδευτικών πόρων.

Πίνακας 11: Περιγραφή των πεδίων του πίνακα LearningResourceType

LearningContext	
Rid	Του id του πόρου στον οποίο αναφέρεται η περιγραφή.
Kindoflearner	Το είδος το εκπαιδευτικού περιβάλλοντος στο οποίο λαμβάνει χώρα ο πόρος (Primary Education, University Postgrade, Vocational Training, etc.).
Id	Ένας μοναδικός αύξοντας αριθμός για κάθε περιγραφή του είδους των ενάστοτε εκπαιδευτικών πόρων.

Πίνακας 12: Περιγραφή των πεδίων του πίνακα LearningContext

EndUserRole	
Rid	Του id του πόρου στον οποίο αναφέρεται η περιγραφή.
Description	Η περιγραφή του ρόλου του χρήστη για τον οποίο σχεδιάστηκε ο εκπαιδευτικός πόρος (Teacher, Learner, Manager, etc.).
Id	Ένας μοναδικός αύξοντας αριθμός για κάθε περιγραφή του είδους των ενάστοτε

εκπαιδευτικών πόρων.

Πίνακας 13: Περιγραφή των πεδίων του πίνακα
EndUserRole

TypicalAgeRange	
Rid	Του id του πόρου στον οποίο αναφέρεται η περιγραφή.
Age	Περιγραφή της ηλικίας του τυπικού χρήστη στον οποίο απευθύνεται ο πόρος.
Id	Ένας μοναδικός αύξοντας αριθμός για κάθε περιγραφή του είδους των εκάστοτε εκπαιδευτικών πόρων.

Πίνακας 14: Περιγραφή των πεδίων του πίνακα
TypicalAgeRange

Language	
rid	Του id του πόρου στον οποίο αναφέρεται η περιγραφή.
lang	Η περιγραφή της γλώσσας με τη χρήση της οποίας μπορεί ο χρήστης να αλληλεπιδράσει με το πόρο.
Id	Ένας μοναδικός αύξοντας αριθμός για κάθε περιγραφή του είδους των εκάστοτε εκπαιδευτικών πόρων.

Πίνακας 15: Περιγραφή των πεδίων του πίνακα Language

Relation	
rid	Του id του πόρου στον οποίο αναφέρεται η περιγραφή.
name	Το όνομα του εκάστοτε συσχετιζόμενου εκπαιδευτικού πόρου.
Id	Ένας μοναδικός αύξοντας αριθμός για κάθε συσχετιζόμενο προς τον εκάστοτε εκπαιδευτικό πόρο.

Πίνακας 16: Περιγραφή των πεδίων του πίνακα Relation

Η δε επικοινωνία της εφαρμογής με τη σχεσιακή Βάση Δεδομένων πραγματοποιείται με τη χρήση ενός JDBC interface (Relational DBMS Access Interface). SQL statements

χρησιμοποιούνται για την ανάκτηση δεδομένων από τη σχεσιακή βάση. Για να γίνει αυτό, απαραίτητη είναι η χρήση DBInsert και DBRetrieve μεθόδων. Με τις DBInsert μεθόδους εισάγονται δεδομένα –τα οποία αφορούν τα educational μεταδεδομένα- στη Βάση Δεδομένων, ενώ με τις DBRetrieve μεθόδους ανακτώνται δεδομένα προκειμένου να επαναχρησιμοποιηθούν τα educational μεταδεδομένα που έχει προσαρτήσει ο χρήστης στον εκάστοτε εκπαιδευτικό πόρο (SCO).

8.3 Αναλυτική Περιγραφή της Εφαρμογής

Σε αυτή την ενότητα θα περιγραφεί αναλυτικά η εφαρμογή που υλοποιήθηκε. Περιγράφοντας ουσιαστικά τους τρεις βασικούς στόχους της εφαρμογής, όπως παρουσιάστηκαν στην εισαγωγή και όπως αναπαρίστανται στο παραπάνω σχήμα.

8.3.1 Προκαταρκτικά

Πριν από οτιδήποτε άλλο ο χρήστης θα πρέπει, με τη χρήση ενός segmentation tool συμβατό με το TVA μοντέλο, να κατατμήσει ένα ή περισσότερα video τα οποία επιθυμεί να χρησιμοποιήσει για εκπαιδευτικούς σκοπούς. Το segmentation tool αυτό είναι υπεύθυνο για την εξαγωγή ενός XML εγγράφου που θα αναφέρεται σε όλη εκείνη την πληροφορία περιγραφής της κατάτμησης του εν λόγω προγράμματος. Άλλωστε αυτός είναι και ο ουσιαστικός λόγος για τον οποίο κρίνεται απαραίτητη η χρήση ενός τέτοιου εργαλείου. Στην προκειμένη περίπτωση χρησιμοποιήθηκε το TVA segmentation tool, το οποίο υλοποιήθηκε στα πλαίσια της διπλωματικής εργασίας «Σύστημα δεικτιοδότησης και διαχείρισης περιεχομένου ψηφιακής TV βασισμένο στο μοντέλο των μεταδεδομένων κατάτμησης (Segmentation Metadata) του TV-Anytime» [31] .

8.3.2 Δημιουργία SCOs από segments

Ο χρήστης τώρα μπορεί να χρησιμοποιήσει την παρούσα εφαρμογή. Αρχικός του σκοπός είναι η μετατροπή των segments που δημιούργησε με το Segmentation Tool σε εκπαιδευτικούς επαναχρησιμοποιήσιμους πόρους (SCOs) συνοδευόμενους όμως με όλη εκείνη την πληροφορία που περιέγραφαν τα TVA μεταδεδομένα των αντίστοιχων segments. Έτσι επιλέγεται το XML έγγραφο με τα TVA segments μεταδεδομένα, το οποίο βρίσκεται ήδη αποθηκευμένο στο σκληρό δίσκο.

Στη συνέχεια η πληροφορία που υπάρχει μέσα στο XML έγγραφο για το κάθε segment (Title, Synopsis, RelatedMaterial, κ.α.) θα πρέπει να απομονωθεί και να κρατηθεί σε ξεχωριστές δομές για περαιτέρω χρήση.

```
<tva:SegmentInformation segmentId="sID.06">
  <tva:ProgramRef crid="crid://2"/>
  <tva:Description>
    <tva:Title xml:lang="En" type="main">Οι sobietikoi prohountai</tva:Title>
    <tva:Synopsis length="short" xml:lang="Gr">Η prwth proselhnwsh apo Amerikanoy</tva:Synopsis>
    <tva:Keywords>
      <mpeg7:Keyword>kronos5</mpeg7:Keyword>
      <mpeg7:Keyword>Apponllo4</mpeg7:Keyword>
      <mpeg7:Keyword>Aetos</mpeg7:Keyword>
      <mpeg7:Keyword>Amstrong</mpeg7:Keyword>
    </tva:Keywords>
    <tva:RelatedMaterial>
      <tva:MediaLocator>
        <mpeg7:MediaUri>To programma mercury.avi</mpeg7:MediaUri>
      </tva:MediaLocator>
    </tva:RelatedMaterial>
    <tva:RelatedMaterial>
      <tva:MediaLocator>
        <mpeg7:MediaUri>Ο anthrwpos sto diasthma.avi</mpeg7:MediaUri>
      </tva:MediaLocator>
    </tva:RelatedMaterial>
  </tva:Description>
  <tva:SegmentLocator>
    <mpeg7:MediaRelIncrTimePoint mediaTimeUnit="PT1N1000F">456979</mpeg7:MediaRelIncrTimePoint>
    <mpeg7:MediaIncrDuration mediaTimeUnit="PT1N1000F">105661</mpeg7:MediaIncrDuration>
  </tva:SegmentLocator>
</tva:SegmentInformation>
```

Σχήμα 29 : Στιγμιότυπο XML εγγράφου, περιγραφή ενός segment σύμφωνα με το TVA πρότυπο

Αυτό γίνεται με τη χρήση του DOM (=Document Object Model) Parser⁵ . Το Document Object Model είναι μια πλατφόρμα και μια γλωσσικά ουδέτερη προγραμματιστική διεπαφή (Application Programming Interface - API) που επιτρέπει στο πρόγραμμα να προσπελάσει και να ενημερώσει το περιεχόμενο και τη δομή του εικάστοτε εγγράφου. Περισσότερες πληροφορίες για το DOM Parser παρέχονται από τη σχετική προδιαγραφή του οργανισμού W3C [34]. Με τη χρήση του parser αυτού, τα

⁵ Ο Parser είναι ένα πρόγραμμα που διαβάζει ένα αρχείο, επιβεβαιώνει το αν έχει το κατάλληλο format, το διασπά στα επιμέρους στοιχεία του και επιτρέπει στον προγραμματιστή να έχει απευθείας πρόσβαση σε αυτά.

στοιχεία που περιγράφουν το εκάστοτε segment εμφανίζονται σε δενδρική μορφή και για καλύτερη διαχείριση τους αποθηκεύονται σε διανύσματα. Συγκεκριμένα, η όλη πληροφορία οργανώνεται σε ένα HashTable που περιέχει αφενός τα ids των segments και αφετέρου την πληροφορία που το αφορά : τα διάφορα Title αυτού (π.χ. τίτλοι σε διαφορετικές γλώσσες), τα Synopsis, τα Keywords καθώς και τα RelatedMaterial. Στην περίπτωση που έχουμε Segment Group τα επιμέρους segments αποθηκεύονται σε κοινό διάνυσμα που «δείχνει» σε άλλα διανύσματα που περιέχουν τις περιγραφές τους. Παράλληλα, γίνεται η εισαγωγή του κυρίως τίτλου του κάθε segment (ο οποίος στη συνέχεια θα αποτελέσει και το όνομα του αντίστοιχου SCO) στη σχεσιακή Βάση Δεδομένων. Αποτέλεσμα αυτής της διαδικασίας είναι η παραγωγή ενός μοναδικού κωδικού (identifier) που θα χαρακτηρίζει μοναδικά το SCO που θα προκύψει.

Παράλληλα, δημιουργούνται δομές (vectors) σύμφωνα με το XML schema που αφορά τα SCORM μεταδεδομένα. Έτσι, κάθε ένα από τα εννιά βασικά μεταδεδομένα (general, classification, technical, κ.α.) του SCORM αποτελεί ξεχωριστό διάνυσμα (vector) και ο καθένας περιέχει τα sub-elements των προαναφερθέντων στοιχείων. Λαμβάνοντας υπόψιν τις αντιστοιχίες μεταξύ των μεταδεδομένων, που παρουσιάστηκαν στο κεφάλαιο 7, η πληροφορία που είναι αποθηκευμένη σε διανύσματα και αφορά τα TVA μεταδεδομένα κατάτμησης οδηγείται στις αντίστοιχες θέσεις των διανυσμάτων που σχετίζονται με τα SCORM μεταδεδομένα.

Από όλη λοιπόν τη διαδικασία το αποτέλεσμα είναι η εξαγωγή ισάριθμων επαναχρησιμοποιήσιμων εκπαιδευτικών πόρων με τα segments που είχαν αρχικά οριστεί. Για κάθε ένα SCO λοιπόν που δημιουργείται, δημιουργείται ταυτόχρονα και ένα XML έγγραφο που το περιγράφει.

```
<!om xmlns="http://www.imsglobal.org/xsd/imsmd_rootv1p2p1"
xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance"
xsi:schemaLocation="http://www.imsglobal.org/xsd/imsmd_rootv1p2p1 imsmd_rootv1p2p1.xsd">
  <general>
    <title>
      <langstring xml:lang="En">Οι σοβιετικοί προηγούνται</langstring>
    </title>
    <catalogentry>
      <catalog>
        SegmentIDs
      </catalog>
      <entry>
        <langstring>1290</langstring>
      </entry>
    </catalogentry>
    <description>
      <langstring xml:lang="Gr">Η πρώτη προσέληνση από Αμερικανούς</langstring>
    </description>
    <keyword>
      <langstring>kronos5</langstring>
    </keyword>
    <keyword>
      <langstring>Apollon4</langstring>
    </keyword>
    <keyword>
      <langstring>Aetos</langstring>
    </keyword>
    <keyword>
      <langstring>Amstrong</langstring>
    </keyword>
  </general>
```

Σχήμα 30: Στιγμιότυπο XML εγγράφου, περιγραφή ενός SCO σύμφωνα με το SCORM πρότυπο

Ένας SAX-Based parser και ο αντίστοιχος επικυρωτής –validator– μπορούν να χρησιμοποιηθούν για να επιβεβαιώσουν ότι το XML έγγραφο υπακούει στο SCORM XML schema μεταδεδομένων.

Επιπλέον προκειμένου να εξασφαλιστεί η πλήρης συμβατότητα του εν λόγω XML εγγράφου με το πρότυπο SCORM, χρησιμοποιείται το TestSuite1.2.4ST, εργαλείο που παρέχεται από το δικτυακό τόπο της ADL. Εισάγοντας το έγγραφο στο εργαλείο, αυτό περνά από διαδοχικούς ελέγχους που τελικά πιστοποιούν την επιθυμητή συμβατότητα.

8.3.3 Προσθήκη – Αλλαγή εκπαιδευτικών μεταδεδομένων στα παραγόμενα SCOs

Όπως έχει ήδη διευκρινιστεί το XML έγγραφο που συνοδεύει το εκάστοτε παραγόμενο SCO περιλαμβάνει μόνο όση πληροφορία περιέγραφε το αντίστοιχο segment από το

οποίο προήλθε (Titles, Keywords, Synopsis, κ.α.). Λόγω του ότι όμως η εφαρμογή η οποία αναπτύχθηκε έχει αμιγώς εκπαιδευτικό χαρακτήρα κρίθηκε αναγκαία η εισαγωγή εκπαιδευτικών μεταδεδομένων στις περιγραφές των SCOs.

Εδώ δίνεται η δυνατότητα στον χρήστη -με τη βοήθεια των κατάλληλων γραφικών διεπαφών – όχι μόνο να εισάγει νέα εκπαιδευτικά μεταδεδομένα για το κάθε SCO, αλλά και να ενημερωθεί για τα ήδη υπάρχοντα, να τα μεταβάλλει, ή ακόμα και να προσθέσει νέα στα ήδη υπάρχοντα. Προκειμένου να υποστηριχτούν οι παραπάνω λειτουργίες αναγκαία κρίθηκε η υλοποίηση μιας Σχεσιακής Βάσης Δεδομένων – η οποία παρουσιάστηκε σε προηγούμενη ενότητα του παρόντος κεφαλαίου.

Συνεχίζοντας λοιπόν, ο χρήστης καλείται να επιλέξει τον εκπαιδευτικό πόρο (SCO) στον οποίο θέλει να εισάγει ή να τροποποιήσει τα ήδη υπάρχοντα εκπαιδευτικά μεταδεδομένα. Η επιλογή γίνεται μέσα από μια λίστα με τους τίτλους των SCOs. Εφόσον ο χρήστης δηλώσει το SCO που επιθυμεί, τότε όπως έχει ήδη αναφερθεί προκύπτουν δύο εναλλακτικές περιπτώσεις.

Η πρώτη έγκειται στο γεγονός ότι στο SCO που επιλέχθηκε δεν έχουν οριστεί πρωτύτερα εκπαιδευτικά μεταδεδομένα. Συνεπώς, ο χρήστης μπορεί να εισάγει μέσω των γραφικών διεπαφών που του παρουσιάζονται, εκείνα τα εκπαιδευτικά μεταδεδομένα που επιθυμεί (InteractivityType, InteractivityLevel, TypicalLearnigTime, κ.α.). Ανά περίπτωση οι τιμές που εισάγει ο χρήστης είτε αποθηκεύονται σε απλές μεταβλητές είτε σε δομές όπως vectors, όπου αυτό κρίνεται σκόπιμο. Κατόπιν, οι αποθηκευμένες τιμές είτε αποθηκεύονται στη Βάση Δεδομένων με χρήση DBInsert μεθόδων, είτε λαμβάνονται και οργανώνονται κατάλληλα ώστε στο σύνολό τους να αποτελέσουν το στοιχείο educational - έτσι ακριβώς όπως περιγράφεται στο μοντέλο μεταδεδομένων του SCORM. Εν συνεχεία, το element educational (συμπεριλαμβανομένων των sub-elements του) ενσωματώνονται στο ήδη υπάρχον XML έγγραφο για την περιγραφή του SCO. Επομένως, ο εκπαιδευτικός πόρος που είχε προέλθει από τη μετατροπή ενός segment ενός video, αποκτά τώρα και αμιγώς εκπαιδευτικό χαρακτήρα.

Η δεύτερη εναλλακτική, έγκειται στο γεγονός ότι ο χρήστης μπορεί ήδη να έχει προσθέσει προηγουμένως εκπαιδευτικά μεταδεδομένα στον εκπαιδευτικό πόρο που επέλεξε. Σ' αυτή την περίπτωση, ο χρήστης επιθυμεί είτε να επιβεβαιώσει τις προηγούμενες επιλογές του, είτε να τις τροποποιήσει, είτε να προσθέσει καινούριες. Οι αντίστοιχες γραφικές διεπαφές του παρέχουν πληροφορία σχετικά με ποια εκπαιδευτικά μεταδεδομένα έχει ήδη προσαρτήσει, καθώς και τις τιμές αυτών. Αυτό επιτυγχάνεται με τη χρήση των DBRetrieve μεθόδων, που αναλαμβάνουν να επιστρέψουν τις τιμές για τα εκπαιδευτικά μεταδεδομένα που έχουν ζητηθεί. Κατόπιν ο χρήστης κάνει τις προσθήκες και τις αλλαγές που επιθυμεί. Γίνεται έλεγχος για τυχόν αλλαγές στις εισαγωγές του χρήστη και η βάση ενημερώνεται κατάλληλα, με τη βοήθεια DBInsert μεθόδων που αναλαμβάνουν την εισαγωγή των νέων αυτών τιμών στη βάση. Από εδώ και πέρα η διαδικασία που ακολουθείται είναι ίδια με την πρώτη περίπτωση. Προκύπτει λοιπόν ένα εμπλουτισμένο με εκπαιδευτικά μεταδεδομένα XML έγγραφο που περιγράφει το επιλεγμένο SCO. Το μέρος τέτοιου XML εγγράφου, που αναφέρεται στο educational element, φαίνεται στο σχήμα που ακολουθεί.

```

<educational>
  <interactivitytype>
    <source>
      <langstring xml:lang="x-none">LOMv1.0</langstring>
    </source>
    <value>
      <langstring xml:lang="x-none">Expositive</langstring>
    </value>
  </interactivitytype>
  <learningresourcetype>
    <source>
      <langstring xml:lang="x-none">LOMv1.0</langstring>
    </source>
    <value>
      <langstring xml:lang="x-none">Questionnaire</langstring>
    </value>
  </learningresourcetype>
  <learningresourcetype>
    <source>
      <langstring xml:lang="x-none">LOMv1.0</langstring>
    </source>
    <value>
      <langstring xml:lang="x-none">Diagram</langstring>
    </value>
  </learningresourcetype>
  <semanticdensity>
    <source>
      <langstring xml:lang="x-none">LOMv1.0</langstring>
    </source>
    <value>
      <langstring xml:lang="x-none">high</langstring>
    </value>
  </semanticdensity>
  <difficulty>
    <source>
      <langstring xml:lang="x-none">LOMv1.0</langstring>
    </source>
    <value>
      <langstring xml:lang="x-none">very easy</langstring>
    </value>
  </difficulty>
</educational>

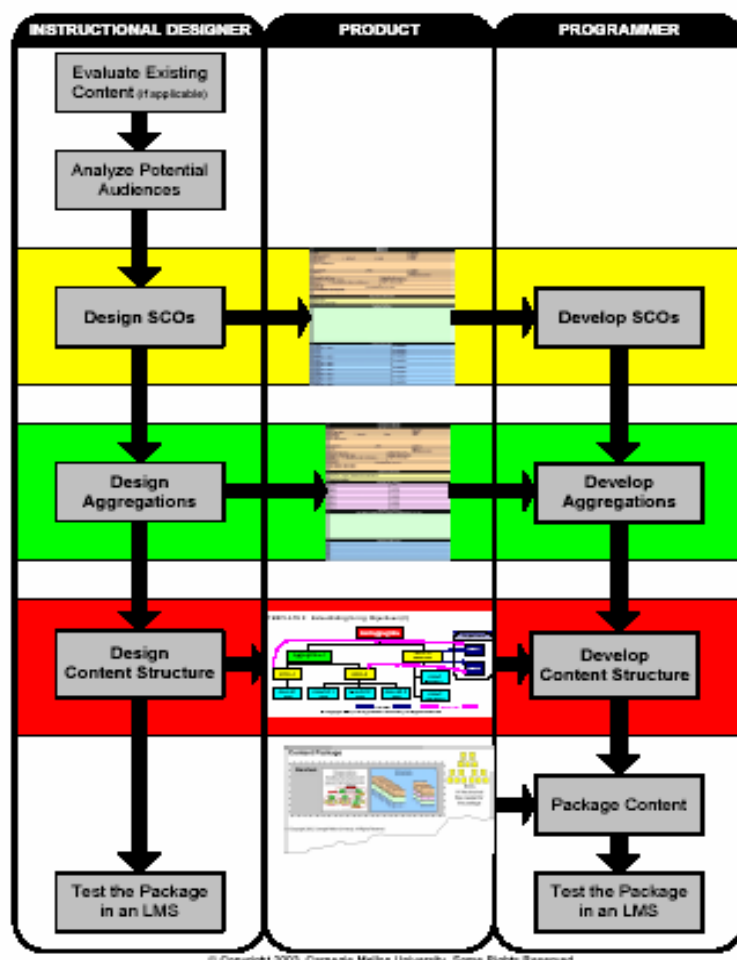
```

Σχήμα 31 :Στιγμιότυπο XML εγγράφου με educational element

Και σ' αυτή την περίπτωση, ένας SAX-Based parser και ο αντίστοιχος validator μπορούν να χρησιμοποιηθούν για να επιβεβαιώσουν ότι το XML έγγραφο υπακούει στο SCORM XML schema μεταδεδομένων. Επιπλέον προκειμένου να εξασφαλιστεί η πλήρης συμβατότητα του εν λόγω XML εγγράφου με το πρότυπο SCORM, χρησιμοποιείται το TestSuite1.2.4ST, εργαλείο που παρέχεται από το δικτυακό τόπο της ADL. Εισάγοντας το έγγραφο στο εργαλείο, αυτό περνά από διαδοχικούς ελέγχους που τελικά πιστοποιούν την επιθυμητή συμβατότητα.

8.3.4 Εξαγωγή SCORM μαθήματος

Τρίτος και τελευταίος σκοπός της παρούσας εφαρμογής είναι η εξαγωγή ενός SCORM μαθήματος το οποίο θα συμπεριλαμβάνει όσα από τα SCOs (πρώην video segments) επιθυμεί ο χρήστης. Θα περιγραφούν δηλαδή αναλυτικά όλες οι διεργασίες που λαμβάνουν χώρα από τη στιγμή που ο χρήστης θα επιλέγει την παρούσα διαδικασία – μέσω γραφικής διεπαφής- μέχρι τη δημιουργία του Package Interchange File (PIF). Προκειμένου να επιτευχθεί η μέγιστη δυνατή κατανόηση από τον αναγνώστη, οι επιμέρους διαδικασίες θα αναλυθούν σε ξεχωριστές ενότητες. Στο σχήμα φαίνονται τα στάδια που πρέπει να ακολουθηθούν προκειμένου να έχουμε ένα SCORM μάθημα που να μπορεί να παρουσιαστεί από ένα LMS. Η ορολογία που φαίνεται στο σχήμα, έχει εξηγηθεί τόσο στο 3^ο όσο και στο 5^ο κεφάλαιο που αναφέρονται στην περιγραφή του SCORM προτύπου.



Σχήμα 32: Διαδικασία σχεδιασμού και ανάπτυξης ενός SCORM μαθήματος

Μέχρι αυτή τη στιγμή έχουν σχεδιαστεί και υλοποιηθεί τα SCOs που ενδεχομένως να επιλεγτούν από τον χρήστη για να συμπεριληφθούν στο μάθημά του.

Εκκίνηση της διαδικασίας από τον χρήστη

Αρχικά ο χρήστης καλείται να δώσει - μέσα από μια αλληλουχία γραφικών διεπαφών - κάποια στοιχεία σχετικά με το μάθημα που πρόκειται να δημιουργήσει. Συγκεκριμένα, επιλέγει το όνομα του μαθήματος του και κατόπιν το οργανώνει σε ενότητες, προσδιορίζοντας τον αριθμό τους καθώς και το όνομά τους. Κάθε ενότητα πρέπει να έχει ένα όνομα και να αποτελείται από ορισμένα SCOs (πρώην video segments) της επιλογής του χρήστη. Τα στοιχεία αυτά καταχωρούνται σε μια υποτυπώδη Βάση

Δεδομένων, αποτελούμενη από δύο πίνακες. Οι λόγοι που οδήγησαν στη δημιουργία αυτής της βάσης δεδομένων αφορούν αφενός τη συστηματικότητα της εργασίας και αφετέρου την ενδεχόμενη μελλοντική επέκταση της δομής του μαθήματος στα πλαίσια μιας εμπλουτισμένης έκδοσης της παρούσας εφαρμογής.



Σχήμα 33 : Πίνακες Σχεσιακής Βάσης Δεδομένων για τα Κεφάλαια και τις Ενότητες του μαθήματος

Ο πίνακας Chapter αναφέρεται στα κεφάλαια του μαθήματος. Το Name είναι το όνομα του εκάστοτε κεφαλαίου και το id είναι ένας μοναδικός αριθμός, χαρακτηριστικός για κάθε κεφάλαιο που προκύπτει από την ίδια τη βάση.

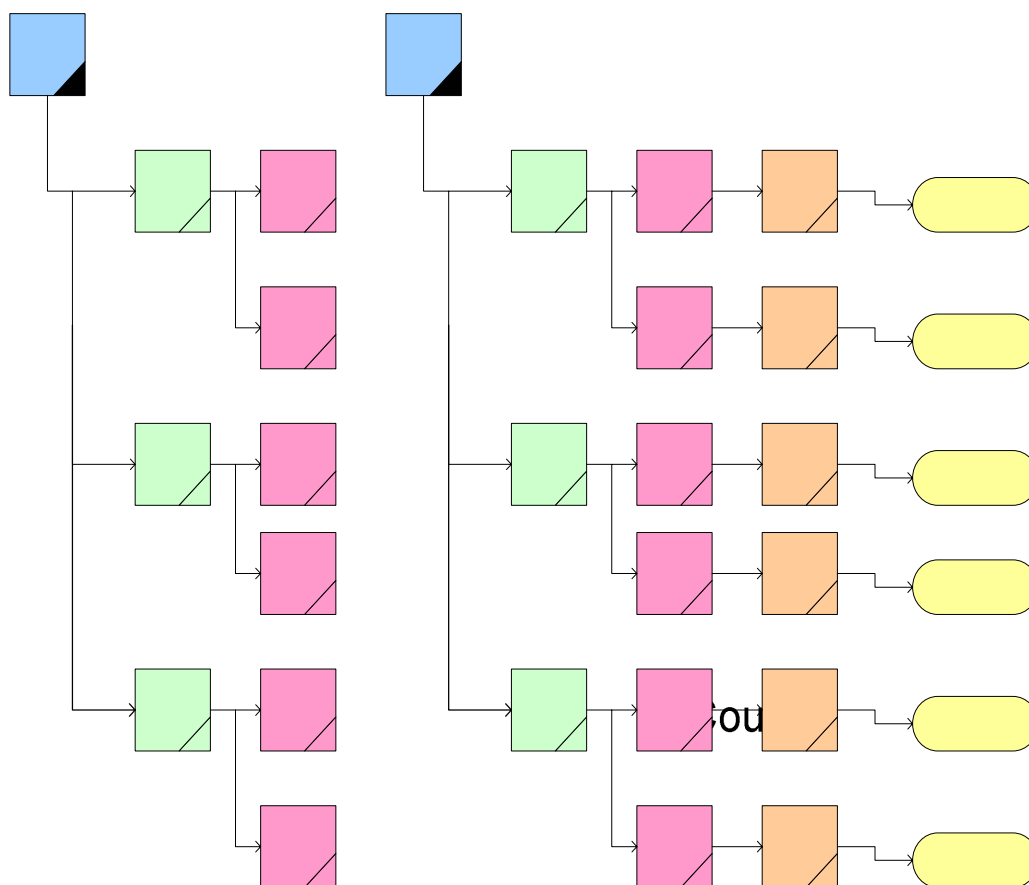
Ο πίνακας Section αναφέρεται στις ενότητες του κάθε κεφαλαίου. Το s είναι το όνομα της κάθε ενότητας, το cid είναι ο χαρακτηριστικός αριθμός που αντιστοιχεί στο κεφάλαιο που ανήκει κάθε ενότητα (κάθε κεφάλαιο μπορεί να έχει πολλές ενότητες και κάθε ενότητα μπορεί να ανήκει σε ένα μόνο κεφάλαιο).

Δημιουργία του *imsmanifest.xml* αρχείου και του Content Package

Για τη δημιουργία του *imsmanifest.xml* αρχείου και του Content Package ακολουθούνται τα παρακάτω βήματα:

Δημιουργία *manifest*, *organizations* και *organization* αντικειμένων

Κάθε μια ενότητα αντιστοιχεί ουσιαστικά σε έναν εκπαιδευτικό πόρο – SCO- οπότε και αντιστοιχίζεται με ένα item. Το σύνολο όμως συγκεκριμένων ενοτήτων αποτελούν ένα ξεχωριστό κεφάλαιο. Συνεπώς θεωρούμε ότι το σύνολο των συγκεκριμένων αυτών items ομαδοποιούνται κάτω από ένα κοινό item, που αποτελεί το κεφάλαιο στο οποίο ανήκουν. Όλα τα κεφάλαια με τα σειρά τους ανήκουν σε ένα κοινό root item με το όνομα του μαθήματος. Έτσι σχηματικά έχουμε :



Σχήμα 34 : Αναπαράσταση οργάνωσης μαθήματος

Όσον αφορά τα αντίστοιχα πεδία του `imsmanifest.xml` που παράγεται ακολουθεί το επόμενο σχήμα. Για συντομία υποθέτουμε ότι υπάρχουν τρία κεφάλαια με δύο ενότητες το καθένα από αυτά.

Chapter 1

```
<manifest xmlns="http://www.imsglobal.org/xsd/imsrootv1p2"
xmlns:adlcp="http://www.adlnet.org/xsd/adlcp_rootv1p2"
xmlns:xml="http://www.w3.org/XML/1998/namespace"
xmlns:imsmd="http://www.imsglobal.org/xsd/imsmd_rootv1p2p1"
xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance"
identifier="My_Course"
xsi:schemaLocation="http://www.imsglobal.org/xsd/imsrootv1p2 imsglobal_rootv1p2.xsd
http://www.adlnet.org/xsd/adlcp_rootv1p2 adlcp_rootv1p2.xsd"
  <metadata/>
  <organizations default="B0">
    <organization identifier="B0">
      <title>root</title>
      <item identifier="C01">
        <title>root</title>
        <item identifier="Ch479">
          <title>S1</title>
          <item identifier="S1532" identifierref="sco_1532">
            <title>To selhniako autokinito</title>
          </item>
          <item identifier="S1533" identifierref="sco_1533">
            <title>H sovietikh prospathia</title>
            <adlcp:prerequisites type="aicc_script"><![CDATA[S1532]]></adlcp:prerequisites>
          </item>
        </item>
      <item identifier="Ch480">
        <title>S2</title>
        <item identifier="S1537" identifierref="sco_1537">
          <title>O anthrwpos sto diasthma</title>
        </item>
        <item identifier="S1538" identifierref="sco_1538">
          <title>H proetimasia twn astronautwn</title>
          <adlcp:prerequisites type="aicc_script"><![CDATA[S1537]]></adlcp:prerequisites>
        </item>
      </item>
    </organization>
  </organizations>
```

Σχήμα 35 : : Δημιουργία ενοτήτων preamble και organizations του imsmainifest αρχείου

Οι identifiers και τα Titles τόσο των Chapters όσο και των Section προκύπτουν από τους πίνακες τις βάσεις δεδομένων, με τη χρήση DBRetrieve μεθόδων.

Αποθήκευση στο Content Package των αρχείων video στα οποία αναφέρονται οι Ενότητες

Στη συνέχεια, γίνεται η αποθήκευση μέσα στον κατάλογο του πακέτου (package directory)⁶ των video αρχείων (avi, mpg, κ.α.) που αναφέρονται στις αντίστοιχες ενότητες. Η αναζήτηση αυτών των αρχείων γίνεται με βάση τον τίτλο τους, ο οποίος είναι αντίστοιχος του τίτλου της ενότητας στην οποία αναφέρονται. Αν κάποιο αρχείο έχει ήδη φορτωθεί και αποθηκευτεί στο package directory, δεν φορτώνεται ξανά.

Δημιουργία ενότητας resources του imsmanifest αρχείου

Αφού η δημιουργία της organizations ενότητας του manifest αρχείου ολοκληρώθηκε, έπεται η δημιουργία της τελευταίας ενότητας, της ενότητας resources. Στην ενότητα αυτή, όπως έχει ήδη αναφερθεί στο κεφάλαιο 5, αναφέρονται όλοι οι εκπαιδευτικοί πόροι που συνθέτουν το μάθημα. Αυτοί είναι τα SCOs και τα Assets, από τα οποία αποτελούνται.

Δημιουργία SCO resources

Κατά τη δημιουργία του resources συμβαίνουν τα ακόλουθα. Στην τιμή των attributes “identifier” και “href” χρησιμοποιείται το id της αντίστοιχης ενότητας του υπό εξέταση SCO. Αυτό το id λοιπόν ανακτάται από τη Βάση Δεδομένων με χρήση μεθόδων DBRetrieve. Μ’ αυτό τον τρόπο διασφαλίζεται και η μοναδικότητά των συγκεκριμένων ids μέσα στο imsmanifest.xml.

Στη συνέχεια συμπεριλαμβάνεται εντός του SCO resource το πεδίο εκείνο που αφορά τα μεταδεδομένα του εν λόγω SCO. Έτσι, αναφέρεται το πρότυπο στο οποίο ακολουθούν καθώς και το ίδιο το όνομα του XML εγγράφου. Επιπρόσθετα, το εν λόγω XML έγγραφο φορτώνεται στο package directory.

Στο σημείο αυτό πρέπει να σημειωθεί ότι προκειμένου να υπάρξει ένα άρτιο αποτέλεσμα στο τελικό ολοκληρωμένο μάθημα που θα παραχθεί, έγινε η εξής θεώρηση. Κάθε μια ενότητα δείχνει σε ένα SCO και αυτό με τη σειρά του σε μια αλληλουχία από δύο htm σελίδες. Στην πρώτη σελίδα παρέχεται πληροφορία σχετικά με τον τίτλο του video –στο

⁶ Προσωρινό directory που δημιουργείται, για την αποθήκευση των απαραίτητων εκπαιδευτικών πόρων και του imsmanifest.xml αρχείου, τα περιεχόμενα του οποίου θα συμπειστούν στο τέλος σε ένα μοναδικό .zip αρχείο (Package Interchange File –PIF).

οποίο αναφέρεται το SCO- καθώς και για τα video με σχετικό υλικό. Από αυτή τη σελίδα καλείται αρχικά μια δεύτερη δοκιμαστική –dummypage.htm η οποία δε θα παρουσιαστεί ποτέ στον χρήστη- και αυτή με τη σειρά της ανοίγει ένα Video Player ο οποίος τελικά παίζει είτε το κυρίως video της ενότητας , είτε αυτό με το σχετικό υλικό. Τόσο η πρώτη σελίδα όσο και η δοκιμαστική υλοποιούνται με το που επιλεγούν τα συγκεκριμένα SCOs στις ενότητες κεφαλαίου του μαθήματος, κατόπιν αυτού φορτώνονται στο package directory. Όσον αφορά τα video με σχετικό προς το κυρίως υλικό, αυτά προκύπτουν από το στοιχείο RelatedMaterial του TVA, το οποίο είχε κρατηθεί κατά τη διαδικασία μετατροπής των segments σε SCOs σε κατάλληλη δομή και από αυτή στη Βάση Δεδομένων. Έτσι με τη χρήση μεθόδων DBRetrieve μπορεί να ανακτηθεί και να χρησιμοποιηθεί.

Όσον αφορά τα στοιχεία dependency⁷ που περιλαμβάνονται στο SCO resource, αναφέρονται ουσιαστικά σε δύο αρχεία με java scripts για τις SCO Functions. Αυτές οι συναρτήσεις καθορίζουν κάποια βασικά θέματα λειτουργίας των SCOs και αλληλεπίδρασης τους με το εκάστοτε LMS (SCOInitialize(), SCOFinish(), κ.α.). Αυτά τα αρχεία -APIWrapper.js, SCOFunctions.js- δημιουργούνται από τη στιγμή που ο χρήστης εκκινεί την εφαρμογή για δημιουργία ενός SCORM μαθήματος.. Στην τιμή του attribute “identifierref” του κάθε dependency χρησιμοποιείται το όνομα του αντίστοιχου αρχείου, κατάλληλα διαμορφωμένο ώστε να είναι αλφαριθμητικό, όπως υπαγορεύουν οι κανόνες του SCORM για τα “identifier” και “identifierref” attributes. Έτσι, δημιουργείται ένα αντικείμενο για κάθε SCO.

⁷ Το element “dependency” χρησιμοποιείται συνήθως στο manifest αρχείο αντί του element “file”, όταν ένα Asset είναι κοινό σε πολλά SCO's. Αντί, λοιπόν, το URI του Asset να υπάρχει άμεσα μέσα σε ένα “file” element του SCO resource, δημιουργείται ένα ξεχωριστό Asset resource και ένα “dependency” element σε κάθε SCO resource που περιέχει αυτό το Asset, το οποίο δείχνει σ' αυτό. Προφανώς, οι τιμές των attributes “identifierref” και “identifier” του element “dependency” και του αντίστοιχου resource πρέπει να ταυτίζονται.

```
<resource identifier="sco_317" type="webcontent" adlcp:scormtype="sco" href="H gennesh tvn pyraulwn.htm">
  <metadata>
    <schema>ADL SCORM</schema>
    <schemaversion>1.2</schemaversion>
    <adlcp:location>H gennesh tvn pyraulwn.xml</adlcp:location>
  </metadata>
  <file href="scoH gennesh tvn pyraulwn.htm"/>
  <file href="H gennesh tvn pyraulwn.avi"/>
  <file href="dummypage.htm"/>
  <dependency identifierref="APMWrapper_js"/>
  <dependency identifierref="SCOFunctions_js"/>
</resource>
```

Σχήμα 36 : Δημιουργία SCO resources

Δημιουργία Asset resources

Αφού ολοκληρωθεί η διαδικασία δημιουργίας των SCO resources, ξεινά η δημιουργία των Asset resources. Άλλωστε τα assets που αναφέρονται σε κάθε μάθημα είναι τα δύο javascript αρχεία, για τα οποία έχει γίνει ήδη λόγος.

```
<resource identifier="APMWrapper_js" type="webcontent" adlcp:scormtype="asset" href="util\APMWrapper.js">
  <file href="util\APMWrapper.js"/>
</resource>
<resource identifier="SCOFunctions_js" type="webcontent" adlcp:scormtype="asset" href="util\SCOFunctions.js">
  <file href="util\SCOFunctions.js"/>
</resource>
```

Σχήμα 37 : Δημιουργία Asset resources

Συμπίεση του Content Package σε ένα αρχείο (Package Interchange File)

Αφού ολοκληρωθεί το imsmanifest.xml και φορτωθεί στο package directory, δεν μένει τίποτε άλλο από τη δημιουργία του αντίστοιχου zip αρχείου. Επομένως, τα περιεχόμενα του package directory συμπιέζονται σε ένα μοναδικό .zip αρχείο (Package Interchange File – PIF) το οποίο θα εισαχθεί σε ένα LMS για να παρουσιαστεί το μάθημα που προέκυψε.

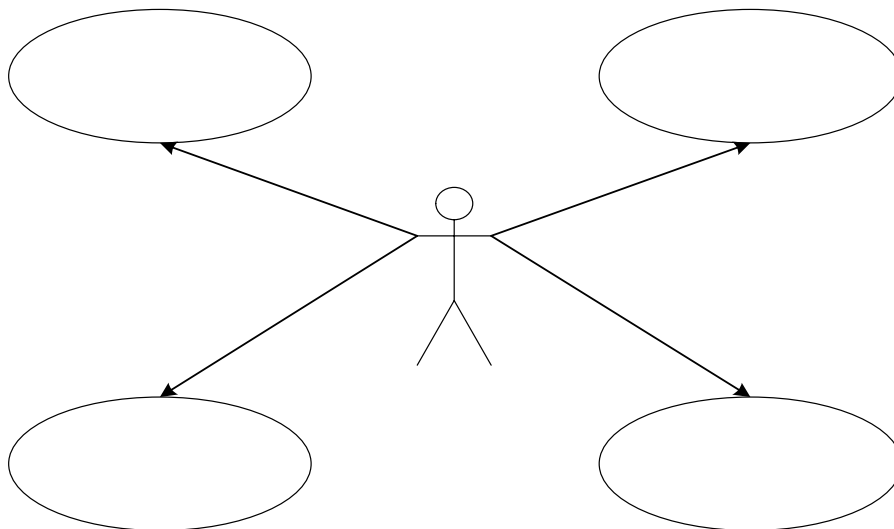
8.4 Λειτουργικότητα

8.4.1 Use Cases

Τα Use Cases είναι ένας μοντελοποιημένος τρόπος συστηματικής παρουσίασης όλων των βασικών χαρακτηριστικών και βημάτων μίας διαδικασίας σε μορφή πινάκων. Δείχνουν εκτός από τις ιδιότητες της συγκεκριμένης χρήσης, όλα τα βήματα ορθής αποπεράτωσής της καθώς και τις πιθανές υποπεριπτώσεις που οδηγούν σε λανθασμένο τερματισμό.

Υλοποιούνται αρχικά, κατά τον σχεδιασμό μιας οποιασδήποτε εφαρμογής και κατόπιν, χρησιμοποιούνται κατά την υλοποίησή της ώστε να είναι φανερά τα βήματα υλοποίησης και οι δυνατότητες που θα πρέπει να έχει η τελική εφαρμογή.

Ακολουθεί το σχήμα με τα τέσσερα Use Cases, που συνοψίζουν τα πιθανά βήματα χρήσης της εφαρμογής, καθώς και τη λειτουργικότητα της .



Σχήμα 38: Συγκεντρωτικό σχήμα των 4 Use Cases της εφαρμογής.

Αναλυτικά τα Use Cases έχουν ως εξής :

Use Case 1 : Μετατροπή segments σε SCOs

USE CASE 1	Μετατροπή segments σε SCOs	
Goal In Context	Ο χρήστης επιλέγει τα video segments που επιθυμεί και αυτά στη συνέχεια μετατρέπονται σε SCOs με αντίστοιχη μετατροπή των μεταδεδομένων που τα συνοδεύουν.	
Scope & Level	Σύστημα , Primary Task	
Precondition	Να υπάρχει το XML έγγραφο περιγραφής των segments	
Success End Condition	Δημιουργία SCOs από τα αντίστοιχα segments, μετατροπή των TVA μεταδεδομένων σε SCO μεταδεδομένα και δημιουργία των αντίστοιχων XML εγγράφων	
Failed End Condition	Τα SCOs δεν παράγονται ή τα TVA μεταδεδομένα δεν μετατρέπονται σε SCO μεταδεδομένα ή αυτά δεν αποθηκεύονται σε XML έγγραφα (πιθανό system crash)	
Primary, Secondary Actor	Χρήστης (μαθητής, δάσκαλος, εργαζόμενος, κτλ.)	
Trigger	Ο χρήστης επιλέγει από το «μενού επιλογών» την επιλογή File → “Create SCOs from segments”.	
Steps	1	Αναζήτηση και επιλογή στο δίσκο για XML έγγραφα περιγραφής κατατιμημένου προγράμματος.
	2	Ανάγνωση του XML αρχείου με χρήση DOM Parser και μετατροπή του σε δενδρική μορφή.
	3	Προβολή σε παράθυρο της εφαρμογής αυτής τη δενδρικής μορφής.
	4	Μηχανισμός αντιστοίχησης των TVA μεταδεδομένων σε SCO μεταδεδομένα.
	5	Αποθήκευση σε σχεσιακή βάση δεδομένων το τίτλου του κάθε SCO και προσάρτηση σε καθένα SCO ενός μοναδικού identifier που προκύπτει από τη βάση δεδομένων.
	6	Δημιουργία XML εγγράφων για κάθε ένα SCO , συμβατά με τις προδιαγραφές του SCORM v1.2
Extensions	1α	Δεν υπάρχει κανένα XML έγγραφο περιγραφής κατατιμημένου προγράμματος αποθηκευμένο στο δίσκο. Ο χρήστης ενημερώνεται. 1α1. Ο χρήστης πρέπει προηγουμένως να χρησιμοποιήσει το Segmentation Tool για τον προσδιορισμό των επιθυμητών segments και κατόπιν τη δημιουργία του αντίστοιχου xml εγγράφου
	2α	Ο χρήστης επιλέγει ένα XML έγγραφο το οποίο δεν είναι συμβατό με το μοντέλο TVA μεταδεδομένων. Ο χρήστης ενημερώνεται 2α1. επαναλαμβάνει το βήμα 1
Sub-Variations	1α	Επιλογή File → “Open” από το μενού επιλογών και επιλογή

	ενός XML εγγράφου (TVA ή SCO) για προβολή της δενδρικής του μορφής στο παράθυρο της εφαρμογής.
--	--

Use Case 2 : Προσθήκη εκπαιδευτικών μεταδεδομένων στην περιγραφή των παραγόμενων SCOs

USE CASE 2	Προσθήκη εκπαιδευτικών μεταδεδομένων στην περιγραφή των παραγόμενων SCOs	
Goal In Context	Ο χρήστης θέλει να δημιουργήσει εκπαιδευτικά μεταδεδομένα για ένα SCO	
Scope & Level	Σύστημα , Primary Task	
Precondition	Ο χρήστης πρέπει να έχει δημιουργήσει SCO μέσω της εφαρμογής. (USE CASE1)	
Success End Condition	Ο χρήστης αποθηκεύει τα μεταδεδομένα προγράμματος στην Σχεσιακή Βάση Δεδομένων ή σε XML έγγραφο	
Failed End Condition	Τα εκπαιδευτικά μεταδεδομένα του SCO δεν αποθηκεύονται (ο χρήστης δεν θέλει ή system crash)	
Primary, Secondary Actor	Χρήστης (μαθητής, δάσκαλος, εργαζόμενος, κτλ.)	
Trigger	Ο χρήστης επιλέγει από το «μενού επιλογών» την επιλογή File → “Set Educational Metadata”	
Steps	1	Ο χρήστης επιλέγει το SCO το οποίο θέλει να εμπλουτίσει με εκπαιδευτική πληροφορία, από μια λίστα από SCO που δημιουργήθηκαν από το USE CASE 1.
	2	Μέσα από μια ακολουθία γραφικών διεπαφών επιλέγει ο χρήστης τα εκπαιδευτικά μεταδεδομένα που θέλει να προσαρτήσει στο SCO που επέλεξε στο βήμα 1
	3	Αποθήκευση των εκπαιδευτικών μεταδεδομένων στη Σχεσιακή Βάση Δεδομένων .
	5	Εμπλουτισμός του ήδη υπάρχοντος XML εγγράφου για το εν λόγω SCO, με εκπαιδευτικά μεταδεδομένα.
Extensions	1α	Δεν έχει δημιουργηθεί κανένα SCO 1α1. Ο χρήστης ενημερώνεται και καλείται να δημιουργήσει νέα SCO (Use Case 1)
Sub-Variations	1α	Επιλογή File → “Open” από το μενού επιλογών και επιλογή ενός XML εγγράφου (TVA ή SCO) για προβολή της δενδρικής του μορφής στο παράθυρο της εφαρμογής.

Use Case 3 : Επεξεργασία εκπαιδευτικών μεταδεδομένων των παραγόμενων SCOs

USE CASE 3	Επεξεργασία εκπαιδευτικών μεταδεδομένων των παραγόμενων SCOs	
Goal In Context	Ο χρήστης θέλει να δημιουργήσει ή να τροποποιήσει εκπαιδευτικά μεταδεδομένα για ένα πρόγραμμα	
Scope & Level	Σύστημα , Primary Task	
Precondition	Ο χρήστης πρέπει να έχει δημιουργήσει SCO μέσω της εφαρμογής. (USE CASE1)	
Success End Condition	Ο χρήστης αποθηκεύει τα εκπαιδευτικά μεταδεδομένα του SCO στη Σχισιακή Βάση Δεδομένων ή σε XML έγγραφο	
Failed End Condition	Τα εκπαιδευτικά μεταδεδομένα του SCO δεν αποθηκεύονται (ο χρήστης δεν θέλει ή system crash)	
Primary, Secondary Actor	Χρήστης (μαθητής, δάσκαλος, εργαζόμενος, κτλ.)	
Trigger	Ο χρήστης επιλέγει από το «μενού επιλογών» την επιλογή File → “Edit Educational Metadata”	
Steps	1	Ο χρήστης επιλέγει το SCO το οποίο θέλει να εμπλουτίσει με εκπαιδευτική πληροφορία, από μια λίστα από SCO που δημιουργήθηκαν από το USE CASE 1.
	2	Αναζήτηση στη Σχισιακή Βάση Δεδομένων των τυχών εκπαιδευτικών μεταδεδομένων που υπάρχουν για το εν λόγω SCO και προβολή τους στις αντίστοιχες γραφικές διεπαφές.
	3	Μέσα από τις γραφικές διεπαφές ο χρήστης επιλέγει να δει τα εκπαιδευτικά μεταδεδομένα που υπάρχουν για το SCO που επέλεξε στο βήμα 1, να τα τροποποιήσει και ενδεχομένως να προσθέσει νέα.
	4	Αποθήκευση των τροποποιημένων ή νέων εκπαιδευτικών μεταδεδομένων στη Σχισιακή Βάση Δεδομένων .
	5	Εμπλουτισμός του ήδη υπάρχοντος XML εγγράφου για το εν λόγω SCO, με τα τροποποιημένα ή νέα εκπαιδευτικά μεταδεδομένα.
Extensions	1α	Δεν έχει δημιουργηθεί κανένα SCO 1α1. Ο χρήστης ενημερώνεται και καλείται να δημιουργήσει νέα SCO (Use Case 1)
	1β	Δεν υπάρχουν στη Βάση αποθηκευμένα εκπαιδευτικά μεταδεδομένα για το επιλεχθέν SCO. Ο χρήστης 1β1. μπορεί ούτος ή άλλος να επιλέξει από το σημείο αυτό νέα εκπαιδευτικά μεταδεδομένα 1β2. μπορεί να ακυρώσει αυτή του την επιλογή (Cancel) και να επιλέξει στο μενού επιλογών “Set Educational Metadata”.
Sub-Variations	1α	Επιλογή File → “Open” από το μενού επιλογών και επιλογή ενός XML εγγράφου (IVA ή SCO) για προβολή της

	δενδρικής του μορφής στο παράθυρο της εφαρμογής.
--	--

Use Case 4 : Δημιουργία SCORM μαθήματος

USE CASE 4	Δημιουργία SCORM μαθήματος	
Goal In Context	Ο χρήστης θέλει να δημιουργήσει ένα μάθημα –συμβατό με το SCORM- αποτελούμενο από SCO (τα οποία με τη σειρά τους προήλθαν από τα αντίστοιχα segments) της επιλογής του.	
Scope & Level	Σύστημα , Primary Task	
Precondition	Ο χρήστης πρέπει να έχει δημιουργήσει SCO μέσω της εφαρμογής. (USE CASE1)	
Success End Condition	Δημιουργία του SCORM μαθήματος	
Failed End Condition	Τα μεταδεδομένα προγράμματος δεν αποθηκεύονται (ο χρήστης δεν θέλει ή system crash)	
Primary, Secondary Actor	Χρήστης (μαθητής, δάσκαλος, εργαζόμενος, κτλ.)	
Trigger	Ο χρήστης επιλέγει από το «μενού επιλογών» την επιλογή File →“Make a SCORM Lesson”	
Steps	1	Μέσα από μια σειρά γραφικών διεπαφών ο χρήστης προσδιορίζει τη μορφή του μαθήματός του. Αρχικά δηλώνει το όνομα του μαθήματος του.
	2	Ο χρήστης δηλώνει το όνομα του κεφαλαίου
	3	Ανάκτηση από τη Σχεσιακή Βάση Δεδομένων των SCOs που έχουν παραχθεί αρχικά από το χρήστη (Use Case 1) και προβολή των τίτλων τους στον χρήστη.
	4	Ο χρήστης επιλέγει τα SCO που επιθυμεί να συμπεριλάβει στην ενότητά του από τη λίστα των τίτλων που του παρουσιάζεται.
	5	Αποθήκευση των SCO επέλεξε ο χρήστης για τη δεδομένη ενότητα στη Σχεσιακή Βάση Δεδομένων.
	6	Ο χρήστης επιλέγει εάν θέλει να δημιουργήσει νέα ενότητα οπότε και επαναλαμβάνει τα βήματα 2-5 ή να ολοκληρώσει το μάθημά του.
Extensions	1α	Δεν υπάρχει κανένα SCO αποθηκευμένο στην Βάση ή η σύνδεση με την Βάση δεν είναι δυνατή. 1α1. Ο χρήστης ενημερώνεται και καλείται να ακολουθήσει το Use Case 1.
	1β	Δεν υπάρχουν μεταδεδομένα για το επιλεγθέν πρόγραμμα. Ο χρήστης ενημερώνεται 1β1. επαναλαμβάνει το βήμα 1 1β2. δημιουργεί ένα νέο πρόγραμμα και κατόπιν νέα μεταδεδομένα για αυτό

Sub-Variations	1α	Επιλογή File → “Open” από το μενού επιλογών και επιλογή ενός XML εγγράφου (TVA ή SCO) για προβολή της δενδρικής του μορφής στο παράθυρο της εφαρμογής.
-----------------------	-----------	--

8.5 Παράδειγμα χρήσης της εφαρμογής – Γραφικές Διεπαφές

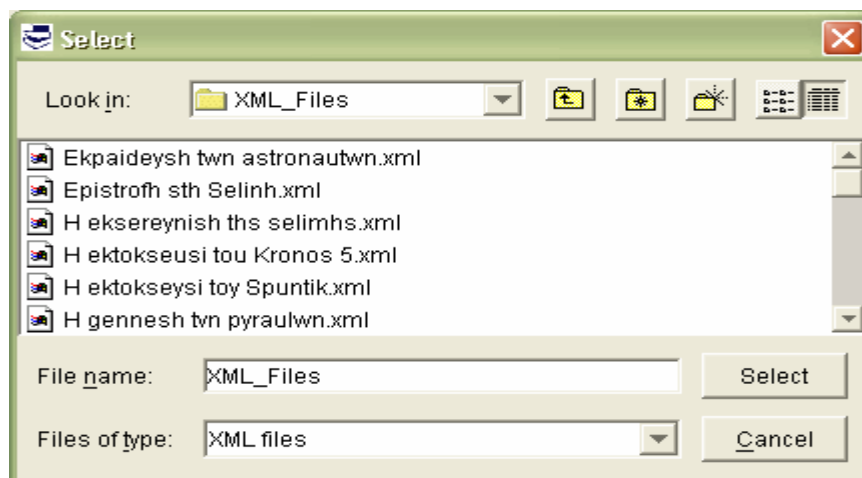
Στην ενότητα αυτή θα παρουσιαστεί ένα παράδειγμα χρήσης της εφαρμογής που εκπονήθηκε στα πλαίσια της παρούσας εργασίας. Προκειμένου να κατανοήσει ο χρήστης το συγκεκριμένο παράδειγμα παρατίθενται σχετικές εικόνες και όπου κρίνεται σκόπιμο υπάρχουν τα απαραίτητα σχόλια.

Αρχικά, ο χρήστης φροντίζει με τη χρήση του TVA segmentation tool [31] να δημιουργήσει και να αποθηκεύσει το XML έγγραφο περιγραφής των κατατμημένων κομματιών (segments) των αρχικών video. Στην περίπτωση μας το αρχείο που προέκυψε από αυτή τη διαδικασία είναι το pro_1xml.xml. Πρόκειται για την απλή περίπτωση όπου ο χρήστης δημιουργεί segments από ένα και μόνο αρχικό, ενιαίο video.



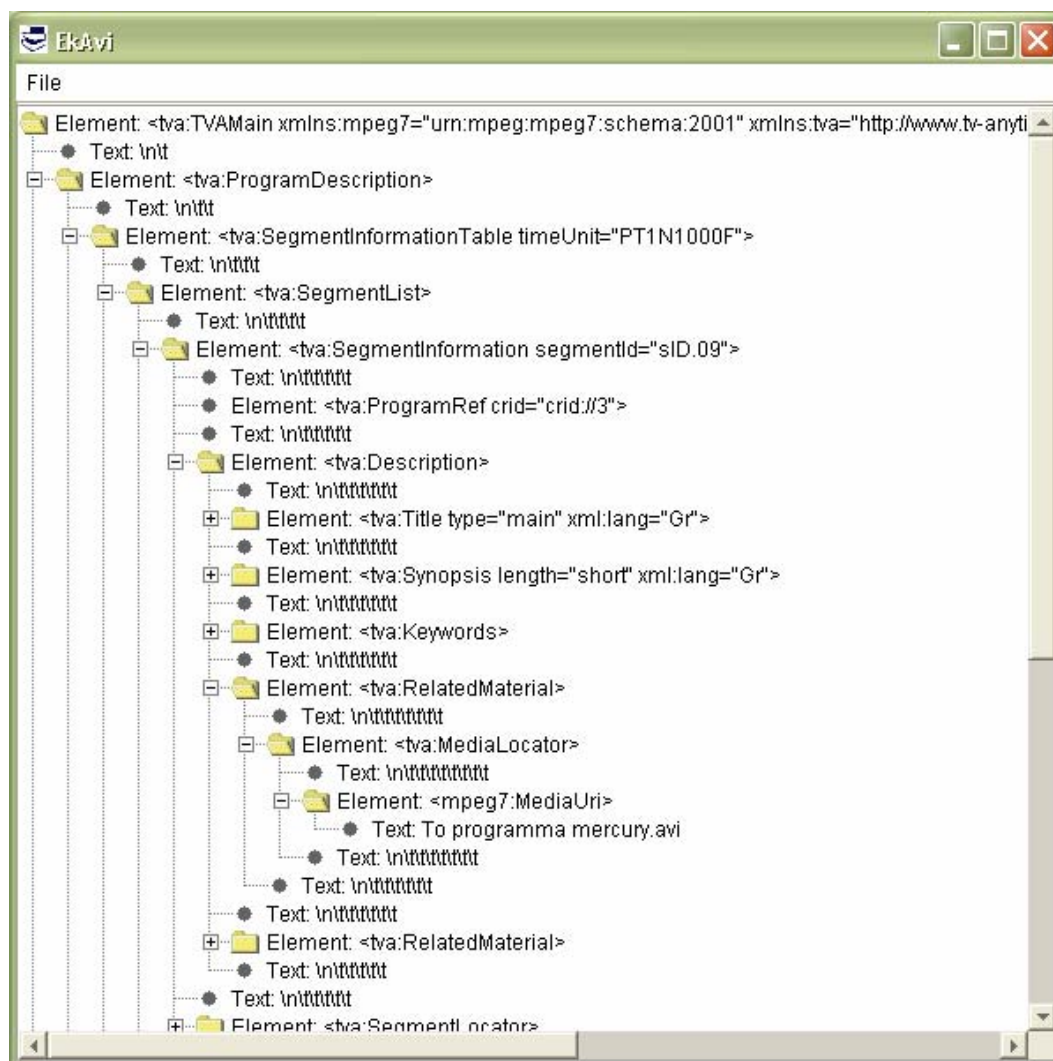
Σχήμα 39 : Μενού Επιλογών της Εφαρμογής

Ο χρήστης επιλέγει να δημιουργήσει SCOs από τα segments που περιγράφονται στο αντίστοιχο XML έγγραφο.



Σχήμα 40 : Επιλογή XML εγγράφου το οποίο περιγράφει τα TVA segments

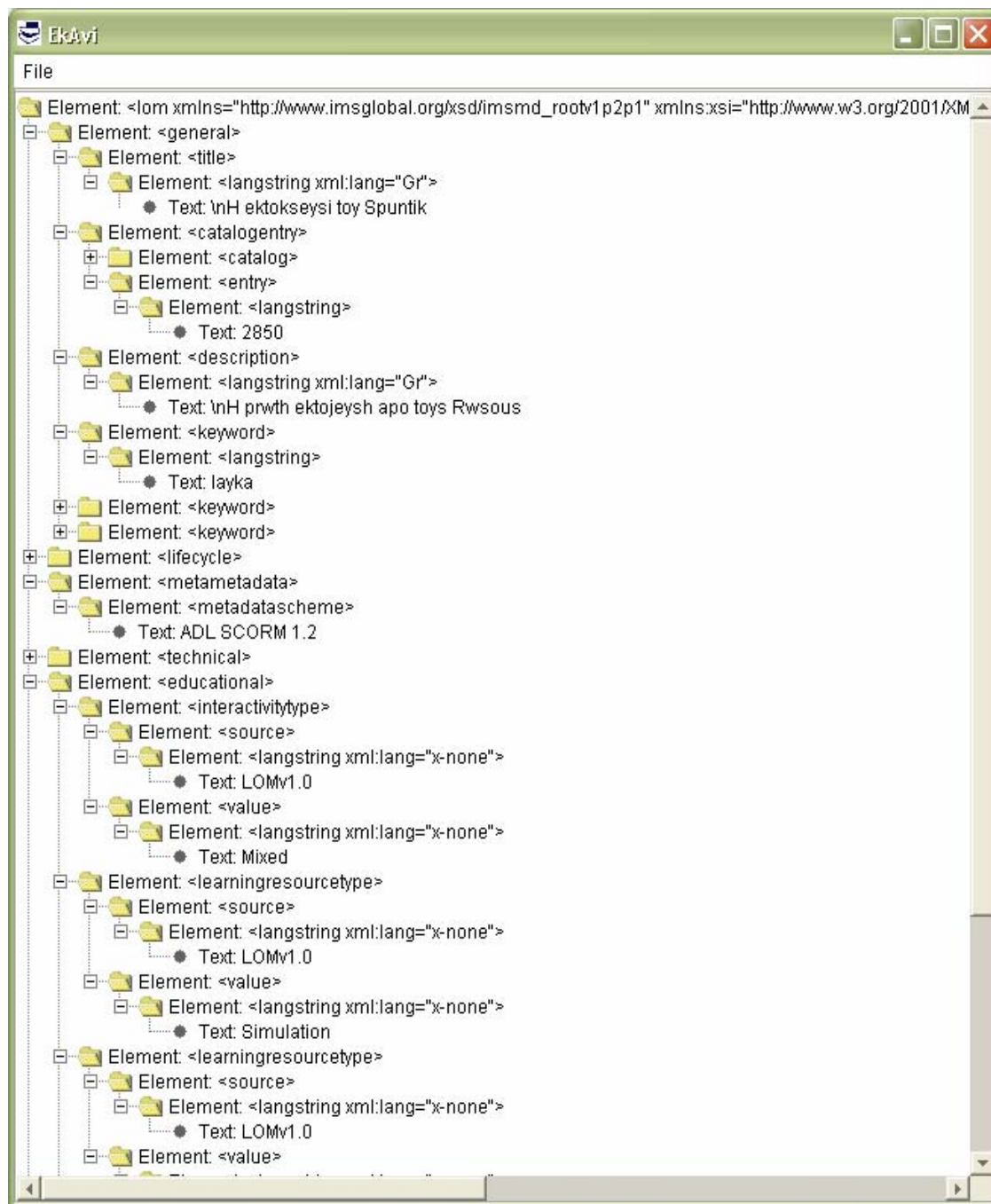
Ο χρήστης επιλέγει το pro1_xml.xml στο οποίο και θα γίνει ο μετασχηματισμός.



Σχήμα 41 : Δομή XML εγγράφου περιγραφής TVA μεταδεδομένων, μετά από επεξεργασία από Segmentation Tool

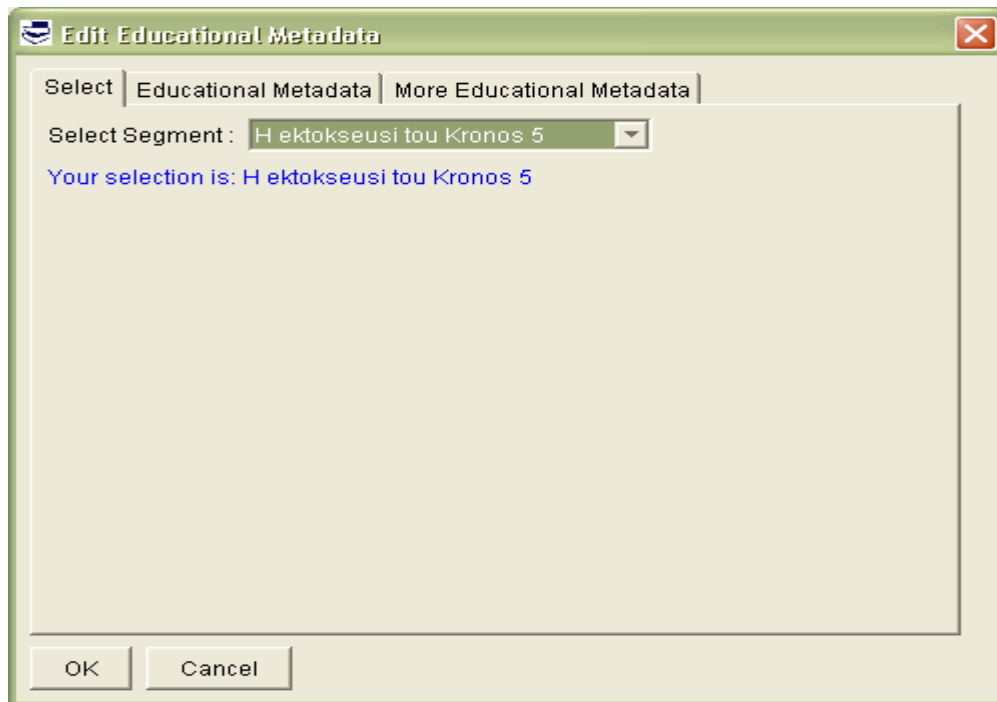
Η διαδικασία ολοκληρώνεται, παράλληλα σε παράθυρο της εφαρμογής παρουσιάζεται η δομή του XML εγγράφου που εισήχθη. Με το τέλος της διαδικασίας αυτής κάθε ένα

segment έχει μετατραπεί σε SCO, με ταυτόχρονη μετατροπή των TVA μεταδεδομένων του σε SCORM μεταδεδομένα. Έτσι για παράδειγμα έχουμε :



Σχήμα 42 : Δομή XML εγγράφου περιγραφής SCO μεταδεδομένων που προέκυψαν με αντιστοίχηση τους με TVA μεταδεδομένα.

Στην περίπτωση που ο χρήστης επιθυμούσε να κόψει σε *segments* πάνω από ένα *videos*, απλά θα επαναλάμβανε τα βήματα που προηγήθηκαν.



Σχήμα 43: Επιλογή segment για προσάρτηση
εκπαιδευτικών μεταδεδομένων

Edit Educational Metadata

Select | Educational Metadata | More Educational Metadata

Semantic Density: Medium [The level of interaction is Medium](#)

Intended End User Role: ☒ Teacher, ☒ Author, ☐ Learner

Context: ☐ Primary Education, ☒ Secondary Education, ☒ Higher Education

Typical Age Range: ☐ 1-5, ☒ 5-12, ☐ 12-15

Difficulty: Medium [The level of interaction is Medium](#)

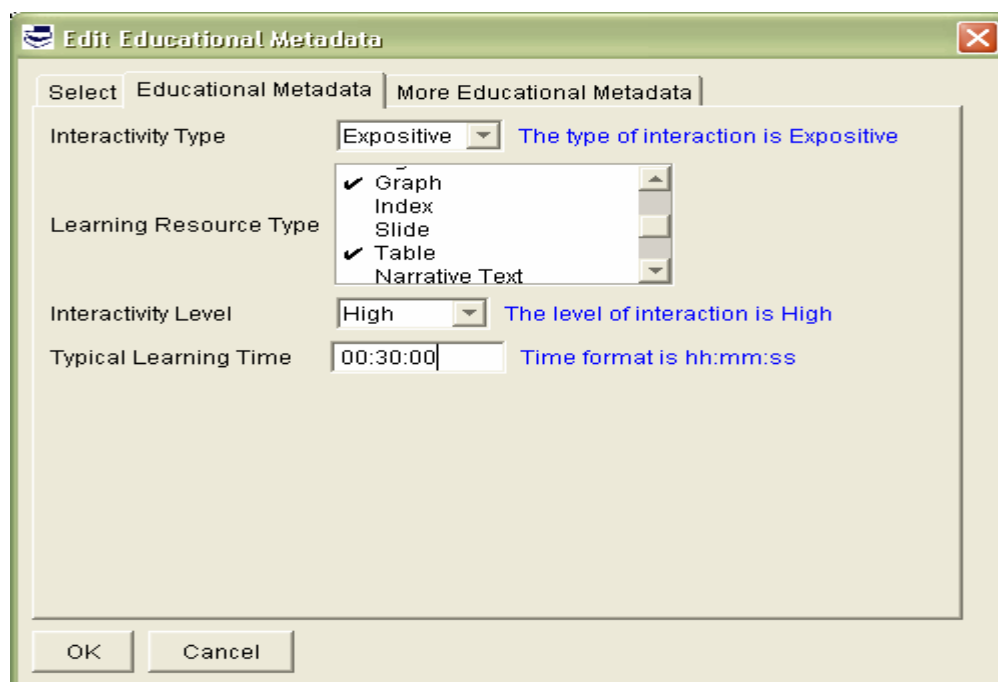
Description:

Language: ☐ German, ☒ Greek, ☐ Italian

OK Cancel

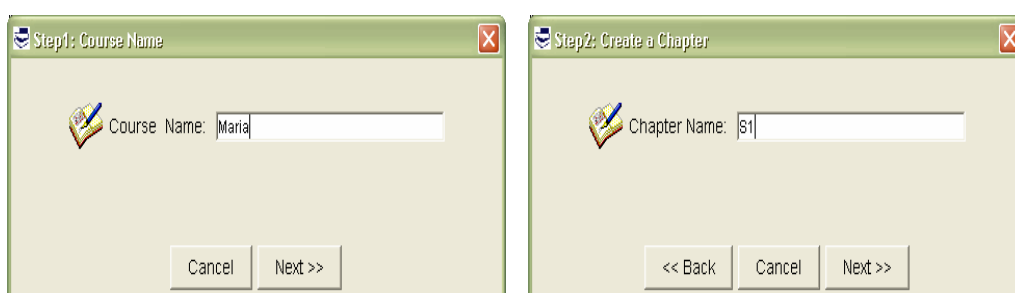
Σχήμα 44 : Δημιουργία εκπαιδευτικών μεταδεδομένων

Στο παραπάνω σχήμα φαίνεται μια εκ των γραφικών διεπαφών με τις οποίες δημιουργούνται εκπαιδευτικά μεταδεδομένα, τα οποία και προστίθενται στην περιγραφή των εκάστοτε SCOs.



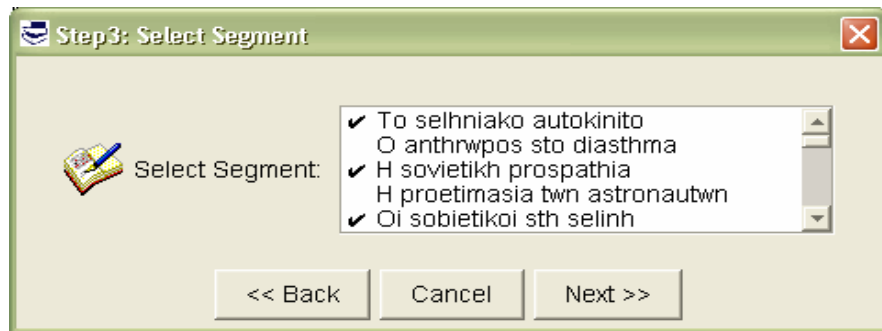
Σχήμα 45 : Ενημέρωση εκπαιδευτικών μεταδεδομένων

Πρόκειται για μια εκ των διεπαφών, μέσω των οποίων ο χρήστης μπορεί να δει , να αλλάξει και να προσθέσει, εκπαιδευτικά μεταδεδομένα. Αφού επαναληφθεί αυτή η διαδικασία για όσα SCOs επιθυμεί ο χρήστης, περνά στη δημιουργία του SCORM μαθήματος.



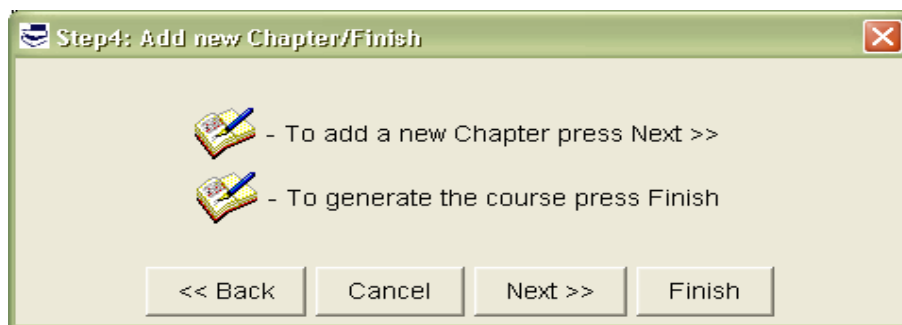
Σχήμα 46 : Εισαγωγή ονόματος μαθήματος και ενότητας

Ο χρήστης εισάγει όνομα για το μάθημα του – της αρεσκείας του- καθώς και όνομα για την πρώτη ενότητα του μαθήματός του.



Σχήμα 47 : Εισαγωγή SCOs (πρώην segments) στο αντίστοιχο κεφάλαιο του μαθήματος

Ο χρήστης επιλέγει τα SCOs (πρώην segments) που επιθυμεί να περιλαμβάνει το πρώτο κεφάλαιο του μαθήματος.



Σχήμα 48: Επιλογή ολοκλήρωσης μαθήματος ή πρόσθεσης νέου κεφαλαίου

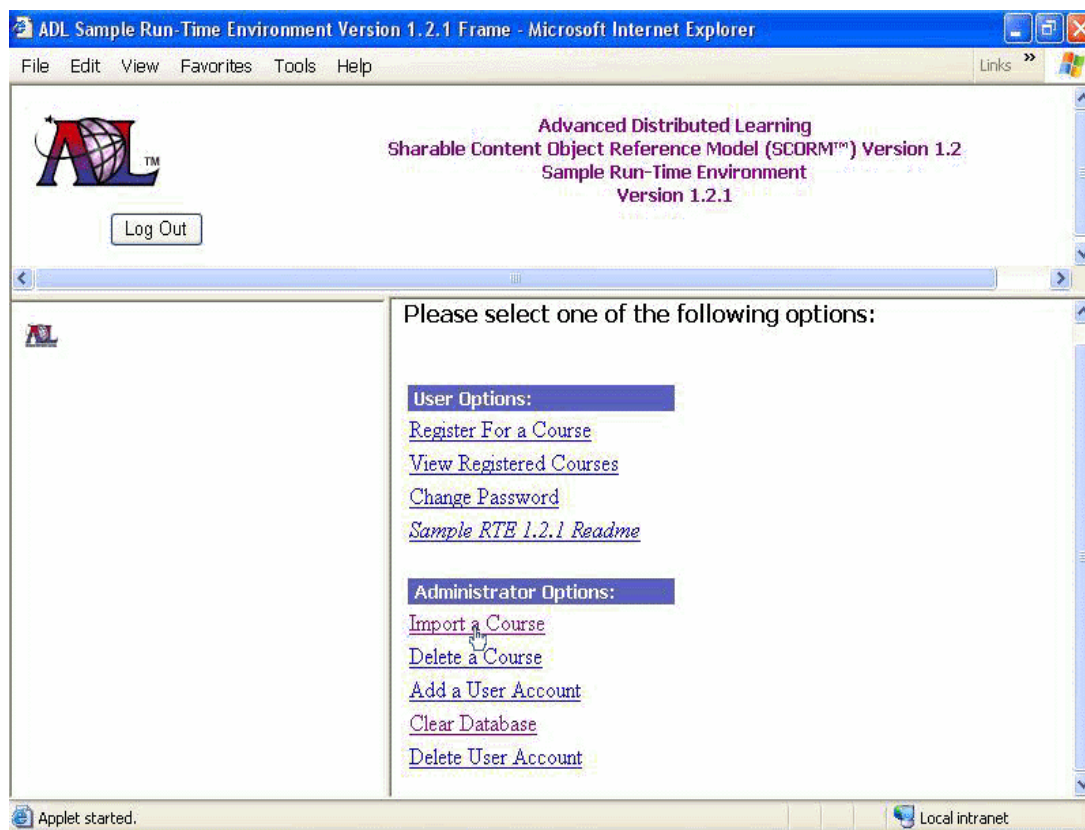
Μέσω της παραπάνω γραφικής διεπαφής, ο χρήστης επιλέγει είτε να ολοκληρώσει το μάθημα του –επιλέγοντας Finish- είτε να προσθέσει νέο κεφάλαιο στο ήδη υπάρχον. – επιλέγοντας Next. Όταν ο χρήστης επιλέξει το δεύτερο, τότε επαναλαμβάνονται τα βήματα που περιγράψαμε περί δημιουργίας κεφαλαίου. Όταν δε επιλέξει το πρώτο, να ολοκληρώσει δηλαδή το μάθημα, τότε ολοκληρώνεται και η όλη διαδικασία. Αυτό που τελικά προκύπτει είναι ένα PIF αρχείο που μπορεί να εισαχθεί σε οποιοδήποτε LMS, το οποίο είναι συμβατό με το SCORM και να παρουσιάσει το μάθημα έτσι ακριβώς όπως το έχει διαμορφώσει ο χρήστης. Στη συνέχεια, θα παρουσιαστεί ένα παράδειγμα εισαγωγής

του πακέτου SCORM μαθήματος που δημιουργήθηκε παραπάνω σε συμβατό με το SCORM LMS.

8.6 Παράδειγμα εισαγωγής πακέτου SCORM μαθήματος σε συμβατό με το SCORM LMS

Το Package Interchange File –PIF- (zip αρχείο) που δημιουργείται στο τέλος της διαδικασίας, που αναλύθηκε στην προηγούμενη ενότητα, εν συνεχεία μπορεί να εισαχθεί σε ένα οποιοδήποτε LMS, το οποίο είναι συμβατό με το SCORM.

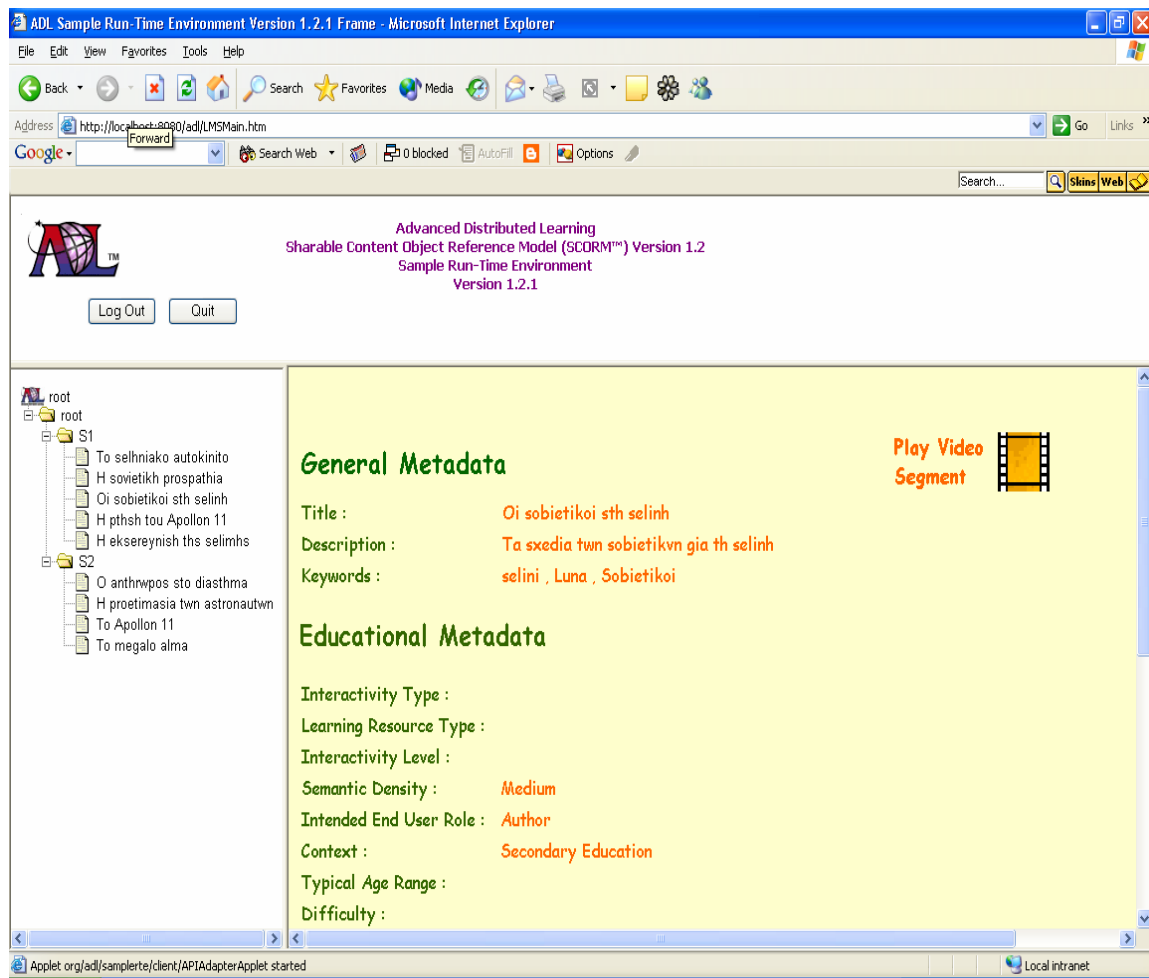
Στο παράδειγμα λοιπόν που παρουσιάζεται, γίνεται η εισαγωγή του Package Interchange File που περιέχει όλη την απαραίτητη πληροφορία για την παρουσίαση του μαθήματος, σε ένα LMS συμβατό με το SCORM, το SCORM Version 1.2 Sample Run-Time Environment Version 1.2.1[28], που είναι διαθέσιμο από την ADL. Αυτό δεν είναι ένα πλήρως λειτουργικό LMS, αλλά περισσότερο ένα παράδειγμα του SCORM Run-Time Environment, όπως αυτό μπορεί να υλοποιηθεί μέσα σε ένα LMS και περιέχει μόνο τις βασικές λειτουργίες ενός LMS μεταξύ των οποίων και η εισαγωγή SCORM πακέτων (Content Packages) και η εμφάνισή τους.



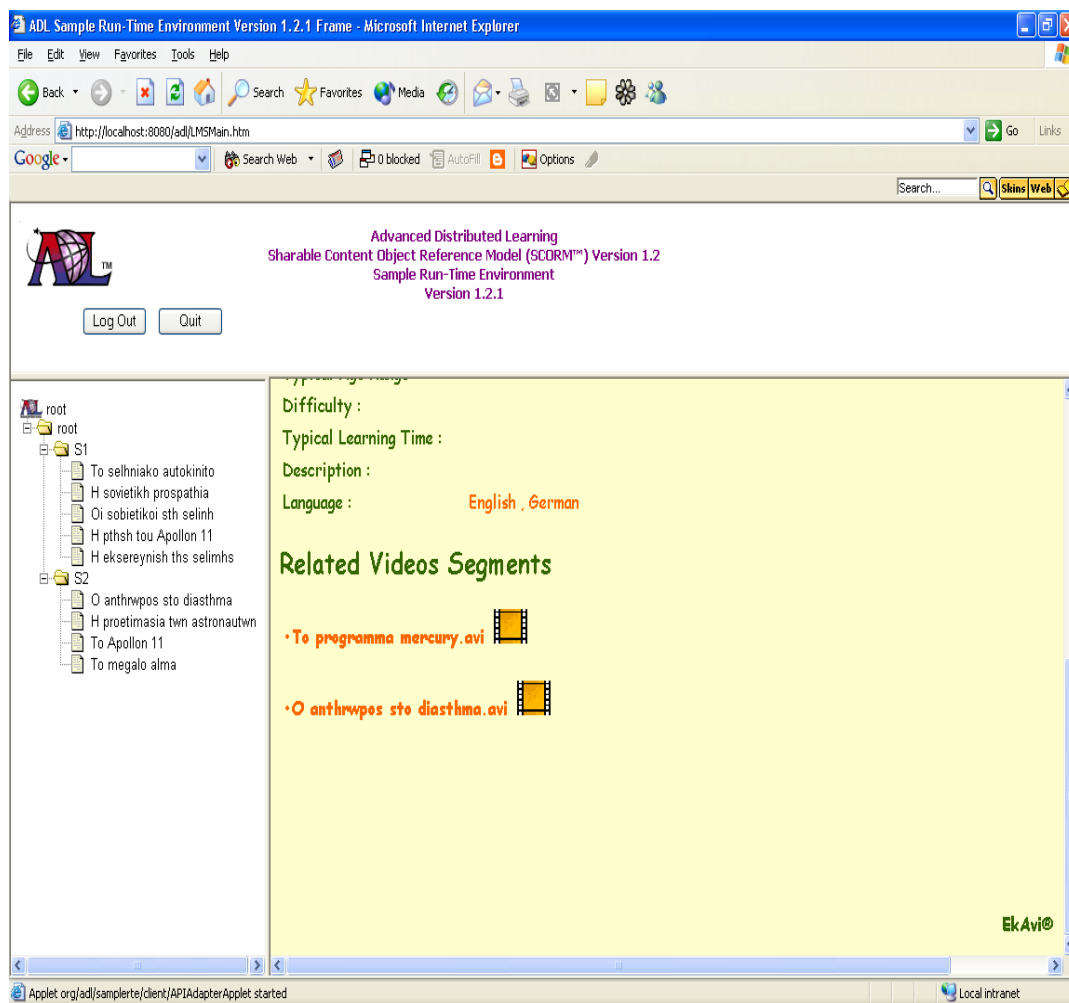
Σχήμα 49 : Λειτουργικότητα του LMS Sample RTE 1.2.1

Το αποτέλεσμα της εισαγωγής του SCORM πακέτου -που δημιουργήθηκε από την χρήση της εφαρμογής- στο LMS RTE 1.2.1 της ADL φαίνεται στο επόμενο σχήμα

Κεφάλαιο 8 – Η εφαρμογή



Σχήμα 50 : Εισαγωγή πακέτου SCORM μαθήματος που περιέχει το μάθημα που δημιουργήθηκε από τη χρήση της εφαρμογής και παρουσίασή του



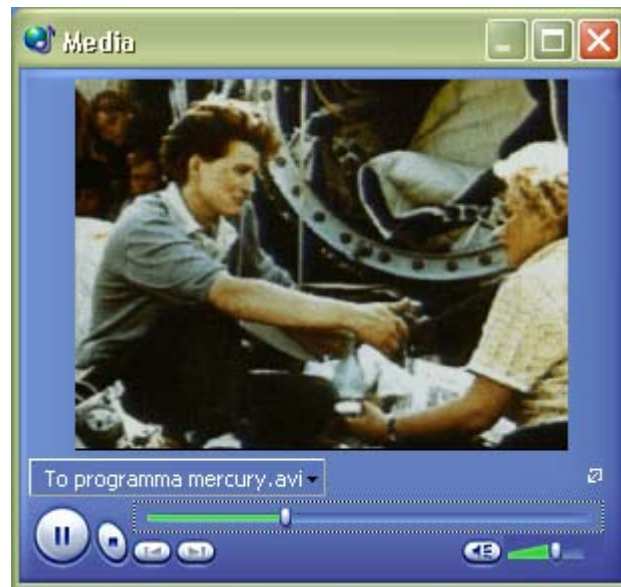
Σχήμα 51: Εισαγωγή πακέτου SCORM μαθήματος που περιέχει το μάθημα που δημιουργήθηκε από τη χρήση της εφαρμογής και παρουσίασή του

Κάτω αριστερά διακρίνεται η δομή οργάνωσης του μαθήματος. Το μάθημα είναι χωρισμένο σε ενότητες σύμφωνα με τις επιλογές του χρήστη και κάθε ενότητα αναφέρεται ουσιαστικά σε ένα SCO. Άλλωστε το ίδιο SCO μπορεί να ανήκει σε περισσότερα από ένα κεφάλαια (αφού το SCO χαρακτηρίζεται σαν επαναχρησιμοποιήσιμος εκπαιδευτικός πόρος). Κάτω δεξιά είναι ο χώρος προβολής του περιεχομένου κάθε ενότητας. Εκεί μπορεί να δει ο χρήστης το κομμάτι του video στο οποίο ουσιαστικά αναφέρεται η δεδομένη ενότητα του κεφαλαίου που έχει επιλεγεί. Η προβολή του video γίνεται όταν ο χρήστης επιλέγει το αντίστοιχο εικονίδιο. Επιπλέον ο

χρήστης ενημερώνεται για τα γενικά -General- μεταδεδομένα (Title, Description, Keywords) και τα εκπαιδευτικά -Educational- (InteractivityType, InteractivityLevel, Difficult, etc.) που περιγράφουν την αντίστοιχη ενότητα – εκπαιδευτικό πόρο. Επίσης, ο χρήστης πληροφορείται για την ενδεχόμενη ύπαρξη σχετικών video segment προς το κύριο. Εφόσον ο χρήστης επιθυμεί να παρακολουθήσει ένα από αυτά δεν έχει παρά να επιλέξει το αντίστοιχο εικονίδιο. Με την επιλογή του εικονιδίου, είτε για την προβολή του κυρίως video segment είτε των σχετικών προς αυτό, ανοίγει ένας video player, ο οποίος και αναλαμβάνει την προβολή του αντίστοιχου video, όπως φαίνεται και στο σχήμα που ακολουθεί.



Σχήμα 52: Video Player, αναλαμβάνει την αναπαραγωγή του αντίστοιχου segment



Σχήμα 53: Video Player, αναλαμβάνει την αναπαραγωγή των συσχετιζόμενων προς το κύριο segment

Η ADL παρέχει, επίσης, ένα λογισμικό (SCORM Version 1.2 Conformance Test Suite Version 1.2.3 (Self Test)) με το οποίο μπορεί να επαληθευτεί ότι κάποιο πακέτο το αν και κατά πόσο είναι συμβατό με το SCORM. Το λογισμικό αυτό χρησιμοποιήθηκε, προκειμένου να ελεγχθούν τα πακέτα που προκύπτουν από την παρούσα εφαρμογή, προκειμένου να επικυρωθεί η συμβατότητά τους. Διαπιστώθηκε ότι σε κάθε περίπτωση τα πακέτα που δημιουργούνται είναι όντως πλήρως συμβατά με το μοντέλο SCORM, το οποίο ήταν και το ζητούμενο.

8.7 Περίληψη

Συμπερασματικά σκοπός του παρόντος κεφαλαίου ήταν η παρουσίαση και αναλυτική περιγραφή της Java εφαρμογής που υλοποιήθηκε στα πλαίσια της παρούσας εργασίας. Στόχος αυτής της εφαρμογής ήταν να προσομοιώσει τις αντιστοιχίες των μεταδεδομένων περιγραφής υλικού έτσι όπως καθορίζονται από το πρότυπα του SCORM και του TVA (βλ. Κεφάλαιο 6). Έτσι στα πλαίσια της εφαρμογής αυτής, δίνεται η δυνατότητα στον χρήστη, να λάβει επαναχρησιμοποιήσιμους εκπαιδευτικούς πόρους (SCOs) αντίστοιχούς προς τα κομμάτια video που έχει προηγουμένως δημιουργήσει. Αυτοί οι εκπαιδευτικοί

πόροι συνοδεύονται με όλη εκείνη την πληροφορία που περιέγραφε τα video segments από τα οποία και προήλθαν. Επιπρόσθετα, μέσω των κατάλληλων γραφικών διεπαφών ο χρήστης μπορεί να προσθέσει/τροποποιήσει εκπαιδευτικά μεταδεδομένα στους εκπαιδευτικούς πόρους που προηγουμένως έχει παράξει. Επομένως αυτοί αποκτούν αμιγώς εκπαιδευτικό χαρακτήρα. Τέλος εφόσον αυτός το επιθυμεί μπορεί να οργανώσει τους πόρους αυτούς και σε SCORM μαθήματα –με δομή και περιεχόμενο της αρεσκείας του- εφόσον αυτός το επιθυμεί. Τα SCORM αυτά μαθήματα που τελικά παράγονται μπορούν να εισαχθούν και να παρουσιαστούν από οποιοδήποτε LMS συμβατό με SCORM. Επειδή κάτι τέτοιο δεν έχει υλοποιηθεί στα πλαίσια τη ψηφιακής τηλεόρασης και η δημιουργία του ξεφεύγει από τους σκοπούς της παρούσας εργασίας, η παρουσίαση των SCORM μαθημάτων γίνονται από το LMS που παρέχεται από την ADL και είναι web-based.

ΑΝΑΚΕΦΑΛΑΙΩΣΗ – ΜΕΛΛΟΝΤΙΚΕΣ ΕΠΕΚΤΑΣΕΙΣ

9.1 Ανακεφαλαίωση

Στα πλαίσια της παρούσας διπλωματικής εργασίας, αντικείμενο έρευνας αποτέλεσε η ενοποίηση δύο προτύπων από δύο εντελώς διαφορετικούς χώρους, αυτό της ψηφιακής αλληλεπιδραστικής τηλεόρασης και αυτό της ηλεκτρονικής μάθησης. Συγκεκριμένα πρόκειται για τα πρότυπα TV-Anytime και SCORM. Αφού έγινε αναλυτική παρουσίαση και των δύο προτύπων, διαπιστώθηκε ότι σημείο προσέγγισης τους θα μπορούσε να είναι η αντιστοίχιση των κατετμημένων κομματιών ενός προγράμματος (segments) με τους αυτοκέφαλους, επαναχρησιμοποιήσιμους, εκπαιδευτικούς πόρους (SCOs). Με γνώμονα τα παραπάνω επιχειρήθηκε μια σημασιολογική αντιστοίχιση των δύο αυτών μοντέλων σε επίπεδο μεταδεδομένων. Στα πλαίσια της αντιστοίχισης αυτής, εντοπίστηκαν τα σημεία αιχμής, τα σημεία εκείνα που μπορούν να προσεγγιστούν σημασιολογικά και από τα δύο πρότυπα, καθώς και τα σημεία εκείνα όπου το ένα πρότυπο δεν μπορεί να προσεγγίσει το άλλο. Κατόπιν αυτής της μελέτης, αναπτύχθηκαν μια σειρά από σενάρια, τα οποία και αποτέλεσαν εφαλτήριο για την υλοποίηση μιας Java εφαρμογής. Σκοπός αυτής της εφαρμογής ήταν αφενός να πραγματοποιηθεί η επιτυχής αντιστοίχιση των segments ενός προγράμματος σε SCOs και αφετέρου η προσθήκη εκπαιδευτικών μεταδεδομένων σ' αυτούς τους νέους εκπαιδευτικούς πόρους, σύμφωνα με το μοντέλο μεταδεδομένων του SCORM. Η εφαρμογή αυτή συμπληρώθηκε και με τη λειτουργικότητα που αφορά την παραγωγή πακέτων SCORM μαθημάτων –με δομή καθορισμένη από τον χρήστη- αποτελούμενων από εκπαιδευτικούς πόρους που προήλθαν από την αντιστοίχιση επιλεγμένων από το χρήστη segments.

Να σημειωθεί ότι η διπλωματική αυτή εργασία πραγματοποιήθηκε στα πλαίσια του ευρωπαϊκού ερευνητικού προγράμματος KNOSOS, το οποίο παρουσιάστηκε στο 1^ο κεφάλαιο της εργασίας. Εν περίληψη, σκοπός αυτού του προγράμματος είναι η επεξεργασία και η πρόταση ενοποιημένου μοντέλου ηλεκτρονικής μάθησης σε περιβάλλον ψηφιακής τηλεόρασης αξιοποιώντας τα υφιστάμενα και τα αναπτυσσόμενα

διεθνή πρότυπα στους τομείς αυτούς. Με τον τρόπο αυτό επιχειρεί να επιτύχει αφενός τη δημιουργία ενός ιδιαίτερα αποτελεσματικού καναλιού διανομής εκπαιδευτικών υπηρεσιών που απευθύνεται στο ευρύ κοινό και αφετέρου τον εμπλουτισμό του παραδοσιακού τηλεοπτικού τομέα με νέες επικερδείς και κοινωνικά χρήσιμες δραστηριότητες.

9.2 Μελλοντικές Επεκτάσεις

Η κυριότερη μελλοντική επέκταση που διαπιστώθηκε μετά την αποπεράτωση της εργασίας είναι η δημιουργία ενός Learning Management System -LMS- συμβατό με το πρότυπο SCORM σε περιβάλλον ψηφιακής αλληλεπιδραστικής τηλεόρασης. Η δημιουργία ενός LMS σε ένα τέτοιο περιβάλλον αναμένεται να βοηθήσει κατά πολύ προς την κατεύθυνση της παροχής εκπαιδευτικών υπηρεσιών μέσω ψηφιακής τηλεόρασης. Άλλωστε έτσι θα δοθεί η δυνατότητα προβολής των πακέτων SCORM μαθημάτων -που προέκυψαν από την εφαρμογή που έγινε στα πλαίσια της διπλωματικής εργασίας- σε περιβάλλον ψηφιακής τηλεόρασης .

Επίσης, η όλη μελέτη που έγινε μεταξύ των TVA μεταδεδομένων του μοντέλου κατάτμησης και τον SCORM v1.2 μεταδεδομένων μπορεί μελλοντικά να επεκταθεί. Εφόσον αυτή τη χρονική στιγμή αναπτύσσεται μια νέα έκδοση του SCORM προτύπου, η v1.3, όταν αυτή ολοκληρωθεί και πάρει την τελική της μορφή θα είναι επιτακτική ανάγκη η επέκταση της υφιστάμενης μελέτης καθώς και της αντιστοιχίας που προέκυψε από αυτή.

Μια άλλη πιθανή επέκταση της παρούσας εργασίας, θα μπορούσε να είναι η δημιουργία περισσότερου πολύπλοκων SCORM μαθημάτων. Συγκεκριμένα, στα μαθήματα αυτά θα μπορεί να παρέχεται εξελιγμένη δυνατότητα αλληλουχίας -sequencing- των εκπαιδευτικών πόρων και πλοήγησης σ' αυτούς -navigation. Και αυτή η προοπτική θα είναι εφικτή εφόσον ολοκληρωθεί η έκδοση v1.3 του SCORM του οποίου το μεγαλύτερο μέρος φαίνεται να αναφέρεται στη παροχή λειτουργικότητας όσων αφορά το sequencing και το navigation. Επίσης μια άλλη προσθήκη στα παραγόμενα μαθήματα θα μπορούσε να είναι η προσθήκη ασκήσεων αξιολόγησης -tests- αλλά για να γίνει αυτό αναμένεται

κάποια μελλοντική έκδοση του SCORM (πέρα της 1.3) που να διευθετεί το θέμα των ασκήσεων αυτών.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- [1] Peter J. Bates, *T-learning Study, A study into TV-based interactive learning to the home, Consultation Paper*, pjb Associates, UK, 26 November 2002.
- [2] Mark Birbeck, et al., *“Professional XML”*, 2001, 2nd Edition, Wrox Press Ltd.
- [3] SCORM Best Practices Guide for Content Developers, Learning Systems Architecture Lab, Carnegie Mellon, 1st Edition, 28-2-2003.
- [4] IMS Learning Resource Meta-data Specification Version 1.2. Available at: <http://www.imsglobal.org/>
- [5] Cooking up a SCORM, A SCORM Content Cookbook for Developers, Version 1.2-Draft 0.6.3, Claude Ostyn Learning Standards Strategist Click2learn, INC
- [6] Kevin Williams, et al., *“Professional XML Databases”*, 2000, Wrox Press Ltd.
- [7] Cay S.Horstmann, Gary Cornell, *“Core Java, volume 2 – Advanced Features”*, the Sun Microsystems press, Java series
- [8] ADL Co-Laboratories, <http://www.adlnet.org>
- [9] ADL Co-Laboratory, 2001, *The SCORM Overview*,
<http://www.adlnet.org/index.cfm?fuseaction=scormdown&cfid=220791&cftoken=29020644>
- [10] ADL Co-Laboratory, 2001, *The SCORM Content Aggregation Model*,
<http://www.adlnet.org/index.cfm?fuseaction=scormdown&cfid=220791&cftoken=29020644>
- [11] ADL Co-Laboratory, 2001, *The SCORM Runtime Environment*,
<http://www.adlnet.org/index.cfm?fuseaction=scormdown&cfid=220791&cftoken=29020644>
- [12] Institute for Electrical and Electronics Engineers, Inc., <http://www.ieee.org>
- [13] Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE) Learning Technology Standards Committee (LTSC), <http://ltsc.ieee.org>
- [14] fdlearning, <http://fdlearning.com/>
- [15] IMS Global Learning Consortium Inc., <http://www.imspj.org>
- [16] Aviation Industry CBT (Computer-Based Training) Committee, <http://www.aicc.org>
- [17] IMS Global Learning Consortium Inc., IMS Content Packaging Specification v1.1.2,
<http://www.imspj.org/content/packaging/index.html>
- [18] IMS Global Learning Consortium Inc., IMS Learning Resource Metadata Specification v1.2.1,
<http://www.imspj.org/metadata/index.html>

- [19] Alliance of Remote Instructional Authoring and Distribution Networks for Europe (ARIADNE), <http://www.ariadne-eu.org>
- [20] IEEE Information Technology – Learning Technology – Learning Objects Metadata LOM, Working Draft v6.1 (2001-05-03), Learning Resource Metadata Specification Version 1.2, <http://ltsc.ieee.org>
- [21] Sun Microsystems Inc., Java™ 2 Platform Standard Edition v1.4.1 (J2SE™), <http://java.sun.com/j2se/1.4.1>
- [22] Apache Foundation, Xerces XML Parser, <http://xml.apache.org/xerces2-j/>
- [23] Apache Foundation, Xalan XSLT Processor, <http://xml.apache.org/xalan-j/>
- [24] AICC/CMI CMI001 Guidelines for Interoperability Version 3.4, October 23, 2000. Περιέχει: AICC Course Structure Format, AICC CMI Data Model. Διαθέσιμα στο URL: <http://www.aicc.org>
- [25] Jones E.R., “*Implications of SCORM and Emerging E-learning Standards On Engineering Education*”, 2002, Proceedings of the 2002 ASEE Gulf-Southwest Annual Conference, The University of Louisiana at Lafayette, March 20-22, American Society for Engineering Education, <http://www.tamucc.edu/~ejones/papers/ASEE02.pdf>
- [26] AICC/CMI CMI001 Guidelines for Interoperability Version 3.4, October 23, 2000. Περιέχει: AICC Course Structure Format, AICC CMI Data Model. Διαθέσιμα στο URL: <http://www.aicc.org>
- [27] Microsoft Corp., Microsoft SQL Server, <http://www.microsoft.com/sql/default.asp>
- [28] ADL Co-Laboratories, SCORM Version 1.2 Sample Run-Time Environment Version 1.2.1, <http://www.adlnet.org/index.cfm?fuseaction=scormdown&cfid=338309&cftoken=30495678>
- [29] ADL Co-Laboratories, SCORM Version 1.2 Conformance Test Suite Version 1.2.3 (Self Test), <http://www.adlnet.org/index.cfm?fuseaction=scormdown&cfid=338309&cftoken=30495678>
- [30] Πολυζένη Αράπη, “ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΚΑΙ ΥΛΟΠΟΙΗΣΗ ΜΗΧΑΝΙΣΜΩΝ ΔΙΑΔΕΙΤΟΥΡΓΙΚΟΤΗΤΑΣ ΜΕ ΧΡΗΣΗ ΤΟΥ ΜΟΝΤΕΛΟΥ SCORM ΣΕ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗΣ ΜΑΘΗΣΗΣ ”, Διπλωματική Εργασία, Τομέας Ηλεκτρονικών Μηχανικών και Μηχανικών Ηλεκτρονικών Υπολογιστών, Πολυτεχνείο Κρήτης, Χανιά 2002
- [31] Αγγέλου Ελευθέριος, Πολύδωρος Παναγιώτης «Σύστημα δεικτοδότησης και διαχείρισης περιεχομένου ψηφιακής τηλεόρασης βασισμένο στο μοντέλο μεταδεδομένων κατάρτισης του TV-Anytime», Διπλωματική Εργασία, Τομέας Ηλεκτρονικών Μηχανικών και Μηχανικών Ηλεκτρονικών Υπολογιστών, Πολυτεχνείο Κρήτης, Χανιά 2003
- [32] TV-Anytime Forum, <http://tvanytime.org>
- [33] Deitel & Deitel - *Java How to Program, Introducing Object-Oriented Design with the UML and Design Patterns*, PRENTICE HALL, 2000
- [34] <http://www.w3.org/DOM/>

- [35] <http://www.w3.org/TR/xpath>
- [36] MPEG Group, MPEG-7 (Multimedia Content Description Interface), <http://mpeg.telecomitalialab.com/standards/mpeg-7/mpeg-7.htm>
- [37] TV Anytime Specification Series : S-2 on System Description (Informative with Normative Appendix B) <http://www.tv-anytime.org>
- [38] TV-Anytime Requirement Series : R-2 System Description <http://www.tv-anytime.org>
- [39] TV-Anytime Specification Series : S-3 on Metadata (Normative) <http://www.tv-anytime.org>

