

**ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ
ΚΡΗΤΗΣ**



**ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ
ΤΜΗΜΑ ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΗΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ
& ΠΟΛΥΜΕΣΩΝ**

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

Δημιουργία υποδομής για έλεγχο υλικού SCORM

Σπουδαστής : Οικονομάκης Βασίλειος

Επιβλέπων Καθηγητής : Βασιλάκης Κωνσταντίνος

Στην οικογένειά μου,

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

***“Τίποτα δεν είναι ακατόρθωτο,
απλώς δεν ξέρουμε τον τρόπο για να το πετύχουμε”***

Thomas Edison – Εφευρέτης του θερμοηλεκτρικού φαινομένου, ηλεκτρικού λαμπτήρα διαπύρωσης με σύρμα από άνθρακα

Αυτή τη φράση σκεφτόμουν κάθε φορά, που με την πρώτη δυσκολία που συναντούσα, πελάγωνα και πίστευα ότι δεν θα καταφέρω ποτέ να ολοκληρώσω την πτυχιακή εργασία. Αυτή η φράση μου έδινε κουράγιο και με έκανε να ψάχνω να βρω τους τρόπους για να το πετύχω.

Και να που τώρα που βρίσκομαι εδώ να συγγράφω αυτό το κείμενο... γεγονός που δηλώνει ότι τα δύσκολα πέρασαν.

Όλον αυτόν τον καιρό σε αυτήν την προσπάθεια δεν ήμουν μόνη. Υπήρξαν πολλοί άνθρωποι που με βοήθησαν να τα καταφέρω, ο καθένας με τον τρόπο του. Με την ολοκλήρωση της πτυχιακής μου εργασίας λοιπόν, θα ήθελα να ευχαριστήσω τους ανθρώπους οι οποίοι βοήθησαν στην πραγματοποίησή της. Θα ήταν παράλειψη να μην αναφερθώ σε όλους εκείνους που συμπαραστάθηκαν σε αυτήν την προσπάθεια και με στήριξαν ψυχολογικά αυτούς τους μήνες.

Θα ήθελα να πω ένα πολύ μεγάλο ευχαριστώ στους γονείς μου και στην αδερφή μου, που πάντα πίστευαν σε εμένα και με στήριζαν τα χρόνια των σπουδών μου. Τους ευχαριστώ που καταφέρνουν να είναι πάντα στο πλευρό μου. Συνεχίζοντας, θα ήθελα να ευχαριστήσω θερμά τον εισηγητή καθηγητή μου κ. Κωνσταντίνο Βασιλάκη, αφετέρου γιατί πάντα ήταν εκεί όταν τον χρειαζόμουν, πρόθυμος να λύσει τις απορίες μου και αφαιρώντας μου το άγχος να με βοηθήσει να ολοκληρώσω αυτήν την εργασία.

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Ο βασικός στόχος της πτυχιακής εργασίας είναι ο σχεδιασμός, η ανάπτυξη και η υλοποίηση μιας υποδομής για τον έλεγχο εκπαιδευτικού υλικού που είναι οργανωμένο σύμφωνα με το πρότυπο SCORM της ADL. Η εργασία θα αφορά σε όλες τις εκδόσεις του SCORM, αλλά θα δοθεί ιδιαίτερη έμφαση στη τελευταία έκδοση προτύπου, στο SCORM 2004 version 4. Με τη βοήθεια αυτής της υποδομής εκπαιδευτές που έχουν δημιουργήσει SCORM πακέτα θα έχουν την δυνατότητα να εξετάζουν το βαθμό συμμόρφωσης του υλικού τους ως προς τις προδιαγραφές του προτύπου.

Για τον σκοπό αυτό θα χρησιμοποιηθεί η Conformance Test Suite και το Sample Run-Time Environment της ADL σε συνδυασμό με κατάλληλα παραδείγματα, τα οποία θα χρησιμοποιηθούν για την δημιουργία καλών πρακτικών ανάπτυξης εκπαιδευτικού περιεχομένου τύπου SCORM.

Λέξεις κλειδιά: ADL Test Suite, Scorm, Scorm 2004, Sco, manifest, metadata, Sequencing, tracking, navigation, ADL Run Time Environment.

ABSTRACT

The main objective of the thesis is the design, development and implementation of an infrastructure for the control of instructional materials is organized in accordance with the ADL SCORM standard. The work will cover all versions of SCORM, but will place special emphasis on the last one, the SCORM 2004 version 4. With the help of this infrastructure, instructors who already have created SCORM packages will have the opportunity to examine the extent of compliance of the material as to the standard specifications. For this purpose the Conformance Test Suite and Sample Run-Time Environment of ADL will be used with some examples which will be used to create good development practices of educational content type SCORM.

Key Words: ADL Test Suite, Scrom, Scorm 2004, Sco, manifest, metadata, Sequencing, tracking, navigation, ADL Run Time Environment.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

1. ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΜΑΘΗΣΗ.....	12
1.1 Η ΕΞΕΛΙΞΗ ΤΗΣ	12
1.2 Η ΜΕΤΑΒΑΣΗ ΣΤΗ WEB ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑ.....	15
2. ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ LMS	16
2.1 ΓΕΝΙΚΑ.....	16
2.2 ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ	16
2.3 ΒΑΣΙΚΕΣ ΔΟΜΙΚΕΣ ΟΜΑΔΕΣ ΕΝΟΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ LMS.....	18
2.4 ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ LMS.....	19
2.4.1 Το εκπαιδευτικό περιβάλλον του Moodle	19
2.4.2 Το εκπαιδευτικό περιβάλλον του Ilias	22
3. ΓΕΝΙΚΑ ΓΙΑ ΤΟ SCORM	25
3.1 ΟΡΙΣΜΟΣ	25
3.2 Ο ΡΟΛΟΣ ΤΟΥ SCORM ΣΤΗΝ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑ ΤΟΥ E-LEARNING	26
3.3 ΕΝΝΟΙΟΛΟΓΙΚΗ ΑΦΕΤΗΡΙΑ ΤΟΥ SCORM.....	27
3.4 ΒΑΣΙΚΕΣ ΠΡΟΫΠΟΘΕΣΕΙΣ ΤΟΥ SCORM.....	29
3.5 ΤΙ ΚΑΘΙΣΤΑ ΙΚΑΝΟ ΤΟ SCORM	30
3.6 ΕΚΔΟΣΕΙΣ ΤΟΥ SCORM	32
3.6.1 Έκδοση 1.0.....	32
3.6.2 Έκδοση 1.1.....	32
3.6.3 Έκδοση 1.2.....	32
3.6.3 Έκδοση 2004	33
3.7 SCORM 2004 4 TH EDITION VS SCORM 1.2	33
3.8 ΔΟΜΗ ΤΟΥ SCORM	36
3.9 ΤΑ ΒΙΒΛΙΑ ΤΟΥ SCORM 2004 4 TH EDITION.....	38
3.9.1 Content Aggregation Model (CAM) Book	38
3.9.2 Sequencing & Navigation Book.....	38
3.9.3 Run-Time Environment (RTE) Book	39
4. ΠΡΟΤΥΠΟ ΣΥΝΑΘΡΟΙΣΗΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟΥ (CAM) SCORM	40
4.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΟ ΒΙΒΛΙΟ ΠΡΟΤΥΠΟΥ ΣΥΝΑΘΡΟΙΣΗΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟΥ	40
4.2 ΠΡΟΤΥΠΟ ΣΥΝΑΘΡΟΙΣΗΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟΥ SCORM	41
5. ΤΟ ΠΡΟΤΥΠΟ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟΥ SCORM	43
5.1 ΣΥΣΤΑΤΙΚΑ ΠΡΟΤΥΠΟΥ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟΥ SCORM	43
5.1.1 Asset.....	43
5.1.2 Διαμοιραζόμενο Αντικείμενο Περιεχομένου (Sharable Content Object - SCO).....	44
5.1.3 Οργάνωση Περιεχομένου	45
5.1.4 Τμήματα Μεταδεδομένων SCORM.....	48
5.1.5 Μεταδεδομένα Συνάθροισης Περιεχομένου	49
5.1.6 Μεταδεδομένα Οργάνωσης Περιεχομένου.....	49
5.1.7 Μεταδεδομένα Δραστηριότητας	49
5.1.8 Μεταδεδομένα SCO	49

5.1.9 Μεταδεδομένα Asset	50
5.1.10 Εφαρμογή των Μεταδεδομένων	50
6. ΠΑΚΕΤΟ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟΥ SCORM	52
6.1 ΕΠΙΣΚΟΠΗΣΗ ΠΑΚΕΤΟΥ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟΥ	52
6.2 ΣΥΣΤΑΤΙΚΑ ΠΑΚΕΤΟΥ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟΥ	52
<i>Σχήμα 6.2.1 : Εννοιολογικό διάγραμμα ενός Πακέτου Περιεχομένου</i>	
<i>IMS</i>	53
6.1.1 Πακέτο.....	53
6.1.2 Προκήρυξη	54
6.1.3 Πακέτο Ανταλλαγής Αρχείου (<i>Package Interchange File - PIF</i>)..	55
6.2 ΧΤΙΖΟΝΤΑΣ ΠΑΚΕΤΑ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟΥ	55
6.2.1 Αρχείο Προκήρυξης.....	56
6.2.2 (Υπό)Προκηρύξεις	57
6.2.3 Επεκτάσεις Προκηρύξεων Πακέτου Περιεχομένου	59
6.2.4 Προκήρυξη Πακέτου Περιεχομένου Χειρισμού <i>Href</i>	59
6.3 ΠΡΟΦΙΛ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ ΠΑΚΕΤΟΥ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟΥ SCORM	60
7. SEQUENCING & NAVIGATION BOOK	61
7.1 NAVIGATION REQUEST	61
7.2 SEQUENCING RULES	62
7.3 ROLLUPS	63
7.4 OVERALL SEQUENCING PROCESS	65
8. RUN-TIME ENVIRONMENT BOOK.....	69
8.1 Η ΕΚΚΙΝΗΣΗ (LAUNCH)	69
8.2 Η ΔΙΑΣΥΝΔΕΣΗ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΥ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ (API – APPLICATION PROGRAM INTERFACE)	70
8.3 CMI ΜΟΝΤΕΛΟ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ (DATA MODEL).....	71
9. ΟΔΗΓΟΣ ΧΡΗΣΗΣ TEST SUITE ADL SCORM 2004 4TH EDITION.....	73
9.1 ΣΚΟΠΟΣ ΕΛΕΓΧΟΥ.....	74
9.2 CONTENT PACKAGE CONFORMANCE TEST	75
9.3. ΠΕΡΙΛΗΠΤΙΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΣΥΜΒΑΤΟΤΗΤΑΣ	86
10. ΕΦΑΡΜΟΓΗ RUNTIME ENVIRONMENT SCORM 2004 4TH EDITION 89	
10.1 ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΤΟΥ ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΟΣ GOLF ΣΤΗΝ ΠΛΑΤΦΟΡΜΑ SCORM CLOUD	89
10.2 ΟΔΗΓΟΣ ΧΡΗΣΗΣ RUNTIME ENVIRONMENT SCORM 2004 4 TH Ed.	93
10.2.1 Παράδειγμα Μοναδικού (<i>Single</i>) SCO	95
10.2.2 Παράδειγμα <i>Branching</i> (<i>Sequencing</i>)	96
10.2.3 Παράδειγμα <i>Remediation</i>	101
11. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ	107
11.1 ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ	107
11.2 ΘΕΜΑ – ΕΠΙΠΕΔΟ ΕΝΔΙΑΦΕΡΟΝΤΟΣ	107
11.3 ΧΡΗΣΙΜΟΤΗΤΑ ΣΤΗΝ ΜΕΛΛΟΝΤΙΚΗ ΜΟΥ ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΙΚΗ ΑΠΑΣΧΟΛΗΣΗ	107
11.4 ΕΛΛΕΙΨΕΙΣ	108
11.5 ΕΠΕΚΤΑΣΕΙΣ	108

ΑΚΡΩΝΥΜΙΑ.....	109
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....	112

ΠΙΝΑΚΑΣ ΕΙΚΟΝΩΝ

Σχήμα 2.4.1: Η κεντρική οθόνη του MOODLE από την οπτική γωνία του διαχειριστή	21
Σχήμα 2.4.4: Το περιβάλλον διαμόρφωσης των εβδομαδιαίων ενοτήτων επιλεγμένου μαθήματος	22
Εικόνα 3.1 – Τα περιεχόμενα που απαρτίζουν ένα Scorm.....	36
Εικόνα 3.2 – Εισαγωγή του Τεστ στο Reload.....	37
Σχήμα 3.3 - Χάρτης δομής μαθήματος.....	37
Σχήμα 4.1.1 : Το βιβλίο Προτύπου Συνάθροισης Περιεχομένου SCORM ως τμήμα του ραφιού SCORM	40
Σχήμα 5.1.1 : Παραδείγματα από Assets.....	43
Σχήμα 5.1.2 : Διαμοιραζόμενο Αντικείμενο Περιεχομένου(SCO)	45
Σχήμα 5.1.3 : Οργάνωση Περιεχομένου	47
Πίνακας 6.2.1 : Πίνακας τύπων του Προφίλ Εφαρμογής Πακέτου Περιεχομένου SCORM	57
Πίνακας 6.2.2 : Επεξήγηση των απαιτήσεων πολλαπλότητας.....	57
Εικόνα 7.1 – Τα στοιχεία που απαρτίζουν ένα Organization.....	61
Εικόνα 7.2. - Τμήμα του κώδικα Navigation.....	62
Εικόνα 7.3. - Τμήμα του κώδικα Sequencing.....	62
Εικόνα 7.4 – Τμήμα του κώδικα Sequencing.....	63
Σχήμα 7.5 - Rollup Rule Child Activity Set, Conditions and Actions.....	63
Εικόνα 7.5 – Τμήμα του κώδικα Rollup - Child Activity Set.....	64
Εικόνα 7.6 – Τμήμα του κώδικα Rollup – Action.....	65
Σχήμα 7.7 - Το περιβάλλον (context) στο οποίο εκτελείται η OP	66
Πίνακας 7.8 - Navigation Requests και μετάφρασή τους σε Sequencing και Termination Requests.....	68
Εικόνα 4.1 – API σύνδεσμος επικοινωνίας.....	71
Εικόνα 9 - Χάρτης του Activity από το Reload.....	73
Εικόνα 9.1 – Βήμα 1/Επιλογή του Content Package Conformance Test.....	75
Εικόνα 9.2 – Βήμα 2/Οδηγίες και εισαγωγή ονόματος.....	75
Εικόνα 9.3 – Βήμα 3/Επιλογή είδους του πακέτου.....	76
Εικόνα 9.4 – Βήμα 4 και 5/Επιλογή πακέτου με Organization και καταχώρηση της διαδρομής του αρχείου zip.	76
Εικόνα 9.5 – Βήμα 6/Καταχώρηση χρόνου εξόδου.....	77
Εικόνα 9.6 – Βήμα 7/ Καταχώρηση στοιχείων του φοιτητή.....	77
Σχήμα 9.α - Χάρτης δομής Sco 1.....	78
Εικόνα 9.7 – Βήμα 8/Εκτέλεση του 1ου αρχείου SCO.....	78
Εικόνα 9.8 – Βήμα 9/Εντολή εκκίνησης ελέγχου του 2ου αρχείου.....	79
Σχήμα 9.β - Χάρτης δομής Sco 2.....	79
Εικόνα 9.9 – Βήμα 10/Εκτέλεση του 2ου αρχείου SCO.....	80
Εικόνα 9.10 – Βήμα 11/Εκτέλεση και έλεγχος των SCO αρχείων.....	81
Σχήμα 9.γ - Χάρτης δομής Sco 3.....	81
Εικόνα 9.11 – Βήμα 12/Εκτέλεση του 3ου αρχείου SCO.....	81
Εικόνα 9.12 – Βήμα 13/Εκτέλεση και έλεγχος των SCO αρχείων.....	82

Σχήμα 9.δ - Χάρτης δομής Sco 4.	82
Εικόνα 9.13 – Βήμα 14/Εκτέλεση του 4ου αρχείου SCO.....	83
Εικόνα 9.14 – Βήμα 15/Εκτέλεση και έλεγχος των SCO αρχείων.....	83
Σχήμα 9.ε - Χάρτης δομής Sco 5.	84
Εικόνα 9.15 – Βήμα 16/Εκτέλεση του 5ου αρχείου SCO.....	84
Εικόνα 9.16 – Βήμα 17/ Τελική εικόνα τεστ.	85
Πίνακας 9.17 - Περίληψη των αποτελεσμάτων του αρχείου manifest.	86
Πίνακας 9.18 – Αποτελέσματα Metadata testing.	86
Πίνακας 9.19 – Αποτελέσματα συμβατότητας των αρχείων SCO.....	86
Εικόνα 9.20 – Τελικό αποτέλεσμα επιτυχούς συμβατότητας.	87
Εικόνα 10.1 – Περιβάλλον Scorm Cloud.	89
Εικόνα 10.2 – Περιήγηση σε ένα Sco.....	90
Εικόνα 10.3 – Περιήγηση ως χρήστης στο ερωτηματολόγιο.	90
Εικόνα 10.4 – Τελικό αποτέλεσμα των απαντήσεων που δόθηκαν.....	91
Εικόνα 10.5 – Εγγραφή νέου χρήστη.....	93
Εικόνα 10.6 – Επιλογή εισαγωγής μαθήματος από τη λίστα.....	93
Εικόνα 10.7 – Εισαγωγή θέσης αρχείου από το σύστημα μας.	94
Εικόνα 10.8 – Μήνυμα επιτυχούς εισαγωγής.....	94
Εικόνα 10.9 – Επιλογή μαθήματος και εγγραφή σε αυτό.....	95
Εικόνα 10.10 – Κανόνες υλοποίησης μοναδικού Sco.....	95
Εικόνα 10.11 – Χάρτης παραδείγματος μοναδικού Sco.....	96
Εικόνα 10.12 – Χάρτης και επιλογές του παραδείγματος Branching (Sequencing). ..	97
Εικόνα 10.13 – Κανόνες υλοποίησης Branching (Sequencing).	97
Εικόνα 10.14 – Χάρτης παραδείγματος μοναδικού Sco.....	98
Εικόνα 10.15 – Χάρτης παραδείγματος Remediation.	101
Εικόνα 10.16 – Κανόνες παραδείγματος Remediation.	102
Εικόνα 10.17 – Επιλογές επιτυχούς παρακολούθησης παραδείγματος Remediation.	102
Εικόνα 10.18 – Επιλογές αποτυχούς παρακολούθησης παραδείγματος Remediation.	103

1. ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΜΑΘΗΣΗ

1.1 Η Εξέλιξή της

Εξελίξεις στην ηλεκτρονική μάθηση (e-learning) που συνδέονται και επηρεάζονται από την εκπαίδευση, τις τάσεις στη βιομηχανία, τον ακαδημαϊκό κόσμο, την κυβέρνηση και το στρατό, οδήγησαν στην έναρξη της Προηγμένης Διανεμημένης Εκμάθησης (Advanced Distributed Learning – ADL). Παρακάτω θα συζητήσουμε εν συντομία την ιστορία της ηλεκτρονικής μάθησης όπως σχετίζεται με την ADL, περιγράφοντας τις μελέτες και τις κινήσεις που συνδέονται με την έναρξη της ADL.

Η ανάγκη αξιοποίησης της τεχνολογίας στην ενίσχυση της διδασκαλίας άρχισε παράλληλα με την έρευνα όχι μόνο για το πώς οι άνθρωποι μαθαίνουν αλλά κυρίως πώς μαθαίνουν αποτελεσματικότερα και πιο αποδοτικά. Στα πλαίσια μιας έρευνας, σειράς ετών, συχνά ανακαλύπτουμε ότι χρησιμοποιώντας αποτελεσματικά πληροφορίες για την τεχνολογία, μπορούμε να ενισχύσουμε την εμπειρία της διδασκαλίας ενώ ταυτόχρονα παρατηρείται βελτίωση στην αποδοτικότητα και μείωση δαπανών.

Στην έρευνα αυτή συχνά διεξάγονταν μελέτες που δεν είχαν μόνο την τεχνολογία σαν κεντρικό άξονα παρατήρησης αλλά ανέλυαν και ποιες προσεγγίσεις της διδασκαλίας είναι αποτελεσματικότερες. Πιο συγκεκριμένα συγκρίνουν τη μάθηση στην τάξη με την ατομική διδασκαλία (δηλ., παράδοση ιδιαίτερων μαθημάτων). Αυτές οι μελέτες παρουσιάζουν τα εξής:

- Η ταχύτητα με την οποία τα διαφορετικά άτομα μπορούν να προοδεύσουν μέσω της διδασκαλίας ποικίλλει – ακόμη και σε τάξεις προσεκτικά επιλεγμένων σπουδαστών.
- Κατά μέσον όρο, ένας σπουδαστής σε μια τάξη ρωτά 0,1 ερωτήσεις την ώρα.
- Στη παράδοση ιδιαίτερων μαθημάτων, που παρέχει αυξανόμενες ευκαιρίες για άμεση επικοινωνία σπουδαστή - εκπαιδευτικού, οι σπουδαστές μπορούν να ρωτήσουν ή να απαντήσουν σε τουλάχιστον 120 ερωτήσεις ανά ώρα.
- Η πρόοδος των σπουδαστών που παρακολουθούν ιδιαίτερα μαθήματα μπορεί να υπερβεί αυτή των σπουδαστών της τάξης κατά τουλάχιστον δύο σταθερές αποκλίσεις – μια βελτίωση που είναι κατά προσέγγιση ισοδύναμη με την αύξηση της απόδοσης του 50% των σπουδαστών σε 98%.

Η ατομική διδασκαλία προσφέρει μερικές φορές τις ιδανικές συνθήκες μάθησης. Αλλά ως στρατηγική κατάρτισης στην κυβέρνηση, στον ακαδημαϊκό κόσμο, στη βιομηχανία, στα διάφορα περιβάλλοντα, η ατομική διδασκαλία που προϋποθέτει την παράδοση μαθήματος ένας-με-έναν είναι συχνά πάρα πολύ δαπανηρή αλλά και πολύ ενδιαφέρουσα.

Η χρησιμοποίηση της τεχνολογίας των πληροφοριών στη διδασκαλία μπορεί να λύσει αυτό το πρόβλημα επειδή οι ικανότητες της στο να προσαρμόζεται σε πραγματικό χρόνο, μπορούν να παρέχουν την εξατομικευμένη διδασκαλία στο προσιτό κόστος και να εφαρμόζουν ένα σύμφωνο περιεχόμενο μαθήματος που οδηγεί με αξιοπιστία σε αντικειμενικά μετρήσιμα αποτελέσματα εκμάθησης.

Συμπερασματικά θα λέγαμε ότι, εμπειρικές μελέτες έχουν προκαλέσει το εθνικό ενδιαφέρον, υιοθετώντας τις τεχνολογίες της εκπαίδευσης και της κατάρτισης που είναι βασισμένες στην αυξανόμενη δύναμη, στη δυνατότητα πρόσβασης και στη δυνατότητα προσέγγισης της τεχνολογίας των πληροφοριών. Αυτές οι μελέτες έχουν βρει ότι, σε αντίθεση με την μάθηση στην τάξη, η τεχνολογία των πληροφοριών μπορεί να ρυθμίσει το ρυθμό, την ακολουθία, το περιεχόμενο του μαθήματος και τη μέθοδο διδασκαλίας ώστε να ταιριάζει καλύτερα στο ύψος εκμάθησης του κάθε σπουδαστή, στα ενδιαφέροντα και στους στόχους του. Εντούτοις, η πραγματοποίηση της υπόσχεσης για βελτιωμένη αποδοτικότητα στη μάθηση ακόμη και μέσω της χρήσης των πιο πρόσφατων εκπαιδευτικών τεχνολογιών -όπως η διδασκαλία βασισμένη στο WEB, η διαδραστική διδασκαλία με χρήση πολυμέσων και τα Ευφυή Συστήματα Παράδοσης Ιδιαίτερων Μαθημάτων(Intelligent Tutoring Systems - ITS)- εξαρτάται από την ικανότητα εκείνων των τεχνολογιών που προσαρμόζονται στην ποιότητα και στις ανάγκες των ατόμων.

Εν ολίγη, οι εξατομικευμένες ικανότητες της ένας-προς-έναν διδασκαλίας βασισμένη στην τεχνολογία, σε αντίθεση με την ένας-προς-πολλούς διδασκαλία βασισμένη στην τάξη, μπορεί να προσεγγίσει και ίσως να υπερβεί την αποτελεσματικότητα της ένας-προς-έναν παράδοσης ιδιαίτερων μαθημάτων.

Οι πρόοδοι στην (Computer Based Instruction - CBI) πραγματοποιήθηκαν ταυτόχρονα με την πρόοδο στα ITS. Οι τεχνικοί της CBI χωρίζονται αρχικά σε δύο "φυσικές" ομάδες: εφαρμοσμένοι επιστήμονες (μηχανικοί), και προηγμένοι ερευνητές. Οι μηχανικοί ακολουθήσανε την εξελικτική αλυσίδα της ανάπτυξης των υπολογιστών και εκμεταλλεύθηκαν την πρόοδο τους.

Οι σχετικά ακατέργαστες και σε πρόωρο-στάδιο εκπαιδευτικές γλώσσες εξελίχθηκαν σε πιο σύνθετα εργαλεία ανάπτυξης που αφαίρεσαν βασικές εφαρμογές στις ευρέως χρησιμοποιήσιμες διεπαφές. Αυτό επέτρεψε ακόμη περισσότερο σε μια μεγάλη κατηγορία μη-προγραμματιστών να δημιουργήσουν ένα εκπαιδευτικό περιεχόμενο γρηγορότερα από ποτέ. Οι δαπάνες ανάπτυξης μειώθηκαν και η βελτιωμένη αποτελεσματικότητα καταδείχθηκε, καθιερώνοντας έτσι μια βιώσιμη βιομηχανία προϊόντων και υπηρεσιών.

Οι ερευνητές και οι μηχανικοί της CBI της πρώτης ομάδας συνέχισαν να βελτιώνουν τα εργαλεία για να περιλάβουν σύνθετα εκπαιδευτικά κατασκευάσματα υπό μορφή εκπαιδευτικών προτύπων ή πλαισίων. Αυτά τα πρότυπα εξάγονται περισσότερο άμεσα από θεμελιώδεις τεχνικές προγραμματισμού, παρά από τις επιπλοκές της κωδικοποίησης υπολογιστών. Τα πρότυπα είναι, εν τούτοις, διαδικαστικά στη δομή και στη φύση τους.

Δεδομένου ότι τα εργαλεία της CBI ωριμάσαν και οι προσωπικοί υπολογιστές πολλαπλασιαστικάν, το κόστος της ανάπτυξης της CBI έπεσε κατακόρυφα. Το εκπαιδευτικό περιεχόμενο ενσωμάτωσε τις πλούσιες ικανότητες των πολυμέσων και δημιουργικά συστήματα παρείχαν περίπλοκα σύνολα χαρακτηριστικών γνωρισμάτων.

Αλλά αυτά τα ιδιόκτητα και ειδικευμένα συστήματα βασισμένα στον πελάτη παρήγαγαν το εκπαιδευτικό περιεχόμενο που δεν θα μπορούσε να χρησιμοποιηθεί εύκολα έξω από το αρχικό του πλαίσιο ή χωρίς την παρουσία των εργαλείων με τα οποία δημιουργήθηκε. Το εκπαιδευτικό περιεχόμενο και η λογική που το διαδέχθηκε για την παρουσίασή του στον τελικό χρήστη ήταν στενά συνδεδεμένα μεταξύ τους.

Εν τω μεταξύ, οι προηγμένοι ερευνητές της δεύτερης ομάδας συνέχισαν να αναπτύσσουν πρωτότυπα ITS. Η σκέψη τους για το εκπαιδευτικό περιεχόμενο και σχέδιο ήταν πλήρως διαφορετική σε σχέση με τους σχεδιαστές εργαλείων της CBI. Επεδίωξαν να παραγάγουν εκπαιδευτικές εμπειρίες και παρουσιάσεις που προσαρμόστηκαν πλήρως στις ανάγκες του κάθε μαθητευομένου ατομικά, χρησιμοποιώντας πολύπλοκα μοντέλα, την ύλη και τα περιεχόμενα του μαθήματος και τις διδακτικές τεχνικές. Τέτοιες προσεγγίσεις τείνουν να χωρίσουν την λογική του

Ηλεκτρονικού Υπολογιστή από το εκπαιδευτικό περιεχόμενο και επιτρέπουν στα δυναμικά συναρμολογούμενα αντικείμενα εκμάθησης να επιτύχουν τους συγκεκριμένους στόχους διδασκαλίας.

1.2 Η Μετάβαση στη Web Διδασκαλία

Τα πρώτα στάδια της μετάβασης από την αυτόνομη CBI στο βασισμένο στο WEB εκπαιδευτικό περιεχόμενο ήταν άμεσες προσαρμογές στα υπάρχοντα προϊόντα. Από το CD-ROM στην online παράδοση. Ο Ιστός αρχικά χρησιμοποιούνταν ελάχιστα. Το περιεχόμενο ήταν ακόμα μονολιθικό (δηλ., σχεδιασμένο να εξετάζει ένα συγκεκριμένο σύνολο στόχων εκμάθησης ως ένα ενιαίο σύνολο, και όχι εύκολα σπασμένο σε συστατικά μέρη με τη δυνατότητα επαναχρησιμοποίησης).

Με κάποιους τρόπους το βασισμένο στο WEB περιεχόμενο κρατήθηκε “αιχμάλωτο” σε συναφή περιβάλλοντα ανάπτυξης. Για να μείνουν ικανοποιημένοι, οι χρήστες έπρεπε να ‘κατεβάσουν’ και να εγκαταστήσουν από το διαδίκτυο κάποια επιπλέον ‘προγραμματάκια’(plug-ins) για τον browser τους ώστε να επεξεργαστούν διάφορα πρότυπα διδακτικού περιεχομένου. Επειδή υπήρχε η πιθανότητα "να λυγίσει" σε καταστάσεις στις οποίες η επαναχρησιμοποίηση ήταν σημαντική, το βασισμένο στο WEB εκπαιδευτικό περιεχόμενο παρέμενε εύθραυστο, και ακόμα εξαρτώμενο από τις ιδιόκτητες λύσεις αλληλουχίας που δεν λειτουργούσαν απαραίτητως με συνέπεια σε πολλαπλά περιβάλλοντα.

Τα βασισμένα στο WEB συστήματα δημιουργίας δεύτερης γενιάς άρχισαν να αγκαλιάζουν πιο πλήρως την ιδέα του να χωρίζουν το εκπαιδευτικό περιεχόμενο και τη λογική που ήλεγχε την επίδειξη και την παρουσίαση του περιεχομένου αυτού, ώσπου η δυνατότητα για ισχυρά συστήματα διαχείρισης εκμάθησης (LMSs) βασισμένα σε ηλεκτρονικό υπολογιστή, έγινε εμφανής.

Για πρώτη φορά, οι υπεύθυνοι για την ανάπτυξη εργαλείων δημιουργίας της επικρατούσας CBI άρχισαν να υιοθετούν έννοιες παρόμοιες με εκείνες της κοινότητας ITS. Επαναχρησιμοποιήσιμα, κοινόχρηστα αντικείμενα εκμάθησης και οι προσαρμοστικές στρατηγικές διδασκαλίας αποτέλεσαν κοινό έδαφος μεταξύ των CBI και ITS κοινοτήτων.

2. ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ LMS

2.1 Γενικά

Μια από τις πιο σημαντικές επιδράσεις της ταχείας ανάπτυξης της επιστήμης της Πληροφορικής τα τελευταία χρόνια, είναι η εφαρμογή της στη διαδικασία εκπαίδευσης για τη βελτίωση του τρόπου με τον οποίο αυτή πραγματοποιείται και την παροχή νέων εκπαιδευτικών μέσων διδασκαλίας. Χαρακτηριστικό παράδειγμα μιας τέτοιας εφαρμογής είναι η ανάπτυξη και χρήση εκπαιδευτικού υλικού πολυμεσικού χαρακτήρα – εκπαιδευτικά Videos και DVDs, μέθοδοι αυτοδιδασκαλίας που στηρίζονται στη χρήση ερωτηματολογίων και ηλεκτρονικών ασκήσεων – όσο και η δημιουργία εικονικών περιβαλλόντων εκπαίδευσης που επιτρέπουν τη συγκρότηση εικονικών ομάδων χρηστών και την εκπαίδευσή τους τόσο με σύγχρονο όσο και με ασύγχρονο τρόπο.

Η τελευταία περίπτωση είναι ιδιαίτερα ενδιαφέρουσα καθώς επιτρέπει την εκπαίδευση των χρηστών χωρίς την ύπαρξη περιορισμών που έχουν να κάνουν με τη φυσική παρουσία του χρήστη και του εκπαιδευτικού στο χώρο διδασκαλίας, την άμεση διαθεσιμότητα του εκπαιδευτικού υλικού σε έντυπη μορφή και την πραγματοποίηση των συμβατικών – πλέον – διαδικασιών όπως είναι η παρουσίαση του θέματος στον πίνακα ή έστω δια της χρήσεως ενός ηλεκτρονικού υπολογιστή και ενός προβολέα διαφανειών. Το μόνο που απαιτείται είναι η σύνδεση του χρήστη σε κάποιο δίκτυο μέσα από το οποίο θα μπορέσει να προσπελάσει το χορηγούμενο σε αυτόν εκπαιδευτικό υλικό και να συμμετάσχει στην εκπαιδευτική διαδικασία. Αν και οι παραπάνω λειτουργίες μπορούν να λάβουν χώρα χρησιμοποιώντας το ιδιωτικό δίκτυο μιας επιχείρησης, εν τούτοις η διαδικασία αυτή μπορεί να πραγματοποιηθεί χρησιμοποιώντας το παγκόσμιο διαδίκτυο, γεγονός που το καθιστά ένα πολύτιμο μέσο εκπαίδευσης. Για το σκοπό αυτό τα τελευταία χρόνια έχουν αναπτυχθεί ειδικές εφαρμογές λογισμικού (Web – based learning software tools) που επιτρέπουν τη δημιουργία και διανομή εκπαιδευτικού υλικού μέσα από τον παγκόσμιο Ιστό.

2.2 Συστήματα διαχείρισης πληροφορίας

Το σύνολο των εφαρμογών που χρησιμοποιούνται για τη διαχείριση του εκπαιδευτικού υλικού αποτελεί μια ειδική κατηγορία εφαρμογών που επιτρέπουν διαδικασίες διαχείρισης πληροφορίας οποιασδήποτε μορφής (information management systems) και οι οποίες ανάλογα με τη φύση της πληροφορίας που

επεξεργάζονται και το είδος της διαχείρισης που εφαρμόζεται επί αυτής, μπορούν να ομαδοποιηθούν σε πολλές διαφορετικές κατηγορίες οι πιο σημαντικές από τις οποίες είναι οι ακόλουθες :

1. Συστήματα διαχείρισης πληροφοριακού περιεχομένου (Content Management Systems, CMS) που επιτρέπουν τη δημιουργία, διαχείριση, διανομή και δημοσίευση της πληροφορίας. Ενισχυμένη έκδοση αυτών των εφαρμογών είναι τα συστήματα ECMS (Enterprise Content Management Systems) τα οποία παρέχουν όλες τις παραπάνω δυνατότητες ενώ επιπλέον υποστηρίζουν ενισχυμένες λειτουργίες διαχείρισης εγγράφων (documents) και εγγραφών (records).
2. Συστήματα διαχείρισης εγγράφων (Document Management Systems, DMS) που επιτρέπουν τη δημιουργία και διαχείριση εγγράφων και στηρίζονται στη χρήση μιας κεντρικής αποθήκης δεδομένων (centralized repository) τα έγγραφα της οποίας περιγράφονται με τη βοήθεια μεταδεδομένων (metadata).
3. Συστήματα διαχείρισης εγγραφών (Record Management Systems, RMS) που επιτρέπουν τη διαχείριση εγγραφών που έχουν καταχωρηθεί σε κατάλληλα διαμορφωμένες βάσεις δεδομένων.
4. Γεωγραφικά συστήματα πληροφοριών (Geographic Information Systems, GIS) που χρησιμοποιούνται σε εφαρμογές συλλογής, αποθήκευσης, ανάκτησης, ανάλυσης και απεικόνισης χωρικών δεδομένων (spatial data).
5. Συστήματα διαχείρισης μάθησης (Learning Management Systems, LMS) που επιτρέπουν την αυτοματοποίηση της διαδικασίας μάθησης και εκπαίδευσης και υποστηρίζουν ένα μεγάλο εύρος δυνατοτήτων όπως είναι η καταχώρηση στοιχείων σπουδαστών, η διαχείριση εκπαιδευτικών πόρων καθώς και η εμφάνιση και η στατιστική επεξεργασία των αποτελεσμάτων της μαθησιακής διαδικασίας. Τα συστήματα LMS μπορούν να διαχωριστούν σε τρεις μεγάλες κατηγορίες:
 - Συστήματα διαχείρισης διδακτικών ενοτήτων (Course Management Systems, CMS) που επιτρέπουν τη διαχείριση και διανομή εκπαιδευτικού υλικού διδακτικών ενοτήτων ενώ ταυτόχρονα παρέχουν εργαλεία αξιολόγησης των σπουδαστών που μπορούν να εργάζονται είτε ατομικά είτε οργανωμένοι σε μεγαλύτερες ομάδες. Το βασικό μειονέκτημά τους είναι η έλλειψη δυνατότητας δημιουργίας εκπαιδευτικού υλικού, το οποίο επομένως θα πρέπει να δημιουργηθεί

με άλλο τρόπο. Τυπικά παραδείγματα εφαρμογών που ανήκουν σε αυτή την κατηγορία, είναι το Blackboard και το WebCT.

- Επιχειρηματικά συστήματα διαχείρισης μάθησης (Enterprise Learning Management Systems, ELMS) που παρέχουν στους χρήστες ένα προηγμένο περιβάλλον οργάνωσης και διανομής του εκπαιδευτικού υλικού που υποστηρίζει πολλές διαφορετικές μορφές πληροφοριακού περιεχομένου. Χρησιμοποιούνται σε μεγάλα εκπαιδευτικά ιδρύματα και είναι πολύ πιο ακριβά σε σχέση με τα απλά συστήματα LMS χαρακτηρίζονται όμως από μεγάλη ισχύ και πολύ υψηλό βαθμό παραμετροποίησης. Τυπικά παραδείγματα εφαρμογών που ανήκουν στην κατηγορία αυτή είναι οι εφαρμογές Docent Enterprise και Knowledge soft Enterprise.
- Συστήματα διαχείρισης μαθησιακού περιεχομένου (Learning Content Management Systems, LCMS) που συνδυάζουν τη λειτουργία των συστημάτων CMS και LMS και επομένως επιτρέπουν τη διαχείριση τόσο του πληροφοριακού περιεχομένου όσο και όλων των παραμέτρων που εμπλέκονται στη διαδικασία μάθησης. Τυπικά παραδείγματα συστημάτων LCMS είναι οι εφαρμογές Mindlever της Centra και Midspan Solutions της IBM καθώς και η πλατφόρμα του ILIAS που έχει αναπτυχθεί από το Πανεπιστήμιο της Κολωνίας και προσφέρεται ελεύθερα προς χρήση κάτω από την άδεια χρήσης της GNU.

2.3 Βασικές δομικές ομάδες ενός συστήματος LMS

Σύμφωνα με τα όσα έχουν αναφερθεί στην προηγούμενη ενότητα, τα συστήματα διαχείρισης μαθησιακού περιεχομένου χαρακτηρίζονται από μία σύνθετη δομή που αποτελείται από ένα σύνολο βασικών δομικών μονάδων κάθε μια από τις οποίες χρησιμοποιείται για την πραγματοποίηση συγκεκριμένων διαδικασιών. Σε μια συνοπτική περιγραφή, αυτές οι δομικές μονάδες είναι οι ακόλουθες :

- i) Εργαλεία δημιουργίας πληροφοριακού περιεχομένου (content creation tools) που επιτρέπουν την εύκολη δημιουργία εκπαιδευτικού υλικού χωρίς τη γνώση αρχών και τεχνικών προγραμματισμού και χωρίς τη βοήθεια εξειδικευμένου προσωπικού.

- ii) Εργαλεία σχεδίασης και διανομής διδακτικών ενοτήτων (course design and delivery tools) που επιτρέπουν την εύκολη σχεδίαση και διανομή του υλικού των διδακτικών ενοτήτων που να καλύπτει τις εξειδικευμένες ανάγκες των χρηστών του συστήματος.
- iii) Εφαρμογές διαχείρισης (administrative applications) που υποστηρίζουν την πραγματοποίηση πολλών και διαφορετικών διαδικασιών διαχείρισης όπως είναι η καταγραφή των στοιχείων των χρηστών, ο καθορισμός της χρονικής περιόδου πρόσβασης του χρήστη στο εκπαιδευτικό υλικό, κ.λ.π.
- iv) Εργαλεία επικοινωνίας και συνεργασίας μεταξύ των χρηστών (communication and collaboration tools) που επιτρέπουν τη διαδραστική αλληλεπίδραση του χρήστη με το σύστημα ενώ ταυτόχρονα υποστηρίζουν και τη συνεργασία ανάμεσα στους χρήστες τις εφαρμογής.
- v) Εργαλεία αλληλεπίδρασης με άλλα συστήματα (interface tools) που επιτρέπουν την αλληλεπίδραση της εφαρμογής με άλλα συστήματα παρόμοιου τύπου προκειμένου να είναι δυνατή η εισαγωγή και η εξαγωγή πληροφοριών από το ένα στο άλλο.
- vi) Εργαλεία ασφάλειας του συστήματος (security tools) που παρέχουν μηχανισμούς ασφαλείας και κρυπτογράφησης του υλικού και των δεδομένων των χρηστών.

2.4 Παραδείγματα συστημάτων LMS

2.4.1 Το εκπαιδευτικό περιβάλλον του Moodle

Η εφαρμογή MOODLE ανήκει στην ειδική κατηγορία συστημάτων διαχείρισης μάθησης (Learning Management Systems) που στηρίζονται στη χρήση του παγκόσμιου ιστού. Είναι γραμμένη σε γλώσσα PHP και η βάση δεδομένων που χρησιμοποιεί έχει υλοποιηθεί στο περιβάλλον της MySQL. Η διαχείριση του εκπαιδευτικού περιεχομένου γίνεται με τη βοήθεια του Apache Web Server, ο οποίος στις πιο πολλές περιπτώσεις εκτελείται σε λειτουργικά συστήματα της οικογένειας του Unix. Η εφαρμογή παρέχει μια σειρά από αξιοσημείωτα χαρακτηριστικά όσον αφορά τη διαμόρφωση και χρήση εκπαιδευτικού υλικού, τα πιο σημαντικά εκ των οποίων είναι τα ακόλουθα :

- Οργάνωση του εκπαιδευτικού υλικού ανάλογα με τις απαιτήσεις που υφίστανται σε κάθε περίπτωση (π.χ. ανά εβδομάδα ή ανά θεματική ενότητα).

- Υποστήριξη μιας μεγάλης ποικιλίας δραστηριοτήτων διαφορετικού τύπου (Forums, Journals, Quizzes, Resources, Choices, Surveys και Assignments).
- Αυτόματη εγγραφή των φοιτητών μέσα από το διαδίκτυο οι οποίοι στη συνέχεια – εφ’ όσον έχουν τα κατάλληλα δικαιώματα – μπορούν να εγγραφούν στα μαθήματα της αρεσκείας τους, χωρίς την παρέμβαση του διαχειριστή του συστήματος.
- Παροχή υψηλού επιπέδου ασφαλείας.
- Αυτόματη βαθμολόγηση των διαγωνισμάτων με απευθείας ενημέρωση του φοιτητή.
- Δυνατότητα δημιουργίας του προσωπικού profile για τους εγγεγραμμένους φοιτητές.
- Δυνατότητα ηλεκτρονικής υποβολής των εργασιών των φοιτητών στο σύστημα – για αυτές τις εργασίες υπάρχει η δυνατότητα καθορισμού προθεσμίας υποβολής (deadline).
- Δυνατότητα καταγραφής και ελέγχου των διαφόρων τύπων δραστηριοτήτων των φοιτητών από το διαχειριστή του συστήματος.
- Υποστήριξη 30 και πλέον διαφορετικών φυσικών γλωσσών, μεταξύ των οποίων περιλαμβάνεται και η Ελληνική γλώσσα.

The screenshot displays the Moodle Web Site interface. At the top, it says 'Moodle Web Site' and 'Έχετε εισέλθει ως Αθανάσιος Μάργαρης (Έξοδος)'. The main content area features a 'Site news' block with a post titled 'Έναρξη Μαθημάτων' (Start of Courses) by Αθανάσιος Μάργαρης on Sunday, 20 March 2005. The post text reads: 'Ανακοινώνεται στους φοιτητές του Τμήματος Πληροφορικής του ΤΕΙ Θεσσαλονίκης πως τα μαθήματα του Εαρινού Εξαμήνου του Ακαδημαϊκού Έτους 2004-2005 θα ξεκινήσουν τη Δευτέρα 28 Μαρτίου 2005.' Below the post is a 'Συζήτησε αυτό το θέμα' (Discuss this topic) link. The interface also includes a 'Κύρια μενού' (Main menu) on the left, a 'Διαχείριση' (Management) section with links like 'Διαμόρφωση...', 'Χρήστες...', and 'Μαθήματα', and a 'Μαθήματα' (Courses) section with a list of subjects like 'Μαθήματα Επιλογής', 'Πληροφορική', and 'Φυσική'. On the right, there is a 'Τέλος επεξεργασίας' (End editing) button, a 'Course/Site Description' field, a 'Ημερολόγιο' (Calendar) for March 2005, and a 'Blocks' section with a 'Προσθήκη...' (Add...) button.

Σχήμα 2.4.1: Η κεντρική οθόνη του MOODLE από την οπτική γωνία του διαχειριστή

Η εφαρμογή MOODLE αποτελεί ένα αντιπροσωπευτικό παράδειγμα διαδικτυακής εφαρμογής που επιτρέπει την οργάνωση του εκπαιδευτικού υλικού και την προσφορά του στους χρήστες μέσα από το παγκόσμιο διαδίκτυο. Υποστηρίζει όλα τα χαρακτηριστικά που θεωρούνται αναγκαία σε εφαρμογές αυτού του είδους, όπως είναι η εγγραφή φοιτητών και ο διαχωρισμός τους σε ομάδες, η δημιουργία και οργάνωση μαθημάτων και εκπαιδευτικών δραστηριοτήτων (καθορισμός χρονοδιαγράμματος διδασκαλίας, δημιουργία και διανομή εργαστηριακών ασκήσεων, quizzes, case studies και εργασιών πάσης φύσεως) καθώς επίσης και η αυτόματη βαθμολόγηση και η άμεση κοινοποίησή της στους φοιτητές. Όλα αυτά τα χαρακτηριστικά, σε συνδυασμό με τη δωρεάν διανομή της εφαρμογής (ως ανοικτό λογισμικό) και τη σχετικά εύκολη διαδικασία εγκατάστασή της, την καθιστούν ιδανική σε εκπαιδευτικές διαδικασίες που συσχετίζονται με την Ανοικτή και Εξ' Αποστάσεως Εκπαίδευση, όπως είναι αυτή που παρέχεται από το Ελληνικό Ανοικτό Πανεπιστήμιο.

The screenshot displays the Moodle course interface. On the left, a 'Weekly overview' (Εβδομαδιαία περιγραφή) section lists three weeks of activities:

- Week 1:** 28 March - 3 April. Activities include 'Υβλικό Ενότητας (Κεφάλαιο 1)', 'CASE STUDY 1', and 'Εργαστήριο Τηλεπικοινωνιακών Συστημάτων'.
- Week 2:** 4 April - 10 April. Activities include 'ΜΕΤΑΔΟΣΗ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ', 'Υβλικό Ενότητας (Κεφάλαιο 2)', 'CASE STUDY 2', and 'Quiz (Multiple Choice)'.
- Week 3:** 11 April - 17 April. Activity is 'ΠΟΛΥΠΛΕΞΙΑ'.

On the right, a 'Latest news' (Τελευταία νέα) section shows a recent announcement: '20 Mar, 13:49 - Αθανάσιος Μάργαρης Έναρξη Μαθημάτων στις 28 Μαρτίου περισσότερα...'. Below this, an 'Upcoming events' (Επικείμενα γεγονότα) section lists:

- 'Εργαστήριο Τηλεπικοινωνιακών Συστημάτων' (Today, 06:05 PM)
- 'CASE STUDY 2' (Today, 06:10 PM)
- 'Quiz (Multiple Choice) (Quiz opens)' (Monday, 4 April, 01:00 AM)

2.4.2 Το εκπαιδευτικό περιβάλλον του Ilias

Η εφαρμογή ILIAS κατατάσσεται στην τρίτη υποκατηγορία των συστημάτων διαχείρισης εκπαιδευτικού περιεχομένου που στηρίζονται στη χρήση του παγκόσμιου ιστού (web based learning content management system). Είναι γραμμένη σε γλώσσα PHP και η βάση δεδομένων που χρησιμοποιεί έχει υλοποιηθεί στο περιβάλλον της MySQL. Η διαχείριση του εκπαιδευτικού περιεχομένου γίνεται με τη βοήθεια του Apache Web Server ενώ η δημιουργία αυτού του υλικού στηρίζεται στη χρήση προτύπων της γλώσσας XML. Η εφαρμογή έχει σχεδιαστεί για να εκτελείται μέσα από το λειτουργικό σύστημα Linux αν και υπάρχουν εκδόσεις της εφαρμογής που τρέχουν σε άλλα λειτουργικά συστήματα της οικογένειας του UNIX καθώς ακόμη και κάτω από τα Microsoft Windows. Η εφαρμογή αρχικά υλοποιήθηκε από το Πανεπιστήμιο της Κολωνίας στα πλαίσια ενός ερευνητικού προγράμματος γνωστό ως VIRTUS Project (η υλοποίηση του προγράμματος ξεκίνησε το έτος 2000) αλλά στη συνέχεια αναπτύχθηκε ως ανοικτό λογισμικό (open source) και διανέμεται ελεύθερα κάτω από την άδεια χρήσης του φορέα GNU (GNU General Public License, GPL).

Ο βασικός στόχος του ILIAS είναι να προσφέρει στον τελικό χρήστη ένα ολοκληρωμένο περιβάλλον δημιουργίας και διαχείρισης εκπαιδευτικού υλικού, που να συνδυάζει τη χρήση εργαλείων για εκμάθηση, συγγραφή, προσπέλαση πληροφορίας και συνεργατική δραστηριότητα. Χρησιμοποιώντας αυτή την εφαρμογή, οι εκπαιδευτικοί έχουν τη δυνατότητα να δημιουργήσουν και να οργανώσουν μονάδες εκπαιδευτικού υλικού (courses) ενώ οι καταρτιζόμενοι μπορούν να χωρισθούν σε ομάδες και να εργαστούν συλλογικά ή σε ατομικό επίπεδο. Το σύστημα παρέχει επιπλέον εξειδικευμένες λειτουργίες που επιτρέπουν στους διαχειριστές να καταγράψουν την χρησιμότητα των διαδικασιών του συστήματος, να καταμετρήσουν την απόδοση της εφαρμογής και να αξιολογήσουν την αποδοχή του εκπαιδευτικού υλικού από τους τελικούς χρήστες.

Η δομή και η λειτουργία του ILIAS όσον αφορά την ανάπτυξη και διαχείριση του εκπαιδευτικού υλικού, στηρίζεται στην παραδοχή πως η πιο αποδοτική μορφή αναπαράστασης της πληροφορίας είναι αυτή του απλού κειμένου, ενώ όλες οι υπόλοιπες πιο σύνθετες μορφές (εικόνα, ήχος και video) χρησιμοποιούνται ως βοηθητικό υλικό για να ενισχύσουν το βαθμό κατανόησης της πληροφορίας. Για το λόγο αυτό η εφαρμογή προσφέρει στους τελικούς χρήστες ένα ολοκληρωμένο

περιβάλλον δημιουργίας και διαχείρισης σχολίων επί του εκπαιδευτικού υλικού που αποθηκεύονται ξεχωριστά για κάθε χρήστη και μπορούν ανά πάσα στιγμή να ανακληθούν και να χρησιμοποιηθούν στη γενικότερη διαδικασία μάθησης.

Σε μια πιο αναλυτική περιγραφή τα βασικά χαρακτηριστικά του ILIAS είναι τα εξής :

- Προσωπική επιφάνεια εργασίας (personal desktop. Μέσα από αυτή τη σελίδα είναι δυνατή η πραγματοποίηση όλων των διαθέσιμων λειτουργιών όπως είναι η τήρηση προσωπικού profile, η χρήση κοινόχρηστων πόρων (ομάδες συζητήσεων (discussion forums) και ταχυδρομικές λίστες (mailing lists), η παραλαβή μηνυμάτων ηλεκτρονικού ταχυδρομείου και η λήψη τεχνικής υποστήριξης από το σύστημα βοήθειας (help system) της εφαρμογής.
- Ολοκληρωμένο περιβάλλον εκπαίδευσης που περιλαμβάνει μεταξύ των άλλων την προεπισκόπηση του περιεχομένου του εκπαιδευτικού υλικού σε απευθείας σύνδεση (online), την εμφάνιση του συνόλου των μαθημάτων (courses) που είναι διαθέσιμα στο κοινό, την τήρηση προσωπικών σχολίων, τον ορισμό σελιδοδεικτών (bookmarks), την εκτύπωση επιλεγμένου τμήματος του κειμένου και τη δυνατότητα αναζήτησης πληροφορίας, χρησιμοποιώντας τη μηχανή αναζήτησης (search engine) του συστήματος.
- Πλήρης δικτυακή υποστήριξη και επικοινωνία ανάμεσα στους χρήστες. Χρησιμοποιώντας την εφαρμογή ο χρήστης έχει τη δυνατότητα να διαβάσει τις πιο πρόσφατες ανακοινώσεις που αφορούν τη λειτουργία του συστήματος (προσθήκη και ενημέρωση εκπαιδευτικού υλικού), να διαχειρισθεί τα μηνύματα του ηλεκτρονικού ταχυδρομείου, να συμμετάσχει σε ομάδες συζητήσεων (discussion forums) και να συνομιλήσει ζωντανά (chat) με τους άλλους χρήστες μέσω της εφαρμογής Babylon.
- Διαχείριση χρηστών και ομάδων χρηστών. Το σύστημα παρέχει τη δυνατότητα προσθήκης νέων χρηστών για κάθε ένα εκ των οποίων καταχωρούμε τις προσωπικές του και δημιουργούμε ένα λογαριασμό τον οποίο θα χρησιμοποιεί για να συνδέεται στο σύστημα. Ο κάθε χρήστης τοποθετείται σε μια ή περισσότερες ομάδες χρηστών οι οποίες έχουν δημιουργηθεί σε προηγούμενο στάδιο της διαδικασίας. Κατά την εγκατάσταση του ILIAS δημιουργούνται τέσσερις βασικές ομάδες χρηστών που είναι οι συγγραφείς (authors), οι επισκέπτες (guests), οι διαχειριστές

(administrators) και οι απλοί χρήστες (users). Ανάλογα με το ρόλο του κάθε χρήστη στην κάθε ομάδα, αυτός διαθέτει και τα δικά του δικαιώματα πρόσβασης τα οποία φυσικά αλλάζουν κατά βούληση έτσι ώστε να ικανοποιούνται οι απαιτήσεις που υφίστανται σε κάθε περίπτωση.

- Δημιουργία εκπαιδευτικού υλικού δια της χρήσεως προτύπων της γλώσσας XML (XML templates) και μέσα από το περιβάλλον της εφαρμογής. Η περιγραφή του υλικού στηρίζεται στη χρήση μεταδεδομένων (metadata) ενώ όπως έχει ήδη αναφερθεί, το σύστημα παρέχει τη δυνατότητα άμεσης ενημέρωσης του κοινού σε περιπτώσεις προσθήκης ή μεταβολής του υλικού του συστήματος.
- Το τελευταίο ισχυρό και ενδιαφέρον χαρακτηριστικό του προγράμματος είναι η ύπαρξη ενός πλήρους συστήματος διαχείρισης του περιβάλλοντος του ILIAS μέσα από το οποίο οι διαχειριστές της εφαρμογής μπορούν να διαμορφώσουν τις παραμέτρους λειτουργίας του προγράμματος.

3. Γενικά για το SCORM

3.1 Ορισμός

Το Sharable Content Object Reference Model (SCORM) είναι ένα σύνολο προδιαγραφών για την ανάπτυξη, τη συσκευασία (packaging) και τη διανομή εκπαιδευτικού υλικού υψηλής ποιότητας, όποτε και οπουδήποτε αυτό απαιτείται.

Εξασφαλίζει την επαναχρησιμοποίηση, την προσβασιμότητα και την ανθεκτικότητα του εκπαιδευτικού υλικού στις αλλαγές της τεχνολογίας, καθώς και τη διαλειτουργικότητα μεταξύ συστημάτων ηλεκτρονικής μάθησης.

Το SCORM αποτελείται από δύο μέρη: το SCORM Content Aggregation Model και το SCORM Run-time Environment.

Το SCORM Content Aggregation Model παρέχει έναν κοινό τρόπο για τη σύνθεση εκπαιδευτικού υλικού από αναζητήσεις, επαναχρησιμοποιήσιμες, διαμοιραζόμενες και διαλειτουργικές πηγές. 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.

Ορίζει επίσης τις τεχνικές μεθόδους για την πραγματοποίηση των παραπάνω διαδικασιών. Περιέχει προδιαγραφές για την ομαδοποίηση του εκπαιδευτικού υλικού και την περιγραφή του με μεταδεδομένα.

Στην ουσία, οι εκπαιδευτικοί πόροι που χρειάζονται για την μεταφορά ενός μαθήματος (ή γενικότερα μιας αυτόνομης μονάδας μάθησης) συσκευάζονται σε ένα zip αρχείο (SCORM πακέτο ή Package Interchange File (PIF)). Το αρχείο αυτό περιέχει, όχι μόνο τα αρχεία του μαθήματος, αλλά και ένα XML αρχείο (manifest file σύμφωνα με το SCORM), το οποίο περιγράφει τα περιεχόμενα του μαθήματος, τη δομή και την αλληλουχία τους.

Το SCORM Run-time Environment επιτυγχάνει τη διαλειτουργικότητα μεταξύ SCORM εκπαιδευτικού υλικού και LMS (Σύστημα διαχείρισης μάθησης) ανεξάρτητα από τα εργαλεία που έχουν χρησιμοποιηθεί για τη δημιουργία του. Για να είναι δυνατό αυτό, ορίζει έναν κοινό τρόπο εκκίνησης του εκπαιδευτικού υλικού, έναν κοινό τρόπο 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.

3.2 Ο ρόλος του Scorm στην βιομηχανία του E-learning

Το SCORM βοηθά να καθοριστούν τα τεχνικά θεμέλια ενός βασισμένου στο WEB μαθησιακού περιβάλλοντος. Στην απλούστερη μορφή του, είναι ένα πρότυπο που αναφέρεται σ' ένα σύνολο αλληλένδετων τεχνικών προτύπων, προδιαγραφών και οδηγιών με σκοπό να καλύψουν τις υψηλού επιπέδου απαιτήσεις για εκπαιδευτικό περιεχόμενο και εκπαιδευτικά συστήματα. Το SCORM περιγράφει ένα "Περιεχόμενο Προτύπου Συνάθροισης," ένα " Περιβάλλον Χρόνου-Εκτέλεσης" για μαθησιακούς σκοπούς ώστε να υποστηρίξει την προσαρμοστική διδασκαλία βασισμένη στους στόχους, τις προτιμήσεις, την απόδοση και άλλων παραγόντων (όπως τις εκπαιδευτικές τεχνικές) των αρχαρίων μαθητών.

Προσπαθεί επίσης να συνθέσει ανόμοιες ομάδες και διαφορετικά ενδιαφέροντα της μαθησιακής κοινότητας. Προορίζεται να συνδυάσει νέες τεχνολογίες και ικανότητες με τις εμπορικές/δημόσιες εφαρμογές.

Διάφορες οργανώσεις έχουν εργαστεί σε διαφορετικές αλλά πολύ σχετικές πτυχές της τεχνολογίας του e-learning. Αυτές οι οργανώσεις έχουν κάνει μεγάλα άλματα προόδου σε ξεχωριστά τμήματα, τα οποία όμως δεν έχουν καταφέρει να συνδέσουν αρμονικά το ένα με το άλλο. Μερικές από τις προδιαγραφές τους είναι γενικές, προσδοκώντας σε μια ευρεία ποικιλία εφαρμογών από διάφορες κοινότητες χρηστών (π.χ., εκείνοι που χρησιμοποιούν τον Ιστό, το CD-ROM, τη διαδραστική διδασκαλία ή άλλα μέσα παράδοσης της διδασκαλίας) και άλλες που έχουν τις ρίζες τους σε προηγούμενες πρακτικές και απαιτούν προσαρμογή στις πρόσφατα αναδυόμενες προσεγγίσεις.

Χρησιμοποιώντας το SCORM, η ADL έχει συνεργαστεί με πολλές οργανώσεις, όπως επίσης και με την κοινότητα των δημιουργών των εφαρμογών της ADL, για να χτίσει ένα κοινό "πρότυπο αναφοράς" για τη θεμελίωση της βασισμένης στο WEB διδασκαλίας. Χρόνια πειραματισμού και δοκιμών των εφαρμογών βασισμένων σε SCORM επιβεβαιώνουν ότι πλέον, είναι ένα σταθερό πρότυπο που προχωρά αρκετά στην επίτευξη του μεγαλύτερου μέρους των στόχων της ADL. Βέβαια το πεδίο του SCORM ακόμη δεν τα συμπεριλαμβάνει όλα καθώς μερικές πτυχές της ηλεκτρονικής

μάθησης παραμένουν ακόμη προς εξέταση. Οι υπεύθυνοι για την ανάπτυξη της ADL θα επεκτείνουν το πεδίο του SCORM κατά τη διάρκεια του χρόνου ώστε να απεικονιστεί η εμπειρία που αποκτάται και τα παθήματα να γίνονται μαθήματα μέσω της εφαρμογής, της επέκτασης και της ανατροφοδότησης από την ευρύτερη κοινότητα του e-learning.

3.3 Εννοιολογική αφετηρία του Scorm

Υπάρχουν τρία αρχικά κριτήρια για ένα πρότυπο αναφοράς όπως το SCORM. Κατ' αρχάς, πρέπει να αρθρώσει τις οδηγίες που μπορούν να γίνουν κατανοητές και να εφαρμοστούν από τους υπεύθυνους για την ανάπτυξη του εκπαιδευτικού περιεχομένου. Δεύτερον, πρέπει να υιοθετηθεί, να γίνει κατανοητό και να χρησιμοποιηθεί όσο πιο ευρέως γίνεται από ένα εύρος διαφορετικών συμμετεχόντων, ιδιαίτερα για τους υπεύθυνους για την ανάπτυξη του εκπαιδευτικού περιεχομένου και των εργαλείων όπως επίσης και από τους πελάτες τους. Τρίτον, πρέπει να επιτρέψει τη χαρτογράφηση του συγκεκριμένου προτύπου από οποιονδήποτε συμμετοχο για τα συστήματα εκπαιδευτικού σχεδίου και ανάπτυξης. Οι συμμετοχοί πρέπει να είναι σε θέση να δουν πώς το πρότυπο εκπαιδευτικού σχεδίου απεικονίζεται από το πρότυπο αναφοράς που κατέχουν από κοινού.

Άμεση επένδυση απαιτείται για να αναπτυχθεί και να μετατραπεί το εκπαιδευτικό περιεχόμενο σε παρουσίαση βασισμένη στη τεχνολογία. Αυτές οι δαπάνες επένδυσης μπορούν να μειωθούν κατά 50 με 80 τοις εκατό μέσω της χρήσης του διδακτικού περιεχομένου που είναι προσιτό, διαλειτουργικό, ανθεκτικό και επαναχρησιμοποιήσιμο.

Οι διαδικασίες για την ανάπτυξη ενός τέτοιου διδακτικού περιεχομένου αποτελούν μία κατάσταση προόδου στην ηλεκτρονική μάθηση, αλλά πρέπει να αρθρωθούν, να γίνουν αποδεκτές και να χρησιμοποιηθούν ευρέως ως οδηγίες από τους υπεύθυνους ανάπτυξης και τους πελάτες τους. Αυτοί οι στόχοι μπορούν να επιτευχθούν μέσω της συνεργασίας. Η συνεργασία θα αυξήσει τον αριθμό, την ποιότητα και την αξία του εκπαιδευτικού περιεχομένου. Τέτοια συνεργασία απαιτεί τη συμφωνία πάνω σε ένα κοινό πρότυπο αναφοράς.

Για να κεντρίσει το ενδιαφέρον της βιομηχανίας και να πραγματοποιήσει ένα τέτοιο πρότυπο, το SCORM προσαρμόζει τις ιδιότητες του αντικειμένου εκμάθησης που απαριθμήθηκαν παραπάνω στις υψηλού επιπέδου απαιτήσεις για όλα τα

περιβάλλοντα e-learning βασισμένα σε SCORM. Αυτές οι απαιτήσεις είναι γνωστές ως ADL "ilities" και διαμορφώνουν τα θεμέλια στα οποία είναι βασισμένες όλες οι αλλαγές και οι προσθήκες σε SCORM. Αυτά τα "ilities" είναι τα εξής:

- Δυνατότητα πρόσβασης: η δυνατότητα να βρεθούν και να προσεγγιστούν τα εκπαιδευτικά συστατικά από μία απομακρυσμένη τοποθεσία και να παραδοθούν σε πολλές άλλες διαφορετικές τοποθεσίες.
- Προσαρμοστικότητα: η δυνατότητα να προσαρμοστεί η εκπαίδευση σε μεμονωμένες και οργανωτικές ανάγκες.
- Δυνατότητα προσέγγισης: η δυνατότητα να αυξηθεί η αποδοτικότητα και η παραγωγικότητα μειώνοντας το χρόνο και τις δαπάνες που περιλαμβάνονται στην παράδοση της εκπαίδευσης.
- Διάρκεια: η δυνατότητα να αντισταθεί στην εξέλιξη της τεχνολογίας και στις αλλαγές χωρίς δαπανηρό επανασχεδιασμό, επανασχηματισμό ή εκ νέου κωδικοποίηση.
- Διαλειτουργικότητα: η δυνατότητα να αναπτυχθούν τα εκπαιδευτικά συστατικά σε μία τοποθεσία με ένα σύνολο εργαλείων ή μιας πλατφόρμας και να χρησιμοποιηθούν σε μια άλλη τοποθεσία με διαφορετικό σύνολο εργαλείων ή μιας άλλης πλατφόρμας.
- Ικανότητα επαναχρησιμοποίησης: η ευελιξία να ενσωματώνει τα εκπαιδευτικά συστατικά σε πολλαπλές εφαρμογές και πλαίσια.

Εκτός από αυτά τα "ilities," μια άλλη θεμελιώδης έννοια για το SCORM είναι "η βασισμένη στο WEB αξίωση", η οποία βεβαιώνει ότι ο Ιστός παρέχει μια πρώτης τάξεως ευκαιρία να μεγιστοποιήσει την πρόσβαση και την επαναχρησιμοποίηση του εκπαιδευτικού περιεχομένου. Η ADL έκανε αυτήν την αξίωση για διάφορους λόγους:

- Οι βασισμένες στο WEB τεχνολογίες και η υποδομή τους, επεκτείνονται γρήγορα και παρέχουν την επικρατούσα βάση για τις τεχνολογίες εκμάθησης.
- Τα βασισμένα στο WEB πρότυπα τεχνολογίας εκμάθησης δεν υπάρχουν ακόμα σε διαδεδομένη μορφή.
- Το βασισμένο στο WEB εκπαιδευτικό περιεχόμενο μπορεί να παραδοθεί χρησιμοποιώντας σχεδόν οποιοδήποτε μέσο (π.χ., CD-ROM, αυτόνομα συστήματα, δικτυωμένα περιβάλλοντα).

Η βασισμένη στο WEB αξίωση" αγκαλιάζει τη μετάβαση της βιομηχανίας στο κοινό περιεχόμενο και σε τύπους παράδοσης. Τα περιβάλλοντα των λειτουργικών

συστημάτων των υπολογιστών υποστηρίζουν τώρα εγχώρια, διάφορους τύπους περιεχομένων στον Ιστό. Η τάση που επικρατεί είναι η χρήση των κοινών προτύπων που μπορούν να χρησιμοποιηθούν τοπικά, στα τοπικά intranets ή πέρα από τον Ιστό. Το SCORM επεκτείνει αυτήν την τάση στις τεχνολογίες εκμάθησης.

Συνδυάζοντας τα "ilities" με τη "βασισμένη στο WEB αξίωση", οι αρχές του λειτουργικού του SCORM προσφέρουν τις ακόλουθες δυνατότητες:

- Τη δυνατότητα ενός βασισμένου στο WEB σύστημα διαχείρισης εκμάθησης(LMS) να προωθήσει το περιεχόμενο που είναι εξουσιοδοτημένο να προωθήσει, χρησιμοποιώντας εργαλεία από διαφορετικούς προμηθευτές και να ανταλλάξει δεδομένα με εκείνο το περιεχόμενο.

- Τη δυνατότητα των βασισμένων στο WEB προϊόντων LMS από διαφορετικούς προμηθευτές να προωθήσουν το ίδιο εκπαιδευτικό περιεχόμενο και τα ίδια δεδομένα ανταλλαγής με εκείνο το περιεχόμενο κατά τη διάρκεια της εκτέλεσης.

- Τη δυνατότητα των πολλαπλών βασισμένων στο WEB προϊόντων LMS/περιβαλλόντων να έχουν πρόσβαση σε μία κοινή αποθήκη του εκτελέσιμου περιεχομένου και να προωθήσουν ένα τέτοιο περιεχόμενο.

Μια βασική λειτουργία ενός LMS στο πλαίσιο της ADL, έπειτα, είναι να ρυθμιστεί η εμπειρία του χρόνου εκτέλεσης που έχει ο αρχάριος με το εκπαιδευτικό περιεχόμενο.

3.4 Βασικές προϋποθέσεις του Scorm

Ένα SCORM περιεχόμενο πρέπει να παρουσιάζεται σε HTML μορφή μέσα σε έναν πρότυπο φυλλομετρητή (standard web browser). Αυτό δεν περιορίζει τους σχεδιαστές και δημιουργούς σε κείμενο και εικόνες.

Πολυμέσα και άλλο περιεχόμενο μπορούν να είναι συμβατά με SCORM, επειδή οτιδήποτε μπορεί να ενσωματωθεί σε μια HTML σελίδα, μπορεί να γίνει και συμβατό με SCORM. Το SCORM περιλαμβάνει ένα μηχανισμό για περιγραφή συγκεκριμένων προαπαιτήσεων ενός κομματιού περιεχομένου, όπως αναγκαία plugins.

Ένα SCO δεν μπορεί να καλεί άλλο SCO, αλλά μπορεί να κάνει αναφορά σε εξωτερικό περιεχόμενο, όπως ένα γλωσσάρι. Δε χρειάζεται όλα να είναι τοπικά σε ένα πακέτο. Αν και δεν υπάρχει καθορισμένο μέγεθος για ένα SCO, πολλοί

συμφωνούν ότι πρέπει να έχει τη δική του ανεξαρτησία, να σχηματίζει ξεχωριστό εκπαιδευτικό κομμάτι και να έχει έναν εκπαιδευτικό σκοπό. Αν γίνει πιο μικρό, τότε θα δυσκολέψει η παρακολούθηση και υλοποίηση.

Ένα μάθημα πέντε λεπτών μπορεί να περιέχει αρκετά SCO. Αν γίνει πιο μεγάλο, τότε χάνει την ευελιξία του (modular) και δεν μπορεί να επαναχρησιμοποιηθεί.

Η οργάνωση των αντικειμένων γίνεται από το δημιουργό του πακέτου (package) των μαθησιακών (οργάνωση, SCO αντικείμενα, πόροι) αντικειμένων. Το SCORM δεν περιλαμβάνει πληροφορίες για την σειρά των αντικειμένων, επομένως ο εκπαιδευόμενος μπορεί να επιλέγει ποια αντικείμενα θέλει χρησιμοποιήσει και με ποια σειρά.

Οι τελευταίες εκδόσεις SCORM έχουν προσθέσει ένα πιο προχωρημένο μοντέλο αλληλουχίας (sequencing) για την υλοποίηση παιδαγωγικά πιο πλούσιων μοντέλων. Ένα πακέτο μπορεί να περιέχει περισσότερες από μία οργανώσεις (organization), όπως για παράδειγμα δύο ή περισσότερα βήματα που καλύπτουν το ίδιο θέμα, αλλά με διαφορετικό επίπεδο ανάλυσης ή για διαφορετικό κοινό.

Το LMS σύστημα μπορεί να αξιοποιήσει τη δυνατότητα αυτή, για να προσφέρει την πιο κατάλληλη μορφή οργάνωσης.

3.5 Τι καθιστά ικανό το Scorm

Η ανάπτυξη του Παγκόσμιου Ιστού ήταν ραγδαία και η κυβέρνηση, ο ακαδημαϊκός κόσμος, η βιομηχανία και άλλα στοιχεία της κοινωνίας τον αγκάλιασαν δίνοντας έτσι τη δυνατότητα για αποδοτική διανεμημένη διδασκαλία. Οι τυποποιημένες εργασίες του SCORM εισήγαγαν την εικόνα ως βασικό συστατικό της ADL. Το SCORM, δανείζοντας προηγούμενες εργασίες άλλων προδιαγραφών και ορισμένες δραστηριότητες προτύπων όπως εκείνες που αναφερθήκανε νωρίτερα, τις ένωσε σ' ένα μοντέλο για τη δημιουργία και την ανάπτυξη της ηλεκτρονικής - μάθησης και ανέλαβε τη διανομή ενός ισχυρού, βασισμένο σε συστήματα διαχείρισης εκμάθησης, εκπαιδευτικού περιεχομένου.

Στοχεύει στον Παγκόσμιο Ιστό ως αρχικό μέσο για την διδασκαλία. Λειτουργεί υποθέτοντας ότι οτιδήποτε που μπορεί να παραδοθεί από τον Ιστό μπορεί να χρησιμοποιηθεί εύκολα από άλλες εκπαιδευτικές καταστάσεις που προβάλλουν λιγότερες απαιτήσεις στη δυνατότητα πρόσβασης και στις επικοινωνίες μέσω

δικτύου. Αυτή η στρατηγική εξαλείφει ένα μεγάλο μέρος του έργου ανάπτυξης που απαιτείται ώστε να προσαρμοστεί στην πιο πρόσφατη πλατφόρμα τεχνολογίας επειδή ο ίδιος ο Ιστός γίνεται ένα καθολικό μέσο παράδοσης. Με την οικοδόμηση επάνω στα υπάρχοντα πρότυπα και τις υποδομές του Ιστού, το SCORM δίνει την ευχέρεια στους υπεύθυνους για την ανάπτυξη του διδακτικού περιεχομένου να εστιάσουν στις αποτελεσματικές στρατηγικές διδασκαλίας.

Η ανάπτυξη του SCORM συνεχίζεται, όπως και του κύριου μέσου που στοχεύει, του Παγκόσμιου Ιστού, ο οποίος συνεχίζει να εξελίσσεται και να αλλάζει. Το SCORM παρέχει αυτήν την περίοδο ένα Application Programming Interface - API για να μεταβιβάσει τα εξής:

- Τις πληροφορίες για την αλληλεπίδραση ενός αρχαρίου με τα αντικείμενα περιεχομένων.
- Ένα καθορισμένο πρότυπο δεδομένων για την αντιπροσώπευση αυτών των πληροφοριών.
- Μία προδιαγραφή πακεταρίσματος περιεχομένου που επιτρέπει τη διαλειτουργικότητα του εκπαιδευτικού περιεχομένου.
- Ένα τυποποιημένο σύνολο στοιχείων μεταδεδομένων που μπορεί να χρησιμοποιηθεί στην περιγραφή του εκπαιδευτικού περιεχομένου και
- Ένα σύνολο προτύπων που τοποθετούν διαδοχικά τους κανόνες που μπορούν να εφαρμοστούν στην οργάνωση του περιεχομένου.

Ενώ τα τεχνικά πρότυπα που χρησιμοποιούνται από τον Παγκόσμιο Ιστό κατέληξαν να λειτουργούν εξίσου καλά τοπικά, περιφερειακά και συνολικά, όταν πρόκειται για την τυποποίηση του ίδιου του elearning, ο στόχος του SCORM, συνεχίζει να εξελίσσεται.

Δεδομένου ότι το SCORM συνεχίζει να αναπτύσσει τα τεχνικά θεμέλια της ηλεκτρονικής – μάθησης(e-learning) μέσω της τυποποίησης, ερευνητές και από τη CBI και από τις κοινότητες των ITS στρέφουν τη προσοχή τους σε παρόμοια ζητήματα:

- Καθορισμός των επαναχρησιμοποιήσιμων αντικειμένων εκμάθησης
- Ανάπτυξη των νέων προτύπων περιεχομένων
- Ανάπτυξη των προτύπων αξιολόγησης των αρχαρίων μαθητών
- Δημιουργία νέων προτύπων για σειρά διδακτικών περιεχομένων
- Δημιουργία αποθηκών "γνώσεων".

Κάθε ένα από αυτά τα θέματα οδηγεί σε απαιτήσεις για νέες προδιαγραφές που θα χριστούν και θα επεκταθούν επάνω στην υπάρχουσα εργασία όπως το SCORM.

3.6 Εκδόσεις του Scorm

3.6.1 Έκδοση 1.0

Η πρώτη έκδοση του Scorm, η έκδοση 1.0, ήταν το αποτέλεσμα – απόδειξη – της αρχικής ιδέας για το πρόγραμμα. Εισηγάγε την έννοια των Διαμοιραζόμενων Αντικειμένων Περιεχομένου -- Sharable Content Objects -- Scos (το SCO όπως θα δούμε ειδικότερα και παρακάτω -δείτε κεφ. 5.1.2-, αντιπροσωπεύει το χαμηλότερο επίπεδο δημιουργίας ενός πόρου εκμάθησης χρησιμοποιώντας το Πρότυπο Δεδομένων Περιβάλλοντος Χρόνου Εκτέλεσης – Run-Time Environment Data Model [βλ. ακρωνύμια] – της SCORM) και το μοντέλο της Διασύνδεσης Προγραμματισμού Εφαρμογών - API (Application Program Interface – δείτε αναλυτικά στο κεφ. 8.2), στο οποίο το βάρος της διαχείρισης της επικοινωνίας μέσω του Internet γίνεται από το Run-Time Environment (δείτε κεφ.8) και όχι από τα αντικείμενα περιεχομένου.

3.6.2 Έκδοση 1.1

Η πρώτη έκδοση παραγωγής του Scorm ήταν η έκδοση 1.1 . Αυτή χρησιμοποιούσε μία δομή μαθήματος με τη μορφή αρχείου XML, με βάση τις προδιαγραφές από το πρότυπο AICC (βλ. ακρωνύμια), για να περιγράψει την δομή περιεχομένου, αλλά αυτό στερούνταν μίας αξιόπιστης προκήρυξης περιεχομένου και της υποστήριξης για τα μεταδεδομένα. Η έκδοση 1.1 γρήγορα αντικαταστάθηκε από την έκδοση Scorm 1.2 .

3.6.3 Έκδοση 1.2

Η έκδοση 1.2 συνοδεύτηκε με τη δημιουργία μιας Test-suite συμμόρφωσης με τη μορφή μιας σειράς δοκιμών. Χρησιμοποιεί προδιαγραφές του IMS Content Packaging με πλήρης προκήρυξη περιεχομένου (content manifest) και υποστήριξη για τα μεταδεδομένα που περιγράφουν το μάθημα (η Προδιαγραφή Πακέτου Περιεχομένου IMS σχεδιάστηκε για να παρέχει έναν τυποποιημένο τρόπο σύνθεσης και ανταλλαγής του περιεχομένου διδασκαλίας – βλ. κεφ.6.2 , ακρωνύμια). Επίσης, επιτρέπει την προαιρετική λεπτομερή σήμανση μεταδεδομένων των αντικειμένων περιεχομένου και των στοιχείων (assets) που περιγράφονται στη προκήρυξη. Συνήθως λειτουργεί ομαλά, τόσο το σύστημα παροχής όσο και το περιεχόμενο, περνούν το σύνολο δοκιμών χωρίς ιδιαίτερα προβλήματα, αλλά στερούνται αλληλουχίας και κάποια

άλλες επιθυμητές ιδιότητες. Το πρόγραμμα δεν αναβαθμίζεται ούτε υποστηρίζεται πλέον από την ADL.

3.6.3 Έκδοση 2004

Η τρέχουσα έκδοση του SCORM είναι η 1.3, γνωστή και ως SCORM 2004. Περιλαμβάνει τη δυνατότητα δήλωσης προσαρμοστικών αλληλουχιών των δραστηριοτήτων που χρησιμοποιούν τα αντικείμενα περιεχομένου, νέα πρότυπα για την επικοινωνία API, και τέλος επιλύει πολλές ασάφειες που υπήρχαν στις παλαιότερες εκδόσεις. Το SCORM 2004 περιλαμβάνει επίσης τη δυνατότητα να μοιράζονται και να χρησιμοποιούν πληροφορίες σχετικά με την κατάσταση επιτυχίας για πολλαπλούς στόχους μάθησης ή και την απόδοση αυτών σε αντικείμενα περιεχομένου και σε μαθήματα για τον ίδιο εκπαιδευόμενο μέσα στο ίδιο σύστημα διαχείρισης μάθησης.

Η τρέχουσα έκδοση του SCORM είναι η 1.3.4 (SCORM 2004 4^η έκδοση).

Οι εκδόσεις του SCORM 2004 είναι οι εξής :

- 1η έκδοση (Ιανουάριος 2004) - Η έκδοση άλλαξε έτσι ώστε κάθε βιβλίο θα μπορούσε να διατηρηθεί ανεξάρτητα.
- 2η έκδοση (Ιούλιος 2004) – Σε αυτή περιλαμβάνονται βελτιώσεις σχετικά με το Πρότυπο Συνάθροισης Περιεχομένου – Content Aggregation Model (CAM – βλ. κεφ.4) – και το Περιβάλλον
- 3η έκδοση (Οκτώβριος 2006) – Εδώ διευκρίνιστηκαν διάφορες απαιτήσεις συμμόρφωσης, και η αλληλεπίδραση μεταξύ των αντικειμένων περιεχομένου και του Run-Time Environment για την αλληλουχία. Επίσης προστέθηκαν νέες απαιτήσεις συμμόρφωσης για τη βελτίωση της διαλειτουργικότητας.
- 4η έκδοση (Μάρτιος 2009) – Έχουμε αυστηρότερες απαιτήσεις διαλειτουργικότητας, και πιο ευέλικτη διατήρηση δεδομένων.

3.7 Scorm 2004 4th Edition vs Scorm 1.2

Αρχικά, το SCORM 1.2 δημιουργήθηκε και ενσωμάτωσε όλα τα διδάγματα από τις αρχές θέσπισης του SCORM 1.1 για να δημιουργήσουν μια ισχυρή και εφαρμοσμένη προδιαγραφή.

Από την αρχή της παρουσίασης του το SCORM 1.2 χρησιμοποιείται ευρέως και εξακολουθεί να είναι η κινητήριος δύναμη της βιομηχανίας e-learning. Όποιος έχει

ηλεκτρονικό περιεχόμενο έπρεπε να καταστήσει τα προϊόντα του συμβατά με το SCORM. Όσοι προμηθεύτηκαν και υιοθέτησαν το SCORM 1.2 συνειδητοποίησαν μία δραματική μείωση του κόστους από την αύξηση της διαλειτουργικότητας του περιεχομένου.

Η ευρεία χρήση του SCORM 1.2 έφερε κάποια προβλήματα στο φως. Το SCORM 1.2 ήταν πολύ καλό, αλλά είχε ακόμα κάποιες ορισμένες ασάφειες που έπρεπε να γίνουν πιο συγκεκριμένες. Επίσης, το SCORM 1.2 δεν διαθέτει προδιαγραφές αλληλουχίας και πλοήγησης που θα επέτρεπαν στον δημιουργό του περιεχομένου να καθορίσει κατά πόσο ο μαθητής είχε τη δυνατότητα να προχωρήσει μεταξύ των SCOs. Η έλλειψη προδιαγραφών αλληλουχίας σήμαινε ότι τα περισσότερα περιεχόμενα του SCORM 1.2 εισήχθησαν σε ένα μοναδικό παλιό SCO αντί να δημιουργηθούν ξεχωριστά, επαναχρησιμοποιήσιμα SCOs. Στο SCORM 2004 αντιμετωπίστηκαν και τα δύο αυτά προβλήματα.

Το SCORM 2004 (σε όλες τις εκδόσεις του) περιλαμβάνει κάποιες πολύ ώριμες εκδόσεις του περιεχομένου συσκευασίας, run-time και τα βιβλία μεταδεδομένων. Τα μέρη του SCORM 2004 που προήλθαν από το SCORM 1.2 είναι πολύ ώριμα και πολύ σταθερά. Στην πραγματικότητα, οι επιμέρους προδιαγραφές που απαρτίζουν αυτά τα βιβλία είναι σε καλό δρόμο ώστε να γίνουν πιστοποιημένα πρότυπα.

Στο SCORM 2004 προστέθηκε επίσης ένα νέο “βιβλίο” που ονομάζεται “Αλληλουχία και πλοήγηση” (Sequencing and Navigation). Αυτή η προδιαγραφή επιτρέπει στους προμηθευτές περιεχομένου τη δημιουργία κανόνων για το πώς οι χρήστες μπορούν να περιηγηθούν μεταξύ των SCOs. Για παράδειγμα, ένας συντάκτης περιεχομένου μπορεί να πει ότι “ο εκπαιδευόμενος δεν μπορεί να πάρει το τελικό τεστ μέχρι να ολοκληρώσει την ανάγνωση όλων των υλικών εκπαιδευτικού λογισμικού.” ή “αν ο εκπαιδευόμενος αποτύχει στην ερώτηση X, επανέφερε τον πίσω στο SCO Y.”

Ο όρος “SCORM 2004” χρησιμοποιείται γενικά για να αναφέρεται σε κάθε έκδοση περιγραφής του SCORM 2004. Μπορείτε επίσης να δείτε αναφορές για την SCORM 1.3. Πριν από την επίσημη κυκλοφορία του, το SCORM 2004 πράγματι ονομαζόταν ως SCORM 1.3, αλλά αυτό το όνομα δεν είναι πλέον σε επίσημη χρήση.

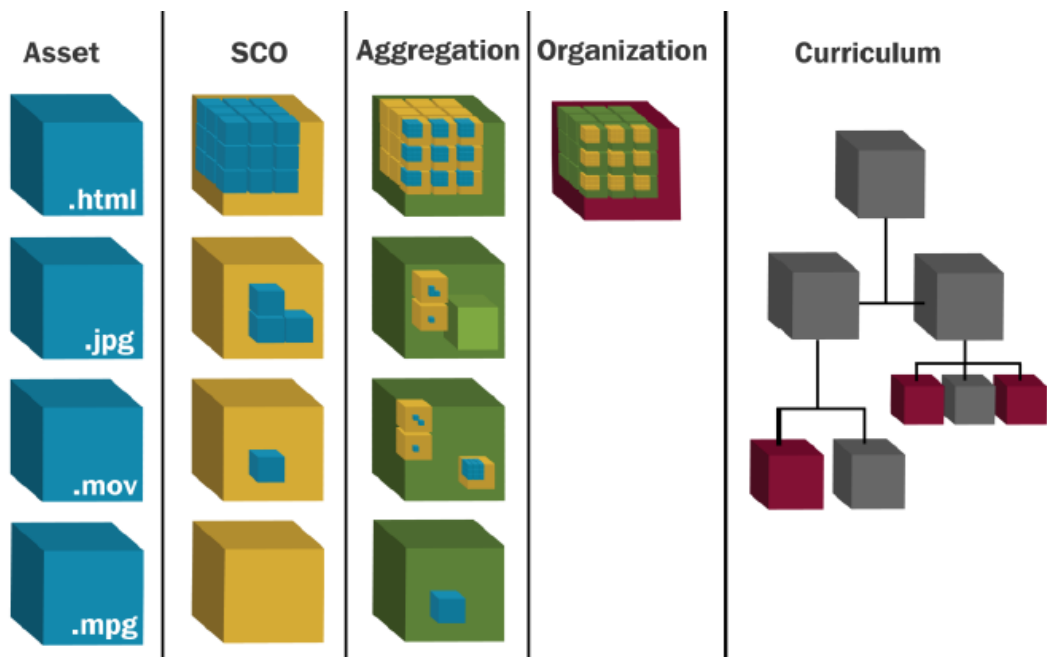
Η 4^η έκδοση περιέχει με περαιτέρω αποσαφήνιση την περιγραφή της αλληλουχίας και προσθέτει μερικά νέα χαρακτηριστικά σε αυτή, στην οποία θα διευρύνει τις επιλογές που είναι διαθέσιμες στους δημιουργούς περιεχομένου. Τα νέα

χαρακτηριστικά στην τέταρτη έκδοση κάνουν τη δημιουργία περιεχομένου αλληλουχίας πολύ πιο απλή. Η ADL παρουσιάζει μια νέα διαδικασία πιστοποίησης για το SCORM 2004 4^{ης} έκδοσης, η οποία θα απαιτεί το LMS συνεχώς να επανελέγχεται ώστε να διατηρούν την πιστοποίηση του, εξασφαλίζοντας ότι τα προβλήματα συμμόρφωσης μπορούν να αντιμετωπιστούν κάθε στιγμή.

3.8 Δομή του Scorm

Το SCORM λειτουργεί περιγράφοντας τη διεπαφή μεταξύ ενός LMS και του περιεχομένου που χρησιμοποιεί. Το SCORM δηλαδή περιγράφει πως το μαθησιακό περιεχόμενο δημιουργείται και πακετάρεται για να εισαχθεί σε ένα LMS, πως επιλέγεται από το LMS προς παρουσίαση στον εκπαιδευόμενο και πως παρακολουθείται η πρόοδος ενός εκπαιδευόμενου από ένα LMS.

Στην παρακάτω εικόνα παρουσιάζεται το περιεχόμενο των Scorm μαθημάτων από τα μικρότερα (Assets) μέχρι τα μεγαλύτερα (Curriculum). Τα assets είναι τα μπλε, κοινόχρηστα αντικείμενα περιεχομένου, τα είναι τα χρυσά, τα aggregations είναι τα πράσινα, τα organizations και τα root aggregations είναι τα κόκκινα. Τα curriculum εμφανίζονται με κόκκινο και γκρι χρώμα αλλά μπορούν να συμπεριληφθούν σε άλλες δραστηριότητες μάθησης και είναι έξω από το πεδίο εφαρμογής του Scorm.

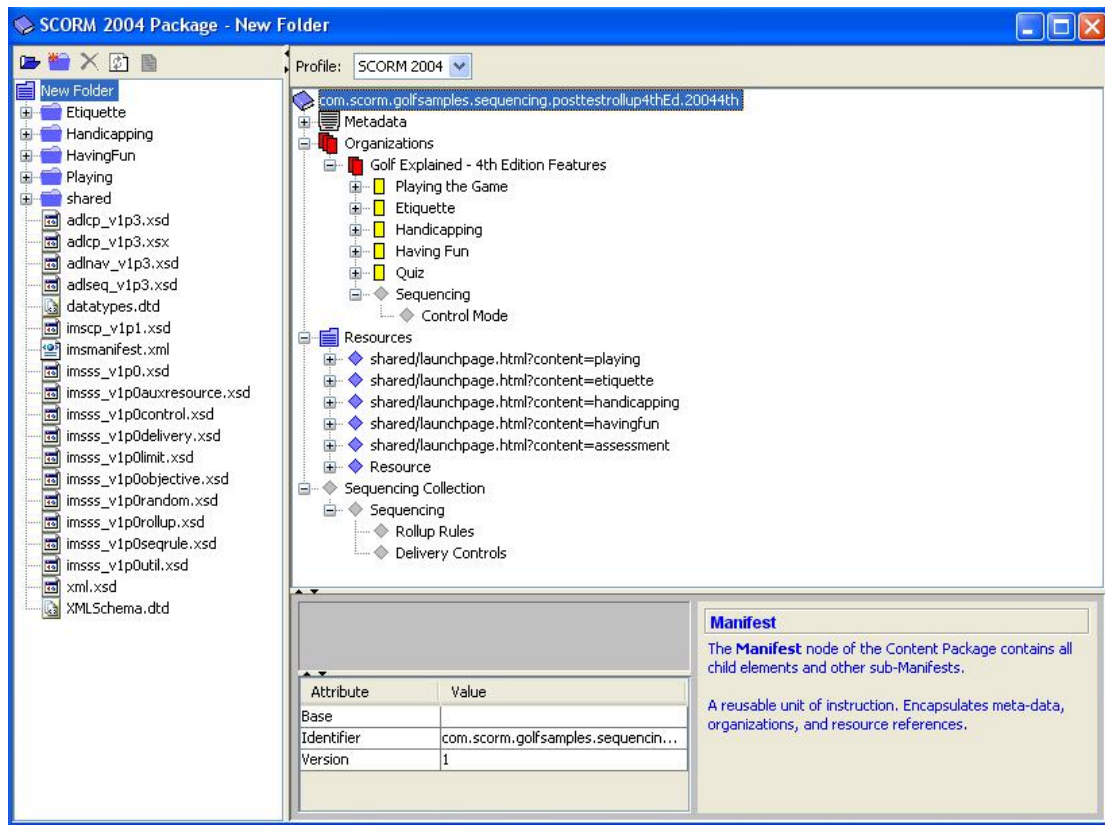


Εικόνα 3.1 – Τα περιεχόμενα που απαρτίζουν ένα Scorm.

Παρακάτω παρουσιάζονται περιληπτικά τα μέρη που αποτελούν το παράδειγμα και ο τρόπος που αλληλεπιδρούν μεταξύ τους.

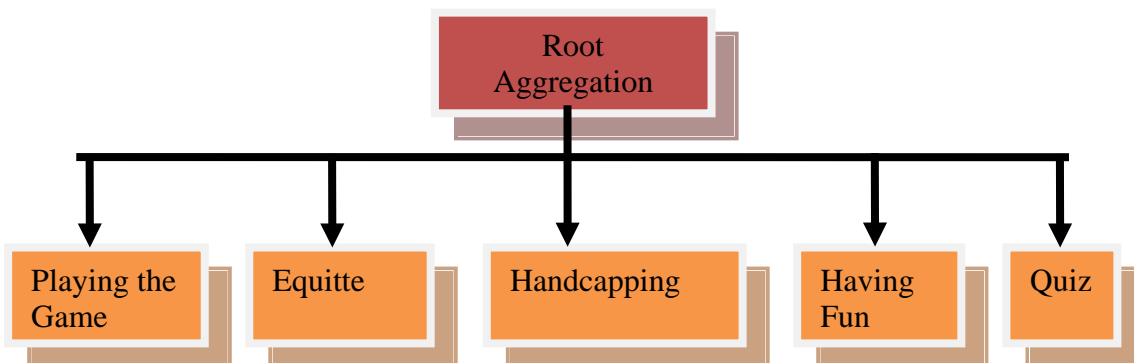
Στην εικόνα που ακολουθεί φαίνεται τα αρχεία που αποτελούν το παράδειγμα που χρησιμοποιήθηκε για το τεστ μέσα στο πρόγραμμα Reload. Το εργαλείο ανοικτού κώδικα Reload – Reusable eLearning Object Authoring & Delivery

(<http://www.reload.ac.uk/>) είναι μία φιλική, εύχρηστη και ευρέως διαδεδομένη εφαρμογή παραγωγής αυτόνομων διαλειτουργικών μαθησιακών αντικειμένων βασισμένων στο πρότυπο SCORM. Όπως και με το eXe έτσι και με το Reload το μαθησιακό υλικό μπορεί εύκολα και γρήγορα να εξαχθεί με τη μορφή αυτόνομων δομημένων HTML σελίδων ή και πακέτων SCORM, ώστε στη συνέχεια να μπορεί να ενσωματωθεί σε κάποιο LMS, μια εκπαιδευτική πύλη, ή απλά να διατεθεί μέσω του παγκόσμιου ιστού πληροφοριών.



Εικόνα 3.2 – Εισαγωγή του Τεστ στο Reload.

Στην παρακάτω εικόνα εμφανίζεται η δομή του παραδείγματος που χρησιμοποιήθηκε.



Σχήμα 3.3 - Χάρτης δομής μαθήματος.

3.9 Τα βιβλία του Scorm 2004 4th Edition

Τα επίσημα έγγραφα του SCORM μπορούν να χωριστούν σε τρία βιβλία. Κοινώς ονομάζονται The Books of SCORM. Αυτά τα βιβλία περιέχουν λεπτομερείς πληροφορίες σχετικά με τις προδιαγραφές που περιλαμβάνονται στο SCORM. Εδώ θα τα αναλύσουμε, έτσι ώστε να ξέρετε πού να ανατρέξετε για την πληροφορία που αναζητάτε.

3.9.1 Content Aggregation Model (CAM) Book

Το SCORM Content Aggregation Model (CAM) βιβλίο περιγράφει τα συστατικά που χρησιμοποιούνται σε μια μαθησιακή εμπειρία, πώς να πακετάρουμε αυτά τα στοιχεία για την ανταλλαγή από σύστημα σε σύστημα, πώς να περιγράψει αυτά τα στοιχεία για να είναι εφικτή η αναζήτηση και την ανακάλυψη και πώς να καθορίσει τις πληροφορίες προσδιορισμού αλληλουχίας για τα στοιχεία. Η SCORM CAM ευνοεί τη συνεπή αποθήκευση, την επισήμανση, τη συσκευασία, την ανταλλαγή και την ανακάλυψη του περιεχομένου μάθησης.

Αυτό το βιβλίο περιέχει πληροφορίες που περιγράφουν:

- Πληροφορίες υψηλού επιπέδου για τη συσκευασία και την οργάνωση του περιεχομένου.
- Συγκεκριμένες λεπτομέρειες σχετικά με τη σύνταξη της Manifest File.
- Μια επισκόπηση των μεταδεδομένων, συμπεριλαμβανομένων Learning Object Metadata (LOM) λεπτομέρειες.
- Βέλτιστες Πρακτικές και Πρακτικές Οδηγίες.

3.9.2 Sequencing & Navigation Book

Το βιβλίο SCORM SN περιγράφει πώς SCORM συμβατό στο περιεχόμενο μπορεί να παραδοθεί στους μαθητές μέσα από μια σειρά εκδηλώσεων μαθητή ή του συστήματος πλοήγησης ξεκινήσει. Η διακλάδωση και η ροή αυτού του περιεχομένου μπορεί να περιγραφεί από ένα προκαθορισμένο σύνολο από δραστηριότητες.

Το βιβλίο αυτό περιέχει εννοιολογικές πληροφορίες που σχετίζονται με:

- Ορισμοί αλληλουχίας (Sequencing Definitions) και συμπεριφορές (Behaviors)
- Ελέγχος πλοήγησης (Navigation Control) και το μοντέλο δεδομένων (Data model)

3.9.3 Run-Time Environment (RTE) Book

Το βιβλίο SCORM RTE περιγράφει τις απαιτήσεις του Συστήματος Διαχείρισης Μάθησης (LMS) για τη διαχείριση του Run-Time Environment (δηλ. τη διαδικασία εκκίνησης του περιεχομένου, την τυποποιημένη επικοινωνία μεταξύ περιεχομένου και LMSs και τυποποιημένα στοιχεία του μοντέλου δεδομένων που χρησιμοποιείται για τη διοχέτευση πληροφοριών σχετικά με την πείρα του εκπαιδευόμενου με το περιεχόμενο). Το βιβλίο RTE καλύπτει επίσης τις απαιτήσεις των Αντικειμένων Περιεχομένου (SCOs) και η χρήση τους από μια κοινή Διασύνδεση Προγραμματισμού Εφαρμογών (API) και του SCORM Run-Time Environment Data Model.

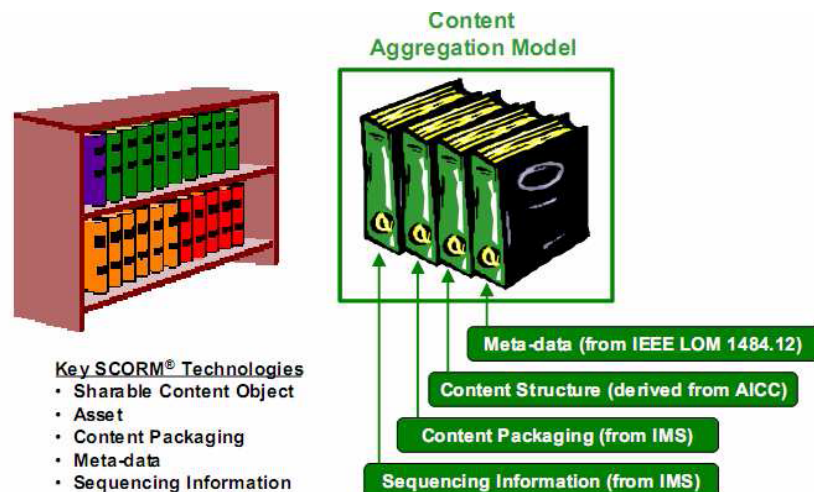
Το βιβλίο αυτό καλύπτει:

- SCORM API
- Επισκόπηση του CMI Data Model

4. ΠΡΟΤΥΠΟ ΣΥΝΑΘΡΟΙΣΗΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟΥ (CAM) SCORM

4.1 Εισαγωγή στο βιβλίο προτύπου συνάθροισης περιεχομένου

Το SCORM περιγράφεται συχνά ως ένα σύνολο βιβλίων σε ένα ράφι. Το βιβλίο προτύπου συνάθροισης εκπαιδευτικού περιεχομένου (Content Aggregation Model - CAM) είναι ένα από ένα σύνολο βιβλίων (βλέπε στην εικόνα 4.1.1: Το βιβλίο Προτύπου Συνάθροισης Περιεχομένου ως τμήμα του ραφιού SCORM). Το βιβλίο CAM SCORM περιγράφει τα συστατικά που χρησιμοποιούνται για την απόκτηση μιας εμπειρίας διδασκαλίας, πώς να συσκευάσει εκείνα τα συστατικά για την ανταλλαγή από σύστημα σε σύστημα, πώς να περιγράψει εκείνα τα συστατικά ώστε να επιτρέψει την αναζήτηση και την ανακάλυψη και πώς να καθορίσει την αλληλουχία των κανόνων για τα συστατικά αυτά. Το CAM προωθεί την αποθήκευση, το μαρκάρισμα, τη συσκευασία, την ανταλλαγή και την ανακάλυψη του εκπαιδευτικού περιεχομένου.



Σχήμα 4.1.1 : Το βιβλίο Προτύπου Συνάθροισης Περιεχομένου SCORM ως τμήμα του ραφιού SCORM

Υπάρχουν διάφορες βασικές έννοιες που εισάγονται στο βιβλίο SCORM (CAM). Το βιβλίο περιγράφει τις ευθύνες και τις απαιτήσεις του εκπαιδευτικού περιεχομένου και των οργανώσεων αυτού του περιεχομένου (π.χ., σειρά μαθημάτων, μαθήματα, ενότητες, κ.λ.π. ...). Το βιβλίο περιέχει τις πληροφορίες για τη δημιουργία των πακέτων περιεχομένων, που εφαρμόζουν τα μεταδεδομένα στα συστατικά αυτών

των πακέτων και εφαρμόζουν τις λεπτομέρειες αλληλουχίας και πλοήγησης στα πλαίσια ενός πακέτου περιεχομένου. Το πακέτο εκπαιδευτικού περιεχομένου SCORM, όπως περιγράφεται σε αυτό το κεφάλαιο, παρέχει μια συνεπής μορφή για την περιγραφή των δομών του περιεχομένου, για το διδακτικό περιεχόμενο, για τα μεταδεδομένα που περιγράφουν τα διάφορα συστατικά των δομών του περιεχομένου, της αλληλουχίας και της πλοήγησης των κανόνων. Αυτή η συνέπεια διευκολύνει την αναζήτηση και

την ανακάλυψη των πακέτων περιεχομένου και των πόρων τους (που διευκολύνουν την επαναχρησιμοποίηση του εκπαιδευτικού περιεχομένου SCORM), και την οικοδόμηση των οργανώσεων περιεχομένου που θα συμπεριφερθούν κατά παρόμοιο τρόπο από σύστημα σε σύστημα και θα κατανοήσουν σίγουρα τα πακέτα περιεχομένου. Θέματα που συζητούνται γενικά περιλαμβάνουν:

- Πρότυπο Περιεχομένου: καθορισμός της κοινής ορολογίας που χρησιμοποιείται σε όλο το βιβλίο του CAM.
- Πακέτο Περιεχομένου: περιγραφές και απαιτήσεις για συνάθροιση και σύνθεση του εκπαιδευτικού περιεχομένου.
- Μεταδεδομένα: περιγραφές και απαιτήσεις για τα συστατικά του SCORM.
- Αλληλουχία και πλοήγηση: περιγραφές και απαιτήσεις για καθορισμό πληροφοριών αλληλουχίας και πλοήγησης.

4.2 Πρότυπο συνάθροισης περιεχομένου Scorm

Το Πρότυπο Συνάθροισης Περιεχομένου SCORM αντιπροσωπεύει ουδέτερα μέσα ταξινόμησης της διδασκαλίας για τους σχεδιαστές και αυτούς που εφαρμόζουν τη διδασκαλία ώστε να συναθροίσουν πόρους εκμάθησης με σκοπό μια επιθυμητή εμπειρία διδασκαλίας. Ένας πόρος εκμάθησης είναι μια οποιαδήποτε αντιπροσώπευση των πληροφοριών που χρησιμοποιούνται σε μια εμπειρία διδασκαλίας. Μια εμπειρία διδασκαλίας αποτελείται από τις δραστηριότητες που υποστηρίζονται από τους ηλεκτρονικούς ή μη ηλεκτρονικούς πόρους εκμάθησης.

Μια δραστηριότητα στο στάδιο της δημιουργίας και της παράδοσης μιας εμπειρίας διδασκαλίας περιλαμβάνει τη δημιουργία, την ανακάλυψη και τη συλλογή μαζί, ή τη συνάθροιση, των απλών assets σε περισσότερους σύνθετους πόρους εκμάθησης και έπειτα την οργάνωση των πόρων αυτών σε μια προκαθορισμένη

ακολουθία της παράδοσης του μαθήματος. Το Πρότυπο Περιεχομένου Συνάθροισης SCORM υποστηρίζει αυτήν την διαδικασία και αποτελείται από τα εξής:

- Πρότυπο Περιεχομένου: Ονοματολογία που καθορίζει τα συστατικά του εκπαιδευτικού περιεχομένου μιας εμπειρίας διδασκαλίας.
- Πακέτο Περιεχομένου: Καθορίζει πώς να αντιπροσωπεύσει την συμπεριφορά μιας εμπειρίας διδασκαλίας (Δομή Περιεχομένου) και πώς να αθροίσει τις δραστηριότητες των πόρων εκμάθησης για τη μετακίνηση μεταξύ των διαφορετικών περιβαλλόντων.
- Μεταδεδομένα: Ένας μηχανισμός για συγκεκριμένες περιπτώσεις των συστατικών του προτύπου περιεχομένου.
- Αλληλουχία και Πλοήγηση: Ένα βασισμένο στους κανόνες πρότυπο για τον καθορισμό ενός συνόλου κανόνων που περιγράφουν την ακολουθία και τη ρύθμιση των δραστηριοτήτων. Είναι στη δικαιοδοσία των δραστηριοτήτων αυτών να αναφέρουν ή όχι τους πόρους εκμάθησης για να παραδοθούν στον αρχάριο.

5. ΤΟ ΠΡΟΤΥΠΟ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟΥ SCORM

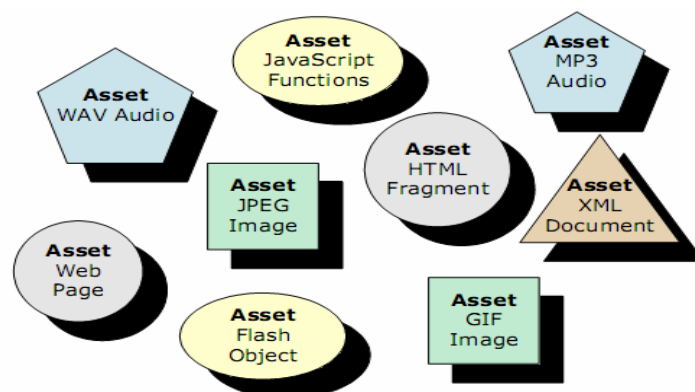
5.1 Συστατικά προτύπου περιεχομένου Scorm

Το Πρότυπο Περιεχομένου SCORM περιγράφει τα συστατικά του SCORM που χρησιμοποιούνται για να χτίσουν μια εμπειρία διδασκαλίας χρησιμοποιώντας τους πόρους εκμάθησης. Το Πρότυπο Περιεχομένου καθορίζει επίσης πώς αυτοί οι χαμηλού – επιπέδου διαμοιραζόμενοι, πόροι εκμάθησης αθροίζονται στις υψηλότερου επιπέδου μονάδες της διδασκαλίας. Το Πρότυπο Περιεχομένου SCORM αποτελείται από τα Assets, τα Διαμοιραζόμενα Αντικείμενα Περιεχομένου (Sharable Content Objects - SCOs) και την Οργάνωση Περιεχομένου.

5.1.1 Asset

Η πιο βασική μορφή ενός πόρου εκμάθησης είναι ένα Asset. Τα Assets είναι μία ηλεκτρονική αντιπροσώπευση των μέσων, όπως το κείμενο, οι εικόνες, ο ήχος, τα αντικείμενα αποτίμησης ή οποιοδήποτε άλλο κομμάτι των δεδομένων που μπορεί να μεταδοθεί από έναν πελάτη του Παγκόσμιου Ιστού και να παρουσιαστεί σε έναν αρχάριο μαθητή. Περισσότερα του ενός Assets μπορούν να συγκεντρωθούν για να χτιστούν άλλα Assets.

Ένα Asset μπορεί να περιγραφεί με τα μεταδεδομένα του Asset (βλ. τον καθορισμό μεταδεδομένων Asset κατωτέρω) για να επιτρέψει την αναζήτηση και την ανακάλυψη μέσα στις αποθήκες, επιτρέποντας με αυτόν τον τρόπο τις ευκαιρίες για επαναχρησιμοποίηση. Ο τρόπος για την ένωση των Assets με τα μεταδεδομένα Assets είναι το Πακέτο Περιεχομένου.



Σχήμα 5.1.1 : Παραδείγματα από Assets

5.1.2 Διαμοιραζόμενο Αντικείμενο Περιεχομένου (Sharable Content Object - SCO)

Ένα SCO είναι μια συλλογή ενός ή περισσότερων Assets που αντιπροσωπεύουν έναν ενιαίο πόρο εκμάθησης που χρησιμοποιεί το SCORM RTE για να επικοινωνήσει με τα συστήματα διαχείρισης εκμάθησης (LMSs). Ένα SCO αντιπροσωπεύει το χαμηλότερο επίπεδο δημιουργίας ενός πόρου εκμάθησης χρησιμοποιώντας το Πρότυπο Δεδομένων Περιβάλλοντος Χρόνου Εκτέλεσης SCORM. Η μόνη διαφορά μεταξύ ενός SCO και ενός Asset είναι ότι το SCO επικοινωνεί με ένα LMS χρησιμοποιώντας την Διεπαφή Προγραμματισμού Εφαρμογής IEEE ECMAScript. Το σχήμα 5.1.2 παρουσιάζει κατωτέρω ένα παράδειγμα ενός SCO που αποτελείται από αρκετά Assets.

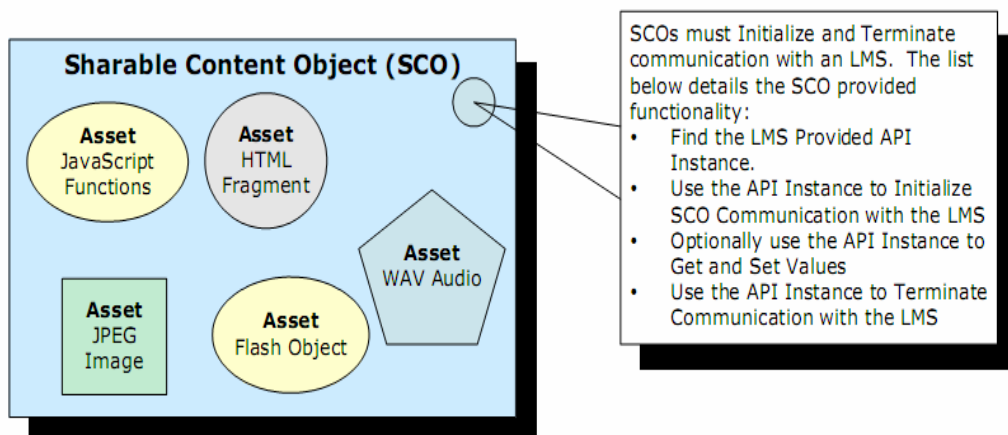
Για να βελτιώσει την ικανότητα επαναχρησιμοποίησης, ένα SCO πρέπει να είναι ανεξάρτητο από το πλαίσιο της διδασκαλίας. Για παράδειγμα, ένα SCO θα μπορούσε να επαναχρησιμοποιηθεί σε διαφορετικές εμπειρίες διδασκαλίας για να εκπληρώσει διαφορετικούς στόχους εκμάθησης. Επιπλέον, μια δραστηριότητα (βλ. την Οργάνωση Περιεχομένου) μπορεί να αθροίσει περισσότερους από ένα πόρους SCO (ή/και πόρος Assets) για να διαμορφώσει μια υψηλότερου επιπέδου μονάδα διδασκαλίας ή κατάρτισης που εκπληρώνουν τους στόχους εκμάθησης υψηλότερου επιπέδου.

Τα SCOs προορίζονται να είναι μικρές μονάδες, έτσι ώστε να είναι εφικτή μια πιθανή επαναχρησιμοποίηση τους ανάμεσα στα πολλαπλά πλαίσια διδασκαλίας. Το SCORM δεν επιβάλλει ιδιαίτερους περιορισμούς για το ακριβές μέγεθος ενός SCO. Κατά τη διάρκεια του σχεδιασμού του εκπαιδευτικού περιεχομένου και των δραστηριοτήτων δημιουργίας, όταν καθορίζεται το μέγεθος ενός SCO, η σκέψη που γίνεται είναι ότι πρέπει να δοθεί το μικρότερο λογικό μέγεθος στο περιεχόμενο για να μπορεί να παρακολουθείται από ένα LMS στο χρόνο εκτέλεσης. Οι ανάγκες επαναχρησιμοποίησης σε μια οργάνωση θα απαιτήσουν αποφάσεις για το μέγεθος των SCOs. Άλλοι παράγοντες που μπορούν να προσκρούσουν στις αποφάσεις για το μέγεθος των SCOs περιλαμβάνουν τα εξής:

- i) πόσες πληροφορίες απαιτούνται για να επιτύχουν μια έκβαση διδασκαλίας και
- ii) το σημείο όπου μια διακλαδωμένη απόφαση απαιτείται για την αλληλουχία.

Ένα SCO μπορεί να περιγραφεί με τα μεταδεδομένα SCO (βλ. τον καθορισμό μεταδεδομένων SCO κατωτέρω) για να επιτρέψει την αναζήτηση και την ανακάλυψη

μέσα στις αποθήκες, επιτρέποντας με αυτόν τον τρόπο τις ευκαιρίες για επαναχρησιμοποίηση. Ο τρόπος για την ένωση SCOs στα μεταδεδομένα SCO είναι το Πακέτο Περιεχομένου.



Σχήμα 5.1.2 : Διαμοιραζόμενο Αντικείμενο Περιεχομένου(SCO)

Ένα SCO επιβάλλεται να εμμένει στις απαιτήσεις που καθορίζονται στο Περιβάλλον Χρόνου Εκτέλεσης SCORM. Αυτό υπονοεί ότι πρέπει να έχει τα μέσα να εντοπίζει ένα LMS το οποίο περιέχει μία API Instance και πρέπει να επικαλεστεί τις μεθόδους API (Initialize("") και Terminate("")). Δεν υπάρχει καμία υποχρέωση να επικαλεστεί οποιοσδήποτε από τις άλλες μεθόδους API καθώς εκείνες είναι προαιρετικές και εξαρτώνται από τη φύση του περιεχομένου.

Η απαίτηση ότι ένα SCO πρέπει να χρησιμοποιήσει το SCORM RTE αποφέρει τα ακόλουθα οφέλη:

- Οποιοδήποτε LMS που υποστηρίζει το SCORM RTE μπορεί να προωθήσει SCOs και να τα ακολουθήσει, ανεξάρτητα από το ποιος τους παρήγαγε.
- Οποιοδήποτε LMS που υποστηρίζει το SCORM RTE μπορεί να εντοπίσει οποιοδήποτε SCO και να ξέρει πότε αυτό έχει αρχίσει και πότε έχει τελειώσει και
- Οποιοδήποτε LMS που υποστηρίζει το SCORM RTE μπορεί να προωθήσει οποιοδήποτε SCO με τον ίδιο τρόπο.

5.1.3 Οργάνωση Περιεχομένου

Μια Οργάνωση Περιεχομένου είναι ένας χάρτης που αντιπροσωπεύει την χρήση του εκπαιδευτικού περιεχομένου μέσω των δομημένων μονάδων της διδασκαλίας (Δραστηριότητες). Ο χάρτης επιδεικνύει πώς οι Δραστηριότητες

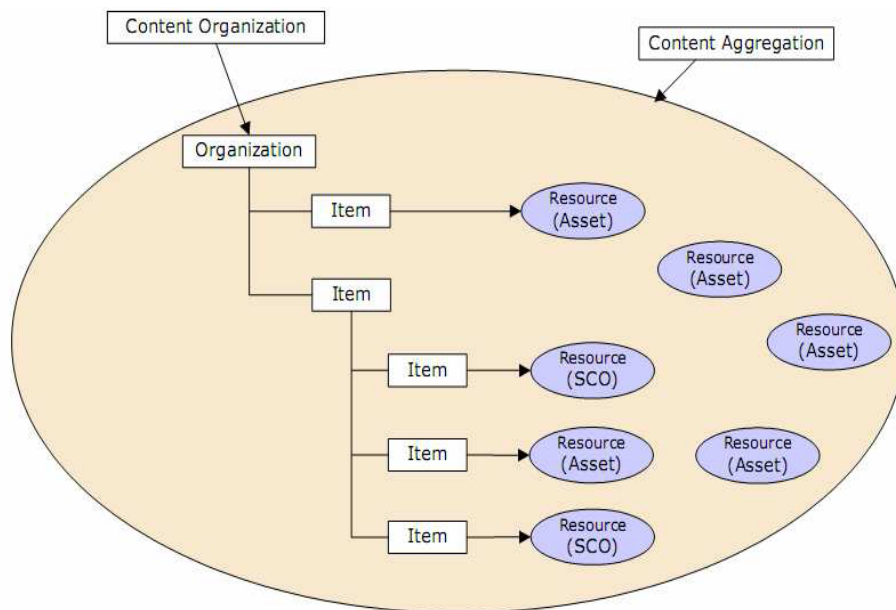
σχετίζονται η μία με την άλλη. Το σχήμα 5.1.3 παρουσιάζει κατωτέρω ένα παράδειγμα μιας Οργάνωσης Περιεχομένου.

Οι Δραστηριότητες που αντιπροσωπεύονται σε μια Οργάνωση Περιεχομένου μπορούν να αποτελούνται από άλλες δραστηριότητες (υπό - Δραστηριότητες), οι οποίες με τη σειρά τους μπορούν οι ίδιες να αποτελούνται από άλλες Δραστηριότητες. Δεν υπάρχει κανένα καθορισμένο όριο στον αριθμό των επιπέδων εμφώλευσης για τις δραστηριότητες. Ενώ μαθαίνουμε ότι οι ταξινομήσεις μπορούν να συνδεθούν με τα ιεραρχικά επίπεδα των Δραστηριοτήτων, (π.χ., σειρά μαθημάτων, κεφάλαιο, ενότητα, κ.λπ.), αυτό δεν είναι απαίτηση. Οι Δραστηριότητες που δεν αποτελούνται από άλλες Δραστηριότητες (Δραστηριότητες φύλλων) θα έχουν έναν σχετικό πόρο εκμάθησης (πόρος SCO ή πόρος Asset) που χρησιμοποιείται για να εκτελέσει τη Δραστηριότητα.

Οι δραστηριότητες που αποτελούνται από άλλες δραστηριότητες καλούνται επίσης Σωροί(Clusters) στο βιβλίο SCORM SN. Ανατρέξτε στο βιβλίο SCORM SN για περισσότερες λεπτομέρειες για τον τρόπο με τον οποίο οι συμπεριφορές μπορούν να καθοριστούν για Δραστηριότητες και Σωρούς (Clusters).

Η Οργάνωση Μεταδεδομένων Περιεχομένου μπορεί να περιγράψει τις Οργανώσεις Περιεχομένου, επιτρέποντας με αυτόν τον τρόπο ευκαιρίες για επαναχρησιμοποίηση. Ο τρόπος της ένωσης μιας Οργάνωσης Περιεχομένου στην Οργάνωση Μεταδεδομένων Περιεχομένου είναι το Πακέτο Περιεχομένου όπως περιγράφεται στο SCORM.

Κάθε Δραστηριότητα σε μια Οργάνωση Περιεχομένου μπορεί να παραπέμψει τα Μεταδεδομένα Δραστηριότητας για να επιτρέψει την αναζήτηση και την ανακάλυψη μέσα στις αποθήκες, επιτρέποντας με αυτόν τον τρόπο ευκαιρίες για επαναχρησιμοποίηση. Ο τρόπος για την ένωση των δραστηριοτήτων στα Μεταδεδομένα Δραστηριότητας είναι το Πακέτο Περιεχομένου.



Σχήμα 5.1.3 : Οργάνωση Περιεχομένου

Η Αλληλουχία ισχύει μόνο για τις Δραστηριότητες. Η προτεινόμενη Αλληλουχία των Δραστηριοτήτων καθορίζεται ως τμήμα της Οργάνωσης Περιεχομένου, κατασκευάζοντας Δραστηριότητες που να σχετίζονται η μία με την άλλη και με τις πληροφορίες Αλληλουχίας της κάθε Δραστηριότητας. Το LMS είναι αρμόδιο για την ερμηνεία των πληροφοριών Αλληλουχίας που περιγράφονται στην Οργάνωση Περιεχομένου και για να εφαρμόσει τις συμπεριφορές Αλληλουχίας ώστε να ελέγξει την πραγματική ακολουθία των πόρων εκμάθησης στο χρόνο-εκτέλεσης.

Αυτή η στρατηγική ανάπτυξης αντιπροσωπεύει μια αλλαγή από τον τρόπο που το διδακτικό υλικό ήταν αναπτυγμένο χρησιμοποιώντας τα αυτόνομα βασισμένα σε υπολογιστή εργαλεία δημιουργίας (CBT). Στο παρελθόν, αυτά τα εργαλεία ενσωμάτωναν τυπικά όλες τις πληροφορίες αλληλουχίας και πλοήγησης που ελέγχανε ποιο μέρος της σειράς μαθημάτων ο σπουδαστής θα δει έπειτα στις ιδιόκτητες διατάξεις δεδομένων. Σχεδόν σε όλες τις περιπτώσεις, τα εργαλεία δημιουργίας ή τα συστήματα καθόριζαν και εφαρμόζαν μοναδικές μεθόδους αλληλουχίας για το περιεχόμενο. Πριν από την άφιξη του SCORM και την μετατόπιση προς μια διαλειτουργική στρατηγική ανάπτυξης, ήταν εξαιρετικά δύσκολο να μοιραστεί το περιεχόμενο μεταξύ των διαφορετικών περιβαλλόντων δημιουργίας και εξίσου δύσκολο να επαναχρησιμοποιηθεί το περιεχόμενο μέσα σε άλλα πλαίσια που περιείχαν διαφορετικές απαιτήσεις αλληλουχίας.

Μέσα στο SCORM, οι πληροφορίες αλληλουχίας καθορίζονται για τις Δραστηριότητες που αντιπροσωπεύονται στην Οργάνωση Περιεχομένου και είναι

εξωτερικές στους πόρους εκμάθησης που συνδέονται με εκείνες τις Δραστηριότητες. Είναι ευθύνη του LMS να προωθηθούν οι πόροι εκμάθησης που συνδέονται με τις δραστηριότητες αυτές με σκοπό την εφαρμογή των καθορισμένων συμπεριφορών αλληλουχίας. Αυτό είναι εννοιολογικά σημαντικό επειδή η επαναχρησιμοποίηση των πόρων εκμάθησης είναι περιορισμένη εάν ένας πόρος εκμάθησης έχει ενσωματώσει τις πληροφορίες αλληλουχίας που είναι συγκεκριμένες για τη σειρά μαθημάτων.

Παραδείγματος χάριν, εάν ένας πόρος εκμάθησης περιείχε μία "hardwired" διακλάδωση σε έναν άλλο πόρο εκμάθησης υπό τους συγκεκριμένους όρους, δεν θα μπορούσε να χρησιμοποιηθεί σε μια διαφορετική σειρά μαθημάτων στην οποία ο δεύτερος πόρος εκμάθησης να μην είναι εφαρμόσιμος ή διαθέσιμος. Η ικανότητα επαναχρησιμοποίησης ενός πόρου εκμάθησης εξαρτάται από το αν είναι ανεξάρτητο και αυτόρκες.

Το SCORM αναγνωρίζει, εντούτοις, ότι μερικοί πόροι εκμάθησης μπορούν να περιέχουν μια εσωτερική λογική για να ολοκληρώσουν έναν ιδιαίτερο στόχο εκμάθησης. Ένας τέτοιος πόρος εκμάθησης μπορεί να διακλαδιστεί μέσα στον εαυτό του ανάλογα με τις αλληλεπιδράσεις των χρηστών. Αυτοί οι κλάδοι είναι όλοι ανεξάρτητοι, σχετικοί με stand-alone πόρους εκμάθησης και δεν είναι συνήθως ορατοί στο LMS. Είναι σημαντικό ότι, η εσωτερική διακλάδωση δεν πρέπει να παραπέμπει τους εξωτερικούς πόρους εκμάθησης οι οποίοι μπορεί ή μπορεί και όχι να είναι παρόντες σε άλλες Οργανώσεις Περιεχομένου. Αυτό είναι μια σημαντική περιοχή όπου οι υπεύθυνοι για την ανάπτυξη περιεχομένου πρέπει να δώσουν προσοχή κατά τον καθορισμό των πόρων εκμάθησης που πρέπει να χρησιμοποιηθούν και στο πώς αυτοί θα συνδυαστούν.

5.1.4 Τμήματα Μεταδεδομένων SCORM

Τα Προφίλ Μεταδεδομένων SCORM αντιπροσωπεύουν μια σχεδιασμένη και μια συνιστάμενη χρήση των στοιχείων της IEEE Επιτροπής Τεχνολογίας Προτύπων Εκμάθησης (Learning Technology Standards Committee - LTSC) και του Αντικειμένου Μεταδεδομένων Εκμάθησης (Learning Object Metadata - LOM) για κάθε ένα από τα συστατικά του Προτύπου Περιεχομένου SCORM. Γενικά, παρέχονται οδηγίες ώστε τα μεταδεδομένα να εφαρμόζονται στα Assets, στα SCOs, στις Δραστηριότητες και στις Οργανώσεις Περιεχομένου με σκοπό να περιγραφούν με ένα συνεπή τρόπο έτσι ώστε να μπορούν να προσδιοριστούν, να ταξινομηθούν, να αναζητηθούν και να ανακαλυφθούν διαμέσου των συστημάτων για να διευκολυνθεί η περαιτέρω διανομή και επαναχρησιμοποίηση.

Πολιτικές που ελέγχουν την εφαρμογή των μεταδεδομένων στα συστατικά του Προτύπου Συνάθροισης Περιεχομένου πρέπει να καθοριστούν μέσα στις οργανώσεις που επιθυμούν να επιτρέψουν την επαναχρησιμοποίηση με βάση τις απαιτήσεις εκείνων των οργανώσεων. Το SCORM δεν επιδιώκει να επιβάλει τις απαιτήσεις που αφορούν το πεδίο της κατηγοριοποίησης των μεταδεδομένων των συστατικών των Προτύπων Περιεχομένου, αλλά μάλλον επιδιώκει να παρέχει τις πρακτικές, βασισμένες σε πρότυπα διδασκαλίας για εκείνες τις οργανώσεις που επιθυμούν να επιτραπεί η διανομή και η επαναχρησιμοποίηση.

5.1.5 Μεταδεδομένα Συνάθροισης Περιεχομένου

Τα Μεταδεδομένα Συνάθροισης Περιεχομένου περιγράφουν την Συνάθροιση Περιεχομένου(δηλ., το πακέτο περιεχομένου) συνολικά. Ο σκοπός της εφαρμογής των Μεταδεδομένων Συνάθροισης Περιεχομένου είναι να επιτρέψουν τη δυνατότητα της ανακάλυψης της Συνάθροισης Περιεχομένου και να παρέχουν τις περιγραφικές πληροφορίες σχετικά με την Συνάθροιση Περιεχομένου συνολικά.

5.1.6 Μεταδεδομένα Οργάνωσης Περιεχομένου

Τα Μεταδεδομένα Οργάνωσης Περιεχομένου περιγράφουν την Οργάνωση Περιεχομένου. Ο σκοπός της εφαρμογής των Μεταδεδομένων Οργάνωσης Περιεχομένου είναι να επιτρέψουν τη δυνατότητα της ανακάλυψης μέσα, για παράδειγμα, σε μια αποθήκη περιεχομένου και να παρέχουν περιγραφικές πληροφορίες για τη δομή του περιεχομένου, συνολικά, που καθορίζεται από την Οργάνωση Περιεχομένου.

5.1.7 Μεταδεδομένα Δραστηριότητας

Τα Μεταδεδομένα Δραστηριότητας περιγράφουν μια μεμονωμένη Δραστηριότητα. Ο σκοπός της εφαρμογής των Μεταδεδομένων Δραστηριότητας είναι να καταστεί η δραστηριότητα προσιτή (επιτρέποντας την ανακάλυψη) μέσα σε μια αποθήκη περιεχομένου. Τα μεταδεδομένα πρέπει να περιγράψουν τη Δραστηριότητα συνολικά. Οι απαιτήσεις για οποιαδήποτε μεταδεδομένα που χτίζονται για μια Δραστηριότητα θα ταιριάζουν με εκείνες τις απαιτήσεις που τίθενται στο Προφίλ Εφαρμογής Μεταδεδομένων Δραστηριότητας (Activity Metadata Application Profile – AMAP).

5.1.8 Μεταδεδομένα SCO

Τα μεταδεδομένα SCO μπορούν να εφαρμοστούν σε SCOs για να παρέχουν τις περιγραφικές πληροφορίες για το περιεχόμενο μέσα σε ένα ανεξάρτητο SCO οποιασδήποτε χρήσης ή της πιθανής χρήσης μέσα στο περιεχόμενο διδακτικών υλικών. Αυτά τα μεταδεδομένα χρησιμοποιούνται για να διευκολύνουν την

επαναχρησιμοποίηση και τη δυνατότητα ανακάλυψης ενός τέτοιου περιεχομένου μέσα, για παράδειγμα, σε μια αποθήκη περιεχομένου. Οι απαιτήσεις για οποιαδήποτε μεταδεδομένα που χτίζονται για ένα SCO θα ταιριάζουν με εκείνες τις απαιτήσεις που τίθενται στο Προφίλ Εφαρμογής Μεταδεδομένων (Meta-data Application Profile – MAP) SCO.

5.1.9 Μεταδεδομένα Asset

Τα μεταδεδομένα Asset μπορούν να εφαρμοστούν στα Assets για να παρέχουν τις περιγραφικές πληροφορίες για τα Assets ανεξαρτήτως οποιασδήποτε χρήσης ή της πιθανής χρήσης μέσα στο περιεχόμενο διδακτικών υλικών. Αυτά τα μεταδεδομένα χρησιμοποιούνται για να διευκολύνουν την επαναχρησιμοποίηση και τη δυνατότητα ανακάλυψης, μέσα, παραδείγματος χάριν, σε μια αποθήκη περιεχομένου κατά τη διάρκεια της δημιουργίας του περιεχομένου. Οι απαιτήσεις για οποιαδήποτε μεταδεδομένα που χτίζονται για ένα Asset θα ταιριάζουν με εκείνες τις απαιτήσεις που τίθενται στο Προφίλ Εφαρμογής Μεταδεδομένων Asset (Asset Meta-data Application Profile – AMAP).

5.1.10 Εφαρμογή των Μεταδεδομένων

Ο μηχανισμός για το δέσιμο των συστατικών του Προτύπου Περιεχομένου που συζητήθηκε νωρίτερα στο Προφίλ Εφαρμογής Μεταδεδομένων είναι το Πακέτο Περιεχομένου όπως περιγράφεται στο SCORM. Υπάρχουν αυτήν την περίοδο πέντε επίπεδα που μπορούν να εφαρμοστούν τα μεταδεδομένα μέσα σε ένα πακέτο περιεχομένου:

- **Προκήρυξη:** Τα μεταδεδομένα στο επίπεδο προκήρυξης (δηλ., Μεταδεδομένα Συνάθροισης Περιεχομένου) πρέπει να είναι σύμφωνα με το IEEE LTSC LOM αλλά να μην έχουν πρόσθετους περιορισμούς SCORM. Αυτά τα μεταδεδομένα είναι έξω από το πεδίο του SCORM και δεν βρίσκονται σε κάποιο από τα προαναφερθέντα προφίλ εφαρμογής.
- **Οργάνωση:** Τα μεταδεδομένα στο επίπεδο οργάνωσης περιγράφουν την Οργάνωση Περιεχομένου συνολικά. Αυτό μπορεί να είναι μια σειρά μαθημάτων, μια μονάδα, ένα μάθημα ή μία οποιαδήποτε άλλη οργανωμένη εκπαιδευτική μονάδα. Τα μεταδεδομένα που τοποθετούνται στο επίπεδο οργάνωσης είναι η Οργάνωση Μεταδεδομένων Περιεχομένου SCORM.
- **Στοιχείο:** Τα μεταδεδομένα στο επίπεδο στοιχείων περιγράφουν μια ένθετη ιεραρχία των Δραστηριοτήτων με έναν εξαρτώμενο τρόπο. Όταν συνδέονται

με ένα στοιχείο, ο καθορισμός της Δραστηριότητας Μεταδεδομένων SCORM πρέπει να χρησιμοποιηθεί.

- **Πόρος:** Τα μεταδεδομένα στο επίπεδο των πόρων περιγράφουν έναν πόρο SCO ή ένα πόρο Asset κατά έναν απλή τρόπο. Αυτά τα μεταδεδομένα δεσμεύονται απ' το καθορισμό των Μεταδεδομένων SCO ή των Μεταδεδομένων Asset (που καθορίζονται από τον τύπο του πόρου - < adlcp:scormType >).
- **Αρχείο:** Τα μεταδεδομένα στο επίπεδο αρχείων περιγράφουν ένα Asset κατά ένα απλή τρόπο. Αυτά τα μεταδεδομένα δεσμεύονται απ' το καθορισμό των Μεταδεδομένων Asset.

6. ΠΑΚΕΤΟ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟΥ SCORM

6.1 Επισκόπηση πακέτου περιεχομένου

Μόλις σχεδιαστεί και χτιστεί το περιεχόμενο διδασκαλίας, υπάρχει μια ανάγκη να καταστεί το περιεχόμενο διαθέσιμο στους αρχαρίους, στα εργαλεία δημιουργίας, στις αποθήκες ή στα Συστήματα Διαχείρισης Εκμάθησης (Learning Management Systems - LMSs). Η Προδιαγραφή Πακέτου Περιεχομένου IMS σχεδιάστηκε με σκοπό να παρέχει έναν τυποποιημένο τρόπο σύνθεσης και ανταλλαγής του περιεχομένου διδασκαλίας.

Ο σκοπός του Πακέτου Περιεχομένου είναι να παρασχεθεί ένας τυποποιημένος τρόπος ανταλλαγής του περιεχομένου διδασκαλίας μεταξύ των διαφορετικών συστημάτων ή των εργαλείων. Το Πακέτο Περιεχομένου παρέχει επίσης ένα χώρο για την περιγραφή της δομής (ή της οργάνωσης) και της συμπεριφοράς μιας συλλογής εκπαιδευτικών περιεχομένων.

Τα πακέτα περιεχομένου αναμένονται να χρησιμοποιηθούν για να κινήσουν το περιεχόμενο διδασκαλίας ή τις συλλογές των περιεχομένων διδασκαλίας μεταξύ των LMSs, των εργαλείων ανάπτυξης και των αποθηκών περιεχομένου. Η Προδιαγραφή Πακέτου Περιεχομένου IMS παρέχει μία κοινή τυποποίηση "εισαγωγής/εξαγωγής" που οποιοδήποτε σύστημα μπορεί να υποστηρίξει.

Το Πακέτο Περιεχομένου SCORM είναι ένα σύνολο συγκεκριμένων απαιτήσεων και καθοδήγησης, ή προφίλ εφαρμογής, της Προδιαγραφής Πακέτου Περιεχομένου IMS. Τα Πακέτα Περιεχομένου SCORM εμμένουν αυστηρά στην Προδιαγραφή Πακέτου Περιεχομένου IMS και παρέχουν πρόσθετες ρητές απαιτήσεις και οδηγίες υλοποίησης για το πακετάρισμα των Assets, των SCOs και της Οργάνωσης Περιεχομένου.

6.2 Συστατικά πακέτου περιεχομένου

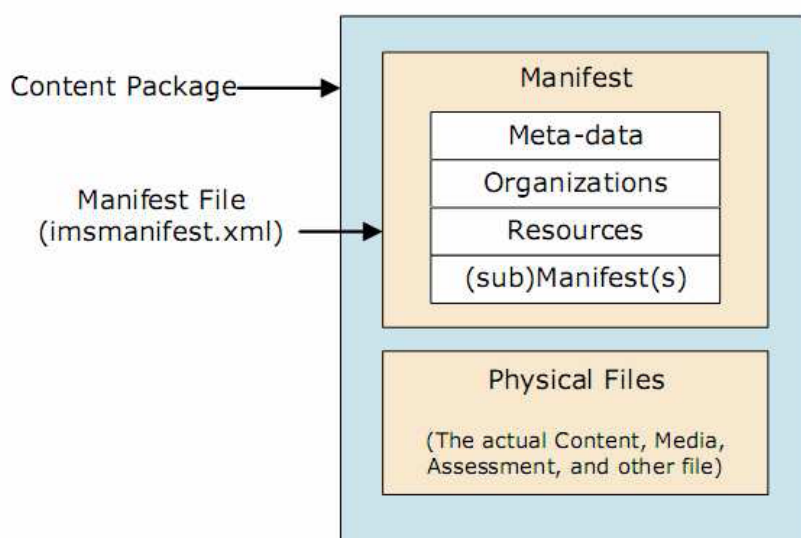
Αυτή η παράγραφος περιέχει μια επισκόπηση των πακέτων περιεχομένου, την ονοματολογία που χρησιμοποιείται για να περιγράψει πακέτα περιεχομένου και τη σύνθεση των πακέτων περιεχομένου. Η Προδιαγραφή Πακέτου Περιεχομένου IMS περιγράφει τις δομές δεδομένων που χρησιμοποιούνται για να παρέχουν τη διαλειτουργικότητα του βασισμένου-στο-διαδίκτυο περιεχομένου με τα εργαλεία δημιουργίας, τα LMSs και τα περιβάλλοντα χρόνου εκτέλεσης. Ο στόχος της

Προδιαγραφής Πακέτου Περιεχομένου IMS είναι να καθοριστεί ένα τυποποιημένο σύνολο δομών που μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την ανταλλαγή του περιεχομένου. Το πεδίο της Προδιαγραφής Πακέτου Περιεχομένου IMS στρέφεται στον καθορισμό της διαλειτουργικότητας μεταξύ των συστημάτων που επιθυμούν να εισάγουν, να εξάγουν, να αθροίσουν και να διαχωρίσουν πακέτα περιεχομένου.

Ένα πακέτο περιεχομένου IMS περιέχει δύο σημαντικά συστατικά:

- Ένα ειδικό έγγραφο XML που περιγράφει τη δομή του περιεχομένου και τους σχετικούς πόρους του πακέτου που λέγονται αρχείο προκήρυξης (imsmanifest.xml). Τα Συστατικά μιας Προκήρυξης για περισσότερες λεπτομέρειες στις προκηρύξεις. Μία προκήρυξη απαιτείται να είναι παρούσα στη ρίζα ενός πακέτου περιεχομένου.
- Τα φυσικά αρχεία που αποτελούν το πακέτο περιεχομένου.

Το σχήμα 6.2.1 είναι ένα εννοιολογικό διάγραμμα που επεξηγεί τα συστατικά ενός Πακέτου Περιεχομένου IMS.



Σχήμα 6.2.1 : Εννοιολογικό διάγραμμα ενός Πακέτου Περιεχομένου IMS

6.1.1 Πακέτο

Ένα πακέτο αντιπροσωπεύει μια δομική μονάδα διδασκαλίας. Μια δομική μονάδα διδασκαλίας μπορεί να είναι ένα μέρος μιας σειράς μαθημάτων που έχει εκπαιδευτική αρμοδιότητα έξω από μια οργάνωση σειράς μαθημάτων και μπορεί να παραδοθεί ανεξάρτητα, ως μερίδα μιας σειράς μαθημάτων, ως μια ολόκληρη σειρά μαθημάτων ή ως συλλογή σειρών μαθημάτων. Μόλις φθάσει ένα πακέτο στον προορισμό του, πρέπει να επιτρέψει στον εαυτό του να αναλυθεί ή να συνδυαστεί με άλλα. Ένα πακέτο πρέπει να είναι σε θέση να σταθεί από μόνο του δηλαδή πρέπει να

περιέχει όλες εκείνες τις πληροφορίες που απαιτούνται για να χρησιμοποιήσουν το συσκευασμένο περιεχόμενο για την διδασκαλία όταν αυτό ανοιχθεί.

6.1.2 Προκήρυξη

Μια προκήρυξη είναι ένα έγγραφο XML που περιέχει έναν δομημένο κατάλογο του περιεχομένου ενός πακέτου. Εάν το πακέτο περιεχομένου προορίζεται για την παράδοση σε έναν τελικό χρήστη, η προκήρυξη επίσης περιέχει πληροφορίες για το πώς το περιεχόμενο οργανώνεται.

Το πεδίο μιας προκήρυξης είναι ελαστικό. Μια προκήρυξη μπορεί να περιγράψει ένα μέρος μιας σειράς μαθημάτων που μπορεί να σταθεί από μόνο του έξω από το πλαίσιο μιας σειράς μαθημάτων (ένα "εκπαιδευτικό αντικείμενο"), μιας ολόκληρης σειράς μαθημάτων, μιας συλλογής σειρών μαθημάτων, ή ακριβώς μιας συλλογής του περιεχομένου που πρόκειται να σταλεί από ένα σύστημα σε ένα άλλο. Κατά τη συσκευασία μιας συλλογής σειρών μαθημάτων, ένα τέτοιο πακέτο περιεχομένου τυπικά πρέπει να αποσυντεθεί προκειμένου να παραδοθεί στους αρχαίους σε ένα πρακτικό LMS σύστημα χρόνου εκτέλεσης. Το πώς να κάνει αυτήν την αποσύνθεση είναι έξω απ' το πεδίο αυτής της έκδοσης SCORM. Σε αυτό το σημείο δεν υπάρχει καμία ομοφωνία ή κάποιο πρότυπο στο πώς να δημοσιεύσει ένα πολύ μεγάλο ή πολύ σύνθετο πακέτο σε ένα πρακτικό LMS, λόγω των διαφορετικών συστημάτων LMS και των αποθηκών που χρησιμοποιούν διαφορετικές μεθόδους για να αντιπροσωπεύσουν ή να αποθηκεύσουν το εκπαιδευτικό περιεχόμενο που παραδίδετε στους αρχαίους.

Ο γενικός κανόνας είναι ότι ένα πακέτο περιέχει πάντα μια ενιαία κορυφαία προκήρυξη που μπορεί να περιέχει μία ή περισσότερες υπό-προκηρύξεις. Η κορυφαία προκήρυξη περιγράφει πάντα το πακέτο. Οποιοσδήποτε τοποθετημένες υπό-προκηρύξεις περιγράφουν το περιεχόμενο στο επίπεδο στο οποίο είναι μία υπό-προκήρυξη, όπως μια "σειρά μαθημάτων", ένα "εκπαιδευτικό αντικείμενο" ή κάτι άλλο.

Η προκήρυξη θα εμμένει στις ακόλουθες απαιτήσεις (όπως καθορίζεται από την Προδιαγραφή Πακέτου Περιεχομένου IMS)

- Το αρχείο προκήρυξης θα ονομαστεί `imsmanifest.xml`
- Το `imsmanifest.xml` και οποιαδήποτε από τα ενισχυτικά αρχεία ελέγχου του (π.χ., DTD, XSD) θα είναι στη ρίζα του πακέτου περιεχομένου. Εάν οι επεκτάσεις χρησιμοποιούνται για να περιγράψουν τα οργανωτικά καθορισμένα χαρακτηριστικά γνωρίσματα και εκείνα τα χαρακτηριστικά γνωρίσματα

αντιπροσωπεύονται σε XML, τότε οποιαδήποτε άλλα και όλα τα αρχεία ελέγχου επίσης πρέπει να είναι στη ρίζα του πακέτου. Αυτό περιλαμβάνει όλα τα αρχεία ελέγχου που απαιτούνται για να επικυρώσουν τις περιπτώσεις XML συμπεριλαμβανομένου και εκείνα που αναφέρονται από το στοιχείο <adlcp:location >.

- Όλες οι απαιτήσεις καθορίζονται στο Πακέτο Περιεχομένου IMS στη Προδιαγραφή Σύνδεσης XML, καθώς επίσης και οποιοδήποτε περιορισμοί και πρόσθετες απαιτήσεις καθορίζονται στη σύνδεση IMS.

6.1.3 Πακέτο Ανταλλαγής Αρχείου (Package Interchange File - PIF)

Το Πακέτο Ανταλλαγής Αρχείου (PIF) είναι μια σύνδεση των συστατικών του πακέτου περιεχομένου στη μορφή ενός συμπιεσμένου αρχειοθετημένου αρχείου. Το PIF περιέχει το imsmanifest.xml, όλα τα αρχεία ελέγχου και τους πόρους που αναφέρονται στο πακέτο περιεχομένου (εκείνοι που είναι τοπικοί στο PIF, δηλ., που περιλαμβάνονται στο πακέτο περιεχομένου). Το SCORM συνιστά εκείνα τα πακέτα περιεχομένου που δημιουργούνται ως PIFs. Το PIF παρέχει ένα συνοπτικό τύπο παράδοσης μέσω του Παγκόσμιου Ιστού που μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να μεταφέρει πακέτα περιεχομένου μεταξύ των συστημάτων. Εάν ένα PIF χρησιμοποιείται για την αντιπροσώπευση ενός πακέτου περιεχομένου, το SCORM απαιτεί ότι το PIF είναι σύμφωνο με RFC 1951. Σύμφωνα με αυτήν την απαίτηση, το SCORM εξουσιοδοτεί ο τύπος των αρχείων να είναι σε μορφή PKZip v2.04g (.zip). Αυτό το αρχείο .zip είναι σύμφωνο με RFC1951.

6.2 Χτίζοντας πακέτα περιεχομένου

Αυτή η παράγραφος παρουσιάζει τις απαιτήσεις για το χτίσιμο Πακέτων Περιεχομένου SCORM. Η παράγραφος περιγράφει τη σύνδεση XML για την Προδιαγραφή Πακέτου Περιεχομένου IMS όπως εφαρμόζεται σε SCORM. Υπάρχουν μερικοί συγκεκριμένοι κανόνες που οδήγησαν στη δημιουργία αυτής της σύνδεσης XML:

- Η σύνδεση XML θα εμμένει στην προδιαγραφή XML 1,0 του W3C και
- Η σύνδεση XML πρέπει διατηρήσει την προσδιοριστική δομή του Προτύπου Πληροφοριών Πακέτου Περιεχομένων IMS.

Μερικές από τις απαιτήσεις προέρχονται επίσης από άλλες προδιαγραφές και πρότυπα. Η πλειοψηφία των απαιτήσεων κληρονομείται από τις απαιτήσεις που

καθορίζονται στη Προδιαγραφή Πακέτου Περιεχομένου IMS. Μερικές άλλες προδιαγραφές και πρότυπα είναι σιωπηρά κληρονομημένα βασισμένα στη φύση της γλώσσας XML και άλλων τεχνολογιών Διαδικτύου.

Αυτή η παράγραφος καθορίζει επίσης τις απαιτήσεις για κάθε ένα από τα Προφίλ Εφαρμογής Πακέτου Περιεχομένου SCORM:

- Προφίλ Εφαρμογής Πακέτου Πόρου(Resource Package Application Profile): Ένα πακέτο περιεχομένου για τη συσσώρευση ενός συνόλου πόρων εκμάθησης χωρίς την καθορισμένη οργάνωση των πόρων εκμάθησης (SCOs και Assets). Αυτοί οι πόροι εκμάθησης δεν είναι απαραίτητο να έχουν οποιαδήποτε σχέση μεταξύ τους.
- Προφίλ Εφαρμογής Πακέτου Συνάθροισης Περιεχομένου(Content Aggregation Package Application Profile): Ένα πακέτο περιεχομένου για συσσώρευση ενός συνόλου πόρων εκμάθησης και της στατικής δομής τους και των απαιτήσεων αλληλουχίας.

6.2.1 Αρχείο Προκήρυξης

Η εξής παράγραφος καθορίζει τις απαιτήσεις για το αρχείο `imsmanifest.xml`. Η προκήρυξη είναι ένας δομημένος κατάλογος του περιεχομένου του πακέτου. Εάν η συσκευασία προορίζεται για παράδοση σε έναν τελικό χρήστη, έπειτα η προκήρυξη περιέχει τις πληροφορίες για το πώς το περιεχόμενο οργανώνεται. Το `imsmanifest.xml` είναι, όπως το όνομα υπονοεί, ένα XML αρχείο. Αυτή η παράγραφος καθορίζει τις απαιτήσεις για κάθε στοιχείο που καθορίζεται από την Προδιαγραφή Πακέτου Περιεχομένου IMS.

Μερικά στοιχεία χρησιμοποιούν το μικρότερο επιτρεπόμενο μέγιστου όρου (smallest permitted maximum - SPM) στην περιγραφή της πολλαπλότητας ή/και των τύπων δεδομένων. Το SPM δείχνει ότι εφαρμογές που επεξεργάζονται τα πακέτα περιεχομένου θα επεξεργαστούν τουλάχιστον εκείνον τον αριθμό στοιχείων ή τον αριθμό χαρακτήρων, αλλά είναι ελεύθερες να υποστηρίξουν και να υπερβούν το όριο.

Οι τύποι δεδομένων και οι τύποι για τα στοιχεία καθορίζονται από τους τύπους δεδομένων που ορίζονται από τη Σύσταση Τύπων Δεδομένων W3C. Η σειρά των στοιχείων XML είναι όπως αυτά καθορίζονται από τη Σύνδεση XML Πακέτου Περιεχομένου IMS για τη προκήρυξη.

Ο ακόλουθος πίνακας χρησιμοποιείται για να περιγράψει τις απαιτήσεις του Προφίλ Εφαρμογής Πακέτου Περιεχομένου SCORM (αναφερθείτε στην παράγραφο 5.1.10 για περισσότερες λεπτομέρειες):

SCORM Content Packaging Application Profile	Manifest Multiplicity Requirements
Content Aggregation	<requirement>
Resource	<requirement>

Πίνακας 6.2.1 : Πίνακας τύπων του Προφίλ Εφαρμογής Πακέτου Περιεχομένου SCORM

Η αριστερή στήλη έχει τον τίτλο Προφίλ Εφαρμογής Πακέτου Περιεχομένου SCORM. Αυτή η στήλη περιγράφει τους τύπους των προφίλ εφαρμογής που καθορίζονται από το SCORM. Η δεξιά στήλη έχει τον τίτλο Προκήρυξη Απαιτήσεων Πολλαπλότητας. Αυτή η στήλη καθορίζει την απαίτηση πολλαπλότητας για τα στοιχεία XML στο αρχείο imsmanifest.xml.

Multiplicity Requirement	Explanation
1 and only 1	The element must exist 1 and only 1 time within the parent element
0 or More	The element can exist 0 or More times within the parent element.
1 or More	The element must exist 1 or More times within the parent element.
0	The element is not permitted.
0 or 1	The element can exist 0 or 1 time within the parent element.

Πίνακας 6.2.2 : Επεξήγηση των απαιτήσεων πολλαπλότητας

Ο πίνακας 6.2.2 καθορίζει τους τύπους πολλαπλότητας που χρησιμοποιούνται σε αυτή τη παράγραφο. Κάθε τύπος συνοδεύεται από μια συνοπτική εξήγηση.

6.2.2 (Υπό)Προκηρύξεις

Ένας από τους γενικούς κανόνες, όπως περιγράφεται από την Προδιαγραφή Πακέτου Περιεχομένου IMS, είναι ότι ένα Πακέτο Περιεχομένου περιέχει πάντα μια ενιαία κορυφαία προκήρυξη που μπορεί να περιέχει μια ή περισσότερες (υπό)προκηρύξεις. Η κορυφαία προκήρυξη περιγράφει πάντα τα περιεχόμενα και τη σύνθεση του Πακέτου Περιεχομένου. Οποιοσδήποτε εμφωλευμένες (υπό)προκηρύξεις μπορούν να περιγράψουν το περιεχόμενο στο επίπεδο στο οποίο η (υπό) προκήρυξη έχει εμβέλεια. Αυτό το επίπεδο θα μπορούσε να είναι ένα μάθημα, μια ενότητα, κ.λπ.

Οι υπεύθυνοι για την ανάπτυξη του περιεχομένου είναι αρμόδιοι για την απόφαση εάν πρέπει ή όχι να χρησιμοποιήσουν (υπό)προκηρύξεις κατά τη δημιουργία των πακέτων περιεχομένου. Μια εμπειροτεχνική μέθοδος είναι να χρησιμοποιηθεί μια ενιαία προκήρυξη για στενά συνδεδεμένο περιεχόμενο όπου κανένα μέρος της οργάνωσης περιεχομένου δεν μπορεί να παρουσιαστεί έξω από το πλαίσιο της συνάθροισης. Οι υπεύθυνοι για την ανάπτυξη περιεχομένου μπορεί να θελήσουν να δημιουργήσουν χωριστές προκηρύξεις ((υπό)προκηρύξεις) για κάθε μάθημα, κάθε ενότητα κ. λ. π. Αυτό εξαρτάται εξ ολοκλήρου από τον υπεύθυνο για την ανάπτυξη του εκπαιδευτικού περιεχομένου.

Εάν χρησιμοποιούνται (υπό)προκηρύξεις υπάρχουν διάφορες απαιτήσεις και βασικά σημεία που πρέπει να θυμούνται. Υπάρχουν διάφοροι τρόποι ώστε να αναφέρεσαι σε (υπό)προκηρύξεις μέσα από άλλες προκηρύξεις. Οι ακόλουθες απαιτήσεις καθορίζονται από την Προδιαγραφή Πακέτου Περιεχομένου IMS. Ένα χαρακτηριστικό `identifierref` του στοιχείου `<item>` μπορεί να παραπέμψει στα εξής:

- Ένα `<resource>` που βρίσκεται στην τρέχουσα προκήρυξη.
- Ένα `<resource>` που βρίσκεται σε έναν κατώτερο `<manifest>` ή ένα `<resource>` που βρίσκεται σε οποιοδήποτε εμφωλευμένο `<manifest>`.
- Μία (υπό)προκήρυξη που είναι θυγατρική της προκήρυξης ή μιας προκήρυξης που βρίσκεται σε οποιαδήποτε εμφωλευμένη προκήρυξη.

Το αντίστροφο δεν ισχύει: Ένα `identifierref` ενός στοιχείου `<item>` δεν μπορεί να αναφερθεί σε ένα στοιχείο `<manifest>` που είναι υψηλότερο από το στοιχείο `<manifest>` που το περιέχει, ή οποιοδήποτε πόρο που αναφέρεται από ένα υψηλότερου επιπέδου στοιχείου `<manifest>`.

Υπάρχουν δύο αναφορές που δεν επιτρέπονται:

- Ένα `<item>` δεν επιτρέπεται να παραπέμψει σε άλλο `<item>` ή σε ένα `<item>` μέσα σε μια (υπό)προκήρυξη.
- Ένα `<item>` δεν επιτρέπεται να παραπέμψει σε μια `<organization>` ή σε μια `<organization>` μέσα σε μια (υπό)προκήρυξη.

Ένας Πρακτικός Οδηγός για το Πακέτο Περιεχομένου IMS, περιγράφει και καθορίζει τους κανόνες σκοπού για πακέτα και προκηρύξεις. Οι κανόνες σκοπού ορίζονται ως μια σχέση “γονέα” - “παιδιών”. Αυτό σημαίνει ότι μια προκήρυξη “ξέρει” για την (υπό)προκήρυξή της και για οποιαδήποτε (υπό)προκήρυξη θυγατρική μιας (υπό)προκήρυξης.

6.2.3 Επεκτάσεις Προκήρυξων Πακέτου Περιεχομένου

Η Προδιαγραφή Πακέτου Περιεχομένου IMS επιτρέπει στις κοινότητες να τοποθετήσουν τα δικά τους namespaces στοιχεία σε όλη την προκήρυξη. Το SCORM φέρνει αυτήν την πρακτική με ένα σύνολο από επεκτάσεις. Αυτά τα σύνολα επεκτάσεων απαιτούνται για να καλύψουν τις διάφορες απαιτήσεις και να βοηθήσουν στη σκιαγράφιση της εφαρμογής των διάφορων προδιαγραφών και των προτύπων που περιγράφονται μέσα στο SCORM. Οι επεκτάσεις καθορίζονται σε τρία χωριστά αρχεία XSD (XML Schema Definition) (δείτε παραδείγματα με κώδικα αυτών στο Παράρτημα 4). Αυτά τα αρχεία είναι:

1. adlcp_v1p3.xsd: Περιγράφει τις επεκτάσεις του Πακέτου Περιεχομένου SCORM. Αυτά τα στοιχεία και οι ιδιότητες επέκτασης καθορίζονται μέσα στο namespace http://www.adlnet.org/xsd/adlcp_v1p3. Η ADL διατηρεί το namespace και το adlcp: πρόθεμα για να δείξει τα στοιχεία εκείνου του namespace.
2. adlseq_v1p3.xsd: Περιγράφει τις επεκτάσεις Ακολουθίας του SCORM. Αυτά τα στοιχεία και οι ιδιότητες επέκτασης καθορίζονται μέσα στο namespace http://www.adlnet.org/xsd/adlseq_v1p3. Η ADL διατηρεί το namespace και το adlseq: πρόθεμα για να δείξει τα στοιχεία εκείνου του namespace.
3. adlnav_v1p3.xsd: Περιγράφει τις επεκτάσεις Πλοήγησης του SCORM. Αυτά τα στοιχεία και οι ιδιότητες επέκτασης καθορίζονται μέσα στο namespace http://www.adlnet.org/xsd/adlnav_v1p3. Η ADL διατηρεί το namespace και το adlnav: πρόθεμα για να δείξει τα στοιχεία εκείνου του namespace.

Η επέκταση της προκήρυξης θα μπορούσε να προκαλέσει χαμηλούς ρυθμούς διαλειτουργικότητας, η οποία είναι πολύ σημαντική. Οι οργανώσεις που δεν αναγνωρίζουν την επέκταση ίσως να μην ξέρουν πώς να εξετάσουν την επέκταση κατάλληλα και μπορεί να αγνοήσουν τις επεκτάσεις. Για να κρατήσει ένα υψηλό ρυθμό διαλειτουργικότητας και εάν προκύπτει η ανάγκη να επεκτείνει την προκήρυξη, η ADL συστήνει στις διάφορες ενδιαφερόμενες κοινότητες να εργάζονται με συναίνεση για την οικοδόμηση ενός συνόλου δυσλειτουργικών επεκτάσεων.

6.2.4 Προκήρυξη Πακέτου Περιεχομένου Χειρισμού Href

Ένα "href" χρησιμοποιείται για να περιγράψει τη θέση ενός <file> ή ενός <resource> που προσδιορίζεται στην προκήρυξη ενός πακέτου περιεχομένου. Αυτή η θέση μπορεί να είναι είτε ένα εσωτερικό URL είτε ένα εξωτερικό URL. Σύμφωνα με

την Τελική Προδιαγραφή Έκδοσης 1.1.3 Πακέτου Περιεχομένου IMS (IMS Content Packaging Version 1.1.3 Final Specification), η τιμή ενός href πρόκειται να κατασκευαστεί σύμφωνα με τους κανόνες που εκφράζονται σε RFC 2396.

6.3 Προφίλ εφαρμογής πακέτου περιεχομένου Scorm

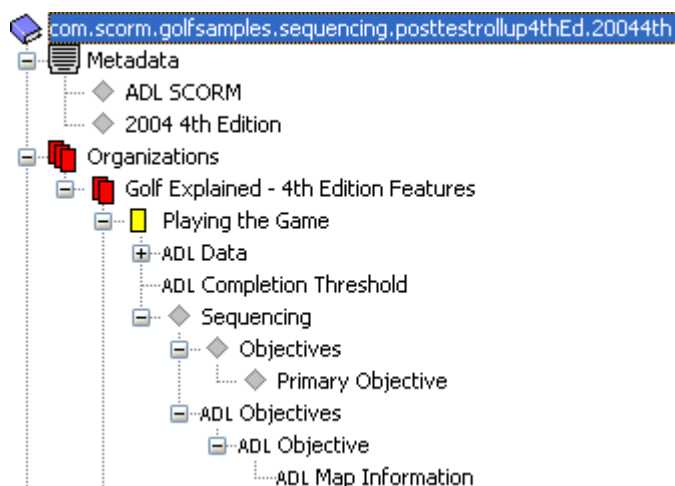
Τα Προφίλ Εφαρμογής Πακέτου Περιεχομένου SCORM περιγράφουν πώς η Προδιαγραφή Πακέτου Περιεχομένου IMS θα εφαρμοστεί μέσα στο γενικό πλαίσιο του SCORM. Τα προφίλ εφαρμογής παρέχουν τις πρακτικές οδηγίες για αυτούς που τις εφαρμόζουν και καθορίζουν τις πρόσθετες απαιτήσεις του SCORM για να ενσωματώσει άλλα πρότυπα και προδιαγραφές και να εξασφαλίσει τη διαλειτουργικότητα. Η Προδιαγραφή Πακέτου Περιεχομένου IMS θα χρησιμοποιηθεί ως βάση για το Πακέτο Περιεχομένου SCORM. Εντούτοις, το SCORM θα επιβάλει τις πρόσθετες απαιτήσεις, επάνω από εκείνες που καθορίζονται από την Προδιαγραφή IMS, για να εξασφαλίσει ικανοποιητικές πληροφορίες που συμπεριλαμβάνονται σε κάθε πακέτο. Αυτό θα επιτρέψει στα συστήματα που είναι σύμφωνα με το SCORM - SCORM-conformant systems - να εισάγουν και να εξάγουν πακέτα που μπορούν να χρησιμοποιηθούν από άλλα συστήματα που είναι σύμφωνα με το SCORM.

Το SCORM εισάγει το Πρότυπο Συνάθροισης Περιεχομένου (Content Aggregation Model) που καθορίζει ένα γενικευμένο πλαίσιο για το βασισμένο στο αντικείμενο εκπαιδευτικό περιεχόμενο. Τα συστατικά του είναι Assets, SCOs και Οργανώσεις Περιεχομένου. Υπάρχουν αυτήν την περίοδο δύο Προφίλ Εφαρμογής Πακέτου Περιεχομένου SCORM, τα οποία περιγράφουν πώς τα συστατικά του Προτύπου Συνάθροισης Περιεχομένου, προσδιορίζονται:

- Πακέτα Πόρων και,
- Πακέτα Συνάθροισης Περιεχομένου

7. SEQUENCING & NAVIGATION Book

Εύκολα διακρίνονται στην παρακάτω εικόνα τα κύρια μέρη του τεστ. Εμφανίζονται όλα τα Organizations και Resources του αρχείου και στο τέλος τα αρχεία που σχετίζονται με το Sequencing και Navigation του αρχείου.



Εικόνα 7.1 – Τα στοιχεία που απαρτίζουν ένα Organization.

Το αρχείο *Sequencing* περιγράφει την συμπεριφορά του κάθε αντικειμένου κατά την εκτέλεση.

7.1 Navigation Request

Ένα navigation request είναι η διαδικασία η οποία οδηγεί στον προσδιορισμό των δραστηριοτήτων μάθησης. Τόσο το σύστημα όσο και ο χρήστης μπορεί να ξεκινήσει μια διαδικασία.

Οι κύριες εντολές Navigation είναι:

Navigation request	Action
previous	request the previous activity
continue	request the next activity
exitAll	exit/finalize the attempt on the course
suspendAll	suspend and close the current session
choice	target a specific activity to launch. Allowed based on control mode (see Control Modes section) "choice" setting
jump	target a specific activity to launch. Always allowed

```

<xs:simpleType name = "postConditionRuleActionType">
  <xs:restriction base = "xs:token">
    <xs:enumeration value = "exitParent"/>
    <xs:enumeration value = "exitAll"/>
    <xs:enumeration value = "retry"/>
    <xs:enumeration value = "retryAll"/>
    <xs:enumeration value = "continue"/>
    <xs:enumeration value = "previous"/>
  </xs:restriction>
</xs:simpleType>

```

Εικόνα 7.2. - Τμήμα του κώδικα Navigation

7.2 Sequencing Rules

Η συμπεριφορά ενός activity ως προς το sequencing μπορεί να διαμορφωθεί αναθέτοντας σε αυτό κανόνες sequencing (*sequencing rules*). Οι κανόνες αυτοί χωρίζονται σε τρεις κατηγορίες :

- *Precondition Rules* : Εφαρμόζονται κατά την αναζήτηση του επόμενου activity που θα παραδοθεί. Καθορίζουν αν το συγκεκριμένο activity θα παραδοθεί ή όχι.
- *Exit Condition Rules* : Εφαρμόζονται όταν ένα activity τερματίζεται, σε όλους τους προγόνους αυτού του activity και καθορίζουν αν κάποιος πρόγονος πρέπει και αυτός να τερματιστεί.
- *Post Condition Rules* : Εφαρμόζονται στο activity που τερματίζεται και μπορούν να έχουν ως αποτέλεσμα την έκδοση ενός νέου sequencing ή termination request.

```

<xs:sequence>
  <xs:element name = "preConditionRule" type = "preConditionRuleType"
    block = "#all" minOccurs = "0" maxOccurs = "unbounded"/>
  <xs:element name = "exitConditionRule" type = "exitConditionRuleType"
    block = "#all" minOccurs = "0" maxOccurs = "unbounded"/>
  <xs:element name = "postConditionRule" type = "postConditionRuleType"
    block = "#all" minOccurs = "0" maxOccurs = "unbounded"/>
</xs:sequence>

```

Εικόνα 7.3. - Τμήμα του κώδικα Sequencing

Κάθε κανόνας αποτελείται από 2 μέρη: την ενέργεια (*rule action*) και τις συνθήκες (*rule conditions*) που πρέπει να ισχύουν για να εκτελεστεί η ενέργεια. Οι δυνατές συνθήκες είναι κοινές για τους τρεις τύπους κανόνων και αφορούν τις τιμές στο Tracking Model για το activity ή τα objectives του. Για παράδειγμα η συνθήκη *Objective Measure Greater Than* είναι true όταν για το objective που προσδιορίζει η συνθήκη (*Rule Condition Referenced Objective*) είναι *Objective Measure Status* =true και το *Objective Normalized Measure* είναι μεγαλύτερο από κάποια τιμή που προσδιορίζει η συνθήκη (*Rule Condition Measure Threshold*). Ένας κανόνας μπορεί να περιέχει πολλές τέτοιες συνθήκες, οι οποίες αφού αποτιμηθούν μια-μια

συνδυάζονται με AND ή OR για να προκύψει η συνολική συνθήκη. Η επιλογή του AND ή του OR γίνεται σύμφωνα με την τιμή του *Condition Combination*.

Οι δυνατές τιμές για την ενέργεια του κανόνα εξαρτώνται από τον τύπο του. Για παράδειγμα ένας precondition κανόνας μπορεί να έχει μια από τις παρακάτω 4 ενέργειες : *Skip*, *Disabled*, *Hidden from Choice* και *Stop Forward Traversal*.

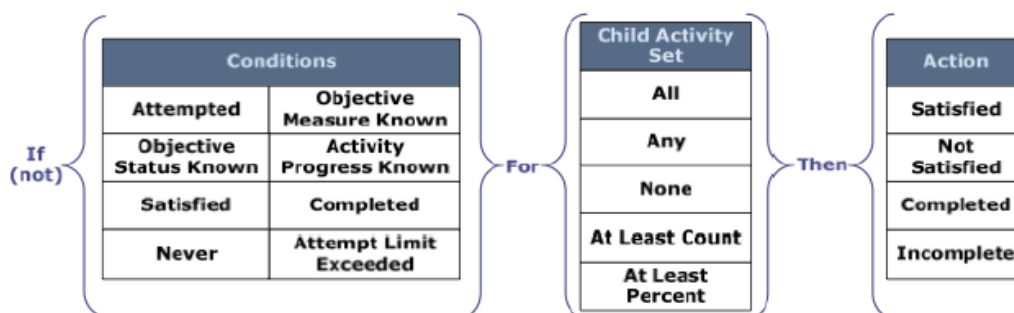
```
<xs:restriction base = "xs:token">
  <xs:enumeration value = "skip"/>
  <xs:enumeration value = "disabled"/>
  <xs:enumeration value = "hiddenFromChoice"/>
  <xs:enumeration value = "stopForwardTraversal"/>
</xs:restriction>
```

Εικόνα 7.4 – Τμήμα του κώδικα Sequencing

7.3 Rollups

Όταν ένα activity έχει παιδιά, με άλλα λόγια όταν είναι ο πατέρας σε ένα activity cluster, υπάρχει η δυνατότητα τα δεδομένα του Tracking Model που αφορούν το activity ή τα objectives του να υπολογίζονται συναρτήσει των αντίστοιχων δεδομένων των παιδιών του. Αυτός ο υπολογισμός ονομάζεται *rollup* και γίνεται από τη ρουτίνα *Overall Rollup Process*. Η ρουτίνα αυτή καλείται κάθε φορά που τερματίζεται κάποιο activity και ξεκινώντας από το activity που τερματίστηκε υπολογίζει και ενημερώνει τα δεδομένα του Tracking Model διαδοχικά για όλους τους προγόνους του, μέχρι τη ρίζα του δέντρου.

Ο τρόπος με τον οποίο γίνεται το *rollup* σε ένα cluster καθορίζεται από δύο παράγοντες: τα γνωρίσματα *Rollup Controls* των παιδιών του cluster και τους κανόνες rollup (*rollup rules*) που έχουν οριστεί στον πατέρα του cluster.



Σχήμα 7.5 - Rollup Rule Child Activity Set, Conditions and Actions.

Οι κανόνες rollup έχουν μια αρκετά διαφορετική λογική από τους κανόνες sequencing γιατί ενώ ένας κανόνας sequencing αναφέρεται μόνο στο activity στο οποίο ορίζεται, ένας κανόνας rollup αναφέρεται σε όλο το cluster. Η μορφή ενός κανόνα rollup μπορεί να εκφρασθεί ως: *If child-activity set, condition set Then action*. Το *Child Activity Set* είναι το υποσύνολο εκείνο των παιδιών του activity που θα ληφθεί υπόψη στην αποτίμηση του κανόνα. Η συνολική συνθήκη του κανόνα μπορεί να αποτελείται από επιμέρους συνθήκες που συνδυάζονται με AND ή OR για να προκύψει η συνολική συνθήκη, όπως ακριβώς συμβαίνει και με τους κανόνες sequencing.

```
<xs:attribute name = "childActivitySet" default = "all" type = "childActivityType"/>  
<xs:attribute name = "minimumCount" default = "0" type = "xs:nonNegativeInteger"/>  
<xs:attribute name = "minimumPercent" default = "0" type = "percentType"/>
```

Εικόνα 7.5 – Τμήμα του κώδικα Rollup - Child Activity Set

Υπάρχουν οι εξής επιλογές για το *Child Activity Set* :

- *All* - Ο κανόνας αποτιμάται ως true αν και μόνο αν η συνολική συνθήκη είναι true σε όλα τα παιδιά του activity.
- *Any* - Ο κανόνας αποτιμάται ως true αν και μόνο αν η συνολική συνθήκη είναι true σε κάποιο από τα παιδιά του activity.
- *None* - Ο κανόνας αποτιμάται ως true αν και μόνο αν η συνολική συνθήκη είναι false σε όλα τα παιδιά του activity.
- *At Least Count* - Ο κανόνας αποτιμάται ως true αν και μόνο αν η συνολική συνθήκη είναι true σε τουλάχιστον τόσα παιδιά του activity, όσα προσδιορίζει το πεδίο *Rollup Minimum Count* του κανόνα.
- *At Least Percent* - Ο κανόνας αποτιμάται ως true αν και μόνο αν η συνολική συνθήκη είναι true στο ποσοστό εκείνο των παιδιών του activity που προσδιορίζει το πεδίο *Rollup Minimum Percent* του κανόνα.

Η ενέργεια (*Rollup Action*) του κανόνα καθορίζει το αν το activity θα γίνει *Completed* ή αν το primary objective του θα γίνει *Satisfied*. Έχουμε δηλαδή τέσσερις δυνατές τιμές για το *Rollup Action* : *Satisfied*, *Not Satisfied*, *Completed*, και *Incomplete*.

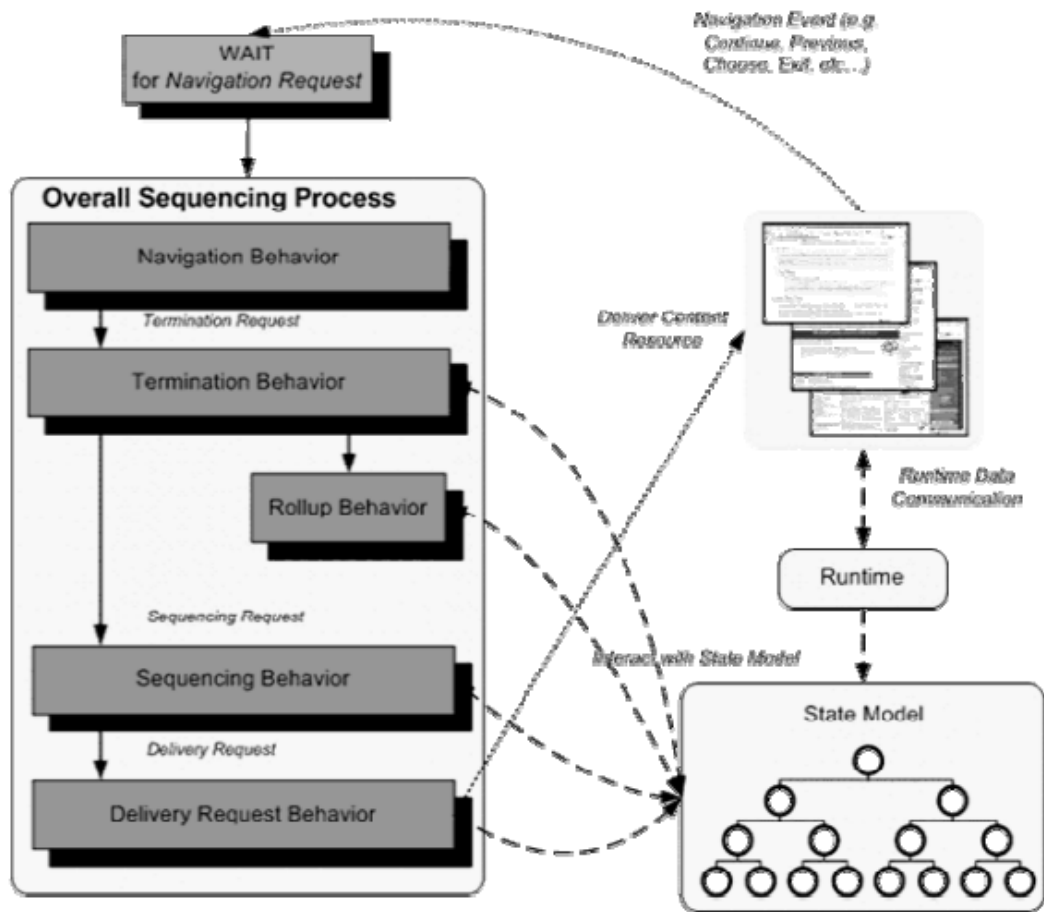

```
<xs:element name = "rollupAction"  
  block = "#all">  
  <xs:complexType>  
    <xs:attribute name = "action" use = "required" type = "rollupActionType"/>  
  </xs:complexType>  
</xs:element>
```

Εικόνα 7.6 – Τμήμα του κώδικα Rollup – Action

7.4 Overall Sequencing Process

Στις προηγούμενες παραγράφους είδαμε τα βασικά χαρακτηριστικά (features) του Simple Sequencing Specification. Τώρα θα παρουσιαστεί μια υψηλού επιπέδου όψη (high level view) της sequencing διεργασίας (process) αυτής καθαυτής. Η κεντρική διεργασία του Simple Sequencing ονομάζεται *Overall Sequencing Process* (OP).

Η OP εκτελείται μέσα στο scope κάποιου Learning Technology System (LTS), όπως για παράδειγμα σε κάποιο LMS, στο οποίο έχει υλοποιηθεί κάποιος τρόπος αναπαράστασης και διαχείρισης των activity trees, των πληροφοριών sequencing, των content resources, των information models για την παρακολούθηση (tracking) του μαθητή, και υπάρχει κάποιο runtime περιβάλλον και user interface για την επικοινωνία του συστήματος με το μαθητή. Στο παρακάτω σχήμα φαίνεται το context στο οποίο τρέχει η OP, δηλαδή τα υπόλοιπα μέρη του LTS με τα οποία αλληλεπιδρά. Όπως φαίνεται στο σχήμα, κάποιο navigation event στο user interface (π.χ. το πάτημα ενός κουμπιού από το μαθητή) αντιστοιχίζεται σε κάποιο *navigation request* με το οποίο τροφοδοτείται η OP. Συγκεκριμένα, το πλήρες input της OP αποτελείται από το activity tree, το Tracking Model (TM), το Activity State Model (AM) και το navigation request, ενώ το output είναι το επόμενο activity που πρέπει να παραδοθεί στο μαθητή από το runtime περιβάλλον. Σημειώνουμε ότι το output ενδέχεται να είναι null, δηλαδή δεν υπάρχει πάντα κάποιο επόμενο activity.



Σχήμα 7.7 - Το περιβάλλον (context) στο οποίο εκτελείται η OP

Τα navigation requests που αναγνωρίζει η OP είναι τα εξής : *Start, Resume All, Continue, Previous, Choice, Exit, Exit All, Suspend All, Abandon, Abandon All*. Ένα sequencing session μπορεί να ξεκινήσει με την έκδοση είτε ενός "Start", είτε ενός "Resume All", είτε ενός "Choice" navigation request. Μετά τη λήψη ενός navigation request, η OP κάνει τα ακόλουθα βήματα :

1. Το navigation request περνιέται στην *Navigation Request Process* η οποία ελέγχει την εγκυρότητά του και το μεταφράζει σε ένα *sequencing* και ενδεχομένως και σε ένα *termination* request. Η αντιστοίχιση αυτή φαίνεται στον πίνακα 2.1.
2. Το *termination request* που εκδόθηκε στο βήμα 1 περνιέται στην *Termination Request Process*, η οποία είναι υπεύθυνη για όλες τις ενέργειες που πρέπει να γίνουν κατά το τερματισμό ενός activity. Για παράδειγμα, στην περίπτωση του *Exit* termination request που είναι και η πιο συνηθισμένη, συμβαίνουν τα εξής:

- Καλείται η *End Attempt Process* η οποία τερματίζει (κάνει ανενεργό) το *Current Activity* και - στην περίπτωση που το *Current Activity* δεν ενημερώνει μόνο του το Tracking Model – ενημερώνεται το Tracking Model με default τιμές.
 - Καλείται η *OverallRollupProcess*, με την οποία γίνονται τα rollups.
 - Καλείται η *Sequencing Exit Action Rules Subprocess*, με την οποία εφαρμόζονται οι *Exit Condition Rules* σε όλους τους προγόνους του *Current Activity*, ξεκινώντας από το root activity.
 - Καλείται η *Sequencing Post Condition Rules Subprocess*, με την οποία εφαρμόζονται οι *Post Condition Rules* στο *Current Activity*. Αποτέλεσμα της εφαρμογής αυτών των κανόνων μπορεί να είναι η έκδοση ενός νέου termination request (το οποίο χειρίζεται η ίδια η *Termination Request Process*) και/ή ενός sequencing request (το οποίο επιστρέφεται στην OP).
3. Αν στο προηγούμενο βήμα η *Termination Request Process* επέστρεψε κάποιο sequencing request, αυτό αντικαθιστά το sequencing request που επέστρεψε η *Navigation Request Process* στο βήμα 1.
 4. Το sequencing request περνιέται στην *Sequencing Request Process*, η οποία ανάλογα με το είδος του sequencing request καλεί την κατάλληλη διεργασία για να το χειριστεί (π.χ. στην περίπτωση του *Continue* sequencing request θα κληθεί η *Continue Sequencing Request Process*). Αποτέλεσμα της επεξεργασίας του sequencing request είναι κάποιο *delivery request*, το οποίο επιστρέφεται στην OP. Το *delivery request* είναι ουσιαστικά ένα activity που είναι υποψήφιο για παράδοση. Φυσικά το *delivery request* ενδέχεται να είναι null.
 5. Καλείται η *Delivery Request Process* η οποία ελέγχει την εγκυρότητα του *delivery request*, το αν δηλαδή το activity μπορεί να παραδωθεί. Για παράδειγμα αν στο υποψήφιο activity ή σε κάποιο πρόγονό του υπάρχει κάποιος precondition κανόνας με ενέργεια *Disabled* ο οποίος αποτιμηθεί ως true, το υποψήφιο activity δεν μπορεί να παραδωθεί.
 6. Καλείται η *Content Delivery Environment Process* η οποία κάνει το παραδοτέο activity και όλους του προγόνους του active και θέτει ως *Current Activity* το παραδοτέο activity.

7. Το παραδοτέο activity επιστρέφεται στο LTS, το οποίο αναλαμβάνει την παρουσίαση στο μαθητή των content resources που αντιστοιχούν στο activity. Τα content resources ενδέχεται να ενημερώσουν το Tracking Model, ο τρόπος όμως με τον οποίο μπορεί να γίνει αυτό δεν προδιαγράφεται στο Simple Sequencing Specification. Τα παραπάνω βήματα επαναλαμβάνονται με κάθε νέο navigation request.

Navigation Request	Action
<i>Start</i>	If the <i>Current Activity (AM.1.2)</i> is undefined, Issue a <i>Start</i> sequencing request.
<i>Resume All</i>	If the <i>Current Activity (AM.1.2)</i> is undefined and the <i>Suspended Activity (AM.1.2)</i> is defined, Issue a <i>Resume All</i> sequencing request.
<i>Continue</i>	If <i>Activity is Active (AM.1.1)</i> for the <i>Current Activity (AM.1.2)</i> is <i>True</i> , Issue an <i>Exit</i> termination request. Issue a <i>Continue</i> sequencing request.
<i>Previous</i>	If <i>Activity is Active (AM.1.1)</i> for the <i>Current Activity (AM.1.2)</i> is <i>True</i> , Issue an <i>Exit</i> termination request. Issue a <i>Previous</i> sequencing request.
<i>Forward</i>	Issue a sequencing request to traverse the "history-based activity record" forward in time. The corresponding sequencing request and associated behavior is not specified in this version of the Simple Sequencing Specification.
<i>Backward</i>	Issue a sequencing request to traverse the "history-based activity record" backward in time. The corresponding sequencing request and associated behavior is not specified in this version of the Simple Sequencing Specification.
<i>Choice</i>	If <i>Activity is Active (AM.1.1)</i> for the <i>Current Activity (AM.1.2)</i> is <i>True</i> , Issue an <i>Exit</i> termination request. Issue a <i>Choice</i> sequencing request. The request is accompanied by the identification of the target activity.
<i>Exit</i>	Issue an <i>Exit</i> termination request. Issue an <i>Exit</i> sequencing request. The current attempt on the <i>Current Activity (AM.1.2)</i> is terminated normally; the attempt is over. The termination of the activity was not the result of any other external navigation event (e.g., <i>Continue</i> , <i>Previous</i> , <i>Choice</i>).
<i>Exit All</i>	Issue an <i>Exit All</i> termination request. Issue an <i>Exit</i> sequencing request.
<i>Suspend All</i>	Issue a <i>Suspend All</i> termination request. Issue an <i>Exit</i> sequencing request. The current attempt on the <i>Current Activity (AM.1.2)</i> and all of its ancestors are terminated normally; the attempts are not over and the activities are not complete. The activities may be resumed at some time in the future (resumption is not a new attempt). A Simple Sequencing processor must record sufficient state and tracking information so that the activities may be resumed in the future.
<i>Abandon</i>	Issue an <i>Abandon</i> termination request. Issue an <i>Exit</i> sequencing request. The current attempt on the <i>Current Activity (AM.1.2)</i> is terminated abnormally and the activity is not complete. The attempt may not be resumed. There is no rollback of any tracking data.
<i>Abandon All</i>	Issue an <i>Abandon All</i> termination request. Issue an <i>Exit</i> sequencing request. The current attempt on the <i>Current Activity (AM.1.2)</i> and all of its ancestors are terminated abnormally and the activities are not complete. The attempts may not be resumed. There is no rollback of any tracking data.

Πίνακας 7.8 - Navigation Requests και μετάφρασή τους σε Sequencing και Termination Requests.

8. Run-Time Environment Book

8.1 Η Εκκίνηση (Launch)

Τα τρία δομικά αντικείμενα του SCORM μοντέλου, είναι τα Assets, SCOs και οι Οργανώσεις Περιεχομένου.

Τα Assets και τα SCOs αποτελούν τα μοντέλα περιεχομένου που μπορούν να εκτελεστούν από ένα LMS (Σύστημα Διαχείρισης Μάθησης). Η διαδικασία εκκίνησης (launching process) ορίζει τον κοινό τρόπο με τον οποίο ένα LMS εκκινεί τα αντικείμενα περιεχομένου και τα παρουσιάζει στον εκπαιδευόμενο μέσω του φυλλομετρητή.

Το LMS έχει την ευθύνη να διαχειριστεί ορθά την ακολουθία των εκπαιδευτικών δραστηριοτήτων, εφόσον αυτές έχουν ορισθεί επαρκώς. Ευθύνη, επίσης, του LMS αποτελεί και η αξιολόγηση της ακολουθιακής πληροφορίας, όπου κάθε αντικείμενο περιεχομένου φέρει πληροφορία σχετική με την θέση του στην εκπαιδευτική ακολουθία. Βέβαια μία μαθησιακή εμπειρία δεν είναι απίθανο να συνίσταται από εκπαιδευτικές δραστηριότητες που δεν έχουν ακολουθιακό χαρακτήρα. Τέτοιες δραστηριότητες πολλές φορές εξαρτώνται από την αλληλεπίδραση ανάμεσα στον εκπαιδευόμενο και το εκπαιδευτικό περιεχόμενο.

Το LMS όμως εξακολουθεί να έχει ευθύνη, αφού ακόμα και σε μη ακολουθιακά γεγονότα θα πρέπει να είναι σε θέση να προσδιορίζει το κατάλληλο αντικείμενο περιεχομένου που θα παρουσιάσει στον εκπαιδευόμενο. Σε περιπτώσεις όπου η μαθησιακή διαδικασία είναι δομημένη ακολουθιακά, το LMS θα πρέπει να είναι ικανό να προσδιορίζει κάθε φορά την επόμενη εκπαιδευτική δραστηριότητα που πρέπει να παραδώσει. Επιπλέον, θα πρέπει να μπορεί να διακρίνει τις δραστηριότητες κάθε χρήστη, αφού κάθε εκπαιδευόμενος προχωρά με τον προσωπικό του ρυθμό. Μάλιστα θα πρέπει να θυμάται για κάθε έναν χρήστη ξεχωριστά το σημείο στο οποίο σταμάτησε, στην περίπτωση που κάποιος εκπαιδευόμενος ξεκίνησε την εκπαιδευτική διαδικασία αλλά δεν την ολοκλήρωσε. Κάθε εκπαιδευτική δρα' τηριότητα σχετίζεται πάντα με ένα αντικείμενο περιεχομένου, και αποτελεί ευθύνη του LMS να εκκινήσει το κατάλληλο αντικείμενο. Μόλις το LMS προσδιορίσει ποιο είναι το κατάλληλο αντικείμενο προς εκκίνηση, χρησιμοποιεί τη URL διεύθυνση, που έχει οριστεί για τη τοποθεσία εκκίνησης του περιεχομένου που βρίσκεται στο πακέτο περιεχομένου για να οδηγηθεί στην τοποθεσία που βρίσκεται.

Το LMS μπορεί να εκκινήσει με οποιοδήποτε δυνατό τρόπο το αντικείμενο, ενώ επίσης μπορεί να αφήσει την εκκίνηση στην πλευρά του χρήστη, μέσα από τον φυλλομετρητή, αφού στην πραγματικότητα η εκτέλεση υλοποιείται με τη χρήση HTTP (Hypertext Transfer Protocol) (*ADL SCORM 2004 3rd Edition Run-Time Environment Version, 2006*).

- Σε ότι αφορά αντικείμενα περιεχομένου τα οποία συνιστώνται μόνο από Assets, η μόνη απαίτηση που υπάρχει από για διαδικασία εκκίνησης είναι αυτά να παρουσιαστούν μέσα από έναν φυλλομετρητή στον χρήστη μέσω HTTP. Άλλωστε τα Assets δεν επικοινωνούν με το LMS ούτε μέσω του API ούτε μέσα από το Μοντέλο Δεδομένων.
- Σε ότι αφορά τα αντικείμενα περιεχομένου SCO , το SCORM ορίζει ότι κάθε φορά το LMS, μπορεί να εντοπίσει και να εκτελέσει, ένα μόνο SCO. Αυτό συνεπάγεται ότι κάθε φορά ένας και μόνο ένας χρήστης μπορεί να αξιολογηθεί για μία εκπαιδευτική διαδικασία. Το LMS εκκινεί το SCO στον φυλλομετρητή είτε σε νέο παράθυρο είτε σε πλαίσιο που αποτελεί παιδί του παραθύρου που παρουσιάζει την εφαρμογή του API ως DOM αντικείμενο (*ADL SCORM 2004 3rd Edition Run-Time Environment Version, 2006*).

8.2 Η Διασύνδεση Προγραμματισμού Εφαρμογών (API – Application Program Interface)

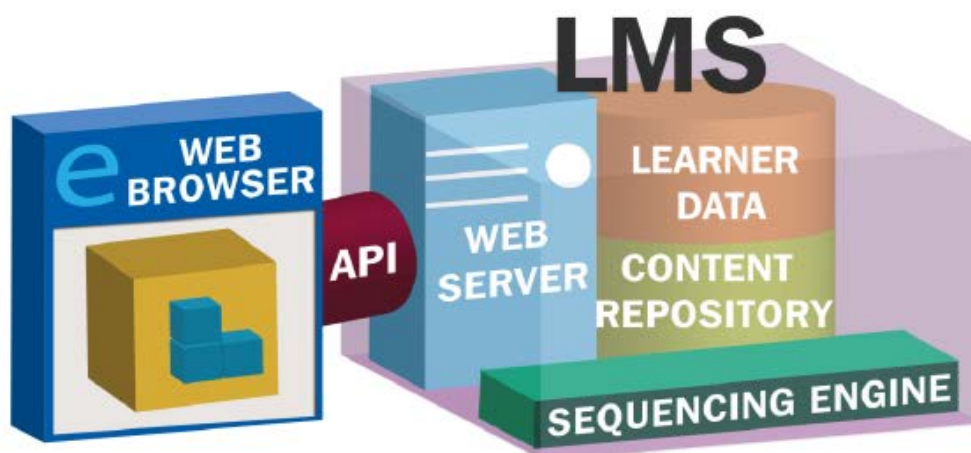
Το Application Program Interface (API) είναι αυτό που στην πράξη υλοποιεί την επικοινωνία και την ανταλλαγή δεδομένων και πληροφοριών ανάμεσα σε ένα SCO και ένα LMS . Η γλώσσα επικοινωνίας που χρησιμοποιείται στην περίπτωση αυτή, είναι η *Javascript*. μία γλώσσα που το σύνολο σχεδόν των εφαρμογών της χρησιμοποιούν web browsers ως περιβάλλον εκτέλεσης.

Η χρησιμοποίηση ενός κοινού API ικανοποιεί δύο από τις κύριες απαιτήσεις του SCORM, την διαλειτουργικότητα και την επαναχρησιμοποίηση. Παρέχεται ένας προτυποποιημένος τρόπος επικοινωνίας ανάμεσα στα SCOs και το LMS, ενώ για τον δημιουργό SCORM αντικειμένων ιδιαίτερα σημαντικό είναι το γεγονός ότι έχει στην διάθεση του συγκεκριμένα εργαλεία προκειμένου να υλοποιήσει την επικοινωνία. Από την άλλη πλευρά, αυτή του προμηθευτή του LMS, ο τρόπος επικοινωνίας ανάμεσα στο API και στην εσωτερική οργάνωση του LMS υλοποιείται ελεύθερα

ανάλογα με τη βούληση του κάθε προμηθευτή (*ADL SCORM 2004 3rd Edition Run-Time Environment Version, 2006*).

Τέλος, σε ότι αφορά τις συναρτήσεις (ή μεθόδους) του API, αυτές χωρίζονται σε τρεις βασικές κατηγορίες (*ADL SCORM 2004 3rd Edition Run-Time Environment Version, 2006*):

- *Μέθοδοι Συνόδου (Session Methods)*: Χρησιμοποιούνται για να σηματοδοτήσουν την αρχή και το τέλος της επικοινωνίας ανάμεσα στο SCORM αντικείμενο και το LMS μέσω του API.
- *Μέθοδοι Μεταφοράς Δεδομένων (Μέθοδοι Data-Transfer Methods)*: Χρησιμοποιούνται για την ανταλλαγή πληροφοριών, δεδομένων και τιμών ανάμεσα στο SCORM αντικείμενο και το LMS μέσω του API.
- *Μέθοδοι Υποστήριξης (Support Methods)*: Χρησιμοποιούνται για βοηθητική επικοινωνία, όπως για παράδειγμα τον έλεγχο σφαλμάτων, ανάμεσα στο SCORM αντικείμενο και το LMS μέσω του API.



Εικόνα 4.1 – API σύνδεσμος επικοινωνίας.

8.3 CMI Μοντέλο Δεδομένων (Data Model)

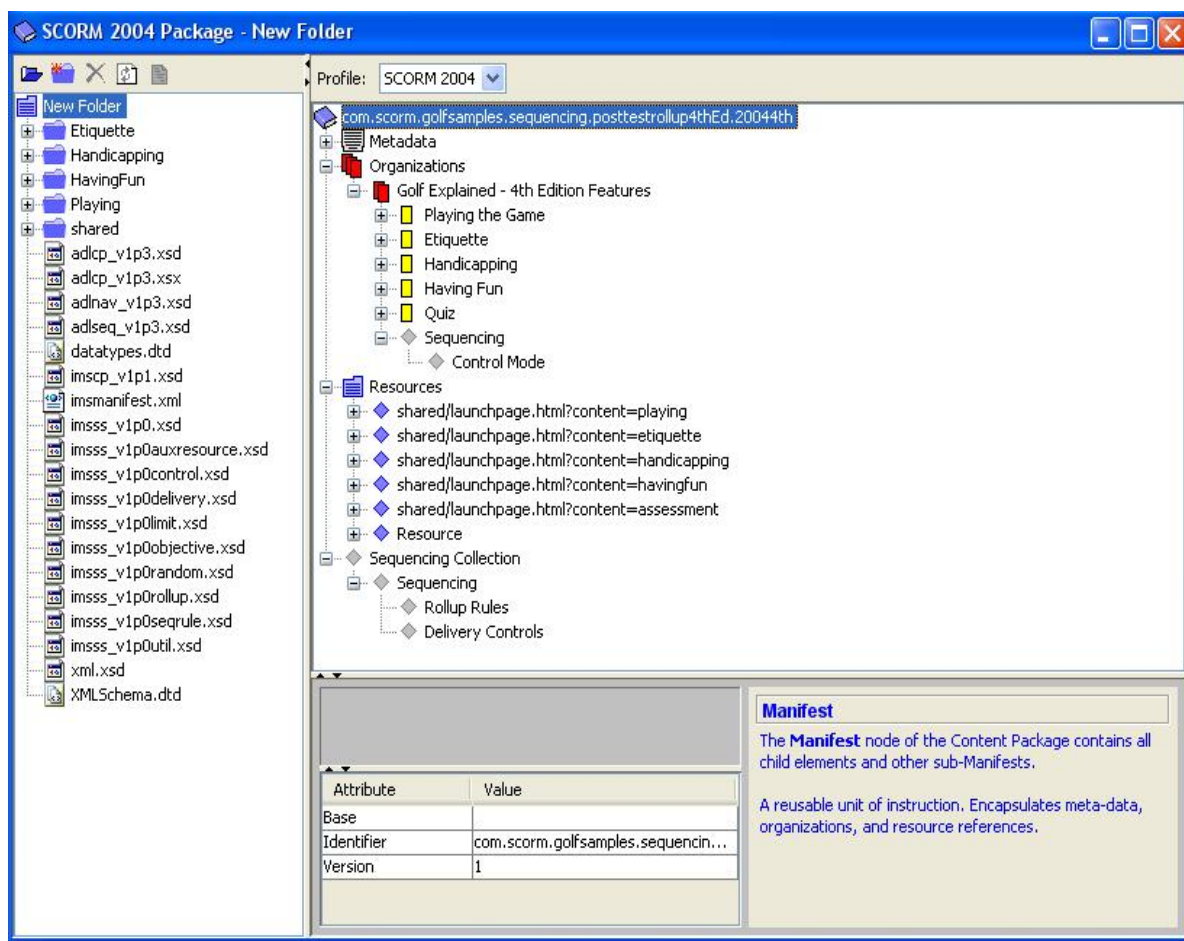
Το Μοντέλο Δεδομένων χρησιμοποιείται στο Run-Time Environment για να διασφαλίσει ότι ένα προκαθορισμένο σύνολο πληροφοριών που αφορούν τα αντικείμενα του SCORM μοντέλου μπορεί να εντοπιστεί από διαφορετικά LMS. Ένα LMS θα πρέπει να είναι σε θέση να εντοπίζει το αποτέλεσμα της μαθησιακής εμπειρίας του χρήστη. Από την απαίτηση αυτή, προκύπτει ότι θα πρέπει να υπάρχει κοινός τρόπος με τον οποίο το εκπαιδευτικό περιεχόμενο θα ενημερώνει το εκάστοτε LMS για την επίδοση του μαθητή.

Το Μοντέλο Δεδομένων ορίζει ένα σύνολο δεδομένων που αφορά πληροφορίες σχετικές με το εκπαιδευτικό περιεχόμενο και την επικοινωνία του με το LMS . Πιο αναλυτικά, οι πληροφορίες αυτές σχετίζονται με προσωπικές πληροφορίες του εκπαιδευόμενου, με την αλληλεπίδραση του χρήστη με το SCO, με την κατάσταση στην οποία βρίσκεται η εκπαιδευτική διαδικασία, αν δηλαδή είναι ολοκληρωμένη ή ημιτελής, με τα αποτελέσματά του σε διάφορα τεστ. Οι πληροφορίες αυτές έχουν ιδιαίτερη σημασία, ειδικά σε ότι αφορά την εξαγωγή παιδαγωγικών και εκπαιδευτικών συμπερασμάτων της προόδου του εκπαιδευόμενου. Επιπλέον θεωρούνται υποστηρικτικό στοιχείο στην λήψη μελλοντικών αποφάσεων για την εξέλιξη της μαθησιακής διαδικασίας κάθε μαθητευόμενου (*ADL SCORM 2004 3rd Edition Run-Time Environment Version, 2006*).

Όλα τα data model elements είναι προαιρετικά προς χρήση από ένα SCO. Τα SCO απαιτούνται να χρησιμοποιούν μόνο τις API functions Initialize και Terminate και αυτή είναι και η ελάχιστη απαίτηση βάση της οποίας αξιολογεί τα SCO η ADL πλατφόρμα ελέγχου συμφωνίας καθώς τα SCOs μπορεί να είναι πολύ μικρά και μπορεί να μην έχουν σχεδιαστεί για να ανιχνεύονται . Παρόλα αυτά αν έχουν σχεδιαστεί για να ανιχνεύονται θα πρέπει να συμμορφώνονται σ' ένα κοινό μοντέλο δεδομένων για τη διαλειτουργικότητα μεταξύ διάφορων περιβαλλόντων LMS .

9. ΟΔΗΓΟΣ ΧΡΗΣΗΣ TEST SUITE ADL SCORM 2004 4th EDITION

Στη συνέχεια θα μελετήσουμε ένα παράδειγμα χρήσης της SCORM 2004 4th Edition Test Suite, κυρίως για να περιγραφεί ο τρόπος με τον οποίο εξακριβώθηκε η συμβατότητα του χρησιμοποιούμενου τεστ με το πρότυπο SCORM. Το SCORM που χρησιμοποιήθηκε για την εκμάθηση ενός παιχνιδιού στο οποίο ο χρήστης έχει την δυνατότητα να γνωρίσει το παιχνίδι του Golf. Στις παρακάτω εικόνες δίνονται διαδοχικά τα βήματα της εφαρμογής και οι τιμές των πεδίων που συμπληρώθηκαν.



The screenshot shows the SCORM 2004 Package - New Folder interface. The left pane displays a file tree with folders like Etiquette, Handicapping, HavingFun, Playing, and shared, along with various XSD files. The right pane shows the package structure for 'com.scorm.golfsamples.sequencing.posttestrollup4thEd.20044th'. The structure includes Metadata, Organizations (Golf Explained - 4th Edition Features), Resources (shared/launchpage.html?content=playing, etc.), and Sequencing Collection (Sequencing, Rollup Rules, Delivery Controls). A Manifest table is visible at the bottom left, and a Manifest description is at the bottom right.

Attribute	Value
Base	
Identifier	com.scorm.golfsamples.sequencing...
Version	1

Manifest
The **Manifest** node of the Content Package contains all child elements and other sub-Manifests.
A reusable unit of instruction. Encapsulates meta-data, organizations, and resource references.

Εικόνα 9 - Χάρτης του Activity από το Reload

9.1 Σκοπός Ελέγχου

Η εφαρμογή της ADL SCORM 2004 4th Edition Test Suite χρησιμοποιήθηκε για τον έλεγχο της συμβατότητας των εκπαιδευτικών αντικειμένων-τεστ. Η παραπάνω σουίτα διατίθεται δωρεάν από τη σελίδα της ADL με σκοπό να δίνει τη δυνατότητα σε οργανισμούς να τεστάρουν οι ίδιοι τα LMSs, SCOs, metadata documents αλλά και ολόκληρα τα πακέτα περιεχομένου. Το λογισμικό αυτό χρησιμεύει βοηθητικά για τον έλεγχο της συμβατότητας, σε καμία περίπτωση όμως δεν μπορεί να αποτελέσει από μόνο του πιστοποίηση SCORM.

Ο σκοπός του SCORM είναι να ενοποιήσει και να επεκτείνει τα διάφορα standards που υπάρχουν στο χώρο του e-learning και πιο συγκεκριμένα να εξασφαλίσει την ύπαρξη:

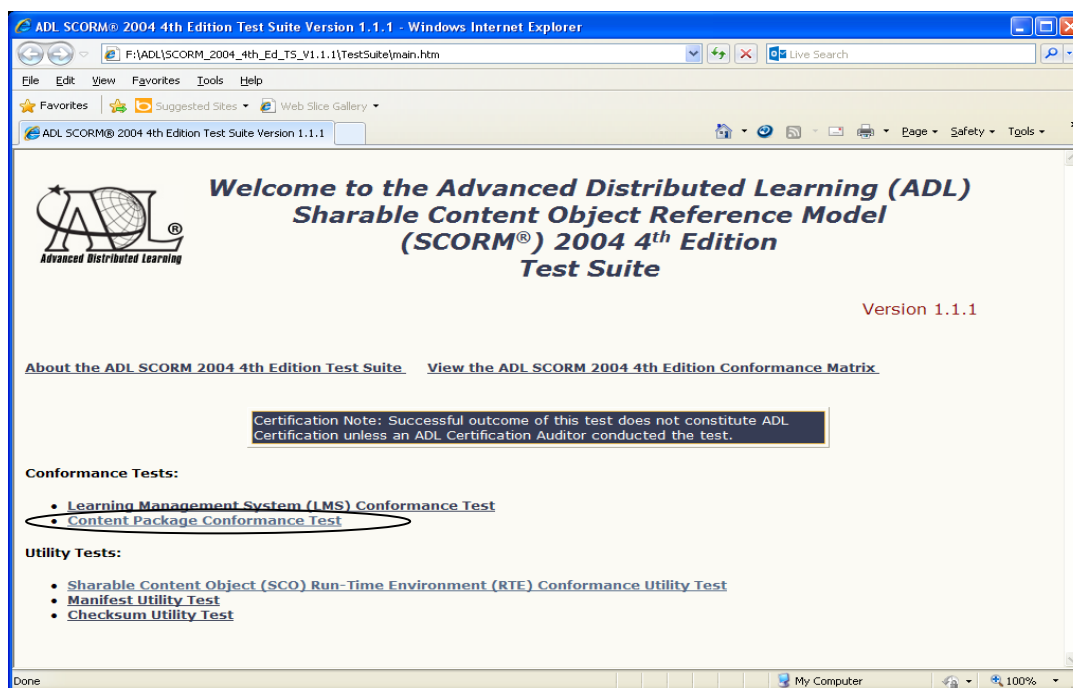
- Ενός κοινού Content Aggregation Model που καθορίζει το content packaging.
- Κοινών προδιαγραφών όσων αφορά το Run Time Environment επιτρέποντας έτσι τη διαλειτουργικότητα μεταξύ διαφόρων LMSs.
- Μιας κοινής αναπαράστασης του περιεχομένου, των SCOs, assets και metadata με σκοπό την δυνατότητα ανεύρεσης και επαναχρησιμοποίησής τους.

Η ADL SCORM 2004 4th Edition Test Suite χρησιμοποιείται για να διαπιστώσει τη συμβατότητα στις τρεις παραπάνω βασικές περιοχές του SCORM και παρέχει τις εξής επιλογές ελέγχου συμβατότητας:

1. Learning Management System (LMS) Conformance Test.
2. Content Package Conformance Test
3. Sharable Content Object (SCO) Run-Time Environment (RTE) Conformance Utility Test.
4. Manifest Utility Test.
5. Checksum Utility Test.

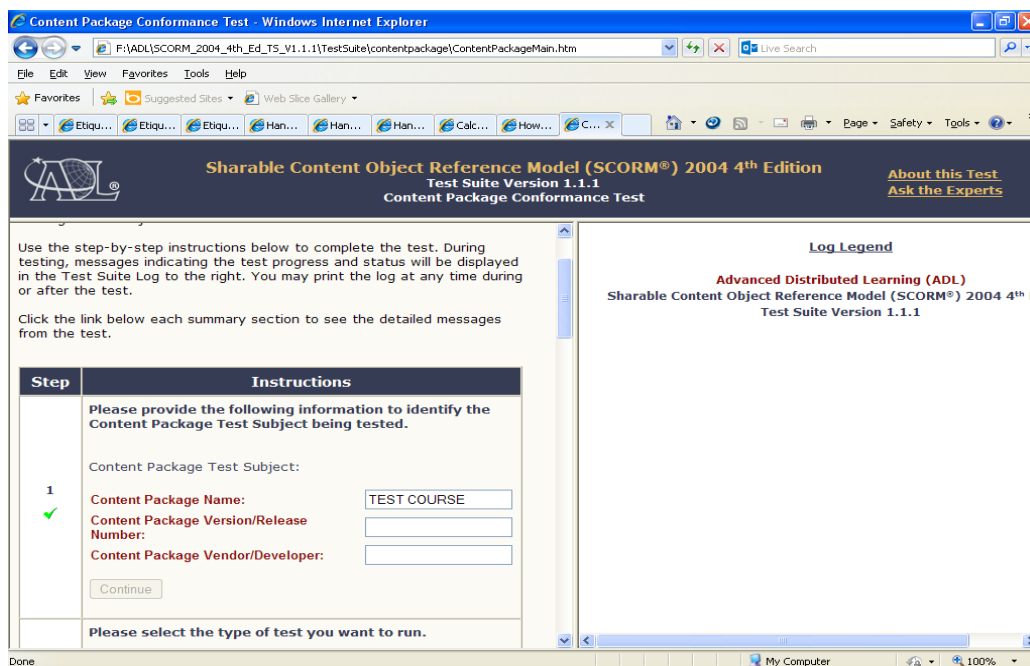
9.2 CONTENT PACKAGE CONFORMANCE TEST

Βήμα 1: Επιλογή του ελέγχου που θέλουμε να εκτελέσουμε. Για τις ανάγκες της πτυχιακής εργασίας χρησιμοποιήθηκε η δεύτερη επιλογή, Content Package Conformance Test όπως φαίνεται και στην επόμενη εικόνα.



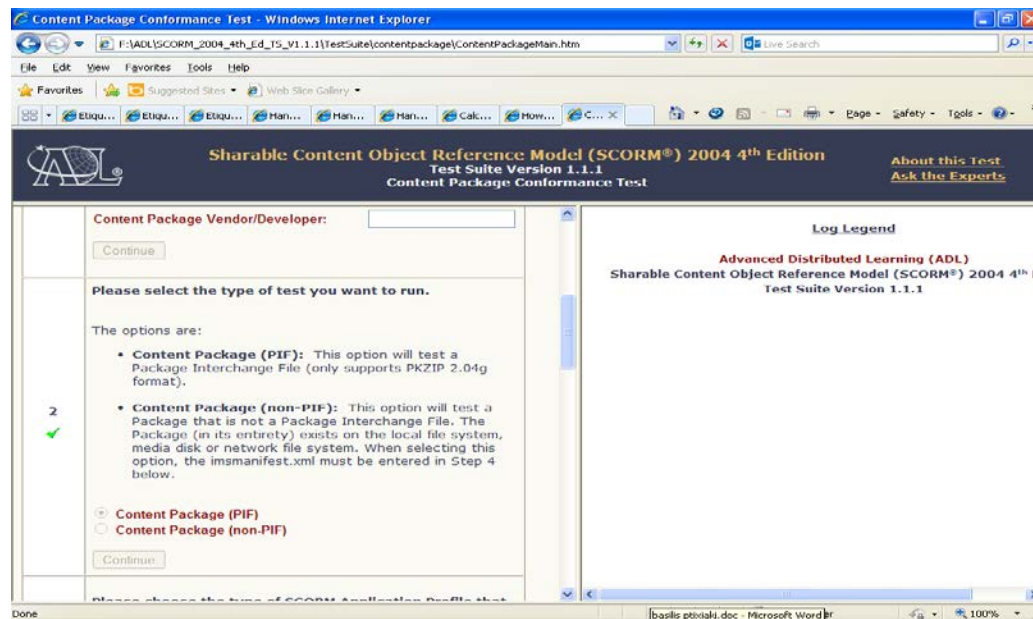
Εικόνα 9.1 – Βήμα 1/Επιλογή του Content Package Conformance Test.

Βήμα 2: Εισαγωγή ονόματος του πακέτου: TEST COURSE.



Εικόνα 9.2 – Βήμα 2/Οδηγίες και εισαγωγή ονόματος.

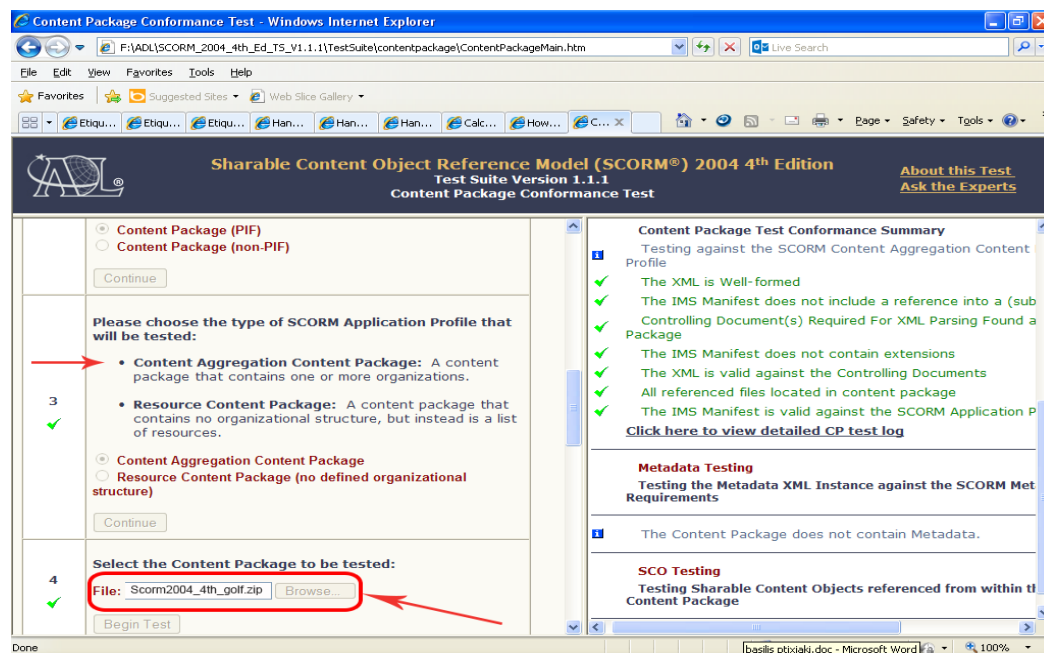
Βήμα 3: Επιλογή είδους του πακέτου που θα ελεγχθεί. Στην συγκεκριμένη περίπτωση επιλέχθηκε το Content Package (PIF), όπου υποχρεωτικά θα πρέπει να εισαχθεί αρχείο τύπου .zip.



Εικόνα 9.3 – Βήμα 3/Επιλογή είδους του πακέτου.

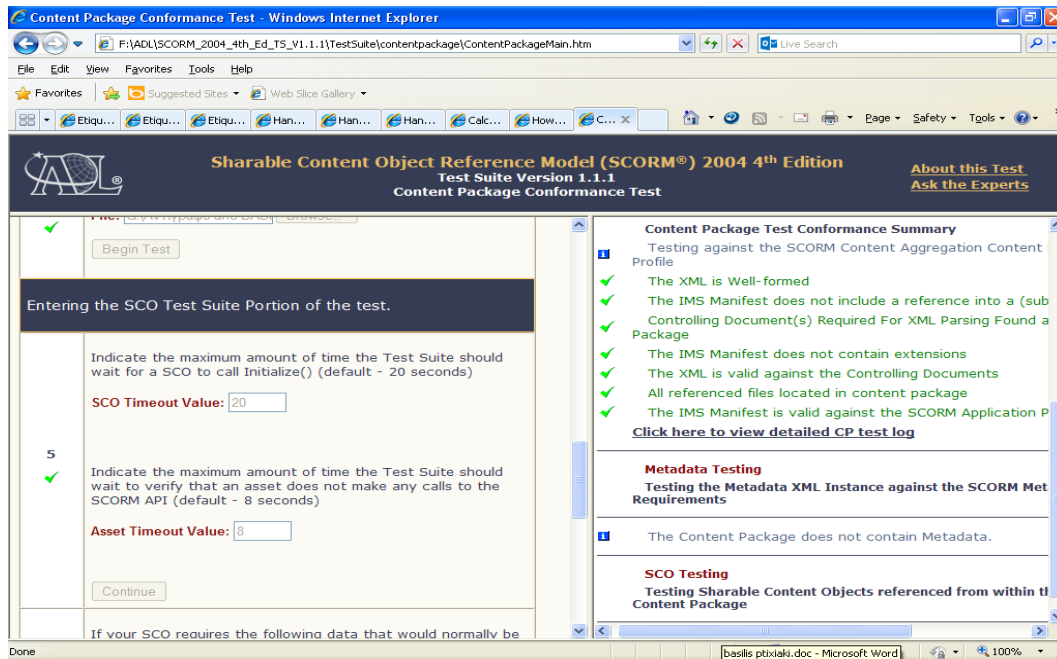
Βήμα 4: Επιλογή του Content Aggregation Content Package, είδος του αρχείου με ένα ή περισσότερα Organizations.

Βήμα 5: Καταχώρηση της διαδρομής του αρχείου, είδος αρχείου .zip.



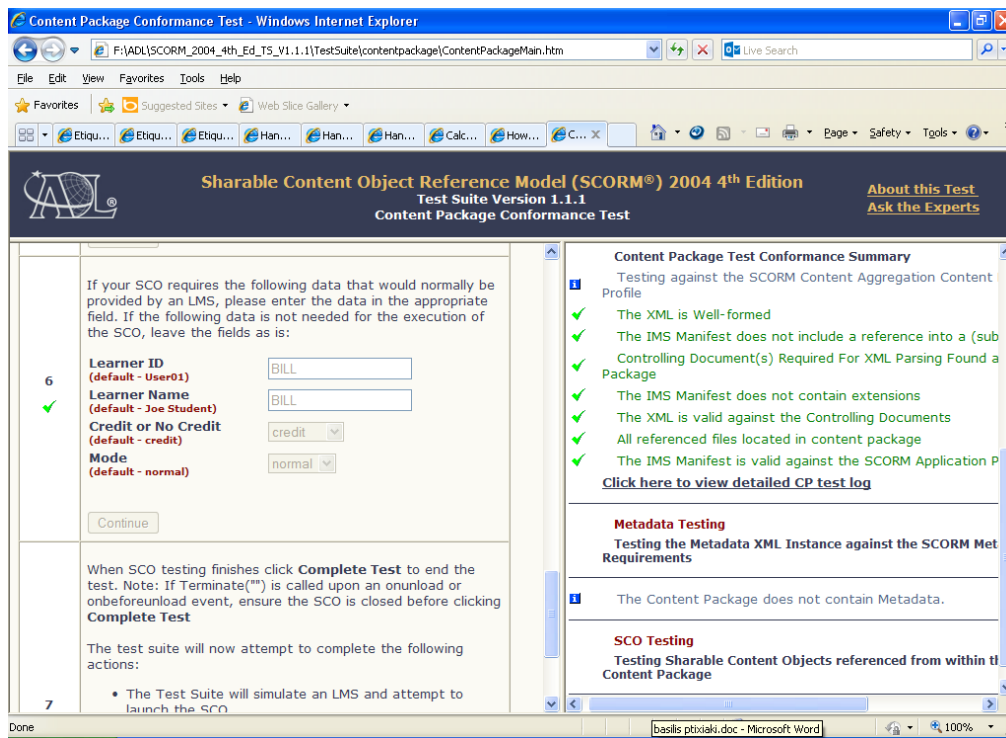
Εικόνα 9.4 – Βήμα 4 και 5/Επιλογή πακέτου με Organization και καταχώρηση της διαδρομής του αρχείου zip.

Βήμα 6: Καταχώρηση χρόνου εξόδου του ελέγχου για τα αρχεία SCO και Asset.

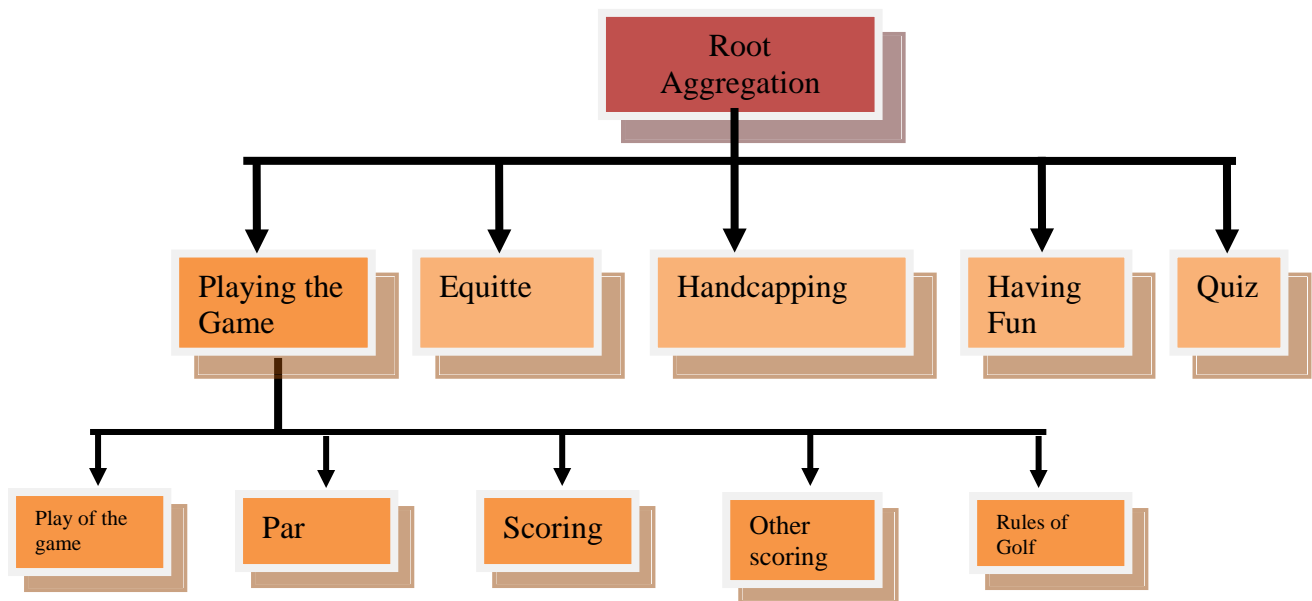


Εικόνα 9.5 – Βήμα 6/Καταχώρηση χρόνου εξόδου

Βήμα 7: Καταχώρηση στοιχείων του φοιτητή (Αριθμός Μητρώου, ονόματος και κατάσταση).

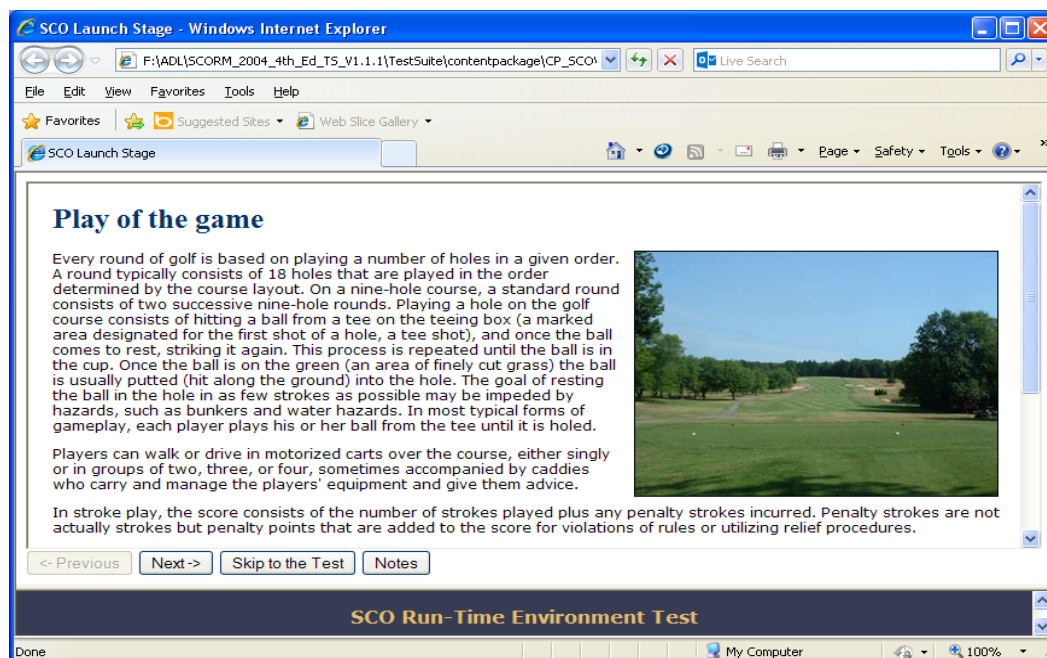


Εικόνα 9.6 – Βήμα 7/ Καταχώρηση στοιχείων του φοιτητή.



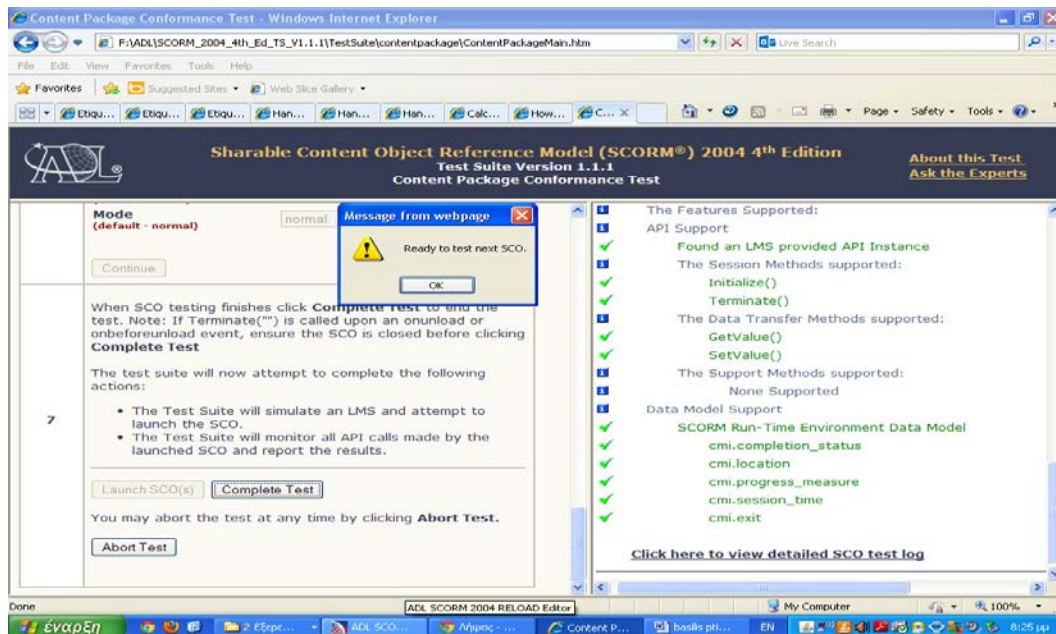
Σχήμα 9.α - Χάρτης δομής Sco 1.

Βήμα 8: Εκκίνηση ελέγχου των SCO αρχείων. Αυτόματα εκτελείται το 1^ο αρχείο και ανοίγει σ' ένα καινούργιο παράθυρο browser.



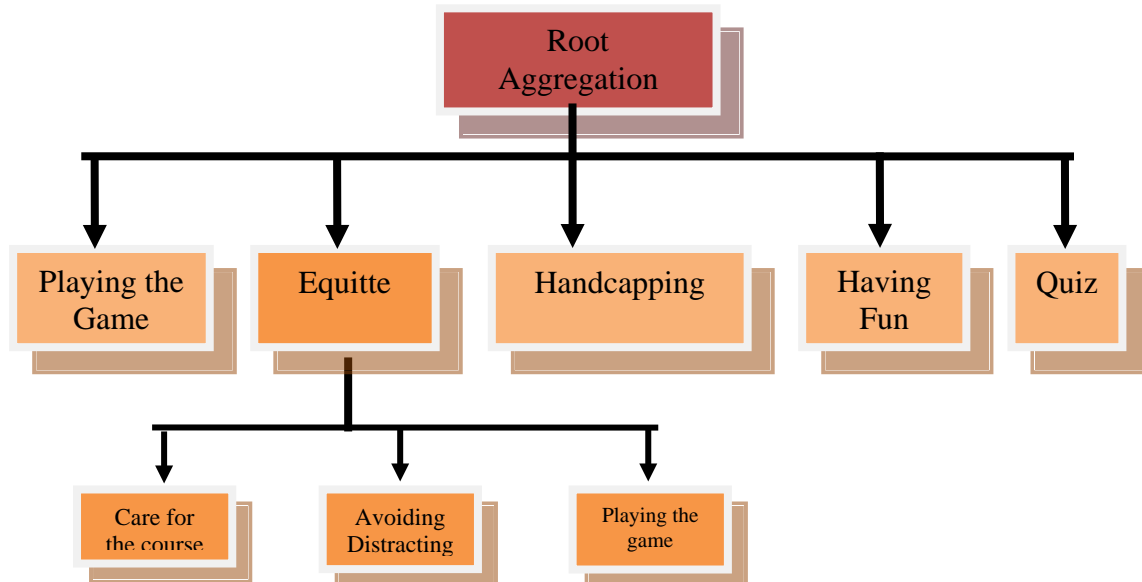
Εικόνα 9.7 – Βήμα 8/Εκτέλεση του 1ου αρχείου SCO

Βήμα 9: Με τον τερματισμό του παραθύρου αυτού ανοίγει μήνυμα ερώτησης ελέγχου του επόμενου SCO αρχείου. Πατώντας OK εκτελείτε το επόμενο.



Εικόνα 9.8 – Βήμα 9/Εντολή εκκίνησης ελέγχου του 2ου αρχείου.

Βήμα 10: Εκτέλεση του 2^{ου} αρχείου.

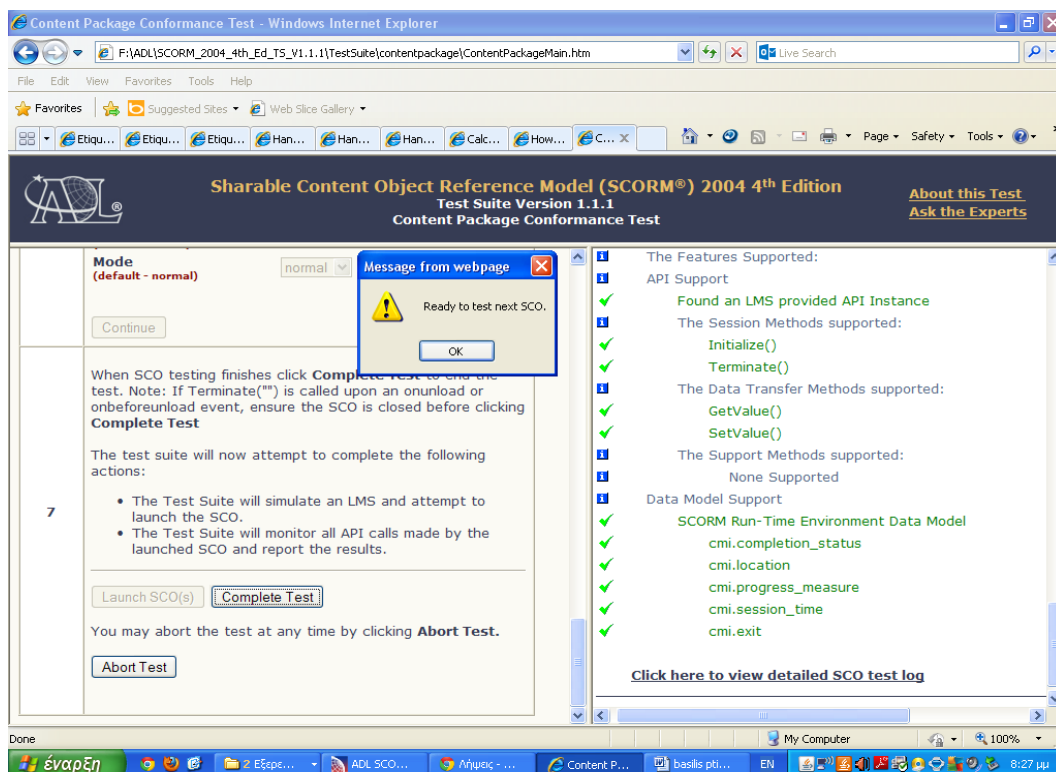


Σχήμα 9.β - Χάρτης δομής Sco 2.



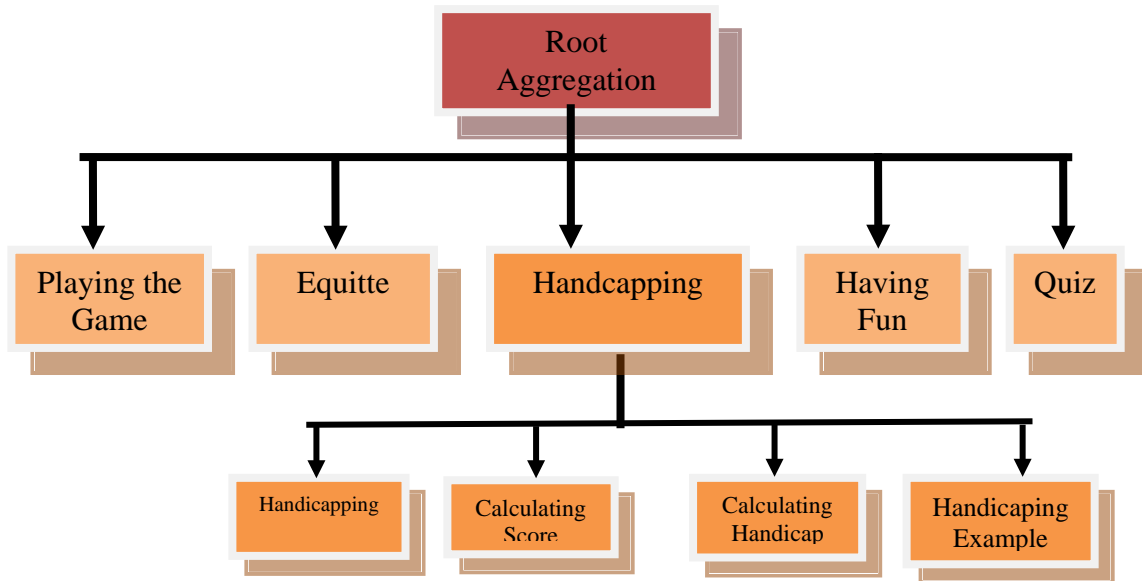
Εικόνα 9.9 – Βήμα 10/Εκτέλεση του 2ου αρχείου SCO

Βήμα 11: Τερματισμός του προηγούμενου παραθύρου και εκτέλεση του επόμενου.



Εικόνα 9.10 – Βήμα 11/Εκτέλεση και έλεγχος των SCO αρχείων.

Βήμα 12: Εκτέλεση του 3^{ου} αρχείου.

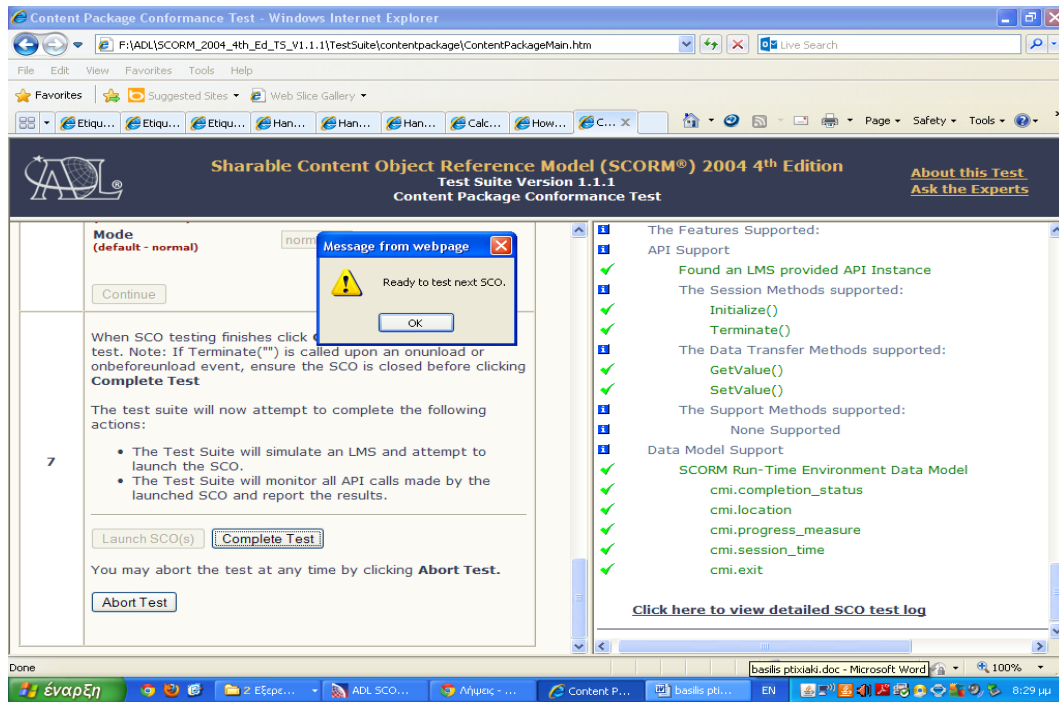


Σχήμα 9.γ - Χάρτης δομής Sco 3.



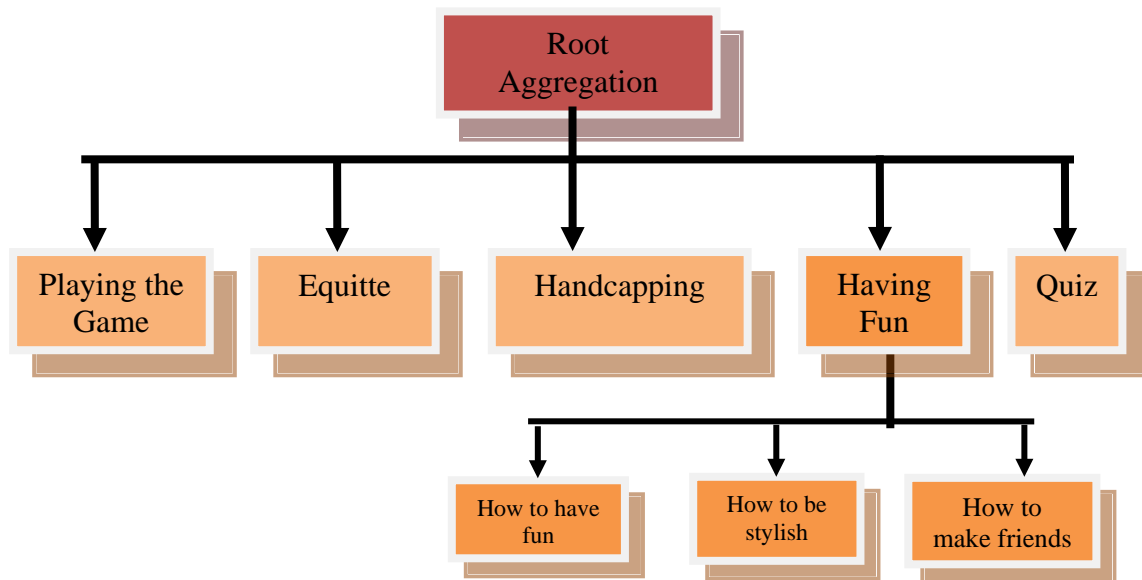
Εικόνα 9.11 – Βήμα 12/Εκτέλεση του 3ου αρχείου SCO

Βήμα 13: Τερματισμός του προηγούμενου παραθύρου και εκτέλεση του επόμενου.

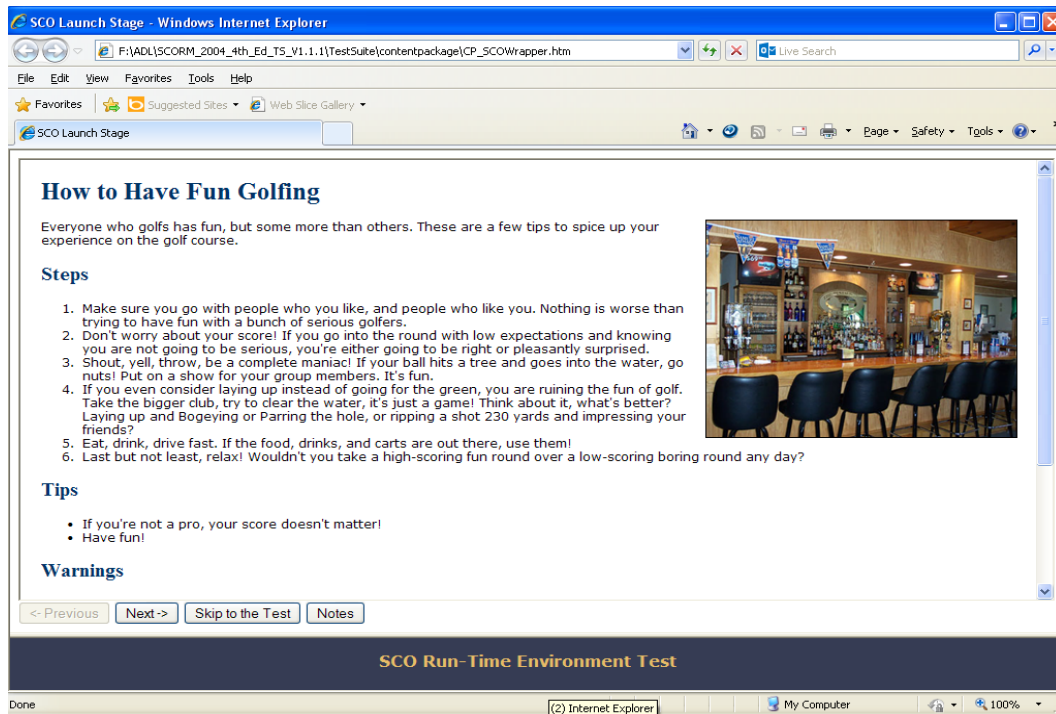


Εικόνα 9.12 – Βήμα 13/Εκτέλεση και έλεγχος των SCO αρχείων.

Βήμα 14: Εκτέλεση του 4^{ου} αρχείου.

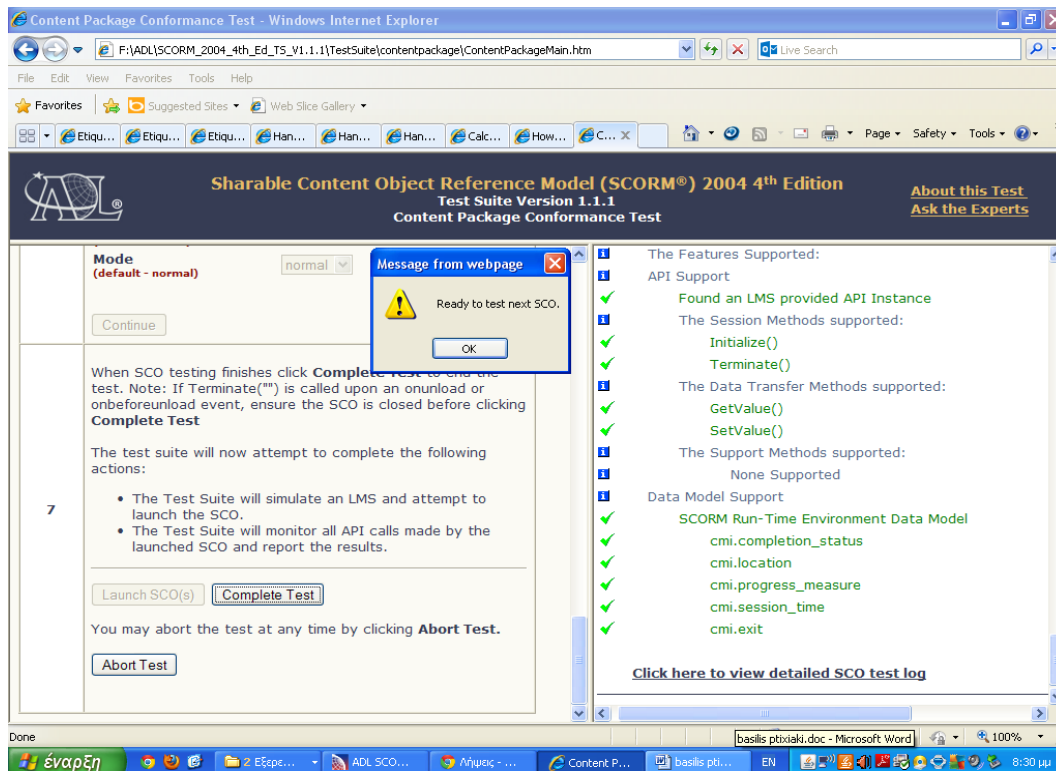


Σχήμα 9.δ - Χάρτης δομής Sco 4.



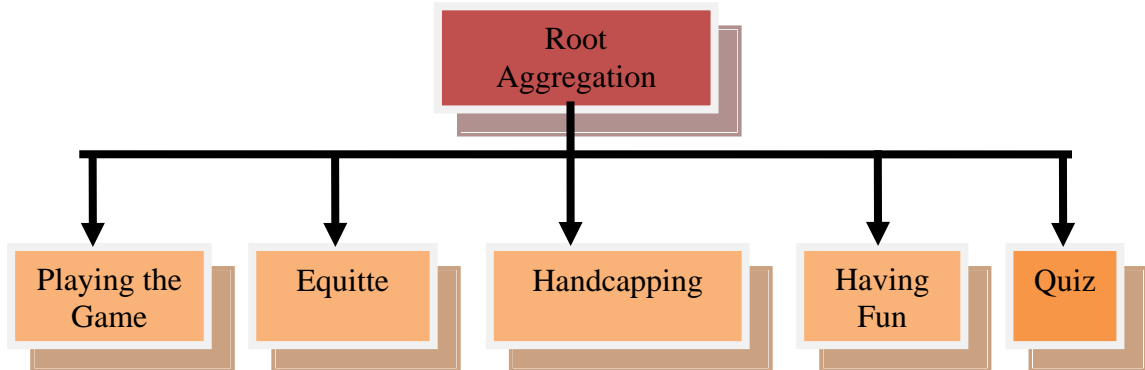
Εικόνα 9.13 – Βήμα 14/Εκτέλεση του 4ου αρχείου SCO

Βήμα 15: Τερματισμός του προηγούμενου παραθύρου και εκτέλεση του επόμενου.

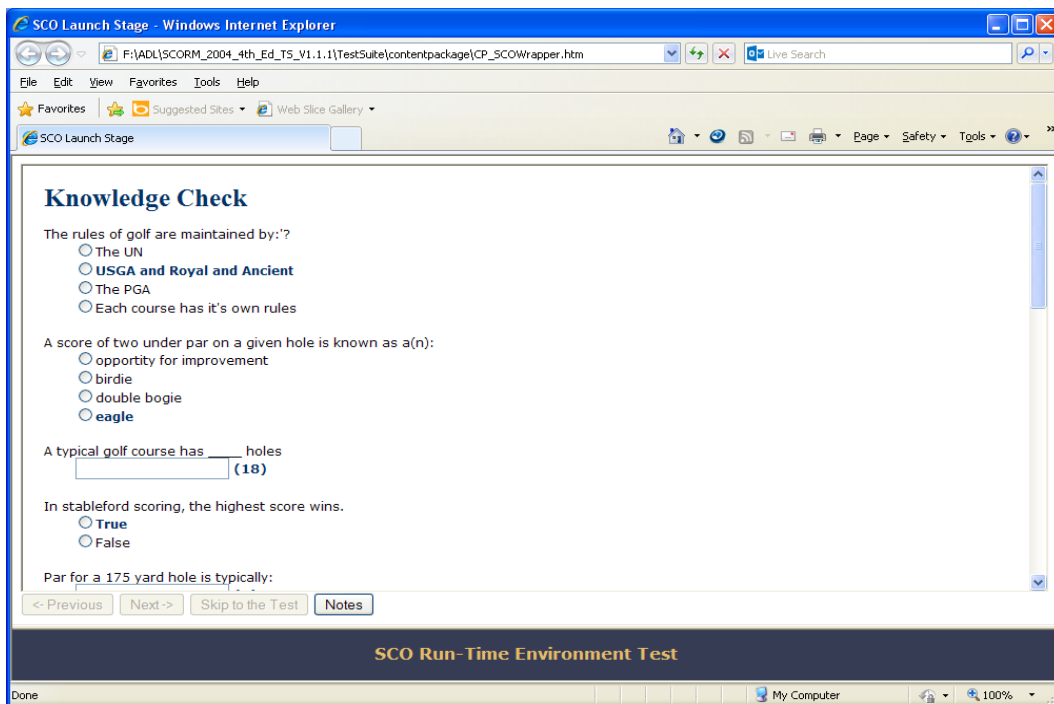


Εικόνα 9.14 – Βήμα 15/Εκτέλεση και έλεγχος των SCO αρχείων.

Βήμα 16: Εκτέλεση του 5^{ου} αρχείου.

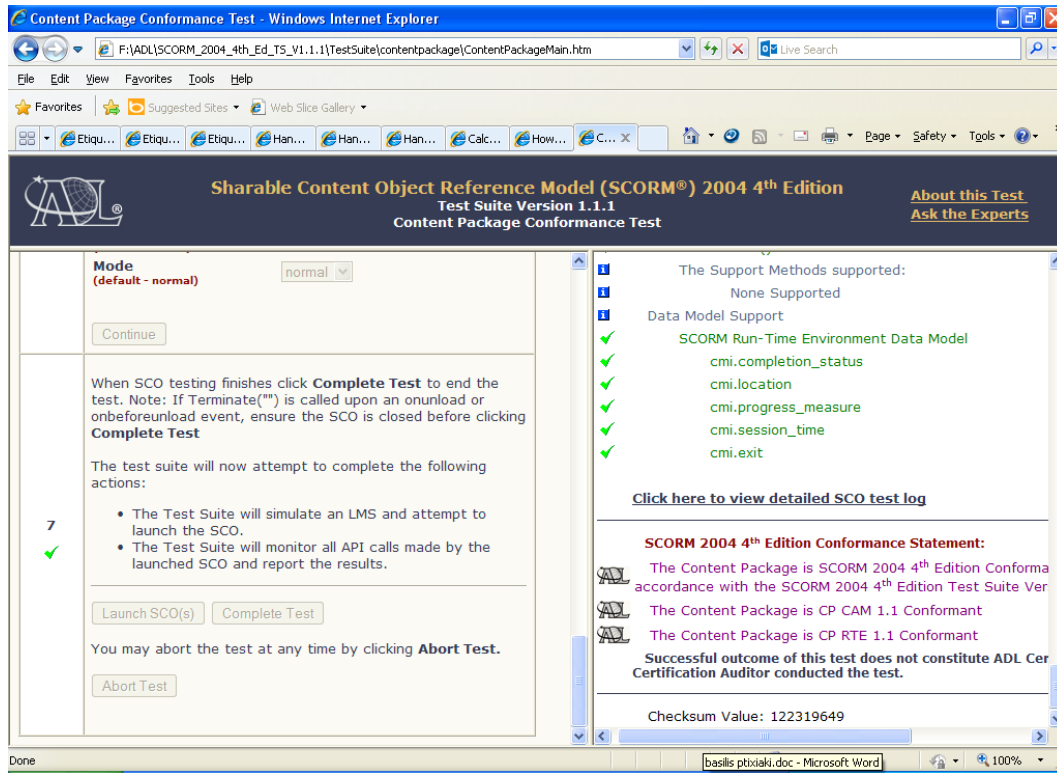


Σχήμα 9.ε - Χάρτης δομής Sco 5.



Εικόνα 9.15 – Βήμα 16/Εκτέλεση του 5ου αρχείου SCO

Βήμα 17: Τερματισμός του τεστ εμφάνιση τελικών αποτελεσμάτων συμβατότητας.



Εικόνα 9.16 – Βήμα 17/ Τελική εικόνα τεστ.

9.3. ΠΕΡΙΛΗΠΤΙΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΣΥΜΒΑΤΟΤΗΤΑΣ

Τα αποτελέσματα δίνονται περιληπτικά στις εικόνες που ακολουθούν. Στην παρακάτω εικόνα δίνεται μια περίληψη των αποτελεσμάτων του τεστ όσον αφορά το αρχείο manifest. Αναλυτικά τα αποτελέσματα του ελέγχου όλων των στοιχείων του αρχείου παρουσιάζονται στο Παράρτημα 1.

The Content Package Test Subject Passed All Checkpoints

SCORM 2004 4th Edition Conformance Statement:

The Content Package is SCORM 2004 4th Edition Conformant, as tested in accordance with the SCORM 2004 4th Edition Test Suite Version 1.1.1

The Content Package is CP CAM 1.1 Conformant

The Content Package is CP RTE 1.1 Conformant

Successful outcome of this test does not constitute ADL Certification unless an ADL Certification Auditor conducted the test.

Πίνακας 9.17 - Περίληψη των αποτελεσμάτων του αρχείου manifest.

Στη συνέχεια ακολουθεί η εικόνα με το αποτέλεσμα ελέγχου των metadata.

Metadata Testing

Testing the Metadata XML Instance against the SCORM Metadata Profile Requirements

The Content Package does not contain Metadata.

Πίνακας 9.18 – Αποτελέσματα Metadata testing.

Στη συνέχεια ακολουθούν τα περιληπτικά αποτελέσματα των αρχείων SCO. Όπως φαίνονται στις παρακάτω εικόνες γίνεται ο έλεγχος τόσο της σύνταξης, όσο και εκτέλεσης του προγράμματος. Στο παράρτημα 2 παρουσιάζονται αναλυτικά τα αποτελέσματα των αρχείων SCO.

SCORM Run-Time Environment Data Model

cmi.completion_status

cmi.location

cmi.progress_measure

cmi.session_time

cmi.exit

Πίνακας 9.19 – Αποτελέσματα συμβατότητας των αρχείων SCO.

Στον επόμενο πίνακα φαίνεται το τελικό αποτέλεσμα συμβατότητας, ότι το πακέτο SCORM που ελέγχθηκε συμφωνεί απόλυτα με το πρότυπο.

SCORM 2004 4th Edition Conformance Statement:

The Content Package is SCORM 2004 4th Edition Conformant, as tested in accordance with the SCORM 2004 4th Edition Test Suite Version 1.1.1

The Content Package is CP CAM 1.1 Conformant

The Content Package is CP RTE 1.1 Conformant

Successful outcome of this test does not constitute ADL Certification unless an ADL Certification Auditor conducted the test.

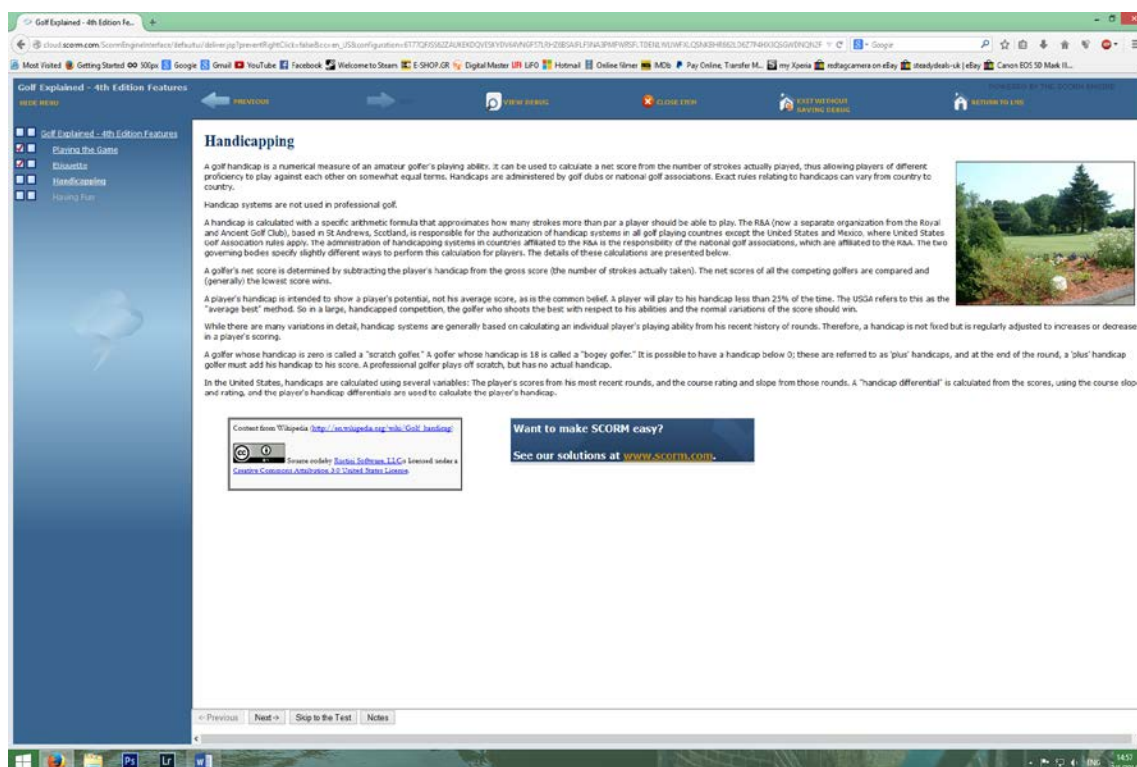
Εικόνα 9.20 – Τελικό αποτέλεσμα επιτυχούς συμβατότητας.

10. ΕΦΑΡΜΟΓΗ Runtime Environment SCORM 2004 4th EDITION

10.1 Εφαρμογή του παραδείγματος Golf στην πλατφόρμα SCORM CLOUD

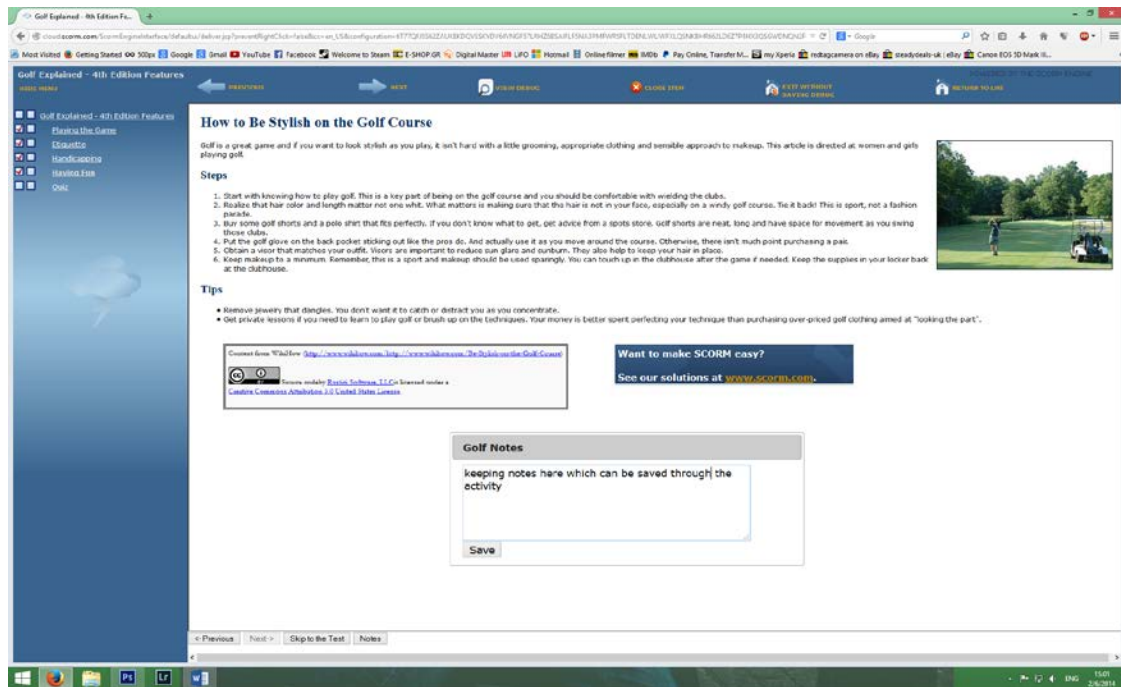
Σε αυτό το σημείο θα περιγράψουμε το τρόπο με τον οποίο εξακριβώθηκε η συμβατότητα του χρησιμοποιούμενου τεστ με το πρότυπο SCORM, όπου ελέγχουμε το τρόπο λειτουργίας των Scos.

Αρχικά βλέπουμε ότι στην πορεία μάθησης του αντικειμένου η μπάρα των τίτλων στα αριστερά σημειώνεται ανάλογα με την ολοκλήρωση του κάθε sco.



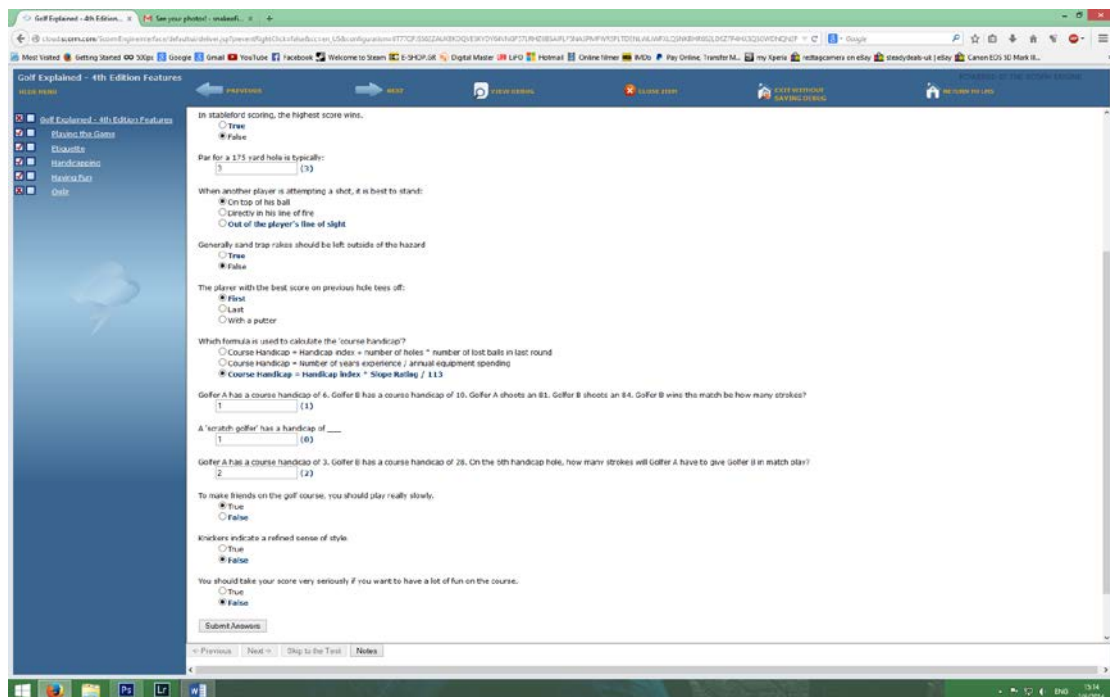
Εικόνα 10.1 – Περιβάλλον Scorm Cloud.

Επιπλέον βλέπουμε και την λειτουργία των σημειώσεων (Notes), καθώς αυτά αποθηκεύονται στα δεδομένα και μπορούν να χρησιμοποιηθούν καθόλη τη διάρκεια του activity.



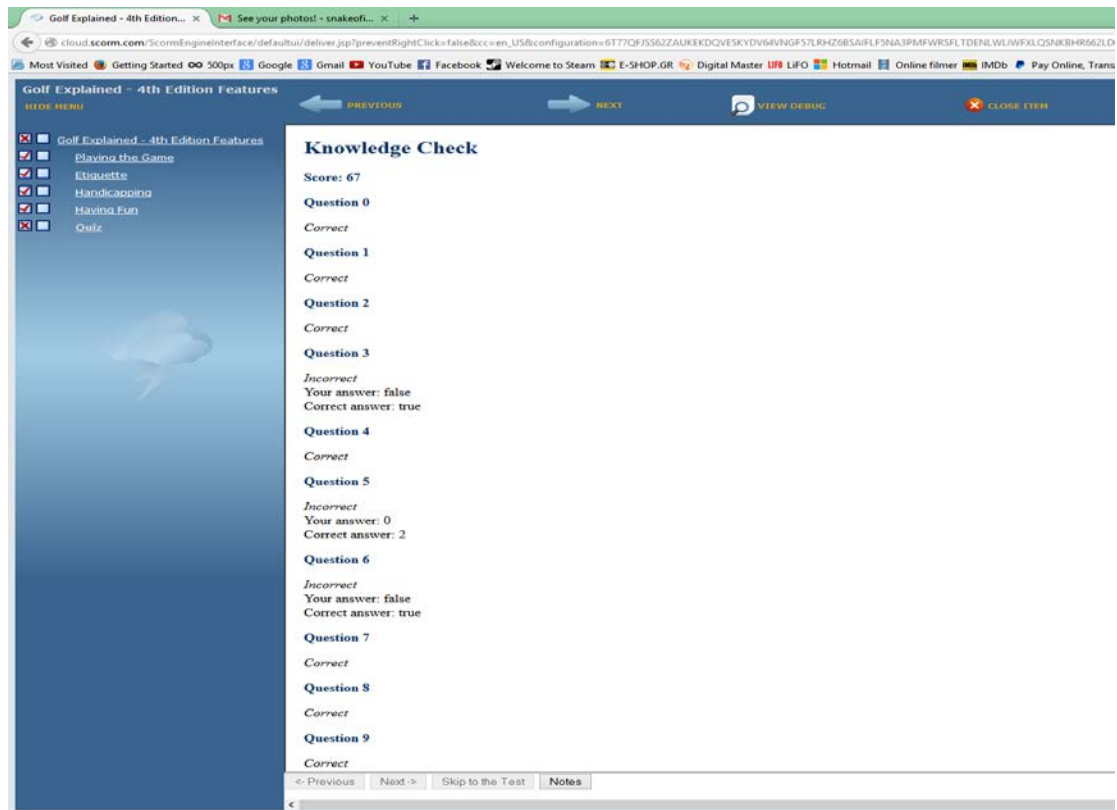
Εικόνα 10.2 – Περιήγηση σε ένα Sco.

Σε αυτό το κομμάτι, το τελευταίο sco, δίνουμε τις απαντήσεις στα ερωτήματα του activity.



Εικόνα 10.3 – Περιήγηση ως χρήστης στο ερωτηματολόγιο.

Και ακολούθως παίρνουμε τα αποτελέσματα των απαντήσεων μας και μαζί ένα συνολικό σκορ, το οποίο θα αποθηκευτεί στη πορεία μάθησης του χρήστη αφού κλείσει το activity.



Εικόνα 10.4 – Τελικό αποτέλεσμα των απαντήσεων που δόθηκαν.

Τέλος παραθέτονται οι εντολές που βρίσκονται στο αρχείο προκήρυξης του Scorm και οι οποίες αφορούν το τελευταίο sco όπου είναι και το ερωτηματολόγιο (Quiz).

```

</item>
<item identifier="assessment_item" identifierref="assessment_resource">
  <title>Quiz</title>
  <adlcp:data>
    <adlcp:map
targetID="com.scorm.golfsamples.sequencing.forcedsequential.notesStorage"
readSharedData="true" writeSharedData="true"/>
    </adlcp:data>

    <adlcp:completionThreshold progressWeight="0.1"/>

    <imsss:sequencing>

      <imsss:sequencingRules>
        <imsss:preConditionRule>
          <imsss:ruleConditions conditionCombination="all">
            <imsss:ruleCondition referencedObjective="previous_sco_completed"
operator="not" condition="completed"/>

```

```

        <imsss:ruleCondition operator="not" condition="attempted"/>
      </imsss:ruleConditions>
      <imsss:ruleAction action="hiddenFromChoice"/>
    </imsss:preConditionRule>
    <imsss:preConditionRule>
      <imsss:ruleConditions conditionCombination="all">
        <imsss:ruleCondition referencedObjective="previous_sco_completed"
operator="not" condition="activityProgressKnown"/>
        <imsss:ruleCondition operator="not" condition="attempted"/>
      </imsss:ruleConditions>
      <imsss:ruleAction action="hiddenFromChoice"/>
    </imsss:preConditionRule>
  </imsss:sequencingRules>

  <imsss:rollupRules rollupObjectiveSatisfied="true" rollupProgressCompletion="true"
objectiveMeasureWeight="1"></imsss:rollupRules>

  <imsss:objectives>
    <imsss:primaryObjective/>
    <imsss:objective objectiveID="previous_sco_completed"/>
  </imsss:objectives>

  <imsss:deliveryControls completionSetByContent="true" objectiveSetByContent="true"/>

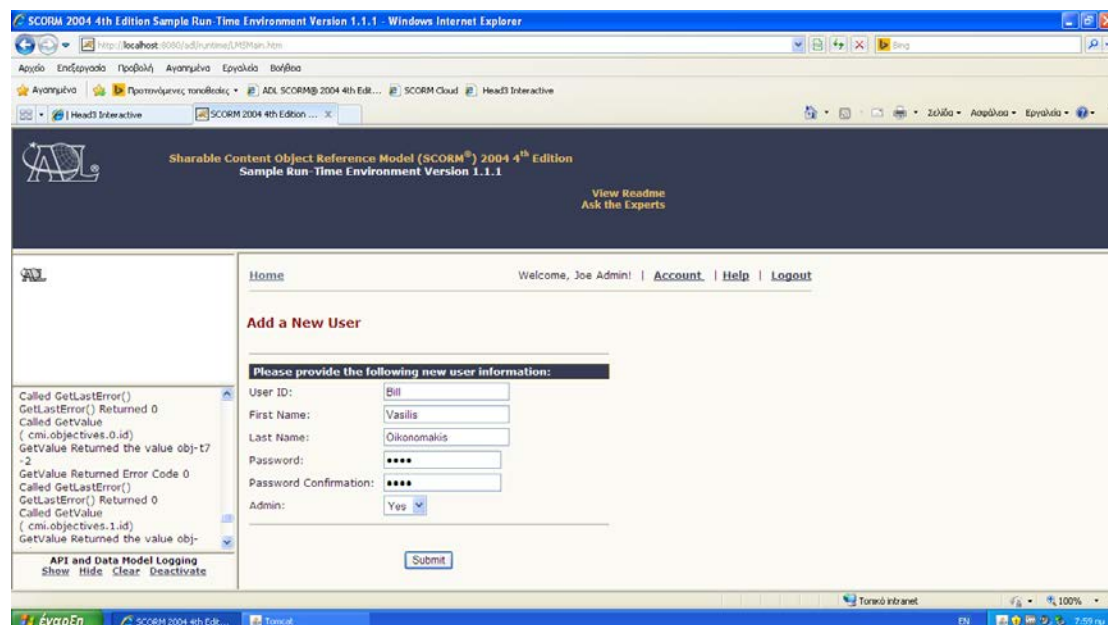
  <adlseq:objectives>
    <adlseq:objective objectiveID="previous_sco_completed">
      <adlseq:mapInfo
targetObjectiveID="com.scorm.golfsamples.sequencing.forcedsequential.havingfun_completed" readCompletionStatus="true"
writeCompletionStatus="false"/>
    </adlseq:objective>
  </adlseq:objectives>

  </imsss:sequencing>
</item>
<imsss:sequencing>
  <imsss:controlMode choice="true" flow="true"/>

```

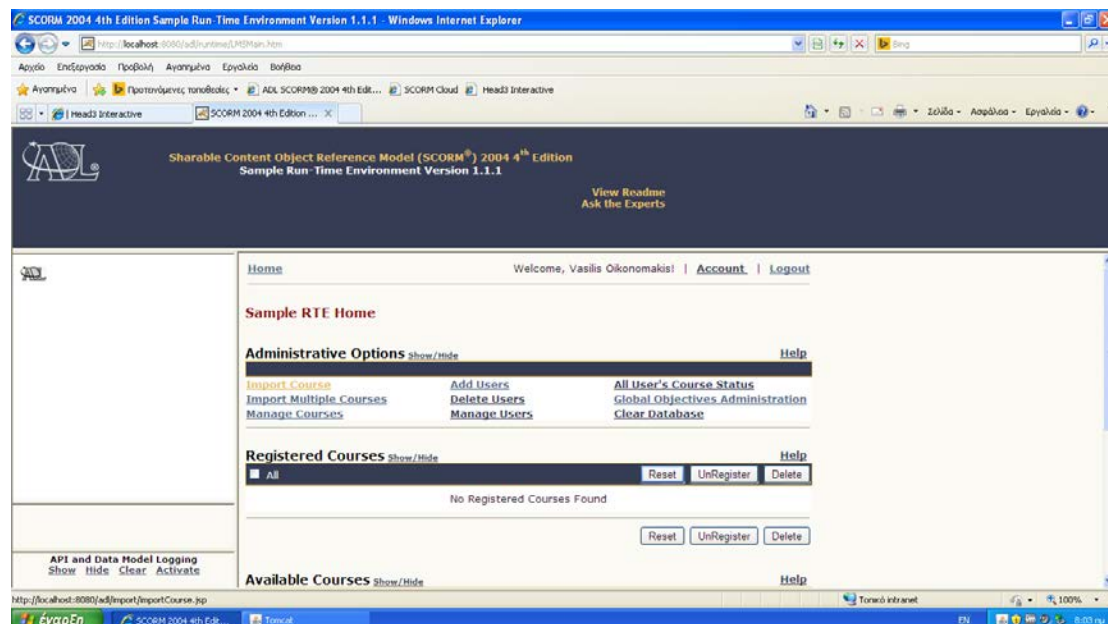
10.2 Οδηγός χρήσης Runtime Environment Scorm 2004 4th Ed.

Αρχικά αφού συνδεθούμε ως admin, δημιουργούμε ένα καινούργιο χρήστη που του δίνουμε δικαιώματα administrator.

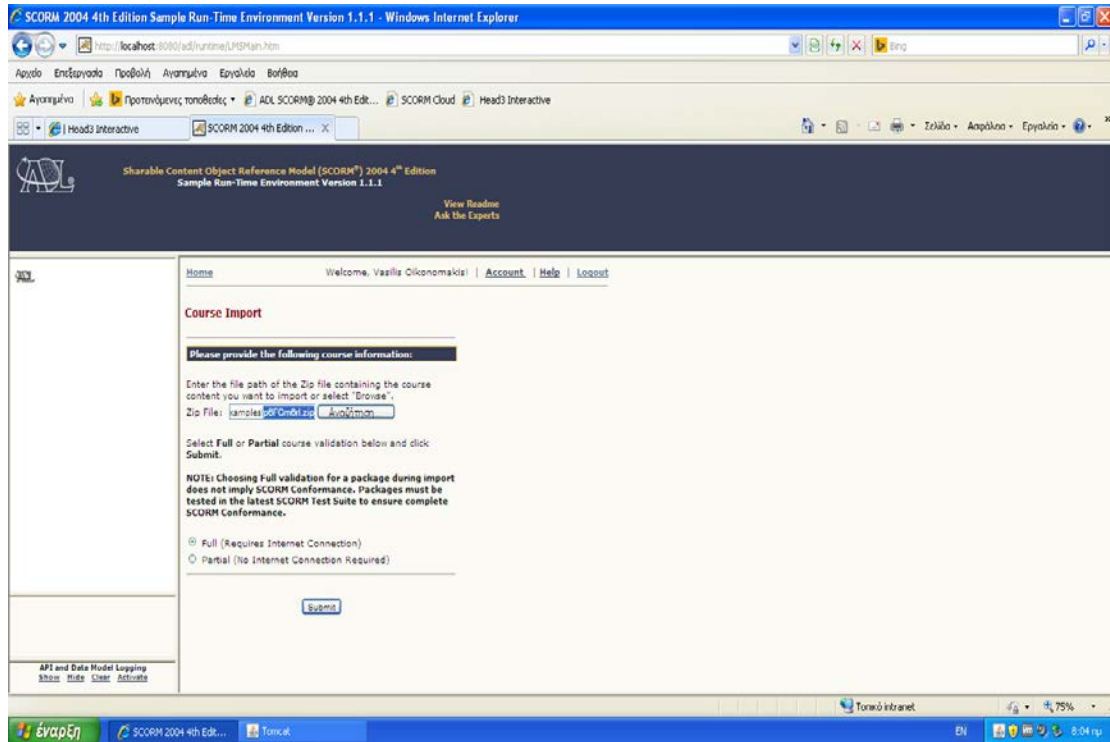


Εικόνα 10.5 – Εγγραφή νέου χρήστη.

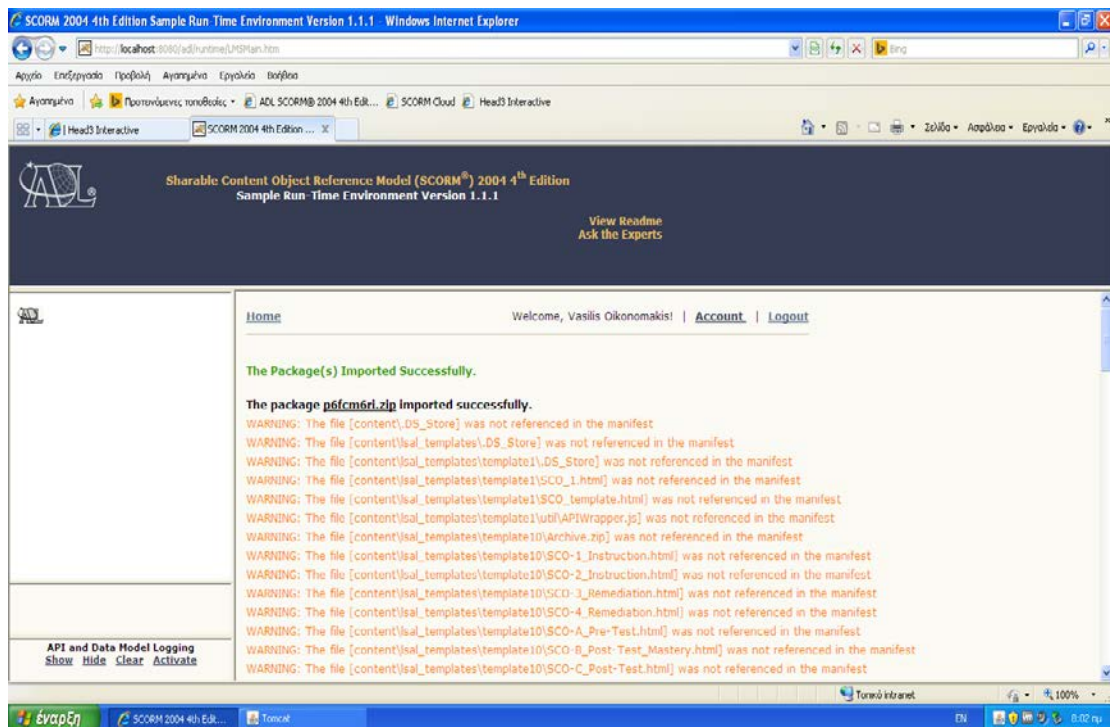
Ακολούθως κάνουμε εισαγωγή (Import Course) ένα μάθημα της επιλογής μας, του οποίου το path δηλώνουμε στην επόμενη σελίδα.



Εικόνα 10.6 – Επιλογή εισαγωγής μαθήματος από τη λίστα.

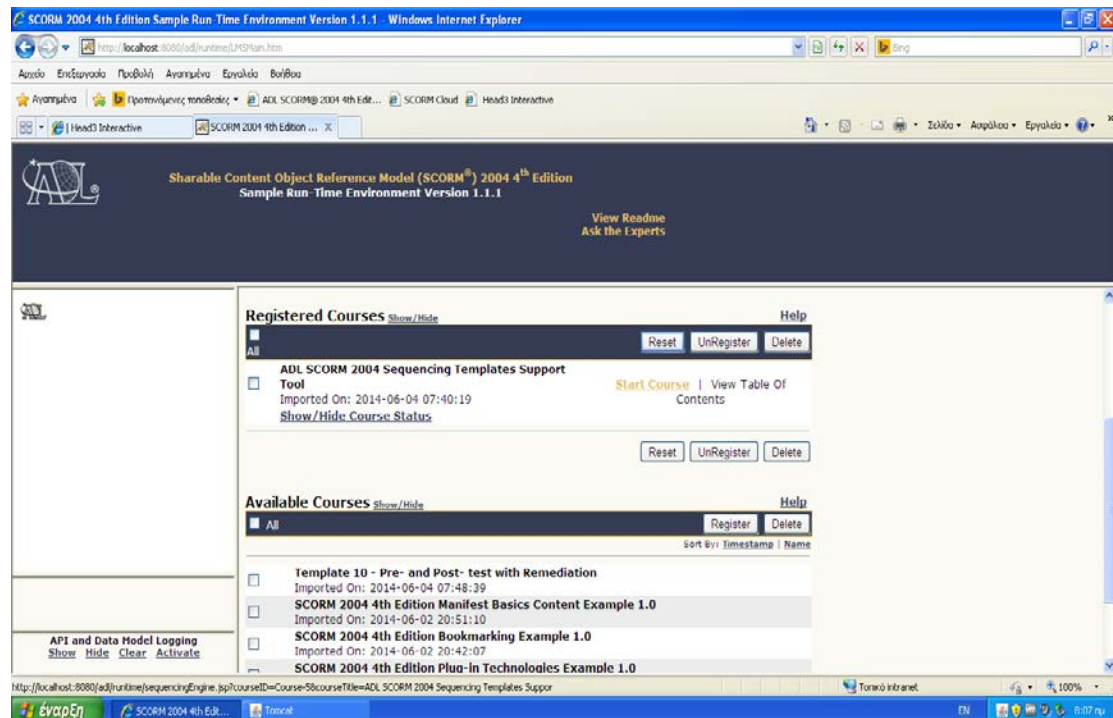


Εικόνα 10.7 – Εισαγωγή θέσης αρχείου από το σύστημα μας.



Εικόνα 10.8 – Μήνυμα επιτυχούς εισαγωγής.

Τέλος κάνουμε εγγραφή(Register) στο μάθημα, και μπορούμε να ξεκινήσουμε.



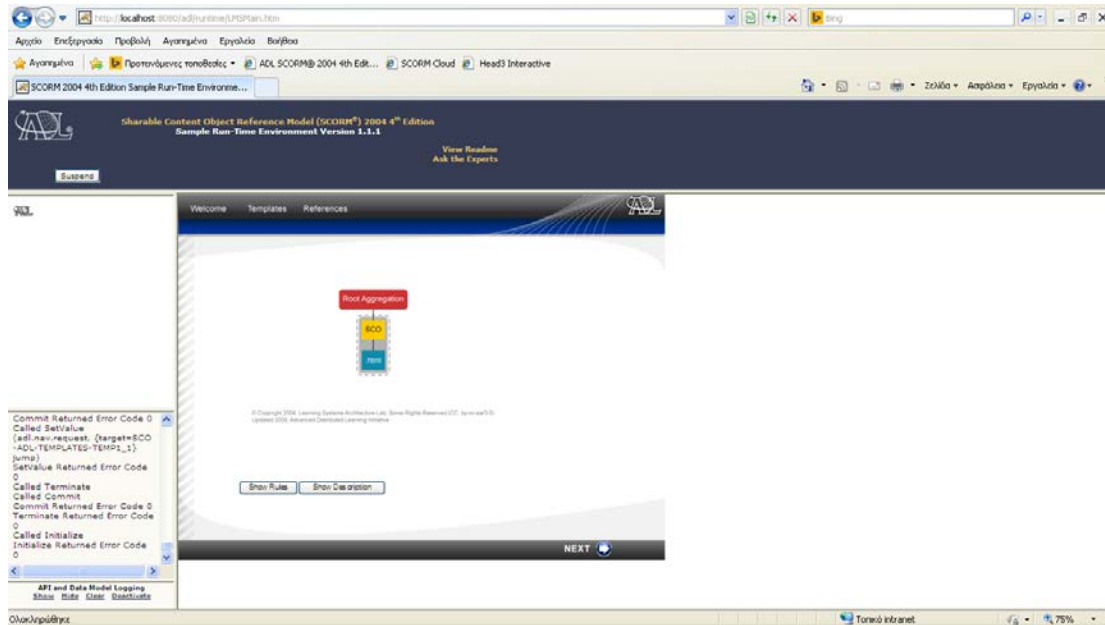
Εικόνα 10.9 – Επιλογή μαθήματος και εγγραφή σε αυτό.

10.2.1 Παράδειγμα Μοναδικού (Single) SCO

Αυτή είναι η πιο αρχική δομή SCO. Μια συνάθροιση Root (Δέντρο) περιέχει ένα μοναδικό SCO. Το SCO μπορεί να είναι οποιοδήποτε μεγέθους και να έχει μια οποιαδήποτε ποσότητα μίας εσωτερικής διακλάδωσης SCO (Branching βλ.10.2.2) ή μίας αξιολόγησης (assessment). Αυτό το SCO περιέχει ένα στοιχείο.

Behavior	SCORM Function
1. To complete the Root Aggregation, the learner must complete the SCO.	Root Aggregation Rollup: If All Satisfied, satisfied. Choice=false Flow=true Root Aggregation Exit rule: When satisfied, exit

Εικόνα 10.10 – Κανόνες υλοποίησης μοναδικού Sco.



Εικόνα 10.11 – Χάρτης παραδείγματος μοναδικού Sco.

Called Initialize
 Initialize Returned Error Code 0
 Called SetValue(adl.nav.request, continue)
 SetValue Returned Error Code 0
 Called Terminate
 Called Commit
 Commit Returned Error Code 0
 Terminate Returned Error Code 0
 Called Initialize
 Initialize Returned Error Code 0
 Called
 SetValue(cmi.completion_status, completed)
 SetValue Returned Error Code 0
 Called SetValue(cmi.success_status, passed)
 SetValue Returned Error Code 0

Οι τιμές που δίνονται από το χρήστη
 και
 οι τιμές που παίρνουν τα cmi από το σύστημα

10.2.2 Παράδειγμα Branching (Sequencing)

Το ακόλουθο πρότυπο δείχνει πώς μπορείτε να χρησιμοποιήσετε απλούς κανόνες αλληλουχίας για να ολοκληρώσετε τις βασικές προσαρμογές της αλληλουχίας μεταξύ των SCO που είναι παρόμοιες με την διακλάδωση (Branching) που μπορεί να έχουν χρησιμοποιηθεί σε μαθήματα CBT. Με βάση την επιλογή ή την απόφαση του μαθητή, η οποία παρουσιάζεται ως μια κλασική βαθμολογία μεταξύ -1 και +1, ο μαθητής θα κατευθύνεται προς ένα άλλο SCO.



Εικόνα 10.12 – Χάρτης και επιλογές του παραδείγματος Branching (Sequencing).

Behavior	SCORM Function
1. To complete the Root Aggregation, the learner must pass two SCOs (SCO-1 and the <i>one</i> other SCO that is chosen by the sequencer). Rule 2 will ensure that SCO-1 is one of the two that is completed.	Root Aggregation: Rollup: if at least two children complete, complete
2. The learner must do SCO-1 first.	Root Aggregation: Flow=true; Forward Only=true
3. Based on the learner's performance on the pre-test, branch to only one of the other three SCOs.	Root Aggregation: Choice=false SCO-1: set OBJ-1 SCO-2: skip if OBJ-1.score > 0 SCO-3: skip if OBJ-1.score < 0.5 or OBJ-1.score > 0.5 SCO-4: skip if OBJ-1.score < 1

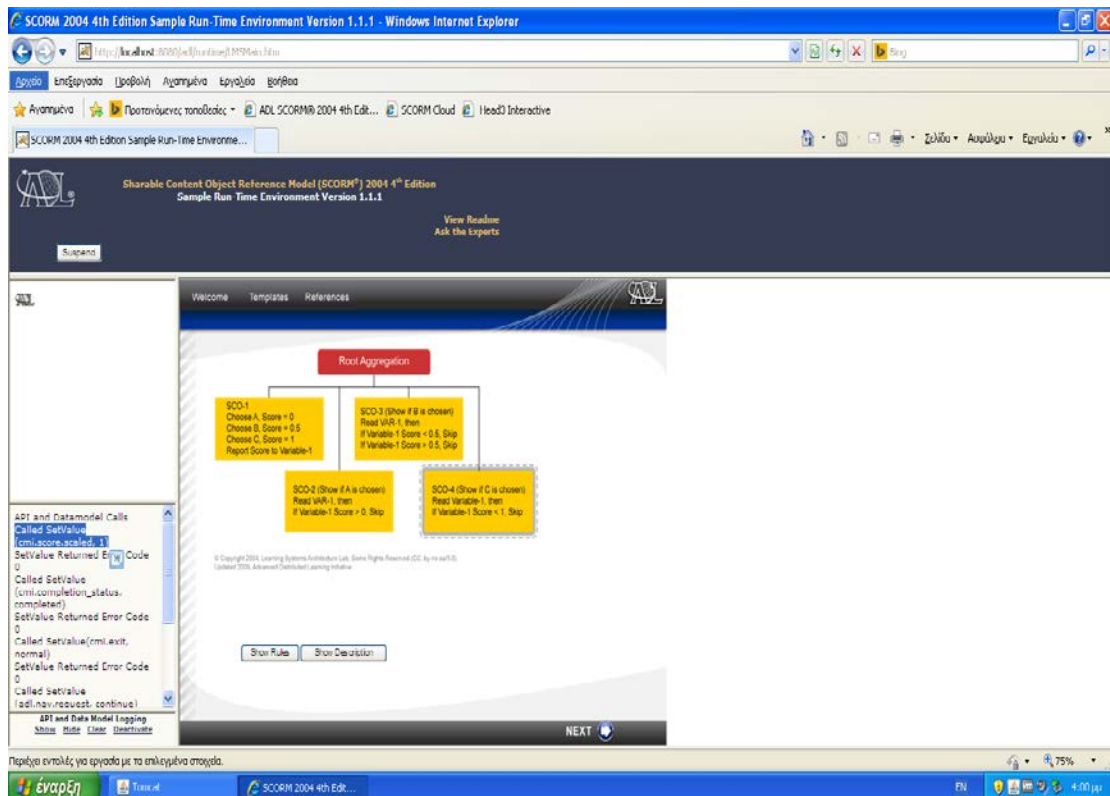
Εικόνα 10.13 – Κανόνες υλοποίησης Branching (Sequencing).

```

Called
SetValue(cmi.score.scaled, 1)
SetValue Returned Error Code 0
Called
SetValue(cmi.completion_status,
completed)
SetValue Returned Error Code 0
Called SetValue(cmi.exit, normal)
SetValue Returned Error Code 0
Called SetValue(adl.nav.request,
continue)
SetValue Returned Error Code 0
Called Terminate
Called Commit
Commit Returned Error Code 0
Terminate Returned Error Code 0
Called Initialize
Initialize Returned Error Code 0

```

Η τιμή που δίδεται από το χρήστη για να οδηγηθεί στο 4^ο Sco. Η τιμή 1 σε αυτή τη περίπτωση.



Εικόνα 10.14 – Χάρτης παραδείγματος μοναδικού Sco.

Παρακάτω ακολουθεί ο κώδικας του αρχείου manifest που αναφέρεται στο συγκεκριμένο template που χρησιμοποιούμε.

```

<title>Template 9: Basic Three-Way Branching</title>
<item identifier="CLUSTER-ADL-TEMPLATES-TEMP_9" isVisible="true">
  <title>Template 9: Basic Three-Way Branching</title>
  <item identifier="SCO-ADL-TEMPLATES-TEMP9_1" identifierref="RES-TEMP9_1">
    <title>Question</title>
    <imsss:sequencing>
      <imsss:objectives>
        <imsss:primaryObjective satisfiedByMeasure="false" objectiveID="obj_1">
          <imsss:mapInfo targetObjectiveID="urn:lsal.org/template9/obj-1" readSatisfiedStatus="false"
readNormalizedMeasure="false" writeSatisfiedStatus="false" writeNormalizedMeasure="true" />
        </imsss:primaryObjective>
      </imsss:objectives>
    </imsss:sequencing>
    <adlnav:presentation>
      <adlnav:navigationInterface>
        <adlnav:hideLMSUI>continue</adlnav:hideLMSUI>
        <adlnav:hideLMSUI>previous</adlnav:hideLMSUI>
        <adlnav:hideLMSUI>abandon</adlnav:hideLMSUI>
        <adlnav:hideLMSUI>abandonAll</adlnav:hideLMSUI>
        <adlnav:hideLMSUI>exitAll</adlnav:hideLMSUI>
        <adlnav:hideLMSUI>exit</adlnav:hideLMSUI>
      </adlnav:navigationInterface>
    </adlnav:presentation>
  </item>
</item>

```

```

</item>
<item identifier="SCO-ADL-TEMPLATES-TEMP9_2" identifierref="RES-TEMP9_2">
  <title>SCO_2</title>
  <imsss:sequencing>
    <imsss:sequencingRules>
      <imsss:preConditionRule>
        <imsss:ruleConditions conditionCombination="all">
          <imsss:ruleCondition measureThreshold="0" condition="objectiveMeasureGreaterThan" />
        </imsss:ruleConditions>
        <imsss:ruleAction action="skip" />
      </imsss:preConditionRule>
    </imsss:sequencingRules>
    <imsss:objectives>
      <imsss:primaryObjective satisfiedByMeasure="false" objectiveID="primary-obj">
        <imsss:mapInfo targetObjectiveID="urn:lsal.org/template9/obj-1" readSatisfiedStatus="false"
readNormalizedMeasure="true" writeSatisfiedStatus="false" writeNormalizedMeasure="false" />
      </imsss:primaryObjective>
    </imsss:objectives>
  </imsss:sequencing>
  <adlnav:presentation>
    <adlnav:navigationInterface>
      <adlnav:hideLMSUI>continue</adlnav:hideLMSUI>
      <adlnav:hideLMSUI>previous</adlnav:hideLMSUI>
      <adlnav:hideLMSUI>abandon</adlnav:hideLMSUI>
      <adlnav:hideLMSUI>abandonAll</adlnav:hideLMSUI>
      <adlnav:hideLMSUI>exitAll</adlnav:hideLMSUI>
      <adlnav:hideLMSUI>exit</adlnav:hideLMSUI>
    </adlnav:navigationInterface>
  </adlnav:presentation>
</item>
<item identifier="SCO-ADL-TEMPLATES-TEMP9_3" identifierref="RES-TEMP9_3">
  <title>SCO_3</title>
  <imsss:sequencing>
    <imsss:sequencingRules>
      <imsss:preConditionRule>
        <imsss:ruleConditions conditionCombination="all">
          <imsss:ruleCondition measureThreshold="0.5" condition="objectiveMeasureGreaterThan"
/>
        </imsss:ruleConditions>
        <imsss:ruleAction action="skip" />
      </imsss:preConditionRule>
      <imsss:preConditionRule>
        <imsss:ruleConditions conditionCombination="all">
          <imsss:ruleCondition measureThreshold="0.5" condition="objectiveMeasureLessThan" />
        </imsss:ruleConditions>
        <imsss:ruleAction action="skip" />
      </imsss:preConditionRule>
    </imsss:sequencingRules>
    <imsss:objectives>
      <imsss:primaryObjective satisfiedByMeasure="false" objectiveID="primary-obj">
        <imsss:mapInfo targetObjectiveID="urn:lsal.org/template9/obj-1" readSatisfiedStatus="false"
readNormalizedMeasure="true" writeSatisfiedStatus="false" writeNormalizedMeasure="false" />
      </imsss:primaryObjective>
    </imsss:objectives>
  </imsss:sequencing>
  <adlnav:presentation>
    <adlnav:navigationInterface>
      <adlnav:hideLMSUI>continue</adlnav:hideLMSUI>
      <adlnav:hideLMSUI>previous</adlnav:hideLMSUI>
      <adlnav:hideLMSUI>abandon</adlnav:hideLMSUI>
      <adlnav:hideLMSUI>abandonAll</adlnav:hideLMSUI>
      <adlnav:hideLMSUI>exitAll</adlnav:hideLMSUI>
      <adlnav:hideLMSUI>exit</adlnav:hideLMSUI>
    </adlnav:navigationInterface>
  </adlnav:presentation>

```

```

</item>
<item identifier="SCO-ADL-TEMPLATES-TEMP9_4" identifierref="RES-TEMP9_4">
  <title>SCO_4</title>
  <imsss:sequencing>
    <imsss:sequencingRules>
      <imsss:preConditionRule>
        <imsss:ruleConditions conditionCombination="all">
          <imsss:ruleCondition measureThreshold="1" condition="objectiveMeasureLessThan" />
        </imsss:ruleConditions>
        <imsss:ruleAction action="skip" />
      </imsss:preConditionRule>
    </imsss:sequencingRules>
    <imsss:objectives>
      <imsss:primaryObjective satisfiedByMeasure="false" objectiveID="primary-obj">
        <imsss:mapInfo targetObjectiveID="urn:lsal.org/template9/obj-1" readSatisfiedStatus="false"
readNormalizedMeasure="true" writeSatisfiedStatus="false" writeNormalizedMeasure="false" />
        </imsss:primaryObjective>
      </imsss:objectives>
    </imsss:sequencing>
    <adlnav:presentation>
      <adlnav:navigationInterface>
        <adlnav:hideLMSUI>continue</adlnav:hideLMSUI>
        <adlnav:hideLMSUI>previous</adlnav:hideLMSUI>
        <adlnav:hideLMSUI>abandon</adlnav:hideLMSUI>
        <adlnav:hideLMSUI>abandonAll</adlnav:hideLMSUI>
        <adlnav:hideLMSUI>exitAll</adlnav:hideLMSUI>
        <adlnav:hideLMSUI>exit</adlnav:hideLMSUI>
      </adlnav:navigationInterface>
    </adlnav:presentation>
  </item>
  <imsss:sequencing>
    <imsss:controlMode choice="false" choiceExit="true" flow="true" forwardOnly="false"
useCurrentAttemptObjectiveInfo="true" useCurrentAttemptProgressInfo="true" />
    <imsss:rollupRules rollupObjectiveSatisfied="true" rollupProgressCompletion="true"
objectiveMeasureWeight="0">
      <imsss:rollupRule childActivitySet="atLeastCount" minimumCount="2">
        <imsss:rollupConditions conditionCombination="any">
          <imsss:rollupCondition condition="satisfied" />
        </imsss:rollupConditions>
        <imsss:rollupAction action="satisfied" />
      </imsss:rollupRule>
      <imsss:rollupRule childActivitySet="atLeastCount" minimumCount="2">
        <imsss:rollupConditions conditionCombination="any">
          <imsss:rollupCondition condition="completed" />
        </imsss:rollupConditions>
        <imsss:rollupAction action="completed" />
      </imsss:rollupRule>
    </imsss:rollupRules>
  </imsss:sequencing>
</item>
<item identifier="SCO-ADL-TEMPLATES-TEMP9_AAR" identifierref="RES-AAR"
isvisible="false">
  <title>AAR</title>
  <imsss:sequencing>
    <imsss:controlMode useCurrentAttemptObjectiveInfo="true" useCurrentAttemptProgressInfo="true"
/>
    <imsss:sequencingRules>
      <imsss:postConditionRule>
        <imsss:ruleConditions conditionCombination="all">
          <imsss:ruleCondition condition="always" />
        </imsss:ruleConditions>
        <imsss:ruleAction action="exitParent" />
      </imsss:postConditionRule>
    </imsss:sequencingRules>
    <imsss:rollupRules rollupObjectiveSatisfied="false" rollupProgressCompletion="false"
objectiveMeasureWeight="1.0000" />
  </imsss:sequencing>
  <adlnav:presentation>
    <adlnav:navigationInterface>
      <adlnav:hideLMSUI>continue</adlnav:hideLMSUI>
      <adlnav:hideLMSUI>previous</adlnav:hideLMSUI>
    </adlnav:navigationInterface>
  </adlnav:presentation>

```

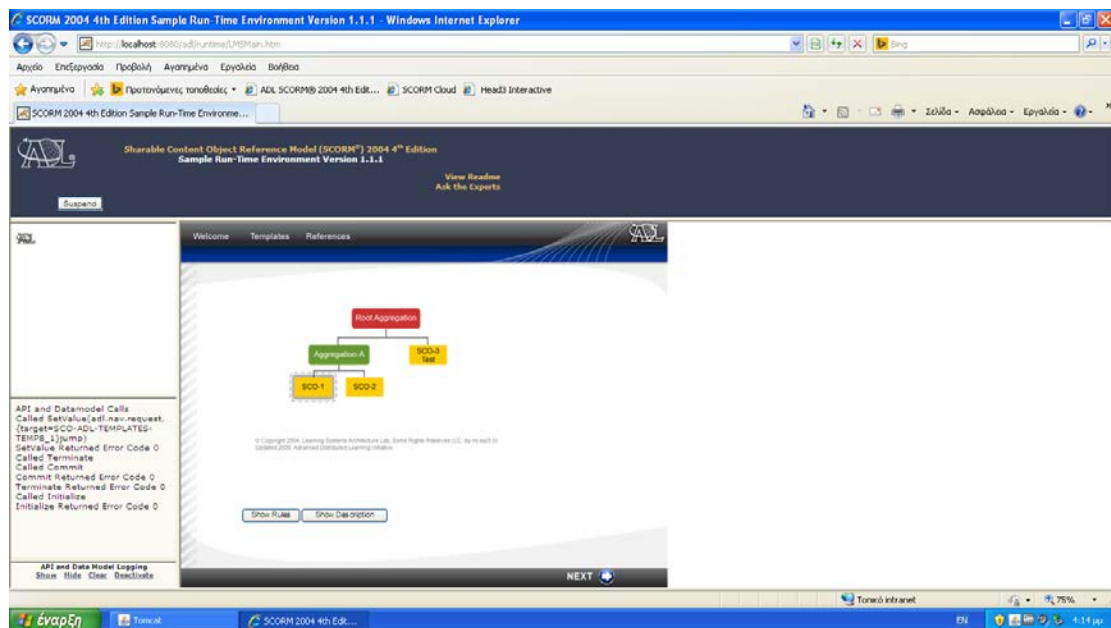
```

<adlnav:hideLMSUI>abandon</adlnav:hideLMSUI>
<adlnav:hideLMSUI>abandonAll</adlnav:hideLMSUI>
<adlnav:hideLMSUI>exitAll</adlnav:hideLMSUI>
<adlnav:hideLMSUI>exit</adlnav:hideLMSUI>
</adlnav:navigationInterface>
</adlnav:presentation>
</item>
<imsss:sequencing>
  <imsss:controlMode choice="false" choiceExit="false" flow="true" forwardOnly="true"
useCurrentAttemptObjectiveInfo="true" useCurrentAttemptProgressInfo="true" />
  <imsss:sequencingRules>
    <imsss:postConditionRule>
      <imsss:ruleConditions conditionCombination="all">
        <imsss:ruleCondition condition="always" />
      </imsss:ruleConditions>
      <imsss:ruleAction action="exitParent" />
    </imsss:postConditionRule>
  </imsss:sequencingRules>
  <imsss:rollupRules rollupObjectiveSatisfied="false" rollupProgressCompletion="false" />
</imsss:sequencing>
</item>

```

10.2.3 Παράδειγμα Remediation

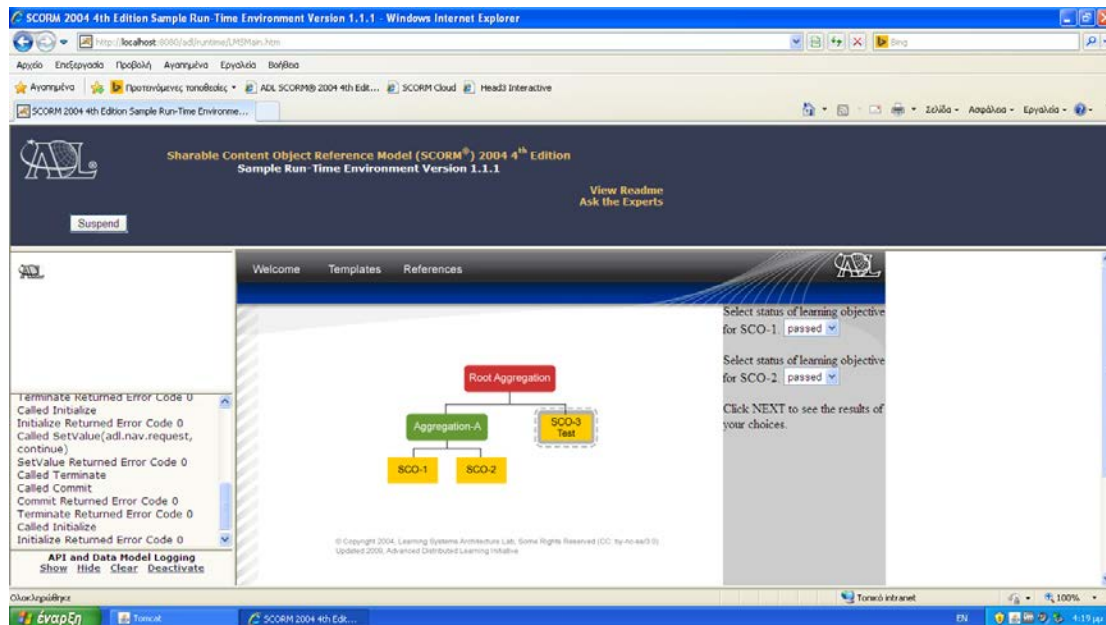
Το επόμενο πρότυπο σας επιτρέπει να ελέγχετε πότε ο μαθητής μπορεί να έχει πρόσβαση το post-test (Τεστ που ακολουθεί). Σε αυτό το πρότυπο, ο μαθητής δεν μπορεί να επιχειρήσει το post-test στην SCO-3 μέχρις ότου η διδασκαλία στον τομέα Aggregation-A έχει ολοκληρωθεί. Εάν ο μαθητής αποτύχει σε ένα από τους δύο αυτούς στόχους στο post-test, τότε ο μαθητής θα πρέπει να επαναλάβει τα αντίστοιχα εκπαιδευτικά υλικά Aggregation-1.



Εικόνα 10.15 – Χάρτης παραδείγματος Remediation.

Behavior	SCORM Function
1. To complete the Root Aggregation, the learner must pass the post-test in SCO-3.	Root Aggregation Rollup: If All Satisfied, satisfied. Aggregation-A: isRolledup=false SCO-3: isRolledup=true Root Aggregation Exit Rule: When Completed, exit. When not Satisfied, Retry
2. The learner must complete Aggregation-A before attempting SCO-3.	Root Aggregation: Flow=true; Choice=false
3. The learner can return to SCO-1 from SCO-2 at any time.	Aggregation-A: Forward Only=false
4. To complete SCO-3, both objectives must be passed.	No unique SCORM function
5. If the learner fails OBJ-1 in SCO-3, then present SCO-1.	SCO-3: set OBJ-1 SCO-1: skip if OBJ-1 satisfied
6. If the learner fails OBJ-2 in SCO-3, then present SCO-2.	SCO-3: set OBJ-2 SCO-2: skip if OBJ-2 satisfied
7. Allow two attempts for SCO-1, SCO-2, and SCO-3.	SCO-1, SCO-2, SCO-3: Attempt Limit=2
8. If the learner fails SCO-3 on the second attempt, then halt the learner in training and require manual intervention.	No unique SCORM function

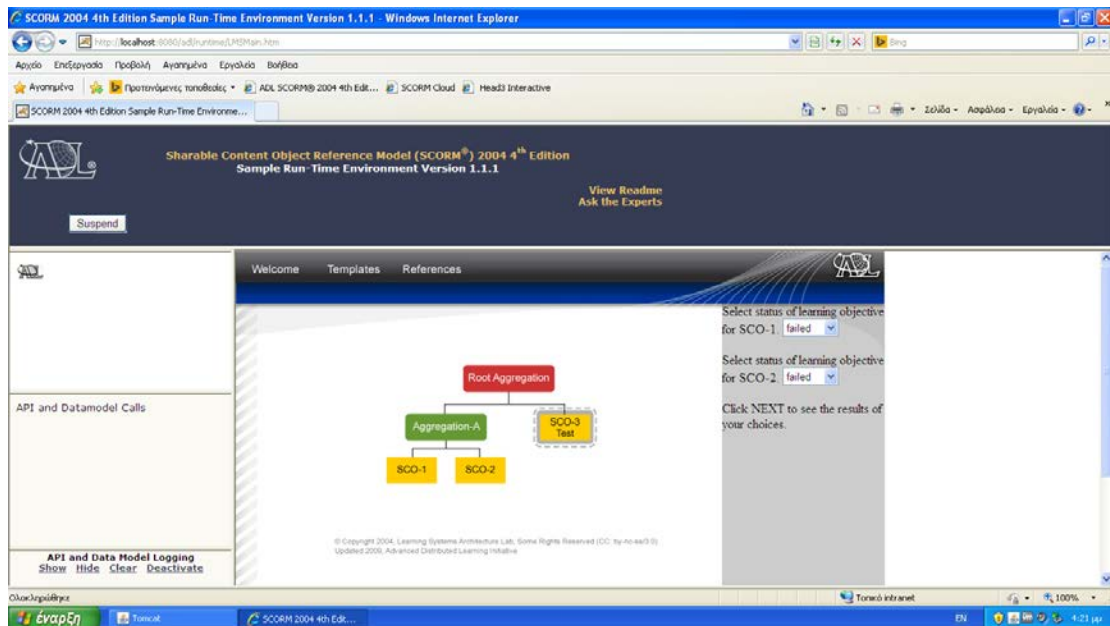
Εικόνα 10.16 – Κανόνες παραδείγματος Remediation.



Εικόνα 10.17 – Επιλογές επιτυχούς παρακολούθησης παραδείγματος Remediation.

Called
 SetValue(**cmi.objectives.1**.success_status, passed)
 SetValue Returned Error Code 0
 Called
 SetValue(**cmi.objectives.2**.success_status, passed)

Οι επιλογές που δίδονται από το χρήστη για την επιτυχή παρακολούθηση των δυο πρώτων Sco.



Εικόνα 10.18 – Επιλογές αποτυχούς παρακολούθησης παραδείγματος Remediation.

Called
 SetValue(cmi.objectives.1.success_status, failed)
 SetValue Returned Error Code
 0
 Called
 SetValue(cmi.objectives.2.success_status, failed)
 SetValue Returned Error Code
 0
 Called
 SetValue(cmi.success_status, failed)
 SetValue Returned Error Code
 0

Όταν δίνουμε τις επιλογές μη επιτυχούς παρακολούθησης, βλέπουμε αντίστοιχα τις τιμές που περνούν στα δυο cmi.

Εδώ ακολουθεί ο κώδικας του αρχείου manifest που αναφέρεται στο συγκεκριμένο template που χρησιμοποιούμε.

```
<item identifier="CLUSTER-ADL-TEMPLATES-TEMP_8_MAIN" isVisible="false">
  <title>Template 8: Remediation Using Objectives (2)</title>
  <item identifier="CLUSTER-ADL-TEMPLATES-TEMP_8" isVisible="true">
    <title>Template 8: Remediation Using Objectives (2)</title>
    <item identifier="CLUSTER-ADL-TEMPLATES-TEMP8_RETRY" isVisible="true">
      <title>Retry Aggregation</title>
    <item identifier="SCO-ADL-TEMPLATES-TEMP8_LESSONS" isVisible="true">
      <title>Aggregation-A</title>
      <item identifier="SCO-ADL-TEMPLATES-TEMP8_1" identifierref="RES-TEMP8_1">
        <title>SCO-1: Lesson</title>
        <imsss:sequencing>
          <imsss:sequencingRules>
            <imsss:preConditionRule>
              <imsss:ruleConditions conditionCombination="all">
                <imsss:ruleCondition referencedObjective="urn:lsal.org/template8/sco-1/obj-1" operator="noOp"
condition="satisfied" />
              </imsss:ruleConditions>
              <imsss:ruleAction action="skip" />
            </imsss:preConditionRule>
          </imsss:sequencingRules>
          <imsss:rollupRules rollupObjectiveSatisfied="false" rollupProgressCompletion="false" />
          <imsss:objectives>
            <imsss:primaryObjective satisfiedByMeasure="false" objectiveID="urn:lsal.org/template8/sco-
1/primary_objective" />
            <imsss:objective satisfiedByMeasure="false" objectiveID="urn:lsal.org/template8/sco-1/obj-1">
              <imsss:mapInfo targetObjectiveID="urn:lsal.org/template8/global-obj-1" readSatisfiedStatus="true"
readNormalizedMeasure="false" writeSatisfiedStatus="false" writeNormalizedMeasure="false" />
            </imsss:objective>
          </imsss:objectives>
        </imsss:sequencing>
        <adlnav:presentation>
          <adlnav:navigationInterface>
            <adlnav:hideLMSUI>continue</adlnav:hideLMSUI>
            <adlnav:hideLMSUI>previous</adlnav:hideLMSUI>
            <adlnav:hideLMSUI>abandon</adlnav:hideLMSUI>
            <adlnav:hideLMSUI>abandonAll</adlnav:hideLMSUI>
            <adlnav:hideLMSUI>exitAll</adlnav:hideLMSUI>
            <adlnav:hideLMSUI>exit</adlnav:hideLMSUI>
          </adlnav:navigationInterface>
        </adlnav:presentation>
      </item>
      <item identifier="SCO-ADL-TEMPLATES-TEMP8_2" identifierref="RES-TEMP8_2">
        <title>SCO-2: Lesson</title>
        <imsss:sequencing>
          <imsss:sequencingRules>
            <imsss:preConditionRule>
              <imsss:ruleConditions conditionCombination="all">
                <imsss:ruleCondition referencedObjective="urn:lsal.org/template8/sco-2/obj-1" operator="noOp"
condition="satisfied" />
              </imsss:ruleConditions>
              <imsss:ruleAction action="skip" />
            </imsss:preConditionRule>
          </imsss:sequencingRules>
          <imsss:rollupRules rollupObjectiveSatisfied="false" rollupProgressCompletion="false" />
          <imsss:objectives>
            <imsss:primaryObjective satisfiedByMeasure="false" objectiveID="urn:lsal.org/template8/sco-
2/primary_objective" />
            <imsss:objective satisfiedByMeasure="false" objectiveID="urn:lsal.org/template8/sco-2/obj-1">
              <imsss:mapInfo targetObjectiveID="urn:lsal.org/template8/global-obj-2" readSatisfiedStatus="true"
readNormalizedMeasure="false" writeSatisfiedStatus="false" writeNormalizedMeasure="false" />
            </imsss:objective>
          </imsss:objectives>
        </imsss:sequencing>
        <adlnav:presentation>
          <adlnav:navigationInterface>
```



```

        <adlnav:hideLMSUI>continue</adlnav:hideLMSUI>
        <adlnav:hideLMSUI>previous</adlnav:hideLMSUI>
        <adlnav:hideLMSUI>abandon</adlnav:hideLMSUI>
        <adlnav:hideLMSUI>abandonAll</adlnav:hideLMSUI>
        <adlnav:hideLMSUI>exitAll</adlnav:hideLMSUI>
        <adlnav:hideLMSUI>exit</adlnav:hideLMSUI>
    </adlnav:navigationInterface>
</adlnav:presentation>
</item>
<imsss:sequencing>
    <imsss:controlMode choice="false" choiceExit="true" flow="true" forwardOnly="false"
useCurrentAttemptObjectiveInfo="true" useCurrentAttemptProgressInfo="true" />
    <imsss:rollupRules rollupObjectiveSatisfied="false" objectiveMeasureWeight="1.0000" />
</imsss:sequencing>
</item>
<item identifier="SCO-ADL-TEMPLATES-TEMP8_3" identifierref="RES-TEMP8_3">
    <title>SCO-3: Posttest</title>
    <imsss:sequencing>
        <imsss:sequencingRules>
            <imsss:preConditionRule>
                <imsss:ruleConditions conditionCombination="all">
                    <imsss:ruleCondition condition="attemptLimitExceeded" />
                </imsss:ruleConditions>
                <imsss:ruleAction action="skip" />
            </imsss:preConditionRule>
            <imsss:postConditionRule>
                <imsss:ruleConditions conditionCombination="all">
                    <imsss:ruleCondition condition="always" />
                </imsss:ruleConditions>
                <imsss:ruleAction action="exitParent" />
            </imsss:postConditionRule>
        </imsss:sequencingRules>
        <imsss:limitConditions attemptLimit="2" />
        <imsss:rollupRules rollupObjectiveSatisfied="true" objectiveMeasureWeight="1.0000" />
        <imsss:objectives>
            <imsss:primaryObjective satisfiedByMeasure="false" objectiveID="urn:lsal.org/template8/sco-
3/primary_objective" />
            <imsss:objective satisfiedByMeasure="false" objectiveID="urn:lsal.org/template8/sco-3/obj-1">
                <imsss:mapInfo targetObjectiveID="urn:lsal.org/template8/global-obj-1" readSatisfiedStatus="false"
readNormalizedMeasure="false" writeSatisfiedStatus="true" writeNormalizedMeasure="false" />
            </imsss:objective>
            <imsss:objective satisfiedByMeasure="false" objectiveID="urn:lsal.org/template8/sco-3/obj-2">
                <imsss:mapInfo targetObjectiveID="urn:lsal.org/template8/global-obj-2" readSatisfiedStatus="false"
readNormalizedMeasure="false" writeSatisfiedStatus="true" writeNormalizedMeasure="false" />
            </imsss:objective>
        </imsss:objectives>
    </imsss:sequencing>
<adlnav:presentation>
    <adlnav:navigationInterface>
        <adlnav:hideLMSUI>continue</adlnav:hideLMSUI>
        <adlnav:hideLMSUI>previous</adlnav:hideLMSUI>
        <adlnav:hideLMSUI>abandon</adlnav:hideLMSUI>
        <adlnav:hideLMSUI>abandonAll</adlnav:hideLMSUI>
        <adlnav:hideLMSUI>exitAll</adlnav:hideLMSUI>
        <adlnav:hideLMSUI>exit</adlnav:hideLMSUI>
    </adlnav:navigationInterface>
</adlnav:presentation>
</item>
<item identifier="SCO-ADL-TEMPLATES-TEMP8_4" identifierref="RES-TEMP8_4" isvisible="false">
    <title>SCO-4: Limit Exceeded</title>
    <adlnav:presentation>
        <adlnav:navigationInterface>
            <adlnav:hideLMSUI>continue</adlnav:hideLMSUI>
            <adlnav:hideLMSUI>previous</adlnav:hideLMSUI>
            <adlnav:hideLMSUI>abandon</adlnav:hideLMSUI>
            <adlnav:hideLMSUI>abandonAll</adlnav:hideLMSUI>
            <adlnav:hideLMSUI>exitAll</adlnav:hideLMSUI>
            <adlnav:hideLMSUI>exit</adlnav:hideLMSUI>
        </adlnav:navigationInterface>
    </adlnav:presentation>
</item>
<imsss:sequencing>
    <imsss:controlMode choice="false" choiceExit="true" flow="true" forwardOnly="false"
useCurrentAttemptObjectiveInfo="true" useCurrentAttemptProgressInfo="true" />
    <imsss:sequencingRules>

```

```

<imsss:exitConditionRule>
  <imsss:ruleConditions conditionCombination="all">
    <imsss:ruleCondition operator="noOp" condition="completed" />
  </imsss:ruleConditions>
  <imsss:ruleAction action="exit" />
</imsss:exitConditionRule>
<imsss:postConditionRule>
  <imsss:ruleConditions conditionCombination="all">
    <imsss:ruleCondition operator="not" condition="satisfied" />
  </imsss:ruleConditions>
  <imsss:ruleAction action="retry" />
</imsss:postConditionRule>
</imsss:sequencingRules>
<imsss:rollupRules rollupObjectiveSatisfied="true" rollupProgressCompletion="true" objectiveMeasureWeight="0">
  <imsss:rollupRule childActivitySet="all">
    <imsss:rollupConditions conditionCombination="any">
      <imsss:rollupCondition condition="satisfied" />
    </imsss:rollupConditions>
    <imsss:rollupAction action="satisfied" />
  </imsss:rollupRule>
  <imsss:rollupRule childActivitySet="any">
    <imsss:rollupConditions conditionCombination="any">
      <imsss:rollupCondition operator="not" condition="satisfied" />
    </imsss:rollupConditions>
    <imsss:rollupAction action="notSatisfied" />
  </imsss:rollupRule>
</imsss:rollupRules>
</imsss:sequencing>
</item>
<imsss:sequencing>
  <imsss:controlMode choice="false" choiceExit="true" flow="true" forwardOnly="false"
useCurrentAttemptObjectiveInfo="true" useCurrentAttemptProgressInfo="true" />
  <imsss:sequencingRules>
    <imsss:exitConditionRule>
      <imsss:ruleConditions conditionCombination="all">
        <imsss:ruleCondition operator="noOp" condition="satisfied" />
      </imsss:ruleConditions>
      <imsss:ruleAction action="exit" />
    </imsss:exitConditionRule>
  </imsss:sequencingRules>
</imsss:sequencing>
</item>
<item identifier="SCO-ADL-TEMPLATES-TEMP8_AAR" identifierref="RES-AAR" isVisible="false">
  <title>AAR</title>
  <imsss:sequencing>
    <imsss:controlMode useCurrentAttemptObjectiveInfo="true" useCurrentAttemptProgressInfo="true" />
    <imsss:sequencingRules>
      <imsss:postConditionRule>
        <imsss:ruleConditions conditionCombination="all">
          <imsss:ruleCondition condition="always" />
        </imsss:ruleConditions>
        <imsss:ruleAction action="exitParent" />
      </imsss:postConditionRule>
    </imsss:sequencingRules>
    <imsss:rollupRules rollupObjectiveSatisfied="false" rollupProgressCompletion="false"
objectiveMeasureWeight="1.0000" />
  </imsss:sequencing>
  <adlnav:presentation>
    <adlnav:navigationInterface>
      <adlnav:hideLMSUI>continue</adlnav:hideLMSUI>
      <adlnav:hideLMSUI>previous</adlnav:hideLMSUI>
      <adlnav:hideLMSUI>abandon</adlnav:hideLMSUI>
      <adlnav:hideLMSUI>abandonAll</adlnav:hideLMSUI>
      <adlnav:hideLMSUI>exitAll</adlnav:hideLMSUI>
      <adlnav:hideLMSUI>exit</adlnav:hideLMSUI>
    </adlnav:navigationInterface>
  </adlnav:presentation>
</item>
<imsss:sequencing>
  <imsss:controlMode choice="false" choiceExit="false" flow="true" forwardOnly="true"
useCurrentAttemptObjectiveInfo="true" useCurrentAttemptProgressInfo="true" />
  <imsss:sequencingRules>
    <imsss:postConditionRule>
      <imsss:ruleConditions conditionCombination="all">
        <imsss:ruleCondition condition="always" />
      </imsss:ruleConditions>
      <imsss:ruleAction action="exitParent" />
    </imsss:postConditionRule>
  </imsss:sequencingRules>
  <imsss:rollupRules rollupObjectiveSatisfied="false" rollupProgressCompletion="false" />
</imsss:sequencing>
</item>

```

11. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

11.1 Ανασκόπηση

Στην πτυχιακή μου ασχολήθηκα με τον σχεδιασμό, την ανάπτυξη και την υλοποίηση μιας υποδομής για τον έλεγχο εκπαιδευτικού υλικού που είναι οργανωμένο σύμφωνα με το πρότυπο SCORM της ADL. Η εργασία θα αφορά σε όλες τις εκδόσεις του SCORM, αλλά θα δοθεί ιδιαίτερη έμφαση στη τελευταία έκδοση προτύπου, στο SCORM 2004 version 4. Με τη βοήθεια αυτής της υποδομής εκπαιδευτές που έχουν δημιουργήσει SCORM πακέτα θα έχουν την δυνατότητα να εξετάζουν το βαθμό συμμόρφωσης του υλικού τους ως προς τις προδιαγραφές του προτύπου. Χρησιμοποιήθηκε η Conformance Test Suite και το Sample Run-Time Environment της ADL σε συνδυασμό με κατάλληλα παραδείγματα της ADL.

11.2 Θέμα – Επίπεδο Ενδιαφέροντος

Όσον αφορά το θέμα, το οποίο ήταν κάτι πρωτόγνωρο για μένα αφού μέχρι πριν ξεκινήσω γνώριζα μόνο μέχρι το επίπεδο της ηλεκτρονικής μάθησης με τη μορφή του E-class. Με το πέρασμα του χρόνου και με την ειδίκευση που απέκτησα πάνω στο συγκεκριμένο θέμα, συνειδητοποίησα ότι το ενδιαφέρον μου για αυτό αυξανόταν με τον καιρό. Για αυτό το λόγο ήθελα να θέσω την προσωπική μου γνώμη σε ότι αφορά την γνώση του κοινού σε αυτές τις λειτουργίες μάθησης, όπου βλέπω ότι υπάρχει μεγάλο πεδίο ενασχόλησης που μπορεί να φέρει μεγαλύτερα αποτελέσματα στο χώρο, εφόσον μνηθεί και ένα μεγαλύτερο ποσοστό κόσμου που ασχολείται γενικότερα με την πληροφορική.

11.3 Χρησιμότητα στην μελλοντική μου επαγγελματική απασχόληση

Με βάση τα τωρινά δεδομένα που συναντώ στον εργασιακό τομέα, είναι πολύ δύσκολο να ξέρω με σιγουριά ότι θα έχω μια εργασία πάνω στον τομέα τον οποίο σπούδασα, και αυτό που ούτως ή άλλως έχω σαν ευχάριστη ενασχόληση στην καθημερινότητά μου.

Υποθέτοντας όμως ότι έβρισκα μία οποιαδήποτε δουλειά η οποία θα έχει ως ένα τομέα την εκπαίδευση, είτε την εξειδίκευση προσωπικού, τότε η χρήση της εν λόγω εφαρμογής θα είναι απαραίτητη. Με αυτό τον τρόπο θα εξοικονομούσα εργατοώρες και θα πετύχαινα ένα αξιοθαύμαστο αποτέλεσμα με την οργάνωση μαθημάτων και άμεσα τον έλεγχο και την αξιολόγηση των μαθητών μου.

11.4 Ελλείψεις

Λόγω των κάποιων προβλημάτων που είχα κατά την διάρκεια του έτους, όπως αρχικά την ολοκλήρωση των στρατιωτικών υποχρεώσεων, και στην συνέχεια τα προβλήματα που προέκυψαν με την μη επιτυχή εγκατάσταση των προγραμμάτων της ADL όπου χρειάστηκε στην συνέχεια να βρω άλλες εναλλακτικές ώστε να λειτουργήσει, όπως και έγινε εν τέλει.

Θεωρώ ότι είχα κάποιες παραλείψεις όπως την πιο λεπτομερή καταγραφή εντολών κώδικα που χρησιμοποιούνται στην δημιουργία του μαθησιακού περιεχομένου Scorm.

11.5 Επεκτάσεις

Κατά βάση όμως σε ότι αφορά τους οδηγούς που βρίσκονται στην πτυχιακή μου, ήθελα να δείξω και τα προβλήματα που παρουσιάζουν τα προγράμματα της ADL (SRTE και TEST SUITE), τα οποία δεν μπορούν να χρησιμοποιηθούν από τους χρήστες που έχουν πιο πρόσφατα λειτουργικά (κυρίως για τα Windows).

Οι προϋποθέσεις τις οποίες ζητούν για να τρέξουν, συμπεραίνει κανείς ότι είναι πεπαλαιωμένες και η αντιμετώπιση από την εταιρεία σε λήθαργο.

Αυτό σημαίνει ότι δεν έχουν ασχοληθεί καθόλου τα τελευταία χρόνια να ρυθμίσουν το πρόγραμμα έτσι ώστε να παίζει με άνεση ως προς τον χρήστη, και στα πιο καινούργια λειτουργικά (βλ. Windows 7/8) και με τα πιο καινούργια βοηθητικά προγράμματα όπως αυτά της Internet Explorer, Java RTE, Java SDK και τον server Tomcat.

Ενδεχομένως, μία κίνηση από πλευράς της ADL να έφερνε νέο ενδιαφέρον στους χρήστες, οι όποιοι και ακόμα και όταν πρωτοπαρουσιάστηκε η πλατφόρμα 2004 4th Edition δεν ενθουσιάστηκαν ώστε να χρησιμοποιούν το νέο αυτό μοντέλο, και όλοι οι δείκτες σε άλλες εταιρείες δείχνουν ότι οι Vendors ακόμα προτιμούν το πρότυπο μοντέλο 1.2 . Ένα νέο εγχείρημα πολύ πιθανόν να αλλάξει την κίνηση του κόσμου.

Ακρωνύμια

Advanced Distributed Learning (ADL): Μια εξέλιξη, τα αποτελέσματα εστιασμένη προσέγγιση για την εκπαίδευση, την κατάρτιση και την υποστήριξη των επιδόσεων που συνδυάζει τα πρότυπα με βάση διανεμάται μοντέλα μάθησης με έμφαση επαναχρησιμοποιήσιμα αντικείμενα περιεχομένου, το περιεχόμενο και τα συστήματα διαχείρισης μάθησης, συστήματα υποστήριξης απόδοσης / συσκευών, των εφαρμογών web υπηρεσίες, και τη συνδεσιμότητα.

Shareable Content Object Reference Model (SCORM): Το SCORM είναι ένα μοντέλο που οι αναφορές και ενσωματώνει μια σειρά αλληλένδετων τεχνικών κανόνων, τεχνικών προδιαγραφών και οδηγιών που έχουν σχεδιαστεί για να ανταποκριθούν στις υψηλού επιπέδου απαιτήσεις για το περιεχόμενο και τα συστήματα ηλεκτρονικής μάθησης.

Conformance or Conformant: Ένα προϊόν ή μια υπηρεσία είναι συμμορφούμενη όταν τηρεί τις τεχνικές προδιαγραφές, κατευθυντήριες γραμμές, συστάσεις, ή βέλτιστες πρακτικές για τον εντοπισμό της ορθότητας, την πληρότητα και την ποιότητα των ανεπτυγμένων προϊόντος ή της υπηρεσίας. Οι ισχυρισμοί του τεστ επιτυγχάνεται με την επιθεώρηση αποτελέσματα επικεντρώνεται στην αξιοπιστία, τη σταθερότητα, τη φορητότητα, η συντηρησιμότητα, και τη χρηστικότητα. Καμία μορφή ελέγχου δεν χρησιμοποιείται, εκτός από την αξιολόγηση των πραγματικών αποτελεσμάτων από τα αναμενόμενα αποτελέσματα.

Learning Management System (LMS) : Το Σύστημα Διαχείρισης Μάθησης διαχειρίζεται τους μαθητές, την παρακολούθηση της προόδου και την απόδοσή τους σε όλους τους τύπους των δραστηριοτήτων κατάρτισης. Απευθύνεται σε Διευθυντές Εκπαίδευσης, εκπαιδευτές και διαχειριστές. Διαχειρίζεται εκπαιδευόμενους.

Learning Object Metadata (LOM) : είναι ένα μοντέλο δεδομένων, συνήθως κωδικοποιημένα σε XML, που χρησιμοποιείται για να περιγράψει ένα μαθησιακό αντικείμενο και παρόμοια ψηφιακών πόρων που χρησιμοποιούνται για την υποστήριξη της μάθησης. Ο σκοπός των μεταδεδομένων μαθησιακού αντικειμένου είναι να στηρίξει την επαναχρησιμοποίηση των μαθησιακών αντικειμένων, για την ενίσχυση της ανιχνευσιμότητας, και να διευκολυνθεί η διαλειτουργικότητα τους, συνήθως στο πλαίσιο των ηλεκτρονικών συστημάτων διαχείρισης μάθησης (LMS).

Computer Managed Instruction (CMI) : Ένα σετ μοντέλων δεδομένων χρησιμοποιείται για την επικοινωνία μεταξύ ενός SCORM αντικείμενο περιεχομένου

και το περιβάλλον εκτέλεσης που παρέχεται από ένα σύστημα διαχείρισης μάθησης για να παραδώσει το SCO σε ένα μαθητή.

Το SCORM, AICC και IMS είναι τυποποιημένα πακέτα περιεχομένου που παράγονται από συγκεκριμένο λογισμικό διδασκαλίας, όπως το Articulate, που συχνά παρέχει χαρακτηριστικά πέραν των δυνατοτήτων ενός online συστήματος διαχείρισης μάθησης, όπως κάποια κουίζ με εξαιρετική διαδραστικότητα και επαναχρησιμοποίηση. Το "SCORM / AICC" και οι πόροι του "IMS πακέτου περιεχομένου" στο Moodle σας επιτρέπουν να ανεβάσετε και να ενσωματώσετε τέτοιο περιεχόμενο στο μάθημά σας.

IMS Content Package : Η Προδιαγραφή Πακέτου Περιεχομένου σχεδιάστηκε με σκοπό να παρέχει έναν τυποποιημένο τρόπο σύνθεσης και ανταλλαγής του περιεχομένου διδασκαλίας.

JavaScript (JS) : είναι μια scripting γλώσσα που χρησιμοποιείται συχνότερα σε ανάπτυξη ιστοσελίδων για λογαριασμό των πελατών.

Java Runtime Environment (JRE) : Είναι μια πλατφόρμα λογισμικού της Sun Microsystems που περιέχει Java Virtual Machine (JVM), βιβλιοθήκες Java και κάποια άλλα συστατικά. Το JRE επιτρέπει σε έναν υπολογιστή να τρέχει εφαρμογές που βασίζονται σε Java.

Java Software Development Kit (JSDK) : είναι ένα σύνολο εργαλείων ανάπτυξης που επιτρέπει ένας μηχανικός λογισμικού να δημιουργήσουν εφαρμογές για ένα συγκεκριμένο πακέτο λογισμικού, το πλαίσιο του λογισμικού, ή την πλατφόρμα hardware.

Package Interchange Format (PIF) : Η Package Interchange Format (PIF) είναι μια αναπαράσταση του συστατικών περιεχομένου του πακέτου μέσα σε ένα αρχείο μορφής, όπως zip, jar, cab, tar, κ.λπ.

Run-Time Environment (RTE) : Μια σειρά από βιβλιοθήκες ή τα μοντέλα για να επιτρέψει την εκτέλεση του λογισμικού.

Run-Time Environment Data Model : Το Πρότυπο Δεδομένων Περιβάλλοντος Χρόνου Εκτέλεσης SCORM, όπως περιγράφεται στο βιβλίο SCORM RTE, παρέχει τα στοιχεία δεδομένων που μπορούν να χρησιμοποιηθούν για να "πάρουν" και να θέσουν" τα δεδομένα από και σε ένα LMS.

Sharable Content Object (SCO) : Ένα SCO είναι μια συλλογή από ένα ή περισσότερα στοιχεία που αντιπροσωπεύει μια μεμονωμένη launchable πηγή μάθησης που χρησιμοποιεί το SCORM RTE για να επικοινωνήσει με ένα LMS.

Extensible Markup Language (XML) : Η Extensible Markup Language (XML) είναι μια προδιαγραφή γενικού σκοπού για τη δημιουργία προσαρμοσμένων γλώσσες επισημάνσεως.

XML Schema Document (XSD) : Ένα σχήμα XML είναι μια περιγραφή ενός τύπου εγγράφου XML, το οποίο συνήθως εκφράζεται όσον αφορά τους περιορισμούς σχετικά με τη δομή και το περιεχόμενο των εγγράφων αυτού του τύπου, πάνω και πέραν των βασικών περιορισμών σύνταξης που επιβάλλονται από την ίδια XML.

BIBΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. Ρετάλης, Σ. (2005) Προηγμένες τεχνολογίες διαδικτύου στην υπηρεσία της μάθησης, Εκδόσεις Καστανιώτη.
2. Τσιάτσος, Θρ., Σημητριάδης, Στ., Καραγιαννίδης, Χ., Πομπόρτσης, Α. (2008) Ευέλικτη Μάθηση με χρήση ΤΠΕ, Εκδόσεις Τζιόλα.
3. Carnegie Mellon, Best Practices Guide for Content Developers 1st edition, 2005.
4. Carnegie Mellon, Best Practices Guide for the Design and Development of Scorm assessments, 2006.
5. Claude Ostin , In the Eye of the SCORM, 2007.
6. SCORM 2004 Content Development Guide, 2006, The e-Learning Consortium.
7. SCORM 2004 Handbook, The e-Learning Consortium.
8. SCORM Users Guide for ISDs, The e-Learning Consortium.
9. SCORM Users Guide for Programmers, The e-Learning Consortium.
10. Tutorial Build SCORM Compatible Lessons, The e-Learning Consortium.
11. ADL SCORM 2004 4rd Edition Run-Time Environment Version, 2006.
12. Reload Editor Version 1.1 ADLnet
13. Scormsoft.com – Versions of Scorm.