

ΤΙΤΛΟΣ ΕΙΣΗΓΗΣΗΣ (ελληνικά) : Το έργο KNOSOS: Ένα κατακευμημένο περιβάλλον ηλεκτρονικής μάθησης που χρησιμοποιεί το πρότυπο SCORM για την υποστήριξη διαλειτουργικότητας ανάμεσα σε τοπικά κέντρα ηλεκτρονικής μάθησης

ΤΙΤΛΟΣ ΕΙΣΗΓΗΣΗΣ (αγγλικά) : The KNOSOS Project: A distributed e-learning environment using SCORM model to support interoperability among local centres of expertise

ΣΥΓΓΡΑΦΕΙΣ : Πολυξένη Αράπη, Νεκτάριος Μουμουτζής, Ιωάννης Μαραγκουδάκης, Σταύρος Χριστοδουλάκης

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η αποτελεσματική εκπαίδευση με διαδικασίες δια βίου μάθησης που υποστηρίζονται από σύγχρονες τεχνολογίες αποτελεί αναγκαίο όρο για την εξασφάλιση θεμελιωδών δικαιωμάτων των πολιτών και αποφυγή του κοινωνικού αποκλεισμού. Προκειμένου να εξασφαλιστούν οι προϋποθέσεις παροχής αυτής της μορφής εκπαίδευσης, τεράστιες επενδύσεις πραγματοποιούνται για την ανάπτυξη συστημάτων ηλεκτρονικής μάθησης χωρίς, μέχρι πρόσφατα, πρόνοια για αποτελεσματική ολοκλήρωσή τους και επαναχρησιμοποίηση του εκπαιδευτικού υλικού που αναπτύσσεται σε ψηφιακή μορφή. Το πρόβλημα αυτό αντιμετωπίζεται πλέον αποτελεσματικά με μοντέλα διαλειτουργικότητας όπως το SCORM. Παράλληλα, η αλματώδης ανάπτυξη του Παγκόσμιου Ιστού και της ψηφιακής τηλεόρασης, προσφέρει νέες δυνατότητες παροχής υπηρεσιών ηλεκτρονικής μάθησης στο ευρύ κοινό. Σε αυτή την εργασία περιγράφεται το ερευνητικό έργο KNOSOS, το οποίο αναπτύσσει ένα κατακευμημένο περιβάλλον ηλεκτρονικής μάθησης βασισμένο στο SCORM και προσφέρει μια ολοκληρωμένη σειρά εκπαιδευτικών ενοτήτων για τις νέες τεχνολογίες ψηφιακής τηλεόρασης, ανάπτυξης ψηφιακού εκπαιδευτικού υλικού και διαλειτουργικότητας συστημάτων ηλεκτρονικής μάθησης σε σημαντικές ομάδες στόχους στον ακαδημαϊκό χώρο και τη βιομηχανία.

ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ: ηλεκτρονική μάθηση, διαλειτουργικότητα, SCORM, TV-Anytime

ΤΑΧΥΔΡΟΜΙΚΗ ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ: Εργαστήριο Διακευμημένων Πληροφοριακών Συστημάτων και Εφαρμογών Πολυμέσων / Πολυτεχνείο Κρήτης (TUC/MUSIC)
Τμήμα Ηλεκτρονικών Μηχανικών και Μηχανικών Υπολογιστών
Κουνουπιδιανά, Τ.Κ. 73100
Χανιά, Ελλάδα

ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΕΣ ΔΙΕΥΘΥΝΣΕΙΣ: Σύμφωνα με τη σειρά που παρουσιάζονται παραπάνω οι συγγραφείς: {xenia, nektar, imarag, stavros}@ced.tuc.gr

ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΕΙΣΗΓΗΣΗΣ : Εισήγηση (τυπική)

Το έργο KNOSOS: Ένα καταναμημένο περιβάλλον ηλεκτρονικής μάθησης που χρησιμοποιεί το πρότυπο SCORM για την υποστήριξη διαλειτουργικότητας ανάμεσα σε τοπικά κέντρα ηλεκτρονικής μάθησης

Πολυξένη Αράπη, Νεκτάριος Μουμουτζής, Ιωάννης Μαραγκουδάκης,
Σταύρος Χριστοδουλάκης
Εργαστήριο Διανεμημένων Πληροφοριακών Συστημάτων και Εφαρμογών Πολυμέσων
(TUC/MUSIC)
Πολυτεχνείο Κρήτης
Χανιά, Ελλάδα
{xenia, nektar, imarag, stavros}@ced.tuc.gr

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η αποτελεσματική εκπαίδευση με διαδικασίες δια βίου μάθησης που υποστηρίζονται από σύγχρονες τεχνολογίες αποτελεί αναγκαίο όρο για την εξασφάλιση θεμελιωδών δικαιωμάτων των πολιτών και αποφυγή του κοινωνικού αποκλεισμού. Προκειμένου να εξασφαλιστούν οι προϋποθέσεις παροχής αυτής της μορφής εκπαίδευσης, τεράστιες επενδύσεις πραγματοποιούνται για την ανάπτυξη συστημάτων ηλεκτρονικής μάθησης χωρίς, μέχρι πρόσφατα, πρόνοια για αποτελεσματική ολοκλήρωσή τους και επαναχρησιμοποίηση του εκπαιδευτικού υλικού που αναπτύσσεται σε ψηφιακή μορφή. Το πρόβλημα αυτό αντιμετωπίζεται πλέον αποτελεσματικά με μοντέλα διαλειτουργικότητας όπως το SCORM. Παράλληλα, η αλματώδης ανάπτυξη του Παγκόσμιου Ιστού και της ψηφιακής τηλεόρασης, προσφέρει νέες δυνατότητες παροχής υπηρεσιών ηλεκτρονικής μάθησης στο ευρύ κοινό. Σε αυτή την εργασία περιγράφεται το ερευνητικό έργο KNOSOS, το οποίο αναπτύσσει ένα καταναμημένο περιβάλλον ηλεκτρονικής μάθησης βασισμένο στο SCORM και προσφέρει μια ολοκληρωμένη σειρά εκπαιδευτικών ενοτήτων για τις νέες τεχνολογίες ψηφιακής τηλεόρασης, ανάπτυξης ψηφιακού εκπαιδευτικού υλικού και διαλειτουργικότητας συστημάτων ηλεκτρονικής μάθησης σε σημαντικές ομάδες στόχους στον ακαδημαϊκό χώρο και τη βιομηχανία.

ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ: *ηλεκτρονική μάθηση, διαλειτουργικότητα, SCORM, TV-Anytime*

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Το ζήτημα της εκπαίδευσης αποκτά ιδιαίτερη σημασία σε περιόδους κοινωνικών μεταβολών, όπως η σημερινή. Στη μετάβαση προς την Κοινωνία της Γνώσης, ιδιαίτερη σημασία αποδίδεται στην εκπαίδευση και ιδιαίτερα στις διαδικασίες δια βίου μάθησης και κατάρτισης ως ένα μέσο που θα εξασφαλίσει τις προϋποθέσεις για την ανάπτυξη των αναγκαίων δεξιοτήτων και ικανοτήτων, που χρειάζονται οι πολίτες για να ανταποκριθούν στις ανάγκες των καιρών. Η αποτελεσματική εκπαίδευση του ανθρώπινου δυναμικού αποτελεί σήμερα τον αναγκαίο εκείνο όρο για να εξασφαλισθούν θεμελιώδη δικαιώματα των πολιτών, όπως το δικαίωμά τους στην εργασία, καθώς και η αποφυγή του κοινωνικού αποκλεισμού, καθώς οι δεξιότητες χρήσης των τεχνολογιών πληροφορικής και επικοινωνιών γίνονται απαραίτητες για όλους.

Η πρόοδος στις τεχνολογίες πληροφορικής και επικοινωνιών (ΤΠΕ) ευνοεί σήμερα την ανάπτυξη νέων μορφών εκπαίδευσης και κατάρτισης που επιτρέπουν να ξεφύγουμε από τους περιορισμούς των παραδοσιακών εκπαιδευτικών μοντέλων. Αυτή η δυνατότητα έχει ήδη αναγνωριστεί και αποτελεί έναν από τους βασικούς παράγοντες υποστήριξης σε πολιτικό και οικονομικό επίπεδο των νέων μοντέλων μάθησης με αποτέλεσμα να πραγματοποιούνται τεράστιες επενδύσεις στην ανάπτυξη πληροφοριακών συστημάτων, εκπαιδευτικού υλικού όπως επίσης και στη δημιουργία εκπαιδευτικών δικτύων που φέρνουν κοντά εκπαιδευτές και εκπαιδευόμενους. Μέχρι πρόσφατα, δεν είχε αναληφθεί καμία αξιολογη προσπάθεια για την ολοκλήρωση των συστημάτων αυτών και τη διασύνδεση των εκπαιδευτικών δικτύων, ώστε να καταστεί δυνατή η επαναχρησιμοποίηση των ήδη αναπτυγμένων βάσεων εκπαιδευτικού υλικού, επιτυγχάνοντας μια μεγάλη εξοικονόμηση πόρων και αξιοποίηση των μεγάλων επενδύσεων που έχουν ήδη πραγματοποιηθεί. Η αλματώδης ανάπτυξη του Διαδικτύου και του Παγκόσμιου Ιστού ειδικότερα σε συνδυασμό με την εμφάνιση προτύπων διαλειτουργικότητας για ψηφιακούς εκπαιδευτικούς πόρους δημιουργούν πλέον νέες δυνατότητες και ανοίγουν νέες ευκαιρίες για το μέλλον της χρήσης των ΤΠΕ στις διαδικασίες δια βίου μάθησης.

Σε αυτή την εργασία παρουσιάζουμε την προσέγγιση του ευρωπαϊκού ερευνητικού έργου KNOSOS για τη δημιουργία ενός Χώρου Γνώσης Νέων Μέσων για την υποστήριξη καινοτόμων λύσεων ηλεκτρονικής μάθησης (New Media Knowledge Village for Innovative E-learning Solutions). Στην προσέγγιση αυτή δίνεται έμφαση στην ανάπτυξη επαναχρησιμοποιήσιμου εκπαιδευτικού υλικού ενταγμένου σε ένα καταναμημένο περιβάλλον ηλεκτρονικής μάθησης το οποίο αποσκοπεί στο να παρέχει κατάλληλη εκπαίδευση σε εκπαιδευτές και παραγωγούς περιεχομένου που θέλουν να αξιοποιήσουν τις τεχνολογίες παγκόσμιου ιστού και αλληλεπιδραστικής ψηφιακής τηλεόρασης για την υποστήριξη κατάρτισης σε χώρους εργασίας ή από το σπίτι.

Η ανάγκη ανάπτυξης επαναχρησιμοποιήσιμου εκπαιδευτικού υλικού ενταγμένου σε μια καλώς ορισμένη ψηφιακή βιβλιοθήκη, η οποία συνδέεται με τοπικά κέντρα κατάρτισης που λειτουργούν στις τέσσερις συμμετέχουσες χώρες του έργου, καλύπτεται με τη χρήση του διεθνούς προτύπου επαναχρησιμοποίησιμου εκπαιδευτικού περιεχομένου και ηλεκτρονικής μάθησης SCORM της ADL. Τα τοπικά κέντρα κατάρτισης του δικτύου του KNOSOS (Ελλάδα, Βουλγαρία, Γαλλία και Ουγγαρία) αναπτύσσουν εκπαιδευτικό υλικό συμβατό με το πρότυπο SCORM, το οποίο στη συνέχεια μπορεί να μεταφερθεί από το ένα κέντρο στο άλλο ή ακόμη και εκτός του δικτύου του KNOSOS σε άλλα συστήματα συμβατά με το SCORM. Η γενική αρχιτεκτονική και η μεθοδολογία που ακολουθεί το δίκτυο KNOSOS καλύπτουν επίσης την ανάγκη επέκτασης προϋπάρχοντων συστημάτων ηλεκτρονικής μάθησης προκειμένου να υποστηρίξουν το πρότυπο SCORM και να καταστούν, κατ' αυτόν τον τρόπο, διαλειτουργικά.

ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΟΥ KNOSOS

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

Υποστηρίζει την παροχή αποτελεσματικών εκπαιδευτικών υπηρεσιών σε ειδικούς των ΤΠΕ καθώς και στο προσωπικό των τηλεοπτικών οργανισμών και επιχειρήσεων ώστε να μπορέσουν να αξιοποιήσουν τις τεχνολογίες και τα πρότυπα της σύγχρονης ψηφιακής τηλεόρασης. Για το σκοπό αυτό έχει εγκαταστήσει ένα δίκτυο παροχής εκπαιδευτικού υλικού και ηλεκτρονικής μάθησης το

οποίο αποσκοπεί στην ανάπτυξη δεξιοτήτων από μέρους του εμπλεκόμενου ανθρώπινου δυναμικού στον τομέα της ψηφιακής τηλεόρασης.

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

Κύριο αποτέλεσμα του έργου είναι η ανάπτυξη μιας κατανεμημένης ψηφιακής βιβλιοθήκης επαναχρησιμοποιήσιμων εκπαιδευτικών πόρων που αναφέρονται σε τεχνικές λύσεις, λογισμικό, διεθνή πρότυπα, νομικά θέματα, καινοτόμες εφαρμογές ηλεκτρονικής μάθησης κ.λ.π. στο πεδίο των τεχνολογιών κατανεμημένων συστημάτων παγκόσμιου ιστού και ψηφιακής τηλεόρασης.

Βασικό εργαλείο για την επίτευξη των τεχνικών στόχων του έργου αποτελεί η χρήση του διεθνούς προτύπου επαναχρησιμοποιήσιμου εκπαιδευτικού περιεχομένου και ηλεκτρονικής μάθησης SCORM της ADL, το οποίο αποσκοπεί στην επίτευξη διαλειτουργικότητας και επαναχρησιμοποίησης εκπαιδευτικού υλικού –τόσο εντός του δικτύου εκπαιδευτικών κόμβων του ΚΝΟΣΟΣ όσο και με εξωτερικά συστήματα μάθησης– και είναι αυτή τη στιγμή παγκοσμίως το πλέον αποδεκτό πρότυπο για την ανάπτυξη διαλειτουργικών συστημάτων ηλεκτρονικής μάθησης επιλύοντας τα μέχρι πρότινος προβλήματα ασυμβατότητας μεταξύ τους.

ΤΟ ΜΟΝΤΕΛΟ SCORM

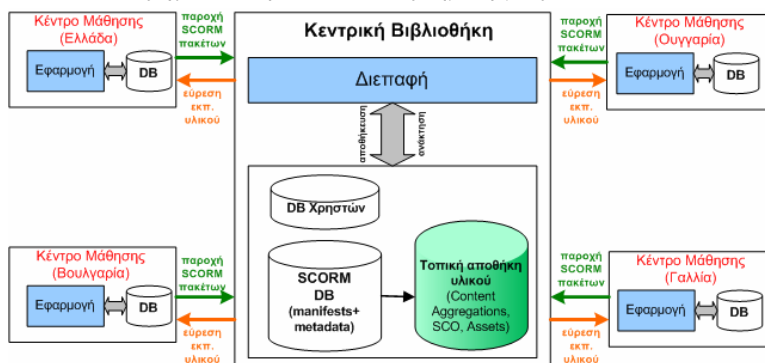
Το Sharable Content Object Reference Model (SCORM) (SCORM, 2001), είναι ένα σύνολο προδιαγραφών για την ανάπτυξη, τη συσκευασία (packaging) και τη διανομή εκπαιδευτικού υλικού υψηλής ποιότητας, όποτε και οπουδήποτε αυτό απαιτείται. Εξασφαλίζει την επαναχρησιμοποίηση, την προσβασιμότητα και την ανθεκτικότητα του εκπαιδευτικού υλικού στις αλλαγές της τεχνολογίας, καθώς και τη διαλειτουργικότητα μεταξύ συστημάτων ηλεκτρονικής μάθησης. Το SCORM (v1.2) 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 αναζητήσιμες, 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 LMSs 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.

ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΗ ΤΟΥ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ ΜΑΘΗΣΗΣ

Η κατακεντρωμένη ψηφιακή βιβλιοθήκη εκπαιδευτικού υλικού του KNOSOS βασίζεται στο SCORM. Τα τοπικά κέντρα εκπαίδευσης του δικτύου του KNOSOS (Ελλάδα, Βουλγαρία, Γαλλία και Ουγγαρία), αναπτύσσουν εκπαιδευτικό υλικό συμβατό με το πρότυπο SCORM, το οποίο στη συνέχεια μπορεί να μεταφερθεί από το ένα κέντρο στο άλλο ή ακόμη και εκτός του δικτύου του KNOSOS σε άλλα δίκτυα που ακολουθούν τις προδιαγραφές του SCORM (Σχήμα 1). Οι εκπαιδευόμενοι, μπορούν να χρησιμοποιούν εργαλεία συμβατά με το πρότυπο για να αλληλεπιδράσουν με το εκπαιδευτικό υλικό και για να έχουν, εν γένει, πρόσβαση στις υπηρεσίες δια βίου μάθησης που παρέχει το KNOSOS. Υπάρχει μια κεντρική βιβλιοθήκη υλικού που είναι υλοποιημένη σε ένα σύστημα διαχείρισης σχεσιακών και XML native βάσεων δεδομένων ανοικτού λογισμικού που περιλαμβάνει ειδικούς συντάκτες (editors) και εργαλεία διαχείρισης, καθώς και εφαρμογές υποστηρίξης ομαδικών εκπαιδευτικών δραστηριοτήτων (Hutter et al., 2004). Το εκπαιδευτικό υλικό που βρίσκεται στην κεντρική βιβλιοθήκη και ακολουθεί τις προδιαγραφές του SCORM, μπορεί να λάβει και να χρησιμοποιήσει οποιοσδήποτε χρήστης του παγκόσμιου ιστού. Η βάση δεδομένων της βιβλιοθήκης υποστηρίζει δομές που είναι πλήρως εναρμονισμένες με το SCORM και τα σχετικά πρότυπα μεταδεδωμένων, λαμβάνοντας υπόψη τα δικαιώματα χρήσης του υλικού, όπως έχουν καθοριστεί από τους δημιουργούς του.

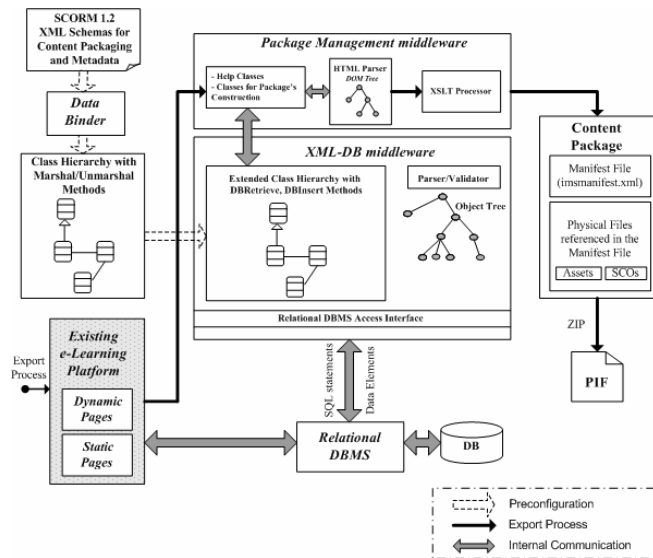


Σχήμα 1: Η αρχιτεκτονική του διανεμημένου περιβάλλοντος ηλεκτρονικής μάθησης

ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ ΕΠΕΚΤΑΣΗΣ ΥΠΑΡΧΟΥΣΑΣ ΠΛΑΤΦΟΡΜΑΣ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗΣ ΜΑΘΗΣΗΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΥΠΟΣΤΗΡΙΞΗ ΤΟΥ SCORM

Όπως αναφέρθηκε ήδη, η αρχιτεκτονική και η μεθοδολογία που ακολουθεί το KNOSOS καλύπτουν επίσης την ανάγκη επέκτασης προϋπαρχόντων συστημάτων ηλεκτρονικής μάθησης με σκοπό την υποστήριξη του προτύπου SCORM, ώστε να καταστούν διαλειτουργικά. Η γενική αρχιτεκτονική που προτείνουμε σε αυτή την ενότητα υλοποιεί αποτελεσματικούς μηχανισμούς για τον αυτόματο μετασχηματισμό του εκπαιδευτικού υλικού μίας πλατφόρμας ηλεκτρονικής μάθησης σε μορφή που υπακούει στο SCORM, με την προϋπόθεση ότι η πλατφόρμα αυτή βασίζεται σε σχεσιακή βάση δεδομένων για την αποθήκευση του εκπαιδευτικού υλικού (Arari et al., 2003). Το αποτέλεσμα της διαδικασίας του μετασχηματισμού είναι SCORM πακέτα (PIF) (SCORM 2001), τα οποία –όπως αναφέρθηκε ήδη– περιέχουν τα φυσικά αρχεία του εκπαιδευτικού υλικού του μαθήματος μαζί με ένα XML έγγραφο (manifest file), το οποίο περιγράφει τα περιεχόμενα του μαθήματος, τη δομή και την αλληλουχία τους. Τα SCORM πακέτα αυτά μπορούν στη συνέχεια να εισαχθούν και να παρουσιαστούν σε οποιαδήποτε πλατφόρμα που υπακούει στο SCORM.

Η αρχιτεκτονική (Σχήμα 2) ακολουθεί μία πολυεπίπεδη (multi-tier) προσέγγιση με 3 επίπεδα:



Σχήμα 2: Η αρχιτεκτονική για τον αυτόματο μετασχηματισμό του εκπαιδευτικού υλικού ενός συστήματος ηλεκτρονικής μάθησης στη μορφή SCORM

1. Την υπάρχουσα πλατφόρμα ηλεκτρονικής μάθησης
2. Το επίπεδο βάσης δεδομένων, το οποίο αποτελείται από ένα σύστημα διαχείρισης βάσεων δεδομένων (RDBMS) και μία σχεσιακή βάση δεδομένων.
3. Το ενδιάμεσο επίπεδο (middleware), το οποίο πραγματοποιεί το μετασχηματισμό του εκπαιδευτικού υλικού σε SCORM μορφή. Το ενδιάμεσο επίπεδο αποτελείται από δύο μέρη:
 - i. Το XML-DB middleware, το οποίο είναι υπεύθυνο για την αντιστοίχιση μεταξύ του σχεσιακού σχήματος της βάσης δεδομένων και των δύο SCORM XML σχημάτων (SCORM, 2001), το ένα για την περιγραφή της συσκευασίας του υλικού (content packaging) και το άλλο για την περιγραφή των εκπαιδευτικών πόρων με μεταδεδομένα.
 - ii. Το Package Management middleware, το οποίο είναι υπεύθυνο για τη διαδικασία μετασχηματισμού.

Το XML-DB middleware είναι ένα σετ από τμήματα λογισμικού, τα οποία είναι υπεύθυνα για το χειρισμό SCORM XML εγγράφων. Βασίζεται στη data binding (Bourret, 2001) προσέγγιση η οποία υποστηρίζει τον αποτελεσματικό διαχωρισμό μεταξύ δομής εγγράφου (document structure) και μοντελοποίησης δεδομένων (data modeling) από την άποψη ενός αντικειμενοστρεφούς μοντέλου. Τα αντικείμενα χρησιμοποιούν ένα σχήμα (κλάσεις), σχεδιασμένο ειδικά για τα δεδομένα στα έγγραφα αυτά.

Υπάρχει μια πληθώρα από προϊόντα σχετικά με XML data binding (Bourret, 2001), τα οποία έχουν τη δυνατότητα να μεταφέρουν δεδομένα μεταξύ XML εγγράφων και αντικειμένων. Η αρχιτεκτονική αυτή χρησιμοποιεί έναν design-time binder (Bourret, 2001). Γι' αυτό χρειάζεται μία διαδικασία διαμόρφωσης (απεικονίζεται με διακεκομμένα βέλη στο σχήμα 2) προκειμένου να δημιουργηθούν οι κλάσεις που αντιστοιχούν στα XML στοιχεία που εμφανίζονται στην κλάση του εγγράφου. Αυτές οι κλάσεις επεκτείνονται με DBRetrieve μεθόδους, οι οποίες ανακτούν δεδομένα από τη βάση δεδομένων με σκοπό τη δημιουργία δένδρων αντικειμένων, από τα οποία θα παραχθούν στη συνέχεια τα SCORM XML έγγραφα. Οι DBRetrieve μέθοδοι βασίζονται τόσο στην ιεραρχία των κλάσεων που δημιουργήθηκαν με την διαδικασία διαμόρφωσης του data

binding, όσο και στη δομή (σχεσιακό σχήμα) της βάσης δεδομένων. Η επικοινωνία με το RDBMS βασίζεται στη χρήση standard διαπαφών, όπως το JDBC (Relational DBMS Access Interface στο σχήμα 2). Ένας SAX-based parser και ο αντίστοιχος validator μπορούν να χρησιμοποιηθούν για να επιβεβαιώσουν ότι το XML έγγραφο που δημιουργείται υπακούει στο SCORM XML Schema.

Το Package Management middleware διαχειρίζεται τη διαδικασία εξαγωγής του εκπαιδευτικού υλικού σε SCORM μορφή. Συγκεκριμένα, είναι υπεύθυνο για την εύρεση όλων των εκπαιδευτικών πόρων που συνθέτουν μία εκπαιδευτική εμπειρία και την αποθήκευσή τους σαν SCOs και Assets (σύμφωνα με το SCORM) μέσα στο SCORM πακέτο μαζί με το manifest αρχείο το οποίο περιγράφει τους πόρους και τη δομή τους. Σε μία πλατφόρμα ηλεκτρονικής μάθησης, στατικές ή δυναμικές σελίδες μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την παρουσίαση του εκπαιδευτικού υλικού στον μαθητή. Στην πρώτη περίπτωση, οι ίδιες στατικές σελίδες μπορούν να αποθηκευτούν ως έχουν στο πακέτο. Στη δεύτερη περίπτωση, υπάρχει ένας μηχανισμός ο οποίος αποθηκεύει στο πακέτο το αποτέλεσμα της εκτέλεσης των δυναμικών σελίδων στον εξυπηρετητή. Μία ιστοσελίδα μπορεί να περιέχει εικόνες, συνδέσμους ή αναφορές σε άλλα αρχεία. Τα αρχεία αυτά είναι πόροι και πρέπει επίσης να αποθηκευτούν σε κατάλληλα μέρη του SCORM πακέτου. Ένας αυτόματος μηχανισμός βρίσκει όλες τις εξαρτήσεις των ιστοσελίδων χρησιμοποιώντας έναν HTML parser, κατεβάζει όλα τα αναφερόμενα αρχεία, τα αποθηκεύει σε κατάλληλα μέρη μέσα στο πακέτο και προσθέτει εγγραφές στο manifest αρχείο. Τελικά, το πακέτο συμπιέζεται (PIF) και είναι έτοιμο για μεταφορά σε οποιοδήποτε συμβατό με το SCORM σύστημα.

ΠΑΡΕΧΟΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ ΚΑΙ ΟΜΑΔΕΣ-ΣΤΟΧΟΙ

Σε αυτή την ενότητα παρουσιάζονται τα μαθήματα που παρέχονται από το δίκτυο μάθησης του KNOSOS, καθώς και ο σκοπός των μαθημάτων και οι ομάδες-στόχοι στις οποίες απευθύνονται. Τα μαθήματα αυτά είναι τα εξής:

1. *Εκπαίδευση στη χρήση εργαλείου τμηματοποίησης και σημασιολογικής περιγραφής οπτικοακουστικού υλικού βασισμένου στα μοντέλα MPEG-7 και TV- ANYTIME.*

Σκοπός: Σκοπός της εκπαιδευτικής ενότητας είναι να παρουσιάσει τα δημοφιλή πρότυπα τμηματοποίησης και σημασιολογικής περιγραφής οπτικοακουστικού υλικού, δίνοντας έμφαση σε προγράμματα ψηφιακής τηλεόρασης καθώς και να εκπαιδεύσει στη χρήση λογισμικού το οποίο βασίζεται στα πρότυπα αυτά για να παρέχει λειτουργικότητα τμηματοποίησης προγραμμάτων ψηφιακής τηλεόρασης και σημασιολογικής περιγραφής των τμημάτων τους.

Ομάδα στόχος: Επαγγελματίες Μέσων Μαζικής Ενημέρωσης (MME), παραγωγοί ψηφιακού βίντεο, φοιτητές MME, εργαζόμενοι σε υπηρεσίες περιγραφής οπτικοακουστικού υλικού.

2. *Εκπαίδευση σε εργαλεία επεξεργασίας ψηφιακού βίντεο*

Σκοπός: Σκοπός της εκπαιδευτικής ενότητας είναι να προσφέρει γενική γνώση και κατανόηση των εργασιών επεξεργασίας ψηφιακού βίντεο με παρουσίαση των σχετικών τεχνικών διευκολύνσεων, εργαλείων καθώς και διαδικασιών για την αποτελεσματική χρήση τους. Ειδικότερα, στόχος της ενότητας είναι η εξοικείωση των εκπαιδευομένων με τις μεθόδους εργασίας πραγματικών εργαλείων επεξεργασίας βίντεο (κυρίως του Adobe Premiere).

Ομάδα στόχος: Επαγγελματίες ΤΠΕ, μεταπτυχιακοί φοιτητές, επαγγελματίες σε τομείς πολυμέσων, παραγωγοί περιεχομένου, παραγωγοί ψηφιακού βίντεο.

3. *Εκπαίδευση στο πρότυπο SCORM*

Σκοπός: Σκοπός της εκπαιδευτικής ενότητας είναι να παρουσιάσει τη φιλοσοφία, τις αρχές και τη δομή των προτύπων που χρησιμοποιούνται σε Συστήματα Διαχείρισης Μάθησης (Learning Management Systems) καθώς και σε επαναχρησιμοποιήσιμο εκπαιδευτικό υλικό, εστιάζοντας στο πρότυπο SCORM. Περαιτέρω, παρέχει όλη την απαραίτητη υποστήριξη ώστε ο εκπαιδευόμενος να αναπτύξει ο ίδιος επαναχρησιμοποιήσιμο εκπαιδευτικό υλικό κάνοντας χρήση του προτύπου SCORM.

Ομάδα στόχος: Εκπαιδευτές και παραγωγοί περιεχομένου που θέλουν να αναπτύξουν και να εκδώσουν εκπαιδευτικό υλικό σε ψηφιακή μορφή.

4. Εκπαίδευση στο πρότυπο MPEG-7

Σκοπός: Παρουσίαση του προτύπου MPEG-7. Το πρότυπο αυτό αποτελεί το πληρέστερο και δημοφιλέστερο μοντέλο περιγραφής οπτικοακουστικού υλικού και στο εγγύς μέλλον αναμένεται ότι πληθώρα εφαρμογών θα τεθούν σε ευρεία χρήση οι οποίες θα βασίζονται σε αυτό.

Ομάδα στόχος: Εκπαιδευτές και παραγωγοί περιεχομένου που θέλουν να αναπτύξουν και να εκδώσουν εκπαιδευτικό υλικό σε ψηφιακή μορφή.

5. Εργασίες σε οπτικοακουστικά αρχεία: Παραγωγή, επεξεργασία και έκδοση οπτικοακουστικών εγγράφων στον παγκόσμιο ιστό.

Σκοπός: Σκοπός της εκπαιδευτικής ενότητας είναι να εξηγήσει βήμα προς βήμα τις βασικές δραστηριότητες που απαρτίζουν τη ροή εργασιών παραγωγής, επεξεργασίας και έκδοσης εγγράφων πολυμέσων σε ένα οπτικοακουστικό αρχείο. Οι εκπαιδευόμενοι μαθαίνουν να σχεδιάζουν, υλοποιούν και διαχειρίζονται τις δραστηριότητες αυτές με εφαρμογή μιας ασφαλούς μεθοδολογίας.

Ομάδα στόχος: Επαγγελματίες παραγωγοί οπτικοακουστικού υλικού, φοιτητές και ερευνητές, εκπαιδευτές.

6. Εργασίες σε οπτικοακουστικά αρχεία: Περιγραφή, επεξεργασία, και εμπλουτισμός οπτικοακουστικών εγγράφων

Σκοπός: Παροχή της αναγκαίας υποδομής για την ανάπτυξη εξατομικευμένων οντολογιών και κατηγοριών περιγραφής ώστε να καταστεί δυνατή η σημασιολογική περιγραφή ενός συνόλου τμημάτων οπτικοακουστικού υλικού υπό μία ορισμένη οπτική γωνία (viewpoint). Με τον τρόπο αυτό καθίσταται δυνατή η παραγωγή ενός νέου μοντάζ, ενός νέου υπερκειμένου ουσιαστικά, βάσει των επιλεγμένων τμημάτων, και καθίσταται δυνατή η επεξεργασία του είτε με τη μορφή ιστοτόπου, είτε με τη μορφή CD-ROM, DVD, VCD, κ.λ.π., καθώς και η δυνατότητα έρευνας και αναζήτησης στο οπτικοακουστικό αρχείο.

Ομάδα στόχος: Επαγγελματίες παραγωγοί οπτικοακουστικού υλικού, φοιτητές και ερευνητές, εκπαιδευτές.

7. Εισαγωγή στην μάθηση διαμέσου αλληλεπιδραστικής τηλεόρασης και τα σχετικά πρότυπα

Σκοπός: Εισαγωγή στο ρόλο και τη χρήση της ψηφιακής και αλληλεπιδραστικής τηλεόρασης σε στρατηγικές ηλεκτρονικής μάθησης, ιδίως σε εκπαίδευση στο σπίτι και σε χώρους εργασίας. Ειδικότερα, στα πλαίσια της ενότητας αυτής παρουσιάζονται οι τελευταίες εξελίξεις και πρακτικές χρήσης της αλληλεπιδραστικής τηλεόρασης, οι προοπτικές των σχετικών τεχνολογιών ως προς την παροχή νέων υπηρεσιών μάθησης, τα αντίστοιχα εκπαιδευτικά μοντέλα και τα βασικά πρότυπα.

Ομάδα στόχος: Επαγγελματίες νέων μέσων, μεταπτυχιακοί φοιτητές, εκπαιδευτές, ειδικοί ηλεκτρονικής μάθησης, παραγωγοί περιεχομένου και ψηφιακών μαθημάτων.

8. Γραφικά στην αλληλεπιδραστική τηλεόραση

Σκοπός: Εισαγωγή σε έννοιες της αλληλεπιδραστικής τηλεόρασης (τύποι, τεχνολογίες, στάδια παραγωγής & εργαλεία), παρουσίαση του ρόλου των γραφικών στην αλληλεπιδραστική τηλεόραση και εκπαίδευση πάνω σε σχεδιασμό γραφικών για αλληλεπιδραστική τηλεόραση.

Ομάδα στόχος: Επαγγελματίες νέων μέσων, μεταπτυχιακοί φοιτητές, εκπαιδευτές, ειδικοί ηλεκτρονικής μάθησης, παραγωγοί περιεχομένου και ψηφιακών μαθημάτων.

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Σε αυτή την εργασία παρουσιάσαμε το έργο KNOSOS, ένα δίκτυο κέντρων κατάρτισης, το οποίο βασίζεται στο μοντέλο SCORM για την παροχή αποτελεσματικών εκπαιδευτικών υπηρεσιών σε ειδικούς των Τεχνολογιών Πληροφορικής και Επικοινωνιών καθώς και στο

προσωπικό των τηλεοπτικών οργανισμών και επιχειρήσεων ώστε να μπορέσουν να αξιοποιήσουν τις τεχνολογίες και τα πρότυπα της σύγχρονης ψηφιακής τηλεόρασης.

Η κύρια θετική επίπτωση του έργου KNOSOS είναι η ανάπτυξη νέων δεξιοτήτων στο πεδίο της ολοκληρωμένης χρήσης τεχνολογιών παγκόσμιου ιστού και ψηφιακής τηλεόρασης από τις ομάδες στόχους δίνοντας τη δυνατότητα σε πρόσωπα που προέρχονται από τις ανθρωπιστικές και παιδαγωγικές επιστήμες να δημιουργήσουν και να εφαρμόσουν στην πράξη νέες μορφές ψηφιακού περιεχομένου για εκπαιδευτική χρήση. Ως θετική μακροπρόθεσμη επίπτωση του έργου επισημαίνεται η συνεισφορά του στην πρόσβαση, μέσω σύγχρονων τηλεπικοινωνιακών δικτύων, σε εκπαιδευτικές πληροφορίες σε διάφορα επίπεδα ξεκινώντας από εκπαιδευτικούς οργανισμούς, και καταλήγοντας σε οικιακή χρήση ή εν κινήσει, πράγμα που αποτελεί ένα μεγάλο βήμα προς την υλοποίηση του παραδείγματος της «πανταχού παρούσας» μάθησης δηλαδή της εξατομικευμένης δια βίου μάθησης για όλους, οποτεδήποτε, και οπουδήποτε.

Η διάχυση των αποτελεσμάτων του έργου πραγματοποιείται σε δύο συμπληρωματικούς άξονες: Αφενός μέσω των δραστηριοτήτων των εθνικών κόμβων ηλεκτρονικής μάθησης που έχουν αναπτυχθεί στις τέσσερις συμμετέχουσες χώρες. Αφετέρου, μέσω της ελεύθερης πρόσβασης στις ηλεκτρονικές υπηρεσίες μάθησης και στο εκπαιδευτικό υλικό προς τρίτους, μέσω δράσεων προώθησης, μέσω ειδικών ημερίδων, καθώς και μέσω ειδικών δράσεων που λαμβάνουν χώρα ιδίως στις χώρες της Ανατολικής Ευρώπης με έμφαση στις χώρες της Βαλκανικής στις οποίες υπάρχει τεράστιο ενδιαφέρον για τις τεχνολογίες που καλύπτει το έργο.

Στα πλαίσια του έργου KNOSOS, το Εργαστήριο Διανεμημένων Πληροφοριακών Συστημάτων και Εφαρμογών Πολυμέσων του Πολυτεχνείου Κρήτης προχώρησε σε μια λεπτομερή μελέτη της συμβατότητας μεταξύ του μοντέλου SCORM και του βασικού προτύπου μεταδεδομένων ψηφιακής τηλεόρασης, του TV-Anytime, με στόχο την υποστήριξη διαλειτουργικότητας μεταξύ εφαρμογών ηλεκτρονικής μάθησης σε περιβάλλον ψηφιακής τηλεόρασης (Frantzi et al., 2004). Η μελέτη αυτή αποτελεί τη βάση για την ανάπτυξη εφαρμογών ηλεκτρονικής μάθησης σε περιβάλλον ψηφιακής τηλεόρασης οι οποίες αξιοποιούν τις υπάρχουσες τεχνολογικές υποδομές και συνδυάζουν τις κύριες τεχνολογίες και αντίστοιχα πρότυπα στους τομείς της ηλεκτρονικής μάθησης και της ψηφιακής τηλεόρασης. Στα πλαίσια προγραμματισμένων επεκτάσεων της εργασίας αυτής στα πλαίσια του δικτύου αριστείας DELOS, έχει ήδη ξεκινήσει τη μελέτη διαλειτουργικότητας μεταξύ SCORM και MPEG7 με στόχο την ανάπτυξη μιας ολοκληρωμένης αρχιτεκτονικής υποστήριξης υπηρεσιών ηλεκτρονικής μάθησης πάνω από μεγάλες βιβλιοθήκες οπτικοακουστικού περιεχομένου.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Arapi P., Moumoutzis N., Christodoulakis S. (2003), Supporting Interoperability in an Existing e-Learning Platform using SCORM, *Proceedings of the 3rd IEEE International Conference on Advanced Learning Technologies (ICALT 2003)*, Athens, Greece
- Bourret R. (2001), XML Data Binding Resources, URL: <http://www.rpbouret.com/xml/XMLDataBinding.htm>
- Dochev D., Pavlov R., Hutter O., Simonics I., Arapi P. (2004), Virtual Campuses - From Global Architecture to Local Solutions, *Proceedings of EDEN Annual Conference 2004 "New Challenges and Partnership in an Enlarged European Union"*, Hungary
- Frantzi M., Moumoutzis N., Christodoulakis S. (2004), A Methodology for the Integration of SCORM with TV-Anytime for Achieving Interoperable Digital TV and e-Learning Applications, *Proceedings of the 4th IEEE International Conference on Advanced Learning Technologies (ICALT 2004)*, Finland
- Hutter O., Sarvary T., Simonics I., Wagner W. (2004), eLearning: Frameworks, Contents and Standards, *Proceedings of the 3rd EDEN Research Workshop*, Oldenburg
- SCORM (2001), Sharable Content Object Reference Model, Version 1.2, U.S. ADL