

Ηλεκτρονικές Κοινότητες Μάθησης: Αναγκαιότητα, Στόχοι, και Τεχνολογικές Δυνατότητες

Σπύρος ΣΥΡΜΑΚΕΣΗΣ,^{1,2,3} Μαρία ΡΗΓΚΟΥ,^{1,3} Ευαγγελία ΡΗΓΚΟΥ,⁴ Μάριος ΚΑΤΣΗΣ,⁵ Αθανάσιος ΤΣΑΚΑΛΙΔΗΣ,^{1,3}

¹Ερευνητικό Ακαδημαϊκό Ινστιτούτο Τεχνολογίας Υπολογιστών, Ερευνητική Ομάδα Τεχνολογιών Διαδικτύου και Πολυμέσων, Ρήγα Φεραίου 61, 26110 Πάτρα, Ελλάδα

²Ελληνικό Ανοικτό Πανεπιστήμιο, Συνεργαζόμενο Ερευνητικό Προσωπικό-Σύμβουλος Καθηγήτης, Κ. Παλαμά 84, 26442 Πάτρα, Ελλάδα

³Τμήμα Μηχανικών Ηλεκτρονικών Υπολογιστών και Πληροφορικής, Πανεπιστήμιο

⁴Τμήμα Φυσικής, Πανεπιστήμιο Πατρών

⁵Τμήμα Ηλεκτρολόγων Μηχανικών και Τεχνολογίας Υπολογιστών Πανεπιστήμιο Πατρών, 26500 Πάτρα, Ελλάδα

syрма@cti.gr, rigou@cti.gr, erigou@cti.gr, a97-3964@ee.upatras.gr, tsak@cti.gr

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Τα web-based περιβάλλοντα μάθησης έχουν επιφέρει ραγδαίες εξελίξεις στην ηλεκτρονική μάθηση (ή e-learning), επιτρέποντας την ανάπτυξη εξατομικευμένων, αλληλεπιδραστικών, σύγχρονων και ανθρωπο-κεντρικών εκπαιδευτικών εργαλείων. Σε αυτή την εργασία παρουσιάζουμε την αρχιτεκτονική, το σχεδιασμό και την υλοποίηση του LearnCom, ενός συστήματος για μάθηση μέσω του Διαδικτύου που προς το παρόν παρέχει 8 μαθήματα που απευθύνονται σε αρχάριους χρήστες. Το σύστημα υποστηρίζει 3 διακριτές διαμορφώσεις του περιβάλλοντος χρήσης που αντιστοιχούν σε μαθητές, διδάσκοντες και διαχειριστές. Νέα μαθήματα μπορούν να προστεθούν και να δομηθούν μέσω ενός απλού περιβάλλοντος web που επίσης επιτρέπει διαχείριση λογαριασμών, καθορισμό αλληλοσυσχετίσεων –που σε επόμενο στάδιο παράγουν συστάσεις- ανάμεσα σε θεματικά μαθημάτων και ένα σύνολο από άλλες άμεσες ή έμμεσες προσαρμογές (adaptations). Το σύστημα όχι μόνο ενσωματώνει τα πλεονεκτήματα που προσφέρουν οι νέες τεχνολογίες, αλλά συγχρόνως διατηρεί μια διάσταση κοινωνικοποίησης που «προσεγγίζει» την παραδοσιακή διδασκαλία.

ABSTRACT

Web-based learning environments revolutionize e-learning by enabling personalized, interactive, just-in-time, current and user-centric learning tools. In this work we present the architecture, design and implementation of a web-based learning system called LearnCom, currently providing 8 computer-skill courses addressing novices. The system supports three distinct front-end views corresponding to students, tutors and administrators. New material can be uploaded and positioned through a simple web interface that also allows for account management, definition of associations –that lead to the production of recommendations- among learning topics and other explicit and implicit adaptations. The system not only incorporates the advantages offered by the new technologies, but it also maintains a social development dimension, ‘approximating’ the customary face-to-face learning.

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΚΑΙ ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ ΠΕΔΙΟΥ

Το παραδοσιακό εκπαιδευτικό μοντέλο υποθέτει ότι όλοι όσοι επιθυμούν να μάθουν θα πρέπει να βρίσκονται σε κάποιο εκπαιδευτικό κέντρο. Αυτό το μοντέλο στις μέρες μας τείνει να θεωρηθεί ξεπερασμένο καθώς μεγάλο μέρος της εκπαιδευτικής ύλης βρίσκεται διαθέσιμο στο web. Για την ακρίβεια, τα τελευταία χρόνια η άνοδος στην εκπαίδευση συμβαδίζει με την ανάπτυξη του Internet. Η εκπαίδευση πάνω από το Internet έχει παίξει σημαντικό ρόλο στη μείωση του κόστους της εκπαίδευσης ενώ έχει οδηγήσει σε μείωση των περιορισμών των παραδοσιακών σεναρίων εκπαίδευσης.

Τα Web-based learning environments είναι ολοκληρωμένα πακέτα λογισμικού που προσφέρουν λειτουργίες και χαρακτηριστικά για την κατασκευή εφαρμογών e-learning, που μπορούν να προσαρμοστούν στις απαιτήσεις και τις ιδιαιτερότητες του εκπαιδευτικού πεδίου. Εφαρμογές όπως οι Lotus Learning Space, Librarian, Blackboard, webCT, TopClass, Embanet, Intralearn, Ecollege, eduprise, κτλ, παρέχουν πληθώρα υπηρεσιών και εφαρμογών χρήσιμων για την εκπαιδευτική διαδικασία. Τα τελευταία χρόνια παρατηρείται έντονη δραστηριότητα στην ερευνητική περιοχή του e-learning και ιδιαίτερα στο χώρο των τεχνικών εξατομίκευσης (personalization). Αρκετά χρόνια μετά την εργασία του Brusilovsky πάνω στις μεθόδους και στις τεχνικές για adaptive hypermedia (Brusilovsky, 1996), είναι πια κοινώς αποδεκτό ότι τα adaptive συστήματα προσαρμόζονται στα δεδομένα των χρηστών (goals/tasks, knowledge, preferences, interests, etc.), στα δεδομένα της χρήσης-usage data και στα δεδομένα που προέρχονται από το περιβάλλον και δεν σχετίζονται απευθείας με τους χρήστες. Βασισμένα στην ίδια πηγή και προερχόμενα από μία μεταγενέστερη έκδοση της ίδιας εργασίας (Brusilovsky, 2001), τα adaptive συστήματα μπορούν να παρουσιάσουν σαν έξοδο adaptive presentation (text ή multimedia adaptations), adaptive navigation support (link hiding, sorting, annotation, direct guidance, ή hypertext map annotation (De Bra, Brusilovsky and Houben, 1999; Yu, 1999)), adaptive link generation (δημιουργία νέων links και πρόσθεσή τους στα υπόλοιπα (Bollen and Heylighen, 1998), link generation for similarity-based navigation (Brusilovsky and Weber, 1996), ή dynamic recommendation για συναφή links (Hirashima et al., 1998; Hirashima and Nomoto, 1999; Schwab et al., 2000)).

Σε ερευνητικό επίπεδο τα συστήματα έχουν εστιάσει το ενδιαφέρον τους σε συγκεκριμένα θεωρητικά θέματα ξεκινώντας από web applications τα οποία υλοποιούν στρατηγικές αποδοτικής και εξατομικευμένης μάθησης. Για παράδειγμα το InterBook (Brusilovsky et al, 1998) εστιάζει σε adaptive navigation support σε e-learning συστήματα και συγκεκριμένα σε link annotation τεχνικές, ενώ το AHA! (Adaptive Hypermedia Architecture) χρησιμοποιεί link hiding (De Bra and Calvi, 1998). Το HITS (Pertelli et al, 2000) είναι ένα εργαλείο που προσφέρει ένα σχεδιαστικό περιβάλλον για την υποστήριξη authoring και testing adaptive hypertext. Το NetCoach (Weber and Kuhl, 2001), το οποίο προήλθε από το ELM-ART, ήταν από τα πρώτα adaptive web-based educational systems (Weber and Specht, 1997). Το WebPersonalizer (Mobasher et al, 2000) είναι ένα πιο γενικού σκοπού σύστημα που παρέχει μία λίστα με recommended hypertext links καθώς ο χρήστης μετακινείται από σελίδα σε σελίδα.

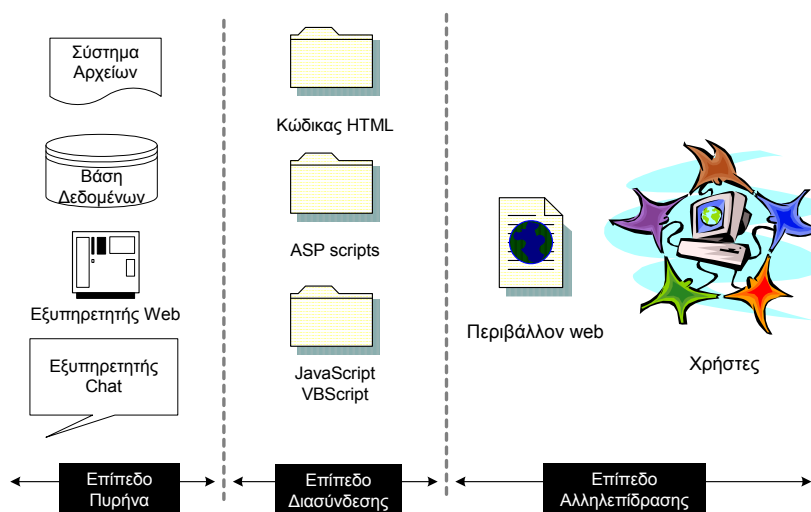
Κινούμενοι στο ίδιο μήκος κύματος σχεδιάσαμε και υλοποιήσαμε ένα σύστημα που έχει σα στόχο να υποστηρίξει τη δημιουργία και τη λειτουργία κοινοτήτων μάθησης. Είναι γνωστό πως η εκπαίδευση από απόσταση δημιουργεί έντονο το

αίσθημα της απομόνωσης στους εκπαιδευόμενους. Όλοι οι tutors προσπαθούν να περιορίσουν την απομόνωση των μαθητών τους χρησιμοποιώντας μέσα όπως το email και το τηλέφωνο. Σκοπός του LearnCom είναι να οδηγήσει ομάδες εκπαιδευομένων που μοιράζονται κοινά θεματικά ενδιαφέροντα σε έναν ενιαίο χώρο μελέτης και μαθησιακής διαδικασίας. Για αυτό το σκοπό τους προσφέρει εργαλεία επικοινωνίας (on και off line) με άλλα άτομα αλλά και με εκπαιδευτικούς. Παράλληλα προσπαθεί να δημιουργήσει στον εκπαιδευόμενο την αίσθηση της παρουσίας του καθηγητή-εκπαιδευτικού στο μάθημα που μελετά, παρουσιάζοντας του εξατομικευμένα topics και recommendations βασισμένα στην εμπειρία του καθηγητή και στη συμπεριφορά των άλλων εκπαιδευομένων.

Στην παρούσα εργασία παρουσιάζουμε το LearnCom, ένα web-based εκπαιδευτικό περιβάλλον που μπορεί να χρησιμοποιηθεί για τη δημιουργία και υποστήριξη μιας μαθησιακής κοινότητας που παρέχει μηχανισμούς εξατομίκευσης ώστε να ανταποκρίνεται καλύτερα στα διαφορετικά προφίλ, τις προτιμήσεις, τους στόχους, και τις ανάγκες των μελών της. Η επόμενη παράγραφος περιέχει την αρχιτεκτονική και τις παρεχόμενες λειτουργικότητες. Στην τρίτη παράγραφο εστιάζουμε σε επιλεγμένα θέματα της υλοποίησης που σχετίζονται με την παραγωγή συστάσεων, ενώ η τελευταία παράγραφος παρουσιάζει τις μελλοντικές κατευθύνσεις και σκέψεις μας.

2. ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΗ ΚΑΙ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΟΤΗΤΑ

Η αρχιτεκτονική του συστήματος (όπως φαίνεται στην Εικόνα 1) αποτελείται από 3 διακριτά επίπεδα: το επίπεδο Πυρήνα παρέχει βασικές λειτουργικότητες όπως αποθήκευση δεδομένων, το επίπεδο Διασύνδεσης αξιοποιεί τη λειτουργικότητα που υλοποιεί το επίπεδο Πυρήνα ώστε να υποστηρίζει τις υπηρεσίες που προσφέρονται στο επίπεδο Αλληλεπίδρασης, το οποίο αποτελεί το περιβάλλον web που είναι και τελικά διαθέσιμο στους χρηστών μέσω browser.



Εικόνα 1. Αρχιτεκτονική Συστήματος

Επίπεδο Πυρήνα. Το επίπεδο Πυρήνα παρέχει τη στοιχειώδη λειτουργική βάση του συστήματος ενοποιώντας το σύστημα αρχείων (file system), βάσης δεδομένων,

τον εξυπηρετητή web και τον εξυπηρετητή chat. Στο σύστημα αρχείων αποθηκεύεται το σύνολο του εκπαιδευτικού περιεχομένου που είναι δομημένο σε Ειδικότητες, Θέματα, Ενότητες και Μαθήματα που αποθηκεύονται σαν ξεχωριστά αρχεία ώστε να επιτύχουμε καλύτερη απόδοση και μικρότερους χρόνους απόκρισης. Εκτός από τα αρχεία με το υλικό, εκεί φυλάσσονται και τα αρχεία της βοήθειας καθώς και του Γλωσσαρίου. Στη βάση δεδομένων αποθηκεύονται όλα τα προσωπικά δεδομένα του προφίλ κάθε χρήστη (λεπτομέρειες πιστοποίησης χρήστη, προτιμήσεις, προσωπικές ρυθμίσεις, κ.α.). επίσης κρατάει τις απαραίτητες περιγραφικές πληροφορίες για το σχήμα (ή με άλλα λόγια, τη «δόμηση») του εκπαιδευτικού υλικού, καθώς και όλα τα δεδομένα που απαιτούνται για την εξαγωγή των προτάσεων και των υπόλοιπων εξατομικευμένων χαρακτηριστικών που υποστηρίζει το σύστημα. Ο εξυπηρετητής chat συγχρονίζει την πραγματικού-χρόνου επικοινωνία μεταξύ των χρηστών και διαχειρίζεται τα μηνύματα που ανταλλάσσονται διασφαλίζοντας τη σωστή μεταφορά και παράδοσή τους. Ο εξυπηρετητής web τέλος, δέχεται και ικανοποιεί τις αιτήσεις των χρηστών που καταφθάνουν σε αυτόν μέσω browser, επιστρέφοντας δυναμικές σελίδες που συνθέτουν την άποψη του συγκεκριμένου προφίλ και κατασκευάζονται με βάση τις πληροφορίες που έχουν κρατηθεί για τον τρέχοντα χρήστη τόσο στο σύστημα αρχείων, όσο και στη βάση δεδομένων.

Επίπεδο Διασύνδεσης. Συνδέει τα επιμέρους τμήματα του πυρήνα και περνάει τα απαραίτητα δεδομένα στο επίπεδο Αλληλεπίδρασης. Τα δεδομένα που χρειάζονται από το σύστημα αρχείων και τη βάση δεδομένων ανακτώνται με χρήση ASP scripts, που σε συνδυασμό με κομμάτια κώδικα σε JavaScript και VBScript (που χρησιμοποιούνται για να διασφαλίσουν φιλικότητα χρήσης και παροχή βοήθειας) και το βασικό HTML κώδικα των σελίδων, δημιουργούν δυναμικά το τελικό view που θα αποσταλεί στον τρέχοντα χρήστη.

Επίπεδο Αλληλεπίδρασης. Συμπεριφέρεται σαν το front-end του συστήματος και είναι το επίπεδο που παρέχει όλα τα «touch points», ή αλλιώς τα «σημεία επαφής» με τους χρήστες. Το περιβάλλον web είναι το τμήμα του συστήματος που έρχεται σε άμεση επαφή με τους χρήστες και τους παρέχει πρόσβαση στις υποστηριζόμενες υπηρεσίες και το διαθέσιμο εκπαιδευτικό περιεχόμενο. Οι χρήστες μπορούν να αλληλεπιδράσουν με το επίπεδο αυτό χρησιμοποιώντας οποιονδήποτε από τους ευρέως διαδεδομένους browsers, γεγονός που αποτελεί το κατ' εξοχήν πλεονέκτημα των web-based εκπαιδευτικών εφαρμογών καθώς παρέχουν εύκολη πρόσβαση και ένα σύνολο από εργαλεία επικοινωνίας και συνεργασίας ανάμεσα στους χρήστες δίνοντας πρόσβαση σε ένα ευρύ σύνολο διαμοιραζόμενων πόρων.

Στο LearnCom, οι χρήστες διακρίνονται σε μαθητές, διδάσκοντες και διαχειριστές. Για κάθε ένα από τα προφίλ αυτά, ένα σύνολο από προκαθορισμένες προσαρμογές εφαρμόζονται σε μια κοινή υποκείμενη βάση ώστε να συντεθεί και να αποσταλεί αμέσως μετά τη διαδικασία ταυτοποίησης του χρήστη με την είσοδο του στο σύστημα, το κατάλληλο view (ή «άποψη») του εκπαιδευτικού περιβάλλοντος.

2.1 ΑΠΟΨΗ ΜΑΘΗΤΗ

Η άποψη του μαθητή στο LearnCom έχει ως βασικό συστατικό το περιεχόμενο του επιλεγμένου μαθήματος (όπως φαίνεται στην Εικόνα 2) και ένα σύνολο από επιλογές πλοήγησης, εργαλεία επικοινωνίας και επιβοηθητικές επιλογές που στόχο

έχουν να προσδώσουν στην εμπειρία του χρήστη αποδοτικότητα, ευκολία, ευχρηστία και εξυπηρετήσουν κατά το δυνατό τους εκπαιδευτικούς του στόχους και ανάγκες. Για το λόγο αυτό, στα περιεχόμενα του μαθήματος παρέχεται εκτός από το κατάλληλα διαμορφωμένο κείμενο, εποπτικό υλικό (εικόνες, σχήματα, animation, βίντεο), καθώς και αλληλεπιδραστικό υλικό που αυξάνει το βαθμό συγκέντρωσης του χρήστη, εστιάζει την προσοχή του, και επικοινωνεί καλύτερα τις έννοιες που περιγράφει. Επιπλέον, επειδή σε πολλές περιπτώσεις οι χρήστες προτιμούν να διαβάζουν τυπωμένο κείμενο από το να διαβάζουν στην οθόνη του υπολογιστή, το σύστημα παρέχει για τα μαθήματα κάθε ενότητας ειδικά διαμορφωμένη printer-friendly έκδοση (η οποία συντίθεται δυναμικά και ανανεώνεται για να περιέχει το σύνολο των μέχρι στιγμής διαθέσιμων μαθημάτων).

Με στόχο να υποστηριχθεί ο μαθητής στην παρακολούθηση της προόδου του στο σύστημα και να έχει μια συνολική εικόνα της πορείας του, σχεδιάστηκε και υλοποιήθηκε ένας ειδικός μηχανισμός, ο οποίος παρέχεται μέσω της επιλογής «Η Πρόοδος μου» και ενημερώνεται με ευθύνη και πρωτοβουλία αποκλειστικά του μαθητή, εφόσον επιλέξει να μαρκάρει το ειδικό check box που εμφανίζεται στη βάση κάθε μαθήματος και με την ετικέτα «Μάρκαρε το μάθημα σα διαβασμένο στην Πρόοδο μου». Τα μαθήματα που μαρκάρονται σαν διαβασμένα, ενημερώνουν μια ειδική σελίδα με το όνομα «Η Πρόοδος μου» την οποία μπορεί να προσπελάσει ανά πάσα στιγμή ο μαθητής και να δει όλα τα μαθήματα που έχει μαρκάρει μαζί με κάποιες βοηθητικές πληροφορίες όπως την ημερομηνία που τα μάρκαρε και έναν υπερσύνδεσμο που οδηγεί στη σελίδα του μαθήματος. Όταν ο μαθητής επιλέξει να δει ξανά ένα μάθημα που έχει ήδη μαρκάρει, το σύστημα εμφανίζει ενημερωτικό μήνυμα και τον προτρέπει να συνεχίσει σε ένα επόμενο μάθημα. Αξίζει να σημειωθεί ότι διαδικασία μαρκαρίσματος ενός μαθήματος είναι αντιστρεπτή (το συγκεκριμένο check box μπορεί να πάσα στιγμή γίνει unchecked, αφαιρώντας την αντίστοιχη εγγραφή από τη σελίδα «Η Πρόοδος μου»), δίνοντας πλήρη έλεγχο της διαδικασίας στον ίδιο το μαθητή.

Στο χώρο κάτω από το τρέχον μάθημα, εμφανίζονται δύο λίστες με προτεινόμενα μαθήματα τις οποίες μπορούν να χρησιμοποιήσουν οι μαθητές για να συνεχίσουν τη μελέτη τους:

- *«Όσοι διάβασαν αυτό το μάθημα, επίσης διάβασαν»*, όπου εμφανίζονται τίτλοι μαθημάτων που έχουν διαβαστεί από άλλους μαθητές που επίσης διάβασαν το τρέχον μάθημα. Η βασική ιδέα πίσω από αυτό το μηχανισμό είναι ότι το σύνολο των μαθητών μπορεί να θεωρηθεί σα μια κοινότητα της οποίας οι ανάγκες, οι στόχοι και οι επιθυμίες δεν αποκλίνουν εξαιρετικά, άρα μπορούμε να προβλέψουμε τα μαθήματα που με μεγάλη πιθανότητα θα ενδιαφέρουν το συγκεκριμένο μαθητή, παρατηρώντας ποια από τα μαθήματα που μάρκαραν οι υπόλοιποι μαθητές δεν έχει ακόμα μαρκάρει ο ίδιος.
- *«Οι διδάσκοντές σου προτείνουν να διαβάσεις επίσης»*, όπου τοποθετούνται τα μαθήματα που είναι συσχετισμένα με το τρέχον μάθημα από το διδάσκοντα που το δημιούργησε και το πρόσθεσε στο σύστημα.

Οι επιβοηθητικές επιλογές που υποστηρίζονται ποικίλουν:

- *«Υποβολή Ερώτησης»*: ο μαθητής σε μια ειδική σελίδα εισάγει και υποβάλει μια ερώτηση. Το σύστημα αναλαμβάνει να προωθήσει την ερώτηση σε μια

σελίδα που είναι προσπελάσιμη μόνο από διδάσκοντες και διαχειριστές. Η απάντηση επιστρέφεται αυτόματα στον μαθητή που την υπέβαλε μέσω email.

- *«Ερωτο-απαντήσεις»*: ειδική σελίδα όπου εμφανίζονται οι γενικού ενδιαφέροντος ή/και συχνά ρωτούμενες απορίες. Τα περιεχόμενα της σελίδας αυτής ανανεώνονται δυναμικά με τις ερωτήσεις της προηγούμενης κατηγορίας εφόσον κατά την υποβολή και αποστολή της απάντησης ο εκάστοτε διδάσκοντας επιλέξει το check box με την ετικέτα «Αποστολή σελίδα Ερωτο-απαντήσεων του συστήματος».
- *«Γλωσσάρι»*: λίστα με ορισμούς εννοιών και ορολογίας που σχετίζεται με τα θεματικά αντικείμενα των παρεχόμενων μαθημάτων. Η λίστα είναι αλφαβητική και μπορεί να ενημερωθεί δυναμικά από διδάσκοντες και διαχειριστές είτε προσθέτοντας έναν νέο όρο με την περιγραφή του, είτε προσθέτοντας μια επιπλέον περιγραφή σε ένα υπάρχοντα όρο.
- *«Οδηγίες Χρήσης»*: σύνολο από διασυνδεδεμένες σελίδες για τον τρόπο χρήσης των υπηρεσιών του συστήματος, ανάλογα με το προφίλ του χρήστη (view).

Ο *«Χώρος Συζήτησης»* σε συνδυασμό με τα *«Μηνύματα»* υποστηρίζουν την επικοινωνία και τη συνεργασία ανάμεσα στους μαθητές, ενώ οι *«Ανακοινώσεις»* τοποθετούνται σε αντίστοιχη σελίδα που ελέγχεται και ενημερώνεται από τους διδάσκοντες. Επιπλέον, οι μαθητές έχουν τη δυνατότητα μέσω της επιλογής *«Διαλέξεις»* να παρακολουθήσουν κάποια από τις βιντεοσκοπημένες διαλέξεις που έχουν αποσταλεί στην αντίστοιχη σελίδα από κάποιο διδάσκοντα ή διαχειριστή.

Εκτός από τις δυνατότητες και τις υπηρεσίες που προαναφέρθηκαν και που στόχο έχουν την αποδοτικότερη μετάδοση γνώσεων και ικανοτήτων και την αμεσότερη επικοινωνία και συνεργασία των μελών της μαθησιακής κοινότητας, οι μαθητές έχουν επίσης τη δυνατότητα να καθορίσουν και ένα σύνολο από χαρακτηριστικά που επηρεάζουν το εκπαιδευτικό περιβάλλον με το οποίο και τελικά θα αλληλεπιδράσουν, ώστε να ταιριάζει καλύτερα στις ατομικές ανάγκες και προτιμήσεις τους (περισσότερες λεπτομέρειες μπορούν να αναζητηθούν στην παράγραφο 3).

2.2 ΑΠΟΨΗ ΔΙΔΑΣΚΟΝΤΑ

Οι διδάσκοντες δημιουργούν και καθορίζουν τα περιεχόμενα και τη δόμηση του εκπαιδευτικού υλικού και γι' αυτό το λόγο το σύστημα τους αποδίδει πλήρη έλεγχο πάνω στην συνολική εκπαιδευτική διαδικασία μέσω περιβάλλοντος web. Πιο συγκεκριμένα, οι διδάσκοντες έχουν τη δυνατότητα να προσθέτουν ένα νέο μάθημα και να καθορίζουν την ακριβή του θέση στην ήδη υπάρχουσα δόμηση, να ενημερώνουν το *«Γλωσσάρι»* με έναν νέο όρο ή ένα νέο ορισμό σε έναν υπάρχοντα όρο, να αποστείλουν το βίντεο μιας νέας διάλεξης στην ομώνυμη σελίδα, καθώς και να υποβάλλουν μια νέα ανακοίνωση.

Επιπλέον, στους διδάσκοντες παρέχεται μια φόρμα για να καθορίζουν τους κανόνες σύμφωνα με τους οποίους θα κατασκευάζεται δυναμικά για κάθε μαθητή και κάθε μάθημα, η λίστα με τα προτεινόμενα μαθήματα που θα εμφανίζεται σαν «*Οι διδάσκοντές σου προτείνουν να διαβάσεις επίσης*», καθώς και την ακριβή συνάρτηση που θα χρησιμοποιηθεί από το σύστημα ώστε να υπολογίζεται για κάθε μαθητή το επίπεδο «ανταμοιβής» του με βάση το βαθμό δραστηριοποίησής του στο σύστημα (βλέπε παράγραφο 3).

2.3 ΑΠΟΨΗ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΤΗ

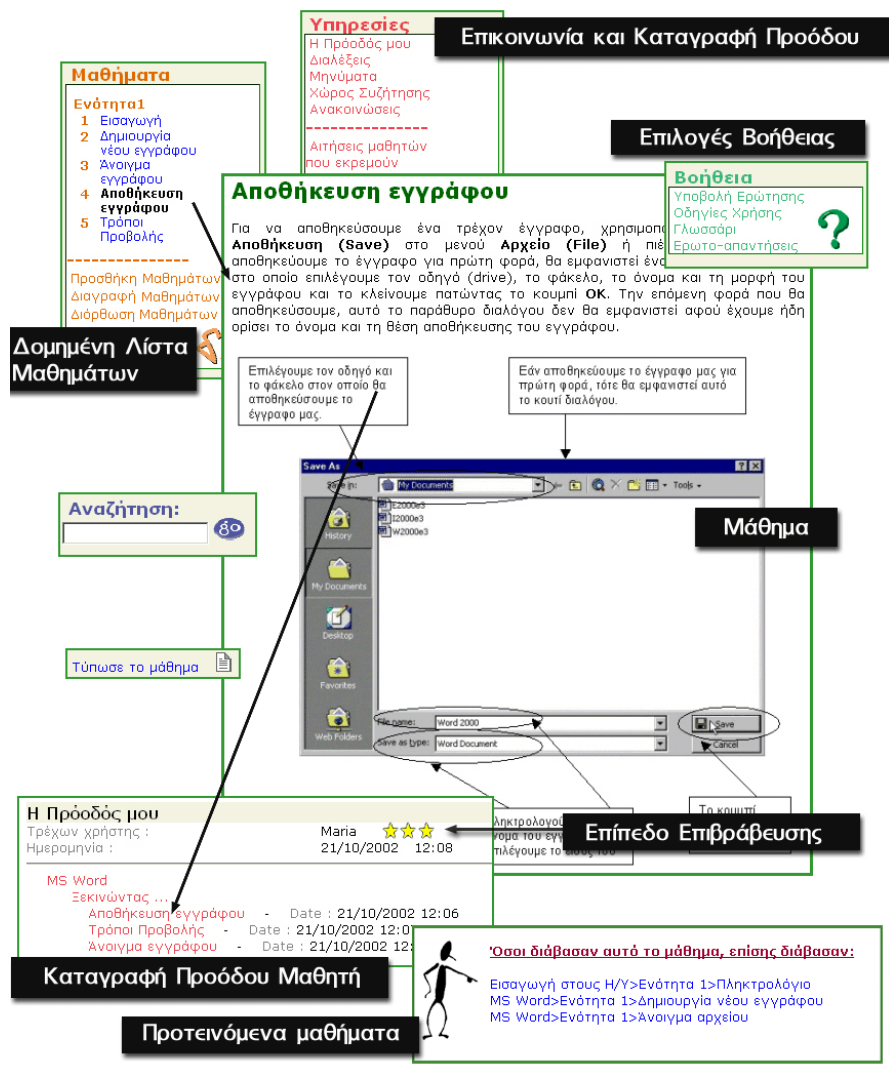
Οι διαχειριστές έχουν τη συνολική ευθύνη για τη διαμόρφωση και τη συντήρηση του συστήματος, καθώς και για τη διαχείριση του συνόλου των λογαριασμών διδασκόντων και μαθητών. Πιο συγκεκριμένα, όλες οι αιτήσεις για απόκτηση λογαριασμού μαθητή (οι οποίες υποβάλλονται online αφού συμπληρωθεί ένα ερωτηματολόγιο) δρομολογούνται αυτόματα από το σύστημα σε μια ειδική σελίδα στην οποία έχουν πρόσβαση μόνο οι διαχειριστές, οι οποίοι επιπλέον ειδοποιούνται για την ύπαρξη αιτήσεων που εκκρεμούν μέσω email (μια επίσης αυτοματοποιημένη διαδικασία). Οι υποψήφιοι νέοι μαθητές περνάνε από μια διαδικασία συμπλήρωσης ενός online ερωτηματολογίου, όπου ζητούνται διάφορα στοιχεία σχετικά με το μορφωτικό τους επίπεδο και τις ατομικές τους προτιμήσεις. Τα δημογραφικά στοιχεία όπως η ηλικία, το φύλλο, η οικογενειακή κατάσταση, κτλ. μπορούν να παράσχουν μια σημαντική στατιστική ανάλυση των μελών της κοινότητας. Κάθε νέα αίτηση για απόκτηση λογαριασμού στο σύστημα μπορεί είτε να γίνει αποδεκτή οπότε και ενημερώνεται αυτόματα ο χρήστης, είτε να απορριφθεί, με απόφαση του διαχειριστή.

3. ΕΞΑΤΟΜΙΚΕΥΣΗ ΚΑΙ ΟΙ ΝΕΕΣ ΠΡΟΠΤΙΚΕΣ

Στην παράγραφο αυτή εστιάζουμε σε επιλεγμένα θέματα υλοποίησης και συγκεκριμένες αποφάσεις που πάρθηκαν με σκοπό να αναβαθμιστεί η συνολική εμπειρία του χρήστη στο σύστημα, να αποδοθεί περισσότερη ισχύς στους χρήστες και να ενισχυθεί η αίσθηση ότι κάθε χρήστης ανήκει σε μια ευρύτερη κοινότητα από ανθρώπους με τους οποίους μοιράζεται κοινούς στόχους και ανάγκες.

Γραφική κωδικοποίηση του βαθμού δραστηριοποίησης του μαθητή. Υιοθετήσαμε αυτή την προσέγγιση με βάση το σκεπτικό ότι αντίστοιχη διαδικασία είναι συνυφασμένη με το τρόπο διδασκαλίας σε μια τυπική αίθουσα, όπου ο δάσκαλος επιβραβεύει τους δραστήριους μαθητές και η επιλογή του βαθμού δραστηριοποίησης είναι συνειδητή έναντι π.χ. του επιπέδου απόδοσης που θα ήταν πολύ «επικριτικό» μέτρο. Στόχος είναι να επιβραβεύεται όχι η ατομική επίδοση αλλά ο βαθμός συμμετοχής του μαθητή στην κοινότητα μάθησης. Σε αυτό το πλαίσιο, και με βάση έναν εσωτερικό υπολογισμό που καθορίζεται από τους διδάσκοντες σε κάθε μαθητή και δίπλα από το αναγνωριστικό του όνομα στο σύστημα εμφανίζονται ένας αριθμός από αστέρια (Εικόνα 2). Το πλήθος των διαβαθμίσεων (δηλ. ο μέγιστος δυνατός αριθμός αστεριών) καθορίζονται επίσης από τους διδάσκοντες, καταλήγοντας κάθε φορά σε μεγαλύτερη ή χαμηλότερη διακριτική ικανότητα επιβράβευσης.

Καθορισμός του view με βάση το προφίλ του χρήστη. Όπως έχει ήδη αναφερθεί οι διαθέσιμες επιλογές και δυνατότητες διαφέρουν ανά προφίλ. Έτσι, ενώ στους διαχειριστές προσφέρεται το πλήρες σύνολο επιλογών και λειτουργικοτήτων (με τη μορφή υπερσυνδέσμων που ανοίγουν αντίστοιχες σελίδες με φόρμες), οι διδάσκοντες έχουν στη διάθεσή τους ένα υποσύνολο δυνατοτήτων εφόσον δεν έχουν πρόσβαση σε λειτουργίες που σχετίζονται με διαχείριση λογαριασμών, ούτε σε προσωπικά δεδομένα μαθητών. Οι μαθητές τέλος, έχουν πρόσβαση σε ένα ακόμη πιο περιορισμένο σύνολο επιλογών, καθώς δε θα πρέπει να παρεμβαίνουν στη διαδικασία δημιουργίας νέων μαθημάτων, ή σε αλλαγές στα ήδη υπάρχοντα, ούτε να εμπλέκονται στον καθορισμό του υποκείμενου μηχανισμού παραγωγής των λιστών με τα προτεινόμενα μαθήματα. Τα διαφορετικά views καθορίζονται χρησιμοποιώντας τεχνικές απλού φιλτραρίσματος και υλοποιούνται με link hiding (απόκρυψη υπερσυνδέσμων) ώστε να καταλήξουμε σε συγκεκριμένα κάθε φορά υποσύνολα διαθέσιμων επιλογών (για παράδειγμα, ούτε οι μαθητές, ούτε οι διδάσκοντες βλέπουν τον υπερσύνδεσμο «Αιτήσεις μαθητών που εκκρεμούν», που είναι διαθέσιμος στο view όλων των διαχειριστών).



Εικόνα 2. Περιβάλλον αλληλεπίδρασης με το μαθητή

Προτεινόμενα μαθήματα με βάση το ιστορικό της μαθησιακής κοινότητας. Το σύνολο των μαθημάτων που θα καθοριστούν με αυτό τον τρόπο καθορίζονται με εφαρμογή τεχνικών εξόρυξης κανόνων συσχέτισης (association rules mining): στη λίστα «*Όσοι διάβασαν αυτό το μάθημα, επίσης διάβασαν*» προτείνονται τα μαθήματα που έχουν μαρκαριστεί σα διαβασμένα στην πρόοδο των άλλων μαθητών που έχουν επίσης μαρκάρει το τρέχον μάθημα. Οι κανόνες συσχέτισης χρησιμοποιούνται για να εντοπίσουν τις σχέσεις ανάμεσα στα μαθήματα με βάση τα μοτίβα συνύπαρξής τους που παρατηρούνται στις ατομικές προόδους των μαθητών σε διαδοχικά sessions.

Προτεινόμενα μαθήματα με βάση συσχετίσεις που καθορίζονται από διδάσκοντες. Ένα δεύτερο σύνολο από προτεινόμενα μαθήματα κατασκευάζεται και τοποθετείται κάτω από το «*Οι διδάσκοντές σου προτείνουν να διαβάσεις επίσης*», το οποίο κατασκευάζεται όπως προαναφέρθηκε, από τον διδάσκοντα που προσθέτει στο σύστημα ένα νέο μάθημα και μπορεί να ενημερωθεί σε οποιαδήποτε μελλοντική χρονική στιγμή ώστε να συμπεριλάβει και τα πιθανά νέα μαθήματα που θα διατεθούν αργότερα. Πιο συγκεκριμένα, ο διδάσκοντας ορίζει συσχετισμούς με βάση το περιεχόμενο ανάμεσα στο νέο μάθημα και κάποια από τα ήδη υπάρχοντα που σχετίζονται με τις έννοιες και τους όρους του νέου. Οι συσχετίσεις αυτές χρησιμοποιούνται με επόμενο στάδιο από το σύστημα για να συντεθεί η λίστα με τα προτεινόμενα μαθήματα. Οι μαθητές μπορούν να καθορίσουν το πόσα μαθήματα θα προτείνονται σε κάθε μια από τις δύο λίστες, αλλά και το αν θα παρέχονται τέτοιες προτάσεις στο ατομικό τους view. Όπως είναι φυσικό, και οι δύο λίστες προτάσεων εξαιρούν από τα περιεχόμενά τους μαθήματα που είναι ήδη μαρκαρισμένα στην ατομική πρόοδο του συγκεκριμένου μαθητή.

4. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ ΚΑΙ ΜΕΛΛΟΝΤΙΚΕΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΕΙΣ

Στόχος μας είναι να εστιάσουμε περισσότερο στην απόδοση ακόμα περισσότερης ισχύος στο μέρος του διδάσκοντα ώστε να μπορεί μέσα από το σύστημα και από ειδικές ρυθμίσεις να εφαρμόζει διαφορετικά σενάρια ανάλογα με τα διάφορα προφίλ μαθητών. Για το σκοπό αυτό, θα χρειαστεί να ενσωματωθούν μηχανισμοί που να επιτρέπουν στους διδάσκοντες ανά μάθημα να ορίζουν προαπαιτούμενα και με αυτόν τον τρόπο να υποστηριχθούν εξελιγμένες μορφές προσαρμογών (καθοδηγημένη πλοήγηση, κτλ.). μια άλλη σκέψη είναι να επενδυθεί περισσότερος χρόνος στις τεχνικές εξαγωγής προτάσεων και να χρησιμοποιηθεί μια διαδικασία βαθμολόγησης, τα δεδομένα της οποίας θα μπορούσαν να χρησιμοποιηθούν στη συνέχεια για εφαρμογή συνεργατικού φίλτραρίσματος (collaborative filtering) και clustering.

Ανεξάρτητα όμως από το πόσο πολλές και πόσο ευφυής είναι οι τεχνικές και λύσεις που προσφέρει η τεχνολογία για την διενέργεια διαδικασιών μάθησης μέσω του Διαδικτύου, ή από το πόσο εκλεπτυσμένα και παραμετροποιημένα είναι πλέον τα συστήματα ηλεκτρονικής μάθησης, το γεγονός παραμένει ότι η επιχείρηση του e-learning έχει μια ουσιώδη διαφορά από τις e-businesses γενικότερα: όλα τελικά καταλήγουν στο πόσο καλό και σωστά δομημένο είναι το παρεχόμενο περιεχόμενο και πόσο σωστά χρησιμοποιούνται οι παρεχόμενες «διευκολύνσεις», που καθορίζεται από το πόσο καταρτισμένος είναι ο διδάσκοντας. Ή, όπως το θέτει εύστοχα ο De Bra (2002), “...creating “good” content, a sound concept hierarchy, and the right prerequisite relationships still requires (pedagogically) skilled authors and teachers”.

ΑΝΑΦΟΡΕΣ

- Agrawal R., Srikant R., (1994), 'Fast Algorithms for mining association rules', in *Proceedings of the 20th VLDB conference*, Santiago, Chile, pp. 487-499.
- Bollen J., Heylighen F., (1998), 'A system to restructure hypertext networks into valid user models', in *The New Review of Multimedia and Hypermedia*, v. 4, pp. 189-213.
- Brusilovsky P., (1996), 'Methods and Techniques of Adaptive Hypermedia', in *User Modeling and User Adapted Interaction*, 6, 2/3, pp. 87-129.
- Brusilovsky P., (2001), 'Adaptive Hypermedia' in *User Modeling and User-Adapted Interaction*, v. 11, pp. 87-110.
- Brusilovsky P., Weber G., (1996), 'Collaborative example selection in an intelligent example-based programming environment', in *Proceedings of International Conference on Learning Sciences, ICLS'96*, Evanston, IL, USA, pp. 357-362, available online at <http://www.contrib.andrew.cmu.edu/~plb/papers/icls96.html>.
- Brusilovsky P., Eklund J., Schwarz E., (1998), 'Web-based education for all: A tool for developing adaptive courseware', in *Computer Networks and ISDN Systems* 30, 1-7, pp. 291-300.
- De Bra P., (2002), 'Adaptive Educational Hypermedia On The Web', in *Communications of the ACM*, vol. 45, No. 5, pp. 60-61.
- De Bra P., Calvi L., (1998), 'AHA! An open adaptive hypermedia architecture', in *The New Review of Hypermedia and Multimedia*, v. 4, pp. 115-139.
- De Bra P., Brusilovsky P., Houben G.J., (1999), 'Adaptive Hypermedia: From Systems to Framework', in *ACM Computing Surveys* 31, 4, available at www.acm.org/pubs/articles/journals/surveys/1999-31-4es/a12-de_bra/a12-de_bra.pdf
- Hirashima T., Nomoto T., (1999), 'Context-Sensitive Filtering for Browsing on Web Pages', in *Proceedings of WebNet'99, World Conference of the WWW and Internet*, Honolulu, HI, pp. 1294-1295.
- Hirashima T., Matsuda N., Nomoto T., Toyoda J., (1998), 'Context-sensitive filtering for browsing in hypertext', in *Proceedings of International Conference on Intelligent User Interfaces, IUI'98*, San Francisco, CA, pp. 21-28.
- Mobasher B., Cooley R., Srivastava J., (2000), 'Automatic Personalization based on Web Usage Mining', in *Communications of the ACM*, v. 43, No. 8, pp. 142-150.
- Ruttenbur B., Spickler G., Lurie S., (2000), 'eLearning, The Engine of the Knowledge Economy', Morgan Keegan & Co, Inc. Members New York Stock Exchange, pp. 78, available at <http://www.morgankeegan.com>
- Schwab I., Pohl W., Koychev I., (2000), 'Learning to recommend from positive evidence', in *Proceedings of the 2000 International Conference on Intelligent User Interfaces*, New Orleans, LA, pp. 241-247.
- Wang D., Bao Y., Yu G., Wang G., (2002), 'Using Page Classification and Association Rule Mining for Personalized Recommendation in Distance Learning', in *Proceedings of the First International Conference Advances in Web-Based Learning (ICWL)*, Hong Kong, China, pp. 363-374.
- Weber G., Kuhl H.C., (2001), 'Developing Adaptive Internet Based Courses with the Authoring System', available at www.weibelzahl.de/literatur/weber-ah2001.pdf
- Weber G., Specht M., (1997), 'User modeling and adaptive navigation support in WWW-based tutoring systems', in *User Modeling: Proceedings of the Sixth International Conference, UM97*, A. Jameson & C. Tasso (Eds.), pp. 289-300.
- Yu P.S., (1999), 'Data mining and personalization technologies', in *Proceedings of the Int'l Conference on Database Systems for Advanced Applications (DASFAA99)*, Itsinchu, Taiwan.