

ΕΞΑΤΟΜΙΚΕΥΣΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ ΚΑΙ ΠΛΗΡΟΦΟΡΗΣΗΣ ΣΤΗΝ ΑΝΩΤΑΤΗ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ

Γεώργιος Γιαννακόπουλος¹, Αγγελική Γκουβούση¹, Πέτρος Μπέλσης², Γεώργιος Παλιούρας³,
Χρήστος Παπαθεοδώρου⁴, Ασημίνα Ρόδη¹, Χρήστος Σκουρλάς²

¹ Τμήμα Βιβλιοθηκονομίας και Συστημάτων Πληροφόρησης, ΤΕΙ Αθήνας

² Τμήμα Πληροφορικής, ΤΕΙ Αθήνας

³ ΕΚΕΦΕ Δημόκριτος

⁴ Τμήμα Αρχαιονομίας και Βιβλιοθηκονομίας, Ιόνιο Πανεπιστήμιο
{gian, cskourlas}@teiath.gr

Περίληψη

Στην εργασία αυτή μελετάται η αρχιτεκτονική και τα δομικά στοιχεία ενός συστήματος εξατομίκευσης και υποστήριξης εφαρμογών ηλεκτρονικής μάθησης βασιζόμενων στον παγκόσμιο ιστό - Personalized web based E_Learning Applications Support (PELAS) System. Το σύστημα σχεδιάζεται ώστε όχι μόνο να αποθηκεύει πληροφορίες σχετικές με εκπαιδευτικό υλικό αλλά και να εξάγει αυτόματα εκπαιδευτικά νέα και στοιχεία από ακαδημαϊκές βιβλιοθήκες και άλλες επιλεγμένες πηγές του Ιστού. Ένα σύστημα αυτού του τύπου πρέπει να «ενοποιεί» (integrates) όλα τα δεδομένα και να διαχέει εξατομικευμένη πληροφορία στους ενδιαφερόμενους αναγνώστες. Κατα συνέπεια στο σύστημα πρέπει να περιλαμβάνονται ειδικά προγράμματα εξαγωγής περιεχομένου (wrappers) προσαρμοζόμενα στην πηγή (source-specific information extraction programs). Τα προγράμματα αυτά εξάγουν περιγραφικά στοιχεία (highlights of items) από τις ιστοσελίδες των πηγών (sources), τα οργανώνουν σε προκαθορισμένες κατηγορίες (pre-defined categories) και τα παρουσιάζουν στο χρήστη με μία «προσωπική» διεπαφή βασιζόμενη στον Ιστό (personal Web-based interface). Η δυναμική εξατομίκευση (dynamic personalization) μπορεί να βασιστεί στο «ιστορικό ανάγνωσης» του χρήστη (user's reading history) αλλά και στις προτιμήσεις άλλων αντίστοιχων χρηστών (preferences of other similar users). Τα μοντέλα χρηστών (user models) μπορούν να ενημερώνονται με αλγόριθμους στατιστικής ανάλυσης (statistical analysis) και μηχανικής μάθησης (machine learning algorithms).

Λέξεις-κλειδιά

Εξατομικευμένες πληροφοριακές υπηρεσίες, Εξαγωγή Πληροφορίας, Μηχανική Μάθηση, Μοντέλα χρηστών, Έρευνες Χρηστών, Επιλεκτική Διάχυση Πληροφοριών

Abstract

This paper presents and discusses the architecture of a Personalized web based E_Learning Applications Support system (PELAS) which integrates educational material along with educational and library news. These derive from multiple Web sources and they are customly disseminated to corresponding users. The proposed service integrates automatic information extraction from a variety of educational and news sources. The information is presented according to user's interests. The system consists of source-specific information extraction programs (wrappers) that extract highlights of items from various sources. Then, it organizes them according to pre-defined categories and finally it presents them to the user through a personal Web-based interface. Dynamic personalization can be

developed based on user's reading history, as well as on the preferences of other users with similar interests. User models can be maintained by statistical analysis and machine learning algorithms.

Keywords

Personalized Information Services, Information Extraction, Machine Learning, User Model, User Studies, Selective Dissemination of Information (SDI)

Εισαγωγή

Οι προσπάθειες αντιμετώπισης της πραγματικότητας που έχει διαμορφώσει η υπερπληροφόρηση οδήγησαν στην ανάπτυξη τεχνικών εξατομίκευσης. Η αξιοποίηση αποτελεσματικών μεθόδων και αυτοματοποιημένων συστημάτων για την επιλογή κατάλληλης πληροφόρησης για κάθε χρήστη ή ομάδα χρηστών αποτελεί στις μέρες μας σημαντικό τομέα δραστηριοποίησης των υπηρεσιών πληροφόρησης και ιδιαίτερος των ειδικών και ακαδημαϊκών βιβλιοθηκών. Η εξατομίκευση του παγκόσμιου ιστού ορίζεται απλά ως η διαδικασία προσαρμογής στις ανάγκες των χρηστών των πληροφοριακών συστημάτων που βασίζονται στον ιστό. Τυπικά, αυτό συνίσταται στη συλλογή και ανάλυση στοιχείων σχετικών με τους χρήστες και ανάκτηση των κατάλληλων δεδομένων για συγκεκριμένους χρήστες την κατάλληλη στιγμή [βλ. εργασία 1].

Στη βιβλιογραφία που επισυνάπτεται στο τέλος του κειμένου περιλαμβάνονται επιλεγμένες εργασίες που σχετίζονται με το θέμα μας. Οι εργασίες 4-12 αναφέρονται σε γνωστά συστήματα εξατομίκευσης και στην εργασία 13 συνοψίζονται τα χαρακτηριστικά γνωστών συστημάτων εξατομίκευσης ειδήσεων και παρατίθεται σύντομη περιγραφή των αλγορίθμων που χρησιμοποιούν για την εξατομίκευση. Σε αυτές αναφέρονται και περιγράφονται πρωτότυπα ερευνητικά και εμπορικά συστήματα, που παρέχουν κυρίως ειδήσεις με εξατομικευμένη κατεύθυνση σε χρήστες του διαδικτύου. Στόχοι αυτών των συστημάτων είναι η παρουσίαση εξατομικευμένων ειδήσεων, οι εξατομικευμένες διαφημίσεις που στοχεύουν σε ομάδες χρηστών και η αποτελεσματική ικανότητα ανάκτησης [βλ. εργασία 2]. Ειδικότερα είναι δυνατό να αναζητηθούν ειδήσεις σχετικές με δοθέν θέμα και στην περίπτωση αυτή το σχετικό νόημα παρέχεται με λέξεις-κλειδιά. Για την εξατομίκευση των ειδήσεων στον ιστό αλλά και γενικότερα για την εξατομικευμένη διάχυση πληροφοριών, τρία βήματα θεωρούνται σημαντικά [βλ. εργασίες 1,3]:

1. Προσδιορισμός των θεματικών ενοτήτων που ενδιαφέρουν το χρήστη ή ομάδες χρηστών
2. Δημιουργία μοντέλων χρηστών.
3. Διήθηση, βαθμολόγηση και εκχώρηση κάποιας βαρύτητας στις ειδήσεις .

Ειδικά για τη δημιουργία ομάδων χρηστών χρησιμοποιούνται αλγόριθμοι μηχανικής μάθησης χωρίς επίβλεψη. Μία ενδιαφέρουσα τεχνική είναι η τεχνική Cluster Mining [βλ. εργασίες 11, 13] η οποία χρησιμοποιείται και στην εργασία 12 και υιοθετείται και στο παρόν σύστημα. Η μηχανική μάθηση μπορεί ακόμη να χρησιμοποιηθεί για τη δυναμική διαχείριση των wrappers. Αυτό σημαίνει ότι με τη βοήθεια των τεχνικών μηχανικής μάθησης μπορούμε να εντοπίζουμε πότε ένας wrapper [βλ. 14- 15] δε λειτουργεί ώστε να αντικατασταθεί από ένα νέο. Στις εργασίες 15-16, αναφέρεται η ανάγκη σχεδίασης

συστημάτων που μπορούν να παρέχουν εξατομίκευση βασισμένη στο πλήρες κείμενο των άρθρων, των ειδήσεων κ.λπ. και επιπλέον να μπορούν να προσφέρουν στο χρήστη τη δυνατότητα να προσθέτει πηγές της επιλογής του.

Η παρούσα έρευνα αφορά κυρίως στη διερεύνηση της δυναμικής της εξατομίκευσης, δηλαδή στην αποτύπωση των δυνατοτήτων που εκτιμάται ότι υπάρχουν, αλλά και την καταγραφή χρήσιμων θεματικών κατηγοριών, πηγών κ.λπ. για ακαδημαϊκό περιβάλλον. Στο πλαίσιο αυτό προχωρήσαμε στη σύνταξη και διακίνηση ερωτηματολογίων αλλά και σε πρώτη καταγραφή και επεξεργασία συμπερασμάτων, τα οποία εν μέρει παρατίθεται και στην εργασία αυτή.

Το περιγραφόμενο σύστημα εξατομίκευσης στην έρευνά μας αφορά:

- 1) Στην πρόσβαση του σπουδαστή σε εξυπηρετητή - server πολυμεσικού εκπαιδευτικού υλικού μαθημάτων, σύμφωνα με τα ενδιαφέροντα και στις ανάγκες του.
- 2) Στην εξατομικευμένη πληροφόρηση του σπουδαστή και του καθηγητή σε εκπαιδευτικά θέματα.
- 3) Στην πληροφόρηση του σπουδαστή σε γενικότερα θέματα πχ. αθλητικές ειδήσεις, ψυχαγωγία, πολιτιστικά γεγονότα, νέες ταινίες, θεατρικές παραστάσεις.
- 4) Στην πληροφόρηση σε θέματα ειδικότερου ενδιαφέροντος για συγκεκριμένες κατηγορίες σπουδαστών (π.χ. ΑΜΕΑ).
- 5) Στην εξατομικευμένη πληροφόρηση του σπουδαστή αλλά και του καθηγητή σε θέματα βιβλιογραφίας. Στόχος η διάχυση πληροφόρησης για άρθρα περιοδικών, ανακοινώσεις συνεδρίων, διδακτορικά, επιλεγμένες διπλωματικές εργασίες σπουδαστών κ.λπ. Κατά την άποψή μας οι σπουδαστές πρέπει με την παρότρυνση των καθηγητών τους να ενθαρρύνονται και να έχουν πρόσβαση στη βιβλιογραφία ώστε να εξοικειωθούν και με τη βιβλιογραφική - τεκμηριωτική εργασία αλλά και με την έρευνα, τουλάχιστον στο πλαίσιο της διπλωματικής εργασίας τους. Ο στόχος αυτός είναι ιδιαίτερα σημαντικός ειδικά για τους μεταπτυχιακούς φοιτητές.

Στις δύο επόμενες ενότητες παρατίθενται οι βασικές έννοιες της εξατομίκευσης και η αρχιτεκτονική του προτεινόμενου συστήματος. Σε ξεχωριστή ενότητα παρουσιάζονται εν συντομία θεματικές κατηγορίες και πηγές που ενδιαφέρουν:

1. Λίστα ιστοτόπων που υποστηρίζουν ή όχι RSS και ενδιαφέρουν ακαδημαϊκές βιβλιοθήκες για τη διάχυση πληροφόρησης σε καθηγητές και σπουδαστές.
2. Λίστα ιστοτόπων που υποστηρίζουν ή όχι RSS και καλύπτουν θέματα εκπαιδευτικού ενδιαφέροντος.
3. Λίστα ιστοτόπων που καλύπτουν θέματα ενδιαφέροντος δυσλεκτικών σπουδαστών.
4. Λίστα ιστοτόπων που καλύπτουν θέματα ενδιαφέροντος κωφών σπουδαστών.

Μεθοδολογική προσέγγιση στη σχεδίαση των εφαρμογών εξατομίκευσης

Το πλαίσιο της έρευνάς μας είναι η διερεύνηση τεχνικών για την ανάπτυξη μοντέλων και

στερεοτύπων για τα ενδιαφέροντα των χρηστών ή ομάδων χρηστών που θα μπορούσαν να χρησιμοποιηθούν σε πιλοτικές εφαρμογές εξατομικευμένης πληροφόρησης. Παράδειγμα τέτοιων εφαρμογών είναι:

1. Personalized News Service – PNS [βλ. 13, 16-17], PersoNews [βλ. 18].
2. Personalized web based E-Learning Applications Support system - PELAS.

Στο πλαίσιο της παρούσας έρευνας μας ενδιαφέρουν:

- 1) Εκπαιδευτικές εφαρμογές και εκπαιδευτικό υλικό βασιζόμενα και σε μοντέλο εξατομικεύσης για την υποστήριξη της διδασκαλίας των σπουδαστών. Ενδιαφέρουν ιδιαίτερα ειδικές κατηγορίες σπουδαστών: εργαζόμενοι σπουδαστές, σπουδαστές που επαναλαμβάνουν εργαστηριακό ή θεωρητικό μέρος μαθήματος, δυσλεκτικοί, κωφοί.
- 2) Υπηρεσίες πληροφόρησης κυρίως σε εκπαιδευτικά θέματα (αφορά σπουδαστές και καθηγητές) αλλά και σε θέματα ενδιαφέροντος ειδικών κατηγοριών σπουδαστών, πχ AMEA με τη χρήση των μεθόδων επιλεκτικής διάχυσης πληροφοριών.

Κεντρικοί στόχοι μας είναι 1) η βελτίωση της εκπαιδευτικής διαδικασίας αλλά και η εξατομικεύσή της, 2) η βελτίωση της εξυπηρέτησης των αναζητήσεων του χρήστη για πληροφορία που θα επιτυγχάνεται με ακρίβεια και η ανάκληση της οποίας θα ανταποκρίνεται στα ενδιαφέροντά του και 3) η επιλεκτική διάχυση της πληροφορίας (Selective Dissemination of Information, SDI) σε θέματα που ενδιαφέρουν κάποιες ειδικότερες κατηγορίες σπουδαστών (π.χ. κωφοί, δυσλεκτικοί).

Μεθοδολογικά για να δημιουργηθεί μία υπηρεσία πληροφόρησης θα πρέπει να καθοριστούν κατά σειρά: Χρήστες, πηγές πληροφόρησης, θεματικές κατηγορίες υλικού, ιδιότητες και χαρακτηριστικά απαραίτητα για τον καθορισμό των ενδιαφερόντων του χρήστη.

Χρήστες

Σε μία υπηρεσία PNS, χρήστες θα μπορούσαν να είναι όλοι οι ενδιαφερόμενοι αλλά ειδικότερα τα μέλη «κλειστών» κοινοτήτων: ερευνητές ενός επιστημονικού κέντρου, καθηγητές και φοιτητές ενός τριτοβάθμιου ιδρύματος, προπτυχιακοί φοιτητές, δυσλεκτικοί σπουδαστές, κωφοί σπουδαστές κ.τ.λ. Ειδικά σε εκπαιδευτικές εφαρμογές PELAS, χρήστες είναι κυρίως σπουδαστές και καθηγητές. Είναι σημαντικό να επισημάνουμε, ότι οι χρήστες στο διαδίκτυο συνήθως χρησιμοποιούν μία υπηρεσία εξατομικευμένης πληροφόρησης, ανεξάρτητα από το αν συμπλήρωσαν ή όχι προσωπικά στοιχεία τους κατά την εγγραφή τους στην υπηρεσία. Στην περίπτωση AMEA, εργαζόμενων σπουδαστών κ.λπ. και τις εφαρμογές PELAS η επισήμανση αυτή δεν είναι κατ' ανάγκη σωστή. Γενικά είναι σκόπιμο οι σπουδαστές – χρήστες της υπηρεσίας να δίνουν πλήρη στοιχεία των ενδιαφερόντων τους. Ήδη έχουμε αποτυπώσει σε μελέτες τη σχετική εμπειρία μας αναφορικά με στοιχεία που ενδιαφέρουν τους χρήστες (σπουδαστές που επαναλαμβάνουν θεωρητικό ή εργαστηριακό μάθημα, δυσλεκτικοί, κωφοί). Το υλικό αυτό προέκυψε από απαντήσεις σε ερωτηματολόγια που καταρτίσαμε και χρησιμοποιούμε.

Πηγές πληροφόρησης

Σε μία τυπική υπηρεσία PNS πηγές είναι οι ιστοσελίδες εφημερίδων. Στην περίπτωση [βλ. 13] πηγές

είναι οι ιστοσελίδες των: *Ναυτεμπορική, Ελευθεροτυπία, Le Monde, EPT.gr, Yahoo!, Rolling Stone Magazine, Τα Νέα, Η Καθημερινή, BBC, The New York Times, The Associated Press, CNN.com*. Για άτομα με ειδικές ανάγκες (πχ δυσλεκτικούς) οι πηγές για θέματα ειδικού ενδιαφέροντος είναι εξειδικευμένοι ιστότοποι όπως θα γίνει φανερό στη συνέχεια. Σε εκπαιδευτικές εφαρμογές, πηγές είναι οι ιστοσελίδες που περιλαμβάνουν εκπαιδευτικό υλικό το οποίο παράγεται και αναρτάται από τριτοβάθμια ιδρύματα. Υλικό στο οποίο μπορούμε να βασιστούμε άμεσα είναι εκπαιδευτικό υλικό που παράγεται στα τμήματα του ΤΕΙ Αθήνας και άλλων ΤΕΙ.

Θεματικές Κατηγορίες

Σε μία τυπική υπηρεσία PNS, όπως η περιγραφόμενη στο [13], οι θεματικές κατηγορίες είναι: Πολιτισμός (Culture), Επιχειρήσεις (Business), Εκπαίδευση (Education), Υγεία (Health), Πολιτική (Politics), Επιστήμη και Τεχνολογία (Science / Technology), Κοινωνικά (Social), Αθλητικά (Sport), Διεθνή (International), Ελλάδα (Greece). Για ειδικές κατηγορίες σπουδαστών (πχ δυσλεκτικοί), οι θεματικές κατηγορίες για θέματα πληροφόρησης αλλά και αναγκών σε εκπαιδευτικό υλικό, θα μπορούσε να προκύψει μετά από την αξιοποίηση των πρώτων μελετών που έχουμε στα χέρια μας αλλά και διαρκή έρευνα που θα συμπεριλαμβάνει: συνεχή μελέτη της νεώτερης βιβλιογραφίας, μελέτη περιπτώσεων και προϊόντων, παραπέρα συζήτηση με ειδικούς, νέες συνεντεύξεις και διακίνηση και νέων ερωτηματολογίων σε άλλες κατηγορίες σπουδαστών κ.λπ.

Ιδιότητες

Ως ιδιότητα (feature) [βλέπε εργασία 13] θεωρούμε κάθε «οντότητα» / πληροφορία η οποία συνδέεται με τα ενδιαφέροντα του χρήστη, εμπλέκεται στην εφαρμογή εξατομίκευσης και τη θεωρούμε σημαντική ή θέλουμε να γνωρίζουμε πόσο σημαντική είναι για τον χρήστη. Στην περίπτωση του PNS θέλουμε να γνωρίζουμε πόσο σημαντικός είναι για τον χρήστη κάθε ένας από τους συνδέσμους πηγής αλλά και θεματικής κατηγορίας ειδήσεων ώστε τα άρθρα από τις πιο σημαντικές για το χρήστη πηγές και θεματικές κατηγορίες να εμφανίζονται πρώτες. Με τον τρόπο αυτό ο χρήστης περιγράφεται και χαρακτηρίζεται από ένα σύνολο ιδιοτήτων. Είναι φανερό επίσης ότι κάθε τιμή (πληροφορία) που έχουμε για τις ιδιότητες ενός χρήστη κατά τη χρησιμοποίηση του συστήματος πρέπει να καταχωρηθεί. Θα πρέπει δηλαδή να καταγράφονται οι κινήσεις του χρήστη όταν χρησιμοποιεί το σύστημα. Χρήσιμες ιδιότητες για τις εφαρμογές PELAS είναι τα μαθήματα!

Ομάδες ιδιοτήτων

Είναι ομάδες από ιδιότητες (feature groups), που ενδεχομένως εντοπίζονται αυτόματα από το σύστημα με χρήση αλγορίθμου μηχανικής μάθησης και για τις οποίες πιστεύουμε ότι είναι το ίδιο σημαντικές για ένα σύνολο χρηστών. Αν δηλαδή ένας χρήστης ενδιαφέρεται για μία ιδιότητα και αυτή ανήκει σε κάποια ομάδα από ιδιότητες, τότε και οι υπόλοιπες ιδιότητες μάλλον θα είναι σημαντικές, σε κάποιο βαθμό, για τον χρήστη. Η θεώρηση αυτή είναι μια κοινή διαδικασία κατά την αγορά προϊόντος από κάποιο ηλεκτρονικό κατάστημα. Έτσι, όταν ο χρήστης χρησιμοποιεί τις ιστοσελίδες αγοράς προϊόντων και καταχωρεί την παραγγελία στο καλάθι του, το ηλεκτρονικό κατάστημα τον ενημερώνει ότι οι χρήστες που αγόρασαν το ίδιο προϊόν ενδιαφέρθηκαν επίσης για κάποια άλλα τα οποία και του προτείνονται. Στην περίπτωση αυτή το ηλεκτρονικό κατάστημα θεωρεί τα προϊόντα ως ιδιότητες και

έχει εντοπίσει χρησιμοποιώντας κάποιο αλγόριθμο (data mining, market basket analysis) ότι κάποια προϊόντα είναι συναφή και όταν ο χρήστης επιλέγει ένα από αυτά, συνήθως αγοράζει και κάποιο άλλο από την ίδια ομάδα. Χρήσιμες ομάδες ιδιοτήτων για τις εφαρμογές PELAS είναι τα μαθήματα που ανήκουν στο ίδιο εξάμηνο, αλλά και τα μαθήματα που συναποτελούν «αλυσίδες».

Χαρακτηριστικά

Χαρακτηριστικό (attribute) είναι το όποιο πιο «προσωπικό» στοιχείο θέλουμε να γνωρίζουμε για τον χρήστη επειδή είναι χρήσιμο για την εξατομίκευση. Είναι επιθυμητό π.χ. να γνωρίζουμε απλά χαρακτηριστικά, όπως για παράδειγμα τα αγαπημένα του χρώματα, ώστε να του παρουσιάσουμε μια πιο ελκυστική διεπαφή, αλλά και προσωπικά χαρακτηριστικά (ηλικία, εξάμηνο, τόπος κατοικίας κ.λπ.) τα οποία θα μας βοηθήσουν να τον κατατάξουμε σε κάποια ομάδα ή στερεότυπο χρηστών. Ειδικά για τα άτομα με ειδικές ανάγκες (π.χ. για τους κωφούς) είναι κρίσιμο να γνωρίζουμε κάποια ειδικότερα χαρακτηριστικά.

Μοντέλο χρήστη, Στερεότυπα και κοινότητες χρηστών στις εφαρμογές εξατομίκευσης PELAS

Μοντέλο Χρήστη

Ένα τυπικό μοντέλο χρήστη περιλαμβάνει χαρακτηριστικά και ιδιότητες --όλες δηλαδή τις σημαντικές πληροφορίες που τον χαρακτηρίζουν-- , την αλληλεπίδραση χρήστη – συστήματος ή / και την αλληλεπίδραση του χρήστη με άλλους χρήστες. Σε εθελοντική βάση ο χρήστης δηλώνει στο σύστημα κάποια από τα στοιχεία αυτά και το σύστημα καταχωρεί ενέργειες του χρήστη («αναζητήσεις») όπως και αποτελέσματα των ενεργειών αυτών. Το παράδειγμα μοντέλου χρήστη για την υπηρεσία διανομής ειδησεογραφικών νέων και άρθρων περιλαμβάνει τις προτιμήσεις του χρήστη αλλά και προσωπικά στοιχεία όπως ηλικία και επάγγελμα. Ένα μοντέλο χρήστη μπορεί να εκφραστεί με όρους των ιδίων χαρακτηριστικών (features) όπως τα συλλεχθέντα δεδομένα χρήσης (usage data) [βλ. 12-13]. Για παράδειγμα, επειδή συλλέγονται και καταχωρούνται μόνο οι σελίδες του ιστοτόπου που επισκέπτεται ο χρήστης τότε τα μοντέλα θα μπορούσαν να περιγράφουν τις προτιμήσεις του με κάποιους από τους όρους των σελίδων του ιστοτόπου ή με όλες τις σημαντικές λέξεις των σελίδων του.

Ομάδα χρηστών

Μία τυπική κοινότητα χρηστών (community) αντιστοιχεί σε μία ομάδα χρηστών που επιδεικνύουν κοινή συμπεριφορά κατά την αλληλεπίδρασή τους με το σύστημα.

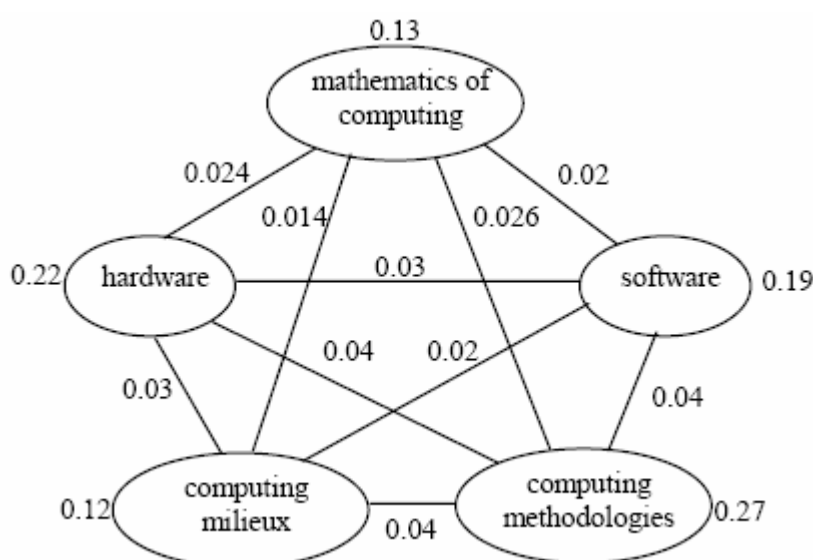
Οι κοινότητες χρηστών είναι ομάδες χρηστών σαν τα στερεότυπα που βλέπουμε στη συνέχεια με μία βασική διαφορά: Η κατάταξη σε ομάδα και η «συνοχή» της ομάδας των χρηστών βασίζεται στην συμπεριφορά τους κατά τη χρησιμοποίηση του συστήματος και όχι στα προσωπικά τους χαρακτηριστικά (attributes). Αυτές τις ομάδες τις κατασκευάζει το σύστημα με αλγόριθμους μηχανικής μάθησης (π.χ. web usage mining).

Εξόρυξη δεδομένων και δημιουργία ομάδων / κοινοτήτων

Η έρευνα στο πλαίσιο του PNS [βλ. εργασίες 13, 15-16] εστίασε στην κατασκευή κοινοτήτων χρηστών με κοινά χαρακτηριστικά και κοινή συμπεριφορά. Μελετήθηκε το θέμα της κατασκευής των κοινοτήτων με τεχνικές μηχανικής εκμάθησης (machine learning techniques) και αναλύθηκαν τα συμπεράσματα από μελέτες περιπτώσεων της βιβλιογραφίας [βλ. 12], που αναφέρονται σε διαδικτυακές υπηρεσίες. Η χωρίς επίβλεψη μέθοδος εξόρυξης ομάδων [βλ. 13] ανακαλύπτει τα πρότυπα της κοινής συμπεριφοράς, αναζητώντας πλήρως συνδεδεμένες υποδιαίρεσεις γραφημάτων (subgraphs) – «κλίκες» (cliques), σε ένα γράφημα (graph), ανάλογα με τα χαρακτηριστικά γνωρίσματα των χρηστών. Ο αλγόριθμος αρχίζει με την κατασκευή ενός γραφήματος. Οι κορυφές του αντιστοιχούν στις «οντότητες», ιδιότητες ή χρήστες, από τις οποίες θέλουμε να αποτελούνται οι κοινότητες ενώ οι ακμές αντιστοιχούν στις συσχετίσεις των οντοτήτων αυτών.

Web mining αλγόριθμος για την κατασκευή κοινοτήτων

Η μέθοδος αυτή κατασκευάζει γράφημα το οποίο αντιστοιχεί σε ιδιότητες των χρηστών και στη συνέχεια ανακαλύπτει πρότυπα κοινής συμπεριφοράς τους που δηλώνονται με κινήσεις επιλογής, δημιουργώντας ταυτόχρονα υποδιαίρεσεις των γραφημάτων κατά ιδιότητα. Στο σχήμα βλέπουμε μία «κλίκα» όπου απεικονίζονται κατηγορίες τεκμηρίων που ενδιαφέρουν τους χρήστες και ακόμη κατηγορίες που συνδέονται σε ερωτήσεις χρηστών. Όταν οι χρήστες κάνουν ερωτήσεις σχετικά με "hardware" και "computing methodologies" μια ακμή δημιουργείται μεταξύ αυτών των κορυφών. Οι κορυφές και οι ακμές του γραφήματος «φέρουν» τιμές. Οι τιμές αυτές υπολογίζονται ως οι συχνότητες από τις επιλογές των χρηστών και οι συνδυασμοί τους αντίστοιχα. Στο παράδειγμά μας, η κατηγορία "computing methodologies" είναι η δημοφιλέστερη μεταξύ των χρηστών της υπηρεσίας και συχνά συνδυάζεται με τις κατηγορίες "software", "hardware" και "computing milieu" και λιγότερο με την κατηγορία "mathematics of computing".



Σχήμα Περιγραφή κοινότητας. Οι γενικές κατηγορίες στο γράφημα ανήκουν στο “ACM Computing Classification System” (1998).

Σtereότυπο

Το στερεότυπο (stereotype) είναι ένα πολύ σημαντικό μοντέλο για ομάδες ή τύπους χρηστών και ίσως το πλέον ενδιαφέρον για την έρευνά μας. Τα τυπικά στερεότυπα αποτελούν μία δημοφιλή προσέγγιση εδώ και πολλά χρόνια και βασίζονται σε καταχώρηση εξωτερικής γνώσης ή και «προσωπικών» πληροφοριών για τους χρήστες (πχ το επίπεδο εξειδίκευσης κάθε χρήστη) έτσι ώστε να συνδέουν χρήστες με ανάλογα χαρακτηριστικά (π.χ. ίδια ηλικία) με κάποια συγκεκριμένη κατηγορία πληροφόρησης (π.χ. μία κατηγορία ειδησεογραφικών νέων). Τα στερεότυπα μπορούν να περιγράψουν ομάδες χρηστών που έχουν κάποια κοινά χαρακτηριστικά και που πιστεύουμε ότι στο σύνολο τους έχουν διαφορετικές ανάγκες από άλλους χρήστες. Για παράδειγμα, μπορούμε να θεωρήσουμε ως ένα στερεότυπο όλους τους χρήστες που έχουν ηλικία 18-24 ετών, σπουδάζουν πληροφορική, ζουν στην Αθήνα, έχουν πρόσβαση στο διαδίκτυο από το σπίτι και διαβάζουν κάθε μήνα τουλάχιστον τρία περιοδικά πληροφορικής [βλ. 16]. Σημαντικό είναι να επισημάνουμε ότι για να καταταγεί ο χρήστης σε ένα στερεότυπο δεν είναι ανάγκη να «ταιριάζει» απόλυτα.

Διαφορά στερεοτύπων και μοντέλων χρηστών

Το στερεότυπο και η κοινότητα αντιπροσωπεύουν ομάδες χρηστών. Το στερεότυπο διαφέρει από το μοντέλο μίας κοινότητας στο ότι συμπεριλαμβάνει και πληροφορίες εκτός της απλής χρήσης του συστήματος π.χ. πληροφορίες σχετικές με προσωπικά χαρακτηριστικά των χρηστών. Άρα για ειδικότερες κατηγορίες σπουδαστών όπως οι δυσλεκτικοί ή οι κωφοί αυτό που κυρίως ενδιαφέρει είναι το στερεότυπο.

Ιδιότητες και μοντέλα κοινότητας

Για την επιλογή ιδιοτήτων (features) και ομάδων ιδιοτήτων, που «περιγράφουν» μία κοινότητα μπορούν να χρησιμοποιηθούν απλές μέθοδοι μέτρησης που βασίζονται στην ακόλουθη ιδέα: Αν μία ιδιότητα εμφανίζει εντός της κοινότητας συχνότητα σημαντικά υψηλότερη από αυτή που εμφανίζει σε ολόκληρο το σύνολο δεδομένων, θα πρέπει να επιλεγεί.

Μεθοδολογία κατασκευής μοντέλων χρηστών και στερεοτύπων

Το χειμερινό εξάμηνο του 2007 συζητήθηκε ένα αρχικό πλαίσιο ερωτημάτων προκειμένου να συγκεντρωθούν πληροφορίες χρήσιμες για την κατασκευή μοντέλου χρήστη και στερεοτύπων. Μετά από ανταλλαγή απόψεων με εκπαιδευτικούς των τμημάτων Πληροφορικής και Βιβλιοθηκονομίας και Συστημάτων Πληροφόρησης του ΤΕΙ Αθήνας σχεδιάστηκε ένα πλαίσιο συζήτησης με σπουδαστές και τελικά διαμορφώθηκαν ανά κατηγορία σπουδαστών (πχ σπουδαστές που επαναλαμβάνουν εργαστηριακό μέρος μαθήματος, κωφοί σπουδαστές) εξειδικευμένα ερωτηματολόγια τα οποία και συμπληρώθηκαν από σπουδαστές. Στη συνέχεια θα εστιάσουμε μόνο στο ερωτηματολόγιο που συμπληρώθηκε από σπουδαστές που επαναλαμβάνουν το εργαστηριακό μέρος μαθημάτων.

Το «πλαίσιο συζήτησης» (ερωτηματολόγιο) με τους σπουδαστές

Από την αρχή, επισημαίνεται στο σπουδαστή ο εθελοντικός χαρακτήρας της συμπλήρωσης των προσωπικών και άλλων στοιχείων του ερωτηματολογίου με τη φράση: «συμπληρώστε τα στοιχεία σας

μόνο αν θέλετε». Οι σπουδαστές συμπλήρωσαν ανώνυμα τα ερωτηματολόγια. Οι ερωτήσεις αποσκοπούν στην εξαγωγή στοιχείων με στόχο την κατασκευή μοντέλων χρηστών και στερεοτύπων. Ακολουθεί σύντομη παρουσίαση του πλαισίου «συζήτησης» με τους σπουδαστές που περιλαμβάνει τέσσερις ενότητες:

Ενότητα 1. Προσωπικά στοιχεία του σπουδαστή που επαναλαμβάνει το εργαστηριακό μέρος μαθήματος. Οι ερωτήσεις αναφέρονται σε στοιχεία όπως έτος γέννησης, εξάμηνο πρώτης εγγραφής, γνώση ξένων γλωσσών, e-mail κ.λπ.

Ενότητα 2. Στοιχεία της φοίτησης. Οι ερωτήσεις της ενότητας αυτής και οι ερωτήσεις της ενότητας 3 είναι ιδιαίτερα σημαντικές και έχουν ως στόχο να αποτελέσουν το βασικό υλικό για την επεξεργασία μοντέλου χρήστη και στερεοτύπων.

Ακολουθούν παραδείγματα:

Παρακολουθήσατε ή παρακολουθείτε τακτικά το θεωρητικό μέρος του μαθήματος των Βάσεων Δεδομένων; Αν ναι γράψτε κάθε πότε (π.χ. συστηματικά - κάθε εβδομάδα, συχνά, αραιά, καθόλου);

(παράδειγμα κλειστής ερώτησης για τους σπουδαστές του τμήματος Πληροφορικής που οφείλουν το μάθημα Βάσεις Δεδομένων I)

Ποια από τα παρακάτω μαθήματα έχετε περάσει;

Μάθημα	Θεωρία	Εργαστήριο
Προγραμματισμός Υπολογιστών I	NAI / OXI	NAI / OXI
Αλγοριθμική	NAI / OXI	NAI / OXI
Προγραμματισμός Υπολογιστών II	NAI / OXI	NAI / OXI
Δομές Δεδομένων	NAI / OXI	NAI / OXI
Βάσεις Δεδομένων I	NAI / OXI	

Ενότητα 3. Συμμετοχή στην εκπαιδευτική διαδικασία & προβλήματα που αντιμετωπίζει ο σπουδαστής

Παραδείγματα ερωτήσεων είναι:

Παρακολουθήσατε ή παρακολουθείτε τακτικά τα θεωρητικά μαθήματα;

Ποιά μαθήματα παρακολουθήσατε αυτό το εξάμηνο και κάθε πότε (π.χ. συστηματικά - κάθε εβδομάδα, συχνά, αραιά, καθόλου);

Παρακολουθήσατε ή παρακολουθείτε τακτικά τα εργαστηριακά μαθήματα;

Ποιά εργαστηριακά μαθήματα παρακολουθήσατε αυτό το εξάμηνο και κάθε πότε (π.χ. συστηματικά - κάθε εβδομάδα, συχνά, αραιά, καθόλου);

Χρησιμοποιείτε την ηλεκτρονική πλατφόρμα e-class για την από απόσταση ενημέρωσή σας /

συμμετοχή στα δρώμενα των θεωρητικών μαθημάτων (όπου παρέχεται);

Πόσο θεωρείτε ότι σας βοηθά η ασύγχρονη υποστήριξη των θεωρητικών μαθημάτων μέσω e-class (πολύ, αρκετά, λίγο, καθόλου);

Χρησιμοποιείτε την ηλεκτρονική πλατφόρμα e-class για την από απόσταση ενημέρωσή σας / συμμετοχή στα δρώμενα των εργαστηριακών μαθημάτων (όταν παρέχεται);

Πόσο θεωρείτε ότι σας βοηθά η ασύγχρονη υποστήριξη των εργαστηριακών μαθημάτων μέσω e-class (πολύ, αρκετά, λίγο, καθόλου);

Γράψτε προτάσεις επέκτασης της υποστήριξης των μαθημάτων μέσω e-class.

Γράψτε δυσκολίες που αντιμετωπίζετε κατά την ανάθεση, προετοιμασία, και παράδοση εργασιών

Ενότητα 4. Παρεχόμενη υποστήριξη στο σπουδαστή από το τμήμα του και το ΤΕΙ Αθήνας

Παραδείγματα ερωτήσεων είναι:

Τι θα σας βοηθούσε σαν τεχνική υποδομή και υποστήριξη από την πλευρά του τμήματος ή του ιδρύματος;

Υπάρχει πληροφόρηση από Τμήμα / Ίδρυμα σε θέματα που σας ενδιαφέρουν;

Συμμετέχετε στις εκδηλώσεις του Ιδρύματος και του Τμήματος (π.χ. διαλέξεις, ημερίδες);

Γράψτε δυσκολίες αναφορικά με θέματα πληροφόρησης που αντιμετωπίζετε.

Γνωρίζετε αν το τμήμα παρέχει σύμβουλο καθηγητή στους σπουδαστές;

Γράψτε πόσο απαραίτητος είναι ο σύμβουλος καθηγητής για την πρόδοό σας.

Προτεινόμενη Αρχιτεκτονική

Η υπηρεσία PELAS πρέπει να παρέχει στους χρήστες της εξατομικευμένη (προσαρμοσμένη στις ανάγκες και τα ενδιαφέροντά τους) πρόσβαση σε εκπαιδευτικό υλικό, ειδησεογραφία σε θέματα εκπαίδευσης κ.λπ., στοιχεία από ακαδημαϊκές βιβλιοθήκες και άλλες πηγές από το διαδίκτυο. Οι ηλεκτρονικές πηγές που αναφέρονται σε εκπαιδευτικό υλικό, στην ειδησεογραφία κ.λπ. αποθηκεύονται σε βάση δεδομένων μαζί με τις απαραίτητες πληροφορίες για τον τρόπο εξαγωγής περιεχομένου από αυτές.

Για την μοντελοποίηση των χρηστών προτείνεται να χρησιμοποιηθεί ο εξυπηρετητής εξατομικευσης Pserver [βλ. 12-13]. Για την εξατομικευση το σύστημα συγκεντρώνει πληροφορίες από τη χρήση του συστήματος ανάκτησης αλλά και (προαιρετικά) από προσωπικές πληροφορίες που καταχωρούνται από τον χρήστη. Το εκπαιδευτικό υλικό, οι ειδήσεις κ.λπ. παρουσιάζονται βάσει του περιεχομένου τους και συγκεκριμένα, ανά κατηγορία και πηγή.

Τα άρθρα - έγγραφα που παρέχει η υπηρεσία εξάγονται κατά κανόνα από πηγές συμβατές με RSS feeds (RSS 0.9 RSS 0.91, RSS 1.0, RSS 2.0). Ειδικότερα στην περίπτωση συμβατότητας της πηγής με

RSS 2.0, επειδή τα άρθρα εξάγονται από xml έγγραφα (items) και η διεύθυνση, ο τίτλος και το περιεχόμενο (content) παρατίθενται στο ίδιο έγγραφο, το έργο της εξαγωγής των πληροφοριών αναλαμβάνει ένας wrapper «κοινού σκοπού» (δηλαδή κοινός για όλους τους ιστότοπους που υποστηρίζουν RSS 2.0) και επομένως δε χρειάζεται ιδιαίτερη «φροντίδα» από την πλευρά του διαχειριστή του συστήματος. Στην περίπτωση που κριθεί απαραίτητο να συμπεριληφθούν έγγραφα από πηγές που είναι συμβατές με RSS 1.0 κ.λπ. είναι απαραίτητο να χρησιμοποιηθούν δύο κοινοί wrappers για όλες τις αντίστοιχες πηγές: ένας για την εξαγωγή της διεύθυνσης της ιστοσελίδας και ένας για το περιεχόμενο. Αν κριθεί απαραίτητο να συμπεριληφθούν στο σύστημα ιστότοποι (π.χ. *Ναυτεμπορική*) που δεν είναι συμβατοί με RSS τότε για την εξαγωγή πληροφορίας από τις html σελίδες τους είναι απαραίτητο να υπάρχει καταγεγραμμένη πληροφορία σχετική με τον τρόπο που η πηγή παρουσιάζει τα άρθρα στις ιστοσελίδες της. Σε αυτή την περίπτωση θα πρέπει να δημιουργηθούν ειδικού σκοπού (proprietary) wrappers που θα αλλάξουν μόλις αλλάξει η εμφάνιση των ιστοσελίδων στο μέλλον.

Η αρχιτεκτονική της υπηρεσίας αποτελείται από τρεις βασικές λογικές υπομονάδες: Σαρωτής Περιεχομένου (Content Scanner), Επιλογέας Περιεχομένου (Content Selector) και Παρουσιαστής Περιεχομένου (Content Presenter). Ο Σαρωτής είναι ένα πρόγραμμα τύπου spider bot που εξάγει και αποθηκεύει άρθρα. Ο Επιλογέας και ο Παρουσιαστής υποστηρίζονται από μια διαδικτυακή εφαρμογή κατασκευασμένη σύμφωνα με την αρχιτεκτονική πολλαπλών επιπέδων (multi tier).

Περιγραφή του Σαρωτή

Ο Σαρωτής είναι μια εφαρμογή spider bot, δηλαδή ένα πρόγραμμα το οποίο διαβάζει ιστοσελίδες που είναι καταχωρημένες και περιγράφονται στη βάση δεδομένων του συστήματος εξατομικευσης. Από τις περιγραφές αυτές «μαθαίνει» τις ηλεκτρονικές διευθύνσεις όπου υπάρχουν εκπαιδευτικό υλικό, ειδήσεις και άρθρα και αφού τις επισκεφθεί εξάγει το περιεχόμενο.

Ο Σαρωτής σχεδιάστηκε με τη λογική μελλοντικής επέκτασης (scalable) η οποία εξασφαλίζεται με την ιεραρχική λειτουργία του που διαχωρίζει την εξαγωγή πληροφοριών σε επίπεδα. Στο πρώτο στάδιο ο Σαρωτής «μαθαίνει» που είναι τοποθετημένες οι πληροφορίες στο διαδίκτυο (που μπορεί δηλαδή να «διαβάσει» νέες πληροφορίες - έγγραφα). Στο δεύτερο επισκέπτεται τις διευθύνσεις του παγκόσμιου ιστού, που γνωρίζει από το πρώτο στάδιο και εξάγει το περιεχόμενο των εγγράφων. Με τον τρόπο αυτό είναι εύκολο να προστεθούν νέες πηγές στο σύστημα.

Περιγραφή του Επιλογέα Περιεχομένου

Έργο του Επιλογέα Περιεχομένου είναι να επιλέγει το πρόσφατο περιεχόμενο από τη βάση δεδομένων που χρησιμοποιείται για τη σύνθεση της εξατομικευμένης παρουσίασης για τον συγκεκριμένο χρήστη. Οι ειδήσεις είναι ταξινομημένες κατά μήκος δύο ορθογώνιων αξόνων, της θεματικής κατηγορίας (π.χ. εκπαίδευση) και της πηγής (π.χ. *Ναυτεμπορική*). Η υπηρεσία υποστηρίζει τους παρακάτω τύπους φίλτραρίσματος:

(α) σύμφωνα με τα προσωπικά χαρακτηριστικά, που παρέχονται προαιρετικά από τους χρήστες, αυτοί συνδέονται με το μοντέλο τους και καταχωρούνται σε ένα στερεότυπο, το πρότυπο του οποίου διατηρείται δυναμικά βασιζόμενο στα στοιχεία χρήσης

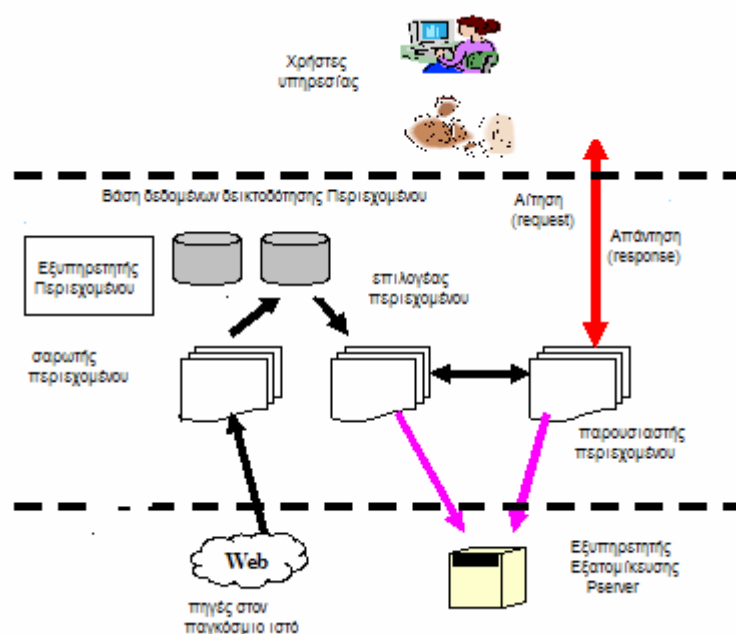
(β) οι χρήστες οργανώνονται αυτόματα σε δυναμικές κοινότητες σύμφωνα με τις κοινές προτιμήσεις τους όπως προκύπτουν από τη χρήση του συστήματος και μόνο

(γ) οι πληροφορίες (τα έγγραφα) οργανώνονται αυτόματα σύμφωνα με τα στοιχεία χρήσης όλου του συστήματος.

Περιγραφή του Παρουσιαστή Περιεχομένου

Ο Παρουσιαστής Περιεχομένου αποτελεί τη διεπαφή του χρήστη με το σύστημα. Όλες οι υπηρεσίες είναι διαθέσιμες μέσω αυτής της μονάδας, η οποία είναι αρμόδια για:

- την εγγραφή των νέων χρηστών
- τον έλεγχο αναγνώρισης των χρηστών
- την παρουσίαση των καθημερινών εγγράφων και ειδήσεων που υπάρχουν στην βάση σύμφωνα με τις προτιμήσεις: του χρηστή, των χρηστών που ανήκουν στο ίδιο στερεότυπο, κάθε κοινότητας χρηστών
- τις προτάσεις για την ανάγνωση εκπαιδευτικού υλικού, άρθρων κ.λπ. που ανήκουν στην ίδια κατηγορία με τα έγγραφα που διαβάστηκαν τελευταία
- την αναζήτηση και την παρουσίαση υλικού, τίτλων ειδήσεων κ.λπ. χρησιμοποιώντας λέξεις κλειδιά και με αναφορά στο χρονικό διάστημα. Στο σχήμα παρατίθεται η αρχιτεκτονική του προτεινόμενου συστήματος.



Θεματικές Κατηγορίες και πηγές

Η εργασία μας εστιάζει στην εξαγωγή κατάλληλων θεματικών κατηγοριών και τον καθορισμό πηγών που παρουσιάζουν μεγάλο ενδιαφέρον για τις διάφορες ομάδες χρηστών (ανάλογα με το μοντέλο χρηστών, το στερεότυπο ή την κοινότητα που ανήκουν). Ένα σύστημα εξατομίκευσης που απευθύνεται σε χρήστες εντός της ακαδημαϊκής κοινότητας (σπουδαστές, καθηγητές), εκτός από την διάχυση πληροφοριών εκπαιδευτικού περιεχομένου (εκπαιδευτικό υλικό που παράγεται από το ίδιο το ακαδημαϊκό ίδρυμα για την υποβοήθηση της διδασκαλίας), θα ήταν χρήσιμο να παρέχει πηγές στο διαδίκτυο σχετικές με εκπαιδευτικό υλικό, στοιχεία ακαδημαϊκών βιβλιοθηκών καθώς επίσης πληροφοριακό υλικό για ειδικές ομάδες ατόμων, όπως οι κωφοί και οι δυσλεκτικοί. Επομένως μπορούμε να διακρίνουμε κάποιες γενικές κατηγορίες κάτω από τις οποίες ομαδοποιούνται οι πληροφοριακές πηγές άλλοτε ανά θέμα (τομέα της επιστήμης που καλύπτουν) και άλλοτε σύμφωνα με τον τύπο πληροφοριακού υλικού.

Στην περίπτωση των ακαδημαϊκών βιβλιοθηκών οι πληροφορίες μπορούν να χωριστούν σε 6 υποκατηγορίες, ανάλογα με το υλικό που περιέχουν. 1) Εκπαιδευτικό υλικό. Αφορά αμιγώς ακαδημαϊκό υλικό για τις ανώτερες βαθμίδες εκπαίδευσης (βλέπε παραδείγματα σε πίνακα 1 του παραρτήματος), 2) Νέες προσκτήσεις. Περιέχει τα νέα αποκτήματα των ακαδημαϊκών βιβλιοθηκών τόσο σε ψηφιακό υλικό, πχ. e-books, βάσεις δεδομένων, όσο και σε έντυπο υλικό, 3) Εκπαιδευτικά προγράμματα. Περιλαμβάνονται εκπαιδευτικά νέα αναφορικά με νέα projects, νέες βάσεις δεδομένων, νέα tutorials του Πανεπιστημίου 4) Νέα και ανακοινώσεις της βιβλιοθήκης. Εδώ αναρτώνται νέα και ανακοινώσεις της βιβλιοθήκης που αφορούν κυρίως, νέες on-line εκδόσεις υλικού, νέες υπηρεσίες αλλά και συμβουλές αναζήτησης, 5) Library Blogs. Αυτό το διαδραστικό περιβάλλον δίνει την ευκαιρία ανταλλαγής απόψεων των χρηστών σε σχέση με τις υπηρεσίες της βιβλιοθήκης, ανακοινώσεις για τις νέες υπηρεσίες, βιβλιοκριτικές, 6) Θεματικές κατηγορίες. Παρέχονται RSS feeds σχετικά με όλα τα επιστημονικά πεδία, ενώ οι πηγές είναι ταξινομημένες ανά επιστημονικό κλάδο μετά από ειδική μελέτη.

Αναφορικά με το εκπαιδευτικό υλικό, ο καθορισμός των πηγών και η κατηγοριοποίησή τους έχει γίνει σύμφωνα με τον παρεχόμενο τύπο υλικού. Οι κατηγορίες έχουν ως εξής: 1) Διαδικτυακές πηγές. Ηλεκτρονικές πηγές και κατάλογοι για όλα τα επιστημονικά πεδία, 2) Συνέδρια. Πληροφορίες για την διεξαγωγή συνεδρίων και περιλήψεις των εισηγήσεων, 3) Βάσεις δεδομένων, με ευρετηριασμένους τίτλους βιβλίων και περιοδικών, 4) Διδακτορικές διατριβές. Βάσεις δεδομένων για τα πλήρη κείμενα διατριβών, 5). Τεχνικές αναφορές με εξειδίκευση στα ανάτυπα και στα παραδοτέα ερευνητικών προγραμμάτων, 6) Directories. Ιστότοποι για βελτιστοποιημένη αναζήτηση πηγών οι οποίοι παρέχουν αρκτικόλεξα, λεξικά και θησαυρούς, 7) Ηλεκτρονικά περιοδικά. Κατάλογοι με παροχή πλήρους κειμένου, 8) Εργαλεία. Ιστότοποι με εξειδίκευση αναζήτησης σε λεξικά, εγκυκλοπαιδείες και μετα-μηχανές αναζήτησης (meta-search engines)

Στην περίπτωση των ειδικών ομάδων χρηστών, όπως είναι τα άτομα με αναπηρίες και πιο συγκεκριμένα οι κωφοί, εκτός από το εκπαιδευτικό υλικό που απευθύνεται σε όλους τους χρήστες, είναι ιδιαίτερα χρήσιμα sites με πληροφορίες, ειδήσεις και νέα για κωφούς (προβολή ειδήσεων και στην νοηματική γλώσσα), πηγές υποστήριξης στο Διαδίκτυο σχετικές με την εκπαίδευση, την προάσπιση, τον εγγραμματισμό και την κοινότητα των κωφών γενικά (βλέπε πίνακα 2 στο παράρτημα).

Συμπεράσματα και Μελλοντικοί Στόχοι

Στην εργασία μας μεγάλο ενδιαφέρον υπάρχει για την κατασκευή μοντέλων χρηστών και στερεοτύπων που μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την κάλυψη των ειδικότερων αναγκών κατηγοριών σπουδαστών. Ήδη σχεδιάστηκαν, διεξάγονται, ολοκληρώθηκαν ή ολοκληρώνονται σχετικές έρευνες με συνεντεύξεις ή ερωτηματολόγια για τις παρακάτω κατηγορίες σπουδαστών:

- 1) Εργαζόμενοι σπουδαστές
- 2) Σπουδαστές που επαναλαμβάνουν το θεωρητικό ή / και εργαστηριακό μέρος μαθήματος
- 4) Δυσλεκτικοί
- 5) AMEA. Ειδικά η έρευνά μας έχει εστιάσει σε κωφούς σπουδαστές.

Τα τελευταία χρόνια το θέμα της ανάλυσης της συμπεριφοράς των χρηστών (user behaviour) ειδικότερα στο διαδίκτυο έχει συζητηθεί σε πολλές ερευνητικές εργασίες και υπάρχουν ενδιαφέροντα αποτελέσματα. Επομένως, στην εργασία μας μελετάται και η δυνατότητα κατασκευής κοινοτήτων χρηστών με κοινά χαρακτηριστικά και κοινή συμπεριφορά .

Από τις τρέχουσες και τις μελλοντικές δραστηριότητες είναι σημαντικό να μνημονεύσουμε την απόφασή μας να εξετάσουμε αν θα πρέπει στις ειδικές κατηγορίες σπουδαστών να συμπεριληφθούν και σπουδαστές που προέρχονται 1) από κατατακτικές εξετάσεις (οι οποίοι συνήθως έχουν στέρεο μαθηματικό υπόβαθρο, γνωρίζουν προγραμματισμό κ.λπ.) και 2) από TEE (οι οποίοι έχουν δυσκολίες σε θέματα μαθηματικών αλλά έχουν καλές γνώσεις σε θέματα προγραμματισμού, γλωσσών προγραμματισμού κ.λπ). Επιπλέον νομίζουμε ότι αξίζει να μελετηθεί και η περίπτωση των πρωτοετών φοιτητών (π.χ. της Πληροφορικής) που εισάγονται από θετική κατεύθυνση και δε γνωρίζουν αλγοριθμική και προγραμματισμό. Οι συγκεκριμένοι φοιτητές, τουλάχιστον για τα τρία πρώτα εξάμηνα, δυσκολεύονται να ανταποκριθούν στις απαιτήσεις του τμήματος.

Βιβλιογραφία

1. D. Pierrakos, G. Paliouras, C. Papatheodorou, and C.D. Spyropoulos (2003), Web Usage Mining as a Tool for Personalization: A Survey, User Modeling and User-Adapted Interaction, v. 13, n. 4, pp. 311-372.
2. L. Ardissono, L. Console, and I. Torre (2000), On the application of personalization techniques to news servers on the Web, Lecture Notes in Computer Science, Torino, Italy, pp. 1-12.

3. A. Kobsa, J. Koenemann, and W. Pohl. (2001), Personalized Hypermedia Presentation Techniques for Improving Online Customer Relationships. *The Knowledge Engineering Review* 16 (2), pp. 111-155.
4. P.R. Chesnais, M.J. Muckle, and J.A. Sheena. (1995), The fish wrap personalized news system. In *Proceedings IEEE 2nd Intl Workshop on Community Networking Integrating Multimedia Services to the Home*, Princeton, New Jersey, USA.
5. T. Kamba, K. Bharat and M.C. Albers. (1995), The Krakatoa Chronicle - an interactive personalized newspaper on the Web In *Proceedings 4th Intl WWW Conference*, p. 159-170.
6. T. Kurki, S. Jokela, R. Sulonen and M. Turpeinen (1999), Agents in delivering personalized content based on semantic metadata In *Proceedings of AAAI Spring Symposium Workshop on Intelligent Agents in Cyberspace*, p. 84-93.
7. K. Lang. (1994), Newsweeder: An adaptive multi-user text filter. Technical Report. School of Computer Science, Carnegie Mellon University.
8. C.C. Aggarwal and P.S. Yu (2002), An Automated System for Web Portal Personalization, Technical Report, IBM T. J. Watson Research Center Yorktown, USA.
9. L. Chen and K. Sycara (1998), WebMate: A personal agent for browsing and searching. *Proceedings of the Second International Conference on Autonomous Agents*, Minneapolis, p. 132-139.
10. D. Billsus, and M. J. Pazzani (1999), A Hybrid User Model for News Classification. In Kay J. (ed.), *UM99 User Modeling - Proceedings of the Seventh International Conference*, pp. 99-108. Springer-Verlag, Wien, New York, USA.
11. E. Gabrilovich, S. Dumais, and E. Horvitz (2004), Newsjunkie: Providing Personalized Newsfeeds via Analysis of Information Novelty, In *Proceedings of the 13th international conference on World Wide Web*, New York, USA, pp.482-490
12. G. Paliouras, C. Papatheodorou, V. Karkaletsis, and C.D. Spyropoulos (2000), Clustering the Users of Large Web Sites into Communities, *Proceedings of the International Conference on Machine Learning (ICML)*, pp. 719-726, Stanford, California.
13. G. Paliouras, A. Mouzakidis, C. Ntoutsis, A. Alexopoulos, C. Skourlas (2006), PNS: Personalized Multi-Source News Delivery, *KES2006 Conference*, 9-11 October 2006, Bournemouth, UK
14. N. Kushmerick (2000), Wrapper Verification, *World Wide Web J.* 3(2), pp.79-94, Special issue on Web Data Management.
15. N. Kushmerick (1997), Wrapper induction for information extraction, PhD Thesis, University of Washington.
16. Α. Μουζακίδης, Χ. Ντούτσης (2005), Υπηρεσία εξατομικευμένων ειδήσεων, Διπλωματική εργασία, TEI Αθήνας

17. Γ. Παλιούρας, Α. Μουζακίδης, Α. Μαρινάγη, Θ. Αλεβίζος, Χ. Σκουρλάς (2006), Διαγλωσσική Ανάκτηση Πληροφορίας και Υπηρεσίες Εξατομικευμένων Ειδήσεων, 2^ο συνέδριο Αρχιμήδης, ΤΕΙ Αθήνας.
18. Banos, Katakis, Bassiliades, Tsoumakas, Vlahavas, Personews: A personalized news reader enhanced by machine learning and semantic filtering, 5th conference on Ontologies, DataBases and Applications of Semantics (ODBASE 2006), Montpellier, France, Oct 31 - Nov 2, 2006.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ: Θεματικές κατηγορίες και πηγές

Πίνακας 1: Απόσπασμα λίστας ακαδημαϊκών βιβλιοθηκών που χρησιμοποιούν RSS
Τα feeds έχουν ομαδοποιηθεί σε γενικές κατηγορίες π.χ. Library news & announcements αλλά και σε ειδικές π.χ. New acquisitions με επεξηγήσεις αναφορικά με το περιεχόμενο της κάθε κατηγορίας.

ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ	ΠΗΓΗ	ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
Educational material E-books, E-journals, Videos, Databases, Podcasts, E-learning podcasts	http://hms.harvard.edu/public/rss/Harvard_Medicine.xml http://news-libraries.mit.edu/blog/category/podcasts/feed/ http://library.rit.edu/blogs/digital_assets/IES/databases/index.rdf http://blogpublic.lib.msu.edu/xmlsrv/rss2.php?blog=35 http://www.lib.umn.edu/site/recent_rss.phtml http://www.uwm.edu/Libraries/elearning/feed.xml http://www.asu.edu/lib/librarychannel/#videos http://www.library.tudelft.nl/ws/rss/index.htm?language=EN	HARVARD MEDICINE MIT LIBRARIES ROTCHESTER INSTITUT OF TECHNOLOGY MICHIGAN STATE UNIVERSITY UNIVERSITY OF MINNESOTA UNIVERSITY OF WISCONSIN-MILWAUKEE ARIZONA STATE UNIVERSITY DELFT UNIVERSITY OF TECHNOLOGY
New acquisitions Books, CD-ROMs, DVDs, Databases, Thesis, Audio books, E-books, E-journals	http://library.uis.edu/aboutus/whatsnew/newbooks_feed.html http://feeds.feedburner.com/RouxNews?format=xml http://www.lib.virginia.edu/libraryfeeds.html http://libcat.bentley.edu/feeds/NewBooks.xml , http://libcat.bentley.edu/feeds/newdvd.xml , http://libcat.bentley.edu/feeds/NewAudioBooks.xml	UNIVERSITY OF ILLINOIS-SPRINGFIELD FLORIDA SOUTHERN UNIVERSITY UNIVERSITY OF VIRGINIA BENTLEY LIBRARY
Educational news E-resources, Conferences, Searching tools & tips	http://www.lib.umich.edu/news/syndicate/events.xml http://www.lib.usf.edu/public/index.cfm?go=RSS.News http://www.uky.edu/Libraries/news.xml http://louisville.edu/library/news/newResources.html http://www.lis.upatras.gr/rss.php?lang=el	UNIVERSITY OF MICHIGAN UNIVERSITY OF SOUTH FLORIDA UNIVERSITY OF KENTUCKY UNIVERSITY OF LOUISVILLE UNIVERSITY OF PATRAS
Library news & announcements Events, Useful information, Suggestions, Courses	http://brookenslibrary.wordpress.com/feed http://www-lib.iupui.edu/views/news_feed http://ee.iusb.edu/index.php?/libnews/rss_atom/ http://librarydigitalservices.uwf.edu/library/?feed=rss2 http://www.cib.unibo.it/portale/eventi/eventi/RSS	UNIVERSITY OF ILLINOIS-SPRINGFIELD INDIANA UNIVERSITY-PURDUE INDIANA UNIVERSITY-SOUTH BEND UNIVERSITY OF WEST FLORIDA UNIVERSITY OF BOLOGNA
Library blogs E-resources, News & events	http://library.albany.edu/blogs.html http://webblog.nyit.edu/library/xml/rss.xml http://www.engr.uky.edu/library/	LIBRARY AT ALBANY NEW YORK INSTITUTE OF TECHNOLOGY UNIVERSITY OF KENTUCKY
Subject categories E-resources and academic material grouped by subject	http://news-libraries.mit.edu/blog/category/subject-areas/feed/ http://wally2.rit.edu/feeds/rss/catalog/ http://www.lib.umn.edu/site/rss.phtml	MIT LIBRARIES ROTCHESTER INSTITUT OF TECHNOLOGY UNIVERSITY OF MINNESOTA

Πίνακας 2: Απόσπασμα λίστας ιστοσελίδων και πηγών υποστήριξης στο Διαδίκτυο σχετικών με την εκπαίδευση, την προάσπιση, τον εγγραμματισμό και την κοινότητα των κωφών γενικά.

1. Alexander Graham Bell Association for the Deaf Inc. (<http://www.agbell.org>): Μη κερδοσκοπικός αμερικανικός οργανισμός που εργάζεται για την προώθηση της ενημέρωσης για θέματα σχετικά με την κώφωση, χορηγεί υποτροφίες, παρέχει οικονομική υποστήριξη κ.λπ.
2. American Annals of the Deaf (<http://gupress.gallaudet.edu/annals/>): Το παλαιότερο αγγλόφωνο περιοδικό στον κόσμο (από το 1847) που ασχολείται με την κώφωση και την εκπαίδευση των κωφών. Επίσημο όργανο των: Convention of American Instructors of the Deaf, Conference of Educational Administrators of Schools and Programs Serving the Deaf.
3. American Speech Language Hearing Association) (www.asha.org, ASHA Podcast): Η ιστοσελίδα περιλαμβάνει πληθώρα νέων και ιατρικών και επιστημονικών πληροφοριών.
4. The Deafened People Page (<http://www.deafened.org>): Ιστοσελίδα της Catherine Woodcock -- η πρώτη κωφή γυναίκα που έλαβε διδακτορικό στη μηχανολογία -- με ιστορίες, συνδέσεις και πηγές υποστήριξης για ενήλικους που χάνουν την ακοή τους σε μεγαλύτερη ηλικία. Η δημιουργός της ιστοσελίδας μοιράζεται πληροφορίες με κατανόηση και χιούμορ.
5. Deaf Nation (<http://www.deafnation.com>): Ηλεκτρονική έκδοση της εφημερίδας Deaf Nation. Θέσεις εργασίας, νέα σχετικά με την τεχνολογία καθώς και αθλητικά νέα της κοινότητας των Κωφών.
6. Deaf World Web (www.deafworldweb.org): Πολύγλωσση ιστοσελίδα που περιλαμβάνει πηγές υποστήριξης, διεθνή νέα και πολλές σελίδες αλληλεπίδρασης, όπου μέλη της κοινότητας των Κωφών μοιράζονται τις ιστορίες τους.
7. The Federal Resource for Special Education – Deafness and Hardness of Hearing (www.dssc.org/frc/deaf.htm): Σύνδεσμοι (links) σχετικοί με σχολεία, ερευνητικά κέντρα, ιστοσελίδες για τη χρήση της τεχνολογίας ως μέσου που συμβάλλει στην επικοινωνία κωφών και βαρήκοων.
8. Πανεπιστήμιο Gallaudet (www.gallaudet.edu): Το παγκοσμίου φήμης Πανεπιστήμιο Gallaudet στην Ουάσινγκτον που ειδικεύεται στην εκπαίδευση κωφών και βαρήκοων ατόμων.
9. National Technical Institute for the Deaf Εθνικό, Rochester Institute of Technology (<http://www.ntid.rit.edu/>, University news rss): Παρέχει προηγμένης τεχνολογίας τεχνικά και επαγγελματικά εκπαιδευτικά προγράμματα.
10. Volta Review (http://www.agbell.org/DesktopDefault.aspx?p=The_Volta_Review): Επαγγελματικό περιοδικό (εκδίδεται πάνω από 100 χρόνια), επίσημο όργανο του Συλλόγου Alexander Graham Bell, για θέματα εκπαίδευσης, ακουσολογίας, ομιλίας, ψυχολογίας κωφών και βαρήκοων.
11. World Federation of the Deaf (<http://www.wfdeaf.org>, <http://www.wfdeaf.org/news.aspx>)
12. Πανεπιστήμιο Πατρών – Μονάδα Αγωγής Κωφών (<http://www.deaf.elemedu.upatras.gr>). Η Μονάδα ανήκει στο Εργαστήριο Παιδαγωγικής Έρευνας του Παιδαγωγικού Τμήματος Δημοτικής Εκπαίδευσης (Π.Τ.Δ.Ε.) του Πανεπιστημίου Πατρών. Πληροφορίες για ερευνητικά προγράμματα και χρήσιμοι σύνδεσμοι.