



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΙΡΑΙΩΣ

ΤΜΗΜΑ ΔΙΔΑΚΤΙΚΗΣ ΤΗΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΚΑΙ ΨΗΦΙΑΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ

Διδακτορική Διατριβή

**ΜΙΑ ΜΕΘΟΔΟΣ ΕΥΧΡΗΣΤΙΑΣ ΔΙΑΔΡΑΣΤΙΚΩΝ
ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΜΑΘΗΣΗΣ ΑΞΙΟΠΟΙΩΝΤΑΣ ΤΑ
ΣΧΕΔΙΑΣΤΙΚΑ ΧΝΑΡΙΑ**

Γεωργιακάκης Π. Πέτρος

Τριμελής Συμβουλευτική Επιτροπή

Επιβλέπων Καθηγητής

Συμεών Ρετάλης, Επίκουρος Καθηγητής Παν. Πειραιώς

Μέλη Τριμελούς Συμβουλευτικής Επιτροπής

Νικόλαος Αβούρης, Καθηγητής Παν. Πατρών

Δημήτριος Σάμψων, Επίκουρος Καθηγητής Παν. Πειραιώς

Πειραιάς Ιούλιος 2008

Αφιερώνεται στην Άννα

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΡΔΑΛΗ

Περίληψη

Η ποιότητα της Ηλεκτρονικής Μάθησης και η αξιολόγησή της είναι θέματα που μας απασχόλησαν κατά τη διάρκεια της έρευνάς μας. Το ερευνητικό πρόβλημα το οποίο πραγματεύεται η συγκεκριμένη διατριβή, είναι η εύρεση μιας αποτελεσματικής μεθόδου αξιολόγησης ευχρηστίας διαδραστικών συστημάτων ηλεκτρονικής μάθησης. Τα κίνητρα που μας οδήγησαν στην εκπόνηση της μελέτης μας είναι αφ' ενός μεν η έλλειψη μιας συστηματικής μεθόδου αξιολόγησης της ποιότητας της ηλεκτρονικής μάθησης με έμφαση στο πλαίσιο χρήσης όπου αυτή εντάσσεται, αφ' ετέρου δε στην ανεπάρκεια των υπάρχοντων τεχνικών αξιολόγησης ευχρηστίας να αντιμετωπίσουν τις ιδιαίτερες ανάγκες των χρηστών που στη συγκεκριμένη περίπτωση είναι οι εκπαιδευόμενοι.

Η έλλειψη αποτελεσματικού σχεδιασμού του εκπαιδευτικού περιβάλλοντος (ή η έλλειψη σχεδιασμού παντελώς) επιτρέπει σε εξωγενείς παραμέτρους να επιδρούν σε σημαντικές ισορροπίες της εκπαιδευτικής διαδικασίας με αποτέλεσμα να υπάρχει δυσαρμονία επί των επιθυμητών μαθησιακών αποτελεσμάτων. Το γεγονός αυτό συνεπικουρούμενο με το ότι οι αποτελεσματικές παιδαγωγικές πρακτικές και θεωρήσεις δεν αντανακλώνται στο σχεδιασμό της ηλεκτρονικής μάθησης μας οδήγησε στην παρατήρηση ότι μέχρι σήμερα λίγη προσοχή έχει δοθεί στον έλεγχο της ποιότητας του σχεδιασμού ηλεκτρονικών μαθημάτων. Από την άλλη πλευρά η εφαρμογή μεθόδων αξιολόγησης ευχρηστίας δεν συμπεριλαμβάνεται στον κύκλο ανάπτυξης συστημάτων ηλεκτρονικής μάθησης και είναι κοινώς αποδεκτό ότι οι ερευνητές του χώρου της Αλληλεπίδρασης Ανθρώπου-Υπολογιστή δεν έχουν δώσει την κατάλληλη προσοχή στις τελευταίες εξελίξεις στο χώρο της εκπαιδευτικής ψυχολογίας και του εκπαιδευτικού σχεδιασμού.

Η έρευνά μας κινήθηκε στην κατεύθυνση δημιουργίας μιας ολοκληρωμένης, τεχνολογικά υποστηριζόμενης μεθόδου που δίνει έμφαση σε δύο άξονες: αφ' ενός να ελαχιστοποιήσει την προπαρασκευαστική φάση μιας διαδικασίας ευρετικής αξιολόγησης, αφ' ετέρου δε να επιτρέψει σε ένα πρωτόπειρο αξιολογητή ευχρηστίας συστημάτων (όχι απαραίτητως ειδικού με συστήματα ηλεκτρονικής μάθησης) την αξιολόγησή τους. Πιο συγκεκριμένα, η διατριβή αυτή, προτείνει μια μέθοδο

πραγματοποίησης ευρετικών αξιολογήσεων συστημάτων στηριζόμενων στο δίκτυο, βασισμένη σε πραγματικά σενάρια χρήσης, η οποία ονομάστηκε DEPTH (αξιολόγηση ευχρηστίας βασισμένη σε Design PaTterns & Heuristics criteria (χνάρια σχεδίασης & κριτήρια ευχρηστίας)). Η DEPTH εστιάζει στην αξιολόγηση των συστημάτων με βάση τις ιδιαιτερότητες της λειτουργικότητας των συγκεκριμένων συστημάτων και στους ιδιαίτερους στόχους ευχρηστίας των συστημάτων αυτών. Με την προτεινόμενη μέθοδο, γίνεται επαναχρησιμοποίηση της γνώσης των ειδικών (σχεδιαστών διαδικτυακών συστημάτων ηλεκτρονικής μάθησης) η οποία εμπεριέχεται στα χνάρια σχεδίασης (design patterns) και στα σενάρια αξιολόγησης των συστημάτων που σχετίζονται στενά με τα χνάρια σχεδίασης.

Τα τελικά παραδοτέα της παρούσας διατριβής είναι μια νέα μέθοδος αξιολόγησης ευχρηστίας προσαρμοσμένη στο εννοιολογικό πλαίσιο των διαδραστικών συστημάτων ηλεκτρονικής μάθησης, ένα διαδικτυακό εργαλείο υποστήριξης της που ταυτόχρονα αποτελεί βιβλιοθήκη χναριών σχεδίασης και σεναρίων χρήσης, καθώς και μια γλώσσα σχεδιαστικών χναριών για τα Ασύγχρονα Συνεργατικά συστήματα μάθησης.

Abstract

In the area of education there are a great number of e-learning systems available today, both commercial and open source, providing various integrated services. However, the varying needs of instructors and institutions along with the plethora of the systems available today, create a need for investigating their potential and appropriateness in the context of pedagogy, open learning and instructional design. The educational community has much to learn regarding how effectively and in what way e-learning systems can enhance the instructional process. One of the most critical factors towards this direction is the identification of their affordances in conjunction to their usability in the specific e-learning context. Quality of e-learning systems has been questioned and this has been attributed mainly to the lack of attention to their design using user-centered/learner-centered approaches.

A lot of evaluation studies and tools of various genres of e-learning systems are available in the literature as well as on the Web. Most of them are comparative reviews of the systems functionality. All these studies present lists of features offered by selected e-learning systems. However, the usability of an e-learning system is not supported by the mere enumeration of the features offered, but how well these features are implemented. Usability addresses the quality of the functionality of a system in the context of use.

Among the various usability evaluation approaches, usability inspection methods are very popular because they cost less than lab-based usability evaluations which involve users. Usability inspection methods involve expert evaluators only, who inspect the system and, based on their knowledge and expertise, provide judgments about the usability of the different application elements. Heuristic evaluation is by far the most well known usability inspection method due to its simplicity. But allowing a usability expert, who does not know a lot about the e-learning domain, to evaluate an e-learning system is not safe since one might not be able to spot usability problems which have to do with the learning context of use. On the other hand general purpose usability heuristics are not enough since they do not focus on the specificities of the e-learning domain. This is why various sets of usability heuristics for e-learning systems have been proposed.

A key solution would be to help novice usability evaluators, who are plenty and easier to find, in performing the usability evaluation of e-learning systems more accurately. For this solution to be achieved, we need to help novice evaluator reveal as many usability problems as experts by augmenting the evaluator's existing knowledge and stimulating him/her to think about usability more broadly with the help of different perspectives.

In this thesis we describe the DEPTH (usability evaluation based on DEsign PaTterns & Heuristics criteria) method for usability evaluation of e-learning systems. The DEPTH method eliminates the difficulties described above and provides an integrated framework where the evaluator can find and (re)use expert domain knowledge thus being aided during the evaluation. The innovative idea behind the DEPTH approach is the use of design patterns in the examination of the usability performance of a system. A design pattern describes a design problem and a solution for this problem in a particular context, together with the rationale behind this solution and the consequences (pros and cons) of using it. Our method uses design patterns in three dimensions: a) for checking the supported functionality of an e-learning system according to its specific genre, b) for the examination of the usability performance of the supported functionality according to the specific context of use, c) for the examination of the general usability performance according to heuristics criteria.

The idea of using design patterns rather than guidelines for usability evaluation lies primarily on their perspective and representation of the underlying information. Design patterns are more problem oriented, and focus on the description of both the problem and the solution along with the rationale that led to this solution, while guidelines are more general information or advice. Another fact is that we can easily generate scenarios for usability evaluation from design patterns while the same task is not as easy when we use guidelines. Scenarios provide a versatile and reproducible means of evaluating a system. A scenario is an instantiation of one or more representative work tasks and transitions linking those tasks

The final deliverables of this thesis they are a) a new method of usability evaluation adapted in the conceptual frame of e-learning systems, b) an online tool that supports this method and at the same time can be used as a library of design patterns and related scenarios of use, as well as c) a design pattern language of for the genre of Asynchronous Network-Supported Collaborative Learning systems (ANSCL).

Ευχαριστίες

Η πορεία της παρούσας έρευνας δεν θα ήταν τόσο απολαυστική, η ολοκλήρωσή της δεν θα ήταν τόσο επιτυχημένη δίχως την διαρκή υποστήριξη, επιμελή καθοδήγηση, εποικοδομητική κριτική και τις πλουραλιστικές ιδέες σημαντικών ανθρώπων στους οποίους οφείλω ιδιαίτερες ευχαριστίες.

Κατ' αρχήν εκφράζω θερμές ευχαριστίες στον επιβλέποντα καθηγητή μου, Επίκουρο Καθηγητή του Τμήματος Διδακτικής της Τεχνολογίας και Ψηφιακών Συστημάτων και διευθυντή του Εργαστηρίου Προηγμένων Τεχνολογιών Μάθησης και Πολιτισμού CoSy-LLab, (Computer Supported Learning Engineering Laboratory), κύριο Συμεών Ρετάλη για την εμπιστοσύνη που έδειξε στο άτομό μου, τη συνεχή υποστήριξή του στον επιστημονικό και ερευνητικό τομέα, καθώς επίσης και την υπομονή που επέδειξε όλα αυτά τα χρόνια. Θέλω να τον ευχαριστήσω από βάθους καρδιάς ιδιαίτερα για την ψυχολογική υποστήριξή του στην επίπονη διαδικασία της διδακτορικής μου έρευνας, όπως επίσης και για το γεγονός ότι με τίμησε και με τιμά με τη φιλία του.

Ευχαριστίες επίσης οφείλονται στον Καθηγητή Τεχνολογίας Λογισμικού και Επικοινωνίας Ανθρώπου-Υπολογιστή του Πανεπιστημίου Πατρών του Τμήματος Ηλεκτρολόγων Μηχανικών και Τεχνολογίας Υπολογιστών κύριο Νικόλαο Αβούρη μέλος της συμβουλευτικής μου επιτροπής για τις πολύτιμες συμβουλές, για τις πάντοτε εύστοχες παρατηρήσεις, παρεμβάσεις και ιδέες τους, καθώς επίσης και την δημιουργική καθοδήγηση κατά τη διάρκεια της μελέτης μου. Επίσης θα ήθελα να ευχαριστήσω τον Επίκουρο Καθηγητή του Τμήματος Διδακτικής της Τεχνολογίας και Ψηφιακών Συστημάτων κύριο Δημήτριο Σάμψων ο οποίος από την αρχή της γνωριμίας μας με στήριξε και πίστεψε σε μένα και θέλω να πιστεύω ότι υπήρξα άξιος της εμπιστοσύνης και της εκτίμησής του.

Θερμές ευχαριστίες οφείλονται και στον Καθηγητή του Εθνικού Μετσοβίου Πολυτεχνείου της Σχολής Ηλεκτρολόγων Μηχανικών & Μηχανικών Υπολογιστών, κύριο Εμμανουήλ Σκορδαλάκη ο οποίος με ενέπνευσε να ακολουθήσω τη δημιουργική πορεία που επέλεξα μιας και πάντα υπήρξε ένα παράδειγμα πανεπιστημιακού Δάσκαλου από το οποίο εμπνεύστηκα και ως φοιτητής και ως νέος ερευνητής. Δεν θα μπορούσα να παραβλέψω τον συνδεδετικό κρίκο μου με όλους τους εξαιρετους συνεργάτες μου, τον Επίκουρο Καθηγητή του Εθνικού Μετσοβίου

Πολυτεχνείου της Σχολής Ηλεκτρολόγων Μηχανικών & Μηχανικών Υπολογιστών, Νικόλαο Παπασπύρου που όταν οι επιστημονικές μου ανησυχίες με οδήγησαν στο εργαστήριό του, απλόχερα με βοήθησε να δώσω πνοή στο όνειρό μου.

Ιδιαίτερες ευχαριστίες επίσης οφείλω στον Καθηγητή του Πανεπιστημίου LIFIA-Universidad Nacional de La Plata, κύριο Gustavo Rossi γιατί, αν και η γνωριμία μας είναι πρόσφατη, αυτό δεν τον εμπόδισε να αγκαλιάσει τις ιδέες μου και να σταθεί δίπλα μου σε κρίσιμες στιγμές ερευνητικών δυσκολιών που αντιμετώπισα. Πολλές ευχαριστίες οφείλω και στον Επίκουρο Καθηγητή του Τομέα Πληροφορικής του Γενικού Τμήματος Μαθηματικών των ΤΕΙ Πειραιά Ψαρομήλιγκο Ιωάννη για όλη του την συνδρομή στην τελειοποίηση της ιδέας αυτής της διατριβής.

Θέλω να ευχαριστήσω επίσης τους συν-ερευνητές μου, στο Εργαστήριο Προηγμένων Τεχνολογιών Μάθησης και Πολιτισμού CoSy-LLab, την Γεωργία, την Ρούλα, την Μαριάνθη, τον Σπύρο και την Ράνια για όλες τις όμορφες στιγμές που μου χάρισαν.

Ιδιαίτερες ευχαριστίες οφείλονται στους κυρίους Γεώργιο Παπαδημητρίου, Ιωάννη Αράπογλου και Μιχάλη Μπουλουδάκη, μεταπτυχιακούς φοιτητές του τμήματος Διδακτικής της Τεχνολογίας και Ψηφιακών Συστημάτων της κατεύθυνσης Ηλεκτρονικής Μάθησης για την πολύτιμη συμβολή τους στην δημιουργία του διαδικτυακού εργαλείου DEPTH_TOOLKIT.

Τέλος εκφράζω την ευγνωμοσύνη μου στον πατέρα μου Πολύδωρο που στάθηκε δίπλα μου σε δύσκολες ώρες που τον είχα πραγματική ανάγκη και την αδελφή μου Σοφία που όντας προπομπός στο ίδιο εγχείρημα με προστάτευσε από τις κακοτοπιές και με την εφευρετικότητά της με βοήθησε να βρω τον προσανατολισμό μου σε πολλά δύσβατα μονοπάτια. Δεν ξεχνώ και την Μελομένη, την μητέρα μου, που αν και έφυγε πολύ νωρίς από κοντά μου, πάντα η σκέψη της και το άστρο της με καθοδηγεί. Δεν έχω λόγια να ευχαριστήσω την Άννα μου, γιατί ήταν εκεί, δίπλα μου και πάντα με περίμενε με ένα μοναδικά γλυκό χαμόγελο για να μου δώσει τη δύναμη και την ψυχολογική υποστήριξη που είχα τόσο ανάγκη.

Περιεχόμενα

Περίληψη	i
Abstract	iii
Ευχαριστίες	v
Περιεχόμενα	vii
Κατάλογος πινάκων	xi
Κατάλογος σχημάτων	xii
1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ	1
1.1. Τα Διαδραστικά Συστήματα Μάθησης: Τάσεις και Προκλήσεις.....	1
1.1.1 Η Έννοια της ηλεκτρονικής μάθησης.....	1
1.1.2 Οι διάφορες κατηγορίες Διαδραστικών Συστημάτων Μάθησης.....	3
1.2. Ευχρηστία Διαδραστικών Συστημάτων Μάθησης.....	7
1.3. Το ερευνητικό πρόβλημα της διδακτορικής διατριβής.....	8
1.4. Η προτεινόμενη μέθοδος αξιολόγησης ευχρηστίας DEPTH και τα καινοτομικά της στοιχεία.....	10
1.5. Η δομή της παρουσίασης της διδακτορικής διατριβής.....	13
2. Μέθοδοι Αξιολόγησης Ευχρηστίας στα Συστήματα Ηλεκτρονικής Μάθησης...	15
2.1. Εισαγωγή	15
2.2. Η έννοια της ευχρηστίας συστημάτων λογισμικού και η σημασία της.....	16
2.3. Η ευχρηστία στον κύκλο της ζωής λογισμικού των Συστημάτων Ηλεκτρονικής Τεχνολογίας.....	19
2.4 Μία κατηγοριοποίηση των μεθόδων αξιολόγησης ευχρηστίας.....	21
2.4.1. Εισαγωγή.....	21
2.4.2 Μέθοδοι επιθεώρησης από ειδικούς (usability inspection methods).....	22
2.4.2.1 Η ευρετική αξιολόγηση (heuristic evaluation)	22
2.4.2.2 Το γνωσιακό περιδιάβασμα (cognitive walkthrough)	25
2.4.2.3 Πολλαπλό περιδιάβασμα (pluralistic walkthrough)	26
2.4.2.4 Επιθεώρηση χαρακτηριστικών (features inspection)	27
2.4.2.5 Επιθεώρηση προτύπων τυποποίησης (standards inspection)	28
2.4.3 Μέθοδοι ελέγχου και δοκιμής από αντιπροσωπευτικούς, χρήστες (user testing methods)	28

2.4.3.1 Πρωτόκολλο ομιλούντος υποκειμένου (thinking aloud protocol) ..	29
2.4.3.2 Πρωτόκολλο ερωτήσεων (Question-asking Protocol).....	30
2.4.3.3 Παρατήρηση πεδίου (Field Observation)	31
2.4.3.4 Ερωτηματολόγια (Questionnaires).....	31
2.4.3.5 Συνεντεύξεις (interviews) και εστιασμένες ομάδες (focus groups)	32
2.5. Σύγχρονες Προσεγγίσεις Αξιολόγησης Ευχρηστίας Συστημάτων Ηλεκτρονικής Μάθησης.....	32
2.5.1. Ευρετικό Περιδιάβασμα (heuristic walkthrough).....	33
2.5.2. Δομημένη ευρετική μέθοδος αξιολόγησης (Structured Heuristic Evaluation Method).....	34
2.5.3. Συστηματική αξιολόγηση ευχρηστίας (systematic usability evaluation (SUE)).....	34
2.5.4. Μέθοδος βασισμένη στην προοπτική (Perspective-Based Method).....	35
2.5.5. Μέθοδος πρόσθετης ευρετικής αξιολόγησης (HE-plus method).....	36
2.5.6. Μέθοδος μεταφοράς της σκέψης (metaphor of thinking).....	36
2.5.7. Μέθοδοι αξιολόγησης με χρήση ποσοτικών δεδομένων.....	37
2.6. Κριτική αποτίμηση των σύγχρονων προσεγγίσεων αξιολόγησης ευχρηστίας, τεκμηρίωση της ανάγκης για μία νέα προσέγγιση.....	38
2.7. Τι έπεται.....	42
3. Design Patterns: Τα Σχεδιαστικά Χνάρια και η χρήση τους στο πεδίο της Ηλεκτρονικής Μάθησης	43
3.1 Συνοπτική Περιγραφή	43
3.2 Που «τοποθετούνται» και «τι είναι» τα Σχεδιαστικά Χνάρια.....	44
3.3 Ιστορική Ανάδρομη.....	47
3.3.1 Πόσο παλιά είναι η τέχνη της σχεδίασης με χνάρια;	47
3.3.2 Η προέλευση του όρου σχεδιαστικό χνάρι (“design pattern”)	49
3.4. Τα σχεδιαστικά χνάρια στην ηλεκτρονική μάθηση (e-learning)	57
3.5. Τα σχεδιαστικά χνάρια ηλεκτρονικής μάθησης: πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα	59
3.6. Εξάγοντας σχεδιαστικά χνάρια για συστήματα ηλεκτρονικής μάθησης....	66
3.6.1 Εισαγωγή	66
3.6.2 Προσέγγιση της Μεθόδου που εφαρμόσαμε για την εξαγωγή σχεδιαστικών χναριών	68

3.6.3 Επίλυση του βασικού προβλήματος: Ο προσδιορισμός του σχεδιαστικού χναριού	72
3.7. Ο ρόλος των σχεδιαστικών χναριών για την επαναθεώρηση του μαθησιακού σχεδιασμού.....	76
3.8. Μελλοντικές Τάσεις.....	77
3.9. Συμπεράσματα.....	80
4. Μέθοδος DEPTH–εργαλείο DEPTH_TOOLKIT: Μια μέθοδος & ένα εργαλείο	82
4.1 Εισαγωγή	82
4.2. DEPTH - Γενική Περιγραφή	82
4.3. Η προπαρασκευαστική φάση της DEPTH.....	84
4.4. DEPTH: Η φάση εκτέλεσης	89
4.5. Λεπτομερής Σχεδίαση του Συστήματος DEPTH_TOOLKIT.....	93
4.6. Τι έπεται;.....	99
5. Αξιολόγηση της μεθόδου DEPTH	100
5.1 Αξιολογώντας την αποτελεσματικότητα της μεθόδου ευχρηστίας DEPTH και επιμέρους στόχοι.....	100
5.2 Πρώτη πιλοτική δοκιμή αξιολόγησης (προπαρασκευαστική φάση)Αξιολόγηση Ευχρηστίας Συστημάτων Ασύγχρονης Συνεργατικής Μάθησης	103
5.3 Δεύτερη Πιλοτική δοκιμή: Αξιολόγηση των E-travel sites	105
5.3.1 Γενικά	105
5.3.2 DEPTH_ΑΞΙΟΛΟΓΗΤΗΣ: Διαδικασία – Παραδοτέα – Συμπεράσματα που προέκυψαν	106
5.3.3 Πορίσματα της πιλοτικής δοκιμής.....	112
5.4 Τρίτη πιλοτική δοκιμή: Αξιολόγηση Μεσιτών Μαθησιακών Πόρων (Learning Objects Repositories)	117
5.4.1 Γενικά	117
5.4.2 Ο ρόλος του DEPTH_ΑΞΙΟΛΟΓΗΤΗ: Διαδικασία - Παραδοτέα	117
5.4.3 Αποτελέσματα της πιλοτικής δοκιμής.....	121
6. Επισκόπηση της διατριβής - Συμπεράσματα.....	125
6.1 Επισκόπηση.....	125
6.2 Πρωτότυπα Στοιχεία.....	126
6.3 Μελλοντικές κατευθύνσεις	128
Βιβλιογραφικές αναφορές.....	129

Παράρτημα Α. Γλώσσα Χναριών Σχεδίασης για Δικτυακά Υποστηριζόμενα Ασύγχρονα Συνεργατικά Μαθησιακά Συστήματα.....	146
Παράρτημα Β. Σενάρια και Ερωτήσεις για τα συστήματα e-travel.....	203
Παράρτημα Γ. Σενάρια χρήσης και ερωτήσεις για τα συστήματα Learning Brockerege Platforms.....	209

Κατάλογος Πινάκων

2.1. Σύγκριση ορισμών Ευχρηστίας κατά J. Nielsen, B. Shneiderman και ISO9241-11.....	18
2.2. Κατηγοριοποίηση ευχρηστίας κατά Dix	18
2.3. Σύγκριση μεθόδων αξιολόγησης στηριζόμενες σε συμμετοχή αντιπροσωπευτικών χρηστών και ειδικών ευχρηστίας.....	40
5.1. Συσχέτιση Λειτουργιών-Σεναρίων.....	109
5.2. Σενάριο χρήσης Ταξιδιωτικού Συστήματος: Κράτηση Θέσης.....	110
5.3. Συσχέτιση Λειτουργιών-Σχεδιαστικών χγαριών.....	111
5.4. Αποτελέσματα Αξιοπιστίας 1ης μελέτης περίπτωσης.....	113
5.5. Αποτελέσματα Πληρότητας 1ης μελέτης περίπτωσης.....	114
5.6. Αποτελέσματα Συνέπειας 1ης μελέτης περίπτωσης	115
5.7. Συσχέτιση Λειτουργιών-Σεναρίων.....	119
5.8. Παράδειγμα σεναρίου χρήσης Learning Brokerage Platforms.....	119
5.9. Συσχέτιση - Λειτουργιών-Σχεδιαστικών χγαριών.....	120
5.10. Αποτελέσματα Αξιοπιστίας 2ης μελέτης περίπτωσης.....	122
5.11. Αποτελέσματα Πληρότητας 1ης μελέτης περίπτωσης.....	123
5.12. Αποτελέσματα Συνέπειας 1ης μελέτης περίπτωσης.....	123

Κατάλογος Σχημάτων

1.1. Οι παράμετροι που οδηγούν στην ηλεκτρονική μάθηση (World Bank, 2002)	3
2.1. Ποσοστό των προβλημάτων ευχρηστίας που ανιχνεύονται από την ευρετική αξιολόγηση όταν χρησιμοποιούνται διαφορετικοί αριθμοί αξιολογητών (Nielsen & Landauer 1993)	23
2.2. Ποσοστό των προβλημάτων ευχρηστίας που ανιχνεύονται από την ευρετική αξιολόγηση όταν χρησιμοποιούνται διαφορετικοί αριθμοί διαφορετικών ειδών αξιολογητών (Nielsen 1993)	24
3.1. Η εννοιολογική δομή του σχεδιαστικού χναριού του Alexander	50
3.2. Εικονογραφημένη αναπαράσταση του σχεδιαστικού χναριού #92 του Alexander: Στάση λεωφορείου.	54
3.3. Η διαδικασία δόμησης μιας γλώσσας χναριών σχεδίασης	69
3.4. Βήματα κατά την εξόρυξη χναριών σχεδίασης συστημάτων ηλεκτρονικής μάθησης.	75
4.1. Η Προπαρασκευαστική φάση της μεθόδου αξιολόγησης DEPTH	85
4.2. Η ιεραρχική δομή ενός σεναρίου.	87
4.3. Σχεδιαστικό Χνάρι “Collaboration Awareness”	88
4.4. Η φάση εκτέλεσης της μεθόδου αξιολόγησης DEPTH	91
4.5. Το διαδικτυακό σύστημα-εργαλείο DEPTH_TOOLKIT	93
4.6 Πλατφορμική Αρχιτεκτονική όψη του συστήματος.	96
4.7 Διάγραμμα Οντοτήτων-Συσχετίσεων	98
5.1. Σχεδιαστικό Χνάρι: Annotation on posted message	104
5.2. Δένδρο λειτουργιών Ταξιδιωτικού Συστήματος	109
5.3. Δένδρο λειτουργιών Learning Brokerage Platforms	119

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1

Εισαγωγή

Κύρια αντικείμενα κεφαλαίου

- Οι διάφορες κατηγορίες Συστημάτων Ηλεκτρονικής Μάθησης και η ανάγκη αξιολόγησης της ευχρηστίας τους
- Το ερευνητικό πρόβλημα της διδακτορικής διατριβής και προτεινόμενης μέθοδος DEPTH

1.1. Τα Διαδραστικά Συστήματα Μάθησης: Τάσεις και Προκλήσεις

1.1.1 Η Έννοια της ηλεκτρονικής μάθησης

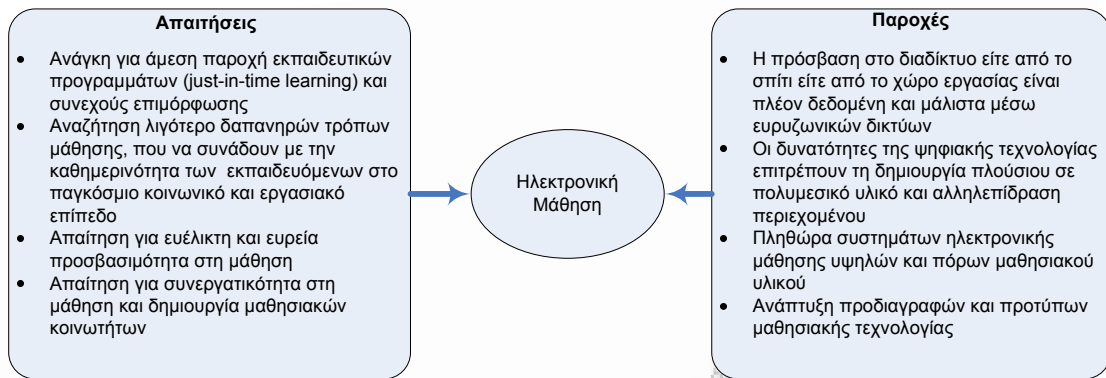
Η παγκοσμιοποίηση και οι επιδράσεις της στη ζωή μας είναι ορατές σε κάθε πτυχή της καθημερινότητας, δρώντας καταλυτικά και στο χώρο της εκπαίδευσης σε διεθνές, εθνικό και τοπικό επίπεδο. Ταυτόχρονα, τα εκπαιδευτικά συστήματα καλούνται να ανταποκριθούν στις νέες απαιτήσεις που δημιουργούνται από τη ραγδαία ανάπτυξη των Τεχνολογιών Πληροφορικής και Επικοινωνίας (ΤΠΕ). Το αίτημα για βελτίωση της ποιότητας των παρεχόμενων υπηρεσιών εκπαίδευσης και κατάρτισης καθιστούν αδήριτη την ανάγκη για την έρευνα και ανάπτυξη στο πεδίο της ηλεκτρονικής μάθησης. Με τον όρο «ηλεκτρονική μάθηση» εννοούμε τη μάθηση στην οποία οι τεχνολογίες πληροφορίας και επικοινωνίας (ΤΠΕ), κυρίως το Διαδίκτυο (Internet) κι ο Παγκόσμιος Ιστός (World Wide Web), χρησιμοποιούνται για να βοηθήσουν να δημιουργηθούν και να προωθηθούν διασυνδέσεις, σχέσεις, και δράσεις: μεταξύ εκπαιδευόμενων, μεταξύ εκπαιδευόμενων και εκπαιδευτών καθώς και μεταξύ εκπαιδευόμενων και πόρων μαθησιακού υλικού και μαθησιακών εργαλείων» (Goodyear, et. al., 2004a).

Η ηλεκτρονική μάθηση λαμβάνει πλέον διαστάσεις όχι ζητούμενου αλλά δεδομένου όπως άλλωστε δείχνουν πολλές έρευνες στο διεθνή χώρο (Carneiro & Nascimbeni 2007). Κι αυτό γιατί τα προγράμματα ηλεκτρονικής μάθησης έχουν ιδιαίτερα

χαρακτηριστικά που τα κάνουν πολύ ελκυστικά (Laurillard 2000). Πιο συγκεκριμένα μπορούν:

- να είναι ευέλικτα, απαλλαγμένα όσο το δυνατό από χωρικούς και χρονικούς περιορισμούς της παραδοσιακής διδασκαλίας από την έδρα, για να μπορούν να προσελκύουν άτομα που έχουν πολλαπλές ασχολίες, που εργάζονται, κοκ.
- να είναι προσιτά σε άτομα με ειδικές ανάγκες ή κοινωνικά αποκλεισμένους (περισσότερες – ίσες– ευκαιρίες για όλους)
- να ενισχύουν τη συνεργατικότητα και την επικοινωνία μεταξύ εκπαιδευομένων που διστάζουν να επικοινωνήσουν στα παραδοσιακά περιβάλλοντα της “τάξης” ή που δε μπορούν να βρίσκονται παρόντες όταν διεξάγεται μια συζήτηση.
- να απευθύνονται σε εκπαιδευόμενους με διαφορετικό υπόβαθρο και προτιμητέο τρόπο μάθησης (learning styles)
- να εμπλουτίζουν, ενημερώνουν και ανανεώνουν τη διδακτέα τους ύλη εύκολα, εύχρηστα και με οικονομικό τρόπο

Σήμερα οι χρήστες του διαδικτύου έχουν πληθύνει, το κόστος σύνδεσης στο διαδίκτυο έχει μειωθεί, η προσβασιμότητα στο διαδίκτυο και μάλιστα με μεγάλο εύρος ζώνης έχει αυξηθεί. Υπάρχουν πολλές εταιρείες-φορείς παραγωγής πόρων μαθησιακού υλικού (learning objects), καθώς και ανάπτυξης ποικίλων συστημάτων ηλεκτρονικής μάθησης (elearning systems), όπως συστημάτων διαχείρισης μαθησιακής διαδικασίας (learning management systems), συστημάτων μαθησιακής συνεργασίας (computer supported learning systems), κα. Τέλος, πολλές συμπράξεις-συνεργασίες μεταξύ εταιρειών και εκπαιδευτικών οργανισμών έχουν γίνει με σκοπό τη δημιουργία προδιαγραφών και προτύπων μαθησιακών τεχνολογιών (learning technologies standards) ώστε να επιτευχθεί η μεταφερσιμότητα (portability) και η επαναχρησιμοποίηση (reusability) πόρων μαθησιακού υλικού καθώς και η διαλειτουργικότητα (interoperability) μεταξύ των διάφορων συστημάτων ηλεκτρονικής μάθησης. Οι προαναφερόμενοι παράμετροι που οδηγούν στην εξάπλωση και εγκαθίδρυση της ηλεκτρονικής μάθησης φαίνεται στο ακόλουθο σχήμα 1.1 (World Bank, 2003).



Σχήμα 1.1. Οι παράμετροι που οδηγούν στην ηλεκτρονική μάθηση (World Bank, 2003).

Από τεχνολογική πλευρά, η ηλεκτρονική μάθηση μπορεί να υποστηριχτεί από ποικίλα διαδραστικά συστήματα. Τα συστήματα αυτά συχνά αποκαλούνται ως Διαδραστικά Συστήματα Μάθησης (ΔΣΜ) ή Συστήματα Μαθησιακής Τεχνολογίας ή Συστήματα Ηλεκτρονικής Μάθησης. Τα ΔΣΜ έχουν υιοθετηθεί ευρέως τους εκπαιδευτικούς οργανισμούς προκειμένου να ικανοποιηθούν ορισμένες ανάγκες και απαιτήσεις στον τομέα των πάντα αυξανόμενων απαιτήσεων για την αποτελεσματική, γρήγορη και παιδαγωγικά σωστή ηλεκτρονική μάθηση.

1.1.2 Οι διάφορες κατηγορίες Διαδραστικών Συστημάτων Μάθησης

Διαδραστικό Σύστημα Μάθησης (ΔΣΜ) ή Σύστημα Ηλεκτρονικής Μάθησης ορίζεται ως ένα σύστημα λογισμικού (συχνά διαδικτυακού-web based), που χρησιμοποιείται για τη δημιουργία, παράδοση ή διαχείριση της διαδικασίας της μάθησης (IEEE 2001).

Ένα ΔΣΜ χρησιμοποιείται προκειμένου να υποστηριχτεί (Horton & Norton, 2003):

- Η δημιουργία, και διαχείριση μιας σειράς μαθημάτων και μαθησιακού υλικού για αυτά.
- Η συνεργασία μεταξύ των εκπαιδευόμενων με σύγχρονα κι ασύγχρονα μέσα.

- Η δημιουργία και διαχείριση δραστηριοτήτων αξιολόγησης (π.χ. παράδοση ασκήσεων, ερωτήσεις και διαγωνίσματα για την αξιολόγηση των σπουδαστών, κλπ)
- Η οργάνωση, διαχείριση εικονικών και γεωγραφικά κατανεμημένων τάξεων και ανθρώπινου δυναμικού όπου οι συμμετέχοντες (εκπαιδευτές, εκπαιδευόμενοι, τεχνικό και βοηθητικό προσωπικό) είναι γεωγραφικά διεσπαρμένοι και επικοινωνούν-συνεργάζονται μέσω του Διαδικτύου.

Υπάρχουν διάφορες κατηγορίες (γένη) συστημάτων ηλεκτρονικής μάθησης (McCormack & Jones, 1997) όπως:

- Συστήματα Διαχείρισης Μάθησης (Learning Management Systems), τα οποία έχουν διάφορα εργαλεία για την δημιουργία και την διαχείριση των μαθημάτων μη δίνοντας έμφαση σε κάποιο ιδιαίτερο σύνολο χαρακτηριστικών γνωρισμάτων (π.χ. Moodle, WebCT, Blackboard, ATutor, IBM LMS).
- Συστήματα Ασύγχρονης ή Σύγχρονης Συνεργατικής μάθησης (Computer Supported Learning Systems), τα οποία δίνουν έμφαση στην υποστήριξη συνεργατικών μαθησιακών δραστηριοτήτων μέσω εργαλείων σύγχρονης και ασύγχρονης συνεργασίας καθώς και στη δημιουργία και στη διαχείριση ομάδων εκπαιδευόμενων που συμμετέχουν σε αυτές τις δραστηριότητες (π.χ. FLE3, Synergeia, Centra, Synergo).
- Συστήματα διαχείρισης διαδικασίας αξιολόγησης (web-based assessment/testing systems), τα οποία διευκολύνουν το σχεδιασμό, την κατασκευή και διανομή κριτηρίων αξιολόγησης και αυτό-αξιολόγησης καθώς και την αυτόματη βαθμολόγηση της επίδοσης των εκπαιδευόμενων και την παραγωγή αποτελεσμάτων και αναφορών (π.χ. Perception QuizTool, HotPotatoes, Respondus).
- Συστήματα για ηλεκτρονική υποστήριξη ενός εκπαιδευτικού οργανισμού (eUniversity Systems), τα οποία παρέχουν εργαλεία για την κάλυψη των αναγκών της γραμματείας, της υπηρεσίας πρωτοκόλλου, του προσωπικού ενός οργανισμού εκπαίδευσης και κατάρτισης (π.χ. eUniversity, eSchool Management System) .

- Μεσιτικά Συστήματα Μαθησιακών Αντικειμένων - Αποθήκες μαθησιακών αντικειμένων (Learning Objects Brokerage Systems - Learning Object Repositories) ή μαθησιακές αποθήκες ή διαμεσολαβητές εκπαιδευτικού υλικού τα οποία είναι συστήματα που περιέχουν αποθηκευμένο μαθησιακό υλικό καθώς και κατάλληλες περιγραφές του μαθησιακού υλικού, ώστε να είναι δυνατή η αναζήτηση και ανάκτηση του υλικού από τους χρήστες των συστημάτων αυτών μέσω εξειδικευμένων ερωτήσεων (π.χ. MERLOT, EducaNext, Ariadne).

Για όλες τις προαναφερθείσες κατηγορίες ΔΣΜ, υπάρχουν πολλά συστήματα που έχουν κατασκευαστεί με τεχνολογίες ανοικτού κώδικα όσο και εμπορικά συστήματα. Σε μία πολύ πρόσφατη δημοσίευση (Bersin & Associates, 2007) αναφέρεται ότι 24 μεγάλες εταιρείες δραστηριοποιούνται στο χώρο των συστημάτων αυτών όπως: Blackboard, Cornerstone OnDemand, Generation21, GeoLearning, GeoMetrix, ElementK, KnowledgePlanet, Learn.com, Meridian KSI, NetDimensions, Oracle, Outstart, Plateau, RISC, Saba, SAP, SkillsSoft, SumTotal Systems, TEDS, Thompson NETg, Viewpoint, WBT Systems, IBM. Όμως παρόλο που υπάρχουν σήμερα πάνω από 150 διαφορετικά εμπορικά ΔΣΜ, οι έξι μεγαλύτερες εταιρείες κατασκευής τέτοιων συστημάτων έχουν το 43% αυτής της αγοράς. Γενικά η αγορά των ΔΣΜ φαίνεται να είναι κερδοφόρα (<http://www.edtechmag.com/higher/october-november-2006/tech-outlook.html>).

Η πιο δημοφιλής κατηγορία ΔΣΜ είναι τα συστήματα διαχείρισης μάθησης αφού βοηθούν με εύκολο τρόπο να δημιουργηθεί ένα ολοκληρωμένο διαδικτυακό περιβάλλον μάθησης. Αξίζει να σημειωθεί ότι το 2005, τα συστήματα διαχείρισης μάθησης κατείχαν ένα μερίδιο της αγοράς της ηλεκτρονικής μάθησης που προσέγγιζε τα 500 εκατομμύρια δολάρια στην Βόρεια Αμερική (http://www.bersin.com/newsletters/07_jul_el.asp). Από τα εμπορικά συστήματα διαχείρισης μάθησης, τα πιο διαδεδομένα είναι το Blackboard και WebCT, ενώ άλλα διαδεδομένα συστήματα προέρχονται από εταιρείες όπως ANGEL Learning, Desire2Learn, eCollege, Jenzabar and Ucompass.

Το πιο διαδεδομένο σύστημα διαχείρισης μάθησης ανοικτού κώδικα, από τα 250 και είναι το Moodle. Πολύ μικρότερη διείσδυση έχει το Sakai παρόλο που υποστηρίζεται

από πολύ μεγάλες εταιρείες όπως Oracle, IBM, Sun and Unisys. Σήμερα αναφέρονται περισσότερες από 20.000 εγκαταστάσεις του Moodle σε 171 χώρες, ενώ το λογισμικό του διατίθεται μεταφρασμένο σε 75 γλώσσες. Φαίνεται υπάρχει μία τάση να προτιμούνται τα συστήματα μάθησης ηλεκτρονικής μάθησης ανοικτού κώδικα σε σχέση με τα εμπορικά (<http://www.learningcircuits.org/2005/oct2005/adkins.htm>).

Όλα τα συστήματα διαχείρισης ηλεκτρονικής μάθησης - τόσο τα εμπορικά όσο και τα ανοικτού κώδικα - διαρκώς εμπλουτίζονται με νέες λειτουργίες αλλά και βελτιώνουν τις υπάρχουσες. Είναι πολύ ενδιαφέρον να δει κανείς πόσες εκδόσεις των συστημάτων αυτών έχουν παραχθεί τα τελευταία δύο χρόνια. Για παράδειγμα, το Blackboard που δημιουργήθηκε το 1997, έβγαλε την έκδοση 7.3 τον Ιανουάριο του 2008 ενώ πριν από 8 μήνες είχε παρουσιάσει την έκδοση 7.2 (Απρίλιος 2007). Το Moodle έβγαλε την 1η έκδοσή του το 2002 και τώρα είναι στην έκδοση 1.9 (προσφέρθηκε στις 3/3/2008) με αμέσως προηγούμενη την έκδοση 1.8.4 που προσφέρθηκε μόλις 2 μήνες πριν στις 11/1/2008. Η εταιρεία Saba, που ιδρύθηκε το 1997, δημοσιοποίησε την τελευταία έκδοση του Centra - έκδοση 7.6 - στις 11/3/2008 μόλις ένα μήνα μετά την έκδοση 7.5.

Κι αυτή η διαδικασία διαρκούς βελτίωσης και ανανέωσης της λειτουργικότητας των συστημάτων ηλεκτρονικής μάθησης βασίζεται στην κριτική των χρηστών τους και στα αποτελέσματα δοκιμών χρήσης τους σε αυθεντικά εκπαιδευτικά περιβάλλοντα. Οι χρήστες αυτοί δεν είναι μόνο προγραμματιστές που προσφέρουν λύσεις για ατέλειες (bugs) στον κώδικα των συστημάτων ή κατασκευάζουν καινούρια εργαλεία και αρθρώματα (modules) με νέες λειτουργίες. Είναι και εκπαιδευτικοί και εκπαιδευόμενοι που τα χρησιμοποιούν και οι οποίοι συζητούν προβλήματα των συστημάτων και ιδέες για τροποποιήσεις και επεκτάσεις τους. Συνεπώς η αξιολόγηση της ευχρηστία των ΔΣΜ είναι μέρος της διαδικασίας ανάπτυξής τους.

Παρόλο που τα ΔΣΜ χρησιμοποιούνται ευρέως αλλά και δοκιμάζονται και βελτιώνονται διαρκώς από τους τελικούς τους χρήστες, δεν υπόκεινται σε συστηματικές μελέτες αξιολόγησης της ευχρηστίας τους. Δηλαδή αν και έχουμε πολλούς χρήστες που εμπλέκονται σε αξιολογήσεις της ευχρηστίας των συστημάτων αυτών δεν υπάρχουν ακόμα πολλές συστηματικές μελέτες δημοσιευμένες που να μετρούν την ευχρηστία των ΔΣΜ και που να προτείνουν λύσεις σε προβλήματα ευχρηστίας.

1.2 Ευχρηστία Διαδραστικών Συστημάτων Μάθησης

Τα ΔΣΜ αποτελούν πολύπλοκα διαδικτυακά συστήματα με εκτεταμένη και σύνθετη λειτουργικότητα και δομή πλοήγησης προκειμένου να υποστηρίξουν και να παρουσιάσουν στους χρήστες του τις υπηρεσίες και μαθησιακά εργαλεία που παρέχουν (IEEE LTSC, 2001; Avgeriou et. al. 2003). Η ανάγκη για αξιολόγηση της ευχρηστίας τους προκύπτει από τους εξής παράγοντες:

- Λόγω της πληθώρας των διαθέσιμων ΔΣΜ απαιτείται ένας τρόπος αξιολόγησής τους ώστε να μπορεί να επιλεγεί το πιο αξιόπιστο κι εύχρηστο
- Λόγω της ουσιαστικής τους συνεισφοράς στην υποστήριξη διαδικασία της ηλεκτρονικής μάθησης η ευχρηστία ενός συστήματος έχει βαρύνουσα σημασία. Ένα δυσλειτουργικό και μη εύχρηστο σύστημα μπορεί να αποθαρρύνει τους χρήστες να εμπλακούν σε δραστηριότητες ηλεκτρονικής μάθησης ακόμα και να τους οδηγήσει στο να σταματήσουν την παρακολούθηση προγραμμάτων ηλεκτρονικής μάθησης (Feldstein 2002).
- Λόγω της διαρκούς ανάπτυξης των συστημάτων αυτών η αναπτυξιακή ομάδα θέλει να έχει πορίσματα από μελέτες αξιολόγησης της ευχρηστίας τους. Η αξιολόγηση της ευχρηστίας των ΔΣΜ είναι δηλαδή, σημαντικό μέρος του κύκλου ζωής της ανάπτυξής τους όπως άλλωστε τονίστηκε στην ειδική ομάδα εργασίας για την αλληλεπίδραση ανθρώπου μηχανής SIGCHI (2001) .

Τα τελευταία χρόνια έχουν παρουσιαστεί δημοσιεύσεις σχετικά με την αξιολόγηση της ευχρηστίας συστημάτων ηλεκτρονικής μάθησης όπως (Soloway et al., 1996; Squires, 1999; Squires & Preece, 1999; Lohr, 2000; Notess, 2001; SIGCHI, 2001; Reeves et al., 2002; Brusilovsky et. al., 2004, Zaharias, 2004; M.J. Miller, 2005). Η Ευχρηστία ορίζεται ως «η δυνατότητα ενός προϊόντος που χρησιμοποιείται από καθορισμένους χρήστες με καθορισμένους στόχους, υπό καθορισμένες συνθήκες χρήσης να είναι αποτελεσματικό (effectiveness), αποδοτικό (efficiency) και να παρέχει υποκειμενική ικανοποίηση (satisfaction) στους χρήστες του» (ISO/DIS 9241-11).

Βασικό μέλημα όσων εμπλέκονται με την ανάπτυξης εύχρηστων συστημάτων αλλά και αυτών που μετρούν την ευχρηστία τους είναι “η ευχρηστία να αντανακλά την ποιότητα μιας λειτουργίας ενός συστήματος ορισμένη μέσα σε ένα συγκεκριμένο

πλαίσιο χρήσης” (Nielsen, 1993; Bevan, 1995). Έτσι η αξιολόγηση της ευχρηστίας ενός ΔΣΜ περιλαμβάνει δύο πτυχές: τεχνολογική και παιδαγωγική. Η ευχρηστία από τεχνολογική πτυχή σκοπεύει στην αλληλεπίδραση του χρήστη με ένα ΔΣΜ χωρίς προβλήματα, ενώ η ευχρηστία από παιδαγωγική πτυχή στοχεύει στην ποιοτικότερη υποστήριξη της διαδικασίας μάθησης. Βέβαια κι οι δύο αυτές πτυχές είναι αλληλοσυσχετιζόμενες.

Έχουν προταθεί ποικίλες μέθοδοι και τεχνικές για την αξιολόγηση ευχρηστίας των εργαλείων λογισμικού που μπορούν να κατηγοριοποιηθούν σε μεθόδους που απαιτούν τη συμμετοχή αντιπροσωπευτικών χρηστών και σε αυτές που πραγματοποιούνται από ειδικούς ευχρηστίας. Οι περισσότερες μέθοδοι προσαρμόζουν τα ευρετικά κριτήρια ευχρηστίας που έχουν προταθεί από το Nielsen (Nielsen, 2000) στο πεδίο της ηλεκτρονική μάθησης. Βέβαια ακόμα δεν υπάρχουν κοινά αποδεκτά ευρετικά κριτήρια ευχρηστίας για το πεδίο της ηλεκτρονικής μάθησης (Rosson et. al., 2001; Kim et. al., 2002; Baker, et. al., 2002; Magoulas, et. al., 2003; Reeves, et. al., 2002; M.J. Miller, 2005). Επίσης, οι ειδικοί ευχρηστίας είναι οι πλέον κατάλληλοι να ανακαλύπτουν προβλήματα ευχρηστίας (Nielsen, 1992). Επίσης, είναι δύσκολο να βρεθούν ειδικοί ευχρηστίας το νέο αυτό γένος συστημάτων, όπως και σε άλλα πεδία (Nielsen, J. 2000). Κι αν ακόμα βρεθούν τότε η χρήση τους αυξάνει το κόστος πραγμάτωσης των μελετών ευχρηστίας (Dix et al. 2003).

1.3. Το ερευνητικό πρόβλημα της διδακτορικής διατριβής

Έχει επισημανθεί ότι πολλοί επιστήμονες αναφέρουν ότι η αξιολόγηση ευχρηστίας των συστημάτων ηλεκτρονικής μάθησης πρέπει να επαναπροσδιοριστεί και να καθοριστεί σαφώς με τέτοιο τρόπο ώστε σχετίζεται με το συγκεκριμένο πλαίσιο χρήσης τους, δηλαδή την εκπαίδευση και κατάρτιση, καθώς και τα διάφορα είδη χρηστών τους: εκπαιδευόμενοι, εκπαιδευτές, σχεδιαστές μαθημάτων και διαχειριστές (Tselios et. al., 2008; Ardito et. al., 2006).

Τίθεται, έτσι, το ερώτημα εάν μπορούμε να βρούμε κατάλληλες τεχνικές αξιολόγησης ευχρηστίας για το συγκεκριμένο γένος συστημάτων.

Πολύ υποσχόμενες τεχνικές αξιολόγησης ευχρηστίας είναι αυτές που βασίζονται στις απόψεις των χρηστών. Άλλωστε αυτή είναι η σύγχρονη τάση που πηγάζει από την

υιοθέτηση χρηστοκεντρικών τεχνικών σχεδιασμού (User-Centred Design) συστημάτων. Έτσι οι χρήστες είναι συμμετέχοντες στην ανάπτυξη ενός συστήματος το οποίο αξιολογείται σε τακτά χρονικά διαστήματα από τελικούς χρήστες που παρέχουν σχόλια ανατροφοδότησης στους σχεδιαστές σε μία προσπάθεια το σύστημα να ικανοποιεί τις ανάγκες τους οι οποίες είναι κινούμενος στόχος (ISO 13407:1999(E)). Ειδικά στο πεδίο της ηλεκτρονικής μάθησης όπου τα ΔΣΜ αναπτύσσονται εξελικτικά και διάφορες εκδόσεις τους υπόκεινται σε πολύ συχνή διαδικασία αξιολόγησης, ο ρόλος των χρηστών, που είναι καθηγητές, σχεδιαστές μαθημάτων αλλά και εκπαιδευόμενοι, είναι ιδιαίτερα καθοριστικός.

Το ερώτημα που ανακύπτει επομένως είναι πώς οι χρήστες μπορούν να εμπλακούν στην αξιολόγηση των ΔΣΜ με τέτοιο τρόπο ώστε να δώσουν καλά τεκμηριωμένες απόψεις οι οποίες θα οδηγήσουν σταδιακά περισσότερο πλήρεις πιο εύχρηστες εκδόσεις των ΔΣΜ.

Το ερευνητικό πρόβλημα, επομένως, πρόβλημα το οποίο πραγματεύεται η παρούσα διδακτορική διατριβή, είναι η εύρεση μιας αποτελεσματικής μεθόδου αξιολόγησης ευχρηστίας συστημάτων ηλεκτρονικής μάθησης που θα είναι απλή, αποτελεσματική, γρήγορη, και οικονομικά συμφέρουσα και θα πραγματοποιείται από χρήστες.

Η απαίτηση η προτεινόμενη μέθοδος να έχει τα παραπάνω χαρακτηριστικά οφείλεται στο ότι η μέθοδος αυτή θα πρέπει, αφενός μεν, να μπορεί να εφαρμοστεί για τη διαμορφωτική αξιολόγηση των ΔΣΜ που όπως έχει ήδη τονιστεί βρίσκονται σε μία διαρκή διαδικασία ανάπτυξης. Αφετέρου, δε, η μέθοδος αυτή θα πρέπει να χρησιμοποιηθεί με αποτελεσματικότητα από τη μεγάλη κοινότητα των τελικών χρηστών των ΔΣΜ, κυρίως εκπαιδευτών και σχεδιαστών, που συμμετέχουν ενεργά στις εικονικές κοινότητες που έχουν δημιουργηθεί από τις αναπτυξιακές ομάδες των ΔΣΜ.

Η προτεινόμενη λύση στο ερευνητικό πρόβλημα κινήθηκε στην κατεύθυνση δημιουργίας της μεθόδου DEPTH, μιας ολοκληρωμένης, τεχνολογικά υποστηριζόμενης μεθόδου, που δίνει έμφαση σε δύο άξονες: αφ' ενός να ελαχιστοποιήσει την προπαρασκευαστική φάση μιας διαδικασίας ευρετικής αξιολόγησης ώστε να είναι απλή και γρήγορη, αφ' ετέρου δε να επιτρέψει σε ένα

«πρωτόπειρο αξιολογητή» ευχρηστίας συστημάτων (όχι απαραίτητως ειδικού σε θέματα ευχρηστίας) την εφαρμογή της. Πρωτόπειρος Αξιολογητής (novice usability evaluator) ορίζεται αυτός που δεν έχει εμπειρίες αξιολόγησης ευχρηστίας, έχει όμως βασικές γνώσεις του πεδίου αλληλεπίδρασης ανθρώπου υπολογιστή και είναι στοιχειώδης χρήστης των συστημάτων υπό αξιολόγηση.

1.4. Η προτεινόμενη μέθοδος αξιολόγησης ευχρηστίας DEPTH και τα καινοτομικά της στοιχεία

Η προτεινόμενη μέθοδος DEPTH είναι μία μέθοδος διερευνητικής αξιολόγησης ευχρηστίας βασισμένη σε σενάρια χρήσης, και με αξιοποίηση χναριών σχεδίασης (design patterns). Με την προτεινόμενη μέθοδο γίνεται επαναχρησιμοποίηση της γνώσης των ειδικών – των σχεδιαστών διαδικτυακών συστημάτων ηλεκτρονικής μάθησης- η οποία κωδικοποιείται στα χνάρια σχεδίασης και στα σενάρια διερεύνησης τα οποία σχετίζονται στενά με τα χνάρια σχεδίασης. Η DEPTH αποτελείται από δύο φάσεις, μια προπαρασκευαστική και μια εκτελεστική.

- Ο στόχος της προπαρασκευαστικής φάσης είναι η δημιουργία και η συντήρηση μιας «αποθήκης δεδομένων» που μπορούν να επαναχρησιμοποιηθούν για την αξιολόγηση διάφορων συστημάτων του ίδιου γένους. Η φάση αυτή πραγματοποιείται μία φορά για κάθε γένος ενός ΔΣΜ και επιβάλλεται να γίνει από διπλά ειδικούς (double experts) σε θέματα ευχρηστίας στο πεδίο της ηλεκτρονικής μάθησης, δηλαδή ειδικούς τόσο σε θέματα ευχρηστίας συστημάτων γενικότερα όσο και σε θέματα σχεδίασης συστημάτων ηλεκτρονικής μάθησης ειδικότερα. Η φάση αυτή αποτελείται από τα ακόλουθα βήματα:
 - ανάλυση των λειτουργιών που καλούνται να υποστηρίξουν τα συγκεκριμένα γένη συστημάτων ώστε να παραχθεί ένα υπερσύνολο λειτουργικότητας (functionality superset)
 - εύρεση, προσαρμογή και δημιουργία σχεδιαστικών χναριών για τα διάφορα γένη συστημάτων τα οποία θα σχετίζονται με τις προαναφερθείσες λειτουργίες (related design patterns)

- ο παραγωγή σεναρίων χρήσης με τα οποία θα αξιολογούνται οι λειτουργίες κάθε γένος συστημάτων (related inspection scenarios).
- Κατά τη διάρκεια της φάσης εκτέλεσης, η συγκεκριμένη μεθοδολογία καθοδηγεί συνεχώς τους πρωτόπειρους αξιολογητές στο να διεξαγάγουν ποιοτικές και τεκμηριωμένες μελέτες αξιολόγησης. Οι αξιολογητές επιλέγουν τις λειτουργίες που επιθυμούν να αξιολογήσουν στο υπό εξέταση σύστημα που θα ανήκει σε ένα συγκεκριμένο γένος (π.χ. σύστημα διαχείρισης μάθησης, αποθήκη μαθησιακών αντικειμένων). Στη συνέχεια, οι αξιολογητές εξετάζουν τη λειτουργικότητα του συστήματος με βάση τα προτεινόμενα σενάρια χρήσης και ανατρέχουν στις καλές σχεδιαστικές πρακτικές που προτείνουν τα συγκεκριμένα χνάρια. Στο τέλος, ο αξιολογητής καταγράφει μία συνολική εκτίμηση για την ευχρηστία του συστήματος απαντώντας σε ερωτήσεις που σχετίζονται με τα γενικά κριτήρια ευχρηστίας (όπως ευκολία στην πλοήγηση).

Ένας βασικός λόγος που επιλέχτηκε η αξιολόγηση ευχρηστίας σύμφωνα με τη μέθοδο DEPTH να πραγματοποιείται από χρήστες είναι γιατί αυτό επιβάλλει η χρηστο-κεντρική διαδικασία ανάπτυξης ΔΣΜ. Εδώ όμως ελλοχεύει ένας σημαντικός κίνδυνος. Τις περισσότερες φορές οι χρήστες αν και ξέρουν τι ζητάνε από μια συγκεκριμένη εφαρμογή, δεν γνωρίζουν πώς να ελέγξουν σε βάθος ένα σύστημα (Cockton & Woolrych, 2001), ούτε πώς να διατυπώσουν τις απαιτήσεις τους ή να καταγράψουν τις παρατηρήσεις τους ή ακόμα δε γνωρίζουν μία καλύτερη προσέγγιση της επίλυσης ενός σχεδιαστικού προβλήματος. Το ζητούμενο στην αξιολόγηση ευχρηστίας δεν είναι μόνο να επισημαίνονται προβλήματα αλλά να προτείνονται λύσεις (Miller, 2006).

Σε αυτό το σημείο μπορούν να βοηθήσουν τόσο τα σενάρια επιθεώρησης (inspection scenarios) όσο και τα σχεδιαστικά χνάρια ηλεκτρονικής μάθησης (e-learning design patterns). Με τα προτεινόμενα σενάρια, οι χρήστες επικεντρώνονται στο τι να ελέγξουν και πώς (Sears 1997). Με αυτό τον τρόπο οι χρήστες δεν παραλείπουν να ελέγξουν σύνθετες διαδικασίες και να ανακαλύψουν προβλήματα που συχνά μόνο οι ειδικοί καταφέρνουν να το πετύχουν (Hertzum & Jacobsen (2001)).

Ακόμα, τα σχεδιαστικά χνάρια βοηθούν στο να έχουν οι χρήστες (πρωτόπειροι αξιολογητές) στη διάθεσή τους βέλτιστες σχεδιαστικές πρακτικές. Τα σχεδιαστικά χνάρια είναι πολύ πιο χρήσιμα από τις οδηγίες ευχρηστίας (usability guidelines) αφού

εμπεριέχουν τη γνώση των ειδικών (Graham 2003) Παρέχουν μια περιγραφική λύση σε ένα συχνά εμφανιζόμενο πρόβλημα η οποία συνοδεύεται από ανάλυση της λογικής της και από τα παραδείγματα υλοποίησης της σχεδιαστικής λύσης (Goodyear et. al., 2004b).

Η μέθοδος DEPTH υποστηρίζεται από ένα ολοκληρωμένο διαδικτυακό εργαλείο, το εργαλείο DEPTH_TOOLKIT, το οποίο υποστηρίζει διάφορες κατηγορίες χρηστών: πρωτόπειρους αξιολογητές, σχεδιαστές αξιολόγησης, διαχειριστές. Για τους σχεδιαστές αξιολόγησης λειτουργεί ως «αποθήκη» του υπερσυνόλου των λειτουργιών ενός γένους συστημάτων, «αποθήκη» σχεδιαστικών χναριών, ως «αποθήκη» σεναρίων επισκόπησης (inspection scenarios) για τις υποστηριζόμενες λειτουργίες κάθε γένους των υπό μελέτη συστημάτων. Ενώ για τους πρωτόπειρους αξιολογητές ως οδηγό (wizard) τέλεσης αξιολογήσεων ευχρηστίας και ως μέσο καταγραφής και παρουσίασης των εξαγόμενων πορισμάτων της αξιολόγησης.

Η προτεινόμενη προσέγγιση της διατριβής καινοτομεί γιατί

- Χρησιμοποιεί την προστιθέμενη αξία των σχεδιαστικών χναριών κατά τη διαδικασία ευρετικών αξιολογήσεων με έναν πολύ συστηματικό τρόπο. Καμία ανάλογη προσέγγιση δε βρέθηκε να έχει γίνει.
- Καθιστά την ευρετική αξιολόγηση ΔΣΜ απλή και εύκολη για πρωτόπειρους αξιολογητές ευχρηστίας που είναι εύκολο να βρεθούν.
- Προτείνει ένα νέο τρόπο δημιουργίας σχεδιαστικών χναριών και συσχέτισή τους με σενάρια χρήσης.

Η μέθοδος DEPTH, όπως θα φανεί στο κεφάλαιο 5 δοκιμάστηκε με επιτυχία στην πράξη για την αξιολόγηση όχι μόνο συστημάτων ηλεκτρονικής μάθησης αλλά και άλλων γενών διαδικτυακών συστημάτων όπως τα διαδικτυακά συστήματα παροχής τουριστικών υπηρεσιών (e-travel sites). Αυτό το πείραμα έδειξε ότι η μέθοδος μπορεί να γενικευτεί ώστε να αποτελέσει μία εύκολη και προσιτή στην εφαρμογή της μέθοδος αξιολόγησης ευχρηστίας διαδικτυακών συστημάτων (discount usability evaluation method). Τέλος, η μέθοδος DEPTH αξιολογήθηκε από μεταπτυχιακούς φοιτητές στο πλαίσιο μεταπτυχιακού μαθήματος στο αντικείμενο της

αλληλεπίδρασης ανθρώπου υπολογιστή και βρέθηκε ότι αποτελεί ένα πολύ καλό μαθησιακό εργαλείο για την κατανόηση της έννοιας των σχεδιαστικών χναριών.

1.5. Η δομή της παρουσίασης της διδακτορικής διατριβής

Η διατριβή αποτελείται από πέντε κεφάλαια. Ήδη στο παρόν κεφάλαιο, Κεφάλαιο 1 – Εισαγωγή, περιγράφηκε το ερευνητικό πρόβλημα που πραγματεύεται αυτή η διατριβή και παρουσιάζεται συνοπτικά η προτεινόμενη λύση. Παρουσιάζονται επίσης τα πρωτότυπα στοιχεία της διατριβής. Στο αμέσως επόμενο κεφάλαιο, Κεφάλαιο 2 – Μέθοδοι Αξιολόγησης Ευχρηστίας στα Συστήματα Ηλεκτρονικής Μάθησης- παρουσιάζονται αναλυτικά οι πλέον διαδεδομένες μέθοδοι αξιολόγησης ευχρηστίας οι οποίες μπορούν να εφαρμοστούν στα συστήματα ηλεκτρονικής μάθησης. Γίνεται μία σύντομη σύγκριση των μεθόδων και γίνεται μια ανάλυση των πλεονεκτημάτων και των μειονεκτημάτων τους. Παρουσιάζονται, επίσης, και σχολιάζονται οι ερευνητικές προσεγγίσεις που είναι συναφείς με το ερευνητικό πρόβλημα που πραγματεύεται η παρούσα διδακτορική διατριβή. Στο Κεφάλαιο 3 - Σχεδιαστικά Χνάρια και η χρήση τους στο πεδίο της ηλεκτρονικής μάθησης, γίνεται μια λεπτομερής ανάλυση για τα σχεδιαστικά χνάρια καθώς και τη δυναμική που αυτά εμπεριέχουν. Επίσης αναλύεται ο τρόπος εξαγωγής τους καθώς και οι αλληλεξαρτήσεις τους ώστε τελικά να δομηθούν γλώσσες χναριών σχεδίασης.

Το Κεφάλαιο 4 - Μέθοδος DEPTH: Μια μέθοδος και ένα εργαλείο υποστήριξης της περιγράφεται η μέθοδος που προτείνεται για την ευρετική αξιολόγηση ΔΣΜ. Παρουσιάζεται επίσης και το εργαλείο που έχει αναπτυχθεί στο πλαίσιο αυτής της διατριβής για την καλύτερη υποστήριξή της. Στο Κεφάλαιο 5 – Αξιολόγηση της προσέγγισης DEPTH γίνεται αναφορά σε δύο μελέτες εφαρμογής της DEPTH για τη αξιολόγηση δύο γενών διαδικτυακών συστημάτων, το γένος των διαδικτυακών συστημάτων παροχής τουριστικών υπηρεσιών (e-travel sites) και το γένος των αποθηκών μαθησιακών αντικειμένων (learning object repositories). Το κεφάλαιο αυτό παρουσιάζει την εξελικτική πορεία ανάπτυξης της μεθόδου που βασίστηκε στα πορίσματα των μελετών εφαρμογής της. Παρουσιάζονται, επίσης, συμπεράσματα της έρευνας, γίνεται μία επισκόπηση της συνολικής πορείας της έρευνας στο πλαίσιο της διδακτορικής διατριβής, και γίνεται αναφορά στα πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα

της προτεινόμενης λύσης του ερευνητικού προβλήματος της διατριβής. Επίσης αναφέρονται οι μελλοντικές επεκτάσεις της παρούσας έρευνας.

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΡΡΑΙΑ

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2

Αξιολόγηση Συστημάτων Ηλεκτρονικής Μάθησης

Κύρια αντικείμενα κεφαλαίου

- Η έννοια της ευχρηστίας συστημάτων λογισμικού και η σημασία της
- Η ευχρηστία στον κύκλο ζωής ανάπτυξης των Συστημάτων Ηλεκτρονικής Μάθησης
- Κατηγοριοποίηση των μεθόδων αξιολόγησης ευχρηστίας
- Σύγχρονες Προσεγγίσεις Αξιολόγησης Ευχρηστίας Συστημάτων Ηλεκτρονικής Μάθησης
- Ανοικτά θέματα στο πεδίο της Αξιολόγησης Ευχρηστίας Συστημάτων Ηλεκτρονικής Μάθησης

2.1. Εισαγωγή

Σκοπός αυτού του κεφαλαίου είναι η επισκόπηση των μεθόδων που χρησιμοποιούνται για την ευρετική αξιολόγηση των διαδραστικών συστημάτων λογισμικού. Από την πληθώρα των συγκεκριμένων μεθόδων αξιολόγησης θα γίνει μια προσπάθεια σύγκρισής τους, αναφέροντας τα πλεονεκτήματα και τους περιορισμούς καθεμιάς από αυτές τις μεθόδους. Τέλος θα γίνει η προσπάθεια προσέγγισης εκείνων των μεθόδων, που κατά τη γνώμη μας είναι ικανές να χρησιμοποιηθούν στο πεδίο των συστημάτων ηλεκτρονικής μάθησης, με ικανοποιητικά αποτελέσματα. Θα αναφερθούν όμως τα θέματα που χρίζουν διερεύνησης στο πεδίο της Αξιολόγησης Ευχρηστίας Συστημάτων Ηλεκτρονικής Μάθησης και τα οποία αποτέλεσαν το κίνητρο της δημιουργίας της προτεινόμενης στη διδακτορικής αυτή διατριβή μεθόδου DEPTH.

2.2. Η έννοια της ευχρηστίας συστημάτων λογισμικού και η σημασία της

Πολλές απόψεις έχουν εκφραστεί για την ευχρηστία καθώς και την αξιολόγησή της στον τομέα της τεχνολογίας λογισμικού. Έτσι έχουν προσδιοριστεί τόσο οι διαστάσεις της ευχρηστίας, όσο και οι τρόποι μέτρησής της. Για τον όρο «ευχρηστία» έχουν δοθεί πολλοί ορισμοί και έχουν προταθεί οδηγίες, πρότυπα, κανόνες και πίνακες. Η Ευχρηστία λογισμικού θεωρείται γενικά ως ένας παράγοντας ποιότητας του λογισμικού που στοχεύει να δώσει απαντήσεις σε αρκετά θέματα που σχετίζονται με την ποιότητα αλληλεπίδρασης των ανθρώπων-χρηστών με το λογισμικό τεχνολογίας.

Έχουν προταθεί διάφοροι ορισμοί του όρου ευχρηστία, οι οποίοι ποικίλλουν αναλόγως των προτύπων στα οποία είναι βασισμένοι. Ο Bennet (1979) καθορίζει την ευχρηστία ως «... ποιότητα που καθιστά ένα σύστημα κατάλληλο και πρακτικό για έναν χρήστη που κάνει μια εργασία». Η Preece (1990), ορίζει την ευχρηστία ως: «ένα μέτρο της ευκολίας με την οποία ένα σύστημα μπορεί να μαθευτεί ή να χρησιμοποιηθεί, της ασφάλειας, της αποτελεσματικότητας και της αποδοτικότητάς του, καθώς επίσης και της ευχαρίστησης των χρηστών από την αλληλεπίδραση με αυτό». Στους παραπάνω ορισμούς δε γίνεται, όμως, καμία ρητή αναφορά στο πλαίσιο χρήσης ή στους προκαθορισμένους στόχους των χρηστών.

Ο Shackel (1991) καθορίζει τη ευχρηστία ενός συστήματος ως την «ικανότητα - σε μετρήσιμους όρους - που έχει ένα σύστημα, να χρησιμοποιείται εύκολα και αποτελεσματικά, από χρήστες με προκαθορισμένα χαρακτηριστικά, λαμβάνοντας υπόψη την προκαθορισμένη κατάρτιση και υποστήριξή τους, για να εκπληρώσει μια προκαθορισμένη σειρά στοιχειωδών εργασιών, ακολουθώντας μια προκαθορισμένη ακολουθία σεναρίων». Γίνεται μια διάκριση από τον Shackel μεταξύ της ευχρηστίας, της χρησιμότητας και της ευχαρίστησης (likeability), εάν δηλαδή η χρησιμότητα συμπεριλαμβάνεται ή όχι στην ευχρηστία, κάτι το οποίο τελικά είναι ένα θέμα προσωπικής αντιμετώπισης μιας και τα δύο είναι επιθυμητά. Μία ποιοτικά τροποποιημένη προσέγγιση είναι ότι η ευχρηστία και η χρηστικότητα θεωρούνται ως υποκατηγορίες του γενικότερου όρου της «χρησιμότητας». Σε γενικές γραμμές η «χρηστικότητα» αναφέρεται στο εάν μια συγκεκριμένη λειτουργία ενός συστήματος μπορεί να υποστηρίξει τις ανάγκες των χρηστών, ενώ η ευχρηστία αναφέρεται στο

πόσο ικανοποιητικά οι χρήστες μπορούν να χρησιμοποιήσουν το σύστημα. Αποτέλεσμα αυτών είναι η χρησιμότητα ενός συστήματος να εξαρτάται τόσο από τη *χρηστικότητα* όσο και από την *ευχρηστία*.

Ο Nielsen (1993) υποστηρίζει ότι «η ευχρηστία είναι ένα κύριο συστατικό της αποδοχής του συστήματος και μια πολυδιάστατη ιδιότητα των διεπαφών σε σχέση με τον χρήστη». Ένας παρόμοιος ορισμός δίνεται και από τον Shneiderman (1998) ο οποίος μάλιστα χαρακτηρίζει την πρότασή του ως «πέντε μετρήσιμοι παράγοντες που στοχεύουν στην αξιολόγηση στόχων» και όχι ένα ακόμη «ορισμό». Στον πίνακα 2.1. που παραθέτουμε μπορεί να φανεί ότι ο ορισμός του Shneiderman είναι ουσιαστικά ίδιος με αυτόν του Nielsen, και διαφέρει μόνο στην ορολογία. Γεγονός είναι πως κανείς εκ των δύο αναφέρει κάτι για την χρησιμότητα.

Στο πρότυπο ISO9241-11 (ISO1991c), περιέχεται ένας ορισμός της ευχρηστίας χωρισμένος σε τρία μέρη. Η ευχρηστία ορίζεται ως: «Ο βαθμός στον οποίο ένα προϊόν μπορεί να χρησιμοποιηθεί από προκαθορισμένους χρήστες, για να επιτευχθούν προκαθορισμένοι στόχοι με αποτελεσματικότητα, αποδοτικότητα και ικανοποίηση, σε ένα προκαθορισμένο πλαίσιο χρήσης». Ως «αποτελεσματικότητα» ορίζεται η ακρίβεια και η πληρότητα με την οποία οι χρήστες επιτυγχάνουν τις προκαθορισμένες στοιχειώδεις εργασίες, ενώ ως «αποδοτικότητα», οι πόροι που καταναλώνονται, σε σχέση με την ακρίβεια και την πληρότητα με την οποία οι χρήστες επιτυγχάνουν τους στόχους τους. Όσον αφορά την «ικανοποίηση» αυτή είναι ένα καθαρά υποκειμενικό μέτρο και αφορά στην άνεση και στην αποδοχή της χρήσης του συστήματος από τους τελικούς χρήστες. Ο τελευταίος ορισμός καθιστά και τον όρο «ικανοποίηση» ως τη λιγότερο κατανοητή πτυχή, και πιο δύσκολα μετρήσιμη (με αντικειμενικότητα), του συγκεκριμένου ορισμού της ευχρηστίας. Μεγάλος αριθμός ερευνητών έχουν ασχοληθεί με πτυχές της αποδοτικότητας και της αποτελεσματικότητας καθώς επίσης και με την σχέση της ικανοποίησης (διασκέδαση - πρόκληση) εξάγοντας ενδιαφέροντα συμπεράσματα. Σήμερα γίνεται, επίσης, αναφορά σε πτυχές της ευχρηστίας που σχετίζονται με την ασφάλεια (security) Το πλέον σημαντικό συμπέρασμα είναι ότι ένα εύχρηστο σύστημα πρέπει να προκαλεί αποτελεσματική αλληλεπίδραση που προσδίδει αξία-ποιότητα (added value) στη ζωή του χρήστη και επίσης προκαλεί θετικές εμπειρίες του χρήστη (positive user experiences). (Cockton, 2006; Mørch et. al., 2006)

Πίνακας 2.1. Σύγκριση ορισμών Ευχρηστίας κατά J. Nielsen, B. Shneiderman και ISO9241-11.

Nielsen	Shneiderman	ISO9241-11
Αποδοτικότητα	Ταχύτητα Απόδοσης	Αποδοτικότητα
Ικανοποίηση	Υποκειμενική Ικανοποίηση	Ικανοποίηση
Λάθη / Ασφάλεια	Ποσοστό Λαθών Χρηστών	Αποτελεσματικότητα
Ικανότητα Εκμάθησης	Χρόνος Εκμάθησης	
Ικανότητα Απομνημόνευσης	Διατήρηση Στον Χρόνο	

Μια άλλη, μάλλον διαφορετική οπτική της ευχρηστίας από αυτή που προτείνουν οι ορισμοί των Nielsen, Shneiderman και το ISO, έχει προταθεί από το Dix (2003). Όπως φαίνεται στον πίνακα 2.2 βασικός ουσιαστικός άξονας της προσέγγισης του Dix είναι ότι διαχωρίζει τρεις βασικές ομάδες που συνθέτουν την ευχρηστία και οι οποίες αναλύονται στο ίδιο επίπεδο αφαίρεσης: την ικανότητα εκμάθησης (learnability), την ευελιξία (flexibility) και την ευρωστία (robustness). Όσον αφορά την ικανότητα εκμάθησης αυτή υποδιαιρείται σε πτυχές κυρίως γνωστικής φύσης, δίνοντας έτσι περισσότερη σημασία στις γνωστικές δεξιότητες των χρηστών σε σχέση με τη μάθηση. Η ευελιξία σχετίζεται κυρίως με την αποδοτικότητα, ενώ η ευρωστία μπορεί να συσχετιστεί με την αποτελεσματικότητα. Όσον αφορά, δε, τον καλύτερο προσδιορισμό των εν λόγω ομάδων παραθέτονται μια σειρά από παράγοντες που επηρεάζουν την έννοια της ομάδας όπου αυτοί ανήκουν. Ενδεικτικά μπορούμε να αναφέρουμε ότι όταν η σχεδίαση είναι συνεπής μέσα στο σύστημα εφαρμογή αλλά και μεταξύ των υποσυστημάτων του, η συνέπεια επηρεάζει τη ικανότητα εκμάθησης θετικά. Η συγκεκριμένη κατηγοριοποίηση έχει σημαντικές διαφορές από τους προηγούμενους ορισμούς, περισσότερο δε για το ποιες δυνάμεις επηρεάζουν τη ευχρηστία, παρά για το πώς τελικά αυτή ορίζεται. Δίνει περισσότερη έμφαση σε τεχνικά χαρακτηριστικά γνωρίσματα ενός συστήματος λογισμικού που επηρεάζουν την ευχρηστία.

Πίνακας 2.2. Κατηγοριοποίηση ευχρηστίας κατά Dix.

Ευκολία Εκμάθησης	Ευελιξία	Ευρωστία
Προβλεψιμότητα	Πρωτοβουλία από διαλόγου	Παρατηρησιμότητα
Δυνατότητα Σύνθεσης	Πολυνηματική Συμπεριφορά	Δυνατότητα Ανάκαμψης
Οικειότητα	Μεταφερσιμότητα (μετανάστευση) Διεργασιών	Μικρός χρόνος Απόκρισης
Ικανότητα Γενίκευσης	Δυνατότητα Υποκατάστασης	Συμμόρφωση με εργασία
Συνέπεια	Δυνατότητα Προσαρμογής	

O Hassenzahl (2001) υποστηρίζει ότι η «ακριβής έννοια της ευχρηστίας και οι ερμηνείες της παραμένουν συγκεχυμένες». Βασικός κοινός κατευθυντήριος άξονας για πλείστες των προσεγγίσεων για την ευχρηστία είναι η σύνδεση της έννοιας και της πρακτικής της με την ποιότητα ενός συστήματος η οποία μπορεί να γίνει αντιληπτή από τους τελικούς χρήστες ή τους ειδικούς αξιολόγησης ευχρηστίας. Όσον αφορά τους σχεδιαστές που πρέπει να έρθουν αντιμέτωποι με αυτούς τους ορισμούς, το ερώτημα που προκύπτει, είναι εάν ένας ορισμός είναι καλύτερος από κάποιον άλλο, και πότε. Στη διατριβή αυτή υιοθετούμε το γενικό ορισμό της ευχρηστίας κατά ISO αφού σημειώνει ότι έχει πολύ μεγάλη σημασία το πλαίσιο χρήσης του συστήματος (Bevan 2006). Ειδικά για τα συστήματα ηλεκτρονικής μάθησης αυτό είναι μείζονος σημασίας. Η ευχρηστία αφορά τόσο τεχνολογικά όσο και παιδαγωγικά θέματα (Tselios et. al., 2008).

2.3. Η ευχρηστία στον κύκλο της ζωής λογισμικού των Συστημάτων Ηλεκτρονικής Μάθησης

Παλαιότερα, κατά τη διάρκεια του κύκλου ζωής ενός συστήματος λογισμικού ο παράγον ευχρηστία εξετάζονταν σπάνια αν όχι καθόλου (Dix, 2003; Shneiderman 2005; Conallen, 2002). Στην ανάπτυξη λογισμικού γίνονται έλεγχοι ποιότητας όπου δε δίνονταν μεγάλη έμφαση σε θέματα διεπαφών χρήστη ή αλληλεπίδρασης ανθρώπου υπολογιστή. Πολύ συχνά στα έργα ανάπτυξης συστημάτων λογισμικού οι δοκιμές μέτρησης ποιότητας προκειμένου να ελεγχθεί εάν ο σχεδιασμός της εφαρμογής ικανοποιεί τις υψηλού επιπέδου απαιτήσεις που συμφωνήθηκαν με τον πελάτη και κατά πόσο ο συγκεκριμένος σχεδιασμός είναι πλήρης και συνεπής, γίνονταν στο τέλος του κύκλου ζωής της ανάπτυξης του προϊόντος. Οι δοκιμές αυτές βέβαια ήταν πολύ συστηματικές και μεθοδικές αφού έχουν αναπτυχθεί πλήθος τεχνικών και μετρικών μέτρησης ποιότητας λογισμικού (Sommerville, 2007)

Τα τελευταία χρόνια δίνεται ολοένα και περισσότερη έμφαση σε θέματα διεπιφανιών χρήστη αφού τα συστήματα λογισμικού είναι πλέον πιο διαδραστικά-αλληλεπιδραστικά (interactive) έχει αναδειχθεί και αποδειχθεί ότι για να επιτύχει ο σχεδιαστής τη δημιουργία συστημάτων με ικανοποιητικότερο βαθμό ευχρηστίας,

είναι απαραίτητο να επεκταθεί ο τυποποιημένος κύκλος ζωής τους προκειμένου να αντιμετωπίσει ρητά τα ζητήματα ευχρηστίας που ανακύπτουν. Ο συγκεκριμένος στόχος δεν συνεπάγεται απλά την ενσωμάτωση ορισμένων νέων δραστηριοτήτων, αλλά απαιτεί μια σειρά από κατάλληλες τεχνικές που εκτείνονται σε ολόκληρο τον κύκλο ζωής του προϊόντος σύμφωνα με τις επιταγές της χρηστο-κεντρικής σχεδίασης (user-centered design) (ISO 13407:1999).

Λαμβάνοντας υπόψη την προκύπτουσα τάση, διάφοροι μέθοδοι αξιολόγησης έχουν προταθεί με σκοπό να αξιοποιηθούν στα στάδια της διαδικασίας ανάπτυξης συστήματος λογισμικού, προκειμένου να ελεγχθεί η ευχρηστία των ενδιάμεσων εκδόσεων και επιμέρους τεχνουργημάτων (artifacts) καθώς επίσης και του τελικού προϊόντος (Shneiderman 2005, Conallen, 2002).

Η επαναλαμβανόμενη ή εξελικτική διαδικασία ανάπτυξης ενός συστήματος λογισμικού θέτει ως απαίτηση ο σχεδιασμός και η κατασκευή του προϊόντος να εξελίσσεται βαθμιαία ώστε να επιτευχθεί ο σαφής καθορισμός του ώστε να ικανοποιηθούν οι απαιτήσεις του χρήστη. Έτσι δημιουργούνται και αξιολογούνται πρωτότυπα ή ολοκληρωμένες εκδόσεις των συστημάτων υπό ανάπτυξη.

Ειδικά στο πεδίο των συστημάτων ηλεκτρονική μάθησης, η διαδικασία αυτή είναι ότι ο μόνος τρόπος, ώστε να διασφαλιστεί η αποτελεσματικότητα των ποικίλων σχεδιαστικών αποφάσεων. Άλλωστε αυτό μαρτυρά και η διανομή εκδόσεων των ΔΣΜ σε πολύ τακτικά διαστήματα, όπως αναφέρθηκε στην ενότητα 1.1.2. Ο αρχικός σχεδιασμός τους μπορεί οποιαδήποτε στιγμή κατά τη διάρκεια του κύκλου ζωής να τροποποιηθεί, ώστε να διορθωθούν οποιεσδήποτε λανθασμένες προσεγγίσεις οι οποίες ανιχνεύθηκαν από τους χρήστες κατά τη διάρκεια των δραστηριοτήτων δοκιμής τους (συχνά σε αυθεντικά εκπαιδευτικά περιβάλλοντα), ή ακόμη και για να προσαρμοστούν σε νέες τυχόν απαιτήσεις. Έτσι όροι όπως «μηχανική ευχρηστίας» (usability engineering) έχουν εμφανιστεί ώστε να δηλώσουν ότι για την αποτελεσματικότερη διεξαγωγή των μελετών αξιολόγησης πρέπει να αξιοποιούνται με συστηματικό τρόπο καλά τεκμηριωμένες, εύκολες και αποδοτικές στη χρήση τους, μέθοδοι και εργαλεία αξιολόγησης, που θα διευκολύνουν στο να εξετάζονται ζητήματα ευχρηστίας σε όλο τον κύκλο ανάπτυξης (Nielsen, 1994a).

Εντασσομένη μέσα σε αυτό το πλαίσιο, η αξιολόγηση ευχρηστίας των ΔΣΜ είναι διαμορφωτική (formative) και πραγματοποιείται μέσω της χρήσης των πρωτοτύπων ή σταθερών εκδόσεων. Στην αξιολόγηση εμπλέκονται τόσο ειδικοί ευχρηστίας όσο και χρήστες.

2.4. Μία κατηγοριοποίηση των μεθόδων αξιολόγησης ευχρηστίας

2.4.1 Εισαγωγή

Οι κύριοι στόχοι μιας αξιολόγησης είναι τρεις: α) να αξιολογηθεί η λειτουργικότητα ενός συστήματος διεξοδικά και καθενός υποσυστήματός του ξεχωριστά, β) να ελεγχθεί η αποδεκτικότητα της διεπαφής του συστήματος από τον τελικό χρήστη και γ) να προσδιοριστούν και να συγκεκριμενοποιηθούν προβλήματα του συστήματος από τη χρήση του σε ένα συγκεκριμένο πλαίσιο (Dix et. al., 2003). Όσον αφορά στα διαδικτυακά συστήματα, μια αξιολόγηση πρέπει να μπορεί να πιστοποιεί ότι ο σχεδιασμός της εκάστοτε εφαρμογής επιτρέπει στους χρήστες να ανακτήσουν εύκολα και να φυλλομετρήσουν το περιεχόμενό της καθώς επίσης και να χρησιμοποιούν τις διαθέσιμες υπηρεσίες και διαδικασίες που αυτή εμπεριέχει. Κάτι τέτοιο επομένως υπονοεί πως όχι μόνο υπάρχουν διαθέσιμα, το κατάλληλο περιεχόμενο και οι αντίστοιχες υπηρεσίες, αλλά και ότι αυτά είναι προσβάσιμα με ιδιαίτερα απλό και ξεκάθαρο τρόπο από τους χρήστες με τη βοήθεια επαρκών δομών υπερκειμένων.

Αναλόγως τώρα με τη φάση στην οποία μια αξιολόγηση εκτελείται, είναι δυνατό να γίνει διάκριση μεταξύ της διαμορφωτικής αξιολόγησης (formative evaluation), η οποία πραγματοποιείται κατά τη διάρκεια του σταδίου σχεδιασμού και ανάπτυξη, και της συνολικής ή τελικής ή αποφαντικής αξιολόγησης (summative evaluation), η οποία πραγματοποιείται μετά από την ανάπτυξη του προϊόντος.

Η διαμορφωτική αποσκοπεί στο να δώσει πληροφορίες όπως η αποσαφήνιση των στόχων, η δοκιμή διαφόρων σχεδιαστικών λύσεων, η πληρότητα λύσης που πιθανόν να συντελέσουν στη βελτίωση της συγκεκριμένης εφαρμογής. Έτσι παρέχεται στους σχεδιαστές, μια ανατροφοδότηση όσον αφορά τον έλεγχο της κατανόησης των απαιτήσεων των χρηστών εξετάζοντας έτσι εν συντομία και ανεπίσημα τις σχεδιαστικές επιλογές που έχουν λάβει χώρα τη δεδομένη στιγμή. Σε μεταγενέστερο χρονικό σημείο μια τελική αξιολόγηση μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να προσδιορίσει τις δυσκολίες που αντιμετωπίζουν οι χρήστες κατά τη αλληλεπίδρασή τους με την εφαρμογή βοηθώντας έτσι στη βελτίωση του τελικού προϊόντος καθώς και στον προσδιορισμό της έκτασης επιτυχίας των στόχων.

Για τις ανάγκες υλοποίησης των δύο αυτών τύπων αξιολόγησης, έχουν προταθεί ποικίλες μέθοδοι που μπορούν να χρησιμοποιηθούν στα διάφορα στάδια του κύκλου ανάπτυξης ενός συστήματος. Στη βιβλιογραφία αναφέρονται πολλές τεχνικές αξιολόγησης της ευχρηστίας λογισμικού γενικού σκοπού (Nielsen, 1993). Μια προσέγγιση ομαδοποίησης των μεθοδολογιών αξιολόγησης μπορεί να γίνει σε τρεις μεγάλες κατηγορίες: τις μεθόδους επιθεώρησης από ειδικούς (usability inspection methods), τις μεθόδους ελέγχου και δοκιμής από αντιπροσωπευτικούς, χρήστες (user testing methods), και τις αναλυτικές μεθόδους αξιολόγησης (analytic methods). Στα επόμενα περιγράφονται συνοπτικά οι μέθοδοι αυτές.

2.4.2 Μέθοδοι επιθεώρησης από ειδικούς (usability inspection methods)

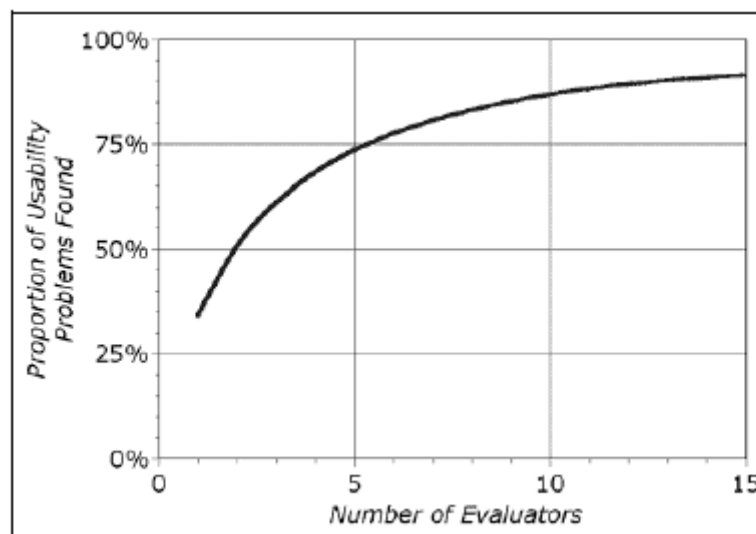
Το κοινό χαρακτηριστικό στη συγκεκριμένη κατηγορία μεθόδων είναι η χρήση «ειδικών αξιολογητών», ατόμων δηλαδή με γνώση κανόνων και μεθοδολογιών σχεδιασμού και ευχρηστίας. Οι συγκεκριμένες μέθοδοι προσομοιώνουν την αναμενόμενη τυπική χρήση του υπό εξέταση συστήματος. Έχουν διαμορφωτικό χαρακτήρα μιας και μπορούν να εφαρμοστούν σε αρχικά στάδια του κύκλου ανάπτυξης ενός συστήματος. Οι κυριότερες μέθοδοι επιθεώρησης είναι:

2.4.2.1 Η ευρετική αξιολόγηση (heuristic evaluation)

Η ευρετική αξιολόγηση απαιτεί ένα μικρό αριθμό εμπειρογνομόνων που αναλύουν το εκάστοτε σύστημα σύμφωνα με μια λίστα από αναγνωρισμένες αρχές ευχρηστίας: τα «ευρετικά κριτήρια» (heuristics criteria) (Nielsen, 1994b). Η συγκεκριμένη μέθοδος έχει αποδείξει ότι είναι μια πολύ αποδοτική και πολύ αποτελεσματική μέθοδος αξιολόγησης ευχρηστίας (Jeffries & Desurvire, 1992), αλλά υψηλού κόστους (Nielsen, 1994b).

Οι ευρετικές αξιολογήσεις είναι ιδιαίτερα πολύτιμες όταν ο χρόνος είναι περιορισμένος, δεδομένου ότι οι εξειδικευμένοι αξιολογητές μπορούν να παράγουν υψηλής ποιότητας αποτελέσματα μέσα σε στενά χρονικά περιθώρια χωρίς την ανάγκη για την πραγματική συμμετοχή χρηστών (Lewis, 1995).

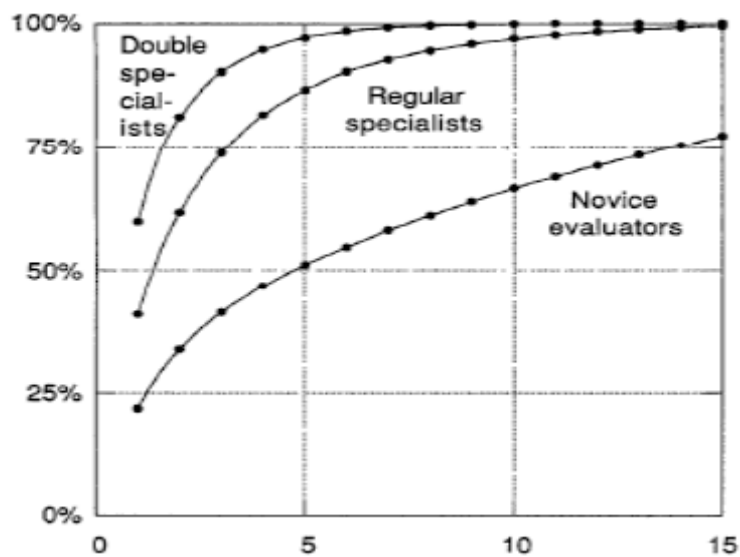
Σε γενικές γραμμές, η ευρετική αξιολόγηση μπορεί να πραγματοποιηθεί και μόνο από έναν αξιολογητή. Εντούτοις, σε μια ανάλυση έξι μελετών, έχει διαπιστωθεί ότι η χρήση ενός μόνο αξιολογητή καθιστά δυνατή την ανεύρεση μόνο του 35% του συνολικού αριθμού υπαρχόντων προβλημάτων ευχρηστίας (Molich & Nielsen, 1990), καθώς επίσης και ότι η χρήση διαφορετικών αξιολογητών τείνει να ανακαλύπτει διαφορετικά προβλήματα. Επομένως, είναι φανερό ότι όταν περισσότεροι ειδικοί αξιολογητές (εμπειρογνώμονες) συμμετέχουν στην αξιολόγηση είναι μεγαλύτερος και ο αριθμός των διαφορετικών προβλημάτων που μπορούν να προσδιοριστούν. Το Σχήμα. 2.1 παρουσιάζει το ποσοστό των προβλημάτων ευχρηστίας που ανακαλύπτονται σε σχέση με τον αριθμό των αξιολογητών που χρησιμοποιούνται (Nielsen & Landauer 1993). Από την συγκεκριμένη καμπύλη είναι προφανές ότι ο βέλτιστος αριθμός των πέντε αξιολογητών είναι σε θέση να προσδιορίσουν το 75% των προβλημάτων ευχρηστίας, εντούτοις τέτοια αποτελέσματα πρέπει να ερμηνευθούν με προσοχή σχετικά με τα στοιχεία από τα οποία εξήχθησαν.



Σχήμα 2.1. Ποσοστό των προβλημάτων ευχρηστίας που ανιχνεύονται από την ευρετική αξιολόγηση όταν χρησιμοποιούνται διαφορετικοί αριθμοί αξιολογητών (Nielsen & Landauer 1993)

Οι ευρετικές αξιολογήσεις έχουν διάφορα μειονεκτήματα με σημαντικότερο αυτό της υψηλής εξάρτησης από τις δεξιότητες και την εμπειρία των αξιολογητών (Doubleday

et. Al., 1997; Jeffries & Desurvire 1992; Kantner & Rosenbaum 1997). Ο Nielsen αναφέρει ότι αρχάριοι αξιολογητές χωρίς πείρα στην αξιολόγηση ευχρηστίας είναι χαμηλού επιπέδου αξιολογητές, ότι οι ειδικοί αξιολογητές ευχρηστίας είναι 1,8 φορές καλύτεροι και τέλος οι ειδικοί αξιολογητές ευχρηστίας οι ειδικοί στο πεδίο προς αξιολόγηση είναι 2,7 φορές καλύτεροι (Nielsen, 1992, 1993). Τα συγκεκριμένα αποτελέσματα οδηγούν στο συμπέρασμα ότι η απόδοση των αξιολογητών μπορεί να βελτιωθεί εάν έχουν εξειδικευμένη εμπειρία για την συγκεκριμένη υπό αξιολόγηση κατηγορία.



Σχήμα 2.2. Ποσοστό των προβλημάτων ευχρηστίας που ανιχνεύονται από την ευρετική αξιολόγηση όταν χρησιμοποιούνται διαφορετικοί αριθμοί διαφορετικών ειδών αξιολογητών (Nielsen 1993)

Είναι προφανές ότι είναι σημαντική η διαφορά ανάμεσα σε ειδικούς αξιολογητές και διπλά ειδικούς ώστε να επιδιώξει κανείς την εμπλοκή των δευτέρων στην αξιολόγηση. Όμως είναι φανερή η τεράστια διαφορά ανάμεσα στους απλούς αξιολογητές και τους ειδικούς. Όπως φαίνεται και στο σχήμα, για την εύρεση του 75% των ευρετικά καθοριζόμενων προβλημάτων χρειαζόμαστε 15 απλούς αξιολογητές, ενώ το ίδιο αποτέλεσμα φέρνουν 3 ειδικοί αξιολογητές και μόλις 1,5 διπλά ειδικός.

Η ευρετική αξιολόγηση έχει ως μέθοδος πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα. Βασικό της χαρακτηριστικό είναι ο αποτελεσματικός προσδιορισμός πλείστων των θεμάτων ευχρηστίας (Jeffries, et al 1991). Ταυτόχρονα είναι πολύ κατανοητή ως μέθοδος και γρήγορη στην εφαρμογή της. Το γεγονός ότι μπορεί να εφαρμοσθεί και σε πρωτότυπα την κάνει ένα πολύ χρήσιμο εργαλείο κατά τα αρχικά στάδια του σχεδιασμού ενός συστήματος (Nielsen 1994b). Από την άλλη πλευρά η ανάγκη πολύ έμπειρων αξιολογητών τόσο σε θέματα ευχρηστίας όσο και σε θέματα του πεδίου της εφαρμογής δυσχεραίνουν την εκτέλεσή της (Doubleday et. al., 1997). Η ευρετική αξιολόγηση στερείται πόρους που να οδηγούν στην ανεύρεση προβλημάτων ευχρηστίας. Τα ευρετικά κριτήρια δεν είναι από μόνα τους αναγκαία και ικανή συνθήκη να καθοδηγούν του αξιολογητές στο έργο τους (Doubleday et. al, 1997). Η συγκεκριμένη μέθοδος στερείται πόρους για την εις βάθος ανάλυση των προβλημάτων ευχρηστίας μιας και από την φύση της στερείται «σεβασμού όσον αφορά τη νοημοσύνη των απλών χρηστών» καθώς και της κατανόησης του τρόπου αλληλεπίδρασής τους. Το γεγονός αυτό μπορεί να οδηγήσει σε αδιέξοδο μιας και πιθανά προβλήματα που μπορεί να επισημάνουν απλοί χρήστες, οι ειδικοί τα θεωρούν ως «απίθανα». Ακόμα, οι ειδικοί μπορεί να επισημάνουν προβλήματα ευχρηστίας που οι χρήστες να μην τα θεωρήσουν ως σημαντικά (false alarms) (Cockton et. al., 2003). Τέλος η ευρετική αξιολόγηση αν και έχει τη δυναμική να ανακαλύπτει τα προβλήματα ευχρηστίας, δεν προτείνει συστηματικούς τρόπους ώστε να καταγράφονται από τους αξιολογητές τρόποι επίλυσης των προβλημάτων που ανακαλύπτουν,(Nielsen 1994b).

2.4.2.2 Το γνωσιακό περιδιάβασμα (cognitive walkthrough)

Το γνωσιακό ή γνωστικό περιδιάβασμα προσπαθεί να μιμηθεί τη διαδικασία επίλυσης ενός προβλήματος ενός τυπικού χρήστη (Lewis et al., 1990). Με άλλα λόγια προσπαθεί να προσεγγίσει τις ενέργειες του χρήστη και για ποιο λόγο αυτές λαμβάνουν χώρα σε συγκεκριμένες καταστάσεις χρήσης (Polson et. al., 1992). Ειδικοί αξιολογητές, με βάση πολύ καλά ορισμένα σενάρια, αλληλεπιδρούν με τη διεπαφή και προσπαθούν να ανακαλύψουν πιθανά προβλήματα ευχρηστίας. Ειδικότερα, η συγκεκριμένη μέθοδος καθοδηγεί τους αξιολογητές με γνώμονα την ανάλυση των ενεργειών που οι χρήστες θα ακολουθούσαν για να φθάσουν στους

προσδοκώμενους στόχους. Υπάρχει άμεση συσχέτιση των στόχων των χρηστών, των ενεργειών τους καθώς και του πλαισίου χρήσης του υπό εξέταση συστήματος (Hutchins et. al., 1985). Το γνωσιακό περιδιάβασμα είναι μια διαδομένη τεχνική. Η χρήση της συστήνεται σε φάσεις ανάπτυξης των συστημάτων προκειμένου να αξιολογηθούν πρωτότυπα υψηλής πιστότητας (high fidelity) (Cockton et. al., 2003).

2.4.2.3 Πολλαπλό περιδιάβασμα (pluralistic walkthrough)

Το πολλαπλό περιδιάβασμα αξιοποιεί, όπως και το γνωσιακό περιδιάβασμα, τη τα σεναρία χρήσης στην αξιολόγηση (Nielsen, 1994b). Ομάδες χρηστών, σχεδιαστών και ειδικών στην αξιολόγηση ευχρηστίας πραγματοποιούν συναντήσεις τους, διενεργούν συζητήσεις αναλυτικά για το περιβάλλον διεπαφής μέσω των σεναρίων χρήσης. Είναι μια συστηματική τεχνική αξιολόγησης που διενεργείται από μια ομάδα εμπλεκομένων με σαφείς και προκαθορισμένους ρόλους. Οι ειδικοί ευχρηστίας έχουν το βάρος να είναι οι διοικητές της διαδικασίας του περιδιαβάσματος και να καθοδηγούν τους χρήστες μέσω στόχων που πρωτίστως του έχουν περιγράψει. Ανά πάσα στιγμή είναι υποχρεωμένοι να διευκολύνουν την ανατροφοδότηση για τους συγκεκριμένους στόχους ενώ παράλληλα οι υπεύθυνοι για την ανάπτυξη και άλλα μέλη της ομάδας σχεδιασμού και παραγωγής εξετάζουν τις ανησυχίες ή τις ερωτήσεις για τη διεπαφή. Τα αποτελέσματα της εν λόγω διαδικασίας είναι ένας κατάλογος πιθανών προβλημάτων ευχρηστίας καθώς και προτεινόμενες βελτιώσεις στο σχεδιασμό της διαπροσωπείας.

Η συγκεκριμένη μέθοδος μειώνει τον κύκλο δοκιμής – επανασχεδιασμού - επανελέγχου με την παραγωγή άμεσης ανατροφοδότησης, τη δυνατότητα συζήτησης των προβλημάτων σχεδιασμού καθώς και των πιθανών λύσεων ενώ οι χρήστες είναι παρόντες. Έτσι δίδεται η δυνατότητα παροχής πρόωρων στοιχείων απόδοσης και ικανοποίησης προτού να εφαρμοστούν δαπανηρές σχεδιαστικές στρατηγικές. Επιπροσθέτως η ομαδική δουλειά ενθαρρύνει τη συνεργασία, την παραγωγή εποικοδομητικών σχολίων ανατροφοδότησης από τους χρήστες, προς τους υπεύθυνους για την ανάπτυξη, και τα άλλα μέλη. Επίσης η μέθοδος αυτή παράγει πολύτιμα ποσοτικά και ποιοτικά στοιχεία όσον αφορά τις ενέργειες των χρηστών. Οι υπεύθυνοι για την ανάπτυξη του συστήματος είναι παρόντες κατά τη διάρκεια των

συνεδριών και έτσι γίνονται απευθείας συμμετοχοί στις απογοητεύσεις ή τις ανησυχίες των χρηστών όσον αφορά το σχεδιασμό.

Από την άλλη μεριά η σταθερή ακολουθία μη τροποποιήσιμων βημάτων που ορίζουν οι ειδικοί ευχρηστίας περιορίζουν τις κινήσεις που οι χρήστες μπορούν ή θα ήθελαν να εκτελέσουν (π.χ. φυλλομέτρηση ή εξερεύνηση της διεπαφής). Εναλλακτικές πορείες για την επίτευξη του ίδιου στόχου δεν εξερευνούνται. Οι υπεύθυνοι για την ανάπτυξη του προϊόντος ίσως και να μην αισθάνονται άνετα όταν οι ίδιοι θα γίνουν αυτήκοοι μάρτυρες της κριτικής των σχεδιασμών τους. Τέλος, επειδή το περιδιάβασμα εξαρτάται από όλους εκείνους τους χρήστες που τελειώνουν κάθε στόχο προτού να μπορέσει να αρχίσει η συζήτηση, οι συνεδρίες μπορούν να είναι χρονοβόρες.

2.4.2.4 Επιθεώρηση χαρακτηριστικών (features inspection)

Η επιθεώρηση χαρακτηριστικών γνωρισμάτων είναι μια μέθοδος κατά την οποία αναλύετε μονάχα το σύνολο ή και μέρος των χαρακτηριστικών γνωρισμάτων ενός συστήματος (Nielsen & Mack, 1994). Συνήθως λαμβάνονται υπόψη οι απόψεις των χρηστών όσον αφορά τα αποτελέσματα που τελικώς επιτυγχάνονται από τη χρήση του συστήματος. Οι αξιολογητές καλούνται να επιλέξουν το υπερσύνολο των χαρακτηριστικών του συστήματος ή και μόνο μέρος από εκείνα τα οποία εμπλέκονται ουσιαστικά κατά την εκτέλεση τυπικών εργασιών του χρήστη. Κατόπιν ακολουθεί έλεγχος για την ύπαρξη ή μη πολύ μακρών ακολουθιών, δυσκολιών κατά την πλοήγηση, βημάτων που δε θα ήταν φυσικό να κάνουν οι χρήστες καθώς και βημάτων που απαιτούν εκτεταμένη γνώση ή εμπειρία για να προσδιοριστεί ένα προτεινόμενο σύνολο χαρακτηριστικών. Η τεχνική αυτή χρησιμοποιείται στα ενδιάμεσα στάδια της ανάπτυξης ενός συστήματος αφού θα πρέπει να είναι γνωστές ορισμένες από τις λειτουργίες των υπηρεσιών στους χρήστες. Γεγονός είναι ότι η στείρα απαρίθμηση των χαρακτηριστικών γνωρισμάτων ενός συστήματος, είναι ένα κριτήριο για τις δυνατότητές της, αλλά δεν μπορεί παρά να είναι ένα επί μέρους κριτήριο για τη συγκριτική ανάλυση και την αξιολόγηση τους (Avouris et al. 2001; Grigoriadou and Papanikolaou 2000).

2.4.2.5 Επιθεώρηση προτύπων τυποποίησης (standards inspection)

Η συγκεκριμένη μέθοδος ελέγχει κατά πόσο η διεπιφάνεια χρήσης συμφωνεί με ορισμένα πρότυπα ή οδηγίες (checklists) γεγονός που εξασφαλίζει συμμόρφωση με τα καθιερωμένα πρότυπα εξέτασης της χρηστικότητας που έχουν διαμορφωθεί. Τα εν λόγω πρότυπα ή οδηγίες ενδέχεται να αναφέρονται σε ειδικού τύπου λογισμικό, αφορούν δε τη γενική σχεδίαση των οθονών του συστήματος, τη ροή διαλόγων, μηνυμάτων και ενεργειών που απαιτούνται προκειμένου να πραγματοποιηθεί μια συγκεκριμένη διεργασία. Οι ειδικοί ευχρηστίας, έχοντας βαθιά γνώση των προτύπων και οδηγιών σχεδίασης, δύνανται με τη συγκεκριμένη μέθοδο να αναλύουν τη λειτουργικότητα ενός συστήματος συγκριτικά με αυτές. Η συγκεκριμένη μέθοδος χρησιμοποιείται καλύτερα σε ενδιάμεσα στάδια ανάπτυξης, αφού πρώτα ο σχεδιασμός έχει ολοκληρωθεί σύμφωνα με τα δεδομένα πρότυπα. Ο αρκετά μεγάλος αριθμός κριτηρίων που αποτελούν μια τέτοια λίστα αποτελεί συχνά σημαντικό πρόβλημα της μεθόδου. Επίσης, πολύ συχνά απαιτείται να υπάρχουν οδηγίες εξειδικευμένες για το πεδίο εφαρμογής του συστήματος (Nielsen, 1994b).

2.4.3 Μέθοδοι ελέγχου και δοκιμής από αντιπροσωπευτικούς, χρήστες (user testing methods)

Όσον αφορά τη διαδικασία της αξιολόγησης της ευχρηστίας με μεθόδους δοκιμής είναι προτιμώμενο να λαμβάνουν αυτές χώρα σε κατάλληλα οργανωμένα εργαστήρια αξιολόγησης ευχρηστίας. Σε αυτά ειδικοί αξιολογητές και επιλεγμένοι "αντιπροσωπευτικοί" χρήστες ακολουθούν μια τυποποιημένη διαδικασία. Οι χρήστες εκτελούν αντιπροσωπευτικές εργασίες χρησιμοποιώντας το σύστημα. Οι αξιολογητές λαμβάνοντας παρακολουθούν την εκτέλεση των εργασιών αυτών, συλλέγουν τα αποτελέσματα της αλληλεπίδρασης και εξετάζουν κατά πόσο η διεπιφάνεια ικανοποιεί τους χρήστες και εάν και κατά πόσο εκπληρώνει τις προσδοκίες και ανάγκες τους. Η διεξαγωγή μιας τέτοιας αξιολόγησης κατά τα αρχικά στάδια του σχεδιασμού είναι δύσκολη (Lewis και Rieman, 1994). Κι αυτό γιατί απαιτείται αφ' ενός μεν υλοποιημένο το πρωτότυπο του συστήματος και αφετέρου ένας σημαντικός αριθμός υποψήφιων αντιπροσωπευτικών χρηστών. Η δυσκολία ανεύρεσης και

τελικής επιλογής των "αντιπροσωπευτικών" χρηστών ώστε να παρουσιάζουν συνολικά παρόμοια χαρακτηριστικά με τους αναμενόμενους τελικούς χρήστες, καθώς επίσης και οι μεθοδολογικές αδυναμίες στον προγραμματισμό, την εγκυρότητα και την αξιοπιστία των μετρήσεων (Holleran, 1991) καθιστούν την συγκεκριμένη μεθοδολογία αρκετά επίπονη.

Πολύ συχνά οι αξιολογητές πραγματοποιούν παρατηρούν την αλληλεπίδραση των χρηστών με το υπό εξέταση σύστημα σε πραγματικές συνθήκες χρήσης και αντλούν πληροφόρηση για τις προτιμήσεις, τις ανάγκες και τις ιδιαιτερότητές τους, είτε παρατηρώντας τους σε πραγματικές συνθήκες χρήσης ή δίνοντάς τους την ευκαιρία να εκφράσουν την άποψή τους. Μερικές από τις τεχνικές της κατηγορίας αυτής είναι οι ακόλουθες:

2.4.3.1 Πρωτόκολλο ομιλούντος υποκειμένου (thinking aloud protocol)

Το πρωτόκολλο ομιλούντος υποκειμένου είναι μια δημοφιλής τεχνική που χρησιμοποιείται κατά τη διάρκεια της αξιολόγησης ευχρηστίας. Κατά τη διάρκεια μιας δοκιμής, όπου ο χρήστης εκτελεί έναν στόχο ως τμήμα ενός σεναρίου, του ζητείται να εκφέρει μεγαλόφωνα τις σκέψεις, τα συναισθήματα και τις απόψεις του κατά τη διάρκεια της αλληλεπίδρασης με την εφαρμογή. Αναγκαία είναι η παροχή από τον ειδικό αξιολογητή στους συμμετέχοντες ενός σεναρίου των ενεργειών που καλούνται να εκτελέσουν. Οι χρήστες αφού εκτελούν τις συγκεκριμένες ενέργειες που σχετίζονται με στόχους χρησιμοποιώντας το υπό εξέταση σύστημα εξηγούν τι σκέφτονται καθώς αλληλεπιδρούν με την διεπαφή. Το πρωτόκολλο ομιλούντος υποκειμένου επιτρέπει να καταλάβει ο αξιολογητής τον τρόπο με τον οποίο ο χρήστης προσεγγίζει τη διεπαφή και ποιες εκτιμήσεις τελικά λαμβάνει υπόψη του κατά τη χρησιμοποίησή της. Στην περίπτωση που ο χρήστης εκφράσει λόγου χάρη ότι η σειρά των βημάτων που υπαγορεύονται από την εφαρμογή προκειμένου να ολοκληρωθεί ο αρχικός στόχος είναι διαφορετική από αυτό που αναμένει ο σχεδιαστής, ίσως τότε η διεπαφή να είναι μπερδεμένη. Η συγκεκριμένη μέθοδος είναι ιδιαίτερα χρήσιμη δεδομένου ότι είναι εφικτή η καλύτερη κατανόηση του γνωστικού μοντέλου του χρήστη, η άμεση ποιοτικού χαρακτήρα ανατροφοδότηση από τους χρήστες και η ορολογία που χρησιμοποιεί ο χρήστης για να εκφράσει μια ιδέα ή

λειτουργία η οποία θα πρέπει να ενσωματώνεται στο σχεδιασμό (Jorgensen, 1990). Το ότι κατά τη διάρκεια της αλληλεπίδρασης με το σύστημα αναγκάζονται οι χρήστες να σκεφτούν μεγαλόφωνα μπορεί να θεωρηθεί ως μειονέκτημα της μεθόδου μιας και το συγκεκριμένο γεγονός δεν είναι πολύ φυσικό. Είναι επίσης αρκετά δύσκολο όσον αφορά τους πεπειραμένους χρήστες (οι οποίοι έχουν αυτοματοποιημένους τρόπους εκτέλεσης ορισμένων εργασιών) να εκφράσουν με λόγια ποικίλες επιλογές τους και διαδικασίες αποφάσεών τους. Η εφαρμογή του πρωτοκόλλου ομιλούντος υποκειμένου ακόμα και σε μαθητές χρήστες μικρής ηλικίας φαίνεται αποτελεσματική (Donker and Markopoulos, 2001). Μια παραλλαγή της μεθόδου αποτελεί η μέθοδος της συναποκάλυψης (co-discovery test) κατά την οποία δύο χρήστες επιχειρούν να πραγματοποιήσουν εργασίες μαζί ενώ εποπτεύονται και ενθαρρύνονται να εκφράζουν με λόγια τις σκέψεις τους.

2.4.3.2 Πρωτόκολλο ερωτήσεων (Question-asking Protocol)

Το πρωτόκολλο ερωτήσεων μπορεί να θεωρηθεί μια επέκταση του πρωτοκόλλου ομιλούντος υποκειμένου μιας και αντί ο αξιολογητής να αναμένει από τους χρήστες να διατυπώσουν τις σκέψεις τους, τους προτρέπει θέτοντάς τους άμεσες ερωτήσεις για το σύστημα και τη διεπαφή του. Η ικανότητά τους ή μη να απαντήσουν σε αυτές τις ερωτήσεις καθιστά δυνατή την επισήμανση προβλημάτων της διεπαφής τα οποία ήταν προφανή καθώς επίσης και αυτών που δεν ήταν. Όπως ακριβώς με το πρωτόκολλο ομιλούντος υποκειμένου δίνεται από τον αξιολογητή μαζί με το σύστημα υπό εξέταση (ή ένα πρωτότυπό του) ένα σενάριο ενεργειών και επίτευξης στόχων που καλούνται να εκτελέσουν. Οι χρήστες αφού εκτελούν τις συγκεκριμένες ενέργειες εξηγούν τι σκέφτονται κάθε στιγμή της διάδρασης με την διεπαφή του προϊόντος. Επιπροσθέτως τους υποβάλλονται συγκεκριμένες ερωτήσεις για συγκεκριμένες και όσο το δυνατόν πιο αναλυτικές λειτουργίες. Οι απαντήσεις που συγκεντρώνονται και που αφορούν είτε την άποψή τους για το συγκεκριμένο προϊόν είτε σχετικά με άλλα παρεμφερή προϊόντα από την προηγούμενη εμπειρία τους καθιστά εφικτή την καλύτερη κατανόηση του γνωστικού μοντέλου του χρήστη. Η συγκεκριμένη μέθοδος μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε φάση ανάπτυξης του συστήματος.

2.4.3.3 Παρατήρηση πεδίου (Field Observation)

Η παρατήρηση των χρηστών στο υπό αξιολόγηση πεδίο είναι συχνά ο καλύτερος τρόπος ώστε να καθοριστούν οι απαιτήσεις ευχρηστίας στο πραγματικό περιβάλλον χρήσης του συστήματος. Πολλές από τις παραδοσιακές αξιολογήσεις ευχρηστίας απομακρύνει τόσο το χρήστη όσο και το προϊόν από το πλαίσιο του εργασιακού χώρου αφού λαμβάνουν χώρα σε ένα εργαστηριακό περιβάλλον που καθιστά τη συλλογή και την καταγραφή δεδομένων εύκολες. Προκειμένου να συλλεχθούν οι απαραίτητες πληροφορίες διεξάγεται μια έρευνα με συνεντεύξεις των συμμετεχόντων για τις εργασίες τους που αφορούν το προς αξιολόγηση σύστημα. Σημαντική είναι επίσης, η καταγραφή του τρόπου με τον οποίο αλληλεπιδρούν οι συμμετέχοντες χρήστες με το υπό εξέταση σύστημα καθώς εργάζονται, της επικοινωνίας τους και πώς αυτές επηρεάζουν το τρόπο και το αντικείμενο εργασίας τους σε σχέση με το αξιολογούμενο σύστημα. Η συγκεκριμένη τεχνική χρησιμοποιείται κυρίως στα τελικά στάδια ανάπτυξης, όπου είναι σημαντικό να προσεγγιστούν τα ζητήματα που περιβάλλουν τη χρήση ενός προϊόντος με πραγματικές μετρικές. Κατά τα αρχικά στάδια ανάπτυξης, όταν εμφανίζεται μια ιδέα σχετικά με ένα προϊόν προκειμένου να ικανοποιηθεί κάποια ιδιαίτερη ανάγκη, η παρατήρηση πεδίου βοηθά στη συλλογή των απαιτήσεων των χρηστών και των ζητημάτων για την ενσωμάτωσή τους στον προκαταρκτικό σχεδιασμό.

2.4.3.4 Ερωτηματολόγια (Questionnaires)

Προκειμένου να ερευνηθούν ζητήματα σχετικά με πιθανές ανησυχίες - παρανοήσεις των χρηστών καθώς επίσης και την καταγραφή της υποκειμενικής ικανοποίησής τους, τα ερωτηματολόγια αποτελούν μια χρήσιμη μέθοδο (Nielsen, 1993). Γεγονός όμως είναι ότι συχνά αμφισβητείται η αντικειμενικότητα των συμπερασμάτων που εξάγονται από αυτά, δεδομένου ότι οι απαντήσεις των χρηστών είναι συνήθως βασισμένες σε αυτό που έχουν την αίσθηση ότι κάνουν και όχι σε αυτό που κάνουν πραγματικά (Nielsen, 1993). Η συγκεκριμένη τεχνική μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε οποιοδήποτε στάδιο ανάπτυξης, ανάλογα με τις ερωτήσεις που υποβάλλονται στο ερωτηματολόγιο. Σε περιπτώσεις αξιολόγησης διαδικτυακών τόπων (web sites), τα ερωτηματολόγια χρησιμοποιούνται ευρύτατα αφού το ίδιο το μέσο συμβάλλει στην

εύκολη διανομή τους και αυτόματη συλλογή και επεξεργασία των αποτελεσμάτων (Tselios et al., 2001, Avouris et al, 2003). Αποτελεσματικά ερωτηματολόγια όσον αφορά στην εγκυρότητα (validity) και αξιοπιστία (reliability) των παραγόμενων αποτελεσμάτων, θεωρούνται τα WAMMI (Kirakowski and Claridge, 1998) καθώς και QUIS και SUMI (Schneiderman, 1998).

2.4.3.5 Συνεντεύξεις (interviews) και εστιασμένες ομάδες (focus groups)

Οι συνεντεύξεις και οι εστιασμένες ομάδες επιτρέπουν τον αξιολογητή να υποβάλει ερωτήσεις στους χρήστες όσον αφορά την εμπειρία και τις προτιμήσεις τους σχετικά με το υπό αξιολόγηση σύστημα. Στις συνεντεύξεις και τις εστιασμένες ομάδες, σε αντιδιαστολή με τις έρευνες και τα ερωτηματολόγια, οι αξιολογητές είναι παρόντες προκειμένου να αλληλεπιδράσουν και να διευκολύνουν τη συζήτηση για τα ζητήματα που προκύπτουν με τις διατυπωμένες ερωτήσεις. Με τις εστιασμένες ομάδες η αλληλεπίδραση μεταξύ των χρηστών μπορεί να ανασύρει πρόσθετα ζητήματα ή και να προσδιορίσει κοινά προβλήματα που πολλοί χρήστες βιώνουν. Αυτή η τεχνική μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε οποιοδήποτε στάδιο ανάπτυξης της εφαρμογής, αναλόγως των ερωτήσεων που υποβάλλονται. Σε αρχικά, δε, στάδια χρησιμοποιείται ως μέθοδος καταγραφής απαιτήσεων. Συχνά, οι συνεντεύξεις ή οι εστιασμένες ομάδες χρησιμοποιούνται αφότου τα προϊόντα ολοκληρωθούν προκειμένου να αξιολογήσουν την ικανοποίηση των πελατών από το προϊόν.

2.5. Σύγχρονες Προσεγγίσεις Αξιολόγησης Ευχρηστίας Συστημάτων Ηλεκτρονικής Μάθησης

Σε μία προσπάθεια να υπερνικηθούν τα μειονεκτήματα που παρουσιάζουν σε συγκεκριμένα σημεία οι γενικές και ευρέως διαδεδομένες διάφορες μέθοδοι αξιολόγησης ευχρηστίας που προαναφέρθηκαν και να παραχθούν όσο το δυνατό πιο αξιόπιστα αποτελέσματα μέτρησης της ευχρηστίας σε εξειδικευμένα πεδία εφαρμογών, παραλλαγές ή επεκτάσεις αυτών των μεθόδων ή και νέες μέθοδοι έχουν προτείνονται. Είναι πλέον γενικά αποδεκτό ότι ο συνδυασμός μιας μεθόδου

αξιολόγησης βασιζόμενη σε ειδικούς με την εμπλοκή όμως και αντιπροσωπευτικών χρηστών δίνει σημαντικά και πολύτιμα αποτελέσματα αξιολόγησης ευχρηστίας (Tselios et. al., 2008).

Ειδικά στο πεδίο της ηλεκτρονικής μάθησης, πολλοί επιστήμονες αναφέρουν ότι η αξιολόγηση ευχρηστίας των συστημάτων ηλεκτρονικής μάθησης πρέπει να επαναπροσδιοριστεί και να καθοριστεί σαφώς με τέτοιο τρόπο ώστε να λαμβάνεται υπόψη το συγκεκριμένο πλαίσιο χρήσης τους, δηλαδή η εκπαίδευση και η κατάρτιση, καθώς και τα διάφορα είδη χρηστών τους: εκπαιδευόμενοι, εκπαιδευτές, σχεδιαστές μαθημάτων και διαχειριστές (Tselios et. al., 2008; Ardito et. al., 2006).

Έτσι για τα διαδικτυακά συστήματα καθώς και για τα συστήματα ηλεκτρονικής μάθησης έχουν προταθεί νέες μέθοδοι μέτρησης ευχρηστίας, οι οποίες παρουσιάζονται στις επόμενες υπο-ενότητες (π.χ. HE, MOT, MILE). Οι μέθοδοι αυτοί είναι ακόμα σε πρώιμα πειραματικά στάδια και δεν υπάρχουν στοιχεία από την εκτενή χρήση και εφαρμογή τους μέσα σε κοινώς αποδεκτά μεθοδολογικά πλαίσια. Η μέθοδος DEPTH ανήκει σε αυτές τις εξειδικευμένες μεθόδους κι όπως θα φανεί παρακάτω έχει προταθεί για να καλύψει ένα κενό που κυρίως αφορά στη μείωση του χρόνου που απαιτείται κατά την προπαρασκευαστική φάση μίας μελέτης αξιολόγησης ευχρηστίας, στην εμπλοκή πρωτόπειρων αξιολογητών ευχρηστίας και στην επαναχρησιμοποίηση της τεχνογνωσίας και των βέλτιστων σχεδιαστικών πρακτικών στο πεδίο αναφοράς της ηλεκτρονικής μάθησης.

2.5.1 Ευρετικό Περιδιάβασμα (heuristic walkthrough)

Προκειμένου να προσδώσει μια πιο δομημένη μορφή στην παραδοσιακή μέθοδο της ευρετικής αξιολόγησης (HE) ο Sears (1997) δημιούργησε μια τεχνική αποκαλούμενη ευρετικό περιδιάβασμα που συνδυάζει τα οφέλη της ευρετικής αξιολόγησης (EA) και του γνωσιακού περιδιαβάσματος. Διατηρώντας την μορφή της αξιολόγησης σε μια ελεύθερη μορφή οργανωμένη στα χνάρια της EA, πρόσθεσε την εστίαση σε συγκεκριμένους στόχους που παρέχει το γνωσιακό περιδιάβασμα γεγονός που δόμησε περισσότερο την μεθοδολογία και τη διερεύνηση της αλληλεπίδρασης. Οι αξιολογητές διενεργούν δύο περάσματα ελέγχου προκειμένου να αξιολογήσουν τη διεπαφή: ένα προσανατολισμένο στους επικείμενους στόχους που καθοδηγείται από τέσσερις ερωτήσεις που προέρχονται από το γνωσιακό περιδιάβασμα και ένα δεύτερο

που ακολουθείται από μια αξιολόγηση ελεύθερης μορφής η οποία καθοδηγείται από ευρετικά κριτήρια. Όταν συγκρίθηκαν τα αποτελέσματα της συγκεκριμένης μεθόδου με αυτά των μεθόδων που την αποτελούν παρήγαγε λιγότερα λανθασμένα προβλήματα ευχρηστίας.

2.5.2 Δομημένη ευρετική μέθοδος αξιολόγησης (Structured Heuristic Evaluation Method).

Προκειμένου οι αξιολογητές να μην «συνθλίβονται» ανάμεσα στον υπερβολικό αριθμό των ευρετικών κριτηρίων οι Kurosu et al (1997) ανέπτυξαν τη μέθοδο sHEM (Structured Heuristic Evaluation Method) προτείνοντας την ιδέα της δόμησης του συνόλου των ευρετικών κριτηρίων. Τα κριτήρια ευχρηστίας (Nielsen & Molich 1990) είναι χωρισμένα σε τρεις υποκατηγορίες: ευκολία εκμάθησης, ευκολία στην λειτουργία και υποκειμενική ικανοποίηση. Επίσης ορίστηκαν και δύο πρόσθετες κατηγορίες χρηστών οι οποίες περιλαμβάνουν τον «αρχάριο εναντίον του εμπειρογνώμονα» (novice vs. expert), και των χρηστών με την ειδική προσοχή (users with special care). Η αξιολόγηση διαιρείται σε υπο-συνεδρίες, με κάθε μια να αφιερώνεται στην εύρεση των προβλημάτων ευχρηστίας σχετικά με τα ευρετικά κριτήρια που ανήκουν σε κάθε μια από τις υποκατηγορίες. Κάθε υπό-συνεδρία διαρκεί 30 λεπτά και υπάρχει διάλειμμα 15 λεπτών μεταξύ τους. Επειδή μέσα σε κάθε υπο-συνεδρία, τα θέματα επικεντρώνονται στην εύρεση των προβλημάτων ευχρηστίας με περιορισμένο αριθμό ευρετικών κριτηρίων(7 συν πλην 2), γεγονός που απαιτεί λιγότερο μνημονικό φορτίο, οι αξιολογητές μπορούν να ανακαλύψουν περισσότερα ζητήματα ευχρηστίας. Αυτό καθιστά τον τρόπο αυτό αξιολόγησης παραγωγικότερος από την μέθοδο της ΕΑ. Επίσης τα πειραματικά αποτελέσματα έδειξαν ότι η sHEM μπορεί να βρει διπλάσια σε αριθμό προβλήματα ευχρηστίας από ότι μπορεί παραδοσιακά η μέθοδος HE (Kurosu et Al 1998, 1999).

2.5.3 Συστηματική αξιολόγηση ευχρηστίας (systematic usability evaluation (SUE))

Η μέθοδος SUE χρησιμοποιείται ειδικά για την αξιολόγηση ευχρηστίας υπερμέσων (Garzotto et al. 1998; Matera et al.2002; De Angeli et al. 2003). Βασική της

καινοτομία είναι ότι εφοδιάζει τους αξιολογητές με μια δομημένη ροή δραστηριοτήτων που καλείται σύνολο από αφηρημένους στόχους (abstract tasks). Ένας αφηρημένος στόχος είναι ένα σχέδιο αξιολόγησης το οποίο περιγράφει λεπτομερώς τις ενέργειες αλληλεπίδρασης με το σύστημα υπό εξέταση που οι αξιολογητές καλούνται να εκτελέσουν. Η SUE θεωρείται ότι διευκολύνει τη διανομή και τη μεταφορά της τεχνογνωσίας αξιολόγησης μεταξύ των αξιολογητών. Με βάση το πρότυπο σχεδιασμού υπερμέσων (Hypermedia Design Model, HDM), η μέθοδος εστιάζει όχι μόνο σε επιφανειακά στοιχεία του υπό αξιολόγηση συστήματος, αλλά και σε συγκεκριμένες υπερμεσικές πτυχές όπως θέματα πλοήγησης, δομών πληροφοριών, συγχρονισμού κ.α.. Ένα άλλο χαρακτηριστικό της μεθόδου SUE είναι η δυνατότητα που προσδίδει για δοκιμές χρηστών αφότου καθοριστούν τα προβλήματα από την αξιολόγηση, προκειμένου να επικυρωθούν υποκειμενικά θέματα ευχρηστίας όπως συμπεριφοράς στη μάθηση και ικανοποίησης των χρηστών. Εμπειρική σύγκριση μεταξύ της μεθόδου SUE και της EA δείχνει ότι η SUE υπερτερεί σε θέματα αποτελεσματικότητας, αποδοτικότητας και ικανοποίησης (De Angeli et. al., 2003).

2.5.4 Μέθοδος βασισμένη στην προοπτική (Perspective-Based Method)

Η συγκεκριμένη μέθοδος προσπαθεί να στρέψει την προσοχή των αξιολογητών σε ένα συγκεκριμένο υποσύνολο ζητημάτων ευχρηστίας κατά τη διάρκεια της διαδικασίας αξιολόγησης (Zhang et al., 1999). Ζητά από τους εκτιμητές-αξιολογητές να επιθεωρήσουν τη διεπαφή εστιάζοντας σε μια από τις τρεις καθορισμένες προοπτικές: χρήση αρχαρίων, ειδική χρήση, και χειρισμός λάθους. Κάθε προοπτική είναι συνδεδεμένη με ένα σύνολο ερωτήσεων επιθεώρησης βασισμένων σε τροποποίηση των επτά σταδίων του μοντέλου δράσης “Seven Stages of Action” (Norman 1988)). Για να καθοδηγηθεί η αξιολόγηση χρησιμοποιούνται σενάρια με στόχους αλληλεπίδρασης. Για την προοπτική «χρήσης αρχαρίων» οι αξιολογητές σκέφτονται ως αρχάριοι χρήστες και απαντούν σε ερωτήσεις ως προς το εάν ένας αρχάριος μπορεί να διενεργήσει επιτυχώς κάθε ένα από τα βήματα κάθε στόχου. Για την «ειδική χρήση» οι αξιολογητές σκέφτονται ως ειδικοί χρήστες και παρατηρούν ζητήματα όπως: συντομεύσεις, τρόποι εμφάνισης, οργάνωσης πληροφοριών κατά την εκτέλεση των στόχων. Για την προοπτική «χειρισμού λάθους» οι αξιολογητές

αναζητούν τους πιθανούς τύπους λάθους και ελέγχουν κατά πόσο η διεπαφή ελαχιστοποιεί τα λάθη και βοηθά στην αποκατάστασή τους. Η ιδέα της χρήσης προοπτικών στην συγκεκριμένη μέθοδο καταμερίζει την αξιολόγηση σε δομές οι οποίες μελετώνται αρκετά εύκολα. Πειραματικά αποτελέσματα αξιολόγησης δύο διαδικτυακών διεπαφών δείχνει ότι η μέθοδος μπορεί να βρει περισσότερα προβλήματα ευχρηστίας από την χρήση μια απλής μεθόδου όπως η EA.

2.5.5 Μέθοδος πρόσθετης ευρετικής αξιολόγησης (HE-plus method)

Η συγκεκριμένη μέθοδος πρόσθεσε στην ήδη υπάρχουσα της EA ένα κειμενικής μορφής στρώμα αποκαλούμενο σχεδιάγραμμα προβλημάτων ευχρηστίας (usability problem profile) προκειμένου να βοηθήσει τη διαδικασία αξιολόγησης (Chatratichart & Brodie, 2002). Το σχεδιάγραμμα προβλημάτων ευχρηστίας περιέχει περιοχές προβλημάτων ευχρηστίας οι οποίες απαντώνται συχνά στα συστήματα του συγκεκριμένου είδους και που συνδέονται με τον τύπο εφαρμογής ή προϊόντος προς αξιολόγηση. Στη μέθοδο πρόσθετης ευρετικής αξιολόγησης, ένας κατάλογος των προβληματικών περιοχών που αποτελούν το σχεδιάγραμμα προβλημάτων ευχρηστίας δίδεται στους αξιολογητές εκτός από τον κατάλογο με τα κλασσικά ευρετικά κριτήρια. Οι αξιολογητές καλούνται να ψάξουν τα προβλήματα στις περιοχές που δίνονται στο σχεδιάγραμμα προβλημάτων ευχρηστίας ενώ εξετάζουν τον ιστοχώρο με αντιπαράθεση των ευρετικών κριτηρίων. Η συγκεκριμένη μέθοδος είναι πολλά υποσχόμενη και σύμφωνα με τους δημιουργούς της δίνει αποτελέσματα υψηλής αξιοπιστίας, πληρότητας, ισχύος και αποτελεσματικότητας σε σχέση με την μέθοδο EA όταν εφαρμόζεται σε ιστοχώρους ηλεκτρονικού εμπορίου (Chatratichart & Brodie 2002). Η αιτιολογία είναι η προστιθέμενη αξία του σχεδιαγράμματος προβλημάτων ευχρηστίας το οποίο βοηθά τους αξιολογητές να επικεντρωθούν στις σημαντικές προβληματικές περιοχές.

2.5.6 Μέθοδος μεταφοράς της σκέψης (metaphor of thinking)

Η μέθοδος μεταφοράς της σκέψης (metaphor of thinking, MOT)) αν και δεν υποστηρίζει ρητά ότι είναι μια επέκταση της μεθόδου EA, εντούτοις έχει αρκετή

ομοιότητά στην διαδικασία αξιολόγησης, γεγονός που θα μπορούσε να την θεωρήσουν ως μια τέτοια (Frøkjær and Hornbæk 2004). Αναπτύχθηκε βασισμένη στην κλασική ενδοσκοπική ψυχολογία. Στοχεύει να στρέψει την επιθεώρηση στη διανοητική δραστηριότητα χρηστών με την ενσωμάτωση πέντε μεταφορών της ανθρώπινης σκέψης: δομές συνήθειας, ροή σκέψης, συνειδητοποίηση και συσχέτιση, σχέση μεταξύ των εκφράσεων και της σκέψης και τέλος τη γνώση. Κατά τη διάρκεια της αξιολόγησης, οι αξιολογητές αφού πρώτα εξοικειωθούν με την εφαρμογή, προσπαθούν σε δύο περάσματα να φέρουν εις πέρας τρεις στόχους, ενώ κατά τη διάρκεια της αξιολόγησης προσπαθούν, ενστερνίζοντας την προοπτική κάθε μιας από τις μεταφορές, να βρουν τα προβλήματα ευχρηστίας. Καθ' όλη τη διαδικασία έχουν την ελευθερία να σκεφτούν και να εκτελέσουν πρόσθετους στόχους συνεχίζοντας να βρίσκουν προβλήματα με τη βοήθεια των μεταφορών πάντα με την προϋπόθεση ότι ο χρόνος το επιτρέπει. Η MOT σε αντίθεση με την HE η οποία παρέχει απλές οδηγίες και ενθαρρύνει την απλή ερμηνεία των προβλημάτων ευχρηστίας, παρέχει σύνθετες οδηγίες και απαιτεί από τους αξιολογητές ερμηνεία μέσα από διάδραση με το εξεταζόμενο σύστημα. Τα πειραματικά αποτελέσματα δείχνουν ότι η MOT ανακαλύπτει σοβαρότερα και πιο σύνθετα προβλήματα ευχρηστίας περιορίζοντας αισθητά τον χρόνο που απαιτείται να πραγματοποιηθεί η αξιολόγηση

2.5.7 Μέθοδοι αξιολόγησης με χρήση ποσοτικών δεδομένων

Πολλές μέθοδοι υπάρχουν στη βιβλιογραφία που επεκτείνουν την ευρετική αξιολόγηση με την χρήση κλιμάκων εκτίμησης (Mariage & Vanderdonck 2000; Avouris et al., 2001; Sutcliffe 2001; Agarwal & Venkatesh 2002; Berry 2003; McGrow et al. 2004). Οι αξιολογητές εξοπλίζονται με ένα σύνολο ευρετικών κριτηρίων και τους ζητείται να βαθμολογήσουν τη διεπαφή βασιζόμενοι σε μια κλίμακα εκτίμησης για κάθε ευρετικό κριτήριο. Μερικές φορές οι αξιολογητές καθοδηγούνται να κρατάνε σημειώσεις σχετικά με την λογική που διέπει την εκτίμησή τους (Sutcliffe 2001) ή εάν έχουν προτάσεις για τον καλύτερο σχεδιασμό της εφαρμογής (Avouris et al 2001). Όλες αυτές οι πρακτικές ενδέχεται να υπάρξουν η βάση για την ανεύρεση και επιδιόρθωση των προβλημάτων ευχρηστίας. Η κλίμακα εκτίμησης μπορεί να είναι διχοτομική είτε να έχει εύρος 5 ή 10 βαθμών βαθμονομημένες από το χαμηλότερο στο πιο υψηλό επίπεδο προσαρμογής. Η χρήσης

των λιστών των προβλημάτων ευχρηστίας τα οποία είναι ανιχνεύσιμα με την παραδοσιακή μέθοδο της ΑΕ μαζί με την προσέγγιση χρήσης ποσοτικών στοιχείων δίνει μια νέα πνοή και δυναμική στην αξιολόγηση ευχρηστίας. Η συγκεκριμένη προσέγγιση παρέχει μια γενική αξιολόγηση του συστήματος όσον αφορά την ύπαρξη τυχόν αδυναμιών βοηθώντας να επισημανθούν με αυτόν τον τρόπο και έτσι να προβούν οι σχεδιαστές σε άμεσες περαιτέρω διορθωτικές κινήσεις. Η συγκεκριμένη βαθμολόγηση μπορεί επίσης να δώσει έναν ποιοτικό δείκτη του συστήματος που βοηθά σε περίπτωση ανταγωνιστικών επιλογών σχεδιασμού. Για παράδειγμα οι Agarwal και Venkatech (2002) ανέπτυξαν ένα εργαλείο αξιολόγησης προκειμένου να εκτιμήσουν την ευχρηστία ιστοχώρων, βασιζόμενοι στην οδηγία ευχρηστίας της Microsoft με τον συγκερασμό του συγκεκριμένου τύπου αξιολόγησης. Στη συγκεκριμένη εφαρμογή, οι αξιολογητές ενστερνίζονται το ρόλο του καταναλωτή ή του επενδυτή. Ορίζοντας αρχικά βάρη (ανάλογα με την σημαντικότητα σύμφωνα με τον εκάστοτε ρόλο) σε κάθε μια από πέντε κατηγορίες ευχρηστίας, διανέμουν αυτά τα βάρη σε κάθε υποκατηγορία. Στη συνέχεια βαθμολογούν τον ιστοχώρο από άποψη ποιότητάς όσον αφορά κάθε υποκατηγορία. Έτσι υπολογίζεται μια σταθμισμένη εκτίμηση για κάθε υποκατηγορία ώστε να εξαχθεί τελικώς η γενική εκτίμηση του ιστοχώρου.

2.6. Κριτική αποτίμηση των σύγχρονων προσεγγίσεων αξιολόγησης ευχρηστίας, τεκμηρίωση της ανάγκης για μία νέα προσέγγιση

Όπως ήδη έχει υπογραμμιστεί από το πρώτο κεφάλαιο η έρευνα μας εστιάζεται στην ανάπτυξη μιας μεθόδου αξιολόγησης ευχρηστίας συστημάτων σε ένα εξειδικευμένο πεδίο, αυτό της ηλεκτρονικής μάθησης. Συνεπώς κατά τη διαδικασία της αξιολόγησης των συστημάτων ηλεκτρονικής μάθησης θα πρέπει να έχει διερευνηθεί συστηματικά ο ρόλος τους καθώς και το προτιθέμενο πλαίσιο χρήσης (Jones et al., 1999). Όπως περιγράφεται στην ανάλυση των ήδη υπαρχόντων μεθόδων διαφαίνεται ότι το δεν υπάρχει μία και μόνη κατάλληλη μέθοδος που μπορεί να αξιοποιηθεί αφού όλες έχουν προτερήματα και αδυναμίες. Οι Karat et. al., (1992) υποστηρίζουν ότι οι περισσότεροι επαγγελματίες αξιολόγησης ευχρηστίας επικεντρώνονται στο θέμα χρόνος, κόστος και ανθρώπινος παράγοντας (όπου απαιτείται υψηλός βαθμός

εμπειρίας και σημαντικός αριθμός ειδικών) κατά την επιλογή μιας μεθόδου αξιολόγησης ευχρηστίας προς χρήση. Κριτήρια όπως το κόστος της αξιολόγησης, η καταλληλότητα της τεχνικής της αξιολόγησης, καθώς και οι χρονικοί περιορισμοί είναι πάντα σημαντικά. Είναι σημαντικό επίσης ότι η αξία μιας μεθόδου αξιολόγησης ευχρηστίας πρέπει να υπολογιστεί όχι μόνο χρονικά, εργασιακά και υλικά, αλλά και από την άποψη της επίδρασή της στους τελικούς χρήστες (Dumas and Redish, 1993) που σε αυτήν την περίπτωση είναι οι εκπαιδευόμενοι και οι εκπαιδευτικοί. Παράλληλα, οι Squires και Preece (1999) αμφισβητούν την εγκυρότητα μιας αξιολόγησης ενός ΔΣΜ που βασίζεται αποκλειστικά σε λίστες κριτηρίων, προτείνοντας μία μέθοδο ευρετικής αξιολόγησης προσαρμοσμένη κατάλληλα ώστε να συνεκτιμώνται και οι παιδαγωγικές διαστάσεις του πλαισίου χρήσης. Επίσης, η μέθοδος αξιολόγησης ενός ΔΣΜ που θα πρέπει να υιοθετηθεί θα πρέπει να ταιριάζει στο μοντέλο ανάπτυξης αυτών των συστημάτων που είναι το εξελικτικό και χρηστοκεντρικό..

Τα κριτήρια που θα μπορούσαν να χρησιμοποιηθούν προκειμένου να διεξαχθεί μια συγκριτική ανάλυση και ως αποτέλεσμα η επιλογή της καταλληλότερης μεθόδου αξιολόγησης ευχρηστίας για Συστήματα Ηλεκτρονικής Μάθησης, είναι τα ακόλουθα:

1. Η μέθοδος πρέπει να είναι αρκετά σύντομη και εύκολα επεκτάσιμη και επομένως φτηνή έτσι ώστε οι ενδιαφερόμενοι να μπορούν να αντέξουν οικονομικά τη χρήση της (Hartson et al., 2001 Karat et al., 1992). Ανάλυση των βασικότερων εμποδίων τα οποία εμφανίζονται κατά την εκτέλεση μιας αξιολόγησης ευχρηστίας στο πεδίο της ηλεκτρονικής μάθησης δείχνει ότι τα περισσότερα προβλήματα έχουν να κάνουν κυρίως με περιορισμούς χρόνου και προϋπολογισμού. Ο σχεδιασμός πιλοτικών δοκιμών αξιολόγησης σε περιβάλλον ηλεκτρονικής μάθησης και η διαδικασία ανάπτυξής τους είναι αρκετά σύνθετες και απαιτούν πολύ περισσότερο χρόνο να πραγματοποιηθούν από τα παραδοσιακά περιβάλλοντα διδασκαλίας. Συνεπώς είναι σαφές ότι οι αξιολογητές χρειάζονται τις απλές και οικονομικώς αποδοτικές μεθόδους αξιολόγησης.
2. Στην επιλογή της κατάλληλης μεθόδου, βασικό μέλημα είναι ο βαθμός στον οποίο η μέθοδος εστιάζει στο χρήστη ως εκπαιδευόμενο και εκπαιδευτικό παρά ως έναν απλό χρήστη υπολογιστών (Quinn, 1996; Squires and Preece, 1999; Hayes, 2000; Tselios, 2002). Η μέθοδος αυτή καθ' αυτή πρέπει να περιλαμβάνει πραγματικούς χρήστες, δηλ. τους εκπαιδευόμενους ή

Συνοψίζοντας τις θέσεις των ειδικών όσον αφορά τις μεθόδους αξιολόγησης ευχρηστίας για τα ΔΣΜ μπορούμε να οριοθετήσουμε την «ιδανική» μέθοδο ως εκείνη που θα συνδύαζε τη συμμετοχή αντιπροσωπευτικών χρηστών και ειδικών ευχρηστίας. Στον Πίνακα 2.3 αναλύονται τα υπέρ και τα κατά της χρήσης κάποιας μεθόδου που να στηρίζεται αποκλειστικά σε μια μόνο από τις προαναφερθείσες παραμέτρους.

Πίνακας 2.3. Σύγκριση μεθόδων αξιολόγησης στηριζόμενες σε συμμετοχή αντιπροσωπευτικών χρηστών και ειδικών ευχρηστίας.

	Συμμετοχή αντιπροσωπευτικών χρηστών	Συμμετοχή ειδικών ευχρηστίας
Υπέρ	<ul style="list-style-type: none"> • Προσεγγίζουν τις πραγματικές συνθήκες χρήσης του συστήματος • Οικονομία λόγω της μη ανάγκης ειδικών • Δυνατότητα αξιολόγησης συγκεκριμένων περιοχών λειτουργικότητας του συστήματος 	<ul style="list-style-type: none"> • Μικρές χρονικές απαιτήσεις προετοιμασίας και εξέλιξης της αξιολόγησης • Εντοπισμός εξειδικευμένων προβλημάτων
Κατά	<ul style="list-style-type: none"> • Χρονοβόρα διαδικασία προετοιμασίας • Ανάγκη πολλών χρηστών • Δυσκολία εντοπισμού πολύ εξειδικευμένων προβλημάτων 	<ul style="list-style-type: none"> • Υψηλό κοστολόγιο • Δυσκολία εύρεσης κατάλληλου ειδικού αξιολόγησης • Επισημαίνουν προβλήματα που μπορεί να μην επηρεάζουν σημαντικά το χρήστη

Είναι γενικά αποδεκτό ότι οι ειδικοί ευχρηστίας είναι οι πλέον κατάλληλοι να ανακαλύπτουν προβλήματα ευχρηστίας (Nielsen, 1992). Είναι δύσκολο να βρεθούν ειδικοί ευχρηστίας στο συγκεκριμένο κάθε φορά γένος των υπό εξέταση συστημάτων (Nielsen, J. 2000). Επίσης η χρήση ειδικών ευχρηστίας λογισμικού αυξάνει το κόστος (Dix et al. 2003). Βέβαια, όσον αφορά τις μεθόδους αξιολογήσεων με ειδικούς ευχρηστίας χρησιμοποιώντας ευρετικά κριτήρια είναι δεδομένο ότι δεν υπάρχουν κοινά αποδεκτά ευρετικά κριτήρια ευχρηστίας για το πεδίο της Ηλεκτρονικής Μάθησης (Nielsen, 2000; Rosson et. al., 2001; B., Kim et. al., 2002; Baker, et. al., 2002; Magoulas, et. al., 2003; Reeves, et.al.,2002). Επίσης οι γενικές οδηγίες και τα ήδη υπάρχοντα κριτήρια ευχρηστίας δεν προσαρμόζονται εύκολα στην περιοχή της Ηλεκτρονικής Μάθησης (Gutwin, & Greenberg, 2000, Grigoriadou and Papanikolaou 2000, Τσέλιος et. al., 2004).

Αντίστοιχα όσον αφορά τις μεθόδους αξιολογήσεων με επιθεώρηση χρηστών είναι γεγονός ότι καταναλώνεται πολύς χρόνος στη διάρκεια της προπαρασκευαστικής φάσης των μελετών αξιολόγησης ευχρηστίας (Paternò & Ballard, 2000). Για τον λόγο αυτό έχει προταθεί η ιδέα των επαναχρησιμοποιήσιμων σεναρίων επιθεώρησης. Μέθοδοι όπως η Sue (και πρόσφατη εξέλιξή της η eLSE) ενθαρρύνουν την χρήση επαναχρησιμοποιήσιμων σεναρίων επιθεώρησης καθώς και την τυποποίηση - ομοιομορφία στην παρουσίαση και στη συγγραφή τους (Lanzilotti, et. al., 2006).

Ο συγκεκριασμός της μη ύπαρξης κοινά αποδεκτά ευρετικών κριτηρίων αξιολόγησης ευχρηστίας συστημάτων Ηλεκτρονικής Μάθησης με άμεσο αποτέλεσμα η μέτρηση της ποιότητας των συστημάτων από τους ειδικούς ή χρήστες να αφήνεται στην υποκειμενική ερμηνεία αυτών (Parlangeli et. al., 1999; Squires & Preece, 1999; Wong et. al., 2003), μαζί με τη βασική απαίτηση της εμπλοκής τελικών χρηστών στη διαδικασία αξιολόγησης, μαζί με την ανάγκη του περιορισμού του χρόνου διάρκειας της προπαρασκευαστικής φάσης των μελετών αξιολόγησης ευχρηστίας. (Paternò & Ballard, 2000), μας δημιούργησε το κίνητρο να προτείνουμε μια νέα μέθοδο αξιολόγησης ευχρηστίας συστημάτων ηλεκτρονικής μάθησης προσαρμοσμένη κατάλληλα στο συγκεκριμένο πλαίσιο χρήσης τους. Όπως θα φανεί στο κεφάλαιο 4, η προτεινόμενη μέθοδος DEPTH συνδυάζει στοιχεία από τη ευρετική επιθεώρηση και των επαναχρησιμοποιήσιμων σεναρίων επιθεώρησης αλλά αξιοποιεί την

προστιθέμενη αξία των σχεδιαστικών χναριών ώστε να μπορεί να πραγματοποιηθεί από πρωτόπειρους αξιολογητές που είναι εκπαιδευτικοί.

2.7 Τι έπεται

Στο κεφάλαιο αυτό έγιναν αναφορές στο τρόπο που η αξιολόγηση είναι μία συστηματική διαδικασία στον κύκλο ζωής της ανάπτυξης συστημάτων λογισμικού κατά τα πρότυπα της χρηστο-κεντρικής σχεδίασης. Έγινε, επίσης, μία σύντομη παρουσίαση των μεθόδων αξιολόγησης ευχρηστίας συστημάτων λογισμικού. Οι μέθοδοι αυτοί χωρίστηκαν σε αυτές που διεξάγονται από έμπειρους αξιολογητές (ειδικούς ευχρηστίας) και αυτές που πραγματοποιούνται από χρήστες. Οι μέθοδοι αυτοί σχολιάστηκαν ως προς την καταλληλότητά τους στην αξιολόγηση συστημάτων ηλεκτρονικής μάθησης. Είναι ήδη καταγεγραμμένο στη βιβλιογραφία ότι δεν είναι οι πλέον κατάλληλες για λόγους που αναφέρθηκαν στο κεφάλαιο αυτό. Έτσι, η διδακτορική διατριβή προτείνει μία νέα μέθοδο που προσπαθεί να συμβάλει στο ερευνητικό αυτό πεδίο. Η προτεινόμενη μέθοδος DEPTH προτείνει την αξιοποίηση των σχεδιαστικών χναριών. Το τι είναι τα σχεδιαστικά χνάρια και γιατί μπορεί να αξιοποιηθούν στην αξιολόγηση της ευχρηστίας ΔΣΜ παρουσιάζονται στο επόμενο κεφάλαιο.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3

Design Patterns: Τα Σχεδιαστικά Χνάρια και η χρήση τους στο πεδίο της Ηλεκτρονικής Μάθησης

Κύρια αντικείμενα κεφαλαίου

- Τι είναι τα «Σχεδιαστικά Χνάρια»
- Ποια η Ιστορική τους εξέλιξη
- Τα Σχεδιαστικά Χνάρια και η σχέση τους με την Ηλεκτρονική Μάθηση
- Μια προσέγγιση δημιουργίας Σχεδιαστικών Χναριών

3.1. Συνοπτική Περιγραφή

«Ένα σχεδιαστικό χνάρι περιγράφει ένα πρόβλημα το οποίο προκύπτει κατ'επανάληψη στο περιβάλλον μας και το οποίο περιγράφει τον πυρήνα της λύσης στο πρόβλημά μας, με τρόπο ώστε η λύση αυτή να είναι δυνατόν να χρησιμοποιηθεί πολλοστές φορές, χωρίς να ακολουθηθεί δύο φορές ο ίδιος τρόπος» (Alexander κ. α., 1977). Στο πεδίο της ηλεκτρονικής μάθησης (e-learning), τα σχεδιαστικά χνάρια συχνά συνίστανται ως ένας ισχυρός τρόπος δημιουργίας συγκροτημένων, φιλικών προς το διδάσκοντα, κειμενικών αναπαραστάσεων των μαθησιακών σχεδίων ή έκφρασης της υποκείμενης σχεδιαστικής λογικής των μαθησιακών αντικειμένων. Σκοπός αυτού του κεφαλαίου είναι να διερευνήσει τα σχεδιαστικά χνάρια της ηλεκτρονικής μάθησης από μια κριτική οπτική γωνία. Εκθέτουμε μια ιστορική, διεπιστημονική αναδρομή της έννοιας των σχεδιαστικών χναριών. Τέλος, πραγματευόμαστε εξίσου τα πλεονεκτήματα των σχεδιαστικών χναριών για τους επαγγελματίες της ηλεκτρονικής μάθησης (ιδιαίτερως, των αρχαρίων) και τα μειονεκτήματά τους και διερευνούμε πώς τα υπέρ και τα κατά ενδέχεται να επιδράσουν στο ρόλο των χναριών για τα μαθησιακά σχέδια.

3.2. • Που «τοποθετούνται» και «τι είναι» τα Σχεδιαστικά Χνάρια

Ο σχεδιασμός αποτελεσματικών τεχνολογικά υποστηριζόμενων μαθησιακών περιβαλλόντων με έναν τρόπο επαρκή και δυναμικό ως προς τη χρήση εργαλείων αποτελεί ένα απαιτητικό έργο, το οποίο απαιτεί δημιουργικότητα και σημαντικό βαθμό εξειδίκευσης (Goodyear, 2002). Οι αρχάριοι στο σχεδιασμό ηλεκτρονικής μάθησης χρειάζονται τις συμβουλές ειδικών, εξειδικευμένων συναδέλφων, και χρηστών, ώστε να αποφύγουν την επένδυση μεγάλου δυναμικού για μια εκ νέου «ανακάλυψη του τροχού» ή για την εύρεση λύσεων που ενδεχομένως αποδειχτούν εκπαιδευτικά αναποτελεσματικές.

Η εμπειρία σχετικά με την ηλεκτρονική μάθηση συχνά μεταδίδεται ανεπίσημα, στην καθημερινή γλώσσα της διδακτικής πρακτικής, είτε μέσω των δημοσιευμένων μελετών έρευνας και αξιολόγησης ή ακόμα και μέσω πρακτικών κατευθυντήριων γραμμών. Την τελευταία δεκαετία έχουν αναληφθεί ορισμένες πρωτοβουλίες με σκοπό να ενισχυθεί η ανταλλαγή εμπειριών και να βοηθηθούν οι εκπαιδευτικοί σχεδιαστές να επαναχρησιμοποιήσουν αποτελεσματικές σχεδιαστικές λύσεις στην ηλεκτρονική μάθηση. Μεταξύ αυτών, ιδιαίτερα σημαντική είναι του έργου: Australian University Teaching Committee (AUTC) Project. Η πρωτοβουλία οργανώθηκε στα πλαίσια μιας προσπάθειας συγκέντρωσης και προώθησης γενικών και επαναχρησιμοποιούμενων σχεδιαστικών διδακτικών, με σκοπό να βοηθηθούν εκπαιδευτικοί σχεδιαστές, διδάσκοντες ή ακαδημαϊκοί να δημιουργήσουν υψηλής ποιότητας, ευέλικτες μαθησιακές εμπειρίες για μαθητές. [<http://www.learningdesigns.uow.edu.au/>]

Ενώ οι υπάρχοντες ορισμοί του «μαθησιακού σχεδιασμού» ποικίλουν, τα βασικά κοινά στοιχεία συμπεριλαμβάνουν την εστίαση σε διαστάσεις της ηλεκτρονικής μάθησης που αφορούν στο “συγκείμενο” (context) (παρά απλώς στο “περιεχόμενο” content), μια οπτική της ηλεκτρονικής μάθησης με βάση τη δραστηριότητα (“activity”-based), μεγαλύτερη αναγνώριση του ρόλου των περιβαλλόντων με πολλά υποκείμενα της μάθησης (παρά απλώς ενός μοναδικού υποκειμένου), και μια απόπειρα να κατασταθούν οι σχεδιαστικές λύσεις σε συνάρτηση με όλες τις παραπάνω όψεις εύκολα επαναχρησιμοποιήσιμες.

Εν όψει της τυποποίησης της περιγραφής των μαθησιακών σχεδίων, προτάθηκε η τεχνική περιγραφή του μαθησιακού σχεδιασμού του προτύπου IMS (IMS LD, 2003).

Η περιγραφή του IMS LD, αντί να προσπαθεί να συλλάβει τις ειδικές πλευρές των διάφορων παιδαγωγικών στρατηγικών, παρέχει μια σημειογραφία με σκοπό την περιγραφή ενός «μετα-μοντέλου» ("meta-model") εκπαιδευτικού σχεδίου προσφέροντας στους εκπαιδευτικούς μια αυθεντική και ευέλικτη γλώσσα, αναγνώσιμη από τη μηχανή, για να εξειδικεύσει και να καταδείξει τις ειδοποιούς διαφορές του σχεδίου εντός και εκτός ηλεκτρονικού δικτύου, οι οποίες συμπεριλαμβάνουν την αλληλεπίδραση μεταξύ των υποκειμένων της μάθησης και των μαθησιακών πηγών, καθώς και μεταξύ μαθητών και διδασκόντων. Ο μαθησιακός σχεδιασμός IMS δίνει μεγαλύτερη έμφαση στο εκπαιδευτικό σχεδιασμό ως «προϊόν» παρά ως «διαδικασία» ανάπτυξης εκπαιδευτικών σχεδιαστικών λύσεων, το οποίο προέκυψε εξελικτικά από τη (θετική ή αρνητική) εμπειρία ενός αριθμού σχεδιαστών. Αυτό ενδεχομένως συνεπάγεται ότι κάποιος που επαναχρησιμοποιεί το τεχνούργημα του IMS LD ίσως δεν συλλαμβάνει εύκολα τη λογική και την οπτική του γωνία. Επιπλέον, το IMS LD είναι κυρίως σχεδιασμένο να ενισχύσει τη συνεργασία μεταξύ εμπειρών εκπαιδευτικών σχεδιαστών και επαγγελματιών οι οποίοι ίσως χρειάζονται να επανακαθορίσουν τους στόχους της σχεδιαστικής τεχνικής περιγραφής του σχεδιασμού. Ως τέτοιο, είναι λιγότερο κατάλληλο για την ενίσχυση της ανταλλαγής γνώσεων, πρακτικών και εξειδίκευσης μεταξύ ειδικών και αρχάριων της εκπαίδευσης. Οι εκπαιδευτικοί σχεδιαστές ίσως να χρειάζονται νέους τρόπους κοινοποίησης και μετάδοσης της εκπαιδευτικής τους «φιλοσοφίας» και των πραγματιστικών τους προσεγγίσεων στους αρχάριους, οι οποίοι (τρόποι) συνίστανται στον τρόπο σχεδιασμού, δόμησης και συσχετισμού των εμπειριών της ηλεκτρονικής μάθησης με τις ιδιαίτερες όψεις του υποκειμένου ζητήματος, του περιβάλλοντος, του ανθρώπινου παράγοντα, των εκπαιδευτικών στρατηγικών και των διαθέσιμων μαθησιακών πηγών και εργαλείων. Στο σκοπό αυτό μπορούν να συμβάλουν σημαντικά τα σχεδιαστικά χνάρια ηλεκτρονικής μάθησης, τα οποία αποτελούν και το κεντρικό σημείο αυτού του κεφαλαίου.

Ένα σχεδιαστικό χνάρι «...περιγράφει ένα πρόβλημα το οποίο προκύπτει κατ' επανάληψη στο περιβάλλον μας καθώς και τον πυρήνα της λύσης στο πρόβλημά μας, με τέτοιο τρόπο ώστε η λύση αυτή να είναι δυνατόν να χρησιμοποιηθεί πολλοστές φορές, χωρίς να ακολουθηθεί ο ίδιος τρόπος δύο φορές» (Alexander κ. α., 1979). Παρέχει μια περιγραφική δομή η οποία αποβλέπει στην ενσωμάτωση της ανάλυσης και της λύσης ενός επανεμφανιζόμενου προβλήματος, κατά τέτοιο τρόπο ώστε να καθίσταται περιβαλλοντικά-συγκειμενικά ευαίσθητο, τροφοδοτούμενο από τα

δεδομένα της θεωρίας και της απόδειξης και επαναχρησιμοποιήσιμο με έναν ελάχιστο βαθμό προσαρμογής.

Από την ερευνητική κοινότητα της ηλεκτρονικής μάθησης έχει δοθεί μεγάλη προσοχή στα σχεδιαστικά χνάρια. Τα σχεδιαστικά χνάρια είναι η πεμπτούσια της δυνατότητας επαναχρησιμοποίησης, η οποία φαίνεται πως είναι το κλειδί για την επίτευξη των οικονομικών κλίμακας εν όψει της ανάπτυξης χρηστικών και δυναμικών ως προς τη χρήση εργαλείων μαθημάτων ηλεκτρονικής μάθησης (Goodyear κ.α., 2004b) με αποτελεσματικότερο τρόπο. Ερευνητές και χρήστες σε πολλούς εκπαιδευτικούς τομείς βρίσκουν ενδιαφέρον τη δυναμική των σχεδιαστικών χναριών ως ενός μέσου που μπορεί να διευκολύνει τη σύλληψη και τη διάδοση διαφορετικών όψεων της εξειδικευμένης σχεδιαστικής γνώσης όσον αφορά την ηλεκτρονική μάθηση, για να παρέχει μια “lingua franca” για το σχεδιασμό συνδυαστικών μαθημάτων. Συγκεκριμένα στο χώρο του μαθησιακού σχεδιασμού και των μαθησιακών αντικειμένων, τα σχεδιαστικά χνάρια συχνά συνίστανται ως ένας κατάλληλος τρόπος δημιουργίας συγκροτημένων, αλλά φιλικών προς των διδάσκοντα, κειμενικών αναπαραστάσεων ή έκφρασης της υποκείμενης σχεδιαστικής λογικής των μαθησιακών αντικειμένων.

Παρά την ακαδημαϊκή δημοφιλία και τον τεράστιο όγκο της υπάρχουσας βιβλιογραφίας, η «πραγματική» επιτυχία των σχεδιαστικών χναριών στην ηλεκτρονική μάθηση (υπό την έννοια αποτελεσματικής αποδοχής και χρήσης σε «πραγματικά» εκπαιδευτικά πλαίσια) είναι περιθωριακή, ιδιαιτέρως σε σύγκριση με τη δημοφιλία των χναριών μεταξύ των επαγγελματιών σχεδιαστών σε άλλους τομείς, όπως η αρχιτεκτονική ή η τεχνολογία λογισμικού. Η κύρια συμβολή αυτού του κεφαλαίου είναι να ρίξει μια ματιά στη σημερινή κατάσταση της χρήσης των σχεδιαστικών χναριών στην ηλεκτρονική μάθηση από μια κριτική οπτική γωνία. Εντοπίζουμε τα πλεονεκτήματα των σχεδιαστικών χναριών για τους επαγγελματίες της ηλεκτρονικής μάθησης (ειδικά τους αρχάριους), αλλά επίσης θίγουμε ζητήματα όπως: «Τι δεν πήγε καλά; Γιατί τα σχεδιαστικά χνάρια “απέτυχαν” να ικανοποιήσουν τις απαιτήσεις και τις προσδοκίες των τελικών χρηστών;» και ερευνάμε τα μέχρι σήμερα μειονεκτήματά τους. Επιπλέον, ερευνάμε πώς τα συγκεκριμένα υπέρ και κατά μπορεί να επηρεάσουν το ρόλο των σχεδιαστικών χναριών όσον αφορά τον μαθησιακό σχεδιασμό. Τελευταίος στόχος είναι να προκαλέσουμε τον προβληματισμό μεταξύ των «οπαδών» των σχεδιαστικών χναριών, καθώς και εκείνων που δείχνουν σκεπτικισμό, και να ενισχύσουμε μια σε βάθος θεωρητική και εμπειρική

έρευνα των σχεδιαστικών χναριών της ηλεκτρονικής μάθησης στην εκπαιδευτική κοινότητα.

Το υπόλοιπο κεφάλαιο είναι οργανωμένο ως εξής. Πρώτον παρουσιάζουμε μια ιστορική, διεπιστημονική αναδρομή της έννοιας των σχεδιαστικών χναριών, η οποία εκκινεί από την αριστοτέλεια ρητορική και εν συνεχεία αναπτύσσεται στο πεδίο της αρχιτεκτονικής, της τεχνολογίας λογισμικού, την αλληλεπίδραση ανθρώπου-υπολογιστή και του διαδικτυακού σχεδιασμού. Κατόπιν κάνουμε μια εισαγωγή στην χρήση των σχεδιαστικών χναριών στον τομέα της ηλεκτρονικής μάθησης. Το κύριο σημείο του κεφαλαίου είναι η ανάλυση των πλεονεκτημάτων των σχεδιαστικών χναριών για τους επαγγελματίες της ηλεκτρονικής μάθησης (ιδιαίτερα τους αρχάριους) καθώς και των μειονεκτημάτων τους. Εδώ πραγματευόμαστε επίσης το πώς τέτοια υπέρ και κατά ενδέχεται να επηρεάσουν το ρόλο των τα σχεδιαστικών χναριών στον μαθησιακό σχεδιασμό. Παραθέτουμε ακόμη και μια προτεινόμενη προσέγγιση δημιουργίας και εξαγωγής σχεδιαστικών χναριών. Τέλος, διερευνούμε το μέλλον και τις αναδυόμενες τάσεις στο πεδίο αυτό, εντοπίζουμε μελλοντικές ευκαιρίες για την έρευνα και εξάγουμε μερικά συμπεράσματα.

3.3. • Ιστορική Ανάδρομη

3.3.1 Πόσο παλιά είναι η τέχνη της σχεδίασης με χνάρια;

Η σύλληψη του «σχεδιασμού με χνάρια», με άλλα λόγια της δημιουργίας σχεδιαστικών δομών με την επαναχρησιμοποίηση, την προσαρμογή και τη σύνθεση υπάρχουσων σχεδιαστικών λύσεων, είναι όντως πολύ παλιά και γενική. Σε αυτήν την ιστορική ανασκόπηση στόχος μας είναι να αναδείξουμε τη βαθιά φύση της έννοιας των σχεδιαστικών χναριών και τον τρόπο με τον οποίο αυτή η έννοια έχει βαθιές ρίζες στην εξέλιξη του σχεδιασμού, τη λήψη αποφάσεων και τη λύση προβλημάτων από τον άνθρωπο. Αντιπροσωπεύει ένα «γνωστικό» παράδειγμα το οποίο υιοθετείται συχνά, συνειδητά, σε καταστάσεις τόσο της καθημερινής όσο και της επαγγελματικής ζωής.

Ορισμένες εμπειρικές και θεωρητικές μελέτες, π.χ., (Gagne and Medsker, 1996), (Mayer and Wittrock, 1996), (Grimaldi, 1998), (Jonassen, 2003) δείχνουν πως,

μπροστά σε ένα πρόβλημα σε ένα δεδομένο πεδίο, ένας «ειδικός» σε αυτό τον τομέα ενστικτωδώς τείνει να: α) συνδέσει το πρόβλημα με μια τάξη «παρόμοιων» προβλημάτων τα οποία έχει αντιμετωπίσει β) να διαπιστώσει πώς λύθηκε προηγουμένως το πρόβλημα γ) να συλλάβει τα γενικά χαρακτηριστικά της λύσης και να τα προσαρμόσει στη συγκεκριμένη κατάσταση. Η βασική διαφορά μεταξύ ενός αρχάριου και ενός ειδικού –αυτό που βοηθά έναν ειδικό να βρει μια λύση ταχύτερα και την καθιστά πιο αξιόπιστη- είναι πως ο ειδικός μπορεί να βασίζεται σε μια κατά πολύ ευρύτερη «γνωστική βάση» δομών < τάξη προβλήματος, λύση> από όσο ένας αρχάριος και πως ο πρώτος γνωρίζει καλύτερα πώς να προσαρμόζει μια λύση στα τρέχοντα δεδομένα.

Αυτές οι θεωρήσεις παρέχουν ένα γνωστικό επιχείρημα υπέρ της αποτελεσματικότητας μιας προσέγγισης του «σχεδιασμού με βάση τα χνάρια». Η προσβασιμότητα ενός ευρέως σώματος σχεδιαστικών προβλημάτων που συσχετίζονται με σχεδιαστικές λύσεις δυνάμει καθιστά μια σχεδιαστική διαδικασία ταχύτερη για εξειδικευμένους σχεδιαστές και ευκολότερη για αρχάριους. Όσο ακριβέστερα τα χνάρια (με όρους ποιότητας της οριοθέτησης του προβλήματος και αποτελεσματικότητας και καθαρότητας των λύσεων), τόσο αποτελεσματικότερη είναι η σχεδιαστική διαδικασία.

Είναι ενδιαφέρον να σημειώσουμε πως, αν και χωρίς διαφορετική ορολογία, η ιδέα του χναριού ως ενός επαναχρησιμοποιήσιμου σχήματος με σκοπό την επίτευξη ενός ειδικού πεδίου δράσης ή μια τεκμηριωμένη λύση σε ένα επανεμφανιζόμενο πρόβλημα, είναι πράγματι πολύ παλαιά. Ο Bolchini (2002) ανακάλυψε χνάρια στις επιστήμες της επικοινωνίας και ανίχνευσε στο παρελθόν τις απαρχές της έννοιας στην αρχαία ρητορική τέχνη, δηλ. την τέχνη της πειθούς μέσω του λόγου, όπως ορίστηκε από τον Αριστοτέλη και τους αρχαίους ρήτορες. Στο κύριο έργο του Ρητορική και Τοπικά, ο Αριστοτέλης συντάσσει έναν κατάλογο γνωστών και διαδεδομένων ρητορικών σχημάτων – τα οποία ονομάζει τοπικά –τα οποία αντιπροσωπεύουν τα εργαλεία του ρήτορα για να κερδίσει την αποδοχή των απόψεών του από το πλήθος των ακροατών. (Αριστοτέλης, 350 BC). Ένα τοπικό είναι ένα γνωστή, έτοιμη προς χρήση, γενική μορφή λογικού συλλογισμού που παρέχει επιχειρήματα (δηλ. “ρητορικές σχεδιαστικές λύσεις”) που μπορούν να επιστρατευτούν στην περίπτωση που εμφανιστεί ένα επαναλαμβανόμενο πρόβλημα και πρέπει μέσω της παράθεσης επιχειρημάτων να επιτευχθεί η πειθώ. Τα τοπικά συνήθως χαίρουν κοινωνικής αναγνώρισης και μπορεί να γίνουν δεκτά και

χρησιμοποιηθούν κατ' επανάληψη ως συμφωνημένοι κανόνες. Σκοπός τους είναι να εφοδιάσουν το ρήτορα με έναν κοινόχρηστο κατάλογο επιχειρημάτων, του οποίου η εγκυρότητα είναι κοινώς αποδεκτή και θεωρείται δεδομένη εξίσου από το ρήτορα (που τον χρησιμοποιεί) και από τους ακροατές (οι οποίοι πείθονται μέσω αυτών). Επιπροσθέτως, ο Αριστοτέλης διακρίνει μεταξύ των “κοινών τοπικών” -τα οποία είναι είκοσι οκτώ πολύ γενικά συλλογιστικά σχήματα, π.χ. “a fortiori”- και των «ειδικών» τοπικών –τα οποία είναι κατάλληλα για την οικοδόμηση ενός πειστικού λόγου σε ειδικές επικοινωνιακές περιστάσεις.

Η αναλογία μεταξύ των τοπικών του Αριστοτέλη και της έννοιας του σχεδιαστικού χναριού είναι αυτονόητη. Επίσης έχει ενδιαφέρον η παρατήρηση ότι η διάκριση του Αριστοτέλη μεταξύ κοινών και ειδικών τοπικών αντανακλά τυπικά ταξινομικά κριτήρια, τα οποία χρησιμοποιούνται σε πολλούς καταλόγους σχεδιαστικών χναριών (βλέπε τις επόμενες παραγράφους), τα οποία διακρίνουν τα χνάρια σε ανεξάρτητα και εξαρτημένα από το πεδίο. Τέλος, προκαλεί έκπληξη η ανακάλυψη πως τα έργα του Αριστοτέλη ορίζουν συχνά τα τοπικά μέσω ενός «ονόματος», «ενός συγκεκριμένου χρήσης», «δυνάμεων», ενός ή περισσότερων «παραδειγμάτων», και «σχετικών τοπικών» με τη χρήση ενός περιγραφικού πίνακα παρόμοιου με αυτόν που προτάθηκε τον 20ο αιώνα. από τον πατέρα των σχεδιαστικών χναριών C. Alexander, τον οποίο θα παρουσιάσουμε στην επόμενη ενότητα.

3.3.2 Η προέλευση του όρου σχεδιαστικό χνάρι (“design pattern”)

Η ελλιπής διατύπωση της έννοιας του σχεδιαστικού χναριού και η συστηματική της χρήση στο σχεδιασμό συγκεκριμένων τεχνουργημάτων, είναι σχετικά πρόσφατη. Η χρήση της ανάγεται στη δεκαετία του '60 και προέρχεται από το χώρο της αρχιτεκτονικής και της πολεοδομίας. Ο αρχιτέκτονας Christopher Alexander από κοινού με τους Sara Ishikawa και Murray Silverstein συνέγραψε το 1977 το κλασικό έργο *Pattern Language: Towns, Buildings, Construction* (Alexander κ.α., 1977)

Το βιβλίο αποτελεί μια εμπειριστατωμένη παρουσίαση της γλώσσας των χναριών, συνοδευόμενο από ένα σύνολο (253) αλληλένδετων σχεδιαστικών χναριών που προέρχονταν από την παραδοσιακή αρχιτεκτονική. Το βιβλίο, επίσης, προτείνει έναν

περιγραφικό πίνακα που παρουσιάζει εννέα ουσιώδη σχεδιαστικά στοιχεία (βλ. Σχήμα 3.1) και συμπεριλαμβάνει μερικές κατευθυντήριες γραμμές για τη δημιουργία τους.



Σχήμα 3.1. Η εννοιολογική δομή του σχεδιαστικού χναριού του Alexander

Όνομα: Το όνομα αποτελεί ένα σημαντικό και ευκολομνημόνευτο αναγνωριστικό στοιχείο το οποίο περικλείει συνοπτικά την ουσία ενός προβλήματος, ώστε να μπορεί να γίνει κατανοητό με σαφήνεια από όλα τα μέλη μιας σχεδιαστικής κοινότητας και να μπορεί να επιτευχθεί εύκολα ένας άμεσος συσχετισμός με το βασικό χαρακτηριστικό της εν λόγω σχεδιαστικής λύσης.

Πρόβλημα: Με δεδομένο τη γνώση του προβλήματος, ο σχεδιαστής πρέπει να είναι σε θέση να μπορεί να αξιολογήσει το βαθμό συσχετισμού και την εφαρμοσιμότητα του χναριού όσον αφορά την περίπτωση με την οποία ασχολείται και να επιτύχει μια καλύτερη κατανόηση της δύναμει αποτελεσματικότητας του χναριού.

Συγκείμενο: Ένας σχεδιαστής, με τον σαφή προσδιορισμό του περιβάλλοντος στο οποίο είναι πιθανό να επανεμφανιστεί το πρόβλημα και η λύση, μπορεί να κατανοήσει τις προϋποθέσεις κάτω από τις οποίες κατά πάσα πιθανότητα θα συναντήσει το πρόβλημα, βελτιώνοντας έτσι τη διαδικασία που ταιριάζει στο πρόβλημα.

Δυνάμεις: Οι δυνάμεις ορίζουν τους περιορισμούς, τις σχέσεις, την αντίθεση και τις συγκρούσεις που διέπουν το περιβάλλον στο οποίο δρα το χνάρι. Η περιγραφή των δυνάμεων προσφέρει μια ακριβέστερη ιδέα του σεναρίου στο οποίο προκρίνεται η εφαρμογή του χναριού. Η εξήγηση των δυνάμεων πιθανώς θα βοηθήσει στη συνειδητοποίηση ποιας ανταλλαγής (trade-off) πρέπει να ληφθεί υπόψη κατά την προσαρμογή του χναριού σε ένα ειδική σχεδιαστική κατάσταση.

Λύση: Η λύση είναι η ουσία της σχεδιαστικής εμπειρίας στη διερεύνηση της οποίας αποβλέπει το χνάρι. Μια λύση αποτελείται από έναν κατάλογο κανόνων που περιγράφουν τον τρόπο περιγραφής του επιθυμητού τεχνουργήματος. Εν όψει της εξήγησης της δομής του χναριού, συνίσταται η χρήση μερικών εποπτικών βοηθημάτων (διαγραμμάτων, σχημάτων, γραφικών, χαρτών) συνοδευόμενα με επαρκή ερμηνευτικά σχόλια. Η λύση του χναριού θα πρέπει επίσης να παρέχει ευκολομνημόνευτες οδηγίες που μπορούν να βοηθήσουν το σχεδιαστή στην εφαρμογή του χναριού σε μια παρόμοια κατάσταση.

Παραδείγματα: Ως βοηθητικό εργαλείο για την κατανόηση ενός χναριού και του εύρους εφαρμογών του, θα μπορούσε να είναι εξαιρετικά χρήσιμη η ύπαρξη ενός ή περισσότερων δειγματοληπτικών εφαρμογών του χναριού σε συγκεκριμένα συγκείμενα.

Το καταληκτικό συγκείμενο: Η εφαρμογή ενός χναριού έχει αποτελέσματα και συνέπειες στο συγκείμενο όπου εφαρμόζεται. Ο σχεδιαστής θα έπρεπε να είναι σε θέση να προβλέπει το είδος των παράπλευρων επιδράσεων και τις καλές ή κακές συνέπειες που ενδέχεται να προκαλέσει. Μια καλή περιγραφή ενός χναριού πρέπει να παρουσιάζει εξίσου τα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματα της σχεδιαστικής λύσης.

Λογική: Η λογική θα πρέπει να εξηγεί τους παράγοντες-κλειδιά που καθιστούν τη λύση χρήσιμη, αποτελεσματική και αξιόλογη. Η λογική αποκαλύπτει πώς λειτουργεί πραγματικά το χνάρι και γιατί μια «καλή» λύση ενός σχεδιαστικού προβλήματος. Επίσης, περιγράφει τις συγκεκριμένες βασικές στρατηγικές από τις οποίες διευθύνονται οι δυνάμεις και οι περιορισμοί, ώστε να επιτελέσει ορισμένο έργο. Ενώ η λύση με τη χρήση του χναριού μπορεί να θεωρηθεί ως η ψυχή του χναριού, το εσώτερο κίνητρο συμπεριφοράς.

Συσχετιζόμενα χνάρια: Εφόσον ένα χνάρι μπορεί να επιτελέσει ένα συγκεκριμένο έργο μέσα στα πλαίσια μιας ευρύτερης σχεδιαστικής στρατηγικής, η συνέργιά της με άλλα χνάρια μπορεί να επιτύχει αποτελεσματικότερα το στόχο του υποστηρικτικού σχεδίου. Έτσι, οι σχέσεις μεταξύ διαφορετικών χναριών των οποίων η εναρμόνιση

αποσκοπεί στην πραγματοποίηση ενός πεδίου δράσης που χρειάζεται να καταδειχθεί. Οι σχέσεις μεταξύ των χαριών δημιουργηθούν για διαφορετικούς λόγους. Δύο ή περισσότερα χάρια μπορεί να συσχετίζονται, επειδή προσπαθούν να λύσουν το ίδιο σχεδιαστικό πρόβλημα ή επειδή μπορεί να θεωρούνται ως ελαφρώς διαφορετικές παραλλαγές του ίδιου σχεδιαστικού προβλήματος. Διαφορετικά χάρια εφαρμόσιμα σε διαφορετικά συγκείμενα μπορεί να έχουν κοινούς παράγοντες-κλειδιά ή σχεδιαστικά στοιχεία, τα οποία είναι άλλος ένας πιθανός λόγος που δημιουργείται η σχέση.

Μια εικονογραφημένη εκδοχή ενός σχεδιαστικού χαριού #243 η οποία ονομάζεται “Sitting Wall” (Alexander κ.α., 1977) παρουσιάζεται στο Σχήμα 3.2.

Όνομα σχεδιαστικού χαριού,
Αξιολόγηση (ωριμότητα βαθμολογημένη από 1 έως 3 αστέρια (*)),
Φωτογραφία που παρουσιάζει ένα αρχέτυπο παράδειγμα του χαριού,

243 SITTING WALL**



Πλαίσιο στο οποίο εντάσσεται το σχεδιαστικό χάρη (επεξηγώντας πως αυτό βοηθά στην ολοκλήρωση γενικότερων χαριών)

... if all is well, the outdoor areas are largely made up of positive spaces—POSITIVE OUTDOOR SPACES (106); in some fashion you have marked boundaries between gardens and streets, between terraces and gardens, between outdoor rooms and terraces, between play areas and gardens—GREEN STREETS (51), PEDESTRIAN STREET (100), HALF-HIDDEN GARDEN (111), HIERARCHY OF OPEN SPACE (114), PATH SHAPE (121), ACTIVITY POCKETS (124), PRIVATE TERRACE ON THE STREET (140), OUTDOOR ROOM (163), OPENING TO THE STREET (165), GALLERY SURROUND (166), GARDEN GROWING WILD (172). With this pattern, you can help these natural boundaries take on their proper character, by building walls, just low enough to sit on, and high enough to mark the boundaries.

If you have also marked the places where it makes sense to build seats—SEAT SPOTS (241), FRONT DOOR BENCH (242)—you can kill two birds with one stone by using the walls as seats which help enclose the outdoor space wherever its positive character is weakest.

Επικεφαλίδα με έντονους χαρακτήρες με την ουσία του προβλήματος μέσα το πολύ σε δυο γραμμές.

Κυρίως σώμα του προβλήματος με αποδείξεις όσον αφορά την εγκυρότητά του, εμπειρίες που αναδεικνύουν την ύπαρξή του,

Ποικίλα παραδείγματα που φανερόνουν την εμφάνισή του

Η λύση σε έντονη γραφή η οποία εκτίθεται πάντα ως οδηγία, έτσι ώστε ο ενδιαφερόμενος να γνωρίζει τι ακριβώς πρέπει να πράξει ώστε να εφαρμόσει το χνάρι.

✦ ✦ ✦

In many places walls and fences between outdoor spaces are too high; but no boundary at all does injustice to the subtlety of the divisions between the spaces.

Consider, for example, a garden on a quiet street. At least somewhere along the edge between the two there is a need for a seam, a place which unites the two, but does so without breaking down the fact that they are separate places. If there is a high wall or a hedge, then the people in the garden have no way of being connected to the street; the people in the street have no way of being connected to the garden. But if there is no barrier at all—then the division between the two is hard to maintain. Stray dogs can wander in and out at will; it is even uncomfortable to sit in the garden, because it is essentially like sitting in the street.

The problem can only be solved by a kind of barrier which functions as a barrier which separates, and as a seam which joins, at the same time.

A low wall or balustrade, just at the right height for sitting, is perfect. It creates a barrier which separates. But because it invites people to sit on it—invites them to sit first with their legs on one side, then with their legs on top, then to swivel round still further to the other side, or to sit astride it—it also functions as a seam, which makes a positive connection between the two places.

Examples: A low wall with the children's sandbox on one side, circulation path on the other; low wall at the front of the garden, connecting the house to the public path; a sitting wall that is a retaining wall, with plants on one side, where people can sit close to the flowers and eat their lunch.

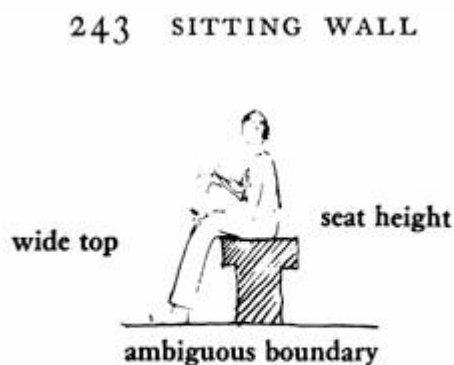
Ruskin describes a sitting wall he experienced:

Last summer I was lodging for a little while in a cottage in the country, and in front of my low window there were, first, some beds of daisies, then a row of gooseberry and currant bushes, and then a low wall about three feet above the ground, covered with stone-cress. Outside, a corn-field, with its green ears glistening in the sun, and a field path through it, just past the garden gate. From my window I could see every peasant of the village who passed that way, with basket on arm for market, or spade on shoulder for field. When I was inclined for society, I could lean over my wall, and talk to anybody; when I was inclined for science, I could botanize all along the top of my wall—there were four species of stone-cress alone growing on it; and when I was inclined for exercise, I could jump over my wall, backwards and forwards. That's the sort of fence to have in a Christian country; not a thing which you can't walk inside of without making yourself look like a wild beast, nor look at out of your window in the morning without expecting to see somebody impaled upon it in the night. (John Ruskin, *The Two Paths*, New York: Everyman's Library, 1907, p. 203.)

Therefore:

Surround any natural outdoor area, and make minor boundaries between outdoor areas with low walls, about 16 inches high, and wide enough to sit on, at least 12 inches wide.

Διαγραμματική
αναπαράσταση της
λύσης,
'***' για να τονισθεί η
κατάληξη του κυρίου
σώματος του
σχεδιαστικού χναριού



Συσχέτιση του
σχεδιαστικού χναριού με
μικρότερα τη τάξη
χνάρια που απαιτούνται
για την υλοποίηση και
την ολοκλήρωσή του

Place the walls to coincide with natural seat spots, so that extra benches are not necessary—SEAT SPOTS (241); make them of brick or tile, if possible—SOFT TILE AND BRICK (248); if they separate two areas of slightly different height, pierce them with holes to make them balustrades—ORNAMENT (249). Where they are in the sun, and can be large enough, plant flowers in them or against them—RAISED FLOWERS (245). . . .

Σχήμα 3.2. Εικονογραφημένη αναπαράσταση του σχεδιαστικού χναριού #92 του Alexander: Στάση λεωφορείου.

Εφόσον η ουσιαστική λειτουργία ενός χναριού είναι να εκφράσει μια σχέση μεταξύ ενός προβλήματος σε ένα συγκεκριμένο συγκείμενο και μιας λύσης, αυτή η έννοια βρίσκει τέλεια εφαρμογή σε ένα ευρύ φάσμα σχεδιαστικών συγκειμένων και επιστημονικών πεδίων.

Στα τέλη της δεκαετίας του '80, η ιδέα του Alexander βρήκε γόνιμο έδαφος στη μακρινή επιστήμη των υπολογιστών, με αρχή την τεχνολογία λογισμικού, όπου ο αυθεντικός ορισμός του Alexander επαναδιατυπώθηκε με πολλούς τρόπους, όπως «...ένα σχεδιαστικό χνάρι είναι ένας καθορισμένος πυρήνας βαθιάς αντίληψης που αποκαλύπτει την ουσία ενός επανεμφανιζόμενου προβλήματος σε ένα ορισμένο συγκείμενο εν μέσω ανταγωνιζόμενων επιδιώξεων». (Appleton, 2000). Στο σχεδιασμό λογισμικού, αναγνωρίζεται όλο και περισσότερο ότι τα σχεδιαστικά χνάρια αποτελούν ισχυρά μέσα στήριξης της επικοινωνίας για όσους τα εφαρμόζουν, με τη μετάδοση και την επαναχρησιμοποίηση της σχεδιαστικής εμπειρίας στη διαδικασία ανάπτυξης των συστημάτων λογισμικού. Στο τομέα αυτό, τα σχεδιαστικά χνάρια χρησιμοποιούνται εξίσου ως μια γλώσσα αντιπροσώπευσης ευέλικτων και τροποποιήσιμων σχεδιαστικών λύσεων σε υψηλό επίπεδο αφαίρεσης και ως δομικά

στοιχεία που διαμορφώνονται αναλόγως της εκάστοτε ανάγκης για τη δημιουργία εφαρμογών λογισμικού με έναν συστηματικότερο τρόπο.

Το 1987 ο Ward Cunningham και ο Kent Beck, ενώ σχεδίαζαν διαπροσωπικές λογισμικού στη γλώσσα προγραμματισμού Smalltalk, αποφάσισαν να εκμεταλλευτούν μερικές από τις έννοιες του Alexander για να καταρτίσουν έναν μικρό κατάλογο πέντε σχεδιαστικών χναριών για αρχάριους προγραμματιστές. Το ίδιο έτος, παρουσίασαν την ιδέα των χναριών λογισμικού σε ένα άρθρο με τον τίτλο Using Pattern Languages for Object Oriented Programmes (Η χρήση γλωσσών χναριών λογισμικού στον αντικειμενοστραφή προγραμματισμό) (Cunningham & Beck, 1987) Σύντομα μετά από αυτό ο Jim Coplien άρχισε τον προσδιορισμό ενός αριθμού ειδικών χναριών για τη γλώσσα προγραμματισμού C++ και τα δημοσίευσε το 1995 (Coplien και Schmidt, 1995). Στις αρχές της δεκαετίας του '90, αυτές οι δημοσιεύσεις άρχισαν να θέτουν ερωτήματα ως προς τη σχετικότητα και τη χρηστικότητα των χναριών στην ανάπτυξη λογισμικού και τη διαδικασία ορισμού τους. Μια από τις σημαντικότερες κοινότητες μελέτης χναριών γεννήθηκε το 1993, η επονομαζόμενη Hillside Group και σήμερα προωθεί τη χρήση και την προσπάθεια καταλογογράφησης των χναριών λογισμικού. (βλ. [<http://www.hillside.net/patterns/onlinepatterncatalog.htm>])

Η οριστική επιτυχία των σχεδιαστικών χναριών επιβεβαιώθηκε το 1994 με την έκδοση του διαβόητου πλέον βιβλίου Design Patterns: Elements of Reusable Object-Oriented Software (Σχεδιαστικά χνάρια: στοιχεία επαναχρησιμοποιήσιμου αντικειμενοστραφούς λογισμικού) από τους Erich Gamma, Richard Helm, Ralph Johnson και John Vlissides –γνωστούς επίσης και ως η «συμμορία των τεσσάρων» (Gang of Four – GOF) (Gamma κ.α., 1994) – ένα ουσιαστικό βιβλίο αναφοράς για οποιονδήποτε εργαζόμενο στην ανάπτυξη αντικειμενοστραφούς λογισμικού (Object-Oriented – OO), επαγγελματία και ερευνητή. Οι GOF διύλισαν και κατόπιν διαχώρισαν τα σχεδιαστικά χνάρια OO σε τρεις βασικές θεματικές περιοχές: τη δημιουργική, τη δομική και τη συμπεριφορική. Ανόμοια προς τα χνάρια του Alexander, το οποίο συχνά είναι μάλλον αφηρημένα και υψηλού επιπέδου, ένα χνάρι OO είναι πολύ περισσότερο λεπτομερές (καλύπτει 10-12 σελίδες) και ακριβέστερα δομημένο (αποτελούμενο συχνά από τα εξής: πρόθεση, κίνητρο, εφαρμοσιμότητα, δομή, συμμετέχοντες, συνεργασίες, συνέπειες, εφαρμογή, κωδικός δείγματος, γνωστές χρήσεις και συσχετιζόμενα χνάρια). Δεν πρόκειται για έναν κώδικα αυτόν καθαυτό, αλλά για ένα «σχέδιο επίθεσης» για τη λύση ενός κοινού προβλήματος στην

ανάπτυξη λογισμικού, το οποίο δίνει ρητές κατευθυντήριες γραμμές για την εφαρμογή μιας λύσης στο λογισμικό. Το βιβλίο του Gamma et. al., (1994) ακολούθησε η δημοσίευση αρκετών άλλων, τα οποία βοήθησαν στην πλατιά διάδοση των χναριών, όπως αυτό του Buschmann (1996), το οποίο ονομαζόταν επίσης βιβλίο POISA και τα βιβλία Pattern Languages of Program Design (Γλώσσες χναριών στον σχεδιαστικό προγραμματισμό). Πολλά από αυτά δημοσιεύτηκαν από τον εκδοτικό οίκο Addison-Wesley στη σειρά Software Pattern Series και συγκεντρώνουν επιλεγμένα άρθρα από διάφορες εκδόσεις των κειμένων του συνεδρίου για τις γλώσσες χναριών του σχεδιαστικού προγραμματισμού (Pattern Languages of Program Design – PloP ή PloPd).

Με αυξανόμενο το ενδιαφέρον της ακαδημαϊκής κοινότητας για τα χνάρια σχεδιασμού λογισμικού, την υιοθέτησή τους στα προγράμματα σπουδών και τη προοδευτικά αυξανόμενη χρήση τους από τους προγραμματιστές, η έννοια διερευνήθηκε και για ειδικές γλώσσες προγραμματισμού, όπως η Java (Cooper, 2000). Επίσης συγκέντρωσαν αυξανόμενη προσοχή σε μερικά τεχνολογικά πεδία εκτός του παραδοσιακού σχεδιασμού λογισμικού, όπως η μηχανική υπέρ-μέσων (Garzotto et. al., 1999), (Rossi et. al., 1997), ο σχεδιασμός επιχειρηματικών μοντέλων (Erikson & Penker, 2000), η αλληλεπίδραση ανθρώπου – υπολογιστή (van Duyne, et. al., 2003) και το ηλεκτρονικό επιχειρείν. [<http://www.ibm.com/framework/patterns>]

Αυτή η τάση επίσης μαρτυρείται από τον πολλαπλασιασμό των προσπαθειών για τη δημιουργία ηλεκτρονικών ψηφιακών καταλόγων σχεδιαστικών χναριών σε συγκεκριμένους τομείς με βάση σχετικά άρθρα .

Ιδού μερικά παραδείγματα: ο Θησαυρός Σχεδιαστικών Χναριών Υπερ-μέσων [<http://www.designpattern.lu.unisi.ch/PatternsRepository.htm>] τα Σχεδιαστικά Χνάγια για το Διαδίκτυο, GUI, και Κινητές Διαπροσωπίες από τον M. Van Welie [<http://www.welie.com>] ο δικτυακός τόπος για τα Σχεδιαστικά Χνάγια Αλληλεπίδρασης του Erickson, ο οποίος παρέχει επίσης μερικά χνάγια για ορισμένους τομείς για διαπροσωπίες παιχνιδιών και κοινωνικές εφαρμογές [http://www.pliant.org/personal/Tom_Erickson/InteractionPatterns.html] τα ενενήντα σχεδιαστικά χνάγια από τον K. Van Duyne (van Duyne, 2003) τα τριάντα χνάγια της διαπροσωπίας χρηστών από τον T. Tidwell, ο οποίος οργανώνει το σχεδιασμό της διαπροσωπίας και της αλληλεπίδρασης στη γλώσσα των χναριών, παρουσιάζοντας παραδείγματα από την πραγματική ζωή από εφαρμογές φωτοστοιχειοθεσίας μέχρι

δικτυακές ιστοσελίδες, εφαρμογές του διαδικτύου, κινητές συσκευές και οτιδήποτε άλλο σε αυτόν το χώρο. [<http://designinginterfaces.com/>]

3.4. • Τα σχεδιαστικά χνάρια στην ηλεκτρονική μάθηση (e-learning)

Στο πεδίο της εκπαίδευσης, η διερεύνηση της έννοιας του σχεδιαστικού χναριού είναι σχετικά πρόσφατη (λιγότερο από δέκα χρόνια). Μία από τις πρώτες δημοσιεύσεις σε αυτό το πεδίο ήταν του Lilly (1996), ενώ το πρώτο πρόγραμμα έρευνας και ανάπτυξης το οποίο εστίασε σαφώς στα χνάρια ήταν το «The Pedagogical patterns program» (Το πρόγραμμα παιδαγωγικών χναριών), το οποίο ολοκληρώθηκε το 1998 (Manns 1998). Αυτά τα έργα θίγουν σχεδιαστικά προβλήματα σε «παραδοσιακά» μαθησιακά συγκείμενα, όπου η μάθηση διεξάγεται χωρίς τη διαμεσολάβηση και την ενίσχυση της τεχνολογίας ICT (Information and Communication Technology - Τεχνολογία Πληροφορίας και Επικοινωνίας)

Με την αυξανόμενη πρόσβαση σχολείων και οικιακών χρηστών στην τεχνολογία IMS, η ηλεκτρονική μάθηση αναδεικνύεται σε μια αυτόνομη επιστήμη, η οποία εμφανίζεται ξεχωριστή και διακριτή από τον εκπαιδευτικό και διδακτικό σχεδιασμό. Η ηλεκτρονική μάθηση έχει επίσης γίνει σημαντικό θέμα συζήτησης, έρευνας και πειραματισμού από την πλευρά διδασκόντων και εκπαιδευτικών σχεδιαστών, καθώς και αντικείμενο ανώτατης πανεπιστημιακής και ακαδημαϊκής έρευνας.

Η ηλεκτρονική μάθηση είναι μια πολύ γενική και ευρεία έννοια, η οποία χρήζει πολλαπλών ορισμών. Για το σκοπό αυτού του κεφαλαίου, προτείνεται ο εξής ορισμός (Goodyear, 2002): «Η ηλεκτρονική μάθηση είναι η συστηματική χρήση (διαδικτυακών) υπολογιστικών τεχνολογιών πολυμέσων για την ενίσχυση των εκπαιδευομένων, τη σύνδεσή τους με άλλους ανθρώπους και πηγές που θα υποστηρίξουν τις ανάγκες τους, τη βελτίωση της μαθησιακής τους διαδικασίας, και την ενσωμάτωση της απόδοσης στην μάθηση καθώς και των ατομικών με τους οργανωτικούς στόχους».

Καθώς η τεχνολογία που υποστηρίζει την ηλεκτρονική μάθηση έχει ωριμάσει, στην κοινότητα των ερευνητών και χρηστών της ηλεκτρονικής μάθησης σημειώθηκε μια μετατόπιση του ενδιαφέροντος από τεχνολογικά σε μεθοδολογικά ζητήματα. Προοδευτικά έχουμε κατανοήσει ότι τα κατάλληλα εννοιολογικά εργαλεία είναι

απαραίτητα για τον έλεγχο της πολυπλοκότητας της χρήσης των εργαλείων της τεχνολογίας IMS και των ψηφιακών πηγών σε ένα πραγματικό εκπαιδευτικό συγκείμενο, έτσι ώστε να επιτευχθούν η αποτελεσματική διδασκαλία και μάθηση. Αυτή η τάση προετοίμασε το δρόμο για τον βαθύ προβληματισμό γύρω από τις σχεδιαστικές μεθόδους στην ηλεκτρονική μάθηση και για την εισαγωγή των χναριών στον τομέα αυτό.

Μια από τις πρώτες προσπάθειες σε αυτή την κατεύθυνση ήταν το πρόγραμμα PoInter (PoInter project).

[<http://www.comp.lancs.ac.uk/computing/research/cseg/projects/pointer/pointer.html>]

Διερεύνησε την καταλληλότητα των χναριών ως μέσου μετάδοσης πληροφοριών για το πώς οι άνθρωποι αλληλεπιδρούν μεταξύ τους μέσω της τεχνολογίας, με την αναφορά σε εκπαιδευτικά συγκείμενα ως περιπτώσεις μελέτης.

Αργότερα, τα ευρωπαϊκά προγράμματα ELEN [<http://www2.tisip.no/E-LEN/>] και TELL [<http://cosy.ted.unipi.gr/tell>] διερεύνησαν, εξίσου από θεωρητική και εμπειρική οπτική γωνία, τα σχεδιαστικά χνάρια για την τεχνολογικά ενισχυμένη εκπαίδευση σε διαφορετικούς τομείς, και ειδικά το TELL εστιάζει στη συνεργατική ηλεκτρονική μάθηση.

Ακαδημαϊκοί άρχισαν να γράφουν σχετικά με τη χρήση των σχεδιαστικών χναριών στο σχεδιασμό του ηλεκτρονικού μαθήματος, π.χ., (Frizell & Hubscher, 2002) (Goodyear et. al., 2004) (Garzotto & Retalis, 2004), (Goodyear, 2005), (Hernandez-Leo κ.α., 2006), το σχεδιασμό μαθησιακών αντικειμένων (Jones, 2004), (Roderick et. al., 2006), καθώς και το σχεδιασμό συστήματος διαχείρισης ηλεκτρονικής μάθησης (Avgeriou et. al., 2001), (Schuemmer, 2003), (Georgiakakis et. al., 2005).

Πρόσφατα οργανώθηκαν αρκετά εργαστήρια για τα σχεδιαστικά χνάρια ηλεκτρονικής μάθησης, π.χ., (Garzotto και Retalis, 2004). Αυτά συμπεριέλαβαν συνεδρίες συγγραφής σχεδιαστικών χναριών και έφεραν σε επαφή τις διάφορες ομάδες έρευνας και ανάπτυξης, οι οποίες επιθυμούσαν να αναπτύξουν πιο ώριμα σχεδιαστικά χνάρια ηλεκτρονικής μάθησης. Το πιο πρόσφατο εργαστήριο οργανώθηκε στα πλαίσια του Συνεδρίου Υπολογιστικής Υποστήριξης της Συνεργατικής

Μάθησης

το

2007.

[http://cosy.ted.unipi.gr/CSCL_DPatterns_workshop.htm]

Ορισμένες προσπάθειες έγιναν για το σχεδιασμό σχεδιαστικών χναριών ως μέσου αναπαράστασης για το μαθησιακό σχεδιασμό (Koper, 2006) και τα μαθησιακά αντικείμενα (Filho De Moura & Derycke 2005). Συγγραφείς, όπως ο Brouns και

άλλοι (2005), ο Hernández-Leo και άλλοι 2006, και ο Rusman και άλλοι (2007), έχουν παρουσιάσει μερικές ιδέες για το πώς μπορεί να συνδεθεί το IMS LD με τα μαθησιακά σχεδιαστικά χνάρια. Εξετάζουν τους τρόπους χρήσης σχεδιαστικών χναριών στην περιγραφή των αλληλεπιδράσεων και στην ανταλλαγή μαθησιακών αντικειμένων μεταξύ συμμετεχόντων σε συνεργατικές μαθησιακές δραστηριότητες που υποστηρίζονται μέσω υπολογιστών. Έτσι, υποστηρίζουν ότι η λύση σε ένα σχεδιαστικό πρόβλημα το οποίο προσπαθεί να λύσει ένα σχεδιαστικό χνάρι πρέπει να εξειδικεύεται μέσω ενός πίνακα με στοιχεία μαθησιακών αντικειμένων IMS. Οι Yang και Goodyear το 2004 σε ένα εγχειρίδιο δείχνουν πως τα χνάρια πρωταρχικά έχουν μια επικοινωνιακή λειτουργία, δηλ. με κειμενικές, φιλικές προς το διδάσκοντα περιγραφές των μαθησιακών σχεδίων, τα οποία ο επαγγελματίας της εκπαίδευσης με περιορισμένη ειδίκευση στην τεχνολογία IMS μπορεί να κατανοήσει και να χρησιμοποιήσει εύκολα και με έκφραση του υποκείμενου σχεδιαστικού σκεπτικού στα μαθησιακά αντικείμενα. Όπως αναφέραμε στην εισαγωγή, τα χνάρια είναι τα πλέον κατάλληλα για την ενίσχυση της μάθησης και της διάδοσης των σχεδιαστικών ιδεών και την πρόκληση προβληματισμού μεταξύ διδασκόντων χωρίς τεχνική εκπαίδευση και αρχάριων σχεδιαστών. Αντιθέτως, ο μαθησιακός σχεδιασμός και τα μαθησιακά αντικείμενα είναι πιο υποστηρικτικά στην περίπτωση της βασικής «τεχνικής» δραστηριότητας –λεπτομερούς εργασίας σχεδιασμού και ανάπτυξης, η οποία θεωρείται ως κατάλληλη από ειδικούς της τεχνικής. Όπως πρότεινε ο Goodyear και ο Yang σε αυτό το εγχειρίδιο, τα χνάρια συνεισφέρουν στην κατανόηση και λήψη σχεδιαστικών αποφάσεων, ενώ ο μαθησιακός σχεδιασμός και τα μαθησιακά αντικείμενα συνεισφέρουν στην «απόδοση».

3.5. • Τα σχεδιαστικά χνάρια ηλεκτρονικής μάθησης: πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα

Τα σχεδιαστικά χνάρια ως σχεδιαστικό μέσο παρέχουν δυνάμει στους σχεδιαστές υλικού ηλεκτρονικής μάθησης έναν αριθμό πλεονεκτημάτων. Το έργο ELEN [<http://www2.tisip.no/E-LEN/>] έχει καταλήξει σε μερικά πλεονεκτήματα που συναντώνται ειδικά στα χνάρια ηλεκτρονικής μάθησης, σημειώνοντας ότι μπορούν να βοηθήσουν τους χρήστες χάρη στην «εμπειρική θεμελίωση», τη «δημοκρατική φύση»

και τη μορφή της «πρακτικής συμβουλής με βάση αποδείξεις» που έχουν. Επιπλέον, τα χνάρια της ηλεκτρονικής μάθησης επωφελούνται από έναν αριθμό άλλων πλεονεκτημάτων που είναι κοινά σε σχεδιαστικά χνάρια σε κάθε πεδίο, και ενυπάρχουν στην επαναχρησιμοποιήσιμη φύση αυτών των εννοιολογικών εργαλείων. Παρ' όλα αυτά τα θετικά χαρακτηριστικά, τα χνάρια σχεδιασμού ηλεκτρονικής μάθησης μέχρι στιγμής έχουν εν μέρει αποτύχει να γίνουν γνωστά. Όπως αναφέραμε στην εισαγωγή, η σχεδιαστική προσέγγιση με χνάρια έχει υιοθετηθεί σήμερα από «οπαδούς των χναριών», όχι όμως από την πλειοψηφία των εκπαιδευτικών σχεδιαστών. Πράγματι, οι υπάρχουσες προσεγγίσεις στην ανάπτυξη των χναριών ηλεκτρονικής μάθησης πάσχουν από διάφορα θεμελιώδη προβλήματα και πολλά χνάρια που μπορούμε να βρούμε στη βιβλιογραφία ή σε θησαυρούς στο διαδίκτυο δεν ικανοποιούν τις απαιτήσεις της ποιότητας που θα ανέμενε ένας εκπαιδευτικός σχεδιαστής.

Σε αυτή την ενότητα πραγματευόμαστε τις θετικές πλευρές των σχεδιαστικών χναριών ηλεκτρονικής μάθησης καθώς και τα μειονεκτήματά τους. Τελικά, αναλύουμε πώς αυτά τα υπέρ και τα κατά επηρεάζουν το ρόλο των χναριών για εκπαιδευτικά σχέδια.

Πλεονέκτημα 1^ο: Γεφύρωση θεωρίας και πράξης

Τα σχεδιαστικά χνάρια αποτελούν μια επαναχρησιμοποιήσιμη βάση εμπειριών για το σχεδιασμό εμπειριών ηλεκτρονικής μάθησης. Αναφέρονται σε επανεμφανιζόμενα πρακτικά προβλήματα σχεδιασμού ηλεκτρονικής μάθησης και γεφυρώνουν τη θεωρία, την εμπειρική απόδειξη και τη γνώση που ενστερνίζονται οι έμπειροι επαγγελματίες σχεδιαστές.

Πλεονέκτημα 2^ο: Παροχή κατευθυντήριων γραμμών με κατάλληλη ικανή υποστήριξη

Τα χνάρια δεν αποτελούν προδιαγραφές ούτε μια συνολική συνταγή. Καθοδηγούν τους σχεδιαστές να ενεργήσουν με ορισμένο τρόπο, θέτοντας προς συζήτηση την προτεινόμενη λύση και δίνοντας εξηγήσεις για τη λογική που τα διέπει.

Πλεονεκτήματα 3^ο: Ενθάρρυνση της δημιουργικότητας

Τα χνάρια μπορούν να βοηθήσουν τους σχεδιαστές - επαγγελματίες που τα αναπτύσσουν να καινοτομήσουν και να γίνουν δημιουργικοί. Η λύση σε ένα

δεδομένο σχεδιαστικό πρόβλημα υποστηρίζεται με βιβλιογραφικές αναφορές για να αναζητήσουν βιβλιογραφία και κατάλληλα παραδείγματα. Όμως ο σχεδιαστής, βασιζόμενος στις ποικίλες περιπτώσεις και τους σχεδιαστικούς περιορισμούς που έχουν κωδικοποιηθεί ως «δυνάμεις», μπορεί να προσφέρει μια κατάλληλη λύση σε ένα δεδομένο πρόβλημα που δεν θα είναι πανομοιότυπο με εκείνα που έχουν δημιουργήσει άλλοι σχεδιαστές.

Πλεονεκτήματα 4^ο: Υποστήριξη της συνεργασίας

Τα χνάρια είναι αποτελεσματικά μέσα για την αύξηση της συνεργασίας μεταξύ επαγγελματιών και ερευνητών ηλεκτρονικής μάθησης. Τα σχεδιαστικά χνάρια δεν δημιουργούνται από ένα πρόσωπο. Η γραφή χναριών στην πραγματικότητα είναι έργο συλλογικής προσπάθειας. (Retalis, Georgiakakis και Dimitriadis, 2006). Ένα χνάρι συνήθως σχεδιάζεται από κάποιον και στη συνέχεια μοιράζεται, αναλύεται, σχολιάζεται, μετράται-αξιολογείται στην πράξη και τελειοποιείται μέσω μιας εκτενούς διαδικασίας συνεργασίας, η οποία στην κοινότητα των χναριών αναφέρεται συχνά ως «ποιμενική διαδικασία» (“shepherding”) (Mezaros και Doble, 1998). Επιπλέον, οι ερευνητές και οι επαγγελματίες με ειδικευση σε διαφορετικά πεδία της εκπαίδευσης μπορούν να αναδείξουν διαφορετικές όψεις του σχεδίου της ηλεκτρονικής μάθησης, που θα ανταποκρίνονται σε διαφορετικούς τύπους σχεδιαστικών χναριών ηλεκτρονικής μάθησης.

Πλεονέκτημα 5^ο: Υποστήριξη της επικοινωνίας

Τα χνάρια είναι αποτελεσματικά μέσα μετάδοσης της εκπαιδευτικής σχεδιαστικής εμπειρίας με δημοκρατικό τρόπο. Ο σχεδιασμός του περιβάλλοντος ηλεκτρονικής μάθησης απαιτεί τη συνέργια μιας ομάδας ανθρώπων που διαθέτουν πολλαπλές δεξιότητες, προέρχονται από διάφορα επιστημονικά πεδία και τις περισσότερες φορές με ποικίλο εκπαιδευτικό και επαγγελματικό υπόβαθρο. Λόγω αυτής της συνεργασίας διαφορετικών επιστημονικών πεδίων, είναι δύσκολο να δημιουργηθεί ένα κοινό έδαφος, καθιστώντας έτσι την επικοινωνία στο εσωτερικό μιας σχεδιαστικής ομάδας πολύπλοκη και χρονοβόρα. Εφόσον τα σχεδιαστικά χνάρια φέρουν έναν αριθμό τυποποιημένων αντιπροσωπευτικών ιδιοτήτων, όπως ευκολομνημόνευτα ονόματα, σαφή μορφή, σχετικές εικόνες ή παραδείγματα, μπορούν να παρέχουν ένα κοινό εννοιολογικό πλαίσιο και μπορούν να χρησιμοποιηθούν ως *lingua franca* σε ένα σχέδιο ηλεκτρονικής μάθησης.

Πλεονέκτημα 6^ο: Βελτίωση ποιότητας

Τα χνάρια παρέχουν τη δυνατότητα βελτίωσης της ποιότητας του σχεδιασμού. Ας υποθέσουμε ότι έχουμε στη διάθεσή μας μια μεγάλη συλλογή σχεδιαστικών χναριών. Ας υποθέσουμε επίσης ότι είναι καλής ποιότητας, επειδή έχουν δοκιμαστεί σε αρκετές καταστάσεις. Ένας μη έμπειρος σχεδιαστής ο οποίος χρησιμοποιεί χνάρια καλής ποιότητας παράγει δυνάμει ένα καλύτερο προϊόν από εκείνο που θα παρήγαγε αν δεν χρησιμοποιούσε κανένα σχέδιο, εφόσον παρέχουν ένα «υπόδειγμα αναφοράς», το οποίο καθοδηγεί το σχεδιασμό και καθιστά το σχεδιαστή ικανό να συγκρίνει τη λύση του με άλλες ήδη υπάρχουσες, αναγνωρισμένης ποιότητας.

Πλεονέκτημα 7^ο: Εξοικονόμηση κόστους

Τα χνάρια παρέχουν τη δυνατότητα μείωσης του χρόνου και του κόστους του σχεδιασμού. Με τα ίδια επιχειρήματα με τα παραπάνω, θα έπρεπε να αναμένουμε ότι ένας μη έμπειρος σχεδιαστής, ο οποίος χρησιμοποιεί ένα καλό αρχείο χναριών, θα έπρεπε να είναι σε θέση να ολοκληρώσει το σχέδιό του σε λιγότερο χρόνο και με λιγότερο κόστος απ' ό,τι θα απαιτούνταν διαφορετικά.

Μειονέκτημα 1^ο: Έλλειψη κύκλου συστηματικής ανάπτυξης

Διαφορετικά από ό,τι ισχύει σε άλλα πεδία, όπου τα χνάρια έχουν μακρότερη παράδοση (π.χ. την αρχιτεκτονική και την τεχνολογία λογισμικού), η διαδικασία ορισμού των σχεδιαστικών χναριών δεν έχει μελετηθεί και τυποποιηθεί επαρκώς. Μόνο μερικές προτάσεις μπορούν να βρεθούν οι οποίες υποστηρίζουν έναν κύκλο συστηματικής ανάπτυξης χναριών, ο οποίος αποτελεί προαπαιτούμενο για την ενίσχυση της ποιότητας των χναριών.

Τα πιο ενδιαφέροντα επιστημονικά άρθρα για τις πραγματικές διαδικασίες αναγνώρισης και εξεύρεσης χναριών («pattern mining», «εξόρυξη χναριών») που βοηθούν στην κατασκευή ενός χναριού συναντώνται στο έργο των Bagegetun et. al., (2004) και Kreimeier et. al., (2003). Η πιο πρόσφατη προσέγγιση εξόρυξης χναριών έχει προταθεί από τον Retalis και άλλους (2006). Η καινοτομία έγκειται στο γεγονός ότι προτείνουν τη χρήση αυθεντικών σεναρίων, για τον εντοπισμό ιδεών για χνάρια, αλληλεξαρτώμενων τις περισσότερες φορές, που προσφέρουν σαφή αντίληψη του σχεδίου.

Οι ανωτέρω συγγραφείς ισχυρίζονται ότι τα χνάρια ανακαλύφθηκαν, δεν επινοήθηκαν, εξυπονοώντας ότι όχι μόνο η εγκυρότητα αλλά επίσης η ταυτοποίηση ενός χναριού θεμελιώνεται εν πολλοίς στη συχνότητα της χρήσης του, δηλ. στο βαθμό επανεμφάνισης μιας δεδομένης σχεδιαστικής λύσης. Ωστόσο, δεν υπάρχει ομοφωνία ως προς το ότι αυτή είναι «η» κατάλληλη προσέγγιση του ορισμού των χναριών.

Στον διαφορετικό τομέα της τεχνολογίας του Παγκόσμιου Ιστού, π.χ., ο Paolini, et al., (1999) προβάλλουν μερικά επιχειρήματα εναντίον της εξόρυξης χναριών με κριτήριο τη συχνότητα χρήσης, στηριζόμενοι στην ανάλυση των σχεδιαστικών λύσεων σε ένα ευρύ σύνολο σαράντα δύο ιστοσελίδων. Οι συγγραφείς αυτοί ισχυρίζονται ότι μια «διαδικασία βάσει της συχνότητας χρήσης», έστω κι αν λαμβάνει χώρα σε ένα ευρύ δείγμα περιπτώσεων, δεν αναδεικνύει τις αντικειμενικές σχέσεις των λύσεων που έχουν ανακαλυφθεί σε ένα κοινό υποκείμενο πρόβλημα, το οποίο συνήθως είναι άγνωστο και απαιτούνται αυθαίρετες εικασίες. Επιπλέον, υποστηρίζουν ότι αυτή η μέθοδος ενδέχεται να οδηγήσει σε αποκλίνοντα αποτελέσματα. Η εμπειρική τους ανάλυση δείχνει πως πολλές από τις συχνότερα χρησιμοποιούμενες σχεδιαστικές λύσεις πλοήγησης για παράδειγμα είναι «κακές», καθώς παραβιάζουν μερικά στοιχειώδη κριτήρια χρησιμότητας. Οι συγκεκριμένοι συγγραφείς δίνουν έμφαση στο ότι τα «καλά» χνάρια μπορούν να προκύψουν μόνο από μια ομάδα ειδικευμένων σχεδιαστών, οι οποίοι εργάζονται με βάση τη δική τους εμπειρία, επιλέγουν τις καλύτερες δυνατές λύσεις και τις συγκρίνουν με τις προτάσεις άλλων σχεδιαστών. Αντί για μια μέθοδο εκ' των προτέρων ορισμού των χναριών, προτείνουν ότι η συχνότητα χρήσης είναι χρήσιμη για την εκ των υστέρων αξιολόγηση της ποιότητας των συγκεκριμένων χναριών.

Μειονέκτημα 2^ο: Έλλειψη μιας ουσιαστικής σημειογραφικής τυποποίησης

Όπως τονίστηκε από τα παραδείγματα της ενότητας 3.3 (και διαφορετικά από άλλες επιστήμες της μηχανικής λογισμικού), δεν υπάρχει «ο» πίνακας χναριών ο οποίος να έχει υιοθετηθεί από όλους τους συγγραφείς χναριών ηλεκτρονικής μάθησης, παρά το γεγονός ότι όλοι περιλαμβάνουν αναφορές στον Alexander. Σε μερικές περιπτώσεις, ακόμα και ο ίδιος συγγραφέας υιοθετεί διαφορετικές μορφοποιήσεις χναριών σε διαφορετικές εκδόσεις. Αυτή η κατάσταση δημιουργεί οπωσδήποτε σύγχυση σε έναν εκπαιδευτικό σχεδιαστή και δίνει μια αίσθηση ανακρίβειας συνολικά στο πεδίο της ηλεκτρονικής μάθησης, ενδεχομένως μειώνοντας το κύρος της.

Μειονέκτημα 3^ο: Περιορισμένη δυνατότητα μέτρησης ποιότητας

Διαφορετικά απ' ό,τι ισχύει στα προαναφερθέντα πεδία της αρχιτεκτονικής και της μηχανικής λογισμικού, όπου η διαδικασία μέτρησης είναι πολύ συστηματική και αυστηρή, η διαδικασία ελέγχου της εγκυρότητας των σχεδιαστικών χναριών είναι λιγότερο κωδικοποιημένη και οπωσδήποτε λιγότερο τεκμηριωμένη. Επιπλέον, στους παραπάνω επιστημονικούς τομείς υπάρχει μια οργανωμένη κοινότητα χναριών και ένα σύνολο «σημείων» αναφοράς (βιβλίων ή θησαυρών στο διαδίκτυο), όπου ένας σχεδιαστής μπορεί να βρει χνάρια «πιστοποιημένης ποιότητας».

Ο Di Blas et. al., (2006) και οι Roggi και Torrebruno (2007) έχουν υιοθετήσει σε τρία διαφορετικά ερευνητικά έργα μερικά χνάρια της κατηγορίας των «παιδαγωγικών στρατηγικών», τα οποία αφορούν το σχεδιασμό συνεργατικών δραστηριοτήτων ηλεκτρονικής μάθησης σε τρισδιάστατους κοινούς κόσμους. Παρέχουν δεδομένα υψηλής ποιότητας (συγκέντρωσαν περισσότερους από 1.500 φοιτητές στην Ευρώπη), τα οποία δείχνουν την εκπαιδευτική αποτελεσματικότητα των σχεδιαστικών λύσεων, με όρους βελτίωσης των συνεργατικών δεξιοτήτων, την καλύτερη κατανόηση του αντικειμένου από τους φοιτητές και την μεγάλη ικανοποίηση των φοιτητών. Ο Russman και άλλοι (2007) παρουσιάζουν μερικά προκαταρκτικά αποτελέσματα από μια μελέτη επαλήθευσης και αξιολόγησης του σχεδιαστικού χναριού: «Παρουσίαση στοιχείων ατομικής ταυτότητας». Αυτό το χνάρι χρησιμοποιήθηκε σε ένα Ευρωπαϊκό Σεμινάριο Εικονικής πραγματικότητας, με σκοπό την ενίσχυση της εμπιστοσύνης μεταξύ των μαθητών στα πλαίσια ενός συνεργατικού περιβάλλοντος με τη διαμεσολάβηση της τεχνολογίας. Οι εμπειρίες από την εφαρμογή αυτού του χναριού ήταν εξαιρετικά θετικές.

Άλλες εμπειρικές συνεισφορές συναντώνται στο έργο BioKIDS, το οποίο έχει αναπτύξει όργανα μέτρησης για την παροχή μετρήσεων της ανάπτυξης των δεξιοτήτων αναζήτησης πληροφοριών σε πολλαπλές ενότητες του προγράμματος. Στα πλαίσια του έργου ο Mislevy και άλλοι (2003) επαναχρησιμοποίησαν χνάρια που είχαν παραχθεί από το έργο PADI [<http://padi.sri.com/>], το οποίο υποστηρίζει την αποδεδειγμένη μελέτη μετρήσεων με επίκεντρο τον τομέα της επιστήμης της αναζήτησης πληροφοριών. Στο ίδιο πνεύμα ο DiGiano et. al., (2002) χρησιμοποίησαν σχεδιαστικά χνάρια για να αναλύσουν, να συζητήσουν και να προσφέρουν αποτελεσματικές σχεδιαστικές λύσεις για ένα τεχνολογικά υποστηριζόμενο, συνεργατικό μαθησιακό περιβάλλον, όπου οι φοιτητές και οι καθηγητές

χρησιμοποιούν κινητές συσκευές χωρίς σύνδεση σε δίκτυο. Δημιούργησαν σενάρια ηλεκτρονικής μάθησης και εντόπισαν αρκετά σχεδιαστικά χνάρια διαφορετικών τύπων και βαθμού ανάλυσης, αποδεικνύοντας εμπειρικά ότι τα σχεδιαστικά χνάρια ηλεκτρονικής μάθησης μπορούν να γίνουν «ένα εννοιολογικό εργαλείο που μπορεί να βελτιώσει το επίπεδο των συζητήσεων περί σχεδιασμού». (DiGiano et. al., 2002)

Τέλος, ο Hernández και άλλοι (2006) και οι Dimitriadis et. al., (2007) προσπάθησαν να αξιολογήσουν το αν οι διδάσκοντες με εμπειρία στη συνεργατική μάθηση, αλλά χωρίς γνώση της τεχνολογίας πληροφοριών και επικοινωνίας IMS LD, θα μπορούσαν να σχεδιάσουν επιτυχώς πραγματικές εμπειρίες συνεργατικής μάθησης χρησιμοποιώντας σχεδιαστικά χνάρια (στην προκειμένη περίπτωση χνάρια ροής CSCL) και ένα υποστηρικτικό εργαλείο συγγραφής επονομαζόμενο Collage. Το αποτέλεσμα ήταν να καταλήξουν σε ορισμένα εμπειρικά δεδομένα σχετικά με τα οφέλη της προσέγγισης σχεδιασμού με χνάρια.

Μειονέκτημα 5^ο: Δυσκολία προσαρμογής

Ένα κρίσιμο ζήτημα μπορεί να θεωρηθεί η ευχέρεια της επαναχρησιμοποίησης των χναριών, δηλ. πόσο εύκολο είναι για το σχεδιαστή να εφαρμόσει ένα χνάρι σε καταστάσεις διαφορετικές από το συγκεκριμένο στο οποίο δημιουργήθηκε το χνάρι αρχικά. Είναι προφανές πως η υιοθέτηση ενός σχεδιαστικού χναριού θα έπρεπε να γίνεται με (σχετική) ευελιξία και ταχύτητα, διαφορετικά μπορεί να μην αποδειχθεί αξιόλογη. Αν το πρόβλημα που αντιμετωπίζει το χνάρι είναι υπερβολικά εκτενές ή υπερβολικά περιορισμένο, και συνεπώς, η λύση είναι υπερβολικά γενική ή υπερβολικά ειδική, είναι δύσκολο για έναν άλλο σχεδιαστή να συνδυάζει το τρέχον πρόβλημα που αντιμετωπίζει με το πρόβλημα του χναριού και να προσαρμόσει τη λύση στο τρέχον συγκεκριμένο. Μια «καλή» διαμόρφωση του χναριού και ιδιαίτερα του τμήματος των «παραδειγμάτων» είναι σημαντική, αλλά ένας σχεδιαστής, για να υποστηρίξει την προσαρμογή του χναριού, χρειάζεται επίσης να επαναχρησιμοποιήσει κατευθυντήριες γραμμές και παραδείγματα της διαδικασίας επαναχρησιμοποίησης. Εξ όσων γνωρίζουμε, και τα δύο αυτά ζητήματα ως τώρα δεν έχουν αντιμετωπιστεί.

Ως μια τελική σκέψη στην ανάλυση των μειονεκτημάτων των χναριών ηλεκτρονικής μάθησης, μπορούμε να αναρωτηθούμε αν η «αποτυχία» αυτών των εννοιολογικών εργαλείων συνδέεται με κάτι βαθύτερο, που σχετίζεται με την εγγενή δυσκολία του

σχεδιασμού αποτελεσματικών και μαθησιακών εμπειριών. Ο σχεδιασμός ενός αρχιτεκτονικού τεχνουργήματος ή ενός λογισμικού αρθρώματος (module) είναι ένα ζήτημα δημιουργικότητας και λογικής. Ο σχεδιασμός μιας μαθησιακής εμπειρίας συνεπάγεται δημιουργικότητα και λογική, αλλά επίσης βαθιά κατανόηση των ανθρώπων, των γνωστικών και συναισθηματικών τους διαδικασιών –κάτι πολύ πιο σύνθετο και απαιτητικό. Τα προβλήματα πλαισίωσης στον τομέα της ηλεκτρονικής μάθησης, η απομόνωση αλλά και σύνθεση των πολλαπλών παραγόντων που καθορίζουν την επιτυχία μιας εκπαιδευτικής εμπειρίας σε μια σχηματική μορφοποίηση περικλείουν μια δυσκολία ανώτερης τάξης από όσο η συγκεκριμενοποίηση σχεδιαστικών προβλημάτων και λύσεων για την εκάστοτε συμπεριφορά των υπολογιστών ή τη λειτουργικότητα διαμόρφωσης κτηριακών και αστικών χώρων.

3.6. Εξάγοντας σχεδιαστικά χνάρια για συστήματα ηλεκτρονικής μάθησης

3.6.1 Εισαγωγή

Τα σχεδιαστικά χνάρια αφορούν κατ' ουσία τη δυνατότητα επαναχρησιμοποίησης, η οποία φαίνεται να είναι η λέξη κλειδί στην επίτευξη οικονομιών κλίμακας για την δημιουργία οικονομικά προσιτών και εύχρηστων συστημάτων. Αυτός είναι ένας επαναλαμβανόμενος στόχος των συστημάτων Ηλεκτρονικής Μάθησης, τα οποία εστιάζουν στην ικανότητα επαναχρησιμοποίησης, στη δυνατότητα προσαρμογής στις ποικίλες ατομικές ανάγκες, ενώ συγχρόνως σκοπεύουν στο να ανταποκριθούν στις απαιτήσεις της αγοράς (Roschelle, J., και άλλοι, 1998).

Τα σχεδιαστικά χνάρια, σύμφωνα με την άποψη του Alexander, καλύπτουν τόσο (i) τα προβλήματα που επαναλαμβάνονται στο περιβάλλον τους όσο και (ii) την καθοδήγηση σχεδίασης της λύσης τους. Δηλαδή αποτελούν αφηρημένες έννοιες βασιζόμενες στην εμπειρική παρατήρηση επαναλαμβανόμενων φαινομένων σε αυτά τα περιβάλλοντα και συγκεκριμένα για εμάς στα μαθησιακά περιβάλλοντα. Η

εμπειρική πτυχή της κατασκευής σχεδιαστικών χναριών είναι μεγάλης σπουδαιότητας – ειδικά όσον αφορά στο να πείσει τους επαγγελματίες για την εγκυρότητά τους.

Τα σχεδιαστικά χνάρια δεν δημιουργούνται από ένα συγκεκριμένο πρόσωπο. Η συγγραφή των χναριών σχεδίασης είναι στην πραγματικότητα μια ομαδική προσπάθεια. Τα χνάρια συνήθως συντάσσονται από κάποιον και έπειτα διανέμονται, αναλύονται, σχολιάζονται, αξιολογούνται στην πράξη και επανακαθορίζονται μέσω μιας εκτεταμένης διαδικασίας συνεργασίας γνωστής ως «ποιμενική διαδικασία» (shepherding) (Mezaros & Doble, 1998).

Αν και η διαδικασία της δημιουργίας σχεδιαστικών χναριών είναι πλήρως τεκμηριωμένη (π.χ. οι γλώσσες συγγραφής σχεδιαστικών χναριών (Mezaros & Doble, 1998)), με ποιόν τρόπο ένα σχεδιαστικό χνάρι συλλαμβάνεται; ή ακόμα πιο σημαντικό, πώς δομείται μια γλώσσα χναριών σχεδίασης; Όπως ο Alexander είπε στη διάσημη βασική ομιλία του στο OOPSLA'96 «... αναζητούσαμε πάντα κατά την δημιουργία μιας γλώσσας χναριών σχεδίασης την ικανότητά της να είναι συνεκτική και αυτή ήταν η πιο ζωτικής σημασίας δοκιμή που χρησιμοποιήθηκε επανειλημμένως κατά τη διαδικασία δημιουργία της. Η γλώσσα πάντα θεωρείται ως σύνολο» (Alexander, 1977). Ειδικά στο πεδίο της Ηλεκτρονικής Μάθησης, αναζητούμε σχεδιαστικά χνάρια που να αποτελούν δομημένα σύνολα. Οι γλώσσες των σχεδιαστικών χναριών των συστημάτων Ηλεκτρονικής Μάθησης πρέπει να συνάπτονται με την πραγματική λειτουργική δομή υπό τη συνηθισμένη τεχνική και πρακτική έννοια, και ταυτόχρονα να σχετίζονται με τις πραγματικές αξίες των λειτουργικών χώρων μάθησης. Το χαρακτηριστικό αυτό γνώρισμα συνδέεται στενά με την ολιστική άποψη που πρέπει να εφαρμόζεται στα μαθησιακά σχεδιαστικά χνάρια.

Πώς είναι λοιπόν εφικτό να δημιουργηθεί και να στοιχειοθετηθεί μια γλώσσα χναριών σχεδίασης για συστήματα Ηλεκτρονικής Μάθησης; Σίγουρα όχι ξαφνικά και σε πολύ μικρό χρονικό διάστημα. Μέσα από την μελέτη και τη δημιουργία αρκετών σχεδιαστικών χναριών καθώς και την εφαρμογή της διαδικασίας εξόρυξή τους προτείνουμε μια προσέγγιση για τον προσδιορισμό των σχεδιαστικών χναριών για συστήματα Ηλεκτρονικής Μάθησης. Είναι λίγο πολύ μια διαδικασία αντίστροφης μηχανικής των συστημάτων τα οποία έχουν καλό σχεδιασμό προκειμένου να καταστήσουν τον συγκεκριμένο σχεδιασμό ξεκάθαρο και να είναι σε θέση να τον διαβιβάσουν σε άλλους σχεδιαστές, έτσι ώστε να γίνει κοινή πρακτική. Επίσης η συγκεκριμένη προσέγγιση προτείνει ότι τα σχεδιαστικά χνάρια εξάγονται μετά από

τις πολυάριθμες εφαρμογές μαθησιακών σεναρίων σε πραγματικούς χώρους, συνήθως από διαφορετικούς ανθρώπους. Αυτά τα σεναρία είναι άρτια παιδαγωγικά όσο και προσεκτικά σχεδιασμένα λαμβάνοντας υπόψη το πλήθος των μεταβλητών που μπορεί να επηρεάζουν την εκπαιδευτική διαδικασία, όπως αυτά που συναντά κανείς στην συνεργατική μάθηση (NISE, 1997) (Hernández et al, 2005). Η προτεινόμενη προσέγγιση έχει αξιολογηθεί στην πράξη για την κατασκευή μιας γλώσσας σχεδίων για τα ασύγχρονα διαδικτυακά υποστηριγμένα συνεργατικά συστήματα μάθησης. Οι λεπτομέρειες για αυτήν την γλώσσα μπορούν να βρεθούν στο (TELL, 2005, Georgiakakis & Retalis, 2007).

3.6.2 Προσέγγιση της Μεθόδου που εφαρμόσαμε για την εξαγωγή σχεδιαστικών χναριών

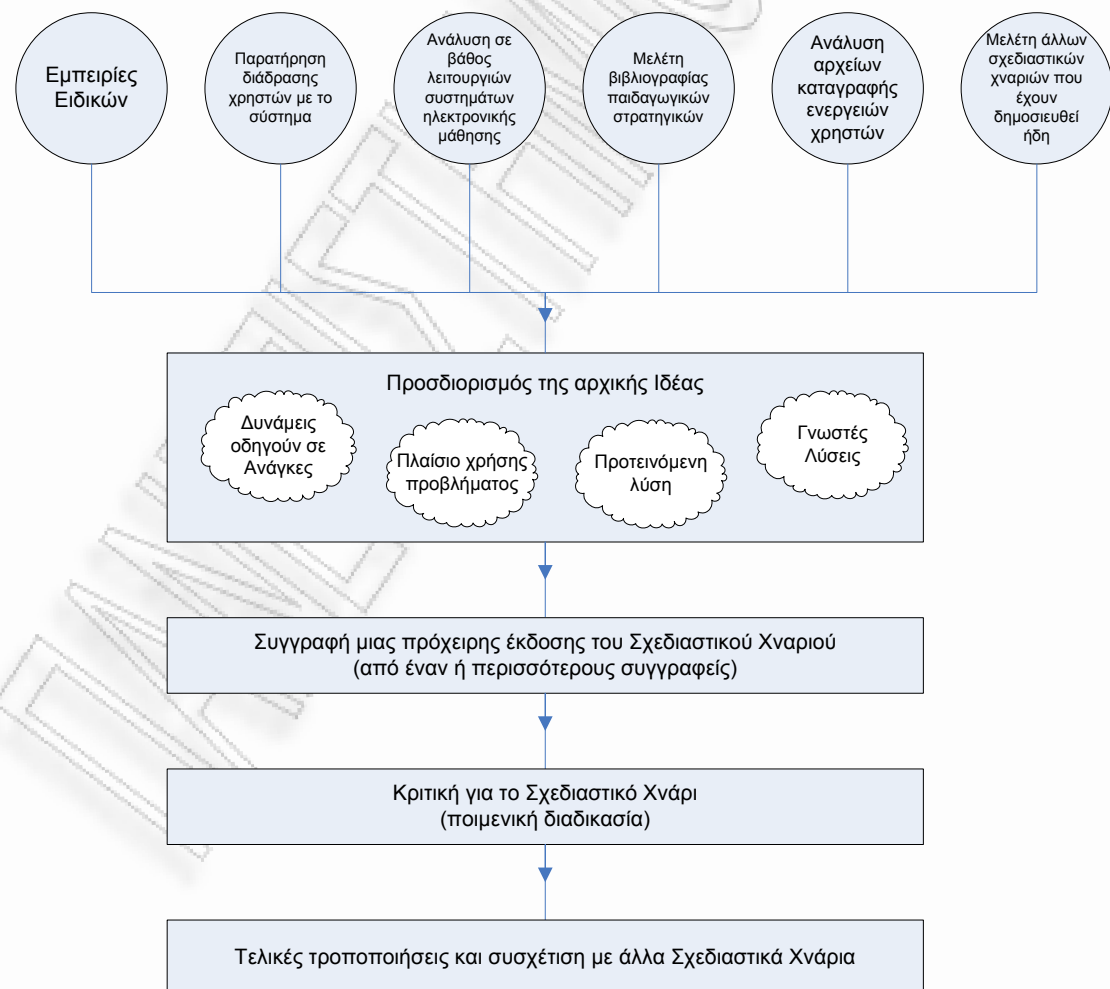
Η διαμόρφωση μιας γλώσσας σχεδιαστικών χναριών για συστήματα Ηλεκτρονικής Μάθησης είναι μια συνεργατική δραστηριότητα, η οποία συνήθως εκτείνεται χρονικά αρκετά, ίσως δε, να έχει διάρκεια αρκετών ετών. Περιλαμβάνει συνεχή ενασχόληση και μελέτη προς δύο κατευθύνσεις. Από το κατώτατο σημείο της προσέγγισης ενός σχεδιαστικού χναριού για την επίλυση ενός συγκεκριμένου προβλήματος προς τα επάνω και σε ποιο γενικά και ομαδοποιημένα σχεδιαστικά χνάρια τα οποία και οριοθετούν ολόκληρα συστήματα (E-LEN, 2004). Ξεκινώντας από το κατώτατο σημείο μπορούν να σκιαγραφηθούν αυτόνομα σχεδιαστικά χνάρια, προκειμένου να συλληφθούν επαναλαμβανόμενα προβλήματα και λύσεις από τη συλλογική εμπειρία των επαγγελματιών της Ηλεκτρονικής Μάθησης, ερμηνεύοντάς τα επίσης μέσω της βασιζόμενης σε αποδείξεις έρευνας και της θεωρίας. Από την κορυφή προς τα κάτω, μπορεί να γίνει μια προσπάθεια δόμησης του προβλήματος χωρικά, σε όλη του τη διάσταση, σκιαγραφώντας μεγαλύτερα και μικρότερα σχεδιαστικά χνάρια καθώς και τις σχέσεις μεταξύ τους άσχετα αν υπάρχουν ή όχι τα συγκεκριμένα στη βιβλιογραφία.

Η κυρίαρχη καινοτόμος πτυχή της προτεινόμενης προσέγγισης έγκειται στις ποικίλες τεχνικές και πηγές που χρησιμοποιούνται κατά τον προσδιορισμό της ιδέας ενός σχεδιαστικού χναριού μέχρι και την σκιαγράφησή του. Μελετώντας γνωστά και ευρέως διαδεδομένα συστήματα συγκεκριμένων γενών ανακαλύπτονται λεπτομέρειες για τις προσφερόμενες λειτουργίες τους. Εντούτοις, αναλύεται ο τρόπος με τον οποίο

οι χρήστες (μαθητευόμενοι και εκπαιδευτικοί) χρησιμοποιούν τα συστήματα στην πράξη μέσα από πραγματικά σενάρια χρήσης προκειμένου να διαπιστωθεί ποιες λειτουργίες υποστηρίζουν καλύτερα τις ανάγκες των χρηστών, όπως επίσης και πώς αυτές αλληλοσυνδέονται. Επιπλέον, ελέγχεται πώς οι σχεδιαστές του εκπαιδευτικού υλικού προτείνουν τον τρόπο με τον οποίο, σύμφωνα πάντα με την δική τους προσέγγιση, πρέπει να εφαρμοστούν οι παιδαγωγικές στρατηγικές.

Η προτεινόμενη προσέγγιση περιγράφεται σε βήματα στο σχήμα 3.3. Τα βήματα είναι τα ακόλουθα:

- Προσδιορισμός και σκιαγράφηση των σχεδιαστικών χναριών
- Πρόχειρη σύνθεση-απεικόνιση ενός σχεδιαστικού χναριού
- Κριτική σχεδιαστικών χναριών
- Προσδιορισμός σχετικών σχεδιαστικών χναριών (π.χ. χνάρια που απαιτούνται για να ολοκληρώσουν και να προάγουν ένα υπάρχον χνάρι).



Σχήμα 3.3. Η διαδικασία δόμησης μιας γλώσσας χναριών σχεδίασης

Για τον τρόπο με τον οποίο τα σχεδιαστικά χνάρια συντάσσονται καθώς και τις μεθόδους άσκησης κριτικής σε ήδη προσδιορισμένα σχεδιαστικά χνάρια, υπάρχουν εκτενείς γνωστές δημοσιευμένες προσεγγίσεις στη βιβλιογραφία (π.χ. Mezaros et. al., 1998).

Ένα από τα πλέον δύσκολα βήματα στη διαδικασία ανάπτυξης μιας γλώσσας σχεδιαστικών χναριών ίσως είναι αφενός μεν ο προσδιορισμός τους, αφ' ετέρου δε ο προσδιορισμός των σχέσεων του με τα υπόλοιπα που συντάσσουν τη γλώσσα. Γενικές στρατηγικές για την εξόρυξη σχεδιαστικών χναριών μπορούν να αντληθούν από:

- Την εμπειρία των ειδικών πάνω σε εκπαιδευτικά ή σχεδιαστικά θέματα (εκπαιδευτικοί σχεδιαστές και σχεδιαστές συστημάτων)
- Παρατήρηση της διάδρασης των χρηστών με το σύστημα
- Ανάλυση σε βάθος των λειτουργιών των συστημάτων ηλεκτρονικής μάθησης
- Μελέτη της βιβλιογραφίας όσον αφορά τις παιδαγωγικές στρατηγικές
- Ανάλυση των αρχείων καταγραφής των ενεργειών χρηστών συστημάτων ηλεκτρονικής μάθησης
- Μελέτη άλλων σχεδιαστικών χναριών που έχουν δημοσιευθεί ήδη σε τομείς όπως την Αλληλεπίδραση Ανθρώπου - Μηχανής.

Διαφαίνεται εύκολα και από την προαναφερθείσα καταγραφή στρατηγικών προσδιορισμού σχεδιαστικών χναριών ότι μπορούν να χρησιμοποιηθούν πολλαπλές πηγές δεδομένων, κυρίως ποιοτικής φύσης (παρατηρήσεις, συνεντεύξεις, κ.λ.π.). Βέβαια δεν θα μπορούσαν να είναι διαθέσιμες ταυτόχρονα όλες οι πηγές δεδομένων (π.χ. αρχείων καταγραφής των ενεργειών χρηστών). Οι πληροφορίες που προέρχονται από αυτές τις πηγές δεδομένων πρέπει να συγκρίνονται μεταξύ τους, προκειμένου να είναι σε θέση να συναχθούν αξιόπιστα συμπεράσματα. Πρέπει επίσης οι πηγές αυτές να είναι επαναεπισκέψιμες σε όλες τις φάσεις του πλήρους κύκλου ζωής της μελέτης, προκειμένου να υπάρξει μια νέα κάθε φορά, πιο λεπτομερής εικόνα, καθώς επίσης και να δίδεται η δυνατότητα συλλογής περισσότερων στοιχείων που θα ενισχύουν τα προτεινόμενα σχεδιαστικά χνάρια. Επιπλέον, είναι επιτακτική η ανάγκη για μια ολιστική, στοιχειοθετημένη μελέτη των σχεδιαστικών χναριών της ηλεκτρονικής

μάθησης, μέσα από την ένταξή τους σε ένα πλαίσιο καίρια επιλεγμένων και πραγματικών σεναρίων.

Στοιχεία και πληροφορίες από τις προαναφερθείσες πηγές μπορεί να είναι πολύτιμο υλικό για την παραγωγή νέων ιδεών για σχεδιαστικά χνάρια. Η επαλήθευση και η αξιολόγηση κάθε σχεδιαστικού χναριού πρέπει να γίνουν μόλις αυτό συνταχθεί. Οι σχεδιαστές και οι υπεύθυνοι για την ανάπτυξη λογισμικού πρέπει να το αξιολογήσουν λεπτομερώς και να το επιθεωρήσουν εφαρμόζοντας το στην πράξη και να διαπιστώσουν την επιτυχία του. Η διαδικασία του "shepherding" είναι επίσης ένας τρόπος βελτίωσης της παραγωγής των σχεδιαστικών χναριών, καθόσον οι ειδικοί σχεδιαστές παρέχουν οδηγίες σε αυτόν που έχει δημιουργήσει τα σχεδιαστικά χνάρια προκειμένου να τα βελτιώσει (ραφινάρει) και να τα τελειοποιήσει.

Ένα σχεδιαστικό χνάρι δεν μπορεί να υπάρξει μόνο του, να βρίσκεται σε «απομόνωση». Μόλις στοιχειοθετηθεί ή αναθεωρηθεί, πρέπει να συσχετιστεί με άλλα χνάρια που έχουν ήδη στοιχειοθετηθεί ή απλώς έχουν συλληφθεί υπό μια πιο περιεκτική μορφή (Harrison & Coplien 2005). Τα σχεδιαστικά χνάρια συσχετίζονται με πολλούς διαφορετικούς τρόπους. Υπάρχουν μερικές θεμελιώδεις διακριτές σχέσεις (van Welie, et. al., 2003):

- Συσσώρευσης: Μπορούμε να βρούμε αυτήν την σχέση όταν σε ένα σχεδιαστικό χνάρι συναθροίζονται – συσσωρεύονται διάφορα άλλα. Αυτό είναι μια μορφή του «έχω - ένα» σχέση.
- Εξειδίκευσης: Αφορά τα χνάρια που αποτελούν μια ειδικότερη έκδοση μιας άλλης έκδοσης. Αυτό είναι μια μορφή σχέσης «είναι - ένα».
- Συσχέτισης: Ένα σχεδιαστικό χνάρι μπορεί να συνδέεται με άλλα χνάρια επειδή εμφανίζονται επίσης συχνά στο πλαίσιο ενός μεγαλύτερου σχεδιαστικού προβλήματος, ή επειδή τα χνάρια αυτά καθ' αυτά αποτελούν εναλλακτικές λύσεις για το ίδιο πρόβλημα.

Η προτεινόμενη προσέγγιση έχει επιβεβαιωθεί και ελεγχθεί ως προς την αξιοπιστία της για τα Ασύγχρονα Δικτυακά Υποστηριζόμενα Συνεργατικά Μαθησιακά Συστήματα (Asynchronous Network Supported Collaborative Learning systems ANSCL) (Retalis et. al., 2006), καθώς επίσης και για άλλους τύπους συστημάτων όπως τα συστήματα Wikis, τα Learning Object Repositories και τα Synchronous Conferencing Systems. Η συγκεκριμένη διαδικασία παρουσιάστηκε από τους Έλληνες και Ισπανούς συνεργάτες μέλη ενός χρηματοδοτημένου από την Ευρωπαϊκή

Ένωση προγράμματος, αποκαλούμενο ως TELL (TELL 2005). Η ομάδα του προγράμματος TELL κατέβαλε μια μεθοδολογική και συστηματική προσπάθεια να υποστηρίξει τη σχεδίαση νέων αποτελεσματικών τεχνολογικών εργαλείων για την συνεργατική μάθηση.

Σε όλες τις ανωτέρω περιπτώσεις, το κρισιμότερο πρόβλημα ήταν το πώς μπορεί κάποιος να αναγνωρίσει, να προσδιορίσει μια ιδέα για ένα νέο σχεδιαστικό χνάρι ή μια γλώσσα σχεδιαστικών χναριών που να καλύπτει όλες τις «λειτουργικές απαιτήσεις»: σύλληψη της πρακτικής εφαρμογής, της αφαιρετικής αποτύπωσης του ιδανικού συστήματος, της ιεραρχικής δόμησης και της ευπαρουσίαστης μορφής (Fincher & Utting 2002);

3.6.3 Επίλυση του βασικού προβλήματος: Ο προσδιορισμός του σχεδιαστικού χναριού

Ένα σχεδιαστικό χνάρι δεν μπορεί να παρέχει μόνο γεγονότα ή πραγματικά περιστατικά. Αντ' αυτού θα πρέπει να “διηγείται” με τον πιο περιγραφικό τρόπο την εμπειρία που προσπαθεί να μεταφέρει. Ένα σχεδιαστικό χνάρι πρέπει να βοηθά τους εμπλεκόμενους με αυτό να:

- κατανοούν τα υπάρχοντα συστήματα
- προσαρμόζουν τα συστήματα προκειμένου να ταιριάζουν στις ανάγκες των χρηστών
- δομούν νέα συστήματα.

Οι υπεύθυνοι για την ανάπτυξη σχεδιαστικών χναριών πρέπει επίσης να εστιάζουν στην πρακτικότητα των δημιουργημάτων τους, καθόσον ο στόχος του είναι η περιγραφή των αποδεδειγμένων λύσεων σε επαναλαμβανόμενα σχεδιαστικά προβλήματα.

Στο πεδίο Ηλεκτρονικής Μάθησης, οι γλώσσες σχεδιαστικών χναριών πρέπει να καθοδηγούν τον σχεδιασμό προσιτών μαθησιακών περιβαλλόντων, όπου απτά αντικείμενα και άνθρωποι συμπορεύονται με εικονικούς χώρους, αντικείμενα και αλληλεπιδράσεις. Η δόμηση προσιτών περιβαλλόντων Ηλεκτρονικής Μάθησης ενέχει απαιτητικούς στόχους, οι οποίοι προϋποθέτουν δημιουργικότητα και σημαντικό βαθμό ειδικών γνώσεων επί θεωρητικών ζητημάτων, τόσο σχεδίασης της μαθησιακής διαδικασίας όσο και της αλληλεπίδρασης Ανθρώπου - Υπολογιστή καθώς επίσης

γνώσεις που εμπεριέχονται σε άλλους κλάδους που εμπλέκονται σε μεγάλο βαθμό με αυτό το χώρο (π.χ. γνωστικές επιστήμες, κ.λ.π.).

Προκειμένου να προσδιοριστούν τα σχεδιαστικά χνάρια για κάποιο συγκεκριμένο είδος συστήματος, μπορεί ο ενδιαφερόμενος να χρησιμοποιήσει μια καιροσκοπική μέθοδο, μια διαδικασία αντίστροφης προσέγγισης. Μπορεί να πάρει ως αφετηρία μια παρατήρηση για μια πραγματική κατάσταση, π.χ. την ανάλυση της λειτουργικότητας των υπάρχοντων συστημάτων και στη συνέχεια να προσπαθεί να εξακριβώσει την ποιότητα αυτών των συστημάτων μέσα από μια σειρά προσεκτικά επιλεγμένων σεναρίων. Αφ' ετέρου, ο ενδιαφερόμενος μπορεί να αρχίσει χρησιμοποιώντας μια μέθοδο πιο δομημένη ξεκινώντας από πιο θεωρητικά επίπεδα και καταλήγοντας προς κάτι πιο εξιδανικευμένο που θα περίμενε να συναντήσει για κάθε λειτουργία. Αυτό θα μπορούσε να επιτευχθεί μέσω συσκέψεων ανταλλαγής ιδεών μέσω των μελών μιας ομάδας πεπειραμένων επαγγελματιών του χώρου.

Για τον προσδιορισμό ενός σχεδιαστικού χναριού, εφαρμόζουμε ένα μίγμα μεθόδων ξεκινώντας από το γενικό στο ειδικό και αντίστροφα, βασισμένη σε τέσσερα βήματα, μεθοδολογία που είναι και η πιο καινοτόμος πτυχή της προτεινόμενης προσέγγισης μας:

1. Το πρώτο βήμα απαιτεί να γίνει μια ανάλυση των λειτουργιών που προσφέρονται από τα πιο γνωστά συστήματα ηλεκτρονικής μάθησης του υπό μελέτη συγκεκριμένου γένους (Georgiakakis et. al., 2004). Κάθε σύστημα εφαρμόζει ή υποστηρίζει ένα αριθμό χαρακτηριστικών γνωρισμάτων (συγκεκριμένες ενέργειες ή υπηρεσίες που το σύστημα προσφέρει στους πιθανούς χρήστες, όπως π.χ. η αποστολή ενός μηνύματος σε ένα φόρουμ συζήτησης). Με τη μελέτη της λειτουργικότητας των συστημάτων – η οποία αποτελεί μια αντίστροφη διαδικασία εφαρμοσμένης μηχανικής – δημιουργείται ένα υπερσύνολο όλων των λειτουργιών ταξινομημένες κατά ομάδες καθώς επίσης και ένας αναλυτικός πίνακας τους. Για παράδειγμα, κατά την προσπάθεια να δημιουργήσουμε μια γλώσσα χναριών σχεδίασης για τα Ασύγχρονα Δικτυακά Υποστηριζόμενα Συνεργατικά Μαθησιακά Συστήματα (ANSCL), αναλύσαμε τη λειτουργικότητα διάφορων γνωστών συστημάτων ANSCL όπως το FLE3, το σύστημα Lotus Learning Space της IBM, το Moodle το WebCT κ.α.. Αυτά τα συστήματα εξετάστηκαν λεπτομερώς προκειμένου να δημιουργηθεί ένα υπερσύνολο λειτουργιών που να προσφέρεται τόσο για τους εκπαιδευτές όσο και για τους εκπαιδευόμενους.

2. Το δεύτερο βήμα είναι να δημιουργηθούν σενάρια για τις ποικίλες δραστηριότητες της Ηλεκτρονικής Μάθησης που συνδέονται με όλες αυτές τις λειτουργίες που καταγράφηκαν (στην περίπτωση της μελέτης περίπτωσης μας της συνεργατικής μάθησης) προκειμένου να εξασφαλιστούν οι απαιτήσεις που τα συστήματα ηλεκτρονικής μάθησης πρέπει να καλύπτουν για τα επιλεγμένα σενάρια σε συγκεκριμένες (κατά προτίμηση πραγματικές) καταστάσεις μάθησης. Στην δικιά μας περίπτωση δημιουργήσαμε σενάρια για τις δραστηριότητες της Συνεργατικής Μάθησης βασιζόμενοι σε στρατηγικές συνεργατικής μάθησης όπως οι pyramid, jigsaw κ.λπ. (NISE, 1997). Τα προτεινόμενα σενάρια βασίστηκαν επίσης σε μερικές υπάρχουσες και επιτυχείς χρήσεις Ασύγχρονων Δικτυακά Υποστηριζόμενων Συνεργατικών Μαθησιακών Συστημάτων που αναφέρονται στη βιβλιογραφία. Τα αποτελέσματα αυτού του βήματος είναι οι συγκεκριμένες απαιτήσεις για τα συγκεκριμένα συστήματα ηλεκτρονικής μάθησης και ο συσχετισμός τους με τα χαρακτηριστικά γνωρίσματα που έχουν ήδη προσδιοριστεί.
3. Το τρίτο βήμα είναι να συγκριθεί ο τρόπος που διαφορετικά συστήματα ηλεκτρονικής μάθησης υποστηρίζουν τα επιλεγμένα σενάρια και να προσδιοριστούν τα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματα κάθε συστήματος. Παραδείγματος χάριν, στην περίπτωση της γλώσσας χανριών σχεδίασης για τα συστήματα ANSCL, στο προηγούμενο βήμα, είχαμε εξετάσει τα πιο ευρέως διαδομένα. Σε αυτό το βήμα καλούμαστε να επιλέξουμε ορισμένες συγκεκριμένες χαρακτηριστικές λειτουργίες από διαφορετικά συστήματα και να μελετήσουμε την ευχρηστία καθενός από αυτά με την εφαρμογή του προτεινόμενου σεναρίου. Ο στόχος αυτής της διαδικασίας είναι να εξεταστεί η συμπεριφορά κάθε συστήματος, ώστε να γίνει περαιτέρω επεξεργασία των απαιτήσεων για αυτό και έτσι να συγκριθεί ο τρόπος με τον οποίο τα διαφορετικά συστήματα υποστηρίζουν τα επιλεγμένα σενάρια ούτως ώστε να προσδιοριστούν τα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματα κάθε προς μελέτη συστήματος. Επιπλέον, μπορούν να εξαχθούν χρήσιμες πληροφορίες σχετικές με τα σχεδιαστικά χνάρια όπως το πρόβλημα που ένα σχεδιαστικό χνάρι στοχεύει να επιλύσει, μπορεί να αντληθεί από τις καταστάσεις με τις οποίες έρχονται αντιμέτωποι οι χρήστες των σεναρίων. Το πλαίσιο του εν λόγω προβλήματος μπορεί να θεωρηθεί ως γενίκευση της περιγραφής κάθε σεναρίου. Η συμπεριφορά των χρηστών μπορεί να δώσει χρήσιμες

πληροφορίες. Ο τρόπος με τον οποίο οι χρήστες χρησιμοποίησαν επιτυχώς το σύστημα ηλεκτρονικής μάθησης για μια εργασία, μπορεί να θεωρηθεί ως κάλλιστη πρακτική. Ένα στιγμιότυπο του πιο εύχρηστου συστήματος λαμβάνεται προκειμένου να περιληφθεί στο αντίστοιχο σχεδιαστικό χνάρι ως παράδειγμα. Τέλος, ορισμένες συσχετίσεις μεταξύ σχεδιαστικών χναριών μπορούν να ληφθούν με την παρατήρηση της πραγματικής συμπεριφοράς των χρηστών κατά την διαδικασία επίτευξης των στόχων των υποβληθέντων σεναρίων.

4. Το τέταρτο βήμα είναι η δημιουργία της δομής της γλώσσας των χναριών σχεδίασης για το συγκεκριμένο είδος συστημάτων ηλεκτρονικής μάθησης, το οποίο θα μπορούσε να μοιάζει με ένα ιεραρχικό πρότυπο ανάλυσης εργασιών (van Duyne et al, 2003).

Το Σχήμα 3.4. επιδεικνύει πώς κάθε βήμα κατά τη διαδικασία προσδιορισμού των σχεδιαστικών χναριών συμβάλλει κατά την σύνταξή του στην πράξη.



Σχήμα 3.4. Βήματα κατά την εξόρυξη χναριών σχεδίασης συστημάτων ηλεκτρονικής μάθησης

Παράλληλα κατά την συγκεκριμένη διαδικασία εμφανίζονται δύο επιπλέον βήματα:

- Επαναχρησιμοποίηση ειδικών γνώσεων σχεδίασης οι οποίες και έχουν κωδικοποιηθεί ως σχεδιαστικά χνάρια σε άλλους τομείς. Η υιοθέτηση και η

προσαρμογή σχεδιαστικών χναριών που έχουν δημιουργηθεί για άλλα γένη συστημάτων μπορούν να μας εξοικονομήσουν χρόνο καθώς επίσης και να μας κάνουν να αποφύγουμε «την εκ' νέου ανακάλυψη του τροχού». Στην περίπτωση μας, προσαρμόσαμε ένα μικρό αριθμό σχεδιαστικών χναριών που συσχετιζόνταν με τον τομέα της επικοινωνίας Ανθρώπου – Μηχανής (HCI), όπως το σχεδιαστικό χνάρι "Νέα" (News) (van Welie, 2005).

- Συσκέψεις για ανταλλαγές ιδεών με ερευνητές και επαγγελματίες της ηλεκτρονικής μάθησης, παρατήρηση τάσεων χρηστών μέσω της ανάλυσης των αρχείων καταγραφής ενεργειών χρήστη, μελέτη αποτελεσμάτων αξιολόγησης παραπλήσιων συστημάτων κ.λ.π.. Κατ' αυτό τον τρόπο, ο ενδιαφερόμενος μπορεί να εκμαιεύσει και να συγκεντρώσει χρήσιμες πληροφορίες όσον αφορά τις ανάγκες και τη συμπεριφορά των χρηστών. Στο πρόγραμμα TELL διεξαγάγαμε μια σειρά συστηματικών μελετών αξιολόγησης συνεργατικών μαθησιακών δραστηριοτήτων σε πραγματικές συνθήκες. Παραδείγματος χάριν, μέσω πραγματικών σεναρίων, τα οποία και δομήθηκαν συγκεκριμένα για τα Ασύγχρονα Δικτυακά Υποστηριζόμενα Συνεργατικά Μαθησιακά Συστήματα που ερευνήθηκαν κατά το πρόγραμμα TELL, εξετάστηκαν παιδαγωγικά σχεδιαστικά χνάρια που αντιστοιχούν σε μαθησιακές δραστηριότητες με δομημένες διαδικασίες συνεργασίας. Σε αυτήν την μελέτη, ένα εργαλείο ασύγχρονης συνεργασίας ονομαζόμενο Synergieia χρησιμοποιήθηκε από τους συνεργάτες μας στο τμήμα Εκπαίδευσης του Πανεπιστημίου του Valladolid. Τα αποτελέσματα αναφορικά με τη διαδικασία χρησιμοποίησης και υιοθέτησης αυτών των σχεδιαστικών χναριών συνεργατικής μάθησης αναφέρονται στο (Hernandez και άλλοι, 2006).

3.7. Ο ρόλος των σχεδιαστικών χναριών για την επαναθεώρηση του μαθησιακού σχεδιασμού

Τα σχεδιαστικά χνάρια ηλεκτρονικής μάθησης είναι ένα χρήσιμο μέσο αναπαράστασης πρακτικών και εμπειριών του μαθησιακού σχεδιασμού με μια ενιαία γλώσσα, καθώς και στήριξης των σχεδιαστών για την ανάπτυξη νέων μαθησιακών σχεδίων. (π.χ., συνεργατικών μαθησιακών κειμένων). Η από κοινού χρήση της

γνώσης, των εμπειριών και των άριστων πρακτικών είναι ο μόνος τρόπος να δημιουργηθούν περισσότερο αποτελεσματικά χνάρια με μια αποτελεσματικότερη μέθοδο. Τα σχεδιαστικά χνάρια εστιάζουν σε εκπαιδευτικά προβλήματα και προτείνουν λύσεις σύμφωνα με μια δεδομένη λογική. Μοιάζει ότι η τάση στην εφαρμογή των προτεινόμενων λύσεων είναι η χρήση της τεχνολογίας IMS LD. Από τη μια πλευρά συνεπώς, το σύνθημα της τεχνολογίας IMS LD, ότι «είναι σχεδιασμένη να αντιπροσωπεύει κάθε παιδαγωγική προσέγγιση», θα τεθεί σε δοκιμασία και θα ελεγχθεί η εγκυρότητά του.

Από την άλλη πλευρά, θα γίνουν νέες προσπάθειες έρευνας και ανάπτυξης στην περιοχή των συγγραφικών εργαλείων μαθησιακού σχεδιασμού. Στόχος της προσπάθειας είναι αυτά τα εργαλεία να στηρίζουν καλύτερα την επαναχρησιμοποίηση των καλύτερων πρακτικών του μαθησιακού σχεδιασμού και επίσης να βοηθήσουν τους διδάσκοντες να γίνουν σχεδιαστές και εφαρμοστές.

3.8. Μελλοντικές Τάσεις

Μετά την αναφορά των πλεονεκτημάτων και των μειονεκτημάτων των σχεδιαστικών χναριών και την παρουσίαση των πρόσφατων προσπαθειών έρευνας και ανάπτυξης, προβλέπουμε μια μακρά πορεία πριν φτάσουμε στην ωριμότητα, και μέσω της ωριμότητας, να επιτύχουμε την αποδοχή και την υιοθέτηση των χναριών στην υποστηριζόμενη από την τεχνολογία ICS με τον ίδιο τρόπο που αναγνωρίστηκαν τα σχεδιαστικά χνάρια σε άλλους επιστημονικούς τομείς. Για παράδειγμα, στη τεχνολογία λογισμικού τα σχεδιαστικά χνάρια έχουν φέρει επανάσταση στον τρόπο σκέψης, σχεδιασμού και διδασκαλίας του αντικειμενοστραφούς σχεδιασμού. Από την άλλη πλευρά, αυτή η κατάσταση δημιουργεί αρκετές προκλήσεις και προτείνει πολλές κατευθύνσεις εργασίας που μπορούν να είναι ελκυστικές εξίσου για τους επαγγελματίες σχεδιαστές και τους εκπαιδευτικούς της ηλεκτρονικής μάθησης:

- Εμπειρικές μελέτες

Εμπειρικά οι μελέτες του τρόπου που επιδρούν τα σχεδιαστικά χνάρια σε μια σχεδιαστική διαδικασία ηλεκτρονικής μάθησης και την ποιότητα της τελικής

εμπειρίας ηλεκτρονικής μάθησης μπορούν να στηρίξουν την απόδειξη για τα οφέλη των χναριών (ή να την αντικρούσουν)

- Μοντέλα διαδικασιών και μεθοδολογίες με βάση τα χνάρια

Όσοι αναπτύσσουν χνάρια ηλεκτρονικής μάθησης πρέπει να προσπαθούν να προωθούν την υιοθέτησή τους στους επαγγελματίες και σχεδιαστές, δείχνοντας με έναν συστηματικό τρόπο πώς μπορούν να γίνουν μέρος της εκπαιδευτικής σχεδιαστικής διαδικασίας. Στη τεχνολογία λογισμικού τα σχεδιαστικά χνάρια έχουν αποδειχτεί εφαρμόσιμα σε πολλά επίπεδα της σχεδιαστικής διαδικασίας όπως: τον αρχικό σχεδιασμό, την επαναχρησιμοποίηση, την επανεπεξεργασία. Μερικές σχεδιαστικές απόπειρες πρέπει να γίνουν στον τομέα της ηλεκτρονικής μάθησης. Μια ενδιαφέρουσα έχει γίνει από το έργο Learning Patterns (Σχεδιαστικά Χνάρια) από το Δίκτυο Kaleidoscope [<http://lp.noe-kaleidoscope.org/>]. Προτάθηκε μια γλώσσα χναριών για το σχεδιασμό, την ανάπτυξη και εφαρμογή παιχνιδιών για τη διδασκαλία των μαθηματικών (Mor and Winters, 2007). Χρειαζόμαστε οπωσδήποτε μοντέλα διδακτικής σχεδιαστικής διαδικασίας με βάση τα χνάρια, καθώς επίσης συγγραφικά εργαλεία με βάση τα χνάρια, όπως το Collage (Hernández et. al., 2006). Τέτοια μοντέλα και εργαλεία θα μπορούσαν να μας βοηθήσουν να κατανοήσουμε καλύτερα τη φύση των σχεδιαστικών χναριών της ηλεκτρονικής μάθησης, να τα θέσουμε σε πραγματική σχεδιαστική πράξη καθώς και να τα ενισχύσουμε τον αντίκτυπό τους στα έργα ανάπτυξης της ηλεκτρονικής μάθησης.

- Μέτρηση ποιότητας

Τα χνάρια ηλεκτρονικής μάθησης που συναντώνται στη βιβλιογραφία ή σε θησαυρούς στο διαδίκτυο είναι σχετικά χαμηλής ποιότητας και σε μεγάλο βαθμό ανακριβή με αποτέλεσμα να απαιτείται η αξιολόγηση και η συστηματική αναθεώρησή τους. Στην περίπτωση, π.χ., των χναριών της ηλεκτρονικής μάθησης για το σχεδιασμό ενός μαθησιακού αντικειμένου (Learning Object (LO)), η ανεπαρκής ποιότητα μπορεί να οφείλεται εν μέρει στην περιορισμένη προσβασιμότητα σε σχεδιαστικές μεθοδολογίες γενικής αποδοχής και σε ποιοτικά κριτήρια για τα LO, και σε τεκμηρίωση των σχεδιαστικών τους διαδικασιών. Σε ένα τέτοιο συγκείμενο, ακόμα και από την ανάλυση μεγάλου αριθμού LO, είναι δύσκολο από κάποιον σχεδιαστή χναριών να αναγνωρίσει γενικές σχεδιαστικές κατευθυντήριες γραμμές και να προτείνει γενικές και επαναχρησιμοποιήσιμες σχεδιαστικές λύσεις. Για την

παραγωγή καλών χναριών για το σχεδιασμό LO, η προσέγγιση ανάπτυξης των LO πρέπει να είναι συνεπής προς αυτόν το στόχο (Mohan, & Daniel 2006): πρέπει να υπάρχει πρόσβαση σε LO καλύτερης ποιότητας και η σχεδιαστική τους λογική χρήζει τεκμηρίωσης. Παρόμοιες εκτιμήσεις αναλογούν και σε χνάρια ηλεκτρονικής μάθησης σε άλλες κατηγορίες της ταξινόμιας μας. Μια προσέγγιση με προσανατολισμό την ποιότητα απαιτεί τον προσδιορισμό στρατηγικών συστηματικής αξιολόγησης της ποιότητας για τα χνάρια της ηλεκτρονικής μάθησης, οι οποίες προς το παρόν δεν υφίστανται.

- Βελτιώσεις των δεδομένων πηγών των χναριών ηλεκτρονικής μάθησης
Δεν χρειάζεται να αναθεωρήσουμε μόνο ατομικά χνάρια, αλλά επίσης την οργάνωση και τη χρησιμότητα του υπάρχοντος σώματος πηγών. Στους περισσότερους θησαυρούς χναριών, τα σχεδιαστικά χνάρια ποικίλουν στο βαθμό ανάλυσης και το επίπεδο αφαίρεσης, τα οποία έχουν κοινές ιδιότητες, αλλά δεν έχουν ανάλογη οργάνωση. Όπως αναφέραμε, ο προσδιορισμός στέρεων κριτηρίων ταξινόμησης και η συνεπής κατάρτιση καταλόγων χναριών θα διευκολύνει τους δημιουργούς χναριών να καταφεύγουν σε οικογένειες χναριών ή σχετικά χνάρια, και τους χρήστες των χναριών να τα ανακαλύψουν. Μεταξύ άλλων ο Cunningham (1994) και οι Lukosch και Schuemmer (2004) προτείνουν τη χρήση διανοητικών χαρτών για να τη δημιουργία ομάδων μεταξύ χναριών.

- Η ανάπτυξη αντι-χναριών
Η ανίχνευση και η καταγραφή της σχεδιαστικής εμπειρίας σημαίνει τη σύλληψη εξίσου καλών και κακών λύσεων. Η συγκροτημένη περιγραφή μιας κακής σχεδιαστικής λύσης σε ένα συχνό σχεδιαστικό πρόβλημα, η οποία εφαρμόστηκε σε μια ή περισσότερες συγκεκριμένες καταστάσεις, συχνά αναφέρεται ως «αντι-χνάρι». Αυτή η έννοια μπορεί να θεωρηθεί ως ένα χνάρι που περιγράφει την τακτική εξόδου από μια κακή σχεδιαστική κατάσταση και ο προσανατολισμός προς μια καλή λύση. Από αυτήν την άποψη, αυτό μπορεί να ερμηνευτεί με θετική έννοια. Τα αντι-χνάρια είναι τόσο χρήσιμα όσο τα «συμβατικά» χνάρια. Στην ηλεκτρονική μάθηση, όπου η έννοια είναι ανεξερεύνητη, τα αντι-χνάρια δημιουργούν ένα ολόκληρο ρεύμα έρευνας.

3.9. Συμπεράσματα

Ο σχεδιασμός αποτελεσματικών εμπειριών ηλεκτρονικής μάθησης αποτελεί μια σύνθετη εργασία λύσης προβλημάτων. Οι σχεδιαστές καλούνται να αποφασίζουν λαμβάνοντας υπόψη διάφορα αλληλεξαρτώμενα ζητήματα, όπως το ιδιαίτερο «μαθησιακό ύφος» του μαθητή, οι προτιμητέες διδακτικές στρατηγικές, οι διαθέσιμες πηγές, οι κοινωνικές και οργανωτικές μορφές στα διαφορετικά εκπαιδευτικά περιβάλλοντα. Χρειαζόμαστε σχεδιαστικές μεθόδους, οι οποίες θα προάγουν τον αποτελεσματικό σχεδιασμό, θα διδάσκουν τους νέους σχεδιαστές πώς να σχεδιάζουν καλά και πώς θα τυποποιούν τον τρόπο ανάπτυξης των χναριών.

Δυστυχώς, τα κλασικά μοντέλα διδακτικού σχεδιασμού δεν είναι επαρκή για τους επαγγελματίες της ηλεκτρονικής μάθησης (διδάσκοντες και σχεδιαστές ηλεκτρονικής μάθησης, ειδικά αρχάριους) (Goodyear και άλλοι, 2004). Αυτά τα μοντέλα βασικά αναφέρουν τι πρέπει να κάνουν, αλλά δεν παρέχουν επαρκή στήριξη για το «πώς να το κάνουν». Έτσι, οι επαγγελματίες χρειάζονται καθοδήγηση, η οποία πρέπει να βασίζεται σε ενδελεχή έρευνα και εμπειρική απόδειξη σχετικά με όσα θα μπορούσαν να στηρίξουν την αποτελεσματική ηλεκτρονική μάθηση. Ωστόσο, αν και η καθοδήγηση είναι υπερβολικά περιγραφική ή βασίζεται σε ένα και μόνο μοντέλο, δεν τους βοηθά να δημιουργήσουν καινοτόμα σχέδια, τα οποία θα ταιριάζουν στο ιδιαίτερό τους συγκείμενο και να εκμεταλλευτούν τη νέα και εξελισσόμενη τεχνολογία με αποτελεσματικότερο τρόπο.

Σε αυτό το κεφάλαιο εξετάσαμε την έννοια του «σχεδιασμού με βάση τα χνάρια» ως μια προσέγγιση του σχεδιασμού στην ηλεκτρονική μάθηση, η οποία θίγει τα παραπάνω ζητήματα και εξισορροπεί την καθοδήγηση και τη δημιουργικότητα, τον ρυθμιστικό χαρακτήρα και την ευελιξία, τη θεωρία και την πράξη, παρέχοντας έτσι πολύτιμη στήριξη στους επαγγελματίες που επιθυμούν να μοιραστούν και να επαναχρησιμοποιήσουν την πείρα τους, σε μια συνεχή προσπάθεια να δημιουργήσουν αποτελεσματικές εμπειρίες ηλεκτρονικής μάθησης.

Το περιεχόμενο αυτού του κεφαλαίου αναλύει τη συλλογική εμπειρία των χρηματοδοτούμενων από την ΕΕ έργων ELEN και TELL, καθώς και την ατομική γνώση του συγγραφέα ως προς τον ορισμό, τη χρήση και την αξιολόγηση των σχεδιαστικών χναριών στα πλαίσια διάφορων εθνικών ή διεθνών έργων. Ιδιαίτερα, ο συγγραφέας και η ομάδα του προσπαθούν να βρουν τρόπους δημιουργίας χναριών για

σχεδιαστικά συστήματα ηλεκτρονικής μάθησης (Retalis et. al., 2006). Έχουν δημιουργήσει μια αρχική εκδοχή μιας γλώσσας χναριών για συστήματα CSCL (Georgiakakis και Retalis, 2005). Οι προσπάθειές τους έχουν δεχτεί επιδράσεις από τον τομέα της αλληλεπίδρασης ανθρώπου-υπολογιστή.

Επιπλέον, τα σχεδιαστικά χνάρια ηλεκτρονικής μάθησης υπήρξαν το αντικείμενο ενός αριθμού πανεπιστημιακών μαθημάτων στο πανεπιστήμιό μας (στο Πανεπιστήμιο του Πειραιά στο Τμήμα Διδακτικής της Τεχνολογίας και Ψηφιακών Συστημάτων). Σε αυτά τα μαθήματα οι φοιτητές πειραματίστηκαν και αξιολόγησαν τη χρήση διάφορων τύπων χναριών για το σχεδιασμό και τη δημιουργία εκπαιδευτικών περιβαλλόντων σε δίκτυο (π.χ. εργαλεία συνεργατικής μάθησης στο Πανεπιστήμιο του Πειραιά). Τα χνάρια της ηλεκτρονικής μάθησης έχουν υπάρξει επίσης αντικείμενο ορισμένων μεταπτυχιακών εργασιών και διδακτορικών διατριβών στο πανεπιστήμιό μας.

Διερευνήσαμε την έννοια των σχεδιαστικών χναριών ηλεκτρονικής μάθησης από πολλαπλές οπτικές γωνίες. Την εντάξαμε σε ιστορικά πλαίσια. Παρουσιάσαμε τα υπέρ και τα κατά μιας σχεδιαστικής προσέγγισης με βάση χνάρια. Από τη μια πλευρά αναδείξαμε τον τρόπο με τον οποίο τα μαθησιακά χνάρια διατηρούν ορισμένες αξίες, οι οποίες τα καθιστούν πολύτιμα εννοιολογικά σχεδιαστικά εργαλεία για επαγγελματίες, από την άλλη πλευρά εκφράσαμε τον προβληματισμό μας για το επίπεδο ωριμότητας του συνολικού πεδίου.

Όπως προκύπτει από το κεφάλαιο αυτό, ο τομέας των σχεδιαστικών χναριών ηλεκτρονικής μάθησης είναι νέος, ταχύτατα εξελισσόμενος και πολύ ενδιαφέρων. Αντιπροσωπεύει μια πρόκληση εξίσου για τους επαγγελματίες της ηλεκτρονικής μάθησης, οι οποίοι ενδεχομένως παρακινούνται να δημιουργήσουν βοηθητικούς θησαυρούς ή και συλλογές χναριών καλής ποιότητας, και ερευνητές οι οποίοι θεωρούν τα σχεδιαστικά χνάρια ηλεκτρονικής μάθησης ως γόνιμο έδαφος για εμπειρικές μελέτες καθώς και θεωρητική έρευνα.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4

Μέθοδος DEPTH – εργαλείο DEPTH_TOOLKIT:

Μια μέθοδος και ένα εργαλείο.

Κύρια αντικείμενα κεφαλαίου

- Αναλυτική παρουσίαση μεθόδου DEPTH
- Αναλυτική παρουσίαση εργαλείου DEPTH_TOOLKIT

4.1. Εισαγωγή

Σε αυτό το κεφάλαιο παρουσιάζεται αναλυτικά η μέθοδος αξιολόγησης DEPTH και του εργαλείου DEPTH_TOOLKIT που έχουμε αναπτύξει για την υποστήριξη της συγκεκριμένης μεθόδου. Η DEPTH είναι μια μέθοδος αξιολόγησης που αποτελείται από διακριτές φάσεις, παρόμοιες και με άλλες μεθόδους που αναφέρθηκαν προηγουμένως στο κεφάλαιο 2. Οι ενέργειες οι οποίες θα λαμβάνουν χώρα σε κάθε φάση παρουσιάζονται αναλυτικά. Δίνονται συγκεκριμένα παραδείγματα που εξηγούν τις διακριτές φάσεις της μεθόδου αλλά και τη λειτουργία του εργαλείου DEPTH_TOOLKIT.

4.2. DEPTH - Γενική Περιγραφή

Η προσέγγιση DEPTH (DEsign PaTterns and Heuristic Criteria) είναι μια καινοτόμος μέθοδος, η οποία προσπαθεί να συνδυάσει τη φιλοσοφία των διερευνητικών μεθόδων αξιολόγησης μέσω σεναρίων και των Ευρετικών Αξιολογήσεων που εκτελούνται από ειδικούς ευχρηστίας. Απευθύνεται όμως σε πρωτόπειρα (novice) σε θέματα αξιολόγησης ευχρηστίας άτομα, τα οποίοι δεν έχουν εξειδικευμένες γνώσεις της σχεδίασης των συστημάτων υπό αξιολόγηση (στην περίπτωσή μας τα συστήματα ηλεκτρονικής μάθησης). Έχουν καλή γνώση της βασικής θεωρίας της αξιολόγησης ευχρηστίας διαδικτυακών συστημάτων

αλλά με τίποτε δε μπορούν να θεωρηθούν έμπειροι αξιολογητές. Τέτοια άτομα μπορεί, για παράδειγμα, να είναι εκπαιδευτικοί που χρησιμοποιούν συστήματα ηλεκτρονικής μάθησης για την υποστήριξη της διδακτικής διαδικασίας.

Η DEPTH είναι μια μέθοδος πραγματοποίησης διερευνητικών αξιολογήσεων βασισμένων σε προδιαγεγραμμένα επαναχρησιμοποιήσιμα σενάρια χρήσης της λειτουργικότητας. Βοηθά τον πρωτόπειρο αξιολογητή παρέχοντάς του καλές σχεδιαστικές πρακτικές στη μορφή των σχεδιαστικών χναριών.

Οι κύριες θεμελιώδεις ιδέες της DEPTH είναι:

- α) να ελαχιστοποιήσει την προπαρασκευαστική φάση μιας διαδικασίας ευρετικής αξιολόγησης και
- β) να επιτρέψει σε ένα πρωτόπειρο αξιολογητή ευχρηστίας συστημάτων σε λεπτομερή αξιολόγησή τους.

Η DEPTH προσδιορίζει ποια βήματα (φάσεις) πρέπει να γίνουν προκειμένου να εκτελεστεί μια αξιολόγηση και πώς αυτά τα βήματα ολοκληρώνονται. Κατά την αξιολόγηση ο πρωτόπειρος αξιολογητής καλείται να διαδράσει με το υπό αξιολόγηση σύστημα μέσω σαφώς καθορισμένων σεναρίων επιθεώρησης για κάθε μια εξεταζόμενη λειτουργία ξεχωριστά. Ένα σενάριο μπορεί να θεωρηθεί ως απεικόνιση μιας ή περισσότερων αντιπροσωπευτικών διαδικασιών ή μεταβολών που συνδέουν τους υπό εκπλήρωση στόχους που ο αξιολογητής θέτει για κάθε υπό εξέταση λειτουργία (Caroll, 1995).

Ο στόχος της DEPTH επομένως, είναι να εκμεταλλευθούμε την αξία και τη σωρευμένη γνώση που υπάρχει στα χνάρια σχεδίασης (συνήθως ομαδοποιημένα σε γλώσσες χναριών σχεδίασης), αφήνοντας τον αξιολογητή να τη χρησιμοποιήσει ως οδηγό για τη διενέργεια αξιολογήσεων ευχρηστίας συστημάτων με βάση σενάρια.

Όπως και σε άλλες μεθόδους αξιολόγησης (π.χ. MILE (Garzotto, et. al., 1998)) η DEPTH συνίσταται από δύο λειτουργικές φάσεις:

- μια προπαρασκευαστική φάση και
- μια φάση εκτέλεσης

4.3. Η προπαρασκευαστική φάση της DEPTH

Η προπαρασκευαστική φάση στοχεύει να καθορίσει το εννοιολογικό πλαίσιο με τη χρήση του οποίου θα είναι εφικτή η πραγματοποίηση της αξιολόγησης με ένα συστηματικό και αποτελεσματικό τρόπο. Η συγκεκριμένη φάση πραγματοποιείται από διπλά ειδικούς ευχρηστίας. Ο στόχος της προπαρασκευαστικής φάσης της DEPTH είναι να ελαχιστοποιηθεί η προσπάθεια που πρέπει να καταβληθεί από τον εκάστοτε αξιολογητή ευχρηστίας για την προπαρασκευή της διαδικασίας αξιολόγησης. Δηλαδή στόχος είναι να γίνει μία φορά και τα αποτελέσματά της να χρησιμοποιηθούν πολλές φορές σε διάφορες μελέτες αξιολόγησης ευχρηστίας.

Αυτό επιτυγχάνεται με την επαναχρησιμοποίηση της γνώσης των ειδικών εμπειρογνομώνων σε αντίστοιχα θέματα αξιολόγησης και η οποία εμπεριέχεται τόσο σε επαναχρησιμοποιήσιμα σενάρια διερευνητικής αξιολόγησης όσο και στα σχεδιαστικά χνάρια τα οποία δομούνται σε γλώσσες για τα διάφορα γένη συστημάτων. Έτσι για ένα γένος συστημάτων, π.χ. για συστήματα διαχείρισης μάθησης, έμπειροι της ευχρηστίας αλλά και της χρήσης/σχεδίασης του γένους ενασχολούνται με την προπαρασκευαστική φάση ανεξάρτητα από το υπό εξέταση σύστημα (π.χ. του Moodle). Επικεντρώνονται στο γένος των συστημάτων και για αυτό τα αποτελέσματά της μπορούν να αξιοποιηθούν για την προπαρασκευή της αξιολόγησης συγκεκριμένων συστημάτων. Τα παραγόμενα αποτελέσματα της προπαρασκευαστικής φάσης για ένα γένος συστημάτων είναι η δημιουργία και η συντήρηση μιας «αποθήκης» που εμπεριέχει σχεδιαστικά χνάρια για τα διάφορα γένη συστημάτων και τα οποία συνδέονται με σενάρια χρήσης του γένους συστημάτων.

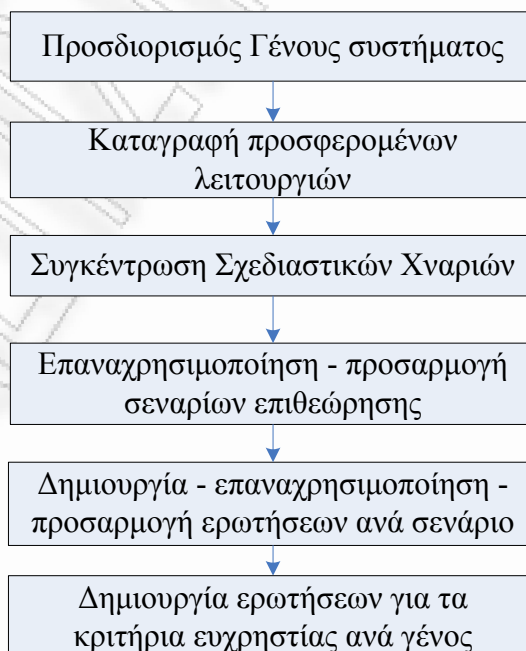
Η προπαρασκευαστική φάση αποτελείται από τα παρακάτω βήματα όπως φαίνεται στο σχήμα 4.1.

1. Προσδιορισμός Γένους Συστήματος από μια λίστα ήδη καταγεγραμμένων ή νέα καταγραφή σε περίπτωση μη ύπαρξής του.
2. Καταγραφή ενός υπερσυνόλου των προσφερομένων λειτουργιών για ένα γένος συστημάτων (π.χ. μεσίτης διαδικτυακών μαθημάτων) και αποδόμησή τους σε επιμέρους υπολειτουργίες. Η διαδικασία αυτή μοιάζει

με την Ιεραρχική Ανάλυση Ενεργειών Χρήστη (Hierarchical Task Analysis) (Dix et. al., 2003)

3. Συγκέντρωση όλων των Σχεδιαστικών Χναριών που αφορούν την υπό αξιολόγηση περιοχή καθώς και συσχετίσή τους με τις προσφερόμενες λειτουργίες. Τα σχεδιαστικά χνάρια αυτά είτε θα εμπεριέχονται ήδη στις «αποθήκες» της DEPTH είτε θα προέρχονται από την ήδη υπάρχουσα βιβλιογραφία (π.χ. <http://www.welie.com/patterns/index.php>).
4. Επαναχρησιμοποίηση – προσαρμογή-δημιουργία σεναρίων χρήσης για την αξιολόγηση της κάθε λειτουργίας του γένους συστημάτων (ή πολλών λειτουργιών) και συσχετίσή τους με τα Σχεδιαστικά Χνάρια.
5. Δημιουργία - επαναχρησιμοποίηση - προσαρμογή ερωτήσεων σχετιζομένων με τις διεργασίες που περιγράφονται στα σεναρία.,
6. Επιλογή κριτηρίων ευχρηστίας που αφορούν το συγκεκριμένο γένος συστημάτων (π.χ. τα κριτήρια του Gudwin & Greenberg 2000 για τα συνεργατικά συστήματα) και δημιουργία του ερωτηματολογίου για την συνολική ευρετική αξιολόγηση.

ΠΡΟΠΑΡΑΣΚΕΥΑΣΤΙΚΗ ΦΑΣΗ



Σχήμα 4.1. Η Προπαρασκευαστική φάση της μεθόδου αξιολόγησης DEPTH

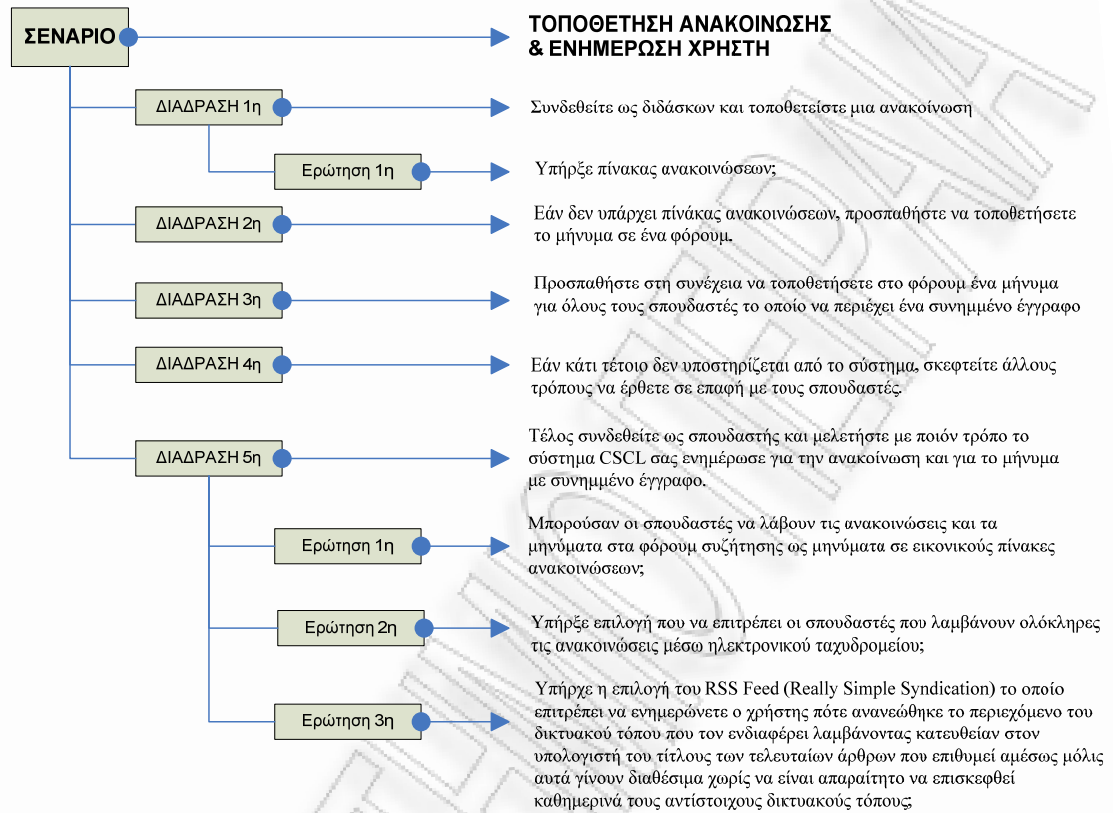
Η ανάλυση των λειτουργιών που καλούνται να υποστηρίξουν τα συστήματα για ένα συγκεκριμένο γένος γίνεται με:

- ενδελεχή εξέταση των πιο διαδεδομένων συστημάτων που εμπίπτουν στο συγκεκριμένο γένος,
- ανάλυση απαιτήσεων χρήστη όπως προκύπτει από μελέτη της βιβλιογραφίας που αφορούν αξιολόγηση τέτοιου είδους συστημάτων αλλά και συνεντεύξεις ή παρατήρηση χρηστών
- χρησιμοποιώντας υπάρχουσες λίστες ανάλυσης λειτουργιών π.χ. EduTools (<http://www.edutools.info/static.jsp?rj=8&page=HOME>) για τα συστήματα διαχείρισης μάθησης.

Στη συνέχεια πρέπει να συσχετιστεί κάθε λειτουργία του γένους συστημάτων (ή πολλές λειτουργίες) με σενάρια χρήσης. Στόχος ενός σεναρίου είναι να καθοδηγήσει το χρήστη να πλοηγηθεί στο συγκεκριμένο σύστημα και να προβεί σε διαδράσεις που σχετίζονται με την υπό αξιολόγηση λειτουργία.

Τα σχεδιαστικά χνάρια, στη συνέχεια, συνδέονται με ένα ή περισσότερα σενάρια χρήσης που αντιπροσωπεύουν ή και ακόμη επικυρώνουν τις «ιδανικές» λύσεις και οι οποίες ενσωματώνονται στα συγκεκριμένα χνάρια (Cagnin, 2005). Στην εικόνα 4.2. δίδετε ένα παράδειγμα ιεραρχικής δόμησης ενός σεναρίου σχετικά με την “Ενημερότητα” (Awareness) κατά τη συνεργατική μάθηση, σύμφωνα με τις κατευθύνσεις του Carroll (1995; 2000).

ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ:
ΕΝΗΜΕΡΟΤΗΤΑ ΣΤΗ ΣΥΝΕΡΓΑΤΙΚΗ ΜΑΘΗΣΗ



Σχήμα 4.2. Η ιεραρχική δομή ενός σεναρίου

Η επόμενη διαδικασία που εμπεριέχεται στη προπαρασκευαστική φάση είναι η επαναχρησιμοποίηση των Σχεδιαστικών Χναριών που αφορούν το συγκεκριμένο γένος και η συσχέτισή τους με τις προσφερόμενες λειτουργίες. Τα σχεδιαστικά χνάρια αυτά είτε θα είναι εξειδικευμένα για ένα είδος συστημάτων (π.χ. χνάρια για συστήματα συνεργατικής μάθησης, όπως το χνάρι Collaboration Awareness που φαίνεται στο Σχήμα 4.3) ή θα είναι γενικού σκοπού (όπως το χνάρι WYSIWYS editor).

38 Collaboration Awareness

Problem Instead of the users looking for news and postings, can the latest news & messages reach those interested?

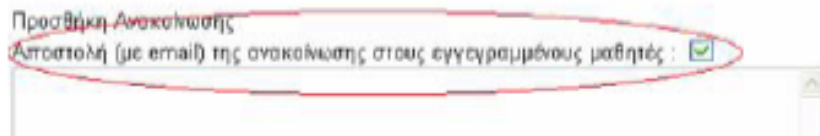


Forces

- One step message reading
- Users want to avoid wasting time searching through the CSCL every day for new postings.
- Users need to be notified, every time a new posting/message has been posted
- Users should be informed when a teacher sends messages with attachment files with important material for the learners
- Users sometimes need to block some community members so they won't receive specific notification from them

Solution **Awareness of activity increases the quality of asynchronous collaboration.**
Automatic briefing, for all kinds of newly placed statements, via notification of their choice (email, or SMS), can give the participants the opportunity to be notified about all the events that took or will take place, without them having to spend any time visiting the system. Also the choice of briefing or no briefing, according to subject, sender, or time period, should be an option (in the case the participant doesn't want to get this kind of briefing).

Example(s) Ανακοινώσεις



In the LMS E-class, when tutors post messages, they can decide whether they want to send those announcements to the registered students (or to selected ones) via e-mail. It would be nice to offer tutors

Σχήμα 4.3. Σχεδιαστικό Χνάρι “Collaboration Awareness”

Αφού δημιουργηθούν οι συσχετισμοί σεναρίων και λειτουργιών ακολουθεί η δημιουργία ερωτήσεων διερεύνησης ευχρηστίας για κάθε ένα από αυτά. Αφορούν ερωτήσεις που καθορίζουν την ύπαρξη ή μη όλων των λειτουργικών πτυχών της διεπαφής που έχουν προσδιοριστεί από τη συλλογή των στόχων που

περιλαμβάνονται στο προηγούμενο βήμα. Επιπλέον, ελέγχει την ευχρηστία τους και την ικανοποίηση που προσφέρουν στο χρήστη η υπό εξέταση λειτουργία. Οι ερωτήσεις ομαδοποιούνται μέσα στο στόχο όπου ανήκουν και αφορούν ένα αντίστοιχο σενάριο έχει ήδη δημιουργηθεί προκειμένου να καθοδηγήσει το χρήστη να αξιολογήσει της λειτουργικότητα του συστήματος.

Τέλος οι ειδικοί δημιουργούν ερωτήσεις που αφορούν συνολικά στην ευχρηστία ενός γένους συστημάτων. Οι ερωτήσεις αυτές σχετίζονται με ευρετικά κριτήρια αξιολόγησης όπως του Nielsen ή άλλων κοινώς αποδεκτών κριτηρίων ευχρηστίας για το συγκεκριμένο γένος όπως του Gutwin & Greenberg (2000).

Τα παραγόμενα αποτελέσματα, επομένως, της προπαρασκευαστικής φάσης είναι:

- Σύνολο λειτουργιών και υπολειτουργιών ανά γένος συστήματος
- Σενάρια για τις λειτουργίες και ερωτήσεις διερεύνησης ευχρηστίας
- Σχεδιαστικά χνάρια συσχετισμένα με τις λειτουργίες-σενάρια
- Ερωτήσεις που αφορούν συνολικά στην ευχρηστία ενός γένους συστημάτων

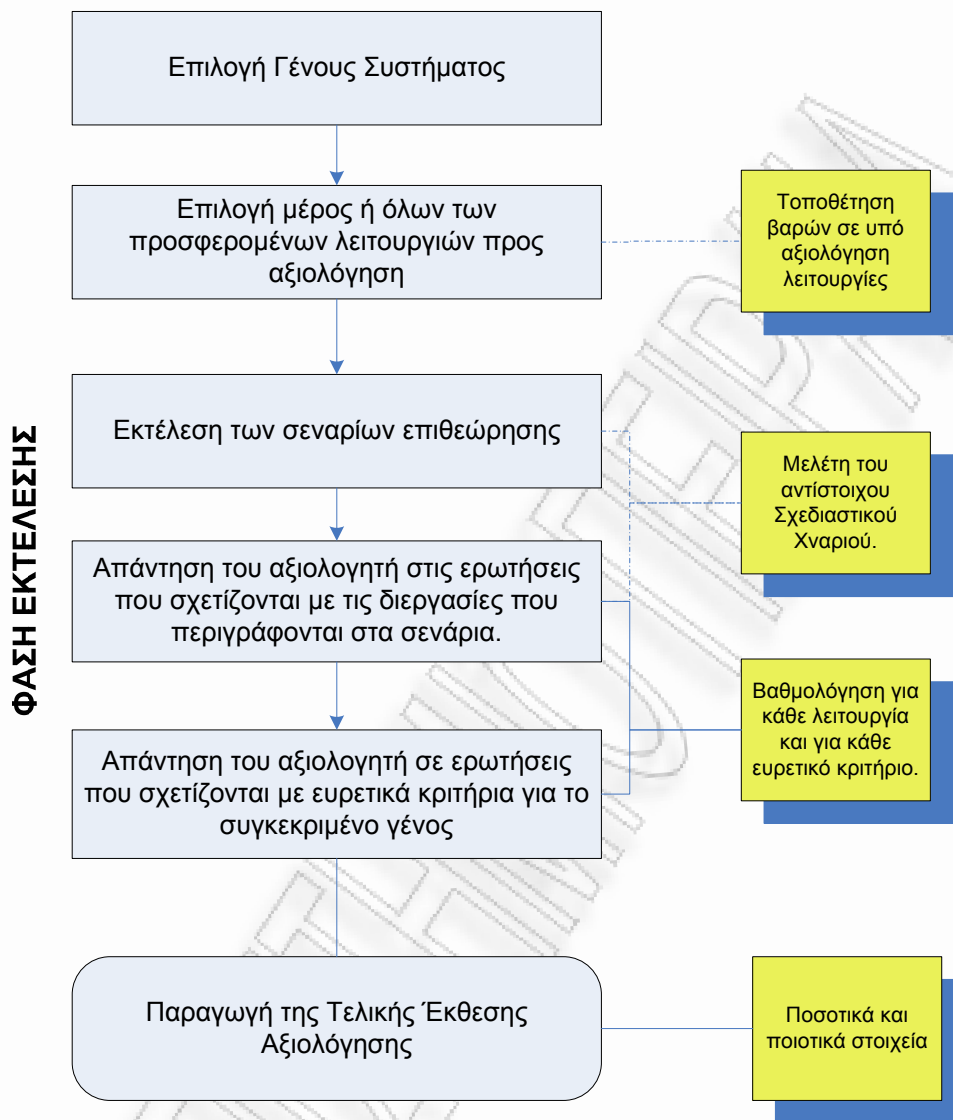
4.4. DEPTH: Η φάση εκτέλεσης

Κατά τη διάρκεια της φάσης εκτέλεσης η μέθοδος DEPTH καθοδηγεί τους πρωτόπειρους αξιολογητές να διεξαγάγουν τις μελέτες αξιολόγησης. Οι αξιολογητές μέσω των σεναρίων χρήσης αλληλεπιδρούν με το σύστημα, αξιολογούν κάθε μία λειτουργία χωριστά και καταγράφουν τα σχόλιά τους για την ευχρηστία της και του συστήματα συνολικά.

Σύμφωνα με την DEPTH η διαδικασία αξιολόγησης ενός διαδικτυακού συστήματος (εκτελεστική φάση) αποτελείται από τα εξής βήματα, όπως φαίνεται στο Σχήμα 4.4.:

1. Προσδιορισμός του διαδικτυακού συστήματος που πρόκειται να αξιολογηθεί και συνοπτική καταγραφή του σκοπού της αξιολόγησης

2. Επιλογή του Γένους Συστήματος από μια λίστα ήδη καταγεγραμμένων γενών στο οποίο ανήκει το σύστημα (π.χ. σύστημα διαχείρισης μάθησης, σύστημα ασύγχρονης συνεργατικής μάθησης, κλπ).
3. Επιλογή μερικών ή όλων των προσφερομένων λειτουργιών του συγκεκριμένου γένους συστημάτων που πρόκειται να αξιολογηθούν. Εδώ δίνεται η δυνατότητα στον αξιολογητή, εάν το επιθυμεί, να τοποθετήσει βάρη στις υπό αξιολόγηση λειτουργίες που θεωρεί πιο είναι σημαντικές.
4. Εκτέλεση των σεναρίων διερευνητικής αξιολόγησης για κάθε μία λειτουργία. Ταυτόχρονα δίνεται η δυνατότητα στον αξιολογητή εάν το επιθυμεί να μελετήσει και το αντίστοιχο Σχεδιαστικό Χνάρι το οποίο συσχετίζεται με την εν λόγω λειτουργία.
5. Απάντηση του αξιολογητή στις ερωτήσεις που σχετίζονται με την αξιολόγηση της λειτουργίας με βάση το διερευνητικό σενάριο χρήσης. Επίσης, δίνεται η δυνατότητα της συνολικής βαθμολόγησης (1 ως 5 – άριστα) της ευχρηστίας της κάθε λειτουργίας.
6. Απάντηση του αξιολογητή σε γενικότερες ερωτήσεις που σχετίζονται με κοινώς αποδεκτά ευρετικά κριτήρια για το συγκεκριμένο γένος.
7. Παρουσίαση της Τελικής Έκθεσης Αξιολόγησης η οποία περιέχει ποσοτικά και ποιοτικά στοιχεία.



Σχήμα 4.4. Η φάση εκτέλεσης της μεθόδου αξιολόγησης DEPTH

Αναλυτικότερα κατά την έναρξη κάθε μελέτης αξιολόγησης ο πρωτόπειρος αξιολογητής καλείται πρώτα να επιλέξει σε πιο συγκεκριμένο γένος ανήκει το σύστημα υπό αξιολόγηση. Για παράδειγμα το MERLOT (Multimedia Educational Resource for Online Learning and Teaching, (www.merlot.org)) ανήκει στο γένος των μεσιτών μαθησιακών πόρων (Learning Object Repositories -LORs).

Η μέθοδος DEPTH προτείνει στον αξιολογητή τη λίστα των λειτουργιών που μπορεί να υποστηρίζει το υπό εξέταση σύστημα αφού ανήκει σε κάποιο συγκεκριμένο γένος. Στο επόμενο βήμα ο αξιολογητής πρέπει να αποφασίσει ποιες από τις υποστηριζόμενες λειτουργίες και υπολειτουργίες επιθυμεί να

αξιολογήσει. Επίσης μπορεί, εάν το επιθυμεί, να προσαρτήσει στις επιλεγμένες λειτουργίες έναν παράγοντα βαρύτητας που δείχνει τη σημασία τους. Αυτό θα έχει αντίκτυπο στον υπολογισμό του συνολικού αποτελέσματος της αξιολόγησης. Έτσι εάν είναι κρίσιμη μια συγκεκριμένη λειτουργία ή ειδικότερα εάν είναι ήσσονος σημασίας η απόδοση της συγκεκριμένης λειτουργίας σύμφωνα με το πλαίσιο χρήσης και τις συγκεκριμένες απαιτήσεις της μελέτης αξιολόγησης, δίδεται η δυνατότητα στον αξιολογητή να αυξήσει την επίδρασή της στο τελικό αποτέλεσμα της αξιολόγησης. Για παράδειγμα η «Σύνθετη Αναζήτηση» μαθησιακών αντικειμένων και η προβολή των αποτελεσμάτων της στους μεσίτες μαθησιακών πόρων είναι πολύ σημαντική και επομένως θα πρέπει να έχει υψηλό συντελεστή βαρύτητας, εφόσον πρόκειται να αξιολογηθεί.

Στο επόμενο βήμα ο αξιολογητής για μια συγκεκριμένη λειτουργία βλέπει το σχετικό σενάριο. Ο αξιολογητής έχει τη δυνατότητα επίσης να αποφασίσει αν επιθυμεί να τροποποιήσει ένα σχετικό σενάριο ώστε να το ταιριάξει όσο το δυνατόν πληρέστερα στη μελέτη περιπτώσής του. Όπως περιγράψαμε ανωτέρω το σενάριο έχει συσχετιστεί και με κάποιο συγκεκριμένο σχεδιαστικό χνάρι στο οποίο μπορεί να ανατρέξει εάν το επιθυμεί.

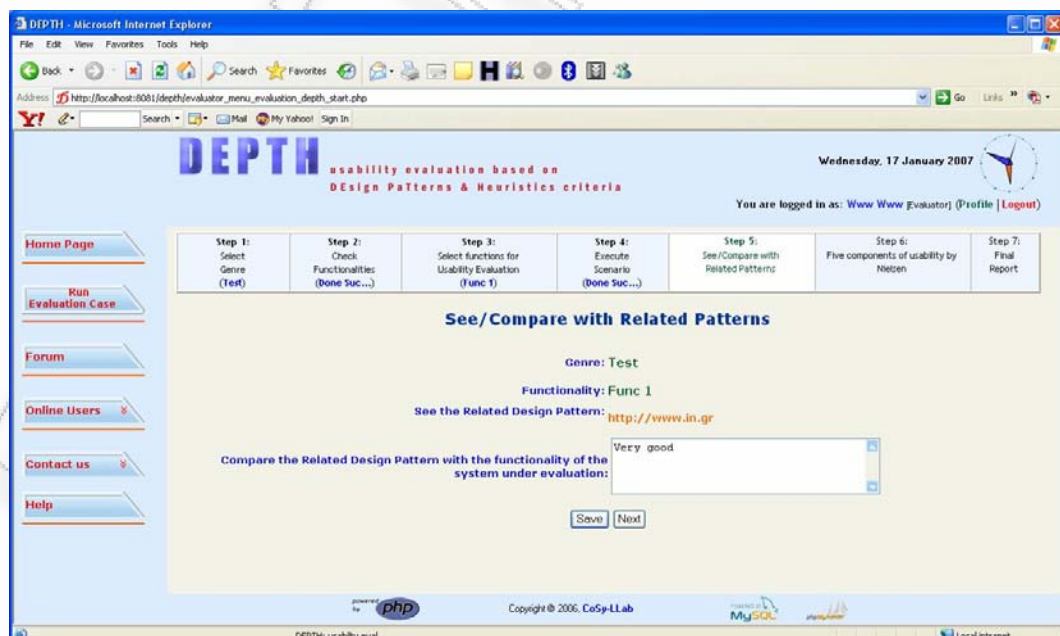
Το επόμενο βήμα είναι η διερεύνηση της λειτουργίας του συστήματος υπό αξιολόγηση με βάση το σενάριο. Πρέπει να τονίσουμε εδώ τον ουσιαστικό ρόλο του σεναρίου χρήσης το οποίο καθοδηγεί τον αξιολογητή. Μετά από την εκτέλεση του συγκεκριμένου σεναρίου, ο εκτιμητής παρακινείται από την DEPTH να δει και να μελετήσει, εάν δεν το έχει ήδη κάνει, το σχετικό σχεδιαστικό χνάρι. Με βάση την αλληλεπίδραση του αξιολογητή με το σύστημα και τη μελέτη του χναριού, ο αξιολογητής μπορεί να απαντήσει στις ερωτήσεις αξιολόγησης της κάθε λειτουργίας.

Τέλος, ο αξιολογητής αφού έχει ολοκληρώσει την εξέταση όλων των λειτουργιών του συστήματος ακολουθώντας τα σενάρια χρήσης καλείται να απαντήσει σε ερωτήσεις που αφορούν τη γενικότερη ευχρηστία του συστήματος. Αυτές οι ερωτήσεις είναι συμπερασματικού-αποφαντικού χαρακτήρα και σχετίζονται με τα ευρετικά κριτήρια ευχρηστίας.

Το παραγόμενο αποτέλεσμα της εκτελεστικής φάσης της αξιολόγησης είναι η τελική έκθεση αξιολόγησης (Usability report), η οποία έχει δύο μέρη. Το πρώτο μέρος της έκθεσης αξιολόγησης αποκαλύπτει την απόδοση ευχρηστίας του συστήματος με βάση τις απαντήσεις του αξιολογητή ανά λειτουργία που εξετάστηκε. Το δεύτερο παρουσιάζει τη γενική άποψη σχετικά με την ευχρηστία σύμφωνα με τα ευρετικά κριτήρια γενικού σκοπού (π.χ. Nielsen).

4.5. Λεπτομερής Σχεδίαση του Συστήματος DEPTH_TOOLKIT

Για την καλύτερη υποστήριξη της μεθόδου αξιολόγησης DEPTH αναπτύχθηκε ένα διαδικτυακό σύστημα-εργαλείο που ονομάστηκε DEPTH_TOOLKIT. Παρακάτω γίνεται στη σχεδίαση του συστήματος που έχει αναπτυχθεί με ανοικτού κώδικα τεχνολογίες όπως PHP & mysql. Μία ενδεικτική οθόνη του συστήματος φαίνεται στο σχήμα 4.5



Σχήμα 4.5. Το διαδικτυακό σύστημα-εργαλείο DEPTH_TOOLKIT.

Λειτουργικές Προδιαγραφές

Το σύστημα DEPTH_TOOLKIT υποστηρίζει τόσο την προπαρασκευαστική φάση όσο και την εκτελεστική. Συνοπτικά οι λειτουργικές του προδιαγραφές είναι:

- Οι χρήστες (user) του συστήματος αποτελούνται από τους συγγραφείς (editors) αξιολογήσεων που ασχολούνται με την προπαρασκευαστική φάση και τους evaluator (ISA)
- Ένας συγγραφέας δημιουργεί ένα ή περισσότερα γένη (genre) συστημάτων
- Ένας συγγραφέας δημιουργεί για κάθε γένος τις λειτουργίες (functionalities) του
- Κάθε λειτουργία περιέχει καμία ή περισσότερες υπολειτουργίες (sub functionality).
- Κάθε λειτουργία σχετίζεται με ένα σενάριο (scenarios) το οποίο το προσδιορίζει ο συγγραφέας
- Για κάθε σενάριο προσδιορίζονται οι εργασίες (task) και ο συγγραφέας διατυπώνει μία ή περισσότερες ερωτήσεις (questions) για κάθε εργασία
- Ένας αξιολογητής επιλέγει ένα ή περισσότερα γένη (genre) και ένα γένος μπορεί να επιλεγεί από πολλούς διαφορετικούς αξιολογητές
- Ένας αξιολογητής επιλέγει μια ή περισσότερες λειτουργίες (functionality)
- Ένας αξιολογητής απαντά σε μια ή περισσότερες απαντήσεις σεναρίων (scenarios_answer)
- Ένας αξιολογητής απαντά στις ερωτήσεις που αφορούν τη συνολική εικόνα της ευχρηστίας του συστήματος
- Ένας αξιολογητής αποθηκεύει την παραγόμενη από το σύστημα τελική έκθεση αξιολόγησης και μπορεί να την εκτυπώσει.

Αρχιτεκτονική του Συστήματος DEPTH_TOOLKIT

Το σύστημα DEPTH_TOOLKIT ακολουθεί την αρχιτεκτονικό μοντέλο τριών επιπέδων (Three Tier). Σύμφωνα με το μοντέλο αυτό, η βάση δεδομένων βρίσκεται σε κάποιον Database Server, οι σελίδες καθώς και το λογισμικό

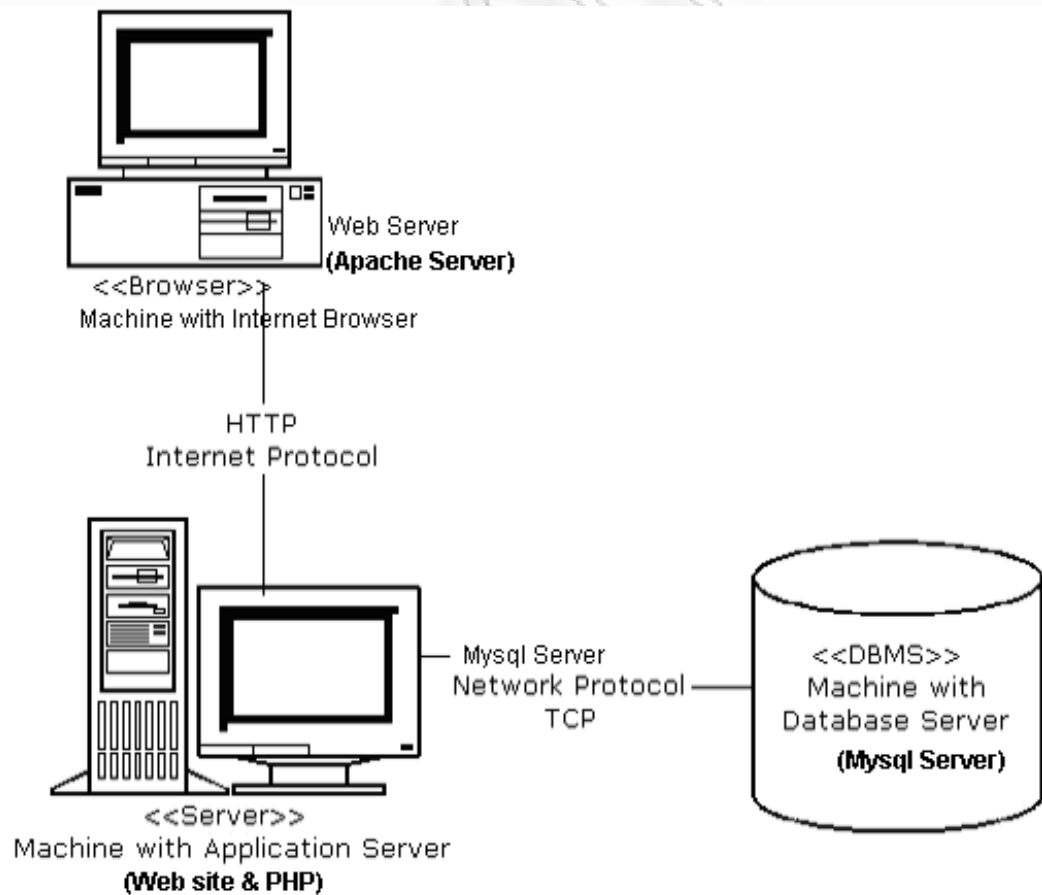
υποστήριξης της εφαρμογής σε κάποιον Application Server και τέλος είναι δυνατό ο Web Server, ο οποίος υποστηρίζει τους Clients να βρίσκεται επίσης σε διαφορετικό σημείο από τους υπόλοιπους. Το πρωτόκολλο επικοινωνίας που χρησιμοποιείται είναι το TCP/IP. Ο Database Server αποτελεί το βασικότερο επίπεδο του συστήματος παρέχοντας όλες τις απαραίτητες λειτουργίες για την αποθήκευση, ανάκτηση, ενημέρωση και συντήρηση των δεδομένων του συστήματος, καθώς επίσης και όλους τους απαραίτητους μηχανισμούς για την ακεραιότητα των δεδομένων (Data Integrity). Ο Application Server αποτελεί το κύριο τμήμα του λογισμικού, στο οποίο εκτελούνται οι περισσότερες λειτουργίες, εκτός εκείνων που σχετίζονται με τη διαμόρφωση των οθόνων εργασίας. Τέλος, το τρίτο επίπεδο του λογισμικού (Web Server) αποτελεί τη επαφή του χρήστη (Client) με το σύστημα (User Interface). Στο επίπεδο αυτό, πραγματοποιείται η διαχείριση των Οθονών Εργασίας (User Screens) καθώς επίσης και η μορφοποίηση των δεδομένων που εμφανίζονται. Η επικοινωνία του Client με τον Application Server πραγματοποιείται κάνοντας χρήση ενός μόνο πακέτου δεδομένων κάθε φορά. Έτσι, επιτυγχάνεται ο βέλτιστος χρόνος απόκρισης μεταξύ του Client και του Application Server, δεδομένου ότι τα δυο αυτά επίπεδα μπορούν να λειτουργήσουν πάνω σε μια τηλεπικοινωνιακή γραμμή (Leased Line, Dialup, Internet Connection), εξασφαλίζοντας έτσι μικρούς χρόνους απόκρισης σε όλο το σύστημα.

Η συγκρότηση του συστήματος σε τρία επίπεδα εξασφαλίζει:

- Την ελαχιστοποίηση της επιβάρυνσης του δικτύου λόγω μεταφοράς μεγάλου όγκου δεδομένων π.χ. η εκτέλεση ενός Query για την ανάκτηση μερικών εγγραφών από έναν πίνακα με δεκάδες χιλιάδες εγγραφές γίνεται στο διακομιστή εφαρμογής (Application Server), από τον οποίο μεταφέρεται στο χρήστη μόνο το αποτέλεσμα
- Τη δυνατότητα διαχωρισμού του διακομιστή δεδομένων (Database Server) από το διακομιστή ή τους διακομιστές εφαρμογής (Application Servers), ώστε να εκτελούνται σε διαφορετικά μηχανήματα. Κατά συνέπεια, ο καθορισμός των κρίσιμων μεγεθών απόδοσης των αντίστοιχων μηχανών (sizing) μπορεί να γίνεται ανεξάρτητα, ενώ παράλληλα εξασφαλίζεται απεριόριστη επεκτασιμότητα, χωρίς ανακατασκευή, του λογισμικού

- Τη μέγιστη ευελιξία στην επιλογή του διακομιστή δεδομένων, καθώς επιτρέπεται η χρήση οποιουδήποτε μηχανήματος με οποιοδήποτε λειτουργικό σύστημα (π.χ. Windows NT ή UNIX etc), με μοναδική απαίτηση τη δυνατότητα επικοινωνίας δια μέσου TCP/IP πρωτοκόλλου. Έτσι, είναι δυνατή η μεταγενέστερη αναβάθμιση ως προς τη βάση δεδομένων με την αλλαγή / αναβάθμιση του μηχανήματος, χωρίς να επηρεάζεται το υπόλοιπο σύστημα.

Το γράφημα που ακολουθεί παρουσιάζει την Πλατφορμική Αρχιτεκτονική όψη του συστήματος.



Σχήμα 4.6 Πλατφορμική Αρχιτεκτονική όψη του συστήματος

Βάση Δεδομένων

Για την υλοποίηση του συστήματος DEPTH_TOOLKIT χρησιμοποιήθηκαν 20 διαφορετικοί πίνακες mysql. Ο σχεδιασμός της βάσης δεδομένων της δικτυακής εφαρμογής θα βασιστεί στο διάγραμμα Οντοτήτων-Συσχετίσεων το οποίο φαίνεται παρακάτω:

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΡΑΙΑ

4.6. Τι έπεται;

Στο κεφάλαιο αυτό παρουσιάστηκαν οι διακριτές φάσεις της προτεινόμενης μεθόδου DEPTH η οποία χρησιμοποιεί την προστιθέμενη αξία των σχεδιαστικών χναριών σε συνδυασμό με σενάρια επιθεώρησης κατά τη διαδικασία ευρετικών αξιολογήσεων με έναν συστηματικό τρόπο. Ελαχιστοποιεί την προπαρασκευαστική φάση της αξιολόγησης επαναχρησιμοποιώντας την ανάλυση των λειτουργιών που έχει γίνει για το γένος του υπό εξέταση συστήματος. Επίσης, αξιοποιούνται επαναχρησιμοποιήσιμα σενάρια επιθεώρησης τα οποία συσχετίζονται με σχεδιαστικά χνάρια. Η μέθοδος DEPTH είναι μία τεχνολογικά υποστηριζόμενη μέθοδος χάρη στο εργαλείο DEPTH_TOOLKIT.

Στο επόμενο κεφάλαιο παρουσιάζονται οι μελέτες αξιολόγησης της αποτελεσματικότητας της μεθόδου και γίνεται αναφορά στα μελλοντικά πλάνα επέκτασής της.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5

Αξιολόγηση της μεθόδου DEPTH

Κύρια αντικείμενα κεφαλαίου

- Παρουσίαση των πιλοτικών δοκιμών αξιολόγησης της αποτελεσματικότητας της μεθόδου DEPTH.
- Αναλυτική περιγραφή των πορισμάτων αξιολόγησης της αποτελεσματικότητας της μεθόδου DEPTH μέσω πιλοτικών δοκιμών

5.1. Αξιολογώντας την αποτελεσματικότητα της μεθόδου ευχρηστίας DEPTH και επιμέρους στόχοι

Προκειμένου να αξιολογήσουμε την αποτελεσματικότητα της προτεινόμενης μεθόδου DEPTH διενεργήσαμε τρεις πιλοτικές δοκιμές. Η αξιολόγηση της αποτελεσματικότητας της μεθόδου βασίστηκε στις προσεγγίσεις που προτείνονται στη βιβλιογραφία κι οι οποίες προτείνουν κριτήρια και μετρικές (Koutsabasis et. al., 2007) όπως:

- της Αξιοπιστίας (validity) δηλαδή την αναλογία του πραγματικού αριθμού προβλημάτων ευχρηστίας σε σχέση με το συνολικό αριθμό των ευρημάτων (τα οποία ήταν πραγματικά προβλήματα ή όχι) που τελικά ευρέθησαν από κάθε ομάδα αξιολόγησης,
- της Πληρότητας (thoroughness) δηλαδή την αναλογία του αριθμού των πραγματικών προβλημάτων ευχρηστίας που ανακαλύπτονται από κάθε ομάδα αξιολόγησης σε σχέση με τον αριθμό των πραγματικών προβλημάτων ευχρηστίας που βρέθηκαν στο εξεταζόμενο σύστημα και
- της Συνέπειας (consistency) δηλαδή στον βαθμό εκείνο στον οποίο η εφαρμογή της συγκεκριμένης μεθόδου σε διάφορες επιθεωρήσεις ευχρηστίας παράγει σταθερά υψηλής ποιότητας αποτελέσματα.

Όσον αφορά την αξιοπιστία των αποτελεσμάτων αξιολόγησης ευχρηστίας αυτή μπορεί να προσδιοριστεί (Sears, 1997 and Hartson et al, 2003) ως η αναλογία του αριθμού των «πραγματικών» (ή σχετικά πραγματικών) προβλημάτων ευχρηστίας που

ανακαλύπτονται προς τον αριθμό των συνολικών προβλημάτων ευχρηστίας που καταγράφονται από την εφαρμογή της συγκεκριμένης μεθόδου. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα το υψηλό ποσοστό αξιοπιστίας για κάθε ομάδα αξιολόγησης στο να δίνει μικρότερο αριθμό λανθασμένων εκτιμήσεων. Ουσιαστικά, πρέπει να γίνει εδώ σαφές, ότι τα πραγματικά (ή τα σχετικά πραγματικά) ευρήματα ευχρηστίας είναι υποκειμενικά και πρέπει να καθοριστεί ένας τρόπος που να περιγράφονται ρητά και ανεξάρτητα από οποιαδήποτε συγκριτική μέθοδο αξιολόγησης ευχρηστίας. Σύμφωνα με τον Hartson (2003) τα πραγματικά ευρήματα ευχρηστίας μπορούν να καθοριστούν είτε με χρήση τυποποιημένων καταλόγων προβλημάτων ευχρηστίας ή με επιθεωρήσεις από ειδικούς συνεπικουρούμενες από συνόδους συζητήσεων μεταξύ τους, ή τελικά από επιθεωρήσεις και κρίσεις τελικών χρηστών. Στη συγκεκριμένη περίπτωση της μεθόδου μας η συνέπεια καθορίστηκε ως ο βαθμός στον οποίο τα προβλήματα ευχρηστίας που ευρέθησαν είναι παρόμοια με αυτά που είχαν εντοπιστεί με τις άλλες – επιστημονικά αποδεκτές - μεθόδους που χρησιμοποιήσαμε προκειμένου να καταγράψουμε τα προβλήματα στις υπό μελέτη εφαρμογές (Molich et al (2004).


Όσον αφορά την εξέταση της πληρότητας της εφαρμογής μιας μεθόδου αξιολόγησης ευχρηστίας, αυτή μπορεί να οριστεί ως η αναλογία του αριθμού των πραγματικών προβλημάτων ευχρηστίας που προσδιορίζονται από μια ομάδα ή από την συνολική μέθοδο αξιολόγησης σε σχέση με το συνολικό αριθμό των πραγματικών προβλημάτων ευχρηστίας που υπάρχουν στο σύστημα (Sears, 1997, Hartson et al, 2003). Ο συνολικός αριθμός των προβλημάτων ευχρηστίας μπορεί να εξαχθεί από συγκριτικές μελέτες αξιολόγησης ευχρηστίας ως το ποσό των μοναδικών πραγματικών προβλημάτων ευχρηστίας που προσδιορίζονται. Το κριτήριο πληρότητας μπορεί να παρέχει μια γενική εικόνα για την αποτελεσματικότητα της μεθόδου στον προσδιορισμό προβλημάτων ευχρηστίας.

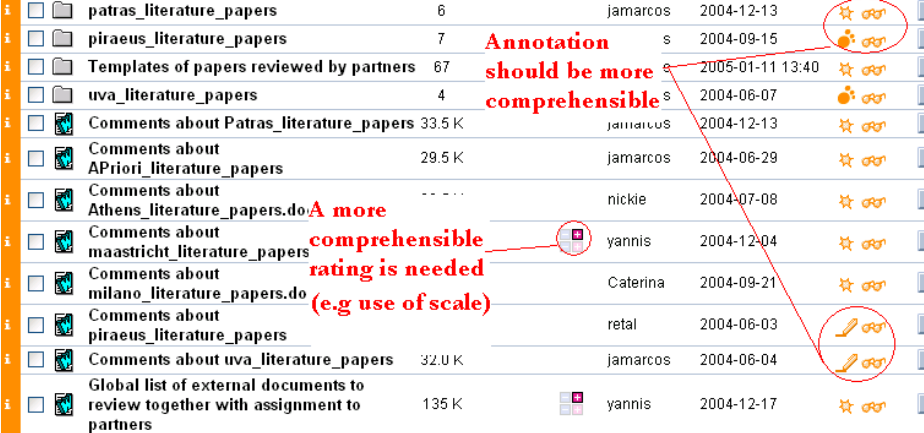
Η συνέπεια των αποτελεσμάτων αν και δεν έχει συζητηθεί εκτενώς στη βιβλιογραφία αφορά την αξιοπιστία (Hartson et al, 2003) και την επαναληψιμότητα (Oorni, 2003). Στην συγκεκριμένη περίπτωση της μεθόδου μας η συνέπεια καθορίστηκε ως ο βαθμός στον οποίο τα προβλήματα ευχρηστίας που ευρέθησαν είναι παρόμοια με αυτά που είχαν εντοπιστεί με τις άλλες – επιστημονικά αποδεκτές - μεθόδους που χρησιμοποιήσαμε προκειμένου να καταγράψουμε τα προβλήματα στις υπό μελέτη εφαρμογές (Molich et. al., 2004).

Η DEPTH όπως και κάθε μέθοδος αξιολόγησης ευχρηστίας ενέχει πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα όσον αφορά τη δυνατότητα εφαρμογής της, το κόστος της την αποτελεσματικότητά της και την αξιοπιστία της. Στις επόμενες ενότητες παρουσιάζονται οι πιλοτικές δοκιμές εφαρμογή της μεθόδου. Αρχικά έγινε μία δοκιμή που επικεντρώθηκε στο κατά πόσο τα σχεδιαστικά χνάρια είναι εύχρηστα κι αποτελεσματικά μέσα αξιολόγησης της ευχρηστίας ενός διαδικτυακού συστήματος ηλεκτρονικής μάθησης. Έτσι δημιουργήθηκε μία γλώσσα χναριών για το γένος των συστημάτων υποστήριξης συνεργατικής μάθησης (Computer Supported Collaborative Learning) και έγινε η χρήση τους ώστε να μετρηθεί η ευχρηστία γνωστών τέτοιων συστημάτων από πρωτόπειρους αξιολογητές. Όπως φάνηκε τα σχεδιαστικά χνάρια δεν επαρκούν από μόνα τους για την αξιολόγηση της ευχρηστίας και για αυτό η μέθοδος DEPTH ενισχύθηκε με επαναχρησιμοποιήσιμα σενάρια καθώς και τυποποιήθηκαν τα βήματά της. Έτσι, προχωρήσαμε στις επόμενες πιλοτικές δοκιμές. Αρχικά έγινε μία δεύτερη πιλοτική δοκιμή που δεν αφορούσε το πεδίο της ηλεκτρονικής μάθησης αλλά τα διαδικτυακά συστήματα ταξιδιών (e-travel sites). Αυτό έγινε γιατί θελήσαμε να δοκιμάσουμε εάν η μέθοδος DEPTH είναι γενικεύσιμη και μπορεί να υποστηρίξει πρωτόπειρους αξιολογητές που ενδιαφέρονται να μελετήσουν την ευχρηστία άλλων γενών συστημάτων. Τα διαδικτυακά συστήματα ταξιδιών επιλέχτηκαν γιατί υπήρχαν πολλά ώριμα σχεδιαστικά χνάρια που μπορούσαν να χρησιμοποιηθούν κι επίσης υπήρχαν τα πορίσματα από μελέτες αξιολόγησης της ευχρηστίας γνωστών τέτοιων συστημάτων από ειδικούς τα οποία μπορούσα να συγκριθούν με όσα θα βρίσκονταν από την αξιολόγηση των πρωτόπειρων αξιολογητών μέσω της DEPTH. Τέλος, η μέθοδος DEPTH δοκιμάστηκε και αξιολογήθηκε σε ένα συγκεκριμένο γένος συστημάτων ηλεκτρονικής μάθησης, αυτό των συστημάτων διαχείρισης μαθησιακών αντικειμένων ή αλλιώς των μεσιτικών συστημάτων μαθησιακών αντικειμένων (Learning Objects Repositories). Στην τρίτη πιλοτική δοκιμή είχαν ληφθεί υπόψη όλες οι παρατηρήσεις από τις προηγούμενες δοκιμές και αξιοποιήθηκε η βελτιωμένη έκδοση του εργαλείου DEPTH_Toolkit για την υποστήριξη της διαδικασίας αξιολόγησης. Γενικά από όλες τις πιλοτικές δοκιμές εξήχθησαν πολύτιμα συμπεράσματα που μας βοήθησαν να βελτιώσουμε την προτεινόμενη μέθοδο. Μετά από κάθε δοκιμή επέρχονταν ενισχύσεις – βελτιώσεις – συμπληρώσεις στη μέθοδο.

5.2. Πρώτη πιλοτική δοκιμή αξιολόγησης (προπαρασκευαστική φάση): Αξιολόγηση Ευχρηστίας Συστημάτων Ασύγχρονης Συνεργατικής Μάθησης

Η πιλοτική δοκιμή αξιολόγησης αφορούσε την αξιολόγηση Συστημάτων Ασύγχρονης Συνεργατικής Μάθησης. Προκειμένου να γίνει εφικτή η αξιολόγηση συστημάτων που ανήκουν στο συγκεκριμένο αυτό γένους συστημάτων έγινε προσπάθεια αξιοποίησης σχεδιαστικών χναριών για το συγκεκριμένο γένος. Δεδομένου ότι δεν υπήρχαν καταγεγραμμένα την εποχή εκείνη σχεδιαστικά χνάρια για το συγκεκριμένο γένος και εμπνευσμένος από την δουλειά του Christopher Alexander συνέγραψα μια γλώσσα χναριών σχεδίασης αποτελούμενη από 47 διαφορετικά χνάρια. Ένα παράδειγμα δίδεται στο Σχήμα 5.1 και όλη η γλώσσα παρατίθεται στο Παράρτημα Α.

Pattern Name	Annotation on posted message	
Problem	The large amount of postings in asynchronous communication environments is a frequent inconvenience for the receivers of these postings. Information overload in mailboxes wastes a lot of readers' time. Users need to classify incoming messages proportionally to their desires. How should users of ANSCL annotate their messages?	
Forces	Users that participate to collaborative learning environments where there is a large volume of messages exchanges need to have an effective and powerful tool to uncluttered their incoming messages in the large ambience of inboxes. Reminders for actions that took place in the past, especially those opened long time ago, are convenient functions. Users need to get notification about every alteration they made in the material or the content of the postings or about their importance. Users might also need to get informed about messages posted by specific peers who either belong to the same group or their opinion matters (e.g. a teacher, or the best student). The annotations used must be comprehensible in order not to waste time trying to understand what each annotation mark stands for. Of course, a great danger arouses; with all that amount of colourful information assigned to each posting it is probable that the users will be confused instead of being notified,	

Solution	<p>Give users a tool to annotate messages in a way that suits them.</p> <p>Give users the option each message according to its importance (e.g. urgent, unread, trash) in order to avoid spending time reading or trying to remember what were the previous interactions with each posting. An annotation toolbar can be used so as when users open messages they can easily assign remarks or even comments that will “escort” it through out its “life cycle”. Annotations should be widely acceptable and easily recognisable regarding their expedient actions.</p>
Example(s)	 <p>BSCW annotation: System categorizes postings as: read, unread, contain new data, contain invents inside, changed. Even if the system provides meta-data for each annotation, the annotation itself is not very descriptive. We suggest the use of more comprehensible annotations, even a use of a “pool” of annotations, which each user is familiar with, and meta-data need not be used as much for time saving. There should also be a pop-up window, as shown below, with the summary of the annotations on the messages.</p> <div data-bbox="475 1344 954 1751" style="border: 1px solid blue; padding: 5px;"> <p>Summary of annotation</p> <p>POSTED: ./. ./. AUTHOR: QUESTIONS POSTED: NUMBER & BY WHOM (LINKS) REPLIES: NUMBER & TO WHOM (LINKS) READ: YES/NO DATE: ./. ./. FORWARDED TO: NEW DATA ADDED: YES/NO BY: EVENTS UNTIL NOW: NEW EVENTS: CHANGED: ./. ./. BY: RATING: "SCALE" PEOPLE READ IT: NUMBER OR % READERS FROM COMMUNITY: NUMBER, OR NAMES OR %</p> </div>

Σχήμα 5.1. Σχεδιαστικό Χνάρι: Annotation on posted message

Η γλώσσα αυτή χναριών σχεδίασης (TELL, 2006, p.121-184) για τα Συστήματα Ασύγχρονης Συνεργατικής Μάθησης αναθεωρήθηκε και βελτιώθηκε χάρη στη διαδικασία του shepherding (Mezaros & Doble, 1998) και με την υποστήριξη ειδικών του χώρου της Συνεργατικής Μάθησης καθώς και ειδικών στην αξιολόγηση ευχρηστίας. Έτσι προέκυψε η τελική έκδοση της γλώσσας χναριών σχεδίασης η οποία είναι δημοσιευμένη σε ένα ηλεκτρονικό βιβλίο (TELL, 2006, p.121-184).

Με βάση τα χνάρια αυτά έγινε η πρώτη προσπάθεια της αξιολόγησης από δύο ειδικούς αξιολόγησης ευχρηστίας των συστημάτων Moodle, και Synergieia (την εκπαιδευτική έκδοση του BSCW). Οι ειδικοί κλήθηκαν να ελέγξουν εάν τα συγκεκριμένα αυτά συστήματα ακολουθούσαν τα χνάρια αυτά.

Τα αποτελέσματα από τη χρήση των χναριών σχεδίασης στην αξιολόγηση ήταν δεόντως ενθαρρυντικά. Κοινή παρατήρηση των δύο εμπλεκομένων ειδικών ήταν, ότι η στείρα παράθεση μιας γλώσσας χναριών σχεδίασης δεν είναι επαρκής. Ειδικά εάν πρόκειται η μέθοδος να αξιοποιηθεί από έναν πρωτόπειρο αξιολογητή. Προτάθηκε ο συνδυασμός των χναριών σχεδίασης με σενάρια διερευνητικής αξιολόγησης που θα καθοδηγούν τον αξιολογητή. Το γεγονός αυτό ήταν η απαρχή για την οριοθέτηση της προσέγγισης DEPTH.

5.3. Δεύτερη Πιλοτική δοκιμή: Αξιολόγηση των E-travel sites

5.3.1. Γενικά

Η πιλοτική αυτή δοκιμή διεξήχθη κατά το εξάμηνο Φεβρουάριος 2006 έως Ιούνιος 2006 από πρωτόπειρους αξιολογητές που ήταν φοιτητές στο Μεταπτυχιακό Μάθημα Αλληλεπίδραση Ανθρώπου - Μηχανής, της κατεύθυνσης Ηλεκτρονικής Μάθησης του Τμήματος Διδακτικής της Τεχνολογίας και Ψηφιακών Συστημάτων του Πανεπιστημίου Πειραιά. Στη συγκεκριμένη δοκιμή επικεντρωθήκαμε στο να δοκιμαστεί εάν η μέθοδος DEPTH μπορεί να χρησιμοποιηθεί και σε συστήματα πέραν αυτών της Ηλεκτρονικής Μάθησης. Στην περίπτωση αυτή χρησιμοποιήσαμε δεκαοκτώ (18) πρωτόπειρους αξιολογητές, οι οποίοι είχαν βασικές γνώσεις του πεδίου Αλληλεπίδραση Ανθρώπου – Μηχανής μιας και είχαν παρακολουθήσει

επιτυχώς ικανοποιητικό αριθμό συνεδριών του αντίστοιχου μεταπτυχιακού μαθήματος. Στους εν λόγω φοιτητές ανατέθηκε ο ρόλος των «Αξιολογητών» που υποστηρίζει η μέθοδός μας.

Στους αξιολογητές (DEPTH_ΑΞΙΟΛΟΓΗΤΗΣ) που κλήθηκαν να αξιολογήσουν δύο e-travel sites χρησιμοποιώντας τη DEPTH, δόθηκαν έτοιμες συλλογές χναριών σχεδίασης από διαδικτυακές βιβλιοθήκες (βλέπε Πίνακα 5.3) και για κάθε χνάρι ένα αντίστοιχο σενάριο (βλέπε Πίνακα 5.2) το οποίο και κλήθηκαν να εκτελέσουν.

Σε προσωπικές συνεντεύξεις που έδωσαν όλοι οι εμπλεκόμενοι μετά το πέρας της διαδικασίας αξιολόγησης, ζητήθηκε να σχολιαστούν οι δυσκολίες και οι ευκολίες που προσφέρει η μέθοδος αξιολόγησης DEPTH, πόσο επαρκές ήταν το συνοδευτικό υλικό για τη μέθοδο DEPTH που τους δόθηκε, εάν και κατά πόσο η συγκεκριμένη μέθοδος τους φάνηκε χρήσιμη και πόσο σίγουροι ένιωσαν ότι έκαναν καλή αξιολόγηση. Επίσης τους ζητήθηκε να σχολιαστεί το εργαλείο DEPTH_TOOLKIT όσον αφορά τη λειτουργικότητά του και εάν χρήζει τροποποιήσεων.

5.3.2 DEPTH_ΑΞΙΟΛΟΓΗΤΗΣ: Διαδικασία – Παραδοτέα – Συμπεράσματα που προέκυψαν

Οι συμμετέχοντες κλήθηκαν να επιλέξουν με σκοπό να αξιολογήσουν δύο (2) συστήματα ταξιδιωτικού περιεχομένου (Travel Site). Τα συστήματα που προτάθηκαν προς αξιολόγηση ήταν τα εξής:

- το Airtickets (<http://www.airtickets.gr/>)
- τον Οργανισμό Σιδηροδρόμων Ελλάδας (<http://www.ose.gr/>)
- η σιδηροδρομική εταιρεία AMTRAK (<http://www.amtrak.com/>)
- η αεροπορική εταιρεία KLM (<http://www.klm.com/>)
- η αεροπορική εταιρεία EasyJet (<http://www.easyjet.com/>)
- το Cheapflights (<http://www.cheapflights.com/>)
- το Flightsdirect (<http://www.flightsdirect.com/>)
- η αεροπορική εταιρεία SkyEurope (<http://www.skyeurope.com>)

Το τελικό παραδοτέο ήταν μια έκθεση ευχρηστίας η οποία αποτελείται από δύο μέρη:

- Μία έκθεση ευχρηστίας η οποία θα προέκυπτε από την διεξαγωγή των σεναρίων χρήσης που τους δόθηκαν (Πίνακας 5.2) και την δομή της οποίας την είχαμε παραθέσει
- Μια αντίστοιχη έκθεση ευχρηστίας που θα στηρίζεται στα κριτήρια ευχρηστίας του Jakob Nielsen (<http://www.useit.com/>).

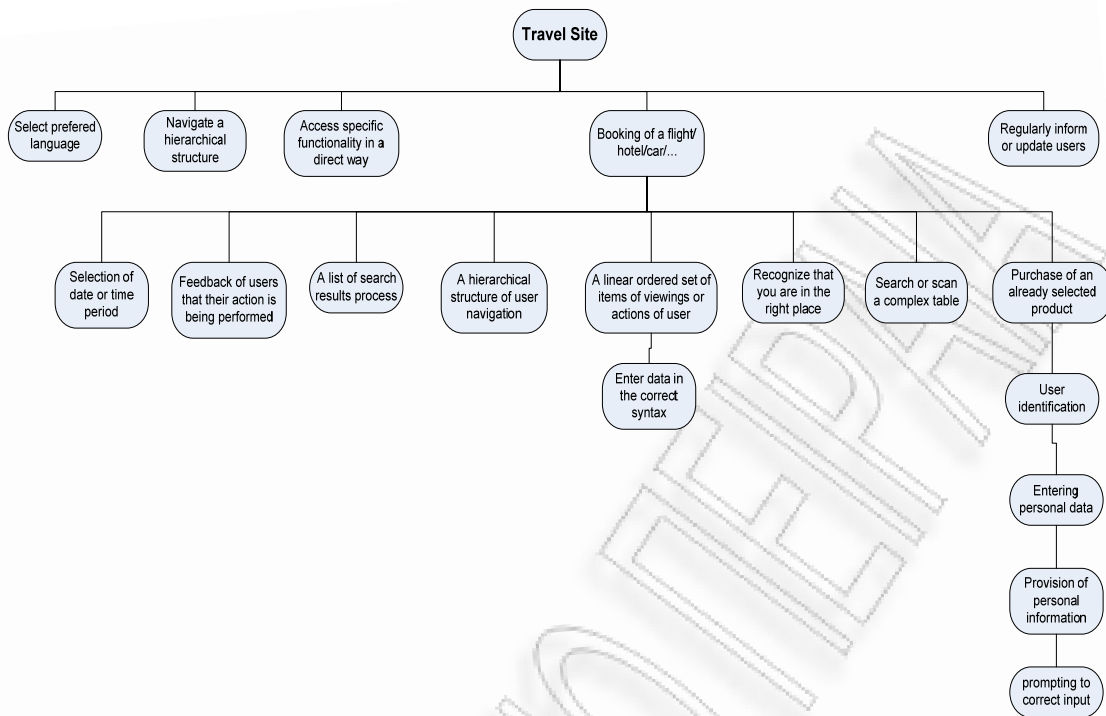
Κατά την εκπόνηση της συγκεκριμένης αξιολόγησης οι συμμετέχοντες καλούνταν να ακολουθήσουν τη σειρά διακριτών βημάτων που προτείνει η εκτελεστική φάση της DEPTH. Κατ' αρχήν ζητήθηκε η επιλογή δύο (2) συστημάτων προς αξιολόγηση από αυτά που είχαν προταθεί καθώς και η περιήγηση στους ιστοχώρους τους. Τα συγκεκριμένα συστήματα είχαν επιμελώς επιλεγεί και αξιολογηθεί από τρεις ειδικούς ευχρηστίας. Οι ειδικοί ευχρηστίας λογισμικού είχαν ήδη επισημάνει 36 προβλήματα ευχρηστίας (στα συστήματα που επελέγησαν) 15 εξ αυτών μείζονος σημασίας και 21 δευτερεύοντα. Ως προβλήματα μείζονος σημασίας ορίζονται εκείνα τα οποία οδηγούν τους χρήστες να χρησιμοποιήσουν λανθασμένα το εν λόγω σύστημα ή προκαλούν σοβαρή σύγχυση των χρηστών. Ως δευτερεύοντα προβλήματα ευχρηστίας ορίζονται αυτά που ενδέχεται να καθυστερούν τους χρήστες με την αλληλεπίδρασή τους με το σύστημα ή να τους δυσχεραίνουν κατά τη διάρκεια αυτής (Nielsen 1992).

Ως παράδειγμα ενός προβλήματος ευχρηστίας μείζονος σημασίας που παρατηρήθηκε σε ένα από τα πλέον επιλεγθέν από τους συμμετέχοντες, σύστημα προς αξιολόγηση, ήταν η συμπλήρωση φορμών για τη επιλογή της πόλης ή του αεροδρομίου αναχώρησης και επιστροφής. Αυτό δημιουργούσε πολλαπλά προβλήματα στο χρήστη, μιας και πολλές φορές, είτε από ορθογραφικά λάθη, είτε από χρήση λανθασμένης γλώσσας εισαγωγής δεδομένων, δεν υπήρχε το επιθυμητό αποτέλεσμα. Αποτέλεσμα ήταν ο χρήστης να μην μπορούσε να προβλέψει το αποτέλεσμα της ενέργειάς του, καθώς επίσης και να μην μπορεί να κατανοήσει το είδος του λάθους που ο ίδιος έκανε. Ελάμβανε λοιπόν μεταγενέστερα, λανθασμένα μηνύματα από το σύστημα (αφού είχε επιλεγεί η αναζήτηση του επιθυμητού ταξιδιού και είχε μεσολαβήσει η αναμονή για την εύρεσή του) όπως: «Άγνωστη πόλη άφιξης ή κωδικός αεροδρομίου. Παρακαλούμε να πάτε στην προηγούμενη σελίδα, διορθώστε τις προτιμήσεις σας και ξαναπροσπαθήστε», που δεν του υποδείκνυαν το είδος του λάθους. Αφ' ετέρου η μόνη βοήθεια που είχε κατά τη συμπλήρωση των φορμών

αυτών ήταν ένα link που τον οδηγούσε σε μία περιορισμένη ομάδα επιλογών πόλεων και αεροδρομίων.

Ένα παράδειγμα δευτερεύοντος προβλήματος ευχρηστίας είναι η Περιεκτικότητα Πληροφορίας. Σε εταιρικούς δικτυακούς τόπους, όπου παρέχονται και υπηρεσίες ηλεκτρονικού εμπορίου, το συγκεκριμένο πρόβλημα είναι εντονότερο, καθώς βασική απαίτηση του χρήστη είναι να βλέπει όσο το δυνατόν περισσότερα προϊόντα σε μια σελίδα. Μέσα στα 786 χιλιάδες εικονοστοιχεία (που προκύπτουν από μία οθόνη ανάλυσης 1024 X 768) πρέπει ένα αρκετά μεγάλο ποσοστό από την περιοχή της οθόνης να περικλείει χρήσιμη πληροφορία για τον επισκέπτη. Όσο απλή κι αν φαίνεται αυτή η παρατήρηση, εύκολα μπορεί να αποδειχθεί ότι συχνά η πληροφορία αποτελεί το 20% ή ακόμα και μικρότερο ποσοστό της οθόνης που εμφανίζεται στο χρήστη. Για παράδειγμα, όταν το 20% - 30% της οθόνης καλύπτεται ήδη από τα γραφικά του λειτουργικού συστήματος και του φυλλομετρητή ιστοσελίδων (browser), οι επιλογές πλοήγησης καταλαμβάνουν το 30%, και το κενό μαζί με τα γραφικά και τις εικαστικές απεικονίσεις καλύπτουν και αυτά ένα 20% της συνολικής χωρητικότητας της οθόνης, ο χώρος που τελικά αφιερώνεται στη χρήσιμη πληροφορία για το χρήστη είναι ελάχιστος. Ο χώρος αυτός μειώνεται ακόμα περισσότερο σε περιπτώσεις που πρέπει να προβληθούν διαφημίσεις (banners), με αποτέλεσμα ο επισκέπτης να πρέπει να ψάχνει επί ώρα όλη τη σελίδα για να ανακαλύψει τη χρήσιμη γι' αυτόν πληροφορία. (J. Nielsen, www.useit.com).

Στην προσπάθεια να αποδομήσουμε τις λειτουργίες που πρέπει να υποστηρίζει ένα Travel Site μελετήσαμε πληθώρα τέτοιων συστημάτων με βασικό στόχο να καταγράψουμε τις προσφερόμενες λειτουργίες τους και να καταγράψουμε εάν και πόσο καλά αυτές προσφέρονται. Έτσι ολοκληρώθηκε ένα υπερσύνολο αναγκαίων προσφερομένων λειτουργιών για το συγκεκριμένο γένος συστημάτων καθώς και μια ποιοτική μελέτη τους. Αποτέλεσμα ήταν η δημιουργία ενός δένδρου λειτουργιών (Functionalities (F)) τις οποίες και κλήθηκαν οι συμμετέχοντες να τις αξιολογήσουν ως προς την ευχρηστία τους (Σχήμα 5.2)



Σχήμα 5.2. Δένδρο λειτουργιών Ταξιδιωτικού Συστήματος

Σε κάθε λειτουργία δώσαμε και ένα κωδικό δείκτη και έτσι προέκυψε η λίστα λειτουργιών (Functionalities (F)) η οποία παρατίθεται στον Πίνακα 5.1. Για κάθε λειτουργία ξεχωριστά συντάξαμε σενάρια χρήσης (Scenario (S)) τα οποία και αντιστοιχήσαμε ένα προς ένα με κάθε λειτουργία όπως δείχνει ο Πίνακας 5.1. και των οποίων την αναλυτική περιγραφή τους θα την βρείτε στο ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Β. Στον Πίνακα 5.2. δίνουμε ένα ενδεικτικό παράδειγμα σεναρίου χρήσης ταξιδιωτικού συστήματος που αφορά την λειτουργία κράτησης θέσης.

Πίνακας 5.1. Συσχέτιση Λειτουργιών-Σεναρίων

ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ	ΣΕΝΑΡΙΟ ΧΡΗΣΗΣ
F1. Booking of a flight/hotel/car/	S1. Booking
F2. Navigate a hierarchical structure	S2. Double Tab Navigation
F3. Access specific functionality in a direct way	S3. Shortcut Box
F4. Select preferred language	S4. Language Selector
F5. Regularly inform or update users	S5. Newsletter
F6. Purchase of an already selected product	S6. Purchase Process
F7. User identification	S7. Login
F8. A list of search results process	S8. Search Results
F9. A hierarchical structure of user navigation	S9. Breadcrumbs
F10. A linear ordered set of items of viewings or actions of user	S10. Stepping

F11. Feedback of users that their action is being performed	S11. Processing Page
F12. Search or scan a complex table	S12. Table Sorter
F13. Recognize that you are in the right place	S13. Color Coded Section
F14. Selection of date or time period	S14. Date Selector
F15. Enter data in the correct syntax	S15. Constraint Input
F16. Entering personal data	S16. Registration
F17. Provision of personal information	S17. Form
F18. Prompting to correct input	S18. Input Error Message
F19. Print content of a page	S19. Printer-friendly Page

Πίνακας 5.2. Σενάριο χρήσης Ταξιδιωτικού Συστήματος: Κράτηση Θέσης

(S1)Description:	Booking
Task:	You are looking for the price of a ticket in association with date and time factors. Determine the item you wish to book or buy among probably some other options given. Select town or even airport you wish to leave from and going to. If you don't know the names or the abbreviations find out from information given from the site. Choose the departing date, the time, the booking class, and the people traveling with you. Because you are looking for the best available price and you don't mind to be precise to the dates you've given choose these dates to be flexible but near to what you want. Submit your choices.
Questions:	<ul style="list-style-type: none"> • Have you easily found the searching area where you can place your options? • In the area where you can choose the departing and the arriving airport or town did you had to write down to the form the name or the abbreviation or you could select from a list given? • If you should write down was there any help to find out the correct abbreviation or spelling? • Were there any error messages in case something wrong has been typed? • In the departing and returning date forms was there the help of a calendar or you should type yourself the exact date? • Could you select flexible dates for example ± 3 days from what you've chosen? • When you select the persons traveling was it obvious what they meant with the term Adult or Senior, or Children? • Could you search for a one way trip if you wished? • When you submitted your choices and a search in their databases was performed were you informed that some action was taken place? • Did some results come out?

Ο κάθε αξιολογητής επιλέγοντας συγκεκριμένες λειτουργίες από το δένδρο λειτουργιών ανατρέχει στο αντίστοιχο σενάριο χρήσης. Βάσει του σεναρίου καλείται να εκτελέσει μια σειρά από βήματα. Μέσα από αυτή τη διαδικασία μπόρεσε αφενός να μελετήσει το κατά πόσον το σύστημα υποστηρίζει την συγκεκριμένη λειτουργία και αφετέρου κατά πόσο αυτή συνάδει με τις γενικές προδιαγραφές ευχρηστίας του Nielsen. Μετά το πέρας της διάδρασης με το σύστημα, κάθε σενάριο, συνοδεύεται από μια σειρά από ερωτήσεις. Ζητήθηκε από τους εμπλεκόμενους να απαντηθούν αυτές οι ερωτήσεις. Με αυτόν τον τρόπο συλλέγοντας όλες τις απαντήσεις στις επιμέρους ερωτήσεις ανά σενάριο μπορεί να συνταχθεί ένα παραδοτέο (report) όσον αφορά τις παρατηρήσεις των αξιολογητών, πάντα σε σχέση με τη προς αξιολόγηση λειτουργία. Στους «πρωτόπειρους» αξιολογητές όμως, δόθηκε και μια περαιτέρω βοήθεια. Προκειμένου να παραθέσουμε καλές πρακτικές ως προς το πως πρέπει να σχεδιάζονται παρόμοια συστήματα παραθέσαμε στον Πίνακα 5.3 μια σειρά από χνάρια σχεδίασης (design patterns (DP)) που συσχετίζονται με τις συγκεκριμένες λειτουργίες, ώστε να ταυτοποιήσουμε την ιδανική λύση στην προς αξιολόγηση λειτουργία. Έτσι οι αξιολογητές είχαν την δυνατότητα να διαπιστώσουν εάν και κατά πόσο οι δικές τους παρατηρήσεις ήταν πλήρεις.

Πίνακας 5.3. Συσχέτιση Λειτουργιών-Σχεδιαστικών χναριών

ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ	ΣΧΕΔΙΑΣΤΙΚΟ ΧΝΑΡΙ
F1. Booking of a flight/hotel/car/	DP1. http://www.welie.com/patterns/showPattern.php?patternID=booking
F2. Navigate a hierarchical structure	DP2. http://www.welie.com/patterns/showPattern.php?patternID=doubletab
F3. Access specific functionality in a direct way	DP3. http://www.welie.com/patterns/showPattern.php?patternID=shortcut-box
F4. Select preferred language	DP4. http://www.welie.com/patterns/showPattern.php?patternID=language-selector
F5. Regularly inform or update users	DP5. http://www.welie.com/patterns/showPattern.php?patternID=newsletter
F6. Purchase of an already selected product	DP6. http://www.welie.com/patterns/showPattern.php?patternID=purchase-process
F7. User identification	DP7. http://www.welie.com/patterns/showPattern.php?patternID=login
F8. A list of search results process	DP8. http://www.welie.com/patterns/showPattern.php?patternID=search-results
F9. A hierarchical structure of user navigation	DP9. http://developer.yahoo.com/ypatterns/pattern_breadcrumbs.php or

	http://www.welie.com/patterns/showPattern.php?patternID=crumbs
F10. A linear ordered set of items of viewings or actions of user	DP10. http://www.welie.com/patterns/showPattern.php?patternID=stepping
F11. Feedback of users that their action is being performed	DP11. http://www.welie.com/patterns/showPattern.php?patternID=processing-page
F12. Search or scan a complex table	DP12. http://www.welie.com/patterns/showPattern.php?patternID=table-sorter
F13. Recognize that you are in the right place	DP13. http://www.welie.com/patterns/showPattern.php?patternID=color-coded-section
F14. Selection of date or time period	DP14. http://www.welie.com/patterns/showPattern.php?patternID=date-selector
F15. Enter data in the correct syntax	DP15. http://www.welie.com/patterns/showPattern.php?patternID=format
F16. Entering personal data	DP16. http://www.welie.com/patterns/showPattern.php?patternID=registration
F17. Provision of personal information	DP17. http://www.welie.com/patterns/showPattern.php?patternID=forms
F18. Prompting to correct input	DP18. http://www.welie.com/patterns/showPattern.php?patternID=input-error
F19. Print content of a page	DP19. http://www.welie.com/patterns/showPattern.php?patternID=printable-pages

Τέλος ζητήθηκε να αναφέρει ο κάθε αξιολογητής τη γενική εντύπωση όσον αφορά την ευχρηστία κάθε υπό μελέτη συστήματος απαντώντας σε ερωτήσεις που δημιουργήθηκαν με βάση τα κριτήρια του J.Nielsen (<http://www.useit.com/>).

5.3.3 Πορίσματα της πιλοτικής δοκιμής

Τα πορίσματα που εξήχθησαν από την πιλοτική εφαρμογή ήταν αρκετά ικανοποιητικά όσον αφορά τη δυνατότητα χρησιμοποίησης της μεθόδου DEPTH για την αξιολόγηση ευχρηστίας συστημάτων εκτός του πεδίου της ηλεκτρονικής μάθησης.

Στα πορίσματα αυτά καταλήξαμε αφού αναλύσαμε τις εκθέσεις αξιολόγησης -τελικά παραδοτέα των 18 αξιολογητών και διεξαγάγαμε συνεντεύξεις με όλους. Σκοπός μας ήταν να διερευνηθεί η αποτελεσματικότητα της προτεινόμενης μεθόδου αξιολόγησης με έμφαση στη χρησιμότητα των σχεδιαστικών χαραιών.

Κύρια πορίσματα ήταν ότι μετά από την εκτέλεση των διαδικασιών των προτεινόμενων σεναρίων επιθεώρησης, οι «πρωτόπειροι» ήταν σε θέση να προσδιορίσουν τόσο τα πρωτεύοντα όσο και δευτερεύοντα προβλήματα ευχρηστίας. Ταυτόχρονα μέσω των Σεναρίων και των Χναριών Σχεδίασης προσδιορίστηκαν σύνθετα προβλήματα τα οποία δήλωσαν ότι δεν θα μπορούσαν να επισημανθούν εύκολα.

Οι εμπλεκόμενοι πρωτόπειροι αξιολογητές ακολουθώντας τα σχετικά σενάρια προσδιόρισαν σε ικανοποιητικό βαθμό αρκετά από τα προβλήματα. Οι «αρχάριοι» αξιολογητές είχαν συνολικά επισημάνει 47 προβλήματα (κοινά και μη κοινά, τα οποία ήταν πραγματικά προβλήματα ή όχι) Αν και οι ειδικοί ευχρηστίας είχαν επισημάνει 36 προβλήματα ευχρηστίας οι «αρχάριοι αξιολογητές» βρήκαν τα 34 από αυτά. Συγκεκριμένα η επιτυχία στην ανεύρεση των προβλημάτων μείζονος σημασίας ήταν 12 και άνω από τα 15 (ποσοστό επιτυχημένης εύρεσης άνω του 80%). Όσον αφορά τον προσδιορισμό των δευτερευόντων προβλημάτων ευχρηστίας ήταν 17 και άνω από τα 21 (ποσοστό επιτυχημένης εύρεσης άνω του 81%).

Όσον αφορά την αξιοπιστία (validity) της αξιολόγησης ευχρηστίας των συγκεκριμένων συστημάτων με την συγκεκριμένη μέθοδο τα αποτελέσματα ήταν αρκούτως ικανοποιητικά. Το εύρος της αξιοπιστίας κυμαίνεται από 83,78% έως 100% όπως μπορούμε να διακρίνουμε στην τελευταία στήλη στον Πίνακα 5.4., το οποίο και αναδεικνύει ότι η πληθώρα των ευρημάτων ήταν αφ' ενός χρήσιμα αφ' ετέρου δε έγκυρα. Επίσης το ποσοστό των εσφαλμένων ευρημάτων στο σύνολο των αξιολογήσεων δεν ήταν υψηλό (13 από τους 18 αξιολογητές αναγνώρισαν σε ποσοστό λιγότερο του 10% ως προβλήματα ευχρηστίας, άλλα ευρήματα, μη έγκυρα)

Πίνακας 5.4. Αποτελέσματα Αξιοπιστίας 1ης μελέτης περίπτωσης

Α/Α Αξιολογητή	Συνολικά Ευρήματα	Μη έγκυρα προβλήματα	Ποσοστό επί των ανευρεθέντων	Ευρήματα δευτερευούσης σημασίας	Ποσοστό επί των ανευρεθέντων	Ευρήματα μείζονος σημασίας	Ποσοστό επί των ανευρεθέντων	Αξιοπιστία	
								Ευρήματα πραγματικά	%
1	35	2	5,71	20	57,14	13	37,14	33	94,29
2	36	4	11,11	18	50,00	14	38,89	32	88,89
3	32	3	9,38	17	53,13	12	37,50	29	90,63
4	35	1	2,86	20	57,14	14	40,00	34	97,14
5	32	0	0,00	20	62,50	12	37,50	32	100,00
6	34	3	8,82	19	55,88	12	35,29	31	91,18
7	30	1	3,33	17	56,67	12	40,00	29	96,67
8	33	1	3,03	20	60,61	12	36,36	32	96,97

9	34	3	8,82	17	50,00	14	41,18	31	91,18
10	35	5	14,29	18	51,43	12	34,29	30	85,71
11	32	1	3,13	19	59,38	12	37,50	31	96,88
12	36	2	5,56	20	55,56	14	38,89	34	94,44
13	34	2	5,88	18	52,94	14	41,18	32	94,12
14	36	5	13,89	18	50,00	13	36,11	31	86,11
15	37	6	16,22	19	51,35	12	32,43	31	83,78
16	34	4	11,76	18	52,94	12	35,29	30	88,24
17	32	1	3,13	17	53,13	14	43,75	31	96,88
18	34	3	8,82	17	50,00	14	41,18	31	91,18

Στις μετρήσεις που αφορούσαν την πληρότητα (thoroughness) της μεθόδου μας τα αποτελέσματα ήταν πολύ θετικά γεγονός που μας έκανε να καταλάβουμε ότι η DEPTH είναι μια πολλά υποσχόμενη μέθοδος αξιολόγησης ευχρηστίας. Το ποσοστό των πραγματικών προβλημάτων ευχρηστίας που ευρέθησαν από τους αξιολογητές χρησιμοποιώντας την συγκεκριμένη μέθοδο σε σχέση με τον ολικό αριθμό πραγματικών προβλημάτων που είχαν επισημανθεί από τρεις ειδικούς ευχρηστίας ήταν άνω του 80,56% όπως διακρίνεται και στη τελευταία στήλη του Πίνακα 5.5.

Πίνακας 5.5. Αποτελέσματα Πληρότητας 1ης μελέτης περίπτωσης

A/A Αξιολογητή	Προβλήματα Ευχρηστίας που ευρέθησαν στο σύστημα	Συνολικά προβλήματα ευχρηστίας που υπήρχαν στο σύστημα	Πληρότητα %
1	33	36	91,67
2	32	36	88,89
3	29	36	80,56
4	34	36	94,44
5	32	36	88,89
6	31	36	86,11
7	29	36	80,56
8	32	36	88,89
9	31	36	86,11
10	30	36	83,33
11	31	36	86,11
12	34	36	94,44
13	32	36	88,89
14	31	36	86,11
15	31	36	86,11
16	30	36	83,33
17	31	36	86,11
18	31	36	86,11

Τέλος όσον αφορά τη συνέπεια (consistency) της προτεινόμενης μεθόδου μας, τα αποτελέσματα των μελετών ευχρηστίας δεκαοκτώ διαφορετικών αξιολογητών με τη χρήση της ίδιας μεθόδου αξιολόγησης ευχρηστίας (της DEPTH) ήταν πολύ ικανοποιητικά. Θέλοντας να εξακριβώσουμε σε ποιο βαθμό πολλαπλές αξιολογήσεις του ίδιου συστήματος από διαφορετικούς αξιολογητές παραγάγουν σταθερά παρόμοια αποτελέσματα, βρήκαμε ότι 28 από τα 36 πραγματικά προβλήματα ευχρηστίας (ήτοι ποσοστό 77,78%) ευρέθησαν από το σύνολο των αξιολογητών όπως φαίνεται στην τελευταία στήλη του Πίνακα 5.6. Υπήρξαν δε και 2 προβλήματα ευχρηστίας τα οποία δεν ευρέθησαν από κανένα από τους αξιολογητές.

Πίνακας 5.6. Αποτελέσματα Συνέπειας 1ης μελέτης περίπτωσης

Προβλήματα ευχρηστίας	Σύνολο: 36	Ποσοστό επιτυχημένης ανεύρεσης %
βρέθηκαν από 18 αξιολογητές	28	77,78
βρέθηκαν από 17 αξιολογητές	29	80,56
βρέθηκαν από 16 αξιολογητές	29	80,56
βρέθηκαν από 15 αξιολογητές	29	80,56
βρέθηκαν από 14 αξιολογητές	30	83,33
βρέθηκαν από 13 αξιολογητές	30	83,33
βρέθηκαν από 12 αξιολογητές	30	83,33
βρέθηκαν από 11 αξιολογητές	30	83,33
βρέθηκαν από 10 αξιολογητές	30	83,33
βρέθηκαν από 9 αξιολογητές	31	86,11
βρέθηκαν από 8 αξιολογητές	31	86,11
βρέθηκαν από 7 αξιολογητές	31	86,11
βρέθηκαν από 6 αξιολογητές	31	86,11
βρέθηκαν από 5 αξιολογητές	32	88,89
βρέθηκαν από 4 αξιολογητές	32	88,89
βρέθηκαν από 3 αξιολογητές	32	88,89
βρέθηκαν από 2 αξιολογητές	33	91,67
βρέθηκε από 1 αξιολογητή	34	94,44

Τα ποσοστά αυτά κρίνονται αρκετά υψηλά μιας δεδομένου ότι σύμφωνα με πειραματικές μελέτες (Nielsen 1992) έχει αποδειχθεί ότι για συγκεκριμένα συστήματα και με τη χρήση ενός μόνο «διπλά» έμπειρου αξιολογητή τόσο στο πεδίο της αξιολόγησης ευχρηστίας όσο και στο υπό αξιολόγηση γένος συστημάτων η επιτυχία στην ανεύρεση προβλημάτων κυμαίνεται στο 60% και μόλις με τη χρήση δύο και άνω «διπλά» έμπειρων αξιολογητών αγγίζει το 80%. Τα συγκεκριμένα ποσοστά στην ίδια έρευνα με την χρήση απλά ειδικών αξιολόγησης ευχρηστίας ήταν για έναν αξιολογητή στο ποσοστό 41% ενώ για δύο μόλις 63%.

Σύμφωνα με τα δεδομένα των συνεντεύξεων που διεξαγάγαμε προέκυψε ότι τα σχεδιαστικά χνάρια βοήθησαν τους αξιολογητές να προτείνουν τις λύσεις για αρκετά από τα προβλήματα που προσδιορίστηκαν. Κοινή διαπίστωση ήταν ότι η μέθοδος DEPTH χρησίμευσε στην κατανόηση και εμβάθυνση τόσο των σχεδιαστικών χναριών όσο και της χρήσης τους κατά την σχεδίαση και την αξιολόγηση συστημάτων αλληλεπίδρασης. Υπήρξε ιδιαίτερη αποδοχή της μεθόδου από όλους τους συμμετέχοντες, προτάθηκαν αλλαγές στο εργαλείο DEPTH_TOOLKIT, διατυπώθηκαν βελτιώσεις και αλλαγές στα σενάρια επιθεώρησης.

Η χρησιμοποίηση σε αυτό το πείραμα πρωτόπειρων αξιολογητών μας βοήθησε να επαληθεύσουμε αυτό που σκοπεύαμε να αποδείξουμε, ότι δηλαδή η μέθοδος DEPTH μπορεί πραγματικά να επιτρέψει σε πρωτόπειρους αξιολογητές ευχρηστίας να εκτελέσουν αξιόπιστες αξιολογήσεις. Οι αξιολογητές ένιωσαν πολύ σιγουριά ότι έκαναν πολύ καλές αξιολογήσεις (κι όντως έτσι έγινε). Επίσης, όλοι δήλωσαν ότι η DEPTH είναι ένα εξαιρετικό διδακτικό μέσο για την εκμάθηση της χρησιμότητας των σχεδιαστικών χναριών. Όλοι δήλωσαν ότι εάν είχαν πραγματοποιήσει τη συγκεκριμένη δραστηριότητα προτού σχεδιάσουν το δικό τους σύστημα (στο πλαίσιο εργασίας στο μεταπτυχιακό μάθημα Αλληλεπίδρασης Ανθρώπου Μηχανής) η εργασία τους θα ήταν καλύτερη αφού θα έκαναν καλύτερες σχεδιαστικές επιλογές ακολουθώντας τις προτάσεις των σχεδιαστικών χναριών.

Μετά το πέρας της παραπάνω πιλοτικής δοκιμής επήλθαν συγκεκριμένες ενισχύσεις και συμπληρώσεις στη μέθοδο DEPTH όπως η δυνατότητα στον αξιολογητή να μπορεί να έχει πρόσβαση στο Σχεδιαστικό Χνάρι που σχετίζεται με την υπό αξιολόγηση λειτουργία σε κάθε επίπεδο της αξιολόγησής της, πριν ή μετά την εκτέλεση του σεναρίου χρήσης. Αυτή η επισήμανση ήταν καθοριστική για την εξέλιξη της μεθόδου μας, μιας και σκοπός της DEPTH ήταν εξαρχής η παροχή στον υποψήφιο αξιολογητή, όλων εκείνων των δυνατοτήτων, για μια εις βάθος αξιολόγηση ευχρηστίας υψηλών προδιαγραφών. Παρέχοντας λοιπόν τα σχεδιαστικά χνάρια ανά πάσα στιγμή στην πορεία της αξιολόγησης, καθιστά ικανό τον αξιολογητή να έχει πρόσβαση στις ιδανικές σχεδιαστικές λύσεις που αυτά εμπεριέχουν και τον οπλίζουν με την απαιτούμενη γνώση τόσο για την αξιολόγηση της διάδρασής του με το σύστημα όσο και για την αποτύπωση των ευρημάτων του στην έκθεση ευχρηστίας.

Μια επίσης σημαντική παρατήρηση που αφορά το εργαλείο DEPTH_TOOLKIT ήταν να δοθεί η δυνατότητα στον αξιολογητή να μπορεί να επιστρέφει σε πρότερα στάδια της αξιολόγησης και να επιφέρει διορθώσεις και συμπληρώσεις στις απαντήσεις του καθώς και να αποθηκεύει την συνεδρία για να μπορέσει να την συνεχιστεί μια μεταγενέστερη στιγμή.

Λαμβάνοντας υπόψη τις παρατηρήσεις αυτές άρχισε ο σχεδιασμός της επόμενης μελέτης περίπτωσης.

5.4. Τρίτη πιλοτική δοκιμή: Αξιολόγηση Μεσιτών Μαθησιακών Πόρων (Learning Objects Repositories)

5.4.1. Γενικά

Η πιλοτική αυτή δοκιμή διεξήχθη κατά το εξάμηνο Σεπτεμβρίου 2006 έως Φεβρουαρίου 2007, στα πλαίσια του Μεταπτυχιακού Μαθήματος Αλληλεπίδραση Ανθρώπου - Μηχανής, της κατεύθυνσης Ηλεκτρονικής Μάθησης του Τμήματος Διδακτικής της Τεχνολογίας και Ψηφιακών Συστημάτων του Πανεπιστημίου Πειραιά. Χρησιμοποιήσαμε εικοσιτέσσερις «πρωτόπειρους» αξιολογητές (του φοιτητές του μεταπτυχιακού προγράμματος) οι οποίοι είχαν βασικές γνώσεις του πεδίου Αλληλεπίδραση Ανθρώπου – Μηχανής και οι οποίοι κλήθηκαν να αξιολογήσουν μια κατηγορία συστημάτων ηλεκτρονικής μάθησης, τους «Μεσίτες Μαθησιακών Πόρων» (τα συστήματα Learning Objects Repositories ή αλλιώς Learning Brokerage Platforms). Τους δόθηκαν έτοιμα χνάρια σχεδίασης και για κάθε χνάρι ένα αντίστοιχο σενάριο (Πίνακας 5.9) το οποίο και κλήθηκαν να εκτελέσουν. Κατά την έρευνα αυτή κύριος στόχος μας ήταν να διερευνήσουμε κατά πόσο η μέθοδός μας μπορεί να χρησιμοποιηθεί αποτελεσματικά στα συγκεκριμένα αυτά διαδικτυακά συστήματα που αξιοποιούνται στην ηλεκτρονική μάθηση.

5.4.2. Ο ρόλος του DEPTH_ΑΞΙΟΛΟΓΗΤΗ: Διαδικασία - Παραδοτέα

Αναλυτικότερα ο ρόλος που κλήθηκαν να παίξουν οι συμμετέχοντες ήταν αυτός του DEPTH_ΑΞΙΟΛΟΓΗΤΗ. Με τη χρήση της DEPTH τους ζητήθηκε να αξιολογήθηκαν δύο διαδικτυακά συστήματα που προσφέρουν την παροχή on-line μαθησιακών πόρων/αντικειμένων. Οι «DEPTH_ΑΞΙΟΛΟΓΗΤΕΣ» είχαν στη διάθεσή τους μια γλώσσα χναριών σχεδίασης, δομημένη σε επίπεδα (βλέπε Σχήμα 5.3), καθώς και αναφορές σε όλα τα σχεδιαστικά χνάρια που την αποτελούν. Επίσης τους δόθηκε μια σειρά από σενάρια χρήσης του υπό αξιολόγηση συστήματος (βλέπε σχετικό παράδειγμα Πίνακα 5.7. και αναλυτικά όλα τα σενάρια στο ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Γ) τα οποία και κλήθηκαν να διεξάγουν ώστε να μπορέσουν να μελετήσουν διεξοδικά κάθε σύστημα και να αντιληφθούν όλες τις λειτουργίες του.

Οι εικοσιτέσσερις (24) συμμετέχοντες κλήθηκαν να αξιολογήσουν δύο διαδικτυακά συστήματα μεσιτών:

- Adobe Store - North America
- Premier Training on line

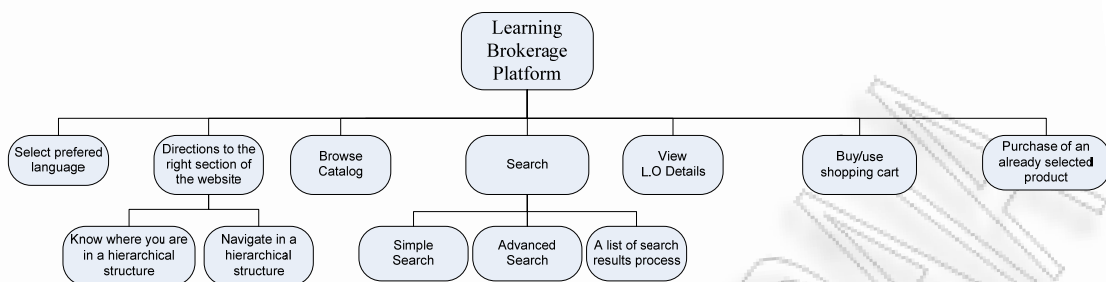
Το τελικό παραδοτέο ήταν μια έκθεση ευχρηστίας η οποία αποτελείται από δύο μέρη:

- Μία έκθεση ευχρηστίας η οποία θα προέκυπτε από την διεξαγωγή των σεναρίων χρήσης που τους δόθηκαν (βλέπε Πίνακα 5.8) και την δομή της οποίας την είχαμε παραθέσει στους συμμετέχοντες
- Μια αντίστοιχη έκθεση ευχρηστίας που θα στηρίζεται στα κριτήρια ευχρηστίας

Τα συστήματα αυτά είχαν επιμελώς επιλεγεί και αξιολογηθεί από τρεις ειδικούς ευχρηστίας. Οι ειδικοί ευχρηστίας είχαν ήδη επισημάνει 43 προβλήματα ευχρηστίας (στα συστήματα που επελέγησαν) 14 εξ αυτών μείζονος σημασίας και 29 δευτερεύοντα. Ένα παράδειγμα προβλήματος ευχρηστίας μείζονος σημασίας το οποίο και εμφανίστηκε στα υπό αξιολόγηση συστήματα ήταν η έλλειψη υποστήριξης πλοήγησης του χρήστη, βοηθημάτων προσανατολισμού καθώς και προφανών εξόδων. Ο χρήστης μπορεί εύκολα να χάσει τον προσανατολισμό του σε ένα σύνθετο σύστημα και συνεπώς θα πρέπει σε κάθε στιγμή το σύστημα να του παρέχει πληροφορίες για το πού βρίσκεται, τι μπορεί να κάνει και πώς να προχωρήσει από το σημείο αυτό.

Δευτερεύον πρόβλημα ευχρηστίας που εμφανίστηκε στα υπό αξιολόγηση συστήματα ήταν η μη δυνατότητα τροποποίησης της επιλέξιμης ποσότητας αγοράς online μαθημάτων. Έτσι επιλέγοντας ο ενδιαφερόμενος ένα συγκεκριμένο μάθημα, δεν είχε τη δυνατότητα να τροποποιήσει την ποσότητά του σε «δύο» αν το επιθυμούσε.

Στην προσπάθεια να αποδομήσουμε τις λειτουργίες που πρέπει να υποστηρίζει ένας μεσίτης μαθησιακών πόρων δημιουργήσαμε το παρακάτω δένδρο λειτουργιών (Functionalities (F)) τις οποίες κλήθηκαν οι συμμετέχοντες να τις αξιολογήσουν ως προς την ευχρηστία τους (Σχήμα 5.3):



Σχήμα 5.3. Δένδρο λειτουργιών Learning Brokerage Platforms

Σε κάθε λειτουργία δώσαμε και ένα κωδικό δείκτη και έτσι προέκυψε η λίστα λειτουργιών (Functionalities (F)) η οποία παρατίθεται στον Πίνακα 5.7. Επίσης είχαμε συντάξει μια σειρά από σενάρια χρήσης (Scenario (S)) τα οποία και αντιστοιχούν ένα προς ένα με κάθε λειτουργία όπως δείχνει ο Πίνακας 5.7. Ένα παράδειγμα σεναρίου μπορείτε να δείτε στον Πίνακα 5.8 και την αναλυτική περιγραφή τους θα την βρείτε στο Παράρτημα Γ.

Πίνακας 5.7. Συσχέτιση Λειτουργιών-Σεναρίων

ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ	ΣΕΝΑΡΙΟ ΧΡΗΣΗΣ
F20. Select preferred language	S1. Language Selector
F21. Directions to the right section of the website	S2. Doormat Navigation
F22. Know where you are in a hierarchical structure	S3. Breadcrumbs
F23. Navigate a hierarchical structure	S4. Double Tab Navigation
F24. Browse Catalog	S5. Main Navigation
F25. Search	S6. Search Area
F26. Simple Search	S7. Search Box
F27. Advanced Search	S8. Advanced Search
F28. A list of search results	S9. Search Results
F29. View LO Details	S10. Overview by Detail
F30. Buy/use shopping basket	S11. Shopping Cart
F31. Purchase of an already selected product	S12. Purchase Process

Πίνακας 5.8. Παράδειγμα σεναρίου χρήσης Learning Brokerage Platforms

(S8)Description:	Advanced Search
Task:	Try to put in your searching something very common so a large collection of items can arouse. Try to find a specific item in this collection by using full control over the search engine so that you can be more successful in achieving your goals. Keep in mind that you have already an additional knowledge of the data that is available and it is hence only for experienced users like you.
Questions:	<ul style="list-style-type: none"> Was there an advanced search button or option that leads you in

	<p>a new more advanced search tool with more options?</p> <ul style="list-style-type: none"> • Was in these options included AND/OR functionality together with exclusion functionality? If so could you use with the same convenience the functionalities "match all terms" and "match any term" instead of AND and OR operators in the text field? • Could you limit the possible Search Results by defining the conditions that a result must meet (for example, results from a particular subsite, item types (articles, video, audio...), or item properties (title, date, location, size, author...)?
--	---

Επιλέγοντας συγκεκριμένες λειτουργίες από το δένδρο, ο αξιολογητής ανατρέχει στο αντίστοιχο σενάριο χρήσης. Βάσει του σεναρίου καλείται να εκτελέσει μια σειρά από βήματα. Μέσα από αυτή τη διαδικασία θα μπορέσει να μελετήσει κατά πόσον αφενός το σύστημα υποστηρίζει την συγκεκριμένη λειτουργία και αφετέρου κατά πόσο αυτή συνάδει με τις προδιαγραφές ευχρηστίας.

Σε κάθε σενάριο μετά το πέρας της διάδρασης με το σύστημα υπάρχει μια σειρά από ερωτήσεις. Ζητήθηκε να απαντηθούν αυτές οι ερωτήσεις και να συνταχθεί ένα παραδοτέο (report) όσον αφορά τις παρατηρήσεις των αξιολογητών, πάντα σε σχέση με τη προς αξιολόγηση λειτουργία. Στον Πίνακα 5.9 παρατίθενται μια σειρά από χνάρια σχεδίασης (design patterns (DP)) που συσχετίζονται με τις συγκεκριμένες λειτουργίες, προκειμένου οι αξιολογητές να έχουν ανά πάσα στιγμή δείγματα καλών πρακτικών ως προς το πως πρέπει να σχεδιάζονται παρόμοια συστήματα.

Πίνακας 5.9. Συσχέτιση - Λειτουργιών-Σχεδιαστικών χναριών

ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ	ΣΧΕΔΙΑΣΤΙΚΟ ΧΝΑΡΙ
F1. Select preferred language	http://www.welie.com/patterns/showPattern.php?patternID=language-selector
F2. Directions to the right section of the website	http://www.welie.com/patterns/showPattern.php?patternID=doormat
F3. Know where you are in a hierarchical structure	http://www.welie.com/patterns/showPattern.php?patternID=crumbs
F4. Navigate a hierarchical structure	http://www.welie.com/patterns/showPattern.php?patternID=doubletab
F5. Browse Catalog	http://www.welie.com/patterns/showPattern.php?patternID=main-navigation
F6. Search	http://www.welie.com/patterns/showPattern.php?patternID=searcharea
F7. Simple Search	http://www.welie.com/patterns/showPattern.php?patternID=search
F8. Advanced Search	http://www.welie.com/patterns/showPattern.php?patternID=advanced-search

F9. A list of search results	http://www.welie.com/patterns/showPattern.php?patternID=search-results
F10. View LO Details	http://www.welie.com/patterns/showPattern.php?patternID=overview-detail
F11. Buy/use shopping basket	http://www.welie.com/patterns/showPattern.php?patternID=shopping-cart
F12. Purchase of an already selected product	http://www.welie.com/patterns/showPattern.php?patternID=purchase-process

Τέλος ζητήθηκε η συγγραφή μίας έκθεσης ευχρηστίας που να αναφέρει τη γενική εντύπωση των πρωτόπειρων αξιολογητών όσον αφορά την ευχρηστία κάθε υπό μελέτη συστήματος.

5.4.3 Αποτελέσματα της πιλοτικής δοκιμής

Τα αποτελέσματα που εξήχθησαν από την πιλοτική αυτή δοκιμή ήταν αρκετά ικανοποιητικά όσον αφορά τη δυνατότητα χρησιμοποίησης της μεθόδου DEPTH ως προς την αποτελεσματική εκτέλεση αξιολογήσεων ευχρηστίας υψηλής ποιότητας.

Συγκεκριμένα μετά και από προσωπικές συνεντεύξεις οι σπουδαστές δήλωσαν ότι «η χρήση του διαδικτυακού εργαλείου DEPTH_TOOLKIT κατέστησε τη διαδικασία αξιολόγησης ευέλικτη, αποδοτική και ευχάριστη». Επίσης πολλοί εξ' αυτών είπαν ότι «αν είχαν κάνει την άσκηση από την αρχή του εξαμήνου θα είχαν αξιοποιήσει τα Σχεδιαστικά Χνάρια στην τελική τους εργασία (Σχεδιασμός Συστήματος)». Σημαντικές δηλώσεις επίσης ήταν: «Με τα σχεδιαστικά χνάρια αισθάνθηκα σιγουριά τόσο στην καταγραφή των προβλημάτων ευχρηστίας όσο και στη λύση που πρότεινα».

Οι εμπλεκόμενοι «πρωτόπειροι» αξιολογητές ακολουθώντας τα σχετικά σενάρια προσδιόρισαν σε ικανοποιητικό βαθμό αρκετά από τα προβλήματα. Οι «αρχάριοι» αξιολογητές είχαν συνολικά επισημάνει 51 προβλήματα (κοινά και μη κοινά τα οποία ήταν πραγματικά προβλήματα ή όχι). Αν και οι Ειδικοί ευχρηστίας είχαν επισημάνει 43 προβλήματα ευχρηστίας οι «αρχάριοι» αξιολογητές βρήκαν τα 42 από αυτά. Συγκεκριμένα η επιτυχία στην ανεύρεση των προβλημάτων μείζονος σημασίας ήταν 10 και άνω από τα 14 (ποσοστό επιτυχημένης εύρεσης άνω του 71,5%). Όσον αφορά τον προσδιορισμό των δευτερευόντων προβλημάτων ευχρηστίας ήταν 23 και άνω από τα 29 (ποσοστό επιτυχημένης εύρεσης άνω του 79%).

Όσον αφορά την αξιοπιστία (validity) της αξιολόγησης ευχρηστίας των συγκεκριμένων συστημάτων με την συγκεκριμένη μέθοδο ήταν αρκούντως ικανοποιητικά. Το εύρος της αξιοπιστίας κυμαίνεται από 79,07% έως 97,50% δεδομένο που μπορούμε να δούμε στον Πίνακα 5.10. στην τελευταία στήλη και το οποίο και αναδεικνύει ότι η πληθώρα των ευρημάτων ήταν αφ' ενός χρήσιμα αφ' ετέρου δε έγκυρα. Επίσης το ποσοστό των εσφαλμένων ευρημάτων στο σύνολο των αξιολογήσεων δεν ήταν υψηλό (12 από τους 24 αξιολογητές αναγνώρισαν σε ποσοστό λιγότερο του 10% ως προβλήματα ευχρηστίας, άλλα ευρήματα, μη έγκυρα)

Πίνακας 5.10. Αποτελέσματα Αξιοπιστίας 2ης μελέτης περίπτωσης

Α/Α Αξιολογητή	Συνολικά Ευρήματα	Μη έγκυρα προβλήματα	Ποσοστό επί των ανευρεθέντων	Ευρήματα δευτερευούσης σημασίας	Ποσοστό επί των ανευρεθέντων	Ευρήματα μειζονος σημασίας	Ποσοστό επί των ανευρεθέντων	Αξιοπιστία	
								Ευρήματα πραγματικά	%
1	38	3	7,89	25	65,79	10	26,32	35	92,11
2	40	3	7,50	26	65,00	11	27,50	37	92,50
3	39	2	5,13	26	66,67	11	28,21	37	94,87
4	41	6	14,63	25	60,98	10	24,39	35	85,37
5	40	1	2,50	29	72,50	10	25,00	39	97,50
6	39	3	7,69	26	66,67	10	25,64	36	92,31
7	39	4	10,26	24	61,54	11	28,21	35	89,74
8	43	6	13,95	25	58,14	12	27,91	37	86,05
9	45	3	6,67	28	62,22	14	31,11	42	93,33
10	40	4	10,00	25	62,50	11	27,50	36	90,00
11	38	4	10,53	23	60,53	11	28,95	34	89,47
12	42	7	16,67	25	59,52	10	23,81	35	83,33
13	41	4	9,76	26	63,41	11	26,83	37	90,24
14	43	9	20,93	24	55,81	10	23,26	34	79,07
15	39	2	5,13	25	64,10	12	30,77	37	94,87
16	43	6	13,95	25	58,14	12	27,91	37	86,05
17	39	3	7,69	25	64,10	11	28,21	36	92,31
18	44	7	15,91	26	59,09	11	25,00	37	84,09
19	40	5	12,50	23	57,50	12	30,00	35	87,50
20	44	4	9,09	27	61,36	13	29,55	40	90,91
21	42	5	11,90	25	59,52	12	28,57	37	88,10
22	43	4	9,30	26	60,47	13	30,23	39	90,70
23	41	5	12,20	25	60,98	11	26,83	36	87,80
24	39	3	7,69	26	66,67	10	25,64	36	92,31

Στις μετρήσεις που αφορούσαν την πληρότητα (thoroughness) της μεθόδου μας τα αποτελέσματα ήταν πολύ θετικά γεγονός που μας έκανε να καταλάβουμε ότι η DEPTH είναι μια πολλά υποσχόμενη μέθοδος αξιολόγησης ευχρηστίας. Το ποσοστό των πραγματικών προβλημάτων ευχρηστίας που ευρέθησαν από τους αξιολογητές χρησιμοποιώντας την συγκεκριμένη μέθοδο σε σχέση με τον ολικό αριθμό πραγματικών προβλημάτων που είχαν επισημανθεί από τρεις ειδικούς ευχρηστίας ήταν άνω του 79,07% όπως διακρίνουμε στην τελευταία στήλη του Πίνακα 5.11.

Πίνακας 5.11. Αποτελέσματα Πληρότητας 1ης μελέτης περίπτωσης

A/A Αξιολογητή	Προβλήματα Ευχρηστίας που ευρέθησαν στο σύστημα	Συνολικά προβλήματα ευχρηστίας που υπήρχαν στο σύστημα	Πληρότητα %
1	35	43	81,40
2	37	43	86,05
3	37	43	86,05
4	35	43	81,40
5	39	43	90,70
6	36	43	83,72
7	35	43	81,40
8	37	43	86,05
9	42	43	97,67
10	36	43	83,72
11	34	43	79,07
12	35	43	81,40
13	37	43	86,05
14	34	43	79,07
15	37	43	86,05
16	37	43	86,05
17	36	43	83,72
18	37	43	86,05
19	35	43	81,40
20	40	43	93,02
21	37	43	86,05
22	39	43	90,70
23	36	43	83,72
24	36	43	83,72

Τέλος όσον αφορά τη συνέπεια (consistency) της προτεινόμενης μεθόδου μας, τα αποτελέσματα των μελετών ευχρηστίας εικοσιτεσσάρων διαφορετικών αξιολογητών με τη χρήση της ίδιας μεθόδου αξιολόγησης ευχρηστίας (της DEPTH) ήταν πολύ ικανοποιητικά. Θέλοντας να εξακριβώσουμε σε ποιο βαθμό πολλαπλές αξιολογήσεις του ίδιου συστήματος από διαφορετικούς αξιολογητές παραγάγουν σταθερά παρόμοια αποτελέσματα, βρήκαμε ότι 33 από τα 43 πραγματικά προβλήματα ευχρηστίας (ήτοι ποσοστό 76,74%) ευρέθησαν από το σύνολο των αξιολογητών και το οποίο παρατίθεται στην τελευταία στήλη του Πίνακα 5.12. Υπήρξε δε και 1 πρόβλημα ευχρηστίας το οποίο δεν ευρέθη από κανένα από τους αξιολογητές.

Πίνακας 5.12. Αποτελέσματα Συνέπειας 1ης μελέτης περίπτωσης

Προβλήματα ευχρηστίας	Σύνολο: 43	Ποσοστό επιτυχημένης ανεύρεσης %
βρέθηκαν από 24 αξιολογητές	33	76,74
βρέθηκαν από 23 αξιολογητές	34	79,07
βρέθηκαν από 22 αξιολογητές	34	79,07
βρέθηκαν από 21 αξιολογητές	35	81,40
βρέθηκαν από 20 αξιολογητές	35	81,40
βρέθηκαν από 19 αξιολογητές	36	83,72
βρέθηκαν από 18 αξιολογητές	35	81,40
βρέθηκαν από 17 αξιολογητές	36	83,72
βρέθηκαν από 16 αξιολογητές	36	83,72
βρέθηκαν από 15 αξιολογητές	37	86,05

βρέθηκαν από 14 αξιολογητές	37	86,05
βρέθηκαν από 13 αξιολογητές	36	83,72
βρέθηκαν από 12 αξιολογητές	37	86,05
βρέθηκαν από 11 αξιολογητές	39	90,70
βρέθηκαν από 10 αξιολογητές	38	88,37
βρέθηκαν από 9 αξιολογητές	38	88,37
βρέθηκαν από 8 αξιολογητές	39	90,70
βρέθηκαν από 7 αξιολογητές	39	90,70
βρέθηκαν από 6 αξιολογητές	38	88,37
βρέθηκαν από 5 αξιολογητές	38	88,37
βρέθηκαν από 4 αξιολογητές	39	90,70
βρέθηκαν από 3 αξιολογητές	39	90,70
βρέθηκαν από 2 αξιολογητές	40	93,02
βρέθηκε από 1 αξιολογητή	41	95,35

Από την πιλοτική δοκιμή επισημάνθηκαν τροποποιήσεις και βελτιώσεις στο εργαλείο DEPTH_Toolkit που είναι αναγκαίες να γίνουν. Οι τροποποιήσεις αφορούσαν κάποιες δυσλειτουργίες όταν πολλοί χρήστες προσπαθούσαν να το χρησιμοποιήσουν.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6

Επισκόπηση της διατριβής - Συμπεράσματα

Κύρια αντικείμενα κεφαλαίου

- Επισκόπηση των κύριων χαρακτηριστικών γνωρισμάτων και των πρωτότυπων στοιχείων της μεθόδου DEPTH
- Μελλοντικά ερευνητικά πλάνα που σχετίζονται με τη μέθοδο DEPTH

6.1. Επισκόπηση

Στο ερευνητικό πεδίο της αξιολόγησης ευχρηστίας διαδραστικών συστημάτων μπορεί κανείς να απαριθμήσει αρκετές μεθόδους αξιολόγησης που διενεργούνται τόσο από τους απλούς χρήστες όσο και πεπειραμένους αξιολογητές. Αν και το πλήθος των μεθόδων είναι υπολογίσιμο, εντούτοις, η μεγάλη ποικιλία και η πολυπλοκότητα των παραγόντων που επηρεάζουν την αξιοπιστία και την επιτυχία της κάθε αξιολόγησης ευχρηστίας, έχει οδηγήσει στο να γίνονται προτάσεις για νέες μεθόδους που συνδυάζουν τα χαρακτηριστικά γνωρίσματα περισσότερων από μιας μεθόδων. Αυτές οι μέθοδοι, π.χ. EWAM, MiLE, WebQEM, είναι ακόμα σε πρώιμα στάδια και κυρίως εστιάζονται σε εξειδικευμένα γένη συστημάτων. Έτσι και στο πεδίο της ηλεκτρονικής μάθησης υπάρχει μία έντονη κινητικότητα όσο αφορά την ανάπτυξη εξειδικευμένων μεθόδων που θα λαμβάνουν υπόψη τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά του πεδίου και των εμπλεκομένων.

Για τα διαδραστικά συστήματα ηλεκτρονικής μάθησης θα ήταν ιδανικό, οι μέθοδοι αξιολόγησης να μην ήταν ιδιαίτερα δαπανηρές και να συνδυάζουν χαρακτηριστικά γνωρίσματα τόσο από αυτές που υποστηρίζονται από δοκιμές χρηστών όσο και από αυτές με τη χρήση ειδικών, γεγονός που θα τις καθιστούσε αποδοτικότερες. Για το λόγο αυτό προτάθηκε η μέθοδος DEPTH. Απευθύνεται σε πρωτόπειρους αξιολογητές κι όχι σε έμπειρους-ειδικούς που είναι αρκετά δύσκολο να βρεθούν, αφού είναι πιο εύκολο να βρεθούν και να εκπαιδευτούν στο να τη χρησιμοποιήσουν.

Η μέθοδος DEPTH είναι μια καινοτόμος μέθοδος αξιολόγησης ευχρηστίας που αξιοποιεί την προστιθέμενη αξία των Σχεδιαστικών Χαραϊών, των επαναχρησιμοποιήσιμων σεναρίων επιθεώρησης της λειτουργικότητας διαδραστικών συστημάτων και της εμπειρικής γνώσης και που αυτά εμπεριέχουν από τη φύση τους. Η DEPTH καθιστά τους «πρωτόπαιρους αξιολογητές» ικανούς για αξιολόγηση συστημάτων διαφόρων γενών. Αν και συνήθως οι «πρωτόπαιροι» αξιολογητές δεν δύνανται να προβούν σε αξιολογήσεις ευχρηστίας υψηλής ποιότητας (Nielsen 1992) η μέθοδος DEPTH μπορεί να τους βοηθήσει ώστε να διενεργούν αποτελεσματικές μελέτες αξιολόγησης.

Παράλληλα με την τυποποίησης της διαδικασίας αξιολόγησης μέσω της DEPTH αναπτύχθηκε και ένα διαδικτυακό εργαλείο που την υποστηρίζει. Έγινε χρήση και αξιολόγηση του εργαλείου αυτού μέσω των πιλοτικών δοκιμών και εργαστηριακών μελετών ώστε να μετρηθεί η χρησιμότητα και η αξία του. Το διαδικτυακό εργαλείο DEPTH_TOOLKIT δίνει τη δυνατότητα στον εκάστοτε αξιολογητή να επιθεωρήσει ένα σύστημα και να παραγάγει τελικά μια τελική έκθεση αξιολόγησης (Usability report), η οποία έχει δύο μέρη. Το πρώτο μέρος της έκθεσης αξιολόγησης αποκαλύπτει την απόδοση ευχρηστίας του συστήματος με βάση τις απαντήσεις του αξιολογητή ανά λειτουργία που εξετάστηκε. Το δεύτερο παρουσιάζει τη γενική άποψη σχετικά με την ευχρηστία σύμφωνα με τα ευρετικά κριτήρια γενικού σκοπού (π.χ. Nielsen).

Η προτεινόμενη μέθοδος DEPTH δοκιμάστηκε εκτενώς σε τρεις πιλοτικές δοκιμές με πολύ θετικά αποτελέσματα τα οποία έχουν αναφερθεί στο κεφάλαιο 5. Η μέθοδος μπορεί να αξιοποιηθεί και για την αξιολόγησης κι άλλων γενών συστημάτων εκτός αυτών της ηλεκτρονικής μάθησης, π.χ. ηλεκτρονικών εφημερίδων, διαδικτυακών πληροφοριακών συστημάτων λογιστηρίου.

6.2. Πρωτότυπα Στοιχεία

Η μέθοδος DEPTH πρωτοτυπεί καθώς είναι εστιασμένη σε πρωτόπαιρους αξιολογητές ευχρηστίας. Συνδυάζει δύο από τις πλέον αναγνωρισμένες μεθόδους αξιολόγησης ευχρηστίας: την αξιολόγηση από ειδικούς και το γνωστικό περιδιάβασμα που διενεργείται από απλούς χρήστες. Χρησιμοποιώντας τα

πλεονεκτήματα των συγκεκριμένων μεθόδων δρα παραπληρωματικά συγκεράζοντάς τα με την προστιθέμενη αξία των σχεδιαστικών χναριών και των επαναχρησιμοποιήσιμων σεναρίων επιθεώρησης. Έτσι καταφέρνει να εξομαλύνει τα μειονεκτήματα που κάθε μέθοδος ξεχωριστά εμφανίζει.

Η μέθοδος DEPTH είναι απλή στη χρήση της και υποστηρίζεται από ένα εύχρηστο διαδικτυακό εργαλείο. Βασίζεται στη φιλοσοφία της επαναχρησιμοποίησης και αξιοποίησης σχεδιαστικής τεχνογνωσίας και εμπειρίας. Έτσι τόσο η επαναχρησιμοποίηση των σεναρίων επιθεώρησης όσο και των χναριών συμβάλει στο να ανταλλάσσουν οι ειδικοί ευχρηστίας και σχεδίασης διαδικτυακών συστημάτων τις εξειδικευμένες γνώσεις τους και να τις διαθέτουν στους πρωτόπειρους αξιολογητές.

Η DEPTH, επίσης, ελαχιστοποιεί την προπαρασκευαστική φάση της αξιολόγησης, επαναχρησιμοποιώντας τόσο την ανάλυση των λειτουργιών των υπό εξέταση συστημάτων όσο και τα προτεινόμενα επαναχρησιμοποιήσιμα σεναρία επιθεώρησης που συσχετίζονται με σχεδιαστικά χνάρια. Έτσι επιτρέπει σε ένα πρωτόπειρο αξιολογητή ευχρηστίας συστημάτων (όχι απαραίτητως ειδικού με συστήματα ηλεκτρονικής μάθησης) την αξιολόγησή τους.

Για να μπορέσουμε να χρησιμοποιήσουμε τη μέθοδο για το γένος των συστημάτων υποστήριξης συνεργατικής μάθησης (Computer Supported Collaborative Learning) δημιουργήθηκε μια νέα γλώσσα αλληλοσυσχετιζόμενων σχεδιαστικών χναριών η οποία δέχθηκε βελτιώσεις και συμπληρώσεις από ειδικούς στο χώρο της Συνεργατικής Μάθησης και των σχεδιαστικών χναριών σύμφωνα με τη διαδικασία που ακολουθείται στα συνέδρια PloP (Παράρτημα Α). Αυτή η γλώσσα είναι μια ακόμη καινοτόμος συνεισφορά της διδακτορικής διατριβής στο πεδίο της Ηλεκτρονικής Μάθησης.

Τροχοπέδη για την αξιοποίηση της μεθόδου DEPTH αποτελεί η έλλειψη αρκετών γλωσσών σχεδιαστικών χναριών για τα διάφορα γένη συστημάτων. Έτσι η μέθοδος δεν μπορεί να εφαρμοστεί άμεσα αλλά μόνο υπό την προϋπόθεση ότι για το γένος των υπό εξέταση συστημάτων υπάρχουν σχεδιαστικά χνάρια και μέσω της προπαρασκευαστικής φάσης έχει αποδομηθεί η λειτουργικότητά τους και έχουν κατασκευαστεί επαναχρησιμοποιήσιμα σεναρία επιθεώρησης. Βέβαια οι γλώσσες χναριών συνεχώς πληθαίνουν, ιδιαίτερα στο πεδίο της ηλεκτρονικής μάθησης το οποίο μας ενδιαφέρει ιδιαίτερα. Κατά τη διάρκεια της δημιουργία της μεθόδου προτάθηκε μία διαδικασία ανακάλυψης και δημιουργίας σχεδιαστικών χναριών η οποία είναι μία ακόμα συνεισφορά της διατριβής.

6.3. Μελλοντικές κατευθύνσεις

Μελλοντικές ερευνητικές κατευθύνσεις είναι να χρησιμοποιήσουμε την μέθοδο DEPTH σε περισσότερες μελέτες αξιολόγησης διαφόρων γενών συστημάτων στο πεδίο της ηλεκτρονικής μάθησης κι όχι μόνο. Ήδη έχει ξεκινήσει η προσπάθεια αξιολόγησης Συστημάτων Διαχείρισης Μαθησιακής Διαδικασίας (όπως το eclass) αξιοποιώντας χνάρια που σχετίζονται τόσο με τεχνικά θέματα όσο και με στρατηγικές μάθησης.

Επίσης, στους μελλοντικούς μας στόχους είναι ι) να δημιουργήσουμε νέες γλώσσες σχεδιαστικών χναριών για διάφορα γένη συστημάτων στο πεδίο της ηλεκτρονικής μάθησης. Εκτός από τα χνάρια θα γίνει προσπάθεια να δημιουργηθεί και μία «αποθήκη» επαναχρησιμοποιήσιμων σεναρίων επιθεώρησης. Έτσι, μέσω συνεργασίας και ανταλλαγής με άλλες ερευνητικές και αναπτυξιακές ομάδες μπορεί να δημιουργηθούν οι προϋποθέσεις ώστε η μέθοδος DEPTH να μπορεί να αξιοποιηθεί σε πλήθος διαφορετικών γενών συστημάτων. Ακόμα, σχεδιάζεται η δοκιμή της DEPTH από ξένες ομάδες ώστε να εξεταστεί η αποτελεσματικότητά της σε δια-πολιτισμικό επίπεδο.

Τέλος στις μελλοντικές μας βλέψεις είναι να χρησιμοποιήσουμε την μέθοδο DEPTH ως μαθησιακό εργαλείο για την εξαγωγή, συγγραφή και αξιολόγηση Σχεδιαστικών Χναριών καθώς επίσης και για τη χρήση των Σχεδιαστικών Χναριών για τη σχεδίαση διαδικτυακών συστημάτων.

Βιβλιογραφικές Αναφορές

Agarwal R, Venkatesh V, 2002, Assessing a firm's web presence: a heuristic evaluation procedure for the measurement of usability. *Information Systems Research*, 13, 168–186.

Alexander, C., Ishikawa, S., Silverstein, M., Jacobson, M., Fiksdahl-King, I. & Angel, S. (1977), "A Pattern Language: Towns, buildings, constructions", Oxford University Press, New York, USA

Alexander, C. (1979) "The Timeless Way of Building", Oxford University Press, New York, USA
Angeli AD, Matera M, Costabile MF, Garzotto F, Paolini P, 2003, On the advantages of a systematic inspection for evaluating hypermedia usability. *International Journal of Human-Computer Interaction*, 15, 3, 315–335.

Appleton, B. (2000). *Patterns and Software: Essential Concepts and Terminology*.
<http://www.enteract.com/~bradapp/docs/>.

Ardito C., Costabile M., De Marsico M., Lanzilotti R., Levialdi S., Roselli T., Rossano V. (2006). An Approach to Usability Evaluation of e-Learning Applications. *Universal Access In The Information Society*. vol. 4(3), pp. 270-283. ISSN: 1615-5289.

Avgeriou, P., Papasalouros, A. and Retalis, S. (2001), Web-based learning Environments: issues, trends, challenges, in *Proceedings of the 1st IOSTE symposium in Southern Europe, Science and Technology Education, Paralimni, Cyprus*

Avgeriou, P. Papasalouros A., Retalis S. and Skordalakis E. (2003). "Towards a Pattern Language for Learning Management Systems", *Educational Technology & Society*, ISSN 1436-4522, Volume 6, Issue 2, pp. 11-24, 2003 <http://ifets.ieee.org/periodical/6-2/2.html> (ISSN 1436-4522).

Avouris N., Tselios N., Tatakis E.C. (2001), Development and evaluation of a computer-based laboratory teaching tool, *Journal Computer Applications in Engineering Education*, vol. 9 (1), pp. 8-19

Avouris N., Tselios N., Fidas C., Papachristos E., (2003) Website evaluation: A usability-based perspective, in Manolopoulos Y. et al. (ed.) *Advances in Informatics*, LNCS No 2563, pp. 217-232, Springer Verlag, Berlin.

Baggetun, R., Rusman, E., & Poggi, C. (2004). Design patterns for collaborative learning: From practice to theory and back. In Cantoni, L. & McLoughlin, C. (Eds.)

Baker, F., & Rachlin, H. (2002). Teaching and learning in a probabilistic prisoner's dilemma. *Behavioural Processes*, 57(2/3), 211.

Bennett, J., 1979. The commercial impact of usability in interactive systems. 1-17. In: Shackel, B., *Man/computer Communication: Infotech State of the Art Report*, vol. 2. Infotech International, Maidenhead, UK.

Berry B, 2003, Adapting heuristics for notification systems. *Proceedings of 41st Annual ACM Southeast Conference*, Savannah, GA, 144–149.

Bersin & Associates (2007), *LMS 2008: Facts, Practical Analysis, Trends, and Vendor Profiles*, <http://store.bersinassociates.com/lms.html>

Bevan, Nigel (1995): Usability is Quality of Use. In: *Proceedings of the Sixth International Conference on Human-Computer Interaction July 9-14, 1995, Tokyo, Japan*. pp. 349-354.

Bevan Nigel, (2006): Practical issues in usability measurement. *Interactions*, Volume 13, Issue 6 (November + December 2006), SPECIAL ISSUE: Waits & measures Pages: 42 – 43, ISSN:1072-5520.

Bolchini D., Paolini P., (2002): Capturing Web Application Requirements through Goal-Oriented Analysis, in *Proc. of 5th Workshop on Requirements Engineering WER'02*, Valencia, Spain, pp.16-28

Brouns, F., Koper, R., Manderveld, J., Van Bruggen, J., Sloep, P., Van Rosmalen, P., Tattersall, C., & Vogten, H. (2005). A first exploration of an inductive analysis approach for detecting learning design patterns. *Journal of Interactive Media in Education*, 2005/03, retrieved October 25, 2005 from <http://www-jime.open.ac.uk/2005/03/brouns-2005-03.pdf>.

Brusilovsky, P., Karagiannidis, C. and Sampson, D. (2004) 'Layered evaluation of adaptive

learning systems', Int. J. Cont. Engineering Education and Lifelong Learning, Vol. 14, Nos. 4/5, pp.402–421.

Buschmann F., Meunier R., Rohnert H., Sommerlad P., Stal M. (1996), Pattern-Oriented Software Architecture A System of Patterns, John Wiley and Sons Ltd, Chichester, UK, ISBN 0-471-95869-7

Cagnin, M. I., Braga, R. T. V, Germano, F. S. R., Chan, A., Maldonado, J. (2005). Extending Patterns with Testing Implementation. In: Fifth Latin American Conference on Pattern Languages of Programs, 2005, Campos do Jordão - SP. Proceedings do SugarLoafPLoP 2005, 2005. v. 1

Caroll J. M., (1995), "Scenario-based design: envisioning work and technology in system development," Wiley, New York.

Carroll J. M., (2000), Making Use: Scenario-Based Design of Human-Computer Interactions, MIT Press, Cambridge, MA.

Carneiro R., and Nascimbeni F., (2007). Observing the eLearning phenomenon, eLearning Papers ,Nº 4, March 2007, <http://www.elearningpapers.eu/>

Chattratchart J., Brodie J., (2002), Extending the heuristic evaluation method through contextualisation", Proceedings of the 46th Annual Meeting of the Human Factors and Ergonomics Society, HFES, September, Baltimore, pp. 641-645.

Cockton G, Woolrych A, 2001, Understanding inspection methods: lessons from an assessment of heuristic evaluation. [in:] Blandford AJ, Vanderdonckt J (eds.) People & Computers XV, Springer- Verlag, 171–192.

Cockton, G., Woolrych, A., Hall, L. and Hindmarch, M. (2003). Changing analysts' tunes: The surprising impact of a new instrument for usability inspection method assessment. In P. Palanque, P. Johnson, and E. O'Neill (Eds.), People and computers XVII: Designing for society (Proceedings of HCI 2003, pp. 145-162). Berlin, Germany: Springer-Verlag.

Cockton, G. (2006). Designing worth is worth designing. In Proceedings of the 4th Nordic Conference on Human-Computer interaction: Changing Roles (Oslo, Norway, October 14 - 18, 2006).

Conallen Jim (2002), Building Web Applications with UML Second Edition. Addison Wesley Longman. September 2002.

Cooper J. (2000), Java Design Patterns - A Tutorial, Addison- Wesley, 2000

Coplien, James O., Harrison, Neil B., Organizational Patterns Of Agile Software Development, Prentice Hall PTR, Upper Saddle River, NJ, 2005. Extract available online at <http://www.bell-labs.com/cgi-user/OrgPatterns/OrgPatterns?OldOrgPatterns>.

Coplien J. O. and Schmidt D. C., (1995), ed. Pattern Languages of Program Design. Addison-Wesley, Reading, Mass.

Cunningham W. and Beck K., (1987), Using Pattern Languages for Object-Oriented Programs, Technical Report CR-87-43, Tektronix, Inc., September 17, 1987. Presented at the OOPSLA'87 workshop on Specification and Design for Object-Oriented Programming.

Cunningham, I (1994) The wisdom of strategic learning: the self-managed learning solution Maidenhead, McGraw-Hill

De Angeli A., Matera M., Costabile M., Garzotto F., Paolini P. (2003). On the Advantages of Systematic Inspection for Evaluating Hypermedia Usability. International Journal Of Human-Computer Interaction. vol. 15, No 3, pp. 315-355 ISSN: 1044-7318.

Di Blas N., C. Poggi (2006). "3D for Cultural Heritage and Education: Evaluating the Impact". In D. Bearman & J. Trant (Eds.) Museums and the Web, Selected Papers from an International Conference. Toronto, Canada: Archives & Museum Informatics,141-150. <http://www.archimuse.com/mw2006/papers/diblas/diblas.html>

DiGiano, C., Yarnall, L., Patton, C., Roschelle, J., Tatar, D., and Manley, M., (2002), "Collaboration design patterns: conceptual tools for planning for the wireless classroom," Proceedings of the IEEE International Workshop on Wireless and Mobile Technologies in Education (WMTE'02).

Dimitriadis, Y., Asensio-Pérez, J.I., Hernández-Leo, D., Roschelle, J., Brecht, J., Tatar, D., Chaudhur, S., DiGiano, C., Patton, C.M. (2007), From socially-mediated to technology-mediated coordination: A study of design tensions using Group Scribbles Proceedings of the

Computer Supported Collaborative Learning 2007 Conference, CSCL 2007, New Jersey, USA.

Dix A., Finlay J., Abowd G., Beale R., (2003): Human-Computer Interaction (3rd Edition). Prentice Hall, ISBN 0-13-046109-1

Donker, A., Markopoulos, P. (2001). Assessing the effectiveness of usability evaluation methods for children. Proc PCHCI 2001, Patras, Greece, pp. 409-410, Typorama publ.

Doubleday A, Ryan M, Springett M, Sutcliffe A (1997) A Comparison of Usability Techniques for Evaluating Design. In: Proceedings of the 1999 Symposium on Designing Interactive Systems: Processes, Practices, Methods and Techniques, Amsterdam, the Netherlands, August, pp 101–110

Dumas, J. S. & Redish, J. C. (1993). A practical guide to usability testing. Norwood, NJ: Ablex Publishing.

E-LEN (2004). Design patterns and how to produce them, retrieved from http://www2.tisip.no/ELEN/documents/ELEN-Deliverables/booklet-e-len_design_experience.pdf.

Erikson, H., Penker, M. (2000): Business Modeling with UML: Business Patterns at Work. OMG Press John Wiley & Sons

Feldstein S. B., (2002), Fundamental mechanisms of PNA growth and decay. Quart. J. Roy. Meteor. Soc., 128, 775–796.

Filho César Olavo de Moura, Derycke Alain (2006), Pedagogical Patterns and Learning Design: When Two Worlds Cooperate, Proceedings of the UNFOLD/Prolearn joint workshop, Valkenburg, September 22nd-23rd, 2005. Heerlen: Open University of The Netherlands, Διαθέσιμο: http://dspace.ou.nl/bitstream/1820/474/9/09_DBU_review.pdf

Fincher, S., & Utting, I. (2002). Pedagogical Patterns: their Place in the Genre. Paper presented at the ITiCSE 2002, Aarhus, Denmark.

Frizell, S. and Hübscher, R. (2002). Supporting the Application of Design Patterns in Web-Course Design. Proceedings of the World Conference on Educational Multimedia, Hypermedia, and Telecommunications. Denver, CO.

Frøkjær, E. and Hornbæk, K. (2002). Metaphors of human thinking in HCI: Habit, stream of thought, awareness, utterance, and knowing. In Proceedings of HF2002/OzCHI 2002, Melbourne, Australia, Nov. 25--27.

Gagne, R.M., K.L. Medsker, (1996) The Conditions of Learning Training Conditions, Harcourt Brace College Publishers, TX

Gamma E., Helm R., Johnson R. and Vlissides J. (1995). Design Patterns—Elements of Reusable Object-Oriented Software. Reading, Massachusetts: Addison-Wesley

Garzotto F, Matera M, Paolini P, (1998), Model-based heuristic evaluation of hypermedia usability. Proceedings of the Working Conference on Advanced Visual Interfaces, May 24–27, L’Aquila, Italy.

Garzotto, F., Paolini, P., Bolchini, D. & Valenti, S. (1999). “Modeling-by-patterns” of web applications. Advances in Conceptual Modeling, P. Chen, D. Embley, J. Kouloumdjian & S. Little (eds.), Lecture Notes in Computer Science 1727, Springer, 293-306.

Garzotto F., Retalis S., Cantoni I., Papasalouros A. (2004), Patterns for designing adaptive/adaptable e-learning experiences. In: Proceedings of the First International Workshop on Authoring of Adaptive and Adaptable Educational Hypermedia at the IASTED International Conference on Web-based Education. Innsbruck.

Georgiakakis P., Papasalouros A., Retalis S., Siassiakos K. (2004), "A frame in the evaluation of the usability of Web - based Learning Management Systems", , 4th Hellenic conference information and communication technologies in education, 29th September - 3rd October 2004, Athens, Greece

Georgiakakis, P., & Retalis, S. (2005). Demystifying the asynchronous network supported collaborative learning systems. International Journal of Computer Applications in Technology, Special Issue on Patterns for Collaborative Systems.

Georgiakakis P., Retalis S. & Psaromiligkos Y. (2007) “Using design patterns for evaluating computer supported collaborative learning tools”, Conference Workshop on CSCL Design Patterns at Computer Supported Collaborative Learning (CSCL) 2007, New Jersey, USA, July 16 – 21.

Goodyear, P. (2002), Psychological Foundations for Networked Learning, In C. Steeples & C. Jones (Eds), Networked Learning: Perspectives and Issues. London: Springer-Verlag.

Goodyear, P., Banks, S., Hodgson, V., McConnell, D (2004a) Advances in Research on Networked Learning, Dordrecht: Kluwer Academic, Chapter 5, pp 91 - 121.

Goodyear, P., Avgeriou, P., Baggetun, R., Bartoluzzi, S., Retalis, S., Ronteltap, F., & Rusman, E. (2004b). "Towards a pattern language for networked learning", Proceedings of Networked Learning 2004, pp. 449-455.

Goodyear, P. (2005). Educational design and networked learning: Patterns, pattern languages and design practice. Australasian Journal of Educational Technology, 21(1), 82-101. <http://www.ascilite.org.au/ajet/ajet21/goodyear.html>

Graham I. (2003), A Pattern Language for Web Usability, Addison-Wesley

Grigoriadou, M., Papanikolaou, K., Kornilakis, H. and Magoulas, G. (2000), In: INSPIRE: an intelligent system for personalized instruction in a remote environment. Proceedings of 3rd Workshop on Adaptive Hypertext and Hypermedia, pp. 13-24.

Grimaldi, L. 1998. Disminuyen Accidentes por uso de Plaguicidas. Prensa Libre. Guatemala City, 18-19.

Gutwin, C. and Greenberg, S. (2000). The Mechanics of Collaboration: Developing Low Cost Usability Evaluation Methods for Shared Workspaces. IEEE 9th Int'l Workshop on Enabling Technologies: Infrastructure for Collaborative Enterprises (WET-ICE'00).

Hartson, H. R., Andre, T. S., & Williges, R. C. (2001). Criteria for evaluating usability evaluation methods. International Journal of Human-Computer Interaction, 13, 4, 373-410. [http://research.cs.vt.edu/usability/publications/evalg%20uems%20\(ijhci\).pdf](http://research.cs.vt.edu/usability/publications/evalg%20uems%20(ijhci).pdf)

Hartson H.R., Andre T.S. and Williges R.C., (2003) Criteria for evaluating usability methods, International Journal of Human-Computer Interaction 13 (2003), pp. 373–410.

Hassenzahl, M. (2001). The effect of perceived hedonic quality on product appealingness. International Journal of Human-Computer Interaction, 13, 4, 481-499.

Hayes, R. (2000). Exploring discount usability methods to assess the suitability of online course delivery products. *The Internet and Higher education* 2 (2-3), 119-134.

Hernández-Leo, D., Villasclaras-Fernández, E. D., Asensio-Pérez, J. I., Dimitriadis, Y., Jorrín-Abellán, I. M., Ruiz-Requies, I., & Rubia-Avi, B. (2005). COLLAGE, a Collaborative Learning Design Editor Based on Patterns. *Educational Technology & Society*.

Hernández D., E.D. Villasclaras, I.M. Jorrín, J.I. Asensio, Y. Dimitriadis, I. Ruiz, B. Rubia (2006). COLLAGE, a Collaborative Learning Design Editor Based on Patterns, *IEEE LTC Educational Technology and Society*, 9 (2006)

Hertzum, M. and Jacobsen, N.E., (2001) The Evaluator Effect: A Chilling Fact about Usability Evaluation Methods, *Int. Journal of Human-Computer Interaction*, vol. 13, no. 4 (2001), pp. 421-443

Holleran, P.A. (1991). A methodological note on pitfalls in usability testing. *Behaviour and information technology*, 10 (5), 345-357.

Horton W. and Norton K. (2003), *E-learning tools and technologies*, Wiley Publishing, Inc; Indianapolis USA,

Hudlicka, E. (2003). To feel or not to feel: The role of affect in human-computer interaction. *International Journal of Human-Computer Studies*, 59: 71-5.

Hutchins EL, Hollan JD, Norman DA (1985), *Direct manipulation interfaces*. *Human-Computer Interaction*, 1:311–338

IEEE Learning Technology Standards Committee (LTSC)/IEEE P1484.3 Glossary Working Group. (2001). Draft Standard for Information Technology --- Learning Technology --- Glossary. <http://ltsc.ieee.org/doc/wg3/Glossary-20010309.doc>

IMS LD (2003). *IMS Learning Design Best Practice and Implementation Guide*. IMS Global Learning Consortium, Inc.

ISO FDIS 9241-11 (1997). *Ergonomic Requirements for Office Work with Visual Display Terminals (VDTs), Part 11: Guidance on Usability Specification and Measures*. Technical report,.

ISO/IEC. 13407 (1999), Human-Centred Design Processes for Interactive Systems, ISO/IEC 13407: 1999 (E),.

Jeffries R, Desurvire HW (1992) Usability Testing vs. Heuristic Evaluation: Was There a Context? ACM SIGCHI Bulletin, 24(4):39–41

Jeffries R, Miller J, Wharton C, Uyeda KM, (1991) User Interface Evaluation in the Real Word: A Comparison of Four Techniques. In: Proceedings of the ACM International Conference on Human Factors in Computing Systems, New Orleans, USA, pp 119–124

Jonassen, D. H. (2003). Using cognitive tools to represent problems. *Journal of Research on Technology in Education*, 35(3), 362-381.

Jones, C. (2004) Theory and the practices of learning technology. In Banks, S., Goodyear, P., Hodgson, V., Jones, C., Lally, V., McConnell, D and Steeples, C. (Eds) *Networked Learning 2004: Proceedings of the Fourth International Conference on Networked Learning 2004*. Lancaster: Lancaster University and University of Sheffield pp 22 - 27.

Jones, A., Scanlon, E., Tosunoglu, C., Morris, E., Ross, S., Butcher, P. and Greenberg, J., (1999). Contexts for evaluating educational software. *Interacting with Computers* 11 (3), pp. 499-516.

Jorgensen, A.H. (1990). Thinking-aloud in user interface design: a method promoting cognitive ergonomics. *Ergonomics*, 33, (4), 501-507.

Karat, C.-M., Campbell, R. L., & Fiegel, T. (1992). Comparison of empirical testing and walkthrough methods in user interface evaluation. *Proceedings of CHI 92*, 397-404. New York, NY: ACM.

Kantner L, Rosenbaum S (1997) Usability Studies of WWW Sites: Heuristic Evaluation vs. Laboratory Testing. In: Proceedings of the ACM 1997 International Conference on Computer Documentation, Snowbird, USA, pp 153–160

Kim, K. S. & Allen, B. (2002). Cognitive and Task Influences on Web Searching Behavior, *Journal of the American Society for Information Science and Technology*, 53(2), 109-119.

Kirakowski, J. Claridge, N. (1998). Human Centered Measures of Success in Web Site Design. *Fifth Human Factors and the Web meeting*, June 1998, NY.

Koper R. (2006), Building Learning Networks for Lifelong Learners: Challenges, Models, Technologies and Standards. ICALT 2006: 1098-1099

Koutsabasis, P. Spyrou, T. and Darzentas, J. (2007) Evaluating usability evaluation methods: criteria, method and a case study, 12th International Conference on Human-Computer Interaction, Beijing, China, 2007, Lecture Notes in Computer Science, Vol. 4550, Springer.

Kreimeier, B. (2003). Game Design Methods: A 2003 Survey, Gamasutra.

Kurosu, M., Matsuura, S., & Sugizaki, M. (1997). Categorical inspection method: Structured heuristic evaluation (sHEM). Proceedings of 1997 IEEE International Conference on Systems, Man, and Cybernetics, October 12-15, 1997, Orlando, Florida, USA, 2613-2618.

Kurosu, M., Sugizaki, M., & Matsuura, S. (1998). Structured Heuristic Evaluation (sHEM): A more productive method to find out usability problems. Proceedings of UPA 98, 3-5.

Kurosu, M., Sugizaki, M., & Matsuura, S. (1999). A comparative study of sHEM (structured heuristic evaluation method). In Bullinger, H.-J., & Ziegler, J. (Eds.), Human-computer interaction: Ergonomics and user interfaces, 938-942. Proceedings of HCI International 99, Volume 1. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.

Lanzilotti R., Costabile M., Ardito C., De Angeli A. (2006). eLSE Methodology: a Systematic Approach to the e-Learning Systems Evaluation. Educational Technology & Society. Vol. 9(4), pp.42-53. ISSN: 1176-3647.

Laurillard, D., (2000). students and the curriculum. In: Scott, P., Editor, Higher Education Re-formed, Falmer Press, London, pp. 133–153.

Lewis JR (1995) IBM Computer Usability Satisfaction Questionnaires: Psychometric Evaluation and Instruction for Use. Human-Computer Interaction, 7(1):57–78

Lewis, C., Polson, P., Wharton, C., Rieman, J. (1990) Testing a Walkthrough methodology for Theory-Based Design of Walk-Up-and-Use Interfaces. Proc. of ACM CHI1990, Seattle, Washington. pp: 235-242.

Lewis. C., Rieman, J. (1994) Task centered User Interface Design- A practical introduction. Διαθέσιμο στο <http://www.hcibib.org>.

Lilly, S. (1996), Patterns for Pedagogy. Object Magazine, 5(8)

Lohr.L.L. (2000), Designing the instructional interface, Computers in Human Behavior 16 161-182.

Lukosch S., Schümmer T., (2004), Communicating Design Knowledge with Groupware Technology Patterns: The Case of Shared Object Management, CRIWG, 3198: 223-237, 2004.

Magoulas G., Papanikolaou, K., Grigoriadou, M., (2003), Adaptive web-based learning: accommodating individual differences through system's adaptation. British Journal of Educational Technology. v34 i4. 511-527.

Manns, M. L., Sharp H., McLaughlin P., Prieto M., (1998) 'Capturing successful practices in OT education and training', Journal of Object-Oriented Programming, Vol 11, No 1, March/April.

Mariage C, Vanderdonck J, (2000), A Comparative usability study of electronic newspapers. Proceedings of International Workshop on Tools for Working with Guidelines, October 7-8, Biarritz, Springer-Verlag, London, 325–337.

Matera M, Costabile MF, Garzotto F, Paolini P, (2002), SUE inspection: An effective method for systematic usability evaluation of hypermedia. IEEE Transactions on Systems, Man, and Cybernetics-Part A: Systems and Humans, 32, 1, 93–103.

Mayer, R. E., & Wittrock, M. C. (1996). Problem-solving transfer. In R. Calfee & R. Berliner (Eds.), Handbook of educational psychology (pp. 47-62). New York: Macmillan

McGrow K, Brennan AH, Preece J, 2004, Development of a tool for heuristic evaluation of healthcare information systems. Computers, Informatics, Nursing, Journal of Hospice & Palliative Nursing.

McCormack, C., Jones, J. D., (1997). Building a web-based education system. Wiley Computer.

McGorry, S. Y. (2003). Measuring quality in online programs. The Internet and Higher Education, 6(2), 159 – 177.

Mezaros, Gerard, and James Doble (1998). A Pattern Language for Pattern Writing,” in Pattern Languages of Program Design-3, Addison-Wesley, Reading MA, 1998, pages 529-574.

Miller M. J. (2005), Usability in E-Learning, URL: <http://www.learningcircuits.org/2005/jan2005/miller.htm>

Miller, J. (2006), "Usability Testing: A Journey, Not a Destination," IEEE Internet Computing, vol. 10, no. 6, pp. 80-83, Nov/Dec,

Mislevy, R., Hamel, L., Fried, R., G., Gaffney, T., Haertel, G., Hafter, A., Murphy, R., Quellmalz, E., Rosenquist, A., Schank, P., Draney, K., Kennedy, C., Long, K., Wilson, M., Chudowsky, N., Morrison, A., Pena, P., Songer, N., Wenk, A. (2003). Design patterns for assessing science inquiry (PADI Technical Report 1). Menlo Park, CA: SRI International.

Mohan P., Daniel B. K. (2006) Towards Object-Oriented Design Patterns for Reusability of Learning Objects. ICALT 2006: 1025-1027

Molich R, Nielsen J (1990) Improving a Human-Computer Dialogue. Communications of the ACM, 33(3):338–348.

Molich R., Ede M. R., Kaasgaard K., Karyukin B., (2004), Comparative usability evaluation, Behaviour & Information Technology, v.23 n.1, p.65-74.

Mor Y., Winters N. (2007), Design approaches in technology enhanced learning, Interactive Learning Environments 15 (1) 2007 (2006) 61-75

Mørch A., Morgan K., Bratteteig T., Ghosh G., and Svanaes D., (2006), Eds. NordiCHI '06, vol. 189. ACM, New York, NY, 165-174.

Nielsen J (1992) The Usability Engineering Lifecycle. J IEEE Computer, 25(3):12–22

Nielsen J (1993) Usability Engineering. Academic Press, Cambridge, MA.

Nielsen J (1994a), Special Issue on Usability Laboratories. Behavior and Information Technology, 13(1)

Nielsen J (1994b) Heuristic evaluation. In Nielsen, J., and Mack, R.L. (Eds.), Usability Inspection Methods. John Wiley & Sons, New York, NY.

Nielsen, J. (2000). Security & Human Factors. Jakob Nielsen's Alertbox, November 26, 2000
<http://www.useit.com/alertbox/20001126.html>

Nielsen J, Landauer TK., (1993) A Mathematical Model of the Finding of Usability Problems. In: Proceedings of the ACM 1993 International Conference on Human Factors in Computing Systems, Amsterdam, Netherlands, April, pp 296–213

Nielsen J, Mack RL., (1994) Usability Inspection Methods. Wiley, New York

Nielsen J, Molich R., (1990) Heuristic Evaluation of User Interfaces. In: Proceedings of the ACM 1990 International Conference on Human Factors in Computing Systems, Seattle, USA, April, pp 249–256

NISE (1997). Doing CL: CL Structures, retrieved October, 2004 from <http://www.wcer.wisc.edu/nise/cl1/CL/doingcl/clstruc.htm>”,

Norman, D.A., (1988), The Design of Everyday Things. MIT Press

Notess M., (2001), Usability, User Experience, and Learner Experience, Available at <http://www.elearnmag.org/>

Oorni A (2003) Consumer search in electronic markets: an experimental analysis of travel services. European Journal of Information Systems 12(1), 30–40.

Paolini, P., Garzotto, F., Bolchini, D., Valenti, S., (1999) ‘Modelling by Pattern’ of Web Applications, in Peter P.S. Chen (Eds). Proc. of Advances in Conceptual Modeling (ER'99) Workshops on Evolution and Change in Data Management, Reverse Engineering in Information Systems, and the World Wide Web and Conceptual Modeling, Paris , France , November 15-18.

Parlangeli O.; Marchigiani E.; Bagnara S, (1999). Multimedia systems in distance education: Effects of usability on learning. Interacting with Computers. Volume 12, Number 1, September 1999, pp. 37-49(13).

Paternò F., Ballardini G., (2000), "RemUSINE: a Bridge between Empirical and Model-based Evaluation when Evaluators and Users are Distant", Interacting with Computers, Vol.13, N.2, pp. 229-251, Elsevier.

Poggi, C. & Torrebruno, A. (2007). From the Dead Sea Scrolls to Social Sports, passing through European History: an Effective Pedagogical Format Based on 3D Worlds. In C. Montgomerie & J. Seale (Eds.), *Proceedings of World Conference on Educational Multimedia, Hypermedia and Telecommunications 2007* (pp. 4240-4248).

Polson P., Lewis C., Rieman J., Wharton C., (1992), *Cognitive Walkthrough: A Method for Theory-based Evaluation of User Interfaces*. *Man-Machine Studies*, 36:741–773

Pond, W. K. (2002). *Twenty-First Century Education and Training: Implications for Quality Assurance*. *The Internet and Higher Education*. 4, 185-192

Preece, J. (1999) *Combating Social Exclusion in University Adult Education*. Hampshire: Ashgate.

Preece, J., Rogers, Y., Sharp, H., Benyon, D., Holland, S. & Carey, T. (1994), *Human-computer interaction*, Workingham. England: Addison-Wesley.

Quinn, C. N. (1996). *Pragmatic Evaluation: Lessons from Usability*. 13th Annual Conference of the Australasian Society for Computers in Learning in Tertiary Education, Australasian Society for Computers in Learning in Tertiary Education, Adelaide.

Reeves, T. C., Benson, L., Elliot, D., Grant, M., Holschuh, D., Kim, B., (2002). *Usability and Instructional Design Heuristics for E-Learning Evaluation*. Paper presented at the Proceedings 14th, Denver, Colorado.

Retalis S., Georgiakakis P., Dimitriadis Y., (2006) “Eliciting design patterns for e-learning systems”, *Computer Science Education*, Volume 16, Number 2, pp. 105-118(14), Routledge, part of the Taylor & Francis Group.

Roschelle, J. Kaput, J., Stroup, W., and Kahn, T. M.(1998). *Scalable Integration of Educational Software: Exploring the Promise of Component Architectures*. *Journal of Interactive Media in Education* (6) (Oct, 1998) pp. 1-31

Rossi, G., Schwabe, D. and Garrido, A. (1997) "Design Reuse in Hypermedia Applications".*Eighth ACM Conference on Hypertext Technology*, Southampton, UK (ACM Press), pp. 57-66

Rosson, M. B., Carroll, J. M., Cerra, D. D., (2001), "Usability Engineering: Scenario-Based Development of Human Computer Interaction", Morgan Kaufmann Publishers, 1st edition, October 15, 2001, ISBN: 1558607129.

Rusman, E., Van Bruggen, J., & Koper, R. (2007). From Pattern To Practice: Evaluation Of A Design Pattern Fostering Trust In Virtual Teams. Paper Presented at the CSCL 2007.

Shackel, B., (1991). Usability-Context, framework, definition, design and evaluation. In: B. Shackel & S. J. Richardson (Eds.), Human factors for informatics usability, Cambridge: Cambridge University, 21-37

Sears A., (1997), Heuristic walkthroughs: Finding the problems without the noise. International Journal of Human-Computer Interaction, 9, 3, 213–234.

Schuemmer, T., Evolving a Groupware Pattern Language. In ECSCW2003 Workshop "From Good Practices to Patterns", (Helsinki, Finland, 2003).

Schneiderman B., (1992), Designing the user interface: Effective strategies for effective human-computer interaction. 2nd ed., Reading, Mass.: Addison-Wesley.

Shneiderman B., (1998). Designing the User Interface. Reading, MA, Addison Wesley Longman.

Shneiderman B., Plaisant C., (2005). Designing the User Interface: Strategies for Effective Human-Computer Interaction: Fourth Edition, Addison-Wesley Publ. Co., Reading, MA.

SIG –CHI. (2001), Notes from E-learning Special Interest Group (SIG) Discussion at CHI 2001 <http://www.elearnmag.org/>

Soloway E., (1996), Interactive learning Environments: Where They've Come From & Where They're Going, In Proceedings of Computer Human Interaction '96, 384-385

Sommerville I., (2007). Software engineering, 8th edition, Harlow: Addison Wesley. ISBN 978-0-321-31379-9 ISBN 0-321-31379-8

Squires, D., (1999) Usability and Educational Software Design: Special Issue of Interacting with Computers, Interacting with Computers 11 (5) 463-466,

Squires D., Preece J., (1999), Predicting quality in educational software: Evaluating for learning, usability and the synergy between them, *Interacting with Computers* 11 (5) 467-483

Sutcliffe A., (2001), Heuristic evaluation of website attractiveness and usability. *Proceedings of the 8th International Workshop on Interactive Systems: Design, Specification, and Verification*, Springer-Verlag, London, UK, 183–198

TELL Project, (2005). "Introducing a Framework for the Evaluation of Network Supported Collaborative Learning", (1.37 MB .pdf) TELL Project, Deliverable of WorkPackage 1. Retrieved 2005 from TELL project website: <http://cosy.ted.unipi.gr/tell/>.

TELL Project, (2006), Towards Effective network supported coLLaborative learning activities: Pattern book Output of WP3 TELL project: "Design patterns for teachers and educational (system) Designers" *Design Patterns for Network Supported Collaborative Learning (NSCL)*: p.121-184. Retrieved 2006 from TELL project website: <http://cosy.ted.unipi.gr/tell/>

Tselios N., Avouris N., Dimitracopoulou A., Daskalaki S. (2001). Evaluation of Distance-learning Environments: Impact of Usability on Student Performance. *International Journal of Educational Telecommunications*, 7(4), pp. 355-378.

Tselios N., Avouris N., Komis V., (2008), The Effective Combination of Hybrid Usability Methods in Evaluating Educational Applications of ICT: Issues and challenges, *Education and Information Technologies Journal* , vol. 13 (1), pp. 55-76.

Tselios N., Komninou M., Avouris N. (2002). Usability of Educational Software: Problems and Proposals, *Proc. 3rd Pan-Hellenic Conference on Information and Communication Technologies in Education*, Rhodes, Volume I, pp. 775-784.

Tselios N., Komis V., Avouris N. (2004). Heuristic Evaluation of open learning environments by simulated experts, *Proceedings 4th ETPE Conf.*, vol. A., pp. 587-596, Athens.

Van Duyne, D.K., Landay, J.A. and Hong, J.I. (2003): *The Design of Sites: Patterns, principles, and processes for crafting a customer-centered web experience*. Boston, Addison-Wesley, Pearson Education.

Van Welie, M. and Van der Veer, G. C. (2003). Pattern Languages in Interaction Design: Structure and Organization. Interact 2003.

Van Wilie, M (2005). The News Box. Retrieved 2005 from “The collection of Web Design patterns”, <http://www.welie.com/patterns>

Wong, B., Nguyen, T. T., Chang, E., & Jayaratna, N. (2003). Usability Metrics for E-Learning. Lecture Notes in Computer Science, 2889, 235–252.

World Bank, (2003), Lifelong Learning in the Global Knowledge Economy: Challenges for Developing Countries. A World Bank Report. Washington, DC: World Bank. 140 pp. ISBN 0-8213-5475-2

Yang, D.F. & Goodyear, P. (2004). Pattern languages and genres for writing computer science discourse. In R. Atkinson, C. McBeath, D. Jonas-Dwyer & R. Phillips (Eds), Beyond the comfort zone: Proceedings of the 21st ASCILITE Conference (pp. 961-967). Perth, 5-8 December. <http://www.ascilite.org.au/conferences/perth04/procs/yang.html>

Zaharias, P. (2004). A Usability Evaluation Method for E-Learning Courses. PhD Thesis. Athens University of Economics and Business.

Zhang, Z., Basili, V., Shneiderman B., (1999) Perspective-based usability inspection: An empirical validation of efficacy. Empirical Software Engineering, 4, 1, 43-69.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α

Γλώσσα Χναριών Σχεδίασης για Δικτυακά Υποστηριζόμενα

Ασύγχρονα Συνεργατικά Μαθησιακά Συστήματα

Problem

Asynchronous Network-Supported Collaborative Learning (ANSCL) has emerged as a distinct field of research and practice that emphasises the role of social interactions in the construction of knowledge. ANSCL is more ambitious than traditional approaches to e-learning, and thus more difficult to design, apply and assess. Applying ANSCL designs in authentic situations emerge the need of innovative ANSCL systems that must grand specific requirements. **What are the requirements for a system to be considered an ANSCL system, and what are the steps that a development team should follow to build them?**



http://www.swastika-info.com/images/europa/italian/raffael_school.jpg

Forces

ANSCL systems must effectively support teachers and students in designing and performing collaborative learning tasks. These systems will adopt features from more general systems that have been used for asynchronous communication (e.g. e-mail systems, newsgroups, etc.) as well as from others that have been used in the area of computer-supported co-operative work (CSCW) but they should emphasise on the learning aspect of collaboration and co-operation.

Thus, ANSCL systems must: *Promote learning*: the purpose is not just to perform a task - as in CSCW systems - but to promote (intentional and/or incidental) learning during and after the collaborative interaction. Typically, collaborative learning involves two or more peers, with shared learning goals, who interact in a technology-mediated learning environment, exchange resources, co-develop artifacts in order to acquire new capabilities or enhance understanding.

ANSCL systems must also *enable collaboration*: collaboration is distinguished from simple interaction between participants. Collaboration involves more than communication; more than the simple exchange of ideas, information or material. Many distance/e-learning technologies support information exchange but not collaboration. Collaboration implies working together, on the creation and improvement of (cognitive) artifacts (see e.g. Goodyear 2005; Koschmann, 1996).

ANSCL systems must *promote collaboration*: It isn't enough for an ANSCL system to allow collaboration. The design of tasks and technology needs to promote and support collaboration, to raise awareness, to allow mentoring, group formation and assessment of learning progress. This is because (a) commitment to ANSCL arises from a belief in the potential of collaboration to enhance learning; (b) realization of this potential can be impeded by a number of factors, including (c) the fact that individualization and competition are powerful forces at work in the world (TELL 2003).

ANSCL systems must be the *technological foundation of a convivial e-learning environment*: The construction of convivial e-learning environments is a demanding task involves the design of learning tasks and their sequence, the linkage of tasks with learning resources, the creation of social paces and organizational forms that should be monitored and sustained during the course lifecycle as well as that provide security and protection along with a usable environments for management of tightly and loosely-coupled collaboration (Pinelle et al., 2003).

Solution

ANSCL systems should be used to create a new type of convivial learning environment, where tangible objects and people/peers sit alongside virtual computer-based spaces, objects and the outcomes of interactions. ANSCL systems serve as an integrated environment that facilitate the formation of virtual learning communities (either large or small, i.e. groups) (GROUP MANAGEMENT), and support the interaction between users by maintaining common spaces for the posting and organization of messages (DISCUSSION SPACES FOR ANSCL SYSTEMS), as well as for the sharing, re-using and annotating resources (SPACES FOR COLLABORATIVE WORK WITH ARTIFACTS). Functionalities that are important for ANSCL systems are those that facilitate the representation of participants' identities, status, tasks, progress and presence (AWARENESS) along with the examination of the frequency of interactions across the individual learner or among members of groups (EVALUATION) that can reveal many of the behaviours associated with collaborative learning.

Typical user tasks that ANCSL systems supports:

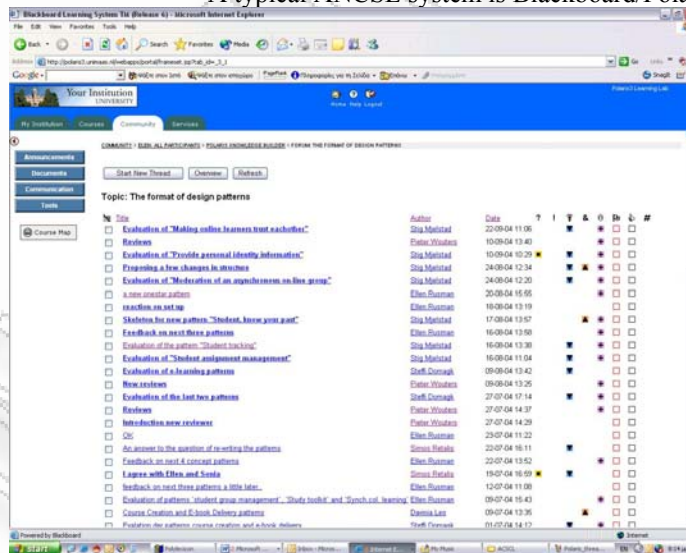
- **DISCUSSION SPACES FOR ANSCL SYSTEMS.** This functionality is related to the provision of tools for asynchronous communication: Email, threaded discussion fora, etc. Students and instructors can post their messages on particular subjects, establishing a space for discourse. Moreover, electronic documents and files can be attached to specific messages, thus providing an additional space for document sharing. More elaborated forms of discussion supported by certain tools provide frameworks for dialog.
- **AWARENESS.** An important functionality in ANSCL systems is representation of participants' identities, status, tasks, progress and presence (Erickson 2002). In order to satisfy these needs, the concept of collaboration awareness was introduced, defined as "an understanding of the activities of the others

which provides context for your own activity” (Dourish & Belloti 1992).

- **EVALUATION.** Examination of the frequency of interactions across the individual learner or among members of groups can reveal many of the behaviours associated with collaborative learning. Generally, interaction data concern the number of the messages read, the postings to a discussion board, the file uploads, the annotations to the uploaded files, etc. In addition, analysis of participants’ postings via content analysis techniques can enlighten the evaluators of learners’ behaviour, outcomes and experiences (TELL 2003).
- **GROUP MANAGEMENT.** Asynchronous CSCL systems often support collaboration between members of teams of students working in a common project. The project artifacts are managed in particular “spaces for collaborative work” and are supported by the functionality mentioned above. Group management functionality has to deal with the successful management of student teams related to collaborative projects.
- **SPACES FOR COLLABORATIVE WORK WITH ARTEFACTS.** This functionality is related to the creation, management and presentation of work-spaces where students can post documents and files together with annotative comments on these documents. These documents are typically the outcomes of collaborative project assignments. Different versions of documents are supported so that the process of document evolution is properly presented.

A typical ANCSL system is Blackboard/Polaris

Examples



Related patterns

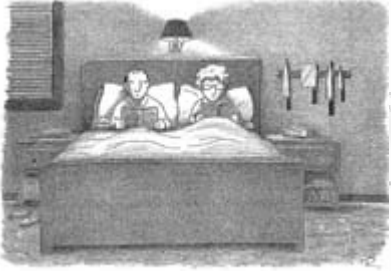
GROUP MANAGEMENT, DISCUSSION SPACES FOR ANCSL SYSTEMS, SPACES FOR COLLABORATIVE WORK WITH ARTIFACTS, AWARENESS, EVALUATION

References


- Dourish, P., Belloti, V. (1992), “Awareness and coordination in shared workspaces”, Proceedings of Computer Supported Cooperative Work 1992, Toronto, Ontario, ACM Press, USA, p. 107-114.
- Erickson, T., Halverson, C., Kellogg, W. A., Laff, M. and Wolf, T. "Social Translucence: Designing Social Infrastructures that Make Collective Activity Visible." Communications of the ACM, Special issue on


- Community, Vol. 45, No. 4, pp. 40-44, 2002
- Goodyear, P. (2005). Educational design and networked learning: patterns, pattern languages and design practice. *Australian Journal of Educational Technology*, 21(1), 82-101.
- Koschmann, T. (1996). *CSCAL: theory and practice of an emerging paradigm*. Mahwah, NJ, USA: Lawrence Erlbaum
- Pinelle, D., Gutwin, C., Greenberg, S. (2003) Task Analysis for Groupware Usability Evaluation: Modeling Shared-Workspace Tasks with the Mechanics of Collaboration. *Transactions on Computer-Human Interaction (TOCHI)*, ACM Press, 10(4), 2003, pp. 281-311. Short summary in *interactions*, ACM Press, 11(2), 2004, pp. 7-8.
- TELL Project. (2003). *Introducing a Framework for the Evaluation of Network Supported Collaborative Learning*, WP1 Deliverable, Project number: EAC/61/03/GR009 eLearning Initiative, EU: European Commission http://cosy.ted.unipi.gr/tell/media/WP1_deliverable.pdf

Design patterns for Discussion Spaces

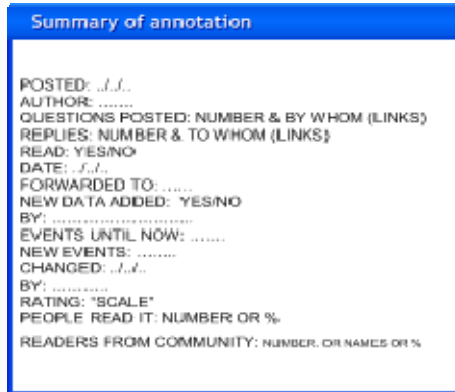
Pattern Name	Discussion Spaces for ANSCL systems	 <p>http://www.harrybliss.com/images/cartoons/small/bedknife.jpg</p>
Problem	<p>Users need a communication along with a space that will contain tools for the creation, sharing and improvement of cognitive artifacts between the community members. Students and instructors need to post their messages on particular subjects, establishing a space for discourse.</p> <p>How should the Discussion Spaces for ANSCL systems be designed?</p>	
Forces	<p>The need for continuous education and training has brought into education people with various time and place constraints that are not easily met by traditional means such as lectures, scheduled laboratories etc. Discussion spaces should facilitate simple interaction between participants, i.e. posting and reading e-mails with or without attachment on discussion topics either triggered by the instructor or by peers who have queries. Collaboration for learning, however, involves more than communication or simple exchange of ideas, information or material. It implies peers working together on the creation and improvement of (cognitive) artefacts. Thus spaces be organised in such a way that would become areas for the completion of collaborative learning tasks/assignments. Furthermore, participants might also like to structure the discussion in phases thus annotating messages (motivating question, criticism, feedback comments), as well as managing the timing of the discussion spaces (i.e. “opening hours” of various rooms), etc.</p>	
Solution	<p>Discussion spaces for ANSCL systems should provide tools for asynchronous communication: Participants should be able to access and the postings via various means such as threaded discussion fora, email, etc., (READ MESSAGES). Students and instructors can post their messages (POST MESSAGES) on particular subjects, establishing a space for discourse. Moreover, electronic documents and files can be attached to specific messages (TACK A FILE), thus providing an additional space for document sharing (SPACES FOR COLLABORATIVE WORK WITH ARTEFACTS). More elaborated forms of collaborative discourse supported by certain tools provide frameworks for dialog (THREADED DISCUSSION MANAGEMENT). Each message posted to a forum might be accompanied by a specific annotation (ANNOTATION ON POSTED MESSAGE) depending on the learning phase it belongs to (sharing ideas, commenting, feedback, etc) or its type (comment, disagreement, etc.).</p>	
Related Patterns	<p>READ MESSAGES, POST MESSAGES, TACK A FILE, SPACES FOR COLLABORATIVE WORK WITH ARTEFACTS, THREADED DISCUSSION MANAGEMENT, ANNOTATION ON POSTED MESSAGE</p>	


Post Messages

Pattern Name	Post messages	 <p>http://www.gnurf.net/gallery/archive/postman.jpg</p>
Problem	Users in order to improve their collaborative tasks need means to easily communicate asynchronously and manage the whole process of messages' exchange. Which features should an ANSCL system provide to learners to facilitate the posting of messages?	
Forces	In asynchronous collaborative learning peers belong to the same convivial learning environment and share learning goals. They should have usable means for creating, posting and exchanging messages and ideas that are related to questions, or answers to specific issues or contribution to ongoing discussions. Learners might also want to start a new discussion tread (given that they have the appropriate rights). Since discussion is asynchronous, participants should have some time to preview and modify a posting before it is posted to a discussion area. They might even accompany the message with an annotation (e.g. urgent, strong disagreement) in order to motivate peers to read it asap and to trigger the interaction on specific issues. In fact, the annotation schema should contain symbols easily recognised and that won't cause information overload.	
Solution	ANSCL systems must allow users post a message to group (POST MESSAGE TO GROUP) with attachment files (TACK A FILE). System must also allow authors to preview the message before being posted as well as making changes just after posting it (CHANGEABLE POSTINGS). Tools could also give users the option to annotate a message (ANNOTATION ON POSTED MESSAGE) and help them to organize and study their incoming postings. Users can personalize their messages by inserting 'emoticons' (I FEEL LIKE).	
Related Patterns	POST MESSAGE TO GROUP, TACK A FILE, CHANGEABLE POSTINGS, ANNOTATION ON POSTED MESSAGE, I FEEL LIKE	


Pattern Name	Annotation on posted message																																																																																																		
Problem	<p>The large amount of postings in asynchronous communication environments is a frequent inconvenience for the receivers of these postings. Information overload in mailboxes wastes a lot of readers' time. Users need to classify incoming messages proportionally to their desires. How should users of ANSCL annotate their messages?</p>																																																																																																		
Forces	<p>Users that participate to collaborative learning environments where there is a large volume of messages exchanges need to have an effective and powerful tool to uncluttered their incoming messages in the large ambience of inboxes. Reminders for actions that took place in the past, especially those opened long time ago, are convenient functions. Users need to get notification about every alteration they made in the material or the content of the postings or about their importance. Users might also need to get informed about messages posted by specific peers who either belong to the same group or their opinion matters (e.g. a teacher, or the best student). The annotations used must be comprehensible in order not to waste time trying to understand what each annotation mark stands for. Of course, a great danger arouses; with all that amount of colourful information assigned to each posting it is probable that the users will be confused instead of being notified,</p>																																																																																																		
Solution	<p>Give users a tool to annotate messages in a way that suits them. Give users the option each message according to its importance (e.g. urgent, unread, trash) in order to avoid spending time reading or trying to remember what were the previous interactions with each posting. An annotation toolbar can be used so as when users open messages they can easily assign remarks or even comments that will "escort" it through out its "life cycle". Annotations should be widely acceptable and easily recognisable regarding their expedient actions.</p>																																																																																																		
Example(s)	<table border="1" data-bbox="400 1442 1310 1861"> <tr> <td></td> <td>patras_literature_papers</td> <td>6</td> <td>jamarcos</td> <td>2004-12-13</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>piraeus_literature_papers</td> <td>7</td> <td>s</td> <td>2004-09-15</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>Templates of papers reviewed by partners</td> <td>67</td> <td>s</td> <td>2005-01-11 13:40</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>uva_literature_papers</td> <td>4</td> <td>s</td> <td>2004-06-07</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>Comments about Patras_literature_papers</td> <td>33.5 K</td> <td>jannalcos</td> <td>2004-12-13</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>Comments about APriori_literature_papers</td> <td>29.5 K</td> <td>jamarcos</td> <td>2004-06-29</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>Comments about Athens_literature_papers.do</td> <td>...</td> <td>nickie</td> <td>2004-07-08</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>Comments about maastricht_literature_papers</td> <td>...</td> <td>yannis</td> <td>2004-12-04</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>Comments about milano_literature_papers.do</td> <td>...</td> <td>Caterina</td> <td>2004-09-21</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>Comments about piraeus_literature_papers</td> <td>...</td> <td>retal</td> <td>2004-06-03</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>Comments about uva_literature_papers</td> <td>32.0 K</td> <td>jamarcos</td> <td>2004-06-04</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>Global list of external documents to review together with assignment to partners</td> <td>135 K</td> <td>yannis</td> <td>2004-12-17</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table> <p data-bbox="868 1473 1038 1559">Annotation should be more comprehensible</p> <p data-bbox="699 1637 869 1753">A more comprehensible rating is needed (e.g use of scale)</p> <p data-bbox="400 1883 1399 2024">BSCW annotation: System categorizes postings as: read, unread, contain new data, contain invents inside, changed. Even if the system provides meta-data for each annotation, the annotation itself is not very descriptive. We suggest the use of more comprehensible annotations, even a use of a</p>				patras_literature_papers	6	jamarcos	2004-12-13					piraeus_literature_papers	7	s	2004-09-15					Templates of papers reviewed by partners	67	s	2005-01-11 13:40					uva_literature_papers	4	s	2004-06-07					Comments about Patras_literature_papers	33.5 K	jannalcos	2004-12-13					Comments about APriori_literature_papers	29.5 K	jamarcos	2004-06-29					Comments about Athens_literature_papers.do	...	nickie	2004-07-08					Comments about maastricht_literature_papers	...	yannis	2004-12-04					Comments about milano_literature_papers.do	...	Caterina	2004-09-21					Comments about piraeus_literature_papers	...	retal	2004-06-03					Comments about uva_literature_papers	32.0 K	jamarcos	2004-06-04					Global list of external documents to review together with assignment to partners	135 K	yannis	2004-12-17			
	patras_literature_papers	6	jamarcos	2004-12-13																																																																																															
	piraeus_literature_papers	7	s	2004-09-15																																																																																															
	Templates of papers reviewed by partners	67	s	2005-01-11 13:40																																																																																															
	uva_literature_papers	4	s	2004-06-07																																																																																															
	Comments about Patras_literature_papers	33.5 K	jannalcos	2004-12-13																																																																																															
	Comments about APriori_literature_papers	29.5 K	jamarcos	2004-06-29																																																																																															
	Comments about Athens_literature_papers.do	...	nickie	2004-07-08																																																																																															
	Comments about maastricht_literature_papers	...	yannis	2004-12-04																																																																																															
	Comments about milano_literature_papers.do	...	Caterina	2004-09-21																																																																																															
	Comments about piraeus_literature_papers	...	retal	2004-06-03																																																																																															
	Comments about uva_literature_papers	32.0 K	jamarcos	2004-06-04																																																																																															
	Global list of external documents to review together with assignment to partners	135 K	yannis	2004-12-17																																																																																															

“pool” of annotations, which each user is familiar with, and meta-data need not be used as much for time saving. There should also be a pop-up window, as shown below, with the summary of the annotations on the messages.




Pattern Name	I feel like	
Problem	How can users express their feelings while collaborating from distance?	
Forces	Users need to express themselves and show their colleagues the way they feel so that others can easily understand their mood. They want to use colour and attractive postings in order to attract the attention of the recipients of their messages. At the same time they want to have a quick way of expressing themselves.	
Solution	<p>Emoticons used to express feelings.</p> <p>A picture is worth a thousand words. The system can provide a pool of “emoticons” that is, icons expressing emotions, or free downloads of these, which the users can add to their messages in order to give a more pleasant outfit and make them reader-friendly.</p> <p>It could be very useful to include the option of adding one or more emoticons in the standard toolbar of the message editor, even ones that may include motion (animated GIF icons).</p>	

Example(s)


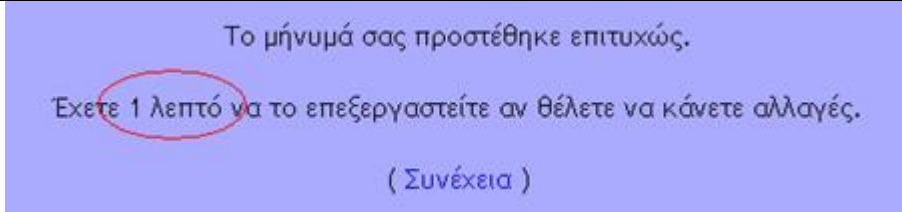


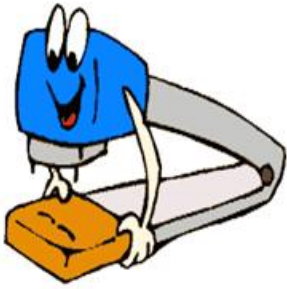






The moodle CSCL system gives users the opportunity to insert smiley faces in postings.


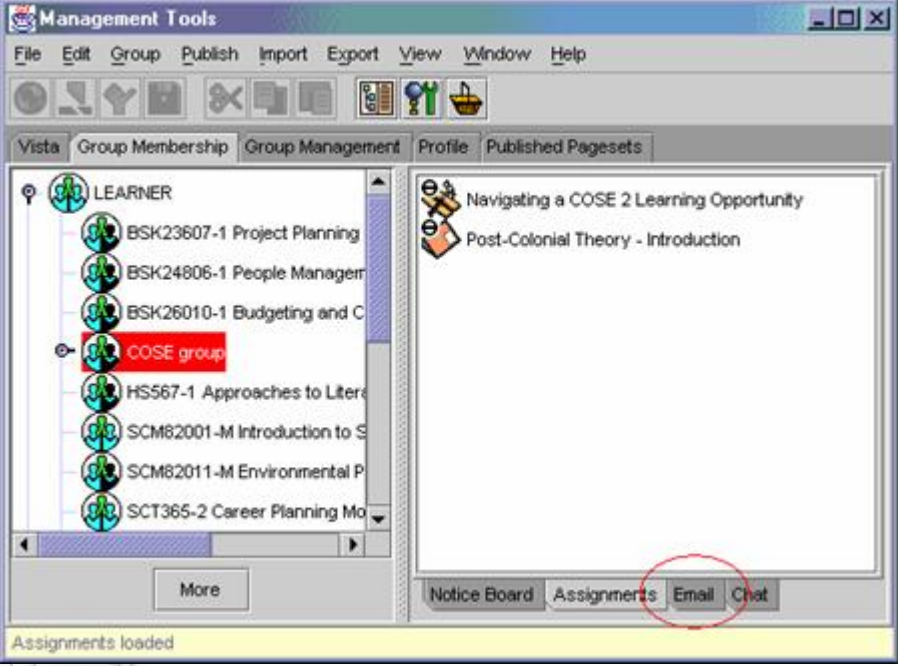





	<p>MSN Messenger provides a large amount of emoticons (most of them have animation) which can be used during chat. It also allows users to create and manage customized menus of icons by using downloaded as well as icons provided by the user. MSN Messenger also provides animated emoticons with sound that pop up from messages upon user selection. Furthermore there is an option to “vibrate” online peers, choosing the option to send a tremble notification to them.</p>
--	--


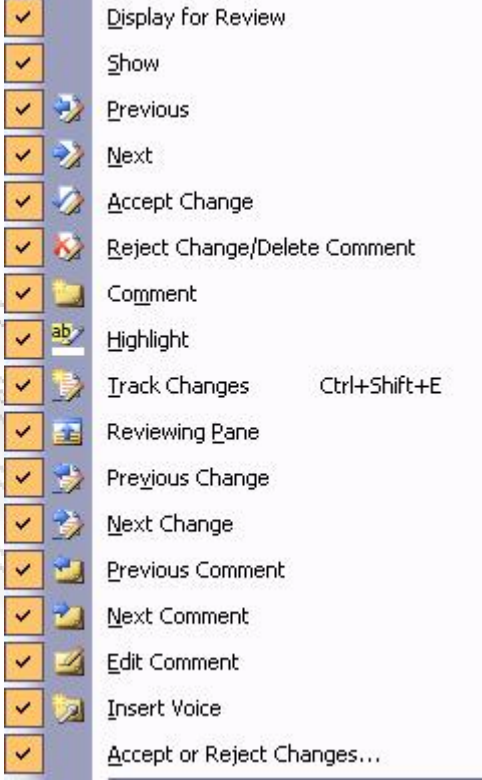
Pattern Name	Changeable postings	
Problem	If a message is posted and the situations changed can it be edited or deleted and if this can happen, in what amount of time should this take place?	
Forces	Asynchronous collaboration has the advantage of giving time to participant to reflect on the discussion topic. No matter how much time one has to post a message, mistakes can happen. Thus, the system should allow users to preview the message or even to make changes soon after message posting. Of course, the system or course designer should customise the time period during which the sender can alter the message posted. This time should be short for two reasons: a) because sometimes asynchronous discussion can become almost synchronous, like the case of sms for mobile devices; b) a message should not be altered after its recipient has started reflecting on it. For example, it is not nice to see that the content of a message that one tries to answer has changed!	
Solution	System must allow the sender of a message to make changes after initial posting. The creator of a posting should be able to edit a posting, even after it has been previewed or published, instead of creating a new message for the corrections. There should be a reasonable time limit for the changes to be done (possibly 5-8 minutes). This time limit should be configured by the system administrator or the course designer.	
Example(s)	 <p>The moodle CSCL system, the user has one minute to make changes to a new posting. This is indeed a short amount of time, but it does speed up collaboration (especially synchronous collaboration). The administrator or the course designer can customize the Moodle forum so that a message can be altered till 15 minutes after its posting. 15 minutes is a long time and should be avoided.</p>	

Pattern Name	Tack a file	
Problem	How can users share their resources with other colleagues? Can files be attached in discussion spaces? Is there a way to be informed about the technical characteristics of resource files?	
Forces	<p>Bibliography, resources and references, are a very important part of an educational system, and need to be provided to the students in efficient ways. Several times, authors want to add a resource to a message which can be useful to the rest of colleagues in order to facilitate collaboration. If authors have access to a file that contains the information they want to mention, reusing of such a file is time saving and the recipient(s) can avoid searching for the document, especially in cases when unauthorized access is not possible. Also editors want to provide information in various types of supported formats and let the recipients easily identify the types of the attached files.</p>	
Solution	<p>The system must allow attachments to messages. Provision for multiple attachments to the same message should be considered. Also the system should be flexible with regards to the format of the attachments (URLs, spreadsheets, text, presentations, video, audio, etc.). The location of the attached files should not be limited to the author's own folders, but also include any folder where access is permitted.</p>	
Example(s)	<p>Add  Item  Folder  URL  Course Link  Test</p> <p>In Blackboard Polaris the editor can choose what kind of resource to add to each posting.</p>  <p>In BSCW the user is also informed by the system about the type of available documents with appropriate annotations. Nevertheless the icons used are not too comprehensible.</p>	

Pattern Name	Post message to group	
Problem	Is it possible for a message about a specific subject to reach only those that need to know it?	
Forces	Several times tutors need to send messages only to a specific group of students, instead of making those public to the whole community. They also want to avoid consuming time trying to find the e-mail address of every participant of each group. Tutors want to use the easiest and fastest way to send replies (one click if possible).	
Solution	The system must have tools for group handling. Users need to have the option to send an e-mail to an already existing group. The individual e-mail addresses of the participants of each group need to be automatically generated simply by selection of the group's indicant, without the need to be manually imported each time.	
Example(s)	 <p data-bbox="395 1709 1390 1816">This section of the COSE Management Tools is opened automatically when logging into COSE. When clicking on Email, a COSE Email frame opens up, that enables one to email the members and tutors of the selected Group.</p>	


Read messages

Pattern Name	Read messages	 <p>http://imagiware.com/brian/Corrine/photos/reading-010501b.jpg</p>
Problem	<p>When users want to read a message or a file, can they keep margin comments or different kinds of annotations on it? Can they find what they are looking for in the vast pool of knowledge that has been built?</p>	
Forces	<p>Postings from peers at an e-learning environment could be valuable learning resources. Learners learn from each other while discussing a topic. One can also learn from the reply that a teacher gave to a fellow learner or from the technical solution that the support team gave to given technical problem. Thus, handling messages as recourses, learners often need to underline, highlight or even add comments either the content of messages or to the specific documents attached to them. Since large volume of messages can be exchanged, participants to an asynchronous discussion often need to search for postings related to specific learning tasks or subjects, of specific type (e.g. replies, questions, etc.) or from a particular peer (e.g. teacher or group member). However, sometimes learners or teachers just post messages for people to read but not necessarily react with another posting. They should be given the permission to disallow peer to the reply to some sort of messages (e.g. the case of an announcement). Most probably users might want to be excluded from the list of recipients of messages of specific nature (e.g. ongoing discussion about technical problems, or group discussions, etc.).</p>	
Solution	<p>The ANSCL system must give tools to users to annotate a specific message while reading (ANNOTATE MESSAGE ON READING). Also the system must provide a more personalised search machine that can be customized to users' needs (MY SEARCH). Thus the physical/digital resources, technology, tools, artefacts, readings, etc that been made available to them, which (in conjunction with things they provide themselves) are used by them to customise or 'fit out' their individual learnplaces. Finally when a message is posted, the user should be able to customise the option of prohibiting replies (DO I WANT A REPLY?).</p>	
Related Patterns	<p>ANNOTATE MESSAGE ON READING, MY SEARCH, DO I WANT A REPLY?</p>	

Pattern Name	Annotate message on reading		
Problem	Where can I put my notes while reading a message?		
Forces	Users want to take notes on difficult to understand topics during reading. They also want to highlight or underline sections that contain useful information in a message. They also want to annotate a posting in a way that would be comprehensible when seen in a posterior study. They also want their notes saved (embodied in the message) for future reference		
Solution	<p>System must embody a rich set of tools to enable operations on a displayed text.</p> <p>Highlight, underline, strikethrough sentences using various colour pens, are examples of such tools. Also bookmarks on points of interest, or insertion of comments within hypertext (using either “free text” or notations like question marks, criticism, etc). Other tools may give the ability to add annotation on various file formats such as text, image, hyperlink, audio, and video. Furthermore, there is a need for tools that enable users to characterise an annotation as private or public. The annotation tool must provide with explanatory and tangible icons, which are essential in order to help users input their reflections.</p>		
Example(s)			The reviewing toolbar of MS Word gives the essential tools to let learners

	actively engage in written texts and learn from such.
--	---

ПАМ'ЯТНИК ПЕРША

Pattern Name	My search	
Problem	Are search options for several kinds of documents available to users?	
Forces	<p>Users often want to search for resources (documents, video files, pictures etc.) that are relative to their subjects in repositories that are not easily found neither by a powerful search engine nor but in specialized system. Many times their search is much easier when they can include the use of parameters in their search such as the date range or the item posted or produced, file format preferred type, language, author etc. They also want to use keywords that they need to be found in the search results or search for annotations by making queries with respect to the annotation type. While searching through the engine, users often need to find similar pages or links from the whole WWW or from specific URLs. They also want to rate the quality of the documents they found in order to prompt colleagues to read them or view the ratings of other members of the online community for specific issues</p>	
Solution	<p>Let the users search only within the area of their interests. Users need a more studiously search engine exclusively in system's files and folders. They don't want to delve into the vast information of all the web repositories but only in postings or documents that the specific educational community provides. Search with parameters (e.g. note title, author, keywords, date of issue, file type, language, specific folder, urgency, even "unwords" – words that should not be contained in the document) is necessary, in order to diminish the time spent for the search. Filtering of unwanted material shall also be supported. A search engine should also remember previous inquiries of the same user and prompt users to re-visit these folders, since probably the same topic will be visited many times.</p>	

Example(s)

Search Explorer Search

Keyword(s) Search

Any All of the above words
[Search All My Communities](#)

Show in Results

User Name Date & Time
 Description Location

Date Range (updated date)

After Feb 15 2004
 Before Feb 16 2005

Tools

[All tools & content]
Articles (Introduction to the VC tool)
Files (Documentation tool)
Topics (Discussions tool)
Messages (Discussions tool)
Lists (Links tool)
Hold the control-key to make multiple selections

Content Rating

All


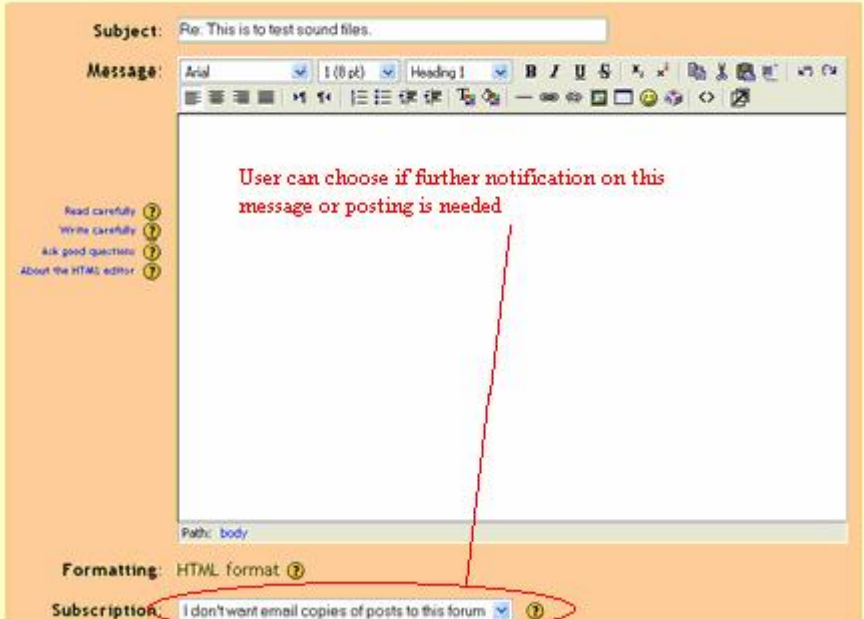
Include folders
 Include items from archived folders
 Include previous versions of content

Sort Order
Last Updated (descending)

Posted by
[Input field]

Search

Cedefop Virtual Community: The registered learners can search in articles, files or messages, by title, author, keywords content rating, etc. They can also determine the sort order.

Pattern Name	Do I want reply?	
Problem	Sometimes users want to post an announcement without getting overloaded with unwanted replies or acknowledgments.	
Forces	Often, a teacher or a learner send messages to notify for, or emphasize on specific subjects. Such messages do not need a reply (i.e. the case of an announcement). The author of the message should either write explicitly that this message should not be replied or configure the system in order to disallow peers to reply. When users, they want to avoid getting replies (automatic or manual) in order to save valuable time for managing their inbox. Moreover, when a peer is on vacation or has chosen not to accept e-mails, replies to simple notifications are useless. Too much time is wasted trying to clear inboxes from replies that are pointless.	
Solution	<p>System must provide a selection through which reply messages may either be permitted or prohibited.</p> <p>This can be done through a check box or, for more experienced users, through an option which can give them the ability to define which groups or participants replies are permitted to. The system must provide the option to accept or deny replies to a specific message. Options like blocking or accepting replies can be given as alternative choices when a posting or a mail is going to be sent.</p>	
Example(s)		

Moodle: The system gives the option to the user to inform colleagues that further notification is or isn't needful. But is this enough? When we placed automatically generated messages from participants that were not available the time the message was sent to them, a reply to the sender was still sent.

----- Original Message -----

From: "@@@@@@@" <***** @** **>
To: "\$\$\$\$\$ \$\$\$\$\$" <#####@#####.##>
Sent: Thursday, June 02, 2005 12:39 PM
Subject: Out of Office AutoReply: [!!!!!!!!!!!!]:

> Sorry, van 23 mei t/m 13 juni ben ik niet op de OUNL. Vanaf dinsdag 14 juni ben ik weer bereikbaar.

>
> Met vriendelijke groet,
> @@@@@@

>
> -----
> -----

> Sorry, I'm not there from the 23 rd of May until the 13 th of July.
> Tuesday 14 th of July I will be back again.

>
> Best regards,
> @@@@@@

----- Original Message -----

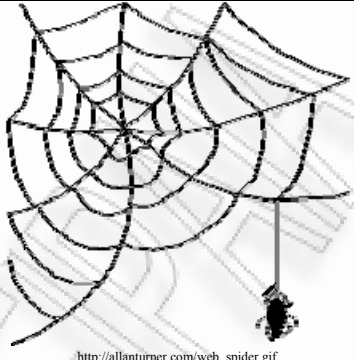
From: "%%%%%%%%%%" <oooooo@pppp.oo>
To: <wwwwww@www.www>
Sent: Thursday, June 02, 2005 4:51 PM
Subject: Vacation auto-reply


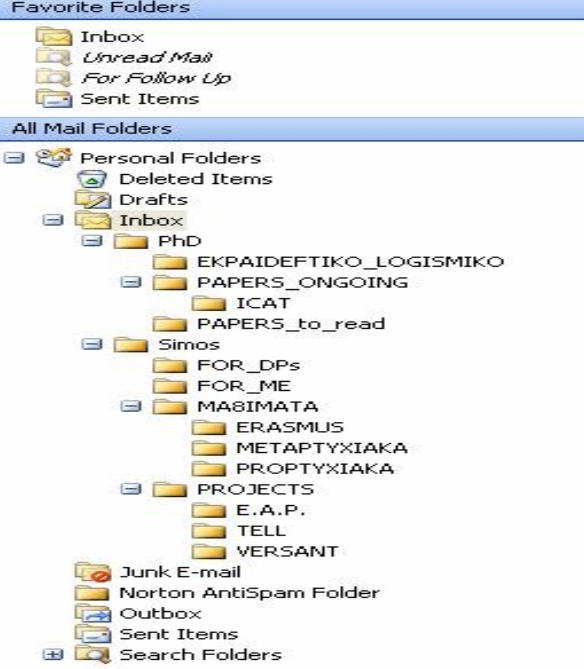
>I will be out of the office until June 6th, seldom reading e-mail. I will
>read your message regarding "Re: URGENT: INTERACT WORKSHOP
DESCRIPTION"
>when I return.


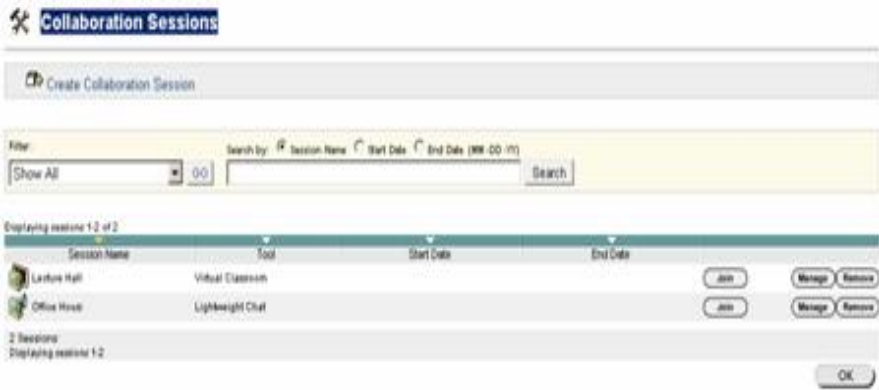
>
> For urgent matters please send an e-mail to ssss sssss
> (sssss@sss.ss)


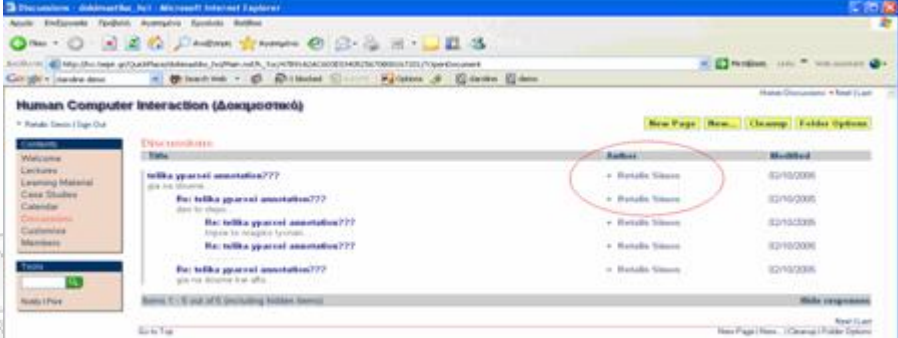
>
> Best,
> %%%%%%%%%%



Threaded Discussion Management




Pattern Name	Threaded Discussion Management	 <p>http://allanturner.com/web_spider.gif</p>
Problem	How can tutors manage discussions?	
Forces	<p>The learning effectiveness of collaboration depends on the formation of virtual learning communities (either large or small, i.e. groups), and the support of the interaction between users by maintaining common spaces for the posting and organisation of messages, as well as for the sharing, re-using and annotating resources. Collaborative learning tasks can be: Setting up research questions, posting arguments or critical comments on specific topic, exchanging messages for constructing working theories or finding solutions to a given problem, etc. Tools that empower tutors to manage this way of communication between participants (either in groups or at a plenary session) are crucial for the effectiveness of collaboration. Handling issues of privacy of ideas exchanged are of major importance to build trust as well as avoid unauthorised use of sensitive data.</p>	
Solution	<p>ANSCL system must give the option to easily create a new discussion topic (CREATE A NEW DISCUSSION TOPIC) where treaded discussion can occur. In every threaded discussion user must be able to sort messages by selected criteria (e.g. date, sender) (SORTING THREADED DISCUSSION). The system must provide an option to facilitate the automatic threading of answers to messages (SHORT MESSAGES BY CATEGORY). Tutors should be able to associate a discussion forum to a particular group (WHISPER) and determine when a discussion can be viewed (SET FORUM VISIBILITY) and by whom (SET FORUM AVAILABILITY). Attachments to a discussion message must be of limited size (LIMIT ATTACHMENT MESSAGE SIZE) in order to facilitate downloading of each page. System must provide space in the message board or in other specific area, where user can forward important messages for further analysis (MY MESSAGE PORTFOLIO). Issues of security and message privacy should be handled. System must enable tutors to select the users who have access to the discussion spaces as well as to make an invitation to non registering ones in case needed, i.e. invitation of an expert to participate to a short term discussion (INVITE NON REGISTERED USER).</p>	
Related Patterns	<p>CREATE A NEW DISCUSSION TOPIC, SORTING THREADED DISCUSSION, SHORT MESSAGES BY CATEGORY, WHISPER, SET FORUM VISIBILITY, SET FORUM AVAILABILITY, LIMIT ATTACHMENT MESSAGE SIZE, MY MESSAGE PORTFOLIO, INVITE NON REGISTERED USER</p>	



Pattern Name	Sort messages by category	 <p data-bbox="1034 577 1364 589">http://www.homestagers.co.uk/articles/photos/clutter.jpg</p>
Problem	Can I keep my message board organized?	
Forces	<p>The plethora of postings that are not connected with each other can lead to anarchy on the message board. There is a need for filing and sorting them, in order to avoid cascading through all the messages one by one when doing a search or opening the inbox. Categorization of postings by topic as a better study of a specific theme can be efficient, if the main topic and all the contributions from colleagues fall into the same category. Better organization, makes the message board more user friendly and manageable. Of course, the way of defining the categories where messages will be sorted is not an easy task and appropriate names should be found in order that the user can easily recognise it and recall the messages that belong to that category.</p>	
Solution	<p>The system must provide an option to facilitate automatic threading of answers to messages.</p> <p>Each new posting shall be assigned to a new link on the message board. Users can create their own folders and move, delete or reorganize every posting in their board.</p>	
Example(s)	 <p data-bbox="395 1872 1374 1977">MS Outlook provides, in an ideal way, the option of creation, management, editing, or deleting of folders, so that messages, postings or calendar events can be categorized.</p>	


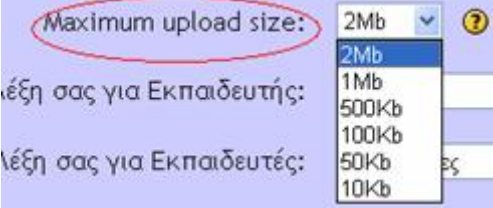
<p>Pattern Name</p>	<p>Create new discussion topic</p>	
<p>Problem</p>	<p>Users want to introduce a new discussion, but how and who can they discuss it with?</p>	
<p>Forces</p>	<p>Users need to create a new discussion topic in an easy way. They want to have the option to allow or prohibit groups or specific colleagues to view, contribute, reply etc. The easy defining of the accurate placement of the new discussion is needed. They want to notify all members that a new discussion has opened up.</p>	
<p>Solution</p>	<p>The system must facilitate easy and straightforward creation of discussion forums, or discussion environments for small groups.</p> <p>Instructors can determine the level of involvement (read, write, or post anonymously) of students. Postings can include plain text, formatted text, html, attachments of various formats, or URLs. The threaded discussion software must include a formatting text editor. Instructors can limit discussions to specific time periods. Discussion threads are expandable and collapsible to view an entire conversation on one screen. The entire discussion can be saved or printed for off-line reading.</p>	
<p>Example(s)</p>	 <p>In Blackboard Polaris discussion forums can be viewed by date or by thread. Postings can include attachments and URLs. Postings can be plain text, formatted text, or html. Instructors can determine the level of involvement (read, write, or post anonymously) for students and allow students to create groups. Discussion threads are expandable and collapsible to view an entire conversation on one screen.</p>	



Pattern Name	Sorting threaded discussion	
Problem	How can the users better keep up with the volume of information contained in the discussions they participate?	
Forces	<p>Users often want to sort threaded discussions by date, author, or any other field. They want to view all the postings by a specific member in all the discussions they are participating. Users want to split discussions into sub-discussions in order to monitor those and attend their progress. They want to choose the way threaded discussions can be viewed by collapsing or expanding parts of those. Users want to print entire threaded discussions or just parts of them.</p>	
Solution	<p>Let the users sort the discussion's threads in the most suitable for them way.</p> <p>In a threaded discussion the need for the discussions to be viewed by date, thread, or author is imperative. Any chosen classification, should be easily viewed by the users in any way and at any time they want. The users can, thus, be informed of what a specific author said, what was discussed on a specific day, or what has been discussed in a specific topic. Also discussions can be split into branches (new sub-discussions), in order to achieve better categorization and study of vast topics that include numerous postings. Discussion threads must be expandable or collapsible, in order for the conversations to fit in one screen, and also must be printable, in order for users to be able to read them off line.</p>	
Example(s)	 <p><i>IBM Lotus Learning Space: Threads can be sorted by author, title and date.</i></p>	



Pattern Name	Whisper	
Problem	How can a specific discussion forum be associated to a particular group?	
Forces	Tutors want to classify discussions and associate them to specific groups. Collaboration between members of the same group needs to be explored. Tutors must be able to easily explore each discussion forum and recall at a glance the agenda or the points of interest or even the history.	
Solution	The system must give each tutor the tools to arrange new discussion topics and allow specific members or groups to attend them.	
Example(s))	 <p>Active Worlds offers a comprehensive platform for efficiently delivering real-time interactive 3D content over the web. Active Worlds is a web's Virtual Reality experience, lets the browser visit and chat in 3D worlds that are built by other users. The Active Worlds Universe is a community of hundreds of thousands of users that chat and build 3D virtual reality environments in millions of square kilometers of virtual territory.</p>	

Pattern Name	Set forum visibility	
Problem	Which topics of collaboration should be accessible / visible to registered users?	
Forces	<p>Privacy is needed during brainstorming; ideas and solutions may not be made public before they can officially be published (“lock out intruders”). If there are numerous groups, there will be numerous forums. In the main page of the system’s interface there will be a great number of discussions irrelevant to most users and which take up a lot of useful space if viewed by everybody. Tutors need to have the ability to lock discussions, or to assign collaborations to certain groups. Sometimes, an “audience” may be allowed in a discussion. Sometimes discussions, between members of a certain hierarchy in the system, may need to be invisible from members or groups of lower hierarchy</p>	
Solution	<p>System must provide tools for limited permission to view forums, either individually or as a group.</p> <p>Tutors need to have access to tools that limit permission and decide accordingly on the “freedom of access” granted to users. Tutors want to be able to assign conversation topics to different groups and keep those separate or allow overlapping when and where applicable. Eavesdropping shall also be handled by the system (flags can be used to keep lower hierarchy groups from viewing discussions in higher levels of hierarchy, student groups shall also be able to block private forums from other students or groups, etc.)</p>	
Example(s)	<p> In CSCL Moodle, the “eye” icon option, can make forum visible to users (eye open) or invisible (eye closed).</p> <p></p>	


Pattern Name	Set forum availability	
Problem	Who shall be able to attend, participate and interact with the others in a forum?	
Forces	Tutors may want, in order to promote collaboration and to obtain qualitative outcomes, to create specific forums for specific users. In these forums registration will be permitted only if prerequisites are completed successfully. The control of forum accessibility in order to minimize outside interference is needed.	
Solution	<p>The system must provide tools to the tutor/administrator for selecting users and authorizing accessibility in regards with each forum.</p> <p>Tutors must have the power to allow or prohibit access to any participant. Tutors may also be able to associate with a specific forum several kinds of users and, sometimes, more users than those registered. Interference from third parties should be easily controlled.</p>	
Example(s)	 <p>In Blackboard Polaris specific areas can be available and accessible from different kind of participants if selected.</p>	


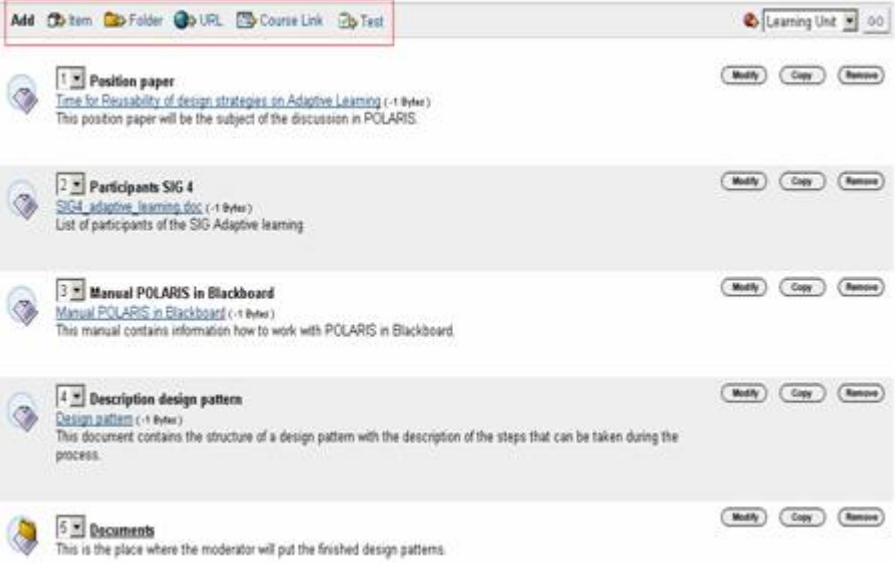
Pattern Name	Limit attached message size	
Problem	How can the size of the attached messages be controlled in order to save time in downloading in case user has a low bandwidth.	
Forces	<p>The size of an attachment or file, affects the time it takes for the user to download it; files should be as small/compact as they can get. Users don't usually have high speed internet connections, which mean that they don't have the convenience to download fast. The bigger the size of an attachment or even an animation or a photograph contained in the web page, the longer it will take for it to be downloaded, which is a nuisance to the user. On the contrary sometimes tutors need to upload attachments larger than the maximum upload size in order to provide more sufficient material.</p>	
Solution	<p>Tutors must have the option to select a limit in the size of the attachments that can be uploaded.</p> <p>Also they must have the option to designate types of users that may be allowed to upload larger attachments.</p>	
Example(s)	<div data-bbox="395 1077 890 1283" style="border: 1px solid black; padding: 5px;">  </div> <p>In CSCL Moodle, the administrator or instructor can configure the maximum size of an uploaded file from a prearranged scale of sizes</p> <div data-bbox="395 1391 1302 1686" style="border: 1px solid gray; padding: 5px;"> <p>Course Quota: Current course size: 1 B</p> <ul style="list-style-type: none"> <input checked="" type="radio"/> Default (10 MB) <input type="radio"/> Unlimited <input type="radio"/> Other - <input type="text"/> MB <hr/> <p>Max File Size:</p> <ul style="list-style-type: none"> <input checked="" type="radio"/> Default (1 MB) <input type="radio"/> Maximum system allows (2 MB) <input type="radio"/> Other - <input type="text"/> MB </div> <p>In CSCL ATutor, the instructor can configure not only the maximum file size to be uploaded, but also the overall (extended) size of the whole course.</p>	

Pattern Name	Invite non registered user	
Problem	Can a tutor have visitors “in the class”? Can there be interactive visitors in a forum? How can this be done?	
Forces	Tutors want to give the opportunity to several members of the online community (current students, perspective students, colleagues, etc.) to experimentally view or even participate. Tutors want to be able to invite individuals with the least effort and in minimal time. System must be able to notify everyone when a new user has been invited	
Solution	<p>System must enable tutor to select from registered or not users and make an invitation to them.</p> <p>The tutor needs to be able to invite people that are not directly related to the specific educational procedure, which the tutor administrates, by having access to their personal contact data (which these people must be able to provide themselves). The visitor shall get informed and be provided with access information. The system must be able to integrate the usage of its resources by the visitors in any statistics or data collected.</p>	
Example(s)	 <p>As a staff user of your Fle3 universe, someone may add users to the Fle3 system. They may be added manually from the web based user interface or by inviting them using their email address. When inviting users by email, they will get an email with a URL through which they may create their own user name and password to the system.</p> <p>When creating users, the administrator (or the tutor) sets the description of the teacher colleagues to be "staff" and the students to be users. This will give the teachers the right to create courses add new users to the system.</p>	

Pattern Name	My message portfolio	
Problem	How can user save messages until they manage to find time to look at them later?	
Forces	A lot of incoming messages arrive at tutors' folders every day. Incoming messages may need a more thorough study. An appropriate location for them to be saved needs to be created in order to save time and effort. A way of categorizing all incoming mail is necessary. Specific folders are needed, which can contain all the urgent or the remarkable incoming mail messages.	
Solution	System must provide space in the message board or in other specific area, where important messages can be forwarded for further analysis. A small label must accompany each message with author, comments, changes and date details, possibly even a small abstract.	
Example(s)	 <p data-bbox="395 1373 1415 1565">MyYahoo mail portfolio provides options to delete, rename, or add folders, in addition to further useful information such as the number of messages in each one of those folders, how many of those are unread, plus the size of each folder. The users also have a clear idea of their usage quota both in numeric and schematic presentations.</p>	

Design Patterns for Spaces for collaborative work with artifacts

Pattern Name	Spaces for collaborative work with artifacts	 <p>http://www.telcommulect.com/images/collaboration.jpg</p>
Problem	Where can users create, manage, and present the outcomes of collaborative project assignments?	
Forces	Collaborative learning tasks often has to do with the joint development of artifacts or the co-manipulation of shared learning objects. In order users to produce deliverables or create artefacts during the collaborative learning process need spaces that support the process of documents creation, evolution, and presentation.	
Solution	Creation, management and presentation of work-spaces (ASSIGN WORKSPACE TO GROUP) where students can post documents and files (FILE MANAGEMENT) together with annotative comments on these documents (ANNOTATION ON DOCUMENTS) that are typically the outcomes of collaborative project assignments is need. Different versions of documents are supported so that the process of document evolution is properly presented (VERSION CONTROL OF ARTEFACTS). Management of disc quota and access rights for folders and documents can be easily modified by tutor (SET LEARNER / GROUP ACCESS RIGHTS). Document uploading, support of uploaded document versions and annotations of documents are functionalities that promote collaboration. System should give the option to composers of an artefact to permit or block reviewers (PEER REVIEW / ASSESS OF ARTEFACTS).	
Related Patterns	ASSIGN WORKSPACE TO GROUP, FILE MANAGEMENT, ANNOTATION ON DOCUMENTS, VERSION CONTROL OF ARTEFACTS, SET LEARNER / GROUP ACCESS RIGHTS	

Pattern Name	File management	
Problem	How should the files to be included in CSCL system be managed?	
Forces	<p>In order for instructors to motivate their students to collaborate they must have the tools to provide adequate recourses. Instructors want to create a number of folders, in which they can sort their course files. They want also to create different directories for images, sound files, assignment downloads, or perhaps directories for each lesson. Instructors want to link files into pages while authoring course content. Uploading files to the personal folder of a student is also a requirement they demand from system. Instructors want to modulate the folders in a way it would be convenient to learners. They want to be aware all the time about space limitations or about space availability.</p>	
Solution	<p>System must provide tools for file management. Instructors can upload, delete, edit documents, create new folders, and modulate them, link files to pages and all the time been aware of space availability. Instructors can upload files to the personal folder of a student. The system must provide commenting, tracking, and versioning.</p>	
Example(s)	 <p>In CSCL system Blackboard Polaris user can upload, delete, edit documents, create new folder and add an URL or a link to course material.</p>	

Path to Current Directory: home

Create Folder Tip: Keep it short, no spaces.






Browse... **Upload** Or **Create a New File**

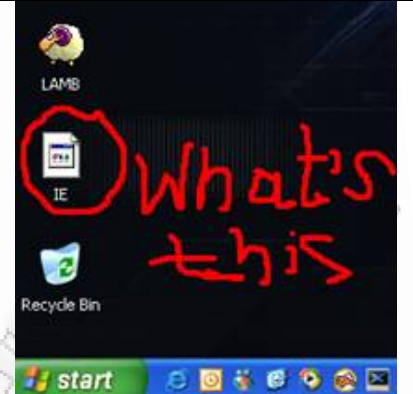
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Name	Date	Size
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	index.html	2005-05-16 07:11	1 B


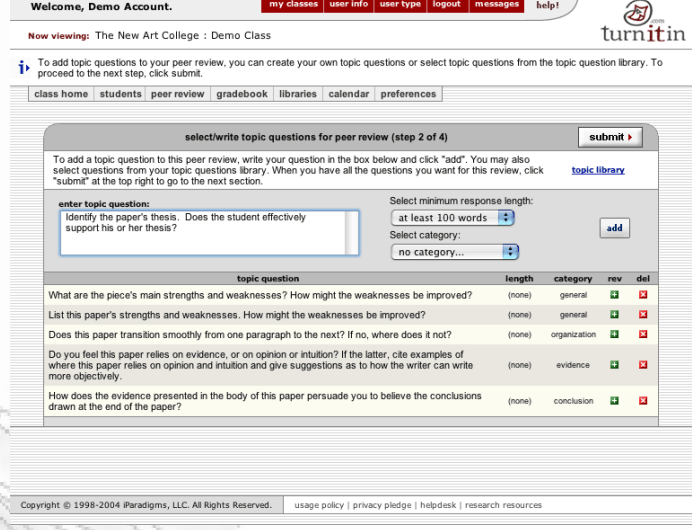
Rename **Delete** **Move**

Directory Total: 1 B
Course Total: 1 B
Course Available: 10 MB

In file manager of CSCL ATutor, instructor is informed anytime, about his/her total course available space

Pattern Name	Version control of artifacts	
Problem	How can all versions of an artefact be handled optimally?	
Forces	Users need to have easy access to the latest version of an artefact. They need to be able to access all previous versions as well. After an upgrade, in each artefact, a newer version needs to be declared. After a period of time users may want to revise their postings, delete them or enhance them.	
Solution	<p>The system must automatically generate the latest version of the artefact, after contributors have made corrections to or have edited the current version.</p> <p>In the main page of postings the latest version should be kept on the top. Also some kind of annotation needs to be used to indicate to the other members of the community that the message has been reissued. The older version shall be automatically saved and together with all previous versions can be kept in a history folder. Date of version and modifier-id should be accompanying each posting. Furthermore, an automatically generated e-mail, informing all the potential readers (individuals or groups), of the issuance of a newer version, needs to be sent as part of the administrative procedure.</p>	
Example(s)	<p>Show History</p> <hr/> <p>Modifications of (and inside) Draft v. 0.1 (July 9, 2004) since you last caught up (2004-07-09)</p> <p>  Draft v. 0.1 (July 9, 2004)</p> <p> renamed from <i>Initial draft v. 0.1 (July 9, 2004)</i> by yannis, 2004-11-29</p> <p> rated by yannis, 2004-07-09</p> <hr/> <p><input type="button" value="Catch up"/> <input type="button" value="Cancel"/></p> <p>In CSCL system BCSW users can collaboratively author a document using a version control tool.</p>	

Pattern Name	Annotation on documents																																																																																																																											
Problem	How can a user keep information about the importance, purpose and relevance of a document?																																																																																																																											
Forces	Users need to review quickly document's abstract and importance, without spending time to open them. Users must be notified whether community members posted remarks or questions on a specific document. Users usually don't remember what action took place in every document especially those reviewed long time ago. They need to get notified about every alteration in the material or the contents of a document If annotation is used must be comprehensive ones.																																																																																																																											
Solution	<p>Documents must be accompanied with annotations that give the writer and the reader useful information about their content and actions that took place.</p> <p>Users need to be able to see if an answer to question placed has been received, without exiting the working space. Also users should get informed of documents being placed for discussion Furthermore, they may have already (or haven't yet) read a document, and placed it in the user's Portfolio, in a specific folder, or mark it for future study. Comprehensive annotation should exist, in order for the user to recall previous actions. Sometimes comments made or notes taken on the contents of the document (agreement or not with the document's concept) need to be attached to a document, so the author or sender can be aware of the readers' thoughts. Also, automatically generated statistics on the acceptance of the document can be provided by the system.</p>																																																																																																																											
Example(s)	<p>Topic: The format of design patterns</p> <table border="1" data-bbox="406 1444 1204 1691"> <thead> <tr> <th>Title</th> <th>Author</th> <th>Date</th> <th>?</th> <th>!</th> <th>Y</th> <th>&</th> <th>0</th> <th>Re</th> <th>U</th> <th>#</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><input type="checkbox"/> Reviews</td> <td>Elton Wouders</td> <td>10-08-04 13:40</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> a new student pattern</td> <td>Elton Wouders</td> <td>20-08-04 16:55</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Feedback on next three patterns</td> <td>Elton Wouders</td> <td>16-08-04 13:58</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Evaluation of a learning pattern</td> <td>Steff Donaghi</td> <td>09-08-04 13:42</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> New reviews</td> <td>Elton Wouders</td> <td>09-08-04 13:25</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Evaluation of the last two patterns</td> <td>Steff Donaghi</td> <td>27-07-04 17:14</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Evaluation of "Student assignment management"</td> <td>Shy Meelstad</td> <td>16-08-04 11:04</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Evaluation of the pattern "Student tracking"</td> <td>Shy Meelstad</td> <td>16-08-04 13:38</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Skeleton for new pattern "Student know your part"</td> <td>Shy Meelstad</td> <td>17-08-04 13:57</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> reaction on set up</td> <td>Elton Wouders</td> <td>16-08-04 13:19</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>Blackboard annotation: documents are annotated if questions have been posted on them, if there has been an answer to a question, if the document is under discussion, if it contains supplements, if there is an attachment in it, if the reader wants to mark it for any reason or unmark it afterwards, whether the reader agrees with the writer or not as well as the number of readers that finally agreed. Again, we want to suggest, that a more patterned annotation need to be used.</p>			Title	Author	Date	?	!	Y	&	0	Re	U	#	<input type="checkbox"/> Reviews	Elton Wouders	10-08-04 13:40									<input type="checkbox"/> a new student pattern	Elton Wouders	20-08-04 16:55									<input type="checkbox"/> Feedback on next three patterns	Elton Wouders	16-08-04 13:58									<input type="checkbox"/> Evaluation of a learning pattern	Steff Donaghi	09-08-04 13:42									<input type="checkbox"/> New reviews	Elton Wouders	09-08-04 13:25									<input type="checkbox"/> Evaluation of the last two patterns	Steff Donaghi	27-07-04 17:14									<input type="checkbox"/> Evaluation of "Student assignment management"	Shy Meelstad	16-08-04 11:04									<input type="checkbox"/> Evaluation of the pattern "Student tracking"	Shy Meelstad	16-08-04 13:38									<input type="checkbox"/> Skeleton for new pattern "Student know your part"	Shy Meelstad	17-08-04 13:57									<input type="checkbox"/> reaction on set up	Elton Wouders	16-08-04 13:19								
Title	Author	Date	?	!	Y	&	0	Re	U	#																																																																																																																		
<input type="checkbox"/> Reviews	Elton Wouders	10-08-04 13:40																																																																																																																										
<input type="checkbox"/> a new student pattern	Elton Wouders	20-08-04 16:55																																																																																																																										
<input type="checkbox"/> Feedback on next three patterns	Elton Wouders	16-08-04 13:58																																																																																																																										
<input type="checkbox"/> Evaluation of a learning pattern	Steff Donaghi	09-08-04 13:42																																																																																																																										
<input type="checkbox"/> New reviews	Elton Wouders	09-08-04 13:25																																																																																																																										
<input type="checkbox"/> Evaluation of the last two patterns	Steff Donaghi	27-07-04 17:14																																																																																																																										
<input type="checkbox"/> Evaluation of "Student assignment management"	Shy Meelstad	16-08-04 11:04																																																																																																																										
<input type="checkbox"/> Evaluation of the pattern "Student tracking"	Shy Meelstad	16-08-04 13:38																																																																																																																										
<input type="checkbox"/> Skeleton for new pattern "Student know your part"	Shy Meelstad	17-08-04 13:57																																																																																																																										
<input type="checkbox"/> reaction on set up	Elton Wouders	16-08-04 13:19																																																																																																																										

Pattern Name	Peer review/ assessment of artifacts	
Problem	How can users review each other's documentation?	
Forces	<p>Users want to have access to documents of other groups that are to be reviewed in order to exchange ideas or contribute to the whole collaboration. Users want to have authorization to download and upload documents in order to enrich their interaction. Changes need to be visible and accompanied by date and time definitions. Reviewer's identity must be presented with each version of artefact so every participant can be aware.</p>	
Solution	<p>System should give the option to composers of an artefact to permit or block reviewers.</p> <p>The reviewers may be selected either manually, from the pool of users, or can be members of a specific group. Reviewers shall have downloading and uploading rights. System must provide users with reviewing tools. All changes must be accompanied with reviewer's personal data and date/time or revision metadata. Also version control of artefacts can be helpful, by showing the whole path of the collaboration.</p>	
Example(s)	 <p>Turnitin's Peer Review system lets students to collaborate effectively and to learn from each other, Using teacher-directed criteria, students read and review their classmates' papers entirely online. Students can respond to questions about the paper with prose, or they can rate the paper with metric questions on a scale of 1 to 5. Teachers can assign papers to specific students or allow students to choose which paper(s) they want to review.</p>	

Our First Peer Review... (Assignment 1) reviewing paper: Frederick Jackson Turner -- A... author: Hernandez, Melissa

view topic question(s): 1 2 view metrics hide marks save & close help

topic question #1: What issues does this piece raise for you? If you had to write a paper on the piece, what would be some possible thesis statements? (no minimum length)

I wonder whether Turner's thesis still provides as good of an explanation of the unique American condition given the more recent ideas put forth such as the one proposed by Max Weber in the Protestant Ethic and the Spirit of Capitalism. submit ▶

active rubric: - no rubric selected - mark/rubric: 1 Support 3

Frederick Jackson Turner

"The existence of an area of free land, its continuous recession, and the advance of American settlement westward explain American development." With these words, Frederick Jackson Turner laid the foundation for modern historical study of the American West and presented a "frontier thesis" that continues to influence historical thinking even today.

1 SUPP
Turner was born in Portage, Wisconsin, in 1861. His father, a journalist by trade and local historian by avocation, piqued Turner's interest in history. After his graduation from the University of Wisconsin in 1884, Turner decided to become a professional historian, and received his Ph.D. from Johns Hopkins University in 1890. He served as a teacher and scholar at the University of Wisconsin from 1889 to 1910, when he joined Harvard's faculty. He retired in 1924 but continued his research until his death in 1932.

Frederick Jackson Turner was born in Portage, Wisconsin, on November 14, 1861, the oldest of three children born to a family whose lineage could be traced back to English Puritans from the seventeenth century. After early work as a newspaper editor, Turner entered the University of Wisconsin in 1880.

Upon graduation four years later, Turner returned briefly to newspaper stints in Chicago and Milwaukee before accepting a university instructorship in oratory at the University of Wisconsin. He eventually earned his Masters of Arts in History at Wisconsin and went on to receive his doctorate at Johns Hopkins University in the same field. Turner then returned to Wisconsin, where he became Assistant Professor of History in 1889. It was only four years later, in 1893, that Turner delivered his most famous work, "The

Using Peer Review interface, students read their classmates' work and respond to it by answering specific questions and rating the paper with criteria supplied online by the instructor. Students can also place editing marks on the paper.

Assignment #1: Assignment 1 marking paper: Dizzy Dean -- The Craziest Pitcher ... author: Smith, Eileen

comment list mode rubric breakdown hide marks clear marks save & close

enter comment: This is a good, solid introduction. Keep it up! select rubric: - no rubric selected - submit ▶ clear mark



quickmark: [icons] grade: 193 of (200) pts markup help

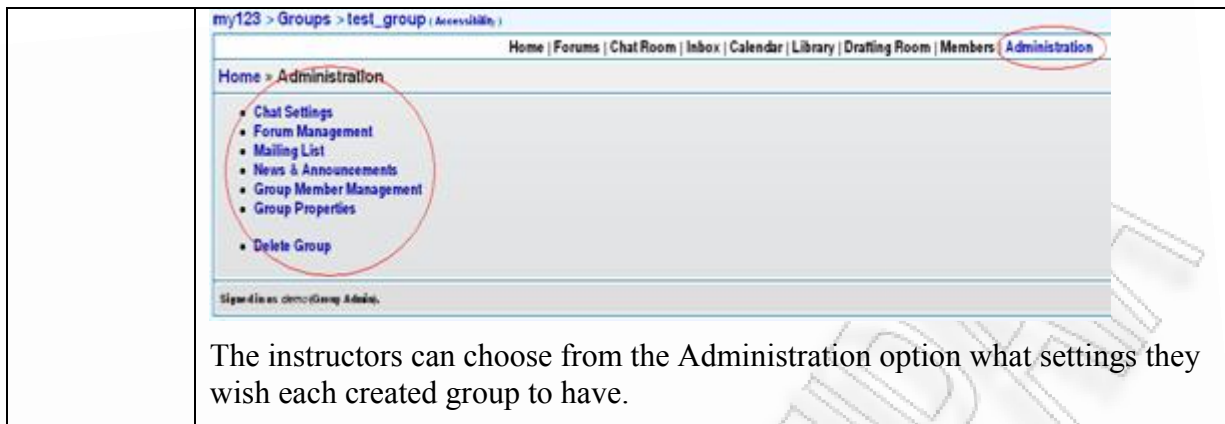
1 Dizzy Dean actually had only six full seasons in the majors, but no player [X] jacked more accomplishments, excitement, and shenanigans into a shorter time.

2 PASS Dean was given his nickname by his sergeant in the army, where he picked up [2] PASS hisics of pitching. He was pitching for a semi-pro team in San Antonio when a manager in the Cardinals' farm system spotted him at a tryout camp. The Cardinals signed him, and he split 1930 between St. Joseph, Missouri, and Houston, rolling up a combined 25-10 minor league record before pitching a three-hitter for St. Louis on the last day of the season. Returned to Houston for the 1931 campaign, Dean struck out 303 batters on his way to 26 victories.

3 As a rookie in 1932, the 21-year-old Dean was joining the "Gas House [3] Bang" World Champions. He won 18 and led the NL in strikeouts, shutouts, and innings pitched. He helped his own cause repeatedly with superb fielding, a .258 batting average, and fine speed on the bases. From 1933 to 1936 Dean absolutely dominated batters. During this stretch he won 102 games, led the league in complete games each year, and averaged 50 games and more than 300 innings per season. He was the unquestioned ace of the Cardinal staff and would often come in from the bullpen between [4] starts. In 1933 he struck out 17 Cubs in a [5] game, a major league record at that time.

Using customizable rubrics and editing marks, faculty grade papers quickly and easily. While retaining the formatting and look of the original paper, system allows instructors to place comments and insert suggestions anywhere. Students can then view the marked-up paper and read all of their instructor's comments.

Pattern Name	Tutor assigns workspace to groups	
Problem	Can each group have its own working space in order to collaborate using a compact area providing all the necessary tools for that action?	
Forces	Groups need space to collaborate and work as team in order to accomplish a project; by the same time they need privacy in order to exchange ideas. Group members need tools that promote cooperation in order to accomplish assignments. On the other hand instructors want to monitor groups and supervise member's collaboration. They also want to automatically enable specific features for specific groups.	
Solution	Every instructor must have the ability to organize a class into groups and provide group work-space in such a way that specific (and separate) tasks or projects can be assigned to each one of those groups. Any group must have its shared presentation folder, private discussion forum, synchronous tools, notice board, chat room, email list, polls, individual assignments, assigned group leadership and subgroups activities, group surveys, journal areas, homepages, and reviewing/editing authorization for documents. The system can enable groups to have their own communication features, like real-time chat and discussion forums.	
Example(s)	 <p>In CSCL ATutor, when a group is created, options are available so the instructor, who created the group, can also create group activities, and assign a group leader to manage the group. Each group has its own file exchange area, collaborative document authoring/versioning tools, discussion forum, chat room, group email list, and shared calendar.</p>	



The screenshot shows a web application interface for managing groups. At the top, the breadcrumb path is "my123 > Groups > test_group (Accessibility)". A navigation bar contains links for "Home", "Forums", "Chat Room", "Inbox", "Calendar", "Library", "Drafting Room", "Members", and "Administration", with "Administration" circled in red. Below this, a sub-menu for "Home > Administration" is displayed, listing several options: "Chat Settings", "Forum Management", "Mailing List", "News & Announcements", "Group Member Management", "Group Properties", and "Delete Group". This sub-menu is also circled in red. At the bottom of the sub-menu, it says "Signed in as demo@group-admin.com".

my123 > Groups > test_group (Accessibility)


Home | Forums | Chat Room | Inbox | Calendar | Library | Drafting Room | Members | Administration

Home > Administration

- Chat Settings
- Forum Management
- Mailing List
- News & Announcements
- Group Member Management
- Group Properties
- Delete Group

Signed in as demo@group-admin.com

The instructors can choose from the Administration option what settings they wish each created group to have.

Pattern Name	Set learner/ group access rights							
Problem	How can tutors predefine a set of access rights capability to any user group? How can access violations be treated and conflicts resolved?							
Forces	<p>Every individual or group interacting with the system has a specific role, which needs to be clear and simplified, in order for system management to be straightforward and the performance of the application optimal. At user level administrator has to prevent conflicts that are conclusions of access violation. Every type of participant must be demarcated. Sometimes during the educational procedure roles can be twofold or can be modified, regarding tutors educational prospect.</p>							
Solution	<p>The system administrator or each instructor separately, must be able to determine the level of interaction between each registered participant and the system resources. There are different types of users in a collaborative system, such as tourists, guests, teaching assistants, tutors, administrators, staff, students, observers, etc. For example the roles of an instructor and a student, will most probably be different in different courses and group contexts. Administrators can create an unlimited number of custom organizational units and roles with specific access privileges to course content and tools. Administrators and Instructors can assign to students different levels of access to the system or to specific courses based on pre-defined roles. They can also delegate administration of the system to different organizational entities within an institution or consortia.</p>							
Example(s)	<p>Unix permissions specify which operations can be performed for any ownership relation with respect to the file. In Unix to set/modify a file's permissions you need to use the chmod program. Of course, only the owner of a file may use chmod to alter a file's permissions. chmod has the following syntax: chmod [options] mode file(s) or better chmod [-r] permissions filenames</p> <table border="1" data-bbox="395 1473 1391 1704"> <tr> <td data-bbox="395 1473 619 1547">-r</td> <td data-bbox="627 1473 1391 1547">Change the permission on files that are in the subdirectories of the directory that you are currently in.</td> </tr> <tr> <td data-bbox="395 1552 619 1659">permission</td> <td data-bbox="627 1552 1391 1659">Specifies the rights that are being granted. Below are the different rights that you can grant in alpha a numeric format.</td> </tr> <tr> <td data-bbox="395 1664 619 1704">filenames</td> <td data-bbox="627 1664 1391 1704">File or directory that you are associating the rights with.</td> </tr> </table> <p>Permissions u - User who owns the file. g - Group that owns the file. o - Other. a - All. r - Read the file. w - Write or edit the file. x - Execute or run the file as a program. Numeric Permissions:</p>		-r	Change the permission on files that are in the subdirectories of the directory that you are currently in.	permission	Specifies the rights that are being granted. Below are the different rights that you can grant in alpha a numeric format.	filenames	File or directory that you are associating the rights with.
-r	Change the permission on files that are in the subdirectories of the directory that you are currently in.							
permission	Specifies the rights that are being granted. Below are the different rights that you can grant in alpha a numeric format.							
filenames	File or directory that you are associating the rights with.							

CHMOD can also be attributed by using Numeric Permissions:

- 400 read by owner
- 040 read by group
- 004 read by anybody (other)
- 200 write by owner
- 020 write by group
- 002 write by anybody
- 100 execute by owner
- 010 execute by group
- 001 execute by anybody

The above numeric Permissions can be added to set a certain permission for example a common HTML file on a UNIX server to be only viewed over the Internet would be:

CHMOD 755 file.htm

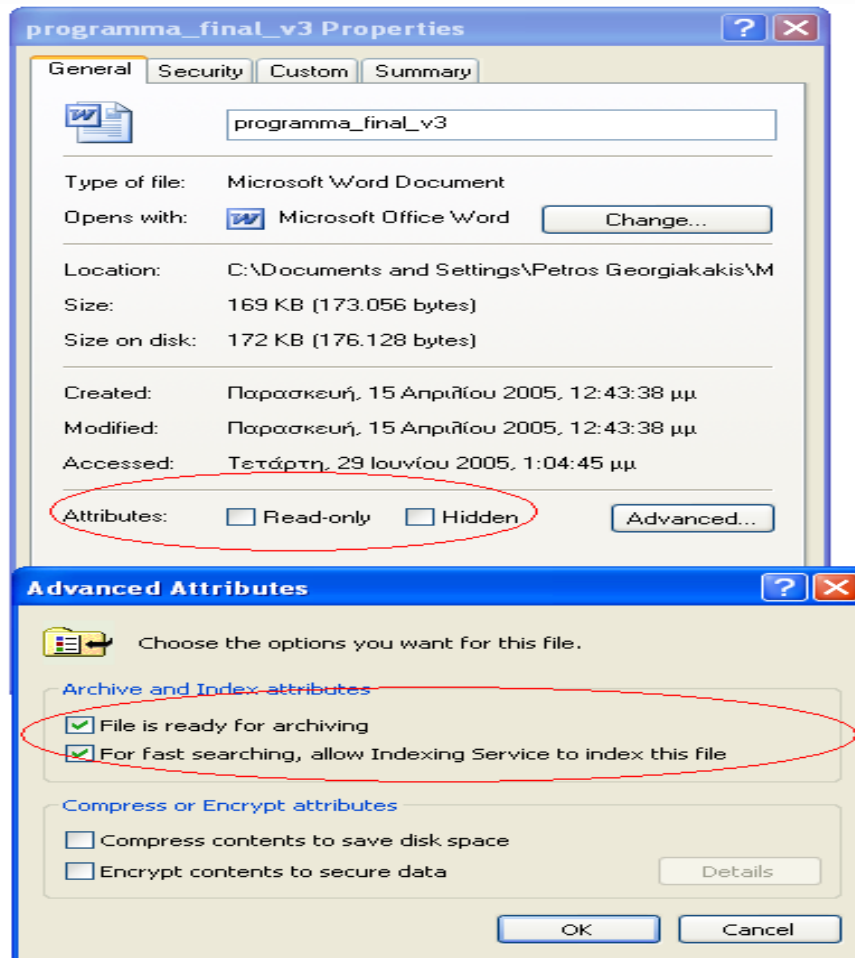
Which would be the following $400+040+004+200+020+100+010+001 = 775$ where you are giving all the rights but the capability for anyone to edit your file.htm.

Below is an example of how a file may be listed when typing (ls -l) at the prompt as well as information on how to interpret it.

```
-rw-rw-r-- 1 hope 123 Feb 03 15:36 file.txt
```


-	rw	rw-	r--	1	hope	123	Feb 03 15:36	file.txt
File	owner	group	everyone else	links	owner	size	mod date	file name



However these kinds of commands are very difficult for an average user to deal with.



MS Windows give to authors the option to apply advanced attributes on specific documents


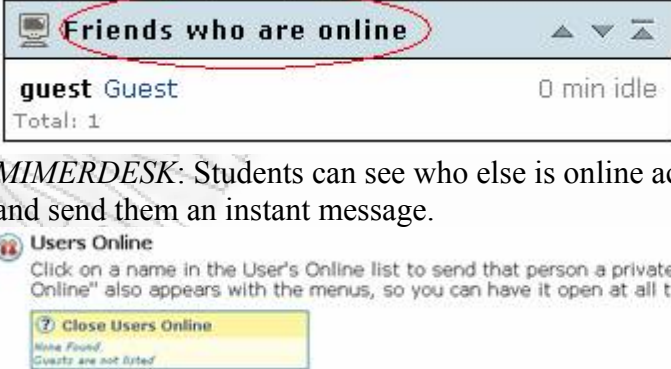
Design patterns for Awareness


Pattern Name	Awareness	 <p>http://www.thyca.org/Spirit_Items_021304.htm</p>
Problem	Can the understanding of the activities of the other group participants provide context for users' own activity?	
Forces	Colleagues want to be aware of the social connections within the group or team, to be aware of the other learners' interactions with the workspace and also to be aware about how to complete the common task.	
Solution	The representation of participants' identities (PERSONAL CONFIGURATION), status, tasks (POSTING NOTIFICATION), progress and presence (GETTING FAMILIAR WITH COLLEAGUES) is an important functionality in ANSCL systems.	
Related Patterns	PERSONAL CONFIGURATION, POSTING NOTIFICATION, GETTING FAMILIAR WITH COLLEAGUES	

Pattern Name	Personal configuration	
Problem	During collaboration using a CSCL a group of people maybe never met each other face to face. How can the users present themselves to the others and how can they get to know other participants?	
Forces	<p>In an asynchronous learning procedure, participants have probably not met with each other. It is necessary, in order to build trust and appreciation between participants, for them to get acquainted. Participants are not willing or be able to really interact or collaborate if they do not know with whom they are going to reach a common goal. Users like to personalise their configuration in their own personal way during their collaboration with others. They want to be able to view info about community participants (who they may never meet in person), in order to get (in a way) acquainted to them, since they are curious about their colleagues. Users like to know about skills or talents they may have in common with other members of the community.</p>	
Solution	<p>Let the user get familiar with other participants. Within the context of learning communities a small picture or a visual image of every participant can be attached to any synchronous or asynchronous posting. Also personal information (e.g. interests, achievements, titles etc.) about each participant should be available and easily accessed (for example, with a hot link through the participant's name).</p>	
Example(s)	<div style="text-align: center;">  </div> <p><i>MIMERDESK</i>: Students can upload their own picture; they can create their profile and account information. We suggest that the system itself prompts users to include their own photograph rather than something too general or not very descriptive of themselves, so that the members of the conversation can have a visual picture of the participant.</p>	

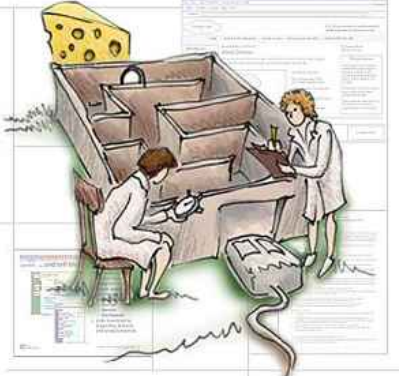



FLE3: A student can see the names and images of all the people that belong to the same course at the top of any page in Knowledge Building. The user's name is always first in the row. The ones in the white box on the left are those logged on at the same time as the user.

Pattern Name	Getting familiar with colleagues	
Problem	How can the users be informed that their “friends” are logged in system also?	
Forces	<p>When a group of people is working together over a project users want to be notified, automatically and in real time, whenever a familiar community member is or gets online, while they are also logged in the system, for purposes of synchronous communication. They want to be able to create a “buddy” list and gather all the information they want for the colleagues they contact more often. Users want also to be able to modify their online status at any time, in order to notify logged-on participants for their availability, or can block unwanted contacts</p> <p>Users that need to arrange collaboration meetings with colleagues of several time zones want easily to find an acceptable time to do so.</p>	
Solution	<p>Give the users the opportunity to contact their colleagues each time they are available online.</p> <p>An online CSCL should provide adequate information about availability of all members so that no opportunity for attending a meeting with one or more colleagues is lost. To achieve attendance, scheduling (i.e. rendezvous) is not necessary; a prompt by the system itself is sufficient. A “friendly list” of preferred colleagues need to be easily created and updated so each user gets a prompt (at least once) for every participant from his/hers “friendly list” that is using the system at the same time. Also participants’ status can be modified manually at anytime for feedback to other viewers (busy, available, in meeting, out for lunch, away, etc.), or for blocking “unwanted” viewers. System must prompt or arrange online meetings by comparing each participant’s time zone and time constrains.</p>	
Example(s)	 <p><i>MIMERDESK</i>: Students can see who else is online across the entire system and send them an instant message.</p> <p><i>ATUTOR</i>: Students can send private messages to their colleagues that are logged in at the same time.</p>	

Pattern Name	Posting notification	
Problem	Instead of the users looking for news, can the latest news reach those interested?	
Forces	<p>Keeping the educated aware for what happens in an asynchronous discussion is very important in order to increase its effectiveness. Tutors and learners don't want to waste time searching through the CSCL every day for new postings. If it is possible they want to be notified, every time a new posting is added (One step mail reading is). Users must be kept aware of proceedings and outcomes of asynchronous discussions in their area of interest. Users should be informed when a teacher adds files with important material for the learners. Users sometimes need to block some community members so they won't receive specific notification from them.</p>	
Solution	<p>Awareness of activity increases the quality of asynchronous collaboration.</p> <p>Automatic briefing, for all kinds of newly placed statements, via notification of their choice (email, or SMS), can give the participants the opportunity to be notified about all the events that took or will take place, without them having to spend any time visiting the system. Also the choice of briefing or no briefing, according to subject, sender, or time period, should be an option (in the case the participant doesn't want to get this kind of briefing).</p>	
Example(s)	<p>Ανακοινώσεις</p> <p>Προσθήκη Ανακοίνωσης</p> <p>Αποστολή (με email) της ανακοίνωσης στους εγγεγραμμένους μαθητές : <input checked="" type="checkbox"/></p> ' is circled in red." data-bbox="278 635 841 703"/> <p>In the LMS E-class, when tutors post messages, they can decide whether they want to send those announcements to the registered students (or to selected ones) via e-mail. It would be nice to offer tutors alternative ways of informing the students (e.g. via SMS).</p>	

Design patterns for Evaluation

Pattern Name	Evaluation	
Problem	<p>Monitoring the process of collaborative learning is an open and difficult issue.</p> <p>How can tutors be informed that learners are working as a team in the various types of collaborative tasks (shared problem solving, problem discussion, group forming, etc) or how can they identify lurkers or learners that dominate the discussion?</p>	 <p>http://www.cogmetics.com/services/design_services/services_evaluation.html</p>
Forces	<p>The analysis of collaborative activity in shared collaborative learning spaces is based on the idea of observing and recognizing user actions and indicating specific patterns of activity and interaction. The scope of this analysis to feed this information either to the teacher in order to keep track of the level of interaction thus helping identifying lurkers, dominant learners, etc., or back to the learners by making them more ware of the trends over time. Interaction analysis can also be used for revealing learners behaviour associated with collaborative learning tasks thus helping the assessment of the individual participation. Visualization techniques for highlighting trends over time and average, showing the frequency of interactions among the learners or among members of groups can be a valuable tool for the teacher as well as the course evaluator who will see whether specific collaborative techniques have been applied by the learners.</p>	
Solution	<p>In general , interaction data concern the number of the messages read, the postings to a discussion board, the file up-loads, the annotations to the uploaded files, etc.(GENERATE STATISTICS). In addition, analysis of participants' postings via content analysis techniques can enlighten the evaluators about learners' behaviour, outcomes and experiences (MAKE QUERIES). Also log files can be captured, decoded and analyzed for providing statistics of interaction as well as activity patterns.</p>	
Related Patterns	<p>GENERATE STATISTICS, MAKE QUERIES</p>	

Pattern Name	Generate course usage statistics	
Problem	How can tutors get feedback from the system regarding successful or unsuccessful usage of course materials and resources? How can they be sure what they provide sufficient or proper material?	
Forces	<p>Instructors offer resources to learners that they consider necessary for the latter to accomplish the collaborative learning tasks. However, they would like to monitor whether learner frequently accessed the recourses how much time they spent on reading them. They need to know if students collaborated for the joint development of deliverables, and which students had been more active in modifying the deliverables before their submission. By collecting statistics and visual data, tutors can check which learners had been more active, which recourses need to be improved, which collaboration patterns occurred during the collaborative learning process (either in groups or in plenary sessions). Of course statistics cannot show the full image of the interaction. It is highly probably that a learner might create the first draft and then sit back and watch its evolution by the fellow learners via several rounds of interaction. In this case, the statistics will show the first learner was less active than the rest. In fact, creating a good first draft is sometimes very important. Thus, the teacher/evaluator should not entirely depend on the statistics or assign weights to the various parameters of the interaction process. The same can happen when a learner posts few but very accurate and thorough messages about a discussion topic. Perhaps other learner might be more active in the discussion space. Their participation, however, might not trigger further exchange of ideas. Thus, the evaluator should correlate the findings from statistical analysis of the interaction with content analysis. This is not always feasible and easy to be made.</p>	
Solution	<p>The system must have tools for creation of statistic reports. These reports need to offer descriptive statistics about the interaction and handle number of page accesses, time of day, date and frequency of access by each student individually or all students together as a group in relation to a specific course, course units, discussion forums and assignments. Instructors must also be able to get reports in tabular or chart formats showing the amount of time spent by each student on course content, specific course units and/or discussion forums. Instructors must be able to set a flag on individual course components to track the frequency of student access on those components. Instructors can summarize all discussion postings to date by group or by student. Instructors can share this kind of tracking information with students.</p>	

Example(s)

Organization Statistics

1 Select Report

Select Report: Overall Summary of Usage

2 Filter Options

Time Period:

Start Date
 Feb 16 2005

Until this date:

End Date
 Feb 17 2005

Users: All Users Selected Users

Avgeriou, Paris (p.avgeriou)
 Bartoluzzi, sonia (s.bartoluzzi)
 Broek, van den, Ankie (ankie.vbroek)
 Cristea, Alexandra (a.cristea)
 de Bra, Paul (p.debra)

In Blackboard Polaris, the system can generate statistics about its usage from participants. Statistics can be given in specific areas of the CSCL individually or by group of participants.


Ιούλιος 2005
 [μέρα] [εβδομάδα] [μήνα]

Ταξινόμηση σύμφωνα με την ημέρα	Hits %	Ταξινόμηση σύμφωνα με το λειτουργικό σύστημα	Hits %
1/6/2005	2 15%	unknown	10 77%
3/6/2005	1 8%	Win NT	3 23%
4/6/2005	1 8%	Συνολικά: 13	
5/6/2005	2 15%		
6/6/2005	1 8%		
11/6/2005	3 23%		
13/6/2005	2 15%		
14/6/2005	1 8%		
Συνολικά: 13			

Ταξινόμηση σύμφωνα με το μήνα	Hits %	Ταξινόμηση σύμφωνα με το Browser	Hits %
Απρίλιος 2005	20 26%	unknown	10 77%
Μάιος 2005	43 57%	IE 4.0	3 23%
Ιούλιος 2005	13 17%	Συνολικά: 13	
Συνολικά: 76			

Ταξινόμηση σύμφωνα με τη χώρα	Hits %	Ταξινόμηση σύμφωνα με το παροχέα υπηρεσιών	Hits %
Greece	11 85%	vivodi.gr	8 62%
.COM	2 15%	inktomisearch.com	2 15%
Συνολικά: 13		panafonet.gr	1 8%
		sch.gr	1 8%
		unipi.gr	1 8%
		Συνολικά: 13	

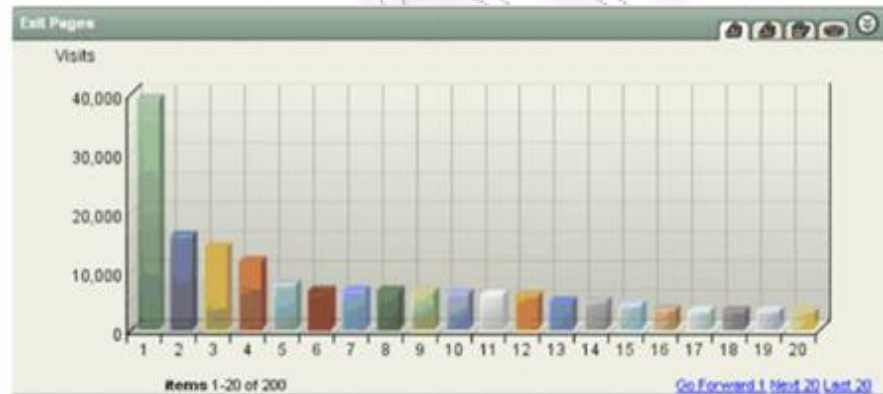
In CSCL Claroline 1.4 instructors can get reports showing the number of times all students in a course (as an aggregated group) accessed course contents.

Pattern Name	Make queries	
Problem	How can tutors be sure that what material they provide to learners is adequate or even qualitative? Did users actually learn using the CSCL recourses or they found them poor and insufficient?	
Needs	<p>Instructors want to find details about the learners' behaviour and the use of specific collaborative learning techniques. This is necessary to determine the importance and the usefulness of specific instructional design decision made prior or during the learning process. The average time spent in the discussion spaces, or in the shared space of a specific group, the learning paths taken to access a resource, are figures that could give insight about learners' participation to the learning process. Queries about the access rate of a learning resource or the number of postings with regards to specific forums or groups or learners might be made by the instructors. In traditional teaching environment, teacher can easily monitor the learning progress, observe the collaboration of learners and understand the classroom atmosphere. The instructor in asynchronous collaborative learning environments should have in hand tools that could allow him to efficiently and effectively monitor the virtual classroom atmosphere and monitor the individual and group achievements.</p>	
Solution	<p>The system needs to support the creation of logs containing data on usage of system resources.</p> <p>The system must have the option to provide a data base of statistical observations (users' interactions with the posted information), where searches and queries are supported and results are produced. Counters, timers, links or pointers to visited learning resources and a data base support together with the appropriate processing methods for all this information, need to be provided by the system in order for the administration to compose queries and retrieve data. History of statistics is also necessary for comparison of the interaction of different groups that work on the same collaborative learning tasks.</p>	

Example(s)

Content Groups and Sub-Groups				
Content Group	Content Sub-Group	Visits	Page Views	Average Time Viewed
1. Autos		89,408	645,666	98
	Safety	89,236	593,925	99
	Reliability	9,588	10,793	94
	Buying vs. Leasing	7,563	8,590	93
	Recommendations	5,582	5,749	95
	Maintenance Tips	5,498	5,975	95
	Show all sub-rows			
2. Appliances		32,167	43,256	99
3. Recommendations		31,785	70,476	58
	Best for 2004	31,747	70,357	58
	Most Fuel-efficient cars	53	66	68
	Best and Worst Used Cars	9	10	61
	Vehicle Ratings	9	10	61
	Gas Mileage Winners	7	7	80
	Show all sub-rows			
4. Home & Garden		26,743	59,177	106
	None	26,489	44,925	104
	Flowers for 2004	1,828	4,922	110

With WebTrends log analyzer instructors can identify which content is effectively driving users to the next step so they can streamline their content, making site easier to use and less costly to maintain. Most popular web pages can be tracked among with time viewed.

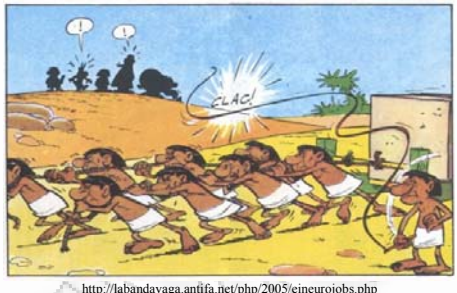



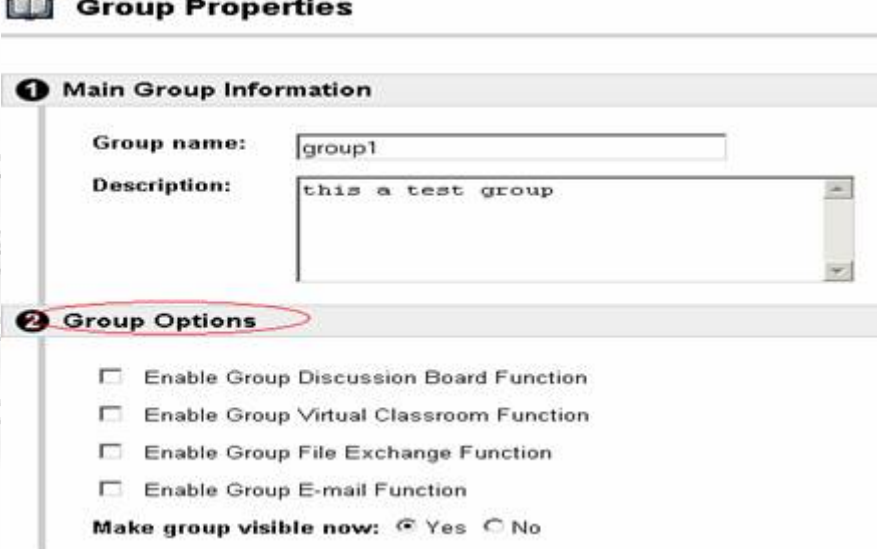
Pages	Visits	Percentage
1. Automotive Landing Page www.zedtesco.com/autos/default.asp	39,189	15.44%
2. Product Review Detail Page www.zedtesco.com/review/autos/default.asp?vi=7363845	15,954	6.29%
3. Buying and Leasing Article www.zedtesco.com/articles/default.asp?vi=buyingarticle	14,897	5.56%
4. Top 2003 Models Landing Page www.zedtesco.com/topmodels/2003/default.asp	11,637	4.59%
5. BMW 325i Road Test www.zedtesco.com/roadtest/default.asp?model=325i	7,714	3.04%


WedTrends helps giving out statistical data to optimize page, path and scenario conversion with easy-to-interpret diagrams and visual path analysis.


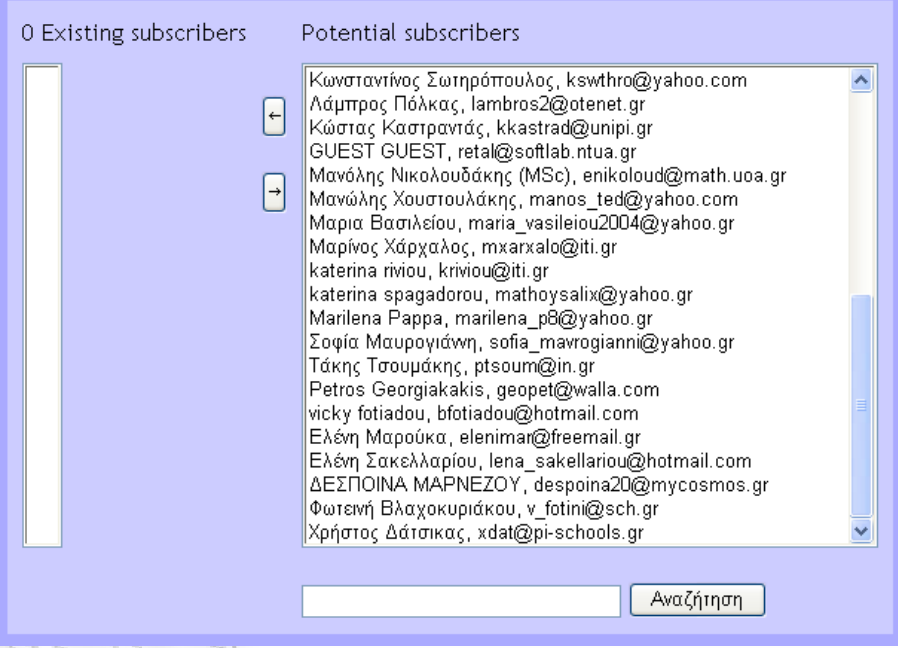
Single-Page Visits		10	20	50	100	Go To	Se
Pages		Visits ▼					
1.	Zedesco Home http://www.zedesco.com/	2,684					
2.	Product Page: Floor Mats http://www.zedesco.com/products/floormats	363					
3.	Zedesco 2 for 1 Subscription Campaign http://www.zedesco.com/?cid=123524	359					
4.	Zedesco Autos: Most Fuel Efficient Cars: Calculating MPG http://www.zedesco.com/?cid=123526	350					
5.	Zedesco 112303 Email Campaign http://www.zedesco.com/?cid=123523	341					
6.	Zedesco 112803 Email Campaign http://www.zedesco.com/?cid=123525	318					
7.	Zedesco 2004 Autos Campaign http://www.zedesco.com/?cid=123527	289					
8.	Zedesco Store Home http://store.zedesco.com/store/	268					
9.	Zedesco Intranet Home http://intranet.zedesco.com/?dept=Ops	209					
10.	Zedesco 120303 Email Campaign	185					

Design Patterns for Group management

Pattern Name	Group management	
Problem	How can a well functioning group for collaborative learning in an educational context be successfully managed?	
Forces	<p>In order to make collaborative learning as constructive as possible, students should work in groups, either formed by them or by a tutor. Decisions of various sort should be made: what sort of group to be form (informal, formal or base, heterogeneous or homogenous), the group size, etc. Aspects like these have crucial results on the successfulness of each group, the building of trust, the mode of interaction, and the effectiveness of the whole group or project based collaboration process.</p>	
Solution	<p>Asynchronous CSCL systems often support collaboration in groups where students work on a common project. The project artefacts are managed in particular “spaces for collaborative work” (GROUP MANAGEMENT). Group management has to deal with the successful management of student teams related to collaborative projects (ASSOCIATE FORUM TO GROUP). Thus, group management is related to collaborative and project-based learning. Modifications on group members and roles need to be done (MODIFY GROUP MEMBERS AND ROLES) in order to emphasise on collaborative aspects of learning as well as individual ones, an identification of social interactions as an important element of knowledge construction, a focus on the learner(s) and their activities.</p>	
Related Patterns	<p>GROUP MANAGEMENT, ASSOCIATE FORUM TO GROUP, MODIFY GROUP MEMBERS AND ROLES</p>	

Pattern Name	Create groups	
Problem	Teachers often do not know what tools are fit for small group learning. Can students or members of the community collaborate in teams of colleagues rather than the whole educational society?	
Forces	When tutors want to implement project centered learning or having the students work together in small groups, they need from the system the option of creating groups. The students must be easily assigned manually or automatically forming groups. Each group must have its own shared group presentation folder and discussion forum. Size or number of groups must be easily controlled. Groups need to be formed around anything that associates with the instructor's perspective. Group activities must be easily created.	
Solution	<p>Tools for group creation and support must be available to instructors, system administrators, or even students.</p> <p>Instructors must be able to assign students to groups. Alternatively, the system may randomly create groups of a certain size or a set number of groups. Upon creation of a group, a shared folder and discussion forum need to be automatically generated by the system (the administrator may need to control the size of such a folder and the properties of the forum and its members). Students should also have the ability to self-select group membership. Groups can be formed around a specific topic, discussion, document, or problem. Groups may be private or instructors can monitor groups. Instructors can easily create group activities. Instructors can create new groups by merging previously created ones from different course sections.</p>	
Example(s)	 <p>In Blackboard Polaris, a tutor can easily create groups and enable specific options for each one.</p>	

Pattern Name	Modify group members and roles	
Problem	<p>How can tutors support changes within a group? Are the groups flexible or new ones must be created every time a change occurs? Can tutors modify group member role?</p>	
Forces	<p>When tutors create several groups they want to assign group leaders in order to minimise their interference in learners' collaboration. Several times instructors need to modify roles of group members and give privileges to or take from specific users.</p>	
Solution	<p>Instructors need to be able to supervise membership and activity in groups. They must be able to assign students to groups of a certain size, assign group leaders, create and manage groups. Groups can either be defined at the course level and apply across all the activities that support those, or at the individual activity level.</p>	
Example(s)	<p>Forum User Settings:</p> <ul style="list-style-type: none"> ⚡ = Forum Administrator privileges ⚡ = Permanent Forum Administrator ⚡ = User is blocked from posting <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p>Avgeriou, Paris (p.avgeriou)</p> <p>Bartoluzzi, sonia (s.bartoluzzi)</p> <p>A Broek, van den, Ankie (ankie.vdbroek)</p> <p>Cristea, Alexandra (a.cristea)</p> <p>de Bra, Paul (p.debra)</p> <p>Domagk, Steffi (s.domagk)</p> <p>Georgiakakis, Petros (geopet)</p> <p>Horgen, Svend Andreas (sa.horgen)</p> <p>Koehorst, Andre (a.koehorst)</p> <p>Lutgens, Gaby (g.lutgens)</p> <p>Niegemann, Helmut (h.niegemann)</p> <p>Papanikolaou, Kyparisia (s.papanikolaou)</p> </div> <div style="display: flex; justify-content: flex-end; gap: 10px;"> <div style="display: flex; gap: 5px;"> <input type="checkbox"/> ADMIN <input type="checkbox"/> NORMAL </div> <div style="display: flex; gap: 5px;"> <input type="checkbox"/> BLOCK <input type="checkbox"/> UNBLOCK </div> </div> <p>In Blackboard Polaris administrator or leader of the course can modify group members and their roles simply by marking them from all the available users choosing to give or deprive rights to them by clicking to the corresponding box.</p>	

Pattern Name	Associate forum to group	
Problem	Can forums that are made for certain reasons associate with certain groups?	
Forces	Every group must have its own space for collaboration. Brainstorming can be more effective since members compete each other. Instructors want to supervise groups in an effective way. It is time consuming to examine all group deliverables	
Solution	<p>Each group can have its own tools, available to the members, for complete and efficient participation.</p> <p>Tools needed include shared discussion forum, polls, assignments and shared bookmarks, group homepage, shared calendar events, assigned group leadership, file exchange area, collaborative document creation/editing tools, chat room and group email list. Instructors can selectively release any course contents or activities to a group.</p>	
Example(s)	<div data-bbox="395 952 1297 1597">  </div> <p data-bbox="395 1608 1398 1677">In CSCL Moodle instructors can associate to each forum any number of users they wish.</p>	

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Β

Σενάρια και Ερωτήσεις για τα συστήματα e-travel

(S1)Description:

Booking

Task:

You are looking for the price of a ticket in association with date and time factors. Determine the item you wish to book or buy among probably some other options given. Select town or even airport you wish to leave from and going to. If you don't know the names or the abbreviations find out from information given from the site. Choose the departing date, the time, the booking class, and the people traveling with you. Because you are looking for the best available price and you don't mind to be precise to the dates you've given choose these dates to be flexible but near to what you want. Submit four choices.

Questions:

- Have you easily found the searching area where you can place your options?
- In the area where you can choose the departing and the arriving airport or town did you had to write down to the form the name or the abbreviation or you could select from a list given?
- If you should write down was there any help to find out the correct abbreviation or spelling?
- Were there any error messages in case something wrong has been typed?
- In the departing and returning date forms was there the help of a calendar or you should type yourself the exact date?
- Could you select flexible dates for example ± 3 days from what you've chosen?
- When you select the persons traveling was it obvious what they meant with the term Adult or Senior, or Children?
- Could you search for a one way trip if you wished?
- When you submitted your choices and a search in their databases was performed were you informed that some action was taken place?
- Did some results come out?

(S2)Description:

Double Tab Navigation

Task:

Travel sites are not only offering tickets but also a large number of conveniences for people traveling. Suppose you are interested for something more than a ticket. Try to find the page that you can rent a car. Try to find a page that you can personalize the site according to your wishes. Try to find hotels in the area near the airport you are landing or near a specific address.

Questions:

- Was it obvious that Travel site was offering more than tickets?
- Could you see all these groups of information?
- By selecting one of those the others disappeared?

- Were the colors used indicate where you are or the use of them was rather than helpful?
- If your choice had second level option could they easily visualized?
- Was it fast to jump to another category if wished?

(S3)Description: Shortcut Box

Task: You want some information more about your trip, beyond booking a ticket for example the weather at your destination or some useful airport information such as luggage carts, or baggage storage services or even airport maps. Try to find some.

Questions:

- Did you find the information you need in just a “click” away? Was there a combo box in a specific location or even few links that could take you immediately to pages which are frequently used by users?

(S4)Description: Language Selector

Task: Try to change the site language.

Questions:

- Can you find the list of the different languages provided by the site?
- In what way they are presented (by names, by flags)?

(S5)Description: Newsletter

Task: Try to register in the Travel Site for receiving a newsletter from it. In the place where you can register you should also have to possibility to unsubscribe. Signing up is done in a 'signup-box' that consists of a field to enter the email address and a button labeled 'signup'. In the same place there should be an indication of how to unsubscribed or manage the subscription (for changing the mail address or delivery options).

Questions:

- Was it easy to find the registration area?
- Was the unsubscribe area obvious?
- Is the user informed of when delivery takes place?
- Was there a clear distinction between the newsletter and the site (if there is one) so that it doesn't look like you get a "site" in the mail?
- Were there options about personalizing the updating content of the newsletter?
- Is the newsletter site why and from whom you received it and make it clear how to unsubscribe from it (optionally how to change settings)?

(S6)Description: Purchase Process

Task: You have finally decided which ticket suites you and you want to buy it. You are guided to the purchase page where your personal data must be given. If you have already registered then give your user name and password. If not fill in the forms and create an account. Then select the way of purchase and before the last click abort the checkout procedure.

Questions:

- Did the system actually guided you for checking out or did you have to find it yourself?
- Could you abort the procedure at any step?
- When you try to check out again later did you started from the beginning?
- Where the numbers of web pages used a lot or just one or two?
- The page layout was simple or you've been distracted?

- When you created your account was it simple and in small steps?
- If you were registered and after login did your personal data automatically generated or you had to fill them again in the forms?
- In order to purchase did the system oblige you to make an account in advance?
- Did the system informed you that after purchase a confirmation via email or SMS should be sent?
- Was there all the time a way to let you know where you are in a hierarchical structure?

(S7)Description: Login

Task: Don't register yet. Try to find the login screen. Log in using a username and a password you wish.

- Questions:**
- Was it easy to find the login page?
 - Was there a solid reason that motivated you to login?
 - Did it came up during the procedure of booking a ticket or somewhere else that was not necessary?
 - Could you use the TAB key to go from the username field to the password field and press ENTER instead of selecting the "Log in" button?
 - Was there a link to help users who have forgotten their password displayed directly under the password field?
 - Was there an option whether you are a new or returning customer?
 - If you weren't registered was there a link connecting you with the registration page?
 - If you weren't registered and you entered a username/password was there an error message?
 - Could you also try to start the registration, at least on the error page, using the username/password that was already submitted?
 - Did the system assure you that your activities are safe enough?

(S8)Description: Search Results

Task: Go to the Booking page to request a flight, complete all the necessary fields and submit. After the processing of your request view your selection outcome. You are not satisfied and you want to make some additional combinations. Try to change some of your choices.

- Questions:**
- Did your results presented with a numbered list, sorted by relevance and starting with the most relevant?
 - If the results were too many were there shown in batches?
 - If you didn't find what you wanted could you refine your query?

(S9)Description: Breadcrumbs

Task: While you are in the ticket booking function each time you submit your preferences you are doing hierarchal actions in order to finally achieve your goal . Try to traverse through this hierarchy. Jump several steps back instead of following the hierarchy. Try to find marks from what location you started an in what you should be arrive.

- Questions:**
- Did the site have a main navigation scheme that allows users to traverse the hierarchy?

- Was there a path showing the location of the current page in the total information structure?
- Was each level of the hierarchy labeled and functioned as a link to that level?
- Did the current page you've been marked in order to give feedback about where you are now?
- Did the path indicated that a top-down path is traversed by using appropriate separators such as > or \ that suggest a downward motion?
- If the path became too long to fit in the designated place, did some of the steps replaced by an elipsis e.g. "... "?
- Did the path placed in a separate "bar" that spanned the entire width of the content area?
- Was it placed close to the content area, preferably above the content area but below the page header?

(S10)Description: Stepping

Task: While booking a ticket and you have already chosen the departure and destination cities among with the dates you wish to travel, try to go back or front without using the Explorer's navigation key (back or front).

- Questions:**
- Was there any 'next' link that took you to the next item in the sequence while the 'previous' link took you on step back?
 - Was these links placed close to the object they belongs to (e.g. above the object)?
 - Did you have to risk scrolling to them?
 - Was the next/previous links always presented in the same place? While you were clicking through a list did you have to move the mouse-pointer?
 - Was there a 'previous' link at the beginning or a 'next' link at the end of the list? Were the labels 'next' and 'previous' extended with further specifications of what there is to find next, e.g. "next image", "next page" etc?

(S11)Description: Processing Page

Task: Try to check the flight-availability about a trip you are interested in. Go to the booking page complete all the necessary fields and submit for starting your search.

- Questions:**
- Did the system give some feedback telling you that your request is being performed and that you'll have to wait a bit?
 - Was there an animation or real progress feedback?

(S12)Description: Table Sorter

Task: Try to search for a trip that is very common e.g. Athens-New York. We want to see a large number of options and decide among them.

- Questions:**
- Did the outcome presented in an effective way?
 - Were the possible flights sorted in tables?
 - Could these tables been sorted by different ways (price, total duration, departure time, arrival time, number of stops etc.)?
 - Is it visible which table you can choose?

(S13)Description: Color Coded Section

Task: Open the web page of a Travel site and navigate just by pressing the several “sub sites” or “sub categories” that are presented in the Double Tab Navigation. Try also to search for an air ticket by choosing the option to be flexible about the departing and returning dates.

- Questions:**
- Could you recognize in what “sub site” or “sub category” you are?
 - Are the colors used pleasant and related to the topic of the section?
 - Are there some colors been used more than one time?
 - If you managed to view a color guide about the several fares was it useful?
 - Did colors help you to recognize faster and more effective the information you searched for?

(S14)Description: Date Selector

Task: Try to put a date of birth in a Registration form or try to select the start and the end date while Booking a trip.

- Questions:**
- Did you have to type the date in the edit box? If yes was there a hint placed next/under the edit box to indicate the expected format?
 - Was there a month-based clickable calendar presented?
 - Were the days presented in a table with rows of weeks?
 - At the top of the table was there a selector of month that allows you to move to the next/previous month as well as to jump to a specific month using a combo-box? When you clicked on one of them that date entered in the form?
 - If some days where not available were the 'possible' days click able and visually distinctive?

(S15)Description: Constraint Input

Task: Try to choose dates and airports for departure and arrival. Try to put invalid data.

- Questions:**
- Did the fields for each data element of the structure presented?
 - Did each field labeled with the name of the data unit?
 - Did the syntax been explained with an example or a description of the format?

(S16)Description: Registration

Task: When the system prompts you register. If it doesn't please find the registration page.

- Questions:**
- Were you forced to register?
 - Did the system prompt you to register when starting or completing the checkout process?
 - Did you require much additional effort during the registration procedure?
 - Was the amount of data filled in the forms as minimum as it could be?
 - Were there provided the benefits of registering and information about sites' privacy policy?
 - Were there provided information about how to un-register?
 - Was there an email sent with a confirmation-link that activates your account?

- If not were you taken back to the place where the registration was started?

(S17)Description: Form

Task: Find a form that you should fill. Use the TAB key to move from one field to the other. Use the ENTER key to submit.

- Questions:**
- Did you understand what you've been asked?
 - Were there any examples for re-enforcing the meaning of the field?
 - Were elements placed in a logical order?
 - Was there any distinction between mandatory and optional fields?
 - Did the layout and the input elements fulfill your needs?
 - Did the input elements (radio buttons, list boxes, edit boxes, check boxes etc.) were used in a proper way?
 - When you put invalid data was there any response from the system?
 - Could you use the TAB key to go from one field to the other and the ENTER key as a shortcut for "confirm", submit, save etc.?
 - When the page was loaded the cursor was already in the first field?

(S18)Description: Input Error Message

Task: When filling a form do some willful mistakes like forgetting the @ in your email, or instead of your name type 1234 or even don't fill in anything.

- Questions:**
- Did an error message appear?
 - If so was it displayed in a way that was easily recognizable (colored letters, colored box, pop up window)?
 - Did the notice point out what the problem was and what the users can do to repair it (e.g. going to the "problem"-field and changing the input)?
 - Did the system when you typed an error input prevented somehow?

(S19)Description: Printer-friendly Page

Task: When searching for a flight or after booking one you want to keep the provided information in a piece of paper. Booking codes or several combinations of prices and trips are often hardly to remember.

- Questions:**
- Was there a link, next to the page content, to a printer-friendly version of the page you were viewing?
 - Was there a "print" button on that page that actual sends the page to the printer?
 - Did the page to be print used a different layout than the other pages on the site? Was there the entire width of the page used so that the page can be scaled appropriately in the printing process?

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Γ

Σενάρια χρήσης και ερωτήσεις για τα συστήματα

Learning Brockerege Platforms

(S1)Description: Language Selector

Task: Try to change the site language.

- Questions:**
- Can you find the list of the different languages provided by the site?
 - In what way they are presented (by names, by flags)?

(S2)Description: Doormat Navigation

Task: Understand the main categories and most of the elements of the homepage. Open the desired homepage and spend a moments navigating on it.

- Questions:**
- At first sight were you able in a quick and informative overview to understand the primary choices this site enables you to make?
 - Were important aspects hidden?
 - Were all options accessible in one click?

(S3)Description: Breadcrumbs

Task: While you are in the booking or the searching function each time you submit your preferences you are doing hierarchal actions in order to finally achieve your goal. Try to traverse through this hierarchy. Jump several steps back instead of following the hierarchy. Try to find marks from what location you started an in what you should be arrive.

- Questions:**
- Did the site have a main navigation scheme that allows users to traverse the hierarchy?
 - Was there a path showing the location of the current page in the total information structure?
 - Was each level of the hierarchy labeled and functioned as a link to that level?
 - Did the current page you've been marked in order to give feedback about where you are now?
 - Did the path indicate that a top-down path is traversed by using appropriate separators such as or \ that suggest a downward motion?
 - If the path became too long to fit in the designated place, did some of the steps replaced by an elipsis e.g. "..."?
 - Did the path placed in a separate "bar" that spanned the entire width of the content area?
 - Was it placed close to the content area, preferably above the content area but below the page header?

(S4)Description: Double Tab Navigation

Task: Learning Brokerage Platforms are not only offering courses but also a large number of conveniences for people willing to learn. Suppose you

are interested for something more than purchasing a simple course. Try to find the page that you can do that. Try to find a page that you can personalize the site according to your wishes.

Questions:

- Was it obvious that Learning Brokerage Platform site was offering more than tickets?
- Could you see all these groups of information?
- By selecting one of those the others disappeared?
- Were the colors used indicate where you are or the use of them was rather than helpful?
- If your choice had second level option could it be easily visualized?
- Was it fast to jump to another category if wished?

(S5)Description: Main Navigation

Task:

Users need to know where they can find what they are looking for. Try navigating though the system searching for different types of courses provided or specific requirements for each subject of these courses.

Questions:

- Was the information you were searching for accessible?
- When you were navigating did you have any help that informed you about the structure of the site and telling you where you are and where you can go?
- Where you in a matter of speaking 'educated' about the structure of the site and being helped to be more effective in any of the activities you may wish to perform?
- Was it easy to navigate (go up and down the hierarchy of the site or navigating on the same level)?

(S6)Description: Search area

Task:

In order to find a specific course or any kind of information don't use the main navigation scheme and try to find a secondary functionality to search for information.

Questions:

- Did you found easily a dedicated area with different kinds of search functionality?

(S7)Description: Search Box

Task:

Let's try to search for something simple; an item or specific information. Go to the search box and type a word or a sentence for something that is relevant with your interests.

Questions:

- Is the offered search functionality consisting of a search label, a keyword field, a filter if applicable and a "go" button?
- Pressing the return key has the same function as selecting the "go" button?
- Are there provided any Search Tips and examples in a separate page? A link to that page is it placed next to the search functionality?
- Is the edit box for the search term large enough to accommodate 3 typical user queries (typically around 20 characters)?
- Were the search results presented on a new page with clear label? The search function was repeated in the top-part of the page with the entered keywords, so that the user knew what the keywords were?
- Did each search result show a link to the item itself and a snippet of

text to explain the item? Did the structure of the "result" typically show any or all of the Page Title, the Description, the Categorization, the URL, the Size, the Date created?

(S8)Description: Advanced Search

Task: Try to put in your searching something very common so a large collection of items can arouse. Try to find a specific item in this collection by using full control over the search engine so that you can be more successful in achieving your goals. Keep in mind that you have already an additional knowledge of the data that is available and it is hence only for experienced users like you.

- Questions:**
- Was there an advanced search button or option that leads you in a new more advanced search tool with more options?
 - Was in these options included AND/OR functionality together with exclusion functionality? If so could you use with the same convenience the functionalities "match all terms" and "match any term" instead of AND and OR operators in the text field?
 - Could you limit the possible Search Results by defining the conditions that a result must meet (for example, results from a particular subsite, item types (articles, video, audio...), or item properties (title, date, location, size, author...)?

(S9)Description: Search Results

Task: Go to the search page to request for a course, complete all the necessary fields and submit. After the processing of your request view your selection outcome. You are not satisfied and you want to make some additional combinations. Try to change some of your choices.

- Questions:**
- Did your results presented with a numbered list, sorted by relevance and starting with the most relevant?
 - If the results were too many were there shown in batches?
 - If you didn't find what you wanted could you refine your query?

(S10)Description: Overview By Detail

Task: Try to find a set of courses that are presenting all together. Now you need to inspect objects of this set. Try to show an overview of all objects and display object details of a selected object on a new page.

- Questions:**
- Were there any image collections browseable?
 - Was the overviews contained enough information in order to select objects for a particular purpose?
 - Could you pick an item in order to have a detailed view of it? Is this view show the object with all the details that cannot be shown otherwise, because they are not relevant or because it is too much information to show in the available space?

(S11)Description: Shopping Cart

Task: You want to collect and purchase several items in one transaction. Locate the shopping cart/Shopping Basket. Search for a product (either manually or using search mechanism) and if found add it in the basket. Add in the basket a new product that is advertised in the home page. Search for a new product, other than those already included in the

basket. Browse through the store. Delete one item from the shopping cart. Increase the number of items of a product included in the cart from 1 to 2. Select one of the products that exist in the cart and see its price. While viewing the shopping basket contents, try to locate a link related to shipping and handling costs and their calculations. While viewing the shopping basket contents, try to locate a link related to the return policy

Questions:

- Is the name of the shopping cart used appropriate?
- Is shopping Basket easily located?
- Are you able to add in the basket a product advertised in the home page? How easy did you find this operation?
- While viewing search results are you able to see the contents of the shopping basket?
- Could the operation of searching for a new product other than those already included in the basket, be executed with zero or one click / move? Are you still able to view the contents of the shopping basket?
- Was it easy to delete items from the shopping basket? Was it easy to modify their quantity? Was the total price automatically recalculated?
- Was it easy to see the price of any product item that included in the cart if you selected it?
- Was it easy to locate the link related to shipping and handling costs and their calculations? Was the information provided satisfactory?
- Was it easy to locate the link related to the return policy? Was the information provided satisfactory?

(S12)Description:

Purchase Process

Task:

You have finally decided which courses combinations suites you and you want to purchase them. You are guided to the purchase page where your personal data must be given. If you have already registered then give your user name and password. If not fill in the forms and create an account. Then select the way of purchase and before the last click abort the checkout procedure.

Questions:

- Did the system actually guided you for checking out or did you have to find it yourself?
- Could you abort the procedure at any step?
- When you try to check out again later did you started from the beginning?
- Where the numbers of web pages used a lot or just one or two?
- The page layout was simple or you've been distracted?
- When you created your account was it simple and in small steps?
- If you were registered and after login did your personal data automatically generated or you had to fill them again in the forms?
- In order to purchase did the system oblige you to make an account in advance?
- Did the system informed you that after purchase a confirmation via email or SMS should be sent?
- Was there all the time a way to let you know where you are in a hierarchical structure?