

Πανεπιστήμιο Πατρών
Πολυτεχνική Σχολή
Τμήμα Ηλεκτρολόγων Μηχανικών και Τεχνολογίας Υπολογιστών
Τομέας Ηλεκτρονικής και Υπολογιστών

Τελική Έκθεση
για την εργασία του μαθήματος
Επικοινωνία Ανθρώπου Μηχανής και Γραφικά Υπολογιστή

Activity Theory: Θεωρητικό πλαίσιο ανάλυσης συνεργασίας.

Θωμάς Ρεπαντής
Έτος: Ε'
Κύκλος Σπουδών: Ηλεκτρονική και Υπολογιστές
Α.Μ.: 4218
E-mail: darkzero@otenet.gr

Πάτρα, 10.6.2002

Εισαγωγή. Τα τελευταία χρόνια έχει καταστεί σαφής για τους ειδικούς της αλληλεπίδρασης ανθρώπου-υπολογιστή η σημασία της κατανόησης του περιβάλλοντος (*context*), στο οποίο λαμβάνουν χώρα δραστηριότητες υποστηριζόμενες από υπολογιστή. Μια σωστή κατανόηση του περιβάλλοντος επηρεάζει άμεσα το σχεδιασμό και την αξιολόγηση, αποκαλύπτοντας τους στόχους των χρηστών και τον τρόπο με τον οποίο θα χρησιμοποιήσουν πιο αποδοτικά την τεχνολογία. Στόχος είναι να κατανοηθεί το περιβάλλον πριν η διαδικασία του σχεδιασμού έχει προχωρήσει πολύ, ή κατά τη διάρκεια της αξιολόγησης, οπότε και υπάρχουν περιθώρια τροποποιήσεων και βελτιώσεων.

Έχουν προταθεί διάφορα εργαλεία και τεχνικές προκειμένου να ληφθεί υπόψη το περιβάλλον κατά τη διάρκεια του σχεδιασμού και της αξιολόγησης τεχνολογιών. Σε αυτές τις προσεγγίσεις συμπεριλαμβάνονται η ανάλυση διεργασιών, ο συμμετοχικός σχεδιασμός και ο σχεδιασμός συνάφειας. Ωστόσο οι παράγοντες που έχουν να κάνουν με τη συνάφεια και το περιβάλλον είναι γενικά ιδιαίτερα δύσκολοι στον προσδιορισμό τους. Υπάρχει έτσι ακόμη ανάγκη για νοητικά εργαλεία που θα ασχολούνται με το περιβάλλον σε πρακτικό επίπεδο.

Οι υπάρχουσες προσεγγίσεις του περιβάλλοντος είναι ως επί το πλείστον του τύπου “ από κάτω προς τα πάνω ” (*bottom up*). Ξεκινούν με μία εμπειρική ανάλυση παραγόντων του περιβάλλοντος και σταδιακά αναπτύσσουν έννοιες που μπορούν αργότερα να ενσωματωθούν σε ένα κατάλληλο θεωρητικό πλαίσιο εργασίας. Η προσέγγιση αυτού του τύπου μπορεί ωστόσο να συμπληρωθεί από μία ακόμη, του τύπου “ από πάνω προς τα κάτω ” (*top down*), κατά την οποία ξεκινάει κανείς από μία αφηρημένη θεωρητική αναπαράσταση του περιβάλλοντος, την οποία τοποθετεί στη συνέχεια στην πραγματικότητα του σχεδιασμού και της αξιολόγησης.

Στα πλαίσια αυτά αναπτύχθηκε ο *κατάλογος δραστηριοτήτων (activity checklist)*, ένα εργαλείο βασισμένο σε μία γενικευμένη θεωρητική προσέγγιση, τη *θεωρία δραστηριοτήτων (activity theory)*. Η θεωρία δραστηριοτήτων παρέχει ένα ευρύ θεωρητικό πλαίσιο εργασίας, για την περιγραφή της δομής, της ανάπτυξης και του περιβάλλοντος της ανθρώπινης δραστηριότητας. Την περασμένη δεκαετία η θεωρία δραστηριοτήτων εφαρμόστηκε αρκετά εκτεταμένα σε προβλήματα της αλληλεπίδρασης ανθρώπου-υπολογιστή.

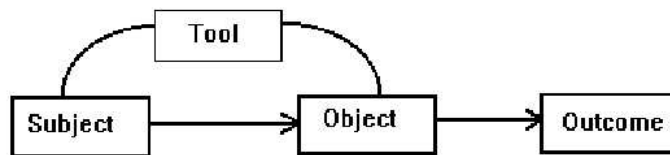
Η θεωρία δραστηριοτήτων αποτελείται από μερικές βασικές αρχές: Την ιεραρχική δομή των δραστηριοτήτων, την αντικειμενοστρέφεια, την εσωτερίκευση και εξωτερίκευση, τη μεσολάβηση εργαλείων και την ανάπτυξη. Οι βασικές αυτές αρχές βοηθούν στον προσανατολισμό της σκέψης και της έρευνας, αλλά είναι κάπως αφηρημένες όσον αφορά την πραγματική δουλειά του σχεδιασμού ή της αξιολόγησης. Προκειμένου να είναι η θεωρία δραστηριοτήτων πιο χρήσιμη,

το αναπτυχθέν εργαλείο, ο κατάλογος δραστηριοτήτων, συγκεκριμενοποιεί το νοητικό σύστημα της θεωρίας δραστηριοτήτων για τα συγκεκριμένα καθήκοντα του σχεδιασμού και της αξιολόγησης.

Ο κατάλογος δραστηριοτήτων έχει ως σκοπό να διασαφηνίσει τους κυριότερους παράγοντες συνάφειας της αλληλεπίδρασης ανθρώπου-υπολογιστή. Πρόκειται για έναν οδηγό στις συγκεκριμένες περιοχές, στις οποίες πρέπει να εστιάσει κάποιος που ενδιαφέρεται θεωρητικά ή πρακτικά να κατανοήσει το περιβάλλον στο οποίο χρησιμοποιείται ή θα χρησιμοποιηθεί ένα εργαλείο. Ο κατάλογος δραστηριοτήτων διαγράφει ένα είδος χώρου σχεδιασμού συνάφειας (contextual design space), απεικονίζοντας τις βασικές περιοχές συνάφειας που καθορίζει η θεωρία δραστηριοτήτων. Υπό αυτή την έννοια ο κατάλογος δραστηριοτήτων αποτελεί ένα συμπλήρωμα των βασικών αρχών της θεωρίας δραστηριοτήτων και όχι ένα εργαλείο που θα πρέπει να χρησιμοποιείται μεμονωμένα.

Οι βασικές αρχές της θεωρίας δραστηριοτήτων.

Εισαγωγικά. Η θεωρία δραστηριοτήτων είναι περισσότερο μία γενικευμένη νοητική προσέγγιση, παρά μία προβλεπτική θεωρία. Ξεκίνησε στην πρώην Σοβιετική Ένωση τις δεκαετίες του 1920 και του 1930 από τους Ρώσους ψυχολόγους Vygotsky, Rubinshtein, Leont'ev και Lurija. Η μονάδα ανάλυσης είναι η δραστηριότητα, αποτελούμενη από ένα υποκείμενο (ένα άτομο ή μία ομάδα), από ένα αντικείμενο ή κίνητρο, από προϊόντα εργασίας και από κοινωνικοπολιτισμικούς κανόνες. Σύμφωνα με το Leont'ev δεν μπορούμε να μελετήσουμε τα συστατικά αυτά ξεχωριστά, χωρίς να χάσουμε την ουσία της ανθρώπινης δραστηριότητας. Η κατανόηση της ανθρώπινης δραστηριότητας απαιτεί τη μελέτη της ως σύνθετη μονάδα ανάλυσης, όπως παρουσιάζεται στο σχήμα 1:



The Structure of an Activity

Δύο βασικές ιδέες συναντάμε στη θεωρία δραστηριοτήτων:

1. Ο ανθρώπινος νους αναπτύσσεται και υπάρχει μέσα στο περιβάλλον της ανθρώπινης αλληλεπίδρασης με τον κόσμο και μόνο εντός αυτού μπορεί να κατανοηθεί.
2. Η αλληλεπίδραση αυτή, δηλαδή η δραστηριότητα, είναι κοινωνικά και πολιτισμικά καθοριζόμενη.

Οι ιδέες αυτές μετουσιώνονται στη θεωρία δραστηριοτήτων σε ένα σύνολο από πέντε αρχές, οι οποίες αναλύονται ακολούθως:

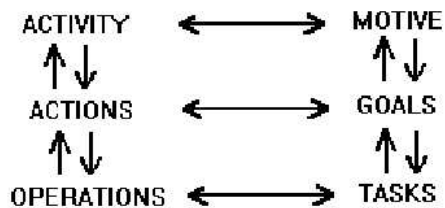
Αντικειμενοστρέφεια (Object-Orientedness). Σύμφωνα με την αρχή της αντικειμενοστρέφειας κάθε δραστηριότητα κατευθύνεται προς κάτι που υπάρχει αντικειμενικά στον κόσμο, δηλαδή προς ένα αντικείμενο. Για παράδειγμα ένα πρόγραμμα υπολογιστή είναι το αντικείμενο της δραστηριότητας ενός προγραμματιστή. Η ανθρώπινη δραστηριότητα προσανατολίζεται προς δύο τύπους αντικειμένων: πράγματα και ανθρώπους. Η ιδέα του αντικειμένου δεν περιορίζεται -σύμφωνα με τη θεωρία δραστηριοτήτων- σε φυσικές, χημικές και βιολογικές ιδιότητες οντοτήτων. Κοινωνικά και πολιτισμικά καθοριζόμενες ιδιότητες είναι επίσης αντικειμενικές ιδιότητες που μπορούν να μελετηθούν με αντικειμενικές μεθόδους. Για παράδειγμα, οι σκοποί και οι τρόποι χρήσης προϊόντων εργασίας μπορούν να μελετηθούν αντικειμενικά.

Ιεραρχική δομή των δραστηριοτήτων (Hierarchical Structure of Activity). Σύμφωνα με το Leont'ev η αλληλεπίδραση μεταξύ των ανθρώπινων πλασμάτων και του κόσμου οργανώνεται σε λειτουργικά κατώτερα ιεραρχικά επίπεδα. Ο Leont'ev διέκρινε τρία επίπεδα: δραστηριότητες (*activities*), πράξεις (*actions*) και λειτουργίες (*operations*). Οι δραστηριότητες αναλαμβάνονται προκειμένου να ικανοποιηθούν κίνητρα. Ως κίνητρα μπορούν να θεωρηθούν ανωτάτου επιπέδου αντικειμενικοί σκοποί, οι οποίοι δεν υποδιαιρούνται σε άλλους. Πίσω από ένα κίνητρο υπάρχει πάντα μία ανάγκη ή μία επιθυμία, την οποία η δραστηριότητα καλύπτει. Οι άνθρωποι μπορεί να έχουν ή να μην έχουν συνείδηση των κινήτρων τους.

Οι πράξεις είναι διαδικασίες προσανατολισμένες σε στόχους, οι οποίες πρέπει να εκτελεσθούν προκειμένου να ικανοποιηθεί ένα κίνητρο. Για παράδειγμα ένας προγραμματιστής μπορεί να γράψει ένα βοηθητικό πρόγραμμα, προκειμένου να κάνει το μεγαλύτερό του πρόγραμμα να δουλέψει πιο αποδοτικά. Το

μεγαλύτερο πρόγραμμα αυτό καθ'αυτό μπορεί να είναι μια πράξη σε σχέση με ένα κίνητρο, όπως η πρόοδος στην εργασία. Οι πράξεις είναι συνειδητές. Οι άνθρωποι έχουν υπ' όψιν τους τους στόχους τους.

Οι στόχοι μπορούν να υποδιαιρεθούν σε κατώτερου επιπέδου στόχους, οι οποίοι με τη σειρά τους μπορούν να έχουν ακόμη κατώτερου επιπέδου στόχους, παρόμοια λόγω χάρη με την ιδέα των στόχων και υποστόχων της τεχνητής νοημοσύνης. Για παράδειγμα, το να γράψει κάποιος ένα βοηθητικό πρόγραμμα ίσως περιλαμβάνει τη συνομιλία με κάποιον άλλο προγραμματιστή σχετικά με τη λύση παρόμοιου προβλήματος, η οποία συνομιλία μπορεί να περιλαμβάνει τον προσδιορισμό ορισμένου χρόνου συνάντησης, τη χρήση ενός ηλεκτρονικού ημερολογίου κλπ. Οι πράξεις είναι αντίστοιχες με αυτό που συχνά αναφέρεται στη βιβλιογραφία της αλληλεπίδρασης ανθρώπου-υπολογιστή ως καθήκον ή εργασία (task). Συνολικά η ιεραρχία παρουσιάζεται στο σχήμα 2:



The Hierarchical Structure of Activity

Καθώς κανείς μελετά τις ιεραρχικά κατώτερες πράξεις διακρίνει κάποια στιγμή τα όρια συνειδητού και αυτόματων διεργασιών. Οι λειτουργικές υπομονάδες των πράξεων, οι οποίες εκτελούνται αυτόματα, είναι οι λειτουργίες. Οι λειτουργίες δεν έχουν τους δικούς τους στόχους, παρά προσαρμόζουν τις πράξεις στις τρέχουσες καταστάσεις. Οι πράξεις μετασχηματίζονται σε λειτουργίες όταν μετατρέπονται σε ρουτίνα και γίνονται ασυνείδητα με την εξάσκηση. Όταν κανείς μαθαίνει να οδηγεί ένα αυτοκίνητο η αλλαγή των ταχυτήτων είναι μία πράξη με ένα ρητό στόχο που πρέπει να εκτελεσθεί συνειδητά. Αργότερα η αλλαγή των ταχυτήτων γίνεται λειτουργική και δεν μπορεί πλέον να διακριθεί ως ειδική διεργασία προσανατολισμένη σε στόχο, μιας και ο οδηγός δεν ξεχωρίζει ποια το στόχο της.

Αντιστρόφως μία λειτουργία μπορεί να γίνει πράξη, όταν οι συνθήκες εμποδίζουν την εκτέλεση μιας πράξης μέσω προηγούμενα διαμορφωμένων λειτουργιών. Για παράδειγμα, εάν το πρόγραμμα ηλεκτρονικού ταχυδρομείου κάποιου πάψει να λειτουργεί, μπορεί αυτός να συνεχίσει να στέλνει μηνύματα χρησιμοποιώντας κάποιο άλλο πρόγραμμα, αλλά θα του είναι αναγκαίο να προσέχει συνειδητά στη χρήση ενός συνόλου ασυνήθιστων εντολών. Η δυναμική αυτή κίνηση προς τα πάνω και προς τα κάτω στην ιεραρχία διαφοροποιεί την ιεραρχία της θεωρίας δραστηριοτήτων από άλλα στατικά μοντέλα όπως το GOMS.

Εσωτερίκευση και εξωτερίκευση (Internalization and Externalization). Η θεωρία δραστηριοτήτων διαχωρίζει τις εσωτερικές από τις εξωτερικές δραστηριότητες. Η παραδοσιακή αντίληψη για τις νοητικές διεργασίες (όπως στη γνωστική επιστήμη) αντιστοιχεί στις εσωτερικές δραστηριότητες. Η θεωρία δραστηριοτήτων τονίζει ότι οι εσωτερικές δραστηριότητες δεν μπορούν να κατανοηθούν αν αναλύονται ξεχωριστά από τις εξωτερικές δραστηριότητες, διότι βάση της ανθρώπινης γνώσης και δραστηριότητας είναι ο συνεχής μετασχηματισμός ανάμεσα στο εσωτερικό και στο εξωτερικό.

Η εσωτερίκευση είναι ο μετασχηματισμός των εξωτερικών δραστηριοτήτων σε εσωτερικές. Η θεωρία δραστηριοτήτων τονίζει ότι όχι μόνο οι νοητικές αναπαραστάσεις τοποθετούνται στον εγκέφαλο κάποιου, αλλά και η ολιστική δραστηριότητα, συμπεριλαμβανομένης και της χρήσης μηχανών ή προϊόντων εργασίας, είναι κρίσιμη για την εσωτερίκευση. Για παράδειγμα, η εκμάθηση της εκτέλεσης αριθμητικών πράξεων ίσως περιλαμβάνει το μέτρημα με τα δάκτυλα στα πρώτα στάδια της εκμάθησης απλής αριθμητικής. Όταν η αριθμητική εσωτερικευθεί, οι υπολογισμοί μπορούν να εκτελούνται στον εγκέφαλο, χωρίς εξωτερικά βοηθήματα. Η εσωτερίκευση παρέχει ένα μέσο στους ανθρώπους να δοκιμάζουν ενδεχόμενες αλληλεπιδράσεις με την πραγματικότητα χωρίς να εκτελούν πραγματικούς χειρισμούς αληθινών αντικειμένων (νοητικά ερεθίσματα, χρήση της φαντασίας, εξέταση εναλλακτικών σχεδίων κοκ). Για το λόγο αυτό η εσωτερίκευση μπορεί να βοηθήσει στην αναγνώριση βέλτιστων πράξεων πριν πραγματικά εκτελεσθεί η πράξη εξωτερικά. Σε μερικές περιπτώσεις η εσωτερίκευση μπορεί να κάνει μία πράξη πιο αποδοτική, επειδή εξωτερικές συνιστώσες, όπως η εκτέλεση υπολογισμών με το μυαλό, παραλείπονται.

Η εξωτερίκευση μετασχηματίζει τις εσωτερικές δραστηριότητες σε εξωτερικές. Η εξωτερίκευση είναι συχνά απαραίτητη όταν μία εσωτερικευμένη πράξη χρειάζεται να διορθωθεί ή να εκτιμηθεί, όπως όταν ένας υπολογισμός δε βγαίνει σωστός όταν γίνεται με το μυαλό ή είναι πολύ μεγάλος για να εκτελεσθεί χωρίς μολύβι και χαρτί ή αριθμομηχανή (ή κάποιο εξωτερικό εργαλείο). Η εξωτερί-

κευση είναι επίσης σημαντική όταν η συνεργασία μεταξύ διαφόρων ανθρώπων απαιτεί οι δραστηριότητες τους να εκτελεσθούν εξωτερικά προκειμένου να συντονισθούν.

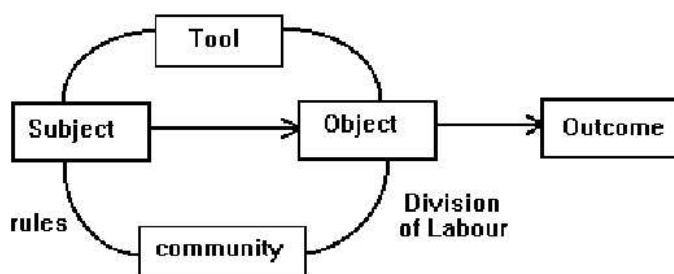
Μεσολάβηση (Mediation). Το γεγονός ότι η θεωρία δραστηριοτήτων δίνει ιδιαίτερη έμφαση στους κοινωνικούς παράγοντες και στην αλληλεπίδραση μεταξύ των ανθρώπων και των περιβαλλόντων τους εξηγεί γιατί η αρχή της μεσολάβησης εργαλείων παίζει ένα κεντρικό ρόλο. Πρώτον τα εργαλεία διαμορφώνουν τον τρόπο που τα ανθρώπινα πλάσματα αλληλεπιδρούν με την πραγματικότητα. Η διαμόρφωση εξωτερικών δραστηριοτήτων έχει ως αποτέλεσμα και τη διαμόρφωση εσωτερικών. Δεύτερον τα εργαλεία συνήθως αντανakλούν την εμπειρία άλλων ανθρώπων που προσπάθησαν να λύσουν παρόμοια προβλήματα στο παρελθόν και εφηύραν ή τροποποίησαν το εργαλείο για να το κάνουν πιο αποδοτικό και χρήσιμο. Η εμπειρία αυτή συσσωρεύεται στις δομικές ιδιότητες των εργαλείων (σχήμα, μέγεθος, υλικό) και στη γνώση του ενδεδειγμένου τρόπου χρήσης του εργαλείου. Το τελευταίο είναι κρίσιμο για τη θεωρία δραστηριοτήτων. Πολλές θεωρίες εξετάζουν το πρώτο (όπως η ιδέα της υπαινισσόμενης χρήσης κοκ). Η θεωρία δραστηριοτήτων τονίζει ότι ένα εργαλείο υπάρχει πλήρως όταν χρησιμοποιείται και η γνώση του τρόπου χρήσης του είναι ένα κρίσιμο τμήμα του εργαλείου. Έτσι η χρήση εργαλείων είναι μία εξελικτική συσσώρευση και μετάδοση κοινωνικής γνώσης, η οποία επηρεάζει τη φύση όχι μόνο της εξωτερικής συμπεριφοράς, αλλά και της διανοητικής λειτουργίας των ατόμων.

Η ιδέα του εργαλείου στη θεωρία δραστηριοτήτων είναι ευρεία και αγκαλιάζει τόσο τεχνικά εργαλεία, τα οποία προορίζονται για το χειρισμό φυσικών αντικειμένων (π.χ. ένα σφυρί), όσο και ψυχολογικά εργαλεία, τα οποία χρησιμοποιούνται από ανθρώπινα πλάσματα για να επηρεάσουν άλλους ανθρώπους ή τους εαυτούς τους (π.χ. ο πίνακας του πολλαπλασιασμού ή ένα ημερολόγιο).

Ανάπτυξη (Development). Τέλος η θεωρία δραστηριοτήτων απαιτεί η ανθρώπινη αλληλεπίδραση με την πραγματικότητα να αναλύεται σε σχέση με την ανάπτυξη. Η θεωρία δραστηριοτήτων βλέπει όλη την πρακτική ως αναδιαρθρούμενη και διαμορφούμενη από την ιστορική ανάπτυξη. Είναι σημαντικό να κατανοήσει κανείς πως τα εργαλεία χρησιμοποιούνται όχι σε μία μοναδική στιγμή κατά τη δοκιμασία τους στο εργαστήριο (για παράδειγμα), αλλά όπως η χρήση εκτυλίσσεται στη διάρκεια του χρόνου. Σε αυτή τη χρονική διάρκεια ίσως συμβεί ανάπτυξη που θα κάνει το εργαλείο πιο χρήσιμο και αποδοτικό απ' όσο πιθανά μπορεί να δει κανείς με μία μόνο παρατήρηση. Στην θεωρία

δραστηριοτήτων η ανάπτυξη είναι επομένως όχι μόνο ένα αντικείμενο μελέτης, αλλά και μία γενική μεθοδολογία έρευνας. Αυτός είναι και ο λόγος για τον οποίο μία βασική ερευνητική μέθοδος στη θεωρία δραστηριοτήτων είναι το διαπλαστικό πείραμα που συνδυάζει ενεργή συμμετοχή με την παρακολούθηση των αναπτυξιακών αλλαγών στο αντικείμενο της μελέτης.

Ενοποίηση των αρχών. Οι βασικές αυτές αρχές της θεωρίας δραστηριοτήτων θα πρέπει να θεωρούνται ως ένα ενοποιημένο σύστημα, διότι συσχετίζονται με διάφορες όψεις όλης της δραστηριότητας. Μία συστηματική εφαρμογή κάποιας από αυτές τις αρχές καθιστά τελικά απαραίτητη την εμπλοκή και όλων των άλλων. Για παράδειγμα η κατανόηση της ιεραρχικής δομής μιας δραστηριότητας απαιτεί μία ανάλυση του αντικειμένου ή κινήτρου της, όπως και αναπτυξιακούς μετασχηματισμούς μεταξύ πράξεων και λειτουργιών και μεταξύ εσωτερικών και εξωτερικών συστατικών. Το τελευταίο με τη σειρά του μπορεί να εξαρτηθεί κρίσιμα από τα εργαλεία που χρησιμοποιούνται στη δραστηριότητα. Έτσι τελικά η ανθρώπινη δραστηριότητα μπορεί να μελετηθεί με σύνθετο βάση ένα μοντέλο όπως αυτό του σχήματος 3:



The Contextual Model of Activity

Ο κατάλογος δραστηριοτήτων. Όπως αναφέρθηκε νωρίτερα, η θεωρία δραστηριοτήτων δεν παρέχει ετοιμοπαράδοτες λύσεις που μπορούν να εφαρμοσθούν άμεσα σε συγκεκριμένα προβλήματα. Ίσως η βασική της δύναμη είναι η υποστήριξη ερευνητών και σχεδιαστών στη δική τους αναζήτηση για λύσεις και συγκεκριμένα στο να τους βοηθήσει να θέτουν χρήσιμες ερωτήσεις. Προκειμένου μια τέτοια εφαρμογή της θεωρίας δραστηριοτήτων να γίνει πιο πρακτική, εισήχθει ένα αναλυτικό εργαλείο, ο κατάλογος δραστηριοτήτων.

Ο κατάλογος δραστηριοτήτων προορίζεται να χρησιμοποιείται στις πρώτες φάσεις του σχεδιασμού ενός συστήματος ή για την αξιολόγηση υπαρχόντων συστημάτων. Συνεπώς υπάρχουν δύο κάπως διαφορετικές εκδόσεις του καταλόγου, η “ έκδοση αξιολόγησης ” και η “ έκδοση σχεδιασμού ”. Και οι δύο εκδόσεις χρησιμοποιούνται ως οργανωμένα σύνολα από ξεχωριστά αντικείμενα που καλύπτουν τους παράγοντες συνάφειας που μπορούν ενδεχομένως να επηρεάσουν τη χρήση μιας τεχνολογίας υπολογιστών σε περιβάλλον της πραγματικής ζωής. Υποτίθεται ότι ο κατάλογος μπορεί να βοηθήσει στην αναγνώριση των πιο σημαντικών ζητημάτων, για παράδειγμα ενδεχόμενων σημείων προβλημάτων, τα οποία οι σχεδιαστές μπορούν να αντιμετωπίσουν.

Έχοντας δύο εκδόσεις του καταλόγου υπονοείται μια αφοσίωση στη μελέτη της πραγματικής χρήσης ως κρίσιμο μέρος του σχεδιασμού. Ερευνητές έχουν τονίσει ότι σχεδιασμός και χρήση είναι δύο όψεις του ίδιου νομίσματος. Ακόμη και έτσι όμως ο σχεδιασμός πρέπει να ξεκινήσει από κάπου και είναι χρήσιμο να έχει κανείς καθοδήγηση στα πρώτα στάδια της συλλογής ιδεών και της δημιουργικής φαντασίας περί του πως μια τεχνολογία ίσως υλοποιηθεί.

Ο κατάλογος καλύπτει ένα ευρύ φάσμα. Προορίζεται για χρήση αρχικά εξετάζοντας όλο το φάσμα για περιοχές ενδιαφέροντος και κατόπιν εστιάζοντας στις αναγνωρισμένες περιοχές ενδιαφέροντος σε όσο βάθος είναι δυνατόν. Η γενική στρατηγική άρα είναι αρχικά εξέταση σε πλάτος των σχετικών περιοχών συνάφειας που είναι αριθμημένες στον κατάλογο, που ακολουθείται από εμβάθυνση σε συγκεκριμένες περιοχές που θα μπορούσαν να αποφέρουν πλούσια αποτελέσματα σε σχέση με τα προκείμενα εργαλεία και προβλήματα.

Η δομή του καταλόγου αντανακλά τις πέντε βασικές αρχές της θεωρίας δραστηριοτήτων. Αφού ο κατάλογος προορίζεται για εφαρμογή στην ανάλυση του τρόπου με τον οποίο οι άνθρωποι χρησιμοποιούν (ή θα χρησιμοποιήσουν) μία τεχνολογία υπολογιστών, η αρχή της μεσολάβησης εργαλείων τονίζεται ιδιαίτερα. Η αρχή αυτή έχει εφαρμοσθεί σε όλη τον κατάλογο και έχει συνδυασθεί συστηματικά με τις υπόλοιπες τέσσερις αρχές. Έχει ως αποτέλεσμα τέσσερις τομείς που αντιστοιχούν στις τέσσερις κύριες όψεις σχετικές με τη χρήση της τεχνολογίας στόχου που θα αξιολογηθεί ή θα σχεδιασθεί:

1. *Μέσα και σκοποί (Means and ends)*: Η έκταση στην οποία η τεχνολογία διευκολύνει και παρεμποδίζει την επίτευξη των στόχων των χρηστών και η επίδραση της τεχνολογίας στην πρόκληση ή την επίλυση συγκρούσεων μεταξύ διαφορετικών στόχων.
2. *Κοινωνικές και φυσικές όψεις του περιβάλλοντος (Social and physical aspects of the environment)*: Η ενοποίηση της συγκεκριμένης τεχνο-

λογίας με απαιτήσεις, εργαλεία, πόρους και κοινωνικούς κανόνες του περιβάλλοντος.

3. *Μάθηση, γνώση και έκφραση (Learning, cognition and articulation)*: Εσωτερικά έναντι εξωτερικών συστατικών της δραστηριότητας και υποστήριξη των αμοιβαίων μετασχηματισμών τους μέσω της συγκεκριμένης τεχνολογίας.
4. *Ανάπτυξη (Development)*: Αναπτυξιακός μετασχηματισμός των προηγούμενων συστατικών ως σύνολο.

Όλοι μαζί αυτοί οι τομείς καλύπτουν διάφορες όψεις του πως η τεχνολογία-στόχος υποστηρίζει ή προορίζεται να υποστηρίξει ανθρώπινες πράξεις (που αποτελούν στόχους). Ο κατάλογος δραστηριοτήτων ακολουθεί στο τέλος της εργασίας.

Χρησιμοποιώντας τον κατάλογο δραστηριοτήτων. Σύμφωνα με τη μέχρι τώρα εμπειρία από τη χρήση του καταλόγου και από τη διδασκαλία άλλων ανθρώπων σχετικά με το πως να τον χρησιμοποιούν, υπάρχουν διάφορα σημεία που πρέπει να θυμάται κανείς όταν εφαρμόζει το εργαλείο σε ένα συγκεκριμένο έργο.

Πρώτον, ο κατάλογος είναι φτιαγμένος για να χρησιμοποιείται όχι ως η μόνη βάση για το σχεδιασμό ή την αξιολόγηση ενός συστήματος, αλλά σε συνδυασμό με άλλες τεχνικές. Ένα από τα κύρια πλεονεκτήματα της χρήσης του καταλόγου μοιάζει να είναι η πιο αποδοτική εφαρμογή ενός αριθμού ήδη εγκαθιδρυμένων μεθόδων και τεχνικών. Για παράδειγμα, ο κατάλογος μπορεί να βοηθήσει στην αναγνώριση των πιο σχετικών θεμάτων που πρέπει να καλυφθούν σε μία συνέντευξη ή για να βεβαιωθεί κανείς ότι σημαντικά προβλήματα δεν παραβλέπονται σε μία συζήτηση εμπειρικών δεδομένων συλλεχθέντων σε μία μελέτη παρατηρήσεων.

Δεύτερον, η γραμμική δομή του καταλόγου δε συνεπάγεται ότι θα πρέπει να χρησιμοποιείται γραμμικά, εστιάζοντας σε μεμονωμένα στοιχεία ένα προς ένα και αγνοώντας το υπόλοιπο του καταλόγου. Αντίθετα όσοι χρησιμοποιούν το εργαλείο θα πρέπει να αναζητούν πρότυπα συσχετιζόμενων στοιχείων, ακόμη και αν τα στοιχεία αυτά ανήκουν σε διαφορετικούς τομείς.

Τρίτον, προκειμένου να χρησιμοποιηθεί το εργαλείο αποδοτικά, θα πρέπει όσοι το εφαρμόζουν να εξοικειώνονται με τον κατάλογο, ακόμη και να προσπαθούν να τον εσωτερικεύσουν. Συνιστάται να ακολουθούνται τα στοιχεία στον

κατάλογο επαναληπτικά σε διάφορες φάσεις του σχεδιασμού και της αξιολόγησης. Μία γρήγορη, αρχική εξέταση θα πρέπει να αναγνωρίσει τα σημαντικότερα ενδεχόμενα σημεία προβλημάτων και να τα ξεχωρίσει από τα υπόλοιπα. Επιπλέον εξετάσεις ίσως οδηγήσουν στην εύρεση προτύπων, στην αναθεώρηση προηγούμενων κρίσεων σχετικά με τη σημασία ή την ασήμαντότητα συγκεκριμένων θεμάτων και στη διαμόρφωση αιτήσεων για περισσότερες πληροφορίες, εάν αυτό απαιτείται.

Τέταρτον, θα πρέπει να σημειωθεί ότι κάθε εργαλείο χρησιμοποιείται για κάποιο σκοπό και ο κατάλογος δεν αποτελεί εξαίρεση. Για το λόγο αυτό, ενδεχόμενοι χρήστες του θα πρέπει να κατανοούν με σαφήνεια γιατί χρησιμοποιούν το εργαλείο αυτό. Μια τέτοια κατανόηση μπορεί να βοηθήσει στην εστίαση σε σχετικά στοιχεία και στην αγνόηση άσχετων. Επίσης, μια τέτοια κατανόηση είναι απαραίτητη για την επιτυχή ενσωμάτωση συμπερασμάτων, κρίσεων και ιδεών σχετικών με τα ξεχωριστά στοιχεία σε πιο γενικές ιδέες σχετικές με το σχεδιασμό ή την αξιολόγηση του συστήματος ως συνόλου.

Πρακτικά συμπεράσματα από τη χρήση του καταλόγου δραστηριοτήτων. Η χρήση του καταλόγου δραστηριοτήτων έδειξε ότι συνδέει με απτό τρόπο τα προϊόντα με τη θεωρία. Μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως βοήθημα μνήμης για την αποφυγή παραλείψεων, αλλά και ως αντανακλαστικό εργαλείο, που βοηθά στην εκτίμηση των παραγόντων του περιβάλλοντος και της σημασίας τους.

Επίσης ο κατάλογος δραστηριοτήτων -και ειδικά το τμήμα του που αφορά τη μάθηση- βοήθησε στην κατανόηση του πως οι τελικοί χρήστες κινούνται από την απλή χρήση ενός εργαλείου στον προγραμματισμό νέων δυνατοτήτων. Έτσι το τελικό προϊόν μπορεί να υποστηρίξει καλύτερα τις λειτουργίες αυτές. Ο κατάλογος είναι χρήσιμος στο να υπενθυμίζει στους προγραμματιστές μια ευρεία περιοχή που εκτείνεται πέρα από τις λεπτομέρειες του μηχανισμού της διεπιφάνειας επαφής με το χρήστη και οδηγεί συστηματικά σε πολλές περιοχές του περιβάλλοντος χρήσης (context of use) που πιθανά παρέχουν έμπνευση για ενδιαφέροντες σχεδιασμούς.

Παράδειγμα χρήσης του καταλόγου δραστηριοτήτων.

Εισαγωγή. Χρησιμοποιήσαμε τα συμπεράσματα της θεωρίας δραστηριοτήτων και ιδιαίτερα τον κατάλογο δραστηριοτήτων προκειμένου να αξιολογήσουμε μία εφαρμογή σε πρώιμο στάδιο της ανάπτυξής της και να βοηθήσουμε

στον περαιτέρω σχεδιασμό της. Είχαμε έτσι την ευκαιρία να διαπιστώσουμε στην πράξη τα οφέλη από τη χρήση τους.

Το πρόγραμμα με το οποίο ασχοληθήκαμε ήταν μία εφαρμογή ηλεκτρονικού σχολείου, που στόχευε στη χρήση του από καθηγητές και μαθητές, με σκοπό να επιτρέπει τη συζήτηση και την ασύγχρονη συνεργασία.

Μέσα / σκοποί. Ασχοληθήκαμε αρχικά με τα μέσα και τους σκοπούς των χρηστών, βασιζόμενοι στην αρχή της θεωρίας δραστηριοτήτων για την ιεραρχική δομή της δραστηριότητας. Οι χρήστες της εφαρμογής ήταν μαθητές κάθε ηλικίας και καθηγητές. Στόχος ήταν να χρησιμοποιούν μία εύχρηστη και γρήγορη εφαρμογή ηλεκτρονικού σχολείου, που θα παρέχει επομένως τις βασικές λειτουργίες ενός συμβατικού σχολείου. Ο στόχος αυτός αναλύθηκε σε υποστόχους, οι οποίοι με τη σειρά τους αναλύονται περαιτέρω. Έχουμε έτσι:

- Εύχρηστη και γρήγορη εφαρμογή ηλεκτρονικού σχολείου.
 - Επικοινωνία μαθητών με τον καθηγητή και μεταξύ τους σε πραγματικό χρόνο,
 - * Επικοινωνία με ήχο, εικόνα, γραπτά μηνύματα.
 - * Δυνατότητα υποβολής αίτησης για ομιλία από μαθητή, την οποία εγκρίνει ο καθηγητής.
 - * Δυνατότητα αποθήκευσης διαλόγων.
 - Χρήση του πίνακα εργασίας ταυτόχρονα από όλη την τάξη.
 - * Δυνατότητα άμεσης ενημέρωσης των απεικονιζόμενων στον πίνακα.
 - * Δυνατότητα να γράφει κανείς, να σχεδιάζει, να εισάγει εικόνες.
 - * Δυνατότητα αποθήκευσης μιας συγκεκριμένης κατάστασης του πίνακα.
 - * Δυνατότητα επιλογής από τον καθηγητή του μαθητή που θα χρησιμοποιήσει τον πίνακα.
 - Μεταφορά αρχείων μεταξύ μαθητών και καθηγητή.
 - * Δυνατότητα αποστολής αρχείων σε έναν ή πολλούς χρήστες ταυτόχρονα.
 - * Δυνατότητα λήψης αρχείων.
 - * Δυνατότητα έγκρισης από τον καθηγητή της μεταφοράς αρχείων.

Για την επιτυχία ή την αποτυχία της επίτευξης των παραπάνω συλλέχθηκαν τα ακόλουθα κριτήρια:

- Κριτήρια για την επιτυχία της επικοινωνίας: Γρήγορη απόκριση, φυσικός τρόπος επικοινωνίας, εύκολη παρακολούθηση ροής γραπτής συζήτησης.
- Κριτήρια για την επιτυχία της χρήσης του πίνακα: Γρήγορη ενημέρωση, επαρκής αριθμός εργαλείων σχεδίασης, κατανοητή λειτουργία εργαλείων.
- Κριτήρια για την επιτυχία της μεταφοράς αρχείων: Εύκολη αποστολή αρχείου σε πολλούς χρήστες, εύκολη αποστολή πολλών αρχείων, ενημέρωση πριν τη λήψη αρχείων για τον αποστολέα, τα ονόματα των αρχείων, τον αριθμό των αρχείων και των αριθμό των bytes που θα ληφθούν, δυνατότητα αποδοχής ή άρνησης της λήψης αρχείου.

Ορίζοντας λεπτομερώς τους στόχους και αναλύοντάς τους σε υποστόχους αναδύθηκαν κάποιες συγκρούσεις μεταξύ των επιμέρους υποστόχων. Έτσι η δυνατότητα υποβολής αίτησης για ομιλία συγκρούεται με τη δυνατότητα για φυσικό τρόπο επικοινωνίας. Μία λύση που μπορεί να δοθεί είναι η άδεια ομιλίας να δίνεται όχι για κάθε φορά ξεχωριστά, αλλά μέχρι να αφαιρεθεί. Μία ακόμη σύγκρουση ανάμεσα στους στόχους και στόχους άλλων τεχνολογιών που παρατηρήθηκε είναι η εξής: Η επικοινωνία σε πραγματικό χρόνο και με χρήση πολυμέσων (ήχο ή ακόμη και εικόνα) έρχεται σε σύγκρουση με την υπάρχουσα τεχνολογία διασύνδεσης υπολογιστικών συστημάτων και το εύρος ζώνης που αυτή επιτρέπει. Έτσι αναγκαστικά λόγω των τεχνολογικών περιορισμών και λόγω του υψηλότερου επιπέδου στόχου για γρήγορη επικοινωνία οι επικοινωνιακές απαιτήσεις δεν επικεντρώθηκαν σε πολυμεσικά χαρακτηριστικά.

Εύκολα παρατηρήθηκε ότι ξεχωριστές πράξεις μπορούσαν να ενοποιηθούν σε πράξεις υψηλότερου επιπέδου. Έτσι είχαμε ενοποίηση της αποστολής ή λήψης ενός ή πολλών αρχείων, καθώς και ενοποίηση της αποστολής μηνύματος ή αρχείου σε έναν ή πολλούς χρήστες. Άλλη μία χρήσιμη παρατήρηση ήταν ότι η εφαρμογή ηλεκτρονικού σχολείου θα μπορούσε να ενσωματωθεί σε ένα περιβάλλον αυτοματισμού γραφείου, ώστε να ενοποιούνται επιμέρους πράξεις και να παρέχεται και η δυνατότητα εύκολης ανταλλαγής δεδομένων, για παράδειγμα μέσω copy/paste ή και drag & drop. Μία τέτοια ενοποίηση επιβάλλει τη χρήση κοινών πρωτοκόλλων ή της ίδιας τεχνολογίας μεταξύ των επιμέρους εφαρμογών και επιπλέον κοινή εμφάνιση και αίσθηση (look & feel) στη διεπαφή με το χρήστη.

Εναλλακτικά θα μπορούσαν οι επιμέρους στόχοι της εφαρμογής ηλεκτρονικού σχολείου, όπως η επικοινωνία με ήχο, εικόνα ή γραπτά μηνύματα, η ανταλλαγή αρχείων ή η σχεδίαση να επιτευχθούν μέσω άλλων προγραμμάτων που υπάρχουν για τους σκοπούς αυτούς, τα οποία όμως θα έπρεπε να ενοποιηθούν ώστε να παρουσιάζουν ομοιογένεια στη διεπαφή τους με το χρήστη, να επιτρέπουν ενοποίηση επιμέρους πράξεων και ανταλλαγή δεδομένων. Εναλλακτικός ή συμπληρωματικός τρόπος προσέγγισης του προβλήματος θα ήταν βεβαίως και η χρήση ηλεκτρονικού πίνακα.

Σχετικά με τις στρατηγικές και τις τεχνικές εντοπισμού και διόρθωσης σφαλμάτων θα μπορούσαμε να παρατηρήσουμε τη χρησιμότητα υποστήριξης λειτουργίας κατάστασης έκτακτης ανάγκης (αντίστοιχης με την παρατήρηση του καθηγητή στο συμβατικό σχολείο). Μία τέτοια κατάσταση θα σήμαινε τη διακοπή λειτουργιών (χρήσης του πίνακα, μεταφοράς αρχείων, επικοινωνίας). Σχετική με την πρόληψη σφαλμάτων λειτουργία θα ήταν και η υποστήριξη ξεχωριστών δικαιωμάτων χρηστών (μαθητών ή καθηγητή), τάξεων ή και σχολείων, ώστε να αποφεύγονται μη εξουσιοδοτημένες παρεμβάσεις. Μία ακόμη χρήσιμη δυνατότητα θα ήταν η υποστήριξη ανάκαμψης στη σωστή κατάσταση μετά από αναπάντεχο τερματισμό (επανάταξη στην τάξη, επανασχεδίαση του πίνακα, ανάκτηση των μέχρι τότε διαλόγων). Τέλος η υποστήριξη περιγραφής της επιφάνειας εργασίας και των βασικών λειτουργιών (context-sensitive help ή και περιγραφικές ετικέτες) θα μπορούσε να βοηθήσει τους χρήστες στην κατανόηση του περιβάλλοντος, αλλά και στην περιγραφή προβλημάτων όταν ζητάνε βοήθεια.

Σχετικά με την υποστήριξη αμοιβαίου μετασχηματισμού μεταξύ πράξεων (ανώτερο επίπεδο) και λειτουργιών (κατώτερο επίπεδο) που παρείχε η εφαρμογή παρατηρήσαμε ότι στην περίπτωση της επικοινωνίας με ομιλία έχουμε πιο εύκολη μετάβαση απ' ό,τι στην περίπτωση της επικοινωνίας με γραπτά μηνύματα. Ακόμη και τότε όμως απαιτείται επιλογή με το ποντίκι του παραλήπτη, αίτηση και έγκριση. Όσον αφορά τον πίνακα η χρήση του μοιάζει με τη χρήση σχεδιαστικού προγράμματος, αλλά δεν παρέχει το φυσικό τρόπο σχεδίασης που παρέχει μία γραφίδα. Επιπλέον απαιτείται επιλογή από τον καθηγητή του μαθητή που θα χρησιμοποιήσει τον πίνακα, κάτι που συμβαίνει όμως και στο συμβατικό σχολείο. Τέλος σχετικά με τον τρόπο λήψης και αποστολής αρχείων δε θα μπορούσαμε να περιμένουμε αυτή τη στιγμή και από μία τέτοια εφαρμογή κάτι πιο ριζοσπαστικό από τον κλασικό τρόπο ανταλλαγής αρχείων που υποστηρίζουν διάφορα προγράμματα.

Από τις πράξεις που αρχικά αναφέρθηκαν αρκετές δεν υποστηρίζονταν στην έκδοση της εφαρμογής που αξιολογήσαμε: Δεν είχαμε επικοινωνία με ήχο ή με

εικόνα, ασύγχρονη επικοινωνία, αιτήσεις για επικοινωνία, αιτήσεις για χρήση του πίνακα, αιτήσεις για μεταφορά αρχείων, μαζική αποστολή και λήψη αρχείων, ασύγχρονη μεταφορά αρχείων, δυνατότητα αποθήκευσης των διαλόγων ή διαχωρισμό καθηγητή από μαθητές. Υπήρχαν ακόμη λειτουργίες που ήταν λιγότερο δημοφιλείς, όπως αυτή της αποστολής μηνύματος προς όλους που συχνά γινόταν αντί μέσω του ειδικού χώρου μέσω της επιλογής όλων των χρηστών και αποστολής μηνύματος. Αντίστοιχα υπήρχαν και λειτουργίες που δεν υποστηρίζονταν αλλά οι χρήστες πιθανά θα τις είχαν ανάγκη. Τέτοιες ήταν η δυνατότητα να βλέπει κανείς ολόκληρο τον ομιλητή και η ενοποίηση με άλλα προγράμματα αυτοματισμού γραφείου για την ανταλλαγή δεδομένων.

Αναλύοντας τους περιορισμούς που επιβάλλει η τεχνολογία του ηλεκτρονικού σχολείου σε σχέση με ένα συμβατικό σχολείο θα λέγαμε πως βασικότεροι είναι η έλλειψη φυσικής παρουσίας και φυσικής αλληλεπίδρασης. Βέβαια το μειονέκτημα της απουσίας της άμεσης επαφής με το συνομιλητή και της φυσικότητας του προφορικού λόγου αντισταθμίζεται εν μέρει από τη δυνατότητα για εύκολη ανταλλαγή δεδομένων, αποθήκευση σημειώσεων και διαλόγων που θα πρέπει να προσφέρονται. Όσον αφορά την επιφάνεια εργασίας μπορέσαμε να παρατηρήσουμε την ευχρηστία που προσφέρει η ενιαία οθόνη που καθιστά εύκολη τη μετάβαση μεταξύ διαφορετικών δραστηριοτήτων.

Περιβάλλον. Ασχοληθήκαμε στη συνέχεια με το περιβάλλον, βασιζόμενοι στην αρχή της θεωρίας δραστηριοτήτων για την αντικειμενοστρέφεια. Παρατηρήσαμε ότι η τεχνολογία του ηλεκτρονικού σχολείου διαδραματίζει θεμελιώδη ρόλο στην παραγωγή των αποτελεσμάτων των βασικών πράξεων (επικοινωνία, διαμοίραση πίνακα, ανταλλαγή αρχείων). Άλλα εργαλεία προς αυτή την κατεύθυνση που πιθανά θα ήταν διαθέσιμα στους χρήστες είναι προγράμματα που επιτρέπουν επικοινωνία με ομιλία, κινούμενη εικόνα ή ανταλλαγή μηνυμάτων, προγράμματα ανταλλαγής αρχείων, προγράμματα σχεδίασης ή τέλος και ο ηλεκτρονικός πίνακας. Μέχρι ώρα η ενοποίηση της εφαρμογής του ηλεκτρονικού σχολείου με τέτοια εργαλεία -που είναι με εξαίρεση τον ηλεκτρονικό πίνακα σχετικά εύκολα προσβάσιμα- δεν είχε υλοποιηθεί, παρά είχαν υλοποιηθεί εξ αρχής οι βασικότερες λειτουργίες.

Όσον αφορά τη διαμοίραση των εργαλείων και των υλικών μεταξύ των χρηστών παρατηρήσαμε ότι γινόταν ανταλλαγή αρχείων και διαμοίραση της εικόνας του πίνακα online αλλά και offline μέσω της αποθήκευσής της. Γινόταν επίσης online διαμοίραση των διαλόγων, αλλά όχι offline, μιας και μέχρι ώρα δεν υποστηρίζονταν η αποθήκευση του συνολικού διαλόγου ή των επιμέρους διαλόγων μεταξύ των χρηστών.

Σχετικά με τη χωρική διάταξη του περιβάλλοντος εργασίας παρατηρήσαμε πως βασική θέση κατείχε ο πίνακας, ακολουθούμενος από τη λίστα των χρηστών και την εικόνα του ομιλούντος χρήστη, το παράθυρο ανταλλαγής μηνυμάτων, το επιπλέον παράθυρο για αποστολή μηνυμάτων προς όλους, την εργαλειοθήκη για τη χρήση του πίνακα και το βασικό μενού. Δεν υπήρχε μέχρι ώρα πρόβλεψη για απεικόνιση της μεταφοράς αρχείων.

Η χρονική οργάνωση ήταν επίσης προφανής, μιας και έχουμε τις διαδικασίες της σύνδεσης στο σύστημα, της εργασίας (διδασκαλίας ή διδασχής) και της αποσύνδεσης από το σύστημα. Ωστόσο θα μπορούσαν οι διαδικασίες αυτές να υλοποιούνται για λόγους σαφήνειας σε ξεχωριστές οθόνες και όχι μέσω μενού. Επιπλέον θα έπρεπε να υφίσταται διαχωρισμός κατά τη σύνδεση μεταξύ καθηγητή και μαθητή, όπως και μεταξύ μαθητών ή καθηγητών διαφορετικών τάξεων και σχολείων (για παράδειγμα επισκεπτών), στην περίπτωση που υπήρχε διαφοροποίηση στα δικαιώματα όλων των παραπάνω.

Σχετικά με την υποδιαίρεση του έργου παρατηρήσαμε πως μόνο ο κόμβος του καθηγητή θα έπρεπε να μπορεί να δίνει δικαιώματα ομιλίας, γραφής στον πίνακα ή ανταλλαγής αρχείων, ενώ οι υπόλοιποι θα ήταν ισότιμοι. Ασύγχρονα θα μπορούσε να υποστηριχθεί downloading και uploading αρχείων, πέρα από τη σύγχρονη μεταφορά τους. Έτσι θα μπορούσαν μαθητές να παίρνουν όλες μαζί τις σημειώσεις ή τις ασκήσεις και να παραδίδουν αντίστοιχα ασκήσεις όταν θέλουν. Επιπλέον θα μπορούσε να υποστηριχθεί ασύγχρονη επικοινωνία μέσω γραπτών μηνυμάτων, που πιθανά θα ήταν ιδιαίτερα χρήσιμη για τη διατύπωση και την επίλυση αποριών.

Όσον αφορά τους κανόνες συντονισμού, αλληλεπίδρασης και χρήσης της τεχνολογίας έχουμε συμφωνία με τα πρότυπα του συμβατικού σχολείου, στο οποίο ο καθηγητής μπορεί να μιλάει σε όλους, να γράφει στον πίνακα και να στέλνει αρχεία σε όλους και οι μαθητές έχουν τα ίδια δικαιώματα υπό τον έλεγχο του καθηγητή. Αντίστοιχα και οι έννοιες και το λεξιλόγιο του συστήματος είναι συνεπείς με αυτές ενός συμβατικού σχολείου, όπου υπάρχει για παράδειγμα πίνακας. Βέβαια στην υλοποιημένη μορφή δεν υπήρχε ο σαφής διαχωρισμός μεταξύ καθηγητή και μαθητών που υπάρχει στο συμβατικό σχολείο.

Η ενοποίηση των επιμέρους εργαλείων (πίνακας, ανταλλαγή μηνυμάτων, ανταλλαγή αρχείων) ήταν επιτυχής λόγω της ενιαίας οθόνης. Ενοποίηση όμως με άλλα εργαλεία όπως εφαρμογές αυτοματισμού γραφείου ή εφαρμογές επικοινωνίας δεν υπήρχε στην παρούσα φάση, παρά η εφαρμογή ηλεκτρονικού σχολείου ήταν πλήρως αυτόνομη.

Η εφαρμογή αυτή θα λέγαμε πως είχε ως στόχο την εκπαίδευση από από-

σταση και έτσι πιθανά θα χρησιμοποιούνταν κυρίως σε οικείους από το χρήστη χώρους, όπως το σπίτι του. Συνεπώς πιο ζεστά χρώματα θα ταίριαζαν καλύτερα, όπως θα ταίριαζαν και βοηθητικοί ήχοι, μιας και πιθανότατα δε θα ενοχλούνταν για παράδειγμα κάποιος συνάδελφος.

Μάθηση / γνώση / έκφραση. Κατόπιν ασχοληθήκαμε με τη μάθηση, τη γνώση και την έκφραση, βασιζόμενοι στην αρχή της θεωρίας δραστηριοτήτων για την εξωτερίκευση και την εσωτερίκευση. Εντοπίστηκαν τα βασικά συστατικά των πράξεων που πρέπει να εσωτερικευθούν, συγκεκριμένα η επικοινωνία με ήχο, με εικόνα και με γραπτά μηνύματα, η δυνατότητα να γράφει κανείς, να σχεδιάζει, να εισάγει εικόνες και να ανταλλάσσει δεδομένα με άλλους.

Η γνώση σχετικά με την τεχνολογία που ανήκει στο περιβάλλον αφορά τα βασικά αντικείμενα που υπάρχουν και στο φυσικό κόσμο (πίνακας, εργαλεία γραφής, χρήστες) με προφανή χρήση. Τα παραπάνω είναι εύκολα στην εκμάθηση, βοήθους και της κοινής χρήση του δεξιού πλήκτρου της δεικτικής συσκευής. Μη προφανής ήταν ωστόσο η διαφορά του παραθύρου απεικόνισης συνομιλίας από το παράθυρο ομιλίας προς όλους. Πιθανά θα μπορούσε να υπάρχει στο τελευταίο μία ένδειξη αναμονής (prompt). Επίσης στο παράθυρο απεικόνισης της συνομιλίας θα μπορούσε να τυπώνεται πιο έντονα το όνομα του εκάστοτε ομιλητή ώστε να μη συγχέεται αυτό με το περιεχόμενο του διαλόγου. Η γνώση για τα παραπάνω αποκτούνταν διερευνητικά, μιας και μέχρι ώρας δεν υπήρχε περιγραφή των εργαλείων ή βοήθεια.

Ο απαιτούμενος χρόνος και κόπος για την κατάκτηση των λειτουργιών δεν ήταν μεγάλος. Η επικοινωνία και η ανταλλαγή αρχείων είναι εύκολη, αν και βοηθά η εξοικείωση με προγράμματα ανταλλαγής μηνυμάτων ή αρχείων. Η σχεδίαση επίσης είναι εύκολο να επιτευχθεί, αν και βοηθά η εξοικείωση με σχεδιαστικά προγράμματα και τα εργαλεία τους. Φυσικά αν υποστηρίζονταν γραφίδα η σχεδίαση θα γινόταν με πολύ πιο φυσικό τρόπο.

Η αντανάκλαση των βασικών λειτουργιών γινόταν στην εφαρμογή με φυσικό τρόπο (μέσω του πίνακα ή αποστολή μηνύματος ή δεδομένων αφού διαλέξουμε τον παραλήπτη). Για αυτοέλεγχο έβλεπε κανείς τον πίνακα ενημερωμένο. Δεν υπήρχε όμως η δυνατότητα ελέγχου της επικοινωνίας ή της αποστολής αρχείων, αφού δε φαινόταν πουθενά σε ποιον μιλάμε (εκτός και αν μιλάμε σε όλους) ή με ποιον ανταλλάσσουμε αρχείο, ενώ δε φαινόταν κάπου και η πρόοδος της μεταφοράς αρχείου.

Η εφαρμογή που εξετάσαμε δεν υποστήριζε εξομίωση της εγγραφής στον πίνακα πριν αυτή πραγματικά υλοποιηθεί, αφού καθετί αποστέλλονταν μόλις

γραφόταν και δεν υπήρχε κάποιο ξεχωριστό πλήκτρο αποστολής. Στην περίπτωση της αποστολής μηνυμάτων όμως υποστηριζόταν εξομοίωση, αφού αποστέλλονταν κάθε γραμμή ξεχωριστά (μετά το πάτημα του enter) και όχι κάθε γράμμα. Ίδανικά και οι δύο συμπεριφορές θα μπορούσαν να είναι παραμετροποιήσιμες από το χρήστη.

Σχετικά με την υποστήριξη έκφρασης προβλημάτων και αίτησης για βοήθεια σε περιπτώσεις κατάρρευσης ή βλάβης λειτουργίας παρατηρήσαμε τα εξής: Λόγω της φύσης της εφαρμογής που επιβάλλει αυξημένη επικοινωνία μεταξύ των χρηστών υπήρχε και η δυνατότητα για συνεργασία και αλληλοβοήθεια σε περιπτώσεις προβλημάτων, είτε μέσω της επικοινωνίας, είτε μέσω του απομακρυσμένου χειρισμού του πίνακα. Υπήρχε η δυνατότητα για αποστολή μηνύματος προς όλους ή προς κάποιους χρήστες, η οποία θα μπορούσε να χρησιμοποιηθεί και για κλήση για βοήθεια σε περιπτώσεις προβλημάτων. Δεν υπήρχε όμως η δυνατότητα αποθήκευσης της κατάστασης του συστήματος για την περίπτωση προβλήματος (αποθήκευση πίνακα, αλλά όχι αριθμού και ονομάτων χρηστών, όχι αποθήκευση διαλόγων). Δεν υπήρχε επίσης η δυνατότητα εξωτερικής αναπαράστασης ή αποθήκευσης κάποιας εσωτερικής περιγραφής πιθανού προβλήματος.

Η εφαρμογή του ηλεκτρονικού σχολείου υποβοηθά σημαντικά το συντονισμό ατομικών και ομαδικών δραστηριοτήτων μέσω της εξωτερίκευσης. Η τελευταία προωθείται από τη χρήση της μεταφοράς του πίνακα και της ομιλίας. Η συνεργασία υποστηρίζεται από την επικοινωνία, την ανταλλαγή αρχείων, την κοινή χρήση του πίνακα και την αποθήκευση της κατάστασής του. Χρήσιμη θα ήταν επιπλέον και η αποθήκευση των διαλόγων (συνολικού και επιμέρους). Οι ατομικές συνεισφορές επίσης ενθαρρύνονται λόγω της συμμετοχής των χρηστών μέσω αποστολής αρχείων, γραφής στον κοινό πίνακα, ομιλίας, ανταλλαγής μηνυμάτων και αποστολής μηνυμάτων προς όλους. Έχουμε πιο συγκεκριμένα τόσο τον κοινό πίνακα όσο και τον κοινό διάλογο, στα οποία μπορούν να συμμετάσχουν και οι μεμονωμένοι χρήστες.

Το σύστημα όπως παρουσιάστηκε υποστήριζε όλο τον “ κύκλο ζωής ” των πράξεων, από τον ορισμό των στόχων μέχρι το τελικό αποτέλεσμα. Οι παρεχόμενες αναπαραστάσεις όπως ο πίνακας, τα εργαλεία γραφής, η σύνδεση και οι χρήστες βοηθούν τον ορισμό στόχων ή και την αυτοαξιολόγηση. Προς αυτή την κατεύθυνση θα μπορούσαν να υποστηρίζονται και άλλοι μηχανισμοί έμμεσης αξιολόγησης του διδάσκοντος, όπως για παράδειγμα ένδειξη του πόσο κατανοητή ήταν κάποια φράση ή κάποιο σχέδιο. Οι μαθητές θα μπορούσαν να συμπληρώνουν βαθμολογία όποτε το ζητά ο καθηγητής ή όποτε το κρίνουν αναγκαίο. Αντίστοιχα θα μπορούσαν να παρέχονται και αναπαραστάσεις για την

περίπτωση απορίας, προβλήματος ή αίτησης για βοήθεια.

Ανάπτυξη. Τέλος ασχοληθήκαμε με την ανάπτυξη, βασιζόμενοι στην αντίστοιχη αρχή της θεωρίας δραστηριοτήτων. Παρατηρήσαμε ότι η τεχνολογία του ηλεκτρονικού σχολείου ήταν χρήσιμη σε όλα τα στάδια των “ κύκλων ζωής ” των πράξεων, από τον ορισμό των στόχων (επικοινωνία, χρήση πίνακα, μεταφορά αρχείων) μέχρι τα αποτελέσματα. Η ίδια η υλοποίηση της τεχνολογίας επηρέαζε βέβαια τη δομή των πράξεων, μιας και η επικοινωνία με μηνύματα διαφέρει από τη φυσική επικοινωνία, η σχεδίαση με ηλεκτρονικά εργαλεία διαφέρει από την απλή σχεδίαση και η ανταλλαγή ηλεκτρονικών αρχείων έχει λιγότερους περιορισμούς από τη φυσική ανταλλαγή εγγράφων. Αν και κάποιες από τις δραστηριότητες όπως η επικοινωνία και η σχεδίαση ίσως δυσχεραίνονταν από τη χρήση της τεχνολογίας υπήρχαν και άλλες όπως η ανταλλαγή πληροφοριών που διευκολύνονταν, ενώ και νέοι στόχοι υψηλότερου επιπέδου έγιναν εφικτοί μόνο αφού είχε υλοποιηθεί η τεχνολογία. Τέτοιοι ήταν η αποθήκευση διαλόγων ή της κατάστασης του πίνακα και φυσικά η ανταλλαγή τους μεταξύ χρηστών, η εύκολη ανταλλαγή μεγάλου πλήθους αρχείων, καθώς και σε ένα επόμενο στάδιο η ασύγχρονη υποβολή ερωτήσεων προς απάντηση ή ασκήσεων προς διόρθωση, όπως και η τήρηση στατιστικών στοιχείων παρακολούθησης.

Προσπαθώντας να προβλέψουμε τη στάση των χρηστών απέναντι στην τεχνολογία θα λέγαμε πως στην παρούσα φάση ανάπτυξης της αυτή πιθανά να αντιμετώπιζε αρκετά αρνητικά σχόλια για τον αφύσικο τρόπο επικοινωνίας και σχεδίασης. Παράλληλα όμως τα πλεονεκτήματα που μόνο αυτή μπορεί να προσφέρει, όπως η εύκολη αποθήκευση και ανταλλαγή πληροφοριών θα καθιστούσαν την αποδοχή της πιο εύκολη.

Η φυσική επικοινωνία δυσχεραίνεται -πέρα από τους τεχνολογικούς περιορισμούς των επικοινωνιών πολυμέσων που πιθανά θα αίρονται για ακριβή τοπικά δίκτυα- και από την ανάγκη για αίτηση ομιλίας. Ίσως η καλύτερη λύση θα ήταν να ρυθμίζεται η παράμετρος αυτή από τους χρήστες, ώστε να εφαρμόζεται μόνο κατά περίπτωση, όταν για παράδειγμα ο καθηγητής το κρίνει αναγκαίο, όπως ίσως στη διάρκεια μετάδοσης μίας δύσκολης έννοιας, ή όταν κάποιος προσπαθεί να παρακωλύσει τη διαδικασία.

Είναι σαφές πως σε ένα ηλεκτρονικό σχολείο οι δραστηριότητες θα άλλαζαν αρκετά σε σχέση με ένα συμβατικό. Οι μαθητές θα μπορούσαν πιθανώς να συγκεντρωθούν περισσότερο στην παράδοση, αφού σημειώσεις θα κρατούνταν αυτόματα. Λόγω της απόστασης οι ρόλοι θα τηρούνταν πιθανά πιο αυστηρά, αν και το αφύσικο της επικοινωνίας και της όλης διαδικασίας ίσως οδηγούσε

κάποιους σε αφύσικες αντιδράσεις. Εάν η εξοικείωση με ένα τέτοιο σύστημα επιτυγχάνονταν, είναι σαφές επίσης πως οι απαιτήσεις των χρηστών θα άλλαζαν, ξεπερνώντας τις απαιτήσεις που έχει κανείς από ένα συμβατικό σχολείο. Η τήρηση στατιστικών στοιχείων, η αποθήκευση και η ανταλλαγή δεδομένων είναι για παράδειγμα απαιτήσεις που έχει κανείς από υπολογιστές. Επιπλέον χρήσιμες θα φαίνονταν δυνατότητες για σημείωση παρουσιών, αλλά και χρονομέτρηση διαδικασιών. Ως πρώτη προσέγγιση θα μπορούσαν να ενσωματωθούν ένα ρολόι, ένα χρονόμετρο της σύνδεσης και τήρηση του αριθμού και των ονομάτων των χρηστών που συνδέθηκαν, όπως και του χρόνου σύνδεσής τους.

Πέρα από οφέλη όπως τα παραπάνω που μπορούν να είναι αυξανόμενης αξίας με το χρόνο, υπήρξαν σίγουρα και μειονεκτήματα που μπορούν να γίνουν σημαντικότερα σιγά σιγά. Έτσι ακόμη και αν δεν είναι δυνατά η επικοινωνία και η σχεδίαση με φυσικό τρόπο, πρέπει κατά το δυνατόν να προσφέρονται συντομεύσεις σε βασικές λειτουργίες, ώστε να αποφεύγονται περιττές εκνευριστικές επαναλήψεις. Έτσι εκτός από συντομεύσεις πληκτρολογίου για πεπειραμένους χρήστες που θα έπρεπε να υλοποιηθούν, θα ήταν απαραίτητη και η δυνατότητα αποστολής μηνύματος γράφοντάς το και δίνοντας enter, αντί να πρέπει κανείς να το γράψει και να πατήσει το πλήκτρο αποστολής. Επίσης με διπλό πάτημα του αριστερού πλήκτρου της δεικτικής συσκευής επάνω στο όνομα κάποιου χρήστη θα έπρεπε να παρουσιάζεται το παράθυρο αποστολής μηνύματος, αντί να απαιτείται πάντα πάτημα του δεξιού πλήκτρου και επιλογή της λειτουργίας αποστολής μηνύματος. Επίσης βοηθητική θα ήταν η δυνατότητα καθαρισμού των διαλόγων, αλλά και του πίνακα, όπως και η ένδειξη του που ακριβώς θα προστεθεί κείμενο όταν χρησιμοποιεί κανείς το αντίστοιχο εργαλείο στον πίνακα. Τέτοιες λεπτομέρειες μπορούν να βοηθήσουν ώστε η στάση των χρηστών απέναντι στο σύστημα να γίνεται με τον καιρό περισσότερο και όχι λιγότερο θετική.

Γενικότερα θα λέγαμε πως η δυνατότητα τηλεεκπαίδευσης και άμεσης ανταλλαγής και αποθήκευσης δεδομένων θα πρέπει να αντισταθμίζουν τα μειονεκτήματα του αφύσικου τρόπου επικοινωνίας και σχεδίασης στον πίνακα.

Συμπεράσματα από τη χρήση του καταλόγου δραστηριοτήτων. Χρησιμοποιώντας τα συμπεράσματα της θεωρίας δραστηριοτήτων και ιδιαίτερα τον κατάλογο δραστηριοτήτων στην αξιολόγηση της εφαρμογής του ηλεκτρονικού σχολείου στα πρώτα στάδια ανάπτυξής της μείναμε εντυπωσιασμένοι, παρόλο που ήμασταν ήδη πεπεισμένοι για την αξία τους. Ο κατάλογος δραστηριοτήτων βοηθά την κατεύθυνση της κριτικής προς συγκεκριμένους τομείς. Παράλληλα λόγω του εύρους του προωθεί τη σκέψη προς περιοχές που διαφο-

ρετικά πιθανώς να έμεναν ανεξερεύνητες.

Στη συγκεκριμένη εφαρμογή μας βοήθησε να βρούμε ατέλειες στη διεπαφή με το χρήστη, αλλά και σημαντικές δυνατότητες που θα έπρεπε να προστεθούν. Στις τελευταίες συμπεριλαμβάνονται η ασύγχρονη επικοινωνία με μηνύματα, οι αιτήσεις για επικοινωνία, χρήση του πίνακα και μεταφορά αρχείων, η μαζική και η ασύγχρονη μεταφορά αρχείων, η αποθήκευση των διαλόγων, η τήρηση στατιστικών στοιχείων (χρόνων, παρουσιών) και ο διαχωρισμός δικαιωμάτων (για παράδειγμα μεταξύ καθηγητών και μαθητών ή επισκεπτών). Επιπλέον ο κατάλογος δραστηριοτήτων εξέθεσε την βασική προβληματική που αφορά τόσο τη συγκεκριμένη εφαρμογή όσο και άλλες, με βάση την οποία πρέπει να μελετάται τι πρέπει να υλοποιηθεί εξαρχής και τι μπορεί να ενσωματωθεί από ήδη υπάρχουσες εφαρμογές.

Σίγουρα χρησιμοποιώντας τη θεωρία και τον κατάλογο δραστηριοτήτων σε συνδυασμό με άλλες τεχνικές τα οφέλη θα ήταν ακόμη περισσότερα, αλλά όπως αποδείχθηκε και η προσεκτική εφαρμογή της θεωρίας και του καταλόγου δραστηριοτήτων και μόνο μπορεί να δώσει εντυπωσιακά αποτελέσματα στη μελέτη των στόχων των χρηστών, του περιβάλλοντος χρήσης, της ικανότητας μάθησης της εφαρμογής και της εξέλιξης και ανάπτυξης της χρήσης της.

Συμπεράσματα. Όπως αναφέρθηκε και νωρίτερα, η θεωρία και άρα και ο κατάλογος δραστηριοτήτων δεν είναι η μόνη προσπάθεια να αντιμετωπισθεί το περιβάλλον στην περιοχή της αλληλεπίδρασης ανθρώπου-υπολογιστή και δεν προορίζεται για αντικαταστάτης άλλων προσεγγίσεων. Ίσως ο κατάλογος να μπορεί να χρησιμοποιηθεί με μεγαλύτερη επιτυχία μαζί με άλλα εργαλεία και τεχνικές, προκειμένου αποδοτικά να αντιμετωπισθούν θέματα περιβάλλοντος.

Για παράδειγμα, η ανάλυση εργασιών (task analysis) δίνει ιδιαίτερη έμφαση στη διάσταση των μέσων και σκοπών, ενώ το περιβάλλον και ιδιαίτερα η μάθηση και η ανάπτυξη υπο-εκπροσωπούνται. Χρησιμοποιώντας την ορολογία της θεωρίας δραστηριοτήτων θα λέγαμε ότι η ανάλυση εργασιών δίνει μία λεπτομερή περιγραφή των ατομικών πράξεων, ενώ τα υψηλότερα επίπεδα της δραστηριότητας και των αλληλοσυσχετίσεων μεταξύ πράξεων απολαμβάνουν λιγότερη προσοχή.

Ο σχεδιασμός συνάφειας (contextual design) αντιστρόφως παρέχει ένα περίτεχνο σύνολο ιδεών και τεχνικών για την περιγραφή του περιβάλλοντος. Επίσης υποστηρίζει -ίσως λιγότερο εκτεταμένα- την αναγνώριση των εργασιών των χρηστών, αλλά είναι λιγότερο εστιασμένο στη μάθηση και στην ανάπτυξη.

Τέλος, η ανάπτυξη είναι βασικό μέλημα στις μετοχικές προσεγγίσεις σχεδιασμού (participatory design approaches), αλλά η αναγνώριση των δομών των εργασιών δεν έχει σε αυτές υψηλή προτεραιότητα.

Συνεπώς, καθεμιά από τις υπάρχουσες προσεγγίσεις του περιβάλλοντος που οδηγούνται από την εμπειρία έχει τα δυνατά της σημεία. Ίσως το βασικό πλεονέκτημα του καταλόγου δραστηριοτήτων να είναι ότι πρόκειται για ένα γενικό πλαίσιο εργασίας, που μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να παρέχει μια προκαταρκτική εποπτεία ενδεχόμενα σχετικών περιβαλλοντικών παραγόντων, για να επιλεγούν κατάλληλα εργαλεία για περαιτέρω διερεύνηση και για να αξιολογηθούν περιορισμοί των εργαλείων αυτών. Με άλλα λόγια ο κατάλογος μπορεί να βοηθήσει στην αύξηση της δραστηριότητας των διαφόρων δυνατών σημείων των προσεγγίσεων που βασίζονται στην εμπειρία.

Το γεγονός ότι ο κατάλογος είναι περιεκτικός και ευρύς δε θα πρέπει να παραπλανήσει τους χρήστες του. Θα ήταν αδύνατο να εξετασθούν όλες οι περιοχές που καλύπτει χωρίς μια πολύχρονη μελέτη, αλλά αυτός δεν είναι ο τρόπος με τον οποίο ενδείκνυται να χρησιμοποιηθεί ο κατάλογος. Για τις περισσότερες χρήσεις του, οι χρήστες θα πρέπει να κάνουν αρχικά μία γρήγορη και πρόχειρη εξέταση των περιοχών που εκπροσωπούνται στον κατάλογο και που είναι πιθανό να πρόξενoi προβλημάτων ή ενδιαφέρουσες (ή και τα δύο) σε ένα συγκεκριμένο σχεδιασμό ή αξιολόγηση. Κατόπιν όταν οι περιοχές αυτές έχουν αναγνωρισθεί, μπορούν να διερευνηθούν πιο βαθιά. Το εύρος της κάλυψης στον κατάλογο θα βοηθήσει στο να εξασφαλισθεί ότι οι σχεδιαστές δε θα παραλείψουν περιοχές που ίσως είναι σημαντικές για την κατανόηση του εργαλείου, πάνω στο οποίο εργάζονται.

0.1 Ο κατάλογος δραστηριοτήτων

0.1.1 Μέσα / σκοποί (ιεραρχική δομή της δραστηριότητας)

Προοίμιο

Τα ανθρώπινα πλάσματα έχουν ιεραρχίες στόχων που προκύπτουν από προσπάθειές τους να ικανοποιήσουν τις ανάγκες τους υπό τις τρέχουσες συνθήκες. Η κατανόηση της χρήσης οποιασδήποτε τεχνολογίας πρέπει να αρχίζει με την αναγνώριση των στόχων των αντίστοιχων πράξεων, οι οποίοι είναι σχετικά σαφείς και στη συνέχεια να επεκτείνει την ανάλυση τόσο προς τα πάνω (προς υψηλότερου επιπέδου πράξεις και δραστηριότητες), όσο και προς τα κάτω (προς χαμηλότερου επιπέδου πράξεις και λειτουργίες).

Έκδοση αξιολόγησης

- Άνθρωποι που χρησιμοποιούν την τεχνολογία.
- Στόχοι και υποστόχοι των πράξεων (των στόχων).
- Κριτήρια για την επιτυχία ή την αποτυχία της επίτευξης των στόχων.
- Διάσπαση των στόχων σε υποστόχους.
- Εύρεση στόχων και υποστόχων.
- Ενδεχόμενες συγκρούσεις μεταξύ στόχων.
- Ενδεχόμενες συγκρούσεις μεταξύ στόχων και άλλων στόχων που σχετίζονται με άλλες τεχνολογίες ή δραστηριότητες.
- Ανάλυση των συγκρούσεων μεταξύ των διαφόρων στόχων.
- Ολοκλήρωση των ξεχωριστών πράξεων σε πράξεις υψηλότερου επιπέδου.
- Περιορισμοί που επιβάλλονται από υψηλότερου επιπέδου στόχους στην επιλογή και τη χρήση της τεχνολογίας.
- Εναλλακτικοί τρόποι να επιτευχθούν οι στόχοι μέσω κατώτερου επιπέδου στόχους.

- Στρατηγικές και τεχνικές εντοπισμού και διόρθωσης σφαλμάτων.
- Υποστήριξη αμοιβαίων μετασχηματισμών μεταξύ πράξεων και λειτουργιών.

Έκδοση σχεδιασμού (χρήση)

- Άνθρωποι που χρησιμοποιούν την τεχνολογία.
- Στόχοι και υποστόχοι των πράξεων (των στόχων).
- Κριτήρια για την επιτυχία ή την αποτυχία της επίτευξης των στόχων.
- Διάσπαση των στόχων σε υποστόχους.
- Εύρεση στόχων και υποστόχων.
- Ενδεχόμενες συγκρούσεις μεταξύ στόχων.
- Ενδεχόμενες συγκρούσεις μεταξύ στόχων και άλλων στόχων που σχετίζονται με άλλες τεχνολογίες ή δραστηριότητες.
- Ανάλυση των συγκρούσεων μεταξύ των διαφόρων στόχων.
- Ολοκλήρωση των ξεχωριστών πράξεων σε πράξεις υψηλότερου επιπέδου.
- Περιορισμοί που επιβάλλονται από υψηλότερου επιπέδου στόχους στην επιλογή και τη χρήση της τεχνολογίας.
- Εναλλακτικοί τρόποι να επιτευχθούν οι στόχοι μέσω κατώτερου επιπέδου στόχους.
- Στρατηγικές και τεχνικές εντοπισμού και διόρθωσης σφαλμάτων.
- Υποστήριξη αμοιβαίων μετασχηματισμών μεταξύ πράξεων και λειτουργιών.
- Στόχος που μπορεί να αλλάξει ή να τροποποιηθεί ή στόχοι που πρέπει να παραμείνουν αφού υλοποιηθεί η νέα τεχνολογία.

Έκδοση σχεδιασμού (σχεδιασμός)

- Πλευρές που εμπλέκονται στη διαδικασία του σχεδιασμού.
- Στόχοι του σχεδιασμού ενός νέου συστήματος.
- Κριτήρια για την επιτυχία ή την αποτυχία του σχεδιασμού.
- Ενδεχόμενες συγκρούσεις μεταξύ στόχων του σχεδιασμού και άλλων στόχων (π.χ. σταθερότητα της οργάνωσης, ελαχιστοποίηση του κόστους).

Δείγματα ερωτήσεων

- Υποστηρίζονται όλες οι πράξεις;
- Υπάρχει κάποια λειτουργία του συστήματος που δε χρησιμοποιείται πραγματικά; Εάν ναι, ποιές πράξεις υποτίθεται ότι θα υποστηρίζονταν με τη λειτουργία αυτή; Πώς εκτελούν οι χρήστες αυτές τις πράξεις;
- Υπάρχουν πράξεις που δεν υποστηρίζονται, αλλά οι χρήστες προφανώς τις έχουν ανάγκη;
- Υπάρχουν συγκρούσεις μεταξύ των διαφόρων στόχων των χρηστών; Εάν ναι, ποιά είναι η τρέχουσα εξισορρόπηση και κανόνες ή διαδικασίες για την επίλυση των συγκρούσεων;
- Ποιοί είναι οι βασικοί περιορισμοί της τρέχουσας τεχνολογίας;
- Είναι απαραίτητο για το χρήστη να μετακινείται συνεχώς μεταξύ διαφορετικών πράξεων ή δραστηριοτήτων; Εάν ναι, υπάρχουν “έξοδοι κινδύνου”, οι οποίες υποστηρίζουν ομαλή μετάβαση μεταξύ πράξεων και δραστηριοτήτων και -εάν αυτό είναι απαραίτητο- επιστροφή σε προηγούμενες καταστάσεις, πράξεις ή δραστηριότητες;

0.1.2 Περιβάλλον (αντικειμενοστρέφεια)

Προοίμιο

Τα ανθρώπινα πλάσματα ζουν στον κοινωνικό και πολιτισμικό κόσμο. Επιτυγχάνουν τα κίνητρα και τους στόχους τους με ενεργό μετασχηματισμό των

αντικειμένων του περιβάλλοντός τους. Ο τομέας αυτός του καταλόγου αναγνωρίζει τα αντικείμενα που εμπλέκονται στις αντίστοιχες δραστηριότητες και αποτελεί το περιβάλλον της χρήσης της αντίστοιχης τεχνολογίας.

Έκδοση αξιολόγησης

- Ρόλος της τεχνολογίας στην παραγωγή των αποτελεσμάτων των δεδομένων πράξεων.
- Εργαλεία, εκτός της τεχνολογίας που αναπτύσσεται, διαθέσιμα στους χρήστες.
- Ενοποίηση της τεχνολογίας με άλλα εργαλεία.
- Πρόσβαση σε εργαλεία και υλικά απαραίτητα για την εκτέλεση των πράξεων.
- Εργαλεία και υλικά μοιραζόμενα μεταξύ διαφόρων χρηστών.
- Χωρική διάταξη και χρονική οργάνωση του περιβάλλοντος εργασίας.
- Υποδιαίρεση του έργου, συμπεριλαμβανομένης και της σύγχρονης ή ασύγχρονης κατανομής της εργασίας μεταξύ διαφορετικών τοποθεσιών.
- Κανόνες, πρότυπα και διαδικασίες που ρυθμίζουν την κοινωνική αλληλεπίδραση και συντονισμό που σχετίζονται με τη χρήση της τεχνολογίας.

Έκδοση σχεδιασμού (χρήση)

- Ρόλος της υπάρχουσας τεχνολογίας στην παραγωγή των αποτελεσμάτων των δεδομένων πράξεων.
- Εργαλεία, διαθέσιμα στους χρήστες.
- Ενοποίηση της τεχνολογίας με άλλα εργαλεία.
- Πρόσβαση σε εργαλεία και υλικά απαραίτητα για την εκτέλεση των πράξεων.
- Εργαλεία και υλικά μοιραζόμενα μεταξύ διαφόρων χρηστών.
- Χωρική διάταξη και χρονική οργάνωση του περιβάλλοντος εργασίας.

- Υποδιαίρεση του έργου, συμπεριλαμβανομένης και της σύγχρονης ή ασύγχρονης κατανομής της εργασίας μεταξύ διαφορετικών τοποθεσιών.
- Κανόνες, πρότυπα και διαδικασίες που ρυθμίζουν την κοινωνική αλληλεπίδραση και συντονισμό που σχετίζονται με τη χρήση της τεχνολογίας.

Έκδοση σχεδιασμού (σχεδιασμός)

- Πόροι διαθέσιμοι στις πλευρές που εμπλέκονται στο σχεδιασμό του συστήματος.
- Κανόνες, πρότυπα και διαδικασίες που ρυθμίζουν την αλληλεπίδραση μεταξύ των πλευρών.

Δείγματα ερωτήσεων

- Είναι οι έννοιες και το λεξιλόγιο του συστήματος συνεπή με τις έννοιες και το λεξιλόγιο της περιοχής;
- Θεωρείται η τεχνολογία ένα σημαντικό μέρος των εργασιακών δραστηριοτήτων;
- Είναι οι υπολογιστικοί πόροι που είναι απαραίτητοι για την παραγωγή συγκεκριμένων αποτελεσμάτων ενοποιημένοι μεταξύ τους;
- Είναι η τεχνολογία ενοποιημένη με άλλα εργαλεία και υλικά;
- Είναι τα χαρακτηριστικά της τεχνολογίας συνεπή με τη φύση του περιβάλλοντος (π.χ. εργασία στα κεντρικά γραφεία έναντι εργασίας από απόσταση);

0.1.3 Μάθηση / γνώση / έκφραση (εξωτερίκευση / εσωτερίκευση)

Προοίμιο

Οι δραστηριότητες περιλαμβάνουν τόσο εσωτερικά (νοητικά), όσο και εξωτερικά συστατικά που μπορούν να μετασχηματισθούν από το ένα στο άλλο. Τα συστήματα υπολογιστών θα πρέπει να υποστηρίζουν και την εσωτερίκευση

νέων τρόπων δράσης, και την έκφραση νοητικών διεργασιών, όταν αυτό είναι απαραίτητο, προκειμένου να διευκολύνουν την επίλυση προβλημάτων και τον κοινωνικό συντονισμό.

Έκδοση αξιολόγησης

- Συστατικά των πράξεων που πρέπει να εσωτερικευθούν.
- Γνώση σχετικά με την τεχνολογία που ανήκει στο περιβάλλον και ο τρόπος που αυτή η γνώση κατανέμεται και προσπελάζεται.
- Χρόνος και κόπος απαραίτητος για να κατέχει κανείς νέες λειτουργίες.
- Αυτο-παρακολούθηση και αντανάκλαση μέσω της εξωτερίκευσης.
- Χρήση της τεχνολογίας για την προσομοίωση πράξεων πριν πραγματικά υλοποιηθούν.
- Υποστήριξη της έκφρασης προβλημάτων και αίτησης βοήθειας σε περίπτωση κατάρρευσης ή βλάβης λειτουργίας.
- Στρατηγικές και διαδικασίες για την παροχή βοήθειας σε άλλους χρήστες της τεχνολογίας.
- Συντονισμός ατομικών και ομαδικών δραστηριοτήτων μέσω της εξωτερίκευσης.
- Χρήση κοινόχρηστης και διαμοιραζόμενης αναπαράστασης για την υποστήριξη συνεργατικής δουλειάς.
- Ατομικές συνεισφορές σε κοινόχρηστους και διαμοιραζόμενους πόρους της ομάδας ή του οργανισμού.

Έκδοση σχεδιασμού (χρήση)

- Συστατικά των πράξεων που πρέπει να εσωτερικευθούν.
- Γνώση σχετικά με την τεχνολογία που ανήκει στο περιβάλλον και ο τρόπος που αυτή η γνώση κατανέμεται και προσπελάζεται.
- Χρόνος και κόπος απαραίτητος για να μάθει κανείς πως να χρησιμοποιεί την υπάρχουσα τεχνολογία.

- Αυτο-παρακολούθηση και αντανάκλαση μέσω της εξωτερίκευσης.
- Πιθανότητες για προσομοίωση πράξεων πριν πραγματικά υλοποιηθούν.
- Υποστήριξη της έκφρασης προβλημάτων και αίτησης βοήθειας σε περίπτωση κατάρρευσης ή βλάβης λειτουργίας.
- Στρατηγικές και διαδικασίες για την παροχή βοήθειας σε συναδέλφους και συνεργάτες.
- Συντονισμός ατομικών και ομαδικών δραστηριοτήτων μέσω της εξωτερίκευσης.
- Χρήση κοινόχρηστης και διαμοιραζόμενης αναπαράστασης για την υποστήριξη συνεργατικής δουλειάς.

Έκδοση σχεδιασμού (σχεδιασμός)

- Αναπαραστάσεις του σχεδιασμού που υποστηρίζουν συντονισμό μεταξύ των πλευρών.
- Αμοιβαία εκμάθηση του περιεχομένου της εργασίας (σχεδιαστές) και πιθανότητες και περιορισμοί της τεχνολογίας (χρήστες).

Δείγματα ερωτήσεων

- Έχει ληφθεί υπ' όψιν και / ή υποστηρίζεται όλος ο " κύκλος ζωής " των πράξεων, από τον ορισμό των στόχων μέχρι το τελικό αποτέλεσμα;
- Βοηθάει το σύστημα την αποφυγή περιττής μάθησης;
- Είναι εύκολα προσβάσιμη -όταν είναι απαραίτητη- η εξωτερικά κατανεμημένη γνώση;
- Παρέχει το σύστημα αναπαραστάσεις των δραστηριοτήτων των χρηστών, οι οποίες μπορούν να βοηθήσουν στον ορισμό στόχων και στην αυτοαξιολόγηση;
- Παρέχει το σύστημα αναπαραστάσεις των προβλημάτων σε περιπτώσεις κατάρρευσης ή βλάβης λειτουργίας, οι οποίες μπορούν να χρησιμοποιηθούν για βρεθεί λύση ή για να διατυπωθεί μία αίτηση για βοήθεια;

- Υπάρχουν εξωτερικές αναπαραστάσεις των δραστηριοτήτων των χρηστών, οι οποίες μπορούν να χρησιμοποιηθούν από άλλους ως στοιχεία / ενδείξεις για το συντονισμό των δραστηριοτήτων τους εντός ενός πλαισίου εργασίας μίας ομάδας ή ενός οργανισμού;

0.1.4 Ανάπτυξη (ανάπτυξη)

Προοίμιο

Οι δραστηριότητες υφίστανται μόνιμους αναπτυξιακούς μετασχηματισμούς. Η ανάλυση της ιστορίας των προκείμενων δραστηριοτήτων μπορεί να βοηθήσει στην αποκάλυψη των κύριων παραγόντων που επηρεάζουν την ανάπτυξη. Η ανάλυση των ενδεχόμενων αλλαγών στο περιβάλλον μπορεί να βοηθήσει στην πρόβλεψη της επίδρασής τους στη δομή των δεδομένων δραστηριοτήτων.

Έκδοση αξιολόγησης

- Χρήση της τεχνολογίας σε διάφορα στάδια των “ κύκλων ζωής ” των πράξεων, από τον ορισμό των στόχων μέχρι τα αποτελέσματα.
- Επίδραση της υλοποίησης της τεχνολογίας στη δομή των πράξεων.
- Νέοι στόχοι υψηλότερου επιπέδου που έγιναν εφικτοί αφού είχε υλοποιηθεί η τεχνολογία.
- Η στάση των χρηστών απέναντι στην τεχνολογία (π.χ. αντίσταση) και αλλαγές με τον καιρό.
- Δυναμική των ενδεχόμενων συγκρούσεων μεταξύ πράξεων και στόχων υψηλότερου επιπέδου.
- Προβλεπόμενες αλλαγές στο περιβάλλον και στο επίπεδο της δραστηριότητας που επηρεάζουν άμεσα (λειτουργίες, πράξεις ή δραστηριότητες).

Έκδοση σχεδιασμού (χρήση)

- Χρήση των εργαλείων σε διάφορα στάδια των “ κύκλων ζωής ” των πράξεων, από τον ορισμό των στόχων μέχρι τα αποτελέσματα.

- Μετασχηματισμός των υπαρχόντων δραστηριοτήτων σε μελλοντικές δραστηριότητες υποστηριζόμενες με το σύστημα.
- Ιστορία της υλοποίησης της νέας τεχνολογίας για την υποστήριξη πράξεων.
- Προβλεπόμενες αλλαγές στο περιβάλλον και στο επίπεδο της δραστηριότητας που επηρεάζουν άμεσα (λειτουργίες, πράξεις ή δραστηριότητες).
- Προβλεπόμενες αλλαγές των πράξεων αφότου έχει υλοποιηθεί η νέα τεχνολογία.

Έκδοση σχεδιασμού (σχεδιασμός)

- Προβλεπόμενες αλλαγές στις απαιτήσεις από το σύστημα.

Δείγματα ερωτήσεων

- Ποιές είναι οι συνέπειες της υλοποίησης της τεχνολογίας στις πράξεις; Έλαβαν πράγματι χώρα τα προσδοκώμενα οφέλη;
- Είχαν οι χρήστες αρκετή εμπειρία με το σύστημα τη στιγμή της αξιολόγησης;
- Απαιτούσε το σύστημα μεγάλη επένδυση σε χρόνο και κόπο για την εκμάθηση του τρόπου χρήσης του;
- Έδειξε το σύστημα αυξανόμενα ή μειούμενα οφέλη κατά τη διαδικασία της χρήσης του;
- Γίνεται η στάση των χρηστών απέναντι στο σύστημα περισσότερο ή λιγότερο θετική;
- Υπάρχουν αρνητικές ή θετικές παρενέργειες σχετιζόμενες με τη χρήση του συστήματος;

Βιβλιογραφία

- [1] Helen Hasan. Integrating is and hci using activity theory as a philisophical and theoretical basis, 1998.
- [2] Hannele Hyppfnen. Activity theory as a basis for design for all. Στο *3rd TIDE Congress*, 1998.
- [3] Henry Rodriguez. Activity theory and cognitive sciences, 1998.
- [4] Νικόλαος Αβούρης. *Εισαγωγή στην Επικοινωνία Ανθρώπου-Υπολογιστή*. Εκδόσεις Δίαυλος, Αθήνα, 2000.
- [5] Bonnie A. Nardi Victor Kaptelinin. Activity theory: Basic concepts and applications, 1997.
- [6] Catriona Macaulay Victor Kaptelinin, Bonnie A. Nardi. The activity checklist: A tool for representing the space of context. *interactions*, 1999.