



Πανεπιστήμιο Πειραιώς – Τμήμα Πληροφορικής

Πρόγραμμα Μεταπτυχιακών Σπουδών

«Πληροφορική»

Μεταπτυχιακή Διατριβή

Τίτλος Διατριβής	Σύγκριση εμπειρικών μεθόδων αξιολόγησης συστημάτων διεπαφής με τους χρήστες και εξατομίκευση τέτοιων αξιολογήσεων
Όνοματεπώνυμο Φοιτητή	Αντώνιος Κούγκας
Πατρώνυμο	Σωτήριος
Αριθμός Μητρώου	ΜΠΠΛ/ 10031
Επιβλέπων	Μαρία Βίρβου, Καθηγήτρια

Ημερομηνία Παράδοσης **Οκτώβριος 2012**

Τριμελής Εξεταστική Επιτροπή

Μαρία Βίβου Καθηγήτρια	Γεώργιος Τσιχριντζής Καθηγητής	Ευάγγελος Φούντας Καθηγητής

Περιεχόμενα

Κεφάλαιο 1 - Εισαγωγή	1
1.1 Αντικείμενο της Μεταπτυχιακής Διατριβής	1
1.2 Διάρθρωση της Μεταπτυχιακής Διατριβής	6
Κεφάλαιο 2 – Ανασκόπηση πεδίου	8
2.1 Τι είναι το σύστημα διεπαφής.....	8
2.2Τασημείααλληλεπίδρασης.....	8
2.3Ο σχεδιασμός του συστήματος διεπαφής.....	9
2.4Λάθη χρηστών.....	9
2.5 Αποφυγή λαθών.....	9
2.6 Η ανθρώπινη πλευρά στην επικοινωνία.....	10
2.6.1 Όραση.....	11
2.6.2 Ακοή.....	12
2.6.3Αφή και κίνηση.....	12
2.7 Η αλληλεπίδραση.....	12
.....2.7.1 Άμεση διαχείριση	
2.7.2 Γραμμέςεντολών.....	14
2.7.3Μενού.....	14
2.7.4 Φυσική γλώσσα.....	15
2.7.5 Διάλογοι ερωτήσεων/απαντήσεων.....	16
2.7.6 Φόρμες και λογιστικά φύλλα.....	16
2.8Ποιότηταλογισμικού.....	16
2.9Ευχρηστία λογισμικού.....	18
2.10 Μέθοδοι αξιολόγησης ευχρηστίας λογισμικού.....	19
2.10.1 Αναλυτικές μέθοδοι.....	21
2.10.2 Διερευνητικές μέθοδοι.....	24
2.10.3 Πειραματικές μέθοδοι.....	27
2.11 Στάδια της αξιολόγησης.....	30
Κεφάλαιο 3 - Αξιολόγηση με τη μέθοδο της ομάδας εστίασης(FocusGroup)	38

3.1 Εισαγωγή	38
3.2 Περιγραφή UI του MicrosoftWord	38
3.3 Εξέλιξη του Interface.....	41
3.4 ΑξιολόγησήςτουInterface (Focusgroup)	42
3.5 Συμπεράσματα αξιολόγησης.....	64
Κεφάλαιο 4 – Αξιολόγηση με τη μέθοδο του ερωτηματολογίου (Questionnaire) ...	66
4.1 Διεξαγωγή έρευνας (Questionnaire)	66
4.2 Αποτελέσματα έρευνας	66
Κεφάλαιο 5 – Λογισμικό εξατομίκευσης αξιολόγησης.....	85
5.1 Εισαγωγή	85
5.2 Καταγραφή προβλημάτων	85
5.2.1 Προβλήματα FocusGroup.....	85
5.2.2 Προβλήματα ερωτηματολογίου.....	86
5.3 Μοντελοποίησηχρηστών (Usermodelingcomponent)	86
5.4 Υλοποίηση διαδικτυακής εφαρμογής συλλογής δεδομένων	92
Κεφάλαιο 6 – Σύγκριση αξιολογήσεων.....	96
6.1 Ανάλυση – Σύγκριση δεδομένων.....	96
6.2 Συμπεράσματα	104
Κεφάλαιο 7 –Συμπεράσματα	105
7.1 Συμπεράσματα από την χρήση μεθόδων αξιολόγησης	105
7.2 Συμβολή της Μεταπτυχιακής Διατριβής	106
Βιβλιογραφία.....	108
Παραρτήματα.....	112

Antonios S. Kougkas

Department of Informatics, University of Piraeus

Abstract of Master's Thesis, Submitted October 2012

Comparison of empirical evaluation methods for graphical user interfaces and personalization of such evaluations

The purpose of this study is to investigate the effects of MS Word GUI on the users' experience of interacting with the system. The main aim is to minimize the difficulties of the traditional evaluation techniques by implementing a user modeling component into a web based questionnaire measuring the user satisfaction from the application's interface. This thesis consists of three main processes. The first one is an evaluation of MS Word with a focus group of post graduate students who were being asked a set of questions concerning the usability, the design and the help system of the software and gave a final score that was used as a reference for expert users. The second process is describing the development of a questionnaire and the research that has been held towards the satisfaction of the users that took part. Finally, the last part of this thesis, using the data that have been collected, describes the development of a user modeling component, the deployment of a web-based questionnaire and the final analysis of the responses that were extracted from the online, more adaptive, user satisfaction measurement tool. The results clearly stated that appropriately targeted research of user satisfaction from a GUI, works better as it eliminates all possible mistakes and difficulties of the more classic approaches in the evaluation of user interfaces.

Keywords

Subjective ratings, Usability evaluation, User satisfaction, User acceptance, User interface questionnaire, User Modeling Online survey administration, Remote evaluation, Measurement, World-Wide Web, CGI, form, Human-computer interaction, Human factors

Αντώνιος Κούγκας

Τμήμα Πληροφορικής, Πανεπιστήμιο Πειραιώς

Περίληψη Μεταπτυχιακής Διατριβής, Οκτώβριος 2012

Σύγκριση εμπειρικών μεθόδων αξιολόγησης συστημάτων διεπαφής με τους χρήστες και εξατομίκευση τέτοιων αξιολογήσεων

Ο σκοπός αυτής της εργασίας είναι να εξετάσει τα αποτελέσματα της γραφικής διεπαφής του MSWord σε σχέση με την αλληλεπίδραση του με τους χρήστες. Ο κύριος σκοπός είναι η προσπάθεια να ελαχιστοποιηθούν οι δυσκολίες και τα προβλήματα των κλασικών μεθόδων αξιολόγησης τέτοιων διεπαφών, ενσωματώνοντας έναν αλγόριθμο κατηγοριοποίησης χρηστών σε ένα ερωτηματολόγιο μέσω διαδικτύου το οποίο πραγματοποιεί την αξιολόγηση και την μέτρηση της ικανοποίησης των χρηστών. Αυτό υλοποιήθηκε σε τρία βήματα. Το πρώτο βήμα περιελάμβανε την αξιολόγηση της εφαρμογής από μια ομάδα ειδικών και την επίδοση κάποιων σκορ σε ένα σύνολο ερωτήσεων σχετικών με το γραφικό περιβάλλον. Σε δεύτερη φάση, διεξήχθη μια έρευνα με τη μέθοδο του ερωτηματολογίου και τέλος έπειτα από την ανάλυση των δεδομένων που εξήχθησαν από το ερωτηματολόγιο, υλοποιήθηκε το στοιχείο μοντελοποίησης χρηστών και η διαδικτυακή εφαρμογή η οποία συγκέντρωσε νέα δεδομένα σχετικά με την αξιολόγηση του MSWord. Τα αποτελέσματα ήταν ότι μια κατάλληλα στοχευόμενη έρευνα για την ικανοποίηση των χρηστών από ένα γραφικό περιβάλλον, ωφελείται σημαντικά από την πρότερη μοντελοποίηση χρηστών και περιορίζει σημαντικά τα λάθη και τις δυσχέρειες των κλασικών μεθόδων αξιολόγησης.

Λέξεις Κλειδιά

Αξιολόγηση διεπαφής, Γραφικό περιβάλλον, Ικανοποίηση χρηστών, Ερωτηματολόγιο ικανοποίησης χρηστών, Μοντελοποίηση χρηστών, Διαδικτυακή έρευνα, Αλληλεπίδραση ανθρώπου υπολογιστή

Πρόλογος - Ευχαριστίες

Η παρούσα μεταπτυχιακή (διπλωματική) διατριβή πραγματοποιήθηκε στο πλαίσιο της εκπλήρωσης των απαιτήσεων του Προγράμματος Μεταπτυχιακών Σπουδών στη Πληροφορική του Πανεπιστημίου Πειραιώς. Στο σημείο αυτό θα ήθελα να ευχαριστήσω όλους όσους συνέβαλαν στην ολοκλήρωση της παρούσας διπλωματικής εργασίας.

Κατ' αρχήν θα ήθελα να ευχαριστήσω την επιβλέπουσα καθηγήτρια της εργασίας κα Μαρία Βίρβου για την ευκαιρία που μου έδωσε να ασχοληθώ με ένα τόσο ενδιαφέρον, και εντελώς καινούριο για μένα, θέμα. Πολλές ευχαριστίες οφείλονται και στα άλλα δύο μέλη της επιτροπής παρακολούθησης, τον καθηγητή κο Γεώργιο Τσιχριντζή για την καθοδήγηση και τον καθηγητή κο Ευάγγελο Φούντα για τις υποδείξεις του.

Επίσης, θα ήθελα να ευχαριστήσω θερμά όλους τους ανθρώπους που βοήθησαν στη συγγραφή αυτής της εργασίας όπως τον Θάνο που με την ανεμελιά του και την υπομονή του με στήριξε σε όλο αυτό το ταξίδι, τους συμφοιτητές μου στο Τμήμα και τους φίλους μου για την πολύτιμη στήριξη που μου παρείχαν καθώς και την οικογένειά μου για την συνεχή συμπαράστασή τους.

Τέλος, πολλά ευχαριστώ στον Χάρη Αγκυρόπουλο που εκτός από πολύ καλός φίλος, με μύησε στα άδυτα της στατιστικής επιστήμης και με την πολύτιμη βοήθειά του, τόσο την επιστημονική όσο και την ανθρώπινη, κατάφερα να φέρω εις πέρας αυτή την διατριβή.

Κεφάλαιο 1 - Εισαγωγή

1.1. Αντικείμενο της Μεταπτυχιακής Διατριβής

Αντικείμενο της παρούσης μεταπτυχιακής διατριβής είναι η μελέτη των τεχνικών αξιολόγησης συστημάτων διεπαφής με τους χρήστες, η αξιολόγηση αυτών των τεχνικών, η σύγκριση μεταξύ τους και η βελτιστοποίηση τους. Ο τίτλος της διατριβής είναι «Σύγκριση εμπειρικών μεθόδων αξιολόγησης συστημάτων διεπαφής με τους χρήστες και εξατομίκευση τέτοιων αξιολογήσεων» και σκοπός της είναι να μελετηθούν σε βάθος οι εμπειρικές μέθοδοι αξιολόγησης τέτοιων συστημάτων και μέσω της εξατομίκευσης της αξιολόγησης να περιοριστούν τυχόν αδυναμίες αυτών των τεχνικών.

Το σύστημα διεπαφής είναι το σημείο όπου το σύστημα του υπολογιστή (το πρόγραμμα) συναντάει το άτομο που χρησιμοποιείτο σύστημα του υπολογιστή. Είναι το μέσον με το οποίο αυτό το άτομο παίρνει πληροφορίες και αν χρειαστεί στέλνει κάποια απάντηση. Στην Αλληλεπίδραση Ανθρώπου Υπολογιστή (ΑΑΥ) λαμβάνουν μέρος δύο πλευρές: ο άνθρωπος και ο υπολογιστής. Ο άνθρωπος δηλαδή ο χρήστης είναι εκείνος στον οποίο απευθύνεται το οποιοδήποτε σύστημα διεπαφής μεταξύ χρήστη και υπολογιστή. Επομένως το σύστημα διεπαφής πρέπει να σχεδιάζεται έχοντας υπόψη τις ικανότητες και τις αδυναμίες της ανθρώπινης ευφυΐας. Η αλληλεπίδραση μπορεί να θεωρηθεί σαν διάλογος μεταξύ του υπολογιστή και του χρήστη. Η επιλογή του είδους του συστήματος διεπαφής μπορεί να έχει τεράστια επιρροή στη φύση του διαλόγου αυτού.

Η ποιότητα (quality) αποτελεί βασική παράμετρο στην αξιολόγηση ενός συστήματος και αναφέρεται στις ιδιότητες που το χαρακτηρίζουν ως προς την ουσία του, ή ως προς τη συμπεριφορά του. Στην περίπτωση των συστημάτων λογισμικού, η ποιότητα αναφέρεται στα χαρακτηριστικά των εφαρμογών λογισμικού που έχουν στόχο να ικανοποιήσουν τις ανάγκες του χρήστη ως αυτόνομο μέσο ή ως τμήμα ενός συστήματος. Το σύστημα λογισμικού περιλαμβάνει ένα σύνολο εφαρμογών που συνεργάζονται μεταξύ τους, με στόχο την υποστήριξη της αλληλεπίδρασης με το χρήστη. Συνεπώς η έννοια της ποιότητας συνδέεται άμεσα με την ικανοποίηση των αναγκών και των απαιτήσεων του χρήστη. Μία άλλη αντίληψη σχετικά με την ποιότητα είναι αυτή που έχει ο χρήστης. Η ποιότητα όπως αυτός την αντιλαμβάνεται, ορίζεται ως ο συνδυασμός των χαρακτηριστικών του λογισμικού που ικανοποιούν, στο μέτρο του δυνατού, ένα συγκεκριμένο χρήστη. Το πρόβλημα σε αυτή την αντίληψη για την ποιότητα είναι η υποκειμενικότητα.

Ένας από τους βασικούς παράγοντες ποιότητας λογισμικού ο οποίος αποκτάει όλο και περισσότερη βαρύτητα στις μέρες μας είναι αυτός της ευχρηστίας. Ο πιο συνεκτικός

ορισμός της έννοιας ευχρηστιά είναι αυτός που περιέχεται στο πρότυπο ISO 9241-11 (ISO 9241-11, 1998), το οποίο ορίζει την ευχρηστιά ως «το βαθμό στον οποίο ένα σύστημα μπορεί να χρησιμοποιηθεί από συγκεκριμένους χρήστες προκειμένου να επιτευχθούν συγκεκριμένοι στόχοι με αποτελεσματικότητα, αποδοτικότητα και ικανοποίηση σε ένα συγκεκριμένο πλαίσιο χρήσης». Η αποτελεσματικότητα έγκειται στο πόσο καλά ένας χρήστης επιτυγχάνει συγκεκριμένους στόχους χρησιμοποιώντας το σύστημα. Η αποδοτικότητα αποτελεί την αποτελεσματικότητα επίτευξης των στόχων προς τους απαιτούμενους πόρους. Τέλος, η ικανοποίηση σχετίζεται με την αποδοχή και την άνεση εκτέλεσης των διεργασιών.

Η αξιολόγηση είναι γενικά μια διαδικασία συλλογής στοιχείων σχετικών με την ευχρηστιά μιας σχεδίασης ή ενός προϊόντος για μια συγκεκριμένη ομάδα χρηστών και για μια ιδιαίτερη δραστηριότητα μέσα σε καθορισμένο περιβάλλον ή πλαίσιο εργασίας. Δηλαδή, η αξιολόγηση είναι μια διαδικασία συλλογής, επεξεργασίας και ανάλυσης, ερμηνείας δεδομένων που αφορούν συγκεκριμένα αντικείμενα με βάση συγκεκριμένα κριτήρια που σκοπό έχει την ανατροφοδότηση των δραστηριοτήτων και προσπαθειών μας με χρήσιμες πληροφορίες. Καταλήγοντας, η αξιολόγηση μας επιτρέπει να αποφανθούμε αν η ίδια δραστηριότητα ή η συγκεκριμένη υλοποίησή της αξίζει να επαναληφθεί, να απορριφθεί ή να τροποποιηθεί. Η αξιολόγηση της ευχρηστίας ενός συστήματος λογισμικού τόσο κατά τη σχεδίαση και ανάπτυξη όσο και κατά τη λειτουργία του αποτελεί μία πολύ σημαντική διαδικασία.

Για την αξιολόγηση ευχρηστίας ενός συστήματος λογισμικού γενικού σκοπού έχουν δημιουργηθεί στη διάρκεια του χρόνου μια πληθώρα από μεθόδους. Κατά κανόνα αυτές οι μέθοδοι κατατάσσονται σε δύο γενικές κατηγορίες, στις Αναλυτικές (Analytical) και στις Εμπειρικές (Empirical). Οι εμπειρικές μέθοδοι μπορούν να χωριστούν περαιτέρω σε πειραματικές μεθόδους (experimental methods) οι οποίες πραγματοποιούνται σε ειδικά διαμορφωμένα εργαστήρια όπου καταγράφονται οι αντιδράσεις και η συμπεριφορά των χρηστών και σε διερευνητικές μεθόδους (inquiry methods) οι οποίες πραγματοποιούνται συνήθως στο χώρο εργασίας των χρηστών και κατά τις οποίες πραγματοποιείται καταγραφή των απόψεων του χρήστη. Οι διερευνητικές μέθοδοι χαρακτηρίζονται συμπερασματικές, διότι κατά κύριο λόγο χρησιμοποιούνται στην αξιολόγηση συστημάτων που είναι ολοκληρωμένα ή βρίσκονται στα τελικά στάδια ολοκλήρωσής τους. Μερικές από τις πιο κύριες μεθόδους αυτής της κατηγορίας είναι:

- Συνεντεύξεις Χρηστών (User Interviews)
- Ομαδική Αξιολόγηση (Focus Groups)
- Ερωτηματολόγια (Questionnaires)

Σε αυτή την Μεταπτυχιακή Διατριβή εξετάστηκαν και υλοποιήθηκαν αυτές οι διερευνητικές μέθοδοι αξιολόγησης με σκοπό την βελτίωση τους μέσω της εξατομίκευσης της αξιολόγησης. Η αξιολόγηση, με οποιαδήποτε μεθοδολογία και να επιλέξει κανείς, είναι μια διαδικασία που αποτελείται από αρκετά διαδοχικά στάδια, κατά τη διάσχιση των οποίων απαιτείται η ρύθμιση αρκετών παραμέτρων για να είναι αποτελεσματική. Τα βασικά αυτά στάδια είναι:

- Η επιλογή μεθόδου
- Η προετοιμασία της αξιολόγησης
- Η διεξαγωγή της και
- Η αποτίμηση των αποτελεσμάτων της.

Έτσι, για την πλήρη διεξαγωγή της αξιολόγησης του λογισμικού MSWord που επιλέχθηκε τυχαία και επειδή είναι ευρέως γνωστό στους χρήστες, ακολουθήθηκε αυτή η σειρά ενεργειών. Πιο συγκεκριμένα, καθορίστηκε ο στόχος, οι άξονες και τα κριτήρια της αξιολόγησης και αφού έγινε αυτό, επιλέχθηκαν οι μέθοδοι αξιολόγησης. Συνήθης στόχος όλων των αξιολογήσεων είναι η ευχρηστία του συστήματος. Τα κριτήρια σύμφωνα με τα οποία αξιολογούμε, είναι ακριβώς οι εφαρμοσμένες διεργασίες που θα εκτελέσει ο χρήστης, αλλά στην ιδανική τους μορφή. Τέλος, λαμβάνοντας υπόψη τους παράγοντες που επηρεάζουν την επιλογή μεθόδου αξιολογήσεως όπως το πλήθος και τον τύπο των χρηστών, τους διαθέσιμους αξιολογητές και το είδος των προσδοκώμενων αποτελεσμάτων, επιλέχθηκε αρχικά η αξιολόγηση με ομάδα αξιολόγησης (focusgroup) και στη συνέχεια η αξιολόγηση με την μέθοδο του ερωτηματολογίου.

Όσον αφορά την πρώτη μέθοδο, συγκροτήθηκε μια ομάδα από ειδικούς χρήστες (focusgroup), αποτελούμενη από μεταπτυχιακούς φοιτητές του Τμήματος Πληροφορικής του Πανεπιστημίου Πειραιώς. Στη συνέχεια, επιλέχθηκε ως τεχνική αξιολόγησης η ημι-δομημένη συνέντευξη των μελών της ομάδας ως προς τα παρακάτω κριτήρια αξιολόγησης:

- Ως προς τη χρησιμοποίησιμότητα (Usability)
- Ως προς τον καλό σχεδιασμό
- Ως προς την παροχή βοήθειας στον χρήστη

Η αξιολόγηση ολοκληρώθηκε μέσα από ένα σύνολο ερωτήσεων προς την ομάδα αξιολόγησης ζητώντας τους παράλληλα να βαθμολογήσουν την εφαρμογή σε κάθε μία ερώτηση σε μια κλίμακα από το ένα έως άριστα το πέντε. Συγκεντρώθηκε έτσι ένα διάλυσμα αποκρίσεων για να χρησιμοποιηθεί αργότερα ως απαντήσεις χαρακτηριστικές ενός έμπειρου χρήστη και άρα ως βάση αναφοράς.

Στη συνέχεια διεξήχθη μία αξιολόγηση για την ίδια εφαρμογή με τη μέθοδο του ερωτηματολογίου. Η έρευνα αυτή επιλέχθηκε ανάμεσα από άλλες διερευνητικές μεθόδους (inquiry methods), έγινε εκτός εργαστηρίου και με την συμμετοχή χρηστών. Πιο συγκεκριμένα το δείγμα που χρησιμοποιήθηκε ήταν άνδρες μεταξύ 18 και 30 ετών που υπηρετούν αυτή την στιγμή την στρατιωτική τους θητεία στην Προεδρική Φρουρά. Επιλέχτηκαν με τη μέθοδο της απλής, τυχαίας δειγματοληψίας κάνοντας χρήση του ατομικού τους αριθμού μητρώου και έφτασαν στο σύνολο τους ενενήντα ένα ερωτηθέντες. Το ερωτηματολόγιο αποτελείται από σύνολο τριάντα ερωτήσεων για τις οποίες πρώτα έγινε πειραματική εφαρμογή σε ένα μικρό δείγμα έτσι ώστε να διαπιστωθεί η ισορροπία και η ευστοχία τους, οι ερωτήσεις αυτές είναι κλειστές (απαιτούν την επιλογή μιας ή περισσότερων από προκαθορισμένες απαντήσεις) και βαθμολογήθηκαν με βάση μια προκαθορισμένη κλίμακα πολλαπλών σημείων (multipoint scale) από την τιμή 0 έως 4 για τον βαθμό ικανοποίησης – δυσκολίας «Καθόλου» έως «Πάρα Πολύ» αντίστοιχα. Συγκεντρώθηκαν και αναλύθηκαν έπειτα από στατιστική ανάλυση των απαντήσεων των ερωτηθέντων.

Ολοκληρώνοντας την αξιολόγηση και την ανάλυση των αποτελεσμάτων διαπιστώθηκαν κάποια προβλήματα, ελλείψεις και δυσχέρειες από τις μεθόδους αυτές. Κάποια από αυτά είναι τα παρακάτω:

- η παραδοχή ότι η ομάδα εστίασης ήταν εξειδικευμένοι χρήστες της υπό αξιολόγηση εφαρμογής γεγονός το οποίο ίσως να μην ήταν απόλυτα ορθό με αποτέλεσμα να συγκεντρωθούν εσφαλμένα αποτελέσματα τα οποία δεν μπορούν να χρησιμοποιηθούν ως βάση αναφοράς
- η αξιολόγηση με την ομάδα εστίασης δεν έγινε σε κάποιο ειδικό εργαστήριο με τον κατάλληλο εξοπλισμό και εξειδικευμένο λογισμικό αξιολόγησης ευχρηστίας λογισμικού με αποτέλεσμα να μην είναι εφικτή η παρατήρηση και καταγραφή των ενεργειών από τους χρήστες
- η ομάδα έτεινε να επηρεάζεται από έναν ή δύο επικρατούντα άτομα με αποτέλεσμα να αποδίδουν το αποτέλεσμα με μια μικρή προκατάληψη
- οι αποκρίσεις των ομάδων εστίασης μπορεί να επηρεαστούν από το γεγονός ότι το περιβάλλον στο οποίο καλούνται να λειτουργήσουν είναι τεχνητό και έτσι υπάρχει η

πιθανότητα οι συμμετέχοντες να συμπεριφέρονται διαφορετικά από τον τρόπο που λειτουργούν όταν δεν τους παρατηρεί κάποιος

- τα ερωτηματολόγια ως μέθοδος αξιολόγησης, υλοποιούνται μετά από την εμπειρία χρήσης του λογισμικού από τον χρήστη με αποτέλεσμα ο ερωτηθέντας να ξεχνάει κάποια στοιχεία της υπό αξιολόγηση εφαρμογής
- τα ερωτηματολόγια είναι τυποποιημένα και δεν είναι δυνατόν να εξηγηθούν κάποιες ερωτήσεις του στους συμμετέχοντες
- τα παραδοσιακά ερωτηματολόγια που χρειάζονται πολύ χρόνο να συμπληρωθούν είναι ότι οι ερωτηθέντες χάνουν το ενδιαφέρον τους και αποκρίνονται επιφανειακά με αποτέλεσμα να επηρεάζεται το αποτέλεσμα.

Αναζητώντας μια λύση σε τέτοιου είδους προβλήματα, έγινε μια προσπάθεια να γραφτεί μια διατριβή η οποία με τα ευρήματά της θα βοηθούσε να λυθούν κάποια προβλήματα κατά τις εμπειρικές αξιολογήσεις συστημάτων διεπαφής με τους χρήστες. Το κίνητρο που οδήγησε στη συγγραφή αυτής της διατριβής ήταν το μάθημα «Αλληλεπίδραση Ανθρώπου Υπολογιστή» που διδάχθηκε στο δεύτερο εξάμηνο του Μεταπτυχιακού Προγράμματος Σπουδών «Πληροφορική» από την Καθηγήτρια κα Μαρία Βίρβου και κατά το οποίο εξετάστηκαν οι τεχνικές που χρησιμοποιούνται για την αξιολόγηση των γραφικών περιβαλλόντων των εφαρμογών με σκοπό την περαιτέρω βελτίωση του σχεδιασμού και της ανάπτυξης των εφαρμογών. Αναζητήθηκαν περισσότερες πηγές για την πλήρη ενημέρωση του συγγραφέα αυτής της διατριβής και στις οποίες στηρίχθηκε όλο το θεωρητικό υπόβαθρο του νέου τρόπου προσέγγισης για τις αξιολογήσεις που προτείνεται στα παρακάτω κεφάλαια.

Οι νέες τεχνικές πειραματικής αξιολόγησης μέσω web-based ερωτηματολογίων που προτείνονται σε αυτή την διατριβή ήταν αποτέλεσμα ευρείας μελέτης τέτοιων τεχνικών αξιολόγησης όπως επίσης και αληθινών δοκιμών επάνω σε μια υπαρκτή εφαρμογή και με αληθινούς χρήστες μέσω από τις οποίες διαπιστώθηκαν και θεμελιώθηκαν κάποια προβλήματα και δυσχέρειες. Αυτά στη συνέχεια προσεγγίστηκαν με μια καινούρια μεθοδολογία αξιολόγησης η οποία περιλαμβάνει την εξατομίκευση της έρευνας για την ικανοποίηση του χρήστη από το γραφικό περιβάλλον της εφαρμογής μέσω της χρήσης ενός αλγόριθμου κατηγοριοποίησης των χρηστών σε τρεις κατηγορίες με βάση την εμπειρία τους και σε σχέση με τα δημογραφικά στατιστικά στοιχεία που οι ίδιοι παρείχαν κατά την έναρξη της αξιολόγησης.

Συγκεκριμένα, αναπτύχθηκε ένα στοιχείο μοντελοποίησης χρηστών (user modeling component) το οποίο ενσωματώθηκε σε ένα online ερωτηματολόγιο αξιολόγησης της εφαρμογής MSWord. Η μοντελοποίηση χρηστών είναι η διαδικασία

κατασκευής και μετατροπής ενός μοντέλου χρήστη. Ο κύριος στόχος είναι η παραμετροποίηση και η προσαρμογή των συστημάτων στις συγκεκριμένες ανάγκες εκάστοτε χρήστη. Για να υλοποιηθεί αυτό, χρειάζεται μια εσωτερική αναπαράσταση των χρηστών έπειτα από την συλλογή των προσωπικών δεδομένων που σχετίζονται με έναν συγκεκριμένο χρήστη.

Στη συγκεκριμένη υλοποίηση επιλέχθηκε η μοντελοποίηση χρήστη με τη χρήση στερεότυπων βασιζόμενη στα δημογραφικά στοιχεία. Οι πληροφορίες χρηστών συγκεντρώνονται και ταξινομούνται σε κοινά στερεότυπα και το σύστημα προσαρμόζεται σε αυτά. Η εφαρμογή που κατασκευάστηκε, μπορεί έτσι να υποθέτει σχετικά με τον χρήστη βάση των δημογραφικών χαρακτηριστικών της κατηγορίας στην οποία αυτός ανήκει, χωρίς να λαμβάνει υπόψη της τυχόν προσωπικά χαρακτηριστικά του εν λόγω χρήστη τα οποία δεν ταιριάζουν στο στερεότυπο. Τα δεδομένα συγκεντρώθηκαν ζητώντας από το χρήστη να τα εισάγει στο σύστημα στην αρχή της χρήσης της εφαρμογής. Χρησιμοποιήθηκαν τα δεδομένα που συγκεντρώθηκαν από το παραδοσιακό ερωτηματολόγιο έτσι ώστε να ταξινομηθούν σε αυτές τις κατηγορίες οι ερωτηθέντες. Σαν βάση αναφοράς λήφθηκαν οι απαντήσεις που δόθηκαν από την ομάδα εστίασης (ομάδα μεταπτυχιακών φοιτητών) στις ίδιες ερωτήσεις και μετρήθηκε η απόσταση του διανύσματος απαντήσεων κάθε ερωτηθέντα από αυτές. Έχοντας υπολογιστεί η απόσταση του διανύσματος αποκρίσεων του κάθε ερωτηθέντα με το διάνυσμα απαντήσεων της ομάδας των μεταπτυχιακών, ορίστηκαν τα σημεία στα οποία αλλάζει η κατηγορία χρήστη (cutoffpoints) και δόθηκε στους συμμετέχοντες ο αντίστοιχος χαρακτηρισμός σε σχέση με την κατηγορία χρήστη στην οποία ανήκε βάση της απόστασης του από την ομάδα αξιολόγησης. Με αυτό τον τρόπο κατασκευάστηκε ένα μοντέλο κατηγοριοποίησης των χρηστών της αξιολογούμενης εφαρμογής με σκοπό μια πιο στοχευόμενη έρευνα σχετικά με την ικανοποίησή του από το περιβάλλον της εφαρμογής.

Το νέο ερωτηματολόγιο, που αναπτύχθηκε ως διαδικτυακό, ενσωμάτωσε αυτό το μοντέλο κατηγοριοποίησης των χρηστών σε τρεις κατηγορίες: αρχάριος (beginner), μέσος (intermediate) και προχωρημένος (advanced). Αφού κατέτασσε τον ερωτηθέντα σε μια κατηγορία χρηστών, του απεύθυνε ερωτήσεις μόνο σχετικές με το επίπεδό του. Σκοπός του onlineερωτηματολογίου (WebQuestionnaire), ήταν αρχικά να απαλείψει τους περιορισμούς μιας κλασικής έρευνας μέσω ερωτηματολογίου και κατά δεύτερον να αξιοποιήσει την κατηγοριοποίηση των ερωτηθέντων και να απευθύνει πιο στοχευόμενες ερωτήσεις σε αυτούς χωρίς να δέχεται αδιάφορες αποκρίσεις. Με παρόμοιο τρόπο αντιμετωπίζονται και οι λοιπές δυσχέρειες και προβλήματα και η έρευνα οδηγείται σε μεγαλύτερη επιτυχία ως προς την τελική αξιολόγηση της εφαρμογής.

1.2. Διάρθρωση της Μεταπτυχιακής Διατριβής

Αυτή η Μεταπτυχιακή Διατριβή οργανώνεται σε πέντε κεφάλαια. Στο κεφάλαιο 2 γίνεται μια βιβλιογραφική ανασκόπηση του πεδίου με έμφαση κυρίως στις τεχνικές αξιολόγησης συστημάτων διεπαφής με τους χρήστες όπως οι αναλυτικές μέθοδοι, οι διερευνητικές και οι πειραματικές μέθοδοι. Γίνεται μια παρουσίαση όλων των τεχνικών αυτών και αναλύονται τα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματα κάθε μίας. Τέλος, αναφέρονται τα στάδια που ακολουθούνται για κάθε αξιολόγηση με σκοπό την εξαγωγή της ικανοποίησης των χρηστών από τη χρησιμοποίησιμότητα του λογισμικού. Αυτό το θεωρητικό υπόβαθρο είναι απαραίτητο για την υπόλοιπη διατριβή και την ανάπτυξη των υπόλοιπων κεφαλαίων διότι παρέχει όλη την γνώση και τα εφόδια επάνω στις αξιολογήσεις συστημάτων διεπαφής με τους χρήστες.

Στο κεφάλαιο 3, περιγράφεται αρχικά το λογισμικό MSWord και στη συνέχεια η αξιολόγηση που έγινε επάνω στο συγκεκριμένο λογισμικό με τη μέθοδο της ομάδας εστίασης (FocusGroup) από μια ομάδα μεταπτυχιακών φοιτητών με τη μέθοδο της ημι-δομημένης συνέντευξης. Εκτός από τις απαντήσεις σε συγκεκριμένες ερωτήσεις σχετικά με τη εφαρμογή, ζητήθηκε από την ομάδα αξιολόγησης να δώσει ένα σκορ σε κάθε ένα χαρακτηριστικό της εφαρμογής σε μια κλίμακα με άριστα το πέντε και πάντα σχετικά με την ικανοποίηση τους από τα χαρακτηριστικά της εφαρμογής. Τα αποτελέσματα αναλύονται και συγκεντρώνεται ένα τελικό σκορ το οποίο αφορά το πόσο ικανοποιητικό βρήκε η ομάδα αξιολόγησης το περιβάλλον εργασίας της εφαρμογής. Αυτό το στάδιο είναι απαραίτητο έτσι ώστε το αποτέλεσμα αυτής της αξιολόγησης να χρησιμοποιηθεί ως βάση αναφοράς για την επόμενη φάση της διατριβής αυτής.

Στο κεφάλαιο 4, διαμορφώθηκε ένα ερωτηματολόγιο του οποίου σκοπός είναι η στατιστική μελέτη ικανοποίησης των χρηστών από το γραφικό περιβάλλον του MSWord, δοκιμάστηκε δείγμα ενενήντα ένα ερωτηθέντων και αναλύθηκε με την βοήθεια του στατιστικού πακέτου της IBMSPSS. Οι ερωτήσεις ήταν στο σύνολο 30 με τις πρώτες δέκα να αφορούν τα δημογραφικά στοιχεία του ερωτηθέντα και οι υπόλοιπες είκοσι να αφορούν το περιβάλλον εργασίας της εφαρμογής και να αποτελούν υποσύνολο των ερωτήσεων που απευθύνθηκαν στην ομάδα εστίασης στο προηγούμενο κεφάλαιο. Οι απαντήσεις σε αυτό το ερωτηματολόγιο ήταν κλειστού τύπου και βαθμολογήθηκαν με βάση μια προκαθορισμένη κλίμακα πολλαπλών σημείων (multipointscale) από την τιμή 0 έως 4 για τον βαθμό ικανοποίησης – δυσκολίας «Καθόλου» έως «Πάρα Πολύ» αντίστοιχα. Στη συνέχεια του κεφαλαίου παρουσιάζονται περιγραφικά αλλά και γραφικά τα αποτελέσματα της έρευνας καθώς και της στατιστικής ανάλυσης. Τέλος, παρατέθηκαν τα συμπεράσματα που εξήχθησαν από την ανάλυση των απαντήσεων σε σχέση με τα δημογραφικά στοιχεία των ερωτηθέντων.

Στη συνέχεια, στο κεφάλαιο 5 περιγράφονται τα προβλήματα που παρατηρήθηκαν κατά τις δύο προηγούμενες τεχνικές αξιολόγησης και βάση αυτών αναπτύχθηκε ένας αλγόριθμος που κατηγοριοποιεί του ερωτηθέντες σε μία από τις τρεις κατηγορίες αρχάριου

(beginner), μέσου (intermediate) και προχωρημένου (advanced) χρήστη. Αναλύεται η μέθοδος με την οποία κατασκευάστηκε αυτός ο αλγόριθμος και ο σκοπός της υλοποίησής του. Περιγράφεται όλο το μαθηματικό υπόβαθρο του συγκεκριμένου μοντέλου κατηγοριοποίησης των χρηστών και παρουσιάζονται οι δοκιμές του μοντέλου σε πραγματικά δεδομένα (από το ερωτηματολόγιο του τέταρτου κεφαλαίου).

Τέλος, στο κεφάλαιο 6 παρουσιάζεται η υλοποίηση μιας νέας εφαρμογής η οποία ενσωματώνει τον αλγόριθμο κατηγοριοποίησης χρηστών σε ένα ερωτηματολόγιο σχετικό με την ικανοποίηση χρηστών από την ίδια εφαρμογή MSWord και το οποίο λειτουργεί διαδικτυακά. Συγκρίνονται οι τεχνικές αξιολόγησης των προηγούμενων κεφαλαίων με τη νέα τεχνική μέτρησης ικανοποίησης των χρηστών κι αξιολόγησης του γραφικού περιβάλλοντος της εφαρμογής και τονίζονται τα σημαντικότερα πλεονεκτήματα της τελευταίας. Το κεφάλαιο κλείνει με συμπεράσματα και διαπιστώσεις από μια εξατομικευμένη αξιολόγηση ενός γραφικού περιβάλλοντος μιας εφαρμογής.

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΙΡΑΙΩΣ

Κεφάλαιο 2 - Ανασκόπηση πεδίου

2.1. Τι είναι το σύστημα διεπαφής

Το σύστημα διεπαφής είναι το σημείο όπου το σύστημα του υπολογιστή (το πρόγραμμα) συναντάει το άτομο που χρησιμοποιεί το σύστημα του υπολογιστή. Είναι το μέσον με το οποίο αυτό το άτομο παίρνει πληροφορίες και αν χρειαστεί στέλνει κάποια απάντηση.

Θα μπορούσε κανείς να πει ότι το σύστημα διεπαφής αποτελείται από πολλά συστατικά μεταξύ των οποίων είναι η οθόνη, το κείμενο πάνω στην οθόνη, ένα συγκεκριμένο σημείο (hotspot) στην οθόνη (μία περιοχή της οθόνης όπου υπάρχει επικοινωνία), η γραφίδα (cursor), το κουμπί on/off κ.λπ.

Ο κόσμος των υπολογιστών καταβάλλει πολύ μεγάλες προσπάθειες για να διερευνά τον τρόπο με τον οποίο οι άνθρωποι επικοινωνούν με τις μηχανές ώστε να φτιάχνουν υπολογιστές που είναι εύκολοι στη χρήση.

2.2. Τα σημεία της αλληλεπίδρασης

Κάποια σημεία στα οποία γίνεται η αλληλεπίδραση είναι :

Η γραφίδα:

Είναι το οπτικό σύμβολο που επιτρέπει στο χρήστη να δει που βρίσκεται στην οθόνη. Σε γραφικά περιβάλλοντα διεπαφής (graphical user interface GUI) η γραφίδα είναι ένα μικρό τόξο που κινείται στην οθόνη όταν ο χρήστης μετακινεί τον έλεγχο. Συνήθως όταν μετακινείται πάνω σε ένα hotspot, το τόξο αλλάζει ή το hotspot γίνεται εμφανέστερο.

Επιβεβαιώσεις:

Στην ιδανική περίπτωση το σύστημα θα πρέπει να δίνει κάποια ένδειξη ότι έχει παραλάβει το οποιοδήποτε μήνυμα του χρήστη. Καμιά φορά αυτό φαίνεται γιατί η αντίδραση από το σύστημα είναι άμεση. πχ στο DOSC:\>dir και δείχνει αμέσως τη λίστα. Άλλες φορές όμως ο χρήστης μπορεί να περιμένει αρκετά μέχρι να δει κάτι, οπότε μειώνεται η εμπιστοσύνη του στο σύστημα. Κάτι θετικό πρέπει να επιβεβαιώνεται από κάποιο θετικό ήχο ή οπτικό σήμα και κάποια αποτυχία να συνοδεύεται από κάποιο αρνητικό ήχο ή μήνυμα.

Hotspots

Ένα hotspot είναι μια περιοχή στην οθόνη που έχει προγραμματιστεί να αντιδρά στην είσοδο δεδομένων από το χρήστη. Όταν η γραφίδα περνάει πάνω από ένα hotspot συνήθως

αλλάζει χρώμα ή σχήμα για να δείξει στο χρήστη που βρίσκεται το hotspot. Ένα hotspot μπορεί να είναι σε οποιοδήποτε σχήμα. Τα περισσότερα hotspot είναι ορισμένα σαν «κουμπιά» («buttons»).

2.3. Ο σχεδιασμός του συστήματος διεπαφής

Οι άμεσοι στόχοι του σχεδιαστή είναι να σχεδιάσει ένα σύστημα που είναι :

1. Φιλικό προς το χρήστη:

το σύστημα διεπαφής δεν πρέπει να απωθεί το χρήστη, αντίθετα πρέπει να τον ενθαρρύνει να ανακαλύπτει όλες τις δυνατότητες του προγράμματος.

2. Συνεπές:

τα χρώματα και οι λέξεις πρέπει πάντα να σημαίνουν τα ίδια πράγματα κάθε φορά. π.χ. Help σημαίνει βοήθεια σε κάθε οθόνη του συστήματος διεπαφής.

3. Όχι υπερβολικό:

δεν πρέπει να χρησιμοποιούνται τα χρώματα και τα εικονίδια σε υπερβολή έτσι ώστε να μπερδεύουν το χρήστη αντί να τον διευκολύνουν.

4. Να δοκιμάζεται όσο νωρίτερα είναι δυνατόν:

έτσι ώστε να είναι βέβαιο ότι επιτυγχάνει το στόχο του.

2.4. Λάθη χρηστών

Όσο φιλικό και να είναι το σύστημα διεπαφής, ο χρήστης θα κάνει λάθη και θα προσπαθήσει να κάνει πράγματα που δεν γίνονται μέσα στο πρόγραμμα. Για παράδειγμα μπορεί να επιλέξει λάθος επιλογή, να πατήσει λάθος κουμπί, να κάνει τυπογραφικά λάθη κ.α. Γενικά μπορεί να κάνει πράγματα που δεν έχουν προβλεφθεί.

Τα πιθανά λάθη των χρηστών θέτουν τους εξής *σχεδιαστικούς στόχους*:

- i. το σύστημα να είναι ικανό να μην χαλάει τη λειτουργία του από τα πιθανά λάθη.
- ii. να γνωστοποιείται στο χρήστη τί δεν μπορεί να κάνει.
- iii. να περιορίζεται η πιθανότητα λάθους.
- iv. να προσφέρεται βοήθεια αν ο χρήστης κάνει κάτι λάθος χωρίς όμως να δημιουργείται σύγχυση στο χρήστη από υπερβολικό αριθμό οδηγιών.

2.5. Αποφυγή λαθών

Για να επιτευχθεί σε μεγαλύτερο βαθμό η αποφυγή λαθών θα πρέπει τα *μηνύματα λάθους* να είναι συγκεκριμένα και περιεκτικά π.χ. ένα μήνυμα όπως το "SYNTAXERROR" θα ήταν καλύτερο αν ήταν: "Η αριστερή παρένθεση δεν έχει κλείσει".

Επίσης θα πρέπει να απενεργοποιούνται εντολέσπου δεν μπορούν να χρησιμοποιηθούν σε μία συγκεκριμένη περίπτωση όπως και να ολοκληρώνονται αυτόματα κάποιες εντολές όταν έχει δοθεί αρκετή πληροφορία.

2.6. Η ανθρώπινη πλευρά στην επικοινωνία

Στην Αλληλεπίδραση Ανθρώπου Υπολογιστή (ΑΑΥ) λαμβάνουν μέρος δύο πλευρές: ο άνθρωπος και ο υπολογιστής. Ο άνθρωπος δηλαδή ο χρήστης είναι εκείνος στον οποίο απευθύνεται το οποιοδήποτε σύστημα διεπαφής μεταξύ χρήστη και υπολογιστή. Επομένως το σύστημα διεπαφής πρέπει να σχεδιάζεται έχοντας υπόψη τις ικανότητες και τις αδυναμίες της ανθρώπινης ευφυΐας.

Η *Γνωστική Ψυχολογία* του είναι κλάδος της ανθρώπινης ψυχολογίας παρέχει στοιχεία που βοηθούν να κατανοήσουμε τι φαίνεται εύκολο ή δύσκολο στον άνθρωπο ώστε να γνωρίζει ο σχεδιαστής ενός *διαλογικού συστήματος διεπαφής* (interactive interface) τι να αποφεύγει και τι να ενθαρρύνει στο σχεδιασμό.

Εξετάζουμε την ανθρώπινη πλευρά σαν ένα απλουστευμένο μοντέλο επεξεργασίας πληροφοριών χρησιμοποιώντας μια αναλογία μεταξύ *ανθρώπου και υπολογιστή*.

Δηλαδή οι πληροφορίες εισέρχονται, αποθηκεύονται και επεξεργάζονται και κατόπιν εξέρχονται (όπως στον υπολογιστή). Το ανθρώπινο μοντέλο επεξεργασίας είναι όμως ευφυές αντίθετα από τον υπολογιστή. Δηλαδή η επεξεργασία ενσωματώνει τη λύση προβλημάτων, την εκμάθηση και κατά συνέπεια και τα λάθη.

Επίσης ο άνθρωπος δέχεται και εξωτερικές επιρροές κατά τη διάρκεια της επικοινωνίας του με τον υπολογιστή. Δηλαδή το περιβάλλον εργασίας μπορεί να επηρεάζει θετικά ή αρνητικά την επικοινωνία με τον υπολογιστή. Π.χ. μια θετική επιρροή θα μπορούσε να είναι η παροχή βοήθειας από κάποιο συνάδελφο του χρήστη και μια αρνητική επιρροή ο θόρυβος κ.λ.π.

Παρακάτω εξετάζεται η είσοδος - έξοδος πληροφοριών από και προς τον υπολογιστή κατά την αλληλεπίδραση του ανθρώπου με αυτό.

Ο χρήστης καθώς επικοινωνεί με έναν υπολογιστή λαβαίνει πληροφορίες που είναι η έξοδος του υπολογιστή και αντιδρά δίνοντας είσοδο δεδομένων στον υπολογιστή. Η είσοδος δεδομένων (input) στους ανθρώπους γίνεται μέσω 5 αισθήσεων εκ των οποίων οι 3, η όραση, η ακοή και η αφή παίζουν ρόλο στην Αλληλεπίδραση Ανθρώπου Υπολογιστή.

Για παράδειγμα ας υποθέσουμε ότι χρησιμοποιούμε ένα PC με Γραφικό Σύστημα Διεπαφής με το Χρήστη (GUI) με επιλογές, εικονίδια και παράθυρα. Στην επικοινωνία με το σύστημα οι πληροφορίες λαμβάνονται κυρίως μέσω της όρασης από αυτά που εμφανίζονται στην οθόνη.

Επίσης λαμβάνονται δευτερευόντως μέσω ακοής αν ακουστεί ένας ήχος λάθους. Η αφή παίζει ρόλο όταν αισθανόμαστε ότι πατάμε ένα πλήκτρο ή για τον προσανατολισμό του ποντικιού. Η αποστολή πληροφοριών από το χρήστη στον υπολογιστή γίνεται κυρίως μέσω της αφής με κάποιες κινήσεις.

2.6.1. Όραση

Η ανθρώπινη όραση είναι εξαιρετικά σύνθετη δραστηριότητα. Μπορούμε να χωρίσουμε την οπτική αντίληψη σε δύο μέρη :

- i. τη φυσική λήψη του ερεθίσματος από τον εξωτερικό κόσμο και
- ii. την επεξεργασία και ερμηνεία αυτού του ερεθίσματος.

Δηλαδή η οπτική αντίληψη είναι κάτι περισσότερο από τη λήψη φωτός από την όραση. Οι πληροφορίες περνάνε σε στοιχεία επεξεργασίας που μας επιτρέπουν να αναγνωρίζουμε συνεκτικές παραστάσεις, να αποσαφηνίζουμε σχετικές αποστάσεις, να ξεχωρίζουμε χρώματα κ.λ.π.

Η επεξεργασία έχει κάποιες δυνατότητες. Όμως η επεξεργασία έχει και κάποια όρια. Για παράδειγμα η οπτική επεξεργασία παρέχει την ικανότητα να ερμηνεύσουμε και να χρησιμοποιήσουμε κάποιες προσδοκίες μας για να αποφασίσουμε γρήγορα για κάτι *διφορούμενο*.

Όμως η ίδια επεξεργασία μπορεί να δημιουργεί και *αυταπάτες*. Για παράδειγμα στο επόμενο απόσπασμα κειμένου: «Η Αλληλεπίδραση Ανθρώπου - Υπολογιστή αναφέρεται στην επικοινωνία του υπολογιστή με το χρήστη». Πολλοί άνθρωποι σε ένα γρήγορο διάβασμα δεν θα πρόσεχαν ότι η λέξη «το» είναι γραμμένη δύο φορές.

Ειδικά για το διάβασμα υπάρχουν ορισμένα στοιχεία που έχουν μεγάλο ενδιαφέρον για το σχεδιασμό συστημάτων διεπαφής.

Υπάρχουν αρκετά στάδια στην διαδικασία διαβάσματος :

1. Ο άνθρωπος αντιλαμβάνεται το οπτικό σχήματος λέξης πάνω στη σελίδα.
2. Αυτό αποκωδικοποιείται με βάση μια εσωτερική αναπαράσταση της γλώσσας.
3. Τέλος γίνεται ένα είδος συντακτικής και σημασιολογικής ανάλυσης στις φράσεις ή τις προτάσεις.

Οι ενήλικοι διαβάζουν περίπου 250 λέξεις το λεπτό. Κατά πάσα πιθανότητα οι λέξεις δεν διαβάζονται σειριακά (χαρακτήρας - χαρακτήρας) γιατί πειράματα έχουν δείξει ότι μία ολόκληρη λέξη αναγνωρίζεται στον ίδιο χρόνο με ένα και μόνο χαρακτήρα. Δηλαδή, κάποιες γνωστές λέξεις αναγνωρίζονται από το σχήμα τους. Αυτό σημαίνει ότι αν αφαιρέσουμε ορισμένα στοιχεία του σχήματος μιας λέξης (π.χ. αν χρησιμοποιήσουμε κεφαλαία) μπορεί να επηρεαστεί η ταχύτητα και η ακρίβεια ανάγνωσης. Η ταχύτητα με την οποία διαβάζεται το κείμενο είναι ένα μέτρο της αναγνωσιμότητας του. Πειράματα έχουν δείξει ότι τα μεγέθη

γραμματοσειρών μεταξύ 9 και 12 points είναι εξίσου αναγνώσιμα αν υπάρχουν τα ανάλογα κενά μεταξύ των γραμμών.

Υπάρχουν ενδείξεις ότι η ανάγνωση από μια οθόνη υπολογιστή είναι πιο αργή απ' ό τι από ένα βιβλίο. Αυτό οφείλεται σε μια σειρά από παράγοντες όπως λιγότερες λέξεις σε μια σελίδα, προσανατολισμός, οικειότητα με το μέσο κλπ.

2.6.2. Ακοή

Οι ήχοι δεν έχουν χρησιμοποιηθεί ακόμα σε πολύ μεγάλο βαθμό στην ΑΑΥ. Παρόλα' αυτά η αίσθηση της ακοής μπορεί να μεταφέρει πάρα πολλές πληροφορίες. Οι άνθρωποι μπορούν να καταλάβουν τί είδους ήχους ακούν, από που προέρχονται οι ήχοι. (Τί τους δημιουργεί) και από ποιό σημείο έρχονται. (Μακριά - κοντά, δεξιά - αριστερά κ.λ.π.)

Επίσης το σύστημα ακοής κάνει κάποιο φιλτράρισμα των ήχων που λαβαίνει επιτρέποντας μας να αγνοούμε το θόρυβο και να συγκεντρωνόμαστε σε πιο σημαντικές πληροφορίες. Δηλαδή είμαστε επιλεκτικοί στην ακοή μας. Επομένως το αυτί μπορεί να ξεχωρίσει ήχους που δεν έχουν μεγάλη διαφορά μεταξύ τους χωρίς να συγκεντρώνει την προσοχή του στην πηγή του ήχου. Αυτό σημαίνει ότι ο ήχος μπορεί να χρησιμοποιηθεί εκτενέστερα στο σχεδιασμό των συστημάτων διεπαφής.

2.6.3. Αφή και κίνηση

Μία απλή ενέργεια όπως το να πατήσει κανείς ένα πλήκτρο για να απαντήσει σε κάποια ερώτηση περιλαμβάνει μία σειρά από στάδια επεξεργασίας :

- i. Το ερέθισμα (εδώ η ερώτηση) λαμβάνεται από τους αποδέκτες της αίσθησης και μεταδίδεται στο μυαλό.
- ii. Η ερώτηση επεξεργάζεται και παράγεται κάποια αντίδραση.
- iii. Το μυαλό δίνει εντολή στους μύες να δώσουν απάντηση.

Κάθε στάδιο παίρνει κάποιο χρόνο. Ο χρόνος αυτός μπορεί να διαιρεθεί στο χρόνο αντίδρασης και στο χρόνο κίνησης. Ο χρόνος κίνησης εξαρτάται από τη φυσική κατάσταση του χρήστη (π.χ. ηλικία, ικανότητα από εξάσκηση κ.λ.π). Ο χρόνος αντίδρασης εξαρτάται από την αίσθηση από την οποία λαμβάνεται το ερέθισμα.

Ένας άνθρωπος μπορεί να αντιδράσει σε ένα ηχητικό μήνυμα σε 150 ms, σε οπτικό σήμα σε 200 ms κλπ. Η κούραση μπορεί να μεγαλώσει το χρόνο αντίδρασης. Τα δύο χαρακτηριστικά της κίνησης που παίζουν μεγάλο ρόλο στο σχεδιασμό συστημάτων διεπαφής είναι :

- i. Η ταχύτητα της κίνησης
- ii. Η ακρίβεια της κίνησης

Η ταχύτητα της κίνησης εξαρτάται από το χρόνο αντίδρασης και το χρόνο κίνησης. Η ακρίβεια εξαρτάται από την επιδεξιότητα και την ταχύτητα που απαιτείται καθώς και από το είδος του στόχου. (π.χ. σε γραφικό σύστημα διεπαφής όταν ο στόχος είναι ένα μεγάλο εικονίδιο ή περιοχή είναι πιο εύκολο να μετακινηθεί με το ποντίκι απ' ό,τι ένας μικρός στόχος.)

2.7. Η αλληλεπίδραση

Υπάρχουν αρκετοί τρόποι με τους οποίους ένας χρήστης μπορεί να επικοινωνεί με το σύστημα, ανάλογα με το βαθμό της αλληλεπίδρασης. Στο ένα άκρο βρίσκεται η επικοινωνία σε batchmode όπου ο χρήστης δίνει όλες τις πληροφορίες στον υπολογιστή μαζεμένες και αφήνει το μηχάνημα να εκτελέσει την εργασία. Στο άλλο άκρο έχουμε υψηλά αλληλεπιδρούσες συσκευές εισόδου και εφαρμογές όπως συμβαίνει στην «εικονική πραγματικότητα» (virtualreality). Εκεί ο χρήστης δίνει διαρκώς εντολές και λαβαίνει κάποια ανταπόκριση.

Είδη αλληλεπίδρασης (interactionstyles)

Η αλληλεπίδραση μπορεί να θεωρηθεί σαν διάλογος μεταξύ του υπολογιστή και του χρήστη. Η επιλογή του είδους του συστήματος διεπαφής μπορεί να έχει τεράστια επιρροή στη φύση του διαλόγου αυτού. Μερικά συνηθισμένα είδη συστημάτων διεπαφής είναι τα ακόλουθα :

2.7.1.Άμεση διαχείριση

Όταν ο σχεδιαστής μπορεί να αναπαραστήσει οπτικά τον κόσμο των ενεργειών. Σ'αυτή την περίπτωση ο χρήστης διευκολύνεται γιατί μπορεί να χειριστεί οικεία πράγματα και να δει αμέσως τα αποτελέσματα. Παραδείγματα άμεσης διαχείρισης: το γνωστό desktop, τα παιχνίδια. Στην άμεση διαχείριση υπάρχουν παράθυρα, εικονίδια, δείκτες και μενού καθώς και hotspots. Τα παράθυρα είναι περιοχές της οθόνης που συμπεριφέρονται σαν να ήταν ανεξάρτητα τερματικά. Ένα παράθυρο μπορεί να περιέχει κείμενο ή γραφικά και μπορεί να μετακινηθεί ή να αλλάζει μέγεθος. Η δυνατότητα ύπαρξης περισσότερων του ενός παραθύρου στην οθόνη επιτρέπει την πολλαπλή εργασία (multitasking). Συχνά τα παράθυρα έχουν διάφορα πράγματα που συνδέονται με αυτά για να αυξάνουν τη χρησιμότητά τους, όπως είναι οι γραμμές κύλισης (scrollbars). Με αυτό το τρόπο το παράθυρο μπορεί να φέρνει μπροστά στο χρήστη ένα μεγαλύτερο πεδίο από αυτό που επιτρέπει το μέγεθος του.

Προβλήματα:

i. Οι οπτικές αναπαραστάσεις δεν είναι απαραίτητα καλύτερες από άλλους τρόπους αλληλεπίδρασης γιατί μπορεί να καταναλώνουν πολύ χώρο και πολλές εντολές μπορεί να απλώνονται σε άλλες σελίδες. Σημ.: τα scroll-bars δεν είναι πάντα φιλικά προς το χρήστη.

ii. Τα εικονίδια που χρησιμοποιούνται μπορεί να μην είναι ιδιαίτερα κατανοητά στο χρήστη. Παρόλο που ο σχεδιαστής τα θεωρεί αυτονόητα. Για παράδειγμα σε πολλές εφαρμογές σε διεθνή αεροδρόμια αποφεύγεται το κείμενο και χρησιμοποιούνται εικονίδια έτσι ώστε να μην υπάρχει το πρόβλημα της γλώσσας. Όμως υπάρχει το πρόβλημα της έννοιας των εικονιδίων.

iii. Η οπτική αναπαράσταση μπορεί να είναι παραπλανητική. Ο χρήστης καταλαβαίνει γρήγορα την αναπαράσταση αλλά μπορεί να περιμένει περισσότερες ή λιγότερες λειτουργίες από αυτές που επιτρέπει το πρόγραμμα. Αυτό γίνεται διότι ο χρήστης έχει κάποιες προσδοκίες από το πρόγραμμα εφόσον μοιάζει με το φυσικό κόσμο.

iv. Οι έμπειροι χρήστες μπορεί να βρίσκουν πιο γρήγορο το πληκτρολόγιο από τη χρήση του mouse. Για παράδειγμα, στην εφαρμογή calculator των Windows κάποιος μπορεί να προτιμά το πληκτρολόγιο από το mouse.

2.7.2.Γραμμές εντολών

Τα συστήματα διεπαφής με γραμμές εντολών (CommandLines) ήταν τα πρώτα διαλογικά συστήματα που χρησιμοποιήθηκαν και χρησιμοποιούνται ακόμα παρόλο που υπάρχουν συστήματα διεπαφής οδηγούμενα από μενού. Οι οδηγίες εκφράζονται στον υπολογιστή με τη χρήση πλήκτρων λειτουργιών (functionkeys), χαρακτήρων απλών, συντομεύσεων λέξεων (abbreviations) και ολόκληρων λέξεων.

Για μερικά συστήματα η γραμμή- εντολής είναι ο μόνος τρόπος επικοινωνίας ενώ αλλού χρησιμοποιείται σε συνδυασμό με συστήματα διεπαφής βασισμένα σε μενού για να δίνουν γρήγορη πρόσβαση στη λειτουργικότητα του συστήματος σε έμπειρους χρήστες.

Οι γραμμές εντολών έχουν πολλά πλεονεκτήματα :

- i. Παρέχουν άμεση πρόσβαση στη λειτουργικότητα του συστήματος (σε αντίθεση με τα ιεραρχικά μενού).
- ii. Παρέχουν ευελιξία.

Η εντολή έχει συνήθως ένα πλήθος επιλογών και παραμέτρων που τροποποιούν τη συμπεριφορά της και μπορεί να εφαρμοστεί σε πολλά αντικείμενα διευκολύνοντας τις επαναληπτικές διαδικασίες. Η ευελιξία τους οδηγεί όμως στο βασικό τους μειονέκτημα : τη δυσκολία εκμάθησης και χρήσης τους. Οι εντολές πρέπει να απομνημονεύονται διότι δεν υπάρχει επάνω στην οθόνη ένδειξη για το ποια εντολή μπορεί να χρησιμοποιηθεί. Η δυσκολία απομνημόνευσης μπορεί να ελαττώνεται αν οι εντολές χρησιμοποιούν την ορολογία του προβλήματος και όχι την ορολογία του συστήματος. Συνήθως οι γραμμές εντολών θεωρούνται πιο κατάλληλες για έμπειρους χρήστες.

2.7.3.Μενού

Σε συστήματα διεπαφής οδηγούμενα από μενού, το φάσμα των επιλογών που διαθέτει ο χρήστης φαίνεται πάνω στην οθόνη. Σ' αυτή την περίπτωση ο χρήστης διαβάζει μία λίστα από στοιχεία, ώστε να διαλέξει το πιο κατάλληλο για την εργασία του και να παρατηρήσει το αποτέλεσμα. Μια δεικτική συσκευή όπως το mouse, trackball, joystick χρησιμοποιείται για να δείχνει στην επιθυμητή επιλογή.

Το μεγαλύτερο σχεδιαστικό πρόβλημα των μενού είναι πως να ομαδοποιούνται τα στοιχεία. Επίσης η σειρά με την οποία μπαίνουν τα διάφορα στοιχεία στο μενού πρέπει να αποφασίζεται λαμβάνοντας υπόψη διάφορους παράγοντες όπως η συχνότητα της χρήσης και το είδος της λειτουργίας της εφαρμογής.

Δηλαδή θα πρέπει να αποφεύγεται η τοποθέτηση επιλογών που συμβολίζουν αντίθετες ενέργειες όπως «save» και «delete» σε γειτονικές θέσεις. Εδώ οι επιλογές είναι ορατές κι έτσι ο χρήστης χρειάζεται να χρησιμοποιήσει τη λειτουργία αναγνώρισης αντί της λειτουργίας ανάκλησης που είναι πιο επίπονη.

Πλεονεκτήματα

- i. Υπάρχει ξεκάθαρη δομή για τη λήψη απόφασης γιατί όλες οι πιθανές επιλογές εμφανίζονται μπροστά στο χρήστη.
- ii. Αν οι διατυπώσεις των εντολών είναι καλές τότε ο χρήστης χρειάζεται μόνο λίγη εκμάθηση και απομνημόνευση.

Αλλά και πάλι οι επιλογές που παρέχουν τα μενού πρέπει να είναι ομαδοποιημένες με λογικό τρόπο που να βγάζει νόημα για να βοηθήσουν το χρήστη στην αναγνώρισή τους. Τα συστήματα διεπαφής με χρήση μενού μπορούν να έχουν δύο μορφές. Η μία μπορεί να είναι βασισμένα σε κείμενο όπου σ' αυτή την περίπτωση οι επιλογές του μενού έχουν τη μορφή αριθμημένων επιλογών και η δεύτερη μορφή μπορεί να είναι τα γραφικά μενού τα οποία είναι μια περιορισμένη μορφή ενός πλήρους συστήματος άμεσης διαχείρισης.

2.7.4. Φυσική γλώσσα

Ίσως ο πιο ελκυστικός τρόπος επικοινωνίας με τους υπολογιστές είναι η φυσική γλώσσα. Είναι ακόμα το θέμα που συγκεντρώνει πολύ μεγάλο ενδιαφέρον και ερευνητική προσπάθεια. Το πλεονέκτημα τέτοιας επικοινωνίας είναι ότι ο χρήστης δεν θα πρέπει να θυμάται κάποιες εντολές ούτε θα χάνεται σε δαιδαλώδη μενού. Το μεγαλύτερο πρόβλημα είναι ότι η φυσική γλώσσα είναι αρκετά διαφορετική σε πλήθος περιπτώσεων. Για παράδειγμα η πρόταση: *Αυτός ο μαθητής χτύπησε το παιδί με το ξύλο.* Εδώ δεν είναι σαφές αν το ξύλο είναι το εργαλείο με το οποίο χτυπήθηκε το παιδί από το μαθητή ή αν το ξύλο ήταν στην κατοχή του παιδιού που χτυπήθηκε.

Άλλα προβλήματα είναι η πολλαπλή έννοια κάποιων λέξεων. Για παράδειγμα η λέξη « μέσο » μπορεί να σημαίνει πολλά πράγματα όπως το κέντρο ενός χώρου, τον τρόπο κυκλοφορίας, την υποστήριξη από ανώτερο. Επομένως χρησιμοποιούνται τα συμφραζόμενα

κάθε φορά για να αποδοθεί η σωστή έννοια στη λέξη. Αυτό είναι κάτι που περιπλέκει την κατανόηση της φυσικής γλώσσας από τον υπολογιστή.

Πάντως η χρήση φυσικής γλώσσας σε περιορισμένα προβλήματα είναι σχετικά επιτυχής, αλλά δεν είναι βέβαιο κατά πόσο μπορούμε να αποκαλούμε «φυσική γλώσσα» κάτι τόσο περιορισμένο, όταν ο χρήστης πρέπει να μάθει ποιές φράσεις καταλαβαίνει ο υπολογιστής. Ούτως ή άλλως υπάρχει το εξής πρόβλημα: Η φυσική γλώσσα είναι από φύσητς ασαφής και ανακριβής. Από την άλλη οι υπολογιστές απαιτούν ακριβείς οδηγίες. Επομένως και στην καλύτερη περίπτωση υλοποίησης συστήματος διεπαφής φυσικής γλώσσας μπορεί να υπάρχει αποτυχία επικοινωνίας.

2.7.5. Διάλογοι ερωτήσεων / απαντήσεων

Σ' αυτή την περίπτωση ο χρήστης πρέπει να απαντήσει σε μια σειρά ερωτήσεων (συνήθως με ναι / όχι, με πολλαπλή επιλογή ή κάποιο κώδικα) και έτσι οδηγείται στην επικοινωνία βήμα βήμα. Επίσης υπάρχει η άλλη κατηγορία γλωσσών όπως αυτές που υπάρχουν στις Βάσεις Δεδομένων (query languages) που χρησιμοποιούν φράσεις που μοιάζουν με φυσική γλώσσα αλλά στην πραγματικότητα απαιτούν συγκεκριμένη σύνταξη και γνώση της δομής των Βάσεων Δεδομένων. Επομένως, η σωστή χρήση των γλωσσών query απαιτεί κάποια εμπειρία.

2.7.6. Φόρμες και λογιστικά φύλλα

Τα συστήματα διεπαφής με τη μορφή συμπλήρωσης φόρμας χρησιμοποιούνται κυρίως για εισαγωγή δεδομένων από το χρήστη αλλά μπορούν να χρησιμοποιηθούν και στην ανάκτηση δεδομένων. Ο χρήστης βλέπει στην οθόνη κάτι που μοιάζει με φόρμα που έχει κενά τα οποία πρέπει να συμπληρωθούν. Τα συστήματα διεπαφής αυτής της μορφής πρέπει να επιτρέπουν τα εξής :

- i. Εύκολη μετακίνηση μέσα στη φόρμα (από θέση σε θέση)
- ii. Κάποια πεδία να μπορούν να παραμένουν κενά.
- iii. Διορθώσεις να μπορούν να γίνονται.

2.8. Ποιότητα Λογισμικού

Η ποιότητα (quality) αποτελεί βασική παράμετρο στην αξιολόγηση ενός συστήματος και αναφέρεται στις ιδιότητες που το χαρακτηρίζουν ως προς την ουσία του, ή ως προς τη συμπεριφορά του. Μια ενδιαφέρουσα άποψη προσδιορίζει τον όρο ποιότητα ως «ένα άυλο γνώρισμα που μπορεί να συζητηθεί, να γίνει αισθητό και να κριθεί, αλλά δεν μπορεί να ζυγιστεί ή να μετρηθεί» (Kan, 2002). Μία ακόμα άποψη αναφέρει ότι η ποιότητα είναι εύκολο να αναγνωρισθεί, αλλά δύσκολο να οριστεί και να μετρηθεί (Kitchenham & Walker, 1989).

Γενικά, ο όρος ποιότητα είναι κατά κανόνα μια μη επακριβώς καθορισμένη (ασαφής) έννοια η οποία έχει υποκειμενικό χαρακτήρα και την οποία ο κάθε άνθρωπος αντιλαμβάνεται και ερμηνεύει με διαφορετικό τρόπο στους διάφορους τομείς της καθημερινότητας του. Για παράδειγμα, ένα προϊόν (οντότητα) που ένας χρήστης θεωρεί υψηλής ποιότητας από κάποιον άλλο μπορεί να θεωρείται χαμηλής ποιότητας.

Κατά καιρούς έχουν διατυπωθεί από διάφορους συγγραφείς (Crosby, 1979, Juran&Gryna, 1980, Feigenbaum, 1983, Aubrey, 1985) αλλά και οργανισμούς όπως οι ASQ(AmericanSocietyforQuality), ISO(InternationalOrganizationforStandardization) και IEEE(TheInstituteofElectricalandElectronicsEngineers) διάφοροι ορισμοί για την ποιότητα. Πιο συγκεκριμένα, ο ASQ(ASQ, 1978) ορίζει την ποιότητα ως «τη συλλογή των χαρακτηριστικών και των ιδιοτήτων του προϊόντος που σχετίζονται με τη δυνατότητά του να εκπληρώνει τις ζητούμενες ανάγκες των πελατών», επίσης ένας παρεμφερής ορισμός που έχει διατυπωθεί από το ISO(ISO 8402, 1986) αναφέρει ότι «ποιότητα είναι το σύνολο των χαρακτηριστικών μίας οντότητας που της επιτρέπουν να ικανοποιεί καθορισμένες ή συνεπαγόμενες ανάγκες». Τέλος, ο οργανισμός IEEEορίζει την ποιότητα ως «το βαθμό που μία οντότητα καλύπτει συγκεκριμένες απαιτήσεις και ανάγκες ή προσδοκίες των πελατών/χρηστών» (IEEE, 1998). Γενικά το κοινό στοιχείο των ορισμών που έχουν διατυπωθεί είναι ότι η ποιότητα ενός προϊόντος είναι άμεσα συνυφασμένη με τις ανάγκες των πελατών και την ικανοποίηση αυτών των αναγκών (Ξένος, 2003).

Στην περίπτωση των συστημάτων λογισμικού, η ποιότητα αναφέρεται στα χαρακτηριστικά των εφαρμογών λογισμικού που έχουν στόχο να ικανοποιήσουν τις ανάγκες του χρήστη ως αυτόνομο μέσο ή ως τμήμα ενός συστήματος. Το σύστημα λογισμικού περιλαμβάνει ένα σύνολο εφαρμογών που συνεργάζονται μεταξύ τους, με στόχο την υποστήριξη της αλληλεπίδρασης με το χρήστη. Συνεπώς η έννοια της ποιότητας συνδέεται άμεσα με την ικανοποίηση των αναγκών και των απαιτήσεων του χρήστη. Αυτή η άποψη ισχυροποιείται από το γεγονός ότι κάθε προϊόν (άρα και το λογισμικό) είναι άμεσα συνδεδεμένο με το σκοπό για τον οποίο κατασκευάστηκε. Ως παράδειγμα μπορεί να αναφερθεί η διαφορά στα ιδιαίτερα ποιοτικά χαρακτηριστικά ενός λογισμικού που χρησιμοποιείται αποκλειστικά στον υπολογιστή ενός χρήστη, σε σχέση με ένα λογισμικό που χρησιμοποιείται σε διαδικτυακές εφαρμογές.

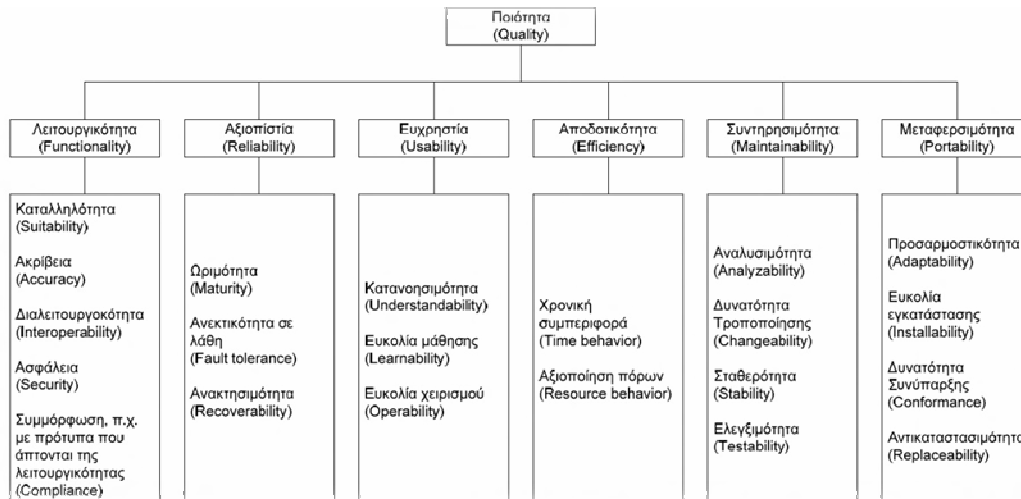
Μία άλλη αντίληψη σχετικά με την ποιότητα είναι αυτή που έχει ο χρήστης. Η ποιότητα όπως αυτός την αντιλαμβάνεται, ορίζεται ως ο συνδυασμός των χαρακτηριστικών του λογισμικού που ικανοποιούν, στο μέτρο του δυνατού, ένα συγκεκριμένο χρήστη (Garvin, 1984). Το πρόβλημα σε αυτή την αντίληψη για την ποιότητα είναι η υποκειμενικότητα. Σύμφωνα με τον Bevan (Bevan&Azuma, 1997), αυτό οφείλεται στο γεγονός ότι οι απόψεις για την ποιότητα ενός λογισμικού μπορεί να είναι τόσο διαφορετικές όσο και οι απόψεις για την ομορφιά ενός αντικείμενου. Συνεπώς, όσο μεγαλύτερος είναι ο αριθμός των χρηστών στους οποίους απευθύνεται ένα λογισμικό, τόσο περισσότερες είναι και οι γνώμες που σχετίζονται με την ποιότητα του.

Είναι πλέον κοινώς αποδεκτό ότι η έννοια της ποιότητας λογισμικού είναι αρκετά αφηρημένη ως οντότητα για να κατανοηθεί και να μπορούν να τεθούν μετρήσιμοι στόχοι. Επομένως γίνεται φανερή η ανάγκη επιμερισμού της ποιότητας σε συνιστώσες ή χαρακτηριστικά, τα οποία ονομάζονται ποιοτικά χαρακτηριστικά και συνθέτουν την ποιότητα ενός προϊόντος, έχοντας την ελάχιστη δυνατή επικάλυψη μεταξύ τους και την επάρκεια για τη σύνθεση της ποιότητας. Προκειμένου να γίνει κατανοητή η έννοια της ποιότητας και να μετρηθεί με ένα συστηματικό τρόπο, έχουν δημιουργηθεί διάφορα μοντέλα στα οποία περιγράφεται η συσχέτιση των ποιοτικών χαρακτηριστικών τα οποία την αποτελούν.

Ένα από τα πρώτα μοντέλα που αναπτύχθηκαν ήταν το FCM (Factor-Criteria-Metrics) του McCall (McCall et al., 1977), στο οποίο η ποιότητα αποτελείται από ποιοτικούς παράγοντες, οι οποίοι με τη σειρά τους χωρίζονται σε κριτήρια συσχετιζόμενα με κάποια μετρική. Ένα ακόμα μοντέλο ήταν αυτό που αναπτύχθηκε από τον Boehm (Boehm et al., 1978), το οποίο ακολουθεί παρόμοια ιεραρχική δομή με το FCM αλλά διαφοροποιείται στο γεγονός ότι δεν είναι δομημένο σε τέτοιο βαθμό όπως το προαναφερθέν. Στη συνέχεια προτάθηκαν διάφορα παρόμοια μοντέλα όπως το μοντέλο GRQM (Goal-Rule-Question-Metrics) (Tervonen, 1996) και το μοντέλο του Dromey (Dromey, 1995).

Ο διεθνής οργανισμός ISO ανέπτυξε το πρότυπο 9126 (ISO 9126, 2001) το οποίο αποτελεί μοντέλο ποιότητας λογισμικού. Σύμφωνα με το ISO 9126 η ποιότητα χωρίζεται σε επιμέρους παράγοντες με την ελάχιστη μεταξύ τους επικάλυψη. Η διαφορά με τα μοντέλα των McCall και Boehm βρίσκεται στο γεγονός ότι το ISO 9126 αντικατοπτρίζει τη θεώρηση από την πλευρά του χρήστη, σε αντίθεση με τα άλλα δύο μοντέλα που αντικατοπτρίζουν την προσέγγιση από πλευράς της ομάδας ανάπτυξης.

Στόχος του προτύπου είναι να προτείνει ένα πλαίσιο για την αξιολόγηση της ποιότητας λογισμικού. Το μοντέλο ποιότητας που προτείνει είναι εφαρμόσιμο σε κάθε είδος λογισμικού. Ορίζει έξι ποιοτικούς παράγοντες οι οποίοι, σύμφωνα με το μοντέλο, αναλύονται σε περισσότερα ποιοτικά υπό-χαρακτηριστικά. Στο σχήμα 2.1, παρουσιάζεται αναλυτικά το πρότυπο ISO 9126 και η ιεραρχική δομή του.



Σχήμα 1.1 Ποιότητα Λογισμικού – ISO 9126.

2.9. Ευχρηστία Λογισμικού

Ένας από τους βασικούς παράγοντες ποιότητας λογισμικού ο οποίος αποκτάει όλο και περισσότερη βαρύτητα στις μέρες μας είναι αυτός της ευχρηστίας. Κατά καιρούς έχουν διατυπωθεί, από μια σειρά επιστημόνων (Boehmetal., 1978, Bevanetal., 1991, Nielsen, 1993, Gilb, 1996, Jones, 1997, Schneiderman, 1998) και από διεθνείς οργανισμούς, διάφοροι ορισμοί για την ευχρηστία. Μερικοί θεμελιώδεις ορισμοί αναφέρονται σε πρότυπα που έχουν αναπτυχθεί από διεθνείς οργανισμούς όπως οIEEEμε το πρότυπο IEEEStd. 610.12 (IEEEStd. 610.12, 1990) και ο ISOμε τα πρότυπα ISO/IEC 9126-1 (ISO/IEC 9126, 2001) και ISO 9241-11(ISO 9241-11, 1998).

Το πρότυπο IEEEStd. 610.12-1990 (IEEEStd. 610.12, 1990) ορίζει την ευχρηστία ως «την ευκολία με την οποία ένας χρήστης μαθαίνει να χειρίζεται, να προετοιμάζει δεδομένα για εισαγωγή και να ερμηνεύει την πληροφορία που παίρνει από το σύστημα».

Σύμφωνα με το πρότυπο ISO/IEC 9126-1 (ISO/IEC 9126, 2001) η ευχρηστία αναλύεται στα εξής χαρακτηριστικά του συστήματος: ευκολία εκμάθησης (learnability), ευκολία κατανόησης (understandability), ευκολία λειτουργίας του (operability) και ελκυστικότητα (attractiveness) προς το χρήστη.

Τέλος, ο πιο συνεκτικός ορισμός της έννοιας ευχρηστία είναι αυτός που περιέχεται στο πρότυπο ISO 9241-11 (ISO 9241-11, 1998), το οποίο ορίζει την ευχρηστία ως «το βαθμό στον οποίο ένα σύστημα μπορεί να χρησιμοποιηθεί από συγκεκριμένους χρήστες προκειμένου να επιτευχθούν συγκεκριμένοι στόχοι με αποτελεσματικότητα, αποδοτικότητα και ικανοποίηση σε ένα συγκεκριμένο πλαίσιο χρήσης». Η αποτελεσματικότητα έγκειται στο πόσο καλά ένας χρήστης επιτυγχάνει συγκεκριμένους στόχους χρησιμοποιώντας το σύστημα. Η αποδοτικότητα αποτελεί την αποτελεσματικότητα επίτευξης των στόχων προς τους

απαιτούμενους πόρους. Τέλος, η ικανοποίηση σχετίζεται με την αποδοχή και την άνεση εκτέλεσης των διεργασιών.

Βασιζόμενος στο πρότυπο ISO 9241-11 (ISO 9241-11, 1998), ο Nielsen (Nielsen, 1993) περιέγραψε την ευχρηστία χρησιμοποιώντας τις ακόλουθες πέντε βασικές παραμέτρους:

- Ευκολία και ταχύτητα εκμάθησης της χρήσης του συστήματος.
- Αποδοτικότητα στη χρήση του συστήματος.
- Εύκολη απομνημόνευση του τρόπου χρήσης του συστήματος για ορισμένο χρονικό διάστημα.
- Μικρός αριθμός εσφαλμένων χειρισμών κατά την χρήση του συστήματος και εύκολη απεμπλοκή από αυτά.
- Υποκειμενική ικανοποίηση των χρηστών από την αλληλεπίδρασή τους με το σύστημα.

Με βάση τις προαναφερθείσες παραμέτρους μπορούν να οριστούν στόχοι ευχρηστίας οι οποίοι θα χρησιμοποιηθούν στη φάση της σύνταξης των προδιαγραφών ενός συστήματος λογισμικού και εν συνεχεία μπορούν να αποτελέσουν μετρήσιμες παραμέτρους οι οποίες θα χρησιμοποιηθούν στη φάση αξιολόγησης του τελικού συστήματος.

2.10 Μέθοδοι Αξιολόγησης Ευχρηστίας Λογισμικού

Τι είναι η αξιολόγηση

Σύμφωνα με τους Preeceetal (1994) η αξιολόγηση είναι γενικά μια διαδικασία συλλογής στοιχείων σχετικών με την ευχρηστία μιας σχεδίασης ή ενός προϊόντος για μια συγκεκριμένη ομάδα χρηστών και για μια ιδιαίτερη δραστηριότητα μέσα σε καθορισμένο περιβάλλον ή πλαίσιο εργασίας. Στον ορισμό αυτό, δίνεται ιδιαίτερη βαρύτητα στο περιβάλλον εφαρμογής του συγκεκριμένου προϊόντος. Σκοπός της αξιολόγησης είναι ο εντοπισμός και η πρόταση λύσεων για προβλήματα που δημιουργούνται από τη συγκεκριμένη σχεδίαση του προϊόντος (Δημητριάδης, 2000). Σαν πρόβλημα θεωρείται κάθε τι που παρεμβαίνει στη δυνατότητα του χρήστη να ολοκληρώνει εργασίες αποτελεσματικά (*effectively*) και αποδοτικά (*efficiently*) (Karatetal., 1992).

Επίσης, σύμφωνα με τον Μακράκη (1999) η αξιολόγηση είναι μια διαδικασία συλλογής, επεξεργασίας και ανάλυσης, ερμηνείας δεδομένων που αφορούν συγκεκριμένα αντικείμενα με βάση συγκεκριμένα κριτήρια που σκοπό έχει την ανατροφοδότηση των δραστηριοτήτων και προσπαθειών μας με χρήσιμες πληροφορίες. Καταλήγοντας, η αξιολόγηση μας επιτρέπει να αποφανθούμε αν η ίδια δραστηριότητα ή η συγκεκριμένη υλοποίησή της αξίζει να επαναληφθεί, να απορριφθεί ή να τροποποιηθεί.

Η αξιολόγηση της ευχρηστίας ενός συστήματος λογισμικού τόσο κατά τη σχεδίαση και ανάπτυξη όσο και κατά τη λειτουργία του αποτελεί μία πολύ σημαντική διαδικασία. Ανάλογα με τη φάση στην οποία πραγματοποιείται η αξιολόγηση διακρίνεται σε Διαμορφωτική (*formativeevaluation*) και σε Συμπερασματική (*summativeevaluation*) (Αβούρης, 2003). Η Διαμορφωτική αξιολόγηση πραγματοποιείται κατά τη φάση της ανάπτυξης του λογισμικού και έχει ως στόχο τη διαμόρφωση του λογισμικού έτσι ώστε να πληροί προδιαγραφές ευχρηστίας αλλά και να βελτιώνει την ευχρηστία του συστήματος. Η Συμπερασματική αξιολόγηση πραγματοποιείται στη φάση που το λογισμικό έχει ολοκληρωθεί (πριν τεθεί σε λειτουργία ή και στη φάση που έχει αρχίσει και χρησιμοποιείται). Σε αυτή την περίπτωση πραγματοποιείται αξιολόγηση της ευχρηστίας του σε σχέση με προδιαγραφές ευχρηστίας, με ανταγωνιστικά συστήματα ακόμα και με προηγούμενη έκδοση του.

Ένας ακόμα διαχωρισμός είναι σύμφωνα με τη μορφή των αποτελεσμάτων που περιμένουμε να λάβουμε. Διακρίνουμε συνεπώς ανάμεσα σε ποιοτικές (*qualitative*) και ποσοτικές (*quantitative*) προσεγγίσεις. Στις ποιοτικές προσεγγίσεις το ενδιαφέρον επικεντρώνεται στην εξέταση των προσωπικών νοημάτων που αποδίδουν οι χρήστες σε αυτό που αξιολογείται. Στις ποσοτικές ζητάμε τη συλλογή ποσοτικά κατηγοριοποιημένων δεδομένων. Αυτά είναι δεδομένα στα οποία αποδίδεται μια αριθμητική τιμή ή αξία και στα οποία θα γίνει εφαρμογή στατιστικών μεθόδων και τεχνικών ανάλυσης. Υπάρχουν και στις δύο προσεγγίσεις πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα και η συζήτηση γι' αυτά είναι έντονη και μακρά.

Για την αξιολόγηση ευχρηστίας ενός συστήματος λογισμικού γενικού σκοπού έχουν δημιουργηθεί στη διάρκεια του χρόνου μια πληθώρα από μεθόδους. Κατά κανόνα αυτές οι μέθοδοι κατατάσσονται σε δύο γενικές κατηγορίες, στις Αναλυτικές (*Analytical*) και στις Εμπειρικές (*Empirical*) (Αβούρης, 2003, Dumas&Redish, 1993, Lindgaard, 1994).

Οι αναλυτικές μέθοδοι αξιολόγησης χρησιμοποιούν θεωρητικά μοντέλα με σκοπό να προσομοιώσουν τη συμπεριφορά του χρήστη ή πρότυπα και κανόνες. Οι μέθοδοι αυτής της κατηγορίας πραγματοποιούνται στο εργαστήριο και δεν απαιτούν την παρουσία χρηστών.

Οι εμπειρικές μέθοδοι αξιολόγησης μπορούν να πραγματοποιηθούν είτε στο εργαστήριο είτε στο χώρο λειτουργίας του συστήματος και στην αξιολόγηση μπορούν να συμμετέχουν αντιπροσωπευτικοί χρήστες και ειδικοί ευχρηστίας λογισμικού. Οι εμπειρικές μέθοδοι μπορούν να χωριστούν περαιτέρω σε πειραματικές μεθόδους (*experimental methods*) οι οποίες πραγματοποιούνται σε ειδικά διαμορφωμένα εργαστήρια όπου καταγράφονται οι αντιδράσεις και η συμπεριφορά των χρηστών και σε διερευνητικές μεθόδους (*inquiry methods*) οι οποίες πραγματοποιούνται συνήθως στο χώρο εργασίας των χρηστών και κατά τις οποίες πραγματοποιείται καταγραφή των απόψεων του χρήστη.

2.10.1 Αναλυτικές Μέθοδοι

Όπως έχει αναφερθεί, οι αναλυτικές μέθοδοι αξιολόγηση ευχρηστίας πραγματοποιούνται στο εργαστήριο κατά κύριο λόγο χωρίς τη συμμετοχή τελικών χρηστών. Οι κυριότερες μέθοδοι που ανήκουν σε αυτή την κατηγορία είναι:

- Γνωσιακό Περιδιάβαση (CognitiveWalkthrough)
- Πολλαπλό Περιδιάβαση (PluralisticWalkthrough)
- Ευρετική Αξιολόγηση (HeuristicEvaluation)
- Έλεγχος εφαρμογής κανόνων σχεδιασμού και προτύπων (DesignGuidelinesandStandards)

Γνωσιακό Περιδιάβαση

Το γνωσιακό περιδιάβαση (Lewiset al., 1990, Nielsen&Mack, 1994, Αβούρης, 2003) ακολουθεί μια λεπτομερή διαδικασία προσομοίωσης της εκτέλεσης ορισμένης εργασίας κατά την αλληλεπίδραση με το σύστημα, καθορίζοντας αν οι στόχοι (του χρήστη) που προσομοιώνονται και η ανάδραση του συστήματος, μπορούν θεωρητικά να οδηγήσουν στην επόμενη σωστή κίνηση. Η μέθοδος αφορά κύρια στην ανάλυση διαδραστικών συστημάτων στα οποία ο χρήστης μαθαίνει τη χρήση του συστήματος κατά διερευνητικό τρόπο (exploratorylearning) ενώ αλληλεπιδρά με αυτό. Αυτή είναι μία τυπική περίπτωση σε πολλά σύγχρονα συστήματα λογισμικού. Η μέθοδος μπορεί να χρησιμοποιηθεί είτε στις πρώτες φάσεις ανάπτυξης του λογισμικού, ώστε να ελεγχθούν σφάλματα σχεδιασμού, είτε κατά τη φάση ολοκλήρωσης του προϊόντος. Η ανάλυση με γνωσιακό περιδιάβαση ουσιαστικά προσομοιώνει τη διαδικασία σταδιακής εξοικείωσης των χρηστών με το διαδραστικό σύστημα και εξομοιώνει τις διαδικασίες επίλυσης προβλημάτων των χρηστών, στην προσπάθεια να διαπιστωθεί αν οι λειτουργίες που παρέχονται από το σύστημα είναι αποδοτικές για τους χρήστες και τους οδηγούν στις σωστές ενέργειες.

Το γνωσιακό περιδιάβαση περιλαμβάνει δύο φάσεις. Κατά την πρώτη φάση, ορίζονται τυπικά σενάρια χρήσης του συστήματος, τα οποία αναλύονται σε τυπικές αναμενόμενες ακολουθίες ενεργειών για κάθε εργασία χρήστη η οποία εστιάζεται σε συγκεκριμένη πλευρά του συστήματος. Κατά τη δεύτερη φάση εξετάζεται, για κάθε ακολουθία ενεργειών, αν ο χρήστης είναι σε θέση να ολοκληρώσει με επιτυχία την εργασία. Η αξιολόγηση του ποσοστού ολοκλήρωσης της εργασίας βασίζεται σε ερωτήσεις που γίνονται σε κάθε βήμα της ακολουθίας, όπως:

- Διασαφηνίζει το σύστημα την επόμενη σωστή ενέργεια που πρέπει να εκτελέσει ο χρήστης;
- Μπορεί ο χρήστης να συνδέσει την περιγραφή της σωστής ενέργειας, που του παρέχεται από το σύστημα, με τον επόμενο στόχο του;
- Μετά την ενέργεια του, είναι σε θέση ο χρήστης να καταλάβει αν έχει κάνει σωστή ή λάθος επιλογή;

Τα αποτελέσματα αυτής της μεθόδου μας επισημαίνουν σχεδιαστικές ατέλειες του υπό αξιολόγηση συστήματος, δηλαδή περιοχές στις οποίες η απάντηση σε κάποια από τα τρία προηγούμενα ερωτήματα είναι αρνητική. Στην περίπτωση αρνητικής απάντησης προτείνονται τρόποι διόρθωσης της ατέλειας.

Πολλαπλό Περιδιάβασμα

Το πολλαπλό περιδιάβασμα (Dumas & Redish, 1993, Nielsen & Mack, 1994) είναι μία μέθοδος η οποία βασίζεται στην συνεργασία χρηστών και ειδικών για την αξιολόγηση του περιβάλλοντος αλληλεπίδρασης ανθρώπου – υπολογιστή. Πιο συγκεκριμένα οι συμμετέχοντες είναι αντιπροσωπευτικοί χρήστες, οι υπεύθυνοι για την ανάπτυξη του υπό αξιολόγηση συστήματος και αξιολογητές ευχρηστίας λογισμικού. Σε αυτή τη μέθοδο οι συμμετέχοντες εργάζονται ομαδικά. Το πολλαπλό περιδιάβασμα πραγματοποιείται συνήθως κατά τα πρώτα στάδια ανάπτυξης ενός προϊόντος.

Κατά το πολλαπλό περιδιάβασμα γίνεται μια παρουσίαση, στους συμμετέχοντες, των στόχων αλλά και του σεναρίου που θα εκτελεστεί κατά τη διάρκεια της αξιολόγησης καθώς και των κανόνων που θα πρέπει να ακολουθηθούν. Στη συνέχεια δίνεται ένας αριθμός από ταμπλό οθόνης, όπως κουτιά διαλόγων και μενού, που εμφανίζονται με την ίδια σειρά με την οποία θα εμφανιστούν και στο υπολογιστικό σύστημα για κάθε εργασία. Οι συμμετέχοντες καλούνται να γράψουν πάνω στο πρώτο ταμπλό οθόνης της ενέργειες που θα κάνουν προσπαθώντας να πραγματοποιήσουν ένα συγκεκριμένο στόχο. Αφού ο κάθε συμμετέχων γράψει τις ενέργειες που θα κάνει, ο υπεύθυνος της αξιολόγησης ανακοινώνει τις σωστές ενέργειες που θα έπρεπε να έχουν γίνει. Έπειτα, οι αντιπροσωπευτικοί χρήστες αναφέρουν τις δικές τους ενέργειες συζητώντας πιθανά προβλήματα αξιοπιστίας και οι αξιολογητές ευχρηστίας απλώς διευκολύνουν τη συζήτηση μεταξύ των χρηστών. Κατά τη διάρκεια της ανάλυσης και της συζήτησης από τους χρήστες οι υπεύθυνοι για την ανάπτυξη του υπό αξιολόγηση συστήματος παραμένουν σιωπηλοί χωρίς να παρεμβαίνουν στη συζήτηση. Αφού τελειώσει η συζήτηση οι υπεύθυνοι ανάπτυξης καλούνται να συμμετάσχουν και αυτοί δίνοντας εξηγήσεις για τον τρόπο σχεδίασης που χρησιμοποίησαν. Το βασικό κατά τη μέθοδο αυτή είναι οι συμμετέχοντες να μπουν στο ρόλο του χρήστη.

Ευρετική Αξιολόγηση

Μία από τις πιο σημαντικές και ευρέως χρησιμοποιούμενες μεθόδους αξιολόγησης είναι η ευρετική αξιολόγηση (Nielsen & Molich, 1990, Nielsen, 1993, Nielsen & Mack, 1994). Η μέθοδος αυτή είναι μια υποκειμενική μέθοδος η οποία στηρίζεται σε εμπειρικούς κανόνες και ευρήματα που είναι γνωστά και αφορούν τον καλό σχεδιασμό περιβαλλόντων αλληλεπίδρασης. Η αξιολόγηση γίνεται από έμπειρους αξιολογητές ευχρηστίας οι οποίοι δεν έχουν εμπλακεί στη διαδικασία ανάπτυξης του συστήματος έτσι ώστε να εξασφαλιστεί η αμερόληπτη κρίση και η δεύτερη άποψη για το σχεδιασμό. Οι αξιολογητές ελέγχουν τη

διεπαφή χρήσης ενός λογισμικού με άξονα ένα σύνολο ευρετικών κανόνων (heuristics). Η αξιολόγηση με την ευρετική μέθοδο εστιάζεται κυρίως στη γενική σχεδίαση των οθονών του συστήματος και στην ροή διαλόγων, μηνυμάτων και ενεργειών που απαιτούνται για να γίνει μια συγκεκριμένη διεργασία.

Ένα διαδεδομένο σύνολο ευρετικών κανόνων αξιολόγησης που αποτελούν συμπύκνωση των αρχών σχεδιασμού ανθρωποκεντρικών συστημάτων έχει προταθεί από τους J.Nielsen και R.Molich (Nielsen&Molich 1990) και εν συνεχεία αναθεωρήθηκε από τον Nielsen (Nielsen&Mack, 1994), παρουσιάζεται στον πίνακα 2.1.

Ευρετικός Κανόνας	Περιγραφή
Παροχή ανάδρασης	Το σύστημα πρέπει να ενημερώνει τους χρήστες για την πρόοδο εργασιών στα πλαίσια ενός αποδεκτού χρόνου.
Χρήση κατανοητής προς τους χρήστες γλώσσας	Χρήση απλής και κατανοητής γλώσσας με την οποία είναι εξοικειωμένοι οι χρήστες και όχι δυσνόητη ορολογία
Χρήση απλής και κατανοητής γλώσσας με την οποία είναι εξοικειωμένοι οι χρήστες και όχι δυσνόητη ορολογία	Χρήση σαφών και εύκολων εξόδων από εσφαλμένη ενέργεια. Παροχή δυνατότητας Cancel, Undo, Redo.
Διατήρηση συνέπειας σε ολόκληρη τη διεπαφή	Διατήρηση συνέπειας και συνέχειας στο τρόπο παρουσίασης της διεπαφής. Πάντα οι όροι και οι ενέργειες θα πρέπει να έχουν το ίδιο νόημα σε όλη τη διεπαφή.
Σχεδιασμός για αποτροπή σφαλμάτων χρήστη	Να εμποδίζονται κατά το δυνατόν τα λάθη και η μη ορθή χρήση του συστήματος .
Ελαχιστοποίηση του μνημονικού φορτίου του χρήστη	Οι ενέργειες που πρέπει να πραγματοποιεί ο χρήστης πρέπει να είναι όσο πιο φανερές γίνεται, χωρίς να πρέπει να θυμάται περίπλοκες εντολές.
Παροχή συντομεύσεων για γρήγορη εκτέλεση εργασιών από πεπειραμένους χρήστες	Παροχή συντομεύσεων (π.χ. πλήκτρα εντολών, πρόβλεψη πληκτρολόγησης, επανάληψη πρόσφατων εντολών) που επιταχύνουν κάποιες διεργασίες για του προχωρημένους χρήστες και που είναι μη ορατές στους αρχάριους χρήστες.
Αποφυγή περιπτώσεων στοιχείων	Αποφυγή κατά το δυνατόν πολυλογίας, σύνθετων γραφικών κ.λπ. Η επιπλέον πληροφορία διασπά την προσοχή του χρήστη.
Παροχή σαφών μηνυμάτων λάθους	Αποφυγή κωδικοποίησης μηνυμάτων σφάλματος. Όχι επιθετική ή προσβλητική γλώσσα, ακριβής έκφραση και χρήσιμες υποδείξεις.
Επαρκής υποστήριξη – βοήθεια και εγχειρίδια	Στα εγχειρίδια πρέπει να είναι εύκολη η αναζήτηση, να δομούνται σύμφωνα με τις εργασίες του χρήστη, να γίνεται εκτεταμένη χρήση παραδειγμάτων κ.λπ.

Πίνακας 2.1 Ευρετικοί κανόνες

Η ευρετική αξιολόγηση έχει το πλεονέκτημα ότι μπορεί να εφαρμοστεί σε συστήματα λογισμικού ποικίλου σκοπού και με σχετικά χαμηλό κόστος. Επίσης μπορεί να πραγματοποιηθεί σε όλες τις φάσεις ανάπτυξης αλλά και μετά την φάση ολοκλήρωσης ενός συστήματος. Τέλος ο συνήθης αριθμός αξιολογητών που απαιτείται και σύμφωνα με τον Nielsen μπορούν να ανακαλύψουν περίπου 75% των συνολικών προβλημάτων ευχρηστίας είναι 3 έως 5 αξιολογητές.

Έλεγχος εφαρμογής κανόνων σχεδιασμού και προτύπων

Ο έλεγχος εφαρμογής κανόνων σχεδιασμού και προτύπων είναι παραλλαγή της ευρετικής αξιολόγησης (Αβούρης, 2003). Αυτή η μέθοδος αφορά στον έλεγχο συμφωνίας της διεπαφής χρήσης με ορισμένα πρότυπα ή κανόνες ευχρηστίας. Τα πρότυπα και οι κανόνες μπορούν να αναφέρονται σε ειδικού τύπου λογισμικό, και αφορούν κυρίως στη γενική σχεδίαση των οθονών του συστήματος και τη ροή διαλόγων, μηνυμάτων και ενεργειών που απαιτούνται για να γίνει μια συγκεκριμένη διεργασία. Η μέθοδος αυτή διενεργείται από ειδικούς αξιολόγησης οι οποίοι επιθεωρούν τη διεπαφή του συστήματος ως προς την ευχρηστία που παρουσιάζει βασιζόμενοι σε πρότυπα και κανόνες σχεδιασμού.

Η διαδικασία που ακολουθείται κατά τη μέθοδο αυτή, ξεκινάει με τη δημιουργία ενός καταλόγου ελέγχου με κανόνες ή πρότυπα που θα χρησιμοποιηθούν κατά τη διαδικασία. Στη συνέχεια ο κάθε αξιολογητής, κατά τη διάρκεια της αλληλεπίδρασης του με την διεπαφή ελέγχει αν ικανοποιείται ο κανόνας ή το πρότυπο από το σύστημα. Τέλος σημειώνει στον κατάλογο παρατηρήσεις και σχόλια καθώς επίσης και υποδείξεις οι οποίες θα βοηθήσουν στη βελτίωση του συστήματος, ώστε να ικανοποιηθεί το αντίστοιχο πρότυπο ή κανόνας.

2.10.2 Διερευνητικές Μέθοδοι

Οι διερευνητικές μέθοδοι, είναι μέθοδοι αξιολόγησης ενός συστήματος λογισμικού οι οποίες πραγματοποιούνται συνήθως εκτός εργαστηρίου και στις οποίες συμμετέχουν δυνητικοί (απλοί) χρήστες. Οι μέθοδοι αυτής της κατηγορίας αποσκοπούν στην διερεύνηση της ευχρηστίας ενός συστήματος μέσω της συλλογής δεδομένων που σχετίζονται με τις προτιμήσεις, τις ανάγκες και τις ιδιαιτερότητες των χρηστών. Οι διερευνητικές μέθοδοι χαρακτηρίζονται συμπερασματικές, διότι κατά κύριο λόγο χρησιμοποιούνται στην αξιολόγηση συστημάτων που είναι ολοκληρωμένα ή βρίσκονται στα τελικά στάδια ολοκλήρωσής τους. Μερικές από τις πιο κύριες μεθόδους αυτής της κατηγορίας είναι:

- Συνεντεύξεις Χρηστών (User Interviews)
- Ομαδική Αξιολόγηση (Focus Groups)
- Ερωτηματολόγια (Questionnaires)

Συνεντεύξεις Χρηστών

Οι συνεντεύξεις σχετίζονται με τις εμπειρίες που αποκομίζουν οι χρήστες από την αλληλεπίδραση τους με ένα σύστημα και είναι μέθοδοι οι οποίοι προσφέρουν έναν άμεσο και δομημένο τρόπο για την συλλογή πληροφοριών σχετικών με την ευχρηστία του (Dix et. al., 2004). Κατά τη διάρκεια της συνέντευξης, οι ερωτήσεις που χρησιμοποιούνται ποικίλουν ανάλογα με το περιεχόμενο της αξιολόγησης και ο αξιολογητής μπορεί να κατευθύνει την συνέντευξη έτσι ώστε να συλλέξει πληροφορίες σχετικές με συγκεκριμένα θέματα που τον ενδιαφέρουν ή ανακύπτουν κατά τη διάρκεια της. Γενικά οι συνεντεύξεις μπορούν να διακριθούν σε τρεις τύπους (Fontana & Frey, 1994): τις δομημένες, τις μη δομημένες και τις ημί-δομημένες.

Στις δομημένες συνεντεύξεις υπάρχουν συγκεκριμένες ερωτήσεις που καθοδηγούν την συνέντευξη. Αυτού του τύπου οι συνεντεύξεις είναι χρήσιμες στις περιπτώσεις που οι στόχοι είναι απόλυτα ξεκάθαροι (Sharpe et. al., 2007). Οι ερωτήσεις που χρησιμοποιούνται είναι κλειστού τύπου, δηλαδή υπάρχει επιλογή από ένα σύνολο προκαθορισμένων απαντήσεων.

Οι μη δομημένες συνεντεύξεις έχουν χαρακτήρα περισσότερο διερευνητικό προσομοιώνοντας συζήτηση οι οποία περιστρέφεται γύρο από ένα συγκεκριμένο ζήτημα το οποίο απασχολεί την αξιολόγηση. Σε αυτού του είδους τις συνεντεύξεις χρησιμοποιούνται ανοικτού τύπου ερωτήσεις στις οποίες η απαντήσεις δεν επιλέγονται από ένα σύνολο προκαθορισμένων απαντήσεων, όπως στην περίπτωση των δομημένων, αλλά ο χρήστης είναι ελεύθερος να δώσει την δικιά του απάντηση δίνοντας έτσι την δυνατότητα στον αξιολογητή για συλλογή ενός εύρους απόψεων (Sharpe et. al., 2007).

Τέλος, οι ημί-δομημένες συνεντεύξεις συνδυάζουν χαρακτηριστικά και από τους δύο τύπους που προαναφέρθηκαν περιλαμβάνοντας ένα συνδυασμό από ανοικτού και κλειστού τύπου ερωτήσεις. Συνήθως, σε αυτού του τύπου τις συνεντεύξεις ο αξιολογητής ξεκινάει με τη χρήση προκαθορισμένων ερωτήσεων και κατά τη διάρκεια της συνέντευξης προτρέπει τον χρήστη να προχωρήσει σε περαιτέρω ανάλυση όταν διαπιστώσει ότι μπορεί να εκμαιεύσει περισσότερη χρήσιμη πληροφορία.

Ομάδες Εστίασης (FocusGroups)

Οι ομάδες εστίασης αποτελούν μια μέθοδο συλλογής απόψεων και εμπειριών που έχουν αποκομίσει οι χρήστες, κατά την αλληλεπίδρασή τους με ένα σύστημα λογισμικού. Σε αυτόν τον τύπο αξιολόγησης επιδιώκεται όχι μια απλή καταγραφή απαντήσεων σε τεθέντα ερωτήματα, αλλά μέσω του πραγματοποιούμενου διαλόγου η ανακάλυψη ερμηνειών που οδηγούν τους χρήστες σε κάποιες συγκεκριμένες δράσεις. Είναι δυνατόν να προκύψουν επιπλέον χρήσιμες παρατηρήσεις από τη καταγραφή της αλληλεπίδρασης μεταξύ των χρηστών ή να δοθεί ισχυρότερη έμφαση στα πιο σημαντικά προβλήματα που

παρουσιάζονται. Πολλές φορές η ύπαρξη περισσότερων από μιας ομάδων βοηθάει, αφού μια συνάντηση μπορεί να επικεντρωθεί σε ένα υποσύνολο των θεμάτων ή σε δευτερεύοντα θέματα, οπότε τα υπόλοιπα θέματα μπορούν να καλυφθούν από τις άλλες ομάδες. Το πλήθος των ατόμων που συνήθως συμμετέχουν στις ομάδες εστίασης είναι 5-10 χρήστες και ένας ειδικός αξιολόγησης ευχρηστίας (Αβούρης, 2003).

Ερωτηματολόγια (Questionnaires)

Τα ερωτηματολόγια αποτελούν μια χρήσιμη μέθοδο συλλογής δεδομένων που σχετίζονται με τις απόψεις των χρηστών. Η μέθοδος αξιολόγησης με ερωτηματολόγιο παρέχει στους αξιολογητές χρήσιμες πληροφορίες και απαντήσεις σε συγκεκριμένα ερωτήματα, οι οποίες προέρχονται από ένα μεγάλο πλήθος χρηστών που μπορεί να είναι κατανεμημένοι ανά την επικράτεια. Συνήθως το ερωτηματολόγιο περιέχει δύο ειδών ερωτήσεις, τις ανοικτού τύπου και τις κλειστού τύπου. Επίσης, ένα ερωτηματολόγιο μπορεί να περιέχει και συνδυασμός των δυο προαναφερθέντων τύπων ερωτήσεων (Javeau, 1996).

Στις ερωτήσεις κλειστού τύπου οι απαντήσεις καθορίζονται εκ των προτέρων και ο ερωτώμενος πρέπει να επιλέξει μεταξύ των προτεινόμενων απαντήσεων. Αυτού του τύπου οι ερωτήσεις χρησιμοποιούνται συνήθως για στατιστική ανάλυση και ανίχνευση ορισμένων κατηγοριών πληροφοριών, για την επιδοκιμασία ή αποδοκιμασία μίας δεδομένης γνώμης καθώς και την θέση των χρηστών σε μια σειρά ζητημάτων σχετικών με το υπό εξέταση σύστημα.

Στις ερωτήσεις ανοικτού τύπου η απάντηση δεν προβλέπεται ούτε προκαθορίζεται συνεπώς ο ερωτώμενος μπορεί να εκφραστεί ελεύθερα. Αυτού του τύπου οι ερωτήσεις χρησιμοποιούνται στις περιπτώσεις που δεν είναι δυνατή η πρόβλεψη πιθανών απαντήσεων. Η διατύπωση των ανοικτών ερωτήσεων πρέπει να είναι προσεκτική έτσι ώστε να μην περιέχει διφορούμενες ή αντιφατικές έννοιες.

Ένας τύπος ερωτηματολογίου που είναι αρκετά διαδεδομένος και δημοφιλής τα τελευταία χρόνια είναι τα διαδικτυακά ερωτηματολόγια (onlinequestionnaires). Αυτό το είδος ερωτηματολογίου είναι αρκετά αποτελεσματικό διότι η συλλογή των απαντήσεων γίνεται εύκολα και γρήγορα μέσω του διαδικτύου. Συνεπώς μπορεί να απευθυνθεί σε μεγάλο αριθμό χρηστών (ερωτηθέντων) ακόμα και στην περίπτωση που οι ερωτηθέντες βρίσκονται σε διαφορετικές γεωγραφικές περιοχές. Ένα ακόμα πλεονέκτημα που έχουν τα διαδικτυακά ερωτηματολόγια είναι το γεγονός ότι οι απαντήσεις που συλλέγονται καταχωρούνται απευθείας σε μία βάση δεδομένων, κάνοντας με αυτό τον τρόπο την επεξεργασία του αρκετά απλή και γρήγορη (Andrewsetal., 2003).

Γενικά, τα ερωτηματολόγια πρέπει να είναι όσο πιο απλά και κατανοητά γίνεται και παράλληλα να μην απαιτούν μεγάλο χρόνο για τη συμπλήρωσή τους. Επίσης οι ερωτήσεις πρέπει να είναι κατανοητές και αν απαιτείται, πρέπει να παρέχονται διευκρινήσεις για τη σημασία των απαντήσεων (Αβούρης, 2003). Τέλος, ανάλογα με την περίπτωση που

χρησιμοποιούνται μπορούν να περιέχουν διαφόρων τύπων ερωτήσεις ή και συνδυασμούς αυτών.

Για την αξιολόγηση της ευχρηστίας, έχουν κατά καιρούς δημιουργηθεί διάφορα ερωτηματολόγια. Μερικά από αυτά είναι, το QUIS (Questionnaire for User Interaction Satisfaction) (Chin et al., 1988), το SUMI (Software Usability Measurement Inventory) (Kirakowski & Corbett, 1993) και το MUMMS (Measurement of usability of multimedia software) και WAMMI (Website analysis and measurement inventory) (HFRG, 2002).

2.10.3 Πειραματικές Μέθοδοι

Από τις πιο σημαντικές μεθόδους αξιολόγησης ευχρηστίας λογισμικού είναι οι πειραματικές μέθοδοι. Σε αυτές τις μεθόδους, επιλεγμένοι χρήστες αλληλεπιδρούν με το υπό εξέταση λογισμικό εκτελώντας ένα προκαθορισμένο αριθμό αντιπροσωπευτικών εργασιών. Η αλληλεπίδραση του χρήστη με το σύστημα πραγματοποιείται κατά κύριο λόγο σε κατάλληλα οργανωμένα και εξοπλισμένα εργαστήρια αξιολόγησης ευχρηστίας (usability assessment laboratories), αλλά μπορεί να διεξαχθεί και στο φυσικό χώρο εργασίας του χρήστη με τη βοήθεια κατάλληλου φορητού εξοπλισμού (mobile usability laboratory). Με το πέρας της εκτέλεσης των εργασιών από τους χρήστες, οι αξιολογητές συλλέγουν τα αποτελέσματα τα οποία σχετίζονται με την επισήμανση τον αριθμό αλλά και το είδος των λαθών καθώς επίσης και με την καταγραφή του χρόνου που χρειάζονται για να ολοκληρώσουν μια εργασία. Οι πειραματικές μέθοδοι χρησιμοποιούνται στα τελικά στάδια της δημιουργίας αλλά και μετά την ολοκλήρωση του συστήματος για να διαπιστωθεί η ευκολία εκμάθησής του, η συνέπεια και η συνέχεια στο τρόπο παρουσίασης της διεπιφάνειας του και κατά πόσο αυτό ανταποκρίνεται στις ενέργειες που πραγματοποιεί ο χρήστης αλλά και σε ποιο βαθμό εκπληρώνει τις προσδοκίες του (Rubin, 1994), (Sharp et al., 2007). Ένα χαρακτηριστικό των πειραματικών μεθόδων είναι ότι η δομή των πειραμάτων αλλά και η οργάνωση του εργαστηρίου ελέγχεται αποκλειστικά από τους αξιολογητές ευχρηστίας (Sharp et al., 2007).

Ο αριθμός των χρηστών που απαιτείται για τη διεξαγωγή των πειραματικών μεθόδων διαφέρει ανάλογα με την περίπτωση της αξιολόγησης. Σύμφωνα με τους Dumas και Redish (Dumas & Redish, 1999) ένας αριθμός χρηστών μεταξύ 5 και 12 είναι αρκετός. Οι Nielsen and Landauer (Nielsen & Landauer, 1993) προτείνουν τη χρησιμοποίηση 5 χρηστών για την περίπτωση αξιολόγησης που ο στόχος είναι η εύρεση προβλημάτων ευχρηστίας, ενώ στην περίπτωση που ο στόχος είναι η αποκάλυψη του μεγέθους των προβλημάτων με τη χρήση στατιστικής ανάλυσης προτείνεται τουλάχιστον διπλάσιος αριθμός. Τέλος, ο Rubin (Rubin, 1994) προτείνει τη χρησιμοποίηση τουλάχιστον 8 χρηστών. Λαμβάνοντας υπόψη τις προηγούμενες αναφορές μπορούμε να πούμε ότι ανάλογα με την περίπτωση αξιολόγησης ευχρηστίας, ένας αριθμός χρηστών μεταξύ 5 και 12 είναι ικανοποιητικός. Βέβαια όπως ισχύει και με άλλες μεθόδους όσο περισσότεροι είναι οι συμμετέχοντες τόσο πιο ασφαλή συμπεράσματα βγαίνουν αλλά απαιτείται περισσότερος χρόνος για τη διεξαγωγή της

αξιολόγησης καθώς και για την ανάλυση των δεδομένων μιας και, ειδικά στην περίπτωση των Πειραματικών μεθόδων, η ανάλυση των αποτελεσμάτων της αξιολόγησης είναι αρκετά χρονοβόρα. Επίσης, δυσκολία παρουσιάζεται και στην εύρεση μεγάλου αριθμού αντιπροσωπευτικών χρηστών για συμμετοχή στην αξιολόγηση, οι οποίοι θα παρουσιάζουν παρόμοια χαρακτηριστικά με τους αναμενόμενους τελικούς χρήστες. Οικύριες μέθοδοι αυτής της κατηγορίας είναι:

Μέτρηση Απόδοσης (Performance Measurement)

Πρωτόκολλο Ομιλούντος Υποκειμένου (Thinking Aloud Protocol)

Μέτρηση Απόδοσης

Η μέτρηση απόδοσης αποτελεί μια μέθοδο συλλογής ποσοτικών δεδομένων τα οποία σχετίζονται με την εκτέλεση εργασιών κατά τη διάρκεια διεξαγωγής αξιολόγησης της ευχρηστίας ενός συστήματος. Αυτή η μέθοδος απαιτεί την συμμετοχή μιας ομάδας χρηστών οι οποίοι αλληλεπιδρούν με το υπό αξιολόγηση σύστημα εκτελώντας προκαθορισμένες εργασίες. Κατά τη διάρκεια της αλληλεπίδρασης των χρηστών με το σύστημα γίνεται λεπτομερής καταγραφή της διαδικασίας, η οποία αποσκοπεί στην συλλογή δεδομένων που σχετίζονται κυρίως με τον χρόνο εκτέλεσης εργασιών και τα προβλήματα ευχρηστίας του συστήματος.

Πρωτόκολλο Ομιλούντος Υποκειμένου

Στην μέθοδο πρωτοκόλλου ομιλούντος υποκειμένου ζητείται από τους χρήστες να αναφέρουν μεγαλόφωνα τις ενέργειες τις οποίες εκτελούν καθώς επίσης και τις σκέψεις, τις απόψεις και τα συναισθήματά τους κατά τη διάρκεια της αλληλεπίδρασης με το υπό αξιολόγηση σύστημα, ενώ την ίδια ώρα πραγματοποιείται καταγραφή αυτών των δεδομένων. Στη συνέχεια οι αξιολογητές αναλύουν και σχολιάζουν το υλικό που έχουν συλλέξει. Μέσω αυτής της μεθόδου, οι χρήστες αφήνουν τον αξιολογητή να διαπιστώσει πώς αντιλαμβάνονται την αλληλεπίδραση με το προς εξέταση σύστημα. Είναι ιδιαίτερα χρήσιμη μέθοδος δεδομένου ότι είναι εφικτή η άμεση, ποιοτικού χαρακτήρα, ανατροφοδότηση από τους χρήστες, η καλύτερη κατανόηση του γνωστικού μοντέλου του χρήστη και η ορολογία που χρησιμοποιεί ο χρήστης για να εκφράσει μια ιδέα ή λειτουργία, η οποία θα πρέπει να ενσωματώνεται στο σχεδιασμό (Jorgensen, 1990).

Παραλλαγές αυτής της μεθόδου αποτελούν η μέθοδος συναποκάλυψης (co-discovery method) (Kennedy 1989) και η συνεργατική αξιολόγηση (cooperative evaluation) ή πρωτόκολλο ερωτήσεων-απαντήσεων (Monk, 1993).

Στη μέθοδο συναποκάλυψης συμμετέχουν δύο χρήστες, οι οποίοι συνεργάζονται μεταξύ τους για την εκτέλεση προκαθορισμένων εργασιών κατά την αλληλεπίδραση με ένα σύστημα. Και σε αυτή την περίπτωση οι χρήστες εκφράζονται προφορικά με τη διαφορά ότι η έκφραση παίρνει την μορφή διαλόγου μεταξύ τους.

Η συνεργατική αξιολόγηση επιτρέπει στους χρήστες να κάνουν ερωτήσεις σχετικές με το σύστημα σ' έναν ειδικό που απαντά και παρατηρεί την αλληλεπίδραση μεταξύ των χρηστών και του συστήματος. Επίσης, ο αξιολογητής έχει την δυνατότητα να κάνει και αυτός με τη σειρά του ερωτήσεις στον χρήστη όταν χρειάζεται να αποσαφηνίσει ενέργειες που έχει πραγματοποιήσει ο χρήστης ή έχει απορίες σχετικές με σχόλια του.

Τεχνικές Καταγραφής Ενεργειών Χρηστών

Όπως γίνεται φανερό στις προηγούμενες παραγράφους οι πειραματικές μέθοδοι στηρίζονται στην παρακολούθηση των χρηστών κατά την αλληλεπίδραση τους με ένα σύστημα και στην καταγραφή των ενεργειών και των σχολίων τους κατά τη διάρκεια της αλληλεπίδρασης. Για να μπορέσει όμως να πραγματοποιηθεί η παρακολούθηση και η καταγραφή των χρηστών χρησιμοποιούνται μια σειρά από τεχνικές. Οι πιο συχνά χρησιμοποιούμενες τεχνικές είναι οι ακόλουθες (Dix et. al., 2004, Αβούρης, 2003):

- *Σημειώσεις αξιολογητή.* Σε αυτή την τεχνική ο αξιολογητής καταγράφει διάφορα γεγονότα που συμβαίνουν καθώς επίσης και ερμηνείες σε αξιοσημείωτες αντιδράσεις και ενέργειες κατά τη διάρκεια αλληλεπίδρασης του χρήστη με το σύστημα. Με την χρήση αυτής της τεχνικής συλλέγονται κυρίως ποιοτικά δεδομένα και η επιτυχής χρήση της εξαρτάται από την εμπειρία την αντίληψη και την ταχύτητα του αξιολογητή.
- *Ηχογράφηση χρηστών.* Αυτή η μέθοδος συνδυάζεται συνήθως με το πρωτόκολλο ομιλούντων υποκειμένων. Στη μέθοδο αυτή οι χρήστες ηχογραφούνται καθ' όλη τη διάρκεια της αλληλεπίδρασης με το σύστημα.
- *Βιντεοσκόπηση χρηστών.* Στην περίπτωση αυτής της τεχνικής τα δεδομένα που συλλέγονται παρέχουν αρκετές πληροφορίες σχετικά με τις ενέργειες και τις αντιδράσεις του χρήστη. Κατά τη διάρκεια της βιντεοσκόπησης καταγράφονται συνήθως οι εκφράσεις του προσώπου και οι κινήσεις του σώματός του χρήστη, καθώς επίσης και η οθόνη του υπολογιστή που πραγματοποιείται η αλληλεπίδραση.
- *Καταγραφή συμβάντων στον υπολογιστή (computerlogging).* Με αυτή την τεχνική πραγματοποιείται καταγραφή, σε επίπεδο πληκτρολόγησης, των ενεργειών που πραγματοποιεί ο χρήστης με τη χρήση συσκευών εισόδου. Επίσης μπορεί να γίνει καταγραφή με χρήση εξειδικευμένων προγραμμάτων τα οποία μπορούν να συγχρονίσουν πηγές βίντεο, ήχου και εικόνας από την οθόνη του υπολογιστή.
- *Καταγραφή συμβάντων από τους χρήστες (userlogging).* Σε αυτή την τεχνική οι ίδιοι οι χρήστες καταγράφουν τις παρατηρήσεις τους αλλά και διάφορα αξιοσημείωτα συμβάντα κατά τη διάρκεια της αλληλεπίδρασης του με το υπό εξέταση σύστημα.

Είναι κοινή πρακτική να χρησιμοποιούνται συνδυασμοί των παραπάνω τεχνικών στο πλαίσιο της πειραματικής αξιολόγησης ευχρηστίας, μιας και τα αποτελέσματα που προκύπτουν είναι πολύ ικανοποιητικά. Βεβαία οι προαναφερθείσες τεχνικές μπορούν να χρησιμοποιηθούν και αυτόνομα, ανάλογα με το είδος των δεδομένων που χρειάζονται οι αξιολογητές.

2.11. Στάδια της αξιολόγησης

Η αξιολόγηση, με οποιαδήποτε μεθοδολογία και να επιλέξει κανείς, είναι μια διαδικασία που αποτελείται από αρκετά διαδοχικά στάδια, κατά τη διάσχιση των οποίων απαιτείται η ρύθμιση αρκετών παραμέτρων για να είναι αποτελεσματική. Τα βασικά αυτά στάδια είναι κατά τους Aedoetal (1996):

- Η επιλογή μεθόδου
- Η προετοιμασία της αξιολόγησης
- Η διεξαγωγή της και
- Η αποτίμηση των αποτελεσμάτων της.

Κάθε ένα όμως από αυτά τα στάδια αναλύεται με τη σειρά του σε επιπλέον ενέργειες που το ολοκληρώνουν. Έχουμε έτσι για την πλήρη διεξαγωγή της αξιολόγησης μια σειρά ενεργειών όπως η ακόλουθη:

➤ Καθορισμός του στόχου, αξόνων και κριτηρίων της αξιολόγησης

Συνήθης στόχος όλων των αξιολογήσεων είναι η ευχρηστία του συστήματος. Ο στόχος της αξιολόγησης θα πρέπει να είναι ο ίδιος με τις τελικές απαντήσεις που ζητάμε να πάρουμε στην αποτίμηση των αποτελεσμάτων. Συνεπώς χρειάζεται καλός καθορισμός του τι είναι και τι δεν είναι εφικτό να γίνει, όπως και το να διατηρούνται αυτές οι προδιαγραφές καθ' όλη την διάρκεια της αξιολόγησης στο μυαλό του αξιολογητή – ερευνητή.

Οι άξονες είναι οι συνιστώσες στις οποίες αναλύεται η ευχρηστία (ή όποιος άλλος στόχος έχει τεθεί), και οι οποίες είναι η *ευκολία εκμάθησης*, η *αποδοτικότητα χρήσης*, η *ευκολία να θυμάται κανείς τη χρήση του*, ο *χαμηλός ρυθμός σφαλμάτων χρήση* και τέλος η *υποκειμενική ικανοποίηση χρήστη* (Nielsen, 1990; ISO, 1998).

Τέλος τα κριτήρια σύμφωνα με τα οποία αξιολογούμε, είναι ακριβώς οι εφαρμοσμένες διεργασίες που θα εκτελέσει ο χρήστης, αλλά στην ιδανική τους μορφή. Τα κριτήρια αυτά μπορεί να είναι είτε κανόνες προς τους οποίους οφείλει να συμμορφώνεται η οντότητα, είτε πρότυπες διεργασίες, αποδεδειγμένα εύχρηστες, όπως για παράδειγμα η άμεση διαχείριση (*directmanipulation*) (Shneiderman, 1998) για τη διαχείριση των εικονιδίων με το ποντίκι.

Υπάρχουν κάποιες παράμετροι που μπορούν να βοηθήσουν για να οριστούν οι στόχοι, οι άξονες και τα κριτήρια, όπως οι στόχοι που έχει η αρχική εφαρμογή, οι αναμενόμενοι χρήστες και οι ανάγκες τους, ακόμα και το να ορίσουμε κάποιες «κλάσεις» χρηστών.

Το πόσους στόχους θα θέσει κανείς είναι ένα επίσης σημαντικό ζήτημα. Το να θέσει κανείς πυκνότητα στόχων σε επίπεδο ενεργειών μπορεί να οδηγήσει σε προβλήματα

(Whartonetal., 1992). Είναι καλύτερο να οριστούν οι στόχοι σε επίπεδο διεργασιών, ή και σε ανώτερο επίπεδο, για παράδειγμα μια σειρά διεργασιών που οδηγούν σε κάποιο ολοκληρωμένο στόχο της εφαρμογής.

➤ **Επιλογή της μεθόδου αξιολόγησης**

Παράγοντες που επηρεάζουν την επιλογή μεθόδου είναι:

i. Το στάδιο ανάπτυξης του περιβάλλοντος.

Στα αρχικά στάδια ανάπτυξης ή και στον σχεδιασμό ακόμα του περιβάλλοντος διασύνδεσης, προέχει να αξιολογηθούν οι βασικές διεργασίες και η χρησιμότητά τους. Αντιθέτως στα πλέον προχωρημένα στάδια αξιολογείται το πόσο προφανείς είναι αυτές οι διεργασίες, πόσο αποδοτικές είναι στην κατεύθυνση της επίτευξης του τελικού στόχου του χρήστη, δηλαδή η γενικότερη ευχρηστία τους. Στα αρχικά στάδια συνεπώς προτιμητέες είναι οι αναλυτικές μέθοδοι, στα μέσα στάδια σχεδιασμού οι αξιολογήσεις με ειδικούς και οι εμπειρικές και στα τελικά οι αξιολογήσεις με ειδικούς, οι εμπειρικές και οι πειραματικές.

ii. Πλήθος και τύπος χρηστών.

Αν μας ενδιαφέρει η επίδοση των χρηστών ή αν έχουμε μεγάλους αριθμούς χρηστών χρησιμοποιούμε αναλυτικές μεθόδους για εξοικονόμηση πόρων κατά την μετέπειτα χρήση του συστήματος. Αν πάλι η εφαρμογή απευθύνεται σε περιορισμένο αριθμό χρηστών ή είναι ειδικής μορφής, τότε μόνο αξιολόγηση με πραγματικούς χρήστες θα δώσει αξιόπιστα αποτελέσματα.

iii. Οι κατάλληλοι ή διαθέσιμοι αξιολογητές

Αφού πρώτα καθοριστεί ο πληθυσμός και το είδος χρηστών που απευθυνόμαστε (targetusergroup), αποφασίζεται το είδος των απαραίτητων αξιολογητών. Συνήθως χρησιμοποιούνται ένα από τα εξής τρία είδη αξιολογητών: ειδικοί (experts), κοινοί χρήστες και ειδικοί χρήστες. Οι ειδικοί μπορεί να είναι ή να μην είναι μέλη της ομάδας σχεδιασμού του συστήματος, όμως σε κάθε περίπτωση σε κάθε περίπτωση συνίσταται να είναι άνθρωποι με εμπειρία στην Αλληλεπίδραση Ανθρώπου Υπολογιστή ή στο πεδίο εφαρμογής της υπό αξιολόγηση διασύνδεσης, ακόμα καλύτερα και στα δύο. Συνίσταται επίσης, η δόμηση μιας διεπιστημονικής ομάδας αξιολογητών η οποία θα είναι σε θέση να δει το σύστημα από διαφορετικές οπτικές γωνίες. Οι απλοί χρήστες είναι οι χρήστες γενικού λογισμικού, ενώ με την έννοια ειδικοί χρήστες εννοούνται οι χρήστες που θα χρησιμοποιήσουν κάποιο λογισμικό ειδικής χρήσης, πχ έλεγχος εναέριας κυκλοφορίας ή διαχείριση χαρτοφυλακίου πελατών. Όμως, όπως συμβαίνει σχεδόν παντού, τα όρια ανάμεσα στις διάφορες κατηγορίες τείνουν προς το ασαφές.

iv. Το είδος των προσδοκώμενων αποτελεσμάτων.

Αν το ζητούμενο είναι η εξοικονόμηση λειτουργικού κόστους, τότε εφαρμόζουμε αναλυτικές μεθόδους, αν μας ενδιαφέρει η ακρίβεια ή πρόκειται για ζωτικής σημασίας εφαρμογή (lifecritical), τότε η αξιολόγηση με χρήστες είναι ίσως η καταλληλότερη, αν πάλι

ζητάμε την αποκάλυψη μόνο των σοβαρών προβλημάτων, η αξιολόγηση με ειδικούς είναι η συνιστώμενη μέθοδος.

v. Πόροι και εξωτερικοί περιορισμοί.

Σε περίπτωση στενότητας πόρων, αδιαφιλονίκητος νικητής είναι οι μέθοδοι βασισμένες σε ειδικούς, αφού συντομότερες χρονικά μέθοδοι είναι οι με ειδικούς,, οικονομικότερες πάλι οι με ειδικούς και τους λιγότερους πόρους γενικά χρειάζονται επίσης οι αναλυτικές και οι με ειδικούς.

Τέλος, ακόμα και αν καταλήξει κανείς στη μεθοδολογία που θα εφαρμόσει, παραμένει το πρόβλημα της επιλογής της ακριβούς μορφής που πρέπει να εφαρμοστεί. Για παράδειγμα, στις αξιολογήσεις με χρήστες ακολουθούμε αρκετές διαφορετικές προσεγγίσεις για την καταγραφή των γενόμενων: λογισμικό καταγραφής (loggingsoftware), ερωτηματολόγια, συνεντεύξεις, σημειώσεις παρατηρητών, σημειώσεις αξιολογητών και άλλες. Το ερώτημα που εύλογα γεννάται είναι ποια προσέγγιση να ακολουθήσει κανείς. Εδώ υπάρχουν δύο ερωτήματα που διευκολύνουν την απόφαση, το μέγεθος της ανάγκης να καταγραφεί τι να κάνει ο χρήστης και το μέγεθος της ανάγκης να καταγραφεί το γιατί το κάνει ο χρήστης. Κάθε εργαλείο καταγραφής μπορεί να συμβάλει σε διαφορετικό βαθμό προς αυτή την κατεύθυνση.

➤ **Προετοιμασία της αξιολόγησης**

Η προετοιμασία της αξιολόγησης είναι τόσο βασικό στάδιο, ώστε πολλές φορές μπορεί να επηρεάσει έντονα τα αποτελέσματα. Είναι συνεπώς απαραίτητο να δίνεται η πρέπουσα βαρύτητα σ' αυτό το στάδιο της αξιολόγησης.

i. Επιλέγουμε τους αξιολογητές.

Προφανώς η ομάδα των αξιολογητών εξαρτάται απόλυτα από τη μεθοδολογία αξιολόγησης που έχει επιλεγεί για να εφαρμοστεί. Στην περίπτωση της εμπειρικής αξιολόγησης με χρήστες, το πρώτο στάδιο είναι να καταγραφεί η κατάλληλη διαμόρφωση χρήστη (userprofile) και στη συνέχεια να ανευρεθούν οι ανάλογοι χρήστες που πληρούν αυτές τις προϋποθέσεις και να εξασφαλιστεί η συμμετοχή τους. Το στάδιο αυτό αποδείχθηκε στην πράξη από τα δυσκολότερα και αποτελεί ένα από τα μειονεκτήματα των εμπειρικών αξιολογήσεων. Καθορίζουμε πρώτα σωστά το προφίλ των χρηστών μας και στη συνέχεια απευθυνόμαστε στις ομάδες που προέκυψαν για την ανεύρεση των πραγματικών αξιολογητών, προσπαθώντας να συλλέξουμε όσο το δυνατόν πιο αντιπροσωπευτικό δείγμα χρηστών για την αξιολόγηση.

Στις αξιολογήσεις με ειδικούς συνίσταται η εμπλοκή ενός ή περισσότερων αξιολογητών με γνώσεις στη Αλληλεπίδραση Ανθρώπου Υπολογιστή ή στη γνωστική επιστήμη. Επίσης, ο αριθμός των αξιολογητών σ' αυτού του είδους τις αξιολογήσεις φαίνεται να συγκλίνει στους τέσσερις με έξι αξιολογητές, διότι αυτό το μέγεθος ομάδας βοήθησε να διατηρηθεί η σωστή εστίαση κατά τη διάρκεια της διεξαγωγής της συνεδρίας (Whartonetal, 1992; Karoulisetal., 2000).

- ii. Επιλέγουμε τις διεργασίες που θα αξιολογηθούν.

Το θέμα αυτό είναι αρκετά δύσκολο και περίπλοκο και δεν υπάρχουν σαφείς οδηγίες για τον τρόπο επιλογής σχεδόν από καμία μέθοδο. Οι Jeffriesetal. (1991) αντιμετώπισαν σοβαρό πρόβλημα στο σημείο αυτό και προτείνουν η έρευνα να στραφεί προς την ανεύρεση μεθοδολογίας ικανής να προτείνει τις καταλληλότερες διεργασίες και ενέργειες προς αξιολόγηση. Στην πράξη όμως αυτό αποδεικνύεται πολύ δύσκολο, αφού εξαρτάται απόλυτα από την υπό αξιολόγηση οντότητα. Κεντρικό σημείο είναι το ποιες ακριβώς ενέργειες κατά τη χρήση της οντότητας είναι αυτές που μας ενδιαφέρει να αξιολογήσουμε. Αναφερθήκαμε παραπάνω στους στόχους, τους άξονες και τα κριτήρια της αξιολόγησης. Στο σημείο αυτό μας ενδιαφέρει να ορίσουμε τρόπους χρήσης της οντότητας που να μπορούν να αποτιμηθούν με βάση τα τεθέντα κριτήρια. Ίσως μια προσέγγιση είναι η απάντηση κάποιων σαφών ερωτήσεων όπως σε τι «ύψος» θα εκτελέσουμε την αξιολόγηση, πόσο ρεαλιστικές και περίπλοκες πρέπει να είναι οι διεργασίες προς αξιολόγηση, που πρέπει να μπουν τα όρια, πόσες διεργασίες είναι αρκετές, τι θα κάνουμε με τις εναλλακτικές περιπτώσεις, ποια είναι η σωστή πυκνότητα αξιολόγησης για κάθε διεργασία, πως αξιολογούμε τις όμοιες διεργασίες;

- iii. Ετοιμασία ερωτηματολογίων ή το άλλο απαραίτητο υλικό καταγραφής της αξιολόγησης.

Για παράδειγμα, αν ετοιμάζουμε συνεντεύξεις, πρέπει να αποφασίσουμε τη μορφή τους (δομημένες ή όχι) και να ετοιμάσουμε τις ερωτήσεις. Το σημείο αυτό είναι μόνο ένα από τα στάδια της προετοιμασίας μιας αξιολόγησης και όχι όλη η προετοιμασία.

- iv. Ετοιμάζουμε έναν οδηγό για τους αξιολογητές.

Ο οδηγός αυτός περιλαμβάνει περιγραφές του πώς πρέπει να αξιολογήσουν ή να συμπεριφερθούν οι αξιολογητές, βασικές αρχές των αξιολογήσεων όσο και η συγκεκριμένη μεθοδολογία που ακολουθείται, παράλληλα με οδηγίες για το τι πρέπει να κάνουν οι αξιολογητές, έτσι ώστε αυτοί να αισθάνονται άνετα και να βοηθηθούν προς την κατεύθυνση που θέλουμε να οδηγήσουμε την αξιολόγηση.

- v. Επιλογή των ποιοτικών ή ποσοτικών δεδομένων που πρέπει να συλλεχθούν και να επεξεργαστούν.

Μπορεί να τα χρειαζόμαστε όλα ή μερικά μόνο από αυτά.

Ποσοτικά:

- Μετρήσεις απόδοσης (Performance measures)
- Μετρήσεις χρόνων (Counting time)
- Επιδόσεις ποιότητας (Quality scores)
 - Συχνότητα χρήσης συγκεκριμένων εργαλείων (Frequency of tools usage). Αυτή τη μέτρηση μπορεί κανείς να θέλει να την κάνει για δύο λόγους. Για να καταγράψει τη στρατηγική που χρησιμοποιεί ο κάθε χρήστης για την ολοκλήρωση της συγκεκριμένης διεργασίας, όποτε μπορεί να αποφασίσει

κανείς για τη χρήση ή όχι εναλλακτικών και εξωτερικών διεργασιών, ή για να πάρει κανείς ενδείξεις για τη χρησιμότητα του συγκεκριμένου εργαλείου κατά τη χρήση της διεργασίας.

- ο Κλίμακα βαθμολόγησης τύπου Likert, όπου ο χρήστης – αξιολογητής θα αποτιμήσει αριθμητικά την υπό συζήτηση πράξη.

Ποιοτικά:

- *Κλειστές ερωτήσεις*, όπου ο χρήστης πρέπει να επιλέξει σε κάθε ερώτηση από ένα μικρό πλήθος δυνατών επιλογών την πλησιέστερη προς την άποψή του. Τα ερωτηματολόγια αυτού του τύπου μοιάζουν πολύ με ασκήσεις που πρέπει να εκτελέσει ο ερωτώμενος και ουσιαστικά ακολουθούν την ίδια φιλοσοφία. Γενικά, μπορούμε να διακρίνουμε τους εξής τύπους κλειστών ερωτήσεων:
 - ο Ναι / όχι /δεν ξέρω
 - ο Πολλαπλών επιλογών μονής επιλογής
 - ο Πολλαπλών επιλογών πολλαπλής επιλογής
 - ο Αντιστοίχιση
 - ο Σωστό /Λάθος
 - ο Κλίμακα τύπου Likert
 - ο Σημασιολογικά διαφοροποιημένη κλίμακα
 - ο Συμπλήρωση κενού
 - ο Σωστή ακολουθία
 - ο Εντοπισμός λάθους
- *Ανοικτές ερωτήσεις*, όπου ο χρήστης – αξιολογητής καλείται να διατυπώσει την άποψή του. Και οι ανοικτές ερωτήσεις υπακούουν σε κάποιους κανόνες. Για παράδειγμα, δεν ρωτάμε ποτέ «σας άρεσε η διασύνδεση;» αλλά «τι σκέφτεστε για τη διασύνδεση;».

vi. Ετοιμασία του υλικού (hardware)για τη διεξαγωγή της αξιολόγησης.

Το στάδιο αυτό μπορεί να κρύβει εκπλήξεις. Πολύ συχνά αφήνεται τελευταίο με την υπερβολική και αδικαιολόγητη εμπιστοσύνη ότι όλα θα δουλέψουν τέλεια. Η εμπειρία έχει δείξει ότι συνήθως κάτι δεν θα δουλέψει. Πρέπει λοιπόν να προγραμματιστεί και αυτό το στάδιο στη φάση της προετοιμασίας, ώστε να εξασφαλίσουμε την ομαλή διεξαγωγή της συνεδρίας. Μεγάλη βοήθεια εδώ θα δώσει η διεξαγωγή της πιλοτικής αξιολόγησης που εξηγείται παρακάτω.

vii. Ετοιμασία βοηθητικού υλικού απαραίτητου για τη διεξαγωγή της αξιολόγησης.

Το στάδιο αυτό εξαρτάται ισχυρά από τη μεθοδολογία που θα ακολουθηθεί. Εδώ δεν συμπεριλαμβάνεται η αναπαραγωγή ή φωτοτύπηση των ερωτηματολογίων που θα χρησιμοποιηθούν στη διάρκεια της συνεδρίας, καθώς θεωρείται ότι καλύφθηκε. Υπάρχει

όμως σχεδόν πάντα βοηθητικό υλικό που την ώρα της συνεδρίας θα ήθελε κανείς να έχει στη διάθεσή του και πρέπει να προβλεφθεί σε αυτό το στάδιο.

➤ Πιλοτική αξιολόγηση

Καλό είναι να γίνεται πάντα μια πιλοτική αξιολόγηση για να ρυθμίζονται οι τελευταίες λεπτομέρειες (πχ στο ερωτηματολόγιο) και να γίνεται μια αποτίμηση του χρόνου που θα χρειαστεί. Η αξία της πιλοτικής αξιολόγησης έχει αναγνωριστεί από πολλούς ερευνητές (SHneiderman, 1998; Preece, 1994). Η πιλοτική αυτή αξιολόγηση θεωρείται από πολλούς ερευνητές σαν μέρος της κύριας αξιολόγησης. Οι Lewis&Rieman (1994) μάλιστα συνιστούν να γίνει δύο φορές: μία με τους συναδέλφους για να βρεθούν τα μεγάλα λάθη (bugs) και μία με κάποιους πραγματικούς χρήστες, όπου θα ελέγξουμε μικρότερα θέματα, όπως για παράδειγμα, το αν δουλέψει σωστά η πολιτική βοήθειας που ακολουθούμε ή αν οι οδηγίες μας προς τους αξιολογητές ήταν σαφείς. Γενικά, όπως είναι προφανές, η πιλοτική αξιολόγηση είναι μια διαμορφωτική εμπειρική αξιολόγηση της αξιολόγησης και σαν τέτοια δεν πρέπει να παραλείπεται.

➤ Αγοντας την αξιολόγηση

Εδώ υπάρχουν πολλοί παράγοντες που διαφοροποιούνται, οι οποίοι προφανώς δεν μπορούν να αναφερθούν όλοι, αλλά υπάρχει και ο χρυσός κανόνας που λέει ότι όσο καλύτερα προετοιμαστεί μια αξιολόγηση, τόσο καλύτερα θα διεξαχθεί. Υπάρχουν όμως κάποια θέματα της διαδικασίας της διεξαγωγής που πρέπει να έχουν προαποφασιστεί. Ενδεικτικά αναφέρονται κάποια θέματα που γεφυρώνουν το στάδιο της προετοιμασίας με αυτό της διεξαγωγής της συνεδρίας.

- Στις μεθόδους που εμπλέκουν χρήστες το περιβάλλον αξιολόγησης πρέπει να είναι όσο πιο κοντά στην πραγματικότητα γίνεται. Συνίσταται (Nielsen, 1993) να αποφεύγεται το εργαστήριο σαν χώρος για τέτοιου είδους αξιολογήσεις και να χρησιμοποιείται ο πραγματικός χώρος εργασίας των χρηστών, όπου είναι αυτό δυνατόν.
- Πάντα πρέπει να γίνεται σαφές ότι δεν αξιολογούνται οι αξιολογητές, αλλά το σύστημα. Γενικότερα πρέπει να λαμβάνονται υπ' όψιν και τα άλλα ηθικά θέματα της αξιολόγησης, όπως η προστασία των στοιχείων των αξιολογητών, η συμπεριφορά μας προς αυτούς, το δικαίωμά τους να αποχωρήσουν όποτε θελήσουν και άλλα τέτοια σχετικά θέματα.
- Επιλέγουμε μέθοδο διεξαγωγής:
 - *Ατομική.* Αυτή η μέθοδος χρησιμοποιείται όταν η διαδικασία πρέπει να ακολουθηθεί κατά βήμα και με προσοχή και να καταγράφουν οι αντιδράσεις και απόψεις του κάθε αξιολογητή ξεχωριστά.

- *Ομαδική*. Αυτή η μέθοδος χρησιμοποιείται αν μέσα στους στόχους μας είναι η σύγκριση των απόψεων των αξιολογητών με σκοπό την εξαγωγή κάποιων γενικών συμπερασμάτων.
- Αν η διάρκεια της αξιολόγησης προβλέπεται μεγάλη, την χωρίζουμε σε συνεδρίες (sessions), όχι μεγαλύτερες από 2 ώρες. Προβλέπουμε διάλειμμα και τους απαραίτητους καφέδες και αναψυκτικά για το διάλειμμα.

➤ **Επεξεργασία των αποτελεσμάτων**

Σύμφωνα με τους Kantner&Rosenbaum (1997) τα αποτελέσματα των αξιολογήσεων οργανώνονται σε τέσσερις κατηγορίες:

- Υποστήριξη των διεργασιών χρήστη (usertasksupport). Έχει ήδη προαναφερθεί ότι ο χρηστοκεντρικός σχεδιασμός θεωρείται σήμερα σαν ο ακρογωνιαίος λίθος του usabilityengineering. Συνεπώς το να μπορεί ο χρήστης να εκτελέσει τις διεργασίες που θέλει μέσα στο σύστημα είναι πρωταρχικός στόχος.
- Συμπεριφορά της διασύνδεσης χρήστη (userinterfacebehavior). Προς το σκοπό αυτό η διασύνδεση θα πρέπει να διευκολύνει το χρήστη με το να υπακούει στις αρχές της διαισθαντικότητας και της διαφάνειας.
- Παρουσίαση (presentation). Για να πετύχει αυτούς τους στόχους, θα πρέπει η διασύνδεση επίσης να παρουσιάζεται την πληροφορία με τον τρόπο που περιμένει ο χρήστης και όχι για παράδειγμα να τον ξαφνιάζει.
- Ορολογία (terminology). Και τέλος μέσα στην έννοια του τρόπου που περιμένει ο χρήστης είναι και η ορολογία που ανταποκρίνεται στο συγκεκριμένο περιβάλλον και η οποία πρέπει να είναι πλήρως κατανοητή.

Η επεξεργασία των ποιοτικών και ποσοτικών δεδομένων που προέκυψαν τελικά από την αξιολόγηση αποσκοπεί στη μετατροπή τους σε συμπεράσματα και συστάσεις για βελτιώσεις. Η ανάλυση των δεδομένων γενικά προϋποθέτει ακριβείς στατιστικές και μεθοδολογικές γνώσεις καθώς και θεωρητικές γνώσεις στο αντικείμενο αξιολόγησης.

Το ποσοτικά δεδομένα επεξεργάζονται συνήθως με στατιστικές μεθόδους (μέσοι όροι, τυπικές αποκλίσεις κλπ). Ευνόητο είναι ότι και εδώ πρέπει να έχουμε κάνει τη σωστή προετοιμασία. Η κωδικοποίηση για παράδειγμα πρέπει να γίνεται με κάποια αρχή και συνέπεια. Όταν χρησιμοποιούνται κλίμακες διαβάθμισης, οι κωδικοί πρέπει να έχουν την ίδια φορά ή αντιστοιχία σε όλες τις ερωτήσεις ή μεταβλητές.

Αντίθετα το ποιοτικά δεδομένα δίνουν ποιοτικά καλύτερα αποτελέσματα, όμως η επεξεργασία τους είναι πολύ πιο δύσκολη. Μπορούμε να προσπαθήσουμε να ποσοτικοποιήσουμε κάποιες από τις ερωτήσεις. Στις ανοικτού τύπου ερωτήσεις, τα δεδομένα μπορούν να ποσοτικοποιηθούν με μια διαδικασία κωδικοποίησης. Όμως υπάρχουν και μέθοδοι που επιτρέπουν να αναλυθεί το περιεχόμενό τους ποιοτικά (Μακράκης, 1999).

Πρέπει να αποφεύγουμε τόσο τις υπεραπλουστεύσεις όσο και τις υπερδιογκώσεις των αποτελεσμάτων της ανάλυσης. Πρέπει να συζητηθούν τα ερωτήματα που έμειναν αναπάντητα ή για διάφορους λόγους δεν ελήφθησαν υπόψη στην έρευνα – αξιολόγηση και τα οποία χρήζουν περαιτέρω διερεύνησης. Πρέπει ακόμα να γίνεται προσπάθεια διεξόδου σε βάθος στα αποτελέσματα της έρευνας – αξιολόγησης, έτσι ώστε να συλλαμβάνονται οι ακριβείς ερμηνείες και οι συνέπειές τους σε θεωρητικό και πρακτικό επίπεδο.

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΙΡΑΙΩΣ

Κεφάλαιο 3 - Αξιολόγηση με τη μέθοδο της ομάδας εστίασης (FocusGroup)

3.1. Εισαγωγή

Σε αυτό το κεφάλαιο έγινε η προσπάθεια να υλοποιηθούν οι τεχνικές αξιολόγησης που παρουσιάστηκαν στο κεφάλαιο 2. Γι αυτό το σκοπό επιλέχθηκε τυχαία ένα σύστημα λογισμικού και πιο συγκεκριμένα ο επεξεργαστής κειμένων της Microsoft το MSWord ως το προς αξιολόγηση περιβάλλον. Αρχικά περιγράφεται το περιβάλλον της εφαρμογής και στη συνέχεια παρουσιάζεται η προσπάθεια αξιολόγησής της.

3.2. Περιγραφή UI του Microsoft Word

Το περιβάλλον εργασίας του επεξεργαστή κειμένου MSWord σχεδιάστηκε σύμφωνα με τις αρχές ενός γραφικού περιβάλλοντος διεπαφής (GUI). Ως τέτοιο, προσφέρει στους χρήστες έναν τρόπο αλληλεπίδρασης με τη εφαρμογή, που ταιριάζει αρκετά στην ανθρώπινη εμπειρία και φύση. Προσφέρει ένα όμορφο, εύχρηστο και λειτουργικό περιβάλλον εργασίας κάνοντας χρήση σωστά σχεδιασμένων γραφικών, ενδείξεων και εργαλείων προκειμένου ο χρήστης να φέρει εις πέρας κάποιες επιθυμητές λειτουργίες.

Το περιβάλλον εργασίας του MSWord χαρακτηρίζεται από απλότητα, τυποποίηση και ευκολία χειρισμού των βασικών λειτουργιών ενός επεξεργαστή κειμένου, προσφέροντας στον αρχάριο χρήστη αμεσότητα, ταχύτητα και αποτελεσματικότητα. Ικανοποίηση στις ανάγκες του όμως μπορεί να βρει και ένας απαιτητικός χρήστης μέσα από πληθώρα επιλογών και δυνατοτήτων.

Η ανάγκη επεξεργασίας κειμένων οδήγησε τους ανθρώπους να μεταβούν από την απλή γραφομηχανή σε ηλεκτρονικά προγράμματα επεξεργασίας κειμένου, γεγονός το οποίο κατέστησε τέτοια προγράμματα βασικά σε κάθε υπολογιστικό σύστημα. Από το απλό Notepad στο MSWord έχουν γίνει τρομερά βήματα στο επίπεδο σχεδίασης του γραφικού περιβάλλοντος και στο τρόπο που ο χρήστης αλληλεπιδρά με το σύστημα.

Στη συνέχεια παρουσιάζονται τα βασικά δομικά συστατικά που αποτελούν το σύστημα διεπαφής του συστήματος με τον χρήστη.

➤ Μπάρα μενού επιλογών (MenuBar)

Η MenuBar είναι το πιο σημαντικό στοιχείο στο περιβάλλον εργασίας του MSWord. Περιέχει τα διάφορα στοιχεία του μενού, όπως το άνοιγμα, το κλείσιμο και την αποθήκευση αρχείων, την εκτύπωση ενός εγγράφου, τη μορφοποίηση ενός εγγράφου, την τοποθέτηση διαφόρων αντικειμένων ή εντολών (γραφικά, κείμενο κ.α.), τις αλλαγές γραμμών, την επεξεργασία του εγγράφου όπως εύρεση, αντικατάσταση, αποκοπή, αντιγραφή, επικόλληση, χειρισμός πινάκων, έλεγχοορθογραφίας και γραμματικήςκ.α.

➤ Τυπική γραμμή εργαλείων (StandardToolbar)

Ένα άλλο πολύ χρήσιμο χαρακτηριστικό στο περιβάλλον εργασίας του MSWord είναι οι διάφορες γραμμές εργαλείων που βοηθούν στην εκτέλεση διαφόρων εντολών που βρίσκονται στη MenuBar. Η εκτέλεση των εντολών γίνεται από τη MenuBar ή από τα αντίστοιχα εικονίδια. Η StandardToolbar είναι μια γραμμή εργαλείων που περιέχει ένα σύνολο εικονιδίων για κάθε εντολή. Περιλαμβάνει, μεταξύ άλλων, εικονίδια δημιουργίας νέου εγγράφου, άνοιγμα υπάρχοντος εγγράφου, αποθήκευση ή εκτύπωση εγγράφου, έλεγχο ορθογραφίας και γραμματικής, επισκόπηση εκτύπωσης, αποκοπή, αντιγραφή, επικόλληση, αναίρεση, επανάληψη ενέργειας κ.λπ.

➤ Γραμμή εργαλείων μορφοποίησης (FormattingToolbar)

Μια άλλη γραμμή εργαλείων είναι η FormattingToolbar. Αποτελείται από διάφορα εικονίδια, όπως αλλαγή στυλ γραμματοσειράς, αλλαγή στυλ χαρακτήρων από την κανονική σε έντονη γραφή, υπογράμμιση, πλάγια γραφή, στοίχιση κειμένου, διάστιχο, εσοχή, κουκκίδες και αρίθμηση, σύνορα κλπ.

➤ Γραμμές κύλισης (Vertical and Horizontal Scroll Bars)

Στην περίπτωση που το δακτυλογραφημένο υλικό δεν είναι ορατό στην οθόνη μπορούν να χρησιμοποιηθούν οι γραμμές κύλισης ώστε αυτό να προβληθεί.

➤ Γραμμή εργαλείων σχεδίασης (DrawingToolbar)

Ένα πολύ ισχυρό χαρακτηριστικό στο MSWordInterface είναι η DrawingToolbar. Αποτελείται από εικονίδια που χρησιμοποιούνται συχνά, όταν τα αντικείμενα σχεδίασης ή οι εικόνες που εισάγονται στο έγγραφο χρήζουν μορφοποίησης.

➤ Γραμμή κατάστασης (StatusBar)

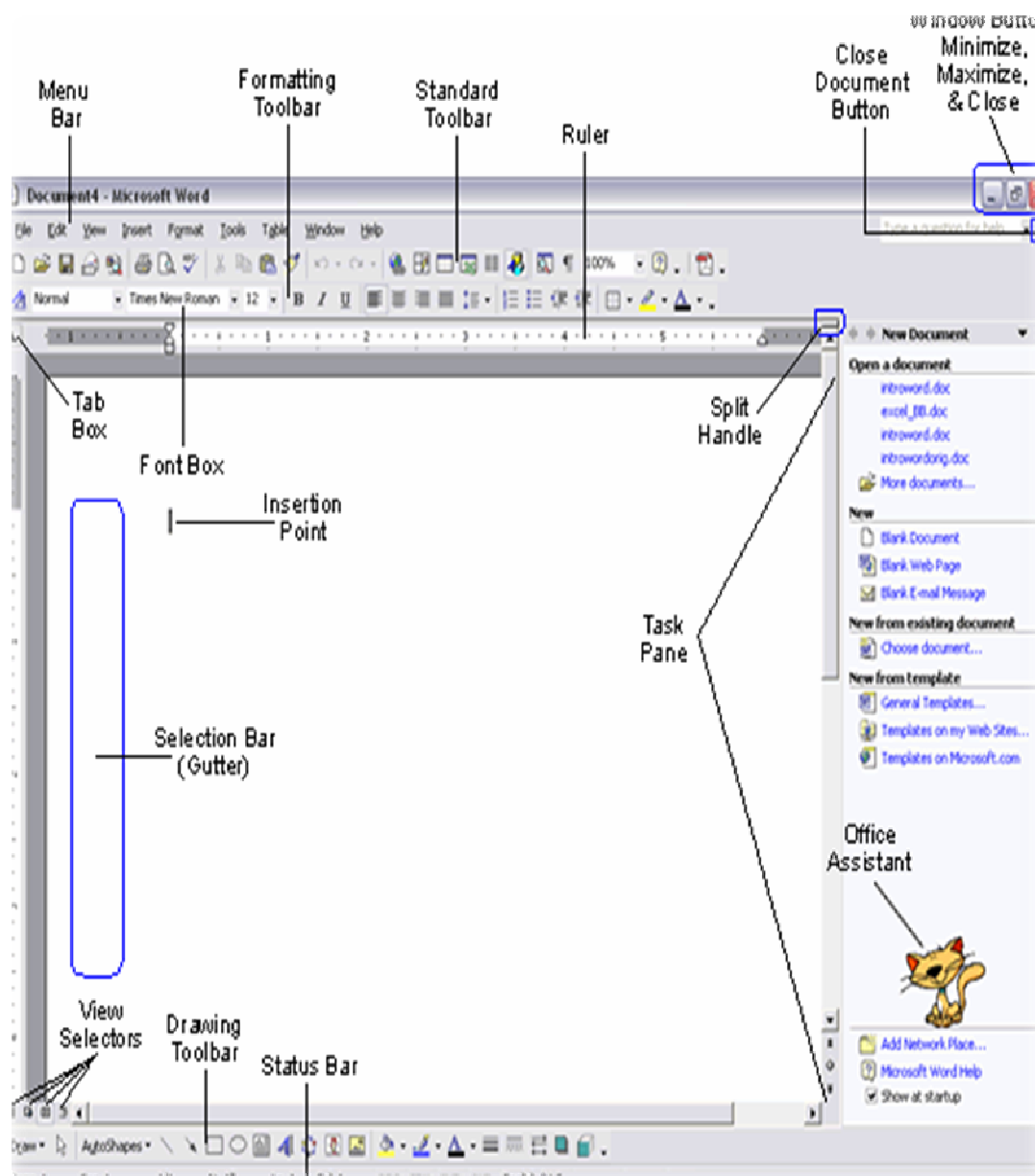
Η StatusBar εμφανίζει αρκετά στοιχεία σχετικά με το έγγραφο. Ορισμένα εξ' αυτών είναι η σελίδα, το τμήμα και ο αριθμός της γραμμής, η τρέχουσα ενεργή γλώσσα, η κατάσταση σχετικά με την ορθογραφία ή τη γραμματική, κ.λπ.

➤ Εργαλεία προβολής (ViewingControls)

Στην κάτω αριστερή γωνία, πάνω από τη γραμμή εργαλείων σχεδίασης βρίσκονται τα viewingcontrols. Αυτά βοηθούν στην προβολή του εγγράφου με πολλούς τρόπους, όπως κανονική προβολή, προβολή εκτύπωσης, προβολή διάταξης με περίγραμμα κλπ.

➤ Περιοχή εισόδου – εργασίας (Text or Data Input Area)

Αυτό είναι το μέρος όπου πληκτρολογείται το κείμενο και εμπλουτίζεται με διάφορα αντικείμενα όπως φωτογραφίες, εικόνες κλπ. Με άλλα λόγια, αυτή είναι η περιοχή εργασίας.



Εικόνα 1, Βασική περιγραφή του UI της εφαρμογής

Στοιχείο	Λειτουργικότητα ή σκοπός του στοιχείου
Menu Bar	Περιέχει το μενού Αρχείο, επεξεργασία, προβολή, εισαγωγή, μορφή, εργαλεία, πίνακα, παράθυρο και βοήθεια.
Βασική γραμμή εργαλείων	Περιέχει εικονίδια για συντομεύσεις σε εντολές μενού.
Γραμμή εργαλείων μορφοποίησης	Περιέχει αναδυόμενα μενού για στυλ, τη γραμματοσειρά και μέγεθος γραμματοσειράς, εικονίδια για έντονη γραφή, πλάγια γραφή και υπογράμμιση. Στοίχιση εικονιδίων, αριθμός και κουκκίδες, λίστα εικονιδίων, εικονίδια εσοχής, εικονίδιο

	περιγράμματος, επισήμανσης και εικονίδια χρωμάτων γραμματοσειράς.
Χάρακας	Χάρακας όπου ορίζονται οι στηλοθέτες, στοίχιση της παραγράφου και άλλες μορφές.
Σημειοεισαγωγής	Αναβοσβήνει ο κέρσορας που υποδεικνύει το σημείο όπου θα τοποθετηθεί το κείμενο πληκτρολογείται. Για να μετακινηθεί το σημείο εισαγωγής γίνεται ένα απλό κλικ του ποντικιού στο επιθυμητό σημείο.
Τέλος αρχείουδείκτη	Σύμβολο μη εκτυπώσιμο που σηματοδοτεί το τέλος του αρχείου. Η εισαγωγή κειμένου μετά το σήμα αυτό είναι αδύνατη.
Γραμμή επιλογής (Διάστημα)	Αόρατη στενή λωρίδα κατά μήκος του αριστερού άκρου του παραθύρου. Ο δείκτης του ποντικιού αλλάζει σε βέλος που δείχνει προς τα δεξιά, όταν είναι σε αυτόν τον τομέα. Χρησιμοποιείται για να επιλεχθεί μια γραμμή, μια παράγραφος ή ολόκληρο το έγγραφο.
Χειριστήςδιαχωρισμού	Με διπλό κλικ διαιρείται το παράθυρο σε δύο.
Γραμμή κατάστασης	Εμφανίζει τον αριθμό σελίδας, τον αριθμό ενότητας και συνολικό αριθμό σελίδων, τη θέση του δείκτη του ποντικιού στη σελίδα και την ώρα της ημέρας κ.α.
Παράθυροεργασιών	Εμφανίζει και ομαδοποιεί συχνά χρησιμοποιούμενα χαρακτηριστικά για ευκολία.
Βοηθόςτου Office	Κινούμενος χαρακτήρας που μπορεί να παρέχει βοήθεια και προτάσεις. Υπάρχουν πολλοί χαρακτήρες επιλογής και είναι δυνατή η απενεργοποίησή του.

3.3. Εξελίξιμου Interface

Το περιβάλλον εργασίας του MSWord παρέμεινε το ίδιο σχεδόν για όλο το διάστημα της ζωής του. Στόχος αυτής της ενέργειας των σχεδιαστών ήταν να αποκτήσουν οι χρήστες την αναγκαία οικειότητα και η εφαρμογή την αναγνωρισιμότητα, στόχος ο οποίος επετεύχθη. Οι εξελίξεις όμως των λειτουργικών συστημάτων και των ανταγωνιστικών εφαρμογών οδήγησαν την Microsoft να αλλάξει την βασική στρατηγική σχεδιασμού της εφαρμογής MSWord, υιοθετώντας το χαρακτηριστικό «Ribbon» με την εκτεταμένη χρήση καρτελών με ευδιάκριτα μενού επιλογών και εικονιδίων.

Στις καινούριες εκδόσεις του MSWord, με τη χρήση του Ribbon προσφέρεται ένα γραφικό περιβάλλον με μία μεγάλη μπάρα εργαλείων γεμάτη με γραφικές αναπαραστάσεις στοιχείων ελέγχου, τα οποία ομαδοποιήθηκαν σύμφωνα με τη λειτουργικότητά τους. Αυτή η ομαδοποίηση κάλυψε και την ανάγκη αποφυγής πολύπλοκων μενού επιλογών, εμφανίζοντας στο χρήστη μόνο τις εντολές που του χρειάζονται. Όπως χαρακτηριστικά δήλωσε και η

Microsoft η χρήση του Ribbon είναι ένας μοντέρνος τρόπος βοήθειας του χρήστη να βρει, καταλάβει και να χρησιμοποιήσει εντολές άμεσα και αποτελεσματικά, με τον ελάχιστο αριθμό κλικ, τη μικρότερη ανάγκη δοκιμής και ελέγχου (χρήση προεπισκόπησης την ίδια στιγμή) και τέλος χωρίς να χρειάζεται η συνεχής παροχή βοήθειας.

Αυτή η αλλαγή πλεύσης ως προς το σχεδιασμό δεν έτυχε, αρχικά, τη μέγιστη αποδοχή του κοινού καθώς χάθηκε η αίσθηση της εργασίας σε γνώριμο περιβάλλον αλλά σταδιακά υιοθετήθηκε από τους χρήστες, αυξάνοντας την παραγωγικότητα, αποτελεσματικότητα και την ταχύτητα επεξεργασίας κειμένου. Κατά συνέπεια, η Microsoft προχώρησε στην ενσωμάτωση αυτού του χαρακτηριστικού σε όλα της τα προϊόντα της σουίτας Office.

3.4. Αξιολόγηση του Interface

Σε αυτό το σημείο, παρουσιάζεται η αξιολόγηση του γραφικού περιβάλλοντος διεπαφής του MSWORD, ως προς την παρακάτω λίστα κριτηρίων. Αρχικά συγκροτήθηκε μια ομάδα από ειδικούς χρήστες (focusgroup), αποτελούμενη από μεταπτυχιακούς φοιτητές του Τμήματος Πληροφορικής του Πανεπιστημίου Πειραιώς. Στη συνέχεια, επιλέχθηκε ως μέθοδος αξιολόγησης η ημι-δομημένη συνέντευξη των μελών της ομάδας ως προς τα παρακάτω κριτήρια αξιολόγησης:

Κριτήρια Αξιολόγησης Σχεδιασμού Συστήματος Διεπαφής με τους Χρήστες

Ως προς τη χρησιμοποίησιμότητα (Usability)

1. Ευκολία Μάθησης (Learnability)
 - A. Προβλεψιμότητα
 - B. Σύνθεση
 - Γ. Οικειότητα
 - Δ. Γενίκευση
 - Ε. Συνέπεια
2. Ευκαμψία (Flexibility)
 - A. Πολλαπλός Έλεγχος
 - B. Δυνατότητα Αλλαγής Εργασιών
 - Γ. Προσαρμοστικότητα
3. Ανθεκτικότητα (Robustness)
 - A. Δυνατότητα Παρατήρησης
 - B. Ανανηψιμότητα
 - Γ. Λειτουργικότητα

Ως προς τον καλό σχεδιασμό

1. Συνέπεια
2. Δυνατότητα χρήσης συντομεύσεων για συχνούς χρήστες
3. Ύπαρξη περιεκτικών μηνυμάτων
4. Σχεδιασμός διαλόγων με πληρότητα
5. Δυνατότητα αποφυγής λαθών και εύκολη διαχείριση λαθών
6. Δυνατότητα επαναφοράς της κατάστασης πριν από την ενέργεια (Undo)
7. Πρωτοβουλία του ελέγχουστοχρήστη
8. Μείωση του φόρτου της μνήμης μακράς διάρκειας

Ως προς την παροχή βοήθειας στον χρήστη

1. Σύνομεσημειώσειςεκκίνησης
2. Εισαγωγική εκπαίδευση
3. Αναλυτική εκπαίδευση
4. Εγχειρίδιοσύνομης αναφοράς
5. Αναλυτικό εγχειρίδιο αναφοράς
6. Εγχειρίδιομετάβασης

Χρησιμοποιησιμότητα (Usability)

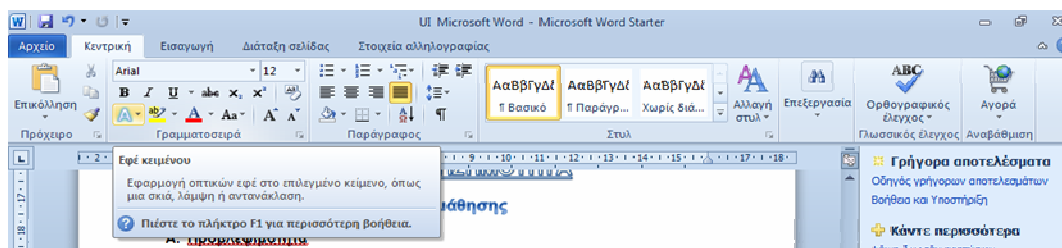
1. Ευκολία μάθησης

A. Προβλεψιμότητα

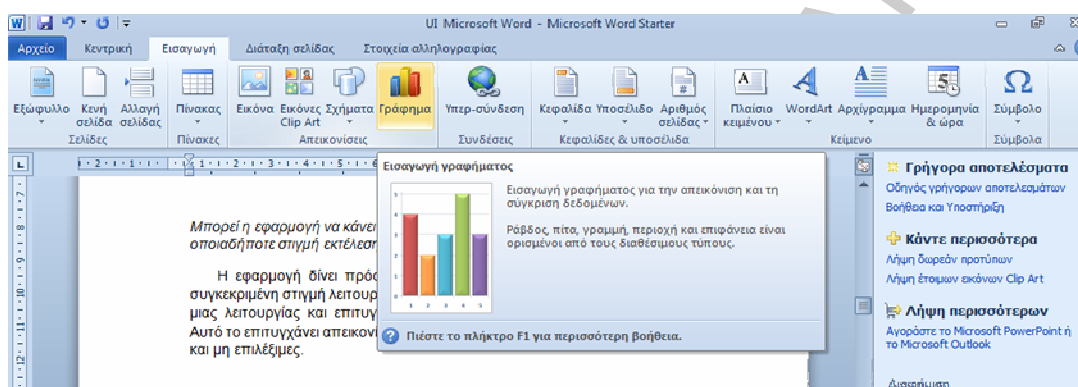
Μπορεί η εφαρμογή να υποστηρίξει το χρήστη ώστε να μπορέσει εύκολα να καθορίσει το αποτέλεσμα μιας λειτουργίας της εφαρμογής:

Βαθμός ικανοποίησης ομάδας αξιολόγησης με άριστα το πέντε (5) :4

Η εφαρμογή μπορεί να υποστηρίξει τον χρήστη ώστε να μπορέσει να καθορίσει το αποτέλεσμα μιας λειτουργίας και αυτό το πετυχαίνει μέσω αναδυόμενων μηνυμάτων όταν ο κέρσορας του ποντικιού περάσει απλά από πάνω (εικόνα 2 και 3), χωρίς την ανάγκη κάποιου κλικ, στα οποία εμφανίζονται σύντομες πληροφορίες που αφορούν το αποτέλεσμα στην περίπτωση που επιλεγεί η συγκεκριμένη λειτουργία. Επίσης η χρήση εικονιδίων με τίτλους στις νεότερες εκδόσεις απλοποιεί περισσότερο τη διαδικασία αυτή. Ωστόσο, μπορεί ο χρήστης να βρεθεί σε καταστάσεις όπου δεν μπορεί να προβλέψει το αποτέλεσμα κάποιας εντολής πιο εξειδικευμένης όπως η εισαγωγή ενός γραφήματος μέσα σε πίνακα που πολλές φορές υλοποιείται με τρόπο όχι βολικό στον χρήστη.



Εικόνα 2

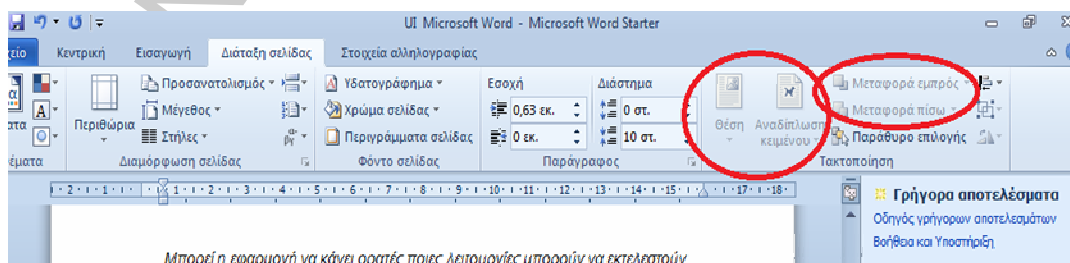


Εικόνα 3

Μπορεί η εφαρμογή να κάνει ορατές ποιες λειτουργίες μπορούν να εκτελεστούν οποιαδήποτε στιγμή εκτέλεσης της;

Βαθμός ικανοποίησης ομάδας αξιολόγησης με άριστα το πέντε (5) : 5

Η εφαρμογή δίνει πρόσβαση στον χρήστη μόνο στις επιτρεπόμενες στη συγκεκριμένη στιγμή λειτουργίες, μη επιτρέποντας έτσι την λανθασμένη επιλογή μιας λειτουργίας και επιτυγχάνοντας την αποφυγή μπερδέματος του χρήστη. Αυτό το επιτυγχάνει απεικονίζοντας τις επιλογές που δεν επιτρέπονται, ως αχνές και μη επιλέξιμες (Εικόνα 4).



Εικόνα 4

B. Σύνοψη

Όταν ο χρήστης κάνει κάποια αλλαγή, εμφανίζονται τα αποτελέσματα της στο σύστημα μέσω της εφαρμογής:

Βαθμός ικανοποίησης ομάδας αξιολόγησης με άριστα το πέντε (5) : 5

Η εφαρμογή, σαν επεξεργαστής κειμένου που είναι, εμφανίζει άμεσα στον χρήστη τα αποτελέσματα των αλλαγών στο σύστημα. Για παράδειγμα όταν ο χρήστης επιλέξει ένα κείμενο προς διαγραφή, η εφαρμογή σβήνει άμεσα το κείμενο από την οθόνη και δεν περιμένει ο χρήστης την τελική εκτύπωση για να δει το αποτέλεσμα της ενέργειας αυτής. Στις νεότερες εκδόσεις μάλιστα έχει αναπτυχθεί και ένα επιπλέον χαρακτηριστικό, το οποίο βοηθά σε αυτή την κατεύθυνση, και ονομάζεται Ζωντανή Προεπισκόπηση που σημαίνει ότι ο χρήστης μπορεί να δει τα αποτελέσματα μιας ενέργειας χωρίς να την επιλέξει αλλά αφήνοντας απλά τον κέρσορα πάνω από την επιλογή για λίγο.

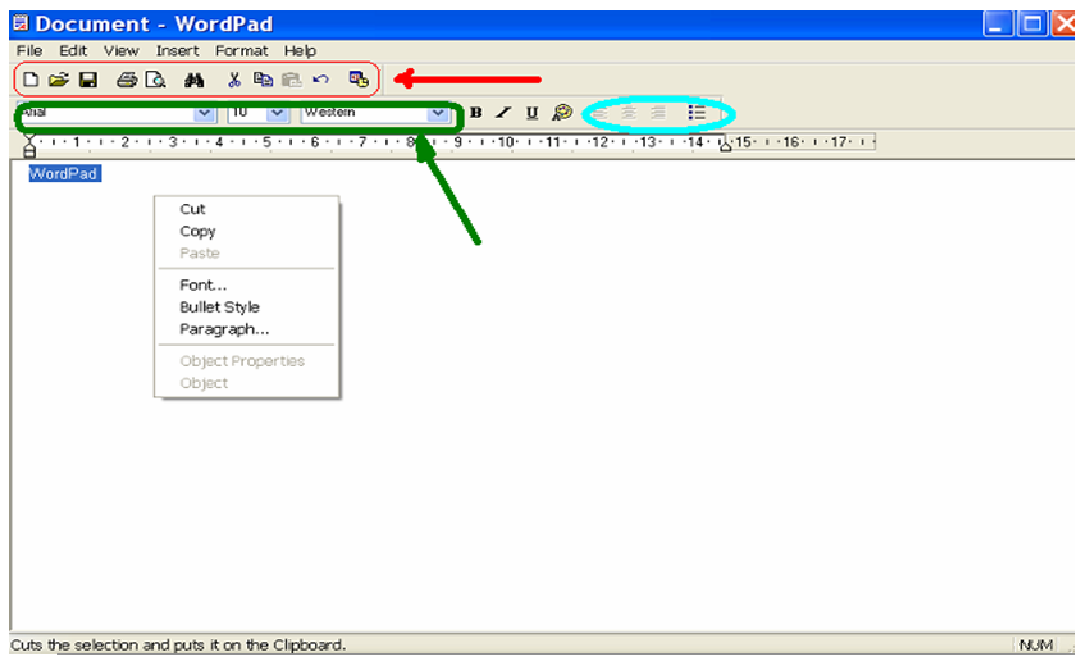
C. Οικειότητα

Η εφαρμογή παρουσιάζει κοινά στοιχεία με άλλες παρόμοιες, ώστε ο χρήστης να νοιώθει εξοικειωμένος με αυτήν:

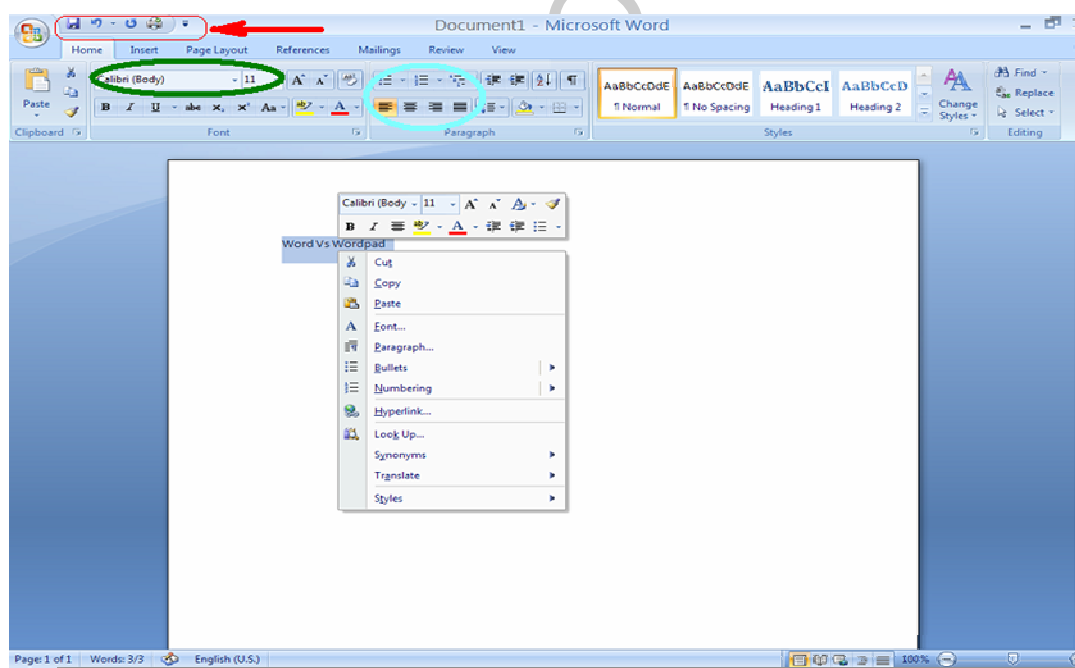
Βαθμός ικανοποίησης ομάδας αξιολόγησης με άριστα το πέντε (5) : 4

Το Word παρουσιάζει κοινά στοιχεία τόσο με την εφαρμογή WordPad, η οποία βρίσκεται σε κάθε υπολογιστή που έχει Windows ως λειτουργικό σύστημα, όσο και με προηγούμενες εκδόσεις της ίδιας εφαρμογής. Το WordPad παρέχει ένα υποσύνολο των λειτουργιών του Word. Ενδεικτικά αναφέρουμε ότι :

- η αποθήκευση, η αναίρεση, η επανάληψη και η εκτύπωση γίνονται με τον ίδιο τρόπο και στα δύο προγράμματα και υποδηλώνονται με τα ίδια εικονίδια (Εικόνα 5 και 6 με κόκκινο χρώμα)
- η επιλογή της γραμματοσειράς και του μεγέθους της είναι παρόμοιες (Εικόνα 5 και 6 με πράσινο χρώμα)
- η στοίχιση και η μορφοποίηση παραγράφων δηλώνονται με ίδια εικονίδια και στα δύο προγράμματα και εκτελούνται όμοια. (Εικόνα 5 και 6 με γαλάζιοχρώμα).
- το αναδυόμενο μενού, αν γίνει δεξί κλικ σε κάτι που έχει επιλεγεί, είναι παρόμοιο

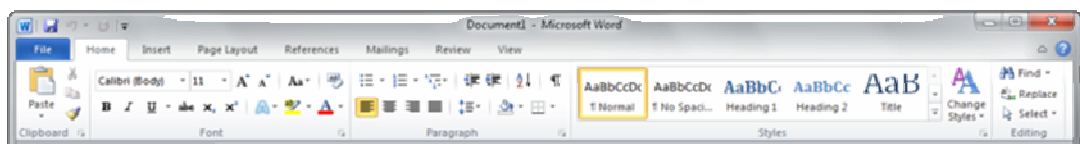


Εικόνα 5



Εικόνα 6

Ωστόσο, από την έκδοση Word 2007 και έπειτα, λόγω της εισαγωγής του χαρακτηριστικού “Ribbon” που ομαδοποιεί ένα σύνολο λειτουργιών κάτω από την ίδια καρτέλα (Εικόνα 7), η οικειότητα αυτή μειώθηκε.



Εικόνα 7

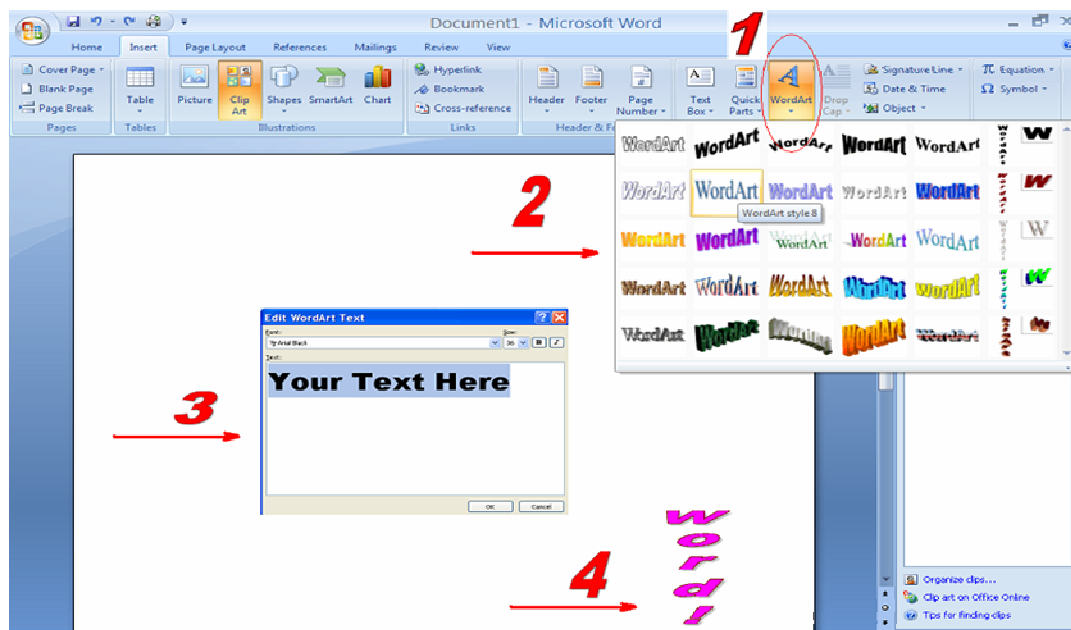
D. Γενίκευση

Υπάρχει μια ομάδα καταστάσεων ομοειδών στις οποίες ο χρήστης να μπορεί να προβλέψει ποιες ενέργειες πρέπει να κάνει;

Βαθμός ικανοποίησης ομάδας αξιολόγησης με άριστα το πέντε (5) : 5

Παρατηρούμε ότι ακόμη και ο μη πεπειραμένος χρήστης μπορεί να διακρίνει ένα σύνολο καταστάσεων ομοειδών όπου μπορεί να προβλέψει ποιες ενέργειες να κάνει. Για παράδειγμα κάθε είδος λειτουργίας Insert (Εικόνα 8) πραγματοποιείται με επανάληψη παρόμοιων βημάτων:

- 1) Επιλογή της κατάλληλης καρτέλας, ανάλογα με το τι θέλει να εισάγει (εικόνα, σχήμα, διάγραμμα, κείμενο Wordart κλπ)
- 2) Επιλογή κάποιας εικόνας ή δείγματος WordArt ή διαγράμματος
- 3) Κατάλληλη μορφοποίηση του παραπάνω
- 4) Εισαγωγή στησελίδα



Εικόνα 8

Ε. Συνέπεια

Χρησιμοποιούνται οι ίδιες συμβάσεις καθ' όλη τη διάρκεια του προγράμματος (για παράδειγμα οι πληροφορίες να έχουν το ίδιο εικονίδιο συντόμευσης);

Βαθμός ικανοποίησης ομάδας αξιολόγησης με άριστα το πέντε (5) : 5

Χρησιμοποιούνται ακριβώς οι ίδιες συμβάσεις σε όλο το πρόγραμμα. Τα εικονίδια για την κάθε λειτουργία του Word είναι παντού τα ίδια είτε παρουσιάζονται ως συντομεύσεις στην κεντρική μπάρα είτε βρίσκονται ως επιλογές κάποιου υπομενού. Επίσης διατηρείται η συνέπεια και ως προς τη θέση των επιλογών.

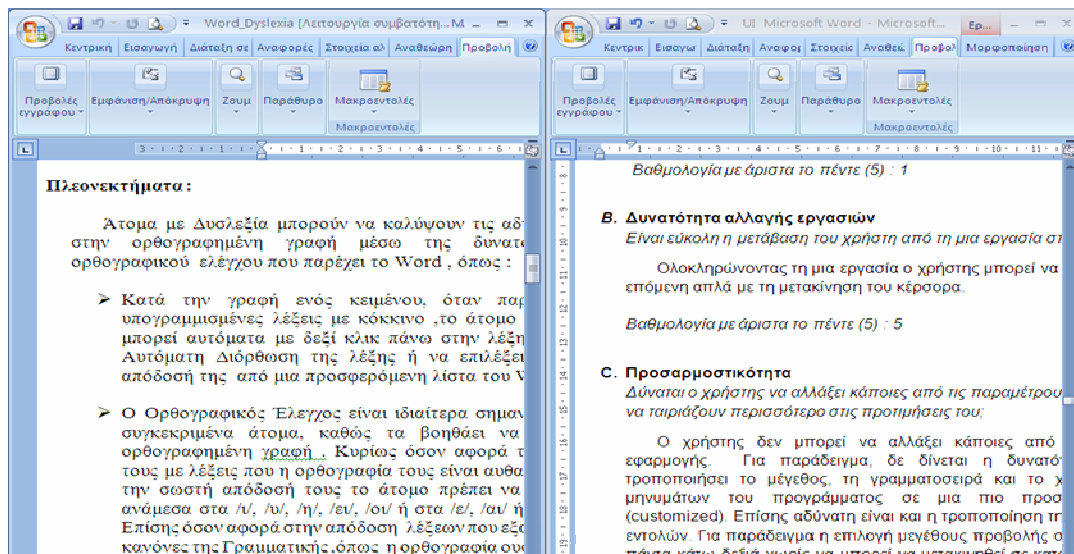
2. Ευκαμψία

Α. Πολλαπλός έλεγχος

Μπορεί ο χρήστης να κάνει διάλογο με περισσότερες από μία εργασίες τη φορά;

Βαθμός ικανοποίησης ομάδας αξιολόγησης με άριστα το πέντε (5) : 1

Επειδή οι όποιες αλλαγές και μορφοποιήσεις εφαρμόζονται άμεσα στο τρέχον έγγραφο, δεν δίνεται στο χρήστη η δυνατότητα πολλαπλού ελέγχου για ταυτόχρονες εργασίες σε αυτό. Ωστόσο, εάν ο χρήστης επιθυμεί να εργασθεί πάνω σε δύο διαφορετικά έγγραφα μπορεί να το κάνει μόνο εάν ανοίξει την εφαρμογή ξανά (Εικόνα 9) κάτι που καταναλώνει διπλάσιους πόρους υπολογιστικού συστήματος. Κάτι τέτοιο θα μπορούσε να αποφευχθεί με τη χρήση πολλαπλών καρτελών (tabs).



Εικόνα 9

B. Δυνατότητα αλλαγής εργασιών

Είναι εύκολη η μετάβαση του χρήστη από τη μια εργασία στην άλλη:

Βαθμός ικανοποίησης ομάδας αξιολόγησης με άριστα το πέντε (5) : 5

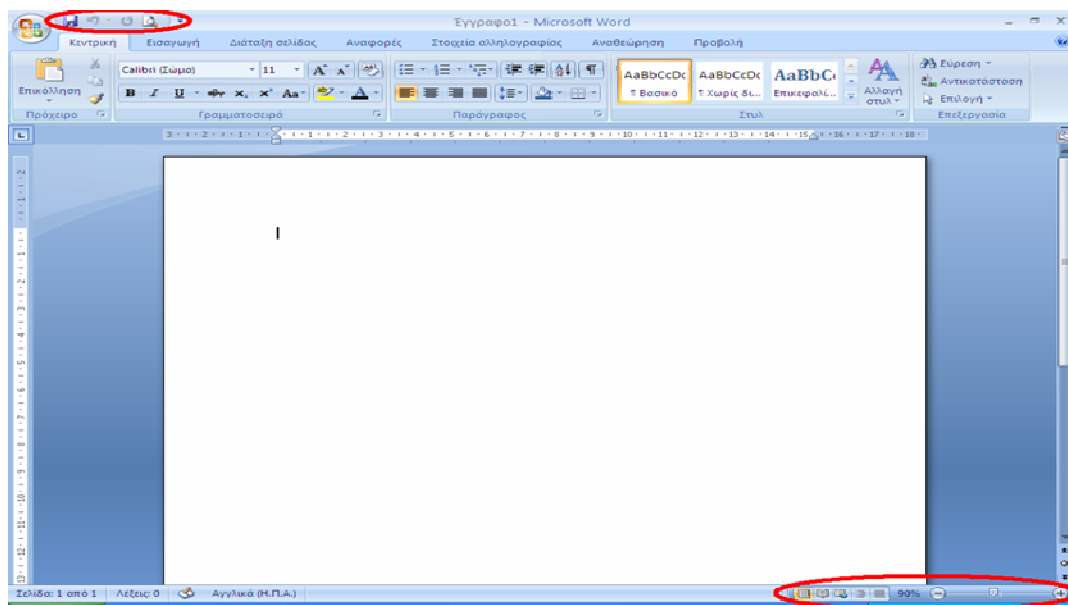
Ολοκληρώνοντας τη μια εργασία ο χρήστης μπορεί να συνεχίσει στην επόμενη απλά με τη μετακίνηση του κέρσορα.

C. Προσαρμοστικότητα

Δύναται ο χρήστης να αλλάξει κάποιες από τις παραμέτρους της εφαρμογής ώστε να ταιριάζουν περισσότερο στις προτιμήσεις του:

Βαθμός ικανοποίησης ομάδας αξιολόγησης με άριστα το πέντε (5) : 0

Ο χρήστης δεν μπορεί να αλλάξει κάποιες από τις παραμέτρους της εφαρμογής. Για παράδειγμα, δε δίνεται η δυνατότητα στο χρήστη να τροποποιήσει το μέγεθος, τη γραμματοσειρά και το χρώμα των μενού και μηνυμάτων του προγράμματος σε μια πιο προσωποποιημένη μορφή (customized). Επίσης αδύνατη είναι και η τροποποίηση της δομής προβολής των εντολών. Για παράδειγμα η επιλογή μεγέθους προβολής στην οθόνη (zoom) είναι πάντα κάτω δεξιά χωρίς να μπορεί να μετακινηθεί σε κατακόρυφη θέση, όπως η taskbar των windows (Εικόνα 10).



Εικόνα 10

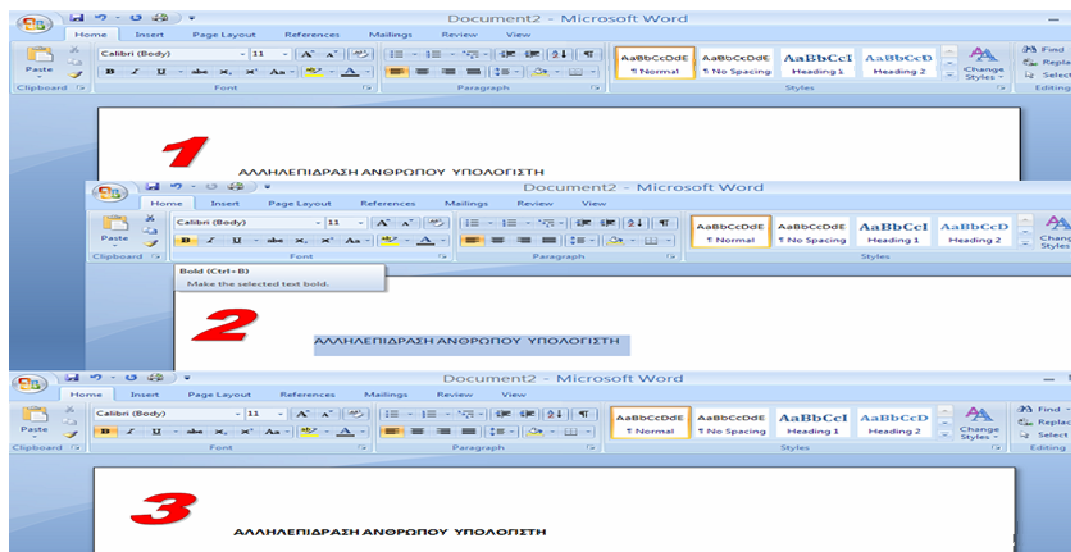
3. Ανθεκτικότητα

A. Δυνατότητα παρατήρησης

Είναι εύκολο για το χρήστη να παρακολουθήσει τα αποτελέσματα κάποιων ενεργειών του:

Βαθμός ικανοποίησης ομάδας αξιολόγησης με άριστα το πέντε (5) : 5

Τα αποτελέσματα κάποιων ενεργειών, όπως της μορφοποίησης του κειμένου, φαίνονται άμεσα στο έγγραφο. Για παράδειγμα, αν κάνει κλικ στο κουμπί που κάνει έντονη τη γραμματοσειρά, τότε αμέσως τα γράμματα φαίνονται πιο έντονα (Εικόνα 11). Ιδιαίτερα στις τελευταίες εκδόσεις έχει προστεθεί μία realtime προεπισκόπηση διαφόρων ενεργειών απλά και μόνο με το πέρασμα του κέρσορα πάνω από τα αντίστοιχα εικονίδια (πχ αλλαγή είδους και μεγέθους γραμματοσειράς).



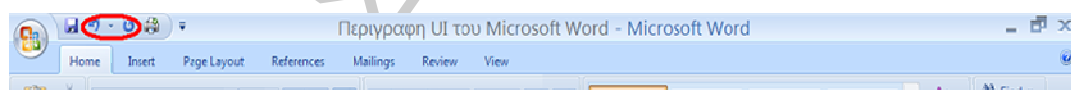
Εικόνα 11

B. Ανανηψιμότητα

Είναι δυνατόν να επανορθώσει ο χρήστης κάποιο λάθος του;

Βαθμός ικανοποίησης ομάδας αξιολόγησης με άριστα το πέντε (5) : 5

Είναι αρκετά εύκολο για το χρήστη να επανορθώσει κάποιο λάθος του στο Word λόγω της ύπαρξης των λειτουργιών Undo και Redo, οι οποίες πηγαίνουν τη ροή ένα ή περισσότερα βήματα πίσω και μπροστά αντίστοιχα, ανάλογα με το τι θέλει να διορθώσει (με κόκκινο στην Εικόνα 12).



Εικόνα 12

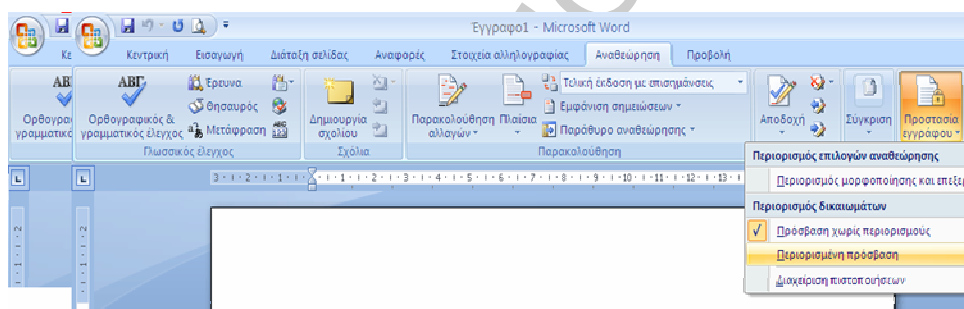
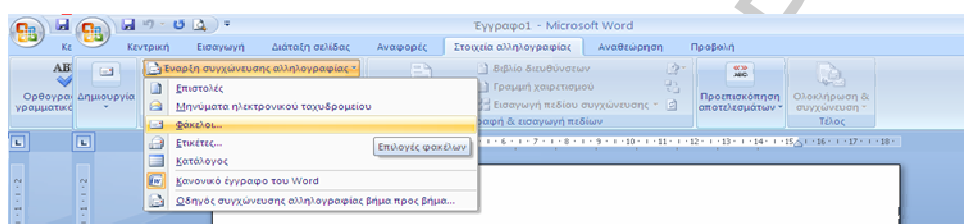
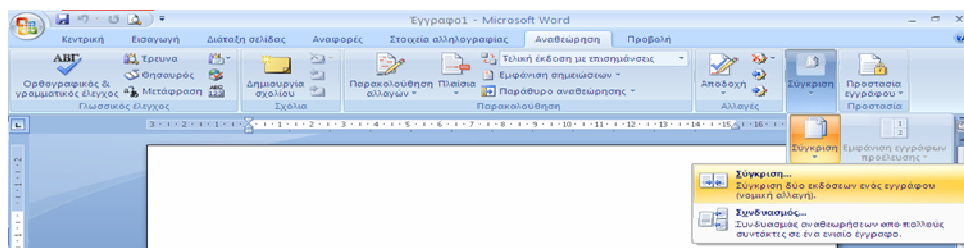
Επίσης η εφαρμογή προχωρά σε αυτόματη αποθήκευση του τρέχοντος εγγράφου, αθόρυβα, χωρίς να 'ενοχλείται' ο χρήστης με αναδυόμενα μηνύματα.

C. Λειτουργικότητα

Σε ποιο βαθμό υποστηρίζονται όλες οι ενέργειες που επιθυμεί ο χρήστη να κάνει με την εφαρμογή;

Βαθμός ικανοποίησης ομάδας αξιολόγησης με άριστα το πέντε (5) : 5

Υποστηρίζονται όλες οι ενέργειες που θα ήθελε ο χρήστης να εκτελέσει με έναν επεξεργαστή κειμένου και ακόμη περισσότερες που δεν φαντάζεται, όπως η δημιουργία ιστοσελίδας. Βέβαια για τέτοιες σύνθετες ενέργειες απαιτείται η εκπαίδευση του χρήστη ή η γνώση της εφαρμογής σε βάθος.



Εικόνα 13

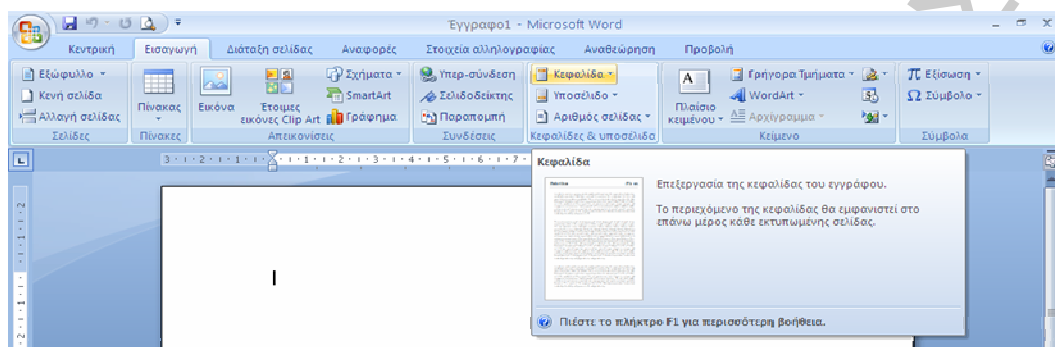
Κανόνες καλού σχεδιασμού

Είναι το σύστημα διεπαφής συνεπές κάνοντας χρήση προτύπων σε όλη του την έκταση (πχ χρώματα, δομή, εικονίδια, κλπ);

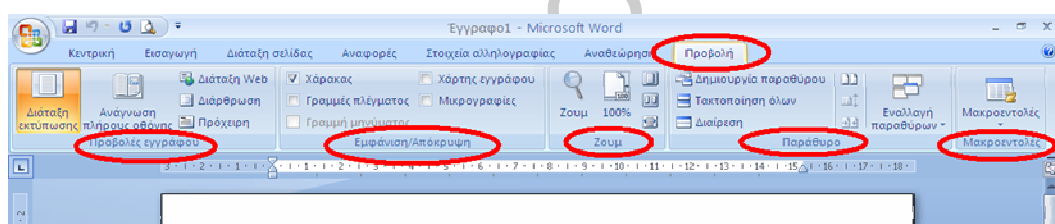
Βαθμός ικανοποίησης ομάδας αξιολόγησης με άριστα το πέντε (5) : 5

Το σύστημα διεπαφής του MicrosoftOfficeWord χρησιμοποιεί πρότυπα σε όλη του την έκταση, όπως η χρήση κοινών χρωμάτων στα μενού επιλογών, στα μηνύματα προς το χρήστη και δεν εμφανίζεται σε κανένα σημείο κάποιο πρότυπο άγνωστο προς το χρήστη. Όλες οι λειτουργίες του αποτελούνται από σύντομη περιγραφή της λειτουργίας της επιλογής, αλλά και από εικονίδια. Για παράδειγμα, όπως φαίνεται στην Εικόνα 14, όταν ο χρήστης

επιθυμεί την εισαγωγή μιας κεφαλίδας, η εφαρμογή τον καθοδηγεί ξεκάθαρα κάτω από την επιλογή Εισαγωγή - Κεφαλίδες και υποσέλιδα - Κεφαλίδα, κάτι που διευκολύνει το χρήστη πάρα πολύ. Επίσης, το μενού επιλογών της εφαρμογής είναι καλά οργανωμένο, με όλες του τις λειτουργίες που σχετίζονται με ένα αντικείμενο, ομαδοποιημένες. Ιδιαίτερα στις τελευταίες εκδόσεις ως καρτέλες (Ribbon) που είναι πιο φιλικές προς το χρήστη (Εικόνα 15).



Εικόνα 14

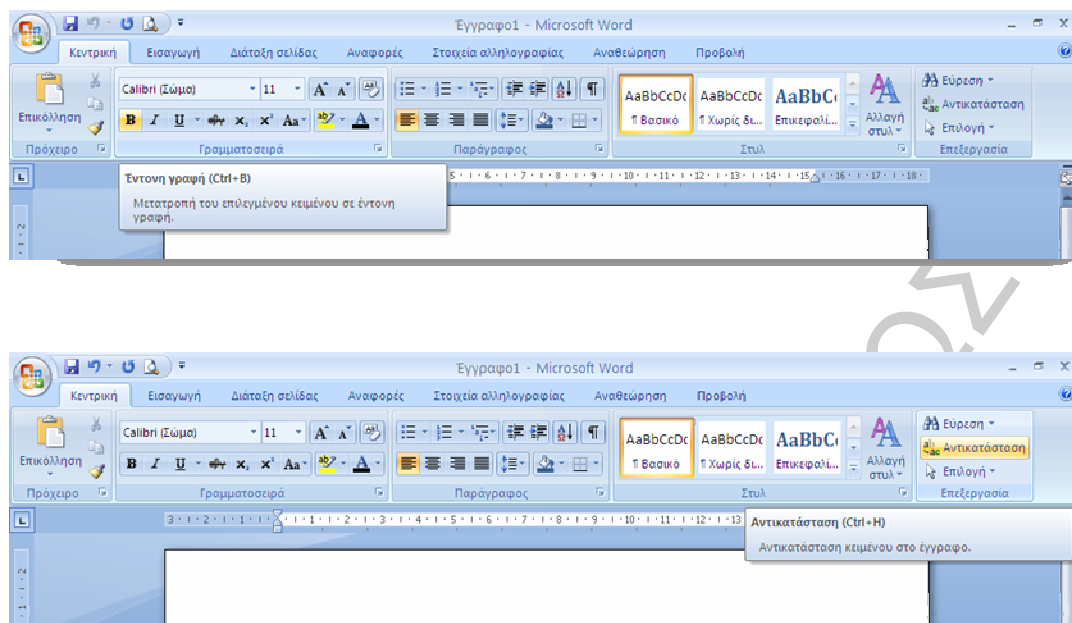


Εικόνα 15

Μπορεί ο συχνός χρήστης της εφαρμογής να χρησιμοποιεί συντομεύσεις (shortcuts);

Βαθμός ικανοποίησης ομάδας αξιολόγησης με άριστα το πέντε (5) : 4

Το Microsoft Word δίνει σε μερικές από τις λειτουργίες του τη δυνατότητα χρήσης συντόμευσης, προκειμένου να διευκολύνει το χρήστη. Ένας χρήστης ο οποίος έχει εξοικειωθεί με το πρόγραμμα μπορεί εύκολα να αποστηθίσει ορισμένες από αυτές τις συντομεύσεις και να εργαστεί ταχύτερα και ευκολότερα. Στην περίπτωση που ξεχάσει κάποια μπορεί να την ξαναθυμηθεί τοποθετώντας το κέρσορά του επάνω από το κουμπί με τη λειτουργία που τον ενδιαφέρει. Αμέσως θα εμφανιστεί μία σύντομη περιγραφή της λειτουργίας του κουμπιού και η συντόμευση (εάν του παρέχεται) μέσα σε παρένθεση (Εικόνα 16). Ωστόσο απουσιάζει η δυνατότητα δημιουργίας οποιασδήποτε συντόμευσης από πλευράς χρήστη και περιορίζεται στις default οι οποίες κρίνονται επαρκείς.



Εικόνα 16

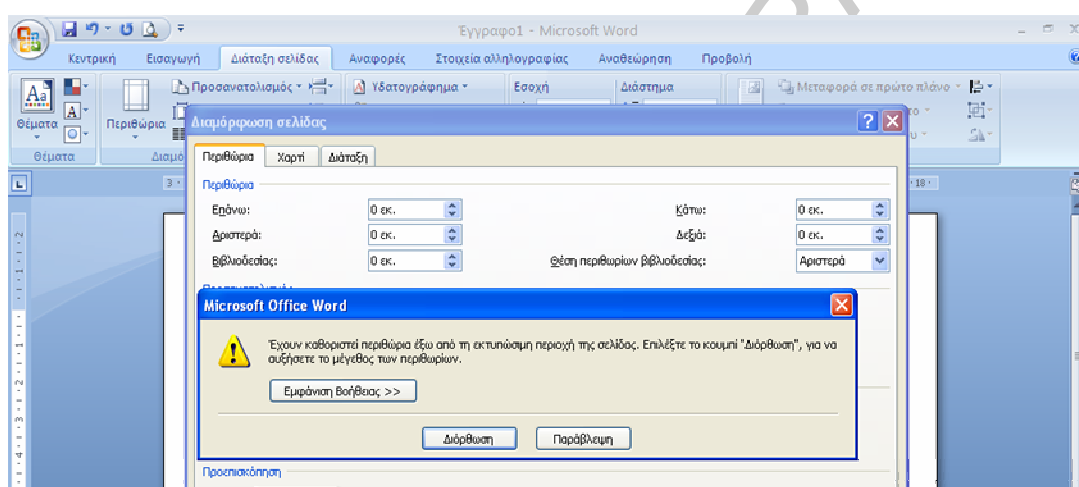
Τα μηνύματα προς τον χρήστη είναι περιεκτικά ως προς το περιεχόμενο και έχουν ολόκληρη την πληροφορία που χρειάζεται ο χρήστης:

Βαθμός ικανοποίησης ομάδας αξιολόγησης με άριστα το πέντε (5) : 5

Τα μηνύματα προς το χρήστη διακρίνονται σε αυτά που εμφανίζονται όταν τοποθετείται ο δείκτης του ποντικιού επάνω σε εικονίδια εντολών και σε μηνύματα λάθους. Στα δύο είδη αυτών των μηνυμάτων οι πληροφορίες που απεικονίζονται είναι περιεκτικές, σαφείς και επιτυγχάνουν το σκοπό τους να ενημερώσουν τον χρήστη. Για παράδειγμα, όπως φαίνεται στην Εικόνα 17, το μήνυμα περιλαμβάνει την περιγραφή της συγκεκριμένης εντολής, την προτεινόμενη ενέργεια ή επιλογή και τέλος περιγράφει το αποτέλεσμα σε περίπτωση επιλογής της συγκεκριμένης εντολής. Τα μηνύματα δεν βομβαρδίζουν το χρήστη με περιττές πληροφορίες και ούτε εμφανίζονται συνεχώς με αποτέλεσμα ο χρήστης να τα αγνοεί. Στα μηνύματα λάθους πρώτα ενημερώνεται ο χρήστης για ποιο λάθος συνέβη κατά την ενέργειά του και έπειτα του προτείνεται η λύση (Εικόνα 18).



Εικόνα 17

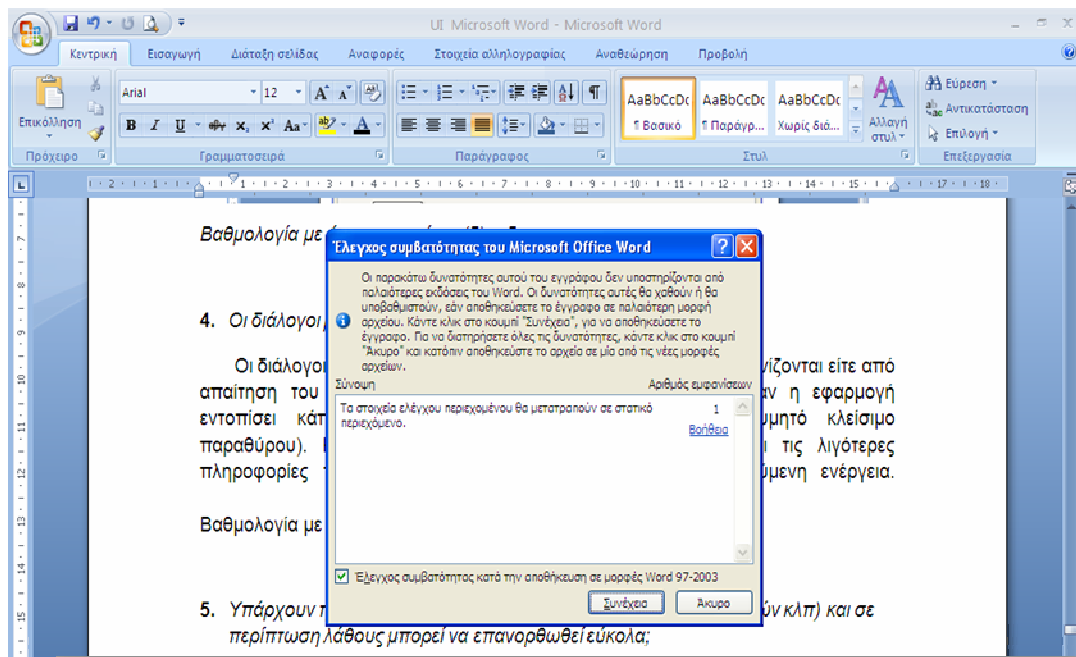


Εικόνα 18

Οι διάλογοι με τον χρήστη είναι πλήρεις:

Βαθμός ικανοποίησης ομάδας αξιολόγησης με άριστα το πέντε (5) : 4

Οι διάλογοι με το χρήστη είναι πλήρεις και κατατοπιστικοί. Εμφανίζονται είτε από απαίτηση του χρήστη (επιλογή αποθήκευσης αρχείου) είτε όταν η εφαρμογή εντοπίσει κάποια πιθανώς λανθασμένη ενέργεια (μη επιθυμητό κλείσιμο παραθύρου). Στις δύο αυτές περιπτώσεις το πρόγραμμα ζητάει τις λιγότερες πληροφορίες που απαιτούνται ώστε να ολοκληρωθεί η ζητούμενη ενέργεια (Εικόνα 19).

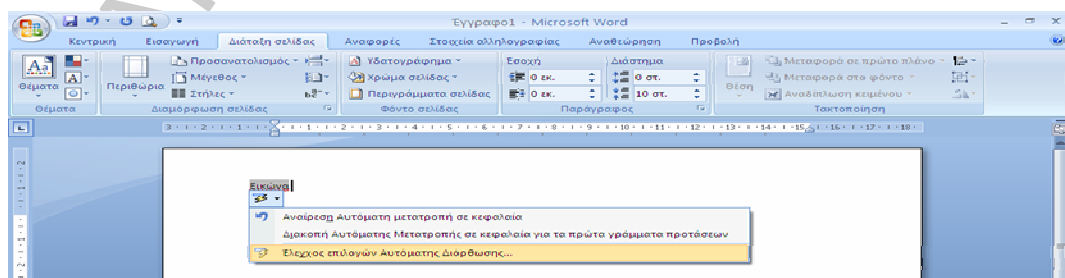


Εικόνα 19

Υπάρχουν τρόποι αποφυγής λαθών (πχ απενεργοποίηση επιλογών κλπ) και σε περίπτωση λάθους μπορεί να επανορθωθεί εύκολα;

Βαθμός ικανοποίησης ομάδας αξιολόγησης με άριστα το πέντε (5) : 4,5

Η εφαρμογή έχει σχεδιαστεί με γνώμονα την αποφυγή λαθών από πλευράς χρήστη, απεικονίζοντας με γκρι χρώμα, ως απενεργοποιημένες, τις ενέργειες που δεν επιτρέπονται σε κάθε φάση. Επίσης παρέχεται η δυνατότητα αναίρεσης κάποιου λάθους με το πάτημα απλώς του εικονιδίου Undo ή της χρήσης συντόμευσης, για τον έμπειρο χρήστη, Ctrl+Z. Επιπροσθέτως, κάνοντας χρήση του αυτόματου ελέγχου ορθογραφίας και γραμματικής, η εφαρμογή παρέχει συμβουλές ως προς την ορθότητα των γραφομένων, υπογραμμίζοντας με κόκκινη γραμμή πιθανά ορθογραφικά λάθη (Εικόνα 20). Τέλος, ενσωματώνει λειτουργίες αυτόματης διόρθωσης (έπειτα από κάθε τελεία το επόμενο γράμμα μετατρέπεται σε κεφαλαίο κ.α.) χωρίς να είναι πάντα επιθυμητές από το χρήστη.

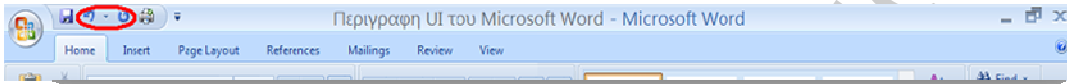


Εικόνα 20

Υπάρχει η δυνατότητα επαναφοράς της κατάστασης πριν από ενέργεια (undo):

Βαθμός ικανοποίησης ομάδας αξιολόγησης με άριστα το πέντε (5) : 5

Το πρόγραμμα δίνει τη δυνατότητα στο χρήστη επαναφοράς της κατάστασης πριν από μία ή και πολλές ενέργειες, πατώντας το πλήκτρο με το χαρακτηριστικό αριστερό μπλε βέλος στο πάνω μέρος της γραμμής εργαλείων (Εικόνα 21). Επίσης του δίνεται η δυνατότητα να ενημερωθεί ακριβώς για όλες τις τελευταίες κινήσεις του και να επιλέξει, ανάμεσα σε αυτές, ποιες θέλει να ακυρώσει, επαναφέροντας την κατάσταση πριν από αυτές.



Εικόνα 21

Ο χρήστης της εφαρμογής μπορεί να έχει τον έλεγχο των ενεργειών του σε όλη την διάρκεια ενασχόλησής του:

Βαθμός ικανοποίησης ομάδας αξιολόγησης με άριστα το πέντε (5) : 3,5

Ενσωματώνοντας πολλές αυτόματες λειτουργίες (αυτόματη στοίχιση, αυτόματη ζύγιση, περιθώρια κ.α.) η εφαρμογή αφαιρεί τον έλεγχο από το χρήστη, αναλαμβάνοντας πλήρως τη συγκεκριμένη ενέργεια. Σε όλες τις υπόλοιπες περιπτώσεις ο έλεγχος ανήκει στο χρήστη.

Διευκολύνεται η μείωση του φόρτου της μνήμης μικρής διάρκειας από πλευράς του χρήστη σε μια σειρά από στοιχεία για να ολοκληρώσει μια ενέργεια:

Βαθμός ικανοποίησης ομάδας αξιολόγησης με άριστα το πέντε (5) : 4,5

Εξαιτίας της υλοποίησης της συγκεκριμένης εφαρμογής μέσω ενός γραφικού περιβάλλοντος διεπαφής (χρήση εικονιδίων και μενού επιλογών), ο χρήστης δεν χρειάζεται να απομνημονεύει περίπλοκες εντολές, όπως θα χρειαζόταν να κάνει εάν χρησιμοποιούσε κάποιο αντίστοιχο πρόγραμμα περιβάλλοντος γραμμής εντολών. Ωστόσο περίπλοκες εργασίες απαιτούν την απομνημόνευση της ακολουθίας βημάτων εκτέλεσής τους.

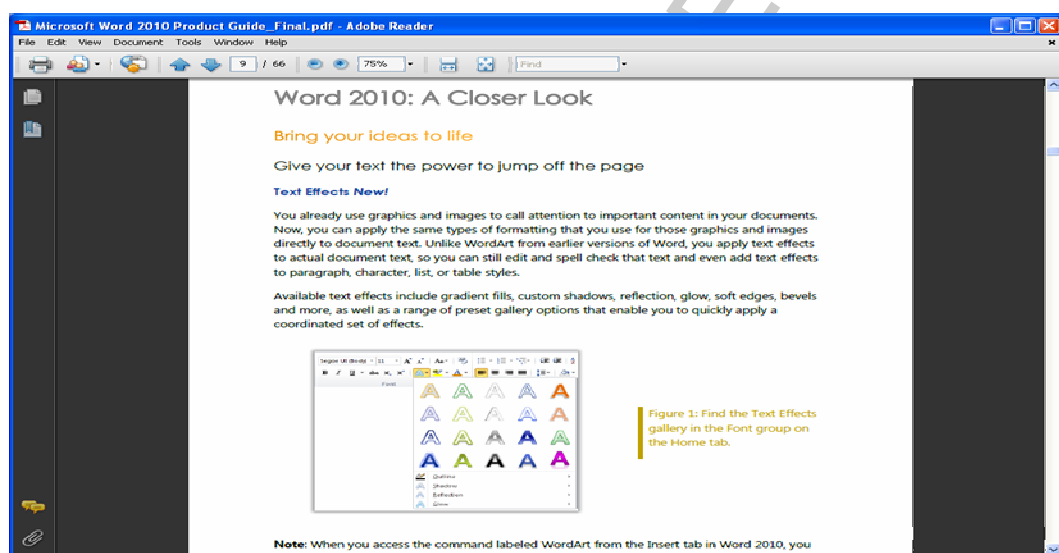
Παροχή Βοήθειας

Εκτυπωμένα Εγχειρίδια προς το Χρήστη

Επιτρέπει σε ένα νέο χρήστη (που βλέπει το σύστημα για πρώτη φορά) να ξεκινήσει να δοκιμάζει χαρακτηριστικά:

Βαθμός ικανοποίησης ομάδας αξιολόγησης με άριστα το πέντε (5) : 5

Το εγχειρίδιο χρήσης που παρέχεται είναι αναλυτικό και βοηθάει μέσω παραδειγμάτων και εικόνων το νέο χρήστη στα πρώτα του βήματα στην επεξεργασία κειμένου. Ξεκινάει μάλιστα από τις πιο βασικές ανάγκες ενός νέου χρήστη (αλλαγή γραμματοσειράς και στυλ) και προχωράει σταδιακά σε πιο προχωρημένες έννοιες και εντολές. Το εγχειρίδιο όχι μόνο επιτρέπει, αλλά επίσης προτρέπει το νέο χρήστη να ξεκινήσει να πειραματίζεται.

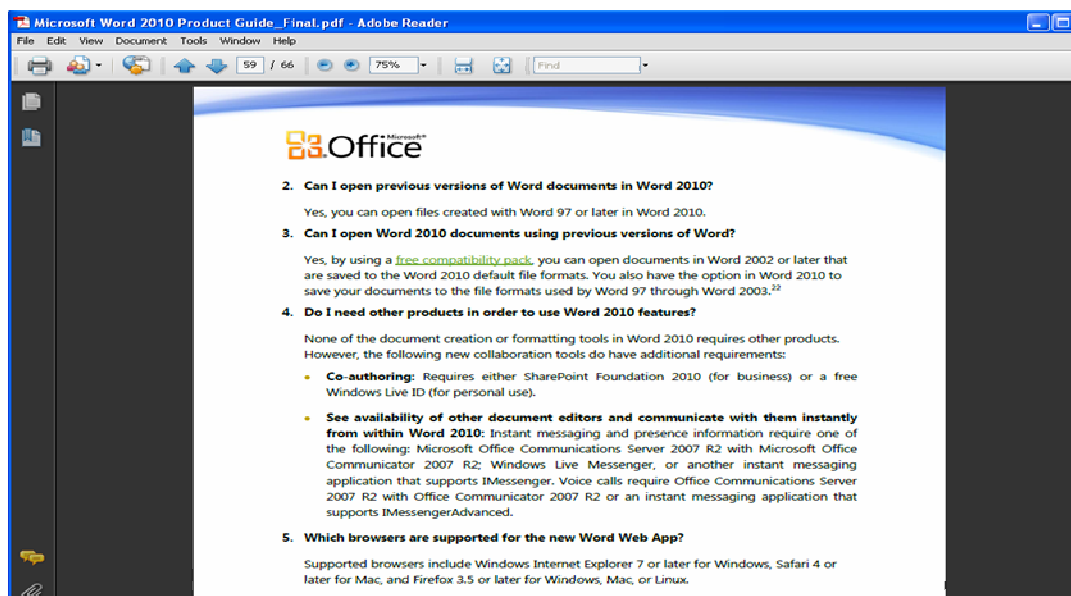


Εικόνα 22

Βοηθάει το χρήστη το εγχειρίδιο να μάθει τις βασικές έννοιες και τα χαρακτηριστικά του συστήματος :

Βαθμός ικανοποίησης ομάδας αξιολόγησης με άριστα το πέντε (5) : 5

Το εγχειρίδιο επεξηγεί όλες τις βασικές λειτουργίες χρησιμοποιώντας σύντομες περιγραφές του αποτελέσματος κάθε εντολής και εικονιδίου. Βέβαια στις τελευταίες εκδόσεις, αναλύονται πιο πολύ τα έξτρα χαρακτηριστικά και όχι τόσο το εικονίδιο για παράδειγμα που υλοποιεί την αποθήκευση και άλλες τόσο βασικές έννοιες. Ενσωματώνει όμως και ένα πάρα πολύ καλό FAQ (Frequently asked questions) το οποίο βοηθάει στην επεξήγηση συνόλου των χαρακτηριστικών και διαδικασιών (Εικόνα 23).

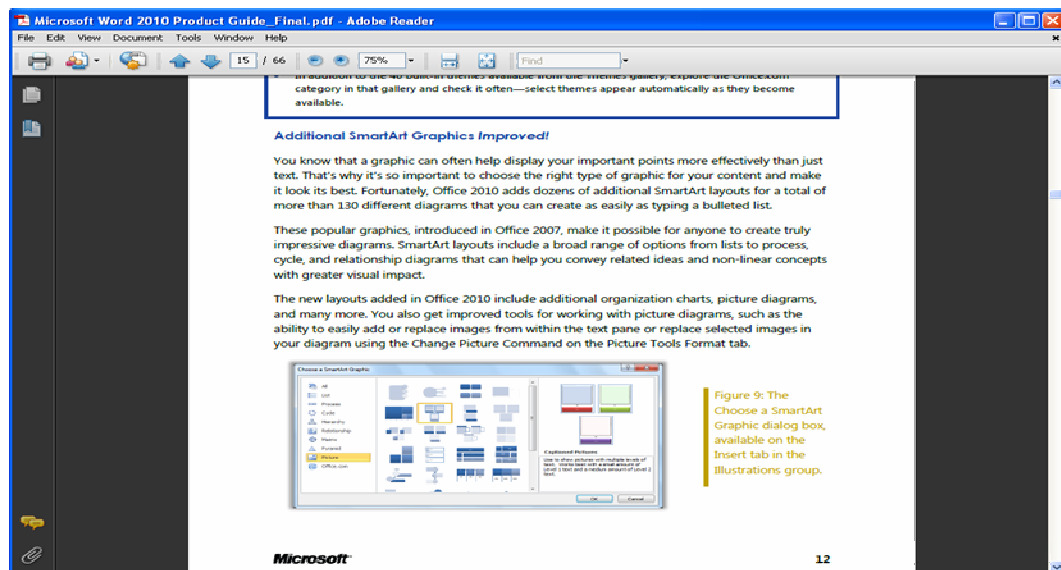


Εικόνα 23

Βοηθάει το χρήστη το εγχειρίδιο έτσι ώστε όταν θέλει να μάθει να χρησιμοποιεί το σύστημα να αρκεί να ανατρέχει σε αυτό ;

Βαθμός ικανοποίησης ομάδας αξιολόγησης με άριστα το πέντε (5) : 3,5

Από τη φύση του το εγχειρίδιο αποτελεί ένα καλό οδηγό στα πρώτα βήματα του χρήστη μιας και είναι εκτυπωμένο και κρατώντας το στα χέρια μπορεί πολύ εύκολα κανείς να δίνει στην εφαρμογή εντολές που διαβάζει μέσα στο εγχειρίδιο. Μέσα στο εγχειρίδιο μπορεί ο χρήστης να βρει σύντομους οδηγούς για κάποιες εργασίες και μπορεί να ανατρέξει κάθε στιγμή που χρειάζεται τη συγκεκριμένη βοήθεια. Σε περιπτώσεις που ο χρήστης επιθυμεί όμως να χρησιμοποιήσει ένα προχωρημένο χαρακτηριστικό της εφαρμογής ή κάποια πιο δύσκολη ακολουθία εντολών, θα πρέπει να ανατρέξει συμπληρωματικά του εγχειριδίου στην Online βάση δεδομένων που διαθέτει η Microsoft με αναλυτικούς οδηγούς και εκπαιδευτικά άρθρα, καθώς και σε FAQ.

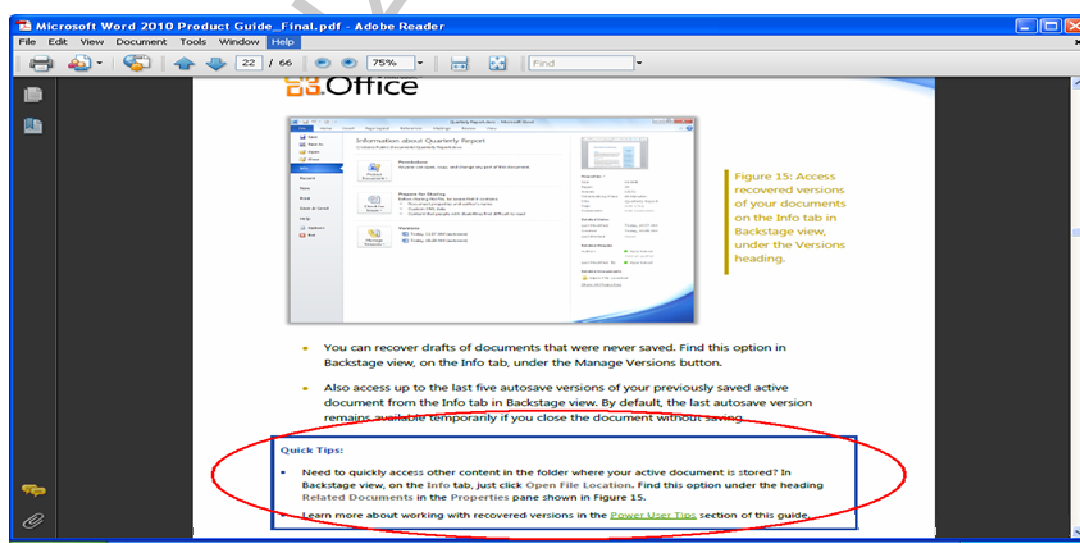


Εικόνα 24

Βοηθάει το εγχειρίδιο έτσι ώστε ο χρήστης να μπορεί να θυμηθεί τη σύνταξη κάποιας συγκεκριμένης εντολής :

Βαθμός ικανοποίησης ομάδας αξιολόγησης με άριστα το πέντε (5) : 3,5

Διαβάζοντας ο χρήστης το εγχειρίδιο που συνοδεύει το MSWord δεν μπορεί να απομνημονεύσει το πλήθος των εντολών παρά μόνο των βασικών και επαναλαμβανομένων. Παρόλα αυτά μέσω κάποιων συμβουλών τύπου QuickTips ο χρήστης συναντά κάποιες εντολές που μπορεί να γίνουν πιο σύντομα ή εύκολα στο σύστημα λόγω συντόμευσης ή συνιστώμενης διαδρομής.



Εικόνα 25

Παρέχεται μέσα στο εγχειρίδιο η σύνταξη όλων των εντολών του προγράμματος έτσι ώστε ο χρήστης να μπορεί να βρει τη σύνταξη οποιασδήποτε εντολής:

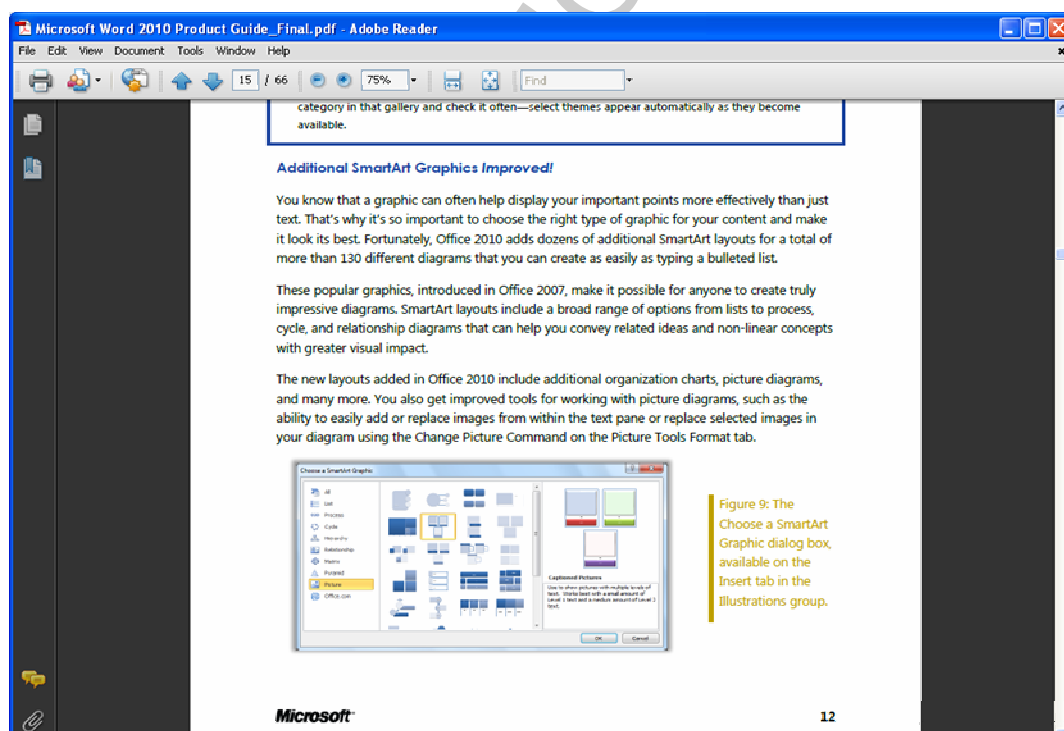
Βαθμός ικανοποίησης ομάδας αξιολόγησης με άριστα το πέντε (5) : 2

Όχι δεν παρέχεται το σύνολο των εντολών και της σύνταξης των μέσα στο εγχειρίδιο.

Στην περίπτωση που το σύστημα, στο οποίο εργάζεται ο χρήστης, είναι μια καινούρια έκδοση του παλαιότερου συστήματος. Παρέχεται από το εγχειρίδιο η απαραίτητη πληροφορία έτσι ώστε ο χρήστης να μπορέσει να εξοικειωθεί με τα καινούρια (πρόσθετα) χαρακτηριστικά του συστήματος :

Βαθμός ικανοποίησης ομάδας αξιολόγησης με άριστα το πέντε (5) : 5

Τα εγχειρίδια που αφορούν νεότερες εκδόσεις του συστήματος, κάνουν εκτενή αναφορά στις νέες λειτουργίες που μπορούν να επιτελεστούν από την έκδοση αυτή. Δίνουν περιγραφικά παραδείγματα αλλά και εικόνες που παρουσιάζονται αυτά τα νέα χαρακτηριστικά και βοηθούν έτσι το χρήστη στο να εξοικειωθεί με αυτά. Παρουσιάζουν συγκρίσεις ανάμεσα στον τρόπο που υλοποιούταν προηγουμένως κάποια λειτουργία και στο τρόπο που γίνεται στη καινούρια έκδοση γεγονός που βοηθάει τον χρήστη να το απομνημονεύσει πιο εύκολα.



Εικόνα 26

Στην περίπτωση που το σύστημα, στο οποίο εργάζεται ο χρήστης, μοιάζει με άλλο παρόμοιο σύστημα. Είναι το εγχειρίδιο επαρκές για να εξηγήσει στο χρήστη πώς να το χρησιμοποιεί σε σχέση με το παρόμοιό του :

Βαθμός ικανοποίησης ομάδας αξιολόγησης με άριστα το πέντε (5) : 0

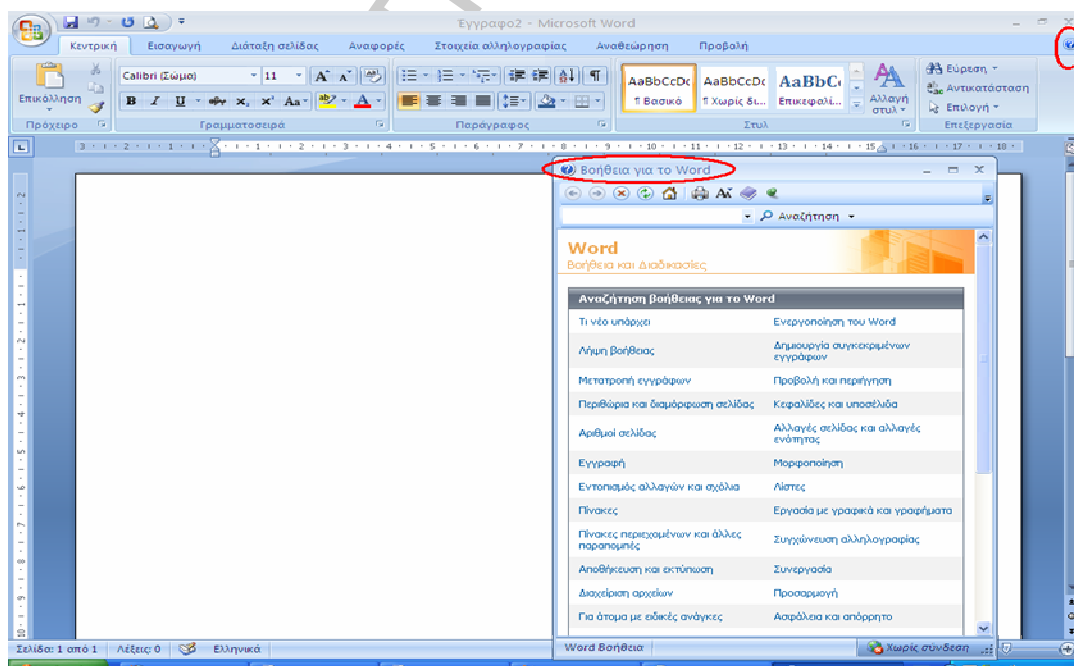
Το εγχειρίδιο δεν έχει ενσωματώσει βοήθεια για την χρήση του σε σχέση με κάποιο παρόμοιό του, επειδή το Word είναι πρωτοπόρο και καινοτόμο σε σχέση με τον ανταγωνισμό.

Βοήθεια του Η/Υ

Έχει το σύστημα ενσωματωμένο εγχειρίδιο και πόσο χρήσιμο μπορεί να χαρακτηριστεί:

Βαθμός ικανοποίησης ομάδας αξιολόγησης με άριστα το πέντε (5) : 3,5

Στις τελευταίες εκδόσεις η βοήθεια που παρέχεται είναι μόνο μέσω διαδικτύου. Βέβαια, αυτή χαρακτηρίζεται υπερπλήρης και μπορεί να καλύψει μεγάλο ποσοστό χρηστών. Σε προηγούμενες εκδόσεις (<2003) η βοήθεια αναπτυσσόταν και μέσα στο πρόγραμμα τοπικά στο δίσκο καθενός χρήστη, με την χρήση ευρετηρίου, λίστας περιεχομένων ακόμη και δυνατότητας αναζήτησης. Βέβαια αυτού του είδους η βοήθεια ενώ ήταν ικανοποιητική σε κάποιο βαθμό, πολλές φορές οδηγούσε τον χρήστη μακριά από το πρόβλημα που αντιμετώπιζε, προτείνοντας του κάποια λύση άσχετη. Αυτό ήταν αποτέλεσμα της έλλειψης οποιασδήποτε μορφής τεχνητής νοημοσύνης μέσα στο σύστημα παροχής βοήθειας και ήταν και ο λόγος που η Microsoft αποφάσισε να παρέχει πλέον βοήθεια μόνο διαδικτυακά.

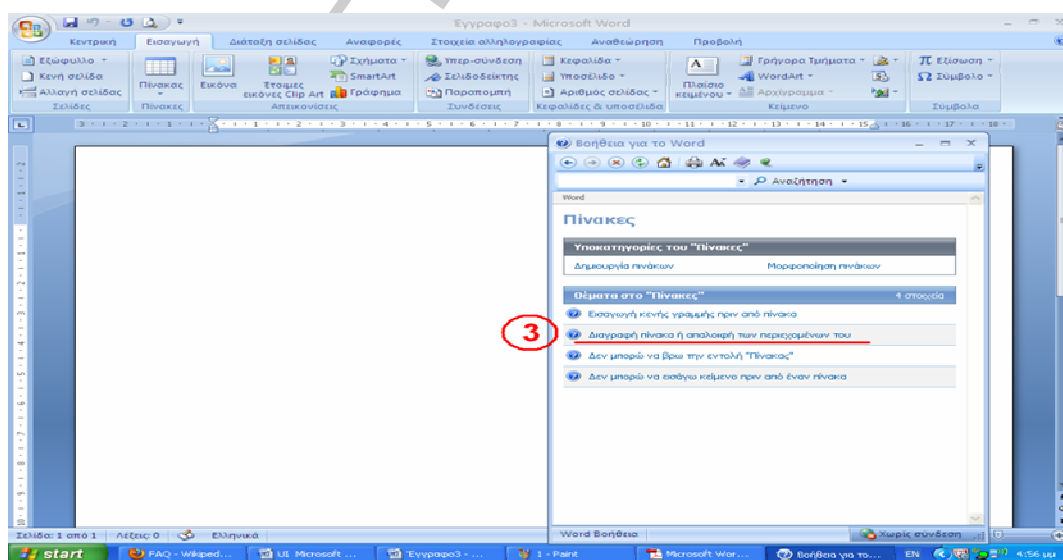
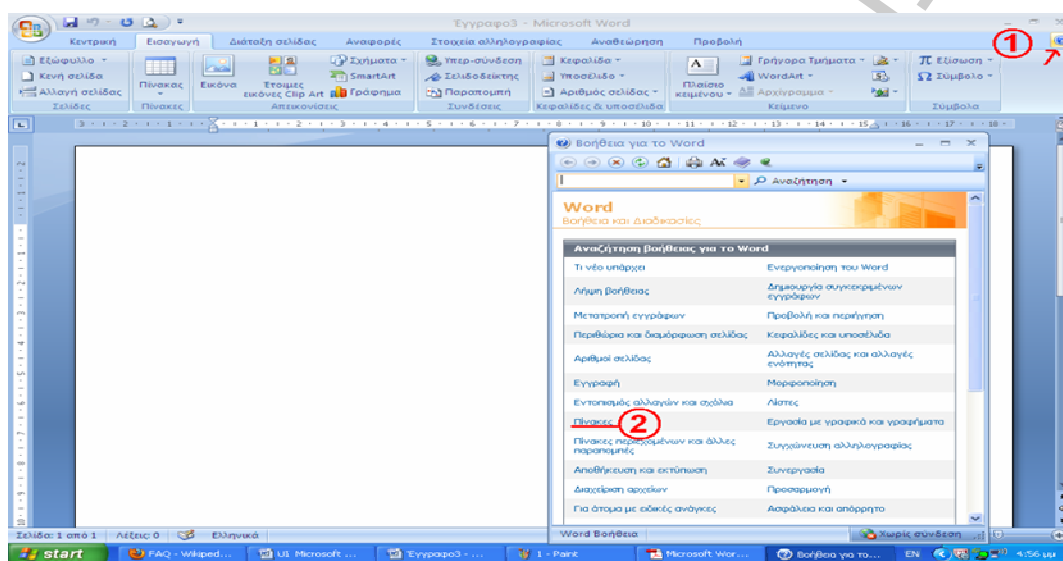


Εικόνα 27

Είναι η online βοήθεια του συστήματος ικανοποιητική :

Βαθμός ικανοποίησης ομάδας αξιολόγησης με άριστα το πέντε (5) : 5

Η online βοήθεια είναι πάρα πολύ αναλυτική και πλήρης. Συνδέεται με το OfficeOnline.com στο οποίο έχουν αναπτυχθεί βάσεις δεδομένων με αναλυτικά, αλλά και σύντομα, άρθρα εκπαίδευσης και βοήθειας, FAQ, tutorials και τέλος περιλαμβάνει γνωστά είδη προβλημάτων με τις λύσεις τους (troubleshooting). Σε αυτή την βοήθεια, απαραίτητη προϋπόθεση είναι η δυνατότητα σύνδεσης στο διαδίκτυο, αλλά βέβαια μέσα στην online βοήθεια μπορεί να βρει απαντήσεις από τον πιο αρχάριο χρήστη μέχρι και τον επαγγελματία.



Εικόνα 28

3.5. Συμπεράσματα Αξιολόγησης

Έπειτα από την βαθμολόγηση των επί μέρους κατηγοριών αξιολόγησης η εφαρμογή συγκέντρωσε 117 βαθμούς από σύνολο 145 με μέσο όρο βαθμολογίας ανά κατηγορία 4,03. Οι αποκρίσεις της ομάδας αξιολόγησης αποθηκεύτηκαν σε ένα διάγραμμα αποκρίσεων για να χρησιμοποιηθούν αργότερα ως απαντήσεις χαρακτηριστικές ενός έμπειρου χρήστη. Η βαθμολογία αυτή κρίνεται πολύ καλή και υψηλή σε σχέση με τον ανταγωνισμό.

Αναλυτικότερα, ως προς την χρησιμοποίησιμότητα στις περισσότερες κατηγορίες η εφαρμογή κατάφερε να πάρει τον μέγιστο δυνατό βαθμό που ήταν το πέντε. Εκεί που απέτυχε ήταν στις δυνατότητες πολλαπλού ελέγχου οι οποίες παρουσιάζονται ελλιπείς και περιορίζονται μόνο σε ενέργειες σύγκρισης δύο εγγράφων (ViewSide-by-Side) και ταυτόχρονης κύλισης των δύο εγγράφων (SynchronousScrolling) καθώς και στις δυνατότητες παραμετροποίησης σε πιο προσωπικό στυλ (customization). ΗMicrosoft επέλεξε να μην έχει ελεύθερο το interface σε οποιαδήποτε αλλαγή ανά χρήστη προσπαθώντας προφανώς να πετύχει μια ομοιομορφία της εφαρμογής από σύστημα σε σύστημα αλλά και από εφαρμογή σε εφαρμογή εντός της σουίτας Office, ωστόσο αυτή η επιλογή κρίνεται όχι η καλύτερη δυνατή επειδή πολλοί χρήστες, ιδιαίτερα οι προχωρημένοι, επιθυμούν την παραμετροποίηση αυτή σύμφωνα με τις ανάγκες τους.

Ως προς τους κανόνες καλού σχεδιασμού η εφαρμογή τα πήγε ακόμα πιο εντυπωσιακά αφού δεν παρουσιάστηκε κατηγορία στην οποία να απέτυχε ή να σκόραρε χαμηλά. Την πιο μικρή βαθμολογία έλαβε στην κατηγορία του έλεγχου πάνω σε όλες τις ενέργειες σε όλο το χρόνο ενασχόλησης του χρήστη με την εφαρμογή. Αυτό συνέβη διότι σε πολλές περιπτώσεις, ειδικά σε αυτές που έχουν επιλεγεί αυτόματες λειτουργίες όπως αυτόματη στοίχιση, αυτόματα πλαίσια κ.λπ. ο έλεγχος παραδίδεται απόλυτα στην εφαρμογή και ο χρήστης έχει περιορισμένες επιλογές και έλεγχο πάνω στο έγγραφο που δουλεύει. Κατά τα άλλα μπορεί κάποιος να δουλέψει χωρίς τη χρήση αυτών των λειτουργιών.

Ως προς την παροχή βοήθειας και πάλι η εφαρμογή τα πήγε πολύ καλά. Στις μόνες κατηγορίες που δεν τα κατάφερε το ίδιο καλά ήταν στο γεγονός ότι στο εγχειρίδιο της εφαρμογής δεν μπορεί κάποιος να συναντήσει όλες τις διαθέσιμες εντολές και επιλογές παρά μόνο τις βασικές και αυτές που μπορεί να δημιουργήσουν απορίες κατά την χρήση τους και στο γεγονός ότι η παροχή βοήθειας στηρίζεται μόνο στην συγκεκριμένη εφαρμογή και δεν ενσωματώνει κανένα παραλληλισμό με τον ανταγωνισμό σε περίπτωση που κάποιος χρήστης είναι εξοικειωμένος με αυτόν. Βέβαια και στις δύο αυτές περιπτώσεις διαπιστώθηκε ότι ήταν καθαρή επιλογή της εταιρίας ανάπτυξης της εφαρμογής και όχι κάποια παράλειψη. Στην μεν πρώτη περίπτωση θεωρήθηκε ότι η αναγραφή όλων των διαθέσιμων εντολών σε κάποιου είδους λίστας ή ευρετηρίου θα ήταν άχρηστη στο πλήθος των χρηστών της εφαρμογής γιατί έχουν σχεδιαστεί γραφικά εντός του περιβάλλοντος όλες αυτές οι εντολές και δεν χρειάζεται κάποιος κάτι περισσότερο από το να περιηγηθεί με τον κέρσορά του στο περιβάλλον αυτό και να τις γνωρίσει. Στη δεύτερη περίπτωση της έλλειψης βοήθειας σε σχέση με κάποιο ανταγωνιστικό περιβάλλον αφενός ήταν απόφαση που αφορά το μάρκετινγκ

της εταιρίας αλλά αφετέρου η συγκεκριμένη εφαρμογή είναι πράγματι πρωτοπόρος και καινοτόμα από την αρχή της παρουσιάσής της ως κειμενογράφο.

Σε γενικές γραμμές παρατηρήθηκε μια βελτίωση στο Interface της εφαρμογής με την πάροδο των εκδόσεων αυτής. Υπήρξε μια προσπάθεια να γίνει η εφαρμογή ακόμα πιο User-friendly με την παρουσίαση του Ribbon από την έκδοση 2007 και έπειτα, πράγμα που επιτεύχθηκε με κόστος την παροδική απώλεια της οικειότητας από μια μερίδα χρηστών.

Κεφάλαιο 4 - Αξιολόγηση με τη μέθοδο του ερωτηματολογίου (Questionnaire)

4.1. Διεξαγωγή Έρευνας

Έπειτα από αυτή την αξιολόγηση της ομάδας εστίασης, διεξήχθη και μια επιπλέον έρευνα με την μορφή συμπλήρωσης ερωτηματολογίων για να διαπιστωθεί το πώς μεταφράζεται το σκορ των 117 βαθμών που απέσπασε η εφαρμογή από το focusgroup σε βαθμό ικανοποίησης στους μέσους χρήστες.

Η έρευνα αυτή επιλέχθηκε ανάμεσα από άλλες διερευνητικές μεθόδους (inquiry methods), έγινε εκτός εργαστηρίου και με την συμμετοχή χρηστών. Πιο συγκεκριμένα το δείγμα που χρησιμοποιήθηκε ήταν άνδρες μεταξύ 18 και 30 ετών που υπηρετούν αυτή την στιγμή την στρατιωτική τους θητεία στην Προεδρική Φρουρά. Επιλέχθηκαν με τη μέθοδο της απλής, τυχαίας δειγματοληψίας κάνοντας χρήση του ατομικού τους αριθμού μητρώου και έφτασαν στο σύνολο τους ενενήντα ένα ερωτηθέντες.

Το ερωτηματολόγιο (επισυνάπτεται δείγμα του στο παράρτημα 1) χτίστηκε με γνώμονα την απλότητα και την σαφήνεια των ερωτήσεων, αποτελείται από σύνολο τριάντα ερωτήσεων για τις οποίες πρώτα έγινε πειραματική εφαρμογή σε ένα μικρό δείγμα έτσι ώστε να διαπιστωθεί η ισορροπία και η ευστοχία τους, οι ερωτήσεις αυτές είναι κλειστές (απαιτούν την επιλογή μιας ή περισσότερων από προκαθορισμένες απαντήσεις) και βαθμολογήθηκαν με βάση μια προκαθορισμένη κλίμακα πολλαπλών σημείων (multipoint scale) από την τιμή 0 έως 4 για τον βαθμό ικανοποίησης – δυσκολίας «Καθόλου» έως «Πάρα Πολύ» αντίστοιχα.

Τέλος, το ερωτηματολόγιο έχει τα εξής χαρακτηριστικά (Nielsen, Jacob):

- Βάθος ερωτήσεων, η απάντηση σε κάθε ερώτηση δίνει αρκετές πληροφορίες για κάθε σημείο που η αξιολόγηση ήταν επιθυμητή.
- Πληρότητα, το σύνολο των απαντήσεων δίνει αρκετές πληροφορίες για όλους τους στόχους της αξιολόγησης.
- Ανεξαρτησία, κάθε διαφορετική απάντηση δίνει διαφορετικό είδος πληροφοριών.

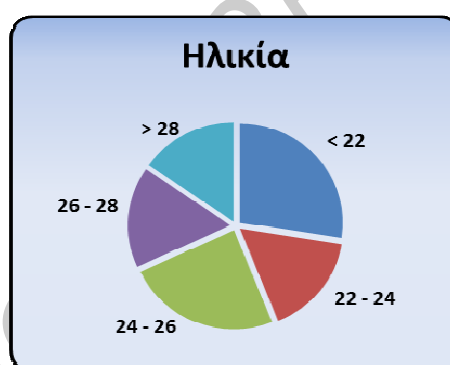
- Ισορροπία, το σύνολο των ερωτήσεων καλύπτει όλα τα θέματα που θέλαμε να ερευνήσουμε και προσαρμόστηκαν επάνω στα κριτήρια που χρησιμοποιήθηκαν από την ομάδα μας πιο πάνω.

4.2. Αποτελέσματα Έρευνας

Αναλυτικότερα, σχετικά με την ταυτότητα της έρευνας τα στοιχεία των ερωτηθέντων ήταν:

Η κατανομή της ηλικίας ανάμεσα στους συμμετέχοντες ήταν σχεδόν ομοιόμορφη με ελαφρώς επικρατέστερη την κλάση «μικρότερος από είκοσι δύο» όπως φαίνεται στον Πίνακα 1 και στο Διάγραμμα 1.

Ηλικία	Πλήθος	Ποσοστό
< 22	25	27%
22 - 24	15	16%
24 - 26	22	24%
26 - 28	15	16%
> 28	14	15%
Σύνολα	91	100%

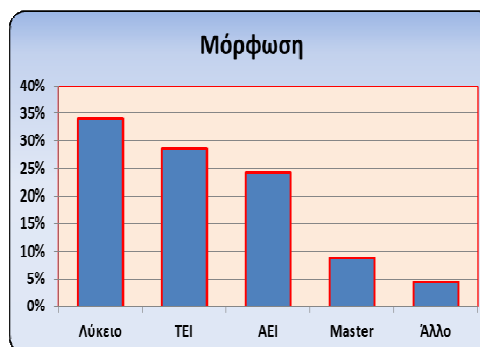


Πίνακας 1, Κατανομή Ηλικίας

Διάγραμμα 1, Κατανομή Ηλικίας

Το επίπεδο της μόρφωσης ήταν στα εκτιμώμενα επίπεδα, με τους ερωτηθέντες που αποφοίτησαν από Λύκειο να είναι περισσότεροι από τους κατόχους κάποιου μεταπτυχιακού τίτλου. Αυτό που αξίζει να σημειωθεί είναι ότι το δείγμα μας παρουσιάζει ποσοστό 61% σε επίπεδο τριτοβάθμιας εκπαίδευσης (Πίνακας 2, Διάγραμμα 2).

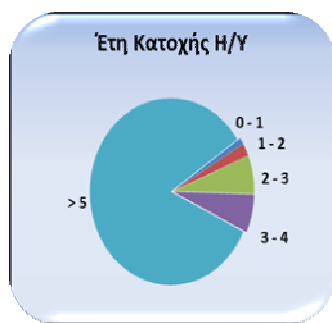
Μόρφωση	Πλήθος	Ποσοστό
Λύκειο	31	34%
ΤΕΙ	26	29%
ΑΕΙ	22	24%
Master	8	9%
Άλλο	4	4%
Σύνολα	91	100%



Πίνακας 2, Επίπεδο Μόρφωσης

Διάγραμμα 2, Επίπεδο Μόρφωσης

Λόγω της ηλικιακής κατανομής, το γεγονός ότι το μεγαλύτερο ποσοστό του δείγματος φάνηκε να έχει στην κατοχή του ηλεκτρονικό υπολογιστή για πολλά έτη, σύνδεση στο διαδίκτυο και να κάνει χρήση αυτών περισσότερο από δεκαέξι ώρες εβδομαδιαίως, δεν άφησε κάποια ιδιαίτερη εντύπωση. Ενδεικτικά παρουσιάζονται τα παραπάνω στοιχεία στα ακόλουθα διαγράμματα.



ραμμα 3



Διάγραμμα 4



Διάγραμμα 5

Διάγ

Όσον αφορά την επαγγελματική εμπειρία των συμμετεχόντων λόγω του νεαρού της ηλικίας και όπως ήταν αναμενόμενο το πλήθος των ερωτηθέντων (ποσοστό 53%) εργάστηκε στο παρελθόν για διάστημα έως 2 έτη και συνήθως σε περιστασιακές δουλειές (Πίνακας 3). Ενδιαφέρον παρουσιάζει το ποσοστό των ερωτηθέντων που εργάστηκαν περισσότερο από 4 έτη και παρουσιάζεται στο Διάγραμμα 6.

Επαγγελματική Εμπειρία	Πλήθος	Ποσοστό
0 έτη	17	19%
έως 2 έτη	31	34%
έως 3 έτη	7	8%
έως 4 έτη	10	11%
> 4 έτη	26	29%
Σύνολα	91	100%

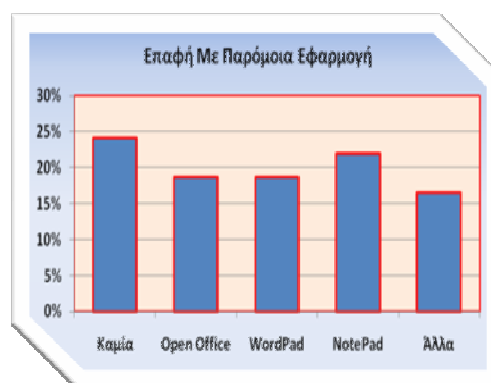
Πίνακας 3, Επαγγελματική Εμπειρία



Διάγραμμα 6, Επαγγελματική Εμπειρία

Με βάση τα στοιχεία της έρευνας, ποσοστό 60% των ερωτηθέντων είχε έρθει σε επαφή πριν τη διεξαγωγή της έρευνας με παρόμοια προγράμματα επεξεργασίας κειμένου, όπως το Notepad, WordPad και OpenOffice καθώς επίσης ποσοστό 79% συνάντησε έστω και μια φορά κάποια άλλη εφαρμογή της σουίτας MSOffice. Τα παραπάνω φαίνονται στους Πίνακες 4 και 5 και στα Διαγράμματα 7 και 8 αντίστοιχα.

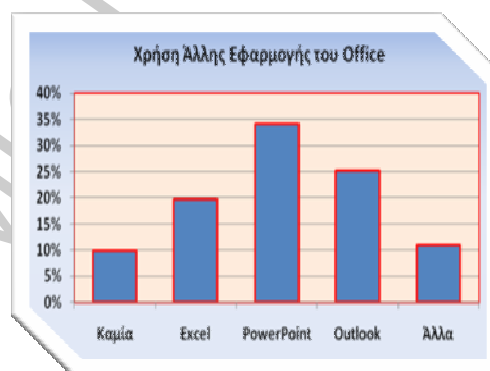
Επαφή Με Παρόμοια Εφαρμογή	Πλήθος	Ποσοστό
Καμία	22	24%
Open Office	17	19%
WordPad	17	19%
NotePad	20	22%
Άλλα	15	16%
Σύνολα	91	100%



Πίνακας 4, Επαφή με Παρόμοια Εφαρμογή

Διάγραμμα 7, Επαφή με Παρόμοια Εφαρμογή

Χρήση Άλλης Εφαρμογής του Office	Πλήθος	Ποσοστό
Καμία	9	10%
Excel	18	20%
PowerPoint	31	34%
Outlook	23	25%
Άλλα	10	11%
Σύνολα	91	100%



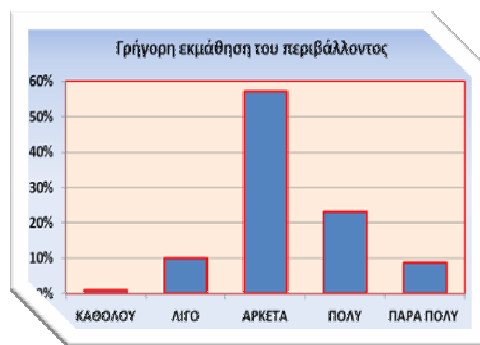
Πίνακας 5, Χρήση εφαρμογής Office

Διάγραμμα 8, Χρήση εφαρμογής Office

Στη συνέχεια παρουσιάζονται συγκεντρωτικά τα αποτελέσματα της έρευνας σχετικά με την ευχρηστία (usability), τη σχεδίαση (structure) καθώς και την ικανοποίηση του χρήστη (usersatisfaction) από το γραφικό περιβάλλον εργασίας (GUI) της εφαρμογής MSWord.

Στην ερώτηση «Πόσο βοηθά η εφαρμογή στην γρήγορη εκμάθηση του περιβάλλοντος εργασίας», το σύνολο σχεδόν του δείγματος απάντησε θετικά με ποσοστό 89% από αρκετά έως πάρα πολύ (Πίνακας 6 και Διάγραμμα 9).

Γρήγορη εκμάθηση του περιβάλλοντος	Πλήθος	Ποσοστό
ΚΑΘΟΛΟΥ	1	1%
ΛΙΓΟ	9	10%
ΑΡΚΕΤΑ	52	57%
ΠΟΛΥ	21	23%
ΠΑΡΑ ΠΟΛΥ	8	9%
Σύνολα	91	100%



Πίνακας 6, Γρήγορη εκμάθηση

Διάγραμμα 9, Γρήγορη εκμάθηση

Στην ερώτηση «Πόσο ικανοποιημένος είστε από την ορατότητα των επιλογών που σου δίνονται από το περιβάλλον εργασίας της εφαρμογής» και πάλι στο δείγμα παρουσιάστηκε να επικρατεί με ποσοστό 63% αρκετή ικανοποίηση (Πίνακας 7 και Διάγραμμα 10).

Ορατότητα επιλογών	Πλήθος	Ποσοστό
ΚΑΘΟΛΟΥ	1	1%
ΛΙΓΟ	14	15%
ΑΡΚΕΤΑ	57	63%
ΠΟΛΥ	17	19%
ΠΑΡΑ ΠΟΛΥ	2	2%
Σύνολα	91	100%

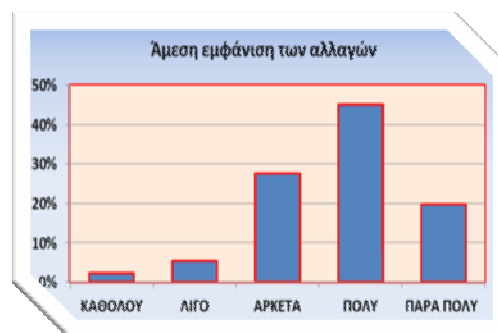


Πίνακας 7, Ορατότητα Επιλογών

Διάγραμμα 10, Ορατότητα Επιλογών

Πολύ σημαντικό φάνηκε να είναι το γεγονός ότι η εφαρμογή εμφανίζει άμεσα τα αποτελέσματα των αλλαγών που γίνονται από τον χρήστη μέσα στο περιβάλλον εργασίας, με ένα χαμηλό ποσοστό των 7% να απαντά ότι δεν το θεωρεί σημαντικό χαρακτηριστικό (Πίνακας 8 και Διάγραμμα 11).

Άμεση εμφάνιση των αλλαγών	Πλήθος	Ποσοστό
ΚΑΘΟΛΟΥ	2	2%
ΛΙΓΟ	5	5%
ΑΡΚΕΤΑ	25	27%
ΠΟΛΥ	41	45%
ΠΑΡΑ ΠΟΛΥ	18	20%
Σύνολα	91	100%



Πίνακας 8, Άμεση εμφάνιση αλλαγών

Διάγραμμα 11, Άμεση εμφάνιση αλλαγών

Εντύπωση προκάλεσε το ποσοστό που απάντησε ότι βοηθήθηκε λίγο από προηγούμενη του εμπειρία με παρόμοιες εφαρμογές. Εξίσου σημαντικά μεγάλο ήταν το ποσοστό των ερωτηθέντων που δεν βοηθήθηκε καθόλου από την χρήση κοινών με το MSWord προγραμμάτων. Πιο συγκεκριμένα, στην ερώτηση «Πόσο σας βοήθησε η χρήση κοινών προγραμμάτων με το MSWord, στην εξοικείωση σας με το περιβάλλον εργασίας της εφαρμογής», ποσοστό 41% απάντησε ότι βοηθήθηκε αρκετά ενώ μόλις το 3% των ερωτηθέντων θεωρεί ότι αυτή τους η εμπειρία τους βοήθησε πάρα πολύ. Τα παραπάνω φαίνονται στον Πίνακα 9 και στο Διάγραμμα 12.

Χρήση κοινών προγραμμάτων	Πλήθος	Ποσοστό
ΚΑΘΟΛΟΥ	7	8%
ΛΙΓΟ	27	30%
ΑΡΚΕΤΑ	37	41%
ΠΟΛΥ	17	19%
ΠΑΡΑ ΠΟΛΥ	3	3%
Σύνολα	91	100%



Πίνακας 9, Χρήση κοινών εφαρμογών

Διάγραμμα 12, Χρήση κοινών εφαρμογών

Το χαρακτηριστικό της εφαρμογής να χρησιμοποιεί τις ίδιες συμβάσεις σε όλη της την έκταση αποδείχτηκε στοιχείο που βοήθησε τους ερωτηθέντες αρκετά. Μάλιστα ποσοστό 52% δήλωσε ευχαριστημένο με την χρήση ίδιων εικονιδίων παντού στην εφαρμογή. Παρατηρήθηκε επίσης και ένα πολύ υψηλό ποσοστό της τάξεως του 38% που βοηθήθηκε λίγο από το συγκεκριμένο χαρακτηριστικό, γεγονός που διχοτομεί το δείγμα και εικάζεται ότι οφείλεται περισσότερο στην πιθανότητα να μην κατάλαβαν την ερώτηση «Τα εικονίδια εργασίας της εφαρμογής κατά πόσο βοηθούν τον χρήστη για τις επιθυμητές ενέργειες του», παρά στο πώς απάντησαν σε αυτήν (Πίνακας 10 και Διάγραμμα 13).

Εικονίδια εργασίας	Πλήθος	Ποσοστό
ΚΑΘΟΛΟΥ	8	9%
ΛΙΓΟ	35	38%
ΑΡΚΕΤΑ	39	43%
ΠΟΛΥ	8	9%
ΠΑΡΑ ΠΟΛΥ	1	1%
Σύνολα	91	100%



Πίνακας 10, Εικονίδια εργασίας

Διάγραμμα 13, Εικονίδια εργασίας

Η ομοιομορφία των χρωματισμών και της τοποθεσίας των επιλογών του μενού καθώς και η χρήση των ίδιων εικονιδίων κατέστησε πολύ εύκολη την εκμάθηση της εφαρμογής σε ποσοστό 48% των ερωτηθέντων. Το γεγονός αυτό επιβεβαιώνει την επιλογή και την εμμονή της Microsoft να διατηρεί σε γενικές γραμμές το ίδιο γραφικό περιβάλλον εργασίας (Πίνακας 11, Διάγραμμα 14).

Χρήση προτύπων στον τρόπο προβολής	Πλήθος	Ποσοστό
ΚΑΘΟΛΟΥ	3	3%
ΛΙΓΟ	13	14%
ΑΡΚΕΤΑ	31	34%
ΠΟΛΥ	32	35%
ΠΑΡΑ ΠΟΛΥ	12	13%
Σύνολα	91	100%



Πίνακας 11, Χρήση Προτύπων

Διάγραμμα 14, Χρήση Προτύπων

Ο περιορισμός της εφαρμογής σε δυνατότητες πολλαπλού ελέγχου και ταυτόχρονης εργασίας δεν φάνηκε να ενοχλεί πολύ τους ερωτηθέντες χρήστες αλλά ούτε και να τους ικανοποιεί σε πολύ μεγάλο βαθμό. Χαρακτηριστικό είναι πως το ποσοστό μεταξύ λιγο έως πολύ φτάνει το 86% (Πίνακας 12, Διάγραμμα 15).

Πολλαπλός έλεγχος (multitasking)	Πλήθος	Ποσοστό
ΚΑΘΟΛΟΥ	5	5%
ΛΙΓΟ	14	15%
ΑΡΚΕΤΑ	35	38%
ΠΟΛΥ	29	32%
ΠΑΡΑ ΠΟΛΥ	8	9%
Σύνολα	91	100%

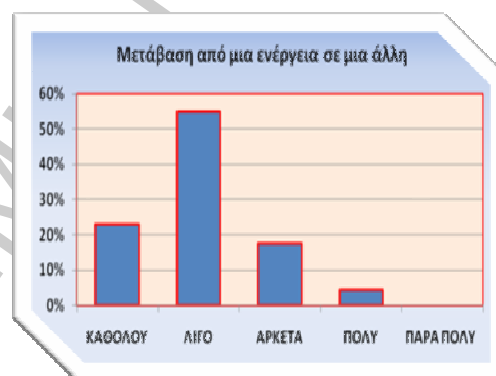


Πίνακας 12, Multitasking

Διάγραμμα 15, Multitasking

Όπως παρατηρείται στον Πίνακα 13, η μετάβαση από μια ενέργεια σε κάποια άλλη εντός του περιβάλλοντος εργασίας της εφαρμογής δεν φάνηκε να δυσκολεύει τους ερωτηθέντες, με έναν στους τέσσερις να δηλώνει ότι δεν δυσκολεύτηκε καθόλου σε αυτή την διαδικασία (Διάγραμμα 16).

Μετάβαση από μια ενέργεια σε μια άλλη	Πλήθος	Ποσοστό
ΚΑΘΟΛΟΥ	21	23%
ΛΙΓΟ	50	55%
ΑΡΚΕΤΑ	16	18%
ΠΟΛΥ	4	4%
ΠΑΡΑ ΠΟΛΥ	0	0%
Σύνολα	91	100%

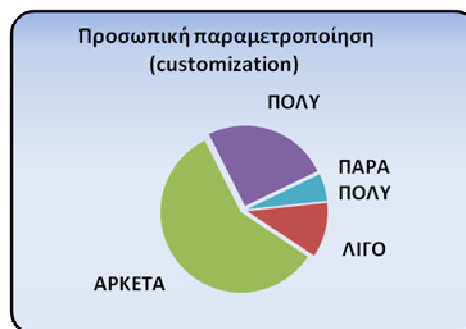


Πίνακας 13, Μετάβαση ενεργειών

Διάγραμμα 16, Μετάβαση ενεργειών

Με βάση τα δεδομένα τα οποία έχουν εξαχθεί από την έρευνα, είναι εμφανές ότι δεν προκύπτει η ανάγκη από την πλευρά των χρηστών για παρεχόμενες από την εφαρμογή δυνατότητες προσωπικής παραμετροποίησης του γραφικού περιβάλλοντος (customization). Χαρακτηριστικό είναι ότι οι περιορισμένες δυνατότητες παραμετροποίησης που παρέχει η εφαρμογή, ικανοποίησαν αρκετά έως πάρα πολύ τους ερωτηθέντες σε ποσοστό 89% (Πίνακας 14, Διάγραμμα 17).

Προσωπική παραμετροποίηση (customization)	Πλήθος	Ποσοστό
ΚΑΘΟΛΟΥ	0	0%
ΛΙΓΟ	10	11%
ΑΡΚΕΤΑ	53	58%
ΠΟΛΥ	23	25%
ΠΑΡΑ ΠΟΛΥ	5	5%
Σύνολα	91	100%



Πίνακας 14, Customization

Διάγραμμα 17, Customization

Στην ερώτηση «Πόσο εμφανή θεωρείτε ότι είναι τα αποτελέσματα μιας ενέργειας τροποποίησης εντός του περιβάλλοντος εργασίας της εφαρμογής», το πλήθος των ερωτηθέντων απάντησε θετικά και θεώρησε ικανοποιητική την ορατότητα των αλλαγών στο σύστημα έπειτα από ενέργειες τροποποίησης σε ποσοστό 57% (Πίνακας 15, Διάγραμμα 18).

Εμφανή αποτελέσματα μιας ενέργειας τροποποίησης	Πλήθος	Ποσοστό
ΚΑΘΟΛΟΥ	0	0%
ΛΙΓΟ	14	15%
ΑΡΚΕΤΑ	52	57%
ΠΟΛΥ	19	21%
ΠΑΡΑ ΠΟΛΥ	6	7%
Σύνολα	91	100%

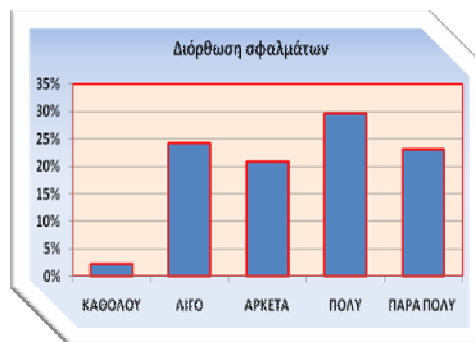


Πίνακας 15, Εμφανή αποτελέσματα

Διάγραμμα 18, Εμφανή αποτελέσματα

Οι δυνατότητες αυτόματης διόρθωσης σφαλμάτων όπως η αυτόματη διόρθωση, ο ορθογραφικός έλεγχος κ.α. ικανοποίησαν το δείγμα σε όλους τους δυνατούς βαθμούς. Παρατηρήθηκε ομοιόμορφη κατανομή στις απαντήσεις των ερωτηθέντων αν εξαιρέσουμε την απάντηση καθόλου και παρουσιάζεται στον Πίνακα 16 και στο Διάγραμμα 19.

Διόρθωση σφαλμάτων	Πλήθος	Ποσοστό
ΚΑΘΟΛΟΥ	2	2%
ΛΙΓΟ	22	24%
ΑΡΚΕΤΑ	19	21%
ΠΟΛΥ	27	30%
ΠΑΡΑ ΠΟΛΥ	21	23%
Σύνολα	91	100%



Πίνακας 16, Διόρθωση Σφαλμάτων

Διάγραμμα 19, Διόρθωση Σφαλμάτων

Η εφαρμογή με την πάροδο του χρόνου έχει ενσωματώσει περισσότερες λειτουργίες και είναι πλέον σε θέση να καλύψει ένα ευρύτερο φάσμα εργασιών όπως το χτίσιμο μιας ιστοσελίδας για παράδειγμα. Στην ερώτηση «Σε ποιο βαθμό η εφαρμογή καλύπτει ακόμη και τις πιο σύνθετες ανάγκες σας» το πλήθος των ερωτηθέντων απάντησε από λίγο έως πολύ. Αξιοσημείωτο είναι το γεγονός ότι ακριβώς ίδιο ήταν το ποσοστό των ερωτηθέντων το οποίο είτε δεν καλύπτεται καθόλου από την εφαρμογή σε πιο σύνθετες εργασίες του είτε ικανοποιήθηκε πάρα πολύ (Πίνακας 17, Διάγραμμα 20).

Κάλυψη σύνθετων αναγκών	Πλήθος	Ποσοστό
ΚΑΘΟΛΟΥ	3	3%
ΛΙΓΟ	30	33%
ΑΡΚΕΤΑ	32	35%
ΠΟΛΥ	23	25%
ΠΑΡΑ ΠΟΛΥ	3	3%
Σύνολα	91	100%



Πίνακας 17, Κάλυψη Σύνθετων Αναγκών Διάγραμμα 20, Κάλυψη Σύνθετων Αναγκών

Αρκετή ικανοποίηση σε ποσοστό 47% των ερωτηθέντων φάνηκε να υπάρχει από την οργάνωση και την ευχρηστία του μενού της εφαρμογής. Υπήρξε όμως και ένα αρκετά υψηλό ποσοστό που δεν ήταν αναμενόμενο το οποίο απάντησε ότι βρίσκει λίγο οργανωμένο και εύχρηστο το μενού της εφαρμογής. (Πίνακας 18, Διάγραμμα 21).

Οργάνωση και ευχρηστία μενού επιλογών	Πλήθος	Ποσοστό
ΚΑΘΟΛΟΥ	3	3%
ΛΙΓΟ	14	15%
ΑΡΚΕΤΑ	43	47%
ΠΟΛΥ	29	32%
ΠΑΡΑ ΠΟΛΥ	2	2%
Σύνολα	91	100%

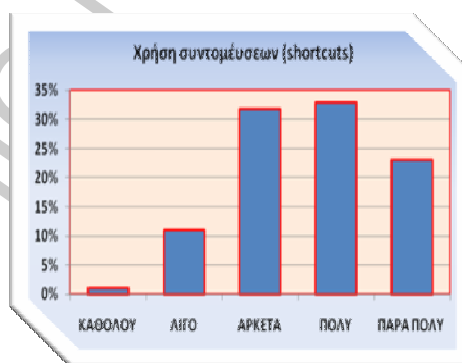


Πίνακας 18, Ευχρηστία μενού

Διάγραμμα 21, Ευχρηστία μενού

Πολύ μεγάλη χρήση των παρεχόμενων συντομεύσεων φάνηκε να κάνουν οι ερωτηθέντες με ποσοστό 88% των ερωτηθέντων να θεωρεί ότι η χρήση συντομεύσεων διευκολύνουν από αρκετά έως πάρα πολύ τον χρήστη (Πίνακας 19). Χαρακτηριστικό είναι ότι ένας στους τέσσερις δήλωσε πάρα πολύ ικανοποιημένος από την ύπαρξη συντομεύσεων στην εφαρμογή (Διάγραμμα 22).

Χρήση συντομεύσεων (shortcuts)	Πλήθος	Ποσοστό
ΚΑΘΟΛΟΥ	1	1%
ΛΙΓΟ	10	11%
ΑΡΚΕΤΑ	29	32%
ΠΟΛΥ	30	33%
ΠΑΡΑ ΠΟΛΥ	21	23%
Σύνολα	91	100%

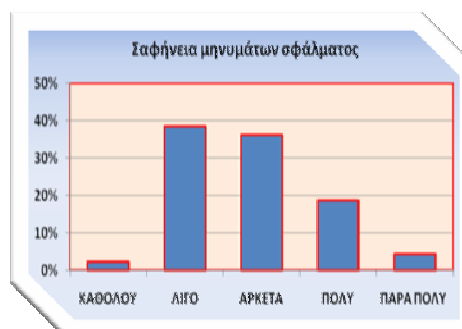


Πίνακας 19, Shortcuts

Διάγραμμα 22, Shortcuts

Τα μηνύματα σφάλματος που παράγονται από την εφαρμογή θεωρήθηκαν περιορισμένης πληρότητας και σαφήνειας σε ποσοστό 38% των ερωτηθέντων, ενώ κρίθηκαν αρκετά περιεκτικά και σαφή σε ποσοστό 36% (Πίνακας 20, Διάγραμμα 23).

Σαφήνεια μηνυμάτων σφάλματος	Πλήθος	Ποσοστό
ΚΑΘΟΛΟΥ	2	2%
ΛΙΓΟ	35	38%
ΑΡΚΕΤΑ	33	36%
ΠΟΛΥ	17	19%
ΠΑΡΑ ΠΟΛΥ	4	4%
Σύνολα	91	100%



Πίνακας 20, Σαφήνεια μηνυμάτων

Διάγραμμα 23, Σαφήνεια μηνυμάτων

Ποσοστό 32% των ερωτηθέντων βοηθήθηκαν πολύ από τα αναδυόμενα μηνύματα (pop-up messages) που εμφανίζει η εφαρμογή όταν αφήνεται επάνω σε ένα εικονίδιο ο κέρσορας του ποντικιού και τα οποία επεξηγούν τις λειτουργίες του συγκεκριμένου εικονιδίου. Σε γενικές γραμμές αυτό το χαρακτηριστικό της εφαρμογής βοηθά αρκετά, πολύ και πάρα πολύ σε ποσοστό 80% των ερωτηθέντων (Πίνακας 21, Διάγραμμα 24).

Πληρότητα μηνυμάτων επεξήγησης εντολών	Πλήθος	Ποσοστό
ΚΑΘΟΛΟΥ	2	2%
ΛΙΓΟ	16	18%
ΑΡΚΕΤΑ	34	37%
ΠΟΛΥ	29	32%
ΠΑΡΑ ΠΟΛΥ	10	11%
Σύνολα	91	100%

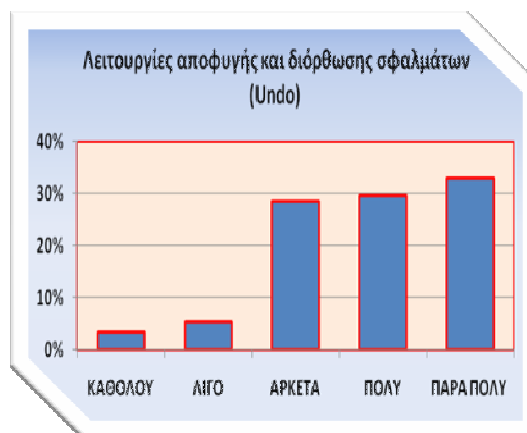


Πίνακας 21, Πληρότητα μηνυμάτων

Διάγραμμα 24, Πληρότητα μηνυμάτων

Το πιο χρήσιμο χαρακτηριστικό σύμφωνα με τις απαντήσεις του δείγματος φάνηκε να είναι οι λειτουργίες αποφυγής και διόρθωσης σφαλμάτων όπως η αναίρεση (Undo). Χαρακτηριστικό είναι το ποσοστό όσων απάντησαν ότι δεν θεωρούν χρήσιμες ή θεωρούν λίγο χρήσιμες αυτές τις λειτουργίες με αθροιστικό ποσοστό που έφτασε το 8% των ερωτηθέντων (Πίνακας 22, Διάγραμμα 25).

Λειτουργίες αποφυγής και διόρθωσης σφαλμάτων (Undo)	Πλήθος	Ποσοστό
ΚΑΘΟΛΟΥ	3	3%
ΛΙΓΟ	5	5%
ΑΡΚΕΤΑ	26	29%
ΠΟΛΥ	27	30%
ΠΑΡΑ ΠΟΛΥ	30	33%
Σύνολα	91	100%



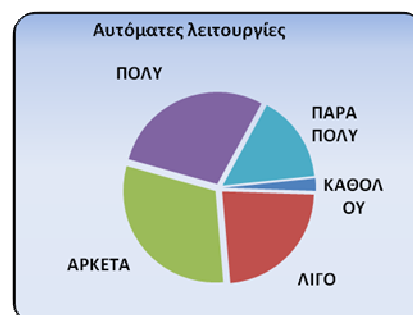
Πίνακας 22, Αποφυγή σφαλμάτων

Διάγραμμα 25, Αποφυγή σφαλμάτων

Περισσότεροι από τους μισούς όπως φαίνεται στον Πίνακα 23 και συγκεκριμένα 60% των ερωτηθέντων απάντησαν ότι χρησιμοποιούν αρκετά ή πολύ συχνά τις αυτόματες λειτουργίες της εφαρμογής όπως ορθογραφικό έλεγχο, αυτόματη στοίχιση, αυτόματη αρίθμηση κ.α. Το γεγονός αυτό χαρακτηρίζεται ως αναμενόμενο μιας και η Microsoft έχει ενσωματώσει πολλές τέτοιες λειτουργίες με σκοπό την αύξηση της ευχρηστίας και της

αποτελεσματικότητας της εφαρμογής. Το 23% των ερωτηθέντων που απάντησε ότι χρησιμοποιεί λίγο αυτές τις λειτουργίες πιθανόν να οφείλεται σε χρήστες οι οποίοι δεν θέλουν να παραδίδουν τον έλεγχο στην εφαρμογή αλλά να τον διατηρούν οι ίδιοι.

Αυτόματες λειτουργίες	Πλήθος	Ποσοστό
ΚΑΘΟΛΟΥ	2	2%
ΛΙΓΟ	21	23%
ΑΡΚΕΤΑ	28	31%
ΠΟΛΥ	26	29%
ΠΑΡΑ ΠΟΛΥ	14	15%
Σύνολα	91	100%



Πίνακας 23, Αυτόματες Λειτουργίες

Διάγραμμα 26, Αυτόματες Λειτουργίες

Η δομή του μενού των επιλογών και η περιπλοκότητά του δεν δυσκόλεψε ιδιαίτερα το δείγμα το οποίο παρουσιάστηκε εξοικειωμένο σε ποσοστό 62%. Ένα ποσοστό 24% δήλωσε ότι δυσκολεύτηκε αρκετά από το πως είναι δομημένο το μενού και 13% των ερωτηθέντων δυσκολεύτηκε πολύ. Τα παραπάνω παρουσιάζονται αναλυτικά στον Πίνακα 24 και στο Διάγραμμα 27.

Δομή και περιπλοκότητα μενού	Πλήθος	Ποσοστό
ΚΑΘΟΛΟΥ	6	7%
ΛΙΓΟ	50	55%
ΑΡΚΕΤΑ	22	24%
ΠΟΛΥ	12	13%
ΠΑΡΑ ΠΟΛΥ	1	1%
Σύνολα	91	100%

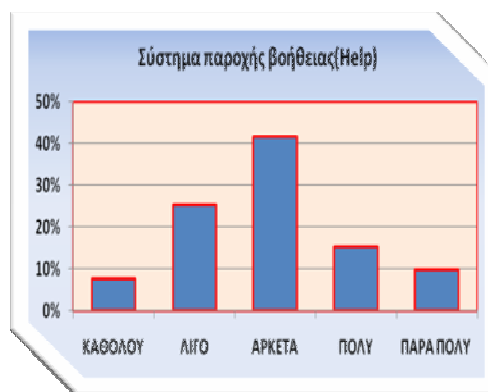


Πίνακας 24, Περιπλοκότητα μενού

Διάγραμμα 27, Περιπλοκότητα μενού

Ως προς την παροχή βοήθειας από την εφαρμογή αρκετά υψηλό ήταν το ποσοστό που δήλωσε χαμηλό βαθμό ικανοποίησης και έφτασε το 33% του δείγματος (Πίνακας 25). Το γεγονός αυτό πιθανόν να οφείλεται στο άλλοτε πολύ μεγάλο αρχείο βοήθειας με ευρετήριο που ενσωμάτωνε η εφαρμογή μέχρι να υιοθετηθεί η Online βοήθεια. Από την άλλη ένας στους τέσσερις ερωτηθέντες δήλωσε πολύ ή πάρα πολύ ικανοποιημένος (Διάγραμμα 28).

Σύστημα παροχής βοήθειας(Help)	Πλήθος	Ποσοστό
ΚΑΘΟΛΟΥ	7	8%
ΛΙΓΟ	23	25%
ΑΡΚΕΤΑ	38	42%
ΠΟΛΥ	14	15%
ΠΑΡΑ ΠΟΛΥ	9	10%
Σύνολα	91	100%



Πίνακας 25, Παροχή βοήθειας

Διάγραμμα 28, Παροχή βοήθειας

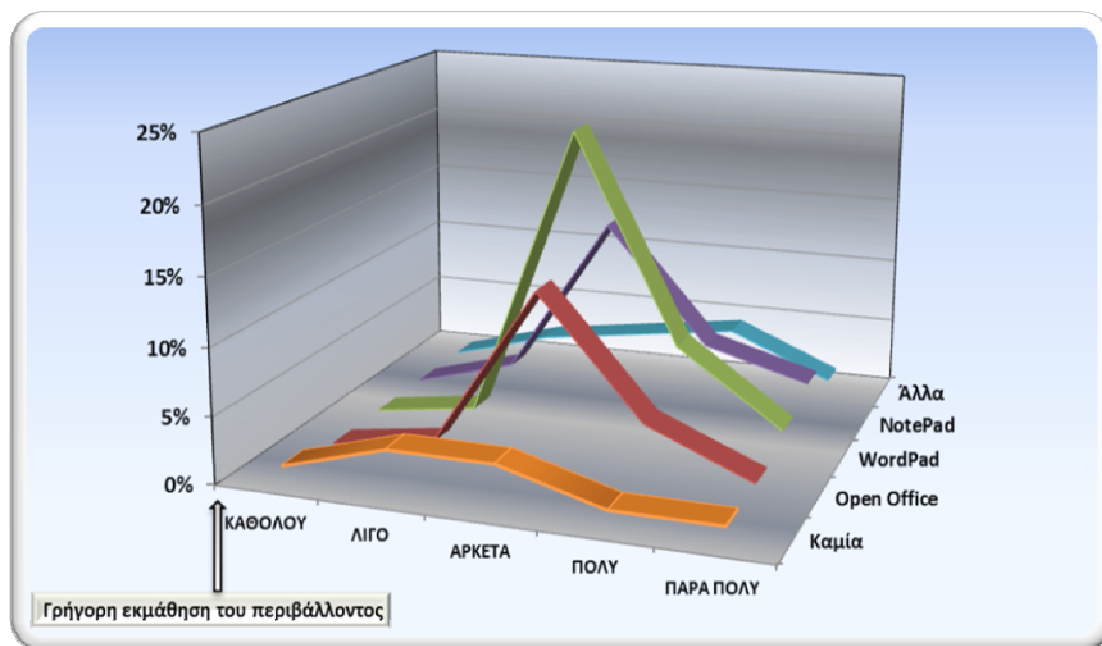
Σε μια πιο προσεκτική ματιά, διαπιστώθηκαν τα παρακάτω:

Η επαφή των ερωτηθέντων με άλλα προγράμματα επεξεργασίας κειμένου, επιτάχυναν από αρκετά έως πάρα πολύ την διαδικασία εκμάθησης του γραφικού περιβάλλοντος της εφαρμογής. Όπως φαίνεται στον Πίνακα 26 το WordPad βοήθησε σε ποσοστό 34% όταν το Notepad βοήθησε σε ποσοστό 25%.

Επαφή Με Παρόμοια Εφαρμογή	Γρήγορη εκμάθηση του περιβάλλοντος					Σύνολα
	ΚΑΘΟΛΟΥ	ΛΙΓΟ	ΑΡΚΕΤΑ	ΠΟΛΥ	ΠΑΡΑ ΠΟΛΥ	
Καμία	1,10%	3,30%	3,30%	1,10%	1,10%	10%
Open Office	0,00%	1,10%	13,19%	4,40%	1,10%	20%
WordPad	0,00%	1,10%	23,08%	7,69%	2,20%	34%
NotePad	0,00%	2,20%	14,29%	5,49%	3,30%	25%
Άλλα	0,00%	2,20%	3,30%	4,40%	1,10%	11%
Σύνολα	1%	10%	57%	23%	9%	100%

Πίνακας 26, Γρήγορη εκμάθηση του περιβάλλοντος εργασίας σε σχέση με την επαφή με παρόμοια εφαρμογή.

Μάλιστα στο παρακάτω διάγραμμα παρουσιάζεται η υπεροχή του WordPad, εφαρμογής που έρχεται με κάθε WindowsbasedPC, το οποίο είναι το πιο κοντινό στο περιβάλλον εργασίας σε σχέση με αυτό του MSWord.



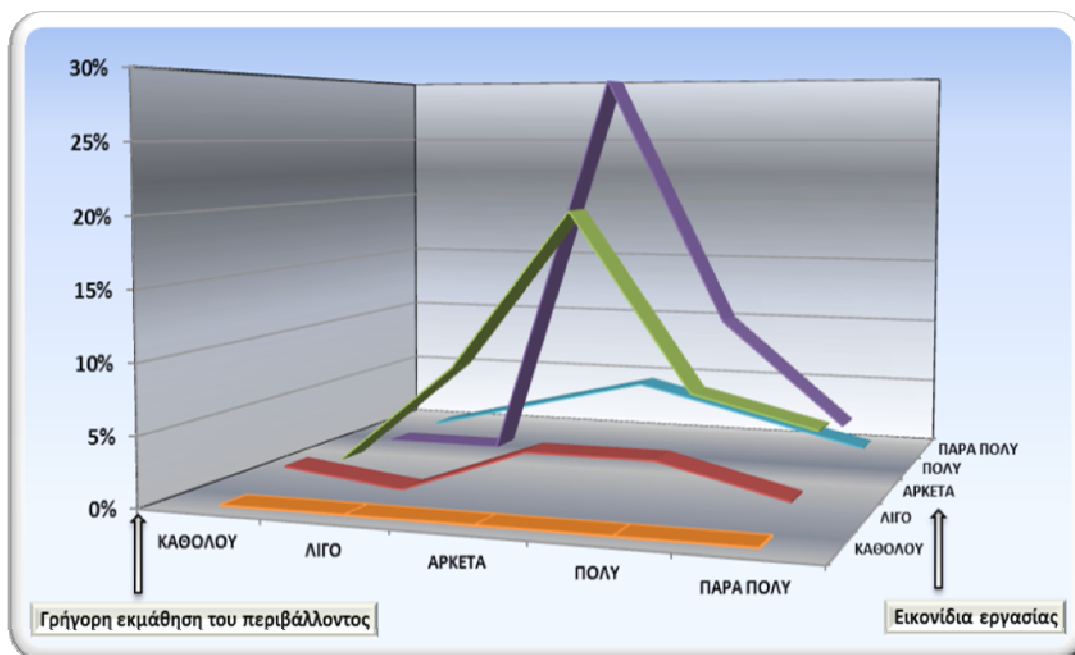
Διάγραμμα 29, Γρήγορη εκμάθηση του Περιβάλλοντος Εργασίας σε σχέση με την επαφή με παρόμοια εφαρμογή.

Επίσης πολύ σημαντική φάνηκε να είναι η χρήση εικονιδίων, για τις διάφορες εντολές της εφαρμογής, στο χρόνο εκμάθησης της από τους χρήστες. Αυτή η οπτικοποίηση των εντολών και των λειτουργιών της εφαρμογής έγινε αποδεκτή από τους χρήστες σε μεγάλο βαθμό και επιτάχυνε πολύ την διαδικασία εκμάθησης του περιβάλλοντος εργασίας. Όπως φαίνεται στον Πίνακα 27 η χρήση εικονιδίων, από την πλευρά της εφαρμογής, βοήθησε πολύ κατά ποσοστό 44% των ερωτηθέντων.

Εικονίδια εργασίας	Γρήγορη εκμάθηση του περιβάλλοντος					Σύνολα
	ΚΑΘΟΛΟΥ	ΛΙΓΟ	ΑΡΚΕΤΑ	ΠΟΛΥ	ΠΑΡΑ ΠΟΛΥ	
ΚΑΘΟΛΟΥ	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0%
ΛΙΓΟ	1,10%	0,00%	3,30%	3,30%	1,10%	9%
ΑΡΚΕΤΑ	0,00%	7,69%	19,78%	6,59%	4,40%	38%
ΠΟΛΥ	0,00%	0,00%	29,67%	10,99%	3,30%	44%
ΠΑΡΑ ΠΟΛΥ	0,00%	2,20%	4,40%	2,20%	0,00%	9%
Σύνολα	1%	10%	57%	23%	9%	100%

Πίνακας 27, Γρήγορη εκμάθηση του Περιβάλλοντος Εργασίας σε σχέση με την χρήση εικονιδίων.

Στο Διάγραμμα 30 παρουσιάζονται γραφικά τα παραπάνω στοιχεία.

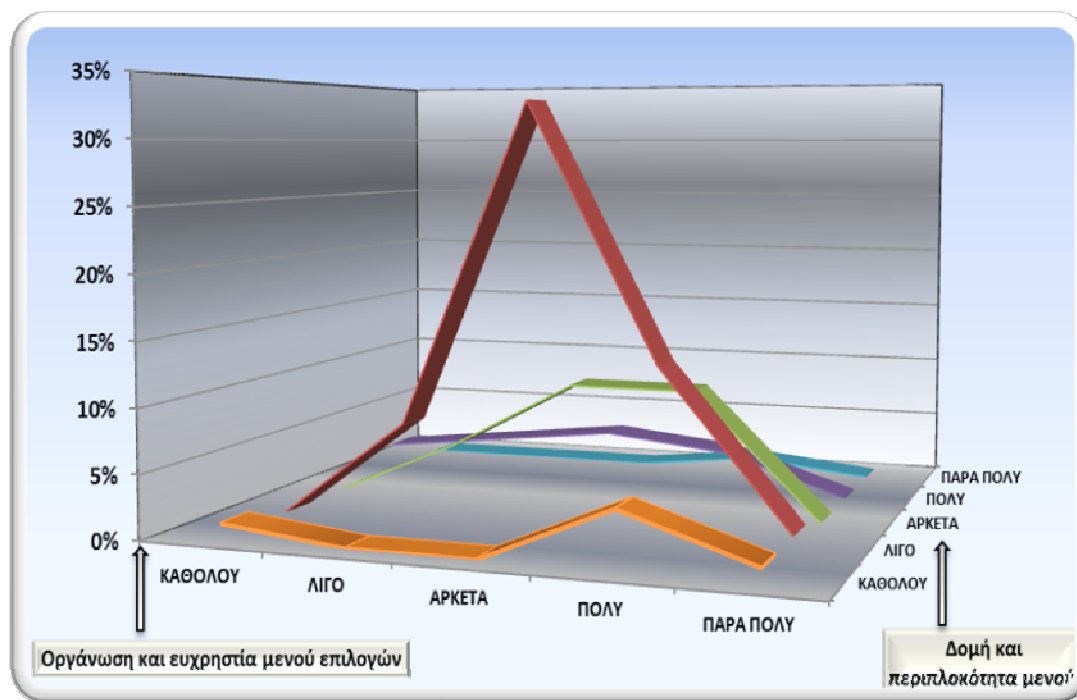


Διάγραμμα 30, Γρήγορη εκμάθηση του Περιβάλλοντος Εργασίας σε σχέση με την χρήση εικονιδίων.

Στο Διάγραμμα 31 παρουσιάζονται οι απαντήσεις των ερωτηθέντων που αφορούν το μενού επιλογών της εφαρμογής. Ενδιαφέρον παρουσιάζει το γεγονός ότι οι ερωτηθέντες που βρήκαν το μενού καλά οργανωμένο και εύχρηστο, δήλωσαν ότι δυσκολεύτηκαν «ΛΙΓΟ» με ποσοστό 55%. Αυτό επιβεβαιώνει ότι η οργάνωση του μενού επιλογών του MSWord δεν είναι περίπλοκη και είναι εύχρηστη για το μέσο χρήστη ο οποίος το βρίσκει λίγο περίπλοκο και αρκετά εύχρηστο σε ποσοστό περίπου 33%. (Πίνακας 28).

Δομή και περιπλοκότητα μενού	Οργάνωση και ευχρηστία μενού επιλογών					Σύνολα
	ΚΑΘΟΛΟΥ	ΛΙΓΟ	ΑΡΚΕΤΑ	ΠΟΛΥ	ΠΑΡΑ ΠΟΛΥ	
ΚΑΘΟΛΟΥ	1,10%	0,00%	0,00%	4,40%	1,10%	7%
ΛΙΓΟ	0,00%	7,69%	32,97%	13,19%	1,10%	55%
ΑΡΚΕΤΑ	0,00%	4,40%	9,89%	9,89%	0,00%	24%
ΠΟΛΥ	2,20%	3,30%	4,40%	3,30%	0,00%	13%
ΠΑΡΑ ΠΟΛΥ	0,00%	0,00%	0,00%	1,10%	0,00%	1%
Σύνολα	3%	15%	47%	32%	2%	100%

Πίνακας 28, Περιπλοκότητα μενού επιλογών σε σχέση με την ευχρηστία του.

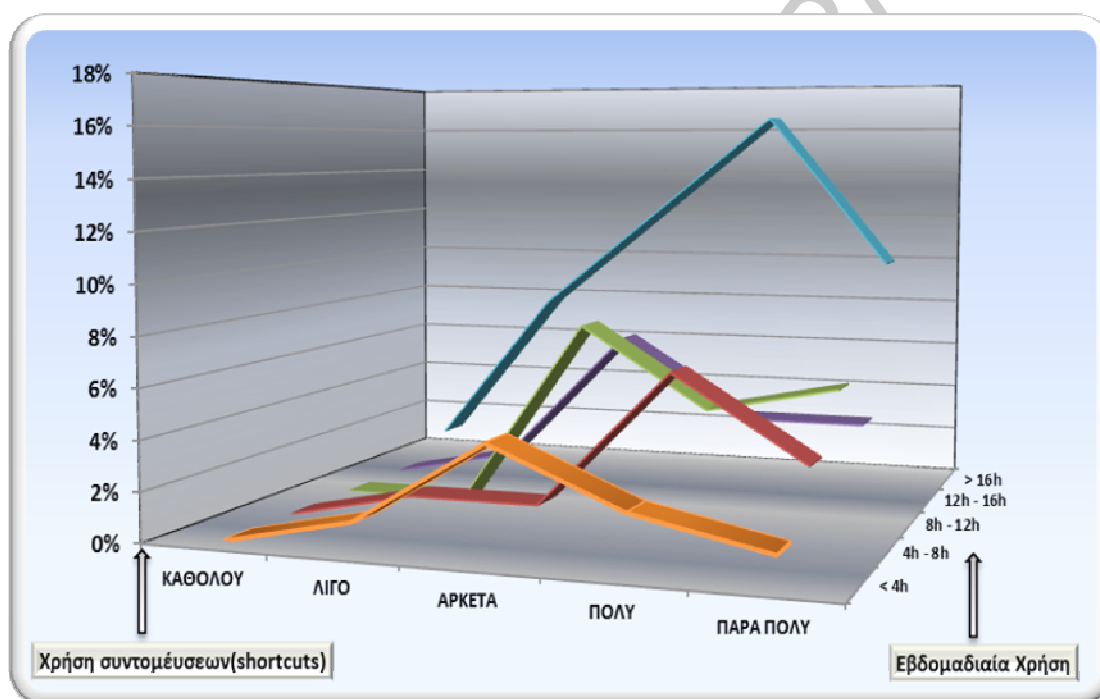


Διάγραμμα 30, Περιπλοκότητα μενού επιλογών σε σχέση με την ευχρηστία του.

Άλλο ένα πολύ σημαντικό χαρακτηριστικό της εφαρμογής το οποίο ξεχώρισε ιδιαίτερα στους ερωτηθέντες που έχουν μεγάλη εξοικείωση με τον υπολογιστή, είναι η δυνατότητα που παρέχει η εφαρμογή για χρήση συντομεύσεων (shortcuts) από τον χρήστη. Πιο συγκεκριμένα, οι ερωτηθέντες που κάνουν χρήση του υπολογιστή περισσότερο από 16 ώρες εβδομαδιαίως απάντησαν ότι η χρήση συντομεύσεων βοηθά το χρήστη με ποσοστό 39% από αρκετά έως πάρα πολύ ενώ αυτοί που χρησιμοποιούν λιγότερο από 4 ώρες εβδομαδιαίως συγκέντρωσαν ποσοστό 7% για το ίδιο διάστημα ικανοποίησης (Πίνακας 29). Η διαφορά αυτή δείχνει ότι η μεγαλύτερη εξοικείωση κάποιου χρήστη με τον υπολογιστή, τον οδηγεί πιο εύκολα στη χρήση συντομεύσεων εντός του περιβάλλοντος εργασίας του MSWord από κάποιον άλλο χρήστη που δεν κάνει την ίδια χρήση υπολογιστών (Διάγραμμα 32).

Εβδομαδιαία Χρήση	Χρήση συντομεύσεων(shortcuts)					Σύνολο
	ΚΑΘΟΛΟΥ	ΛΙΓΟ	ΑΡΚΕΤΑ	ΠΟΛΥ	ΠΑΡΑ ΠΟΛΥ	
< 4h	0,00%	1,10%	4,40%	2,20%	1,10%	9%
4h - 8h	0,00%	1,10%	1,10%	6,59%	3,30%	12%
8h - 12h	0,00%	0,00%	7,69%	4,40%	5,49%	18%
12h - 16h	0,00%	1,10%	6,59%	3,30%	3,30%	14%
> 16h	1,10%	7,69%	12,09%	16,48%	9,89%	47%
Σύνολο	1%	11%	32%	33%	23%	100%

Πίνακας 29, Χρήση συντομεύσεων σε σχέση με την εβδομαδιαία χρήση υπολογιστή.



Διάγραμμα 32, Χρήση συντομεύσεων σε σχέση με την εβδομαδιαία χρήση υπολογιστή.

Όσον αφορά τις ανάγκες προσωπικής παραμετροποίησης των ερωτηθέντων σε σχέση με την μόρφωση αυτών, επιχειρήθηκε η αναζήτηση της σχέσης αυτών των δύο μεταβλητών μέσω κάποιων γνωστών στατιστικών μεθόδων.

Για την ανάλυση χρησιμοποιήθηκε το στατιστικό λογισμικό SPSS. Εισάγοντας τα δεδομένα στο πακέτο μπορεί κάποιος να λάβει τον παρακάτω πίνακα συνάφειας:

education * custom Crosstabulation

			custom				Total
			ΑΡΚΕΤΑ	ΛΙΓΟ	ΠΑΡΑ ΠΟΛΥ	ΠΟΛΥ	
education	Β' βάρθια Εκπαίδευση	Count	19	5	3	8	35
		Expected Count	20,4	3,8	1,9	8,8	35,0
		% within education	54,3%	14,3%	8,6%	22,9%	100,0%
	Γ' βάρθια Εκπαίδευση	Count	34	5	2	15	56
		Expected Count	32,6	6,2	3,1	14,2	56,0
		% within education	60,7%	8,9%	3,6%	26,8%	100,0%
Total	Count	53	10	5	23	91	
	Expected Count	53,0	10,0	5,0	23,0	91,0	
	% within education	58,2%	11,0%	5,5%	25,3%	100,0%	

Πίνακας 30, Επίπεδο μόρφωσης ως προς την προσωπική παραμετροποίηση.

Ελέγχεται αν οι μεταβλητές X: εκπαίδευση, Y: παραμετροποίηση είναι ανεξάρτητες, δηλαδή η μηδενική υπόθεση είναι:

H0: X ανεξάρτητη της Y.

Για τον έλεγχο της υπόθεσης αυτής χρησιμοποιήθηκε το χ^2 τεστ (Pearson chi-squared). Το στατιστικό του συγκεκριμένου τεστ ακολουθεί την κατανομή χ^2 με 3 βαθμούς ελευθερίας. Ο παρακάτω πίνακας δίνει την τιμή του στατιστικού T του Pearson καθώς και το στατιστικό L (LikelihoodRatio):

Chi-Square Tests

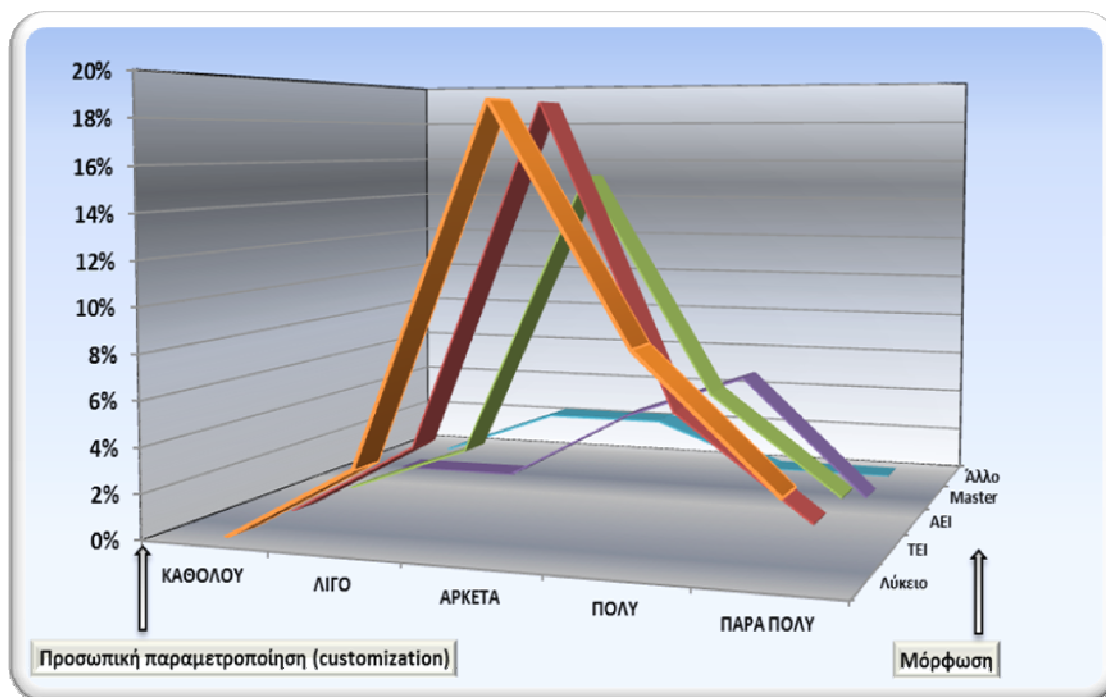
	Value	df	(2-sided)
Pearson Chi-	1,827(a)	3	0,609
Likelihood	1,780	3	0,619
McNemar-	.		.(b)
N of Valid	91		

a. 3 cells (37,5%) have expected count less than 5. The minimum

b. Computed only for a PxP table, where P must be greater than 1.

Πίνακας 31, Chi-Squared test

Οι τιμές των στατιστικών είναι T = 1,827 και L = 1,780, με τα αντίστοιχα p-value να είναι 0,609 και 0,619. Επομένως με βάση τα στοιχεία που υπάρχουν, δεν μπορεί να απορριφθεί η μηδενική υπόθεση και ως εκ τούτου ο μέσος βαθμός ικανοποίησης από τις δυνατότητες προσωπικής παραμετροποίησης της εφαρμογής είναι ανεξάρτητος του επιπέδου μόρφωσης.



Διάγραμμα 32, Προσωπική παραμετροποίηση σε σχέση με την μόρφωση.

Στη συνέχεια προσεγγίστηκε η ανάλυση διαφορετικά, χωρίζοντας το δείγμα σε δύο πληθυσμούς ανάλογα με το επίπεδο μόρφωσης (Β. δευτεροβάθμια εκπαίδευση, Γ. τριτοβάθμια εκπαίδευση). Το επίπεδο ικανοποίησης κωδικοποιήθηκε με τιμές 0 – 4 για τις τιμές ΚΑΘΟΛΟΥ – ΠΑΡΑ ΠΟΛΥ αντίστοιχα. Εφαρμόζοντας το Τ-τεστ (t-test) για ανεξάρτητους πληθυσμούς, κάτω από τη μηδενική υπόθεση $H_0: \mu_1 - \mu_2 = 0$ εξήχθησαν τα αποτελέσματα που φαίνονται στον πίνακα 32. Με βάση το p-value του t-test (0,964), δεν μπορεί να απορριφθεί η μηδενική υπόθεση. Συνεπώς, φαίνεται να μην υπάρχει διαφορά ανάμεσα στους δύο πληθυσμούς σχετικά με το μέσο βαθμό ικανοποίησης από τις δυνατότητες προσωπικής παραμετροποίησης της εφαρμογής.

		Independent Samples Test						
		Levene's Test for Equality of Variances						
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference
Custom	Equal variances assumed	1,373	0,244	0,046	89	0,964	0,00714	0,15689
	Equal variances not assumed			0,043	61,657	0,965	0,00714	0,16437

Πίνακας 32, Αποτελέσματα Τ-τεστ (t-test).

Κεφάλαιο 5 - Λογισμικό εξατομίκευσης αξιολόγησης

5.1. Εισαγωγή

Έχοντας αναλύσει δύο μεθόδους αξιολόγησης περιβάλλοντος εργασίας λογισμικού, αυτό του focusgroup με συμμετοχή εξειδικευμένων χρηστών και του ερωτηματολογίου με τυχαίο δείγμα, σε αυτό το κεφάλαιο παρουσιάζεται η προσπάθεια να αναπτυχθεί ένα εργαλείο αξιολόγησης το οποίο θα περιορίζει τυχόν λάθη, ελλείψεις και περιορισμούς των προηγούμενων μεθόδων. Το κεφάλαιο αυτό περιλαμβάνει την καταγραφή των προβλημάτων που αντιμετωπίστηκαν, την ανάπτυξη ενός μοντέλου χρηστών με τη βοήθεια του οποίου υλοποιήθηκε η κατηγοριοποίηση των ερωτηθέντων, την υλοποίηση της εφαρμογής που συλλέγει τα δεδομένα και την ανάλυση – σύγκριση των αποτελεσμάτων.

5.2. Καταγραφή προβλημάτων

Ολοκληρώνοντας την αξιολόγηση και την ανάλυση των αποτελεσμάτων διαπιστώθηκαν τα παρακάτω προβλήματα, ελλείψεις και δυσχέρειες, για τα οποία έγινε προσπάθεια να περιοριστούν, υλοποιώντας μια εφαρμογή αξιολόγησης λογισμικού η οποία ονομάστηκε UserInteractionSatisfactionMeasurementTool ή αλλιώς UISMT.

5.2.1. Προβλήματα – δυσχέρειες κατά τη μέθοδο της συνέντευξης εξειδικευμένων χρηστών (FocusGroup)

Κατά την μέθοδο αυτή συγκροτήθηκε μια ομάδα μεταπτυχιακών φοιτητών, οι οποίοι θεωρήθηκαν εξειδικευμένοι χρήστες επάνω στο MicrosoftWord που ήταν η εφαρμογή που αξιολογήθηκε. Μια πρώτη παραδοχή ήταν ότι όλοι οι συμμετέχοντες ήταν προχωρημένοι χρήστες της εφαρμογής, βάση του γεγονότος ότι ήταν μεταπτυχιακοί φοιτητές πληροφορικής και θεωρητικά είχαν την ικανότητα να βρίσκονται πάνω από το μέσο χρήστη. Αυτή η παραδοχή, αν και αναγκαία για την αξιολόγηση, ελλοχεύει κινδύνους σε περίπτωση που κάποιους από τους συμμετέχοντες δεν είχε πραγματικά την εμπειρία χρήσης του συγκεκριμένου επεξεργαστή κειμένου. Μια δεύτερη παρατήρηση είναι ότι η διαδικασία αξιολόγησης έγινε στο εργαστήριο πληροφορικής του τμήματος Πληροφορικής του Πανεπιστημίου Πειραιώς και όχι σε κάποιο εξειδικευμένο εργαστήριο αξιολόγησης ευχρηστίας λογισμικού, το οποίο θα περιλάμβανε τον κατάλληλο εξοπλισμό και εξειδικευμένο λογισμικό για την παρατήρηση και καταγραφή των ενεργειών από τους χρήστες (καταγραφή ήχου και εικόνας, καταγραφή οθόνης Η/Υ κατά την διάρκεια της αλληλεπίδρασης με το υπό αξιολόγηση σύστημα, αρχεία ηλεκτρολογήσεων κ.α.) και μέσα στο οποίο αποκαλύπτονται αρκετά προβλήματα που δεν ανιχνεύονται με άλλες μεθόδους.

Ένα ακόμα πρόβλημα που παρατηρήθηκε είναι ότι η ομάδα έτεινε να επηρεάζεται από έναν ή δύο επικρατούντα άτομα με αποτέλεσμα να αποδίδουν το αποτέλεσμα με μια μικρή προκατάληψη. Σε αυτή την περίπτωση ο συντονιστής παίζει πολύ σημαντικό ρόλο αλλά

εάν είναι άπειρος, είναι πολύ πιθανό η αξιολόγηση να επηρεαστεί από μερικά μόνο άτομα. Τέλος, οι αποκρίσεις των ομάδων εστίασης μπορεί να επηρεαστούν από το γεγονός ότι το περιβάλλον στο οποίο καλούνται να λειτουργήσουν είναι τεχνητό και έτσι υπάρχει η πιθανότητα οι συμμετέχοντες να συμπεριφέρονται διαφορετικά από τον τρόπο που λειτουργούν όταν δεν τους παρατηρεί κάποιος.

5.2.2. Προβλήματα – δυσχέρειες κατά τη μέθοδο του ερωτηματολογίου

Σε αυτή τη μέθοδο αξιολόγησης στην οποία δημιουργήθηκε ένα ερωτηματολόγιο και υλοποιήθηκε έρευνα με τον παραδοσιακό τρόπο, συλλέχθηκαν τα δεδομένα από ενενήντα ένα άτομα και αφού αναλύθηκαν διαπιστώθηκαν τα παρακάτω προβλήματα – δυσχέρειες.

Τα ερωτηματολόγια ως μέθοδος αξιολόγησης, υλοποιούνται μετά από την εμπειρία χρήσης του λογισμικού από τον χρήστη με αποτέλεσμα ο ερωτηθέντας να ξεχνάει κάποια στοιχεία της υπό αξιολόγηση εφαρμογής. Επιπρόσθετα, υπάρχει η πιθανότητα να μην θυμάται την λειτουργία ή την διαδικασία για την οποία ερωτάται, από την στιγμή που δεν συμπληρώνει το ερωτηματολόγιο έχοντας απαραίτητα την εφαρμογή ανοικτή. Επίσης, τα ερωτηματολόγια είναι τυποποιημένα και δεν είναι δυνατόν να εξηγηθούν κάποιες ερωτήσεις του στους συμμετέχοντες. Αυτό θα μπορούσε να επηρεάσει μερικώς το αποτέλεσμα με αποκρίσεις που είτε θα είναι σε ακραίες τιμές είτε θα κινούνται στην ασφαλή ζώνη του ουδέτερου, για παράδειγμα σε ερωτήσεις του τύπου «πόσο σας ικανοποίησε» μια απόκριση θα ήταν «αρκετά».

Ένα συχνό φαινόμενο που παρατηρείται σε ερωτηματολόγια που χρειάζονται πολύ χρόνο να συμπληρωθούν είναι ότι οι ερωτηθέντες χάνουν το ενδιαφέρον τους και αποκρίνονται επιφανειακά με αποτέλεσμα να επηρεάζεται το αποτέλεσμα. Επιπλέον αυτού, υπάρχει μια κατηγορία ατόμων που συμμετέχουν στο ερωτηματολόγιο, οι οποίοι μπορεί να μην θέλουν να απαντήσουν στις ερωτήσεις είτε επειδή δεν θέλουν να δώσουν αυτή την πληροφορία είτε επειδή πιστεύουν ότι δεν θα ωφεληθούν.

5.3. Μοντελοποίηση χρηστών (User modeling component)

Η μοντελοποίηση χρηστών είναι η διαδικασία κατασκευής και μετατροπής ενός μοντέλου χρήστη. Ο κύριος στόχος είναι η παραμετροποίηση και η προσαρμογή των συστημάτων στις συγκεκριμένες ανάγκες εκάστοτε χρήστη. Για να υλοποιηθεί αυτό, χρειάζεται μια εσωτερική αναπαράσταση των χρηστών έπειτα από την συλλογή των προσωπικών δεδομένων που σχετίζονται με έναν συγκεκριμένο χρήστη. Στη συγκεκριμένη υλοποίηση επιλέχθηκε η μοντελοποίηση χρήστη με τη χρήση στερεότυπων βασισμένη στα δημογραφικά στοιχεία. Οι πληροφορίες χρηστών συγκεντρώνονται και ταξινομούνται σε κοινά στερεότυπα και το

σύστημα προσαρμόζεται σε αυτά. Η εφαρμογή που κατασκευάστηκε, μπορεί έτσι να υποθέτει σχετικά με τον χρήστη βάση των δημογραφικών χαρακτηριστικών της κατηγορίας στην οποία αυτός ανήκει, χωρίς να λαμβάνει υπόψη της τυχόν προσωπικά χαρακτηριστικά του εν λόγω χρήστη τα οποία δεν ταιριάζουν στο στερεότυπο. Τα δεδομένα συγκεντρώθηκαν ζητώντας από το χρήστη να τα εισάγει στο σύστημα στην αρχή της χρήσης της εφαρμογής. Με αυτό τον τρόπο κατασκευάστηκε ένα μοντέλο κατηγοριοποίησης των χρηστών της αξιολογούμενης εφαρμογής με σκοπό μια πιο στοχευόμενη έρευνα σχετικά με την ικανοποίησή του από το περιβάλλον της εφαρμογής.

Πιο συγκεκριμένα, οι κατηγορίες χρηστών στις οποίες κατηγοριοποιούνται οι ερωτηθέντες είναι οι: αρχάριος (beginner), μέσος (intermediate) και προχωρημένος (advanced). Σε πρώτο στάδιο, χρησιμοποιήθηκαν τα δεδομένα που συγκεντρώθηκαν από το ερωτηματολόγιο του τέταρτου κεφαλαίου έτσι ώστε να ταξινομηθούν σε αυτές τις κατηγορίες οι ερωτηθέντες. Σαν σημείο αναφοράς λήφθηκαν οι απαντήσεις που δόθηκαν από την ομάδα ειδικών (κεφάλαιο 3, ομάδα μεταπτυχιακών φοιτητών) στις ίδιες ερωτήσεις και μετρήθηκε η απόσταση του διανύσματος απαντήσεων κάθε ερωτηθέντα από αυτές. Οι υπολογισμοί έγιναν χρησιμοποιώντας την σχέση:

$$SSD = \sum_{i=1}^n (Y_i - X_i)^2$$

όπου,

Y_i : τα στοιχεία του διανύσματος των απαντήσεων της ομάδας ειδικών (Focusgroup)

X_i : τα στοιχεία του διανύσματος των απαντήσεων κάθε ερωτηθέντα

n : η διάσταση του διανύσματος (στην συγκεκριμένη ανάλυση η διάσταση ήταν 20)

Έχοντας υπολογιστεί απόσταση του διανύσματος αποκρίσεων του κάθε ερωτηθέντα με το διάνυσμα απαντήσεων της ομάδας των μεταπτυχιακών (SSD), ορίστηκαν τα σημεία στα οποία αλλάζει η κατηγορία χρήστη (cutoffpoints) και δόθηκε στους συμμετέχοντες ο αντίστοιχος χαρακτηρισμός σε σχέση με την κατηγορία χρήστη στην οποία ανήκε βάση της απόστασης του από την ομάδα αξιολόγησης και έτσι ταξινομήθηκαν οι 91 συμμετέχοντες στις τρεις κατηγορίες στερεότυπων χρήσης της εφαρμογής (πίνακας 33).

Class	beginner		intermediate		advanced	
	από	έως	από	έως	από	έως
SSD		55	56	82	83	
frequency	19		55		22	

Πίνακας 33, Κατηγοριοποίηση χρηστών βάση των cutoffpoints

Έπειτα, χρησιμοποιήθηκε το λογισμικό στατιστικής ανάλυσης IBMSPSS με σκοπό την εύρεση κάποιου μαθηματικού μοντέλου πρόβλεψης για την κατηγοριοποίηση χρηστών. Εισήχθησαν τα δεδομένα από ένα φύλλο Excel στο SPSS και δοκιμάστηκαν διάφορα μοντέλα παλινδρομήσεων με σκοπό την καλύτερη προσαρμογή των δεδομένων (dataset). Με βάση τα παραπάνω, επιλέχθηκε η μη γραμμική πολυμεταβλητή λογαριθμική παλινδρόμηση η οποία είχε την καλύτερη προσαρμοστικότητα (model fitting) και την βέλτιστη δυνατότητα πρόβλεψης (likelihood ratio) από όλα τα εξεταζόμενα μοντέλα.

Το μοντέλο πρόβλεψης έχει τη μορφή:

$$Score(X_i, k) = \beta_k \cdot X_i$$

όπου,

X_i : είναι το διάνυσμα των ανεξάρτητων μεταβλητών

β_k : είναι το διάνυσμα των συντελεστών (regression coefficients) και

$Score(X_i, k)$: είναι η εξαρτημένη μεταβλητή μέσω της οποίας θα κατηγοριοποιηθεί ο έρωτηθένης.

Οι εντολές που δόθηκαν στο λογισμικό στατιστικής ανάλυσης SPSS ήταν:

```
NOMREG xp (BASE=2 ORDER=ASCENDING) BY age education
workingxpweeklyusagecomputerownershipsimilarsuitesinternetconnectivityemailfrequencyofficeapps
/CRITERIA CIN(95) DELTA(0) MXITER(100) MXSTEP(5) CHKSEP(20) LCONVERGE(0)
PCONVERGE(0.000001) SINGULAR(0.00000001)
/MODEL
/STEPWISE=PIN(.05) POUT(0.1) MINEFFECT(0) RULE(SINGLE) ENTRYMETHOD(LR)
REMOVALMETHOD(LR)
/INTERCEPT=INCLUDE
/PRINT=PARAMETER SUMMARY LRT CPS STEP MFI
/OUTFILE MODEL('C:\Users\tonithegas\Desktop\fhg.xml')
/SAVE ESTPROB PREDCAT PCPROB ACPROB.
```

Το μοντέλο είναι καλώς ορισμένο. Οι πραγματικές πιθανότητες υπό συνθήκη είναι λογαριθμικές συναρτήσεις των ανεξάρτητων μεταβλητών. Όλες οι στατιστικά μη σημαντικές μεταβλητές έχουν εξαιρεθεί του μοντέλου. Επιπλέον, η εκτίμηση των παραμέτρων στη λογιστική παλινδρόμηση χρησιμοποιεί τη μέθοδο μέγιστης πιθανοφάνειας και όχι τη μέθοδο ελαχίστων τετραγώνων η οποία θα είχε χρησιμοποιηθεί σε γραμμικά πολυμεταβλητά μοντέλα. Οι τιμές των εκτιμώμενων παραμέτρων έχουν προσαρμοστεί επαναληπτικά μέχρις ότου επιτευχθεί η μέγιστη τιμή της πιθανοφάνειας. Οι συντελεστές (slope) στη λογιστική παλινδρόμηση ερμηνεύουν την επίδραση κάθε μοναδιαίας μεταβολής σε μία ανεξάρτητη μεταβλητή όσο οι υπόλοιπες ανεξάρτητες μεταβλητές μένουν σταθερές. Δηλαδή, οι συντελεστές παριστάνουν τον τρόπο με τον οποίο κάθε μεταβολή κατά μία μονάδα στην X_i ανεξάρτητη μεταβλητή επιδρά στον λογάριθμο του λόγου των πιθανοτήτων καθώς όλες οι υπόλοιπες μεταβλητές δεν μεταβάλλονται. Έτσι προκύπτουν:

$$\frac{\text{πιθανότητα (εάν η μεταβλητή απόκρισης αυξάνεται κατά 1)}}{\text{πιθανότητα (εάν η μεταβλητή } \Psi \text{ δεν αυξάνεται)}}$$

$$\frac{P\left(\frac{\text{ενδεχομίκνου}}{x} + 1\right)}{1 - P\left(\frac{\text{ενδεχομίκνου}}{x} + 1\right)} \cdot \frac{P\left(\frac{\text{ενδεχομίκνου}}{x}\right)}{1 - P\left(\frac{\text{ενδεχομίκνου}}{x}\right)}$$

Μετά την εφαρμογή του μοντέλου, προέκυψαν τα παρακάτω στοιχεία σχετικά με την προσαρμοστικότητα των δεδομένων:

Model Fitting Information				
Model	Model Fitting Criteria	Likelihood Ratio Tests		
	-2 Log Likelihood	Chi-Square	df	Sig.
Intercept Only	180.493			
Final	61.358	119.136	70	.000

Πίνακας 33, Πληροφορίες προσαρμοστικότητας μοντέλου

Στον πίνακα 33, παρατηρείται ότι ο έλεγχος χ^2 (ChiSquare) έδωσε τιμή κοντά στο 120, με εβδομήντα βαθμούς ελευθερίας (df) και ως εκ τούτου το p-value του ελέγχου είναι 0. Άρα απορρίπτεται η μηδενική υπόθεση ότι όλοι οι συντελεστές του μοντέλου είναι ταυτόχρονα μηδέν. Συνεπώς, η προσαρμοστικότητα του μοντέλου είναι στατιστικά σημαντική.

Τα δημογραφικά στατιστικά στοιχεία που χρησιμοποιήθηκαν ήταν ίδια με αυτά του ερωτηματολογίου του τέταρτου κεφαλαίου εκτός από το φύλο (Gender) για το οποίο δεν υπήρχαν επαρκή δεδομένα, στο σύνολο δεδομένων που χρησιμοποιήθηκαν στο μοντέλο (στην έρευνα του τέταρτου κεφαλαίου συμμετείχαν μόνο άνδρες) και συγκεκριμένα ήταν:

- Ηλικία (Age)
- Επίπεδο μόρφωσης (Education)
- Επαγγελματική εμπειρία (Working experience)
- Εβδομαδιαία χρήση υπολογιστή (WeeklyPCusage)
- ΈτηκατοχήςΗ/Υ (Computer ownership)
- Χρήση παρόμοιας εφαρμογής (Similarsuites)
- Συνδεσιμότητα στο Διαδίκτυο (Internet connectivity)
- Συχνότητα αποστολής email (Email frequency)
- ΆλλεξεφαρμογέςτουOffice (Office apps usage)

Παρακάτω παρουσιάζονται οι έλεγχοι μέγιστης πιθανοφάνειας για κάθε παράμετρο όπου μπορούμε να παρατηρήσουμε την σημαντικότητα κάθε μεταβλητής.

Likelihood Ratio Tests				
Effect	Model Fitting Criteria	Likelihood Ratio Tests		
	-2 Log Likelihood of Reduced Model	Chi-Square	df	Sig.
Intercept	61.358 ^a	0.000	0	
age	100.272	38.914	8	.000
education	86.443	25.085	8	.002
workingxp	86.166 ^a	24.808	8	.002
weeklyusage	75.329 ^b	13.971	8	.083
computerownership	76.108 ^a	14.750	6	.022
similarsuites	88.028 ^a	26.671	8	.001
internetconnectivity	92.220	30.862	6	.000
emailfrequency	75.517 ^b	14.159	8	.078
officeapps	95.371	34.013	8	.000

Πίνακας 34, Likelihoodratioitests

Στον πίνακα 34, διακρίνονται οι μεταβλητές που χρησιμοποιήθηκαν στο τελικό μοντέλο παλινδρόμησης μαζί με τις τιμές των έλεγχο-συναρτήσεων, τους βαθμούς ελευθερίας καθώς και τα p-values. Σε επίπεδο σημαντικότητας 10% όλοι οι έλεγχοι απορρίπτουν τη μηδενική υπόθεση δηλαδή κάθε συντελεστής των μεταβλητών δεν είναι μηδέν. Σε 5% επίπεδο σημαντικότητας παρατηρείται ότι οι μεταβλητές εβδομαδιαία χρήση υπολογιστή (WeeklyPCusage) και συχνότητα αποστολής email (Emailfrequency) οριακά δεν μπορούν να απορρίψουν την μηδενική υπόθεση συνεπώς, θα ήταν σκόπιμο να εξαιρεθούν του μοντέλου. Παρόλα αυτά, ελέγχθηκαν τα μοντέλα δίχως τις δύο αυτές μεταβλητές και κρίθηκαν ανεπαρκή τόσο ως προς την προσαρμοστικότητα όσο και ως προς την προβλεπτικότητα.

Το μοντέλο αυτό παρήγαγε τα βάρη των παραμέτρων στα δημογραφικά στατιστικά στοιχεία τα οποία χρησιμοποιήθηκαν αργότερα στην ανάπτυξη της εφαρμογής και στην κατηγοριοποίηση των χρηστών.

Ο τύπος που χρησιμοποιήθηκε για να εξαχθούν οι πιθανότητες από τις εκτιμήσεις των συντελεστών της λογιστικής παλινδρόμησης ήταν:

$$Y = \frac{\exp(Xb)}{1 + \exp(Xb)}$$

Οι απαντήσεις σε κάθε δημογραφική ερώτηση ομαδοποιήθηκαν και ενδεικτικά παρουσιάζονται κάποιες από αυτές μαζί με τα εξαγόμενα από το μοντέλο βάρη τους στον παρακάτω πίνακα. Σαν επίπεδο αναφοράς χρησιμοποιήθηκε η κατηγορία intermediate.

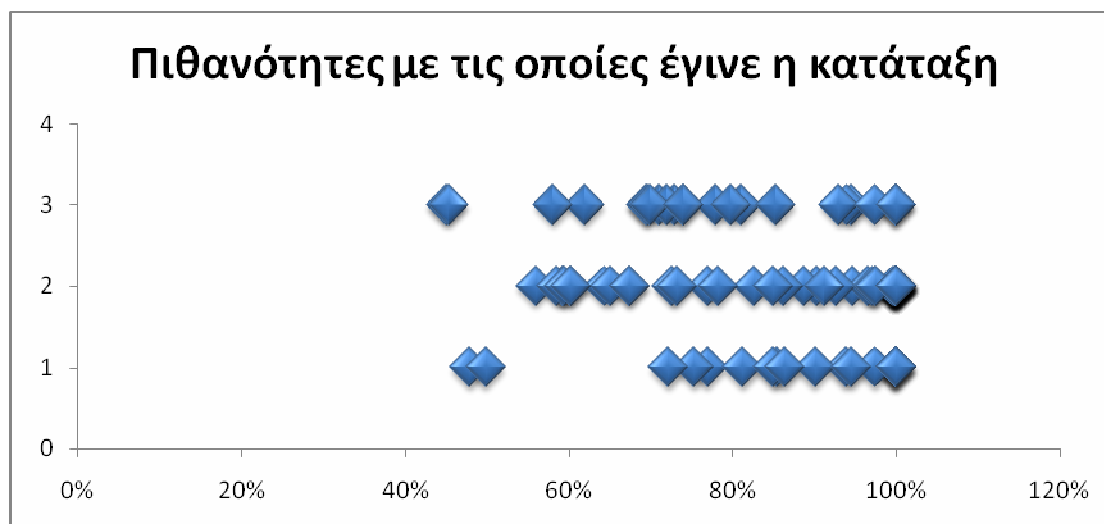
answer choice	class	xp ^a	
		beginner	advanced
Intercept		-59.903	7.372
[age=0]	<18	76.286	2.442
[age=1]	18-22	81.142	3.480
[age=2]	22-30	80.511	8.851
[age=3]	30-45	49.856	11.344
[age=4]	>45	0	0

Πίνακας 35, Κατηγορίες ηλικίας με τα αντίστοιχα βάρη

answer choice	class	xp ^a	
		beginner	advanced
[education=0]	High school	-32.829	-42.795
[education=1]	College	-23.745	-48.594
[education=2]	Bachelor	-15.991	-47.163
[education=3]	Master	-13.466	-37.785
[education=4]	Other	0	0

Πίνακας 36, Κατηγορίες μόρφωσης με τα αντίστοιχα βάρη

Μετά την εφαρμογή του μοντέλου στα δεδομένα, υπολογίστηκαν οι πιθανότητες για κάθε ερωτηθέντα να βρίσκεται σε κάθε μια από τις τρεις κατηγορίες χρηστών, beginner, intermediate και advanced και βάση του maximum των τριών αυτών πιθανοτήτων ο κάθε ερωτηθέντας κατατάχθηκε στην αντίστοιχη κατηγορία χρηστών όπως φαίνεται στο σχήμα.



Τα αποτελέσματα παρουσιάζονται παρακάτω:

Model 1				
		Predicted Response Category		
		beginner	intermediate	advanced
Level	beginner	89.47%	10.53%	0.00%
	intermediate	0.00%	90.00%	10.00%
	advanced	4.55%	13.64%	81.82%

Πίνακας 37, Αποτέλεσμα κατηγοριοποίησης χρηστών με τη χρήση της συνάρτησης πρόβλεψης

Στον πίνακα 37 εμφανίζονται οι κατατάξεις των ερωτηθέντων από το μοντέλο σε σχέση με την αρχική κατάταξη τους, μέσω του κριτηρίου SSD. Παρατηρώντας την κύρια διαγώνιο του πίνακα, διαπιστώνεται ότι για την κατηγορία beginner το μοντέλο κατέταξε τους χρήστες σωστά κατά 89,47%, για την κατηγορία intermediate κατά 90% και για την κατηγορία advanced κατά 81,82%. Αξίζει να τονιστεί ότι, μόνο μία παρατήρηση κατηγοριοποιήθηκε εντελώς εσφαλμένα από advanced σε beginner, γεγονός το οποίο μπορεί να οφείλεται σε δεδομένα τα οποία ήταν ψευδή.

5.4. Υλοποίηση διαδικτυακής εφαρμογής συλλογής δεδομένων

Για να περιοριστούν τα προβλήματα κατά την συλλογή δεδομένων με το παραδοσιακό ερωτηματολόγιο, αναπτύχθηκε ένα online ερωτηματολόγιο (WebQuestionnaire), το οποίο ενσωμάτωσε το παραπάνω μοντέλο κατηγοριοποίησης χρηστών και παρουσίασε στοχευόμενα ερωτήσεις με βάση την κατηγορία χρήστη. Υλοποιήθηκε με τη χρήση της γλώσσας προγραμματισμού PHP και HTML και ανέβηκε στο Διαδίκτυο για να συλλέξει τα δεδομένα μέσα από ένα ευρύτερο κοινό στο οποίο αποστάληκε μέσα από την σελίδα

κοινωνικής δικτύωσης Facebook.com. Σκοπός της εφαρμογής ήταν αρχικά να απαλείψει τους περιορισμούς μιας κλασικής έρευνας μέσω ερωτηματολογίου και κατά δεύτερον να αξιοποιήσει την κατηγοριοποίηση των ερωτηθέντων και να απευθύνει πιο στοχευόμενες ερωτήσεις σε αυτούς χωρίς να δέχεται αδιάφορες αποκρίσεις. Το εργαλείο συλλογής αυτονομάστηκε “User interfacesatisfactionmeasurementtool” ή συντομογραφικά UISMT.

Αρχικά, η πρώτη οθόνη είναι αυτή του καλωσορίσματος και η οποία οδηγεί τον επισκέπτη στη σελίδα των δημογραφικών ερωτήσεων. Εκεί ο επισκέπτης θα πρέπει να συμπληρώσει σε μια φόρμα τα στοιχεία του (εικόνα 29).

Εικόνα 29, Δημογραφικά στοιχεία.

Η εφαρμογή αφού συλλέξει τα στοιχεία αυτά, χρησιμοποιεί το αλγόριθμο κατηγοριοποίησης (user modeling algorithm) και ανακατευθύνει τον επισκέπτη στις αντίστοιχες με το επίπεδο του ερωτήσεις (εικόνα 30). Ένα ενδεικτικό κομμάτι από τον κώδικα που παρουσιάζεται παρακάτω:

```
$sum_beg=$intercept_beg+$gender_beg+$age_beg+$education_beg+$work_beg+$computer_usage_beg+$computer_own_beg+$suites_beg+$internet_beg+$email_beg+$office_beg;
$sum_adv=$intercept_adv+$gender_adv+$age_adv+$education_adv+$work_adv+$computer_usage_adv+$computer_own_adv+$suites_adv+$internet_adv+$email_adv+$office_adv;

function Scoring($x1,$x2){
    $status=0;
    $uid=$_SESSION['uid'];
    $exp_beg=exp($x1);
```

```

$exp_adv=exp($x2);

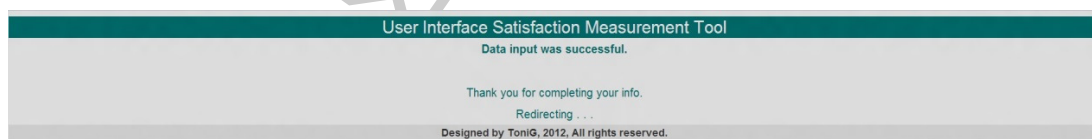
$probability_inter= 1/(1+$exp_beg+$exp_adv);
$probability_beg=$exp_beg*$probability_inter;
$probability_adv=$exp_adv*$probability_inter;

$max_prob =
max($probability_inter,$probability_beg,$probability_adv);

$status=0;
if($max_prob==$probability_beg){
    $status=1;
    $beginner_query="UPDATE users SET
user_modelling='beginner' WHERE uid=$uid";
    $beginner_result = mysql_query($beginner_query) or
die(mysql_error());
}
elseif($max_prob==$probability_inter){
    $status=2;
    $intermediate_query="UPDATE users SET
user_modelling='intermediate' WHERE uid=$uid";
    $intermediate_result = mysql_query($intermediate_query)
or die(mysql_error());
}
elseif($max_prob==$probability_adv){
    $status=3;
    $advanced_query="UPDATE users SET
user_modelling='advanced' WHERE uid=$uid";
    $advanced_result = mysql_query($advanced_query) or
die(mysql_error());
}
return $status;
}

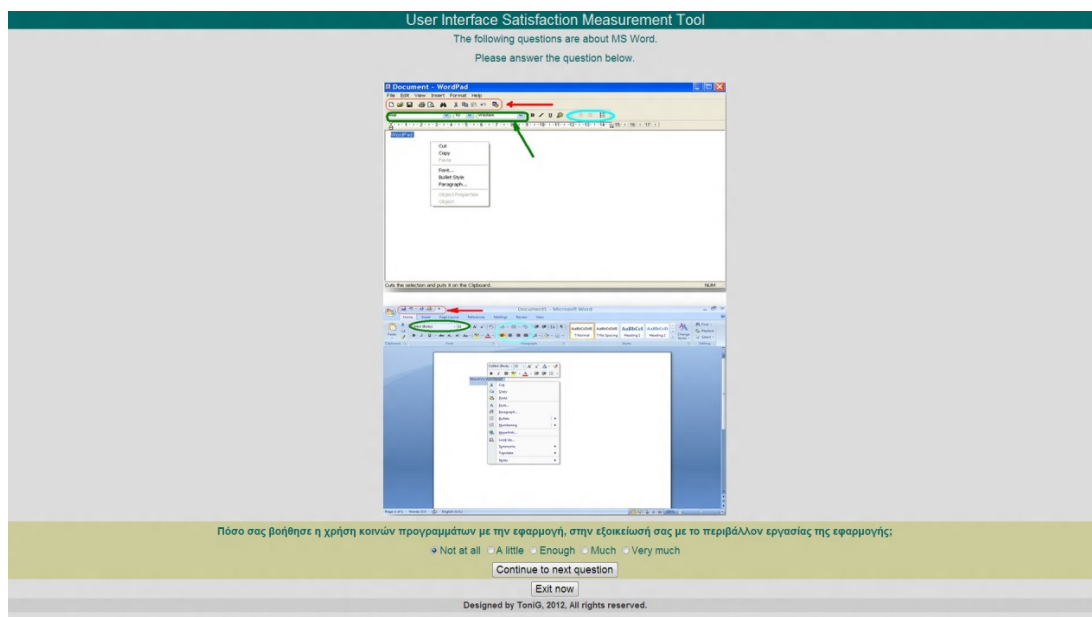
$userstatus=Scoring($sum_beg,$sum_adv);

```



Εικόνα 30, Ανακατεύθυνση ανάλογα με το επίπεδο του χρήστη.

Η σελίδα που οδηγείται ο επισκέπτης εμφανίζει ερωτήσεις σχετικές με το MSWord και οι οποίες αφορούν το επίπεδο του χρήστη. Οκτώ ερωτήσεις ανά επίπεδο beginner, intermediate και advanced παρουσιάζονται με κάποιο στιγμιότυπο του λογισμικού για κάθε ερώτηση έτσι ώστε να διευκολύνεται η μνήμη του ερωτηθέντα και να αποκρίνεται απευθείας (εικόνα 31).



Εικόνα 31, Απεικόνιση ερώτησης

Όλη η εφαρμογή υποστηρίχθηκε από μια βάση δεδομένων η οποία κρατάει όλα τα δεδομένα που χρησιμοποιούνται. Συγκεκριμένα, υπάρχουν τέσσερις πίνακες καθένας από τους οποίους αποθηκεύει διαφορετικά σύνολα δεδομένων. Στον πίνακα “users” αποθηκεύονται όλα τα στοιχεία που δίνουν οι επισκέπτες στην φόρμα των δημογραφικών στοιχείων. Επίσης, εκεί αποθηκεύεται από τον αλγόριθμο κατηγοριοποίησης χρηστών αυτόματα η κατηγορία του χρήστη (userstatus). Στον πίνακα “questions” αποθηκεύτηκαν εξ’ αρχής όλες οι ερωτήσεις που αφορούν την υπό αξιολόγηση εφαρμογή ταξινομημένες ανά επίπεδο αναφοράς. Στον πίνακα “weights” αποθηκεύθηκαν τα παραγόμενα από την παλινδρόμηση βάρη για κάθε μία απάντηση στις ερωτήσεις τα ανασύρονται από τον αλγόριθμο κατηγοριοποίησης χρηστών για την ολοκλήρωση της βαθμολόγησης και κατάταξης των επισκεπτών. Τέλος, στον πίνακα “answers” αποθηκεύονται όλες οι απαντήσεις των επισκεπτών ανά ταυτότητα χρήστη και από αυτόν τον πίνακα εξάγονται τα δεδομένα για την μετέπειτα ανάλυσή τους. Η δομή των παρακάτω πινάκων παρουσιάζεται στο παράρτημα.

Κεφάλαιο 6 - Σύγκριση αξιολογήσεων

6.1. Ανάλυση – σύγκριση δεδομένων

Αφού το UISMT παρέμεινε για περίπου δέκα ημέρες στο διαδίκτυο, συγκεντρώθηκαν νέα δεδομένα τα οποία παρουσιάζονται και αναλύονται στον παρακάτω πίνακα. Οι ερωτηθέντες ανέρχονται στους 114 και αποτελούνται από άτομα γενικού πληθυσμού. Η μέθοδος για την απόκτηση των απαντήσεων ήταν μέσω του κοινωνικού δικτύου Facebook.com προσκαλώντας τα άτομα να επισκεφτούν την ιστοσελίδα στην οποία ανέβηκε το UISMT. Στον πίνακα 38, βλέπει κανείς τα ποσοστά των απαντήσεων ΚΑΘΟΛΟΥ, ΛΙΓΟ, ΑΡΚΕΤΑ, ΠΟΛΥ, ΠΑΡΑ ΠΟΛΥ σε σχέση με κάθε ερώτηση και ανά επίπεδο χρήστη.

Επίπεδο	Ερώτηση	ΚΑΘΟΛΟΥ	ΛΙΓΟ	ΑΡΚΕΤΑ	ΠΟΛΥ	ΠΑΡΑ ΠΟΛΥ
BEGINNER	Πόσο σημαντικό θεωρείτε τη δυνατότητα της εφαρμογής να εμφανίζει άμεσα τα αποτελέσματα των αλλαγών που γίνονται από το χρήστη μέσα στο περιβάλλον εργασίας;	8%	8%	24%	32%	28%
	Πόσο σας βοήθησε η χρήση κοινών προγραμμάτων με την εφαρμογή, στην εξοικείωσή σας με το περιβάλλον εργασίας της εφαρμογής;	24%	12%	8%	28%	28%
	Πόσο σας βοήθησε η διατήρηση σταθερού και ομοιόμορφου τρόπου προβολής των εικονιδίων και των χρωματισμών όλων των επιλογών του μενού της εφαρμογής;	24%	12%	4%	44%	16%
	Πόσο σας δυσκόλεψε η μετάβαση από μια ενέργεια σε μια άλλη;	48%	32%	8%	8%	4%
	Πόσο ικανοποιημένοι είστε από τις δυνατότητες της εφαρμογής για διόρθωση σφαλμάτων;	24%	8%	20%	24%	24%
	Πόσο ικανοποιημένοι είστε από τα πληρότητα και τη σαφήνεια των μηνυμάτων της εφαρμογής (μηνύματα σφάλματος ή επεξήγησης);	16%	24%	4%	36%	20%
	Πόσο χρήσιμες σας φάνηκαν οι λειτουργίες αποφυγής λαθών της εφαρμογής (Undo, απενεργοποίηση επιλογών κ.α);	24%	0%	16%	32%	28%
	Πόσο ικανοποιημένοι είστε από το σύστημα παροχής βοήθειας της εφαρμογής (Help system);	40%	20%	28%	4%	8%
INTERMEDIATE	Πόσο ικανοποιημένοι είστε από την δυνατότητα της εφαρμογής να υποστηρίζει το χρήστη ώστε να μπορέσει εύκολα να καθορίσει το αποτέλεσμα μιας λειτουργίας της εφαρμογής;	6%	13%	56%	13%	13%
	Πόσο σας βοήθησε η χρήση ίδιων συμβάσεων καθ'όλη την διάρκεια της εφαρμογής όπως για παράδειγμα τα εικονίδια συντομεύσεων τα οποία είναι παντού τα ίδια;	0%	13%	31%	44%	13%
	Πόσο εμφανή θεωρείται ότι είναι τα αποτελέσματα μιας ενέργειας τροποποίησης εντός του περιβάλλοντος εργασίας της εφαρμογής;	17%	15%	25%	13%	31%
	Πόσο εύχρηστο και συνεπές ως προς τη χρήση προτύπων σε όλη του την έκταση βρίσκετε το σύστημα διεπαφής της εφαρμογής (πχ χρώματα, δομή, εικονίδια κ.α);	6%	21%	21%	46%	6%
	Πόσο σας βοήθησαν οι αναδυόμενοι διάλογοι της εφαρμογής με το χρήστη (ήταν περιεκτικοί και σαφείς);	6%	31%	23%	33%	6%
	Πόσο συχνά χρησιμοποιείτε τις αυτόματες λειτουργίες της εφαρμογής (αυτόματη στοίχιση, αυτόματος ορθογραφικός έλεγχος κ.α);	15%	23%	6%	19%	38%
	Πόσο σας ικανοποίησε ο βαθμός ελέγχου που έχει ο χρήστης επάνω στις ενέργειές του σε όλη την διάρκεια ενασχόλησής του με την εφαρμογή;	8%	27%	27%	38%	0%
	Πόσο ικανοποιητικό χαρακτηρίζετε το σύστημα Online Help της εφαρμογής;	13%	21%	27%	33%	6%

ADVANCED	Πόσο ικανοποιημένοι είστε από την δυνατότητα της εφαρμογής να κάνει ορατές ποιες λειτουργίες μπορούν να εκτελεστούν οποιαδήποτε στιγμή εκτέλεσής της;	12%	7%	41%	24%	15%
	Υπάρχει μια ομάδα καταστάσεων ομοειδών στις οποίες ο χρήστης να μπορεί να προβλέψει ποιες ενέργειες πρέπει να κάνει. Πόσο σας βοήθησε στις επιθυμητές ενέργειές σας;	12%	27%	27%	20%	15%
	Πόσο ικανοποιημένοι είστε από τις δυνατότητες της εφαρμογής για την πραγματοποίηση πολλαπλών και ταυτόχρονων εργασιών (Multitasking);	10%	15%	32%	15%	29%
	Πόσο ικανοποιημένοι είστε από τις δυνατότητες τροποποίησης και παραμετροποίησης του περιβάλλοντος εργασίας της εφαρμογής ώστε να ταιριάζουν περισσότερο στις ανάγκες σας;	17%	17%	41%	22%	2%
	Πόσο σας καλύπτει η εφαρμογή στις πιο σύνθετες ανάγκες σας (κλειδωμα εγγράφων, συγχρονισμός αλληλογραφίας, δημιουργία ιστοσελίδων και άλλα);	12%	39%	32%	12%	5%
	Πόσο συχνά κάνετε χρήση τις συντομεύσεις της εφαρμογής (shortcuts);	17%	27%	12%	27%	17%
	Σε ποιο βαθμό διευκολύνεται η μείωση του φόρτου της μνήμης μικρής διάρκειας από πλευράς του χρήστη σε μια σειρά από στοιχεία για να ολοκληρώσει μια ενέργεια;	20%	22%	39%	20%	0%
	Πόσο συχνά έχετε χρησιμοποιήσει το Online Help της εφαρμογής;	44%	37%	5%	12%	2%

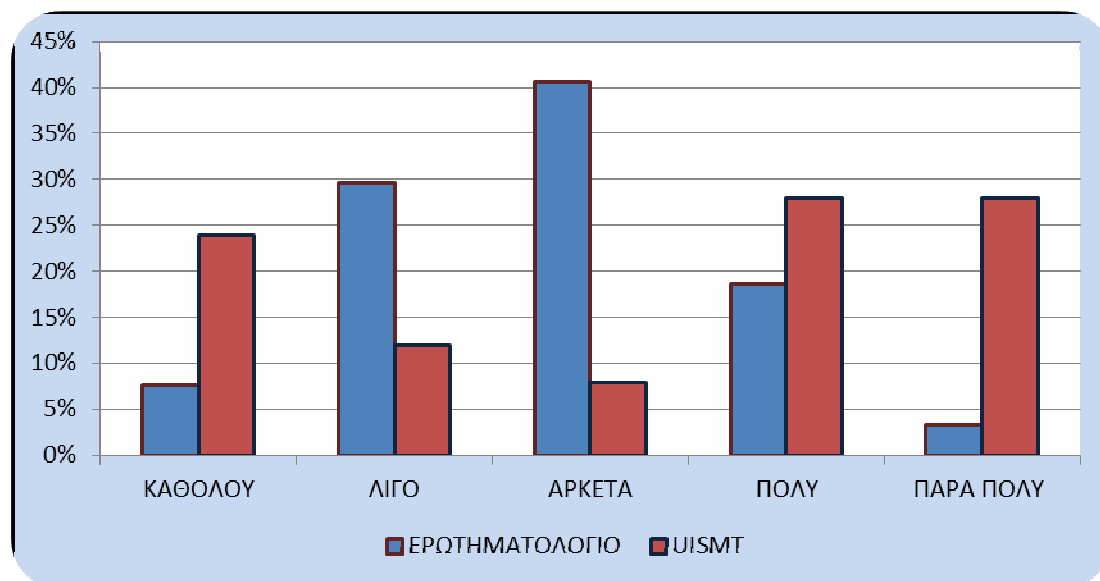
Πίνακας 38, Ποσοστιαία κατανομή απαντήσεων 114 ερωτηθέντων από το UISMT

Σε αυτό το σημείο, συγκρίθηκαν οι ερωτήσεις που ήταν κοινές στο ερωτηματολόγιο του τετάρτου κεφαλαίου και στο UISMT και αναλύθηκαν οι διαφορές τους όπου αυτές ήταν στατιστικά σημαντικές. Παρακάτω παρουσιάζονται ενδεικτικά για κάθε κατηγορία χρήστη η απόκλιση των απαντήσεων για κάθε συγκεκριμένη ερώτηση.

Πόσο σας βοήθησε η χρήση κοινών προγραμμάτων με την εφαρμογή, στην εξοικειώσή σας με το περιβάλλον εργασίας της εφαρμογής;			
	ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟ	UISMT	Deviation
ΚΑΘΟΛΟΥ	8%	24%	2.12
ΛΙΓΟ	30%	12%	-0.60
ΑΡΚΕΤΑ	41%	8%	-0.80
ΠΟΛΥ	19%	28%	0.50
ΠΑΡΑ ΠΟΛΥ	3%	28%	7.49

Πίνακας 39, Απόκλιση απαντήσεων ερωτηματολογίου και UISMT για τους beginner

Παρατηρείται στον πίνακα 39 ότι, στο ερωτηματολόγιο οι απαντήσεις για την ερώτηση «Πόσο σας βοήθησε η χρήση κοινών προγραμμάτων με την εφαρμογή, στην εξοικειώσή σας με το περιβάλλον εργασίας της εφαρμογής» κινήθηκαν στο μέσο όρο έχοντας ποσοστό 41% να απαντάει ΑΡΚΕΤΑ. Όταν η ίδια ερώτηση έγινε στους beginner χρήστες από το UISMT, παρατηρήθηκε ότι οι ερωτηθέντες αποκρίθηκαν με δύο διαφορετικούς τρόπους και δεν επέλεξαν να απαντήσουν με ασφάλεια κάπου κοντά στο μέσο όρο. Δηλαδή, φαίνεται ποσοστό 56% να απαντάει ΠΟΛΥ ή ΠΑΡΑ ΠΟΛΥ και μόλις 8% να απαντάει ΑΡΚΕΤΑ. Άλλο ένα 36% απάντησε ότι βοηθήθηκε λίγο ή καθόλου. Μπορεί να βγει έτσι το συμπέρασμα ότι είτε ο ερωτηθέντας δεν είχε καμία επαφή με κάποια άλλη παρόμοια εφαρμογή οπότε και δεν βοηθήθηκε καθόλου, είτε ήταν εξοικειωμένος με κάποια άλλη εφαρμογή και έτσι βοηθήθηκε πολύ ή πάρα πολύ. Στο διάγραμμα 33 παρουσιάζεται η απόκλιση των απαντήσεων σχηματικά όπου μπορεί κανείς να δει ξεκάθαρα την διακριτοποίηση που επετεύχθη μέσω του UISMT.



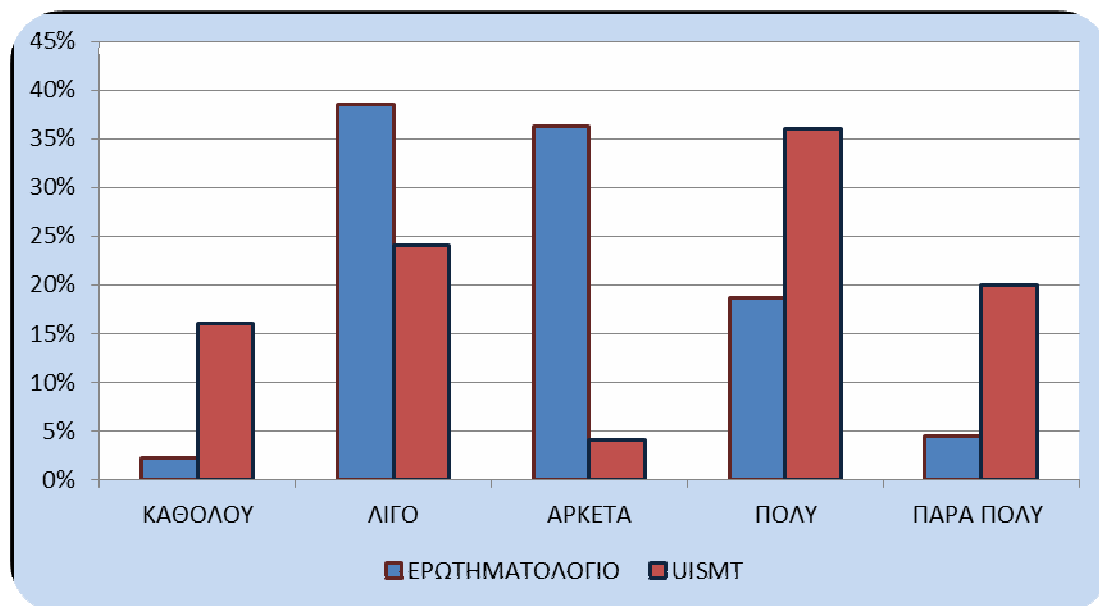
Διάγραμμα 33, Απόκλιση απαντήσεων ερωτηματολογίου και UISMT για τους beginner

Με παρόμοιο τρόπο δούλεψε το UISMT και σε άλλες ερωτήσεις στην κατηγορία beginner όπου οι χρήστες σε ένα κλασικό ερωτηματολόγιο μπορεί να μην καταλάβαιναν την ερώτηση και να απαντούσαν στο γενικό ΑΡΚΕΤΑ. Αυτό μπορεί να διαπιστωθεί παρακάτω.

Πόσο ικανοποιημένοι είστε από τα πληρότητα και τη σαφήνεια των μηνυμάτων της εφαρμογής (μηνύματα σφάλματος ή επεξήγησης);			
	ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟ	UISMT	Deviation
ΚΑΘΟΛΟΥ	2%	16%	6.28
ΛΙΓΟ	38%	24%	-0.38
ΑΡΚΕΤΑ	36%	4%	-0.89
ΠΟΛΥ	19%	36%	0.93
ΠΑΡΑ ΠΟΛΥ	4%	20%	3.55

Πίνακας 39, Απόκλιση απαντήσεων ερωτηματολογίου και UISMT για τους beginner

Εδώ παρατηρείται μια αύξηση στα άκρα και μια χαρακτηριστική μείωση της απάντησης ΑΡΚΕΤΑ. Σχηματικά αυτό φαίνεται στο διάγραμμα 34.

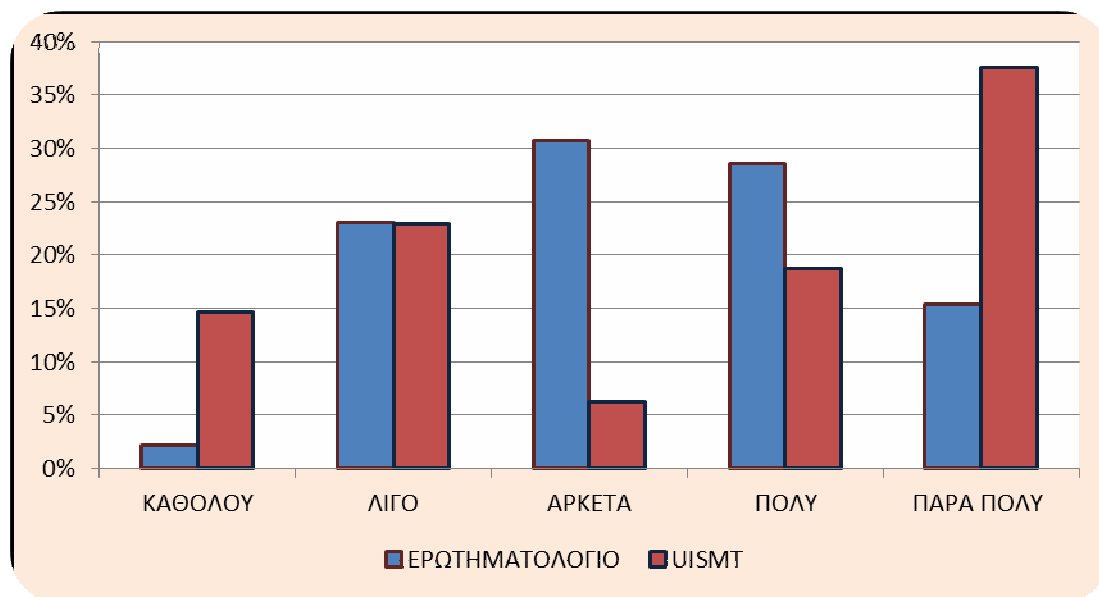


Διάγραμμα 33, Απόκλιση απαντήσεων ερωτηματολογίου και UISMT για τους beginner

Επιπλέον, για τους intermediate χρήστες, τα αποτελέσματα ήταν παρόμοια. Σε κάθε ερώτηση, οι αποκρίσεις χαρακτηρίζονται πιο κοντά στο πραγματικό κόσμο.

Πόσο συχνά χρησιμοποιείτε τις αυτόματες λειτουργίες της εφαρμογής (αυτόματη στοίχιση, αυτόματος ορθογραφικός έλεγχος κ.α);			
	ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟ	UISMT	Deviation
ΚΑΘΟΛΟΥ	2%	15%	5.64
ΛΙΓΟ	23%	23%	-0.01
ΑΡΚΕΤΑ	31%	6%	-0.80
ΠΟΛΥ	29%	19%	-0.34
ΠΑΡΑ ΠΟΛΥ	15%	38%	1.44

Πίνακας 40, Απόκλιση απαντήσεων ερωτηματολογίου και UISMT για τους intermediate

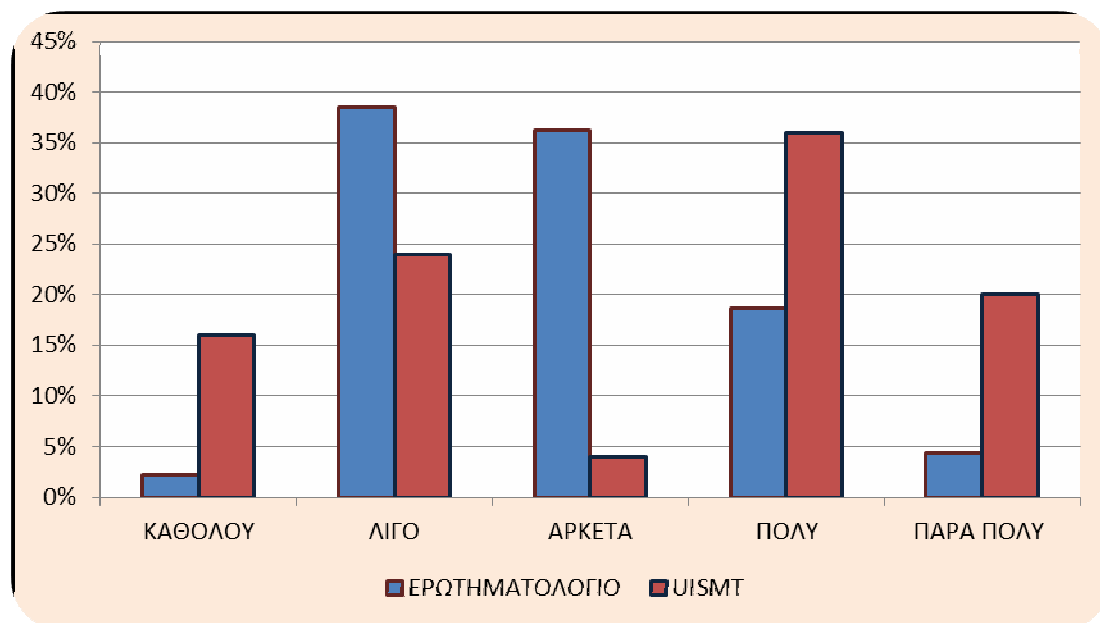


Διάγραμμα 34, Απόκλιση απαντήσεων ερωτηματολογίου και UISMT για τους intermediate

Στον πίνακα 40, παρατηρείται μια αύξηση στην απάντηση ΠΑΡΑ ΠΟΛΥ που από ποσοστό 15% ανέβηκε στο 38%, γεγονός που ερμηνεύεται ως καλύτερη κατανόηση της ερώτησης από πλευράς ερωτηθέντων. Για άλλη μια φορά οι ερωτηθέντες απομακρύνθηκαν από την απάντηση ΑΡΚΕΤΑ και αποκρίθηκαν πιο κοντά στο πραγματικό κόσμο. Η επόμενη ερώτηση επιβεβαιώνει τα παραπάνω.

Πόσο σας ικανοποίησε ο βαθμός ελέγχου που έχει χρήστης επάνω στις ενέργειές του σε όλη την διάρκεια ενασχόλησής του με την εφαρμογή;			
	ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟ	UISMT	Deviation
ΚΑΘΟΛΟΥ	2%	16%	6.28
ΛΙΓΟ	38%	24%	-0.38
ΑΡΚΕΤΑ	36%	4%	-0.89
ΠΟΛΥ	19%	36%	0.93
ΠΑΡΑ ΠΟΛΥ	4%	20%	3.55

Πίνακας 41, Απόκλιση απαντήσεων ερωτηματολογίου και UISMT για τους intermediate

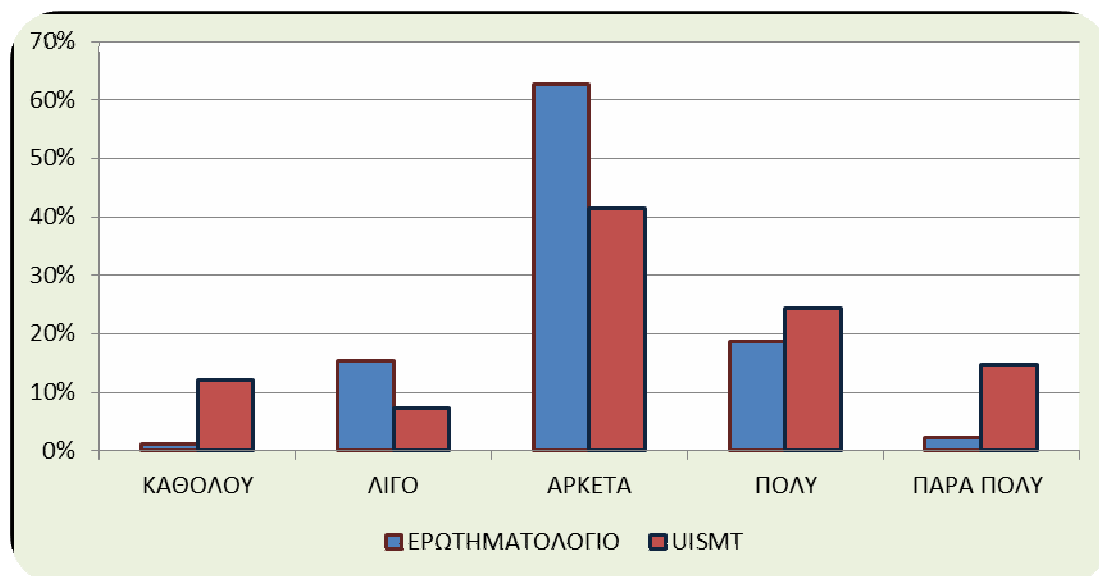


Διάγραμμα 35, Απόκλιση απαντήσεων ερωτηματολογίου και UISMT για τους intermediate

Τέλος, για τους advanced χρήστες, αυτή η κατηγοριοποίηση και η στοχευόμενη έρευνα δούλεψε καλύτερα διότι αυτή η κατηγορία έχει την καλύτερη αντίληψη και γνώση επάνω στην συγκεκριμένη εφαρμογή και έτσι οι αποκρίσεις τους ήταν και πιο ακριβείς.

Πόσο ικανοποιημένος είστε από την δυνατότητα της εφαρμογής να κάνει ορατές ποιες λειτουργίες μπορούν να εκτελεστούν οποιαδήποτε στιγμή εκτέλεσης της;			
	ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟ	UISMT	Deviation
ΚΑΘΟΛΟΥ	1%	12%	10.10
ΛΙΓΟ	15%	7%	-0.52
ΑΡΚΕΤΑ	63%	41%	-0.34
ΠΟΛΥ	19%	24%	0.31
ΠΑΡΑ ΠΟΛΥ	2%	15%	5.66

Πίνακας 42, Απόκλιση απαντήσεων ερωτηματολογίου και UISMT για τους advanced

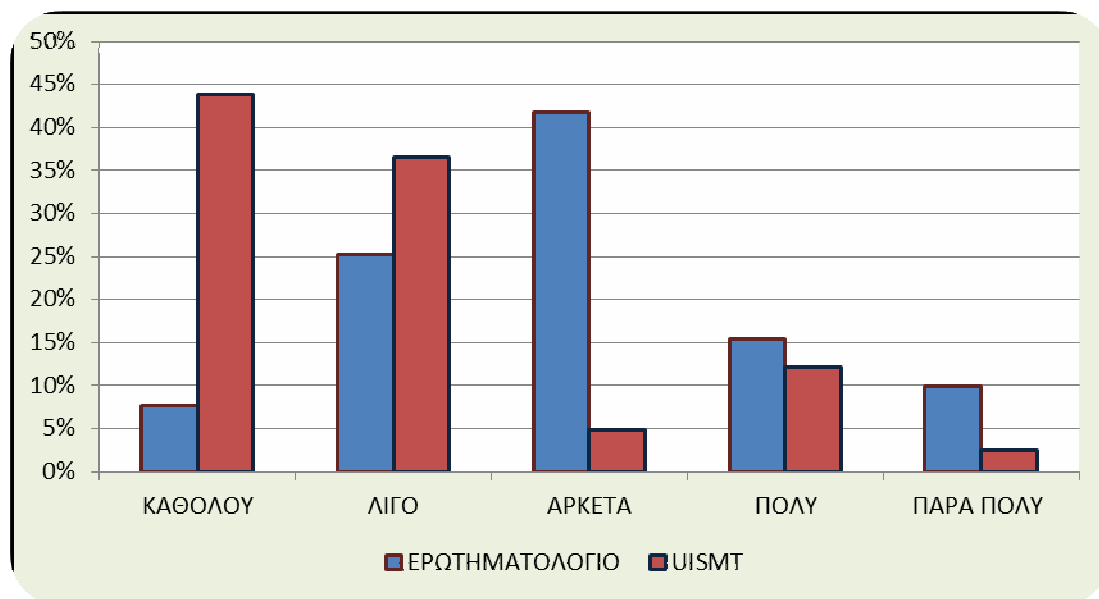


Διάγραμμα 36, Απόκλιση απαντήσεων ερωτηματολογίου και UISMTγια τουςadvanced

Πόσο συχνά έχετε χρησιμοποιήσει το Online Help της εφαρμογής;			
	ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟ	UISMT	Deviation
ΚΑΘΟΛΟΥ	8%	44%	4.71
ΛΙΓΟ	25%	37%	0.45
ΑΡΚΕΤΑ	42%	5%	-0.88
ΠΟΛΥ	15%	12%	-0.21
ΠΑΡΑ ΠΟΛΥ	10%	2%	-0.75

Πίνακας 43, Απόκλιση απαντήσεων ερωτηματολογίου και UISMTγια τουςadvanced

Πολύ χαρακτηριστική ερώτηση για τον τρόπο που απάντησαν οι advanced χρήστες είναι αυτή για τη βοήθεια της εφαρμογής, «Πόσο συχνά έχετε χρησιμοποιήσει το OnlineHelp της εφαρμογής», όπου η απόκλιση στις απαντήσεις είναι πολύ μεγάλη. Στο διάγραμμα 37, αυτή η απόκλιση παριστάνεται γραφικά.



Διάγραμμα 37, Απόκλιση απαντήσεων ερωτηματολογίου και UISMT για τους advanced

Εδώ διαφαίνεται χαρακτηριστικά, ότι όταν η ερώτηση για την onlinehelp του συστήματος απευθύνθηκε μόνο στους advanced χρήστες, οι απαντήσεις ήταν συγκεντρωμένες στο ΚΑΘΟΛΟΥ και ΛΙΓΟ, γεγονός αναμενόμενο δεδομένου ότι αυτοί οι χρήστες συγκαταλέγονται στους έμπειρους και ίσως εξειδικευμένους χρήστες της εφαρμογής. Προηγουμένως, που οι ερωτηθέντες δεν είχαν κατηγοριοποιηθεί, οι απαντήσεις προερχόταν από ένα μεγαλύτερης ποικιλομορφίας σύνολο χρηστών και έτσι οι απαντήσεις τους κινήθηκαν στο μέσο όρο, δηλαδή στο ΑΡΚΕΤΑ με ποσοστό 42%.

6.2. Συμπεράσματα

Σε αυτό το κεφάλαιο αναπτύχθηκε ένας αλγόριθμος κατηγοριοποίησης χρηστών ανάλογα με την ικανότητα χρήσης της εφαρμογής βασιζόμενος στα δημογραφικά στατιστικά στοιχεία. Χρησιμοποιώντας αυτόν τον αλγόριθμο, δημιουργήθηκε ένα νέο ερωτηματολόγιο σε web-based μορφή. Απευθυνόμενο σε δείγμα του γενικού πληθυσμού συγκεντρώθηκαν εκατόν δέκα τέσσερα (114) διανύσματα απαντήσεων τα οποία στη συνέχεια αναλύθηκαν και απέδειξαν ότι κάνοντας χρήση μιας αρχικής κατηγοριοποίησης χρηστών και προχωρώντας σε μια πιο στοχευόμενη έρευνα σχετικά με το περιβάλλον εργασίας μιας εφαρμογής μπορεί ο αξιολογών να συγκεντρώσει πιο ουσιαστικά και πραγματικά δεδομένα.

Με τον τρόπο αυτό, αποδείχθηκε ουσιαστικά ότι, για κάθε είδους έρευνα που σχετίζεται με την ικανοποίηση των χρηστών από ένα γραφικό περιβάλλον διεπαφής μιας εφαρμογής, είναι προτιμότερο και καλύτερο να διεξάγεται αυτή η έρευνα στοχευόμενα σε πληθυσμό χρηστών ο οποίος έχει προηγουμένως κατηγοριοποιηθεί με βάση την εμπειρία πρωτίστως σε χρήση ηλεκτρονικού υπολογιστή όπως επίσης και εμπειρία επάνω στην προς αξιολόγηση εφαρμογή.

Από τα διανύσματα των απαντήσεων ήταν ξεκάθαρο ότι σε πολλές περιπτώσεις, όταν ο ερωτηθέντας έβλεπε με παράδειγμα, όπως μια εικόνα στην οθόνη του ερωτηματολογίου, μια ερώτηση σχετική με κάποια λειτουργία της εφαρμογής ήταν σε θέση να απαντήσει με μεγαλύτερη ευκολία και πιο κοντά στον πραγματικό του βαθμό ικανοποίησης από το συγκεκριμένο χαρακτηριστικό της εφαρμογής. Παρατηρήθηκε ότι, οι περισσότερες απαντήσεις απομακρύνθηκαν από το μέσο της κλίμακας ικανοποίησης, δηλαδή το ΑΡΚΕΤΑ, και κινήθηκαν πιο πολύ στα άκρα γεγονός που αντιπροσωπεύει καλύτερα την πραγματικότητα (είτε αρέσει πολύ ένα χαρακτηριστικό είτε λίγο). Τέλος, επειδή η έρευνα πραγματοποιήθηκε πιο στοχευόμενα στους ερωτηθέντες, είχε μικρότερο μέγεθος και απαιτούσε λιγότερο χρόνο ολοκλήρωσης γεγονός που περιόρισε σε μεγάλο βαθμό απαντήσεις οι οποίες δόθηκαν εντελώς τυχαία και ως εκ τούτου εσφαλμένα.

Κεφάλαιο 7 – Συμπεράσματα

7.1. Συμπεράσματα από την χρήση μεθόδων αξιολόγησης

Στην παρούσα εργασία, αξιολογήθηκε το γραφικό περιβάλλον διεπαφής του MSWord πρώτα από μια ομάδα εστίασης (focusgroup) αποτελούμενη από φοιτητές του Μ.Π.Σ «Πληροφορική» του Πανεπιστημίου Πειραιώς, σύμφωνα με τα γενικά κριτήρια αξιολόγησης μιας γραφικής διεπαφής (Interface). Ακολουθήθηκε η μέθοδος της ημι-δομημένης συνέντευξης και ζητήθηκε από την ομάδα να βαθμολογήσει κάθε επιμέρους ερώτηση σε μια κλίμακα από το ένα έως το πέντε σαν άριστα. Σε αυτόν τον τύπο αξιολόγησης επιδιώκεται όχι μια απλή καταγραφή απαντήσεων σε τεθέντα ερωτήματα, αλλά μέσω του πραγματοποιούμενου διαλόγου η ανακάλυψη ερμηνειών που οδηγούν τους χρήστες σε κάποιες συγκεκριμένες δράσεις. Οι αποκρίσεις συγκεντρώθηκαν και καταγράφηκε ένα συνολικό σκορ για την αξιολογούμενη εφαρμογή. Τα αποτελέσματα αυτής της αξιολόγησης έδειξαν την καινοτομία στον σχεδιασμό, την πρωτοπορία στην ευχρηστία και την υποδειγματική παροχή βοήθειας που χαρακτηρίζουν την εφαρμογή. Η ομάδα αξιολόγησης βρήκε το συγκεκριμένο περιβάλλον υποδειγματικό και ικανό να οδηγήσει τις εξελίξεις και σε παρόμοιες εφαρμογές. Με αυτή τη μέθοδο αξιολόγησης, δόθηκε η δυνατότητα στον ερευνητή

να αλληλεπιδράσει με τους συμμετέχοντες σε αντιδιαστολή με τη μέθοδο του ερωτηματολογίου με τις προκαθορισμένες σειρές ερωτήσεων. Επίσης, τα δεδομένα που συγκεντρώθηκαν ήταν εμπλουτισμένα μέσω του φαινομένου της «χιονοστιβάδας» που προκαλείται, όταν οι απαντήσεις κάποιων συμμετεχόντων αποτέλεσαν ερέθισμα για άλλους που ανέπτυξαν σε μεγαλύτερο βάθος τις απόψεις τους. Βέβαια, υπήρξε στιγμιαία το φαινόμενο της κυριάρχησης της συζήτησης από έναν ή περισσότερους συμμετέχοντες με κάποιους άλλους να δυσκολεύονται να εκφράσουν τις απόψεις τους και τα συναισθήματά τους μπροστά σε όλη την ομάδα. Τέλος, εξαιτίας της «συγκεντρωτικής» φύσης της ομάδας εστίασης, η εξαγωγή των συμπερασμάτων αφορά στο σύνολο των συμμετεχόντων και όχι στην ατομική στάση – θέση του κάθε μέλους ξεχωριστά.

Στη συνέχεια, διεξήχθη στατιστική δειγματοληπτική έρευνα με τη μέθοδο του ερωτηματολογίου, με σκοπό την περαιτέρω διερεύνηση της ικανοποίησης από το γραφικό περιβάλλον εργασίας της εφαρμογής, σε δείγμα ενενήντα ένα ατόμων (91). Η μέθοδος αξιολόγησης με ερωτηματολόγιο παρέχει στους αξιολογητές χρήσιμες πληροφορίες και απαντήσεις σε συγκεκριμένα ερωτήματα, οι οποίες προέρχονται από ένα μεγάλο πλήθος χρηστών που μπορεί να είναι κατανεμημένοι ανά την επικράτεια. Στις ερωτήσεις κλειστού τύπου που χρησιμοποιήθηκαν στην συγκεκριμένη έρευνα, οι απαντήσεις καθορίστηκαν εκ των προτέρων και ο ερωτώμενος έπρεπε να επιλέξει μεταξύ των προτεινόμενων απαντήσεων. Αυτού του τύπου οι ερωτήσεις χρησιμοποιούνται συνήθως για στατιστική ανάλυση και ανίχνευση ορισμένων κατηγοριών πληροφοριών, για την επιδοκιμασία ή αποδοκιμασία μίας δεδομένης γνώμης καθώς και την θέση των χρηστών σε μια σειρά ζητημάτων σχετικών με το υπό εξέταση σύστημα.

Τα αποτελέσματα αυτής της έρευνας ήταν στην πλειοψηφία τους αναμενόμενα και συνέκλιναν σε μεγάλο βαθμό με αυτά που προέκυψαν από την αρχική αξιολόγηση της ομάδας φοιτητών. Εντοπίστηκαν κάποιες συσχετίσεις μεταξύ δημογραφικών στοιχείων των ερωτηθέντων και το επίπεδο εμπειρίας χρήστη οι οποίες χρησιμοποιήθηκαν στη συνέχεια για την ανάπτυξη του αλγορίθμου κατηγοριοποίησης χρηστών κατά την ανάπτυξη του λογισμικού εξατομικευμένης αξιολόγησης. Με αυτή τη μέθοδο αξιολόγησης επιτεύχθηκε η διερεύνηση της ικανοποίησης από το γραφικό περιβάλλον εργασίας της εφαρμογής από μεγαλύτερο αριθμό ατόμων από ότι η προηγούμενη μέθοδος και ήταν σχετικά πιο εύκολη η ανάλυση των πληροφοριών που συλλέχθηκαν. Βέβαια, είναι πιθανό να συμπεριλήφθησαν λανθασμένες αποκρίσεις όπως παρανοήσεις ή παρερμηνείες και όπως επίσης η έρευνα να οδηγήθηκε σε κάποιο βαθμό σε μεροληπτικά αποτελέσματα.

7.2. Συμβολή της Μεταπτυχιακής Διατριβής

Η σημασία της διαδικασίας αξιολόγησης ενός τέτοιου περιβάλλοντος σε συνδυασμό με τη διεξαγωγή της έρευνας σε μερίδα πληθυσμού η οποία περιελάμβανε το σχεδιασμό, την

υλοποίηση, την ανάλυση και εν τέλει την στατιστική συμπερασματολογία οδήγησε σε περαιτέρω έρευνα για τον καλύτερο τρόπο αξιολόγησης τέτοιων περιβαλλόντων παίρνοντας τα καλύτερα στοιχεία κάθε μεθόδου αξιολόγησης και ενσωματώνοντας τα σε μια νέα τεχνική αξιολόγησης.

Σε αυτή τη Μεταπτυχιακή Διατριβή, αφού μελετήθηκαν σε βάθος οι διερευνητικές μέθοδοι αξιολόγησης γραφικών περιβαλλόντων διεπαφής με τους χρήστες, αναπτύχθηκε μια υβριδική προσέγγιση στην αξιολόγηση τέτοιων συστημάτων συνδυάζοντας τα πλεονεκτήματα κάθε παραδοσιακής μεθόδου και ταυτοχρόνως αφήνοντας το δυνατόν περισσότερα μειονεκτήματα έξω. Έτσι, αναπτύχθηκε ένα online ερωτηματολόγιο αξιολόγησης της γραφικής διεπαφής της εφαρμογής MSWord το οποίο ενσωμάτωσε έναν αλγόριθμο κατηγοριοποίησης χρηστών με βάση της εμπειρία τους με σκοπό την εξατομίκευση της αξιολόγησης. Αυτό το είδος ερωτηματολογίου είναι αρκετά αποτελεσματικό διότι η συλλογή των απαντήσεων έγινε εύκολα και γρήγορα μέσω του διαδικτύου. Συνεπώς μπορεί να απευθυνθεί σε μεγάλο αριθμό χρηστών (ερωτηθέντων) ακόμα και στην περίπτωση που οι ερωτηθέντες βρίσκονται σε διαφορετικές γεωγραφικές περιοχές. Επίσης, οι απαντήσεις που συλλέχθηκαν καταχωρήθηκαν απευθείας σε μία βάση δεδομένων, κάνοντας με αυτό τον τρόπο την επεξεργασία του αρκετά απλή και γρήγορη. Επιπλέον, τονό ερωτηματολόγιο ήταν απλά και κατανοητό σε κάθε μια κατηγορία χρηστών διότι περιελάμβανε ερωτήσεις του επιπέδου τους και παράλληλα δεν απαιτούσε μεγάλο χρόνο για τη συμπλήρωση του. Δόθηκαν διευκρινήσεις για τη σημασία των ερωτήσεων, παρέχοντας μια εικόνα (screenshot) μέσα από την εφαρμογή για την οποία διεξήχθη η έρευνα, περιορίζοντας έτσι τον κίνδυνο για παρανοήσεις ή παρερμηνείες για το τι ακριβώς ζητάει η κάθε ερώτηση.

Μερικά ακόμα πλεονεκτήματα της νέας τεχνικής εξατομικευμένης αξιολόγησης που αναπτύχθηκε είναι:

- Εξοικονόμηση πόρων και αναλώσιμων
- Εξάλειψη σφαλμάτων κατά την εισαγωγή των δεδομένων αφού η εισαγωγή γίνεται απευθείας από τους ερωτηθέντες
- Γρήγορη συλλογή και αποθήκευση δεδομένων
- Επιλογή του χρόνου και τόπου συμπλήρωσης των ερωτηματολογίων από τους ερωτηθέντες
- Συμμετοχή ατόμων από τον ευρύτερο γεωγραφικά κατανομημένο πληθυσμό

Με την προσπάθεια αυτή, είναι πλέον εφικτό να γίνει η εκμετάλλευση ενός αλγόριθμου κατηγοριοποίησης χρηστών και εξατομίκευσης της αξιολόγησης με σκοπό την καλύτερη και πιο σωστή έρευνα για την ικανοποίηση των χρηστών από ένα γραφικό περιβάλλον διεπαφής με τους χρήστες. Τα αποτελέσματα που προκύπτουν από μια τέτοια αξιολόγηση αντιπροσωπεύουν σε μεγαλύτερο βαθμό την πραγματικότητα παραλείποντας τα περισσότερα μειονεκτήματα μεθόδων όπως αυτής της ομάδας εστίασης (focusgroup) και του παραδοσιακού ερωτηματολογίου (questionnaire). Αυτή η διαπίστωση, μπορεί να

χρησιμοποιηθεί σε ένα ευρύτερο περιβάλλον αξιολογήσεων πάντα σχετικών με την ικανοποίηση των χρηστών από κάποιο σύστημα και να βελτιωθούν σε μεγάλο βαθμό. Με μια καλύτερη αξιολόγηση ενός λογισμικού οδηγούμαστε σε καλύτερα περιβάλλοντα εργασίας και κατά επέκταση σε καλύτερα λογισμικά με τα οποία εργαζόμαστε.

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΙΡΑΙΩΣ

Βιβλιογραφία

[Βίρβου, 2010] Καθηγήτρια Πανεπιστημίου Πειραιώς Μαρία Βίρβου, Σημειώσεις Μαθήματος «Αλληλεπίδραση Ανθρώπου – Υπολογιστή».

[Αβούρης, 2003] Ν. Αβούρης, *‘Επικοινωνία Ανθρώπου – Υπολογιστή’*, ISBN: 960–538–219–9, Ε.Α.Π., (2003).

[Andrews, Nonnecke&Preece, 2003] Andrews, D., Nonnecke, B., and Preece, J. (2003). Electronic survey methodology: a case study in reaching hard-to-involve internet users. *International Journal of Human-Computer Interaction* 16(2), 185-210.

[Chin, Diehl & Norman, 1988] Chin, J.P., Diehl, V.A., and Norman, K.L. (1988). Development of an instrument measuring user satisfaction of the human-computer interface. *Proceedings of SIGCHI '88*, pp. 213–218, New York: ACM/SIGCHI, 1988. *Conference on Human Factors in Computing Systems*. ACM Press, New York, pp. 213–218.

[Dumas, 1993] Dumas J.S., and Redish J.: *‘A Practical Guide to Usability Testing’* (Ablex, Norwood, NJ, 1993)

[Dix et. al., 2004] Dix, A., Finlay, J., Abowd, D. G., and Beale, R. (2004). *Human-Computer Interaction* (3rd ed.). Prentice Hall

[Fontana & Frey, 1994] Fontana, A. and Frey, J.H. (1994). *The Art of Science*. In N. Denzin and Y.Lincoln (eds), *Handbook of Qualitative Research*. Sage, London, pp. 361-376.

[HFRG, 2002] HFRG, (2002). *Human Factors Research Group*. Retrieved September 17th 2007: <http://www.ucc.ie/hfrg/>.

[Javeau, 1996] JaveauC., “Η Έρευνα με Ερωτηματολόγιο. Το Εγχειρίδιο του Καλού Ερευνητή”, μετάφραση Τζαννόνε-Τζωρτζή Κ., Τυπωθήτω, ISBN: 960-7643-33-X, 1996.

[Kirakowski& Corbett, 1993] Kirakowski, J., and Corbett, M. (1993). SUMI: ‘the Software Measurement Inventory’. *British Journal of Educational Technology*, 24 (3), 210–212.

[Lindgaard, 1994] G. Lindgaard: *‘Usability Testing and System Evaluation: A Guide for Designing Useful Computer Systems’*, (Chapman and Hall, London, UK, 1994)

[Nielsen, 1993] J. Nielsen: *‘Usability Engineering’* (Academic Press, London 1993)

[Nielsen, Mack, 1994] J. Nielsen, R. L. Mack: *‘Usability Inspection Methods’* (John Wiley & Sons, Inc., New York 1994)

[Nielsen &Landauer, 1993] Nielsen, J., and Landauer, T.K. (1993). *A mathematical model of the finding of usability problems*. *Proceedings of ACM INTERCHI'93 Conference*, pages 206-13, Amsterdam, The Netherlands, 24-29 April 1993.

[Nielsen, Molich, 1990] Nielsen J. and Molich R.: *‘Heuristic Evaluation of User Interfaces’*, *Proc. CHI'90, ACM, 1990, Seattle, WA, pages 249–256*.

[Dumas &Redish, 1993] Dumas J.S., and Redish J.: *‘A Practical Guide to Usability Testing’* (Ablex, Norwood, NJ, 1993)

[Rubin, 1994] Rubin, J. (1994). *Handbook of Usability Testing: How to Plan, Design, and Conduct Effective Tests*. John Wiley & Sons, Inc.

[Sharp et. Al., 2007] Sharp, H., Rogers, Y., and Preece, J. (2007). *Interaction Design: beyond human-computer interaction* (2nd ed.). Wiley

[Ame78] American Society for Quality Control, «*Standard A3*», (1978).

[Aub85] C. Aubrey, «*Quality Management in Financial Service*», Wheaton IL, Hitchcock Publishing, (1985).

[Bevan, 97] N. Bevan, M. Azuma (1997). Quality in Use: Incorporating Human Factors into the Software Engineering Lifecycle. 3rd international Software Engineering Standards Symposium (ISESS '97), 169.

Boehm B.W., Brown J.R., Kaspar J.R., Lipow M., McCleod G.J. and Merrit M.J., "Characteristics of Software Quality", Amsterdam, North Holland, 1978.

[Cro79] Philip Crosby, «*Quality is Free*», New York, McGraw – Hill, (1979).

Dromey R.G., "A Model for Software Product Quality", IEEE Transactions on Software Eng., Vol. 21, 2, pp. 146-162, 1995.

[Garvin, 1984] D.A. Garvin (1984). What does "product quality" really mean?. *Sloane Management Review*, 25-43

[Fei83] V. A. Feigenbaum, «*Total Quality Control*», 3rd ed. New York, McGraw -Hill, (1983).

[Jur80] Joseph Juran and F. Gryna, «*Quality Planning and Analysis*», 2nd ed. New York, McGraw – Hill, (1980).

IEEE, "IEEE Std 1074 -1997 - Standard for Software Life Cycle Processes," 1998.

ISO, "ISO 8402 Quality Vocabulary," in *International Organisation for Standardization*. ISO/IEC 9126, "Software Product Evaluation – Quality Characteristics and Guidelines for the User", International Organization for Standardization, Geneva, 2001.

[Kitchenham, 1989] B. Kitchenham and J. Walker, "A quantitative approach to monitoring software development," *Software Engineering Journal*, pp. 1-13, 1989.

McCall J.A., Richards P.K. and Walters G.F., "Factors in Software Quality, Vols I, II, III", US Rome Air Development Center Reports NTIS AD/A-049 014, 015, 055, 1977.

Tervonen I., "Support for Quality-Based Design and Inspection", IEEE Software, January 96, pp. 44-54, 1996.

[Ξένος, 03] Μ. Ξένος (2003). Διαχείριση και Ποιότητα Λογισμικού. Εκδόσεις Ελληνικού Ανοικτού Πανεπιστημίου.

[Kan, 2002] Kan H. Stephen, 'Metrics and Models in Software Quality Engineering', Second Edition, Addison Wesley, ISBN : 0-201-72915-6, (2002).

[Bevan, 1991] Bevan, N., Kirakowski, J. and Maissel, J. 1991. What is usability? *Proceedings of the 4th International Conference on HCI*, Stuttgart, September.

[Nielsen, 1993] Nielsen, J. 1993. *Usability Engineering*, London, Academic Press.

- [Gillb, 1996] Gillb, T. 1996. Level 6, Why we can't get there from here, *IEEE Software* 13(1): 97–98.
- [Jones, 1997] Jones, C. 1997. *Software Quality Analysis and Guidelines for Success*, International Thomson Computer Press, p. 492.
- [Schneiderman, 1998] Schneiderman, B. 1998. *Designing the User Interface*, Addison Wesley.
- [IEEE Std. 610.12, 1990] IEEE Std. 610.12, 1990. IEEE Standard Glossary of Software Engineering Terminology
- [ISO 9241, 1992/2001] ISO 9241.1992/2001. Ergonomics Requirements for Office with Visual Display Terminals (VDTs), Geneva, International Organization for Standardization.
- Koepp M., Gunn R., Lawrence A., Cunningham V., Dagher A., Jone T., Brooks D., Bench C, and Grasby, P. 1998. Evidence of Striatal Dopamine Release during Video Games. *Nature Journal*, Vol. 393, 21 May 1998, pp. 266-268.
- Kostaras N., Xenos M., and Koutsogiannis C. 2008. Usability Evaluation of Software Applications with the Use of Usability Logger. *8th Joint Conference on Knowledge-Based Software Engineering*. JCKBSE 08. Pireaus, Greece, pp. 395-404.
- Mayo J. M. 2007. For Science and Engineering Education. *Communication of ACM*. Games, Vol. 50, No. 7, pp. 31-35.
- Robbins T.W., and Everitt B.J. 1992. Functions of Dopamine in the Dorsal and Ventral Striatum. *Neurosci Journal*. Vol. 4, pp. 119-127.
- Schultz W., Apicella P., and Ljungberg T. 1993. Responses of Monkey Dopamine Neurons to Reward and Conditioned Stimuli During Successive Steps of Learning a Delayed Response Task. *Neurosci Journal*. Vol. 13, pp. 900-913.
- Software Quality Research Group (SQRG), Hellenic Open University. 2009. <http://quality.eap.gr>.
- (Seppala, 2001) Seppala, P. (2001). Experience of Stress, Musculoskeletal Discomfort, and Eyestrain in Computer-Based Office Work: A Study in Municipal Workplaces. *International Journal of Human-Computer Interaction*, 13, 279-304.
- (Blatter&Bongers, 2002) Blatter, B. M., & Bongers, P. M. (2002). Duration of computer use and mouse use in relation to musculoskeletal disorders of neck or upper limb. *International Journal of Industrial Ergonomics*, 30, 295-306.
- (Conway, 1999) Conway, F. T. (1999). Psychological mood state, psychological aspects of work, and musculoskeletal discomfort in intensive video display terminal (VDT) work. *International Journal of Human-Computer Interaction*, 11, 95–107.
- (Aarås, 2000) Aarås, A., Horgen, G., & Ro, O. (2000). Work with the visual display unit: Health consequences. *International Journal of Human-Computer Interaction*, 12, 107–134.
- Atkinson, S., Woods, V., Haslam, R. A., & Buckle, P. (2004). Using non-keyboard input devices: interviews with users in the workplace. *International Journal of Industrial Ergonomics*, 33, 571-579.
- (Murata, 2003) Murata, A., Uetake, A., Matsumoto, S., & Takasawa, Y. (2003). Evaluation of Shoulder Muscular Fatigue Induced During VDT Tasks. *International Journal of Human-Computer Interaction*, 15, 407 — 417.

(Mau, 2006) Mau, S. (2006). Effective Designs of Non-Keyboard Computer Input Devices. Robotics Institute, Carnegie Mellon University, Pittsburgh, PA, USA.

(Flodgren et al., 2007) Flodgren, G., Heiden, M., Lyskov, E., & Crenshaw, A. G. (2007). Characterization of a laboratory model of computer mouse use - Applications for studying risk factors for musculoskeletal disorders. *Applied Ergonomics*, 38, 213-218.

(Cook & Limerick, 2003) Cook, C., & Burgess-Limerick, R. (2003). Guidelines for computer workstations. *Ergonomics Australia*, 17, 19-37.

(Cook et al., 2004) Cook, C., Burgess-Limerick, R., & Papalia, S. (2004). The effect of wrist rests and forearm support during keyboard and mouse use. *International Journal of Industrial Ergonomics*, 33, 463-472.

(Visser et al., 2004) Visser, B., De Looze, M. P., De Graaff, M. P., & Van Dieën, J. H. (2004). Effects of precision demands and mental pressure on muscle activation and hand forces in computer mouse tasks. *Ergonomics*, 47, 202-217.

(Chen & Leung, 2007) Chen, H.-M., & Leung, C.-T. (2007). The effect on forearm and shoulder muscle activity in using different slanted computer mice. *Clinical Biomechanics, Volume 22*, 518-523.

(Conway, 1999) Conway, F. T. (1999). Psychological mood state, psychological aspects of work, and musculoskeletal discomfort in intensive video display terminal (VDT) work. *International Journal of Human-Computer Interaction*, 11, 95-107.

(Fagarasanu & Kumar, 2003) Fagarasanu, M., & Kumar, S. (2003). Carpal tunnel syndrome due to keyboarding and mouse tasks: a review. *International Journal of Industrial Ergonomics*, 31, 119-136.

Woods, V., Hastings, S., Buckle, P., & Haslam, R. (2002). Ergonomics of using a mouse or other non-keyboard input device. University of Surrey & Loughborough University, Health and Safety Executive (HSE) 2002.

Kotani, K., & Horii, K. (2001). A fundamental study on pointing force applied to the mouse in relation to approaching angles and the index of difficulty. *International Journal of Industrial Ergonomics*, 28, 189-195.

Jensen, C., Borg, M.A., Finsen, L., Hansen, K., Juul-Kristensen, B., & Christensen, H. (1998). Job demands, muscle activity and musculoskeletal symptoms in relation to work with the computer mouse. *Scandinavian Journal of Work Environment and Health*, 24, 418-424.

Karlqvist, L., Hagberg, M., Köster, M., Wenemark, M., & Ånell, R. (1996). Musculoskeletal symptoms among computer-assisted design (CAD) operators and evaluation of a self-assessment questionnaire. *International Journal of Occupational and Environmental Health*, 2, 185-194.

I. Παραρτήματα

Παράρτημα 1, Δείγμα Ερωτηματολογίου

ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟ ΣΧΕΤΙΚΑ ΜΕ ΤΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΕΡΓΑΣΙΑΣ ΤΗΣ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ MICROSOFTWORD

ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΕΡΩΤΗΘΕΝΤΑ

1.ΦΥΛΟ

ΑΝΤΡΑΣ ΓΥΝΑΙΚΑ

2.ΗΛΙΚΙΑ

20-22 22-24 24-26 26-28 28-30

3.ΕΠΙΠΕΔΟ ΜΟΡΦΩΣΗΣ

ΑΠΟΦΟΙΤΟΣ ΛΥΚΕΙΟΥ ΑΠΟΦΟΙΤΟΣ ΤΕΙ ΑΠΟΦΟΙΤΟΣ ΑΕΙ ΚΑΤΟΧΟΣ M.Sc.(Master) ΤΙΠΟΤΑ ΑΠΟ ΤΑ ΠΡΟΗΓΟΥΜΕΝΑ

4.ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΙΚΗ ΕΜΠΕΙΡΙΑ

ΚΑΘΟΛΟΥ έως 2 έτη έως 3 έτη έως 4 έτη > από 4

έτη

5.ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΑ ΧΡΗΣΗ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΗ ΣΕ ΩΡΕΣ

0-4 4-8 8-12 12-16 >16

6.ΕΤΗ ΚΑΤΟΧΗΣ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΟΥ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΗ ΣΤΟ ΣΠΙΤΙ

0-1 1-2 2-3 3-4 >5

7.ΕΧΕΤΕ ΕΡΓΑΣΤΕΙ ΠΟΤΕ ΜΕ ΠΑΡΟΜΟΙΟ ΠΡΟΓΡΑΜΑ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΚΕΙΜΕΝΟΥ;

OXI Open Office WordPad Notepad Άλλο

8. ΠΟΣΑ ΕΤΗ ΣΥΝΔΕΕΣΤΕ ΣΤΟ ΔΙΑΔΙΚΤΥΟ (ΕΙΤΕ ΑΠΟ ΤΟ ΣΠΙΤΙ ΕΙΤΕ ΑΠΟ ΤΗ ΔΟΥΛΕΙΑ);

0-1 1-2 2-3 3-4 >5

9. ΠΟΣΟ ΣΥΧΝΑ ΑΠΟΣΤΕΛΛΕΤΕ - ΛΑΜΒΑΝΕΤΕ EMAIL;

ΚΑΘΟΛΟΥ ΟΧΙ ΠΟΛΥ ΣΥΧΝΑ ΑΡΚΕΤΑ ΣΥΧΝΑ ΠΟΛΥ ΣΥΧΝΑ ΣΥΝΕΧΕΙΑ

10. ΕΧΕΤΕ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΗΣΕΙ ΠΟΤΕ ΑΛΛΗ ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΤΗΣ ΣΟΥΙΤΑΣ OFFICE;

OXI Excel PowerPoint Outlook Άλλο

ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ ΣΧΕΤΙΚΑ ΜΕ ΤΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΕΡΓΑΣΙΑΣ ΤΟΥ MICROSOFTWORD

1. Πόσο βοηθά η εφαρμογή στην γρήγορη εκμάθηση του περιβάλλοντος εργασίας;

ΚΑΘΟΛΟΥ ΛΙΓΟ ΑΡΚΕΤΑ ΠΟΛΥ ΠΑΡΑ ΠΟΛΥ

2. Πόσο ικανοποιημένος είστε από την ορατότητα των επιλογών που σου δίνονται από το περιβάλλον εργασίας της εφαρμογής;

ΚΑΘΟΛΟΥ ΛΙΓΟ ΑΡΚΕΤΑ ΠΟΛΥ ΠΑΡΑ ΠΟΛΥ

3. Πόσο σημαντικό θεωρείτε το γεγονός ότι η εφαρμογή εμφανίζει άμεσα τα αποτελέσματα των αλλαγών που γίνονται από τον χρήστη μέσα στο περιβάλλον εργασίας;

ΚΑΘΟΛΟΥ ΛΙΓΟ ΑΡΚΕΤΑ ΠΟΛΥ ΠΑΡΑ ΠΟΛΥ

4. Πόσο σας βοήθησε η χρήση κοινών προγραμμάτων με το MSWord, στην εξοικείωσή σας με το περιβάλλον εργασίας της εφαρμογής;

ΚΑΘΟΛΟΥ ΛΙΓΟ ΑΡΚΕΤΑ ΠΟΛΥ ΠΑΡΑ ΠΟΛΥ

5. Τα εικονίδια εργασίας της εφαρμογής κατά πόσο βοηθούν τον χρήστη για τις επιθυμητές ενέργειες του;

ΚΑΘΟΛΟΥ ΛΙΓΟ ΑΡΚΕΤΑ ΠΟΛΥ ΠΑΡΑ ΠΟΛΥ

6. Πόσο σας βοήθησε η διατήρηση σταθερού και ομοιόμορφου τρόπου προβολής των εικονιδίων και των χρωματισμών όλων των επιλογών του μενού της εφαρμογής;

ΚΑΘΟΛΟΥ ΛΙΓΟ ΑΡΚΕΤΑ ΠΟΛΥ ΠΑΡΑ ΠΟΛΥ

7. Πόσο ικανοποιημένος είστε από τις δυνατότητες της εφαρμογής για την πραγματοποίηση πολλαπλών και ταυτόχρονων εργασιών (Multitasking);

ΚΑΘΟΛΟΥ ΛΙΓΟ ΑΡΚΕΤΑ ΠΟΛΥ ΠΑΡΑ ΠΟΛΥ

8. Πόσο σας δυσκόλεψε η μετάβαση από μία ενέργεια σε μια άλλη;

ΚΑΘΟΛΟΥ ΛΙΓΟ ΑΡΚΕΤΑ ΠΟΛΥ ΠΑΡΑ ΠΟΛΥ

9. Πόσο ικανοποιημένος είστε από τις δυνατότητες τροποποίησης και παραμετροποίησης σύμφωνα με τις ανάγκες σας του περιβάλλοντος εργασίας της εφαρμογής;

ΚΑΘΟΛΟΥ ΛΙΓΟ ΑΡΚΕΤΑ ΠΟΛΥ ΠΑΡΑ ΠΟΛΥ

10. Πόσο εμφανή θεωρείτε ότι είναι τα αποτελέσματα μιας ενέργειας τροποποίησης εντός του περιβάλλοντος εργασίας της εφαρμογής;

ΚΑΘΟΛΟΥ ΛΙΓΟ ΑΡΚΕΤΑ ΠΟΛΥ ΠΑΡΑ ΠΟΛΥ

11. Πόσο ικανοποιημένος είστε από τις δυνατότητες διόρθωσης σφαλμάτων (αυτόματη διόρθωση) της εφαρμογής;

ΚΑΘΟΛΟΥ ΛΙΓΟ ΑΡΚΕΤΑ ΠΟΛΥ ΠΑΡΑ ΠΟΛΥ

12. Σε ποιο βαθμό η εφαρμογή καλύπτει ακόμη και τις πιο σύνθετες ανάγκες σας(ως επεξεργαστής κειμένου ή για την δημιουργία ιστοσελίδας);

ΚΑΘΟΛΟΥ ΛΙΓΟ ΑΡΚΕΤΑ ΠΟΛΥ ΠΑΡΑ ΠΟΛΥ

13. Πόσο οργανωμένο και εύχρηστο βρίσκετε το μενού επιλογών στην χρήση προτύπων της εφαρμογής;

ΚΑΘΟΛΟΥ ΛΙΓΟ ΑΡΚΕΤΑ ΠΟΛΥ ΠΑΡΑ ΠΟΛΥ

14. Πόσο διευκολύνουν τον έμπειρο χρήστη οι συντομεύσεις διαφόρων λειτουργιών της εφαρμογής;

ΚΑΘΟΛΟΥ ΛΙΓΟ ΑΡΚΕΤΑ ΠΟΛΥ ΠΑΡΑ ΠΟΛΥ

15. Πόσο ικανοποιημένος είστε από την πληρότητα και σαφήνεια των μηνυμάτων σφάλματος της εφαρμογής;

ΚΑΘΟΛΟΥ ΛΙΓΟ ΑΡΚΕΤΑ ΠΟΛΥ ΠΑΡΑ ΠΟΛΥ

16. Πόσο σας βοήθησε η περιεκτικότητα και η σαφήνεια των αναδυόμενων μηνυμάτων τα οποία εξηγούν τις λειτουργίες των εικονιδίων και των επιλογών της εφαρμογής;

ΚΑΘΟΛΟΥ ΛΙΓΟ ΑΡΚΕΤΑ ΠΟΛΥ ΠΑΡΑ ΠΟΛΥ

17. Πόσο χρήσιμες είναι οι λειτουργίες αποφυγής και διόρθωσης σφαλμάτων, όπως η δυνατότητα αναίρεσης ενεργειών (undo), ο αυτόματος ορθογραφικός έλεγχος κ.α. ;

ΚΑΘΟΛΟΥ ΛΙΓΟ ΑΡΚΕΤΑ ΠΟΛΥ ΠΑΡΑ ΠΟΛΥ

18. Πόσο συχνά χρησιμοποιείτε τις αυτόματες λειτουργίες της εφαρμογής;

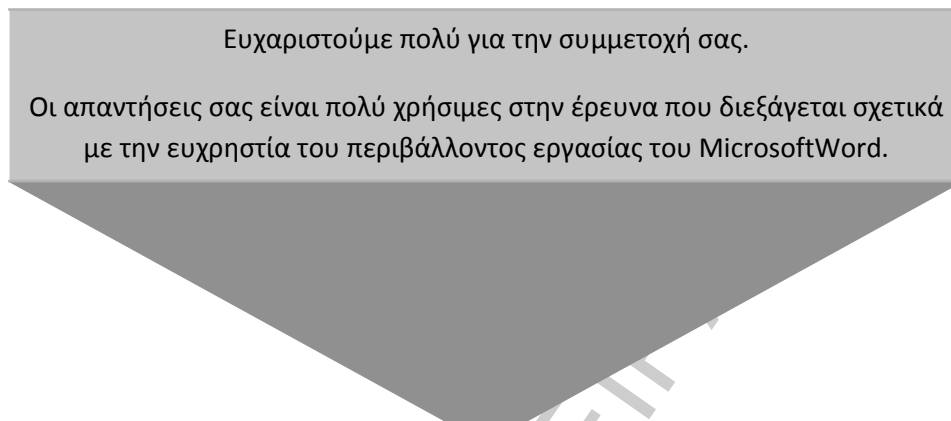
ΚΑΘΟΛΟΥ ΛΙΓΟ ΑΡΚΕΤΑ ΠΟΛΥ ΠΑΡΑ ΠΟΛΥ

19. Πόσο σας δυσκόλεψε η περιπλοκότητα και η δομή του μενού επιλογών της εφαρμογής;

ΚΑΘΟΛΟΥ ΛΙΓΟ ΑΡΚΕΤΑ ΠΟΛΥ ΠΑΡΑ ΠΟΛΥ

20. Πόσο ικανοποιημένος είστε από το σύστημα παροχής βοήθειας (MSWORDHELP);

ΚΑΘΟΛΟΥ ΛΙΓΟ ΑΡΚΕΤΑ ΠΟΛΥ ΠΑΡΑ ΠΟΛΥ



Παράρτημα 2, Πίνακες εξαγόμενοι από το στατιστικό πρόγραμμα SPSS και από την ανάλυση των δεδομένων μέσω Excel.

Nominal Regression		
Output Created		28-SEP-2012 12:36:29
Comments		
Input	Data	C:\Users\tonithegas\Desktop\demographics.sav
	Active Dataset	DataSet3
	Filter	<none>
	Weight	<none>
	Split File	<none>
	N of Rows in Working Data File	91
Missing Value Handling	Definition of Missing	User-defined missing values are treated as missing.
	Cases Used	Statistics are based on all cases with valid data for all variables in the model.
Syntax		<pre>NOMREG xp (BASE=2 ORDER=ASCENDING) BY age education workingxp weeklyusage computerownership similarsuites internetconnectivity emailfrequency officeapps /CRITERIA CIN(95) DELTA(0) MXITER(100) MXSTEP(5) CHKSEP(20) LCONVERGE(0) PCONVERGE(0.000001) SINGULAR(0.00000001) /MODEL /STEPWISE=PIN(.05) POUT(0.1) MINEFFECT(0) RULE(SINGLE) ENTRYMETHOD(LR) REMOVALMETHOD(LR) /INTERCEPT=INCLUDE /PRINT=PARAMETER SUMMARY LRT CPS STEP MFI /OUTFILE MODEL('C:\Users\tonithegas\Desktop\fhg.xml') /SAVE ESTPROB PREDCAT PCPROB ACPROB.</pre>
Resources	Processor Time	00:00:01.04
	Elapsed Time	00:00:01.87
Variables Created	EST1_6	Estimated Cell Probability for Response Category: 1
	EST2_6	Estimated Cell Probability for Response Category: 2
	EST3_6	Estimated Cell Probability for Response Category: 3
	PRE_6	Predicted Response Category
	PCP_3	Estimated Classification Probability for the Predicted Category
	ACP_5	Estimated Classification Probability for the Actual Category

Case Processing Summary			
		N	Marginal Percentage
xp	beginner	19	20.9%
	intermediate	50	54.9%
	advanced	22	24.2%
age	0	25	27.5%
	1	15	16.5%
	2	22	24.2%
	3	15	16.5%
	4	14	15.4%
education	0	31	34.1%
	1	26	28.6%
	2	22	24.2%
	3	8	8.8%
	4	4	4.4%
working xp	0	17	18.7%
	1	31	34.1%
	2	7	7.7%
	3	10	11.0%
	4	26	28.6%
weekly usage	0	8	8.8%
	1	11	12.1%
	2	16	17.6%
	3	13	14.3%
	4	43	47.3%
computer ownership	0	1	1.1%
	1	2	2.2%
	2	6	6.6%
	3	6	6.6%
	4	76	83.5%
similar suites	0	22	24.2%
	1	17	18.7%
	2	17	18.7%
	3	20	22.0%
	4	15	16.5%
internet connectivity	0	1	1.1%
	1	3	3.3%
	2	11	12.1%
	3	17	18.7%
	4	59	64.8%
email frequency	0	3	3.3%
	1	22	24.2%
	2	31	34.1%
	3	9	9.9%
	4	26	28.6%

office apps	0	9	9.9%
	1	18	19.8%
	2	31	34.1%
	3	23	25.3%
	4	10	11.0%
Valid		91	100.0%
Missing		0	
Total		91	
Subpopulation		90 ^a	

a. The dependent variable has only one value observed in 89 (98.9%) subpopulations.

Pseudo R-Square	
Cox and Snell	.730
Nagelkerke	.844
McFadden	.655

Likelihood Ratio Tests

Effect	Model Fitting Criteria	Likelihood Ratio Tests		
	-2 Log Likelihood of Reduced Model	Chi-Square	df	Sig.
Intercept	61.358 ^a	0.000	0	
age	100.272	38.914	8	.000
education	86.443	25.085	8	.002
workingxp	86.166 ^b	24.808	8	.002
weeklyusage	75.329 ^b	13.971	8	.083
computerowner	76.108 ^b	14.750	6	.022
similarsuites	88.028 ^b	26.671	8	.001
internetconnecti	92.220	30.862	6	.000
emailfrequency	75.517 ^b	14.159	8	.078
officeapps	95.371	34.013	8	.000

The chi-square statistic is the difference in -2 log-likelihoods between the final model and a reduced model. The reduced model is formed by omitting an effect from the final model. The null hypothesis is that all parameters of that effect are 0.

a. This reduced model is equivalent to the final model because omitting the effect does not increase the degrees of freedom.

answer choice	xp ^a	
	beginner	advanced
Intercept	-59.903	7.372
[age=0]	76.286	2.442
[age=1]	81.142	3.480
[age=2]	80.511	8.851
[age=3]	49.856	11.344
[age=4]	0	0
[education=0]	-32.829	-42.795
[education=1]	-23.745	-48.594
[education=2]	-15.991	-47.163
[education=3]	-13.466	-37.785
[education=4]	0	0
[workingxp=0]	-2.335	3.191
[workingxp=1]	3.461	-1.711
[workingxp=2]	-53.188	-5.236
[workingxp=3]	-3.165	.331
[workingxp=4]	0 ^c	0 ^c
[weeklyusage=0]	-19.020	.803
[weeklyusage=1]	-10.666	-2.912
[weeklyusage=2]	-4.225	2.157
[weeklyusage=3]	-13.069	.555
[weeklyusage=4]	0 ^c	0 ^c
[computerownership=0]	.710	14.758
[computerownership=1]	21.037	49.723
[computerownership=2]	7.358	-3.708
[computerownership=3]	-45.243	3.421
[computerownership=4]	0 ^c	0 ^c
[similarsuites=0]	6.654	-1.428
[similarsuites=1]	36.365	1.522
[similarsuites=2]	15.836	-34.534
[similarsuites=3]	8.076	1.745
[similarsuites=4]	0 ^c	0 ^c
[internetconnectivity=0]	0 ^c	0 ^c
[internetconnectivity=1]	36.502	44.573
[internetconnectivity=2]	-32.630	4.073
[internetconnectivity=3]	-37.582	4.814
[internetconnectivity=4]	0 ^c	0 ^c
[emailfrequency=0]	42.653	-61.136
[emailfrequency=1]	7.152	-.629
[emailfrequency=2]	-3.170	-.646
[emailfrequency=3]	-6.210	14.846
[emailfrequency=4]	0 ^c	0 ^c

A/A	ΦΥΛΟ	ΗΛΙΚΙΑ	ΜΟΡΦΩΣΗ	ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΙΚΗ ΕΜΠΕΙΡΙΑ	ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΑ ΧΡΗΣΗ	ΕΤΗ ΚΑΤΟΧΗΣ	ΕΠΑΦΗ ΜΕ ΠΑΡΟΜΟΙΑ ΕΦΑΡΜΟΓΗ	ΕΤΗ ΣΥΝΔΕΣΗΣ ΜΕ Internet	ΣΥΧΝΟΤΗΤΑ EMAIL	ΆΛΛΕΣ ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ OFFICE
weights experts	8	9	14	12	9	8	11	8	9	12
1	0	3	2	4	4	1	2	4	2	2
2	0	3	2	1	4	4	4	4	4	3
3	0	4	3	4	4	4	1	4	4	3
4	0	0	0	1	4	4	2	4	2	2
5	0	2	1	0	3	4	2	3	3	3
6	0	1	2	2	3	4	1	3	2	3
7	0	0	4	1	0	2	0	2	1	0
8	0	3	1	3	4	4	3	4	2	3
9	0	2	1	4	2	4	2	4	2	2
10	0	4	2	1	1	2	0	1	2	0
11	0	1	0	1	0	4	2	4	1	1
12	0	3	2	0	4	4	0	2	1	0
13	0	4	0	3	1	1	4	3	0	1
14	0	0	0	0	4	4	0	2	1	0
15	0	2	1	1	4	4	2	3	2	3
16	0	2	1	3	4	4	3	4	4	4
17	0	2	1	0	4	4	4	4	4	2
18	0	0	0	0	4	4	2	3	3	2
19	0	0	4	1	4	3	2	2	0	0
20	0	0	0	0	2	2	1	1	1	2
21	0	2	2	1	2	4	4	4	4	2
22	0	3	3	1	4	4	4	4	4	4
23	0	0	0	1	0	4	1	4	4	2
24	0	3	1	3	2	4	2	2	3	2
25	0	2	2	3	4	4	0	4	4	2
26	0	2	0	4	3	4	4	4	2	1
27	0	0	0	1	2	4	1	3	1	1
28	0	3	1	2	2	4	1	4	2	2
29	0	0	0	0	4	3	0	4	1	1
30	0	0	0	0	1	4	3	4	2	3
31	0	1	0	0	0	4	0	4	1	1
32	0	2	1	4	2	4	3	4	2	2
33	0	2	1	1	1	4	1	4	2	1
34	0	1	1	1	4	4	4	4	4	4
35	0	3	1	4	4	4	1	4	3	4
36	0	2	0	4	3	4	1	4	4	2
37	0	2	1	4	0	2	0	2	1	0
38	0	0	0	0	4	4	0	4	1	2
39	0	1	1	4	2	4	1	2	2	2
40	0	2	2	0	1	4	0	4	2	1
41	0	0	0	2	3	4	1	3	1	1
42	0	0	0	0	4	4	4	4	1	1
43	0	1	1	1	0	3	1	3	1	2
44	0	1	2	3	0	4	2	3	2	1
45	0	3	1	4	4	4	3	4	4	3
46	0	3	2	4	4	4	3	4	2	3
47	0	2	2	0	4	4	0	4	2	2
48	0	3	3	4	4	4	4	4	4	4
49	0	2	2	0	1	4	3	4	3	3
50	0	4	3	1	4	4	0	4	4	2
51	0	3	3	1	1	4	2	4	4	4
52	0	2	0	2	2	4	3	4	2	2
53	0	1	2	2	4	4	3	4	4	3
54	0	2	0	1	3	4	4	4	4	3
55	0	0	1	1	4	4	3	4	4	2
56	0	2	2	4	1	4	4	3	2	2
57	0	0	0	1	4	2	3	3	1	3
58	0	1	1	1	4	3	1	2	4	3
59	0	0	0	1	4	4	1	4	4	1
60	0	1	1	0	2	4	3	4	2	2
61	0	1	0	3	2	4	3	4	4	3
62	0	1	2	3	2	4	3	4	4	2
63	0	0	0	1	3	4	4	4	4	3
64	0	0	0	0	3	4	2	4	1	2
65	0	2	2	1	4	4	3	4	1	1

66	0	1	2	4	4	4	4	1	2	0
67	0	3	1	1	3	4	0	3	4	1
68	0	0	0	4	4	4	2	3	2	2
69	0	2	1	4	4	4	0	3	1	3
70	0	4	2	4	3	4	1	4	2	2
71	0	4	1	4	2	4	1	3	1	3
72	0	4	2	4	4	4	2	2	2	2
73	0	4	3	4	4	4	3	4	4	3
74	0	4	2	4	4	4	0	4	3	2
75	0	1	4	4	3	4	1	4	1	2
76	0	2	1	1	2	2	3	2	2	4
77	0	4	1	2	4	4	4	4	3	4
78	0	4	0	4	3	4	2	4	3	2
79	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0
80	0	0	0	1	1	4	2	4	2	2
81	0	0	0	1	2	4	0	3	2	1
82	0	3	2	4	3	4	0	4	1	3
83	0	4	4	4	1	4	2	4	3	1
84	0	4	3	4	4	4	3	4	4	3
85	0	2	1	1	2	4	0	4	2	4
86	0	0	0	3	1	3	0	2	2	1
87	0	0	0	0	4	3	0	3	0	0
88	0	0	0	1	4	4	4	4	2	4
89	0	4	3	3	4	4	3	4	4	3
90	0	3	1	1	4	4	3	4	2	3
91	0	1	2	2	4	4	0	4	1	1

A/A	Γρήγορη εκμάθηση του περιβάλλοντος	Ορατότητα επιλογών	Άμεση εμφάνιση των αλλαγών	Χρήση κοινών προγραμμάτων	Εικονίδια εργασιών	Χρήση προτύπων στον τρόπο προβολής	Πολλαπλός έλεγχος (multitasking)	Μετάβαση από μια ενέργεια σε μια άλλη	Προσωπική παραμετροποίηση (customization)	Εμφανή αποτελέσματα μιας ενέργειας τροποποίησης
experts	3	4	4	3	4	4	0	4	0	4
1	2	2	3	2	3	1	3	3	2	2
2	2	3	4	2	2	3	3	1	2	2
3	3	3	3	3	3	4	1	2	3	4
4	3	2	4	1	3	0	1	0	2	1
5	2	1	2	2	3	3	1	1	2	3
6	2	1	3	3	2	3	2	1	3	2
7	2	2	3	2	3	3	2	1	2	2
8	2	2	2	2	2	2	3	0	2	2
9	2	2	2	1	2	2	2	1	2	2
10	2	3	3	2	3	3	2	3	3	2
11	2	2	3	1	3	2	2	1	2	2
12	1	1	1	1	2	2	2	1	2	2
13	1	1	3	1	2	2	1	2	1	2
14	1	1	2	1	2	2	1	2	1	1
15	2	2	3	2	1	2	1	0	2	2
16	3	3	4	1	4	4	4	1	4	2
17	2	2	1	2	3	3	2	0	2	2
18	4	2	3	3	1	2	1	3	2	2
19	2	2	2	0	3	2	0	0	1	2
20	3	2	1	1	3	1	3	0	2	1
21	2	1	3	3	4	2	4	1	2	2
22	2	2	3	2	3	3	3	1	3	2
23	2	2	2	3	3	2	3	0	2	2
24	2	2	3	2	1	2	3	1	2	2
25	2	1	2	2	3	1	2	0	2	3

26	2	2	3	2	3	3	1	1	2	3
27	2	2	3	3	4	3	2	1	3	2
28	2	2	2	1	2	3	1	1	1	1
29	2	3	2	1	3	2	2	1	2	3
30	3	1	3	1	2	0	4	2	3	2
31	2	2	3	2	3	2	1	1	2	1
32	3	2	4	2	3	3	2	2	2	2
33	2	4	1	2	2	2	2	1	2	2
34	2	2	3	3	2	2	3	0	3	3
35	4	2	3	3	3	3	3	1	3	2
36	2	2	3	2	3	3	2	1	2	2
37	1	2	2	2	2	2	1	1	2	1
38	3	3	3	2	3	3	2	0	2	3
39	2	2	2	1	3	1	1	2	2	2
40	2	3	4	1	3	3	2	2	2	3
41	2	2	2	2	2	1	3	1	1	2
42	2	2	2	1	3	3	2	2	2	1
43	4	2	2	2	3	3	2	1	2	2
44	3	1	2	2	1	4	2	1	1	2
45	3	3	4	4	4	2	3	1	3	3
46	4	2	0	2	2	1	0	2	1	1
47	2	3	3	0	3	3	2	1	2	2
48	2	2	3	3	3	2	2	1	2	2
49	4	3	3	0	3	4	4	1	3	2
50	3	2	2	2	2	1	2	1	2	2
51	1	2	2	2	4	2	3	1	3	2
52	3	2	3	3	2	4	3	2	3	3
53	2	3	4	4	4	4	4	1	2	3
54	1	2	4	3	2	3	3	0	4	2
55	2	2	4	1	2	3	2	1	2	3
56	2	2	4	1	2	3	3	1	2	2
57	2	2	2	1	2	1	2	1	2	3
58	3	3	4	2	3	4	2	1	2	2
59	3	1	3	2	1	2	3	2	2	1
60	2	2	3	2	3	4	2	1	2	2
61	4	1	4	1	2	4	3	0	3	2
62	2	3	4	2	2	1	2	0	2	3
63	3	2	3	2	3	3	2	1	3	2
64	2	2	4	1	3	2	3	0	4	4
65	3	2	3	2	3	3	2	0	2	4
66	4	1	2	1	2	0	4	1	2	2
67	2	2	3	2	2	3	3	2	1	2
68	2	1	2	2	3	3	4	3	3	2
69	2	2	3	3	3	3	3	1	2	3
70	2	3	4	1	2	2	1	1	2	1
71	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1
72	2	2	2	3	3	4	3	1	3	3
73	2	2	3	0	2	3	2	0	3	4
74	3	2	4	0	3	3	3	1	3	4
75	1	1	1	1	2	4	2	1	1	2
76	3	2	3	1	2	2	3	1	3	2
77	3	2	2	1	2	2	2	1	3	2
78	2	3	3	3	4	4	4	1	4	3
79	0	0	0	1	1	1	2	2	3	4
80	2	2	3	2	2	2	3	1	2	2
81	2	2	3	1	3	2	2	1	2	1
82	1	2	3	0	4	3	3	0	4	3
83	4	3	3	2	2	1	3	2	2	2
84	2	2	3	3	2	3	3	1	3	2
85	1	2	4	2	2	1	2	1	2	2
86	3	3	3	3	2	3	3	2	3	3
87	3	2	2	2	1	2	0	2	2	2
88	3	2	2	3	3	2	3	0	2	2
89	2	2	3	4	3	3	0	0	2	3
90	2	2	3	1	2	2	2	0	2	1
91	2	4	4	0	3	2	0	0	2	1

A/A	Διόρθωση σφαλμάτων	Κάλυψη σύνθετων αναγκών	Οργάνωση και ευχρηστικότητα μενού επιλογών	Χρήση συντομέων (shortcuts)	Σαφήνεια μηνυμάτων σφάλματος	Πληρότητα μηνυμάτων επεξήγησης εντολών	Λειτουργίες αποφυγής διόρθωσης σφαλμάτων (Undo)	Αυτόματες λειτουργίες	Δομή και περιπλοκότητα	Σύστημα βοήθειας (Help)	distance measurement with least squares method	level of experience (a<55,i<82,b>83)
experts	4	4	4	3	3	4	4	2	3	3		
1	3	3	3	3	2	3	3	3	3	2	43	advanced
2	4	3	3	4	3	3	4	4	1	0	55	advanced
3	2	1	2	2	3	3	2	2	2	1	45	advanced
4	4	2	3	1	3	3	4	4	0	1	82	intermediate
5	2	1	1	4	1	2	4	4	2	2	69	intermediate
6	2	1	2	1	2	2	1	2	1	2	82	intermediate
7	3	3	3	2	3	2	3	3	2	3	41	advanced
8	3	2	2	2	2	1	2	1	1	2	81	intermediate
9	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	66	intermediate
10	4	2	2	3	2	2	4	4	1	3	45	advanced
11	1	1	2	2	2	2	3	2	1	2	70	intermediate
12	3	2	2	1	1	2	4	3	1	2	82	intermediate
13	3	2	3	2	2	1	3	2	2	2	56	intermediate
14	2	1	2	1	2	2	3	2	1	2	76	intermediate
15	1	1	2	2	1	1	4	2	1	1	89	beginner
16	0	1	1	3	2	3	3	1	1	0	101	beginner
17	4	3	2	2	3	3	4	3	1	4	58	intermediate
18	3	1	0	4	3	4	2	3	3	2	62	intermediate
19	1	1	1	2	1	3	0	1	3	1	98	beginner
20	3	2	2	4	1	1	1	2	1	1	105	beginner
21	1	2	2	2	1	2	2	3	2	1	84	beginner
22	3	3	2	3	2	2	3	2	2	1	57	intermediate
23	4	4	3	4	1	2	4	4	0	2	71	intermediate
24	1	3	2	3	3	2	2	3	1	3	73	intermediate
25	1	1	3	4	3	2	4	4	2	1	83	beginner
26	4	3	3	3	2	3	3	3	1	4	35	advanced
27	4	2	1	4	2	4	4	3	1	2	54	advanced
28	3	0	2	3	1	3	3	1	2	1	71	intermediate
29	2	2	1	2	2	1	2	1	2	3	67	intermediate
30	3	1	3	1	1	2	1	1	4	1	105	beginner
31	2	3	3	3	1	1	1	2	2	1	68	intermediate
32	3	1	2	3	1	2	2	1	1	2	55	advanced
33	1	2	2	4	4	3	3	2	1	4	66	intermediate
34	4	2	1	3	0	2	4	2	1	0	88	beginner
35	1	2	2	3	1	2	4	2	1	2	69	intermediate
36	2	3	3	4	4	4	3	4	3	4	44	advanced
37	1	1	2	2	1	2	2	1	1	0	93	beginner
38	2	1	2	3	3	2	2	3	3	4	57	intermediate
39	2	1	2	2	2	3	3	2	1	2	62	intermediate
40	1	1	1	3	1	4	1	1	2	2	64	intermediate
41	3	1	1	2	2	2	3	2	1	2	77	intermediate
42	3	2	4	3	2	3	3	1	1	3	49	advanced
43	4	3	3	2	3	3	2	3	1	2	47	advanced
44	3	2	1	3	2	1	2	1	1	3	74	intermediate
45	4	2	3	3	2	2	3	4	2	3	50	advanced
46	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	162	beginner
47	3	2	2	3	2	3	4	3	1	2	52	advanced
48	3	2	2	3	1	1	2	1	1	2	64	intermediate
49	4	1	2	3	1	0	4	4	1	1	96	beginner
50	3	2	3	3	2	3	3	3	1	2	58	intermediate
51	3	1	2	3	2	3	2	2	1	2	73	intermediate
52	2	3	3	4	1	3	2	3	1	2	54	advanced
53	2	1	3	2	2	1	3	2	1	1	67	intermediate
54	2	4	1	2	1	3	2	3	1	1	90	beginner
55	1	2	3	1	1	1	4	2	0	1	76	intermediate
56	1	1	2	3	2	4	4	3	2	3	65	intermediate
57	2	2	2	2	1	3	2	1	1	2	72	intermediate
58	1	1	2	4	1	1	4	2	1	1	68	intermediate
59	0	0	0	4	1	3	4	4	3	1	112	beginner
60	2	2	2	4	2	4	4	3	1	2	49	advanced
61	1	1	1	2	1	1	3	4	3	1	106	beginner
62	3	2	3	2	3	3	3	2	0	2	60	intermediate
63	3	1	3	2	3	1	3	1	2	1	62	intermediate
64	1	3	3	2	1	2	4	1	1	2	81	intermediate
65	1	1	1	3	2	2	3	3	2	3	67	intermediate

Σύγκριση εμπειρικών μεθόδων αξιολόγησης συστημάτων διεπαφής με τους χρήστες και εξατομίκευση τέτοιων αξιολογήσεων

66	1	1	2	1	3	1	0	0	2	4	128	beginner
67	3	3	2	4	4	3	4	2	2	2	41	advanced
68	4	3	2	4	1	4	2	3	2	4	64	intermediate
69	4	3	2	2	2	3	3	1	1	1	49	advanced
70	1	1	2	3	1	2	2	2	1	1	79	intermediate
71	2	2	3	2	1	1	2	1	2	1	81	intermediate
72	2	2	2	4	1	2	4	3	3	2	61	intermediate
73	4	3	2	3	2	2	4	2	1	2	64	intermediate
74	4	3	3	4	3	2	4	4	2	2	55	advanced
75	1	1	2	3	1	2	2	1	1	0	96	beginner
76	4	1	2	3	3	4	3	2	1	4	67	intermediate
77	3	1	2	2	3	4	4	1	1	3	66	intermediate
78	1	2	3	2	2	3	2	1	1	2	72	intermediate
79	4	2	3	1	1	3	3	2	1	4	100	beginner
80	3	3	4	4	2	2	4	3	0	2	60	intermediate
81	3	2	3	4	1	2	2	2	3	2	61	intermediate
82	4	3	1	2	1	2	3	4	1	3	89	beginner
83	4	3	2	4	3	2	2	3	3	2	54	advanced
84	4	4	3	4	2	3	4	3	1	3	51	advanced
85	3	3	3	2	1	3	4	3	1	3	57	intermediate
86	3	2	3	3	2	3	3	3	2	3	41	advanced
87	2	3	1	1	1	2	2	2	3	0	73	intermediate
88	3	3	3	3	2	2	3	1	1	2	61	intermediate
89	2	2	2	3	2	3	2	3	1	2	54	advanced
90	1	2	2	2	1	1	4	4	1	2	91	beginner
91	4	2	2	1	4	4	4	2	3	1	61	intermediate

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕ

Παράρτημα 3, Κώδικας λογισμικού εξατομίκευσης αξιολόγησης.

Database.php	<pre> <?php \$server = 'localhost'; \$user = 'root'; \$pass = ""; \$conn = mysql_connect(\$server,\$user,\$pass) or die ('Could not connect.');</pre> <pre> mysql_select_db("db", \$conn); mysql_query("set character set utf8",\$conn); mysql_query("SET NAMES 'utf8'", \$conn); session_start(); ?></pre>
Demographics.php	<pre> <?php include("header.php"); include("database.php"); ?></pre> <pre> <head> <script type="text/javascript" src="util-functions.js"></script> <script type="text/javascript" src="clear-default- text.js"></script> </head> <div class="basic"> Welcome to UISMT.</div> <div class="basic">Please answer the questions below to start the Web Questionnaire about MS Word.</div>
 <div class="basic"><form name="demographics" action="user_modelling.php" onsubmit='return validateForm()' method="POST"> Nickname:
<input type="text" name="nickname" id="nickname" value="Pick a nickname" class="cleardefault"</pre>

	<pre> />
 Gender:
<input type="radio" name="gender" value="male" checked/>Male <input type="radio" name="gender" value="female"/>Female
 Age:
<input type="text" pattern="[0-9.]+ " name="age" id="age" value="Enter a number here" class="cleardefault"/>
 Education Level:
<input type="radio" name="education" value="high_school" checked/>High School <input type="radio" name="education" value="bachelor"/>B.Sc <input type="radio" name="education" value="master"/>M.Sc <input type="radio" name="education" value="other"/>Other <input type="radio" name="education" value="nothing"/>Nothing
 Working Experience (in years):
<input type="text" pattern="[0-9.]+ " name="work" id="work" value="Enter a number here" class="cleardefault"/>
 Weekly computer usage (estimation in hours):
<input type="text" pattern="[0-9.]+ " name="computer_usage" id="computer_usage" value="Enter a number here" class="cleardefault"/>
 Computer ownership (estimation in years):
<input type="text" pattern="[0-9.]+ " name="computer_own" id="computer_own" value="Enter a number here" class="cleardefault"/>
 Which of the following similar programs are you familiar the most:
<input type="radio" name="suites" value="open_office" checked/>Open Office <input type="radio" name="suites" value="wordpad"/>WordPad <input type="radio" name="suites" value="notepad"/>Notepad </pre>
--	---

	<pre> <input type="radio" name="suites" value="other"/>Other <input type="radio" name="suites" value="nothing"/>Nothing
 Internet connectivity (in years):
<input type="text" pattern="[0-9.]+" name="internet" id="internet" value="Enter a number here" class="cleardefault"/>
 Using Email frequency :
<input type="radio" name="email" value="not_at_all" checked/>Not at all <input type="radio" name="email" value="not_very_fq"/>Not very frequently <input type="radio" name="email" value="fq"/>Frequently <input type="radio" name="email" value="very_fq"/>Very frequently <input type="radio" name="email" value="all_the_time"/>All the time
 Which of the following MS Office applications are you familiar the most :
 <input type="radio" name="office" value="excel" checked/>Excel <input type="radio" name="office" value="powerpoint"/>PowerPoint <input type="radio" name="office" value="outlook"/>Outlook <input type="radio" name="office" value="other"/>Other <input type="radio" name="office" value="nothing"/>Nothing
 <input type='submit' name='submit_button' value='Submit info' /> </form></div> <div class="button"><input type='button' name='home_button' </pre>
--	---

	<pre>value='Home' onClick="window.location.href='http://localhost/uismt/'/></div> <script type="text/javascript"> function validateForm(){ var x=document.forms["demographics"]["nickname"].value; var x0=document.forms["demographics"]["gender"].value; var x1=document.forms["demographics"]["age"].value; var x2=document.forms["demographics"]["education"].value; var x3=document.forms["demographics"]["work"].value; var x4=document.forms["demographics"]["computer_usage"].value; var x5=document.forms["demographics"]["computer_own"].value; var x6=document.forms["demographics"]["suites"].value; var x7=document.forms["demographics"]["internet"].value; var x8=document.forms["demographics"]["email"].value; var x9=document.forms["demographics"]["office"].value; if (x=="" x0=="" x1=="" x2=="" x3=="" x4=="" x5=="" x6=="" x7=="" x8=="" x9==""){ alert("All blanks must be filled out."); return false;} }</pre>
--	---

	<pre> if (x3<0 x3>=35){ alert("Working experience must be filled out correctly and must be in years."); window.location.href = "http://localhost/uismt/demographics.php" return false;} if (x4<0 x4>=100){ alert("Fill in an estimation of your weekly usage of computers in hours."); window.location.href = "http://localhost/uismt/demographics.php" return false;} if (x5<0 x5>=25){ alert("Fill in how many years you own a computer. Remember it cannot be longer than your age!!"); window.location.href = "http://localhost/uismt/demographics.php" return false;} if (x7<0 x7>=25){ alert("Check your answer again. Intenet connectivity is filled out in years."); window.location.href = "http://localhost/uismt/demographics.php" return false;} if (x1<=0 x1>=65){ alert("Age must be filled out correctly"); window.location.href = "http://localhost/uismt/demographics.php" return false;} /*if (x2='high_school' && x1>25){</pre>
--	---

	<pre> alert("Are you really still in High School? Try again."); window.location.href = "http://localhost/uismt/demographics.php" return false;} if (x2='high_school' && x1<=14){ alert("I think you are in hurry! You are too young to be in High School. Try again."); window.location.href = "http://localhost/uismt/demographics.php" return false;} if (x2='bachelor' && (x1<=18 x1>=30)){ alert("No kidding. Are you really in college? Try again."); window.location.href = "http://localhost/uismt/demographics.php" return false;}*/ } </script> <?php include("footer.php"); ?> </pre>
Image.php	<pre> <?php include("database.php"); \$result0=mysql_query("SELECT id FROM questions "); if (!\$result0) {die('Could not query:' . mysql_error());} \$num_rows = mysql_num_rows(\$result0); for (\$qnumber=0;\$qnumber<=\$num_rows;\$qnumber++){ \$result=mysql_query("SELECT image FROM questions WHERE id=\$qnumber"); </pre>

	<pre> if (!\$result) {die('Could not query:' . mysql_error());} \$row = mysql_fetch_array(\$result); \$inumber[\$qnumber]=\$row['image']; \$img[]=\$inumber[\$qnumber]; \$result1=mysql_query("SELECT question FROM questions WHERE id=\$qnumber"); if (!\$result1) {die('Could not query:' . mysql_error());} \$row1 = mysql_fetch_array(\$result1); \$question[\$qnumber]=\$row1['question']; } ?> </pre>
Questionnaire.php	<pre> <?php include("header.php"); include("image.php"); ?> <?php \$uid=\$_SESSION['uid']; \$level=\$_SESSION['status']; \$id=\$_GET['id']; \$result_desc = mysql_query("SELECT * FROM questions WHERE level='\$level' ORDER BY id DESC"); if (!\$result_desc) {die('Could not query:' . mysql_error());} \$row_desc = mysql_fetch_array(\$result_desc); echo "
row is=".\$row_desc['id']; echo "<div class=\"basic\"> The following questions are about MS Word.</div> <div class=\"basic\">Please answer the question below.</div>
"; echo "<div class=\"basic\">"; </pre>

	<pre> echo "<imgsrc=\"\".\$img[\$id].\"\"/>"; echo "
<div/>"; if(\$id<\$row_desc['id']){ echo "<div class=\"basic\"><form name=\"questionaire\" action=\"questionaire.php?id=\".(\$id+1).\"\" method=\"POST\"> \".\$question[\$id].\"
<input type=\"radio\" name=\"question\" value=\"1\" checked/>Not at all <input type=\"radio\" name=\"question\" value=\"2\"/>A little <input type=\"radio\" name=\"question\" value=\"3\"/>Enough <input type=\"radio\" name=\"question\" value=\"4\"/>Much <input type=\"radio\" name=\"question\" value=\"5\"/>Very much
"; echo "<input type='submit' name='submit_button' value='Continue to next question'/> </form></div>";} elseif(\$id>=\$row_desc['id']){ echo "<div class=\"basic\"><form name=\"questionaire\" action=\"thanku.php\" method=\"POST\"> \".\$question[\$id].\"
<input type=\"radio\" name=\"question\" value=\"1\" checked/>Not at all <input type=\"radio\" name=\"question\" value=\"2\"/>A little <input type=\"radio\" name=\"question\" value=\"3\"/>Enough <input type=\"radio\" name=\"question\" value=\"4\"/>Much <input type=\"radio\" name=\"question\" value=\"5\"/>Very much
"; echo "<input type='submit' name='submit_button' value='Proceed to the end'/> </form></div>";} </pre>
--	---

	<pre>if (isset(\$_POST['submit_button'])) { if(\$id<\$row_desc['id']){ \$id+=1; echo "id is=".\$id; } else{ echo "<div class=\"basic\">Thank you for participating.</div>"; } } ?> <div class="button"><input type='button' name='home_button' value='Exit now' onClick="window.location.href='http://localhost/uismt/'/"></div> <?php include("footer.php"); ?></pre>
--	--