



**ΕΘΝΙΚΟ ΚΑΙ ΚΑΠΟΔΙΣΤΡΙΑΚΟ
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ
ΤΜΗΜΑ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ
ΚΑΙ ΤΗΛΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ**

ΔΙΔΑΚΤΟΡΙΚΗ ΔΙΑΤΡΙΒΗ

**ΑΛΛΗΛΕΠΙΔΡΑΣΗ ΧΡΗΣΤΗ - ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΗ:
Η ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ ΤΗΣ ΣΥΜΠΛΗΡΩΜΑΤΙΚΗΣ ΥΠΟΣΤΗΡΙΞΗΣ ΣΤΗΝ
ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΦΟΡΕΤΙΚΩΝ ΠΟΛΙΤΙΣΜΙΚΩΝ ΚΟΙΝΟΤΗΤΩΝ**

Δρ. Γ. Λέπουρας

Ιούλιος 2000

Μέλη Τριμελούς Επιτροπής

Αναπληρωτής Καθηγητής Π. Γεωργιάδης

Αναπληρωτής Καθηγητής Οδ. Σακελλαρίδης

Επίκουρος Καθηγήτρια Μ. Γρηγοριάδου

Μέλη Επταμελούς Επιτροπής

Καθηγητής Κ. Χαλάτσης

Καθηγητής Γ. Φιλοκύπρου

Καθηγητής Μ. Χατζόπουλος

Αναπληρωτής Καθηγητής Π. Γεωργιάδης

Αναπληρωτής Καθηγητής Οδ. Σακελλαρίδης

Αναπληρωτής Καθηγητής Ι. Ιωαννίδης

Επίκουρος Καθηγήτρια Μ. Γρηγοριάδου

Αφιερώνεται στην οικογένεια μου

ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

ΠΕΡΙΛΗΨΗ	VII
ABSTRACT	IX
ΚΕΦΑΛΑΙΟ Ι. ΕΙΣΑΓΩΓΗ	1
ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΙΙ. ΑΛΛΗΛΕΠΙΔΡΑΣΗ ΑΝΘΡΩΠΟΥ-ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΗ	6
2.01 ΕΝΝΟΙΟΛΟΓΙΚΟΙ ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΙ	6
2.02 ΑΦΕΤΗΡΙΑ ΚΑΙ ΕΞΕΛΙΞΗ	7
2.03 ΣΧΕΔΙΑΣΗ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟΥ ΓΙΑ ΚΟΙΝΩΝΙΕΣ ΧΡΗΣΤΩΝ ΜΕ ΔΙΑΦΟΡΕΤΙΚΟ ΠΟΛΙΤΙΣΜΙΚΟ ΥΠΟΒΑΘΡΟ.....	12
ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΙΙΙ. ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑ ΜΕ ΤΟ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟ: ΔΥΣΧΕΡΕΙΕΣ ΚΑΤΑΝΟΗΣΗΣ 21	
3.01 ΤΟ ΠΡΟΒΛΗΜΑ ΤΗΣ ΔΕΥΤΕΡΗΣ ΓΛΩΣΣΑΣ.....	21
(1) <i>Η σχέση κατανόησης - παρανόησης</i>	21
(2) <i>Αιτίες παρανοήσεων</i>	22
3.02 ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΕΣ ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΕΣ	25
(1) <i>Μορφή επικοινωνίας ευρέως κατανοητή</i>	26
(2) <i>Πολύγλωσσο λογισμικό: Συνύπαρξη γλωσσών</i>	27
(3) <i>Διεθνοποίηση – Τοπική προσαρμογή</i>	30
3.03 ΚΟΙΝΕΣ ΠΑΡΕΝΕΡΓΕΙΕΣ ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΩΝ ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΩΝ.....	33
(1) <i>Ασυνέπειες στη γλώσσα επικοινωνίας</i>	36
(2) <i>Ασυνέπειες στην ορολογία</i>	37
(3) <i>Αδυναμία υποστήριξης υπαρχόντων εφαρμογών</i>	45
3.04 ΕΠΙΠΛΕΟΝ ΠΑΡΕΝΕΡΓΕΙΕΣ ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΩΝ ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΩΝ	46
(1) <i>Παρενέργειες χρήσης ευρέως κατανοητής μορφής επικοινωνίας</i>	46
(2) <i>Παρενέργειες συνύπαρξης γλωσσών</i>	48
(3) <i>Παρενέργειες διεθνοποίησης – τοπικής προσαρμογής</i>	50
3.05 ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ: ΠΡΟΣ ΜΙΑ ΝΕΑ ΘΕΩΡΗΣΗ	57
ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΙV. ΝΕΑ ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ ΥΠΟΣΤΗΡΙΞΗΣ ΤΗΣ ΚΑΤΑΝΟΗΣΗΣ 58	

4.01	ΕΙΣΑΓΩΓΗ	58
4.02	ΑΝΑΛΥΣΗ ΑΠΑΙΤΗΣΕΩΝ ΤΟΠΙΚΗΣ ΚΟΙΝΩΝΙΑΣ ΧΡΗΣΤΩΝ.....	60
4.03	ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ	65
4.04	ΆΞΟΝΕΣ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑΣ.....	69
(1)	Μορφή πληροφορίας υποστήριξης.....	69
(2)	Τρόπος παρουσίασης πληροφορίας υποστήριξης.....	73
(3)	Επίπεδα υποστήριξης.....	76
4.05	ΣΥΓΚΡΙΤΙΚΑ ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ.....	81
(1)	Διατήρηση συνέπειας του περιβάλλοντος εργασίας του χρήστη	81
(2)	Αναβάθμιση της υποστήριξης	82
(3)	Καλή εφαρμογή σε πολυγλωσσικά περιβάλλοντα.....	83
(4)	Αποφυγή πλεονασμών.....	83
(5)	Υποστήριξη υπαρχόντων-μελλοντικών λογισμικών	84
ΚΕΦΑΛΑΙΟ V. ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟΥ ΥΠΟΣΤΗΡΙΞΗΣ.....		85
5.01	ΕΙΣΑΓΩΓΗ	85
5.02	ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΗ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟΥ	85
5.03	ΔΙΕΠΑΦΗ.....	87
(1)	Παραθυρικές διεπαφές	87
(2)	Τρόποι παρουσίασης πληροφοριών υποστήριξης	90
(3)	Αντιστοιχία μορφής υποστήριξης με τρόπο παρουσίασης	97
(4)	Δυνατότητες προσαρμογής εκ μέρους του χρήστη.....	102
5.04	ΥΠΟΣΥΣΤΗΜΑ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΜΗΝΥΜΑΤΩΝ.....	104
5.05	ΥΠΟΣΥΣΤΗΜΑ ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΩΝ ΥΠΟΣΤΗΡΙΞΗΣ.....	113
(1)	Μετάφραση.....	114
(2)	Ορισμός – Επεξήγηση.....	123
(3)	Παραδείγματα χρήσης	124
(4)	Μαθήματα	124
ΚΕΦΑΛΑΙΟ VI. ΥΛΟΠΟΙΗΣΗ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟΥ ΥΠΟΣΤΗΡΙΞΗΣ.....		125
6.01	ΕΙΣΑΓΩΓΗ	125
6.02	ΕΠΙΛΟΓΗ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ ΥΛΟΠΟΙΗΣΗΣ.....	125
(1)	Macintosh	126
(2)	X-Windows.....	126

(3) Microsoft Windows	126
6.03 ΕΠΙΛΟΓΗ ΕΡΓΑΛΕΙΟΥ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ	127
6.04 ΥΛΟΠΟΙΗΣΗ ΤΗΣ ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΗΣ.....	127
(1) Διεπαφή.....	127
(2) Υποσύστημα επεξεργασίας μηνυμάτων	129
(3) Υποσύστημα δημιουργίας πληροφοριών υποστήριξης.....	141
ΚΕΦΑΛΑΙΟ VII. ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ	144
7.01 ΕΙΣΑΓΩΓΗ	144
7.02 ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΤΗΣ ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑΣ	145
(1) Αξιολόγηση βάσει προηγούμενων ερευνητικών προσπαθειών.....	145
(2) Πειραματική αξιολόγηση.....	146
7.03 ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΜΕ ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΕΣ ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΕΣ	148
(1) Σενάριο πειραματικής αξιολόγησης.....	148
(2) Εκτέλεση πειράματος.....	154
(3) Επεξεργασία δεδομένων.....	157
(4) Στατιστική ανάλυση αποτελεσμάτων	159
(5) Συμπεράσματα.....	192
7.04 ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΜΕ ΤΗΝ ΙΔΙΑ ΓΛΩΣΣΑ ΑΛΛΑ ΔΙΑΦΟΡΕΤΙΚΗ ΟΡΟΛΟΓΙΑ - ΥΠΟΣΤΗΡΙΞΗ ΣΕ ΘΕΜΑΤΑ ΟΡΟΛΟΓΙΑΣ	194
(1) Σενάριο πειραματικής αξιολόγησης.....	194
(2) Στατιστική ανάλυση δεδομένων.....	196
(3) Συμπεράσματα.....	199
7.05 ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ	200
ΚΕΦΑΛΑΙΟ VIII. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ – ΜΕΛΛΟΝΤΙΚΕΣ ΕΠΕΚΤΑΣΕΙΣ 201	
8.01 ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ	201
8.02 ΣΥΜΒΟΛΗ ΣΕ ΚΑΙΝΟΤΟΜΙΚΟΥΣ ΠΟΛΟΥΣ	202
(1) Νέα θεώρηση του προβλήματος της δεύτερης γλώσσας.....	202
(2) Καθολική υποστήριξη.....	203
(3) Διατήρηση αρχικών εκδόσεων λογισμικών.....	204
8.03 ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΤΗΣ ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑΣ ΣΤΟ ΠΑΓΚΟΣΜΙΟ ΠΛΕΓΜΑ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΩΝ	205
8.04 ΜΕΛΛΟΝΤΙΚΕΣ ΕΠΕΚΤΑΣΕΙΣ	208

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α - ΟΡΟΛΟΓΙΑ 209

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Β - ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ 211

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η παρούσα διατριβή αναφέρεται στο πρόβλημα που αντιμετωπίζουν χρήστες διαφορετικών πολιτισμικών κοινοτήτων όταν αλληλεπιδρούν με λογισμικά προϊόντα των οποίων οι γλωσσικοί πόροι καταγράφονται σε μια γλώσσα διαφορετική από τη μητρική των χρηστών. Στην περίπτωση αυτή οι χρήστες συναντούν πρόσθετα προβλήματα λόγω της διαφορετικής γλώσσας.

Για την αντιμετώπιση του προβλήματος έχουν προταθεί και εφαρμόζονται σήμερα διάφορες εναλλακτικές μεθοδολογίες. Όλες οι υφιστάμενες μεθοδολογίες αφορούν το στάδιο της σχεδίασης των λογισμικών προϊόντων, με στόχο την υλοποίηση συστημάτων για την επίλυση του προβλήματος. Στο πλαίσιο της ερευνητικής αυτής προσπάθειας έχουν αναδειχθεί οι αδυναμίες εφαρμογής των μεθοδολογιών οι οποίες δεν κατορθώνουν να επιλύσουν αποτελεσματικά το πρόβλημα, δημιουργώντας ταυτόχρονα και νέες παρενέργειες.

Η προτεινόμενη μεθοδολογία έχει αναπτυχθεί εξ' αρχής με στόχο την υποστήριξη της διαδικασίας κατανόησης των χρηστών. Με βάση τις απαιτήσεις των διαφορετικών πολιτισμικών κοινοτήτων η μεθοδολογία της συμπληρωματικής υποστήριξης διατηρεί τις αρχικές εκδόσεις των λογισμικών προϊόντων και εξασφαλίζει την υποστήριξη σε όλα τα λογισμικά προϊόντα επιτυγχάνοντας τη συνέπεια στο περιβάλλον εργασίας των χρηστών. Η προτεινόμενη μεθοδολογία εφαρμόζεται σε επίπεδο συστήματος και υλοποιείται μέσω ενός αυτόνομου (standalone) λογισμικού το οποίο προσφέρει άμεσης πρόσβασης (online), σχετικής με τα συμφραζόμενα (context sensitive) υποστήριξη για κάθε λογισμικό.

Η αποτελεσματικότητα της μεθοδολογίας τεκμηριώνεται από τα πορίσματα της πειραματικής αξιολόγησης η οποία διεξήχθη με τη βοήθεια του λογισμικού υποστήριξης. Οι χρήστες που είχαν στη διάθεσή τους το εν λόγω λογισμικό ολοκλήρωσαν μεγαλύτερο αριθμό εργασιών σε μικρότερο χρονικό διάστημα, υποπίπτοντας ταυτόχρονα σε λιγότερα σφάλματα, συγκρινόμενοι με τους χρήστες που υποστηρίχθηκαν από τις υφιστάμενες μεθοδολογίες. Επιπρόσθετα η εφαρμογή της προτεινόμενης μεθοδολογίας σε περιπτώσεις εμφάνισης παρενεργειών που οφείλονται

σε άλλες μεθοδολογίες οδηγεί στην άμβλυνσή τους και ευνοεί την απρόσκοπτη αλληλεπίδραση των χρηστών.

ABSTRACT

The current thesis addresses the problem faced by users of different cultural communities during their interaction with software products which 'speak' a language other than the users' mother tongue. In such a case except from the usual perception problems, users confront additional problems due to the unfamiliar language.

To tackle the problem a number of methodologies have been proposed and are currently in use. All existing methodologies focus on the stage of software design, aiming to develop products that overcome the problem. However, their application has shown that not only they cannot solve efficiently the problem, but, in some cases they generate new side effects.

The proposed methodology has been developed with a primary target of assisting the users' process of understanding. By retaining the original versions of the software and securing the local language support for every software product, the new methodology achieves the consistency of the users' working environment set as one of the basic requirements for efficient user interaction. The methodology is applied on system level and is implemented by a standalone software offering online context sensitive support for each software

The efficiency of the methodology is established by the results of the experimental evaluation which was carried out using the complementary support software. Users of this software managed to complete a far greater number of tasks and in much less time than users support by one of the existing methodologies. Furthermore, the application of the proposed methodologies in cases where side effects of non-standardised terminology were being experienced resulted in their alleviation.

Κεφάλαιο Ι. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η αρχική αξιοποίηση των υπολογιστών περιοριζόταν σε επιστημονικές και ερευνητικές κυρίως εφαρμογές. Οι χρήστες εκείνων των υπολογιστικών συστημάτων ήταν σε μεγάλο βαθμό πολύ καλοί γνώστες της Αγγλικής γλώσσας. Με την εμφάνιση των προσωπικών υπολογιστών, οι υπολογιστές άρχισαν να χρησιμοποιούνται και από άλλες ομάδες χρηστών που δεν ήταν κατ' ανάγκη καλοί γνώστες της Αγγλικής. Σύντομα έγινε φανερή η ανάγκη τροποποίησης των λογισμικών προϊόντων ώστε να ικανοποιούνται αποτελεσματικότερα οι ανάγκες των διεθνών χρηστών.

Το πρώτο βήμα σε αυτήν την κατεύθυνση πραγματοποιήθηκε με την αντιμετώπιση του προβλήματος εισαγωγής, επεξεργασίας και εμφάνισης χαρακτήρων από αλφάβητα διαφορετικά του λατινικού. Παρότι η υποστήριξη του λατινικού αλφαβήτου από τα περισσότερα λογισμικά προϊόντα ήταν δεδομένη, δεν μπορούσε να ειπωθεί το ίδιο και για άλλα αλφάβητα, όπως το αραβικό, το εβραϊκό, το κινέζικο αλλά ακόμη και το ελληνικό ή το κυριλλικό.

Το επόμενο και δυσκολότερο βήμα ήταν η αντιμετώπιση του προβλήματος που αντιμετώπιζαν οι χρήστες υπολογιστικών συστημάτων κατά την αλληλεπίδρασή τους με λογισμικά προϊόντα που παρουσίαζαν όλα τα μηνύματά τους, κείμενα βοήθειας κλπ., σε μια γλώσσα διαφορετική της μητρική τους.

Για την επίλυση αυτού του προβλήματος έχουν επινοηθεί διάφορες μεθοδολογίες όπως αυτή της χρήσης μιας ευρέως κατανοητής μορφής επικοινωνίας, αυτή της συνύπαρξης γλωσσών και αυτή της τοπικής προσαρμογής. Κάθε μια από αυτές τις μεθοδολογίες επιλύει μερικώς το πρόβλημα χωρίς να αποκλείεται η ταυτόχρονη δημιουργία παρενεργειών κατά την εφαρμογή τους. Μεταξύ άλλων προβλημάτων οι μεθοδολογίες αδυνατούν να υποστηρίξουν υφιστάμενα λογισμικά προϊόντα, απαιτούν ιδιαίτερη προσπάθεια τόσο κατά την υλοποίησή τους όσο και κατά τη διάρκεια της συντήρησης, ενώ σε αρκετές περιπτώσεις δημιουργούν ασυνέπειες στο περιβάλλον εργασίας των χρηστών.

Η παρούσα διατριβή αναφέρεται στη δημιουργία μιας νέας μεθοδολογίας η οποία επιλύει αποτελεσματικά το πρόβλημα που αντιμετωπίζουν οι χρήστες όταν έρχονται σε

επαφή με λογισμικά προϊόντα που επικοινωνούν σε μια γλώσσα διαφορετική της μητρικής τους. Σύμφωνα με την προτεινόμενη μεθοδολογία τα λογισμικά προϊόντα διατηρούνται στην αρχική τους έκδοση και η υποστήριξη των χρηστών προσφέρεται ανεξάρτητα με δυναμικό τρόπο για όλα τα λογισμικά προϊόντα που εκτελούνται στο περιβάλλον εργασίας των χρηστών.

Η προσέγγιση αυτή επιτυγχάνει καταρχήν τη διατήρηση μιας πολύτιμης πηγής πληροφοριών καθώς οι πληροφορίες που προσφέρονται στη μητρική γλώσσα των χρηστών συμπληρώνουν την υφιστάμενη υποστήριξη των αρχικών εκδόσεων των λογισμικών αντί να την αντικαθιστούν. Η χρησιμότητα των πληροφοριών της αρχικής έκδοσης αποδεικνύεται όχι μόνο σε πολυγλωσσικά περιβάλλοντα στα οποία όλοι οι χρήστες θα έχουν ένα κοινό σημείο αναφοράς, αλλά και στις υπόλοιπες περιπτώσεις όπου μεγάλο ποσοστό χρηστών διαθέτουν ικανοποιητικό επίπεδο γνώσης της Αγγλικής.

Με την προσφορά συνολικής υποστήριξης είναι δυνατή η υποστήριξη των χρηστών κατά την αλληλεπίδρασή τους τόσο με υφιστάμενα όσο και με νέα λογισμικά προϊόντα, χωρίς να υπάρχει εξάρτηση από την μεθοδολογία με την οποία αυτά αναπτύχθηκαν. Παράλληλα, η προσφορά της υποστήριξης στο σύνολο του περιβάλλοντος εργασίας διασφαλίζει ομοιομορφία και συνέπεια, βελτιώνοντας τη δυνατότητα εύκολης εκμάθησης και ευνοώντας την απρόσκοπτη επικοινωνία των χρηστών με τα εκτελούμενα λογισμικά.

Η ύπαρξη ανεξάρτητης των λογισμικών προϊόντων υποστήριξης, προσφέρει τη δυνατότητα για παροχή πλουσιότερων όχι μόνο ως προς το περιεχόμενο αλλά και ως προς τον τρόπο και τη μορφή παρουσίασης πληροφοριών, χωρίς να παρουσιάζονται πλεονασμοί λόγω επανάληψης των ίδιων πληροφοριών από διαφορετικά λογισμικά προϊόντα.

Η προτεινόμενη μεθοδολογία διακρίνεται για τα ακόλουθα καινοτομικά χαρακτηριστικά:

- Νέα μεθοδολογία υποστήριξης

Η προτεινόμενη μεθοδολογία προτείνει μια νέα θεώρηση η οποία βασίζεται στο γεγονός ότι το πρόβλημα των χρηστών είναι κατά κύριο λόγο πρόβλημα κατανόησης. Οι υφιστάμενες μεθοδολογίες ασχολούνται με το σχεδιασμό λογισμικών προϊόντων που θα μπορούσαν να ξεπεράσουν το πρόβλημα. Σε αντίθεση με τις υφιστάμενες μεθοδολογίες, η μεθοδολογία της συμπληρωματικής υποστήριξης ασχολείται άμεσα με την υποστήριξη των χρηστών. Η νέα αυτή θεώρηση του προβλήματος ανάγει το πρόβλημα της υποστήριξης των διαφορετικών πολιτισμικά χρηστών στην ορθή του βάση.

- Υποστήριξη σε επίπεδο συστήματος

Από την ανάλυση απαιτήσεων προέκυψε ότι οι χρήστες χρειάζονται υποστήριξη σε όλα τα λογισμικά προϊόντα που βρίσκονται εγκατεστημένα στο περιβάλλον εργασίας τους και γι' αυτόν το λόγο πρέπει να προσφέρεται καθολική υποστήριξη σε επίπεδο συστήματος. Η συγκεκριμένη προσέγγιση εξασφαλίζει την υποστήριξη σε υφιστάμενα και μελλοντικά λογισμικά προϊόντα και προσφέρει ομοιόμορφη υποστήριξη σε κάθε αλληλεπίδραση του χρήστη.

- Διατήρηση αρχικών εκδόσεων λογισμικών

Ενάντια στην επικρατούσα άποψη, η νέα μεθοδολογία ξεκινά από τη διαπίστωση ότι οι πληροφορίες της αρχικής έκδοσης των λογισμικών προϊόντων είναι χρήσιμες για τις διαφορετικές πολιτισμικές κοινότητες χρηστών. Με βάση αυτήν τη διαπίστωση η μεθοδολογία συμπληρώνει την υπάρχουσα υποστήριξη αντί να την αντικαθιστά, αυξάνοντας με αυτόν τον τρόπο την χρηστικότητα. Παράλληλα η διατήρηση των αρχικών εκδόσεων των λογισμικών κατοχυρώνει την δυνατότητα επικοινωνίας με τα λογισμικά προϊόντα σε περιπτώσεις πολυεθνικών κοινοτήτων χρηστών.

Τα περιεχόμενα των υπολοίπων κεφαλαίων της παρούσας διατριβής έχουν ως εξής: το δεύτερο κεφάλαιο αποτελεί μια συμπυκνωμένη ιστορική αναδρομή στην εξέλιξη της

γνωστικής περιοχής της Αλληλεπίδρασης Ανθρώπου Υπολογιστή και μια αποτύπωση των προβλημάτων που σχετίζονται με τη σχεδίαση λογισμικού για κοινωνίες χρηστών με διαφορετικό πολιτισμικό υπόβαθρο. Το τρίτο κεφάλαιο έχει ως αφετηρία μια παρουσίαση των δυσχερειών κατανόησης που αντιμετωπίζουν οι χρήστες όταν αλληλεπιδρούν με λογισμικό το οποίο επικοινωνεί σε διαφορετική γλώσσα από την μητρική τους και των υφιστάμενων μεθοδολογιών για την αντιμετώπιση αυτού του προβλήματος, ενώ περιγράφονται οι αδυναμίες και οι παρενέργειες που προκαλεί η εφαρμογή τους.

Στο τέταρτο κεφάλαιο προτείνεται η νέα μεθοδολογία, αναλύονται οι βασικές αρχές στις οποίες στηρίζεται, οι άξονες στους οποίους μπορεί να εφαρμοσθεί και αποτυπώνονται οι λόγοι για τους οποίους η προτεινόμενη μεθοδολογία υπερβαίνει τα προβλήματα, τις αδυναμίες και τις παρενέργειες των υφιστάμενων μεθοδολογιών. Στο πέμπτο κεφάλαιο καταγράφεται η αρχιτεκτονική του λογισμικού και αποτυπώνεται με λεπτομέρεια το πλαίσιο ανάπτυξης των επιμέρους συστατικών, ώστε να τηρούνται οι αρχές που έχουν τεθεί από τη μεθοδολογία. Στο έκτο κεφάλαιο αναφέρονται θέματα που άπτονται της υλοποίησης του λογισμικού υποστήριξης όπως η επιλογή του περιβάλλοντος και του εργαλείου υλοποίησης καθώς και τεχνικά ζητήματα που σχετίζονται με το συγκεκριμένο λειτουργικό σύστημα. Στο έβδομο κεφάλαιο παρουσιάζεται η αξιολόγηση της μεθοδολογίας τόσο βάσει προηγούμενων ερευνητικών προσπαθειών όσο βάσει των αποτελεσμάτων της πειραματικής αξιολόγησης. Στην πειραματική αξιολόγηση περιλαμβάνεται σύγκριση της νέας μεθοδολογίας με τις υφιστάμενες καθώς και αξιολόγηση των δυνατοτήτων της νέας μεθοδολογίας στην άμβλυνση των παρενεργειών της τοπικής προσαρμογής. Το όγδοο κεφάλαιο περιλαμβάνει τα συμπεράσματα της παρούσας διατριβής και τις προοπτικές για εφαρμογή της νέας μεθοδολογίας στο Παγκόσμιο Πλέγμα Πληροφοριών.

Ολοκληρώνοντας την εισαγωγή θα ήθελα να ευχαριστήσω όσους συνέβαλαν στην ερευνητική αυτή προσπάθεια.

Καταρχήν τα μέλη της τριμελούς συμβουλευτικής επιτροπής, αποτελούμενη από τον αναπληρωτή καθηγητή κ. Π. Γεωργιάδη, τον αναπληρωτή καθηγητή κ. Οδ. Σακελλαρίδη και την επίκουρη καθηγήτρια κ. Μ. Γρηγοριάδου, για την υποστήριξη και το συνεχές ενδιαφέρον τους. Ειδικότερα, τον κ. Γεωργιάδη για τις συζητήσεις και την

ιδιαίτερη βοήθειά του στη διαμόρφωση του τελικού κειμένου αυτής της διατριβής και τον κ. Σακελλαρίδη για τις συζητήσεις που οδήγησαν στην ανάπτυξη της μεθοδολογίας.

Τα υπόλοιπα μέλη της επταμελούς συμβουλευτικής επιτροπής, καθηγητή κ. Κ. Χαλάτση, καθηγητή κ. Γ. Φιλοκύπρου, καθηγητή κ. Μ. Χατζόπουλο και τον αναπληρωτή καθηγητή κ. Ι. Ιωαννίδη για τις υποδείξεις και τον ενδιαφέρον που έδειξαν.

Τον φίλο και καθηγητή μου κ. Dr George R.S. Weir, που συνέβαλε σε μεγάλο βαθμό στην ολοκλήρωση αυτής της ερευνητικής προσπάθειας με τις μακρές και γόνιμες συζητήσεις μας.

Θα πρέπει επίσης να ευχαριστήσω τους φίλους μου Δρ. Κ. Βασιλάκη, Δρ. Α. Σωτηροπούλου, Δρ. Δ. Γκούσκο, Γ. Λασκαρίδη, Στ. Ρουβά, Α. Γεωργιάδου, Δ. Βασιλόπουλο, Α. Κατηφόρη, Α. Χαρίση που με υποστήριξαν ο καθένας με το δικό του τρόπο σε διάφορες φάσεις της εκπόνησης της διατριβής.

Τέλος, ευχαριστώ την οικογένειά μου και όλους όσους με έχουν βοηθήσει αυτά τα χρόνια και τώρα ξεχνώ.

Ιούνιος 2000

Κεφάλαιο II. ΑΛΛΗΛΕΠΙΔΡΑΣΗ ΑΝΘΡΩΠΟΥ-ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΗ

2.01 Εννοιολογικοί προσδιορισμοί

Παρότι δεν υπάρχει κάποιος γενικά αποδεκτός ορισμός για το εύρος των θεμάτων στα οποία εκτείνεται η Αλληλεπίδραση ή Διάδραση Ανθρώπου – Υπολογιστή (ΑΑΥ) ο προσδιορισμός που έχει προτείνει η ACM επιτρέπει μια συνεπή επιστημονική οριοθέτηση του τομέα:

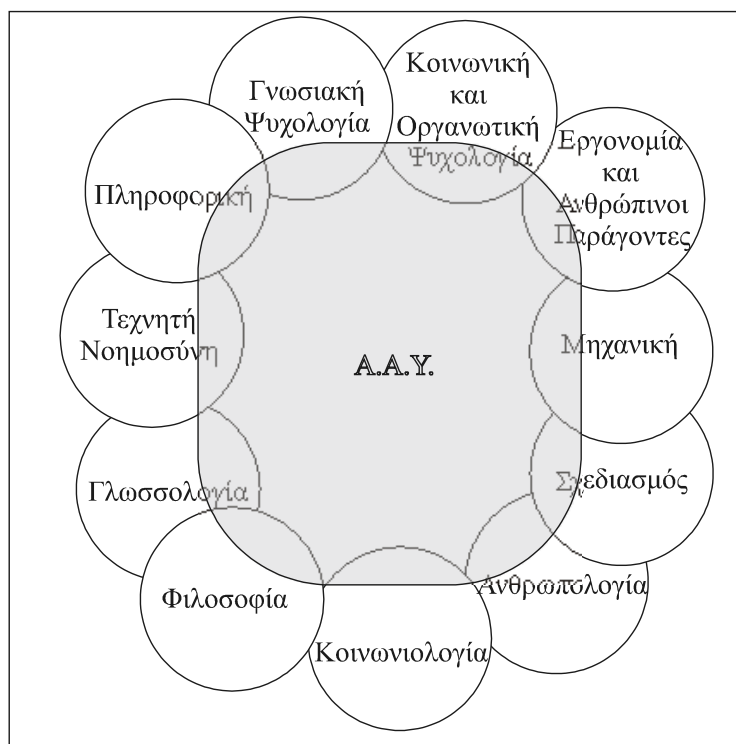
Η ΑΑΥ είναι ένας τομέας που ασχολείται με το σχεδιασμό, την αξιολόγηση και την υλοποίηση αλληλεπιδραστικών υπολογιστικών συστημάτων για ανθρώπινη χρήση καθώς και με τη μελέτη των κύριων φαινομένων που σχετίζονται με αυτά. [1]

Στόχος της ΑΑΥ είναι η ανάπτυξη πιο εύχρηστων υπολογιστικών συστημάτων. Αυτός ο στόχος απαιτεί την μελέτη και την κατανόηση των βασικών συνιστωσών της Αλληλεπίδρασης Ανθρώπου – Υπολογιστή. Απαιτεί την κατανόηση του τρόπου με τον οποίο μαθαίνει ο άνθρωπος και της εξερεύνησης των δυνατοτήτων διευκόλυνσης αυτής της διεργασίας. Απαιτεί επίσης γνώση των μεθόδων σχεδιασμού, υλοποίησης και αξιολόγησης υπολογιστικών συστημάτων. Ειδικά ο στόχος της ανάπτυξης πιο εύχρηστων υπολογιστικών συστημάτων, προϋποθέτει τη διατύπωση γενικών αρχών και οδηγιών ευχρηστίας και την ύπαρξη ενός μέτρου σύγκρισης βάσει του οποίου θα είναι δυνατή η διαπίστωση της αύξησης της ευχρηστίας. Ίσως η πιο σημαντική και ταυτόχρονα λιγότερο γνωστή συνιστώσα της ΑΑΥ είναι η αλληλεπίδραση. Η αλληλεπίδραση μπορεί να εξετασθεί και να αναλυθεί μόνο μέσα από την παρακολούθηση της επικοινωνίας ανθρώπου – υπολογιστή και την καταγραφή της επίδρασης του ενός μέρους στο άλλο. Η κατανόηση αυτής της συνιστώσας σε συνδυασμό με την εις βάθος γνώση των άλλων συνιστωσών, μπορούν να οδηγήσουν στην επίτευξη του στόχου της ΑΑΥ.

Προς αυτήν την κατεύθυνση η ΑΑΥ έχει βασισθεί και συνεχίζει να λαμβάνει στοιχεία από διαφορετικές γνωστικές περιοχές άλλων επιστημών. Όπως παρουσιάζεται στην επόμενη ενότητα, αυτή η επιρροή εμφανίζεται από τις απαρχές της ΑΑΥ και έχει προσφέρει πολύτιμες λύσεις σε θέματα που την απασχολούν.

2.02 Αφετηρία και εξέλιξη

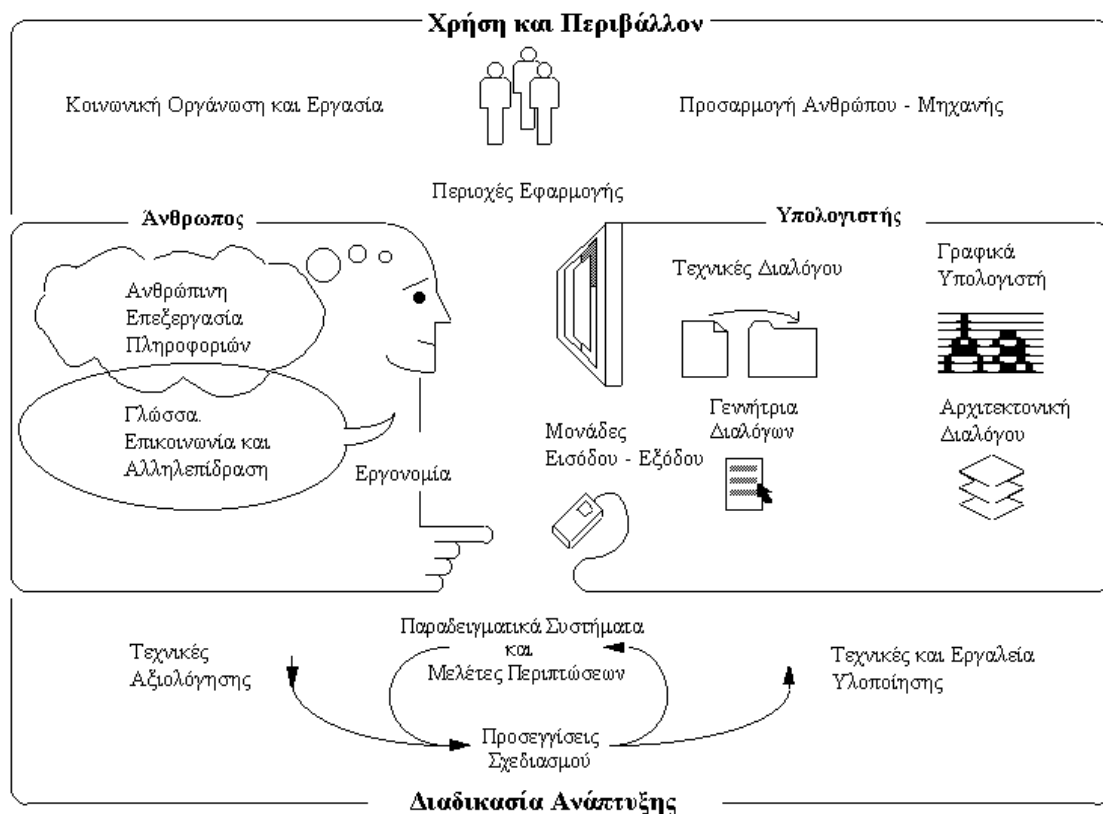
Η Αλληλεπίδραση Ανθρώπου-Υπολογιστή (Human-Computer Interaction) είναι μια γνωστική περιοχή της Πληροφορικής που αναπτύχθηκε κυρίως μετά το 1970. Παρά τη σχετικά πρόσφατη ιστορία της, η Αλληλεπίδραση Ανθρώπου-Υπολογιστή (ΑΑΥ) έχει τις βάσεις της και σχετίζεται άμεσα με αρκετές γνωστικές περιοχές και άλλων επιστημών. Εκτός από την Πληροφορική, η ΑΑΥ αντλεί στοιχεία από επιστήμες όπως η γνωσιακή ψυχολογία (cognitive psychology), η εργονομία, η κοινωνιολογία, οι καλές τέχνες ο σχεδιασμός συστημάτων, αλλά ακόμη και η μηχανική και η προώθηση προϊόντων (marketing). Στην επόμενη εικόνα αποτυπώνονται οι επιστήμες οι οποίες συνεισφέρουν ή έχουν άμεση σχέση με την ΑΑΥ.



Εικόνα 1: Γνωστικές περιοχές που σχετίζονται με την ΑΑΥ

Η γνωστική περιοχή της ΑΑΥ περιλαμβάνει και εξετάζει διάφορες πτυχές της αλληλεπίδρασης ανθρώπου - υπολογιστή. Όπως φαίνεται και στην επόμενη εικόνα (ACM) η ΑΑΥ ερευνά ζητήματα που αφορούν τον Άνθρωπο-Χρήστη όπως τον τρόπο με τον οποίο ο άνθρωπος επεξεργάζεται πληροφορίες, τον τρόπο επικοινωνίας και

αλληλεπίδρασης και την εργονομία, τον Υπολογιστή όπως τεχνικές δημιουργίας διαλόγων και γραφικών, μονάδες εισαγωγής δεδομένων και παρουσίασης πληροφοριών καθώς και ζητήματα τον ευρύτερου ενδιαφέροντος όπως τις επιδράσεις στην κοινωνική οργάνωση και την εργασία.



Εικόνα 2: Σημαντικά θέματα ενδιαφέροντος για την ΑΑΥ

Η ΑΑΥ εμφανίστηκε ως γνωστική περιοχή με ρίζες στα γραφικά υπολογιστών, τα λειτουργικά συστήματα, την εργονομία, τη βιομηχανική μηχανική (industrial engineering) και τη γνωσιακή ψυχολογία. Πολύ νωρίς στην ιστορία των υπολογιστών χρησιμοποιήθηκαν τα γραφικά. Βασίζόμενα σε τεχνολογίες όπως αυτή της οθονών καθοδικής λυχνίας (CRT) και των συσκευών κατάδειξης συνέβαλαν στην ανάπτυξη διαφόρων τεχνικών αλληλεπίδρασης ανθρώπου-υπολογιστή. Πολλές τεχνικές χρονολογούνται από την εποχή της διδακτορικής διατριβής του Sutherland που αναφερόταν στο Sketchpad [2] η οποία και έθεσε τις βάσεις για την ανάπτυξη του τομέα των γραφικών υπολογιστών. Η συνεχής έρευνα στο τομέα των γραφικών είχε ως αποτέλεσμα την ανάπτυξη αλγορίθμων και γραφικών που επέτρεπαν την περισσότερο πιστή εμφάνιση και διαχείριση αντικειμένων του πραγματικού κόσμου (για παράδειγμα

τα μέρη μιας μηχανής ή οι ιατρικές εικόνες τμημάτων του σώματος). Τα γραφικά υπολογιστών σχετίζονται άμεσα με την ΑΑΥ ως "αλληλεπιδραστικά γραφικά" (για παράδειγμα η διαχείριση μοντέλων σε σχεδιαστικές εφαρμογές).

Άμεσα σχετιζόμενες με τη γνωστική περιοχή της ΑΑΥ ήταν και ένα σύνολο προσπαθειών για την επίτευξη της "συμβίωσης ανθρώπου-μηχανής" (man-machine symbiosis, Licklider, 1960) [3], "η επαύξηση της ανθρώπινης νοητικής ικανότητας" (Engelbart, 1963) και το "Dynabook" (Kay και Goldberg, 1977) [4]. Απόρροια αυτών των προσπαθειών ήταν ο εμπλουτισμός της ΑΑΥ με καινοτομικές τεχνολογίες μεταξύ των οποίων το ποντίκι, οι ψηφιογραφικές οθόνες (bitmapped displays), τα παράθυρα, η μεταφορά του γραφείου/ χώρου εργασίας (desktop metaphor) και οι κειμενογράφοι με δυνατότητα χρήσης συσκευής κατάδειξης (Baecker & Buxton, 1987, Κεφάλαιο 1) [5]. Οι αναφερόμενες τεχνολογίες έχουν συντεθεί και χρησιμοποιούνται ευρύτατα στους προσωπικούς υπολογιστές.

Το ίδιο χρονικό διάστημα η έρευνα στο χώρο των λειτουργικών συστημάτων, είχε ως αποτέλεσμα την ανάπτυξη τεχνικών για τη διασύνδεση μονάδων εισόδου/ εξόδου, για την ρύθμιση του χρόνου απόκρισης των συστημάτων σε αντιστοιχία με τον ανθρώπινο χρόνο, για πολυεπεξεργασία και για την υποστήριξη παραθυρικών περιβαλλόντων και κινούμενων εικόνων. Αυτή η κίνηση έδωσε ώθηση σε συστήματα διαχείρισης διεπαφών (user interface management systems) και σε εργαλειοθήκες διεπαφών (user interface toolkits).

Κατά τη διάρκεια του δευτέρου παγκοσμίου πολέμου γίνεται επιτακτική η ανάγκη να ληφθεί υπόψη ο ανθρώπινος παράγοντας κατά το σχεδιασμό συσκευών. Πολλά από τα προβλήματα που αντιμετωπίστηκαν τότε είχαν να κάνουν με κινητικά – μηχανικά χαρακτηριστικά (όπως ο σχεδιασμός των χειριστηρίων και των οργάνων των αεροπλάνων). Με την έλευση των υπολογιστών το ενδιαφέρον στράφηκε στα νέα προβλήματα που παρουσιάστηκαν και που έπρεπε να αντιμετωπιστούν. Τα προβλήματα αυτά είχαν σοβαρές γνωσιακές, επικοινωνιακές και αλληλεπιδραστικές πτυχές που δεν είχαν ανακύψει παλαιότερα, ωθώντας μια επέκταση προς αυτές τις κατευθύνσεις.

Η Εργονομία ενδιαφέρεται για κινητικά - μηχανικά χαρακτηριστικά, με μεγαλύτερη έμφαση σε μεθόδους και τεχνικές μείωσης της φυσικής ή πνευματικής κόπωσης. Η αλληλεπίδραση ανθρώπου-υπολογιστή ήταν επίσης άμεσου ενδιαφέροντος για την εργονομία. Η αναγκαιότητα της επέκτασης προς γνωσιακά θέματα δημιούργησε τις περιοχές της γνωσιακής εργονομίας (cognitive ergonomics) και της γνωσιακής μηχανικής (cognitive engineering). Λόγω της ιστορίας τους η εργονομική διάσταση των υπολογιστών δίνει έμφαση στη σχέση με το περιβάλλον εργασίας και τις επιπτώσεις του.

Η βιομηχανική μηχανική (industrial engineering) εκπορεύεται από τις προσπάθειες αύξησης της βιομηχανικής παραγωγής, ξεκινώντας τα πρώτα χρόνια του περασμένου αιώνα. Αρχικά η έμφαση προσανατολίστηκε στο σχεδιασμό αποτελεσματικών μεθόδων εργασίας με τα χέρια, στο σχεδιασμό εξειδικευμένων εργαλείων για την αύξηση της παραγωγικότητας και τη μείωση της κόπωσης και σε μικρότερο βαθμό στο μετασχηματισμό του περιβάλλοντος (π.χ. η εφεύρεση του κουτιού παραπόνων). Η αλληλεπίδραση με τους υπολογιστές έχει άμεση σχέση με το στόχο της βιομηχανικής μηχανικής σε σχέση με το πως χρησιμοποιούνται οι υπολογιστές στο ευρύτερο πλαίσιο των μεθόδων εργασίας.

Η γνωσιακή ψυχολογία εμφανίζεται ως τομέας στο τέλος του 18ου αιώνα, όταν γίνονται οι πρώτες πειραματικές προσπάθειες κατανόησης του μηχανισμού λειτουργίας των αισθήσεων. Στα 1950, μια εισροή από ιδέες από τον τομέα της μηχανικής επικοινωνίας, της γλωσσολογίας και της μηχανικής υπολογιστών οδήγησαν σε έναν τομέα που βασιζόταν στη χρησιμοποίηση πειραματικών τεχνικών και μεθόδων και είχε κύριο πεδίο έρευνας αυτό της επεξεργασίας των επιδόσεων του ανθρώπου. Οι ερευνητές της γνωσιακής ψυχολογίας έχουν επικεντρωθεί στην εκμάθηση συστημάτων, στη μεταφορά της γνώσης, τη νοητική αναπαράσταση των συστημάτων από τον άνθρωπο και τις επιδόσεις του ανθρώπου με βάση τέτοια συστήματα.

Τέλος η ανάπτυξη της αγοράς των προσωπικών υπολογιστών συνέδεσε σε μεγάλο βαθμό τις πωλήσεις των υπολογιστών με την ποιότητα των διεπαφών τους. Το αποτέλεσμα ήταν η σταδιακή εξέλιξη μιας τυποποιημένης αρχιτεκτονικής διεπαφών από το επίπεδο της υποστήριξης ποντικών, από το υλικό μέχρι τα παραθυρικά περιβάλλοντα και επίπεδα διαχείρισης εφαρμογών (application management layers).

Μαζί με αυτές τις αλλαγές οι ερευνητές και οι σχεδιαστές έχουν ξεκινήσει την ανάπτυξη τεχνικών παραγωγής προδιαγραφών για διεπαφές και τεχνικών αξιολόγησης για διεπαφές.

Η ανάπτυξη του τομέα της Αλληλεπίδρασης Ανθρώπου-Υπολογιστή στα τελευταία 20 χρόνια είναι θεαματική. Αποτελεί ένας από τους πιο γρήγορα αναπτυσσόμενους τομείς στην Πληροφορική σε παγκόσμιο επίπεδο. Ο βασικός λόγος για την ταχεία αυτή ανάπτυξη είναι αύξηση της υπολογιστικής δύναμης σε συνάρτηση με την παράλληλη μείωση του αντίστοιχου κόστους. Οι υπολογιστές ήταν το εργαλείο για τους λίγους, ενώ τώρα έχουν γίνει κτήμα πολλών. Η πλειονότητα του πληθυσμού στον ανεπτυγμένο κόσμο τώρα θεωρεί τις υπολογιστικές εφαρμογές ως μέρος της καθημερινής δραστηριότητας. Ως αποτέλεσμα, το πορτρέτο ενός συνηθισμένου χρήστη υπολογιστών έχει αλλάξει. Ενώ παλαιότερα ο μέσος χρήστης υπολογιστών ήταν ταυτόχρονα γνώστης της τεχνολογίας και πιθανότατα ερευνητής του συγκεκριμένου χώρου, σήμερα ο μέσος χρήστης είναι λιγότερο πιθανό να κατανοήσει την τεχνολογία των υπολογιστικών συστημάτων και ακόμη λιγότερο πιθανό να δαπανήσει πολύτιμο χρόνο για την εκμάθηση ενός εξειδικευμένου συστήματος. Για αυτό το λόγο οι υπεύθυνοι ανάπτυξης προγραμμάτων θεωρούν αναγκαίο χαρακτηριστικό των προγραμμάτων τους τη φιλικότητα προς το χρήστη. Αρκετοί από τους χρήστες δεν έχουν την πολυτέλεια της επιπλέον εκπαίδευσης και ζητούν συστήματα που θα μπορούν να χρησιμοποιήσουν από την πρώτη μέρα.

Στα πλαίσια αυτής της μελέτης ιδιαίτερο ενδιαφέρον παρουσιάζει η διασύνδεση ή διεπαφή (interface) του ανθρώπου με τον υπολογιστή. Ως διεπαφή μπορεί να οριστεί το σύνολο των τμημάτων/ μερών του υπολογιστή (είτε υλικού (hardware), είτε λογισμικού (software)) μέσω των οποίων έρχονται σε επαφή και αλληλεπιδρούν ο άνθρωπος-χρήστης με τον υπολογιστή.

Ανάλογα με τον τρόπο που λαμβάνει χώρα η αλληλεπίδραση χρήστη-υπολογιστή μπορούμε να διακρίνουμε διάφορους τύπους διεπαφών. Οι πρώτοι υπολογιστές διέθεταν διεπαφές με διακόπτες (switches), στις οποίες ανάλογα με τους διακόπτες που άνοιγε ή έκλεινε ο χρήστης ο υπολογιστής εκτελούσε τις αντίστοιχες εντολές. Η διεπαφή τύπου εντολών (command) όπου ο χρήστης πληκτρολογεί τις εντολές που θέλει να εκτελέσει ο υπολογιστής, ήταν ο πιο συνηθισμένος τύπος διεπαφής για αρκετά

χρόνια και χρησιμοποιήθηκε σε λειτουργικά συστήματα όπως το DOS και το Unix, ή λογισμικά προϊόντα όπως ο κειμενογράφος vi και το πρόγραμμα ηλεκτρονικού ταχυδρομείου elm του Unix. Στον τύπο διεπαφής με μενού ο χρήστης επιλέγει την εντολή που θέλει να εκτελεστεί από ένα μενού εντολών. Αυτός ο τύπος διεπαφής είναι ιδιαίτερα χρήσιμος σε νέους και άπειρους χρήστες μια και δε χρειάζεται να θυμούνται τις εντολές. Είναι όμως παράλληλα και περιοριστικός για έμπειρους χρήστες μια και δεν έχουν τη δυνατότητα να εκτελέσουν ταυτόχρονα πολλές εντολές όπως μπορούσαν στη διεπαφή τύπου εντολών. Ο τύπος διεπαφής που βασίζεται σε φόρμες χρησιμοποιείται σε λογισμικά προϊόντα στα οποία ο χρήστης εισάγει μεγάλο όγκο δεδομένων. Στις διεπαφές τύπου WIMP (Windows, Icons, Menus, Pointer – Παράθυρα, Εικονίδια, Μενού, Δείκτης), οι εφαρμογές εμφανίζονται μέσα σε παράθυρα ή ως εικονίδια και ο χρήστης μπορεί με το ποντίκι ή κάποια άλλη συσκευή κατάδειξης να επιλέξει εντολές από μενού. Ο τύπος διεπαφής άμεσης διαχείρισης (direct manipulation) επιτρέπει στους χρήστες να χειριστούν εικονίδια που εμφανίζονται στην οθόνη του υπολογιστή τους. Για παράδειγμα μετακινώντας το εικονίδιο ενός εγγράφου στον εκτυπωτή μπορούν άμεσα να εκτυπώσουν το έγγραφο. Στις διεπαφές φυσικής γλώσσας (natural language) ο χρήστης μπορεί να εισάγει εντολές σε φυσική γλώσσα. Στις διεπαφές εικονικής πραγματικότητας (virtual reality) ο χρήστης βρίσκεται ο ίδιος μέσα σε ένα περιβάλλον κατασκευασμένο από τον υπολογιστή στο οποίο μπορεί να χειρισθεί άμεσα αντικείμενα που εμφανίζονται όπως και στην πραγματικότητα. Τέλος, υπάρχουν και διεπαφές ειδικού τύπου όπως οι διεπαφές ερωτήσεων, οι διεπαφές στις οποίες ο χρήστης χρησιμοποιεί τηλέφωνο για να επικοινωνήσει με τον υπολογιστή, κλπ.

2.03 Σχεδίαση λογισμικού για κοινωνίες χρηστών με διαφορετικό πολιτισμικό υπόβαθρο

Τα τελευταία χρόνια παρατηρείται μια εξάπλωση της χρήσης των υπολογιστών σε όλους τους τομείς της καθημερινής ζωής. Αυτή η ανοδική πορεία χαρακτηρίζεται από μια συνεχή βελτίωση της σχέσης της υπολογιστικής ισχύος ως προς το κόστος, καθώς και της παράλληλης βελτίωσης του παρεχόμενου λογισμικού τόσο από τη πλευρά των δυνατοτήτων όσο και από τη πλευρά της φιλικότητας προς το χρήστη. Ως άμεσο αποτέλεσμα η χρήση των υπολογιστών έχει πάψει να είναι 'προνόμιο' των λίγων και η κοινότητα των χρηστών αυξάνει καθημερινά. Ανάλογα πολλαπλασιάζεται η

πολυπλοκότητα και η ποικιλία των εφαρμογών για να καλύψει τις αυξημένες απαιτήσεις των νέων ομάδων χρηστών.

Έτσι, παρότι οι σύγχρονες γραφικές διεπαφές (Graphical User Interfaces) προσφέρουν, ιδιαίτερα σε νέους χρήστες, πολύ περισσότερες δυνατότητες από τα προηγούμενα περιβάλλοντα εργασίας (command-line, text-based), η αύξηση της πολυπλοκότητας των εφαρμογών σε συνδυασμό με την ανομοιομορφία των ομάδων των χρηστών, καθιστούν αδύνατη τη δημιουργία εφαρμογών που θα ανταποκρίνονται εξίσου καλά στις απαιτήσεις κάθε μεμονωμένου χρήστη. Παρά τη συνεχή βελτίωση των εργαλείων και των μεθόδων που αποσκοπούν στη δημιουργία εύχρηστων εφαρμογών, ο σχεδιασμός και η υλοποίηση ενός περιβάλλοντος διασύνδεσης χρήστη-υπολογιστή παραμένουν και θα παραμένουν επίπονες διαδικασίες [6].

Η εφαρμογές λογισμικού τόσο για επαγγελματική όσο και για προσωπική χρήση πολλαπλασιάζονται σε υψηλούς ρυθμούς. Ένας σημαντικός αριθμός αυτών των προγραμμάτων αναπτύσσονται στις ΗΠΑ και στη συνέχεια πολλά από αυτά πωλούνται σε άλλες χώρες.

Παλαιότερα το λογισμικό αναπτυσσόταν σε μόνο μια γλώσσα: στα Αγγλικά και μάλιστα στα Αμερικάνικα Αγγλικά. Εάν κάποιος μιλούσε διαφορετική γλώσσα τότε έπρεπε να αποδεχτεί το πρόγραμμα ως είχε και να προσπαθήσει να κατανοήσει τον τρόπο λειτουργίας του. Καθώς όμως το μεγαλύτερο ποσοστό των χρηστών ηλεκτρονικών υπολογιστών ήταν ιδιαίτερα εξειδικευμένοι επιστήμονες που από τη μια διέθεταν αρκετά καλή έως άριστη γνώση της Αγγλικής, ενώ παράλληλα είχαν και σημαντική εμπειρία στη χρήση υπολογιστών, η διαφορά μεταξύ της μητρικής γλώσσας του χρήστη και της γλώσσας επικοινωνίας του υπολογιστή δεν εμφανιζόταν ως πρόβλημα.

Καθώς όμως οι προσωπικοί υπολογιστές άρχισαν να εξαπλώνονται, οι τυπικοί χρήστες έπαψαν να είναι επιστήμονες άμεσα σχετιζόμενοι με την επιστήμη της Πληροφορικής. Οι κατασκευαστές λογισμικού συνειδητοποίησαν ότι υπήρχε μια τεράστια αγορά που ήταν πλήρως ανεκμετάλλευτη. Με δεδομένο ότι οι κατασκευαστές λογισμικού ήταν κατά κύριο λόγο Αμερικανικές εταιρείες, προσπάθησαν κατ' αρχήν να δημιουργήσουν προγράμματα που απευθύνονταν στο μέσο Αμερικανό χρήστη. Ο στόχος ήταν να

δημιουργήσουν προγράμματα που απλοποιούσαν περίπλοκες λειτουργίες, ώστε και άτομα χωρίς ιδιαίτερες τεχνικές γνώσεις να μπορούν να τα χρησιμοποιήσουν. Προς αυτή την κατεύθυνση προστέθηκαν ή βελτιώθηκαν τόσο το σύστημα βοήθειας άμεσης πρόσβασης (on line help system) όσο και η τεκμηρίωση (documentation) των προγραμμάτων. Όσο όμως βελτιώνονταν τα προγράμματα τόσο αύξαιναν και οι απαιτήσεις των χρηστών.

Εκτός όμως από την ανάπτυξη αξιόπιστου και εύχρηστου λογισμικού για τους Αμερικανούς χρήστες, οι κατασκευαστές λογισμικού άρχισαν να επικεντρώνουν το ενδιαφέρον τους και σε άλλες αγορές εκτός της Αμερικανικής. Αν και αρκετοί μη Αμερικανοί χρήστες αποδεχόντουσαν τα προγράμματα στα Αγγλικά, η πλειονότητα των χρηστών αντιμετώπιζε προβλήματα στη χρήση τους. Για να γίνει αποδεκτό ένα λογισμικό προϊόν σε ένα μη Αγγλόφωνο περιβάλλον, θα έπρεπε το προϊόν να μετατραπεί έτσι ώστε όχι μόνο να επικοινωνεί στη γλώσσα των χρηστών, αλλά και να ακολουθεί τα ήθη και τα έθιμά τους και να ταιριάζει στη φιλοσοφία τους. (Αν και έχει παρατηρηθεί ότι χρήστες προερχόμενοι από Ασιατικές χώρες και ιδιαίτερα από την Ιαπωνία, προσπαθούν να προσαρμοστούν οι ίδιοι στις απαιτήσεις του λογισμικού προϊόντος, θεωρώντας δικό τους σφάλμα την πιθανή προβληματική επικοινωνία με το λογισμικό προϊόν[7].) Από την πλευρά των κατασκευαστών το κόστος μετάφρασης των προϊόντων σε άλλες γλώσσες, ήταν μικρό συγκριτικά με το μέγεθος των πιθανών αγορών και τα οφέλη από τη διείσδυσή τους σε αυτές.

Σύντομα έγινε φανερό ότι δεν ήταν αρκετό να μεταφράσουν τα εγχειρίδια του προγράμματος στη γλώσσα του χρήστη. Οι εντολές καθώς και τα μηνύματα θα έπρεπε επίσης να μεταφραστούν. Άλλα προβλήματα άρχισαν να εμφανίζονται είτε λόγω πολιτισμικών διαφορών, είτε λόγω περιορισμών του υλικού (hardware).

Το ερώτημα που τέθηκε είναι αν και κατά πόσο υπάρχουν κοινά προβλήματα κατά τη μετατροπή του λογισμικού από μια γλώσσα σε οποιαδήποτε άλλη. Για παράδειγμα, τα προβλήματα που θα αντιμετωπίσει ένας κατασκευαστής λογισμικού κατά τη μετάφραση ενός προγράμματος από τα αμερικάνικα Αγγλικά στα Ελληνικά είναι τα ίδια με αυτά που θα αντιμετωπίσει κατά τη μετάφραση του ίδιου προϊόντος στα Γαλλικά ή στα Κινέζικα; Εάν η απάντηση σε αυτή την ερώτηση είναι καταφατική θα μπορούσαν να ομαδοποιηθούν έτσι ώστε να αντιμετωπίζονται μόνο μια φορά.

Το πρώτο βήμα για τη δημιουργία διεπαφών για διεθνές κοινό είναι η αντιμετώπιση του προβλήματος εισαγωγής, επεξεργασίας και εμφάνισης χαρακτήρων από αλφάβητα διαφορετικά του λατινικού. Παρότι η υποστήριξη του λατινικού αλφαβήτου από τα περισσότερα προγράμματα θεωρείται δεδομένη, δεν μπορεί να ειπωθεί το ίδιο και για άλλα αλφάβητα, όπως το αραβικό, το εβραϊκό, το κινέζικο αλλά ακόμη και το ελληνικό ή το κυριλλικό. Οι δυσκολίες και τα προβλήματα υποστήριξης τέτοιων αλφαβήτων είναι πολλαπλές. Παράδειγμα των προβλημάτων εισαγωγής χαρακτήρων αποτελεί το κινέζικο αλφάβητο. Με ένα πλήθος είκοσι χιλιάδων περίπου χαρακτήρων/ιδεογραμμάτων, από τα οποία έξι χιλιάδες χρησιμοποιούνται συχνότερα, έχουν προταθεί διάφορες λύσεις για την εισαγωγή/πληκτρολόγησή τους στον υπολογιστή. Λύσεις όπως η δημιουργία ενός τεράστιου πληκτρολογίου τεσσάρων χιλιάδων πλήκτρων απορρίφθηκαν ως μη εργονομικές, μια και ο χρόνος που χρειαζόταν για την ανεύρεση ενός πλήκτρου ήταν πολύ μεγάλος. Σε αντίστοιχο άρθρο του ο N. P. Archer [8] καταγράφει τις διαφορετικές τεχνικές εισαγωγής που χρησιμοποιήθηκαν. Πρόσφατα αναπτύχθηκε από την Apple σύστημα διαχείρισης κινέζικου πληκτρολογίου που με την παράλληλη χρήση αναγνώρισης φωνής και χειρόγραφου κειμένου ξεπερνά τα προβλήματα παλαιότερων συστημάτων [9]. Παράλληλα προσπάθειες καταβλήθηκαν και για την τυποποίηση των συνόλων χαρακτήρων με όπως αυτή του Unicode [10, 11], ώστε να είναι δυνατή η ευχερέστερη επεξεργασία και μεταφορά χαρακτήρων ανάμεσα σε πληροφορικά συστήματα. Τέλος, η παρουσίαση των χαρακτήρων στην οθόνη καθώς και η εκτύπωσή τους, αποτελεί ένα ακόμη πρόβλημα. Για παράδειγμα, στο αραβικό και στο εβραϊκό αλφάβητο οι χαρακτήρες γράφονται από δεξιά προς αριστερά, ενώ στο κινέζικο σε στήλες από πάνω προς τα κάτω. Διάφορες λύσεις έχουν προταθεί για τη διαχείριση διεθνών αλφαβήτων ανάλογα με τα προβλήματα και τις ιδιαιτερότητες καθενός από αυτά [12, 13, 14, 15, 16, 17].

Σήμερα, τα προβλήματα που σχετίζονται με τη διαχείριση αλφαβήτων εκτός του λατινικού έχουν σε μεγάλο βαθμό επιλυθεί, χωρίς αυτό να σημαίνει ότι δεν υπάρχουν ακόμη ανοικτά ζητήματα. Το επόμενο βήμα μετά την επίλυση των προβλημάτων που αφορούν τη διαχείριση των χαρακτήρων, είναι η προσαρμογή των εφαρμογών στις απαιτήσεις του κοινού στο οποίο απευθύνονται. Η προσαρμογή αυτή περιλαμβάνει όχι μόνο τη γλώσσα αλλά και τα ήθη και τα έθιμα του τοπικού χρήστη.

Η μετάφραση των αντικειμένων κειμένου (textual objects) μιας εφαρμογής αποτελεί ίσως το πιο σημαντικό βήμα στη διαδικασία προσαρμογής μιας εφαρμογής στις απαιτήσεις διεθνών χρηστών. Όπως θα αναλύσουμε στη συνέχεια υπάρχει μια πληθώρα προβλημάτων που πρέπει να αντιμετωπιστούν. Μια και η επιστήμη της πληροφορικής αναπτύσσεται ταχύτατα, νέοι όροι εμφανίζονται καθημερινά, με άμεσο αποτέλεσμα να απαιτείται η καθιέρωση αντίστοιχων όρων στην τοπική γλώσσα. Οι όροι αυτοί όχι μόνο θα πρέπει να αντικατοπτρίζουν το νόημα του ξένου όρου αλλά θα πρέπει να πληρούν και άλλες προϋποθέσεις. Για παράδειγμα, η μετάφραση ενός όρου που απαντάται σε μια διεπαφή δεν μπορεί να ξεπερνά σε αριθμό χαρακτήρων ένα συγκεκριμένο όριο, μια και τότε δημιουργούνται προβλήματα χώρου στη διεπαφή.

Η μορφή των αριθμών, της ημερομηνίας και της ώρας είναι ένα ακόμη θέμα που πρέπει να αντιμετωπιστεί από τις τοπικά προσαρμοσμένες εφαρμογές. Αν και οι περισσότερες χώρες χρησιμοποιούν το Αραβικό σύστημα μέτρησης, δηλαδή ψηφία από το 0 μέχρι το 9, η μορφοποίηση των αριθμών αλλάζει από χώρα σε χώρα, αλλά και από πεδίο εφαρμογής σε πεδίο εφαρμογής. Για παράδειγμα, ενώ στις περισσότερες χώρες της Ευρώπης, η υποδιαστολή χρησιμοποιείται για να διαχωριστεί το ακέραιο μέρος ενός αριθμού από το δεκαδικό και η τελεία χρησιμοποιείται για να διαχωρίσει τις χιλιάδες (π.χ. 1.000,25), στην Αμερική και τη Μεγάλη Βρετανία συμβαίνει το ακριβώς αντίστροφο. Η υποδιαστολή χρησιμοποιείται για το διαχωρισμό των χιλιάδων και η τελεία για το διαχωρισμό του ακέραιου μέρους από το δεκαδικό. Αλλά η μορφοποίηση των αριθμών αλλάζει ανάλογα με το πεδίο εφαρμογής. Για παράδειγμα, διαφορετικά θα πρέπει να εμφανιστεί ένας αριθμός που δηλώνει χρηματικό ποσό (όπου το σύμβολο του νομίσματος τίθεται στην αρχή ή το τέλος του αριθμού) και διαφορετικά εάν πρόκειται για την επιστημονική μορφοποίησή (scientific format) του.

Η μορφοποίηση της ημερομηνίας διαφέρει σημαντικά από χώρα σε χώρα. Οι περισσότερες χώρες της Ευρώπης χρησιμοποιούν τη μορφή ημέρα-μήνας-έτος, ενώ στην Αμερική τη μορφή μήνας-ημέρα-έτος. Για να αντιμετωπιστούν οι διάφορες εναλλακτικές αναπαραστάσεις της ημερομηνίας η del Galdo [18] προτείνει τρεις διαφορετικές παραστάσεις: ημέρα-μήνας-έτος, μήνας-ημέρα-έτος και έτος-μήνας-ημέρας. Επίσης, ακόμη και αυτές οι μορφές μπορεί να έχουν διαφοροποιήσεις. Για παράδειγμα, 21/10/1998, ή 21-10-1998 ή Τετάρτη, 21 Οκτωβρίου 1998, κλπ. Φυσικά, το θέμα της μορφοποίησης της ημερομηνίας περιπλέκεται ακόμη περισσότερο σε

χώρες που τηρούν διαφορετικό ημερολόγιο από το δυτικό, όπως η Ιαπωνία, η Κίνα και το Ισραήλ. Συνολικά, εκτός από το Γρηγοριανό ημερολόγιο, υπάρχει το Αυτοκρατορικό, το Βουδιστικό, δύο Ισλαμικά και το Εβραϊκό ημερολόγιο. Μάλιστα σε αρκετές χώρες χρησιμοποιούνται περισσότερα από ένα ημερολόγια και ο χρήστης καλείται να επιλέξει πιο θα χρησιμοποιήσει.

Αντίστοιχο πρόβλημα υπάρχει και στην εμφάνιση της ώρας. Σε άλλες χώρες προτιμάται η μορφοποίηση σε 12ωρο με παράλληλη παράθεση του π.μ. ή του μ.μ., ενώ σε άλλες χώρες η μορφοποίηση σε 24ωρο. Ενώ σε μερικές χώρες εμφανίζονται και τα δευτερόλεπτα στην ώρα, σε άλλες χώρες αυτό δε συνηθίζεται. Τέλος σε άλλες χώρες χρησιμοποιείται ή άνω-κάτω τελεία για να διαχωρίζονται οι ώρες από τα λεπτά, ενώ αλλού η τελεία.

Οι μονάδες μέτρησης επίσης μεταβάλλονται από χώρα σε χώρα. Οι περισσότερες χώρες της Ευρώπης χρησιμοποιούν το μετρικό σύστημα και τις υποδιαιρέσεις του, αυτό όμως δεν ισχύει για την Αμερική αλλά και για χώρες της Άπω Ανατολής.

Με την εμφάνιση των γραφικών διεπαφών (graphical user interfaces) και των διεπαφών άμεσης διαχείρισης (direct manipulation interfaces) οι εικόνες άρχισαν να παίζουν σημαντικό ρόλο στην αλληλεπίδραση ανθρώπου-υπολογιστή. Όπως και η γλώσσα έτσι και οι εικόνες μπορεί να έχουν άμεση σχέση με τον αντίστοιχο πολιτισμό. Αυτό που αναπαριστά μια εικόνα για ένα πολιτισμό δεν είναι κατ' ανάγκη ίδιο με αυτό που αντιπροσωπεύει η ίδια εικόνα για κάποιον άλλο πολιτισμό. Κατά την ανάπτυξη λογισμικού για διεθνές κοινό θα πρέπει πάντα να λαμβάνεται υπόψη ο τρόπος με τον οποίο γίνονται αντιληπτές οι εικόνες από τον τοπικό πολιτισμό. Υπάρχει πλήθος παραδειγμάτων εικόνων που είτε δε είναι δυνατό να αναγνωρισθούν άμεσα σε μια χώρα (ενώ αναγνωρίζονται σε μια άλλη), είτε η σημασία τους παρερμηνεύεται.

Στην πρώτη κατηγορία μπορούμε να αναφέρουμε παραδείγματα όπως τη χρήση του εικονιδίου του ηλεκτρονικού ταχυδρομείου στη διεπαφή της Sun. Ενώ αυτό το είδος γραμματοκιβωτίων είναι αρκετά διαδεδομένο στην Αμερική, στην Ευρώπη δε χρησιμοποιείται. Ως άμεσο αποτέλεσμα, οι Ευρωπαίοι χρήστες δεν αναγνώριζαν πάντα το νόημα του εικονιδίου. Αντίστοιχο αποτέλεσμα είχε το εικονίδιο του κουτιού απορριμμάτων στη διεπαφή της Apple. Όπως αναφέρει η Sukaviriya [19], χρήστες στη

Ταϊλάνδη δε μπορούσαν να αναγνωρίσουν τη σημασία του εικονιδίου επειδή το καλάθι απορριμμάτων στην Ταϊλάνδη είχε τελείως διαφορετική όψη. Αλλά ακόμη και οι Βρετανοί χρήστες που θεωρούσαν ότι αναγνώριζαν το εικονίδιο, το παρερμήνευαν με το γραμματοκιβώτιο το οποίο έχει σχήμα μεγάλου κυλινδρικού κουτιού. Φυσικά, παράμετροι όπως η δυνατότητα απεικόνισης πολλών χρωμάτων και καλύτερων αναλύσεων διαδραματίζουν επίσης ρόλο στην ευκολία αναγνώρισης μιας εικόνας. Για παράδειγμα, δεδομένου ότι τα γραμματοκιβώτια στη Μεγάλη Βρετανία έχουν κόκκινο χρώμα, ενώ αντίστοιχα ο απορριμματοδέκτης γκρι ή πράσινο, η δυνατότητα απεικόνισης χρωμάτων μειώνει την πιθανότητα παρερμηνείας της συγκεκριμένης εικόνας. Επίσης υπάρχουν εικόνες που μπορεί να θεωρηθούν προσβλητικές σε κάποιον άλλο πολιτισμό. Για παράδειγμα η εικόνα της ανοικτής παλάμης που χρησιμοποιείται συχνά ως σύμβολο χαιρετισμού ή ως απαγορευτικό σύμβολο σε μηνύματα λάθους, είναι πολύ πιθανό να θεωρηθεί προσβλητική από τους Έλληνες χρήστες. Ανάλογα, η χειρονομία που συμβολίζει το Εντάξει και είναι ιδιαίτερα συνηθισμένη στην Αμερική, στη Γερμανία και στη Βραζιλία θεωρείται προσβλητική. Αντίστοιχα η εικόνα του πελαργού, η οποία στο δυτικό κόσμο συμβολίζει τη μητρότητα, στη Σιγκαπούρη συμβολίζει το μητρικό θάνατο.

Σημαντικό ρόλο παίζει επίσης και η φορά με την οποία παρουσιάζονται οι εικόνες. Μια και κάθε χρήστης διαβάζει τις εικόνες με την ίδια φορά που διαβάζει και κείμενο, χρειάζεται ιδιαίτερη προσοχή στην παράθεση εικόνων σε χώρες όπως η Κίνα, οι Αραβικές χώρες ή το Ισραήλ. Χαρακτηριστικό παράδειγμα είναι αυτό μιας διαφημιστικής προσπάθειας για ένα γνωστό απορρυπαντικό ρούχων. Η εταιρεία που ανέλαβε να προωθήσει το προϊόν στις Αραβικές χώρες, χρησιμοποίησε ακριβώς την ίδια προσέγγιση με αυτήν που είχε χρησιμοποιήσει με επιτυχία σε χώρες του δυτικού κόσμου. Η διαφήμιση αποτελούνταν από τρεις εικόνες. Στην πρώτη εικόνα εμφανιζόταν μια κυρία με ένα πολύ βρώμικο ρούχο μπροστά από μια λεκάνη με απορρυπαντικό και ένα κουτί του απορρυπαντικού που διαφημιζόταν. Στη δεύτερη εικόνα η κυρία είχε βουτήξει το ρούχο μέσα στη λεκάνη και στην τρίτη εμφανιζόταν η κυρία με το ρούχο πεντακάθαρο. Η συγκεκριμένη διαφημιστική εκστρατεία κατέληξε σε παταγώδη αποτυχία μια και στις Αραβικές χώρες διαβάζουν από δεξιά προς αριστερά, γεγονός που δεν έλαβε υπόψη της η διαφημιστική εταιρεία.

Ανάλογα με τον πολιτισμό αλλάζει και η ερμηνεία των χρωμάτων. Το ίδιο χρώμα είναι δυνατό να μεταφέρει διαφορετικά συναισθήματα και εντυπώσεις σε χρήστες από διαφορετικά έθνη. Για παράδειγμα ενώ στην Ελλάδα το μοβ θεωρείται χρώμα πένθους, δε συμβαίνει το ίδιο και σε χώρες της Άπω Ανατολής όπου το μοβ συνδέεται με την ευγένεια. Στον ακόλουθο πίνακα περιγράφονται σύμφωνα με τους Russo και Boor [20] οι διαφορετικές ερμηνείες κάποιων χρωμάτων σε ορισμένες χώρες¹.

Χρώμα Χώρα	Κόκκινο	Μπλε	Πράσινο	Κίτρινο	Άσπρο
ΗΠΑ	Κίνδυνος	Άρρεν φύλλο	Ασφάλεια	Δειλία	Αγνότητα
Γαλλία	Αριστοκρατία	Ελευθερία Ειρήνη	Εγκληματικό- τητα	Προσωρινό- τητα	Ουδετερότητα
Αίγυπτος	Θάνατος	Αρετή Πίστη Αλήθεια	Γονιμότητα Δύναμη	Ευτυχία Ευημερία	Χαρά
Ινδία	Ζωή Δημιουργικό- τητα		Ευημερία Γονιμότητα	Επιτυχία	Θάνατος Αγνότητα
Ιαπωνία	Θυμός Κίνδυνος	Κακία	Μέλλον Νεότητα Ενέργεια	Χάρη Ευγένεια	Θάνατος
Κίνα	Ευτυχία	Παράδεισος Σύννεφα	Δυναστεία των Μινγκ Παράδεισος Σύννεφα	Γέννηση Πλούτος Δύναμη	Θάνατος Αγνότητα

Πίνακας 1: Ερμηνείες χρωμάτων σε διαφορετικές χώρες

Σύμφωνα με τον παραπάνω πίνακα η χρήση του κόκκινου χρώματος σε μήνυμα λάθους δεν είναι σίγουρο ότι θα έχει το επιθυμητό αποτέλεσμα για κάποιο χρήστη από την Κίνα μια και εκεί το κόκκινο χρώμα είναι συνδεδεμένο με την ευτυχία.

Αλλά εκτός από την ερμηνεία των εικόνων και του χρώματος και η ερμηνεία των συμβόλων διαφέρουν από πολιτισμό σε πολιτισμό. Για παράδειγμα, στο δυτικό κόσμο

¹ Αντίστοιχα στην Ελλάδα συνήθως το κόκκινο σχετίζεται με τη ζωή, το μπλε με τη γαλήνη ή τη θάλασσα, το πράσινο με την ευτυχία και το άσπρο με την αγνότητα.

συνηθίζεται να θεωρείται ότι η ύπαρξη ενός X σε ένα πλαίσιο ελέγχου (check box) να σημαίνει και ενεργοποίηση της αντίστοιχης επιλογής. Όμως σε μερικές χώρες της Άπω Ανατολής οι χρήστες θεωρούσαν ότι το X διέγραφε (οπότε και απενεργοποιούσε) την αντίστοιχη επιλογή. Για αυτό το λόγο το X αντικαταστάθηκε από το πιο αποδεκτό ✓.

Από τα παραπάνω προβλήματα τα περισσότερα έχουν επιλυθεί με αντίστοιχες προσαρμογές του λειτουργικού συστήματος. Έτσι σε λειτουργικά συστήματα όπως τα MS Windows, ο χρήστης μπορεί να καθορίσει παραμέτρους όπως η μορφοποίηση της ημερομηνίας, της ώρας, των αριθμών, κλπ. Επίσης είναι δυνατός ο καθορισμός χρωμάτων, πληκτρολογίου και γραμματοσειρών.



Εικόνα 3: Παράθυρο ρύθμισης τοπικών παραμέτρων (MS Windows 95)

Όμως συνεχίζουν να υπάρχουν προβλήματα σχετικά με την υποστήριξη χρηστών στη μητρική τους γλώσσα. Ορισμένα λογισμικά προϊόντα έχουν μεταφραστεί και σε άλλες γλώσσες εκτός αυτής στην οποία είχαν αρχικά υλοποιηθεί. Κάποια άλλα συνεχίζουν να "μιλούν" την αρχική τους γλώσσα ανεξάρτητα της γλώσσας του κοινού στο οποίο απευθύνονται. Και στις δύο περιπτώσεις οι χρήστες αυτών των προϊόντων αντιμετωπίζουν προβλήματα κατά την αλληλεπίδρασή τους με τα λογισμικά προϊόντα. Τα προβλήματα αυτά θα τα παρουσιάσουμε αναλυτικά στο επόμενο κεφάλαιο.

Κεφάλαιο III. ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑ ΜΕ ΤΟ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟ: ΔΥΣΧΕΡΕΙΕΣ ΚΑΤΑΝΟΗΣΗΣ

3.01 Το Πρόβλημα Της Δεύτερης Γλώσσας

(1) Η σχέση κατανόησης - παρανόησης

Ως πρόβλημα της δεύτερης γλώσσας ονομάζουμε το πρόβλημα που αντιμετωπίζουν χρήστες υπολογιστικών συστημάτων όταν αλληλεπιδρούν με ένα σύστημα που παρουσιάζει όλα τα μηνύματά του, κείμενα βοήθειας κλπ., σε μια γλώσσα που είναι διαφορετική από τη μητρική τους γλώσσα. Στην περίπτωση αυτή η γλώσσα που χρησιμοποιείται στη διεπαφή είναι δεύτερη γλώσσα για το χρήστη (με πρώτη γλώσσα τη μητρική του).

Η γλώσσα που χρησιμοποιείται στα περισσότερα υπολογιστικά συστήματα είναι ένα υποσύνολο της 'συνηθισμένης' Αγγλικής γλώσσας και επομένως είναι πιθανό να θεωρηθεί ότι οι γλωσσολογικές απαιτήσεις για την κατανόηση των υπολογιστικών εφαρμογών ανήκουν στο γενικότερο πλαίσιο των 'Αγγλικών για Ειδικούς Σκοπούς – English for Specific Purposes' [21]. Στην πραγματικότητα κάτι τέτοιο δεν είναι ιδιαίτερα πιθανό εκτός και εάν κατασκευαστεί το υπερσύνολο των συνόλων της ορολογίας που χρησιμοποιείται στα υπολογιστικά συστήματα ως μια ολοκληρωμένη γλώσσα. Όμως οι περισσότερες εφαρμογές διαφέρουν στη λειτουργικότητα που προσφέρουν και τα πλέον κοινά σημεία μεταξύ τους εντοπίζονται στον τρόπο αλληλεπίδρασης παρά στον τρόπο που χρησιμοποιούν τη γλώσσα. Παρόλα αυτά είναι γεγονός ότι η κατανόηση των εντολών επηρεάζεται άμεσα από τη γνώση της αντίστοιχης γλώσσας.

Τα περισσότερα (αλλά όχι κατ' ανάγκη όλα) τα προβλήματα που αντιμετωπίζουν οι χρήστες που αλληλεπιδρούν με κάποιο σύστημα το οποίο επικοινωνεί σε μια γλώσσα διαφορετική από τη μητρική τους, προέρχονται από την δυσκολία κατανόησης εκ μέρους τους, της γλώσσας επικοινωνίας του συστήματος. Η αναγνώριση των περιπτώσεων στις οποίες συμβαίνει κάτι τέτοιο κάνει δυνατή την αποτελεσματικότερη υποστήριξη των χρηστών.

(2) Αιτίες παρανοήσεων

Ο Boulton [22] περιγράφει αρκετές αιτίες δημιουργίας τέτοιων παρανοήσεων λόγω της διαφοράς μεταξύ των γλωσσών και αναγνωρίζει τέσσερα κοινά χαρακτηριστικά:

- Ομοηχία
- Διαφορές στους ορισμούς
- Διαφορές στους συσχετισμούς
- Παρανόηση των συμφραζομένων

Κάθε μια από αυτές τις αιτίες αποτελεί την αφετηρία για τη δημιουργία παρανοήσεων. Στην πρώτη περίπτωση ο χρήστης συγχέει έναν όρο με κάποιον άλλο που είναι μορφολογικά ίδιος αλλά έχει διαφορετικό νόημα [23]. Για παράδειγμα ο όρος 'routing' μπορεί εύκολα να παρερμηνευτεί ως 'routine'. Ανάλογο παράδειγμα από έλληνες χρήστες εφαρμογών επεξεργασίας κειμένου ήταν η σύγχυση που προκαλούσε ο αγγλικός όρος 'font' (γραμματοσειρά). Στη διάρκεια σεμιναρίων εκμάθησης εργαλείων αυτοματοποίησης γραφείου παρατηρήθηκε ότι αρκετοί χρήστες θεωρούσαν ότι ο συγκεκριμένος αγγλικός όρος υπονοούσε 'φόντο' και προσπαθούσαν να χρησιμοποιήσουν την εντολή για μορφοποίηση του υπόβαθρου. Η ομοηχία ως αιτία παρανοήσεων είναι ιδιαίτερα συνηθισμένη μεταξύ χρηστών που δεν κατέχουν καλά τη δεύτερη γλώσσα. Η κατηγορία χρηστών αντιλαμβάνεται πιο επιφανειακά τα χαρακτηριστικά της λιγότερο γνωστής δεύτερης γλώσσας.

Στη δεύτερη περίπτωση περιλαμβάνονται προβλήματα που εμφανίζονται λόγω διαφορετικών ορισμών των όρων που χρησιμοποιούνται. Ως παράδειγμα μπορούμε να αναφέρουμε την περίπτωση κάποιου χρήστη που γνωρίζει τον ορισμό του εξυπηρετή (server) όπως αναφέρεται στα λεξικά πληροφορικής [24]:

Server (εξυπηρετητής): Λειτουργική μονάδα που παρέχει μεριζόμενες υπηρεσίες σε σταθμούς εργασίας σε ένα δίκτυο, για παράδειγμα ένας εξυπηρετητής αρχείων, εκτυπώσεων, ταχυδρομείου.

ή από τις εκδόσεις Γκιούρδα [25]:

server (υποτελής): Σε ένα δίκτυο, οι υπολογιστές μπορούν να παίζουν δύο ρόλους: πελάτη και υποτελή. Ο πελάτης είναι ο υπολογιστής στον οποίο εργάζεστε. Ο υποτελής είναι ο κεντρικός υπολογιστής και/ ή οδηγός δίσκου που παρέχει πληροφορίες στον πελάτη. Όταν ο πελάτης ζητεί πληροφορίες, ο υποτελής του τις παρέχει.

Για αυτόν το χρήστη η έννοια του εξυπηρέτη των X Windows (X server) θα φανεί κατ' ελάχιστο δυσνόητη [26]:

Ένα πρόγραμμα που εκτελείται στο μηχάνημα με το υλικό απεικόνισης (display hardware), που παρέχει τις δικτυακές υπηρεσίες του παραθυρικού συστήματος.

Στην τρίτη περίπτωση αναφέρονται παραδείγματα όπου ο τοπικός χρήστης αγνοεί ιδιαίτερους συσχετισμούς της δεύτερης γλώσσας. Αν και ο τοπικός χρήστης γνωρίζει την λέξη οδηγείται σε παρανοήσεις λόγω συσχετισμών που αδυνατεί να αντιληφθεί ως απόρροια της συγκεκριμένης άγνοιας. Συνήθη παραδείγματα αυτής της περίπτωσης είναι οι μεταφορές. Ακόμη και επιλογές που εμφανίζονται σε μενού, όπως η 'Tile' στο μενού Window, η οποία έχει μεταφορικό νόημα και σημαίνει την τοποθέτηση των παραθύρων έτσι ώστε να μην επικαλύπτονται, μπορούν να δημιουργήσουν σύγχυση στους χρήστες οι οποίοι είναι δυνατό να γνωρίζουν το αρχικό νόημα της λέξης (στην περίπτωση πλακίδιο) αλλά αγνοούν το συσχετισμό στην συγκεκριμένη περίπτωση.

Τέλος στην τέταρτη περίπτωση τα συμφραζόμενα μπορούν να οδηγήσουν σε παρανόηση. Κάτι τέτοιο μπορεί να συμβεί ειδικά σε περιπτώσεις όπου ο χρήστης δε γνωρίζει το νόημα του όρου και προσπαθεί από τα συμφραζόμενα να αναγνωρίσει το νόημά του. Διαφορές στο πολιτισμικό περιβάλλον επηρεάζουν τον τρόπο με τον οποίο αντιλαμβάνεται ο χρήστης το νόημα προτάσεων ή εκφράσεων και είναι δυνατό να επιδεινώσουν το πρόβλημα. Ένα τέτοιο παράδειγμα που προέρχεται από διαφημιστική εκστρατεία παρουσιάζεται στην επόμενη εικόνα:



Εικόνα 4: Διαφήμιση Ταϊλανδέζικου απορρυπαντικού

Για κάποιον που δε γνωρίζει το πολιτισμικό περιβάλλον μπορεί να θεωρήσει ότι είναι διαφήμιση κάποιου προϊόντος (απορρυπαντικού στη συγκεκριμένη περίπτωση) που η ονομασία του συμπίπτει με αυτό των Ηνωμένων Πολιτειών. Βέβαια στην πραγματικότητα το όνομα του απορρυπαντικού (όπως και η διαφήμιση) είναι γραμμένο σε Thai και το *usa* είναι transliteration της αγγλικής λέξης breeze. Φυσιολογικά η εξήγηση που δίνεται συνάδει με τις εμπειρίες, τα ήθη και τα έθιμά του χρήστη.

Στην περίπτωση του προβλήματος της δεύτερης γλώσσας, τέτοιες παρανοήσεις μπορεί να οδηγήσουν σε λάθη. Ακόμη και ανάμεσα στα αμερικάνικα και τα βρετανικά Αγγλικά υπάρχουν πολλά παραδείγματα λέξεων ή εκφράσεων που μεταφέρουν διαφορετικό και μερικές φορές προσβλητικό νόημα. Ένα από τα πολλά τέτοια παραδείγματα που μπορούν να αναφερθούν είναι η έκφραση 'as soon as possible'. Στα Αμερικάνικα Αγγλικά σημαίνει 'αμέσως' ενώ στα Βρετανικά 'όταν είναι δυνατό'.

Εκτός από τις παραπάνω περιπτώσεις παρανόησης, υπάρχει ένα σύνολο γενικών παραγόντων που είναι δυνατό να προξενήσει προβλήματα κατανόησης σε χρήστες που η γλώσσα του υπολογιστικού συστήματος αποτελεί δεύτερη γλώσσα. Σε αυτούς συμπεριλαμβάνονται και η χρήση εκφράσεων όπως ιδιωτισμοί, τοπικών διαλέκτων, αργκό και ακρωνυμίων. Χαρακτηριστικό είναι το παράδειγμα που αναφέρει ο Taylor [27] για το πρόβλημα που αντιμετώπισαν Γερμανοί χρήστες όταν πληκτρολογώντας λάθος τη λέξη "rewind" το υπολογιστικό σύστημα εμφάνισε το μήνυμα "Cannot grok

rewund". Μόνο όταν επικοινωνήσαν με την υπηρεσία τεχνικής υποστήριξης ανακάλυψαν ότι στην αμερικάνικη αργκό η λέξη "grok" σήμαινε "κατανοώ πλήρως".

Φυσιολογικά η εξήγηση χρωματίζεται ανάλογα με τις εμπειρίες και το πολιτιστικό υπόβαθρο. Στο πλαίσιο του προβλήματος της δεύτερης γλώσσας, αυτή η ανάμειξη μπορεί να δημιουργήσει παρερμηνείες και λάθη. Οι Steffensen και Joag-Dev σημειώνουν ότι:

...[Ο τομέας της εκμάθησης των Αγγλικών ως δεύτερης γλώσσας] και η παιδαγωγική της ξένης γλώσσας έχει απομακρυνθεί από την ιδέα ότι η κατανόηση βρίσκεται με κάποια μορφή στη σελίδα και αναγνωρίζει τη δημιουργική συνεισφορά του χρήστη. Η ανάμειξη έχει τώρα αναγνωριστεί ότι επεκτείνεται πέρα από τον επηρεαζόμενο χώρο στην συμβολική αξία των λέξεων και στο προτεινόμενο περιεχόμενο σε επίπεδο πρότασης και κειμένου. [Steffensen & Joag-Dev, 1984, p61]

Μέχρι τώρα έχουν προταθεί αρκετές μεθοδολογίες με στόχο την επίλυση του προβλήματος της δεύτερης γλώσσας. Όλες αυτές οι μεθοδολογίες, οι οποίες περιγράφονται στη συνέχεια, έχουν ως κοινό τους γνώρισμα ότι προσπαθούν να αντιμετωπίσουν το πρόβλημα αντικαθιστώντας τη γλώσσα επικοινωνίας του συστήματος (τη δεύτερη γλώσσα), με κάποια την οποία είναι σε θέση να κατανοήσει εύκολα ο χρήστης.

3.02 Υφιστάμενες μεθοδολογίες

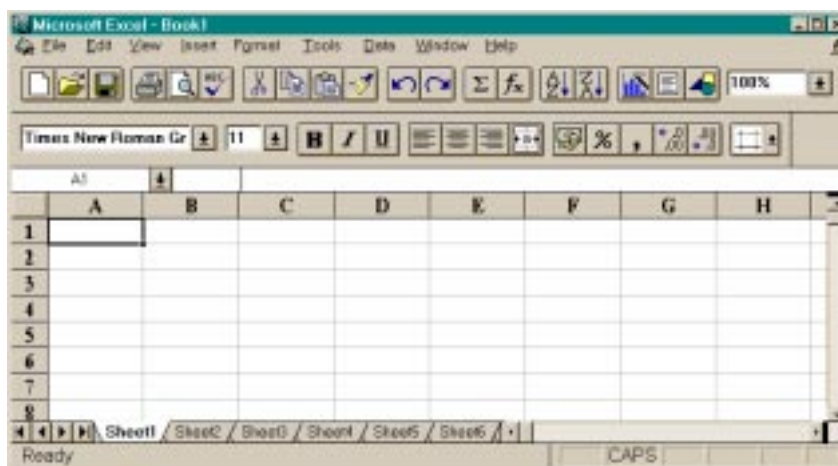
Από την ιστορική πλευρά το πρόβλημα της υποστήριξης τοπικών χρηστών παρουσιάζεται για πρώτη φορά σε ένα άρθρο του Becker [28] σχετικά με τα τεχνικά ζητήματα της υποστήριξης πολλών γλωσσών στην επεξεργασία κειμένου. Από τότε αναπτύχθηκαν και δοκιμάστηκαν διάφορες μεθοδολογίες που προσπάθησαν να αντιμετωπίσουν το πρόβλημα. Η πιο απλή (και ίσως απλοϊκή) μεθοδολογία προσπαθεί να εισάγει μια γλώσσα αντίστοιχη της εσπεράντο που θα είναι κοινά αποδεκτή και κατανοητή αν όχι από όλους τουλάχιστον από το μεγαλύτερο ποσοστό των χρηστών ανεξάρτητα της μητρικής τους γλώσσας.

(1) Μορφή επικοινωνίας ευρέως κατανοητή

Η χρήση ενός κοινά αποδεκτού και κατανοητού μέσου επικοινωνίας είναι ίσως η πρώτη μέθοδος που μπορεί να σκεφτεί κανείς ως μέσο απαλοιφής του προβλήματος της δεύτερης γλώσσας. Όμως η εύρεση ενός μέσου επικοινωνίας που θα είναι εξίσου ευκολονόητη από όλους τους χρήστες ανεξάρτητα από τη μητρική τους γλώσσα δεν είναι απλή. Άλλωστε και οι διαφοροποιήσεις ακόμη και στην ίδια γλώσσα ανάλογα με τον τόπο στον οποίο χρησιμοποιείται, αναδεικνύουν τη δυσκολία ενός τέτοιου εγχειρήματος.

Ίσως η ευκολότερα υλοποιήσιμη προσέγγιση είναι η χρήση γραφικών μεθόδων έκφρασης. Η χρήση διεθνώς αποδεκτών εικόνων και συμβόλων για την παρουσίαση μηνυμάτων, είναι μια μέθοδος που χρησιμοποιείται αρκετά στην καθημερινή μας ζωή. Δε χρειάζεται παρά να ανατρέξει κανείς στις εικόνες που χρησιμοποιούνται στα αεροδρόμια ή στις πινακίδες σήμανσης της κυκλοφορίας. Θα βρει ένα μεγάλο σύνολο εικόνων οι οποίες είναι εύκολα αναγνωρίσιμες και κατανοητές από ανθρώπους που δεν έχουν όχι μόνο κοινή γλώσσα αλλά ούτε και πολιτιστικά χαρακτηριστικά (ήθη και έθιμα).

Με την εμφάνιση των γραφικών διεπαφών (Graphical User Interfaces) άρχισε να γίνεται ευρύτερα αποδεκτή η χρήση εικόνων και εικονιδίων, με σκοπό την καλύτερη υποστήριξη των χρηστών κατά την αλληλεπίδρασή τους με το υπολογιστικό σύστημα [29, 30, 31, 32]. Ήδη, οι περισσότερες εφαρμογές λογισμικού διαθέτουν εκτός από τη συνήθη ράβδο των μενού και μια ράβδο με εικόνες που αντιστοιχούν στις πιο συχνά χρησιμοποιούμενες εντολές της εφαρμογής, όπως φαίνεται στην επόμενη εικόνα.



Εικόνα 5: Εικονίδια του λογισμικού MS Excel

Ειδικά οι διεπαφές άμεσης ή απευθείας διαχείρισης (direct manipulation interfaces) στηρίζονται στην ευρεία χρήση εικονιδίων τα οποία μοιάζουν με αντικείμενα που είναι άμεσα αναγνωρίσιμα από το χρήστη, όπως αρχαιοθήκη, καλάθι απορριμμάτων, κλπ. Ο χρήστης είναι σε θέση να διαχειριστεί άμεσα τα εικονίδια, για παράδειγμα τοποθετώντας το εικονίδιο ενός εγγράφου στο εικονίδιο του καλαθιού των απορριμμάτων μπορεί να διαγράψει το αρχείο του εγγράφου.

Παρότι η χρήση εικόνων και εικονιδίων στις διεπαφές αποτελεί σήμερα κοινό τόπο, η κατασκευή διεπαφών αποκλειστικά με χρήση εικόνων δεν είναι εφικτή, τουλάχιστον για το μεγαλύτερο ποσοστό των εφαρμογών λογισμικού, όπως καταγράφεται στην ενότητα "Παρενέργειες χρήσης ευρέως κατανοητής μορφής επικοινωνίας".

(2) Πολύγλωσσο λογισμικό: Συνύπαρξη γλωσσών

Μια άλλη προσέγγιση στο πρόβλημα της δεύτερης γλώσσας είναι η συνύπαρξη του συνόλου των πληροφοριών σε δυο (αρχική και μητρική) ή και περισσότερες γλώσσες. Η αρχική (συνήθως Αγγλική) μπορεί να είναι η εξ ορισμού γλώσσα επικοινωνίας, αλλά για χρήστες που δεν έχουν αυτήν την μητρική γλώσσα υπάρχει η δυνατότητα εναλλαγής μεταξύ της αρχικής και της μητρικής τους γλώσσα, οποιαδήποτε στιγμή το επιθυμούν.

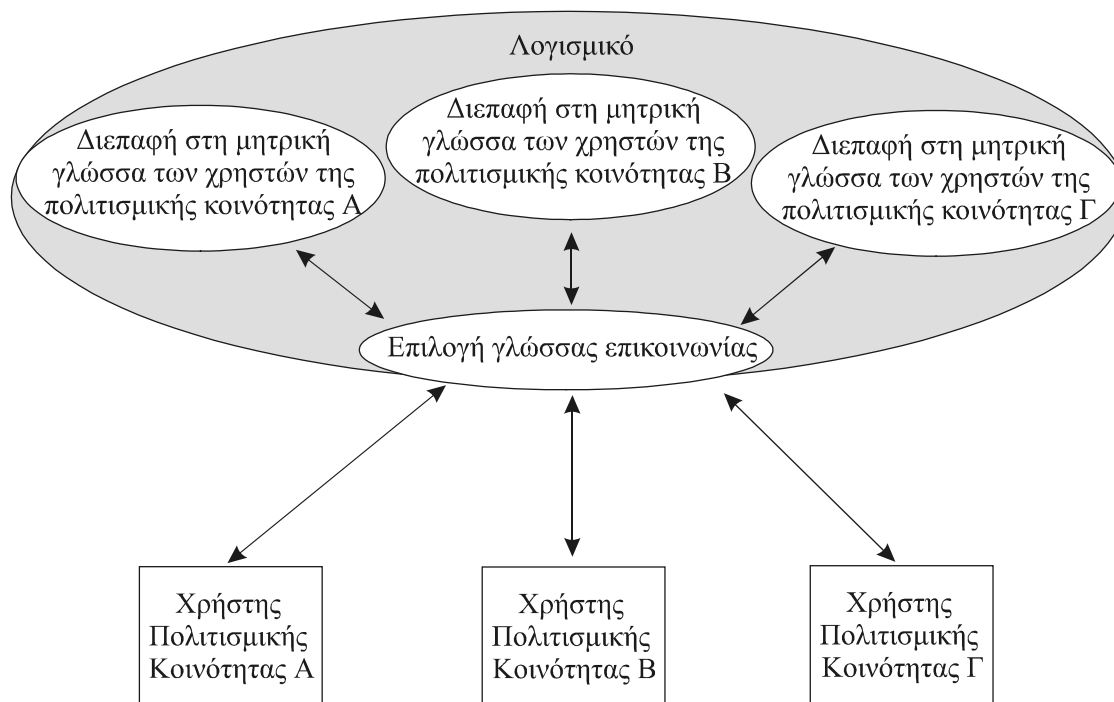
Στην επόμενη εικόνα απεικονίζεται ένα πρόγραμμα πλοήγησης στο Internet, το οποίο επιτρέπει στους χρήστες να επιλέξουν κατά τη διάρκειά εκτέλεσής του τη γλώσσα επικοινωνίας, από ένα σύνολο διαφορετικών γλωσσών.



Εικόνα 6: Πολυγλωσσική διεπαφή λογισμικού πλοήγησης στο Internet

Ανάλογα με την τεχνική δημιουργίας των μηνυμάτων, μπορούμε να διακρίνουμε τις εφαρμογές που προσφέρουν μηνύματα σε διαφορετικές γλώσσες σε στατικές και δυναμικές. Στην πρώτη κατηγορία κατατάσσονται εφαρμογές που ενσωματώνουν πολλαπλά σύνολα πόρων, ένα για κάθε γλώσσα που υποστηρίζεται. Παράδειγμα τέτοιου συστήματος αποτελεί το GWIC [33] το οποίο έχει τη δυνατότητα να εμφανίσει στο χρήστη νομολογία σχετική με τη ναυτιλία είτε στα Αγγλικά είτε στα Κινέζικα. Η δεύτερη κατηγορία περιλαμβάνει εφαρμογές που ενσωματώνουν μια γλωσσολογική βάση δεδομένων μαζί με συντακτικούς κανόνες για τη δυναμική δημιουργία των μηνυμάτων [34, 35, 36].

Η γενική δομή μιας εφαρμογής που έχει αναπτυχθεί με τη μεθοδολογία της συνύπαρξης πολλαπλών γλωσσών παρουσιάζεται στην επόμενη εικόνα.



Εικόνα 7: Γενική αρχιτεκτονική συνύπαρξης γλωσσών

Όπως παρουσιάζεται και στην εικόνα το λογισμικό περιλαμβάνει όλους τους απαραίτητους πόρους για την δημιουργία διαφορετικών διεπαφών ανάλογα με την πολιτισμική ομάδα στην οποία ανήκει ο χρήστης. Έτσι ο χρήστης μπορεί να επιλέξει την γλώσσα στην οποία θα επικοινωνεί η διεπαφή μαζί του, χωρίς απαιτείται η επανεκκίνηση της εφαρμογής, με την προϋπόθεση να έχουν εγκατασταθεί οι αντίστοιχοι γλωσσικοί πόροι.

Η μεθοδολογία της συνύπαρξης πολλών γλωσσικών πόρων σε μια εφαρμογή εντάσσεται συνήθως σε πληροφορικά συστήματα που απευθύνονται σε διεθνές κοινό. Το πιο συνηθισμένο παράδειγμα αποτελούν οι βάσεις πληροφοριών στο Internet. Με δεδομένο ότι το κοινό που μπορεί να προσπελάσει αυτές τις βάσεις μέσω του διαδικτύου, είναι πιθανό να προέρχεται από διαφορετικές εθνότητες και να έχει διαφορετικές μητρικές γλώσσες, οι βάσεις πληροφοριών που δεν απευθύνονται σε μια κλειστή πολιτισμική κοινότητα υλοποιούνται έτσι ώστε να είναι κατανοητές στο ευρύτερο δυνατό φάσμα χρηστών. Με αυτό το στόχο οι περισσότερες βάσεις πληροφοριών στο Internet είναι τουλάχιστον διγλωσσικές (τοπική γλώσσα και Αγγλική).

Εκτός όμως από εφαρμογές που είναι προσπελάσιμες μέσω Internet υπάρχουν και άλλα παραδείγματα ανάπτυξης πολυγλωσσικών συστημάτων, όπως σημεία πληροφόρησης (info-kiosk) σε χώρους αεροδρομίων, σταθμών, μουσείων, κλπ., καθώς και ειδικές εφαρμογές σε χώρους όπου εργάζονται άνθρωποι διαφορετικών εθνικοτήτων.

(3) Διεθνοποίηση – Τοπική προσαρμογή

(i) Διεθνοποίηση

Η διεθνοποίηση είναι η διαδικασία ανάπτυξης εφαρμογών λογισμικού που επιτρέπει την εύκολη μετατροπή τους ώστε να λειτουργούν σε διαφορετικά πολιτισμικά περιβάλλοντα [37]. Ο όρος πολιτισμικό περιβάλλον εκτός από τη γλώσσα περιλαμβάνει και θέματα όπως ήθη και έθιμα αλλά και νομοθεσία και άλλους κανονισμούς που μπορεί να επηρεάζουν τον τρόπο λειτουργίας της εφαρμογής. Σύμφωνα με τη μεθοδολογία της διεθνοποίησης όποια πολιτισμικά χαρακτηριστικά διαθέτει το λογισμικό εκφράζονται παραμετρικά ή απομονώνονται ώστε να διευκολύνεται η μετατροπή του.

Η διαδικασία της διεθνοποίησης απαιτεί μεθοδική προετοιμασία. Καταρχήν θα πρέπει να συλλεχθούν όλες οι ιδιαιτερότητες που αφορούν τα πολιτισμικά περιβάλλοντα στα οποία απευθύνεται ή είναι πιθανό να απευθυνθεί το λογισμικό προϊόν και είναι δυνατό να επηρεάσουν τον τρόπο λειτουργίας του. Για παράδειγμα η ανάπτυξη ενός λογισμικού προϊόντος που περιλαμβάνει μια διαδικασία ταξινόμησης και που απευθύνεται μόνο στην Αμερικάνικη αγορά και υποστηρίζει μόνο αμερικάνικα Αγγλικά (και όχι Ισπανικά ή Γαλλικά που είναι επίσης αρκετά διαδομένα σε μερικές Πολιτείες) είναι απλή. Όταν όμως το ίδιο προϊόν απευθύνεται και σε χρήστες Ευρωπαϊκών χωρών τότε η διαδικασία ανάπτυξης καθίσταται περισσότερο περίπλοκη, επειδή η διαδικασία ταξινόμησης θα πρέπει να μπορεί να χειριστεί ορθά τους χαρακτήρες των άλλων γλωσσών. Ακόμη και για τη Βρετανία θα χρειαστούν αλλαγές διότι η αμερικανική διαδικασία ταξινόμησης θέτει πρώτα τους κεφαλαίους χαρακτήρες και μετά τους πεζούς.

Σε ένα τέτοιο ενδεχόμενο η διαδικασία ταξινόμησης θα πρέπει να υλοποιεί όλες τις πιθανές περιπτώσεις, παρότι κάθε μια από αυτές χρησιμοποιείται μόνο στο αντίστοιχο

περιβάλλον. Δηλαδή η δυνατότητα της ταξινόμησης Γαλλικών λέξεων υπάρχει έστω και εάν απαιτείται μόνο όταν είναι ενεργό το Γαλλικό περιβάλλον.

Αντίστοιχα οι γλωσσικοί πόροι του λογισμικού προϊόντος απομονώνονται από το κώδικα του προγράμματος ώστε να είναι εύκολος ο εντοπισμός τους και η μετάφρασή τους σε κάθε μια από τις γλώσσες που υποστηρίζονται. Πρακτικά η μετάφραση και η ενσωμάτωση των γλωσσικών πόρων στα Γαλλικά δε θα χρειαστεί παρά μόνο όταν το προϊόν θα πρέπει να προσαρμοστεί στις απαιτήσεις του συγκεκριμένου πολιτισμικού περιβάλλοντος.

Με την παραμετροποίηση ή την απομόνωση των πολιτισμικών χαρακτηριστικών του λογισμικού διευκολύνεται η διαδικασία της τοπικής προσαρμογής. Παρότι αυξάνεται το αρχικό κόστος ανάπτυξης, η αύξηση αυτή είναι πολύ μικρή σε σχέση με το κόστος επανασχεδιασμού και υλοποίησης του ίδιου προϊόντος για κάθε ένα πολιτισμικό περιβάλλον χωριστά όπως είναι αναγκαίο εάν δεν έχει προηγηθεί η διαδικασία διεθνοποίησης.

Όταν έχει ολοκληρωθεί η διαδικασία διεθνοποίησης το προϊόν μπορεί εύκολα να προσαρμοστεί στις απαιτήσεις των τοπικών πολιτισμικών περιβαλλόντων.

(ii) Τοπική Προσαρμογή

Η διαδικασία της μετατροπής του λογισμικού ώστε να ικανοποιεί τις απαιτήσεις ενός πολιτισμικού περιβάλλοντος ονομάζεται τοπική προσαρμογή. Εάν κατά τη διάρκεια της ανάπτυξης του προϊόντος έχει προηγηθεί η διαδικασία της διεθνοποίησης, τότε ο χρόνος προσαρμογής στις τοπικές πολιτισμικές ιδιαιτερότητες μπορεί να ελαχιστοποιηθεί.

Η διαδικασία της τοπικής προσαρμογής αποτελείται από δυο κύριες φάσεις:

- Μετάφραση των γλωσσικών πόρων στην τοπική γλώσσα

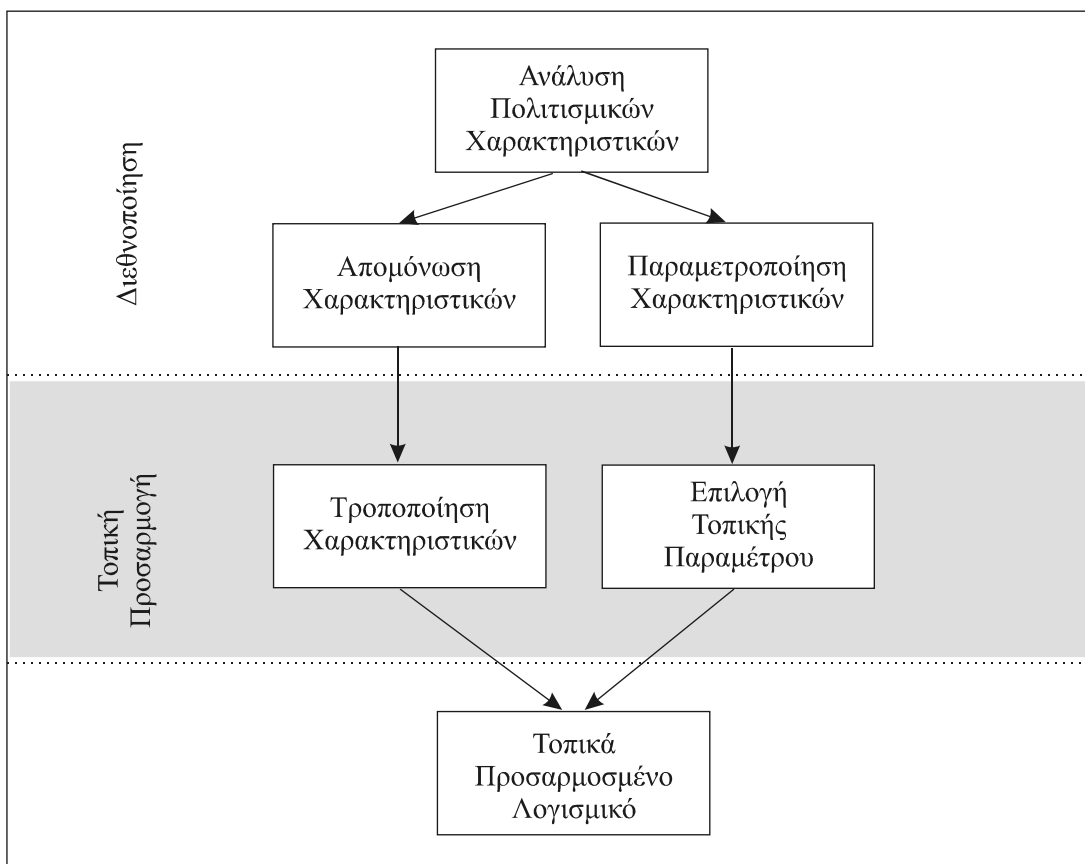
Κατά τη διάρκεια αυτής της φάσης όλοι οι γλωσσικοί πόροι μεταφράζονται στην τοπική γλώσσα. Αυτό συνήθως συμπεριλαμβάνει εκτός από τα μενού και τα μηνύματα του λογισμικού, τα κείμενα βοήθειας και την τεκμηρίωση (ηλεκτρονική ή έντυπη). Παρόλα αυτά το αποτέλεσμα της μετάφρασης δεν είναι πάντα το αναμενόμενο. Οι

γενεσιουργές αιτίες αναπτύσσονται στη συνέχεια στην ενότητα "Κοινές παρενέργειες υφιστάμενων μεθοδολογιών: Ασυνέπειες στην ορολογία".

- Προσαρμογή του λογισμικού προϊόντος σε άλλες τοπικές απαιτήσεις

Κατά τη διάρκεια αυτής της φάσης το λογισμικό προϊόν τροποποιείται ώστε να ανταποκρίνεται σε τοπικές συνήθειες. Εάν έχει προηγηθεί η διαδικασία της διεθνοποίησης τότε είναι πολύ πιθανό να μη χρειαστούν επιπλέον τροποποιήσεις, εφόσον οποιαδήποτε ανάγκη για αλλαγές όπως προσθήκη ειδικών αλγόριθμων ταξινόμησης ή μεθόδων μορφοποίησης ημερομηνίας, ώρας κλπ., μπορεί να έχει ήδη ικανοποιηθεί ή το λογισμικό μπορεί να συμμορφώνεται στις ρυθμίσεις του λειτουργικού συστήματος.

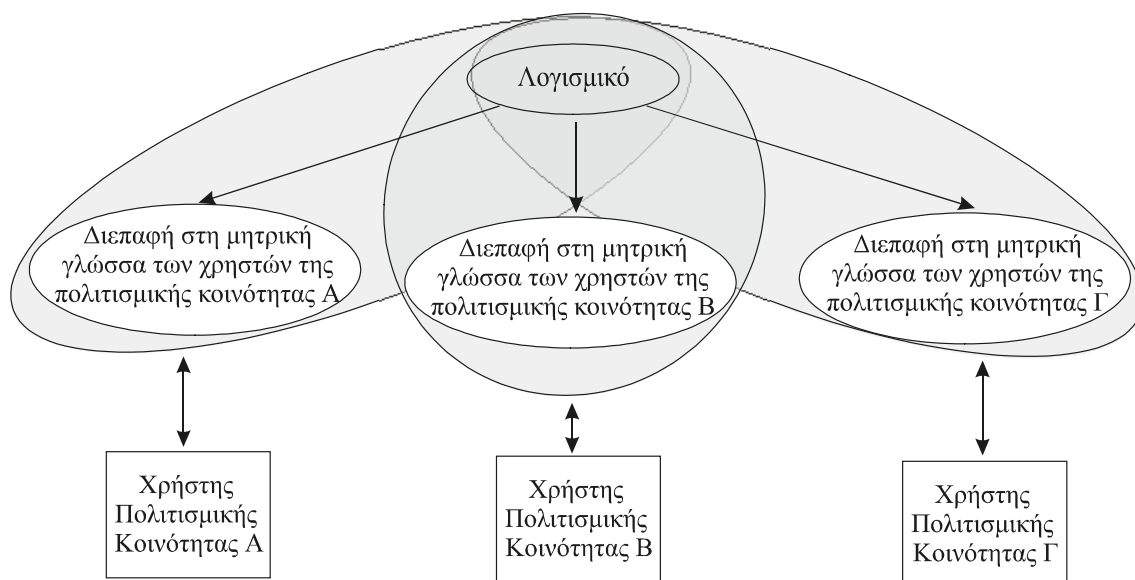
Η συσχέτιση διεθνοποίησης και τοπικής προσαρμογής παρουσιάζεται στην επόμενη εικόνα.



Εικόνα 8: Συσχέτιση διεθνοποίησης-τοπικής προσαρμογής

Συνολικά η χρήση της μεθόδου της διεθνοποίησης κατά τη διάρκεια σχεδιασμού του λογισμικού προϊόντος έχει θετικές επιπτώσεις στην ανάπτυξη προϊόντων που απευθύνονται σε διεθνές κοινό. Ειδικά όταν το προϊόν θα προσαρμοστεί σε περισσότερα από ένα τοπικά περιβάλλοντα η διεθνοποίηση μπορεί να μειώσει δραματικά το κόστος ανάπτυξης τοπικά προσαρμοσμένων εκδόσεων για κάθε πολιτισμική κοινότητα, ενώ ταυτόχρονα διευκολύνει και απλοποιεί τη διαδικασία υποστήριξης και συντήρησης των διαφορετικών εκδόσεων.

Αποτέλεσμα της διαδικασίας της τοπικής προσαρμογής είναι η παραγωγή διαφορετικών, τοπικά προσαρμοσμένων εκδόσεων του λογισμικού προϊόντος, για κάθε ομάδα χρηστών, όπως παρουσιάζεται στην επόμενη εικόνα.



Εικόνα 9: Τοπική προσαρμογή

Έχοντας περιγράψει τις βασικές μεθοδολογίες υποστήριξης χρηστών στη μητρική τους γλώσσα και τον τρόπο με τον υλοποιούνται, θα συνεχίσουμε αναφέροντας τα προβλήματα που αντιμετωπίζουν ή και δημιουργούν.

3.03 Κοινές παρενέργειες υφιστάμενων μεθοδολογιών

Τα προβλήματα που παρουσιάζει η εφαρμογή των μεθοδολογιών που παρουσιάστηκαν στην προηγούμενη ενότητα, είναι δυνατό να ομαδοποιηθούν ανάλογα με τη γενικότητά τους. Με αυτόν τον τρόπο μπορούμε να διακρίνουμε προβλήματα τα οποία είναι κοινά σε όλες τις μεθοδολογίες και προβλήματα που είναι ιδιαίτερα σε κάθε μεθοδολογία.

Στην πρώτη κατηγορία εντάσσονται προβλήματα τα οποία πηγάζουν από το γεγονός ότι όλες οι υπάρχουσες μεθοδολογίες προσπαθούν να επιλύσουν το πρόβλημα της δεύτερης γλώσσας στο επίπεδο κάθε λογισμικού προϊόντος ξεχωριστά. Έτσι τα λογισμικά προϊόντα που συνυπάρχουν σε ένα υπολογιστικό σύστημα είναι δυνατό να διαφέρουν όχι μόνο στο είδος και στο επίπεδο της υποστήριξης αλλά και στην ύπαρξη κάποιου είδους υποστήριξης. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα τη δημιουργία ασυνεπειών και ανομοιομορφίας στο περιβάλλον εργασίας του χρήστη, με άμεσο αρνητικό αντίκτυπο στην ευχρηστία των λογισμικών προϊόντων και την αλληλεπίδραση των χρηστών με τον υπολογιστή.

Όλα τα σύγχρονα παραθυρικά λειτουργικά περιβάλλοντα βασίζουν σε μεγάλο βαθμό την ευχρηστία τους στην ομοιομορφία των διεπαφών του λογισμικού που αναπτύσσεται για αυτά. Αποτελεί βασικό στόχο των γραφικών περιβαλλόντων όπως των MS Windows και του Macintosh, η επίτευξη συνεπούς και ομοιόμορφης επικοινωνίας μεταξύ του χρήστη και του λογισμικού. Εξάλλου ανάμεσα στους στόχους της Αλληλεπίδρασης Ανθρώπου-Υπολογιστή είναι η αύξηση της χρηστικότητας, η οποία επιτυγχάνεται όταν η επικοινωνία ενός χρήστη με ένα υπολογιστικό σύστημα χαρακτηρίζεται μεταξύ των άλλων από:

- Μικρό χρόνο εκμάθησης του συστήματος και
- Μακρά διάρκεια παραμονής στη μνήμη των χαρακτηριστικών της διεπαφής

Η ανάπτυξη συνεπών και ομοιόμορφων διεπαφών βοηθά στην αύξηση της χρηστικότητας και εξασφαλίζει τη δυνατότητα των χρηστών που γνωρίζουν μια εφαρμογή του παραθυρικού περιβάλλοντος να εξοικειώνονται γρήγορα με νέες. Όπως αναφέρεται και στον οδηγό ανάπτυξης γραφικών περιβαλλόντων [38] της Microsoft:

Στα κυριότερα συστατικά του γραφικού περιβάλλοντος των Windows περιλαμβάνονται τα ακόλουθα: Συνεπείς εντολές πληκτρολογίου, συνεπή μενού για ισοδύναμες ενέργειες και συνεπής χρήση της ορολογίας στις υποστηριζόμενες γλώσσες.

Αντίστοιχες αρχές υπάρχουν και στους οδηγούς σχεδιασμού διεπαφών άλλων γνωστών γραφικών λειτουργικών περιβαλλόντων [39, 40]. Η συνέπεια στις διεπαφές των

εφαρμογών υλοποιείται και συντηρείται δύσκολα [41, 42], προσφέρει όμως στους χρήστες ένα οικείο περιβάλλον που τους επιτρέπει να εργάζονται αποτελεσματικά, μειώνοντας το χρόνο εκμάθησης νέων λογισμικών προϊόντων.

Τρεις βασικοί άξονες χαρακτηρίζουν την συνέπεια των διεπαφών και έχουν ιδιαίτερο ενδιαφέρον:

- συνέπεια με τον πραγματικό κόσμο,
- συνέπεια της διεπαφής ενός λογισμικού σε σχέση με άλλα λογισμικά, καθώς και
- συνέπεια μέσα στα πλαίσια της ίδιας διεπαφής.

Καταρχήν το λογισμικό πρέπει να υλοποιείται βασιζόμενο στις εμπειρίες των χρηστών με τον πραγματικό κόσμο, εκμεταλλευόμενο μεταφορές, έννοιες και λεξιλόγιο που είναι οικεία στους χρήστες. Σύμφωνα με το δεύτερο και τρίτο άξονα οι διεπαφές των λογισμικών που υλοποιούνται σε ένα συγκεκριμένο λειτουργικό περιβάλλον πρέπει να είναι εννοιολογικά, γλωσσολογικά, οπτικά και λειτουργικά συνεπείς τόσο μεταξύ τους όσο και με τον εαυτό τους.

Όπως ήδη αναφέρθηκε, κάθε μια από τις υπάρχουσες μεθοδολογίες αντιμετωπίζει το πρόβλημα της δεύτερης γλώσσας για κάθε λογισμικό προϊόν χωριστά, προκαλώντας με αυτόν τον τρόπο τη δημιουργία ασυνεπειών στις διεπαφές. Όσον αφορά τον πρώτο άξονα, η έλλειψη συνέπειας του λογισμικού με τον αντίστοιχο τοπικό 'πραγματικό' κόσμο είναι συνήθως αποτέλεσμα κακής προσαρμογής. Για τους υπόλοιπους άξονες δύο είναι οι κύριες πηγές ασυνεπειών:

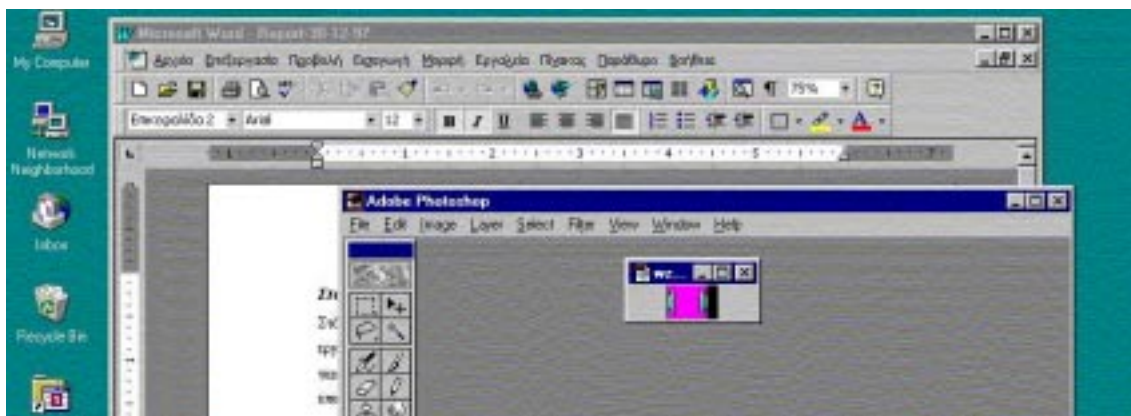
- η συνύπαρξη εφαρμογών με υποστήριξη στην τοπική γλώσσα και εφαρμογών χωρίς υποστήριξη και
- η έλλειψη τυποποιημένης ορολογίας.

Στη συνέχεια θα παρουσιασθούν λεπτομερώς οι ασυνέπειες που δημιουργούνται από την εφαρμογή των υπαρχόντων μεθοδολογιών επίλυσης του προβλήματος της δεύτερης γλώσσας.

(1) Ασυνέπειες στη γλώσσα επικοινωνίας

Η πρώτη κατηγορία ασυνεπειών οφείλεται στην συνύπαρξη στο περιβάλλον εργασίας του χρήστη, λογισμικών προϊόντων που επικοινωνούν σε διαφορετικές γλώσσες. Σε ιδεατές συνθήκες όλες οι εφαρμογές που βρίσκονται εγκατεστημένες στο περιβάλλον εργασίας του χρήστη θα επικοινωνούσαν με το χρήστη σε μια μόνο γλώσσα, τη μητρική του χρήστη. Αυτό όμως συμβαίνει σπάνια. Τις περισσότερες φορές οι εγκατεστημένες εφαρμογές παρέχουν διαφορετικές προσεγγίσεις στον τρόπο επίλυσης του προβλήματος της δεύτερης γλώσσας, ενώ αρκετές φορές παραμένουν στην αρχική τους (ξενόγλωσση για το χρήστη) έκδοση.

Ιδιαίτερα στην περίπτωση εξειδικευμένων λογισμικών προϊόντων (όπως προγράμματα λογιστικής ή CAD/CAM) και σε περιπτώσεις στις οποίες η τοπική ομάδα χρηστών είναι ολιγομελής η διαδικασία της μετάφρασης του λογισμικού στη μητρική γλώσσα των χρηστών δεν είναι πάντα δυνατό να εξασφαλιστεί. Όταν δεν υπάρχει κάποια τοπική έκδοση του λογισμικού προϊόντος που χρειάζονται ή κάποιο άλλο αντίστοιχο τοπικό προϊόν, οι χρήστες είναι αναγκασμένοι να χρησιμοποιήσουν το προϊόν στην αρχική του έκδοση. Σε τέτοιες περιπτώσεις δεν είναι ασυνήθιστη η συνύπαρξη τοπικά προσαρμοσμένου και μη λογισμικού στο περιβάλλον εργασίας του χρήστη, με άμεσο αποτέλεσμα την απώλεια του πλεονεκτήματος της ομοιομορφίας και της συνέπειας. Η επόμενη εικόνα παρουσιάζει το παράδειγμα ενός τέτοιου 'μεικτού' περιβάλλοντος εργασίας στο οποίο συνυπάρχουν η εξελληνισμένη έκδοση ενός επεξεργαστή κειμένου και η αρχική (λόγω έλλειψης αντίστοιχης ελληνικής) έκδοση ενός σχεδιαστικού προγράμματος.



Εικόνα 10: Μεικτό περιβάλλον εργασίας

Ας θεωρήσουμε την περίπτωση ενός χρήστη που είναι αναγκασμένος να χρησιμοποιεί έναν τοπικά προσαρμοσμένο επεξεργαστή κειμένου και ένα σχεδιαστικό πρόγραμμα που βρίσκεται στην αρχική του γλώσσα. Κατά συνέπεια ο χρήστης θα πρέπει να μπορεί να αναγνωρίσει εντολές που ενώ αντιστοιχούν στην ίδια λειτουργία έχουν διαφορετική ονομασία. Σε ένα τέτοιο σενάριο το θεωρητικό πλεονέκτημα της χρήσης του τοπικά προσαρμοσμένου επεξεργαστή κειμένου μετατρέπεται σε μειονέκτημα, επειδή ο χρήστης είναι αναγκασμένος να αλληλεπιδρά σε δυο διαφορετικές γλώσσες. Τελικά η αναγκαιότητα της ικανοποιητικής γνώσης μιας δεύτερης γλώσσας μπορεί να οδηγήσει το χρήστη σε σύγχυση.

(2) Ασυνέπειες στην ορολογία

Η δεύτερη κατηγορία ασυνεπειών οφείλεται στη συνύπαρξη στο περιβάλλον εργασίας του χρήστη, λογισμικών προϊόντων που παρότι όλα επικοινωνούν στη μητρική γλώσσα του χρήστη, χρησιμοποιούν διαφορετική ορολογία.

Η ταχύτατη εξέλιξη και η αντίστοιχη εξάπλωση των αλληλεπιδραστικών υπολογιστικών συστημάτων, φέρνει αντιμέτωπους τους χρήστες με μια συνεχώς αυξανόμενη ποικιλία όρων που περιγράφουν νέες ή άγνωστες έννοιες. Με δεδομένο ότι αυτή η εξέλιξη λαμβάνει χώρα κυρίως στον Αγγλόφωνο κόσμο οι περισσότεροι νέοι όροι ή νέες εφαρμογές υπαρχόντων όρων είναι στην Αγγλική γλώσσα. Αυτό έχει άμεσο αντίκτυπο στη μετάφραση των λογισμικών προϊόντων σε τοπικές γλώσσες, με την ανάγκη μετάφρασης ή εύρεσης νέων όρων οι οποίοι θα 'μεταφέρουν' το νόημα των αντίστοιχων Αγγλικών. Κάτι τέτοιο δεν είναι πάντα εύκολο να επιτευχθεί και σε πραγματικές συνθήκες τα αποτελέσματα απέχουν πολύ από το ιδεώδες. Η τυποποίηση της ορολογίας θα μπορούσε να είναι η λύση του προβλήματος.

(i) Τυποποίηση της ορολογίας

Η τυποποίηση είναι η διαδικασία κανονικοποίησης (της ποιότητας, του σχήματος, του μεγέθους, κλπ.), σύμφωνα με προσυμφωνημένα πρότυπα. Στην περίπτωση της ορολογίας, η τυποποίηση είναι η διαδικασία που εξασφαλίζει ότι κάθε άτομο χρησιμοποιεί τον ακριβώς ίδιο όρο για να ονοματίσει μια συγκεκριμένη έννοια ή ενέργεια. Αν και αυτό φαίνεται άμεσο και απλό, στην πράξη είναι δύσκολο να υλοποιηθεί. Παρά την κίνηση προς την ανάπτυξη διεπαφών άμεσης/ απευθείας

διαχείρισης (direct manipulation) στις οποίες η σημασία των γλώσσας μειώνεται, η τυποποίηση της ορολογίας παραμένει ένα κύριο ζήτημα στην αλληλεπίδραση ανθρώπου-υπολογιστή.

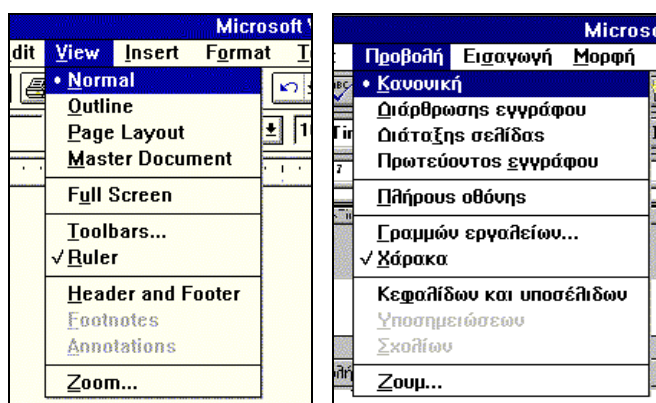
Υπάρχουν αρκετοί λόγοι για τους οποίους η τυποποίηση της ορολογίας δεν είναι εύκολο να εξασφαλιστεί. Καταρχήν η τυποποίηση είναι μια διαδικασία η οποία απαιτεί αρκετό χρόνο. Οι χρήστες από τη μεριά τους δεν μπορούν να περιμένουν όσο εξελίσσεται η διαδικασία της τυποποίησης. Όταν υπάρχουν 'ειδικοί' οργανισμοί που ευθύνονται για την τυποποίηση της τοπικής ορολογίας, συχνά δημιουργούνται αμφιβολίες για την αποτελεσματικότητά τους. Ως αποτέλεσμα, άλλες ομάδες, συνήθως με δικούς στόχους, κατασκευάζουν την ορολογία στην τοπική γλώσσα ανάλογα με τις ανάγκες τους.

Η σύγχυση είναι ένα προβλέψιμο αποτέλεσμα όταν νέοι όροι παράγονται και κυκλοφορούν από ένα σύνολο διαφορετικών και ενδιαφερόμενων μερών, περισσότερο ή λιγότερο σχετικών με το συγκεκριμένο τομέα. Για παράδειγμα, είναι δυνατή η άμεση εύρεση εκπαιδευτικών βιβλίων σχετικών με το ίδιο θέμα, που χρησιμοποιούν τελείως διαφορετική ορολογία. Αν και ο πλουραλισμός είναι θεμιτός, η απουσία οποιουδήποτε ελέγχου στην ανομοιομορφη χρήση της ορολογίας, εύκολα δημιουργεί σύγχυση στον απλό χρήστη.

Η κατάρτιση μιας λίστας αναφοράς των μεταφρασμένων όρων δεν αρκεί. Οι νέοι όροι πρέπει να γίνουν αποδεκτοί και να χρησιμοποιηθούν από όσο το δυνατό μεγαλύτερη ομάδα χρηστών, αλλιώς θα παραμείνουν προτεινόμενοι όροι. Οι παραγωγοί λογισμικού προσδοκούν στην επικράτηση της δικής τους ορολογίας. Για τις εταιρείες παραγωγής λογισμικού αποτελεί πλεονέκτημα η χρήση της δικής τους ορολογίας από τη μεγαλύτερη μερίδα χρηστών. Οι ανομοιομορφίες στην ορολογία μεταξύ λογισμικών προϊόντων διαφορετικών εταιρειών αποτρέπει τους χρήστες από την μετάβαση σε εναλλακτικά προϊόντα.

Η μετάφραση ενός υπάρχοντος λογισμικού στη τοπική γλώσσα των χρηστών εισάγει ένα επιπλέον επίπεδο πιθανής σύγχυσης λόγω ορολογίας. Ακόμη και όταν έχει καθιερωθεί η χρήση κάποιων όρων στις διεπαφές των λογισμικών προϊόντων, παραμένουν περιθώρια επιλογής εναλλακτικών όρων.

Ειδικά κατά τη μετάφραση των γλωσσικών πόρων ενός λογισμικού προϊόντος τίθενται επιπλέον περιορισμοί από τη διεπαφή. Οι μεταφράσεις των όρων δε θα πρέπει να είναι μόνο ακριβείς αλλά και να περιορίζονται σε μήκος² [43], καθώς και να διατηρούν την όψη και την αισθητική (look and feel) της αρχικής διεπαφής. Γι' αυτό το λόγο δε συνηθίζεται η χρήση περισσότερων της μιας λέξεων ώστε να αποδοθεί ακριβώς το νόημα του ξένου όρου. Στην επόμενη εικόνα παρουσιάζεται το μενού 'View' της αγγλικής και ελληνικής έκδοσης του MS Word 6.0.



Εικόνα 11: Μενού από την Αγγλική και Ελληνική έκδοση επεξεργαστή κειμένου

Αξίζει να σημειωθεί πως στο συγκεκριμένο παράδειγμα διατηρείται η ένα προς ένα αντιστοιχία των επιλογών των μενού, ενώ σε δυο από τις επιλογές (outline, toolbars) χρησιμοποιούνται περισσότερες από μια λέξεις για να αποδώσουν το νόημα του ξένου όρου. Ο αναπόφευκτος συμβιβασμός ανάμεσα στην ακρίβεια της μετάφρασης και στους περιορισμούς που προκύπτουν από τη διεπαφή εισάγει έναν επιπλέον κίνδυνο για την ακεραιότητα του αρχικού σχεδιασμού, γιατί δημιουργεί άμεσες επιπτώσεις στη χρηστικότητα της μεταφρασμένης στην τοπική γλώσσα εφαρμογής.

(ii) Συγκρίσεις ανάμεσα στις γλώσσες

Με στόχο την αποτύπωση των προβλημάτων που δημιουργεί η έλλειψη τυποποιημένης ορολογίας έλαβε χώρα μια συγκριτική μελέτη ανάμεσα σε τρεις γνωστούς και ευρέως χρησιμοποιούμενους επεξεργαστές κειμένου (Ελληνικό Word 6 για Windows, Ελληνικό Lotus Ami Pro 3.0 για Windows, Ελληνικό WordPerfect για Windows, και

² Το πρόβλημα είναι ιδιαίτερα σημαντικό σε μεταφράσεις από Αγγλικά σε Ελληνικά, επειδή οι ελληνικές λέξεις έχουν συνήθως περισσότερους χαρακτήρες, αλλά και σε άλλες γλώσσες, όπως Γερμανικά.

τις αντίστοιχες Αγγλικές εκδόσεις). Διαπιστώθηκε ότι όλες οι Αγγλικές εφαρμογές χρησιμοποιούσαν το ίδιο βασικό σύνολο ορολογίας, όμως αυτό δεν ίσχυε για τις Ελληνικές εκδόσεις. Όπως φαίνεται στον επόμενο πίνακα, ο συνολικός αριθμός επιλογών που περιλαμβάνονταν σε μενού και υπομενού παρουσίαζε διαφορές από επεξεργαστή κειμένου σε επεξεργαστή. Οι τρεις επεξεργαστές κειμένου στις Αγγλικές εκδόσεις αξιοποιούσαν ένα σύνολο από 32 κοινές επιλογές (όπως New, Open, κλπ.). Όμως στις αντίστοιχες ελληνικές εκδόσεις ο αριθμός των κοινών επιλογών μειώνεται σε 21 (περίπου 35% λιγότερο από τους αρχικούς γλωσσικούς πόρους. Η στατιστική αυτή υποδεικνύει την αύξηση της ανομοιομορφίας ανάμεσα στις Ελληνικές εκδόσεις σε σχέση με τις αρχικές.

	Σύνολο επιλογών
Word	110
Lotus Ami Pro	140
WordPerfect	219

Πίνακας 2: Σύνολα επιλογών σε διαφορετικά λογισμικά επεξεργασίας κειμένου

	Αγγλικές εκδόσεις	Ελληνικές εκδόσεις
Κοινές επιλογές	32	21

Πίνακας 3: Αριθμός κοινών επιλογών στην Αγγλική και την Ελληνική έκδοση

Η διαδικασία της μετάφρασης των γλωσσικών πόρων ξεκινά με ένα σύνολο αρχικών όρων (συνήθως στα Αγγλικά) και μέσα από μια σειρά εναλλακτικών επιλογών και περιορισμών, ο όρος μεταφράζεται ως έχει ή τροποποιείται στην τοπική γλώσσα. Συνολικά κάθε ο αντίστοιχος τοπικός όρος μπορεί να είναι αποτέλεσμα είτε μετάφρασης, είτε νεολογισμού, είτε διατήρησης του αρχικού ξενόγλωσσου όρου.

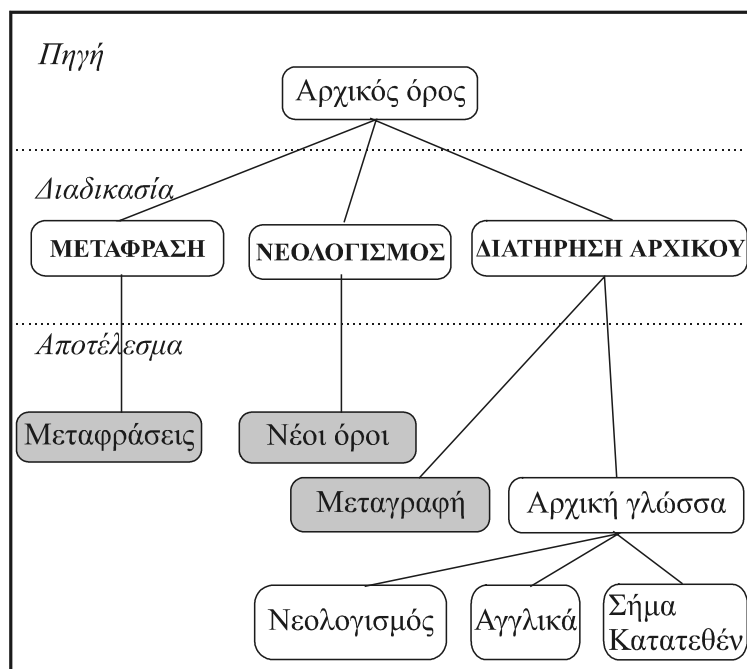
(iii) Η μετάφραση ως μετατροπή όρων

Η μετάφραση αντιστοιχεί το νόημα του αρχικού όρου σε μια τοπική έκφραση με την ίδια ή σχετική έννοια. Αυτή η διαδικασία μπορεί να συμπεριλαμβάνει μια επιλογή από διάφορες εναλλακτικές σημασίες του αρχικού όρου.

Ο νεολογισμός είναι μια εναλλακτική λύση όταν η μετάφραση δεν είναι επιθυμητή ή δεν είναι δυνατή. Σε αυτή την περίπτωση η αρχική λέξη ή έκφραση δεν αντιστοιχείται σε μια υπάρχουσα τοπική με σχετικό νόημα, αλλά αντιστοιχείται σε μια νέα λέξη ή έκφραση της οποίας το νόημα και η χρήση δεν έχουν ακόμα καθιερωθεί.

Ο τελευταίος εναλλακτικός τρόπος χειρισμού ενός ξενόγλωσσου όρου είναι η διατήρησή του είτε ως έχει (όπως εμφανίζεται στην αρχική έκδοση του λογισμικού) είτε ως μεταγραφή (transliteration - η διατήρηση του αρχικού ήχου με χαρακτήρες του αλφαβήτου της τοπικής γλώσσας). Ειδικά όταν διατηρείται ως έχει, το αποτέλεσμα είναι η συνύπαρξη ενός μείγματος μεταφρασμένων και μη όρων, στην μεταφρασμένη έκδοση της εφαρμογής. Ένας πιθανός λόγος για την υιοθέτηση μιας τέτοιας τακτικής οφείλεται στην ιδιαίτερη οικειότητα με συγκεκριμένους ξενόγλωσσους όρους ή υπάρχει η ανάγκη διατήρησης μιας νέας ξενόγλωσσας λέξης ή έκφρασης όπως ενός κατατεθέντος σήματος (Trade Mark).

Το σύνολο των πιθανών επιλογών παρουσιάζεται γραφικά στην επόμενη εικόνα, όπου τα σκιασμένα πλαίσια υποδηλώνουν ότι το αποτέλεσμα της διαδικασίας είναι όρος στην τοπική γλώσσα. Οι διαδικασίες που είναι δυνατό να ακολουθηθούν ώστε ένας αρχικός όρος (πηγή) να αντιστοιχεί στον τοπικό όρο (αποτέλεσμα) παρουσιάζονται στο ενδιάμεσο επίπεδο της δενδροειδούς δομής.



Εικόνα 12: Η μετάφραση ως μετατροπή όρων

Αναλύοντας τις επιλογές των μενού μπορούμε να διακρίνουμε δυο μεγάλες πηγές ασυνεπειών ανάμεσα στους όρους που χρησιμοποιούνται μεταξύ των Ελληνικών εκδόσεων των επεξεργαστών κειμένου. Αυτές είναι:

- Όροι που έχουν περισσότερες από μια πιθανές μεταφράσεις
- Όροι που δεν έχουν αντίστοιχη τοπική έκφραση

(iv) Όροι που έχουν περισσότερες από μια πιθανές μεταφράσεις

Αυτή είναι η πιο συνηθισμένη πηγή ασυνεπειών μεταξύ των τριών επεξεργαστών κειμένου. Σε τέτοιες περιπτώσεις, οι όροι που ήταν οι ίδιοι στις αρχικές (Αγγλικές) εκδόσεις των επεξεργαστών κειμένου διαφέρουν στις αντίστοιχες ελληνικές εκδόσεις. Στις περισσότερες των περιπτώσεων οι διαφορετικοί όροι που χρησιμοποιούνται, αν και συνδέονται εννοιολογικά, προκαλούν σύγχυση με το νόημα που μεταφέρουν. Αρκετά παραδείγματα τέτοιων διαφορών εμφανίζονται στον επόμενο πίνακα.

Αγγλικός όρος	Word 6.0	Lotus Ami Pro	WordPerfect
Header	κεφαλίδα	υπέρτιτλος	τίτλος σελίδας
Footer	υποσέλιδο	υπότιτλος	υποσέλιδο
Tile	(δεν υπάρχει)	χωρίς επικάλυψη	εμφανή
cascade	(δεν υπάρχει)	ορατοί τίτλοι	επικαλυπτόμενα
ruler	χάρακας	στηλογώμονας	χάρακας
bar	γραμμή	(δεν υπάρχει)	στήλη
column	στήλη	(δεν υπάρχει)	κολόνα
bullet	κουκκίδα	σύμβολο	σφαίρα
break	αλλαγή	διακοπή	αλλαγή
undo	αναίρεση	ακύρωση	ακύρωση
cut	αποκοπή	κοπή	κοπή
view	προβολή	όψη	θέα

Πίνακας 4: Ασυνέπειες στην Ελληνική προσαρμογή διαφορετικών επεξεργαστών κειμένου

Ο όρος 'header' μπορεί να είναι οικείος στους Αγγλόφωνους χρήστες και χρησιμοποιείται σε καθέναν από τους επεξεργαστές κειμένου στην Αγγλική τους έκδοση, όμως η επιλογή του ελληνικού αντίστοιχου δεν είναι άμεση.

Η Microsoft αντικατέστησε τον όρο 'header' με τον όρο 'κεφαλίδα'. Αν και αυτή είναι η ακριβής μετάφραση του Αγγλικού όρου δεν είναι ιδιαίτερα οικείος στους Έλληνες χρήστες. Αντίθετα η Lotus αντικατέστησε το 'header' με το 'υπέρτιτλος' και στο WordPerfect χρησιμοποιείται ο όρος 'τίτλος σελίδας'. Ασφαλώς η επιλογή αυτών των όρων μπορεί να προκαλέσει σύγχυση ειδικά στην πιθανή σχέση της κεφαλίδας με τον τίτλο του εγγράφου.

Προβληματική είναι και η επιλογή του ελληνικού αντίστοιχου του όρου 'footer'. Στο MS Word και στο WordPerfect χρησιμοποιείται ο όρος 'υποσέλιδο' που ίσως να μην είναι οικείος στους περισσότερους χρήστες είναι όμως ο ορθός όρος, ενώ στο Ami Pro χρησιμοποιείται ο όρος 'υπότιτλος', ο οποίος δεν έχει κάποια προφανή σχέση με το 'footer'.

Αντίστοιχο πρόβλημα δημιουργείται και με την επιλογή του ελληνικού αντίστοιχου του όρου 'bullets'. Στο MS Word μεταφράζεται ως 'κουκκίδες', το οποίο όμως θα μπορούσε να προέρχεται και από τον Αγγλικό όρο 'dots', ενώ στο WordPerfect χρησιμοποιείται ο όρος 'σφαίρες'. Τέλος στο Lotus Ami Pro ο όρος αντικαθίσταται με τον όρο 'σύμβολο', ο οποίος δεν έχει άμεση σχέση με τη μορφοποίηση λίστας στην οποία αντιστοιχεί η συγκεκριμένη επιλογή.

Ένα ακόμη χαρακτηριστικό παράδειγμα προέρχεται από τη μετάφραση του μενού 'View'. Για μια ακόμη φορά η επιλογή του αντίστοιχου Ελληνικού όρου αποδεικνύεται δύσκολη. Στο MS Word χρησιμοποιείται η λέξη 'Προβολή', μια επιλογή που θα μπορούσε να προκαλέσει σύγχυση ως προς τη σχέση της με την εμφάνιση ενός εγγράφου στην οθόνη. Στο Lotus Ami Pro χρησιμοποιήθηκε ο όρος 'Όψη', ενώ στο WordPerfect, το μάλλον ατυχές, 'Θέα'.

Κάποιες από τις δυσκολίες που ανακύπτουν κατά τη διαδικασία της μετάφρασης οφείλονται στο γεγονός ότι η υπάρχουσα μετάφραση του Αγγλικού όρου δε μεταφέρει το ορθό νόημα. Παράδειγμα τέτοιας περίπτωσης αποτελεί η εντολή 'tile', στο μενού 'Παράθυρο' (Window). Αν μεταφραζόταν ως είχε θα ήταν 'πλακίδιο' ή 'διαδικασία τοποθέτησης πλακιδίων'. Ενώ για τους ξένους χρήστες ο όρος μπορεί να έχει νόημα, δεν συμβαίνει το ίδιο και για τους Έλληνες χρήστες. Έτσι στο Ami Pro μεταφράζεται ως 'χωρίς επικάλυψη' και στο WordPerfect ως 'εμφανή'.

Αντίστοιχα προβλήματα εμφανίζονται με την περίπτωση του όρου 'cascade'. Η Ελληνική 'καταρράκτης' δεν είναι άμεσα κατανοητή για τους χρήστες και στη θέση της χρησιμοποιούνται εναλλακτικοί όροι όπως 'ορατοί τίτλοι' (Lotus Ami Pro) και 'επικαλυπτόμενα' (WordPerfect). Και πάλι η επιλογή μιας λέξης η οποία να μεταφέρει το αρχικό νόημα δεν είναι εύκολη. Στα δυο τελευταία παραδείγματα ο Αγγλικός όρος αντικαθίσταται από μια φράση που περιγράφει την εντολή. Πέρα από την

καταλληλότητά τους στη μεταφορά του αρχικού νοήματος, η αντικατάσταση του αρχικού όρου με μια μετάφραση που χρησιμοποιεί πολλαπλές λέξεις δεν είναι πάντα δυνατή, λόγω του περιορισμένου χώρου ο οποίος διατίθεται στη διεπαφή για το σκοπό αυτό.

(v) Όροι που δεν έχουν αντίστοιχη τοπική έκφραση

Η δεύτερη μεγάλη κατηγορία περιλαμβάνει όρους για τους οποίους δεν υπάρχει αντίστοιχη Ελληνική έκφραση η οποία να μεταφέρει το αρχικό νόημα. Αυτή η έλλειψη μπορεί να υπερπηδηθεί είτε με τη δημιουργία ενός νέου Ελληνικού όρου (νεολογισμός), είτε με τη διατήρηση του αρχικού Αγγλικού όρου σε κάποια μορφή. Στην περίπτωση των τοπικά προσαρμοσμένων επεξεργαστών κειμένου χρησιμοποιήθηκαν και οι δυο προσεγγίσεις με την δεύτερη να επικρατεί.

Ο όρος 'μαρκάρισμα' είναι νεολογισμός. Ο όρος χρησιμοποιεί τη ρίζα του αρχικού Αγγλικού όρου (δηλαδή mark) και προσθέτει ελληνική κατάληξη. Άλλοι όροι όπως 'Small Caps', 'TextArt', ή 'Kerning' παραμένουν ως έχουν, ενώ όροι όπως 'zoom', 'style', ή 'effects', εμφανίζονται με ελληνικούς χαρακτήρες ('ζουμ', 'στυλ' και 'εφέ' αντίστοιχα). Τέλος, σήματα κατατεθέντα όπως SmartIcons™ και ToolBar™ παραμένουν ως έχουν στις τοπικά προσαρμοσμένες εκδόσεις.

Αν και δεν υπήρχαν σχετικά παραδείγματα στους συγκεκριμένους επεξεργαστές κειμένου, στην εικόνα που περιγράφει τη διαδικασία μετάφρασης παρουσιάζεται και η περίπτωση διατήρησης ενός νεολογισμού της Αγγλικής (αρχικής) έκδοσης. Σε μια τέτοια περίπτωση ο όρος θα είναι εξίσου άγνωστος τόσο στους Αγγλόφωνους όσο και στους Έλληνες χρήστες.

(3) Αδυναμία υποστήριξης υπάρχοντων εφαρμογών

Ένα ακόμη κοινό πρόβλημα των μεθοδολογιών που χρησιμοποιούνται για την υποστήριξη τοπικών χρηστών στην αλληλεπίδρασή τους με τον υπολογιστή, είναι η αδυναμία άμεσης υποστήριξης υπάρχοντων παλαιότερων εφαρμογών. Για την υποστήριξη με κάποια από τις υφιστάμενες μεθοδολογίες, λογισμικών προϊόντων δεν έχουν σχεδιασθεί και υλοποιηθεί με την χρήση των συγκεκριμένων μεθοδολογιών απαιτείται εκτεταμένος ανασχεδιασμός (και επαναύλοποίηση) της εφαρμογής. Για παράδειγμα, όπως έχει ήδη περιγραφεί, κατά τη φάση της διεθνοποίησης

απομονώνονται ή παραμετροποιούνται όλα εκείνα τα χαρακτηριστικά του λογισμικού προϊόντος, τα οποία επηρεάζονται από τον τοπικό πολιτισμό. Κάτι τέτοιο είναι όμως συνήθως δύσκολο ή και αδύνατο με υπάρχουσες εφαρμογές που δεν έχουν σχεδιασθεί με αυτόν τον τρόπο και στις περισσότερες περιπτώσεις απαιτεί ευρύ επανασχεδιασμό της εφαρμογής, έτσι ώστε συχνά να είναι προτιμότερη η ανάπτυξη του λογισμικού από την αρχή.

3.04 Επιπλέον παρενέργειες υφιστάμενων μεθοδολογιών

Εκτός από τα προβλήματα που αναφέρθηκαν παραπάνω και είναι κοινά σε όλες τις υπάρχουσες μεθοδολογίες υποστήριξης χρηστών στη μητρική τους γλώσσα, κάθε μια από τις μεθοδολογίες αντιμετωπίζουν επιπλέον προβλήματα στην εφαρμογή τους.

(1) Παρενέργειες χρήσης ευρέως κατανοητής μορφής επικοινωνίας

Ξεκινώντας από τη μεθοδολογία της κοινής γλώσσας και συγκεκριμένα της χρήσης εικονιδίων ως ενδιάμεσης, διεθνώς κατανοητής γλώσσας, είναι γεγονός πως παρά τη συνεχώς αυξανόμενη χρήση εικονιδίων στις εφαρμογές λογισμικού, η μέθοδος αυτή δε μπορεί να απαντήσει συνολικά στο πρόβλημα της δεύτερης γλώσσας.

Καταρχήν ο αριθμός διεθνώς κατανοητών εικονιδίων δεν είναι ικανός ώστε μια εφαρμογή λογισμικού που έχει κάποιο βαθμό λειτουργικότητας να χρησιμοποιεί μόνο εικονίδια για να εμφανίσει το σύνολο των λειτουργιών της, χωρίς την παράλληλη χρήση κειμένου. Για παράδειγμα μια εφαρμογή λογισμικού όπως ένας σύγχρονος επεξεργαστής κειμένου (που περιλαμβάνει τις συνηθισμένες λειτουργίες μορφοποίησης, ορθογραφίας και διαχείρισης πινάκων) έχει κατ' ελάχιστον περίπου εκατό εντολές σε μενού³. Ο αριθμός των εικονιδίων που μπορούν να χρησιμοποιηθούν μειώνεται ακόμη περισσότερο όταν λάβουμε υπόψη τα εικονίδια που παρότι είναι κατανοητά, το νόημα τους μπορεί να παρερμηνευτεί. Ως παράδειγμα μπορούμε να

³ Το MS Word 95 διαθέτει εκατό δέκα εντολές, το Lotus Ami Pro 3.0 εκατό σαράντα και το WordPerfect διακόσιες δέκα εννέα! Είναι φυσιολογικό να θεωρήσουμε πως με την αύξηση των λειτουργιών σε κάθε νέα έκδοση του επεξεργαστή κειμένου θα αυξάνει αντίστοιχα και ο αριθμός των εντολών. Στην επόμενη έκδοση το MS Word 97 διαθέτει εκατό σαράντα τέσσερις εντολές.

αναφέρουμε την περίπτωση του Βρετανικού γραμματοκιβωτίου που σε διαφορετικό πολιτισμικό περιβάλλον μπορεί να παρερμηνευτεί ως απορριμματοδέκτης. Αντίστοιχα η επόμενη εικόνα που χρησιμοποιείται συχνά ως απαγορευτικό σύμβολο σε μηνύματα λάθους, είναι πολύ πιθανό να θεωρηθεί προσβλητική από τους Έλληνες χρήστες.



Εικόνα 13: Απαγορευτικό σύμβολο

Επιπλέον πρόβλημα δημιουργείται με τη χρήση εικονιδίων που έχουν μεταφορική σημασία. Για παράδειγμα, τα εικονίδια στην επόμενη εικόνα φαίνεται πως έχουν συγγενική σημασία, όμως στην πράξη αντιστοιχούν σε αρκετά διαφορετικές λειτουργίες. Οι διόπτρες στην εικόνα (α) εμφανίζονται στο MS Word σε εικονίδιο που αντιστοιχεί στη λειτουργία ανεύρεσης ενός συγκεκριμένου κειμένου ή μορφοποίησης. Τα γυαλιά στην εικόνα (β) εμφανίζονται στο ίδιο λογισμικό προϊόν σε εικονίδιο που αντιστοιχεί στη λειτουργία εμφάνισης λίστας με τις μεταβλητές της ενεργής μακροεντολής.



(α) (β)

Εικόνα 14: Εικονίδια από τη ράβδο εργαλείων του MS Word

Δεν υπάρχει κάποιος εμφανής λόγος για τον οποίο οι διόπτρες θα πρέπει να συσχετιστούν με τη διαδικασία 'έρευνας' και όχι με τη διαδικασία 'αποκάλυψης' ή 'εμφάνισης' που έχουν τα γυαλιά (και το αντίστροφο). Ανάλογα, υπάρχουν πολλές λειτουργίες που δεν είναι δυνατό να αναπαρασταθούν με εικονίδια παρά μόνο με τη χρήση μεταφορών. Τέτοια όμως εικονίδια αφήνουν περιθώρια για παρερμηνεία από διαφορετικούς χρήστες. Γι' αυτόν το λόγο και αρκετές εφαρμογές 'προσφέρουν' μαζί με το εικονίδιο και κείμενο που χαρακτηρίζει τη λειτουργία που απεικονίζει το εικονίδιο, όπως φαίνεται στην επόμενη εικόνα.



Εικόνα 15: Εικονίδια με κείμενο

Η προσέγγιση όμως αυτή αφαιρεί από τα εικονίδια το πλεονέκτημα της γενικής αποδοχής και τη δυνατότητα να είναι άμεσα κατανοητά από διεθνές κοινό. Επιπλέον έχει παρατηρηθεί ότι οι χρήστες που είχαν κατά την αλληλεπίδρασή τους με εφαρμογές στη διάθεσή τους μόνο εικονίδια εργάζονταν πιο αργά από χρήστες που είχαν είτε μόνο κείμενο είτε κείμενο και εικόνα [44].

Τέλος ακόμη και εάν ήταν δυνατό να επιλυθούν όλα τα παραπάνω προβλήματα δεν είναι δυνατή η πλήρης απαλοιφή όλων των γλωσσικών πόρων του λογισμικού (όπως μηνυμάτων και κειμένων βοήθειας) (εκτός εάν θεωρηθεί ότι είναι δυνατή η κατασκευή μιας πλήρους γλώσσας που θα αποτελείται μόνο από εικονίδια και θα είναι άμεσα κατανοητή από διεθνές κοινό).

Οι παραπάνω λόγοι ωθούν σε απόρριψη τη χρήση της μεθόδου της κοινής γλώσσας ως μιας γενικής λύσης του προβλήματος της δεύτερης γλώσσας, και την περιορίζουν σε συμπληρωματικό ρόλο (χωρίς αυτό να σημαίνει ότι δεν είναι ουσιαστικός ο ρόλος της).

(2) Παρενέργειες συνύπαρξης γλωσσών

Αντίστοιχα με την χρήση της μεθόδου της κοινής γλώσσας υπάρχει ένα σύνολο αιτίων που καθιστούν προβληματική την εφαρμογή της μεθόδου της συνύπαρξης της τοπικής γλώσσας (ή και πολλαπλών γλωσσών) παράλληλα με την αρχική γλώσσα του λογισμικού.

Καταρχήν η υλοποίηση ενός λογισμικού προϊόντος με τη μεθοδολογία της συνύπαρξης της τοπικής γλώσσας με την αρχική, ειδικά στην περίπτωση που ακολουθείται ο στατικός σχεδιασμός είναι αντίστοιχη με αυτήν της τοπικής προσαρμογής. Η βασική διαφορά είναι πως στη μεθοδολογία της συνύπαρξης υπάρχει επιπλέον ένας μηχανισμός εναλλαγής ανάμεσα στην αρχική γλώσσα και τις υποστηριζόμενες τοπικές.

Στην περίπτωση που ακολουθείται η δυναμική προσέγγιση στη σχεδίαση, η προσπάθεια ανάπτυξης επιβαρύνεται με το σχεδιασμό και την υλοποίηση μιας αρχιτεκτονικής οργάνωσης της γνώσης που σχετίζεται με τις λειτουργίες και τα συστατικά στοιχεία του λογισμικού προϊόντος, ενός συστήματος αναπαράστασης γνώσης (knowledge representation system) για την αναπαράσταση και τη διαχείριση αυτής της γνώσης και ενός συστήματος παραγωγής φυσικής γλώσσας (natural language generation system) για την παραγωγή των γλωσσικών πόρων από τη βάση γνώσης σε μια ή περισσότερες γλώσσες, με χρήση των αντίστοιχων λεξικών και γραμματικών.

Ένας επιπλέον προβληματισμός σχετικά με τη συγκεκριμένη μεθοδολογία είναι το πλεονέκτημα που προσφέρεται στους χρήστες με τη συνύπαρξη πολλών διαφορετικών γλωσσικών πόρων στο ίδιο λογισμικό προϊόν και τη πιθανή επιβάρυνσή τους εκ του λόγου τούτου.

Ένα ακόμη πιθανό μειονέκτημα τόσο της μεθοδολογίας της στατικής μορφής της συνύπαρξης της τοπικής γλώσσας όσο και της τοπικής προσαρμογής είναι η προσπάθεια που χρειάζεται για τη δημιουργία και τη συντήρηση των συνόλων των τοπικών εκδόσεων των γλωσσικών πόρων. Στην περίπτωση της δυναμικής μορφής της συνύπαρξης της τοπικής γλώσσας η διαδικασία της συντήρησης διευκολύνεται επειδή απαιτεί μόνο συντήρηση του συστήματος αναπαράστασης γνώσης και πιθανώς των λεξικών των αντίστοιχων γλωσσών, αλλά από την άλλη επιβαρύνεται η διαδικασία του αρχικού σχεδιασμού και υλοποίησης.

Όμως σε όλες τις περιπτώσεις η προσπάθεια που απαιτείται σε ανθρώπινους πόρους είναι μεγάλη. Η μετάφραση των γλωσσικών πόρων δεν είναι απλή διαδικασία. Χρειάζεται η συνδρομή μεταφραστών και σχεδιαστών λογισμικού με εμπειρία τόσο στη τοπική γλώσσα και συνήθειες όσο και στο χώρο εφαρμογής του λογισμικού. Η εύρεση τέτοιων ανθρώπων είναι αρκετές φορές δύσκολη υπόθεση και ο οποιοσδήποτε συμβιβασμός επιδρά αρνητικά στην ποιότητα του τελικού (όσον αφορά τους τοπικούς γλωσσικούς πόρους) λογισμικού προϊόντος.

(3) Παρενέργειες διεθνοποίησης – τοπικής προσαρμογής

Αντίστοιχα με τις προηγούμενες μεθοδολογίες τόσο η μεθοδολογία της διεθνοποίησης όσο και της τοπικής προσαρμογής αντιμετωπίζει προβλήματα τόσο την υλοποίησή της όσο και στο επίπεδο της υποστήριξης που προσφέρει στους χρήστες. η χρήση προτύπων και οδηγιών

(i) Διεθνοποίηση

Η μεθοδολογία της διεθνοποίησης αντιμετωπίζει κάποια βασικά προβλήματα στην εφαρμογή της. Καταρχήν θα πρέπει να προσδιορισθούν τα όρια που διαχωρίζουν την τοπική ομάδα χρηστών από μια άλλη. Σε αρκετές περιπτώσεις τα όρια αυτά συμπίπτουν με τα αυτά ενός κράτους. Όμως στη γενική περίπτωση δεν ταυτίζονται. Εάν για παράδειγμα θεωρηθεί ότι ένα λογισμικό πρέπει να μεταφρασθεί στα Πορτογαλικά ή στα Ισπανικά θα πρέπει να διαχωριστεί εάν πρόκειται να απευθυνθεί σε χρήστες που βρίσκονται στη Λατινική Αμερική (και σε ποια χώρα) ή στην Ευρώπη. Επιπλέον είναι δυνατό να τεθούν ερωτήματα όπως εάν θα υπάρξει ιδιαίτερη πρόβλεψη για την Καταλανία λόγω των πολιτισμικών διαφορών που υφίστανται με τις άλλες περιοχές της Ισπανίας. Όταν καθορισθούν τα όρια της κάθε πολιτισμικής ομάδας στην οποία απευθύνεται το λογισμικό, θα πρέπει να προσδιορισθούν τα χαρακτηριστικά αυτής της ομάδας και οι διαφορές της από τις υπόλοιπες.

Αυτό απαιτεί μια επίπονη διαδικασία στη διάρκεια της οποίας θα γίνει εξαντλητική έρευνα και λεπτομερής καταγραφή ώστε να αποτυπωθούν όλα τα πολιτισμικά χαρακτηριστικά που διαφοροποιούν κάποια μια τοπική ομάδα χρηστών από την άλλη. Οποιοσδήποτε συμβιβασμός σε αυτή τη διαδικασία μπορεί να οδηγήσει στην παραγωγή λογισμικού που δεν θα είναι αποδεκτό από την τοπική κοινότητα.

Για να διευκολυνθεί αυτή η διαδικασία χρησιμοποιούνται οδηγίες, πρότυπα και κανόνες που έχουν συλλεχθεί και αποκρυσταλλωθεί από την εμπειρία που αποκομίστηκε από αντίστοιχες περιπτώσεις. Όμως έχει διαπιστωθεί ότι παρά την αναμφισβήτητη χρησιμότητά τους οι οδηγίες, τα πρότυπα και οι κανόνες έχουν αρκετά μειονεκτήματα. Καταρχήν η χρήση τους και μόνο δεν εγγυάται καλά σχεδιασμένο λογισμικό και δυστυχώς χρησιμοποιείται συχνά ως άλλοθι ενός μέτρια σχεδιασμένου λογισμικού. Δευτερευόντως, επειδή οι οδηγίες και οι κανόνες αποτελούν, ως επί το

πλείστον γενικεύσεις από προηγούμενη εμπειρία, η εφαρμογή σε διαφορετικές συνθήκες από αυτές στις οποίες παρατηρήθηκαν μπορεί να έχει αρνητικά αποτελέσματα. Τέλος, και ίσως το πιο σημαντικό, η πολιτιστική ταυτότητα είναι κάτι 'ζωντανό', το οποίο μεταβάλλεται. Έτσι μια οδηγία η οποία ίσχυε τη χρονική στιγμή Α, μπορεί να μην ισχύει αργότερα.

Ένα ακόμη σημαντικό πρόβλημα που αντιμετωπίζει η εφαρμογή της μεθοδολογίας της διεθνοποίησης είναι η υλοποίησή της σε περιπτώσεις λογισμικών προϊόντων που επηρεάζονται άμεσα από τη περιοχή εφαρμογής. Ως τέτοιες περιπτώσεις μπορούμε να αναφέρουμε το εκπαιδευτικό λογισμικό και τα προγράμματα λογιστικής. Η ιδιαιτερότητα τέτοιων λογισμικών προϊόντων έγκειται στο γεγονός ότι ο σχεδιασμός και η υλοποίησή τους επηρεάζεται σε μεγάλο βαθμό από νόμους και κανονισμούς που ισχύουν σε κάθε τοπικό κοινό στο οποίο απευθύνονται.

Εάν, για παράδειγμα, στόχος είναι η ανάπτυξη εκπαιδευτικού λογισμικού το οποίο απευθύνεται σε μαθητές λυκείου Ευρωπαϊκών χωρών τότε είναι αναγκαίο το λογισμικό να ακολουθεί το εκπαιδευτικό σύστημα της περιοχής στην οποία απευθύνεται. Αυτό σημαίνει μεταβολές στην ύλη που καλύπτεται, στον τρόπο διδασκαλίας στους συμβολισμούς που χρησιμοποιούνται και τη σειρά που ακολουθείται στην ανάπτυξη των θεμάτων. Ακόμη και στην ίδια χώρα είναι δυνατό να ισχύουν περισσότερα από ένα εκπαιδευτικά συστήματα (για παράδειγμα στη Μεγάλη Βρετανία μεταξύ Σκωτίας και Αγγλίας), γεγονός που περιπλέκει περισσότερο την ανάπτυξη τέτοιου λογισμικού.

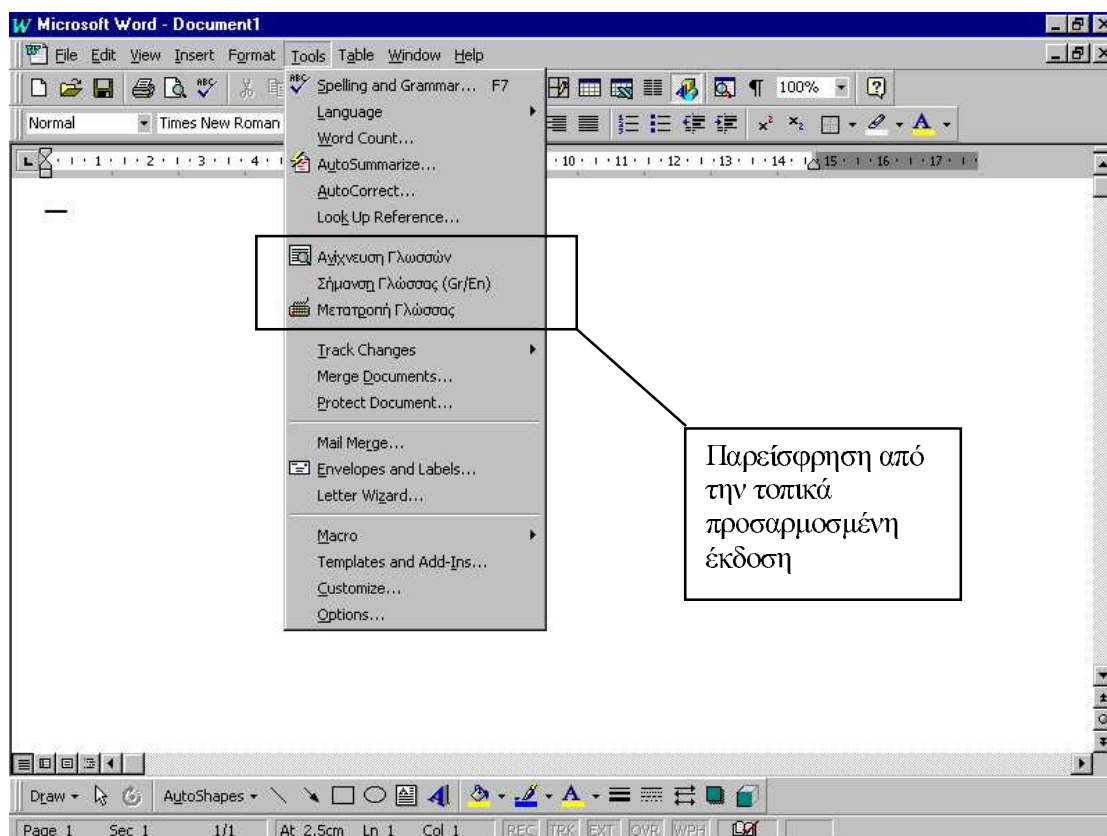
Σε άλλες περιπτώσεις η νομοθεσία και οι κανονισμοί που διέπουν την περιοχή εφαρμογής είναι δυνατό να μεταβάλλονται αρκετά συχνά όπως συμβαίνει με προγράμματα λογιστικής τα οποία επηρεάζονται από τους εκάστοτε νόμους και φορολογικούς κανονισμούς. Κάτι τέτοιο μπορεί να σημαίνει επανασχεδιασμό ειδικά εάν χρειάζονται μετατροπές σε τμήματα του λογισμικού τα οποία είχαν παραμετροποιηθεί. Σε τέτοιες περιπτώσεις η μεθοδολογία της διεθνοποίησης απαιτεί ιδιαίτερο κόπο και προσπάθεια για να εφαρμοσθεί ή και δεν είναι δυνατό να εφαρμοσθεί καθόλου.

(ii) Τοπική προσαρμογή

Αντίστοιχα με τη μεθοδολογία της συνύπαρξης πολλαπλών γλωσσών, η μεθοδολογία της τοπικής προσαρμογής αντιμετωπίζει αρκετά προβλήματα κατά την εφαρμογή της.

1) Πολυγλωσσικό περιβάλλον

Η τοπική προσαρμογή αντιμετωπίζει προβλήματα στην περίπτωση περιβαλλόντων στα οποία συνυπάρχουν χρήστες με διαφορετικές μητρικές γλώσσες. Σε ένα τέτοιο περιβάλλον απαιτείται η εγκατάσταση τοπικά προσαρμοσμένης έκδοσης για κάθε ομάδα χρηστών που χρειάζεται υποστήριξη. Καταρχήν κάτι τέτοιο σημαίνει σπατάλη και επιβάρυνση των πόρων του συστήματος καθώς και αύξηση του φόρτου διαχείρισης και συντήρησης όλων των διαφορετικών εκδόσεων που έχουν εγκατασταθεί. Κατά δεύτερο λόγο συχνά τέτοιες εγκαταστάσεις αντιμετωπίζουν προβλήματα συμβατότητας. Μια και όλες οι εκδόσεις, τοπικά προσαρμοσμένες ή μη, χρησιμοποιούν τα ίδια ονόματα αρχείων, δεν είναι ασυνήθιστο να υπάρχουν προβλήματα στην εγκατάστασή τους. Ακόμη και όταν χρησιμοποιούνται διαφορετικοί κατάλογοι, κάποια αρχεία εγκαθιστώνται σε προεπιλεγμένους καταλόγους που δεν είναι δυνατόν να αλλαχθούν. Στις περιπτώσεις τέτοιων αρχείων μόνο μια έκδοση (τοπικά προσαρμοσμένη ή μη) μπορεί να εγκατασταθεί στο σύστημα. Στην επόμενη εικόνα εμφανίζεται ένα παράδειγμα στο οποίο εγκαταστάθηκε η Ελληνική έκδοση του MS Word '97 σε ένα σύστημα στο οποίο είχε προηγουμένως εγκατασταθεί η Αγγλική έκδοση του ίδιου προγράμματος. Μετά την εγκατάσταση της Ελληνικής έκδοσης, η Αγγλική απέκτησε μερικές 'επιπλέον' εντολές.



Εικόνα 16: Παρείσφρηση από την τοπικά προσαρμοσμένη έκδοση του λογισμικού

Ο επόμενος πίνακας παρουσιάζει συγκεντρωτικά τα προβλήματα των υπάρχοντων μεθοδολογιών

	Ευρέως Κατανοητή Μορφή Επικοινωνίας	Συνύπαρξη Γλωσσών	Διεθνοποίηση	Τοπική Προσαρμογή
Υποστήριξη υφιστάμενων εφαρμογών	Απαιτείται επανασχεδιασμός των υφιστάμενων λογισμικών εάν πρόκειται να εφαρμοσθεί η μεθοδολογία σε αυτά.	Απαιτείται επανασχεδιασμός των υφιστάμενων λογισμικών εάν πρόκειται να εφαρμοσθεί η μεθοδολογία σε αυτά	Απαιτείται επανασχεδιασμός των υφιστάμενων λογισμικών εάν πρόκειται να εφαρμοσθεί η μεθοδολογία σε αυτά	Απαιτείται επανασχεδιασμός των υφιστάμενων λογισμικών εάν πρόκειται να εφαρμοσθεί η μεθοδολογία σε αυτά
Συνέπεια διεπαφής	Εάν τα εικονίδια χρησιμοποιηθούν ως κοινό μέσο επικοινωνίας είναι πιθανή η δημιουργία ασυνεπειών μεταξύ των λογισμικών προϊόντων λόγω διαφορετικών εικονιδίων.	<p>Ασυνέπειες λόγω χρήσης μη τυποποιημένης ορολογίας</p> <p>Ασυνέπειες λόγω συνύπαρξης εφαρμογών με υποστήριξη και εφαρμογών χωρίς υποστήριξη</p>	Η διεθνοποίηση δεν έχει άμεση σχέση με την εμφάνιση της διεπαφής	<p>Ασυνέπειες λόγω χρήσης μη τυποποιημένης ορολογίας</p> <p>Ασυνέπειες λόγω συνύπαρξης εφαρμογών με υποστήριξη και εφαρμογών χωρίς υποστήριξη</p>

	Ευρέως Κατανοητή Μορφή Επικοινωνίας	Συνύπαρξη Γλωσσών	Διεθνοποίηση	Τοπική Προσαρμογή
Ευκολία υλοποίησης	Χρειάζεται ειδικούς σχεδιαστές γραφικών, πιθανοί περιορισμοί από το υλικό του υπολογιστή	Ιδιαίτερος κόπος στην ανάπτυξη πολλαπλών γλωσσικών πόρων. Απαιτείται επιπλέον κόπος στην περίπτωση υλοποίησης της δυναμικής προσέγγισης, χρειάζεται βάση ορολογίας, λεξικό, σημασιολογικοί και συντακτικοί κανόνες για την παραγωγή των γλωσσικών πόρων.	Απαιτείται ιδιαίτερη γνώση των πολιτισμικών χαρακτηριστικών των χρηστών τους οποίους καλείται να υποστηρίξει.	Ιδιαίτερος κόπος στη διαδικασία μετάφρασης των γλωσσικών πόρων.

	Ευρέως Κατανοητή Μορφή Επικοινωνίας	Συνύπαρξη Γλωσσών	Διεθνοποίηση	Τοπική Προσαρμογή
Άλλες παρατηρήσεις	Δυσκολία στην εξεύρεση ικανού αριθμού άμεσα κατανοητών εικονιδίων	Δυσκολία στη συντήρηση, ειδικά στην περίπτωση της στατικής προσέγγισης.	Δυσκολίες όταν πρόκειται για εφαρμογές που επηρεάζονται σε μεγάλο βαθμό από νομοθεσία, κανονισμούς, κλπ.	Δυσκολία στη συντήρηση όλων των τοπικών εκδόσεων Εάν δεν έχει προηγηθεί διεθνοποίηση θα χρειαστεί επιπλέον κόπος στην υλοποίηση κάθε μιας από τις τοπικές εκδόσεις Προβλήματα εγκατάστασης σε περιβάλλοντα όπου συνυπάρχουν χρήστες από διαφορετικές πολιτισμικές κοινότητες.

Πίνακας 5: Προβλήματα υπαρχόντων μεθοδολογιών υποστήριξης τοπικών χρηστών

3.05 Συμπεράσματα: προς μια νέα θεώρηση

Από τις παραπάνω παρατηρήσεις συνάγεται ότι οι υπάρχουσες μεθοδολογίες παρουσιάζουν προβλήματα και δημιουργούν παρενέργειες κατά την εφαρμογή τους. Οι αναφερθείσες αδυναμίες των υφιστάμενων μεθοδολογιών δίνουν το έναυσμα για την εξεύρεση μιας νέας μεθοδολογίας, η οποία θα ξεπερνά αυτά τα μειονεκτήματα και θα προσφέρει αποτελεσματική υποστήριξη στην προσπάθεια των χρηστών να κατανοήσουν και να αλληλεπιδράσουν με το λογισμικό.

Κεφάλαιο IV. ΝΕΑ ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ ΥΠΟΣΤΗΡΙΞΗΣ ΤΗΣ ΚΑΤΑΝΟΗΣΗΣ

4.01 Εισαγωγή

Από την παρουσίαση στο προηγούμενο κεφάλαιο των προβλημάτων των υπαρχόντων μεθοδολογιών υποστήριξης χρηστών, τεκμηριώθηκε ότι οι υπάρχουσες μεθοδολογίες αντιμετωπίζουν τουλάχιστον μια αδυναμία ως προς την αποτελεσματικότητα της υποστήριξης των χρηστών, ενώ παράλληλα η εφαρμογή τους έχει έτι περαιτέρω και αρνητικές επιπτώσεις καθώς σε αρκετές περιπτώσεις είναι δυνατό να οξύνει το πρόβλημα της δεύτερης γλώσσας.

Η κοινή αδυναμία όλων των υπαρχόντων μεθοδολογιών έγκειται στη δυσκολία εφαρμογής τους σε λογισμικά προϊόντα που έχουν ήδη αναπτυχθεί χωρίς να στηρίζονται σε κάποια από αυτές. Αν και είναι λογικό και αναμενόμενο να συμβαίνει κάτι τέτοιο, σίγουρα δεν είναι επιθυμητό. Η συγκεκριμένη αδυναμία έχει δύο πιθανές λύσεις⁴:

Στην πρώτη περίπτωση θα πρέπει να ανασχεδιασθεί το λογισμικό ώστε να λαμβάνει υπόψη του τις επιταγές κάποιας μεθοδολογίας υποστήριξης και στη συνέχεια να υλοποιηθεί από την αρχή. Αυτό όμως αυξάνει το κόπο εφαρμογής της μεθοδολογίας και δεν είναι πάντα δυνατό να εξασφαλιστεί.

Η δεύτερη εναλλακτική λύση είναι η απευθείας μετάφραση του λογισμικού σε κάθε τοπική γλώσσα στην οποία απευθύνεται. Η λύση αυτή είναι πιο συμφέρουσα όταν το λογισμικό πρόκειται να μεταφραστεί μόνο σε μια τοπική γλώσσα. Εάν όμως το λογισμικό πρόκειται να μεταφραστεί σε περισσότερες γλώσσες, η δαπάνη είναι πολλαπλάσια του αριθμού των γλωσσών. Σε μια τέτοια περίπτωση η λύση του ανασχεδιασμού του λογισμικού σύμφωνα με κάποια από τις υπάρχουσες μεθοδολογίες είναι ίσως η μόνη αποδεκτή.

⁴ Πρακτικά υπάρχει πάντα η περίπτωση να μην ασχοληθεί κανείς με την υποστήριξη σε λογισμικά προϊόντα που έχουν ήδη αναπτυχθεί, αλλά αυτό δεν είναι προς όφελος των χρηστών και ως εκ τούτου δεν θεωρείται ως αποδεκτή λύση.

Η ύπαρξη των δύο αυτών εναλλακτικών λύσεων σε καμιά περίπτωση δεν εξασφαλίζει την υποστήριξη των τοπικών χρηστών κατά την αλληλεπίδρασή τους με παλαιότερα λογισμικά προϊόντα. Δυστυχώς, για αυτές τις περιπτώσεις ο χρήστης καλείται είτε να συμβιβαστεί με το υπάρχον λογισμικό, είτε να προσανατολισθεί, με την προϋπόθεση ότι υπάρχει, σε κάποιο άλλο λογισμικό προϊόν.

Πέρα όμως από τις αδυναμίες των υπάρχοντων μεθοδολογιών που εμποδίζουν σε κάποιες περιπτώσεις την εφαρμογή τους, η υλοποίηση των μεθοδολογιών είναι δυνατό να δημιουργήσει νέα προβλήματα στην αλληλεπίδραση των τοπικών χρηστών με τα λογισμικά προϊόντα και να προξενήσει ανεπιθύμητες παρενέργειες.

Οι παρενέργειες αυτές εμφανίζονται ως ανομοιομορφίες στις διεπαφές των λογισμικών προϊόντων με άμεσο αποτέλεσμα τη δημιουργία ενός ασυνεπούς περιβάλλοντος εργασίας για τους τοπικούς χρήστες. Όπως έχει ήδη αναφερθεί οι ανομοιομορφίες που παρατηρούνται οφείλονται είτε στη συνύπαρξη τοπικά προσαρμοσμένων και μη λογισμικών προϊόντων, είτε στην διαφορετική ορολογία που χρησιμοποιείται από λογισμικά προϊόντα που έχουν προσαρμοσθεί στις ανάγκες των τοπικών χρηστών.

Αν και ο αντίλογος των παραπάνω επιχειρημάτων θα μπορούσε να ήταν ότι οι παρενέργειες που παρατηρούνται δεν οφείλονται σε εγγενή προβλήματα των υπάρχοντων μεθοδολογιών και γι' αυτόν τον λόγο οι μεθοδολογίες δεν χρήζουν τροποποίησης, είναι όμως γεγονός πως οι παρενέργειες που περιγράφηκαν υφίστανται και θα πρέπει να αντιμετωπιστούν.

Επιπλέον η τροποποίηση των υπάρχοντων μεθοδολογιών δεν είναι αρκετή για την εξάλειψη των παρενεργειών. Πραγματικά, εάν οι παρενέργειες οφείλονταν σε σχεδιαστικά προβλήματα των μεθοδολογιών τότε η τροποποίησή τους θα ήταν δυνατό να οδηγήσει στην αναίρεση των αρνητικών επιπτώσεων. Δεδομένου όμως ότι οι παρενέργειες που δημιουργούνται με την εφαρμογή των υπάρχοντων μεθοδολογιών δεν οφείλονται σε εγγενή προβλήματα αυτών, αλλά μάλλον σε εξωγενείς παράγοντες προκύπτει ως συμπέρασμα ότι η όποια τροποποίηση δε θα είχε τα επιθυμητά αποτελέσματα.

Από τα παραπάνω συνάγεται ότι οι υπάρχουσες μεθοδολογίες επιλύουν μερικώς το πρόβλημα της δεύτερης γλώσσας και στοιχειοθετείται η ανάγκη ανάπτυξης μιας νέας

μεθοδολογίας. Η νέα μεθοδολογία θα πρέπει να επιτρέπει την υποστήριξη των χρηστών στη μητρική τους γλώσσα χωρίς όμως να παρουσιάζονται τα προβλήματα που αναφέρθηκαν στο προηγούμενο κεφάλαιο.

Με δεδομένη την εμπειρία από την εφαρμογή των υπαρχόντων μεθοδολογιών είναι αναγκαίο να αναλυθούν οι απαιτήσεις από τη νέα μεθοδολογία. Τις λεπτομερείς προδιαγραφές που θα προκύψουν ως αποτέλεσμα της ανάλυσης των απαιτήσεων θα πρέπει να ικανοποιήσει ο σχεδιασμός της νέας μεθοδολογίας.

4.02 Ανάλυση απαιτήσεων τοπικής κοινωνίας χρηστών

Από την καταγραφή των προβλημάτων των υφιστάμενων μεθοδολογιών προκύπτει ότι η κύρια παρενέργεια τους είναι η δημιουργία ασυνεπειών στο περιβάλλον εργασίας των χρηστών, οι οποίες επιφέρουν μείωση της συνολικής χρηστικότητας και έχουν αρνητικό αντίκτυπο στην αλληλεπίδραση των χρηστών με τον υπολογιστή.

Από την ανάλυση αυτών των προβλημάτων γίνεται κατανοητό πως πηγή αυτών των παρενεργειών, είναι η αποσπασματική υποστήριξη που προσφέρουν οι υπάρχουσες μεθοδολογίες. Αντί της υποστήριξης η οποία θα περιλαμβάνει το σύνολο του περιβάλλοντος εργασίας του χρήστη, κάθε μια από τις υπάρχουσες μεθοδολογίες προσφέρει υποστήριξη στο επίπεδο κάθε λογισμικού προϊόντος χωριστά. Το αποτέλεσμα αυτής της προσέγγισης είναι η δημιουργία ασυνεπειών καθώς και η κατασπατάληση ανθρώπινων πόρων στη διαδικασία μετάφρασης και προσαρμογής του λογισμικού στις απαιτήσεις των τοπικών χρηστών.

Από την συγκεκριμένη παρατήρηση προκύπτει ότι εάν αναπτυχθεί μια νέα μεθοδολογία, για να υπερκεράσει τα προβλήματα που αντιμετωπίζουν οι υπάρχουσες μεθοδολογίες, θα πρέπει να προσφέρει υποστήριξη σε όλα τα λογισμικά προϊόντα που βρίσκονται εγκατεστημένα στο περιβάλλον εργασίας των χρηστών. Κάτι τέτοιο περιλαμβάνει τόσο το λογισμικό που έχει αναπτυχθεί με τη χρήση κάποιας από τις υπάρχουσες μεθοδολογίες όσο και το παλαιότερο λογισμικό.

Με αυτόν τον τρόπο η νέα μεθοδολογία, καλύπτοντας το σύνολο του περιβάλλοντος εργασίας του χρήστη, θα πρέπει όχι μόνο ξεπερνά τις παρενέργειες που δημιουργεί η ασυνέπεια, αλλά και την αδυναμία υποστήριξης των παλαιότερων εφαρμογών που

διακρίνει τις υπάρχουσες μεθοδολογίες. Η ολοκληρωτική υποστήριξη του περιβάλλοντος εργασίας θα πρέπει να είναι συνεπής και διάφανη (transparent), ώστε ανεξάρτητα από το λογισμικό προϊόν με το οποίο εργάζεται, ο χρήστης να μην αντιλαμβάνεται κάποια διαφορά στη μορφή της υποστήριξης.

Η συνέπεια της νέας μεθοδολογίας θα πρέπει να έχει δυο στόχους:

- Καταρχήν να εξασφαλίσει ότι ο χρήστης θα έχει το ίδιο επίπεδο υποστήριξης ανεξάρτητα από το λογισμικό το οποίο χρησιμοποιεί. Εάν για παράδειγμα για την εφαρμογή Α ο χρήστης γνωρίζει ότι θα έχει βοήθεια για κάθε εντολή που βρίσκεται σε μενού, το ίδιο θα πρέπει να συμβαίνει και για τις υπόλοιπες εφαρμογές που βρίσκονται εγκατεστημένες στο περιβάλλον εργασίας του.
- Κατά δεύτερον η προσφερόμενη βοήθεια θα πρέπει να προσφέρει ομοιόμορφη υποστήριξη σε αντίστοιχες περιπτώσεις. Εάν για παράδειγμα για την εφαρμογή Α και για τη λειτουργία αποθήκευσης ενός εγγράφου ο χρήστης λαμβάνει ένα μήνυμα βοήθειας, το ίδιο μήνυμα θα πρέπει να λαμβάνει και για την ίδια λειτουργία σε οποιαδήποτε άλλη εφαρμογή. Κάτι τέτοιο περιλαμβάνει και τη χρήση της ορολογίας επειδή τα μηνύματα "αποθήκευση εγγράφου", "καταγραφή εγγράφου στο δίσκο" και "σώσιμο του εγγράφου" δεν έχουν κατ' ανάγκη ταυτόσημο νόημα για το χρήστη (και σίγουρα ο χρήστης χρειάζεται επιπλέον χρόνο σκέψης για να κατανοήσει ότι πρόκειται για το ίδιο μήνυμα με άλλες λέξεις.).

Παράλληλα αναλύοντας τα προβλήματα των υφιστάμενων μεθοδολογιών προκύπτει ότι θα πρέπει να επαναπροσδιορισθεί πώς μπορεί να επιτευχθεί αποτελεσματική υποστήριξη των τοπικών χρηστών. Μέχρι τώρα οποιαδήποτε απόπειρα υποστήριξης τοπικών χρηστών θεωρούσε ως πρωταρχικό σκοπό την πλήρη μετάφραση και προσαρμογή των λογισμικών προϊόντων στη μητρική γλώσσα των χρηστών. Παρότι κάτι τέτοιο φαίνεται ως μονόδρομος για την εξασφάλιση αποτελεσματικής υποστήριξης για τους τοπικούς χρήστες, δεν είναι κατ' ανάγκη ορθό.

Έχουν ήδη αναλυθεί οι παρενέργειες της ύπαρξης τέτοιου μεταφρασμένου λογισμικού στο περιβάλλον εργασίας του χρήστη. Όμως υπάρχουν και επιπλέον συνέπειες οι οποίες μπορεί να μη γίνονται άμεσα αντιληπτές, μια και χρειάζεται μεγαλύτερο

χρονικό διάστημα για να παρατηρηθούν, παρ' όλα αυτά δεν παύουν να είναι σημαντικές. Κάποια εικόνα του προβλήματος μπορεί να δώσει το ακόλουθο παράδειγμα: Πριν την έλευση των υπολογιστών ο αριθμός των ατόμων που γνώριζαν την όψη ενός αμερικάνικου γραμματοκιβωτίου ή απορριματοδέκτη ήταν ιδιαίτερα μικρός. Με την εμφάνιση των γραφικών διεπαφών και ιδιαίτερα των διεπαφών άμεσης διαχείρισης οι περισσότεροι χρήστες υπολογιστών είναι σε θέση να αναγνωρίσουν τα συγκεκριμένα αντικείμενα.

Πιθανότατα από το παράδειγμα αυτό να θεωρήσει κανείς ότι η εξάπλωση των υπολογιστών είχε θετικές επιπτώσεις, μια και διευρύνθηκε η γνώση και η αντίληψη των χρηστών. Θα πρέπει όμως να σημειωθεί ότι ακριβώς με αυτόν τον τρόπο έχουν κατά καιρούς διεισδύσει σε τοπικούς πολιτισμούς ιδέες και αντιλήψεις οι οποίες είναι ξένες προς αυτούς. Για παράδειγμα, με την εμφάνιση των λογισμικών προϊόντων επεξεργασίας κειμένου χρησιμοποιήθηκε η μεταφορά της γραφομηχανής με την οποία ήταν εξοικειωμένοι οι περισσότεροι χρήστες, για να διευκολυνθεί η εκμάθηση αυτών των προγραμμάτων. Αν και αυτό ήταν λογικό και οικείο για κάποιο Δυτικό πολιτισμό, λόγω της ομοιότητας της διεπαφής ενός προγράμματος επεξεργασίας κειμένου και μιας γραφομηχανής, δεν ίσχυε το ίδιο και για τους Ιάπωνες. Στην Ιαπωνία για τη γραφή και μορφοποίηση κειμένων χρησιμοποιούσαν ορθογώνια πλαίσια με ένα πλέγμα 20x20 κελιών, όπου σε κάθε κελί τοποθετούσαν ένα χαρακτήρα (ιδεόγραμμα) με φορά από επάνω προς τα κάτω και από αριστερά προς τα δεξιά. Παρότι η δυτική εικόνα του επεξεργαστή κειμένου δεν ήταν οικεία για τους Ιάπωνες, η συγκεκριμένη μεταφορά επικράτησε και σήμερα θεωρείται ως η μόνη αποδεκτή. Όπως παρατηρούν οι Masao Ito και Kumiyo Nakakoji [45]:

Δεν θεωρούμε ότι η περίπτωση των προγραμμάτων επεξεργασίας κειμένου αποτελεί μια επιτυχία. Περισσότερο είναι ένα παράδειγμα προς αποφυγή, του τι μπορεί να συμβεί όταν οι σχεδιαστές δεν κατανοούν τις πολιτισμικές επιπτώσεις της σχεδίασης του λογισμικού και θα πρέπει να διδαχτούμε από αυτό την εμπειρία.

Φυσικά το παραπάνω παράδειγμα, όπως και πολλά άλλα είναι δυνατόν να θεωρηθούν απλά αποτέλεσμα κακής τοπικής προσαρμογής, μια και δεν ελήφθησαν υπόψη οι τοπικές πολιτισμικές συνθήκες. Εξετάζοντας κανείς τις σύγχρονες διεπαφές θα

παρατηρήσει ότι οι μεταφορές χρησιμοποιούνται ευρύτατα. Θεωρητικά η μεταφορά βοηθά το χρήστη στην αλληλεπίδρασή του με το σύστημα, μια και του μεταφέρει την εικόνα ενός οικείου περιβάλλοντος που παρομοιάζει με τον πραγματικό κόσμο. Βέβαια, με δεδομένο ότι το μεγαλύτερο ποσοστό λογισμικών προϊόντων κατασκευάζεται στην Αμερική, ο 'πραγματικός' κόσμος είναι ο αμερικάνικος. Συγγραφείς όπως ο Fernandes [46], εμφανίζονται να προωθούν την προσαρμογή του λογισμικού στο τοπικό πολιτιστικό περιβάλλον, ως μέσο διατήρησης των διαφορών και των ιδιαιτεροτήτων της κάθε πολιτισμικής ομάδας που αποτρέπει την ομογενοποίηση και τον εξαμερικανισμό των πολιτισμών. Όμως, όπως αναφέρουν και οι Bourges-Waldegg και Scrivener [47]:

...ακριβώς λόγω της προσαρμογής των προϊόντων στις τοπικές απαιτήσεις πολλές αμερικανικές πολιτιστικές αξίες έχουν διαπεράσει ένα ευρύ σύνολο διαφορετικών πολιτισμών. Τα νέα προσαρμοσμένα προϊόντα είναι ξένα και αυτοί οι πολιτισμικοί 'απατεώνες' (impostors) είναι πιθανό να προξενούν μεγαλύτερο κακό στον τοπικό πολιτισμό από το μη μεταμφιεσμένο ξένο.

Υπό το πρίσμα αυτό, τα παραδείγματα που αναφέρθηκαν προηγούμενα θα πρέπει να θεωρηθούν όχι τόσο ως αποτέλεσμα κακής τοπικής προσαρμογής όσο ως αποτέλεσμα λανθασμένης μεθοδολογίας. Εάν οι χρήστες πρέπει να χρησιμοποιήσουν ένα λογισμικό το οποίο είναι ξένο προς τις πολιτισμικές τους συνήθειες, τουλάχιστον θα πρέπει να είναι σε θέση να το αντιληφθούν άμεσα.

Εάν όμως οι υπάρχουσες μεθοδολογίες ακολουθούν λανθασμένη κατεύθυνση, ποια είναι η ορθή κατεύθυνση; Με δεδομένο ότι τελικό μέλημα είναι η αποτελεσματική υποστήριξη των τοπικών χρηστών θα πρέπει πρώτα να εξετασθεί τι ακριβώς σημαίνει 'αποτελεσματική υποστήριξη'. Στην περίπτωση των τοπικών χρηστών η αποτελεσματική υποστήριξη θα πρέπει να τους επιτρέπει να χρησιμοποιήσουν το λογισμικό εξίσου αποτελεσματικά με τους χρήστες για τους οποίους προοριζόταν η αρχική έκδοσή του. Αυτό συνεπάγεται ότι οι χρήστες θα πρέπει να έχουν την ευκαιρία να *κατανοήσουν* τον τρόπο με τον οποίο μπορούν να εκμεταλλευτούν τη λειτουργικότητα του λογισμικού.

Η παραπάνω παρατήρηση θέτει το ορθό στίγμα οποιασδήποτε μεθοδολογίας υποστήριξης τοπικών χρηστών. Η τοπική προσαρμογή δεν είναι αυτοσκοπός, αλλά το μέσο. Σκοπός θα πρέπει να είναι η κατανόηση από μέρος του χρήστη του λογισμικού.

Με βάση αυτή την παραδοχή θα πρέπει να εξεταστούν οι παράγοντες οι οποίοι ευνοούν την κατανόηση του λογισμικού από τους χρήστες. Καταρχήν για να μπορέσουν οι χρήστες να χρησιμοποιήσουν ένα λογισμικό προϊόν θα πρέπει να είναι σε θέση να κατανοήσουν τη λειτουργικότητά του. Με δεδομένο ότι στα σύγχρονα γραφικά περιβάλλοντα η λειτουργικότητα ενός λογισμικού παρέχεται μέσα από μενού επιλογών, οι τοπικοί χρήστες θα πρέπει να μπορούν να κατανοήσουν αυτές τις επιλογές.

Σε δεύτερη φάση οι χρήστες θα πρέπει να μπορούν να κατανοήσουν τα κείμενα που εμφανίζονται στα πλαίσια διαλόγου (dialog boxes). Στον όρο πλαίσια διαλόγου εκτός από τα συνήθη πλαίσια διαλόγου (αποθήκευσης, ανάκτησης, μορφοποίησης, κλπ.), περιλαμβάνονται και όλες οι κατηγορίες μηνυμάτων του λογισμικού (μηνύματα λάθους, προειδοποίησης ή συμβουλών), τα οποία συχνά παρέχουν πολύτιμη πληροφορία και αυξάνουν τη χρηστικότητα του λογισμικού. Τέλος, ο χρήστης θα πρέπει να μπορεί να κατανοήσει τα κείμενα βοήθειας που παρέχονται σε ηλεκτρονική μορφή με τα περισσότερα λογισμικά προϊόντα.

Η σειρά παράθεσης των παραγόντων που ευνοούν την κατανόηση ενός λογισμικού προϊόντος από τους χρήστες δεν είναι τυχαία. Έχει παρατηρηθεί ότι οι χρήστες σπάνια καταφεύγουν στο σύστημα βοήθειας που υπάρχει στο λογισμικό, ακόμη και εάν είναι άμεσης πρόσβασης και σχετικό με τα συμφραζόμενα (on line context sensitive). Από την άλλη είναι βέβαιο ότι οι χρήστες θα χρησιμοποιήσουν τις επιλογές των μενού, αντί των εικονιδίων τα οποία δεν καλύπτουν όλες τις επιλογές ή των πλήκτρων συντόμευσης (shortcut keys) τα οποία χρησιμοποιούν συνήθως εξοικειωμένοι χρήστες και που αφορούν μόνο τις πιο συχνά χρησιμοποιούμενες επιλογές.

Όσον αφορά τα πλαίσια διαλόγου η ανάγκη κατανόησης της πληροφορίας που μεταφέρουν είναι σχεδόν αυταπόδεικτη. Επειδή τα πλαίσια διαλόγου χρησιμοποιούνται για να έλθει σε επικοινωνία το λογισμικό με το χρήστη και να λάβει χώρα κάποιος διάλογος μεταξύ τους, για να αλληλεπιδράσουν είναι αναγκαία η κατανόηση εκ μέρους

του χρήστη. Ειδικά για τα πλαίσια διαλόγου που μεταφέρουν μηνύματα, η κατανόηση των μηνυμάτων λάθους είναι ίσως η πρώτη προτεραιότητα, μια και θα επιτρέψει στο χρήστη να αναγνωρίσει το πρόβλημα για το οποίο τον ενημερώνει το λογισμικό και να προβεί στις απαραίτητες ενέργειες για να το επιλύσει. Λιγότερο σημαντική, αλλά σίγουρα χρήσιμη είναι η κατανόηση των μηνυμάτων προειδοποίησης, ενώ η κατηγορία των μηνυμάτων που παρέχουν συμβουλές στους χρήστες είναι η λιγότερο σημαντική.

Έχοντας τεκμηριώσει την αναγκαιότητα ανάπτυξης μια νέας μεθοδολογίας υποστήριξης χρηστών στη μητρική τους γλώσσα και με βάση την ολοκλήρωση της ανάλυσης των απαιτήσεων έπεται η παρουσίαση των προδιαγραφών της νέας μεθοδολογίας.

4.03 Παρουσίαση

Για κάθε μια από τις υπάρχουσες μεθοδολογίες είναι δυνατή, όπως παρουσιάστηκε στο προηγούμενο κεφάλαιο, η αμφισβήτηση της αποτελεσματικότητας της υποστήριξης που προσφέρουν στους τοπικούς χρήστες, καθώς και του συνολικού πλεονεκτήματος από την εφαρμογή τους. Είναι μάλιστα δυνατό να ειπωθεί ότι οι χρήστες ίσως να βρίσκονταν σε καλύτερη θέση εάν δεν είχε εφαρμοσθεί καμιά μεθοδολογία και το λογισμικό είχε παραμείνει στην αρχική του έκδοση.

Μια τέτοια άποψη είναι βέβαια ακραία. Όμως η ιδέα της διατήρησης του λογισμικού στην αρχική του έκδοση αξίζει να εξερευνηθεί περισσότερο. Αντί της αντικατάστασης των αρχικών γλωσσικών πόρων με τους αντίστοιχους τοπικούς, είναι ίσως καλύτερο να διατηρηθεί η αρχική γλώσσα και να υποστηριχθούν οι χρήστες με άλλα μέσα.

Σε μια τέτοια περίπτωση θα πρέπει να εξετασθεί πώς είναι δυνατό να υποστηριχθούν αποτελεσματικά οι τοπικοί χρήστες και να βοηθηθούν στην κατανόηση της λειτουργίας του λογισμικού. Μια απάντηση σε αυτό το ερώτημα μπορεί να δοθεί εξετάζοντας τις λύσεις που έχουν χρησιμοποιηθεί σε άλλους τομείς της καθημερινής ζωής όπου εμφανίζεται η ανάγκη υποστήριξης τοπικών χρηστών και συγκεκριμένα στον κινηματογράφο.

Κατά την προσαρμογή ξενόγλωσσων ταινιών στις ανάγκες του τοπικού κοινού χρησιμοποιούνται δύο προσεγγίσεις. Στην πρώτη προσέγγιση, χρησιμοποιούνται

ηθοποιοί οι οποίοι μιλούν την τοπική γλώσσα και οι οποίοι 'δανείζουν' τη φωνή τους στους αντίστοιχους ξένους πρωταγωνιστές. Με αυτόν τον τρόπο η τοπική έκδοση αποτελεί μεταγλώττιση της ξένης ταινίας. Στη δεύτερη προσέγγιση εισάγονται υπότιτλοι οι οποίοι μεταφέρουν το νόημα των διαλόγων (ή μονολόγων) των ξένων πρωταγωνιστών.

Αντίστοιχα στο χώρο της ανάπτυξης λογισμικού η μεθοδολογία της τοπικής προσαρμογής παρομοιάζει με αυτήν της μεταγλώττισης. Το αποτέλεσμα είναι ένα ξένο λογισμικό το οποίο ανάλογα με την ποιότητα της τοπικής προσαρμογής 'μιλάει' περισσότερο ή λιγότερο καλά την τοπική γλώσσα, επιλύοντας το πρόβλημα της δεύτερης γλώσσας και δημιουργώντας τα προβλήματα που παρουσιάστηκαν.

Η εναλλακτική προσέγγιση στο χώρο της ανάπτυξης λογισμικού θα ήταν η χρήση 'υποτίτλων' στη γλώσσα των τοπικών χρηστών που θα αντιστοιχούν σε κάθε γλωσσικό πόρο που εμφανίζεται στην οθόνη.

Η προσέγγιση αυτή αποτελεί τη βάση πάνω στην οποία αναπτύσσεται η νέα μεθοδολογία. Σύμφωνα με αυτήν, η υποστήριξη των χρηστών στη μητρική τους γλώσσα δίνεται σε επίπεδο συστήματος και όχι κάθε λογισμικού προϊόντος χωριστά, με την μορφή 'υποτίτλων'. Η αντιμετώπιση με αυτόν τον τρόπο του προβλήματος της υποστήριξης των χρηστών στη μητρική τους γλώσσα είναι δυνατόν να ξεπεράσει τα προβλήματα των υφιστάμενων μεθοδολογιών, ενώ παράλληλα εμφανίζει και αρκετά επιπλέον πλεονεκτήματα.

Βασικός στόχος μιας τέτοιας μεθοδολογίας είναι η επιτυχής επικοινωνία μεταξύ των χρηστών και των λογισμικών προϊόντων που βρίσκονται εγκατεστημένα στο περιβάλλον εργασίας τους και όχι η μετάφραση των αρχικών γλωσσικών πόρων, οι οποίοι δεν επηρεάζονται. Στην περίπτωση της αλληλεπίδρασης ανθρώπου-υπολογιστή, επιτυχής επικοινωνία σημαίνει δυνατότητα κατανόησης από μέρους του χρήστη των γλωσσικών πόρων, είτε πρόκειται για μενού είτε για μηνύματα, του λογισμικού με το οποίο αλληλεπιδρά.

Παράλληλα η νέα μεθοδολογία θα πρέπει να διορθώνει ή τουλάχιστον να απαλύνει τις τυχόν παρενέργειες των υφιστάμενων μεθοδολογιών. Αυτό συμπεριλαμβάνει και τις ασυνέπειες που έχουν δημιουργηθεί λόγω συνύπαρξης τοπικά προσαρμοσμένων και μη

λογισμικών προϊόντων καθώς και λόγω ανομοιομορφιών στη χρήση της ορολογίας. Στη συνέχεια παρατίθενται τα βασικά σημεία της νέας μεθοδολογίας και αναλύονται οι θετικές επιπτώσεις στην αλληλεπίδραση των χρηστών.

Καταρχήν, η προτεινόμενη μεθοδολογία διατηρεί τις διεπαφές των λογισμικών προϊόντων ως έχουν, χωρίς να προσπαθεί να 'ξεγελάσει' τους τοπικούς χρήστες, με τις πιθανές επιπτώσεις που έχουν ήδη παρουσιαστεί. Παράλληλα, μια και η υποστήριξη παρέχεται συνολικά για κάθε λογισμικό προϊόν που βρίσκεται εγκατεστημένο στο περιβάλλον εργασίας των χρηστών δεν επηρεάζεται η συνέπεια και η ομοιομορφία, ενώ διευκολύνεται η αλληλεπίδραση των χρηστών και αυξάνεται η χρηστικότητα του συστήματος.

Η επόμενη εικόνα περιγράφει τη δομή του λογισμικού υποστήριξης το οποίο υλοποιεί τη νέα μεθοδολογία.



Σύμφωνα με το παραπάνω διάγραμμα το λογισμικό υποστήριξης που αναπτύσσεται με τη νέα μεθοδολογία, δεν τροποποιεί τις υπάρχουσες εφαρμογές. Πρακτικά η διεπαφή του λογισμικού υποστήριξης καλύπτει το σύνολο του περιβάλλοντος εργασίας του χρήστη και τον υποστηρίζει χωρίς να εμποδίζει στην αλληλεπίδρασή του.

Δεδομένου ότι η ταυτόχρονη παρουσίαση υποτίτλων για κάθε γλωσσικό πόρο που εμφανίζεται στην οθόνη του υπολογιστή θα δημιουργούσε πιθανότατα σύγχυση στο χρήστη, ιδιαίτερα αν στο περιβάλλον εργασίας εκτελούνταν παράλληλα πολλά προγράμματα, η εμφάνιση των υποτίτλων θα πρέπει να περιοριστεί. Με δεδομένο ότι στις σύγχρονες διεπαφές ο χρήστης χρησιμοποιεί κάποια συσκευή κατάδειξης όπως το

ποντίκι, για να χειριστεί τα αντικείμενα που εμφανίζονται στην οθόνη, είναι δυνατό να χρησιμοποιεί την ίδια συσκευή για να λάβει υποστήριξη για το γλωσσικό πόρο που επιθυμεί.

Η διατήρηση των αρχικών γλωσσικών πόρων έχει και άλλα πλεονεκτήματα εκτός από τη διατήρηση της συνέπειας και της ομοιομορφίας. Το βασικότερο από αυτά είναι η διατήρηση μιας επιπλέον πηγής σημαντικής πληροφορίας, έστω και εάν αυτή δε βρίσκεται στη μητρική γλώσσα των χρηστών.

Τα αποτελέσματα μιας στατιστικής που έλαβε χώρα σε ένα δείγμα πενήντα ατόμων το οποίο αποτελούσαν Έλληνες χρήστες υπολογιστών που παρακολουθούσαν σεμινάρια λογισμικών εφαρμογών αυτοματισμού γραφείου, έδειξαν ότι ένα μεγάλο ποσοστό των χρηστών είχαν μια καλή (αρκετή για κατανόηση) γνώση της Αγγλικής, ενώ μόνο το δύο τοις εκατό δεν μιλούσε καθόλου Αγγλικά. Για όλους αυτούς τους χρήστες τα Αγγλικά είναι μια δεύτερη, ξένη γλώσσα την οποία όμως είναι σε θέση να καταλάβουν και η διατήρηση των αρχικών γλωσσικών πόρων αυξάνει την πιθανότητα κατανόησης και ταυτόχρονα τη χρηστικότητα του λογισμικού.

Αν και η διαδικασία υποτιτλισμού στις ταινίες υπόκειται σε αρκετούς συμβιβασμούς ως προς την πιστότητα των μεταφερόμενων διαλόγων, το ίδιο δεν ισχύει στην περίπτωση των διεπαφών. Συχνά κατά τη διαδικασία υποτιτλισμού τίθενται περιορισμοί τόσο λόγω του χώρου που διατίθεται για τους υπότιτλους (το πολύ δυο γραμμές), όσο και για τη συχνότητα ανανέωσης των υποτίτλων. Όμως οι διεπαφές δεν υπόκεινται στους ίδιους περιορισμούς. Ο διαθέσιμος χώρος είναι περισσότερος, οι διάλογοι και τα κείμενα της αρχικής γλώσσας είναι ήδη προσαρμοσμένα σ' αυτόν τον χώρο και η εναλλαγή των διαλόγων ακολουθεί τους ρυθμούς που επιθυμεί ο χρήστης. Επιπλέον, στα περισσότερα σύγχρονα υπολογιστικά συστήματα υπάρχει η δυνατότητα χρήσης και άλλων μέσων επικοινωνίας ανθρώπου-υπολογιστή όπως ο ήχος (αντί ή και παράλληλα με την εικόνα).

Στη συνέχεια θα εξετασθούν λεπτομερώς οι άξονες στους οποίους μπορεί να εφαρμοσθεί η προτεινόμενη μεθοδολογία και να βασισθεί η υλοποίηση μιας αποτελεσματικής υποστήριξης τοπικών χρηστών στη μητρική τους γλώσσα.

4.04 Άξονες εφαρμογής μεθοδολογίας

Οι τρεις άξονες στους οποίους βασίζεται η εφαρμογή της νέας μεθοδολογίας και οι οποίοι διακρίνουν τις διαφορετικές μορφές που είναι δυνατό να λάβει η υποστήριξη των χρηστών είναι οι ακόλουθοι:

- **Μορφή πληροφορίας υποστήριξης**

Ο τύπος της παρεχόμενης πληροφορίας καθορίζει τη μορφή που θα έχει η υποστήριξη, εάν δηλαδή εκτός από τη μετάφραση στην τοπική γλώσσα θα είναι εμπλουτισμένη με στοιχεία όπως παραδείγματα, μαθήματα, κλπ.

- **Τρόπος παρουσίασης πληροφορίας υποστήριξης**

Το μέσο παρουσίασης χαρακτηρίζεται από την μορφή στην οποία δίνεται η υποστήριξη στο χρήστη. Αυτή εκτός από κείμενο, γραφικά ή κινούμενη εικόνα τα οποία εμφανίζονται στην οθόνη, μπορεί να εκμεταλλεύεται και άλλους ανθρώπινους δίαυλους εισόδου (input channel) όπως την ακοή.

- **Επίπεδα υποστήριξης**

Το ποσοστό μετάφρασης αντιστοιχεί στο μέρος των γλωσσικών πόρων για το οποίο ο τοπικός χρήστης υποστηρίζεται. Στην ιδανική περίπτωση ο χρήστης υποστηρίζεται σε κάθε γλωσσικό πόρο της αρχικής έκδοσης του λογισμικού, όμως η αξιολόγηση της μεθοδολογίας απέδειξε ότι και με μικρότερο ποσοστό υποστήριξης υπάρχουν θετικά αποτελέσματα.

Ο συνδυασμός διαφορετικών επιλογών σε κάθε ένα από τους άξονες, έχει ως αποτέλεσμα την υλοποίηση εναλλακτικών μορφών υποστήριξης οι οποίες στηρίζονται στην ίδια μεθοδολογία. Μάλιστα οι συνδυασμοί αυτοί αυξάνουν όταν συνυπολογιστεί ότι αρκετές από τις επιλογές κάθε άξονα δεν είναι αμοιβαίως αποκλειόμενες. Στη συνέχεια παρουσιάζονται αναλυτικά οι επιλογές κάθε άξονα.

(1) Μορφή πληροφορίας υποστήριξης

Σκοπός μιας αποτελεσματικής υποστήριξης χρηστών είναι η παροχή στους χρήστες της δυνατότητας κατανόησης του λογισμικού και ειδικότερα της διεπαφής. Οι υφιστάμενες

μεθοδολογίες θεωρούν ως δεδομένο ότι η μετάφραση των γλωσσικών πόρων στην τοπική γλώσσα συνεπάγεται και την επίτευξη αυτού του σκοπού. Κάτι τέτοιο όμως, στη γενική περίπτωση, δεν ισχύει. Με την προτεινόμενη μεθοδολογία είναι εφικτή η παροχή επιπλέον πληροφοριών οι οποίες μπορούν αυξήσουν τη δυνατότητα κατανόησης εκ μέρους των χρηστών του λογισμικού.

Ανάλογα με τον τύπο της παρεχόμενης πληροφορίας η υποστήριξη διακρίνεται στις ακόλουθες κατηγορίες:

- **Απλή μετάφραση**

Η απλή μετάφραση αποτελεί τον πιο άμεση απάντηση στο πρόβλημα της δεύτερης γλώσσας. Είναι η λύση που υιοθετείται από την τοπική προσαρμογή, που είναι η πιο συνηθισμένη μεθοδολογία υποστήριξης τοπικών χρηστών. Σύμφωνα με την προτεινόμενη μεθοδολογία οι αρχικοί γλωσσικοί πόροι παραμένουν ως έχουν και ο τοπικός χρήστης έχει τη δυνατότητα να δει, σε μορφή υποτίτλων, τη μετάφρασή τους στη μητρική του γλώσσα.

Θεωρητικά, εάν υπάρχει μετάφραση για κάθε γλωσσικό πόρο των λογισμικών προϊόντων που βρίσκονται εγκατεστημένα στο περιβάλλον εργασίας του χρήστη, η προσφερόμενη υποστήριξη είναι εξίσου αποτελεσματική με αυτήν της τοπικής προσαρμογής. Φυσιολογικά η διαισθητική αυτή παρατήρηση είναι δυνατό να συνοψισθεί σε δύο αντικρουόμενες εκδοχές: σύμφωνα με την πρώτη η υποστήριξη της προτεινόμενης μεθοδολογίας είναι αποτελεσματικότερη μια και διατηρείται μια επιπλέον πηγή πληροφόρησης, ενώ σύμφωνα με τη δεύτερη η υποστήριξη της τοπικής προσαρμογής είναι αποτελεσματικότερη μια και η επιπλέον πηγή πληροφόρησης προκαλεί σύγχυση στο χρήστη. Η πειραματική αξιολόγηση απέδειξε ότι η πρώτη εκδοχή είναι η ορθή. Μάλιστα, με δεδομένο ότι οι αποδόσεις των ξενόγλωσσων όρων διατηρούνται σε ένα μοναδικό λεξικό για όλο το περιβάλλον εργασίας των χρηστών, εξασφαλίζεται η συνέπεια και η ομοιομορφία της ορολογίας, ενώ παράλληλα διευκολύνεται η συντήρηση και η ανανέωση του λεξικού.

- Ορισμός/ επεξήγηση

Αν και η απλή μετάφραση των γλωσσικών πόρων βοηθά στην κατανόηση της λειτουργικότητας των λογισμικών προϊόντων, υπάρχουν περιπτώσεις που από μόνη της δεν είναι επαρκής. Όπως παρατηρεί και ο Ellis [48] σε μια συγκριτική μελέτη της επιλογής μέσω κυλιόμενων μενού σε σχέση με τις ράβδους πλήκτρων:

"Μερικά υποκείμενα [του πειράματος] δυσκολευόντουσαν να εντοπίσουν τις λειτουργίες που αντιστοιχούσαν σε συγκεκριμένες εργασίες γιατί δεν ήταν σίγουροι τι ακριβώς ζητούσαν. Για παράδειγμα, μερικοί χρήστες δεν γνώριζαν ότι το justification αναφέρεται στη στοίχιση του κειμένου."

Η προσθήκη των ορισμών των σχετικών λειτουργιών μπορεί να βοηθήσει στην επίλυση τέτοιων προβλημάτων. Με αυτόν τον τρόπο ο χρήστης δε θα έχει πρόσβαση μόνο στους αντίστοιχους τοπικούς όρους, αλλά και στους ορισμούς αυτών των όρων. Αν και πιθανότατα οι ορισμοί θα πρέπει να είναι αρκετά γενικοί ώστε να μην υπάρχει άμεση συσχέτιση με το λογισμικό προϊόν στο οποίο απαντώνται, η προσθήκη των ορισμών μπορεί να αυξήσει την αποτελεσματικότητα της υποστήριξης, ιδιαίτερα στην περίπτωση άπειρων ή λιγότερο έμπειρων χρηστών με μέτρια γνώση της δεύτερης γλώσσας. Για παράδειγμα, για τους περισσότερους άπειρους χρήστες ο όρος "κεφαλίδα" δεν είναι κατ' ανάγκη άμεσα κατανοητός μια και δε σχετίζεται με κάποια οικεία έννοια. Εάν όμως οι χρήστες γνώριζαν ότι "η κεφαλίδα είναι κείμενο ή γραφικά που εκτυπώνονται στο άνω περιθώριο κάθε σελίδας", θα μπορούσαν πολύ εύκολα να συνδέσουν την επιλογή με την σχετική λειτουργία.

Η χρήση των ορισμών είναι επεξηγηματική. Δίνοντας απάντηση στο ερώτημα "τι σημαίνει", προσφέρει στους χρήστες γνώση σχετική με τις έννοιες των λειτουργιών του λογισμικού προϊόντος.

- Παραδείγματα χρήσης

Αν και η προσθήκη ορισμών για κάθε προσφερόμενη λειτουργία ή ακόμη και για κάθε γλωσσικό πόρο για τον οποίο έχει νόημα μια τέτοια ενέργεια, μπορεί να αυξήσει δραματικά την ποιότητα της υποστήριξης και να βελτιώσει τη χρηστικότητα των διεπαφών, υπάρχουν περιπτώσεις στις οποίες η παράθεση των ορισμών δεν αρκεί. Η υλοποίηση μιας τέτοιας υποστήριξης απαιτεί συγκριτικά μεγαλύτερη προσπάθεια από αυτή των ορισμών, μια και είναι πιθανό να διαφέρουν από ένα λογισμικό προϊόν σε άλλο, ενώ συνήθως υπάρχουν περισσότεροι από ένας εναλλακτικοί τρόποι εκτέλεσης μιας εργασίας.

Όμως υπάρχουν περιπτώσεις στις οποίες η αυξημένη προσπάθεια υλοποίησης δικαιολογείται από την θετικές επιδράσεις στην αλληλεπίδραση των χρηστών. Αυτές είναι συνήθως περιπτώσεις στις οποίες ο χρήστης γνωρίζει την έννοια της λειτουργίας, πιθανότατα έχει και κάποια οικειότητα με τη διαδικασία από άλλα λογισμικά προϊόντα, όμως δε γνωρίζει τη διαδικασία στο λογισμικό προϊόν με το οποίο αλληλεπιδρά.

Η γνώση που παρέχεται από τα παραδείγματα είναι διαδικαστική. Δηλαδή, περιγράφεται το "πώς" χρησιμοποιείται μια λειτουργία, τα βήματα που πρέπει να ακολουθήσει ο χρήστης για να επιτύχει το επιθυμητό αποτέλεσμα. Ανάλογα με τη λειτουργία η διαδικασία μπορεί να είναι απλή ή περίπλοκη. Για παράδειγμα η έξοδος από ένα λογισμικό πιθανότατα απαιτεί μόνο την επιλογή της εντολής "έξοδος" από το μενού "αρχείο". Συνήθως όμως οι διαδικασίες είναι πιο πολύπλοκες και απαιτούν από το χρήστη να λάβει αποφάσεις και να εισάγει πληροφορίες. Για παράδειγμα η αποθήκευση μιας εικόνας σε κάποια από τις υπάρχουσες μορφές, σε ένα λογισμικό επεξεργασίας εικόνων, απαιτεί από το χρήστη να επιλέξει τιμές για διάφορες μεταβλητές όπως τον αριθμό των χρωμάτων, τη συμπίεση, την ανάλυση, κ.α.

Η προσθήκη παραδειγμάτων χρήσης δεν αναιρεί την ανάγκη παράθεσης ορισμών. Είναι μάλλον συμπληρωματική μια και καλύπτει μια διαφορετική πτυχή της υποστήριξης των τοπικών χρηστών. Και οι δύο τύποι υποστήριξης, της εννοιολογικής και της διαδικαστικής βοήθειας, έχουν ιδιαίτερη σημασία στην κατανόηση του λογισμικού από τους χρήστες [49].

- **Μαθήματα**

Πέρα από τους ορισμούς και τα παραδείγματα τα οποία μπορεί να είναι αρκετά γενικά ώστε να καλύπτουν περισσότερα από ένα λογισμικά προϊόντα ή να αφορούν στη λειτουργικότητα ενός μόνο λογισμικού προϊόντος, η υποστήριξη του τοπικού χρήστη μπορεί να εμπλουτιστεί επιπλέον με μαθήματα (tutorials). Τα μαθήματα καλύπτουν τη χρήση ενός λογισμικού προϊόντος και εξειδικεύουν σε αυτό, επιτρέποντας στο χρήστη να μάθει το λογισμικό και να αυξήσει τις δεξιότητές του.

Γενικά η ανάπτυξη μαθημάτων απαιτεί περισσότερη προσπάθεια από τους προηγούμενους τύπους. Αυτό μπορεί να δικαιολογηθεί επειδή ένα μάθημα, εκτός από την άμεση συνάρτησή του με κάποιο λογισμικό προϊόν, απαιτεί και περαιτέρω διαφοροποιήσεις ανάλογα με το κοινό στο οποίο απευθύνονται, καθώς και τη δημιουργία ενός συστήματος με το οποίο ο χρήστης θα μπορεί να αξιολογεί τις γνώσεις του. Αν και η ύπαρξη μαθημάτων είναι χρήσιμη, δεν κρίνεται πρωτεύουσας σημασίας και γι' αυτόν τον λόγο δεν συμπεριλαμβάνονται συνήθως στο λογισμικό.

(2) Τρόπος παρουσίασης πληροφορίας υποστήριξης

Οι δυνατές μορφές παρουσίασης της πληροφορίας υποστήριξης έχουν ακολουθήσει την πρόοδο των διεπαφών. Ιστορικά η τεκμηρίωση και η υποστήριξη των χρηστών ήταν δευτερεύον μέλημα των σχεδιαστών λογισμικού και τις περισσότερες φορές περιοριζόταν σε εκτυπωμένα εγχειρίδια. Με την πρόοδο των υπολογιστικών συστημάτων άρχισαν να εμφανίζονται οι πρώτες ηλεκτρονικές εκδόσεις των αντίστοιχων εγχειριδίων. Οι παραδοσιακές διεπαφές κειμένου για αρκετά χρόνια επέβαλαν το κείμενο ως τη μόνη μορφή παρουσίασης των ηλεκτρονικών εκδόσεων της υποστήριξης. Καθώς εμφανίστηκαν οι γραφικές διεπαφές η μορφή υποστήριξης έπαψε

να περιορίζεται σε απλό κείμενο. Στατικές εικόνες χρησιμοποιήθηκαν παράλληλα με το κείμενο ως επεξήγηση αυτών που ο χρήστης έβλεπε στην οθόνη.

Σήμερα η μορφή στην οποία παρουσιάζεται πληροφορία υποστήριξης συνεχίζει να είναι το κείμενο, εμπλουτίζεται όμως εκτός από εικόνες και με κινούμενες εικόνες, ήχο ακόμη και βίντεο. Στη συνέχεια εξετάζεται κάθε μια από τις πιθανές μορφές παρουσίασης αναλυτικά.

- Κείμενο

Παρά την αύξηση της χρήσης εναλλακτικών μορφών παρουσίασης της υποστήριξης το κείμενο συνεχίζει να παραμένει το κύριο μέσο παρουσίασης. Αυτό δικαιολογείται από το γεγονός ότι η φυσική γλώσσα μπορεί να μεταφέρει αποτελεσματικά τις έννοιες εκείνες που είναι αναγκαίες για την κατανόηση της χρήσης και της λειτουργικότητας του λογισμικού.

- Γραφικά

Η χρήση των γραφικών ως μέσο παρουσίασης της υποστήριξης των χρηστών κατά την αλληλεπίδρασή τους με το λογισμικό, εξαπλώθηκε παράλληλα με την εμφάνιση των γραφικών διεπαφών. Με δεδομένο ότι η εικόνα μπορεί να αποτυπώσει καλύτερα την πολυπλοκότητα των σύγχρονων διεπαφών και ότι μια εικόνα αξίζει όσο χίλιες λέξεις, εύκολα αναδεικνύεται ο σημαντικός ρόλος των γραφικών στην υποστήριξη των χρηστών. Η ενσωμάτωση σχολιαζόμενων εικόνων βελτιώνει την αναγνωσιμότητα των κειμένων υποστήριξης του λογισμικού, καθώς βοηθά τους χρήστες στην οπτικοποίηση των παρουσιαζόμενων εννοιών.

- Κινούμενη εικόνα

Η υποστήριξη των χρηστών μπορεί να εμπλουτισθεί ακόμη περισσότερο με τη χρήση κινούμενων εικόνων, είτε με τη μορφή εναλλασσόμενων εικόνων είτε με τη μορφή μικρής διάρκειας ταινιών. Ειδικά σε περιπτώσεις που ο χρήστης πρέπει να εκτελέσει μια σειρά από ενέργειες για την ολοκλήρωση ενός στόχου, η χρήση κινούμενων εικόνων που αποτυπώνουν τα απαραίτητα βήματα και επεξηγούν τους επιμέρους στόχους βελτιώνει ιδιαίτερα την ποιότητα της υποστήριξης.

Από τα παραπάνω συνάγεται ότι η κινούμενη εικόνα μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την αποτελεσματική υποστήριξη των χρηστών ειδικά σε περιπτώσεις παράθεσης παραδειγμάτων χρήσης. Όπως παρατηρεί και η Sukaviriya [50]:

Μια και οι λεξικολογικές λεπτομέρειες είναι πολύ μακροσκελείς για να ειπωθούν και απαιτούν από τους χρήστες τη μετάφρασή τους στο γραφικό περιβάλλον μιας διεπαφής, είναι καλύτερα να χρησιμοποιηθούν κινούμενες εικόνες για την παρουσίασή τους.

- Ήχος

Με την εμφάνιση των υπολογιστικών συστημάτων με δυνατότητες πολυμέσων ο ήχος ενσωματώνεται ως κύριο συστατικό σε ολόένα και περισσότερα λογισμικά προϊόντα. Η ενσωμάτωση ήχου γενικά και ειδικότερα της φωνής, ως μέσο παρουσίασης της υποστήριξης των χρηστών, έχει ευεργετικές επιπτώσεις στην ποιότητα και την αποτελεσματικότητα της αλληλεπίδρασης. Ο ανταγωνισμός ανάμεσα στους πόρους της ανθρώπινης επεξεργαστικής ικανότητας καθώς και η θεωρία του Wickens [51] προτείνουν τη χρήση διαφορετικών μέσων παρουσίασης τα οποία δεν ανταγωνίζονται μεταξύ τους για τον ίδιο διάλογο εισόδου, τον ίδιο τύπο επεξεργασίας πληροφορίας ή τον ίδιο τύπο αντίδρασης.

Από αυτήν την οπτική γωνία η χρήση του ήχου ως μέσο παρουσίασης της πληροφορίας υποστήριξης αποκτά ξεχωριστή σημασία. Πέρα από την εξοικονόμηση πολύτιμου χώρου στην οθόνη, η ηχητική παρουσίαση πληροφοριών επιτρέπει σε άτομα με ειδικές ανάγκες και μάλιστα με προβλήματα όρασης να χρησιμοποιήσουν αποτελεσματικά το λογισμικό.

Ο επόμενος πίνακας αντιστοιχεί τη μορφή της παρεχόμενης πληροφορίας με τον τρόπο παρουσίασης της πληροφορίας.

	Οπτικός			Ακουστικός
	Κείμενο	Γραφικά	Κινούμενη εικόνα	Ήχος
Απλή μετάφραση	✓✓			✓
Ορισμός	✓✓	✓✓		✓
Παραδείγματα χρήσης	✓	✓✓	✓✓	✓
Μαθήματα	✓	✓	✓	✓

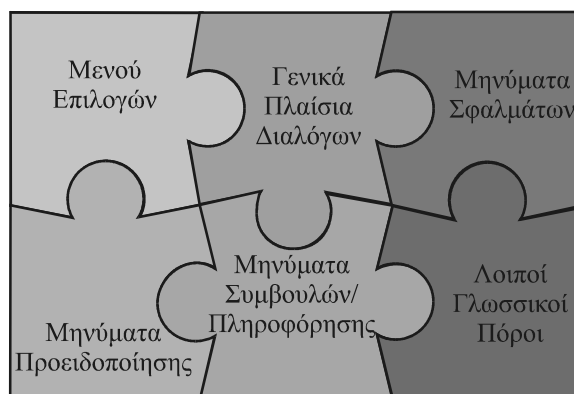
Πίνακας 6: Αντιστοιχία μορφής και τρόπου παρουσίασης πληροφοριών

Όπως φαίνεται και στον πίνακα για την παρουσίαση της απλής μετάφρασης μπορεί να χρησιμοποιηθεί κείμενο ή και ήχος. Η ηχητική παρουσίαση της μετάφρασης στην τοπική γλώσσα μπορεί να γίνεται συμπληρωματικά ως προς το κείμενο ή και αυτόνομα. Στην περίπτωση των ορισμών είναι πιθανή και η χρήση εικόνων, οι οποίες μπορούν να περιγράψουν πολύ καλύτερα έννοιες σχετικές με γραφικές διεπαφές και να βοηθήσουν τους χρήστες να τις οπτικοποιήσουν ευκολότερα. Στην περίπτωση των παραδειγμάτων χρήσης και των μαθημάτων όλες οι μορφές παρουσίασης της πληροφορίας είναι δυνατό να χρησιμοποιηθούν, συνήθως συμπληρωματικά προς το κείμενο για να βοηθήσουν τον χρήστη στην εκμάθηση του λογισμικού.

Ο επόμενος άξονας εφαρμογής της μεθοδολογίας υποστήριξης είναι το ποσοστό υποστήριξης.

(3) Επίπεδα υποστήριξης

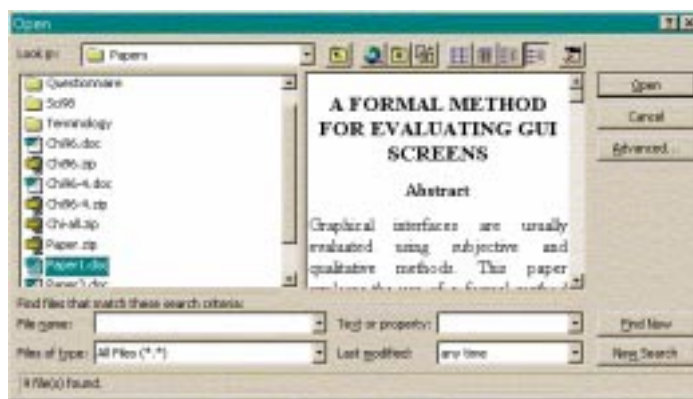
Το επίπεδο υποστήριξης ορίζεται από το εύρος του περιβάλλοντος εργασίας του χρήστη που καλύπτεται από τις πληροφορίες υποστήριξης. Κάθε επίπεδο υποστήριξης αντιστοιχεί σε μια διαφορετική κατηγορία αντικειμένων της διεπαφής. Σε μια ιδανική κατάσταση ο χρήστης μπορεί να υποστηριχθεί για κάθε γλωσσικό πόρο και σε κάθε διάλογο στον οποίο μπορεί να εμπλακεί με το λογισμικό. Ανάμεσα σε αυτή την κατάσταση και στην έλλειψη οποιασδήποτε υποστήριξης υπάρχουν αρκετά διαφορετικά επίπεδα υποστήριξης, το σύνολο των οποίων συνθέτουν το περιβάλλον εργασίας του χρήστη, όπως παρουσιάζεται στην επόμενη εικόνα.



Εικόνα 17: Επίπεδα υποστήριξης

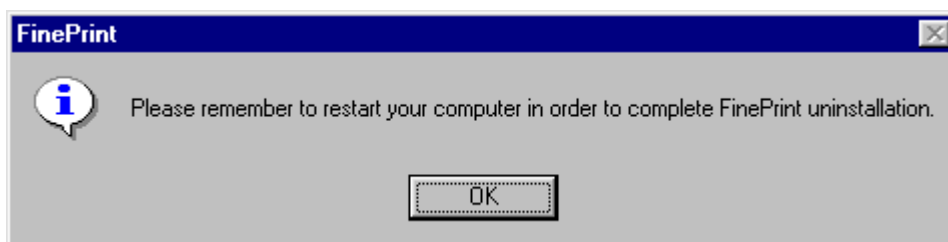
Η παροχή υποστήριξης στις επιλογές που εμφανίζονται στα μενού του λογισμικού θεωρείται αναγκαία επειδή μέσω αυτών των επιλογών ο χρήστης αποκτά πρόσβαση στη λειτουργικότητα του λογισμικού. Εάν ο χρήστης κατανοήσει τις επιλογές που του παρέχονται έχει κάνει το πρώτο μεγάλο βήμα για την αποτελεσματική αλληλεπίδρασή του με το λογισμικό.

Όμως η αλληλεπίδραση χρήστη-λογισμικού δεν περιορίζεται στις επιλογές των μενού. Συχνά ο χρήστης εμπλέκεται σε κάποια μορφής διάλογο (ή και μονόλογο!) με το λογισμικό. Ο διάλογος υλοποιείται με την χρήση πλαισίων διαλόγου τα οποία ανάλογα με τη χρήση τους μπορούν να διαχωριστούν σε πλαίσια διαλόγου για την εισαγωγή ή επιλογή στοιχείων και σε πλαίσια διαλόγου που εμφανίζουν μηνύματα. Στην πρώτη κατηγορία συμπεριλαμβάνονται πλαίσια διαλόγου όπως αυτά που υλοποιούν το διάλογο στη διαδικασία αποθήκευσης, ανάκτησης, εκτύπωσης ή ανεύρεσης όπως το παράδειγμα της επόμενης εικόνας.



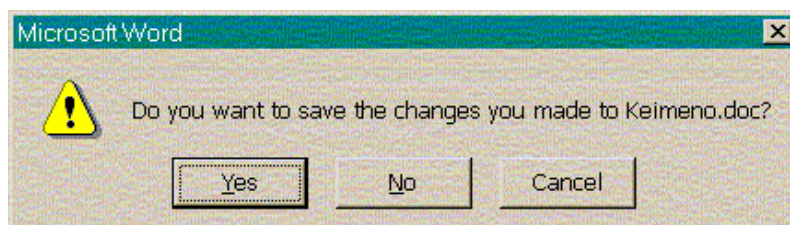
Εικόνα 18: Πλαίσιο διαλόγου ανάκτησης εγγράφου

Στη δεύτερη κατηγορία συμπεριλαμβάνονται τα μηνύματα λάθους, προειδοποίησης και συμβουλών. Η αναγκαιότητα υποστήριξης των χρηστών στα πλαίσια διαλόγου εξαρτάται από την πληροφορία που μεταφέρουν. Ξεκινώντας από αυτήν την βάση η λιγότερη κρίσιμη πληροφορία παρέχεται από τα μηνύματα συμβουλών. Τα μηνύματα συμβουλών περιλαμβάνουν πληροφορίες που είναι δυνατό να βοηθήσουν τους χρήστες να χρησιμοποιήσουν αποτελεσματικότερα το λογισμικό. Γι' αυτό το λόγο η μετάφρασή τους στην τοπική γλώσσα θεωρείται χρήσιμη αλλά όχι πρώτης προτεραιότητας. Η επόμενη εικόνα παρουσιάζει ένα μήνυμα πληροφόρησης.



Εικόνα 19: Μήνυμα πληροφόρησης

Πιο σημαντική για την υποστήριξη των χρηστών θεωρείται η πληροφορία που παρέχεται από τα μηνύματα προειδοποίησης. Τα μηνύματα αυτά εμφανίζονται όταν συμβεί ένα γεγονός για το οποίο πρέπει να ενημερωθεί ο χρήστης, όπως στην περίπτωση που ο χρήστης προσπαθεί να εγκαταλείψει το λογισμικό χωρίς να έχει αποθηκεύσει την εργασία του. Σε μια τέτοια περίπτωση το λογισμικό εμφανίζει (ή πρέπει να εμφανίσει!) ένα μήνυμα που θα προειδοποιεί το χρήστη για την πιθανή απώλεια της εργασίας του, όπως φαίνεται και στην παραπάνω εικόνα. Τα μηνύματα προειδοποίησης μπορούν να βοηθήσουν το χρήστη να αποφύγει λάθη και γι' αυτό το λόγο η μετάφρασή τους κρίνεται σημαντική. Η επόμενη εικόνα παρουσιάζει ένα μήνυμα προειδοποίησης.



Εικόνα 20: Μήνυμα προειδοποίησης

Τα μηνύματα λάθους εμφανίζονται όταν το σύστημα φτάσει σε μια κατάσταση από την οποία δεν μπορεί να διαφύγει χωρίς την παρέμβαση του χρήστη, όπως φαίνεται στην επόμενη εικόνα.



Εικόνα 21: Μήνυμα λάθους

Στην περίπτωση αυτή ο χρήστης θα πρέπει να κατανοήσει όχι μόνο το μήνυμα λάθους αλλά και το λόγο για τον οποίο εμφανίστηκε, ώστε να εκτελέσει τις απαραίτητες εκείνες ενέργειες για την διόρθωση του προβλήματος.

Τέλος όπως είναι φυσικό ο τοπικός χρήστης θα πρέπει να μπορεί να κατανοήσει τα πλαίσια διαλόγου που υλοποιούν διαλόγους χρήστη-λογισμικού οι οποίοι αντιστοιχούν σε διάφορες διαδικασίες όπως ανάκτησης, αποθήκευσης ή εκτύπωσης. Με δεδομένο ότι σε μεγάλο βαθμό τα πλαίσια διαλόγου τέτοιων διαδικασιών είναι τυποποιημένα, διευκολύνεται η υποστήριξη των χρηστών σε αυτές τις περιπτώσεις.

Αντίστοιχα με τη συσχέτιση που υπάρχει ανάμεσα στον τύπο πληροφορίας και στο μέσο παρουσίας της, είναι δυνατό να συσχετισθεί το επίπεδο υποστήριξης με τον τύπο πληροφορίας, όπως φαίνεται στον επόμενο πίνακα.

	Επιλογές μενού	Γενικά πλαίσια διαλόγου	Μηνύματα λάθους	Μηνύματα προειδοποίησης	Μηνύματα συμβουλών
Απλή μετάφραση	✓✓	✓✓	✓✓	✓✓	✓✓
Ορισμός - Επεξήγηση	✓✓	✓	✓✓	✓✓	✓
Παραδείγματα χρήσης	✓✓	✓✓			✓
Μαθήματα	<i>Καλύπτουν το σύνολο του λογισμικού</i>				

Πίνακας 7: Συσχέτιση μορφής πληροφορίας - επιπέδου υποστήριξης

Όπως φαίνεται και στον πίνακα στην περίπτωση των επιλογών που βρίσκονται σε μενού είναι δυνατή η παράθεση τόσο της μετάφρασης της επιλογής στην τοπική γλώσσα όσο και ενός ορισμού ή κάποιας επεξήγησης της επιλογής ή ενός παραδείγματος χρήσης. Στην περίπτωση των γενικών πλαισίων διαλόγου εκτός από την απλή μετάφραση η υποστήριξη των τοπικών χρηστών μπορεί να εμπλουτισθεί με την προσθήκη παραδειγμάτων χρήσης. Κάτι τέτοιο κρίνεται σκόπιμο επειδή τα γενικά πλαίσια διαλόγου υλοποιούν τα βήματα που απαρτίζουν τις λειτουργικές διαδικασίες του λογισμικού, οπότε η παράθεση ενός ή περισσότερων παραδειγμάτων χρήσης βοηθά το χρήστη στην αναγνώριση των απαραίτητων ενεργειών.

Στην περίπτωση των μηνυμάτων η απλή μετάφραση είναι χρήσιμη, ενώ ειδικά στην περίπτωση των μηνυμάτων λάθους και προειδοποίησης θα μπορούσαν να προστεθούν και επεξηγήσεις επειδή τα μηνύματα αυτά είναι αρκετές φορές δυσνόητα για τους χρήστες. Τέλος όσον αφορά την παροχή μαθημάτων, η συγκεκριμένη δυνατότητα αφορά το σύνολο του λογισμικού και όχι κάποιο μεμονωμένο τμήμα όπως τα μενού ή τα πλαίσια διαλόγου.

Συνοπτικά οι άξονες εφαρμογής της νέας μεθοδολογίας και οι τιμές που είναι δυνατό να λάβουν συνοψίζονται στον επόμενο πίνακα:

Προτεινόμενη μεθοδολογία	Τύπος πληροφορίας	Απλή μετάφραση/ Ορισμός-επεξήγηση/ Παράδειγμα χρήσης/ Μάθημα
	Μέσο παρουσίασης υποστήριξης	Κείμενο/ Γραφικά/ Κινούμενη εικόνα/ Ήχος
	Επίπεδα υποστήριξης	Επιλογές μενού/ Γενικά πλαίσια διαλόγου/ Μηνύματα λάθους/ Μηνύματα προειδοποίησης/ Μηνύματα συμβουλών

Πίνακας 8: Άξονες εφαρμογής της μεθοδολογίας της συμπληρωματικής υποστήριξης

Η νέα προτεινόμενη μεθοδολογία εισάγει ορισμένα πλεονεκτήματα. Τα πλεονεκτήματα αυτά θα αναλυθούν σε σχέση με τις υπάρχουσες μεθοδολογίες υποστήριξης τοπικών χρηστών.

4.05 Συγκριτικά πλεονεκτήματα

(1) Διατήρηση συνέπειας του περιβάλλοντος εργασίας του χρήστη

Η προτεινόμενη μεθοδολογία αντιμετωπίζει αποτελεσματικά ένα από τα σημαντικότερα μειονεκτήματα των υπαρχόντων μεθοδολογιών, τη δημιουργία ασυνεπειών και ανομοιομορφίας στο περιβάλλον εργασίας των τοπικών χρηστών. Όπως έχει ήδη αναφερθεί οι υπάρχουσες μεθοδολογίες εφαρμόζονται μεμονωμένα στο επίπεδο κάθε λογισμικού προϊόντος. Το γεγονός αυτό έχει ως αποτέλεσμα τη δημιουργία ανομοιομορφίας στο περιβάλλον εργασίας του χρήστη λόγω της συνύπαρξης διαφορετικών προσεγγίσεων στο θέμα της τοπικής υποστήριξης, καθώς και ασυνεπειών στη χρήση της ορολογίας. Το τελικό αποτέλεσμα είναι η συνολική ελάττωση της χρηστικότητας του λογισμικού που εμφανίζεται με τη δημιουργία προβλημάτων στην αλληλεπίδραση χρήστη-υπολογιστή.

Σε αντίθεση με τις υπάρχουσες μεθοδολογίες η νέα μεθοδολογία αντιμετωπίζει το πρόβλημα της δεύτερης γλώσσας στο σύνολο του περιβάλλοντος εργασίας του χρήστη. Η πιθανότητα για ανομοιομορφίες μεταξύ των διεπαφών των λογισμικών μειώνεται στο ελάχιστο μια και οι διεπαφές διατηρούνται στην αρχική τους έκδοση. Επιπλέον με δεδομένη τη καθολικότητα της υποστήριξης εξασφαλίζεται η τυποποίηση της ορολογίας και αποφεύγονται οι ασυνέπειες λόγω διαφορών στη χρήση της.

Το συγκεκριμένο πλεονέκτημα αποκτά ακόμη μεγαλύτερη σημασία όταν στο περιβάλλον εργασίας του χρήστη υπάρχουν ήδη ασυνέπειες και ανομοιομορφίες λόγω συνύπαρξης τοπικά προσαρμοσμένων και μη λογισμικών προϊόντων. Σε μια τέτοια περίπτωση η μεθοδολογία είναι δυνατό να απαλύνει τα προβλήματα των άλλων μεθοδολογιών. Εάν για παράδειγμα συνυπάρχουν τοπικά προσαρμοσμένα λογισμικά τα οποία χρησιμοποιούν διαφορετική ορολογία, η νέα μεθοδολογία θα μπορούσε να εφαρμοσθεί έτσι ώστε οι υπότιτλοι να αντιστοιχίζουν τους μεταφρασμένους όρους σε ένα κοινό σύνολο. Με αυτόν τον τρόπο ο τοπικός χρήστης θα έβλεπε τον ίδιο όρο ανεξάρτητα από το λογισμικό που θα χρησιμοποιούσε. Η προσέγγιση αυτή δοκιμάστηκε και τα αποτελέσματά της παρουσιάζονται στο κεφάλαιο της αξιολόγησης.

(2) Αναβάθμιση της υποστήριξης

Αντίθετα από τις υπάρχουσες μεθοδολογίες η νέα μεθοδολογία έχει ως πρώτιστο μέλημα της την όσο το δυνατό πληρέστερη υποστήριξη των τοπικών χρηστών κατά την αλληλεπίδρασή τους με το λογισμικό. Οι υπάρχουσες μεθοδολογίες θεωρούν ότι η μετάφραση του λογισμικού στην μητρική γλώσσα των χρηστών αποτελεί μονόδρομο στην κατανόηση του λογισμικού. Έχει όμως παρατηρηθεί ότι κάτι τέτοιο δεν είναι κατ' ανάγκη ορθό. Η αντικατάσταση των αρχικών γλωσσικών πόρων των λογισμικών προϊόντων με αντίστοιχους στη τοπική γλώσσα δημιουργεί συχνά προβλήματα. Η νέα μεθοδολογία θέτοντας ως στόχο την κατανόηση του λογισμικού από τους χρήστες προχωρά πέρα από την απλή μετάφραση εμπλουτίζοντας την παρεχόμενη υποστήριξη τόσο ως προς τους τύπους της πληροφορίας αλλά και ως προς τα μέσα παρουσίασής της.

Με αυτόν το στόχο η παρεχόμενη πληροφορία εμπλουτίζεται επιπλέον της απλής μετάφρασης με στοιχεία όπως ορισμούς ή επεξηγήσεις των αντίστοιχων γλωσσικών

πόρων, παραδείγματα χρήσης των λειτουργιών του λογισμικού ακόμη και με μαθήματα. Εκτός όμως από τους τύπους της πληροφορίας η νέα μεθοδολογία εμπλουτίζει και τα μέσα παρουσίασης υποστήριξης. Έτσι δίνεται η δυνατότητα αξιοποίησης διαφορετικών, παράλληλων διαύλων επικοινωνίας όπως η ταυτόχρονη χρήση εικόνας και φωνής. Η συνδυασμένη χρήση διαφορετικών διαύλων επικοινωνίας μπορεί να αξιοποιηθεί για την αποτελεσματικότερη επικοινωνία με το χρήστη τόσο για περιπτώσεις στις οποίες η οθόνη ήδη χρησιμοποιείται για την ταυτόχρονη παροχή πολλών πληροφοριών, όσο και για περιπτώσεις χρηστών με προβλήματα όρασης.

(3) Καλή εφαρμογή σε πολυγλωσσικά περιβάλλοντα

Η νέα μεθοδολογία μπορεί να εφαρμοσθεί ιδιαίτερα καλά σε περιβάλλοντα στα οποία εργάζονται άτομα με διαφορετικές μητρικές γλώσσες, όπως συχνά συμβαίνει στο χώρο των πανεπιστημιακών ιδρυμάτων αλλά και σε πολυεθνικές εταιρείες ή σε εταιρείες που έχουν την έδρα τους σε χώρες με περισσότερες της μιας επίσημες γλώσσες. Με την προϋπόθεση της ύπαρξης των αντίστοιχων τοπικών γλωσσικών πόρων, ο χρήστης μπορεί απλά να επιλέξει τη γλώσσα στην οποία επιθυμεί να εμφανίζονται οι 'υπότιτλοι' και άμεσα του παρέχεται υποστήριξη στη μητρική του γλώσσα. Παρότι και η μεθοδολογία της συνύπαρξης των γλωσσών παρέχει ανάλογο πλεονέκτημα, η νέα μεθοδολογία υπερέχει επειδή παρακάμπτει το πρόβλημα των πλεονασμών όπως εξηγείται στη συνέχεια.

(4) Αποφυγή πλεονασμών

Οι πλεονασμοί και η επανάληψη της πληροφορίας μεταξύ των λογισμικών προϊόντων αξίζει τον κόπο να αναφερθεί ως συγκριτικό πλεονέκτημα της μεθοδολογίας μια και ένα μεγάλο ποσοστό των επιλογών που εμφανίζονται στα λογισμικά προϊόντα είναι το ίδιο, όχι μόνο ως έννοιες αλλά και στις αντίστοιχες λειτουργίες. Για παράδειγμα τα περισσότερα αν όχι όλα τα λογισμικά στο λειτουργικό περιβάλλον των MS Windows περιλαμβάνουν ένα μενού που ονομάζεται 'Αρχείο' και περιέχει εντολές όπως 'Δημιουργία', 'Αποθήκευση', 'Άνοιγμα', 'Εκτύπωση' και 'Εξόδος'. Το ποσοστό των κοινών επιλογών είναι ακόμη μεγαλύτερο σε λογισμικά προϊόντα που καλύπτουν τον ίδιο ή παρεμφερή χώρο εφαρμογής όπως επεξεργαστές κειμένου, λογιστικά φύλλα, κλπ. Όπως έχει ήδη αναφερθεί ο αριθμός των κοινών εντολών του MS Word 6.0 σε

σχέση με το Lotus Ami Pro 3.0 και το WordPerfect 6.0 ήταν 32 σε σύνολο 110 εντολών του MS Word.

Η εφαρμογή της νέας μεθοδολογίας επιτρέπει τη διατήρηση των αντίστοιχων τοπικών γλωσσικών πόρων σε ένα μόνο αντίτυπο για όλα τα λογισμικά προϊόντα. Με αυτόν τον τρόπο αποφεύγεται η επανάληψη της πληροφορίας, εξοικονομούνται πόροι του συστήματος και διευκολύνεται η διαδικασία συντήρησης και ανανέωσης.

(5) Υποστήριξη υπαρχόντων-μελλοντικών λογισμικών

Με την εφαρμογή της προτεινόμενης μεθοδολογίας διευκολύνεται η υποστήριξη τόσο παλαιότερων λογισμικών προϊόντων, όσο και νέων. Ανεξάρτητα εάν κατά την ανάπτυξη του λογισμικού που εγκαθίσταται στο περιβάλλον εργασίας του χρήστη είχε εφαρμοσθεί κάποια από τις υπάρχουσες μεθοδολογίες υποστήριξης τοπικών χρηστών ή όχι, η εφαρμογή της νέας μεθοδολογίας εγγυάται την αποτελεσματική υποστήριξη των χρηστών με τον ελάχιστο κόπο. Αυτό συμβαίνει γιατί από τη νέα μεθοδολογία απαιτείται η προσθήκη μόνο των πληροφοριών εκείνων που δεν περιλαμβάνονται ήδη στο σύστημα υποστήριξης, δηλαδή των διαφορών του νέου λογισμικού σε σχέση με τα υπάρχοντα. Για τις κοινές λειτουργίες του νέου λογισμικού με τα ήδη εγκατεστημένα, η υποστήριξη παραμένει η ίδια.

Κεφάλαιο V. ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟΥ ΥΠΟΣΤΗΡΙΞΗΣ

5.01 Εισαγωγή

Στο προηγούμενο κεφάλαιο περιγράφηκαν οι γενικές αρχές στις οποίες στηρίζεται η μεθοδολογία της συμπληρωματικής υποστήριξης. Οι αρχές αυτές καθορίζουν το γενικό πλαίσιο μέσα στο οποίο αναπτύσσεται η προτεινόμενη μεθοδολογία και αποτελούν τη βάση για την δημιουργία ενός συστήματος αποτελεσματικής υποστήριξης των χρηστών στη μητρική τους γλώσσα. Όπως κάθε άλλο μεθοδολογικό πλαίσιο, το πλαίσιο που περιγράφηκε είναι αρκετά αφαιρετικό ώστε να ορίζει μόνο τους γενικούς άξονες ανάπτυξης της μεθοδολογίας υποστήριξης, χωρίς να υπεισέρχεται σε θέματα που αφορούν το σχεδιασμό του αντίστοιχου συστήματος παροχής υποστήριξης.

Μετά την πρώτη περιγραφή των αρχών της μεθοδολογίας της συμπληρωματικής υποστήριξης και την παράθεση γενικών οδηγιών για την εφαρμογή της, είναι αναγκαία η εξέταση θεμάτων που σχετίζονται με το σχεδιασμό του λογισμικού που την υλοποιεί.

Στο κεφάλαιο αυτό περιλαμβάνονται θέματα που σχετίζονται με το σχεδιασμό του λογισμικού το οποίο υλοποιεί τη μεθοδολογία της συμπληρωματικής υποστήριξης. Ο σχεδιασμός ενός τέτοιου λογισμικού προϊόντος αρχίζει με την αποτύπωση της αρχιτεκτονικής του και των υποσυστημάτων που το απαρτίζουν. Τόσο για το σύνολο του λογισμικού όσο και για τα επιμέρους συστατικά του θα πρέπει να διερευνηθούν οι πιθανές σχεδιαστικές λύσεις και να υπολογιστεί το κόστος υλοποίησης σε σχέση με την προσφερόμενη υποστήριξη για κάθε μια περίπτωση, ώστε να είναι εφικτή η επιλογή της προσφορότερης λύσης. Επιπλέον, οι όποιες λύσεις επιλεγούν θα πρέπει να είναι σύμφωνες και να ικανοποιούν τις γενικές προδιαγραφές της μεθοδολογίας.

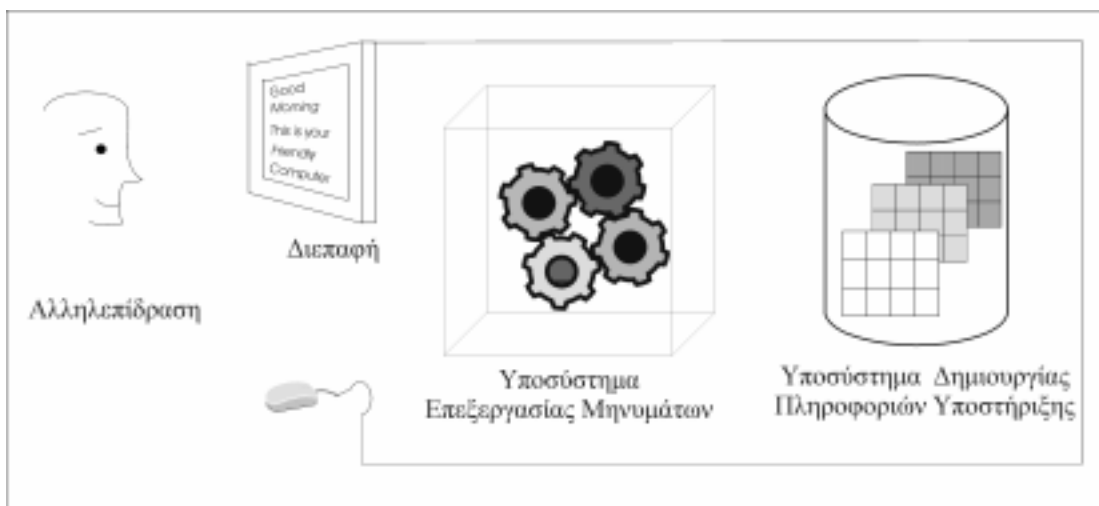
Στη συνέχεια αναλύεται η αρχιτεκτονική του λογισμικού υλοποίησης και θα αποτυπωθούν τα συστατικά του μέρη.

5.02 Αρχιτεκτονική λογισμικού

Η αρχιτεκτονική του λογισμικού υποστήριξης, όπως αναφέρθηκε στις γενικές αρχές της μεθοδολογίας, θα πρέπει να είναι τέτοια που να επιτρέπει την υποστήριξη τόσο των υπαρχόντων λογισμικών προϊόντων τα οποία βρίσκονται ήδη εγκατεστημένα στο

περιβάλλον εργασίας του χρήστη, όσο και οποιονδήποτε νέων λογισμικών προϊόντων που θα εγκατασταθούν μεταγενέστερα. Αυτή η απαίτηση συνεπάγεται την ανάγκη υλοποίησης ενός λογισμικού υποστήριξης το οποίο θα στηρίζεται σε μια ανοικτή αρχιτεκτονική η οποία και θα επιτρέπει την εύκολη αναβάθμισή του με την προσθήκη νέων πληροφοριών στη βάση δεδομένων ή νέων συστατικών.

Ένα τέτοιο λογισμικό υποστήριξης μπορεί να θεωρηθεί ότι αποτελείται από τρία κύρια μέρη. Το πρώτο μέρος είναι η διεπαφή, η οποία παρουσιάζει την υποστήριξη στο χρήστη. Η διεπαφή του λογισμικού υποστήριξης οφείλει όχι μόνο να παρουσιάζει πληροφορίες στη μητρική γλώσσα του χρήστη αλλά και να τις προβάλλει με τον καλύτερο δυνατό τρόπο. Το δεύτερο μέρος είναι η μηχανή επεξεργασίας μηνυμάτων, η οποία περιλαμβάνει το μηχανισμό ο οποίος επεξεργάζεται τα μηνύματα που ανταλλάσσονται μεταξύ των λογισμικών προϊόντων που βρίσκονται εγκατεστημένα στο περιβάλλον εργασίας του χρήστη και του λειτουργικού συστήματος, αναγνωρίζει τις ενέργειες του χρήστη και επιλέγει τον τύπο υποστήριξης που θα προσφερθεί. Το τρίτο μέρος είναι το σύστημα δημιουργίας πληροφοριών υποστήριξης. Το σύστημα αυτό περιλαμβάνει τη βάση δεδομένων και το μηχανισμό ανάκτησης ή και δημιουργίας των πληροφοριών υποστήριξης. Η επόμενη εικόνα παρουσιάζει τη γενική αυτή δομή του λογισμικού υποστήριξης.



Εικόνα 22: Γενική αρχιτεκτονική λογισμικού υποστήριξης

Στη συνέχεια θα παρουσιαστεί λεπτομερώς καθένα από τα μέρη του λογισμικού υποστήριξης και θα αναλυθούν οι διαφορετικές σχεδιαστικές λύσεις.

5.03 Διεπαφή

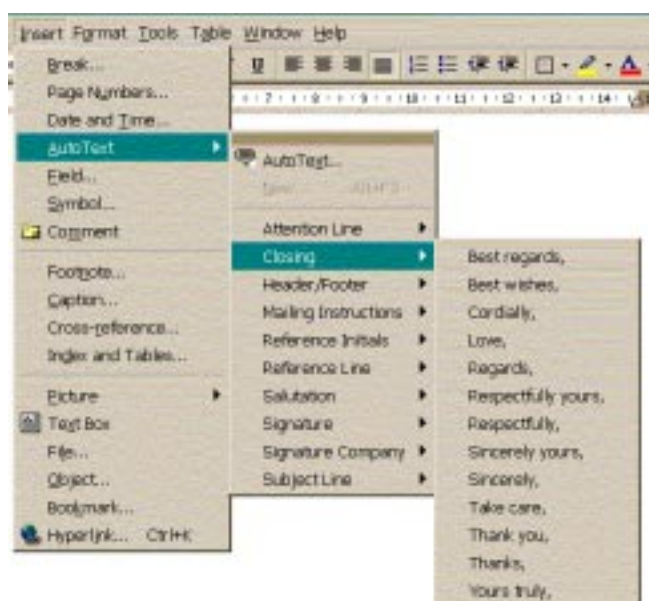
Η παρουσίαση των πληροφοριών υποστήριξης έχει τουλάχιστον την ίδια, αν όχι μεγαλύτερη, σημασία με το περιεχόμενο των πληροφοριών αυτό καθ' αυτό. Η παρουσίαση και των πιο σημαντικών και σπουδαίων πληροφοριών μπορεί να δημιουργήσει σύγχυση και να μειώσει τη χρηστικότητα μιας διεπαφής, εάν δεν έχει σχεδιασθεί και υλοποιηθεί ορθά. Οι πληροφορίες που παρουσιάζονται μέσω της διεπαφής στο χρήστη θα πρέπει να εμφανίζονται με ένα συνεπή τρόπο που δε θα παρεμποδίζει την αλληλεπίδραση του χρήστη με τα λογισμικά προϊόντα.

(1) Παραθυρικές διεπαφές

Σύμφωνα με τη μεθοδολογία που έχει παρουσιασθεί στο προηγούμενο κεφάλαιο, το λογισμικό υποστήριξης παρακολουθεί τις ενέργειες του χρήστη και τις επεξεργάζεται με στόχο να βοηθήσει το χρήστη στην κατανόηση των λογισμικών προϊόντων του περιβάλλοντος εργασίας του. Το περιβάλλον εργασίας του χρήστη απαρτίζεται από το λειτουργικό σύστημα και τα λογισμικά προϊόντα που είναι εγκατεστημένα σε αυτό. Το λειτουργικό σύστημα είναι το βασικό και απαραίτητο λογισμικό κάθε υπολογιστικού συστήματος. Όπως και κάθε άλλο λογισμικό προϊόν, το λειτουργικό σύστημα παρέχει μια διεπαφή με το χρήστη.

Ο τύπος της διεπαφής που χρησιμοποιείται στα σύγχρονα λειτουργικά συστήματα είναι αυτός του ΠΙΕΜΔ (Παράθυρα, Εικονίδια, Μενού, Δείκτες) (WIMP – Windows, Icons, Menus, Pointer ή μερικές φορές Windows, Icons, Mice, Pull-down menus). Ένα τέτοιο σύστημα ονομάζεται και παραθυρικό μια και υποστηρίζει την παρουσίαση πληροφοριών σε παράθυρα. Τα παράθυρα είναι ορθογώνια στην οθόνη που συμπεριφέρονται ως ανεξάρτητα "τερματικά". Κάθε παράθυρο μπορεί να περιέχει κείμενο ή γραφικά και στη γενική περίπτωση επιτρέπει στο χρήστη να το μετακινήσει ή να μεταβάλλει το μέγεθός του. Κάθε χρονική στιγμή είναι δυνατό να υπάρχουν περισσότερα από ένα παράθυρα στην οθόνη. Όμως το πολύ ένα από τα παράθυρα που βρίσκονται ταυτόχρονα στην οθόνη είναι το ενεργό, δηλαδή μπορεί να δεχθεί δεδομένα από το χρήστη. Συνήθως τα παράθυρα έχουν αρκετά άλλα αντικείμενα συνδεδεμένα μαζί τους. Για παράδειγμα ένα παράθυρο μπορεί να διαθέτει ράβδους ολίσθησης (οριζόντια ή/ και κατακόρυφη), ράβδο μενού, ράβδο κατάστασης, ράβδο τίτλου, κ.λπ.

Η χρήση των μενού είναι ένα από τα χαρακτηριστικά της διεπαφής τύπου ΠΙΕΜΔ. Το μενού εμφανίζεται και σε άλλους τύπους διεπαφών και αποτελεί μια ομάδα ή λίστα εντολών ή λειτουργιών τις οποίες μπορεί να επιλέξει και να εκτελέσει ο χρήστης. Μια και η παράθεση όλων των εντολών σε μια μακροσκελή λίστα θα έκανε ένα μενού αναποτελεσματικό δυσκολεύοντας το έργο της ανεύρεσης μιας εντολής, ένα μενού μπορεί να έχει περισσότερα από ένα επίπεδα. Με αυτόν τον τρόπο οι εντολές ομαδοποιούνται και το μενού αποκτά υπο-μενού, όπως φαίνεται στην εικόνα.



Εικόνα 23: Παράδειγμα μενού πολλών επιπέδων

Ανάλογα με τον τρόπο που εμφανίζονται τα μενού μπορούν να χωριστούν σε πτυσσόμενα (pull-down) και εκτινασσόμενα (pop-up). Στην πρώτη περίπτωση η ράβδος των μενού είναι εμφανής και όταν ο χρήστης επιλέξει ένα από τα μενού αυτό ανοίγει προς τα κάτω. Στη δεύτερη περίπτωση η ράβδος των μενού αποκρύπτεται και όταν ο χρήστης εκτελέσει κάποια προκαθορισμένη ενέργεια (όπως το πάτημα του δεξιού πλήκτρου του ποντικιού σε μια συγκεκριμένη περιοχή) το μενού εκτινάσσεται στην οθόνη.

Σε ένα ΠΙΕΜΔ τα εικονίδια χρησιμοποιούνται για να αναπαραστήσουν αντικείμενα του περιβάλλοντος εργασίας του χρήστη. Με αυτόν τον τρόπο ένα εικονίδιο μπορεί να αναπαραστήσει ένα λογισμικό προϊόν που βρίσκεται εγκατεστημένο στο περιβάλλον εργασίας, ένα αρχείο ή ένα παράθυρο που έχει ελαχιστοποιηθεί για να μην

καταλαμβάνει χώρο. Τα εικονίδια που χρησιμοποιούνται μπορεί να αποτελούν μεταφορές συνηθισμένων στο χρήστη αντικειμένων όπως το καλάθι αχρήστων ή το γραμματοκιβώτιο. Έτσι ο χρήστης μπορεί να αντιληφθεί πιο εύκολα τη χρήση τους. Εάν για παράδειγμα θέλει να απορρίψει κάποιο αρχείο θα το βάλει στο καλάθι αχρήστων, ενώ εάν θέλει να δει το ηλεκτρονικό ταχυδρομείο θα κοιτάξει στο γραμματοκιβώτιο.

Ο προσφορότερος τρόπος για να εκτελέσει ο χρήστης κάποια ενέργεια είναι η συσκευή κατάδειξης, η οποία είναι συνήθως -αλλά όχι κατ' ανάγκη- το ποντίκι. Η συσκευή κατάδειξης μετακινεί κάποιο δείκτη που εμφανίζεται στην οθόνη του υπολογιστή του χρήστη. Μετακινώντας το δείκτη και χρησιμοποιώντας τα πλήκτρα της συσκευής κατάδειξης ο χρήστης είναι σε θέση να εκτελέσει διάφορες ενέργειες όπως να επιλέξει αντικείμενα, να τα σύρει στην οθόνη, να τροποποιήσει το σχήμα τους, κλπ. Οι ενέργειες που μπορεί να εκτελέσει ο χρήστης εξαρτώνται από το αντικείμενο.

Παρότι ο χρήστης έχει συνήθως τη δυνατότητα να επιλέξει και να εκτελέσει εντολές από ένα μενού χρησιμοποιώντας το πληκτρολόγιο η συσκευή κατάδειξης αποτελεί τον κύριο τρόπο διαχείρισης των εντολών των μενού. Αντίστοιχα η συσκευή κατάδειξης είναι συνήθως ο μόνος τρόπος διαχείρισης των εικονιδίων.

Εκτός από αυτά τα βασικά χαρακτηριστικά στοιχεία της ΠΕΜΔ διεπαφής, υπάρχουν και άλλα αντικείμενα που προσφέρουν επιπλέον λειτουργικότητα. Ίσως τα δυο σημαντικότερα από αυτά είναι το πλήκτρο (push button) και το πλαίσιο διαλόγου (dialog box). Και τα δύο μπορούν να θεωρηθούν ότι είναι παράθυρα με ειδικές ιδιότητες. Το πλήκτρο είναι ένα παράθυρο στο οποίο όταν πιέσουμε το αριστερό πλήκτρο του ποντικιού αλλάζει περίγραμμα, ώστε να φαίνεται ότι υποχωρεί στην πίεση του δείκτη του ποντικιού. Το πλαίσιο διαλόγου είναι ένα παράθυρο το οποίο στην απλούστερη μορφή του περιλαμβάνει ένα μήνυμα και ένα πλήκτρο, ενώ στη γενική μορφή μπορεί να περιλαμβάνει και άλλα αντικείμενα όπως πεδία εισαγωγής δεδομένων, ραδιοπλήκτρα, πλαίσια επιλογής, κλπ.

Από την παραπάνω παρουσίαση της διεπαφής τύπου ΠΕΜΔ, γίνεται αντιληπτή η σημασία της συσκευής κατάδειξης και η αυξημένη χρηστικότητα που προσφέρει στο χρήστη. Για το χρήστη δεν αποτελεί απλά μια συσκευή εισόδου δεδομένων, αλλά μια

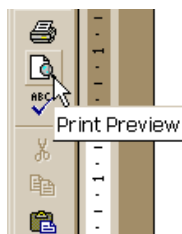
συσκευή με την οποία μπορεί άμεσα να "δείξει" στο υπολογιστικό σύστημα, να "συλλάβει" αντικείμενα, να τα μετακινήσει ή να εκτελέσει άλλες πολύπλοκες ενέργειες. Έτσι τις περισσότερες φορές που θέλει να εκτελέσει κάποια λειτουργία, ο χρήστης επικεντρώνει την προσοχή του στο δείκτη της συσκευής κατάδειξης. Άρα η παρουσίαση πληροφοριών κοντά στο δείκτη (συνήθως στο κάτω μέρος του) αυξάνει τις πιθανότητες να γίνει άμεσα αντιληπτή από το χρήστη. Στη συνέχεια θα εξετασθούν οι διαφορετικοί τρόποι παρουσίασης των πληροφοριών υποστήριξης.

(2) Τρόποι παρουσίασης πληροφοριών υποστήριξης

Στην περίπτωση του λογισμικού υποστήριξης υπάρχουν αρκετές εναλλακτικές λύσεις για το σχεδιασμό της διεπαφής του λογισμικού, οι οποίες επιτρέπουν την αποτελεσματική παρουσίαση της πληροφορίας υποστήριξης χωρίς να διαταράσσεται η ομοιομορφία του περιβάλλοντος εργασίας του χρήστη. Οι λύσεις αυτές περιλαμβάνουν ένα σύνολο διαφορετικών τύπων παραθύρων ανάλογα με τη μορφή της πληροφορίας, ενώ είναι δυνατή η συνδυασμένη χρήση της αίσθησης της όρασης με αυτήν της ακοής, με στόχο την καλύτερη εκμετάλλευση των ανθρώπινων διαύλων επικοινωνίας. Αναλυτικότερα, οι πληροφορίες υποστήριξης μπορούν να παρουσιαστούν με τους ακόλουθους τρόπους:

- Στην άκρη του δείκτη της συσκευής κατάδειξης

Η ιδέα της παρουσίασης συμβουλών ή επεξηγήσεων σε μικρό πλαίσιο (το οποίο θα ονομάζουμε εν συντομία πλαίσιο συμβουλών) το οποίο "κρέμεται" στην άκρη του δείκτη του ποντικιού και σχετίζονται με το αντικείμενο στο οποίο δείχνει ο δείκτης του ποντικιού, δεν είναι νέα. Έχει ήδη χρησιμοποιηθεί στην περίπτωση των εικονιδίων που εμφανίζονται στη ράβδο των εργαλείων πολλών λογισμικών προϊόντων. Στην περίπτωση αυτή το κείμενο που εμφανίζεται στο πλαίσιο επεξηγεί την έννοια του εικονιδίου. Ο λόγος ύπαρξής της βασίζεται στο γεγονός ότι οι εικόνες που χρησιμοποιούνται στα εικονίδια δεν είναι πάντα άμεσα κατανοητές από όλους τους χρήστες, ειδικά όταν πρόκειται για πιο αφηρημένες έννοιες. Για παράδειγμα, ένας χρήστης μπορεί σχετικά εύκολα να αναγνωρίσει την εικόνα ενός εκτυπωτή στο εικονίδιο που αντιστοιχεί στη λειτουργία της εκτύπωσης, δεν είναι όμως αναγκαίο ότι το ίδιο θα συμβεί και με το εικονίδιο της προεπισκόπησης εκτύπωσης (όπως φαίνεται στην επόμενη εικόνα). Σε μια τέτοια περίπτωση η προσθήκη ενός πλαισίου συμβουλών μπορεί να βοηθήσει στην κατανόηση της λειτουργικότητας του αντίστοιχου εικονιδίου.

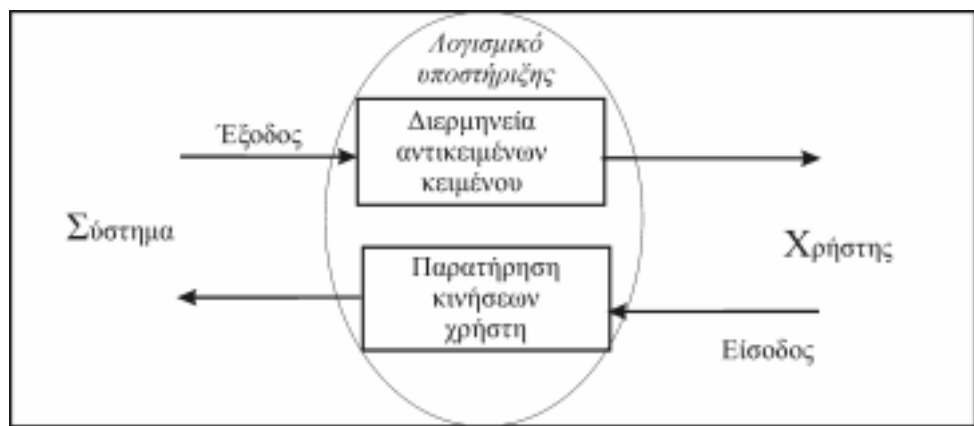


Εικόνα 24: Πλαίσιο συμβουλών

Το πλαίσιο συμβουλών έχει τα εξής χαρακτηριστικά. Καταρχήν όπως ήδη αναφέρθηκε εμφανίζεται στην άκρη του δείκτη του ποντικιού. Η εμφάνιση του πλαισίου συμβουλών δεν είναι άμεση αλλά χαρακτηρίζεται από μια μικρή χρονική υστέρηση και αφού έχει διατηρηθεί η εστίαση στο ίδιο αντικείμενο. Εάν δηλαδή μέσα σ' αυτό το μικρό χρονικό διάστημα ο χρήστης μετακινήσει το δείκτη του ποντικιού εκτός των ορίων του αντικειμένου, το πλαίσιο συμβουλών δεν θα εμφανιστεί. Επιπλέον το πλαίσιο συμβουλών επικαλύπτει πάντα οποιοδήποτε άλλο αντικείμενο εμφανίζεται ταυτόχρονα στην οθόνη, παραμένοντας συνεχώς στο προσκήνιο (ιδιότητα *always on top*). Τέλος μετά από μερικά δευτερόλεπτα

παραμονής του δείκτη του ποντικιού πάνω από το ίδιο αντικείμενο, το πλαίσιο συμβουλών κλείνει αυτόματα.

Η χρήση του πλαισίου συμβουλών ως μεθόδου παρουσίασης πληροφοριών υποστήριξης του χρήστη μπορεί να επεκταθεί ώστε να καλύπτει οποιοδήποτε αντικείμενο κειμένου (textual object) εμφανίζεται στο περιβάλλον εργασίας του χρήστη. Κάτι τέτοιο μπορεί να περιλάβει τόσο τα αντικείμενα κειμένου που βρίσκονται σε διαφορετική γλώσσα από τη μητρική του χρήστη όσο και αντικείμενα κειμένου τα οποία μπορεί να βρίσκονται στη μητρική γλώσσα, χρησιμοποιούν όμως διαφορετικό σύνολο ορολογίας από αυτό που έχει συνηθίσει ο χρήστης. Στην πρώτη περίπτωση το κείμενο που θα εμφανισθεί στο πλαίσιο συμβουλών είναι μετάφραση του αντίστοιχου αρχικού κειμένου. Στη δεύτερη περίπτωση το κείμενο που θα εμφανισθεί στο πλαίσιο συμβουλών αποτελεί εναλλακτική έκφραση στη μητρική γλώσσα του χρήστη, για το αντικείμενο κειμένου που βλέπει ο χρήστης. Η δεύτερη περίπτωση συμβαίνει συνήθως όταν στο περιβάλλον εργασίας του χρήστη συνυπάρχουν τοπικά προσαρμοσμένα λογισμικά προϊόντα από διαφορετικούς κατασκευαστές λογισμικού που χρησιμοποιούν διαφορετικά σύνολα ορολογίας. Στην περίπτωση αυτή το λογισμικό υποστήριξης μπορεί να βοηθήσει στην εξομάλυνση των προβλημάτων από την χρήση μη τυποποιημένης ορολογίας. Η επόμενη εικόνα παρουσιάζει τη σχέση ανάμεσα στο λογισμικό υποστήριξης, το χρήστη και το σύστημα, στην περίπτωση που χρησιμοποιείται το πλαίσιο συμβουλών για την παρουσίαση της υποστήριξης.



Εικόνα 25: Σχέση λογισμικού υποστήριξης, χρήστη και συστήματος

Όπως φαίνεται και από το σχήμα, σε μια τέτοια περίπτωση το λογισμικό υποστήριξης εκτελεί το ρόλο του "διερμηνέα"⁵ ανάμεσα στο σύστημα και το χρήστη. Παρακολουθώντας τις κινήσεις του χρήστη, αντιλαμβάνεται τη θέση του χρήστη, παρεμβαίνει δυναμικά στο διάλογο (ή και μονόλογο) του χρήστη με το σύστημα και παρουσιάζει σε μια γλώσσα κατανοητή στο χρήστη τα αντικείμενα κειμένου που εμφανίζει το σύστημα.

Η χρήση ενός πλαισίου συμβουλών παρέχει τη δυνατότητα για άμεση παρουσίαση στο χρήστη πληροφοριών υποστήριξης στη διαδικασία αλληλεπίδρασης, που σχετίζονται με το αντικείμενο που βρίσκεται κάτω από το δείκτη του ποντικιού (άρα με τα συμφραζόμενα). Το μειονέκτημα του πλαισίου συμβουλών είναι ο σχετικά περιορισμένος χώρος παρουσίασης της πληροφορίας υποστήριξης που προσφέρει. Με δεδομένο ότι το πλαίσιο συμβουλών επικαλύπτει οποιοδήποτε άλλο παράθυρο βρίσκεται στην ίδια περιοχή του χώρου εργασίας του χρήστη, η υπερβολική αύξηση του μεγέθους του θα οδηγούσε σε αντίστοιχη ελάττωση του χώρου της οθόνης που θα προσφερόταν στις διεπαφές των λογισμικών προϊόντων και συνεπώς σε μείωση της χρηστικότητας του περιβάλλοντος εργασίας. Γι' αυτό το λόγο το μέγεθος του πλαισίου συμβουλών συνήθως περιορίζεται σε μερικές (μέχρι πέντε) λέξεις. Το πρόβλημα αυτό αμβλύνεται από το αυτόματο κλείσιμο του πλαισίου μετά την παρέλευση ενός μικρού χρονικού διαστήματος και εφόσον ο δείκτης του ποντικιού συνεχίζει να δείχνει στο ίδιο αντικείμενο (φυσικά όσο αυξάνει ο αριθμός των λέξεων τόσο αυξάνει και ο χρόνος για τον οποίο εμφανίζεται το πλαίσιο, ώστε ο χρήστης να έχει αρκετό χρόνο στη διάθεσή του για να διαβάσει τα περιεχόμενα του πλαισίου).

⁵ Ο ρόλος του διερμηνέα ανταποκρίνεται καλύτερα στην λειτουργία του λογισμικού υποστήριξης από αυτόν του μεταφραστή μια και εκτελείται δυναμικά.

- Σε αυτόνομο παράθυρο

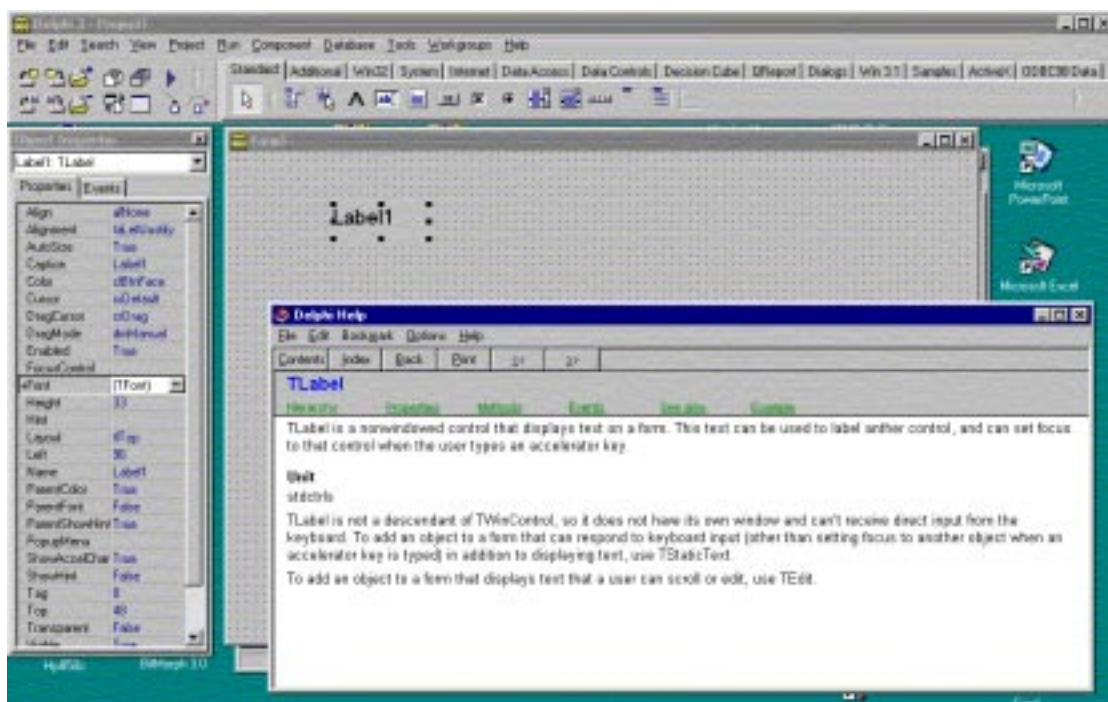
Μια εναλλακτική μορφή παρουσίασης πληροφοριών υποστήριξης στο χρήστη είναι αυτή της χρησιμοποίησης ενός αυτόνομου παραθύρου. Η χρησιμότητα ενός τέτοιου παραθύρου μπορεί να παρομοιαστεί με αυτήν της ράβδου κατάστασης που υπάρχει σε αρκετά λογισμικά προϊόντα και σχετικό παράδειγμα παρουσιάζεται στην επόμενη εικόνα. Όπως φαίνεται στην εικόνα, στη ράβδο κατάστασης του συγκεκριμένου λογισμικού εμφανίζεται επεξήγηση της εντολής του μενού στην οποία βρίσκεται ο δείκτης του ποντικιού.

Στην περίπτωση του λογισμικού υποστήριξης οι πληροφορίες θα εμφανίζονται σε ένα αυτόνομο παράθυρο (floating) και θα αφορούν το σύνολο του περιβάλλοντος εργασίας του χρήστη. Οι διαφορές αυτού του τρόπου παρουσίασης πληροφοριών από αυτόν του πλαισίου συμβουλών συνοψίζονται στην αμεσότητα της πληροφόρησης. Το πλαίσιο συμβουλών εμφανίζεται στην άκρη του δείκτη του ποντικιού και δεν επικαλύπτεται ποτέ από άλλα παράθυρα, ενώ το αυτόνομο παράθυρο πληροφοριών έχει σταθερή θέση (αν και επιλεγόμενη από το χρήστη) και εκτός από την περίπτωση που ο χρήστης έχει εστιάσει σε αυτό, είναι δυνατό να επικαλύπτεται από άλλα παράθυρα.

Λόγω αυτών των χαρακτηριστικών του αυτόνομου παραθύρου παρουσίασης πληροφοριών, η χρήση του δεν ενδείκνυται για την παρουσίαση πληροφοριών που επηρεάζουν άμεσα τη δυνατότητα κατανόησης του χρήστη. Αντίθετα μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την παρουσίαση πληροφοριών όπως ορισμών και επεξηγήσεων, στις οποίες μπορεί να ανατρέξει ο χρήστης όταν η υποστήριξη που λαμβάνει από το πλαίσιο συμβουλών δεν αρκεί για την κατανόηση της λειτουργικότητας του λογισμικού.

- Σε εκτινασσόμενο (pop-up) παράθυρο

Μια τρίτη εναλλακτική λύση στην παρουσίαση πληροφοριών στην οθόνη είναι η χρησιμοποίηση ενός παραθύρου το οποίο εμφανίζεται μετά από κάποια συγκεκριμένη ενέργεια του χρήστη. Το περιεχόμενο των πληροφοριών του παραθύρου είναι συνήθως σχετικό με την ενέργεια που εκτελούσε ο χρήστης πριν να το καλέσει και άρα σχετικό με τα συμφραζόμενα. Η θέση στην οποία θα εμφανιστεί το εκτινασσόμενο παράθυρο είναι συνήθως προκαθορισμένη και στη γενική περίπτωση δεν εξαρτάται από τη θέση του δείκτη του ποντικιού. Στην επόμενη εικόνα παρουσιάζεται το εκτινασσόμενο παράθυρο του συστήματος βοήθειας ενός λογισμικού προϊόντος (Delphi 3). Το παράθυρο εμφανίστηκε μετά από ενέργεια του χρήστη (πάτημα του πλήκτρου F1 του πληκτρολογίου). Η προσφερόμενη βοήθεια είναι σχετική με τα συμφραζόμενα. Στη συγκεκριμένη περίπτωση όταν πατήθηκε το πλήκτρο F1, το αντικείμενο τύπου Label ήταν επιλεγμένο οπότε και η προσφερόμενη βοήθεια αφορά το συγκεκριμένο τύπο αντικειμένου.



Εικόνα 26: Εκτινασσόμενο παράθυρο βοήθειας

Συγκρίνοντας το εκτινασσόμενο παράθυρο με το πλαίσιο συμβουλών διαπιστώνεται ότι οι βασικές διαφορές τους είναι στον τρόπο με τον οποίο ενεργοποιούνται, καθώς και στο χώρο που καταλαμβάνουν στην οθόνη. Το πλαίσιο συμβουλών ενεργοποιείται αυτόματα κάθε φορά που ο δείκτης του ποντικιού βρίσκεται πάνω από κάποιο αντικείμενο κειμένου για το οποίο υπάρχει μετάφραση ή εναλλακτικός όρος στη μητρική γλώσσα του χρήστη και διατηρείται όσο ο δείκτης του ποντικιού βρίσκεται πάνω από το συγκεκριμένο αντικείμενο κειμένου και πάντα για κάποιο μικρό χρονικό διάστημα, ενώ το εκτινασσόμενο παράθυρο ενεργοποιείται μετά από απαίτηση του χρήστη (συνήθως με κάποιο πλήκτρο συντόμευσης π.χ. F1, ή συνδυασμό πλήκτρων) και διατηρείται μέχρι να το κλείσει ο χρήστης.

Επίσης το πλαίσιο συμβουλών καταλαμβάνει κάποιο περιορισμένο χώρο στο περιβάλλον εργασίας του χρήστη, μεγέθους μερικών λέξεων ανάλογα με το μέγεθος του αρχικού κειμένου την επεξήγηση του οποίου εμφανίζει χωρίς να είναι δυνατό να το μεταβάλλει ο χρήστης, ενώ ο χώρος που καταλαμβάνει το εκτινασσόμενο παράθυρο μπορεί να καθορισθεί από το χρήστη, επιτρέποντας στο χρήστη να αλλάξει το μέγεθος του παραθύρου, να το ελαχιστοποιήσει σε εικονίδιο ή να το μεγιστοποιήσει ώστε να καταλαμβάνει ολόκληρο το χώρο εργασίας του.

Οι ιδιότητες του εκτινασσόμενου παραθύρου επηρεάζουν και τους τύπους πληροφοριών υποστήριξης για τους οποίους μπορεί να χρησιμοποιηθεί. Μια και ενεργοποιείται από το χρήστη και όχι αυτόματα, η τυχόν ενεργοποίησή του συνεπάγεται την ύπαρξη κάποιου προβλήματος κατανόησης το οποίο δεν είναι δυνατό να επιλυθεί με τις πληροφορίες υποστήριξης που παρέχονται από το πλαίσιο συμβουλών. Γι' αυτό το λόγο οι πληροφορίες υποστήριξης που θα εμφανιστούν στο εκτινασσόμενο παράθυρο θα πρέπει να εξυπηρετούν την γενικότερη κατανόηση από μέρους του χρήστη της λειτουργικότητας του λογισμικού. Επιπλέον στο εκτινασσόμενο παράθυρο δεν υφίστανται οι περιορισμοί σε σχέση με το χώρο που μπορεί να καταλάβει στο χώρο εργασίας του χρήστη και γι' αυτόν το λόγο οι πληροφορίες υποστήριξης που είναι δυνατό να εμφανιστούν σε αυτό μπορεί να επεκταθούν και να εξειδικευθούν.

- Ηχητικά

Μια ακόμη εναλλακτική μορφή παρουσίασης πληροφοριών υποστήριξης χρησιμοποιεί τη δυνατότητα που παρέχουν τα περισσότερα σύγχρονα υπολογιστικά συστήματα για αναπαραγωγή ήχου. Η συγκεκριμένη μορφή παρουσίασης πληροφοριών μπορεί να χρησιμοποιηθεί τόσο συμπληρωματικά με κάποια από τις άλλες μεθόδους παρουσίασης πληροφοριών, όσο και ως ανεξάρτητη μέθοδος. Με αυτόν τον τρόπο ο χρήστης είναι δυνατό να επιλέγει αντί να εμφανίζεται στην οθόνη του υπολογιστή του η μετάφραση ενός γλωσσικού πόρου, να την ακούει ή και να χρησιμοποιεί και τις δύο μεθόδους παρουσίασης ταυτόχρονα. Το κύριο πλεονέκτημα αυτής της μεθόδου είναι ότι δεν επιβαρύνει το συνηθισμένο διάλογο επικοινωνίας του ανθρώπου-χρήστη με τον υπολογιστή που είναι η όραση, αλλά αξιοποιεί την ακοή. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα την εξάλειψη της συμφόρησης που παρατηρείται συχνά στις διεπαφές λογισμικών προϊόντων λόγω πληθώρας πληροφοριών που αποσπών την προσοχή του χρήστη. Η συγκεκριμένη μέθοδος κρίνεται ιδιαίτερα χρήσιμη σε περιπτώσεις στις οποίες είτε η οθόνη του υπολογιστή είναι μικρή και ο όγκος των πληροφοριών που πρέπει να παρουσιασθούν μεγάλος, είτε ο χρήστης αντιμετωπίζει κάποιο πρόβλημα όρασης.

(3) Αντιστοιχία μορφής υποστήριξης με τρόπο παρουσίασης

Κάθε ένας από τους τύπους παρουσίασης των πληροφοριών υποστήριξης μπορεί να αξιοποιηθεί ανάλογα με τη μορφή της πληροφορίας υποστήριξης. Οι προτεινόμενες αντιστοιχίες που εμφανίζονται στον ακόλουθο πίνακα βασίζονται στις γενικές αρχές χρηστικότητας μιας διεπαφής και στα αποτελέσματα προηγούμενων ερευνητικών προσπαθειών [52, 53, 54, 55, 56].

	Πλαίσιο συμβουλών	Αυτόνομο (floating) παράθυρο	Εκτινασσόμενο παράθυρο	Ήχος
Απλή μετάφραση	✓✓ ⁶	✓	-	✓✓
Ορισμός – Επεξήγηση	-	✓✓	✓	✓
Παραδείγματα χρήσης	-	✓	✓✓	✓
Μαθήματα	-	-	✓✓	✓

Πίνακας 9: Αντιστοιχία τύπου - παρουσίασης υποστήριξης

Η πρώτη από τις μορφές υποστήριξης περιλαμβάνει τη μετάφραση των γλωσσικών αντικειμένων που εμφανίζονται στην οθόνη, στη μητρική γλώσσα του χρήστη. Σκοπός αυτής της μορφής υποστήριξης είναι ο συνδυασμός των πληροφοριών που βρίσκονται στην αρχική γλώσσα με τις ίδιες πληροφορίες στη μητρική γλώσσα του χρήστη, ώστε να μειωθεί η πιθανότητα σύγχυσης λόγω έλλειψης κατανόησης. Όπως έχει ήδη αναφερθεί, μεγάλο ποσοστό των χρηστών διαθέτει ικανοποιητική γνώση της Αγγλικής γλώσσας οπότε η διατήρηση της αρχικών γλωσσικών πόρων με την παράλληλη προσθήκη των ίδιων πόρων μεταφρασμένων αυξάνει τις δυνατότητες κατανόησης από μέρος του χρήστη.

Αυτή η μορφή υποστήριξης στηρίζεται στην άμεση προσφορά της επιθυμητής πληροφορίας. Ο χρήστης θα πρέπει να έχει στη διάθεσή του τη μετάφρασή του αρχικού όρου την ίδια χρονική στιγμή που βλέπει το ξενόγλωσσο όρο. Επιπλέον, μια και δεν είναι εκ των προτέρων γνωστό ότι ο χρήστης θα χρειαστεί τη μετάφραση του όρου μια και υπάρχει η πιθανότητα να τον κατανοήσει χωρίς αυτή, η παροχή της πληροφορίας

⁶ ✓✓ Πλέον κατάλληλη, ✓ Μπορεί να χρησιμοποιηθεί, - Δεν συνιστάται

υποστήριξης θα πρέπει να γίνεται με τέτοιο τρόπο, ώστε να μην παρεμποδίζεται η εργασία του χρήστη.

Προς αυτήν κατεύθυνση η αξιοποίηση του πλαισίου συμβουλών ως μέσου εμφάνισης της μετάφρασης των όρων είναι η προσφορότερη λύση. Το πλαίσιο συμβουλών καταλαμβάνει αρκετό χώρο για την εμφάνιση της μετάφρασης ενός όρου όχι όμως τόσο ώστε να παρεμποδίσει την εργασία του χρήστη. Επίσης η εμφάνιση του πλαισίου συμβουλών λαμβάνει χώρα μετά από λίγα δευτερόλεπτα αφότου ο χρήστης έχει εστιάσει σε ένα αντικείμενο κειμένου. Ο συγκεκριμένος χρόνος χαρακτηρίζεται αρκετός για να εκτελέσει ο χρήστης μια ενέργεια χωρίς να ενοχληθεί από το πλαίσιο συμβουλών, ενώ ταυτόχρονα χωρίς αισθητή καθυστέρηση μπορεί αναμείνει ώστε να εμφανιστεί η μετάφραση του όρου που τον ενδιαφέρει. Με αυτόν τον τρόπο επιτυγχάνεται η άμεση παροχή της πληροφορίας υποστήριξης χωρίς να δυσχεραίνεται η εργασία του χρήστη. Ακόμη όμως και αν το πλαίσιο συμβουλών εμφανιστεί χωρίς να το επιθυμεί ο χρήστης, αποκρύπτεται αυτόματα μετά από ένα χρονικό διάστημα μερικών δευτερολέπτων.

Το ανεξάρτητο παράθυρο ως μέσο παρουσίασης των πληροφοριών υποστήριξης δεν παρέχει τον ίδιο βαθμό αμεσότητας με αυτόν του πλαισίου συμβουλών. Αν και οι πληροφορίες που εμφανίζονται σε αυτό είναι δυνατό να ανανεώνονται άμεσα, επειδή το ανεξάρτητο παράθυρο βρίσκεται σε σταθερή θέση και δεν ακολουθεί το δείκτη του ποντικιού, η εμφάνιση σε αυτό πληροφοριών που σχετίζονται με το αντικείμενο κειμένου που βρίσκεται κάτω από το δείκτη του ποντικού επιβάλλει στο χρήστη να προβεί τη σύνδεση ανάμεσα στις πληροφορίες που εμφανίζονται σε αυτό και τη θέση του ποντικιού στην οθόνη.

Αντίστοιχα στην περίπτωση του εκτινασσόμενου παραθύρου προστίθεται ένα επιπλέον επίπεδο στην διαδικασία εμφάνισης και επεξεργασίας της πληροφορίας υποστήριξης επειδή ο χρήστης θα πρέπει πριν δει την προσφερόμενη πληροφορία να εκκινήσει τη διαδικασία παροχής υποστήριξης, ώστε να εμφανιστεί το παράθυρο. Αυτό το αναγκαίο βήμα μειώνει την αμεσότητα της προσφοράς της υποστήριξης και καθιστά το εκτινασσόμενο παράθυρο ακατάλληλο για την παρουσίαση των μεταφρασμένων όρων.

Οι δυνατότητες που παρέχουν τα σύγχρονα υπολογιστικά συστήματα για αναπαραγωγή ήχου μπορούν να αξιοποιηθούν για τις ανάγκες της παρουσίασης πληροφοριών υποστήριξης στους χρήστες. Ιδιαίτερα στην περίπτωση των απλών μεταφράσεων των αρχικών γλωσσικών πόρων, η ηχητική παρουσίαση των αντικειμένων κειμένου στη μητρική γλώσσα του χρήστη μπορεί να χρησιμοποιηθεί τόσο αυτόνομα όσο και συμπληρωματικά με κάποιο πλαίσιο συμβουλών.

Και στις δύο περιπτώσεις η ηχητική παρουσίαση των αντικειμένων κειμένων μπορεί να βελτιώσει την αλληλεπίδραση χρήστη-λογισμικού με δεδομένο ότι αξιοποιεί την ακοή, ένα διάυλο επικοινωνίας που δεν είναι τόσο επιβαρημένος όσο η όραση. Το τελικό αποτέλεσμα αυτής της διαφοροποίησης είναι η καλύτερη κατανόηση από μέρους του χρήστη της λειτουργικότητας του λογισμικού.

Ιδιαίτερα σε περιπτώσεις όπου το λογισμικό προϊόν χρησιμοποιεί ήδη πλαίσια συμβουλών για την εμφάνιση πληροφοριών υποστήριξης στους χρήστες η παρουσίαση των μεταφράσεων των αρχικών όρων μπορεί είτε να επιτευχθεί με τη χρήση ενός δευτέρου πλαισίου συμβουλών, είτε ενός ανεξάρτητου παραθύρου, είτε με την ηχητική αναπαραγωγή των αντίστοιχων όρων στην τοπική γλώσσα.

Στην περίπτωση που ο χρήστης επιθυμεί να εμφανίζονται ορισμοί ή επεξηγήσεις για τους αρχικούς γλωσσικούς πόρους το πλαίσιο συμβουλών δεν είναι η καταλληλότερη μέθοδος. Ο βασικός λόγος είναι ο χώρος που απαιτείται για την παράθεση του ορισμού ή της επεξήγησης, ο οποίος είναι συνήθως κατά πολύ μεγαλύτερος από το διαθέσιμο χώρο του πλαισίου συμβουλών. Εάν αντίστοιχα αυξανόταν ο χώρος που καταλαμβάνει το πλαίσιο συμβουλών για να ικανοποιήσει τις πρόσθετες απαιτήσεις χώρου που τίθενται, θα μειωνόταν αισθητά η ευχρηστία της διεπαφής του λογισμικού, με αντίθετα αποτελέσματα από τα αναμενόμενα.

Αντίθετα το ανεξάρτητο παράθυρο προσφέρει την αναγκαία χρηστικότητα στην περίπτωση που οι πληροφορίες υποστήριξης αφορούν ορισμούς ή επεξηγήσεις όρων ή εντολών του λογισμικού. Στην περίπτωση των ορισμών/ επεξηγήσεων δεν είναι αναγκαία η αμεσότητα που απαιτείται στην περίπτωση της απλής μετάφρασης μια και δεν είναι τόσο συχνή η αναζήτηση τέτοιων πληροφοριών από τους χρήστες. Το ανεξάρτητο παράθυρο παραμένει σε μια σταθερή θέση της οθόνης του χρήστη και ο

χρήστης έχει τη δυνατότητα να ανατρέξει σε αυτό όταν αντιμετωπίσει κάποιο πρόβλημα σχετικό με την ερμηνεία κάποιας επιλογής.

Αντίστοιχα το εκτινασσόμενο παράθυρο ενεργοποιείται μετά από κάποια κίνηση του χρήστη και αποτελεί μια εναλλακτική του ανεξάρτητου παραθύρου λύση. Υστερεί σε σχέση με το ανεξάρτητο παράθυρο ως προς το χρόνο που αναμένει ο χρήστης, μια και χρειάζεται περισσότερο χρόνο για να ενεργοποιηθεί και να εμφανίσει τις πληροφορίες υποστήριξης. Από την άλλη δεν χρειάζεται τη συνεχή ανανέωση των πληροφοριών του ανάλογα με την θέση που βρίσκεται ο χρήστης, όπως συμβαίνει με το ανεξάρτητο παράθυρο και συνεπώς καταναλώνει λιγότερους πόρους του υπολογιστικού συστήματος.

Τέλος η χρήση του ήχου ως μέσου παρουσίασης των ορισμών ή των επεξηγήσεων αποτελεί μια εναλλακτική λύση, ειδικά σε περιπτώσεις όπου αποκλείονται οι δυο προηγούμενες προσεγγίσεις. Τα πλεονεκτήματα αυτής της λύσης είναι η αύξηση της χρηστικότητας της διεπαφής τόσο σε περιπτώσεις που η διεπαφή παρουσιάζει οπτικά ήδη πολλές πληροφορίες, όσο και σε περιπτώσεις ατόμων με προβλήματα όρασης. Ανάμεσα στα πιθανά μειονεκτήματα της λύσης είναι η αυξημένη ανάγκη σε πόρους του υπολογιστικού συστήματος για την ηχητική αναπαραγωγή των μηνυμάτων που αφορούν στους ορισμούς ή τις επεξηγήσεις που είναι δυνατό να οδηγήσει σε ελάττωση της χρηστικότητας της διεπαφής.

Το πλαίσιο συμβουλών δεν συνιστάται επίσης για την παρουσίαση παραδειγμάτων χρήσης. Σκοπός των παραδειγμάτων χρήσης είναι να βοηθήσουν το χρήστη να κατανοήσει τη λειτουργικότητα του λογισμικού, με την παράθεση κειμένου, εικόνων, ήχου ή ακόμη και κινούμενων εικόνων που περιγράφουν τη χρήση εντολών ή επιλογών του. Ο περιορισμένος χώρος που προσφέρει το πλαίσιο συμβουλών δεν είναι αρκετός για την παράθεση ενός παραδείγματος χρήσης. Επιπλέον ο χρήστης δεν καταφεύγει συχνά σε παραδείγματα χρήσης, με αποτέλεσμα η άμεση πληροφόρηση που προσφέρει το πλαίσιο συμβουλών να μετατρέπεται από πλεονέκτημα σε μειονέκτημα.

Ανάλογα και το ανεξάρτητο παράθυρο δεν είναι δυνατό να χρησιμοποιηθεί αποτελεσματικά για την εμφάνιση παραδειγμάτων χρήσης, επειδή ο χρήστης δεν χρειάζεται την αμεσότητα που προσφέρει.

Το εκτινασσόμενο παράθυρο ανταποκρίνεται καλύτερα στις απαιτήσεις παρουσίασης των παραδειγμάτων χρήσης. Το εκτινασσόμενο παράθυρο ενεργοποιείται από το χρήστη και μπορεί να καταλάβει αρκετό χώρο για την παρουσίαση των παραδειγμάτων χρήσης. Συμπληρωματικά με το εκτινασσόμενο παράθυρο είναι δυνατή η αξιοποίηση του ήχου για να δοθεί έμφαση σε συγκεκριμένα βήματα εκτέλεσης κάποιων ενεργειών.

Τα μαθήματα καλύπτουν το σύνολο του λογισμικού και αφορούν στην εκπαίδευση των χρηστών στη χρήση του. Στόχος των μαθημάτων είναι να βοηθήσουν τους χρήστες στην εκμάθηση των λειτουργιών του λογισμικού συνήθως μέσα από σενάρια χρήσης. Για τον σκοπό αυτό είναι δυνατό να περιλαμβάνουν τόσο γενικές οδηγίες χρήσης, όσο και παραδείγματα ή ακόμη και ασκήσεις.

Με δεδομένο ότι τα μαθήματα μπορεί να θεωρηθούν ότι αποτελούν λογισμικό το οποίο είναι συμπληρωματικό του λογισμικού που υποστηρίζουν, η παρουσίαση των πληροφοριών που προσφέρουν επιτυγχάνεται αποτελεσματικότερα με τη χρήση εκτινασσόμενου παραθύρου.

Αν και θα ήταν δυνατό να χρησιμοποιηθεί και το ανεξάρτητο παράθυρο, το γεγονός ότι οι χρήστες καταφεύγουν στα μαθήματα όταν έρχονται σε επαφή με ένα άγνωστο γι' αυτούς λογισμικό με άμεσο αποτέλεσμα να μην είναι αναγκαία η συνεχής παρουσία ενός παραθύρου εμφάνισης πληροφοριών.

(4) Δυνατότητες προσαρμογής εκ μέρους του χρήστη

Σημαντικό κριτήριο χρηστικότητας μιας διεπαφής είναι η δυνατότητα που προσφέρει στο χρήστη να προσαρμόζει το λογισμικό στις απαιτήσεις του. Όπως έχει παρατηρηθεί η ανάπτυξη μιας διεπαφής είναι δύσκολη, επίπονη και κοπιαστική εργασία [57]. Μία από τις αιτίες είναι οι διαφορές που υφίστανται μεταξύ των χρηστών του ίδιου λογισμικού προϊόντος. Η αδυναμία δημιουργίας μιας διεπαφής η οποία θα ικανοποιεί ταυτόχρονα όλους τους πιθανούς χρήστες της είναι δυνατό να αντιμετωπισθεί με τη δημιουργία διεπαφών οι οποίες θα παρέχουν στους χρήστες τη δυνατότητα να τροποποιήσουν χαρακτηριστικά όπως ο τρόπος εμφάνισης πληροφοριών ή η απόκριση σε συνδυασμούς πλήκτρων, ανάλογα με τις απαιτήσεις τους.

Στα πλαίσια αυτής της δυνατότητας προσαρμογής κρίνεται σκόπιμο ο χρήστης να είναι σε θέση να τροποποιήσει τα ακόλουθα χαρακτηριστικά του λογισμικού.

- Βάση πληροφοριών υποστήριξης

Σημαντικό συστατικό του λογισμικού υποστήριξης είναι η βάση των πληροφοριών υποστήριξης. Η βάση αυτή περιλαμβάνει τουλάχιστον τη βάση ορολογίας, ενώ επιπρόσθετα μπορεί να περιέχει και γενικό λεξικό. Ο χρήστης θα πρέπει να έχει τη δυνατότητα να επέμβει στα περιεχόμενα του λεξικού (είτε πρόκειται για γενικό, είτε για ορολογικό) ώστε να προσθέσει νέους όρους καθώς και να καθορίσει ή να τροποποιήσει την αντιστοιχία ανάμεσα στους αρχικούς ξενόγλωσσους όρους και σε αυτούς της τοπικής γλώσσας. Η δυνατότητα αυτή είναι ιδιαίτερα χρήσιμη σε περιπτώσεις στις οποίες δεν υπάρχει παγιωμένη τοπική ορολογία. Σε τέτοιες περιπτώσεις εμφανίζεται συχνά το φαινόμενο της ασυνέπειας της ορολογίας σε διαφορετικά λογισμικά προϊόντα, ειδικά εάν καλύπτουν τη ίδια περιοχή εφαρμογής και προέρχονται από διαφορετικούς κατασκευαστές λογισμικού.

Η δυνατότητα επιλογής των αντιστοιχιών ξενόγλωσσης και τοπικής ορολογίας από τους χρήστες μπορεί να αντιμετωπισθεί με δύο, συμπληρωματικούς τρόπους. Στην πρώτη προσέγγιση ο χρήστης καθορίζει για κάθε λέξη ξενόγλωσσης ορολογίας την αντίστοιχη τοπική, είτε από το σύνολο των υπαρχόντων λέξεων, είτε εισάγοντας μια νέα. Στη δεύτερη προσέγγιση ο χρήστης επιλέγει το σύνολο της ορολογίας που επιθυμεί ανάλογα με την εταιρεία ή τον οργανισμό που "ευθύνεται" για τη χρήση του συγκεκριμένου όρου. Για παράδειγμα εάν ο χρήστης έχει συνηθίσει την ορολογία που χρησιμοποιεί στα προϊόντα της η εταιρεία Α, μπορεί να επιλέξει να χρησιμοποιούνται οι αντιστοιχίες όρων αυτής της εταιρείας, εξομαλύνοντας με αυτόν τον τρόπο της επιπτώσεις της ασυνέπειας μεταξύ των διαφορετικών συνόλων ορολογίας. Η δεύτερη προσέγγιση προϋποθέτει την αποθήκευση στη βάση της ορολογίας των εταιρειών ή των οργανισμών που προτείνουν τη συγκεκριμένη αντιστοιχία όρων, στις περιπτώσεις που υπάρχουν περισσότερες από μία διαφορετικές αντιστοιχίες.

- Εμφάνιση υποστήριξης

Εκτός από τη δυνατότητα τροποποίησης των περιεχομένων της βάσης πληροφοριών υποστήριξης, ο χρήστης πρέπει να είναι σε θέση να τροποποιήσει και παραμέτρους που αφορούν την εμφάνιση των πληροφοριών υποστήριξης. Προς αυτήν την κατεύθυνση κρίνεται σκόπιμο ο χρήστης να μπορεί να ορίσει εάν οι πληροφορίες υποστήριξης θα εμφανίζονται συνεχώς ή κατόπιν κάποιας ενέργειας ή προεπιλογής. Για παράδειγμα ο χρήστης θα μπορούσε να ορίσει εάν η μετάφραση στη μητρική του γλώσσα ή οι επεξηγήσεις θα εμφανίζονται συνεχώς ή θα εμφανίζονται αφού ο χρήστης πιάσει το δεξί πλήκτρο του ποντικιού ή κάποιο πλήκτρο συντόμευσης (π.χ. F12) όταν ο δείκτης του ποντικιού βρίσκεται πάνω στο γλωσσικό πόρο που τον ενδιαφέρει.

Ανάλογα ο χρήστης πρέπει να έχει την ευχέρεια να ορίσει το χρονικό διάστημα για οποίο θα εμφανίζεται το πλαίσιο συμβουλών, το μέγιστο αριθμό λέξεων που είναι δυνατό να εμφανιστούν σε αυτό καθώς και να επιλέξει διαφορετικό τρόπο παρουσίασης πληροφοριών (ηχητικό αντί οπτικό, εκτινασσόμενο παράθυρο αντί του πλαισίου συμβουλών, κ.λπ.).

Εκτός από τις σχεδιαστικές προδιαγραφές του λογισμικού υποστήριξης που αφορούν τις εναλλακτικές μορφές παρουσίασης των πληροφοριών υποστήριξης και τις δυνατότητες προσαρμογής της διεπαφής του λογισμικού στις απαιτήσεις του χρήστη, σημαντικές είναι και κάποιες επιπλέον λειτουργικές δυνατότητες που θα πρέπει να ληφθούν υπόψη κατά το στάδιο του σχεδιασμού. Σε αυτές συγκαταλέγονται η δυνατότητα απευθείας έρευνας στη βάση πληροφοριών υποστήριξης, η διατήρηση λέξεων κλειδιών για τις οποίες θα εμφανίζεται ειδική βοήθεια ή υπενθύμιση, η παρουσίαση κάποιων ενδείξεων για τις μορφές πληροφορίας υποστήριξης που είναι διαθέσιμες σε σχέση με τα τρέχοντα συμφραζόμενα, κλπ.

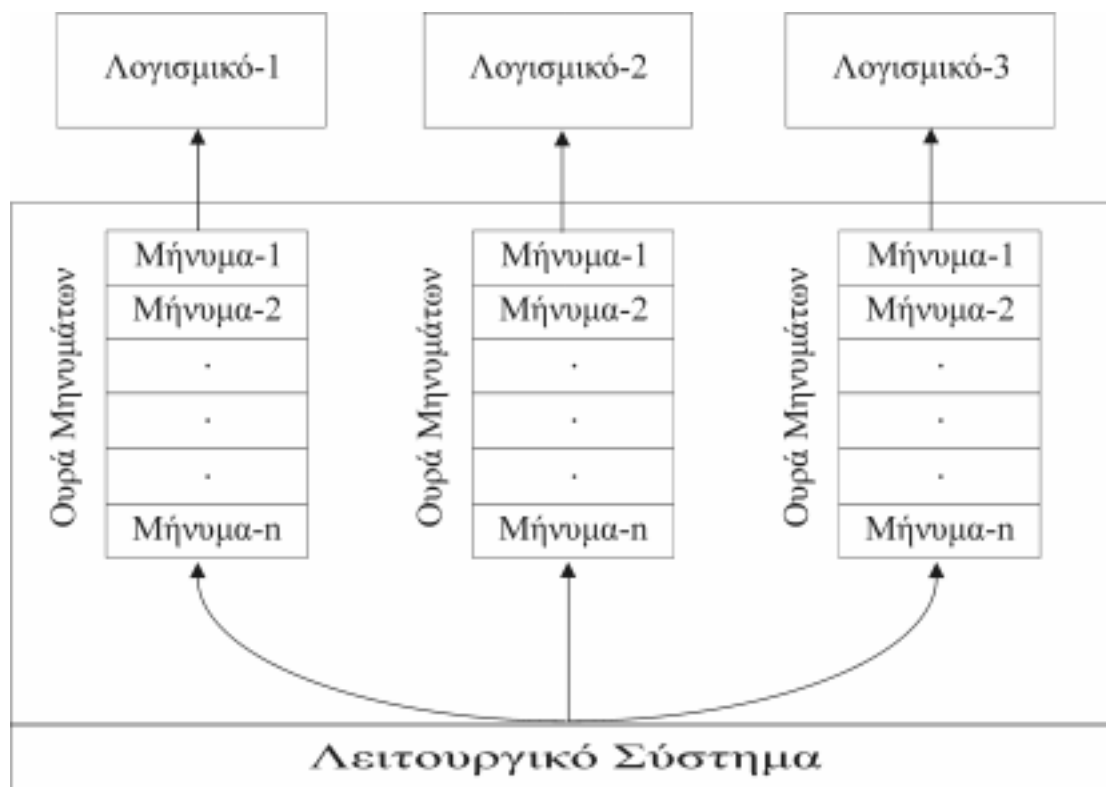
5.04 Υποσύστημα επεξεργασίας μηνυμάτων

Ο σχεδιασμός του υποσυστήματος επεξεργασίας μηνυμάτων στηρίζεται στην αρχιτεκτονική του λειτουργικού συστήματος. Στα λειτουργικά συστήματα που διαθέτουν διεπαφή τύπου ΠΕΜΔ κάθε λογισμικό προϊόν εκτελείται στο δικό του παράθυρο και καταλαμβάνει το δικό χώρο μνήμης που παραχωρείται ανάλογα με τις

ανάγκες κάθε λογισμικού από το λειτουργικό σύστημα. Σε ένα τέτοιο περιβάλλον η επικοινωνία μεταξύ των λογισμικών προϊόντων και του λειτουργικού συστήματος επιτυγχάνεται με τη χρήση μηνυμάτων. Ένα μήνυμα είναι μια δομή δεδομένων η οποία δημιουργείται κάθε φορά που υπάρχει κάποιο συμβάν για το οποίο το λειτουργικό σύστημα θέλει να ενημερώσει το λογισμικό ή όταν ένα λογισμικό προϊόν θέλει να επικοινωνήσει με κάποιο άλλο. Για παράδειγμα, εάν πιεσθεί ένα πλήκτρο του πληκτρολογίου ή κινηθεί ο δείκτης της συσκευής κατάδειξης, το λειτουργικό σύστημα αναλαμβάνει να ενημερώσει το λογισμικό στη διεπαφή του οποίου έλαβε χώρα η ενέργεια, για το αντίστοιχο συμβάν. Ανάλογα, ένα λογισμικό μπορεί να δημιουργεί τα δικά του μηνύματα είτε προς άλλα λογισμικά που εκτελούνται εκείνη τη χρονική στιγμή είτε προς τον εαυτό του. Στις πληροφορίες που μεταφέρει ένα μήνυμα περιλαμβάνονται στοιχεία όπως η ενέργεια που προκάλεσε τη δημιουργία του μηνύματος και το αντικείμενο στο οποίο αναφέρεται το μήνυμα.

Κάθε λογισμικό προϊόν είναι υπεύθυνο για την επεξεργασία των μηνυμάτων που το αφορούν. Το λειτουργικό σύστημα είναι υπεύθυνο για τη διαχείριση των μηνυμάτων, δηλαδή την παραλαβή τους και την τοποθέτησή τους σε μια ή και περισσότερες ουρές μηνυμάτων⁷ ώστε να ληφθούν για επεξεργασία από το λογισμικό στο οποίο απευθύνονται, όπως φαίνεται στην επόμενη εικόνα.

⁷ Ανάλογα με το σχεδιασμό το λειτουργικό σύστημα μπορεί να χρησιμοποιεί μια μοναδική ουρά μηνυμάτων για όλα τα λογισμικά προϊόντα που εκτελούνται ή για κάθε λογισμικό να διατηρεί διαφορετική ουρά μηνυμάτων.



Εικόνα 27: Διαχείριση μηνυμάτων από το λειτουργικό σύστημα

Το γεγονός ότι το λειτουργικό σύστημα προωθεί τα μηνύματα στα αντίστοιχα λογισμικά δε σημαίνει ότι κάποιο άλλο λογισμικό που εκτελείται ταυτόχρονα δεν είναι δυνατό να έχει πρόσβαση σε μηνύματα που δεν απευθύνονται άμεσα σε αυτό. Ως παράδειγμα μιας τέτοιας περίπτωσης μπορεί να αναφερθεί αυτό του λογισμικού διαχείρισης πληκτρολογίου. Το λογισμικό διαχείρισης πληκτρολογίου, που σε αρκετά παραθυρικά περιβάλλοντα αποτελεί ανεξάρτητη εφαρμογή, παρακολουθεί τα μηνύματα που διακινούνται προς τα λογισμικά προϊόντα που εκτελούνται. Για κάθε μήνυμα που έχει δημιουργηθεί ως αποτέλεσμα της πίεσης κάποιου πλήκτρου του πληκτρολογίου, εξετάζει εάν πρόκειται για κάποιο ειδικό πλήκτρο ή συνδυασμό πλήκτρων και στην περίπτωση που πρόκειται για πλήκτρο που αντιστοιχεί σε κάποιο χαρακτήρα και ανάλογα με τη γλώσσα που έχει επιλεγεί μεταφράζει τους κωδικούς των πλήκτρων του πληκτρολογίου που πιέζονται σε χαρακτήρες της αντίστοιχης γλώσσας.

Σε κάθε παραθυρικό περιβάλλον τύπου ΠΕΜΔ σημαντικό ρόλο εκτελεί η συσκευή κατάδειξης. Με τη συσκευή κατάδειξης ο χρήστης έχει τη δυνατότητα να "δείχνει" και

να διαχειρίζεται αντικείμενα που εμφανίζονται στην οθόνη του υπολογιστή του. Χρησιμοποιώντας τη συσκευή κατάδειξης ο χρήστης μετακινεί ένα δείκτη στην οθόνη με τον οποίο επιλέγει τα αντικείμενα που τον ενδιαφέρουν και στη συνέχεια εκτελεί τις ενέργειες που επιθυμεί. Η ιδιαίτερη σημασία της συσκευής κατάδειξης φαίνεται και από τον ορισμό του ΠΕΜΔ όπου το Δ αντιστοιχεί στο "Δείκτης". Στα περισσότερα υπολογιστικά συστήματα η συσκευή κατάδειξης είναι ποντίκι όμως ανάλογα με τις απαιτήσεις υπάρχουν και άλλες εναλλακτικές λύσεις όπως το στυλό φωτός (light pen), το trackball, το mouse pad, κ.α.

Όπως ήδη αναφέρθηκε, με την συσκευή κατάδειξης ο χρήστης έχει τη δυνατότητα να επιλέξει αντικείμενα, είτε πρόκειται για εικονίδια είτε πρόκειται για αντικείμενα κειμένου, και να εκτελέσει διάφορες λειτουργίες πάνω τους. Όλα αυτά τα αντικείμενα εντάσσονται στην κατηγορία των χειριστηρίων (controls). Ως χειριστήρια ορίζονται τα αντικείμενα μιας διεπαφής που επιτρέπουν στο χρήστη να χειριστεί τη λειτουργικότητα του αντίστοιχου λογισμικού. Στα χειριστήρια αυτά εκτός από τα εικονίδια περιλαμβάνονται αντικείμενα όπως τα μενού με τις αντίστοιχες επιλογές, τα πλήκτρα (push buttons), και οι ετικέτες (labels), τα πλαίσια ελέγχου (check boxes), τα ραδιοπλήκτρα (radio buttons) και οι λίστες επιλογών (option lists). Φυσικά το σύνολο των χειριστηρίων δεν περιορίζεται στα παραπάνω. Ανάλογα με τη λειτουργικότητα του λογισμικού, η διεπαφή μπορεί να περιλαμβάνει και άλλους τύπους χειριστηρίων.

Όταν ο χρήστης επιλέγει ένα χειριστήριο δημιουργείται ένα μήνυμα με το οποίο ενημερώνεται για το γεγονός το λογισμικό στο οποίο ανήκει το χειριστήριο, ώστε να ανταποκριθεί ανάλογα. Για παράδειγμα, όταν ο χρήστης πιέσει το αριστερό πλήκτρο του ποντικιού⁸ πάνω σε ένα πλήκτρο, δημιουργείται ένα μήνυμα το οποίο μέσω του λειτουργικού συστήματος φτάνει στο λογισμικό και στο αντίστοιχο αντικείμενο ώστε το (τριδιάστατο) πλήκτρο να ανασχεδιασθεί στην οθόνη και να μοιάζει σαν να έχει πατηθεί. Στη συνέχεια, όταν ο χρήστης απελευθερώσει το πλήκτρο του ποντικιού ένα νέο μήνυμα ενημερώνει το αντικείμενο ώστε να ανασχεδιασθεί και παράλληλα να εκτελεστεί η ενέργεια που έχει συνδεθεί με αυτό.

⁸ Αυτό ισχύει στα MS Windows και σε X Windows. Στο Macintosh το ποντίκι έχει ένα μόνο πλήκτρο.

Εκτός από τον τύπο του μηνύματος που καθορίζεται από το συμβάν (π.χ. εάν πατήθηκε ή απελευθερώθηκε το πλήκτρο του ποντικιού), το μήνυμα περιλαμβάνει και άλλα δεδομένα όπως την απόλυτη ή τη σχετική θέση του δείκτη του ποντικιού στην οθόνη. Αυτά τα δεδομένα μπορούν να χρησιμοποιηθούν από το ίδιο το λογισμικό ή και από άλλα λογισμικά προϊόντα. Για παράδειγμα, ένα τρίτο λογισμικό προϊόν που παρακολουθεί τα μηνύματα, έχει τη δυνατότητα από τα δεδομένα ενός μηνύματος όχι μόνο να αναγνωρίσει την ενέργεια που το προκάλεσε αλλά να αναγνωρίσει και το αντικείμενο στο οποίο απευθύνεται. Με την επεξεργασία των δεδομένων του μηνύματος είναι δυνατή η ανεύρεση στοιχείων σχετικών με το αντικείμενο στο οποίο απευθύνεται το μήνυμα, όπως το κείμενό του (εάν διαθέτει κάποιο κείμενο-όπως συμβαίνει με τα πλήκτρα, τα μενού, κ.λπ.), την εικόνα (εάν πρόκειται για εικονίδιο ή πλήκτρο με εικόνα, κ.λπ.) ή την κατάστασή του (εάν είναι επιλεγμένο, ενεργό ή ανενεργό-όπως συμβαίνει με τα ραδιοπλήκτρα ή τα πλαίσια επιλογής) ή και το λογισμικό στο οποίο το αντικείμενο ανήκει.

Στηριζόμενο σε αυτές τις δυνατότητες ένα λογισμικό προϊόν μπορεί να παρακολουθήσει τα μηνύματα που λαμβάνουν όλα τα λογισμικά προϊόντα που εκτελούνται στο περιβάλλον εργασίας του χρήστη, να αναγνωρίσει από τα μηνύματα τις κινήσεις και τις ενέργειες του χρήστη και να του προσφέρει την κατάλληλη δυναμική υποστήριξη με στόχο την κατανόηση των πληροφοριών που προσφέρει ο υπολογιστής. Για αυτόν τον λόγο είναι αναγκαίο να καθορισθούν για κάθε ένα από τους πλέον συνηθισμένους τύπους χειριστηρίων τα δεδομένα που θα πρέπει να έχει στη διάθεσή του το λογισμικό υποστήριξης ώστε να προσφέρει στο χρήστη την κατάλληλη βοήθεια με τον προσφορότερο τρόπο.

Ο ακόλουθος πίνακας συνοψίζει τους πλέον συνηθισμένους τύπους χειριστηρίων που εμφανίζονται στις διεπαφές τύπου ΠΕΜΔ με τα δεδομένα που κρίνονται απαραίτητα για την παροχή υποστήριξης.

Χειριστήριο	Δεδομένα
πλήκτρο (push button)	Τύπος χειριστηρίου, κείμενο, κατάσταση, τίτλος πλαισίου διαλόγου (εάν υπάρχει), όνομα λογισμικού
μενού (menu)	Τύπος χειριστηρίου, κείμενο, πρώτο επίπεδο ή υπο-μενού, όνομα λογισμικού
εκτινασσόμενο μενού (pop-up menu)	Τύπος χειριστηρίου, κείμενο τρέχουσας επιλογής, όνομα λογισμικού
επιλογή μενού (menu item)	Τύπος χειριστηρίου, κείμενο τρέχουσας επιλογής, όνομα λογισμικού
ραδιοπλήκτρο (radio button)	Τύπος χειριστηρίου, κείμενο, κατάσταση, τίτλος πλαισίου διαλόγου (εάν υπάρχει), όνομα λογισμικού
πλαίσιο ελέγχου (check box)	Τύπος χειριστηρίου, κείμενο, κατάσταση, τίτλος πλαισίου διαλόγου (εάν υπάρχει), όνομα λογισμικού
ετικέτα (label)	Τύπος χειριστηρίου, κείμενο, τίτλος πλαισίου διαλόγου (εάν υπάρχει), όνομα λογισμικού
πλαίσιο κειμένου (text box)	Τύπος χειριστηρίου, κείμενο, τίτλος πλαισίου διαλόγου (εάν υπάρχει), όνομα λογισμικού
εικονίδιο (icon)	Τύπος χειριστηρίου, κείμενο πλαισίου συμβουλών (εάν υπάρχει), όνομα λογισμικού
πλαίσιο λίστας (list box)	Τύπος χειριστηρίου, κείμενο τρέχουσας επιλογής, τίτλος πλαισίου διαλόγου (εάν υπάρχει), όνομα λογισμικού
πλαίσιο πτυσσόμενης λίστας (combo box)	Τύπος χειριστηρίου, κείμενο τρέχουσας επιλογής, τίτλος πλαισίου διαλόγου (εάν υπάρχει), όνομα λογισμικού

Πίνακας 10: Αναγκαία δεδομένα ανάλογα με τον τύπο του χειριστηρίου

Για κάθε χειριστήριο είναι αναγκαία η γνώση του τύπου του χειριστηρίου, του κειμένου του χειριστηρίου που είναι επιλεγμένο την τρέχουσα χρονική στιγμή, καθώς και το όνομα του λογισμικού. Ο τύπος του χειριστηρίου και το όνομα του λογισμικού βοηθούν στη βελτίωση της ακρίβειας της παρεχόμενης μετάφρασης και των επιπλέον παρεχόμενων πληροφοριών, μια και δίνουν το στίγμα των συμφραζόμενων. Η γνώση του ονόματος του λογισμικού επιτρέπει την αναγνώριση της κατηγορίας στην οποία αυτό κατατάσσεται (π.χ. επεξεργαστής κειμένου, λογιστικό φύλλο, πρόγραμμα σχεδιασμού, κ.λπ.). Παράλληλα, στοιχεία όπως ο τίτλος του πλαισίου διαλόγου (εάν υπάρχει), επιτρέπει την παροχή ακόμη πιο εξειδικευμένης και σχετικής με τα συμφραζόμενα (context sensitive) υποστήριξης.

Ως παράδειγμα, είναι δυνατό να αναφερθεί αυτό του πλήκτρου Close το οποίο συναντάται σε αρκετές διαφορετικές περιπτώσεις σε ένα λογισμικό. Μια συνηθισμένη περίπτωση εμφάνισης του πλήκτρου είναι σε πλαίσιο διαλόγου. Η επιπλέον πληροφορία ότι πρόκειται για πλήκτρο Close που βρίσκεται σε πλαίσιο διαλόγου με τίτλο Header and Footer επιτρέπει την παροχή στο χρήστη πιο εξειδικευμένων από την απλή μετάφραση πληροφοριών όπως "Κλείσιμο του πλαισίου διαλόγου Headers and Footers". Αντίστοιχα για το πλήκτρο Close που εμφανίζεται στην προεπισκόπηση εκτύπωσης η προσφερόμενη πληροφορία θα ήταν της μορφής "Κλείσιμο του πλαισίου διαλόγου Print Preview". Με αυτόν τον τρόπο ο χρήστης που δεν αρκείται στην απλή μετάφραση έχει στη διάθεσή του πληροφορίες που μπορούν να τον βοηθήσουν να κατανοήσει καλύτερα τη χρήση του χειριστηρίου που τον ενδιαφέρει.

Για κάθε ένα όρο και για κάθε ένα από τα συνηθισμένα χειριστήρια μπορεί να δημιουργηθεί μια αντιστοιχία σε μορφή διδιάστατου πίνακα, έτσι ώστε να είναι δυνατή η ανεύρεση της πληροφορίας ανά περίπτωση. Στην περίπτωση της καταγραφής των ορισμών των όρων ο πίνακας θα περιέχει ένα γενικό ορισμό και για κάθε ένα από τα χειριστήρια κάποιο ιδιαίτερο ορισμό, εάν υπάρχει. Ένας τέτοιος πίνακας θα είχε την ακόλουθη μορφή.

Όρος	Γενικός ορισμός	Πλήκτρο	Μενού	Επιλογή Μενού	Ραδιοπλήκτρο	Πλαίσιο ελέγχου	Ετικέτα	Πλαίσιο καμμένου	Εικονίδιο	Πλαίσιο λίστας	Πλαίσιο πτυσσόμενης λίστας
Close	Κλείσιμο του παραθύρου	Εάν βρίσκεται σε πλαίσιο διαλόγου: "Κλείσιμο του πλαισίου διαλόγου <τίτλος πλαισίου διαλόγου>	--	Κλείσιμο του εγγράφου	Επιλογή κλεισίματος	Επιλογή κλεισίματος				Επιλογή κλεισίματος	Επιλογή κλεισίματος
Options	Καθορισμός παραμέτρων του λογισμικού	Εάν βρίσκεται σε πλαίσιο διαλόγου: "Καθορισμός παραμέτρων για <τίτλος πλαισίου διαλόγου>	--	Καθορισμός παραμέτρων του εγγράφου	Επιλογή καθορισμού παραμέτρων	Επιλογή καθορισμού παραμέτρων				Επιλογή καθορισμού παραμέτρων	Επιλογή καθορισμού παραμέτρων

Πίνακας 11: Καταγραφή ορισμών ανάλογα με τον τύπο του χειριστηρίου

Στο προηγούμενο παράδειγμα είναι δυνατή η βελτίωση της προσφερόμενης υποστήριξης με την αξιοποίηση ενός λεξικού ορολογίας. Σε αυτήν την περίπτωση θα μπορούσαν να μεταφραστούν και οι τίτλοι των πλαισίων διαλόγου "Headers and Footers" και "Print Preview" οπότε τα αντίστοιχα μηνύματα θα έπαιρναν τη μορφή "Κλείσιμο του πλαισίου διαλόγου Κεφαλίδες και Υποσέλιδα" και "Κλείσιμο του πλαισίου διαλόγου Προεπισκόπηση εκτύπωσης".

Επιπλέον οι πληροφορίες μπορούν να εμπλουτιστούν αφού διασπασθούν σε νέες κατηγορίες, προσφέροντας ακόμη πιο εξειδικευμένη υποστήριξη στο χρήστη. Για παράδειγμα, εάν πρόκειται για πλαίσιο διαλόγου θα ήταν δυνατή η άντληση περισσότερων στοιχείων από το λογισμικό όπως εάν είναι πλαίσιο γενικού διαλόγου ή πλαίσιο μηνύματος. Στην πρώτη περίπτωση θα μπορούσε να εξετασθεί εάν πρόκειται για κάποιο από τα συνήθη γενικά πλαίσια διαλόγου όπως αποθήκευσης, ανάκτησης ή εκτύπωσης και να προσφερθεί αντίστοιχη υποστήριξη. Στη δεύτερη περίπτωση θα μπορούσε να εξετασθεί εάν πρόκειται για μήνυμα σφάλματος, προειδοποίησης ή ενημέρωσης. Ανάλογα με τον τύπο του μηνύματος θα μπορούσε να δοθεί και αντίστοιχη υποστήριξη.

Φυσικά όσο αυξάνεται η εξειδίκευση των πληροφοριών υποστήριξης τόσο αυξάνονται και οι απαιτήσεις σε πόρους του συστήματος από το λογισμικό υποστήριξης. Η απαίτηση για πληροφορίες που συνδέονται αμεσότερα με το αντικείμενο, θέτει μεγαλύτερες απαιτήσεις στην άντληση πληροφοριών από το λογισμικό και αυξάνει την κατανάλωση υπολογιστικής ισχύος. Αντίστοιχα η αύξηση των παρεχόμενων πληροφοριών αυξάνει και τις απαιτήσεις σε αποθηκευτικό χώρο.

Συνοψίζοντας, με την παρακολούθηση των μηνυμάτων που ανταλλάσσονται μεταξύ των λογισμικών και του λειτουργικού συστήματος είναι δυνατό να βρεθούν οι ενέργειες του χρήστη που προκάλεσαν τη δημιουργία αυτών των μηνυμάτων και με αυτό τον τρόπο να παρατηρηθεί ο χρήστης καθώς εργάζεται. Η παρατήρηση του χρήστη μπορεί να οδηγήσει και στην αποτελεσματικότερη υποστήριξή του. Προς αυτήν την κατεύθυνση ιδιαίτερη σημασία έχουν τα μηνύματα που σχετίζονται με τη συσκευή κατάδειξης μια αυτή είναι το κύριο μέσο αλληλεπίδρασης χρήστη-λογισμικού σε μια διεπαφή τύπου ΠΕΜΔ.

Με την παρακολούθηση της ουράς των μηνυμάτων είναι δυνατό να βρεθεί εάν και πότε επιλέγεται μια εντολή ενός μενού, εμφανίζεται ένα παράθυρο, πιέζεται ένα πλήκτρο σε κάποιο πλαίσιο διαλόγου, κλπ. Σε κάθε μια από αυτές τις περιπτώσεις με την εξέταση των πεδίων της δομής που αντιστοιχεί στο μήνυμα, είναι δυνατό να ανευρεθεί το παράθυρο ή το χειριστήριο το οποίο σχετίζεται με το μήνυμα. Τα δεδομένα αυτά χρειάζονται επιπλέον επεξεργασία πριν να αξιοποιηθούν από το υποσύστημα δημιουργίας των πληροφοριών υποστήριξης.

Καταρχήν θα πρέπει να αφαιρεθούν από τα αντικείμενα κειμένου όπως οι επιλογές των μενού, οι ειδικοί χαρακτήρες. Οι χαρακτήρες αυτοί αφορούν τη μορφοποίηση της επιλογής, τον τρόπο δηλαδή που εμφανίζεται στην οθόνη, ή/ και την αντιστοίχιση λειτουργιών. Για παράδειγμα στην περίπτωση των επιλογών των μενού σε περιβάλλον MS Windows χρησιμοποιούνται συνήθως οι χαρακτήρες Tab και & (ampersand). Ο χαρακτήρας Tab στοιχίζει την επιλογή στα δεξιά, ενώ ο χαρακτήρας & ορίζει ότι ο χαρακτήρας που ακολουθεί αποτελεί χαρακτήρα συντόμευσης⁹ και τον υπογραμμίζει.

Στη συνέχεια, ανάλογα με το επίπεδο υποστήριξης που προσφέρεται, είναι δυνατή η επιπλέον επεξεργασία των δεδομένων των μηνυμάτων με την εξεύρεση πρόσθετων χαρακτηριστικών του λογισμικού και του αντικείμενου στο οποίο απευθύνεται κάθε μήνυμα. Τέλος, το σύνολο των δεδομένων που έχει συλλεχθεί από το υποσύστημα επεξεργασίας μηνυμάτων διοχετεύεται στο υποσύστημα παραγωγής των πληροφοριών υποστήριξης.

5.05 Υποσύστημα δημιουργίας πληροφοριών υποστήριξης

Το υποσύστημα δημιουργίας πληροφοριών υποστήριξης είναι υπεύθυνο για την ανεύρεση ή και τη δημιουργία των κατάλληλων πληροφοριών υποστήριξης και την προώθησή τους στη διεπαφή του λογισμικού υποστήριξης. Όπως έχει αναφερθεί στην προηγούμενη ενότητα στόχος του λογισμικού υποστήριξης είναι η αύξηση της δυνατότητας κατανόησης του χρήστη των διεπαφών των λογισμικών προϊόντων που εκτελούνται στο περιβάλλον εργασίας του. Προς αυτήν την κατεύθυνση, ανάλογα με

⁹ Οπότε η επιλογή μπορεί να επιλεγεί άμεσα όταν έχει ανοίξει το μενού πιέζοντας το πλήκτρο του πληκτρολογίου που αντιστοιχεί στον υπογραμμισμένο χαρακτήρα.

τις απαιτήσεις του χρήστη, προσφέρεται μια πληθώρα πληροφοριών υποστήριξης, οι οποίες ποικίλουν από μετάφραση των γλωσσικών πόρων στην τοπική γλώσσα μέχρι και μαθήματα σχετικά με τη χρήση των λογισμικών.

Στη συνέχεια της ενότητας θα εξετασθούν οι δυνατοί τρόποι αποθήκευσης ή/ και δημιουργίας των πληροφοριών υποστήριξης για κάθε μια από τις δυνατές κατηγορίες.

(1) Μετάφραση

Η πρώτη κατηγορία πληροφορίας που υποστηρίζει την αλληλεπίδραση του χρήστη με το λογισμικό είναι η μετάφραση των γλωσσικών πόρων του περιβάλλοντος εργασίας του χρήστη στη μητρική του γλώσσα. Στην περίπτωση του λογισμικού υποστήριξης, στην κατηγορία της μετάφρασης συμπεριλαμβάνεται και η αντιστοίχιση μεταξύ διαφορετικών εναλλακτικών συνόλων ορολογίας της ίδιας γλώσσας. Σε αυτήν την περίπτωση η μετάφραση δεν υφίσταται μεταξύ της αρχικής γλώσσας και αυτής του χρήστη, αλλά μεταξύ δύο συνόλων ορολογίας, αυτό του λογισμικού και αυτού που γνωρίζει και κατανοεί ο χρήστης. Υπάρχουν δύο προσεγγίσεις στο σχεδιασμό του τρόπου μετάφρασης ανάλογα με το ποσοστό των γλωσσικών πόρων του περιβάλλοντος εργασίας που μεταφράζονται.

Εάν το λογισμικό υποστήριξης προσφέρει μετάφραση στην τοπική γλώσσα του χρήστη σε ένα γνωστό προκαθορισμένο σύνολο λέξεων ή προτάσεων μπορεί να χρησιμοποιηθεί η λύση της στατικής μετάφρασης. Εάν όμως το λογισμικό υποστήριξης πρέπει να είναι σε θέση να μεταφράσει οποιοδήποτε κείμενο εμφανίζεται στο περιβάλλον εργασίας του χρήστη τότε η λύση της μηχανικής μετάφρασης αποτελεί μονόδρομο. Στη συνέχεια θα αναλυθούν οι δυο αυτές προσεγγίσεις και θα εξετασθούν τα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματά τους, τόσο σε σχέση με τη σχεδιαστική πολυπλοκότητά τους όσο και με την υποστήριξη που είναι δυνατό να προσφέρουν.

- Στατική μετάφραση

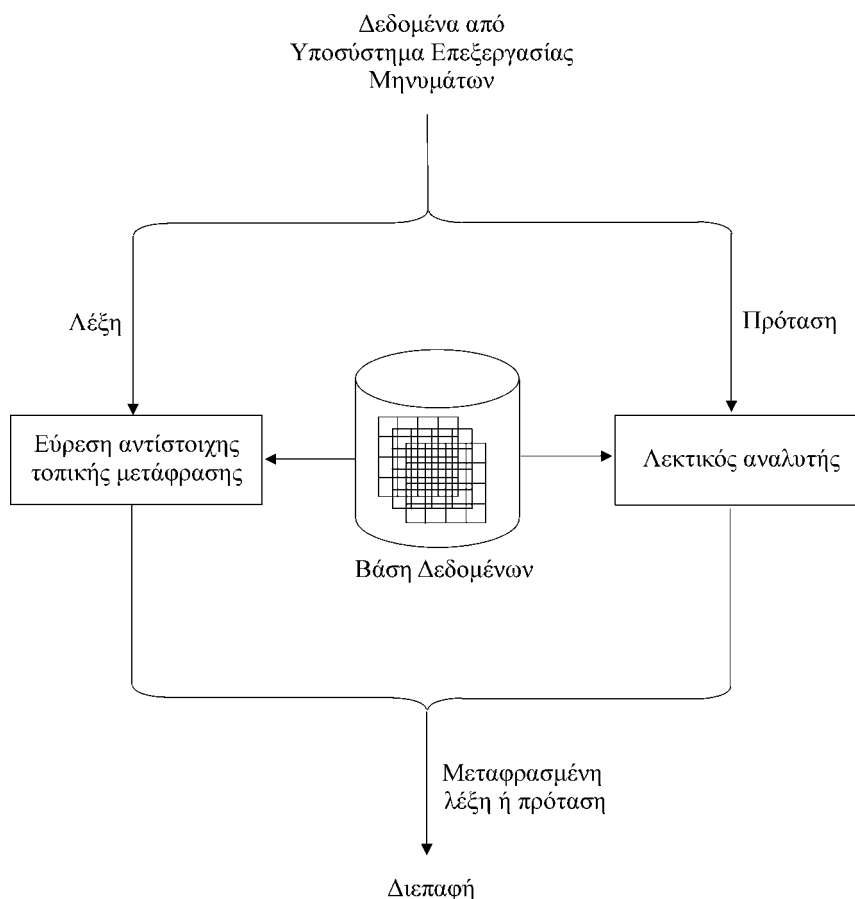
Με τον όρο στατική μετάφραση χαρακτηρίζεται η μετάφραση που καλύπτει ένα σταθερό σύνολο λέξεων ή προτάσεων. Υπό αυτή την έννοια ένα λογισμικό το οποίο παρέχει στατική μετάφραση δεν είναι δυνατό να χρησιμοποιηθεί στη μετάφραση ενός κειμένου, το οποίο δεν έχει πρώτα μεταφραστεί και αποθηκευτεί

στη βάση δεδομένων του είτε ως σύνολο είτε ως μεμονωμένες προτάσεις. Στη στατική μετάφραση δεν χρησιμοποιείται κάποιος αλγόριθμος συντακτικής ανάλυσης του κειμένου, ώστε να είναι δυνατή η διάσπαση του κειμένου σε λέξεις.

Η βάση δεδομένων στην περίπτωση της στατικής μετάφρασης περιλαμβάνει αντιστοιχίες λέξεων ή και προτάσεων. Μια και δεν γίνεται συντακτική ανάλυση του κειμένου στοιχεία όπως τι μέρος του λόγου αποτελεί κάθε λέξη (εάν είναι ρήμα, ουσιαστικό, αντωνυμία, κ.λπ.), η ρίζα ή η κατάληξη μιας λέξης, δε περιλαμβάνονται στη βάση. Συνακόλουθα δεν είναι αναγκαία η καταγραφή συντακτικών δεδομένων, όπως κανόνες σύνταξης, κλίσης, κ.λπ.. Η βάση δεδομένων περιορίζεται σε ένα λεξικό όρων ή φράσεων του περιβάλλοντος εργασίας του χρήστη. Οι εγγραφές της βάσης δεδομένων περιλαμβάνουν τον όρο ή την φράση στην αρχική και στην τοπική γλώσσα. Στην περίπτωση που ένας όρος χρησιμοποιείται με διαφορετικό νόημα σε διαφορετικές κατηγορίες λογισμικού οι εγγραφές είναι δυνατό να περιλάβουν και επιπλέον στοιχεία όπως την κατηγορία του λογισμικού ή τον τύπο του αντικειμένου.

Ειδικά για τις προτάσεις θα πρέπει να ληφθεί υπόψη ότι είναι δυνατό να εμφανίζονται φράσεις με κάποιες παραμέτρους. Για παράδειγμα, εάν ο χρήστης προσπαθήσει να ανακτήσει ένα ανύπαρκτο αρχείο εμφανίζεται ένα πλαίσιο μηνύματος που αναφέρει ότι "File *blahblah* was not found!". Μια και δεν είναι ούτε εφικτό ούτε πρόσφορο να αποθηκευτούν όλα τα πιθανά κείμενα όλων των πλαισίων μηνυμάτων, το υποσύστημα δημιουργίας των πληροφοριών υποστήριξης θα πρέπει να επεξεργάζεται αυτά τα κείμενα και να διαχωρίζει τυχόν παραμέτρους. Έτσι ένα μήνυμα όπως του προηγούμενου παραδείγματος θα αποθηκεύεται στη βάση σε μια μορφή: "File <filename> was not found!" και όταν το υποσύστημα δημιουργίας πληροφοριών υποστήριξης αναγνωρίσει ένα τέτοιο κείμενο χρησιμοποιεί ένα λεκτικό αναλυτή για να διαχωρίσει την παράμετρο <filename> από το υπόλοιπο κείμενο. Στη συνέχεια αντλεί από τη βάση δεδομένων την αντίστοιχη τοπική μετάφραση του κειμένου, αντικαθιστά την ή τις παραμέτρους και προωθεί το κείμενο στη διεπαφή.

Το επόμενο διάγραμμα παρουσιάζει την δημιουργία των πληροφοριών υποστήριξης των χρηστών στην περίπτωση της στατικής μετάφρασης. Ανάλογα με τον τύπο των δεδομένων που λαμβάνονται από το υποσύστημα επεξεργασίας μηνυμάτων, οι γλωσσικοί πόροι τυγχάνουν λεκτικής επεξεργασίας ή όχι. Αυτό μπορεί να καθορισθεί από τον τύπο του αντικείμενου στο οποίο ανήκει ο γλωσσικός πόρος. Εάν πρόκειται για αντικείμενο όπως επιλογή μενού ή πλήκτρο τότε αναζητείται άμεσα στη βάση δεδομένων ο αντίστοιχος μεταφρασμένος όρος. Εάν όμως πρόκειται για αντικείμενο που ο γλωσσικός πόρος του αποτελείται από μια ή περισσότερες προτάσεις, όπως συμβαίνει με τα πλαίσια μηνυμάτων, τότε τα δεδομένα προωθούνται στο λεκτικό αναλυτή.



Εικόνα 28: Δημιουργία πληροφοριών υποστήριξης- στατική μετάφραση

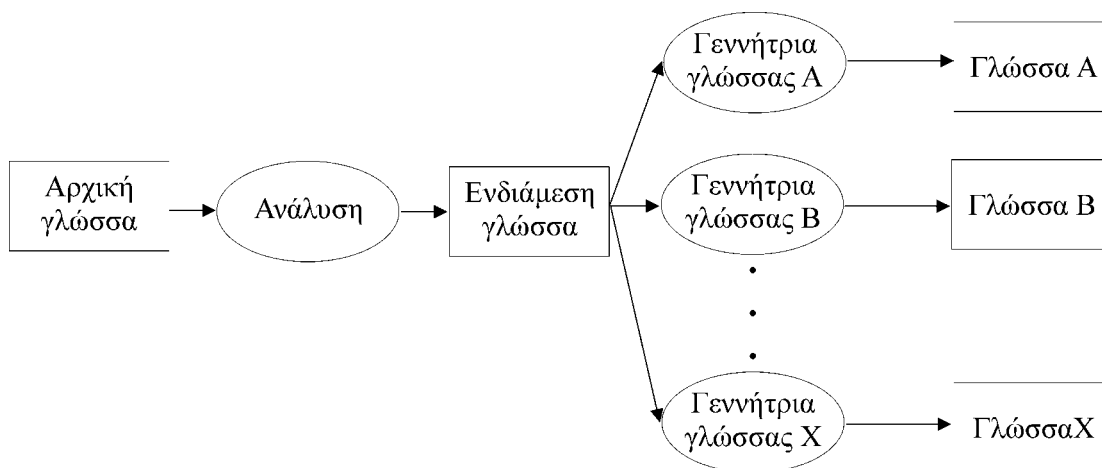
Η παρουσίαση των μεταφρασμένων λέξεων ή προτάσεων από τη διεπαφή ακολουθεί τις βασικές αρχές που αναπτύχθηκαν στη συγκεκριμένη ενότητα. Όταν πρόκειται για λέξεις ή μικρές προτάσεις μπορεί να χρησιμοποιηθεί το πλαίσιο συμβουλών, ενώ για μεγαλύτερες προτάσεις ανεξάρτητο παράθυρο. Στην

περίπτωση που χρησιμοποιείται ήχος υπάρχουν δυο εναλλακτικές λύσεις. Η πρώτη είναι η αποθήκευση ηχογραφημένων και στη συνέχεια ψηφιοποιημένων δεδομένων στη βάση. Η δεύτερη απαιτεί την χρήση ενός επιπλέον βήματος στη δημιουργία των δεδομένων που αποστέλλονται στη διεπαφή, στο οποίο θα παράγεται ο ήχος από τις αντίστοιχες λέξεις ή προτάσεις. Κάθε μια από τις δυο επιλογές έχει πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα. Η πρώτη επιλογή είναι εύκολα υλοποιήσιμη για σχετικά μικρό αριθμό λέξεων ή και προτάσεων. Όταν όμως αυξάνεται ο όγκος των λέξεων αυξάνεται αντίστοιχα και ο όγκος των δεδομένων που θα πρέπει να αποθηκευτούν στη βάση. Η δεύτερη επιλογή απαιτεί μεγαλύτερο κόπο κατά την υλοποίηση, όμως είναι πιο ευέλικτη από την πρώτη μια και δεν χρειάζεται τροποποιήσεις σε οποιαδήποτε μεταβολή της βάσης δεδομένων.

- Μηχανική μετάφραση

Η μηχανική μετάφραση χρησιμοποιεί υπολογιστικές τεχνικές για να επιτύχει τη μετάφραση οποιουδήποτε κειμένου σε μια ή περισσότερες γλώσσες. Υπάρχουν αρκετές διαφορετικές προσεγγίσεις στο σχεδιασμό και την υλοποίηση ενός συστήματος μηχανικής μετάφρασης [58, 59]. Σε όλες τις προσεγγίσεις το σύστημα περιλαμβάνει ένα λεξικό, συντακτικούς και σημασιολογικούς κανόνες, καθώς και ένα λεξικογραφικό αναλυτή. Ειδικά στις περιπτώσεις τεχνικών κειμένων όπου το λεξιλόγιο είναι πιο περιορισμένο και τα κείμενα είναι γλωσσικά πιο ομοιόμορφα υπάρχουν αρκετές διαφορετικές προσεγγίσεις ώστε το σύστημα μηχανικής μετάφρασης να επιτύχει μετάφραση υψηλής πιστότητας [60].

Ανάλογα με την προσέγγιση που ακολουθείται, είναι δυνατό το σύστημα μηχανικής μετάφρασης να μεταφράζει απευθείας από την αρχική στην τελική γλώσσα ή να χρησιμοποιεί κάποια ενδιάμεση γλώσσα. Στην πρώτη περίπτωση χρησιμοποιείται ένα διγλωσσικό λεξικό για κάθε ζεύγος γλωσσών που υποστηρίζεται, ενώ στη δεύτερη για κάθε γλώσσα που υποστηρίζεται υπάρχει ένα λεξικό με αντιστοιχίες όρων της υποστηριζόμενης και της ενδιάμεσης γλώσσας [61, 62]. Η δεύτερη προσέγγιση επιτρέπει την εύκολη επέκταση του συστήματος μηχανικής μετάφρασης σε νέα ζεύγη γλωσσών όπως φαίνεται στην επόμενη εικόνα.

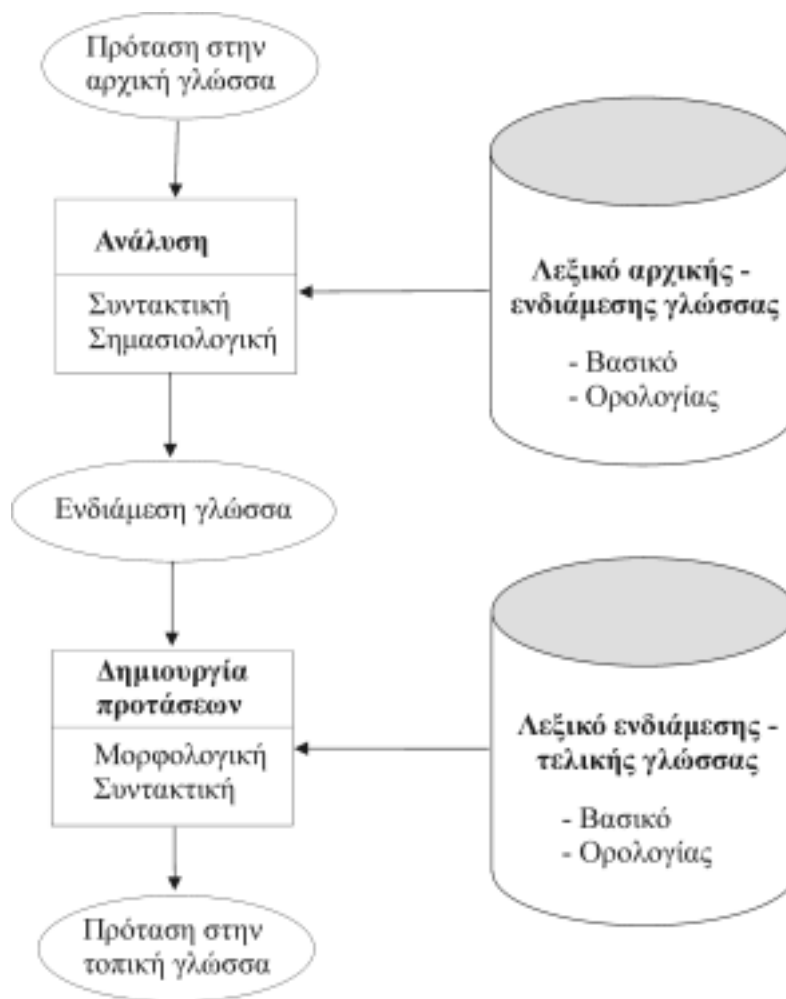


Εικόνα 29: Μηχανική μετάφραση με ενδιάμεση γλώσσα

Αναλυτικά τα στάδια σε ένα τέτοιο σύστημα μηχανικής μετάφρασης παρουσιάζονται στην επόμενη εικόνα.

Όπως παρουσιάζεται και στην εικόνα στο πρώτο στάδιο η πρόταση που βρίσκεται στην αρχική γλώσσα τυγχάνει συντακτικής και σημασιολογικής ανάλυσης. Για το σκοπό αυτό χρησιμοποιείται ένα λεξικό αρχικής ενδιάμεσης γλώσσας. Το λεξικό αυτό περιγράφει την αντιστοιχία ανάμεσα σε κάθε γλώσσα και την ενδιάμεση, καθώς και ιδιότητες/ χαρακτηριστικά ελέγχου (π.χ. γραμματικά, σημασιολογικά, κλπ) που είναι αναγκαία για την μηχανική μετάφραση. Μετά από αυτό το στάδιο η πρόταση βρίσκεται σε μια ενδιάμεση γλώσσα. Στο επόμενο στάδιο οι προτάσεις δημιουργούνται από την ενδιάμεση γλώσσα μέσω συντακτικής, μορφολογικής, κλπ ανάλυσης και με τη χρήση των κανόνων της αντίστοιχης γραμματικής. Και πάλι χρησιμοποιείται ένα λεξικό ενδιάμεσης-τελικής γλώσσας.

Όπως περιγράφεται παραπάνω το ηλεκτρονικό λεξικό που χρησιμοποιείται από το σύστημα μηχανικής μετάφρασης αποτελεί μια εμπλουτισμένη μορφή των συνηθισμένων λεξικών. Εκτός από τις αντιστοιχίες λέξεων της γλώσσας (αρχικής ή μητρικής) με αυτές τις ενδιάμεσης, κάθε εισαγωγή στο λεξικό περιλαμβάνει και άλλες πληροφορίες που είναι αναγκαίες για τη μετάφραση της αρχικής πρότασης, όπως μορφολογικές, συντακτικές, σημασιολογικές ακόμη και επεξηγηματικές.



Εικόνα 30: Αρχιτεκτονική συστήματος μηχανικής μετάφρασης με ενδιάμεση γλώσσα

Τα υποσυστήματα ανάλυσης και δημιουργίας ενός συστήματος μηχανικής μετάφρασης στηρίζονται σε βάση γνώσης και πρέπει να περιλαμβάνουν τουλάχιστον τα ακόλουθα λειτουργικά μέρη: μια γραμματική για τη γλώσσα, ένα λεξικό για τη γλώσσα, ένα κοινό/ διαμοιραζόμενο σύνολο εννοιών του χώρου καθώς και κανόνες με τους οποίους αντιστοιχούν συντακτικές δομές σε σημασιολογικές και αντίστροφα. Το σύστημα μηχανικής μετάφρασης χρησιμοποιεί άμεσα (explicit) λεξικά της αρχικής γλώσσας, γραμματικές και σημασιολογία του χώρου για να παράγει μια αναπαράσταση σε μια ενδιάμεση γλώσσα για κάθε πρόταση.

Ο διαχωρισμός της φάσης της ανάλυσης από αυτήν της παραγωγής έχει αρκετά πλεονεκτήματα, ειδικά στην περίπτωση της μετάφρασης με πολλά ζεύγη γλωσσών.

Ένα συνηθισμένο πρόβλημα στα συστήματα αυτόματης μετάφρασης είναι οι περιπτώσεις στις οποίες η αρχική πρόταση έχει περισσότερες από μια αναπαραστάσεις στην ενδιάμεση γλώσσα, οι οποίες με τη σειρά τους δημιουργούν ανακρίβειες στο τελικό αποτέλεσμα. Για να ξεπεραστούν τέτοιου είδους προβλήματα υπάρχουν διάφορες λύσεις που συμπεριλαμβάνουν μεταξύ άλλων το περιορισμό της αρχικής ή πρωτογενούς γλώσσας σε ένα υποσύνολο όπου κάθε λέξη έχει συγκεκριμένο νόημα, την προσθήκη σχολίων στην αρχική πρόταση τα οποία θα βοηθήσουν το σύστημα μηχανικής μετάφρασης να επιλέξει την ορθή μετάφραση, κ.α..

Οι εμπειρίες που έχουν συλλεχθεί από την ανάπτυξη πρωτότυπων συστημάτων [63, 64] έχουν δείξει ότι οι σύγχρονες τεχνικές μηχανικής μετάφρασης που χρησιμοποιούν βάσεις γνώσης μπορούν να επιτύχουν υψηλή ακρίβεια και μεγάλο όγκο μετάφρασης για πολυ-γλωσσική μετάφραση, όταν εφαρμοσθούν σε ένα ελεγχόμενο πρωτογενές και γραμματική που αντιστοιχεί σε κάποιο περιορισμένο τεχνικό τομέα. Στην περίπτωση ενός συστήματος μηχανικής μετάφρασης για μηνύματα και κείμενα λογισμικών προϊόντων η γλώσσα που χρησιμοποιείται είναι ελεγχόμενη και αποφεύγονται εκφράσεις όπως ιδιωματισμοί, παρομοιώσεις, κλπ. που θα μπορούσαν να δημιουργήσουν προβλήματα κατανόησης στους χρήστες. Το γεγονός αυτό σε συνδυασμό με τις υπάρχουσες εμπειρίες οδηγούν στο συμπέρασμα ότι είναι εφικτή η δημιουργία ενός υποσυστήματος μηχανικής μετάφρασης το οποίο θα μεταφράζει τα μηνύματα και τα κείμενα που εμφανίζονται στην οθόνη του υπολογιστή στη μητρική γλώσσα του χρήστη.

Ένα τέτοιο σύστημα μηχανικής μετάφρασης που θα χρησιμοποιηθεί στην άμεση μετάφραση κειμένων στο περιβάλλον εργασίας των χρηστών δε θα χρειάζεται επιπλέον επεξεργασία ή επιμέλεια των παραγόμενων προτάσεων από έμπειρο μεταφραστή, ενώ θα μπορεί να υποστηρίξει πολλαπλές γλώσσες. Ένα σύστημα που δε χρειάζεται επιπλέον επεξεργασία πρέπει να επιτυγχάνει υψηλό ποσοστό σημασιολογικής και γραμματικής ακρίβειας σε κάθε στάδιο της επεξεργασίας και να διατηρεί ένα υψηλό επίπεδο ποιότητας κατά τη δημιουργία του τελικού κειμένου. Όταν έχει δημιουργηθεί το μεταφρασμένο έγγραφο, ένα πλήρως αυτοματοποιημένο σύστημα μπορεί να επιλύσει όποιες ασάφειες χωρίς την παρέμβαση κάποιου ανθρώπου.

Επιπλέον, με δεδομένο ότι η τροποποίηση ενός συστήματος μηχανικής μετάφρασης που έχει σχεδιασθεί ειδικά για ένα ζεύγος γλωσσών απαιτεί ιδιαίτερη προσπάθεια και πιθανόν επανασχεδιασμό του συστήματος, θα πρέπει το σύστημα μηχανικής μετάφρασης να είναι σε θέση να χειρίζεται διαφορετικά ζεύγη γλωσσών και να παρέχει τη δυνατότητα της εύκολης επέκτασης. Προς αυτήν την κατεύθυνση μπορεί να χρησιμοποιηθεί μια ενδιάμεση γλώσσα, η οποία θα έχει ως αποτέλεσμα την αποσύνδεση της φάσης της ανάλυσης της αρχικής πρότασης από αυτήν της δημιουργίας της τελικής πρότασης. Τέλος, ένα σύστημα μηχανικής μετάφρασης θα πρέπει να παρέχει όχι μόνο αποτελεσματική αλλά και άμεση μετάφραση. Για να παρέχει υποστήριξη στους χρήστες πρέπει το σύστημα μηχανικής μετάφρασης να έχει τη δυνατότητα να ανταποκριθεί άμεσα προσφέροντας το κείμενο μεταφρασμένο στην μητρική γλώσσα του χρήστη σε ένα εύλογο χρονικό διάστημα. Για την επίτευξη αυτού του στόχου είναι δυνατό να χρησιμοποιηθούν τεχνικές προσωρινής αποθήκευσης μεταφρασμένων προτάσεων ή και μεταφραστικής μνήμης. Με αυτόν τον τρόπο οι πιο συχνά χρησιμοποιούμενες φράσεις, μηνύματα, κλπ θα είναι άμεσα διαθέσιμες.

Εξάλλου δεν είναι αναγκαία η χρήση του συστήματος μηχανικής μετάφρασης σε κάθε περίπτωση. Σε περιπτώσεις που ο γλωσσικός πόρος που πρέπει να μεταφραστεί αποτελείται από μια λέξη ή κάποιο συχνά χρησιμοποιούμενο μήνυμα, η στατική μετάφραση μπορεί να προσφέρει την απαιτούμενη υποστήριξη στο χρήστη, χωρίς να απαιτείται η προσφυγή σε κάποιο σύστημα μηχανικής μετάφρασης. Στον ακόλουθο πίνακα παρουσιάζεται η προτεινόμενη αντιστοιχία μεταξύ χειριστηρίου και τρόπου μετάφρασης.

Χειριστήριο	Στατική Μετάφραση	Μηχανική Μετάφραση
πλήκτρο	✓	
μενού	✓	
εκτινασσόμενο μενού	✓	
επιλογή μενού	✓	
ραδιοπλήκτρο	✓	
πλαίσιο ελέγχου	✓	
ετικέτα	✓	
πλαίσιο κειμένου		✓
εικονίδιο	✓	
πλαίσιο λίστας	✓	
πλαίσιο πτυσσόμενης λίστας	✓	
πλαίσιο μηνύματος	✓ ¹⁰	✓
κείμενο βοήθειας		✓

Πίνακας 12: Αντιστοιχία χειριστηρίου - τρόπου μετάφρασης

¹⁰ Για περιορισμένο αριθμό προκαθορισμένων συχνά εμφανιζόμενων μηνυμάτων

Όπως παρουσιάζεται στον παραπάνω πίνακα για την πλειονότητα των αντικειμένων που εμφανίζονται στην οθόνη του χρήστη, η στατική μετάφραση μπορεί να καλύψει τις ανάγκες μετάφρασης στην τοπική γλώσσα του χρήστη.

Αν και η στατική μετάφραση δεν προσφέρει συνολική απάντηση στο ερώτημα της μετάφρασης των γλωσσικών πόρων στη μητρική γλώσσα του χρήστη, είναι αρκετά απλή στο σχεδιασμό και την υλοποίηση ενώ μπορεί και να χρησιμοποιηθεί και σε περιπτώσεις έλλειψης τυποποιημένης ορολογίας. Σε μια τέτοια περίπτωση όπου ο χρήστης έρχεται σε επαφή με ένα λογισμικό που χρησιμοποιεί ένα διαφορετικό σύνολο ορολογίας από αυτό με το οποίο είναι εξοικειωμένος, η στατική μετάφραση μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να καλύψει τυχόν ασυνέπειες και ανομοιομορφίες.

Εάν όμως κρίνεται αναγκαία η μετάφραση στη γλώσσα του τοπικού χρήστη οποιουδήποτε γλωσσικού πόρου εμφανίζεται στην οθόνη, η μηχανική μετάφραση είναι η προτιμότερη και ίσως η μόνη υλοποιήσιμη λύση. Η σχετικά συνεπής και ελεγχόμενη χρήση της γλώσσας στα λογισμικά προϊόντα εξασφαλίζουν υψηλή ποιότητα στο παραγόμενο μεταφρασμένο κείμενο χωρίς την ανάγκη παρέμβασης έμπειρου μεταφραστή. Παρά τον ιδιαίτερα μεγάλο κόπο που απαιτείται για την ανάπτυξη ενός συστήματος μηχανικής μετάφρασης το αποτέλεσμα μιας τέτοιας προσπάθειας θα αξιοποιηθεί για την υποστήριξη του χρήστη όχι μόνο για τα λογισμικά προϊόντα που βρίσκονται ήδη εγκατεστημένα στο περιβάλλον εργασίας του αλλά και για όποια προϊόντα εγκατασταθούν στο μέλλον.

(2) Ορισμός – Επεξήγηση

Η παραγωγή των ορισμών και των επεξηγήσεων από το υποσύστημα δημιουργίας πληροφοριών υποστήριξης μπορεί να στηριχθεί στη χρήση μιας βάσης δεδομένων. Η βάση δεδομένων θα περιέχει την αντιστοιχία όρου – ορισμού ή και επεξήγησης. Επιπλέον σε περιπτώσεις που η σημασία του όρου μεταβάλλεται θα πρέπει να είναι δυνατή η καταγραφή πρόσθετων στοιχείων όπως ο τύπος του χειριστηρίου ή η κατηγορία του λογισμικού προϊόντος (επεξεργαστής κειμένου, σχεδιαστικό πρόγραμμα, λογιστικό φύλλο, κλπ.). Οι εγγραφές του πίνακα της βάσης δεδομένων είναι της μορφής <όρος, ορισμός, επεξήγηση, τύπος χειριστηρίου, κατηγορία λογισμικού>. Στην περίπτωση που ο ορισμός δεν επηρεάζεται από τον τύπο του χειριστηρίου ή την κατηγορία του λογισμικού τα πεδία παραμένουν κενά.

(3) Παραδείγματα χρήσης

Τα παραδείγματα χρήσης σχετίζονται με κάποια λειτουργία του λογισμικού η οποία μπορεί να είναι αρκετά γενική ώστε να συναντάται σε αρκετά διαφορετικά λογισμικά προϊόντα (όπως η λειτουργία αποθήκευσης ενός εγγράφου, η εκτύπωση ή η διαμόρφωση της σελίδας), εξειδικευμένη σε επίπεδο κατηγορίας λογισμικού (επεξεργαστές κειμένου, σχεδιαστικά προγράμματα, ή λογιστικά φύλλα) ή ακόμη και να απαντάται σε συγκεκριμένα λογισμικά προϊόντα. Η τελευταία περίπτωση αποτελεί πρακτικά υποπερίπτωση του μαθήματος, το οποίο έχει ως στόχο την εκμάθηση ενός λογισμικού προϊόντος. Τα παραδείγματα χρήσης δεν περιορίζονται μόνο στην απλή παρουσίαση μέσω κειμένου, αλλά συνοδεύονται συνήθως και από εικόνα, κινούμενη εικόνα, ήχο ή και μικρή ταινία. Ο εμπλουτισμός των παραδειγμάτων χρήσης με πολυμέσα θέτει ως προϋπόθεση τη χρήση κάποιας βάσης δεδομένων η οποία θα μπορεί να τα υποστηρίξει. Οι εγγραφές της βάσης δεδομένων θα έχουν τη γενική μορφή <λειτουργία, κατηγορία λογισμικού, παράδειγμα>. Στην περίπτωση που το παράδειγμα χρήσης είναι γενικό η κατηγορία λογισμικού παραμένει κενή.

(4) Μαθήματα

Το υποσύστημα δημιουργίας πληροφοριών υποστήριξης μπορεί να προσφέρει στους χρήστες μαθήματα ειδικά για τη χρήση κάποιων λογισμικών προϊόντων. Στην περίπτωση που υπάρχουν ήδη μαθήματα στην αρχική γλώσσα μπορεί να χρησιμοποιηθεί κάποιο σύστημα μηχανικής μετάφρασης για την προσαρμογή των κειμένων στη γλώσσα των τοπικών χρηστών. Εναλλακτικά είναι δυνατή η εξ' αρχής ανάπτυξη μαθημάτων για συγκεκριμένα λογισμικά προϊόντα.

Κεφάλαιο VI. ΥΛΟΠΟΙΗΣΗ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟΥ ΥΠΟΣΤΗΡΙΞΗΣ

6.01 Εισαγωγή

Στο προηγούμενο κεφάλαιο περιγράφηκε ο σχεδιασμός του λογισμικού το οποίο υλοποιεί τη μεθοδολογία της συμπληρωματικής υποστήριξης. Όπως αναλύθηκε, η αρχιτεκτονική ενός τέτοιου λογισμικού προϊόντος περιλαμβάνει τη διεπαφή, το υποσύστημα επεξεργασίας μηνυμάτων και το υποσύστημα δημιουργίας πληροφοριών υποστήριξης. Ο σχεδιασμός που περιγράφηκε στο προηγούμενο κεφάλαιο επιτρέπει την υλοποίηση του λογισμικού σε οποιοδήποτε παραθυρικό λειτουργικό περιβάλλον και έχει αναπτυχθεί βάσει της αρχιτεκτονικής του εξυπηρετούμενου-εξυπηρετή. Σε αυτήν την κατηγορία ανήκουν όλα τα σύγχρονα παραθυρικά περιβάλλοντα αλληλεπίδρασης χρήστη-υπολογιστή.

Στο κεφάλαιο αυτό περιλαμβάνονται θέματα που σχετίζονται με το υλοποίηση του λογισμικού το οποίο βασίζεται στη μεθοδολογία της συμπληρωματικής υποστήριξης. Η υλοποίηση του λογισμικού δεν έχει σκοπό την ανάπτυξη ενός πλήρους εργαλείου όπως αυτό έχει σκιαγραφηθεί στο στάδιο του σχεδιασμού. Κύριος στόχος ενός τέτοιου εργαλείου είναι η δημιουργία του βασικού πυρήνα της λειτουργικότητας που θα επιτρέψει την αξιολόγηση της ίδιας της μεθοδολογίας. Ως εκ τούτου το εργαλείο που υλοποιείται παρέχει ένα υποσύνολο της λειτουργικότητας.

Η υλοποίηση του λογισμικού ακολουθεί τις προδιαγραφές που περιγράφηκαν λεπτομερώς κατά τη διάρκεια του σχεδιασμού. Το πρώτο βήμα για την υλοποίηση ενός λογισμικού είναι η επιλογή του περιβάλλοντος στο οποίο θα υλοποιηθεί και των εργαλείων που θα χρησιμοποιηθούν για αυτόν το σκοπό.

6.02 Επιλογή περιβάλλοντος υλοποίησης

Κάθε ένα από τα σύγχρονα παραθυρικά περιβάλλοντα αλληλεπίδρασης έχει ιδιαιτερότητες που επηρεάζουν την υλοποίηση των λογισμικών. Τα πιο συχνά χρησιμοποιούμενα περιβάλλοντα αλληλεπίδρασης είναι τα Microsoft Windows, τα X Windows και το περιβάλλον του Macintosh. Η επιλογή του περιβάλλοντος υλοποίησης θα πρέπει να είναι τέτοια που να επιτρέπει την αξιολόγηση της μεθοδολογίας και να μην μειώνει την εγκυρότητα των συμπερασμάτων. Στην συνέχεια περιγράφονται οι

βασικές διαφορές ανάμεσα στα τρία πιο διαδεδομένα περιβάλλοντα εργασίας τόσο μεταξύ των διεπαφών των λογισμικών τους όσο και ως προς τις ομάδες χρηστών που τα χρησιμοποιούν.

(1) Macintosh

Το περιβάλλον εργασίας των Macintosh χαρακτηρίζεται από τη φιλικότητα προς το χρήστη. Είναι ένα περιβάλλον άμεσης διαχείρισης (direct manipulation) που χρησιμοποιεί σε μεγάλο βαθμό τις μεταφορές για να απεικονίσει τις προσφερόμενες λειτουργίες. Το μεγαλύτερο ποσοστό του λογισμικού που έχει αναπτυχθεί για αυτό το περιβάλλον είναι τοπικά προσαρμοσμένο. Επιπλέον, υπάρχει τυποποιημένη ορολογία που εγγυάται ομοιομορφία και συνέπεια τουλάχιστον για τους χρήστες που δε χρησιμοποιούν άλλο περιβάλλον εργασίας (π.χ. MS Windows).

Με βάση τις παραπάνω παρατηρήσεις η υλοποίηση του λογισμικού υποστήριξης στο περιβάλλον του Macintosh θα περιοριζόταν στον εμπλουτισμό της αλληλεπίδρασης με πληροφορίες όπως ορισμούς, επεξηγήσεις, παραδείγματα, κλπ. Συνεπώς η υλοποίηση σε ένα τέτοιο περιβάλλον παρότι σημαντική για τους χρήστες, δε θα ήταν σε θέση να προσφέρει τα δεδομένα εκείνα που είναι απαραίτητα για την αξιολόγηση της μεθοδολογίας.

(2) X-Windows

Τα X-Windows δεν αποτελούν αυτόνομο λειτουργικό σύστημα αλλά περισσότερο ένα περιβάλλον εργασίας που εκτελείται σε Unix. Το μεγαλύτερο ποσοστό των χρηστών του συστήματος είναι επιστήμονες που επιζητούν ένα κατά κύριο λόγο ισχυρό και κατά δεύτερο λόγο φιλικό περιβάλλον εργασίας. Το γενικότερο υπόβαθρο των χρηστών, το μεγαλύτερο ποσοστό των οποίων διαθέτουν καλή γνώση της Αγγλικής απαλύνει το πρόβλημα της δεύτερης γλώσσας. Ως αποτέλεσμα το περιβάλλον των X-Windows δεν αντιστοιχεί στο περιβάλλον εργασίας του μέσου χρήστη για το οποίο θα ήταν επιθυμητή η ανάπτυξη του λογισμικού υποστήριξης.

(3) Microsoft Windows

Τα Microsoft Windows (σε οποιαδήποτε από τις εκδόσεις τους) αποτελούν το πλέον συνηθισμένο περιβάλλον εργασίας για το ευρύ κοινό. Για αυτό το περιβάλλον υπάρχει

πληθώρα λογισμικών εφαρμογών, όπως εφαρμογές αυτοματοποίησης γραφείου, σχεδιασμού, επεξεργασίας εικόνας, κλπ. Οι χρήστες του συγκεκριμένου περιβάλλοντος αντιμετωπίζουν κατά κύριο λόγο το πρόβλημα της δεύτερης γλώσσας. Συνεπώς η υλοποίηση του λογισμικού υποστήριξης στο περιβάλλον των Microsoft Windows θα επιτρέψει την εξαγωγή ορθών συμπερασμάτων ως προς την αποτελεσματικότητα της μεθοδολογίας της συμπληρωματικής υποστήριξης.

6.03 Επιλογή εργαλείου ανάπτυξης

Μετά την επιλογή του περιβάλλοντος ανάπτυξης του λογισμικού υποστήριξης, ήταν αναγκαία η επιλογή του εργαλείου υλοποίησης. Για το σκοπό αυτό επιλέχθηκε η Borland Delphi. Το εργαλείο αυτό επιτρέπει στον προγραμματιστή τη δημιουργία φιλικών προς το χρήστη διεπαφών χωρίς να εμποδίζει τη πρόσβαση σε λειτουργίες του συστήματος. Ειδικά το τελευταίο χαρακτηριστικό είναι απαραίτητο επειδή απαιτείται η ικανότητα άμεσου χειρισμού συναρτήσεων του λειτουργικού συστήματος, για την επεξεργασία των μηνυμάτων των λογισμικών που εκτελούνται. Τέλος ο παραγόμενος κώδικας πλησιάζει ή δεν έχει διαφορά σε ταχύτητα εκτέλεσης από τον αντίστοιχο της γλώσσας προγραμματισμού C.

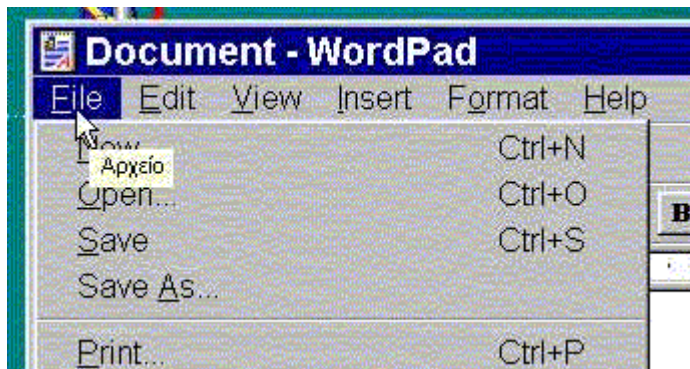
6.04 Υλοποίηση της αρχιτεκτονικής

Μετά την επιλογή του περιβάλλοντος και του εργαλείου ανάπτυξης ήταν δυνατή η υλοποίηση της αρχιτεκτονικής. Στόχος της υλοποίησης ήταν η δημιουργία ενός λογισμικού υποστήριξης που θα ενσωμάτωνε τις αρχές εκείνες που χαρακτηρίζουν τη μεθοδολογία. Με αυτόν τον τρόπο η αξιολόγηση του λογισμικού υποστήριξης θα προσφέρει αξιόπιστα συμπεράσματα για την αποτελεσματικότητα της μεθοδολογίας υποστήριξης. Στη συνέχεια θα γίνει αναφορά στα κυριότερα σημεία της υλοποίησης, με έμφαση στα σημεία εκείνα που παίζουν ιδιαίτερο ρόλο στη λειτουργία του λογισμικού υποστήριξης.

(1) Διεπαφή

Από τα αντικείμενα της διεπαφής πρωταρχικό ρόλο εκτελεί το πλαίσιο συμβουλών. Στο πλαίσιο συμβουλών εμφανίζονται οι μεταφράσεις των όρων τους οποίους δείχνει ο χρήστης με το δείκτη του ποντικιού. Λόγω των προδιαγραφών που έχουν τεθεί, το πλαίσιο συμβουλών παρέχει άμεση πληροφόρηση στο χρήστη, με τη δυνατότητα να

βρίσκεται πάντα πάνω από όλα τα άλλα παράθυρα και να τα επισκιάζει, αποσπώντας άμεσα την προσοχή του. Η υλοποίηση ενός πλαισίου συμβουλών είναι αρκετά απλή. Το πλαίσιο συμβουλών είναι ένα παράθυρο χωρίς τα πλήκτρα ελέγχου¹¹, το οποίο εμφανίζεται στο κάτω δεξιό μέρος του δείκτη του ποντικιού, όπως παρουσιάζεται στην επόμενη εικόνα.



Εικόνα 31: Υλοποίηση του πλαισίου συμβουλών

Προγραμματιστικά η υλοποίηση ενός τέτοιου παραθύρου δεν παρουσιάζει ιδιαίτερα προβλήματα. Θα πρέπει μόνο να δοθεί προσοχή ώστε σε καμιά περίπτωση να μην αποκρύπτεται το πλαίσιο από άλλα παράθυρα, καθώς και στο χρονικό διάστημα που θα διαρκεί η εμφάνιση του πλαισίου. Το χρονικό διάστημα εξαρτάται από τον αριθμό των χαρακτήρων που εμφανίζονται στο πλαίσιο συμβουλών και πρέπει να είναι τέτοιος που να επιτρέπει στο χρήστη να διαβάσει το κείμενο που παρουσιάζεται στο πλαίσιο συμβουλών, χωρίς όμως να παρεμποδίζει το χρήστη στην εκτέλεση των εργασιών του. Ο συνηθισμένος χρόνος για τον οποίο παραμένει ενεργό ένα πλαίσιο συμβουλών κυμαίνεται από επτά μέχρι δεκαπέντε δευτερόλεπτα.

Αντίστοιχα και η περίπτωση του αυτόνομου παραθύρου δεν παρουσιάζει κάποιο προγραμματιστικό ενδιαφέρον. Στην περίπτωση του εκτινασσόμενου παραθύρου θα πρέπει να δοθεί έμφαση στο γεγονός ότι σύμφωνα με τις προδιαγραφές, το παράθυρο ενεργοποιείται με το πάτημα κάποιας προκαθορισμένης ακολουθίας πλήκτρων του πληκτρολογίου. Τέλος, στην περίπτωση της ηχητικής παρουσίασης των πληροφοριών

¹¹ Τα συνήθη πλήκτρα ελέγχου ενός παραθύρου είναι αυτά της σμίκρυνσης (minimise), μεγέθυνσης (maximise) και κλεισίματος (close).

υποστήριξης το λογισμικό υποστήριξης θα πρέπει να ελέγχει για την ύπαρξη των κατάλληλων περιφερειακών που θα επιτρέψουν την αναπαραγωγή του ήχου.

(2) Υποσύστημα επεξεργασίας μηνυμάτων

Το υποσύστημα επεξεργασίας μηνυμάτων είναι υπεύθυνο για την παρακολούθηση της επικοινωνίας μεταξύ του λειτουργικού συστήματος και των εφαρμογών λογισμικού, και την ταυτόχρονη διαλογή και επεξεργασία των δεδομένων των μηνυμάτων, ώστε το υποσύστημα δημιουργίας πληροφοριών υποστήριξης να λάβει τα αναγκαία στοιχεία για την παραγωγή των κατάλληλων πληροφοριών υποστήριξης.

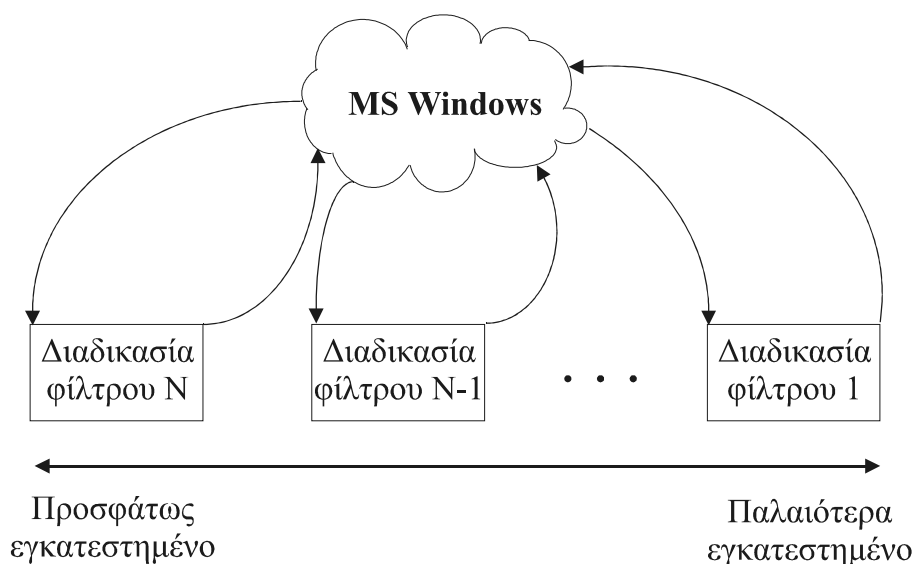
Αν και όλα τα λειτουργικά συστήματα που εξετάστηκαν ως πιθανά περιβάλλοντα ανάπτυξης του λογισμικού υποστήριξης στηρίζονται στο μοντέλο εξυπηρέτη-εξυπηρετούμενου, οι διαφορές στην υλοποίησή τους τροποποιεί αντίστοιχα και την υλοποίηση του λογισμικού υποστήριξης. Στην περίπτωση των Microsoft Windows η προγραμματιστική επικοινωνία των λογισμικών εφαρμογών με το λειτουργικό σύστημα επιτυγχάνεται μέσω της Προγραμματιστικής Διασύνδεσης Εφαρμογών-ΠΔΕ (Application Programming Interface-API).

Η ΠΔΕ περιλαμβάνει τις μεθόδους με τις οποίες οι εφαρμογές λογισμικού επικοινωνούν με το λειτουργικό σύστημα και τις υπηρεσίες τις οποίες προσφέρει το λειτουργικό σύστημα στις εφαρμογές [65, 66]. Για παράδειγμα, η ΠΔΕ επιτρέπει στα λογισμικά που εκτελούνται να δημιουργήσουν παράθυρα ή να εμφανίσουν πλαίσια μηνυμάτων. Η ΠΔΕ συνήθως ορίζει τη διασύνδεση μεταξύ μιας γλώσσας υψηλού επιπέδου και των στοιχείων κατώτερων επιπέδων που χρησιμοποιούνται από το λειτουργικό σύστημα ή από τους "οδηγούς" συσκευών. Απώτερος στόχος της είναι η προσφορά κάποιου τύπου υπηρεσίας σε μια εφαρμογή που απαιτεί πρόσβαση στο λειτουργικό σύστημα ή σε ένα σύνολο χαρακτηριστικών μιας συσκευής.

Το "αγκίστρι-φίλτρο" (hook) είναι μια μέθοδος που παρέχεται από τη ΠΔΕ των Microsoft Windows και καλύπτει το μηχανισμό διαχείρισης μηνυμάτων. Το φίλτρο επιτρέπει σε ένα λογισμικό να εγκαταστήσει μια διαδικασία παρακολούθησης των

ανταλλασσόμενων μηνυμάτων μέσα στο σύστημα και την επεξεργασία συγκεκριμένων τύπων μηνυμάτων πριν να καταλήξουν στο λογισμικό στο οποίο απευθύνονται [67].

Στη συνέχεια θα περιγραφούν τα φίλτρα και θα παρουσιασθεί η χρήση τους σε ένα λογισμικό που εκτελείται στα Windows. Για να εγκατασταθεί ένα φίλτρο χρησιμοποιείται η συνάρτηση *SetWindowsHookEx* η οποία ανήκει στο σύνολο των διαδικασιών που προσφέρονται μέσω της ΠΔΕ. Η συνάρτηση αυτή εγκαθιστά μια καθοριζόμενη από κάποια εφαρμογή λογισμικού διαδικασία φίλτρου σε μια αλυσίδα από φίλτρα. Το φίλτρο αυτό παρακολουθεί το σύστημα για συγκεκριμένους τύπους συμβάντων. Ένα φίλτρο μπορεί να παρακολουθεί συμβάντα που σχετίζονται με κάποιο νήμα (thread) ή με όλα τα νήματα που εκτελούνται στο σύστημα. Η σύνδεση με την επόμενη συνάρτηση φίλτρου (δηλαδή η κλήση της συνάρτησης *CallNextHookEx*) είναι προαιρετική. Η κλήση μπορεί να γίνει πριν ή μετά την επεξεργασία του μηνύματος. Αν και δεν είναι υποχρεωτική η σύνδεση με την επόμενη συνάρτηση φίλτρου, συνιστάται γιατί σε διαφορετική περίπτωση οι υπόλοιπες εφαρμογές λογισμικού που έχουν εγκαταστήσει συναρτήσεις φίλτρων δε θα λαμβάνουν μηνύματα και πιθανώς να μην εκτελούνται σωστά. Ο τρόπος εγκατάστασης ενός φίλτρου παρουσιάζεται στην επόμενη εικόνα:



Εικόνα 32: Εγκατάσταση φίλτρων στα MS Windows

Η κλήση της συνάρτησης έχει την ακόλουθη δομή:

```
HOOKPROC SetWindowsHookEx(int idHook,    // ο τύπος του φίλτρου
που εγκαθίσταται
    HOOKPROC lpfn,    // η διεύθυνση της διαδικασίας του φίλτρου
    HINSTANCE hMod,    // δείκτης στο στιγμιότυπο της εφαρμογής
λογισμικού
    DWORD dwThreadId    // η ταυτότητα του νήματος για το
οποίο εγκαθίσταται το φίλτρο
);
```

Συνοπτικά αναφέρουμε τη σημασία κάθε μιας από τις παραμέτρους της συνάρτησης εγκατάστασης φίλτρου. Η `idHook` καθορίζει τον τύπο του φίλτρου που θα εγκατασταθεί, η `lpfn` έχει ως τιμή ένα δείκτη στη διαδικασία φίλτρου, η `hMod` καθορίζει το όνομα της βιβλιοθήκης δυναμικής σύνδεσης (DLL) που περιέχει τη διαδικασία φίλτρου στην οποία δείχνει η παράμετρος `lpfn`, η `dwThreadId` καθορίζει το νήμα με το οποίο θα συσχετιστεί η διαδικασία φίλτρου. Εάν αυτή η παράμετρος είναι μηδέν η διαδικασία συσχετίζεται με όλα τα υπάρχοντα νήματα. Εάν η συνάρτηση εκτελεστεί επιτυχώς επιστρέφει ένα δείκτη στη διαδικασία του φίλτρου.

Ενδιαφέρον παρουσιάζουν οι διαφορετικού τύπου φίλτρων μηνυμάτων που είναι δυνατό να εγκατασταθούν. Ο τύπος του φίλτρου καθορίζεται από την παράμετρο `idHook` η οποία μπορεί να λάβει μια από τις τιμές που εμφανίζονται στον ακόλουθο πίνακα.

Τιμή	Περιγραφή
WH_CALLWNDPROC	Εγκαθιστά μια διαδικασία φίλτρου που παρακολουθεί μηνύματα πριν το σύστημα να τα στείλει στη διαδικασία του παραθύρου στο οποίο απευθύνονται.
WH_CALLWNDPROCRET	Εγκαθιστά μια διαδικασία φίλτρου που παρακολουθεί μηνύματα αφού το σύστημα τα στείλει στη διαδικασία του παραθύρου στο οποίο απευθύνονται .
WH_CBT	Εγκαθιστά μια διαδικασία φίλτρου που λαμβάνει υπενθυμίσεις χρήσιμες σε μια εφαρμογή λογισμικού εκπαίδευσης μέσω υπολογιστή (CBT).
WH_DEBUG	Εγκαθιστά μια διαδικασία φίλτρου που χρησιμοποιείται στην εκσφαλμάτωση άλλων διαδικασιών φίλτρου.
WH_GETMESSAGE	Εγκαθιστά μια διαδικασία φίλτρου που παρακολουθεί μηνύματα που τοποθετούνται σε μια ουρά μηνυμάτων.
WH_JOURNALPLAYBACK	Εγκαθιστά μια διαδικασία φίλτρου που αποστέλλει μηνύματα που έχουν προηγουμένως καταγραφεί από μια διαδικασία φίλτρου.
WH_JOURNALRECORD	Εγκαθιστά μια διαδικασία φίλτρου που καταγράφει μηνύματα που εισέρχονται στην ουρά μηνυμάτων του συστήματος. Το φίλτρο αυτό χρησιμοποιείται στην καταγραφή μακροεντολών.
WH_KEYBOARD	Εγκαθιστά μια διαδικασία φίλτρου που παρακολουθεί μηνύματα που δημιουργήθηκαν από το πληκτρολόγιο.
WH_MOUSE	Εγκαθιστά μια διαδικασία φίλτρου που παρακολουθεί μηνύματα που δημιουργήθηκαν από το ποντίκι.
WH_MSGFILTER	Εγκαθιστά μια διαδικασία φίλτρου που παρακολουθεί μηνύματα που δημιουργήθηκαν ως αποτέλεσμα ενός συμβάντος σε κάποιο πλαίσιο διαλόγου, πλαίσιο μηνύματος, μενού ή ράβδο ολίσθησης.
WH_SHELL	Εγκαθιστά μια διαδικασία φίλτρου που λαμβάνει υπενθυμίσεις χρήσιμες σε εφαρμογές λογισμικού κελύφους.
WH_SYSMSGFILTER	Εγκαθιστά μια διαδικασία φίλτρου που παρακολουθεί μηνύματα που δημιουργούνται ως αποτέλεσμα ενός συμβάντος σε κάποιο πλαίσιο διαλόγου, πλαίσιο μηνύματος, μενού ή ράβδο ολίσθησης. Η διαδικασία φίλτρου παρακολουθεί τα μηνύματα όλων των εφαρμογών λογισμικού που εκτελούνται στο σύστημα.

Πίνακας 13: Διαφορετικοί τύποι φίλτρων που μπορούν να εγκατασταθούν στα MS Windows

Το εύρος εφαρμογής ενός φίλτρου τροποποιείται ανάλογα με τον τύπο του φίλτρου. Κάποιοι τύποι φίλτρων είναι δυνατό να ορισθούν και να παρακολουθούν μηνύματα που απευθύνονται μόνο για συγκεκριμένα νήματα ενώ άλλοι ορίζονται μόνο σε επίπεδο λειτουργικού. Ο ακόλουθος πίνακας παρουσιάζει τους τύπους φίλτρων που είναι δυνατό να εγκατασταθούν στα MS Windows με το αντίστοιχο εύρος του φίλτρου.

Όνομα φίλτρου	Εύρος εφαρμογής
WH_CALLWNDPROC	Νήμα ή σύστημα
WH_CBT	Νήμα ή σύστημα
WH_DEBUG	Νήμα ή σύστημα
WH_GETMESSAGE	Νήμα ή σύστημα
WH_JOURNALPLAYBACK	Μόνο σύστημα
WH_JOURNALRECORD	Μόνο σύστημα
WH_KEYBOARD	Νήμα ή σύστημα
WH_MOUSE	Νήμα ή σύστημα
WH_MSGFILTER	Νήμα ή σύστημα
WH_SHELL	Νήμα ή σύστημα
WH_SYSMSGFILTER	Μόνο σύστημα

Πίνακας 14: Εύρος εφαρμογής διαφορετικών τύπων φίλτρων

Από τα φίλτρα που περιγράφονται στον παραπάνω πίνακα ιδιαίτερη σημασία για το υποσύστημα επεξεργασίας μηνυμάτων, παρουσιάζουν δύο τύποι φίλτρων, ο WH_MOUSE και ο WH_SYSMSGFILTER. Ο πρώτος τύπος φίλτρου επιτρέπει την παρακολούθηση των μηνυμάτων που σχετίζονται με το ποντίκι και ο δεύτερος τύπος την παρακολούθηση των μηνυμάτων που σχετίζονται με συμβάντα που λαμβάνουν χώρα σε κάποιο πλαίσιο διαλόγου, πλαίσιο μηνύματος, μενού ή ράβδο ολίσθησης.

Με την κλήση της διαδικασίας SetWindowsHookEx με τύπο φίλτρου WH_MOUSE είναι δυνατός ο ορισμός μιας διαδικασίας MouseProc, η οποία θα καλείται οποτεδήποτε εμφανίζεται ένα μήνυμα σχετικό με το ποντίκι στις ουρές μηνυμάτων των εφαρμογών λογισμικού που εκτελούνται. Στην περίπτωση που η διαδικασία MouseProc έχει εύρος εφαρμογής το σύστημα, θα πρέπει να βρίσκεται σε μια βιβλιοθήκη δυναμικής σύνδεσης (dynamic link library – dll). Το πρότυπο (template) της διαδικασίας MouseProc έχει την ακόλουθη μορφή:

```
LRESULT CALLBACK MouseProc(  
    int nCode,    // κωδικός φίλτρου  
    WPARAM wParam,    // αναγνωριστικό μηνύματος  
    LPARAM lParam    // συντεταγμένες ποντικιού  
);
```

Ο προγραμματιστής χρησιμοποιεί το πρότυπο της διαδικασίας για να προσδιορίσει την επεξεργασία που θα τύχουν τα μηνύματα του ποντικιού. Η μεταβλητή wParam καθορίζει το αναγνωριστικό του μηνύματος του ποντικιού, ενώ η μεταβλητή lParam είναι ένας δείκτης σε δομή τύπου MOUSEHOOKSTRUCT. Η δομή MOUSEHOOKSTRUCT περιέχει πληροφορίες για ένα συμβάν σχετικό με το ποντίκι. Ο ορισμός της δομής είναι ο ακόλουθος:

```
typedef struct tagMOUSEHOOKSTRUCT { // ms  
    POINT pt;  
    HWND hwnd;  
    UINT wHitTestCode;  
    DWORD dwExtraInfo;  
} MOUSEHOOKSTRUCT;
```

Το πεδίο pt της δομής MOUSEHOOKSTRUCT καθορίζει μια δομή τύπου POINT που περιέχει τις συντεταγμένες του ποντικιού στην οθόνη τη στιγμή που έλαβε χώρα το συμβάν. Η παράμετρος hwnd καθορίζει ένα δείκτη στη δομή του παραθύρου στο οποίο απευθύνεται το μήνυμα. Η μεταβλητή wHitTestCode παίρνει τιμές ανάλογα με το σημείο που βρίσκεται ο δείκτης του ποντικιού. Οι τιμές που μπορεί να λάβει εμφανίζονται στον επόμενο πίνακα.

Τιμή	Θέση του δείκτη
HTBORDER	Στο πλαίσιο ενός παραθύρου με σταθερό μέγεθος πλαισίου
HTBOTTOM	Στο κάτω οριζόντιο μέρος του πλαισίου ενός παραθύρου
HTBOTTOMLEFT	Στην κάτω αριστερή γωνία του πλαισίου ενός παραθύρου
HTBOTTOMRIGHT	Στην κάτω δεξιά γωνία του πλαισίου ενός παραθύρου
HTCAPTION	Στη ράβδο τίτλου
HTCLIENT	Στην εσωτερική περιοχή του παραθύρου (client area)
HTERROR	Στο υπόβαθρο της οθόνης ή στη διαχωριστική γραμμή ανάμεσα σε παράθυρα. (Αντίστοιχο με το HTNOWHERE, με τη διαφορά ότι το σύστημα δημιουργεί και ήχο σφάλματος)
HTGROWBOX	Σε ένα πλαίσιο μεγέθους (όπως το HTSIZE)
HTHSCROLL	Σε μια οριζόντια ράβδο ολίσθησης
HTLEFT	Στο αριστερό πλαίσιο ενός παραθύρου
HTMENU	Σε ένα μενού
HTNOWHERE	Στο υπόβαθρο της οθόνης ή στη διαχωριστική γραμμή ανάμεσα σε παράθυρα.
HTREDUCE	Στο πλαίσιο σμίκρυνσης
HTRIGHT	Στο δεξιό πλαίσιο ενός παραθύρου
HTSIZE	Σε ένα πλαίσιο μεγέθους (όπως το GROWBOX)
HTSYSMENU	Στο μενού συστήματος ή στο πλήκτρο Κλεισίματος ενός απογόνου παραθύρου
HTTOP	Στο άνω οριζόντιο μέρος του πλαισίου ενός παραθύρου
HTTOPLEFT	Στην άνω αριστερή γωνία του πλαισίου ενός παραθύρου
HTTOPRIGHT	Στην άνω δεξιά γωνία του πλαισίου ενός παραθύρου
HTTRANSPARENT	Σε ένα παράθυρο που την τρέχουσα χρονική στιγμή καλύπτεται από ένα άλλο
HTVSCROLL	Στην κατακόρυφη ράβδο ολίσθησης
HTZOOM	Στο πλήκτρο Μεγέθυνσης

Πίνακας 15: Αντιστοιχία τιμών της wParam και του δείκτη του ποντικιού

Εγκαθιστώντας λοιπόν ο προγραμματιστής, τον τύπο φίλτρου WH_MOUSE με εύρος εφαρμογής ολόκληρο το λειτουργικό σύστημα, είναι σε θέση να παρακολουθήσει κάθε

συμβάν που έχει σχέση με το ποντίκι. Μπορεί να αναγνωρίσει τη θέση του δείκτη του ποντικιού, να αναζητήσει το παράθυρο που βρίσκεται στη συγκεκριμένη θέση (από τα δεδομένα της μεταβλητής hwnd) και στη συνέχεια να ανακτήσει τους πόρους κειμένου του παραθύρου. Επιπλέον χρησιμοποιώντας άλλες συναρτήσεις της ΠΔΕ μπορεί να βρει το όνομα της εφαρμογής λογισμικού στην οποία ανήκει το παράθυρο. Όλα αυτά τα δεδομένα θα τα μεταδώσει το υποσύστημα επεξεργασίας μηνυμάτων στο υποσύστημα δημιουργίας των πληροφοριών υποστήριξης.

Ο δεύτερος τύπος φίλτρου που μπορεί να χρησιμοποιηθεί είναι ο WH_SYSMSGFILTER.

Με την κλήση της διαδικασίας SetWindowsHookEx με τύπο φίλτρου WH_SYSMSGFILTER είναι δυνατός ο ορισμός μιας διαδικασίας SysMsgProc, η οποία θα καλείται οποτεδήποτε εμφανίζεται ένα μήνυμα που οφείλεται σε συμβάν που έλαβε χώρα σε κάποιο πλαίσιο διαλόγου, πλαίσιο μηνύματος, μενού ή ράβδο ολίσθησης. Το πρότυπο (template) της διαδικασίας SysMsgProc έχει την ακόλουθη μορφή:

```
LRESULT CALLBACK SysMsgProc(  
  
    int nCode, // τύπος μηνύματος  
    WPARAM wParam, // μη ορισμένο  
    LPARAM lParam // διεύθυνση μιας δομής με δεδομένα  
                    σχετικά με το μήνυμα  
  
);
```

Η παράμετρος nCode σχετίζεται με τον τύπο του συμβάντος που δημιούργησε το μήνυμα. Η παράμετρος μπορεί να έχει μια από τις ακόλουθες τιμές.

Τιμή	Περιγραφή
MSGF_DIALOGBOX	Το συμβάν έλαβε χώρα σε ένα πλαίσιο μηνύματος ή σε ένα πλαίσιο διαλόγου
MSGF_MENU	Το συμβάν έλαβε χώρα σε ένα μενού
MSGF_SCROLLBAR	Το συμβάν έλαβε χώρα σε μια ράβδο ολίσθησης
MSGF_NEXTWINDOW	Το συμβάν ήταν αποτέλεσμα του ταυτόχρονης πίεσης των πλήκτρων ALT και TAB για την ενεργοποίηση ενός άλλου παραθύρου

Πίνακας 16: Δυνατές τιμές της nCode

Η παράμετρος lParam είναι ένας δείκτης σε μια δομή τύπου MSG.

```
typedef struct tagMSG {
    HWND    hwnd;
    UINT    message;
    WPARAM  wParam;
    LPARAM  lParam;
    DWORD   time;
    POINT   pt;
} MSG;
```

Η δομή MSG περιέχει πληροφορίες σχετικές με το μήνυμα. Το πεδίο hwnd καθορίζει το παράθυρο στο οποίο απευθύνεται το μήνυμα. Το πεδίο message καθορίζει τον κωδικό αριθμό του μηνύματος. Τα πεδία wParam και lParam περιέχουν επιπλέον πληροφορίες σχετικές με το μήνυμα. Το ακριβές περιεχόμενο τους εξαρτάται από τον κωδικό του μηνύματος. Το πεδίο time περιέχει τη χρονική στιγμή που στάλθηκε το μήνυμα. Τέλος το πεδίο pt περιέχει τις συντεταγμένες της οθόνης στις οποίες βρισκόταν ο δείκτης του ποντικιού όταν στάλθηκε το μήνυμα.

Ειδικά για την περίπτωση που το μήνυμα προκλήθηκε από κάποιο συμβάν σε μενού υπάρχουν δυο κωδικοί μηνύματος που έχουν ιδιαίτερη σημασία. Ο πρώτος κωδικός μηνύματος είναι ο WM_MENUSELECT. Ένα μήνυμα με κωδικό WM_MENUSELECT δημιουργείται όταν ο χρήστης επιλέξει ένα μενού ή μια εντολή από ένα μενού, χωρίς κατ' ανάγκη να την εκτελέσει. Δηλαδή το συγκεκριμένο μήνυμα

δημιουργείται όταν ο χρήστης τοποθετήσει το δείκτη του ποντικιού και πιέσει το αριστερό πλήκτρο.

Όταν παρουσιαστεί ένα μήνυμα με κωδικό WM_MENUSELECT οι τιμές των παραμέτρων wParam και lParam διαμορφώνονται ως εξής:

```
uItem = (UINT) LOWORD(wParam);  
fuFlags = (UINT) HIWORD(wParam);  
hmenu = (HMENU) lParam;
```

Η μεταβλητή uItem περιέχει το πρώτο, κατώτερο τμήμα της παραμέτρου wParam. Εάν το επιλεγμένο αντικείμενο είναι εντολή μενού, τότε η παράμετρος περιέχει το αναγνωριστικό του. Εάν το επιλεγμένο αντικείμενο καλεί ένα εκτινασσόμενο μενού, τότε η παράμετρος περιέχει τη θέση του εκτινασσόμενου μενού στο κύριο μενού και η μεταβλητή hmenu δείχνει στο κύριο μενού (στο οποίο έγινε η αρχική επιλογή). Η συνάρτηση GetSubMenu της ΠΔΕ μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την εύρεση του εκτινασσόμενου μενού.

Η μεταβλητή fuFlags περιέχει το ανώτερο τμήμα της παραμέτρου wParam. Η συγκεκριμένη μεταβλητή μπορεί να είναι συνδυασμός διαφορετικών τιμών ανάλογα με επιλογή του χρήστη. Ο ακόλουθος πίνακας παρουσιάζει τις τιμές που μπορεί να λάβει.

Τιμή	Περιγραφή
MF_BITMAP	Το αντικείμενο περιέχει εικόνα
MF_CHECKED	Το αντικείμενο έχει σύμβολο επιλογής
MF_DISABLED	Η εντολή είναι απενεργοποιημένη
MF_GRAYED	Η εντολή είναι γκρι
MF_HILITE	Το αντικείμενο έχει επιλεγθεί
MF_MOUSESELECT	Το αντικείμενο έχει επιλεγθεί με το ποντίκι
MF_OWNERDRAW	Το αντικείμενο σχεδιάζεται από την εφαρμογή λογισμικού στην οποία ανήκει (και όχι από το λειτουργικό σύστημα)
MF_POPUP	Το αντικείμενο καλεί ένα εκτινασσόμενο μενού
MF_SYSMENU	Το αντικείμενο περιέχεται σε ένα μενού συστήματος (το μενού που βρίσκεται στην άνω αριστερή γωνία του παραθύρου).

Πίνακας 17: Δυνατές τιμές της fuFlags

Τέλος η μεταβλητή hmenu καθορίζει το μενού που επιλέχθηκε.

Ο δεύτερος κωδικός μηνύματος που έχει ιδιαίτερη σημασία αντιστοιχεί στην εκτέλεση μιας εντολής ενός μενού. Όταν ο χρήστης εκτελέσει μια εντολή ενός μενού (όταν πρακτικά απελευθερώσει το αριστερό πλήκτρο του ποντικιού ενώ έχει επιλέξει κάποια εντολή), δημιουργείται ένα μήνυμα με κωδικό WM_COMMAND.

Στο μήνυμα με κωδικό WM_COMMAND οι τιμές των παραμέτρων wParam και lParam διαμορφώνονται ως εξής:

```
wNotifyCode = HIWORD(wParam); // κωδικός ειδοποίησης
wID = LOWORD(wParam); // αναγνωριστικό αντικειμένου
hwndCtl = (HWND) lParam; // δείκτης στο αντικείμενο
```

Η τιμή της μεταβλητής wNotifyCode περιέχει έναν κωδικό ειδοποίησης στην περίπτωση που το συμβάν έλαβε χώρα σε κάποιο χειριστήριο (πατήθηκε κάποιο πλήκτρο της διεπαφής), ενώ είναι μηδέν στην περίπτωση που σχετίζεται με μενού. Η

μεταβλητή `wID` καθορίζει την εντολή του μενού ή το χειριστήριο. Η μεταβλητή `hwndCtl` καθορίζει το χειριστήριο που προκάλεσε το μήνυμα.

Γνωρίζοντας το μενού και την εντολή του μενού την οποία είτε επιλέγει (`WM_MENUSELECT`) είτε εκτελεί (`WM_COMMAND`) ο χρήστης, ο προγραμματιστής μπορεί να αναζητήσει τους πόρους του μενού με τη συνάρτηση `GetMenuItemInfo` της ΠΔΕ. Η συνάρτηση έχει την ακόλουθη κλήση:

```
BOOL WINAPI GetMenuItemInfo(  
    HMENU hMenu,  
    UINT uItem,  
    BOOL fByPosition,  
    LPMENUITEMINFO lpmi  
);
```

Η συνάρτηση δέχεται ως ορίσματα ένα δείκτη στο μενού (`hMenu`), το αναγνωριστικό ή τη θέση της εντολής του μενού (`uItem`), μια δίτιμη μεταβλητή που ορίζει τι σημαίνει η παράμετρος `uItem` (εάν δηλαδή είναι το αναγνωριστικό ή η θέση της εντολής) και ένα δείκτη σε μια δομή τύπου `MENUITEMINFO`. Εάν η κλήση της συνάρτησης είναι επιτυχής η δομή αυτή θα περιέχει όλα τα δεδομένα που σχετίζονται με την εντολή του μενού. Από τα πεδία της δομής αυτής κύριο ενδιαφέρον για το υποσύστημα επεξεργασίας μηνυμάτων έχει το πεδίο που περιέχει το κείμενο της εντολής. Το κείμενο της εντολής χρησιμοποιείται από το υποσύστημα δημιουργίας πληροφοριών υποστήριξης για την παραγωγή των κατάλληλων πληροφοριών.

Πριν την αποστολή του κειμένου θα πρέπει να αφαιρεθούν οι όποιοι ειδικοί χαρακτήρες χρησιμοποιούνται από το λειτουργικό σύστημα για την μορφοποίηση του κειμένου της εντολής του μενού. Οι πιο συνηθισμένοι ειδικοί χαρακτήρες που χρησιμοποιούνται για τη μορφοποίηση είναι το `&` και ο χαρακτήρας στηλοθέτη (`Tab`).

Μετά την απομάκρυνση των ειδικών χαρακτήρων το κείμενο της εντολής μαζί με τα υπόλοιπα δεδομένα που αναφέρονται στο σχεδιασμό της μεθοδολογίας υποστήριξης (όνομα λογισμικού, όνομα χειριστηρίου, ...) μεταδίδονται στο υποσύστημα δημιουργίας πληροφοριών.

Με τη χρήση αυτών των φίλτρων ο προγραμματιστής μπορεί να παρακολουθήσει τις κινήσεις του χρήστη που σχετίζονται με την κίνηση του ποντικιού καθώς και την εντολή και εκτέλεση εντολών των μενού. Με βάση το σχεδιασμό της μεθοδολογίας υποστήριξης ο χρήστης χρησιμοποιεί τη συσκευή κατάδειξης για να δείξει τα σημεία στα οποία επιθυμεί υποστήριξη. Από την πλευρά του λειτουργικού συστήματος παρέχονται όλα τα απαραίτητα εφόδια στον προγραμματιστή για να υλοποιήσει αυτήν την υποστήριξη. Μπορεί να εντοπίσει που δείχνει ο χρήστης αν είναι αντικείμενο κειμένου και ποιο είναι το κείμενο του. Επίσης μπορεί να αντιληφθεί εάν ο χρήστης ψάχνει στα μενού, εάν αναζητεί κάποια εντολή και να του προσφέρει ανάλογη υποστήριξη. Με την αξιοποίηση των συναρτήσεων της ΠΔΕ αποκτά πρόσβαση στα δεδομένα εκείνα που περιγράφηκαν στη φάση της σχεδίασης ως αναγκαία για τη υλοποίηση του συστήματος παραγωγής πληροφοριών υποστήριξης.

(3) Υποσύστημα δημιουργίας πληροφοριών υποστήριξης

Από το υποσύστημα δημιουργίας πληροφοριών υποστήριξης που περιγράφηκε στο κεφάλαιο του σχεδιασμού επιλέχθηκε να υλοποιηθεί το τμήμα εκείνο του υποσυστήματος το οποίο θα παρείχε επαρκή υποστήριξη στο χρήστη και θα πρόσφερε τα αναγκαία δεδομένα για την αξιολόγηση της μεθοδολογίας. Το τμήμα της απλής, στατικής μετάφρασης φαίνεται να πληροί αυτές τις προϋποθέσεις. Σε αυτήν την επιλογή συνηγορεί το γεγονός ότι η υλοποίηση του υποσυστήματος δημιουργίας πληροφοριών υποστήριξης δεν παρουσιάζει ιδιαίτερες τεχνικές δυσκολίες στην περίπτωση της απλής μετάφρασης των εντολών και της παροχής των αντίστοιχων ορισμών, επεξηγήσεων και παραδειγμάτων. Αντίθετα η υλοποίηση ενός συστήματος μηχανικής μετάφρασης ή ενός συστήματος δημιουργίας φωνής περιλαμβάνει πολλές ανοικτές ερευνητικές πτυχές, οι οποίες υπερβαίνουν από τα όρια της παρούσας διατριβής.

Επιπλέον, η συγκεκριμένη προσέγγιση υλοποίησης συμβαδίζει με αυτήν που περιγράφηκε στο κεφάλαιο του σχεδιασμού. Σύμφωνα με αυτήν την προσέγγιση η προσφερόμενη υποστήριξη είναι δυνατό να υλοποιηθεί τμηματικά. Ξεκινώντας με τη υλοποίηση του βασικού μέρους της υποστήριξης που είναι η υλοποίηση της απλής στατικής μετάφρασης, είναι δυνατό –ανάλογα με τις απαιτήσεις– να υλοποιούνται τμηματικά και να προστίθενται στην αρχική υλοποίηση επιπλέον τμήματα του

συστήματος παραγωγής πληροφοριών υποστήριξης, με στόχο την αύξηση/ ενίσχυση της αποτελεσματικότητας της υποστήριξης.

Η υλοποίηση της απλής στατικής μετάφρασης απαιτεί την ύπαρξη κάποιας μορφής βάσεως δεδομένων. Μια βάση είναι μια συλλογή δεδομένων οργανωμένων με τέτοιο τρόπο ώστε τα δεδομένα της να μπορούν εύκολα να ανακτηθούν, διαχειριστούν και τροποποιηθούν. Για την αποθήκευση των δεδομένων που είναι αναγκαία για τη δημιουργία των πληροφοριών υποστήριξης στην περίπτωση της απλής μετάφρασης μπορεί να χρησιμοποιηθεί μια βάση δεδομένων που θα περιέχει τις αντιστοιχίες των όρων της αρχικής γλώσσας με αυτών της τοπικής. Παράλληλα, είναι δυνατή η αποθήκευση και άλλων δεδομένων, που έχουν περιγραφεί στο σχεδιασμό όπως ορισμών ή επεξηγήσεων. Στην απλούστερη μορφή της η βάση δεδομένων θα μπορούσε να υλοποιηθεί με δομή ενός δυαδικού δέντρου αναζήτησης. Μια τέτοια δομή όμως, πέρα από την απλότητα της κατασκευής δεν προσφέρει ιδιαίτερη ευκολία στη διαχείριση. Εναλλακτικά θα μπορούσε να χρησιμοποιηθεί κάποιο σύστημα βάσης δεδομένων και ειδικότερα μια σχεσιακή βάση δεδομένων. Ένα τέτοιο σύστημα προσφέρει ευκολότερη διαχείριση, αποτελεσματικότερη αποθήκευση, γρήγορη ανεύρεση των δεδομένων, μεταφερσιμότητα μεταξύ διαφορετικών περιβαλλόντων εργασίας, ενώ μπορεί να παράσχει και επιπλέον δυνατότητες όπως κατανομή των δεδομένων.

Σε αυτήν την περίπτωση η διασύνδεση της βάσης με το υποσύστημα παραγωγής πληροφοριών μπορεί να επιτευχθεί μέσω της Ανοικτής Διασυνδεσιμότητας Βάσεων Δεδομένων - ΑΔΒΔ¹² (Open Database Connectivity ή ODBC). Η ΑΔΒΔ προσφέρει έναν τρόπο σε μια λογισμική εφαρμογή εξυπηρετούμενου να επικοινωνήσει με έναν εξυπνέτη συμβατό με την ΑΔΒΔ, αναγνωρίζοντας τις δυνατότητες του εξυπνέτη και επιτρέποντας στο λογισμικό να εκτελεστεί μέσα στα πλαίσια αυτών των δυνατοτήτων. Η ΑΔΒΔ αναλαμβάνει το ρόλο του ενδιάμεσου μεταξύ του εξυπνέτου και του εξυπνέτη. Μεταφέρει αιτήσεις, δεδομένα, μηνύματα λάθους από το ένα λογισμικό στο άλλο. Η ΑΔΒΔ είναι μια πρότυπη ανοικτή ΠΔΕ για την πρόσβαση σε βάση δεδομένων. Χρησιμοποιώντας κλήσεις της ΑΔΒΔ σε ένα λογισμικό είναι δυνατή η

¹² Η ΑΔΒΔ βασίζεται και σχετίζεται άμεσα με το πρότυπο SQL. Επιτρέπει σε λογισμικά να χρησιμοποιήσουν αιτήσεις σε SQL σε βάσεις δεδομένων χωρίς να γνωρίζουν την ιδιαίτερη αρχιτεκτονική της βάσης.

πρόσβαση σε δεδομένα που βρίσκονται σε διαφορετικές βάσεις δεδομένων όπως Access, dBase, Excel ακόμη και απλού κειμένου.

Στην υλοποίηση χρησιμοποιήθηκαν και δοκιμάστηκαν και οι δυο προσεγγίσεις. Η προσέγγιση του δυαδικού δέντρου αναζήτησης ήταν απλή στην υλοποίηση και ιδιαίτερα αποτελεσματική στην περίπτωση βάσεων με δεδομένα απλού κειμένου επειδή στη γενική περίπτωση η αποθήκευση της ορολογίας ενός περιβάλλοντος εργασίας καταλαμβάνει μόνο λίγες δεκάδες Kbytes. Αυτό επιτρέπει την διατήρηση ολόκληρης της βάσης στη μνήμη τυχαίας προσπέλασης (RAM) του υπολογιστή, προσφέροντας άμεση ανεύρεση των αναζητούμενων όρων.

Στην περίπτωση που η βάση περιλαμβάνει και άλλους τύπους δεδομένων, εκτός του απλού κειμένου, όπως εικόνες, ήχο, κλπ., η υλοποίηση με κάποιο από τα σχεσιακά συστήματα διαχείρισης βάσεων δεδομένων είναι προτιμότερη. Παρότι ένα τέτοιο σύστημα καταναλώνει περισσότερους πόρους (και πρακτικά απαιτεί κάποια μέθοδο σύνδεσης με το υποσύστημα παραγωγής των πληροφοριών υποστήριξης όπως την ΑΔΒΔ), επιτρέπει την εύκολη υλοποίηση, διαχείριση και συντήρηση μιας βάσης η οποία περιέχει πολυμέσα.

Με την ολοκλήρωση της υλοποίησης του εργαλείου υποστήριξης των χρηστών στη μητρική τους γλώσσα είναι δυνατή η αξιολόγηση της μεθοδολογίας. Για το σκοπό αυτό χρησιμοποιήθηκαν μέθοδοι αξιολόγησης όπως πειράματα και ερωτηματολόγια. Οι υποθέσεις των πειραμάτων, οι συνθήκες εκτέλεσής τους καθώς και τα αποτελέσματά τους περιγράφονται στο επόμενο κεφάλαιο.

Κεφάλαιο VII. ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

7.01 Εισαγωγή

Η αξιολόγηση ενός λογισμικού προϊόντος, αφορά την συλλογή και την επεξεργασία δεδομένων σχετικών με την ευχρηστία και τη λειτουργικότητα του σχεδιασμού ή της υλοποίησής του. Ειδικότερα, στην περίπτωση των διεπαφών η αξιολόγηση εξετάζει τη λειτουργικότητα και την ευχρηστία τους, στοχεύοντας στον προσδιορισμό της επίδρασής τους στον άνθρωπο-χρήστη καθώς και στην αναγνώριση προβλημάτων τόσο κατά τη διάρκεια του σχεδιασμού όσο και κατά τη διάρκεια της υλοποίησης.

Η αξιολόγηση μπορεί να γίνει κατά τη διάρκεια του σχεδιασμού ή κατά τη διάρκεια της υλοποίησης, στο χώρο εργασίας των χρηστών ή σε ειδικά διαμορφωμένα εργαστήρια. Μπορεί να περιλαμβάνει κάποιο πείραμα ή απλή παρακολούθηση των χρηστών ή ερωτηματολόγια για τους χρήστες. Όποια μέθοδος και να χρησιμοποιηθεί βασικός στόχος της αξιολόγησης είναι να θέσει υπό δοκιμή το σχεδιασμό ή την υλοποίηση του συστήματος, ώστε να εξετασθεί εάν και κατά πόσο πληρούν τις προδιαγραφές και ικανοποιούν τις απαιτήσεις των χρηστών. Η βασική διαφορά ανάμεσα στις μεθόδους αξιολόγησης που εκτελούνται κατά τη διάρκεια του σχεδιασμού και αυτών που εκτελούνται κατά τη διάρκεια της υλοποίησης είναι ότι οι μεν πρώτες εστιάζονται στην εργασία που εκτελεί ο σχεδιαστής του συστήματος και δεν περιλαμβάνουν συνήθως χρήστες, ενώ στη δεύτερη περίπτωση μελετάται η λειτουργία του συστήματος. Κατά τη διάρκεια του σχεδιασμού μπορούν να χρησιμοποιηθούν μέθοδοι όπως η ευρεστική αξιολόγηση [68], οι "γνωσιακοί περίπατοι" [69, 70], η αξιολόγηση που βασίζεται σε αναφορές προηγούμενων ερευνητικών προσπαθειών, αλλά και άλλες μέθοδοι με συγκριτικά πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα [71, 72]. Κατά τη διάρκεια της υλοποίησης μπορούν να χρησιμοποιηθούν μέθοδοι όπως η πειραματική αξιολόγηση του λογισμικού προϊόντος με τη βοήθεια ομάδων χρηστών, ή η παρακολούθηση των χρηστών και η καταγραφή με διάφορα μέσα των ενεργειών τους ή και συνεντεύξεις των χρηστών ώστε να αποτυπωθεί η γνώμη τους [73, 74].

7.02 Αξιολόγηση της μεθοδολογίας

(1) Αξιολόγηση βάσει προηγούμενων ερευνητικών προσπαθειών

Σύμφωνα με τις παραπάνω επισημάνσεις η αξιολόγηση της μεθοδολογίας της συμπληρωματικής υποστήριξης μπορεί να λάβει χώρα σε δύο φάσεις: κατά τη φάση του σχεδιασμού και κατά τη φάση της υλοποίησης. Ίσως η προσφορότερη μέθοδος για την αξιολόγηση της μεθοδολογίας κατά τη φάση του σχεδιασμού είναι η βασιζόμενη σε αναφορές αξιολόγηση. Η μέθοδος αυτή αξιοποιεί τη γνώση που έχει συσσωρευτεί σε αναφορές προηγούμενων ερευνητικών προσπαθειών αξιολογώντας βάσει αυτών το σχεδιασμό. Σε αυτήν την κατεύθυνση υπάρχει πλήθος αναφορών περισσότερο ή λιγότερο συναφών που μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την αξιολόγηση της αποτελεσματικότητας της μεθοδολογίας.

Όπως έχει αναφερθεί στα προηγούμενα κεφάλαια η μεθοδολογία της συμπληρωματικής υποστήριξης διατηρεί τις πληροφορίες των λογισμικών προϊόντων στην αρχική τους γλώσσα, προσφέροντας στους χρήστες επιπλέον πληροφορίες σχετικές με τα συμφραζόμενα στη μητρική τους γλώσσα. Γι' αυτό τον σκοπό χρησιμοποιεί κατά κύριο λόγο το πλαίσιο συμβουλών με ταυτόχρονη χρήση και άλλων διαύλων επικοινωνίας, για την παρουσίαση των πληροφοριών υποστήριξης στο χρήστη.

Η βιβλιογραφία προσφέρει μεγάλο πλούτο αναφορών που υποστηρίζουν την ταυτόχρονη χρήση εναλλακτικών διαύλων επικοινωνίας με το χρήστη. Όπως αναφέρουν οι Foulke [75] και Sperandio [76], ο σχεδιασμός μιας διεπαφής με πολλαπλούς διαύλους επικοινωνίας, βοηθά όχι μόνο τα άτομα με προβλήματα όρασης αλλά προσφέρει σε όλους τους χρήστες καλύτερες δυνατότητες επικοινωνίας. Έχει επίσης αποδειχτεί ότι η ταυτόχρονη παρουσίαση οπτικών και ηχητικών σημάτων μειώνει το χρόνο αντίδρασης (γνωστό και ως Redundant Signal Effect) [77].

Αντίστοιχα ο Freeman [78] παρατήρησε ότι η παροχή υποστήριξης για κάθε αντικείμενο του περιβάλλοντος εργασίας του χρήστη, η οποία όμως εκκινείται μόνο μετά από απαίτησή του, μπορεί να βοηθήσει αποτελεσματικά στην αλληλεπίδραση χρήστη-λογισμικού. Τέλος, ο Schwartz [79] έχει παρατηρήσει ότι όταν άπειροι χρήστες βρίσκονται σε κατάσταση επιλογής μιας εντολής ενός μενού διευκολύνονται όταν

έχουν επιπλέον στοιχεία που τους επιτρέπουν να διακρίνουν το νόημα των εντολών και να τις διαχωρίσουν από τις υπόλοιπες.

Παρά το γεγονός ότι βάσει προηγούμενων ερευνητικών προσπαθειών είναι δυνατή η υποστήριξη κάποιων σχεδιαστικών επιλογών της μεθοδολογίας της συμπληρωματικής υποστήριξης, υπάρχει σημαντική έλλειψη ερευνητικών προσπαθειών σχετικών με τα κύρια σημεία της μεθοδολογίας.

Συγκεκριμένα δεν έχουν εξεταστεί οι επιπτώσεις της ταυτόχρονης παροχής πληροφοριών σε δύο γλώσσες, όπως και δεν έχει εξεταστεί η μεθοδολογία της τοπικής προσαρμογής του λογισμικού σε σχέση με την έλλειψη προσαρμογής¹³. Αντίστοιχα δεν υπάρχει έρευνα σχετική με τις παρενέργειες της τοπικής προσαρμογής στην περίπτωση που δεν υπάρχει τυποποιημένο σύνολο ορολογίας. Και βέβαια, δεν υπάρχουν πειραματικές αποδείξεις για την αποτελεσματικότητα της μεθοδολογίας της συμπληρωματικής υποστήριξης στις παραπάνω περιπτώσεις.

(2) Πειραματική αξιολόγηση

Κάτω από αυτό το πρίσμα είναι επιβεβλημένη η πειραματική αξιολόγηση της μεθοδολογίας. Κατά την πειραματική αξιολόγηση το λογισμικό προϊόν δοκιμάζεται με μια καθορισμένη ομάδα ατόμων, σε ορισμένες παραμέτρους λειτουργίας και σε ένα καθορισμένο περιβάλλον. Δεδομένου ότι η πειραματική αξιολόγηση στηρίζεται στην επεξεργασία δεδομένων που συλλέγονται κατά την αλληλεπίδραση χρηστών με το πληροφορικό σύστημα είναι απαραίτητο να δοθεί ιδιαίτερη προσοχή στα ακόλουθα:

- Στα χαρακτηριστικά των ατόμων του δείγματος τα οποία θα πρέπει να συμπίπτουν με τα χαρακτηριστικά των χρηστών (ή των προβλεπόμενων χρηστών) του προϊόντος. Παράμετροι όπως η ηλικία, η εμπειρία, το μορφωτικό επίπεδο αλλά και φυσικά χαρακτηριστικά στις περιπτώσεις χρηστών με ειδικές ανάγκες, θα πρέπει να εξετασθούν κατά την επιλογή του δείγματος.

¹³ Είναι γεγονός πως η τοπική προσαρμογή του λογισμικού θεωρείται ότι επιλύει όποια προβλήματα κατανόησης μπορεί να αντιμετωπίζει ο χρήστης λόγω της διαφορετικής γλώσσας, αν και για κάποιον άπειρο χρήστη η λέξη κεφαλίδα μπορεί να είναι εξίσου ακατανόητη με την header.

- Στις εργασίες που θα κληθούν να εκτελέσουν οι χρήστες που θα λάβουν μέρος στο πείραμα. Οι εργασίες αυτές μπορεί να είναι αυστηρά προκαθορισμένες ή οι χρήστες να έχουν τη δυνατότητα να επιλέξουν τις εργασίες που θα εκτελέσουν.
- Στο χώρο στον οποίο θα λάβει χώρα η αξιολόγηση. Το περιβάλλον του πειράματος μπορεί να είναι ο χώρος εργασίας των χρηστών, μπορεί όμως και να είναι κάποιος ειδικά διαμορφωμένος χώρος όπως ο χώρος ενός εργαστηρίου.

Η πειραματική αξιολόγηση προσφέρει εμπειρικές αποδείξεις για την υποστήριξη της ορθότητας των υποθέσεων που ελήφθησαν κατά το σχεδιασμό. Οποιοδήποτε πείραμα περιλαμβάνει τα ίδια κύρια βήματα:

Καταρχήν ο υπεύθυνος για την αξιολόγηση διατυπώνει μια υπόθεση της οποίας την ορθότητα θα πρέπει να δοκιμάσει μετρώντας κάποιες παραμέτρους και χαρακτηριστικά του συστήματος. Ένας αριθμός πειραματικών συνθηκών δοκιμάζονται οι οποίες διαφέρουν μόνο στην τιμή κάποιων ελεγχόμενων μεταβλητών. Οποιαδήποτε μεταβολή στις μετρήσεις αποδίδεται στην αντίστοιχη μεταβολή των ελεγχόμενων μεταβλητών.

Κάθε πείραμα πρέπει να σχεδιασθεί προσεκτικά ώστε να συλλεχθούν αξιόπιστα και γενικεύσιμα αποτελέσματα. Ιδιαίτερη προσοχή πρέπει να δοθεί στην επιλογή της υπόθεσης. Η υπόθεση περιγράφει καθαρά το στόχο που θα πρέπει να αποδειχθεί. Με τη διατύπωση της υπόθεσης είναι δυνατή και η καταγραφή των εξαρτημένων μεταβλητών (δηλαδή των μεταβλητών που μετρώνται) και των ανεξάρτητων μεταβλητών (δηλαδή των μεταβλητών που ελέγχει και χειρίζεται ο αξιολογητής).

Στην περίπτωση της μεθοδολογίας της συμπληρωματικής υποστήριξης οι υποθέσεις είναι οι ακόλουθες:

- Η προτεινόμενη μεθοδολογία βοηθά αποτελεσματικότερα τον άπειρο χρήστη σε σχέση με την μεθοδολογία της τοπικής προσαρμογής.
- Η προτεινόμενη μεθοδολογία βοηθά αποτελεσματικότερα τον άπειρο χρήστη σε σχέση με την μη εφαρμογή κάποιας μεθοδολογίας υποστήριξης τοπικών χρηστών με την εκτέλεση δηλαδή του λογισμικού στην αρχική γλώσσα στην οποία υλοποιήθηκε.

- Η προτεινόμενη μεθοδολογία μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να αμβλύνει τις παρενέργειες της τοπικής προσαρμογής.

Στη συνέχεια θα παρουσιασθούν τα πειράματα που πραγματοποιήθηκαν για την εξακρίβωση των προηγούμενων υποθέσεων.

7.03 Σύγκριση με υφιστάμενες μεθοδολογίες

(1) Σενάριο πειραματικής αξιολόγησης

Όπως καταγράφεται στις δυο πρώτες υποθέσεις, θα πρέπει να εξεταστεί η αποτελεσματικότητα της υποστήριξης που προσφέρει στους χρήστες η προτεινόμενη μεθοδολογία τόσο σε σχέση με αυτήν της τοπικής προσαρμογής όσο και με την περίπτωση της διατήρησης της αρχικής υποστήριξης. Στη δεύτερη περίπτωση το λογισμικό παραμένει στην αρχική γλώσσα στην οποία αναπτύχθηκε, η οποία για την πλειονότητα των λογισμικών είναι η Αγγλική.

Για να μετρηθεί η αποτελεσματικότητα της υποστήριξης μπορούν να χρησιμοποιηθούν διάφορες προσεγγίσεις. Μια πιθανή προσέγγιση είναι η μέτρηση του χρόνου που απαιτείται για την εκμάθηση του λογισμικού ή του αριθμού των σφαλμάτων του χρήστη κατά την αλληλεπίδρασή του με το λογισμικό. Αντίστοιχα μπορεί να μετρηθεί ο βαθμός εξοικείωσης ενός άπειρου χρήστη σε δεδομένο χρονικό διάστημα, ο χρόνος που απαιτείται για να ολοκληρώσει κάποιες εργασίες ή ο χρόνος που χρειάζεται για να αναγνωρίσει κάποιες λειτουργίες. Επιπλέον είναι δυνατή η συλλογή των υποκειμενικών εντυπώσεων των χρηστών. Στο σενάριο που περιγράφεται στη συνέχεια χρησιμοποιούνται όλες οι παραπάνω προσεγγίσεις ώστε να υπάρξει μια όσο το δυνατόν πιο τεκμηριωμένη άποψη για την ορθότητα των υποθέσεων.

Σύμφωνα με το σενάριο μια ομάδα ατόμων χωρίς προηγούμενη γνώση στο χειρισμό υπολογιστών θα δοκιμαζόταν στη χρήση ενός λογισμικού με την υποστήριξη που παρέχει το εργαλείο που υλοποιήθηκε σύμφωνα με την προτεινόμενη μεθοδολογία. Το λογισμικό αυτό θα έπρεπε να είναι διαθέσιμο τόσο στην αρχική του (Αγγλική) έκδοση όσο και σε τοπικά προσαρμοσμένη (εξελληνισμένη), ώστε να είναι δυνατή η μεταξύ τους σύγκριση. Για αυτόν το λόγο επιλέχθηκε να χρησιμοποιηθεί το Microsoft Word 95, το οποίο υπάρχει διαθέσιμο και σε Ελληνική και σε Αγγλική (αρχική) έκδοση.

Για να μην υπάρχουν "παρεμβολές" από τη γνώση που θα αποκτούσαν οι χρήστες από τη χρήση διαφορετικών εκδόσεων του ίδιου λογισμικού, κρίθηκε αναγκαίο η ομάδα των χρηστών να διαχωριστεί σε τρεις υποομάδες. Επιπλέον με δεδομένο ότι οι χρήστες που θα συμμετείχαν στην πειραματική αξιολόγηση δε θα είχαν προηγούμενη εμπειρία με υπολογιστές, κρίθηκε σκόπιμο να τύχουν κάποιας εκπαίδευσης στα εργαλεία που θα χρησιμοποιούσαν. Η εκπαίδευση των χρηστών θα διαρκούσε έξι ώρες, ώστε οι χρήστες θα γνωρίσουν βασικές έννοιες της χρήσης του λειτουργικού συστήματος και στη συνέχεια να εξοικειωθούν με τη χρήση της έκδοσης του λογισμικού που θα χρησιμοποιούσαν στην πειραματική αξιολόγηση.

Η πειραματική αξιολόγηση θα αποτελείτο από τρία στάδια:

- Στο πρώτο στάδιο οι χρήστες θα είχαν στη διάθεσή τους ένα προκαθορισμένο χρονικό διάστημα για να μορφοποιήσουν ένα κείμενο σύμφωνα με ένα υπόδειγμα, όπως φαίνεται στην επόμενη εικόνα. Η ακολουθία ενεργειών του χρήστη δεν ήταν δεδομένη και κάθε χρήστης θα μπορούσε να πραγματοποιήσει όποιες ενέργειες θεωρούσε αναγκαίες για να φθάσει στον επιθυμητό στόχο, την μορφοποίηση του κειμένου σύμφωνα με το υπόδειγμα. Αυτό που θα μετριόταν σε αυτό το στάδιο του πειράματος θα ήταν το ποσοστό της μορφοποίησης που ολοκλήρωσαν οι χρήστες στο προκαθορισμένο χρόνο. Επειδή δεν ενδιέφερε ο χρόνος που θα χρειαζόντουσαν οι χρήστες για να πληκτρολογήσουν το κείμενο, αποφασίσθηκε οι χρήστες να λάβουν σε ηλεκτρονική μορφή το κείμενο χωρίς μορφοποίηση.

Διαχείριση εφαρμογών (Arial Greek 10pt, bold)

Αν υπάρχει ποντίκι συνδεδεμένο με τον υπολογιστή σας θα δείτε στην οθόνη του υπολογιστή ένα βέλος (*εικόνα*) που ονομάζεται δείκτης ποντικιού. Ανάλογα με τη θέση του δείκτη αλλάζει και το σχήμα του. Για παράδειγμα ο δείκτης αλλάζει σε I όταν βρίσκεστε σε σημείο που μπορείτε να εισάγετε κείμενο. Για να επιλέξετε ένα μενού με το ποντίκι αρκεί να τοποθετήσετε το δείκτη του ποντικιού στο μενού που θέλετε και να πιέσετε το αριστερό του πλήκτρο.

Για να εκκινήσετε κάποια **λειτουργία**

1. τοποθετήσετε το δείκτη του ποντικιού πάνω στο αντίστοιχο εικονίδιο
2. κάντε διπλό κλικ (πιέζετε γρήγορα δυο φορές) το αριστερό πλήκτρο του ποντικιού.

- Εικόνα 1
- Εικόνα 2

$$\chi^2 + 2\chi + 1 = 0$$

Εικόνα 33: Πρώτο στάδιο πειραματικής αξιολόγησης: τελική μορφή κειμένου προς μορφοποίηση

- Στο δεύτερο στάδιο οι χρήστες θα έπρεπε να εκτελέσουν ένα σύνολο ενεργειών με σκοπό την μορφοποίηση ενός κειμένου. Σε αυτό το στάδιο οι χρήστες δεν έχουν ως δεδομένο την τελική μορφή του κειμένου αλλά τις ενέργειες που πρέπει να εκτελεστούν. Οι ενέργειες που καλούνταν να εκτελέσουν οι χρήστες ήταν αναγκαίο να παρουσιασθούν με τέτοιο τρόπο ώστε να αποτυπωθεί έμμεσα και όχι άμεσα η εντολή που θα έπρεπε να χρησιμοποιήσουν. Παράλληλα η διατύπωση θα έπρεπε να λαμβάνει υπόψη την διαφορετική ορολογία που είχαν μάθει οι χρήστες κατά τη διάρκεια των εισαγωγικών σεμιναρίων. Αυτό είχε ως αποτέλεσμα τη δημιουργία τριών διαφορετικών εκδόσεων. Στην επόμενη εικόνα παρουσιάζονται οι ενέργειες που όπως είχαν διατυπωθεί για την ομάδα

που χρησιμοποιούσε το λογισμικό με το εργαλείο συμπληρωματικής υποστήριξης. Η μετρήσιμη μεταβλητή είναι ο χρόνος που χρειάζεται κάθε χρήστης για να αναγνωρίσει την εντολή του λογισμικού που εκτελεί την επιθυμητή ενέργεια, καθώς και ο συνολικός χρόνος που χρειάστηκε ο χρήστης για να ολοκληρώσει όλες τις ενέργειες. Ως σφάλματα του χρήστη μπορούν να ορισθούν οι επιλογές εντολών που δεν εκτελούσαν την επιθυμητή ενέργεια.

1. Ανακτήσατε το έγγραφο *support1* που βρίσκεται στον κατάλογο *C:\Temp*
2. Τροποποιήστε την εμφάνιση του Word ώστε να μην εμφανίζονται οι ράβδοι εργαλείων
3. Επιλέξτε την πρώτη παράγραφο του κειμένου
4. Αλλάξτε τη γραμματοσειρά σε Times New Roman Greek
5. Αλλάξτε την εμφάνιση του εγγράφου στην οθόνη σε κανονική
6. Ανάμεσα στην πρώτη και τη δεύτερη παράγραφο εισάγετε ένα πίνακα 5x5
7. Αλλάξτε την εμφάνιση του εγγράφου ώστε να μην εμφανίζονται οι χάρακες στο πάνω και στο αριστερό μέρος της σελίδας
8. Επιλέξτε όλο το κείμενο
9. Αλλάξτε τη στοίχιση από αριστερή σε ισοστοιχισμένη
10. Επιλέξτε όλο το κείμενο
11. Αλλάξτε την απόσταση μεταξύ των γραμμών σε 1½
12. Επιλέξτε την πρώτη παράγραφο
13. Αντιγράψτε την πρώτη παράγραφο
14. Επικολλήστε την στο τέλος του κειμένου
15. Αποθηκεύστε το αρχείο

Εικόνα 34: Δεύτερο στάδιο πειραματικής αξιολόγησης: λίστα ενεργειών που έπρεπε να εκτελέσουν οι χρήστες

- Στο τρίτο στάδιο της πειραματικής αξιολόγησης οι χρήστες θα συμπλήρωναν ένα ερωτηματολόγιο. Σκοπός του ερωτηματολογίου ήταν η διαμόρφωση της εικόνας των χρηστών που θα ελάμβαναν μέρος στο πείραμα μέσω της καταγραφής στοιχείων όπως η εμπειρία με υπολογιστές και η γνώση των Αγγλικών και η αποτύπωση της γνώμης των χρηστών μέσω αντίστοιχων ερωτήσεων. Το ερωτηματολόγιο διαμορφώθηκε με τέτοιο τρόπο ώστε να είναι σύντομο, απλό, καλύπτοντας ταυτόχρονα όλες τις σχετικές πληροφορίες [80].

Παράλληλα, από τα αποτελέσματα της ανάλυσης των ερωτηματολογίων θα μπορούσε να διαπιστωθεί κατά πόσον ο διαχωρισμός των χρηστών σε ομάδες ήταν πραγματικά τυχαίος ή δημιούργησε ανομοιομορφίες ανάμεσα στις ομάδες των χρηστών. Όπως και στο προηγούμενο στάδιο, η διατύπωση κάποιων ερωτημάτων θα έπρεπε να τροποποιηθεί ανάλογα με την ορολογία που είχαν συνηθίσει να χρησιμοποιούν οι χρήστες.

Στην επόμενη εικόνα παρουσιάζεται το ερωτηματολόγιο όπως σχεδιάστηκε για την ομάδα χρηστών του λογισμικού με συμπληρωματική υποστήριξη.

Για κάθε ερώτηση συμπληρώστε τον αριθμό της απάντησης που σας αντιπροσωπεύει περισσότερο, στο αντίστοιχο πλαίσιο.

Παράδειγμα

1. Σημειώστε το φύλο

1. Γυναίκα 2. Άνδρας

Αρ. Απάντησης

ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟ

Σημειώστε τον αριθμό του υπολογιστή σας.

Αρ. Υπολογιστή

Πόσο καλά γνωρίζετε την αγγλική γλώσσα;

1. Άριστα	2. Αρκετά καλά	3. Έτσι και έτσι	4. Λίγο	5. Καθόλου	6. Δεν γνωρίζω/ Δεν απαντώ
-----------	----------------	------------------	---------	------------	-------------------------------

Αρ. Απάντησης

Πόσο καιρό χρησιμοποιείτε υπολογιστές;

1. Λιγότερο από 1 μήνα	2. Από 1-6 μήνες	3. Από 6-12 μήνες	4. Από 1-2 χρόνια	5. Περισσότερο από 2 χρόνια	6. Δεν γνωρίζω/ Δεν απαντώ
------------------------	------------------	-------------------	-------------------	-----------------------------	-------------------------------

Αρ. Απάντησης

Σε ποιο βαθμό θεωρείτε πως ήταν οι εντολές της εφαρμογής που χρησιμοποιήσατε ήταν κατανοητές;

1. Απόλυτα	2. Αρκετά	3. Έτσι και έτσι	4. Λίγο	5. Καθόλου	6. Δεν γνωρίζω/ Δεν απαντώ
------------	-----------	------------------	---------	------------	-------------------------------

Αρ. Απάντησης

Σε ποιο βαθμό θεωρείτε πως οι εντολές της εφαρμογής που χρησιμοποιήσατε ήταν ορθά επιλεγμένες;

1. Απόλυτα	2. Αρκετά	3. Έτσι και έτσι	4. Λίγο	5. Καθόλου	6. Δεν γνωρίζω/ Δεν απαντώ
------------	-----------	------------------	---------	------------	-------------------------------

Αρ. Απάντησης

Πόσο εύκολα αναγνωρίσιμες θεωρείτε τις εντολές της εφαρμογής που χρησιμοποιήσατε;

1. Απόλυτα	2. Αρκετά	3. Έτσι και έτσι	4. Λίγο	5. Καθόλου	6. Δεν γνωρίζω/ Δεν απαντώ
------------	-----------	------------------	---------	------------	-------------------------------

Αρ. Απάντησης

Πόσο εύχρηστη θεωρείτε πως ήταν η εφαρμογή που χρησιμοποιήσατε;

1. Απόλυτα	2. Αρκετά	3. Έτσι και έτσι	4. Λίγο	5. Καθόλου	6. Δεν γνωρίζω/ Δεν απαντώ
------------	-----------	------------------	---------	------------	-------------------------------

Αρ. Απάντησης

Πώς χαρακτηρίζετε τη λειτουργικότητα και την πληρότητα της εφαρμογής που χρησιμοποιήσατε;

1. Πολύ καλή	2. Αρκετά	3. Έτσι και έτσι	4. Λίγο	5. Καθόλου	6. Δεν γνωρίζω/ Δεν απαντώ
--------------	-----------	------------------	---------	------------	-------------------------------

Αρ. Απάντησης

Μπορείτε να συμπληρώσετε τους αντίστοιχους ελληνικούς όρους;

Open	
Save	
Undo	

Μπορείτε να συμπληρώσετε τους αντίστοιχους αγγλικούς όρους;

Πίνακας	
Γραμματοσειρά	
Αποκοπή	

Τι σας άρεσε στις εφαρμογές που χρησιμοποιήσατε;

.....

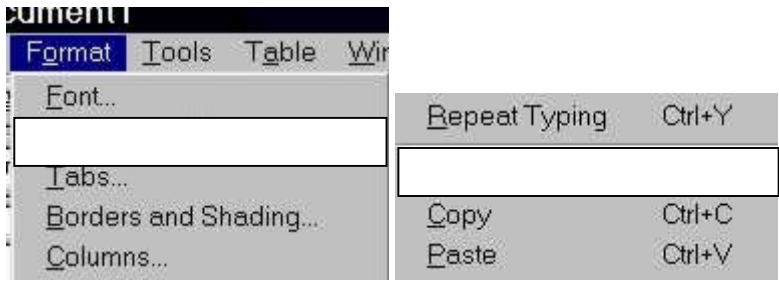
.....

Τι θα θέλατε να αλλάξετε στις εφαρμογές που χρησιμοποιήσατε;

.....

.....

Μπορείτε να συμπληρώσετε το όνομα των εντολών που λείπουν;



Εικόνα 35: Τρίτο στάδιο πειραματικής αξιολόγησης: ερωτηματολόγιο που έπρεπε να συμπληρώσουν οι χρήστες

(2) Εκτέλεση πειράματος

Για την εκτέλεση του πειράματος επιλέχθηκαν άτομα που είχαν μόλις τελειώσει το Λύκειο και είχαν εισαχθεί στο Τμήμα Μαθηματικών του Πανεπιστημίου Αθηνών. Επιλέχθηκαν άτομα που δεν είχαν προηγούμενη εμπειρία με υπολογιστές ώστε να μην υπάρξουν παρεμβολές από προηγούμενη γνώση. Σύμφωνα με το σενάριο του πειράματος οι χρήστες χωρίστηκαν σε τρεις ομάδες των επτά ατόμων η κάθε μια και κάθε ομάδα παρακολούθησε το σεμινάριο εξοικείωσης με τους υπολογιστές. Το σεμινάριο περιελάμβανε γενικά θέματα χρήσης υπολογιστών με έμφαση στη χρήση του λειτουργικού συστήματος MS Windows NT 4.0 και εισαγωγή στην επεξεργασία κειμένου με χρήση του MS Word '95.

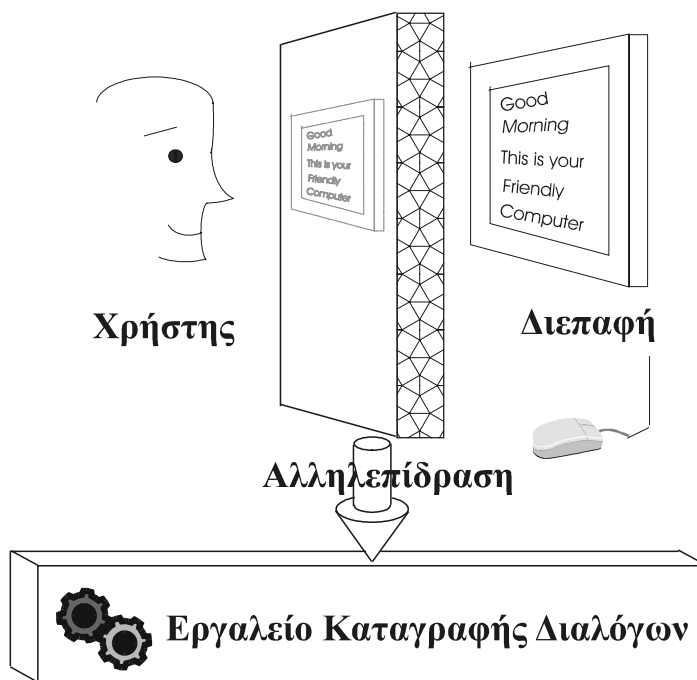
Για να διευκολυνθεί η ροή της πειραματικής αξιολόγησης ετοιμάστηκε ένα φυλλάδιο που περιέγραφε το λόγο εκτέλεσης του πειράματος¹⁴ και περιελάμβανε τα τρία τμήματα που αναφέρθηκαν στο σενάριο του πειράματος, δηλαδή το κείμενο όπως έπρεπε να το μορφοποιήσουν, τις ενέργειες που έπρεπε να εκτελέσουν και το ερωτηματολόγιο που έπρεπε να συμπληρώσουν. Σε κάθε χρήστη δόθηκε επίσης χωρίς καμία μορφοποίηση σε ηλεκτρονική μορφή το κείμενο το πρώτου και του δεύτερου σταδίου του πειράματος.

Λόγω του μεγέθους του δείγματος των χρηστών κρίθηκε σκόπιμο να αυτοματοποιηθεί με κάποιον τρόπο η καταγραφή της αλληλεπίδρασης χρήστη – υπολογιστή. Η αυτοματοποίηση της καταγραφής των δεδομένων της αλληλεπίδρασης προσφέρει αρκετά πλεονεκτήματα σε σχέση με αυτήν της καταγραφής από κάποιον έμπειρο, ειδικά όταν υπάρχει σχετικά μεγάλος αριθμός χρηστών. Το βασικότερο ίσως πλεονέκτημα είναι ότι ο αξιολογητής έχει τη δυνατότητα να εξετάσει τους διάλογους των χρηστών με το λογισμικό οποιαδήποτε στιγμή το επιθυμεί, να εισάγει σχόλια και να επανέλθει στην εξέταση εάν χρειαστεί.

Η ανάγκη της αυτοματοποίησης της καταγραφής των διαλόγων των χρηστών με το λογισμικό οδήγησε στην ανάπτυξη ενός εργαλείου καταγραφής διαλόγων. Η

¹⁴ Ήταν αναγκαίο να μην θεωρήσουν οι χρήστες ότι εξετάζονταν, χωρίς αυτό να σημαίνει ότι μπορούσαν να καθυστερούν χωρίς λόγο.

αρχιτεκτονική αυτού του εργαλείου χρησιμοποιεί την τεχνική της παρακολούθησης των μηνυμάτων που περιγράφηκε στο προηγούμενο κεφάλαιο. Όπως αποτυπώνεται και στην επόμενη εικόνα, το εργαλείο καταγραφής παρεμβάλει ένα διάφανο για το χρήστη φίλτρο, που παρακολουθεί και καταγράφει την αλληλεπίδραση χρήστη – λογισμικού. Κατά την εκτέλεσή του το εργαλείο καταγραφής διαλόγων δημιουργεί ένα αρχείο με τα δεδομένα του διαλόγου του χρήστη με το λογισμικό.



Εικόνα 36:Λειτουργία εργαλείου καταγραφής διαλόγων

Η όλη λειτουργία του εργαλείου δεν επηρεάζει καθ' οποιοδήποτε τρόπο την αλληλεπίδραση των χρηστών με το λογισμικό. Κατά την εκτέλεσή του το εργαλείο καταγραφής δεν επιβραδύνει αισθητά την εκτέλεση των υπόλοιπων λογισμικών προϊόντων και η συνολική καταγραφή των διαλόγων δεν γίνεται αισθητή από τους χρήστες¹⁵.

Ένα από τα συνηθισμένα μειονεκτήματα των εργαλείων καταγραφής διαλόγων είναι ο μεγάλος όγκος δεδομένων που παράγουν, ο οποίος δυσχεραίνει την μετέπειτα επεξεργασία τους. Για να αποφευχθεί αυτό το πρόβλημα το εργαλείο καταγραφής που

¹⁵ Παρότι η λειτουργία του εργαλείου δε γίνεται άμεσα αισθητή από τους χρήστες, κατά τη διάρκεια του πειράματος οι χρήστες ενημερώθηκαν για την ύπαρξη του εργαλείου καταγραφής.

αναπτύχθηκε εκτελεί μια αρχική επεξεργασία των δεδομένων, απορρίπτοντας δεδομένα που δεν έχουν σημασία για τον αξιολογητή. Αντίθετα το εργαλείο καταγράφει κινήσεις του χρήστη που σχετίζονται με ενέργειες που αυτός εκτελεί όπως η επιλογή ενός μενού ή μιας εντολής ενός μενού. Ειδικά για το συγκεκριμένο πείραμα τέτοια συμβάντα έχουν ιδιαίτερη σημασία μια και επιτρέπουν στον αξιολογητή να δει πόσο εύκολα ο χρήστης αναγνώρισε μια εντολή, σε πόσα σφάλματα υπέπεσε ή πόσο χρόνο χρειάστηκε για να ολοκληρώσει μια ενέργεια.

Για να είναι ευκολότερη η μετέπειτα επεξεργασία των παραγόμενων δεδομένων η μορφή του αρχείου που δημιουργείται από το εργαλείο καταγραφής είναι άμεσα αναγνώσιμη από προγράμματα λογιστικών φύλλων όπως το MS Excel. Το παραγόμενο αρχείο περιέχει τις εξής πληροφορίες:

- χρόνο ο οποίος μετράται από τη στιγμή που ξεκίνησε η εκτέλεση του εργαλείου καταγραφής και καταγράφεται όπως παράγεται από το ρολόι του υπολογιστή, στην μορφή ώρες/ λεπτά/ δευτερόλεπτα/ χιλιοστά
- μενού που έχει επιλέξει ο χρήστης
- εντολή του μενού που έχει επιλέξει ο χρήστης (αλλά δεν έχει ακόμη εκτελέσει)
- εντολή του μενού που εκτέλεσε ο χρήστης.
- το κλείσιμο του μενού χωρίς ο χρήστης να εκτελέσει κάποια εντολή.

Στην επόμενη εικόνα παρουσιάζονται ενδεικτικά δεδομένα, όπως δημιουργούνται από το εργαλείο καταγραφής.

Λεπτά	Δεύτερα	Χιλιοστά	Ενέργεια
1	15	800	Αρχείο
1	16	600	Δημιουργία
1	17	500	Άνοιγμα
1	18	700	Άνοιγμα, επιλέχθηκε η εντολή.
3	31	100	Προβολή
3	33	400	Κανονική
3	34	700	Διάρθρωσης εγγράφου
3	47	300	Διάρθρωσης εγγράφου, επιλέχθηκε η εντολή.
4	9	200	Προβολή
4	10	0	Κανονική
4	10	500	Κανονική, επιλέχθηκε η εντολή.
5	18	400	Μορφή
5	21	600	Γραμματοσειράς
5	22	100	Γραμματοσειράς, επιλέχθηκε η εντολή.
5	56	600	Προβολή
5	57	800	Κανονική
5	58	300	Έκλεισε το μενού
5	59	900	Πίνακας
6	7	0	Εισαγωγή πίνακα
6	20	600	Εισαγωγή πίνακα, επιλέχθηκε η εντολή.
6	26	800	Πίνακας
6	34	500	Εισαγωγή σειρών
6	35	300	Πίνακας
6	36	200	Έκλεισε το μενού
6	59	600	Επεξ/σία
7	0	0	Αναίρεση Εισαγωγή πίνακα
7	0	500	Αναίρεση Εισαγωγή πίνακα, επιλέχθηκε η εντολή.

Εικόνα 37: Αποτελέσματα εργαλείου καταγραφής

(3) Επεξεργασία δεδομένων

Μετά το τέλος του πειράματος συλλέχθηκαν τα δεδομένα από τους υπολογιστές των χρηστών που έλαβαν μέρος στο πείραμα, καθώς και τα ερωτηματολόγια που είχαν συμπληρώσει οι χρήστες.

Παρά την επεξεργασία στην οποία υποβάλλονταν τα δεδομένα από το εργαλείο καταγραφής, ο όγκος της πληροφορίας που συλλέχθηκε ήταν αρκετά μεγάλος για να είναι τα δεδομένα άμεσα αξιοποιήσιμα. Αντίστοιχα και τα δεδομένα που δημιουργήθηκαν στα άλλα δύο στάδια του πειράματος έπρεπε να υποστούν μια πρώτη επεξεργασία πριν να χρησιμοποιηθούν στην στατιστική ανάλυση.

Καταρχήν αναλύθηκαν τα αποτελέσματα από το πρώτο στάδιο του πειράματος. Για κάθε αρχείο που δημιουργήθηκε σε αυτό το στάδιο μετρήθηκε και καταγράφηκε το ποσοστό της μορφοποίησης που ολοκληρώθηκε, με βάση τον συνολικό αριθμό ενεργειών που έπρεπε να εκτελέσουν οι χρήστες για να μορφοποιήσουν πλήρως το κείμενο, σύμφωνα με το υπόδειγμα που είχαν στη διάθεσή τους.

Στην επόμενη φάση αναλύθηκαν τα αποτελέσματα από το δεύτερο στάδιο του πειράματος. Από το αρχείο που δημιουργήθηκε από το εργαλείο καταγραφής διαλόγων απαλείφθηκαν όλα τα δεδομένα που σχετίζονταν με την περιήγηση του χρήστη μέσα στα μενού. Τα δεδομένα αυτά, αν και χρήσιμα για να αναδείξουν συγκεκριμένα προβλήματα που είχαν οι χρήστες κατά την αλληλεπίδρασή τους με το λογισμικό, δεν εξυπηρετούσαν άμεσα τους στόχους του πειράματος. Μετά από αυτήν την επεξεργασία, το αρχείο που είχε παραχθεί από τα δεδομένα του εργαλείου καταγραφής, περιείχε τα μενού που επέλεξε ο χρήστης και το χρόνο που μεσολάβησε από τη στιγμή που επέλεξε το μενού μέχρι να επιλέξει μια εντολή ή να κλείσει το μενού. Επιπλέον για κάθε χρήστη υπολογίστηκε ο συνολικός χρόνος αλληλεπίδρασης με το λογισμικό. Ο χρόνος αυτός είναι μεγαλύτερος από το άθροισμα των επιμέρους χρονικών διαστημάτων, επειδή ο χρήστης εκτός από το χρόνο που καταναλώνει διατρέχοντας τα μενού δαπανά και χρόνο σκεπτόμενος ή εκτελώντας άλλες εργασίες.

Στη συνέχεια, για κάθε χρήστη που έλαβε μέρος στο πείραμα συγκρίθηκε το αρχείο που προέκυψε με τη λίστα των ενεργειών που έπρεπε να εκτελέσουν οι χρήστες κατά το δεύτερο στάδιο του πειράματος. Από αυτήν τη σύγκριση εξήχθησαν τα ακόλουθα στοιχεία:

- Ο χρόνος που χρειάστηκε ο χρήστης για να ολοκληρώσει μια ενέργεια. Στον χρόνο αυτό συμπεριλαμβάνονται όλες οι κινήσεις που εκτέλεσε ο χρήστης μέχρι να ολοκληρωθεί επιτυχώς η ενέργεια που έπρεπε να εκτελέσει. Ειδικά στην περίπτωση της επιλογής ολόκληρου του κειμένου και της μορφοποίησής του πρώτα σε πλήρη στοίχιση και στη συνέχεια σε διάστιχο μιάμιση γραμμής, επειδή οι ενέργειες μορφοποίησης ήταν δυνατό να εκτελεστούν σε ένα χρόνο, αποφασίστηκε να αθροιστούν οι χρόνοι που χρειάστηκαν οι χρήστες για την εκτέλεσή τους.

- Τα σφάλματα στα οποία υπέπεσε ο χρήστης κατά την αλληλεπίδρασή του με το λογισμικό. Στα σφάλματα περιλαμβάνονται όλες οι ενέργειες που εκτελέστηκαν ενώ δεν προβλέπονταν από το σενάριο του πειράματος όπως για παράδειγμα η επιλογή λανθασμένης εντολής, καθώς και η παράλειψη εκτέλεσης μιας ενέργειας. Αντίθετα δεν μετρήθηκε ως σφάλμα η εκτέλεση ενεργειών με διαφορετική σειρά από αυτήν που προβλεπόταν στο σενάριο.
- Ο συνολικός χρόνος αλληλεπίδρασης του χρήστη με το λογισμικό. Ο χρόνος αυτός είναι μεγαλύτερος από το άθροισμα όλων των χρόνων όλων των επιμέρους ενεργειών επειδή ενδιάμεσα οι χρήστες χρειαζόντουσαν χρόνο για να σκεφτούν τον τρόπο με τον οποίο θα επιτύγχαναν τον επόμενο στόχο τους.

Όλα τα παραπάνω δεδομένα αξιοποιήθηκαν κατά τη φάση της στατιστικής ανάλυσης των αποτελεσμάτων του πειράματος. Τέλος, τα δεδομένα που συλλέχθηκαν με τα ερωτηματολόγια καταγράφηκαν σε αρχείο σε μορφή πίνακα, ώστε να διευκολυνθεί η στατιστική επεξεργασία τους.

(4) Στατιστική ανάλυση αποτελεσμάτων

- Ανάλυση αποτελεσμάτων πρώτου σταδίου

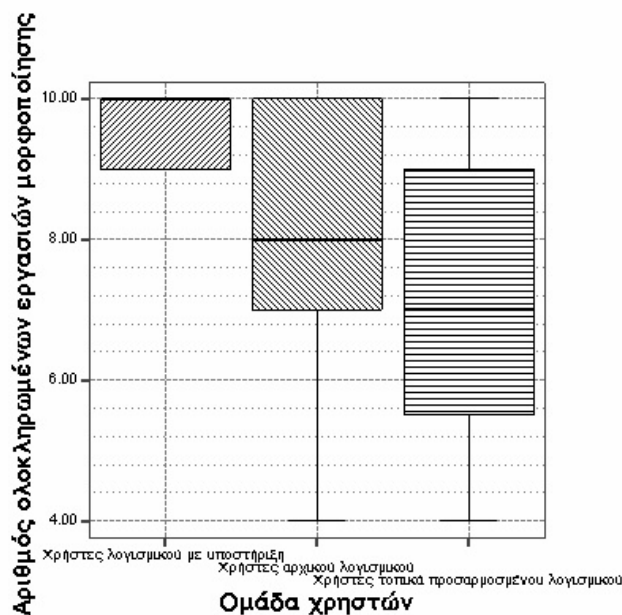
Μετά την επεξεργασία των δεδομένων του πρώτου σταδίου προέκυψαν τα αποτελέσματα που εμφανίζονται στον επόμενο πίνακα:

Ομάδα	A/A χρήστη	1	2	3	4	5	6	7	Μέση Τιμή	Τυπική Απόκλιση
Χρήστες λογισμικού με υποστήριξη		10	9	10	10	10	9	9	9,6	0,5
Χρήστες αρχικού λογισμικού		4	10	8	10	10	7	7	8,0	2,2
Χρήστες τοπικά προσαρμοσμένου λογισμικού		5	8	6	4	10	10	7	7,1	2,3

Πίνακας 18: Αποτελέσματα πρώτου σταδίου πειράματος

Ο παραπάνω πίνακας παρουσιάζει τον αριθμό επιτυχημένων ενεργειών μορφοποίησης, με μέγιστο το δέκα, που εκτελέστηκαν από τους χρήστες κατά το πρώτο στάδιο του πειράματος. Αυτά τα δεδομένα παρουσιάζονται στο ακόλουθο

διάγραμμα τύπου πλαισίου (box plot diagram). Στα διαγράμματα αυτού του τύπου το πλαίσιο περιλαμβάνει το μεσαίο πενήντα τοις εκατό των παρατηρήσεων. Παρατηρήσεις που βρίσκονται από μιάμιση φορά μέχρι το τριπλάσιο του ύψους του πλαισίου πάνω ή κάτω από το πλαίσιο αποτυπώνονται με ένα κύκλο (°), ενώ παρατηρήσεις που απέχουν περισσότερο από το τριπλάσιο αποτυπώνονται με ένα αστέρι (*).



Διάγραμμα 1: Αριθμός ολοκληρωμένων εργασιών μορφοποίησης ανά ομάδα χρηστών

Όπως αποτυπώνεται στο παραπάνω διάγραμμα οι χρήστες της ομάδας που είχε στη διάθεσή της το λογισμικό με την επιπλέον υποστήριξη ολοκλήρωσαν σε μεγαλύτερο βαθμό τις ενέργειες που έπρεπε να εκτελέσουν.

- Ανάλυση αποτελεσμάτων δεύτερου σταδίου

Η στατιστική ανάλυση των αποτελεσμάτων του δεύτερου σταδίου του πειράματος στηρίζεται στα επεξεργασμένα δεδομένα που προέκυψαν από το εργαλείο καταγραφής διαλόγων. Παρότι σε μερικές από τις εργασίες οι αποκλίσεις μεταξύ των ομάδων στους μέσους χρόνους εκτέλεσης είναι σημαντικές, είναι αναγκαίο να διαπιστωθεί και στατιστικά κατά πόσο κάτι τέτοιο είναι αληθές.

Το ζητούμενο σε αυτήν την περίπτωση είναι κατά πόσο τα δεδομένα που εμφανίζονται στον παραπάνω πίνακα προέρχονται από την ίδια κατανομή και οι

όποιες διαφορές παρατηρούνται είναι τυχαίες. Η απάντηση σε αυτό το ερώτημα μπορεί να δοθεί μέσω της στατιστικής ανάλυσης των δεδομένων και ειδικότερα της μεθόδων εξέτασης σημαντικότητας (significance tests). Λόγω της φύσης των αποτελεσμάτων δεν μπορεί να εξαχθεί ότι τα δεδομένα ακολουθούν κάποια γνωστή κατανομή, οπότε για την ανάλυσή τους θα πρέπει να χρησιμοποιηθεί κάποια μη παραμετρική μέθοδος ανάλυσης [81]. Μια από τις μεθόδους που μπορούν να χρησιμοποιηθούν για αυτό το σκοπό είναι η μέθοδος Kruskal-Wallis [82, 83]. Η Kruskal-Wallis είναι μια "απαραμετρική"¹⁶ μέθοδος η οποία χρησιμοποιείται για να συγκρίνει τρία ή περισσότερα ανεξάρτητα δείγματα. Σύμφωνα με αυτήν την μέθοδο τα ανεξάρτητα δείγματα ενοποιούνται σε ένα, το οποίο ταξινομείται σε αύξουσα τάξη και σε κάθε μια από τις παρατηρήσεις αντιστοιχεί ένας βαθμός (rank).

Το παραγόμενο αυτής της ανάλυσης είναι μια τιμή P που απαντά στην ερώτηση:

εάν οι πληθυσμοί έχουν την ίδια μέση τιμή, ποια είναι η πιθανότητα τυχαία δειγματοληψία να έχει ως αποτέλεσμα τα δείγματα να έχουν μέσες τιμές τόσο διαφορετικές όσο εμφανίζονται στο πείραμα;

Εάν η τιμή του P είναι μικρή, μικρότερη του 0,5, μπορεί να απορριφθεί η πρόταση ότι οι διαφορές είναι τυχαίες. Αυτό δε σημαίνει ότι κάθε ομάδα είναι διαφορετική από κάθε άλλη, απλά ότι τουλάχιστον μια ομάδα διαφέρει. Για να εξακριβωθεί ποιες ομάδες διαφέρουν θα πρέπει να χρησιμοποιηθεί κάποια μέθοδος από αυτή του Dunn. Η συγκεκριμένη μέθοδος συγκρίνει τις διαφορές μεταξύ των αθροισμάτων των βαθμών των παρατηρήσεων δύο δειγμάτων. Για την ανάλυση των αποτελεσμάτων χρησιμοποιήθηκαν τα προγράμματα στατιστικής ανάλυσης SPSS και InStat.

Στη συνέχεια παρατίθενται τα αποτελέσματα της στατιστικής ανάλυσης για κάθε μια εργασία.

ο Εργασία ανάκτησης εγγράφου

Ο ακόλουθος πίνακας συνοψίζει τα αποτελέσματα της στατιστικής ανάλυσης των δεδομένων που συλλέχθηκαν για την εργασία ανάκτησης εγγράφου. Στην πρώτη στήλη εμφανίζεται η ομάδα των χρηστών ενώ στη

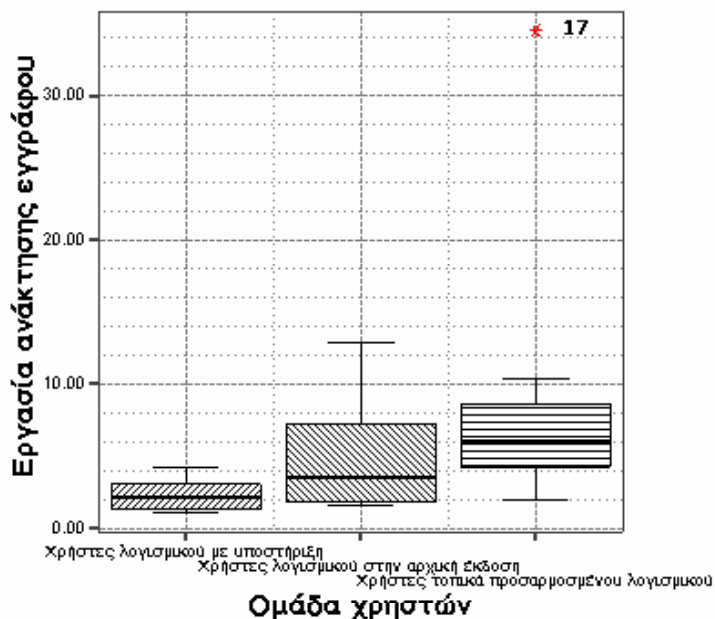
¹⁶ Σε αντίθεση με τις παραμετρικές μεθόδους οι "απαραμετρικές" μέθοδοι δεν κάνουν κάποια υπόθεση για τη μορφή της κατανομής των παρατηρήσεων.

δεύτερη στήλη ο αριθμός των παρατηρήσεων που συλλέχθηκαν από αυτήν ομάδα. Η τρίτη στήλη και η τέταρτη στήλη παρουσιάζουν αντίστοιχα το άθροισμα και τη μέση τιμή των βαθμών των παρατηρήσεων για κάθε ομάδα. Η πέμπτη στήλη εμφανίζει τη μέση τιμή των παρατηρήσεων και η έκτη στήλη τη διασπορά των παρατηρήσεων.

Ομάδα	Αριθμός παρ/σεων	Άθροισμα βαθμών	Μέση τιμή βαθμών	Μέση Τιμή παρ/σεων	Διασπορά παρ/σεων
Χρήστες λογισμικού με υποστήριξη	7	48,00	6,85	2,32	1,23
Χρήστες αρχικής έκδοσης λογισμικού	7	80,00	11,42	5,17	4,23
Χρήστες τοπικά προσαρμοσμένου λογισμικού	7	103,00	14,71	9,75	11,24

Πίνακας 19: Ανάλυση εργασίας ανάκτησης εγγράφου

Στο επόμενο διάγραμμα αποτυπώνεται η διάμεσος, τα ποσοστιαία σημεία και οι ακραίες τιμές των δεδομένων που συλλέχθηκαν για την εργασία της ανάκτησης αρχείου.



Διάγραμμα 2: Χρόνοι εκτέλεσης εργασίας ανάκτησης εγγράφου

Η τιμή του P που προκύπτει από την στατιστική ανάλυση των δεδομένων είναι 0,058. Η τιμή αυτή δεν κρίνεται ιδιαίτερα σημαντική, οπότε και οι όποιες διαφορές παρατηρούνται μεταξύ των τριών δειγμάτων μπορεί να θεωρηθεί ότι είναι τυχαίες.

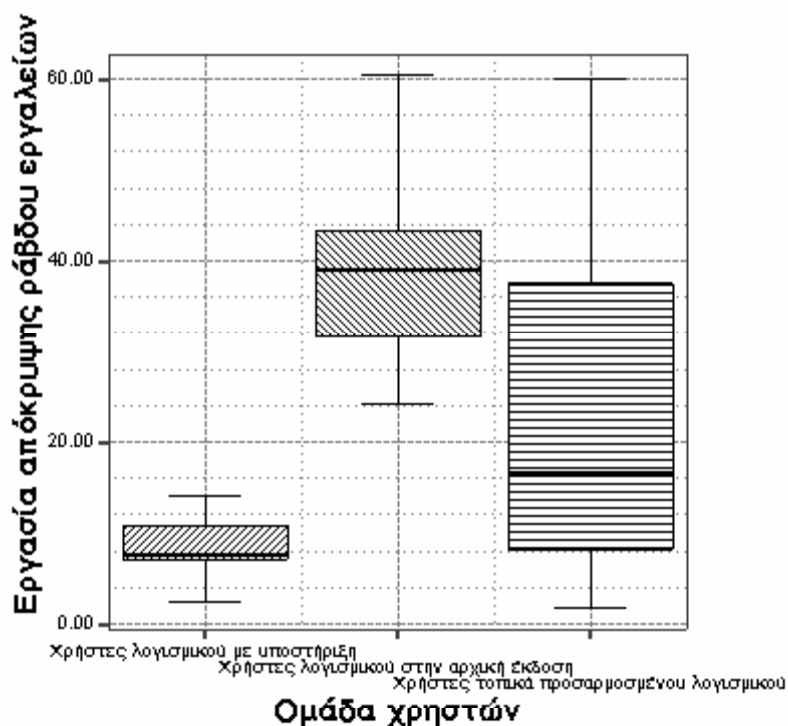
- ο Εργασία απόκρυψης ράβδου εργαλείων

Ο ακόλουθος πίνακας συνοψίζει τα αποτελέσματα της στατιστικής ανάλυσης των δεδομένων που συλλέχθηκαν για την εργασία της απόκρυψης των ράβδων εργαλείων.

Ομάδα	Αριθμός παρ/σεων	Άθροισμα βαθμών	Μέση τιμή βαθμών	Μέση Τιμή παρ/σεων	Διασπορά παρ/σεων
Χρήστες λογισμικού με υποστήριξη	7	43,00	6,14	8,58	3,80
Χρήστες αρχικής έκδοσης λογισμικού	6	95,00	15,83	39,61	12,35
Χρήστες τοπικά προσαρμοσμένου λογισμικού	7	72,00	10,28	24,28	24,21

Πίνακας 20: Ανάλυση εργασίας απόκρυψης ράβδου εργαλείων

Στο επόμενο διάγραμμα αποτυπώνεται η διάμεσος, τα ποσοστιαία σημεία και οι ακραίες τιμές των δεδομένων που συλλέχθηκαν για την εργασία της απόκρυψης της ράβδου εργαλείων.



Διάγραμμα 3: Χρόνοι εκτέλεσης εργασίας απόκρυψης ράβδου εργαλείων

Η τιμή του P που προκύπτει από την στατιστική ανάλυση των δεδομένων είναι 0,013. Η τιμή αυτή κρίνεται σημαντική. Οι διαφορές ανάμεσα στις

παρατηρήσεις των τριών ομάδων είναι μεγαλύτερες από ότι θα ήταν αναμενόμενο λόγω τυχαιότητας. Η συγκεκριμένη τιμή του P σημαίνει ότι τουλάχιστον δύο από τις ομάδες διαφέρουν μεταξύ τους και όχι κατ' ανάγκη ότι όλες οι ομάδες διαφέρουν μεταξύ τους. Για να διαπιστωθεί μεταξύ ποιών ομάδων παρατηρείται η ανομοιομορφία χρησιμοποιήθηκε η μέθοδος Dunn, η οποία συγκρίνει τις διαφορές των βαθμών των παρατηρήσεων των ομάδων. Τα αποτελέσματα της μεθόδου συνοψίζονται στον επόμενο πίνακα.

	Διαφορά στη μέση τιμή των βαθμών	P
Χρήστες λογισμικού με υποστήριξη σε σχέση με χρήστες αρχικής έκδοσης λογισμικού	-9,69	<0,01
Χρήστες λογισμικού με υποστήριξη σε σχέση με χρήστες τοπικά προσαρμοσμένου λογισμικού	-4,13	>0,05
Χρήστες αρχικής έκδοσης λογισμικού σε σχέση με χρήστες τοπικά προσαρμοσμένου λογισμικού	5,54	>0,05

Πίνακας 21: Σύγκριση των παρατηρήσεων για την εργασία απόκρυψης της ράβδου εργαλείων

Από τα αποτελέσματα της σύγκρισης προκύπτει ότι η διαφορά υφίσταται στις παρατηρήσεις που συλλέχθηκαν από την ομάδα χρηστών λογισμικού με υποστήριξη σε σχέση με αυτές από την ομάδα χρηστών αρχικής έκδοσης λογισμικού.

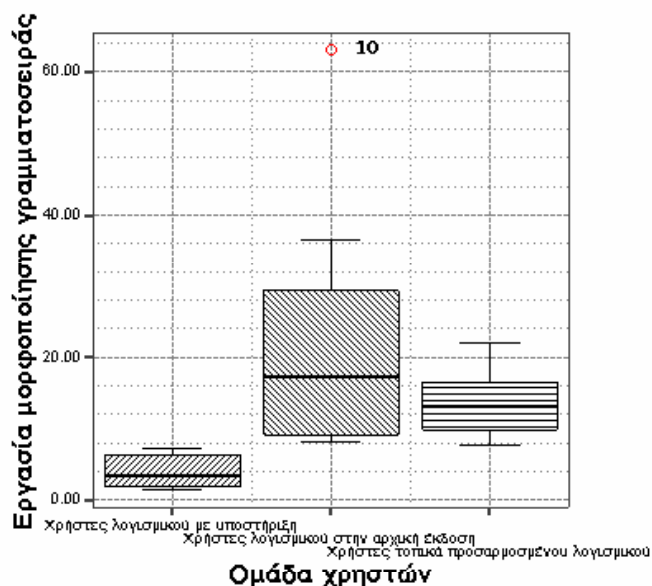
- ο Εργασία μορφοποίησης γραμματοσειράς

Ο ακόλουθος πίνακας συνοψίζει τα αποτελέσματα της στατιστικής ανάλυσης των δεδομένων που συλλέχθηκαν για την εργασία μορφοποίησης γραμματοσειράς.

Ομάδα	Αριθμός παρ/σεων	Άθροισμα βαθμών	Μέση τιμή βαθμών	Μέση Τιμή παρ/σεων	Διασπορά παρ/σεων
Χρήστες λογισμικού με υποστήριξη	7	28,0	4,00	4,07	2,50
Χρήστες αρχικής έκδοσης λογισμικού	7	109,5	15,64	23,62	20,07
Χρήστες τοπικά προσαρμοσμένου λογισμικού	7	93,5	13,35	13,67	5,05

Πίνακας 22: Ανάλυση εργασίας μορφοποίησης γραμματοσειράς

Στο επόμενο διάγραμμα αποτυπώνεται η διάμεσος, τα ποσοστιαία σημεία και οι ακραίες τιμές των δεδομένων που συλλέχθηκαν για την εργασία της μορφοποίησης γραμματοσειράς.



Διάγραμμα 4: Χρόνοι εκτέλεσης εργασίας μορφοποίησης γραμματοσειράς

Η τιμή του P που προκύπτει από την στατιστική ανάλυση των δεδομένων είναι 0,001. Η τιμή αυτή κρίνεται ιδιαίτερα σημαντική. Οι διαφορές στις παρατηρήσεις μεταξύ των ομάδων, δεν μπορεί να θεωρηθούν τυχαίες. Στον επόμενο πίνακα εμφανίζονται τα αποτελέσματα της μεθόδου του Dunn. Όπως εξάγεται από τα αποτελέσματα υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά στις παρατηρήσεις μεταξύ της ομάδας των χρηστών με υποστήριξη τόσο σε σχέση με τους χρήστες που είχαν στη διάθεσή τους την αρχική έκδοση του λογισμικού, όσο και σε σχέση με τους χρήστες που χρησιμοποίησαν την τοπικά προσαρμοσμένη έκδοση του λογισμικού, ενώ δεν υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά ανάμεσα στις παρατηρήσεις που συλλέχθηκαν από τους χρήστες της αρχικής έκδοσης του λογισμικού σε σχέση με τους χρήστες της τοπικά προσαρμοσμένης έκδοσης του λογισμικού.

	Διαφορά στη μέση τιμή των βαθμών	P
Χρήστες λογισμικού με υποστήριξη σε σχέση με χρήστες αρχικής έκδοσης λογισμικού	-11,64	<0,01
Χρήστες λογισμικού με υποστήριξη σε σχέση με χρήστες τοπικά προσαρμοσμένου λογισμικού	-9,35	<0,05
Χρήστες αρχικής έκδοσης λογισμικού σε σχέση με χρήστες τοπικά προσαρμοσμένου λογισμικού	2,28	>0,05

Πίνακας 23: Σύγκριση των παρατηρήσεων για την εργασία μορφοποίησης γραμματοσειράς

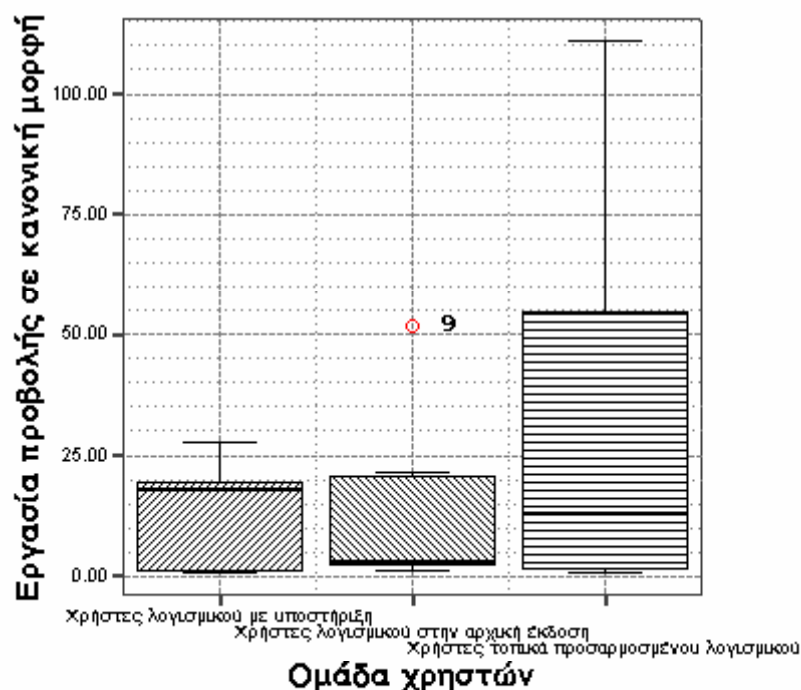
- ο Εργασία προβολής σε κανονική μορφή

Ο ακόλουθος πίνακας συνοψίζει τα αποτελέσματα της στατιστικής ανάλυσης των δεδομένων που συλλέχθηκαν για την εργασία τροποποίησης της προβολής του εγγράφου σε κανονική μορφή.

Ομάδα	Αριθμός παρ/σεων	Άθροισμα βαθμών	Μέση τιμή βαθμών	Μέση Τιμή παρ/σεων	Διασπορά παρ/σεων
Χρήστες λογισμικού με υποστήριξη	7	62,50	8,92	12,51	11,27
Χρήστες αρχικής έκδοσης λογισμικού	7	77,50	11,07	14,54	18,56
Χρήστες τοπικά προσαρμοσμένου λογισμικού	6	70,00	11,66	32,38	43,96

Πίνακας 24: Ανάλυση εργασίας προβολής σε κανονική μορφή

Στο επόμενο διάγραμμα αποτυπώνεται η διάμεσος, τα ποσοστιαία σημεία και οι ακραίες τιμές των δεδομένων που συλλέχθηκαν για την εργασία της προβολής του εγγράφου σε κανονική μορφή.



Διάγραμμα 5: Χρόνοι εκτέλεσης εργασίας προβολής σε κανονική μορφή

Η τιμή του P που προκύπτει από την στατιστική ανάλυση των δεδομένων είναι 0,6726. Η τιμή αυτή δεν κρίνεται ιδιαίτερα σημαντική, οπότε και οι όποιες διαφορές παρατηρούνται μεταξύ των τριών δειγμάτων μπορεί να θεωρηθεί ότι είναι τυχαίες.

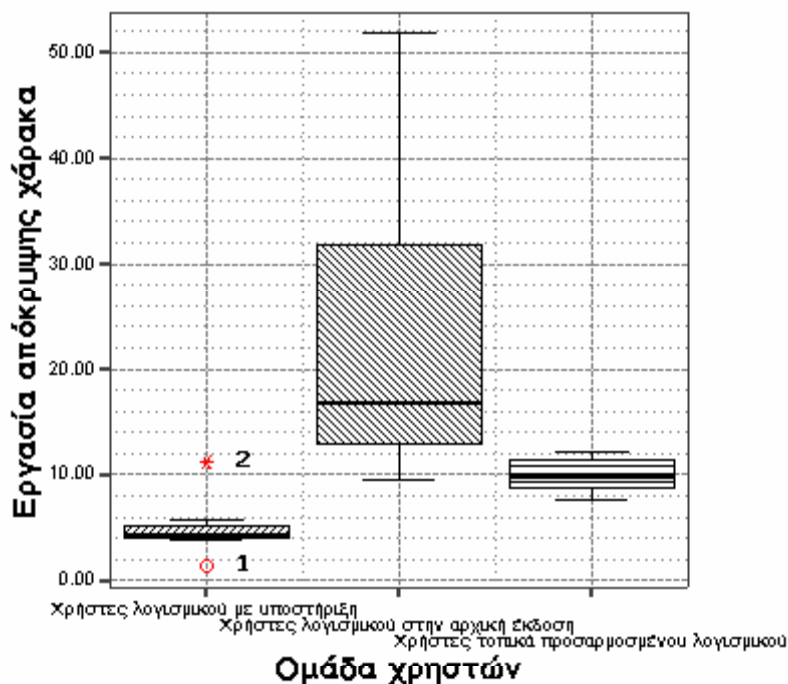
- ο Εργασία απόκρυψης χάρακα

Ο ακόλουθος πίνακας συνοψίζει τα αποτελέσματα της στατιστικής ανάλυσης των δεδομένων που συλλέχθηκαν για την εργασία απόκρυψης του χάρακα που εμφανίζεται στο πάνω και στο αριστερό μέρος του εγγράφου.

Ομάδα	Αριθμός παρ/σεων	Άθροισμα βαθμών	Μέση τιμή βαθμών	Μέση Τιμή παρ/σεων	Διασπορά παρ/σεων
Χρήστες λογισμικού με υποστήριξη	7	34,00	4,85	5,05	3,01
Χρήστες αρχικής έκδοσης λογισμικού	7	112,00	16,00	23,92	15,38
Χρήστες τοπικά προσαρμοσμένου λογισμικού	6	64,00	10,66	9,90	1,68

Πίνακας 25: Ανάλυση εργασίας απόκρυψης χάρακα

Στο επόμενο διάγραμμα αποτυπώνεται η διάμεσος, τα ποσοστιαία σημεία και οι ακραίες τιμές των δεδομένων που συλλέχθηκαν για την εργασία της απόκρυψης του χάρακα.



Διάγραμμα 6: Χρόνοι εκτέλεσης εργασίας απόκρυψης χάρακα

Η τιμή του P που προκύπτει από την στατιστική ανάλυση των δεδομένων είναι 0,0020. Η τιμή αυτή κρίνεται ιδιαίτερα σημαντική. Η διαφορά που

εμφανίζεται στις παρατηρήσεις μεταξύ των ομάδων δεν είναι δυνατό να θεωρηθεί τυχαία. Τα αποτελέσματα της μεθόδου του Dunn παρουσιάζονται στον επόμενο πίνακα.

	Διαφορά στη μέση τιμή των βαθμών	P
Χρήστες λογισμικού με υποστήριξη σε σχέση με χρήστες αρχικής έκδοσης λογισμικού	-11,14	<0,01
Χρήστες λογισμικού με υποστήριξη σε σχέση με χρήστες τοπικά προσαρμοσμένου λογισμικού	-5,81	>0,05
Χρήστες αρχικής έκδοσης λογισμικού σε σχέση με χρήστες τοπικά προσαρμοσμένου λογισμικού	5,33	>0,05

Πίνακας 26: Σύγκριση των παρατηρήσεων για την εργασία απόκρυψης χάρακα

Από τα παραπάνω αποτελέσματα εξάγεται ότι η στατιστικά σημαντική διαφορά εμφανίζεται στις παρατηρήσεις που συλλέχθηκαν από την ομάδα χρηστών λογισμικού με υποστήριξη σε σχέση με αυτές από την ομάδα χρηστών της αρχικής έκδοσης του λογισμικού.

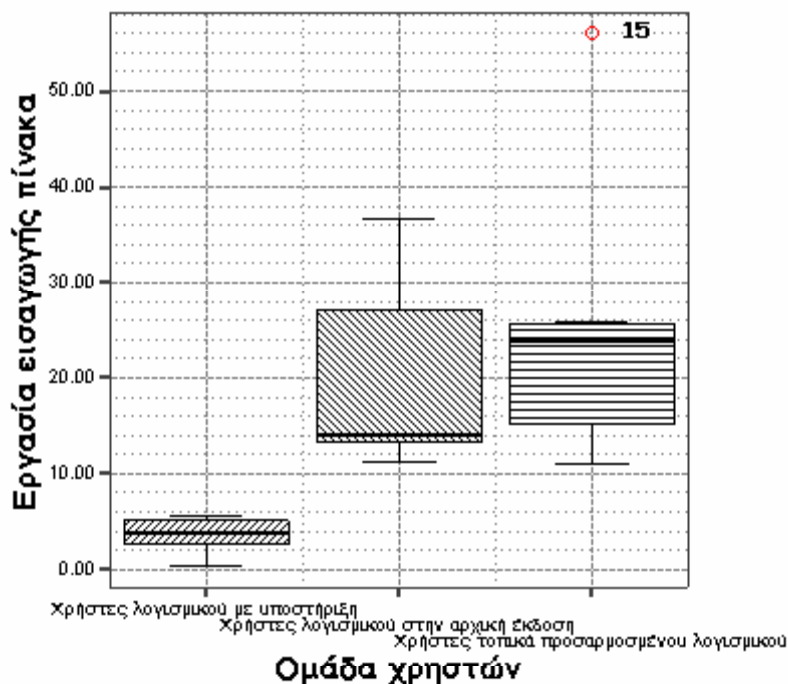
- ο Εργασία εισαγωγής πίνακα

Ο ακόλουθος πίνακας συνοψίζει τα αποτελέσματα της στατιστικής ανάλυσης των δεδομένων που συλλέχθηκαν για την εργασία εισαγωγής ενός νέου πίνακα ανάμεσα στην πρώτη και δεύτερη παράγραφο του εγγράφου.

Ομάδα	Αριθμός παρ/σεων	Άθροισμα βαθμών	Μέση τιμή βαθμών	Μέση Τιμή παρ/σεων	Διασπορά παρ/σεων
Χρήστες λογισμικού με υποστήριξη	7	28,00	4,00	3,64	1,87
Χρήστες αρχικής έκδοσης λογισμικού	7	96,00	13,71	20,41	10,14
Χρήστες τοπικά προσαρμοσμένου λογισμικού	7	107,00	15,28	24,62	14,99

Πίνακας 27: Ανάλυση εργασίας εισαγωγής πίνακα

Στο επόμενο διάγραμμα αποτυπώνεται η διάμεσος, τα ποσοστιαία σημεία και οι ακραίες τιμές των δεδομένων που συλλέχθηκαν για την εργασία της εισαγωγής πίνακα.



Διάγραμμα 7: Χρόνοι εκτέλεσης εργασίας εισαγωγής πίνακα

Η τιμή του P που προκύπτει από την στατιστική ανάλυση των δεδομένων είναι 0,0011. Η τιμή αυτή κρίνεται ιδιαίτερα σημαντική, οπότε και οι όποιες

διαφορές παρατηρούνται μεταξύ των τριών δειγμάτων μπορεί να θεωρηθεί ότι είναι τυχαίες. Στην συνέχεια χρησιμοποιείται η μέθοδος του Dunn για να προσδιορίσει ανάμεσα σε ποιες ομάδες υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά.

	Διαφορά στη μέση τιμή των βαθμών	P
Χρήστες λογισμικού με υποστήριξη σε σχέση με χρήστες αρχικής έκδοσης λογισμικού	-9,71	<0,05
Χρήστες λογισμικού με υποστήριξη σε σχέση με χρήστες τοπικά προσαρμοσμένου λογισμικού	-11,28	<0,01
Χρήστες αρχικής έκδοσης λογισμικού σε σχέση με χρήστες τοπικά προσαρμοσμένου λογισμικού	-1,57	>0,05

Πίνακας 28: Σύγκριση των παρατηρήσεων για την εργασία εισαγωγής πίνακα

Όπως εξάγεται από τα αποτελέσματα υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά στις παρατηρήσεις μεταξύ της ομάδας των χρηστών με υποστήριξη σε σχέση με τους χρήστες των δύο άλλων ομάδων. Η διαφορά είναι ιδιαίτερα σημαντική μεταξύ των παρατηρήσεων των χρηστών του λογισμικού με υποστήριξη και αυτών που είχαν στη διάθεσή τους την τοπικά προσαρμοσμένη έκδοση του λογισμικού. Αντίθετα, δεν υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά ανάμεσα στις παρατηρήσεις που συλλέχθηκαν από τους χρήστες της αρχικής έκδοσης του λογισμικού σε σχέση με τους χρήστες της τοπικά προσαρμοσμένης έκδοσης του λογισμικού.

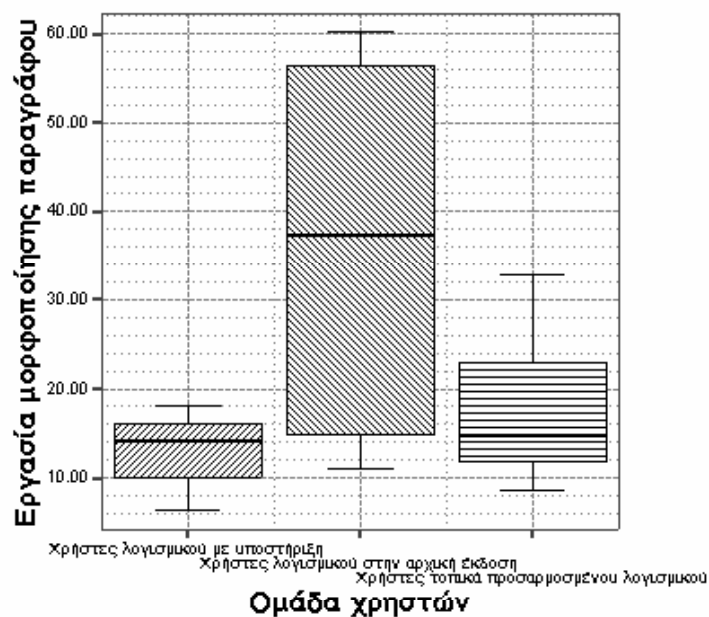
- ο Εργασία μορφοποίησης παραγράφου

Ο ακόλουθος πίνακας συνοψίζει τα αποτελέσματα της στατιστικής ανάλυσης των δεδομένων που συλλέχθηκαν για την εργασία μορφοποίησης παραγράφου.

Ομάδα	Αριθμός παρ/σεων	Άθροισμα βαθμών	Μέση τιμή βαθμών	Μέση Τιμή παρ/σεων	Διασπορά παρ/σεων
Χρήστες λογισμικού με υποστήριξη	7	57,50	8,21	13,00	4,41
Χρήστες αρχικής έκδοσης λογισμικού	7	103,00	14,71	35,88	22,16
Χρήστες τοπικά προσαρμοσμένου λογισμικού	7	70,50	10,07	17,95	9,42

Πίνακας 29: Ανάλυση εργασίας μορφοποίησης παραγράφου

Στο επόμενο διάγραμμα αποτυπώνεται η διάμεσος, τα ποσοστιαία σημεία και οι ακραίες τιμές των δεδομένων που συλλέχθηκαν για την εργασία της μορφοποίησης παραγράφου.



Διάγραμμα 8: Χρόνοι εκτέλεσης εργασίας μορφοποίησης παραγράφου

Η τιμή του P που προκύπτει από την στατιστική ανάλυση των δεδομένων είναι 0,1301. Η τιμή αυτή δεν κρίνεται ιδιαίτερα σημαντική, οπότε και οι όποιες διαφορές παρατηρούνται μεταξύ των τριών δειγμάτων μπορεί να θεωρηθεί ότι είναι τυχαίες.

- ο Εργασία επιλογής όλου του εγγράφου

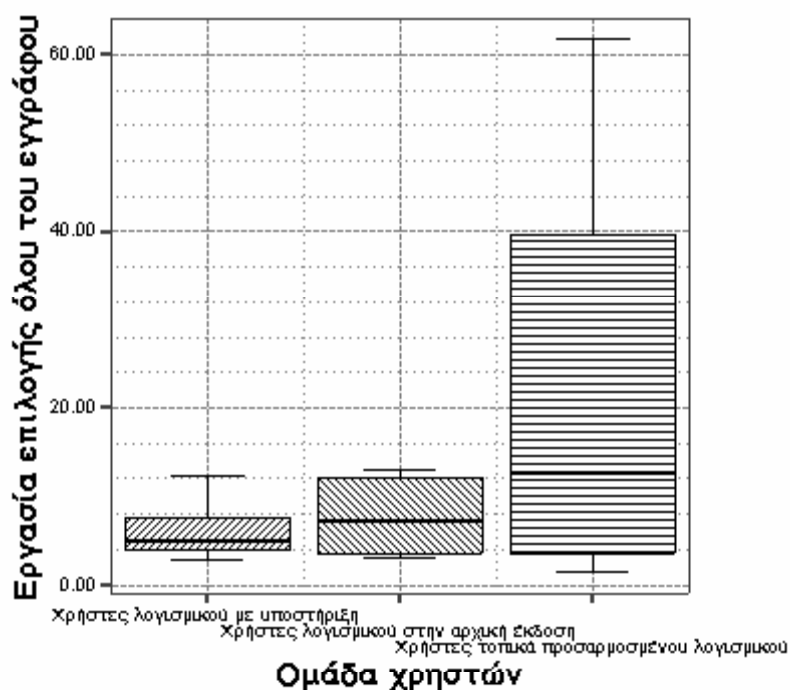
Ο ακόλουθος πίνακας συνοψίζει τα αποτελέσματα της στατιστικής ανάλυσης των δεδομένων που συλλέχθηκαν για την εργασία επιλογής όλου του εγγράφου.

Ομάδα	Αριθμός παρ/σεων	Άθροισμα βαθμών	Μέση τιμή βαθμών	Μέση Τιμή παρ/σεων	Διασπορά παρ/σεων
Χρήστες λογισμικού με υποστήριξη	7	60,00	8,57	6,20	3,33
Χρήστες αρχικής έκδοσης λογισμικού	6	60,50	10,08	7,70	4,17
Χρήστες τοπικά προσαρμοσμένου λογισμικού	6	69,50	11,58	21,93	24,05

Πίνακας 30: Ανάλυση εργασίας επιλογής ολόκληρου του εγγράφου

Η τιμή του P που προκύπτει από την στατιστική ανάλυση των δεδομένων είναι 0,6287. Η τιμή αυτή δεν κρίνεται ιδιαίτερα σημαντική, οπότε και οι όποιες διαφορές παρατηρούνται μεταξύ των τριών δειγμάτων μπορεί να θεωρηθεί ότι είναι τυχαίες.

Στο επόμενο διάγραμμα αποτυπώνεται η διάμεσος, τα ποσοστιαία σημεία και οι ακραίες τιμές των δεδομένων που συλλέχθηκαν για την εργασία της επιλογής ολόκληρου του εγγράφου.



Διάγραμμα 9: Χρόνοι εκτέλεσης εργασίας επιλογής ολόκληρου του εγγράφου

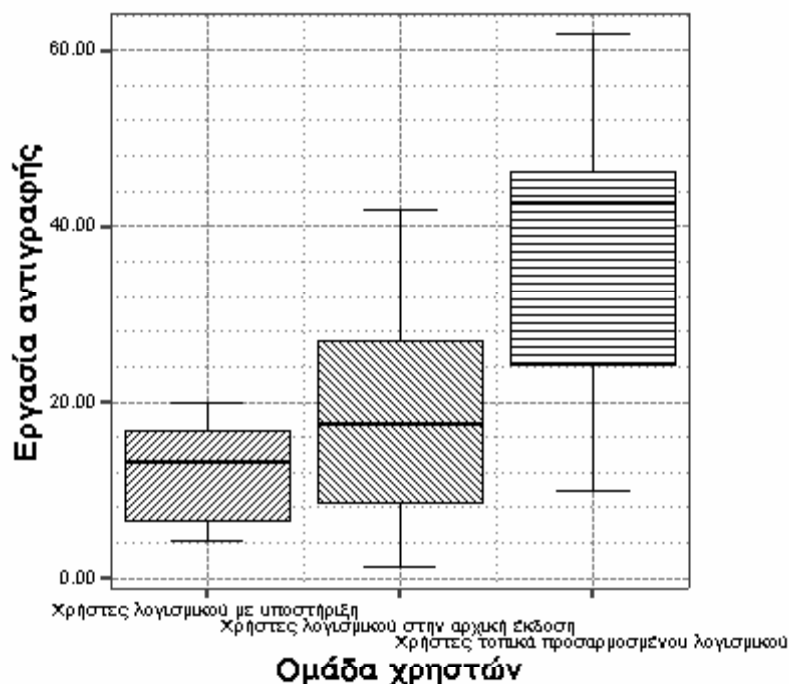
- ο Εργασία αντιγραφής

Ο ακόλουθος πίνακας συνοψίζει τα αποτελέσματα της στατιστικής ανάλυσης των δεδομένων που συλλέχθηκαν για την εργασία αντιγραφής μέρους του εγγράφου.

Ομάδα	Αριθμός παρ/σεων	Άθροισμα βαθμών	Μέση τιμή βαθμών	Μέση Τιμή παρ/σεων	Διασπορά παρ/σεων
Χρήστες λογισμικού με υποστήριξη	7	53,00	7,57	11,98	6,35
Χρήστες αρχικής έκδοσης λογισμικού	7	64,00	9,14	18,80	15,06
Χρήστες τοπικά προσαρμοσμένου λογισμικού	6	93,00	15,50	37,91	18,21

Πίνακας 31: Ανάλυση εργασίας αντιγραφής

Στο επόμενο διάγραμμα αποτυπώνεται η διάμεσος, τα ποσοστιαία σημεία και οι ακραίες τιμές των δεδομένων που συλλέχθηκαν για την εργασία της αντιγραφής.



Διάγραμμα 10: Χρόνοι εκτέλεσης εργασίας αντιγραφής

Η τιμή του P που προκύπτει από την στατιστική ανάλυση των δεδομένων είναι 0,0414. Η τιμή αυτή κρίνεται σημαντική. Όποιες διαφορές παρατηρούνται μεταξύ των τριών δειγμάτων μπορεί να θεωρηθεί ότι είναι τυχαίες. Τα αποτελέσματα της μεθόδου του Dunn συνοψίζονται στον επόμενο πίνακα. Όπως προκύπτει από τα αποτελέσματα η στατιστικά σημαντική διαφορά υφίσταται μεταξύ των παρατηρήσεων που συλλέχθηκαν από την ομάδα των χρηστών που χρησιμοποίησαν το λογισμικό με υποστήριξη και αυτών της ομάδας των χρηστών του τοπικά προσαρμοσμένης έκδοσης του λογισμικού.

	Διαφορά στη μέση τιμή των βαθμών	P
Χρήστες λογισμικού με υποστήριξη σε σχέση με χρήστες αρχικής έκδοσης λογισμικού	-1,57	>0,05
Χρήστες λογισμικού με υποστήριξη σε σχέση με χρήστες τοπικά προσαρμοσμένου λογισμικού	-7,92	<0,05
Χρήστες αρχικής έκδοσης λογισμικού σε σχέση με χρήστες τοπικά προσαρμοσμένου λογισμικού	-6,35	>0,05

Πίνακας 32: Σύγκριση των παρατηρήσεων για την εργασία αντιγραφής

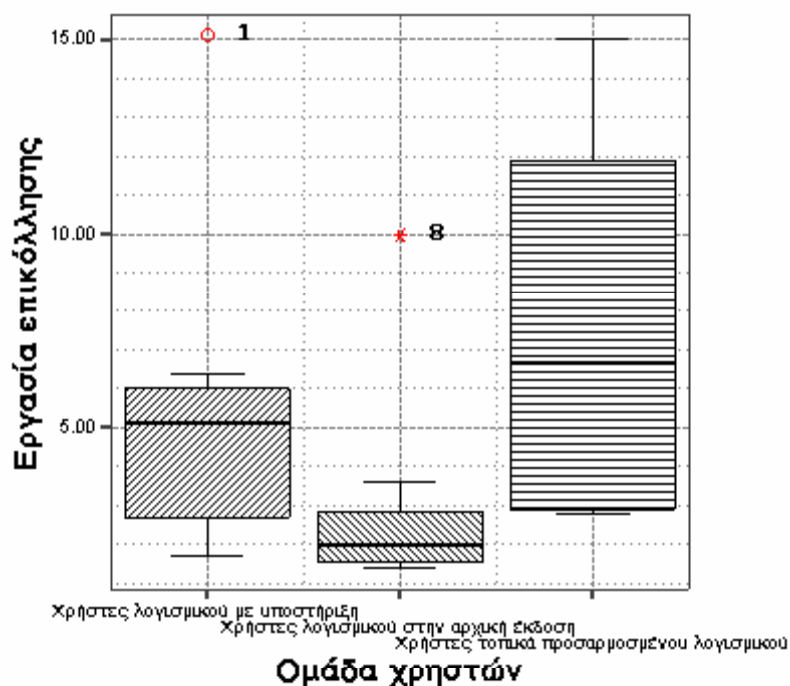
- ο Εργασία επικόλλησης

Ο ακόλουθος πίνακας συνοψίζει τα αποτελέσματα της στατιστικής ανάλυσης των δεδομένων που συλλέχθηκαν για την εργασία επικόλλησης ενός αντιγραμμένου τμήματος του εγγράφου.

Ομάδα	Αριθμός παρ/σεων	Άθροισμα βαθμών	Μέση τιμή βαθμών	Μέση Τιμή παρ/σεων	Διασπορά παρ/σεων
Χρήστες λογισμικού με υποστήριξη	7	82,50	11,78	5,61	4,53
Χρήστες αρχικής έκδοσης λογισμικού	7	45,00	6,42	3,17	3,10
Χρήστες τοπικά προσαρμοσμένου λογισμικού	6	82,50	13,75	7,65	5,10

Πίνακας 33: Ανάλυση εργασίας επικόλλησης

Στο επόμενο διάγραμμα αποτυπώνεται η διάμεσος, τα ποσοστιαία σημεία και οι ακραίες τιμές των δεδομένων που συλλέχθηκαν για την εργασία της επικόλλησης.



Διάγραμμα 11: Χρόνοι εκτέλεσης εργασίας επικόλλησης

Η τιμή του P που προκύπτει από την στατιστική ανάλυση των δεδομένων είναι 0,0652. Η τιμή αυτή δεν κρίνεται ιδιαίτερα σημαντική, οπότε και οι όποιες διαφορές παρατηρούνται μεταξύ των τριών δειγμάτων μπορεί να θεωρηθεί ότι είναι τυχαίες.

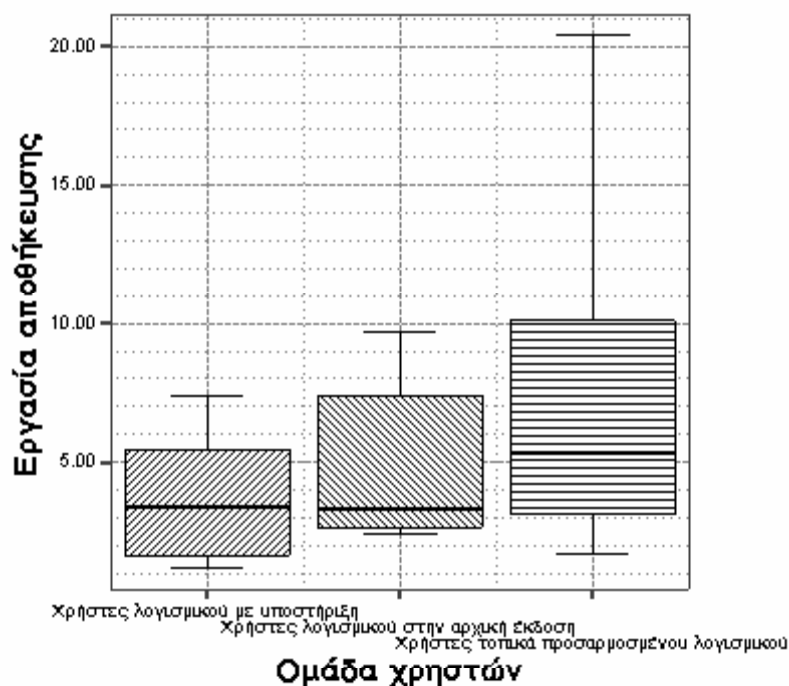
- ο Εργασία αποθήκευσης

Ο ακόλουθος πίνακας συνοψίζει τα αποτελέσματα της στατιστικής ανάλυσης των δεδομένων που συλλέχθηκαν κατά την εργασία αποθήκευσης του εγγράφου που χρησιμοποιήθηκε στη διάρκεια του πειράματος.

Ομάδα	Αριθμός παρ/σεων	Άθροισμα βαθμών	Μέση τιμή βαθμών	Μέση Τιμή παρ/σεων	Διασπορά παρ/σεων
Χρήστες λογισμικού με υποστήριξη	7	60,00	8,57	3,74	2,40
Χρήστες αρχικής έκδοσης λογισμικού	7	79,50	11,35	5,07	3,02
Χρήστες τοπικά προσαρμοσμένου λογισμικού	7	91,50	13,07	7,70	6,55

Πίνακας 34: Ανάλυση εργασίας αποθήκευσης εγγράφου

Στο επόμενο διάγραμμα αποτυπώνεται η διάμεσος, τα ποσοστιαία σημεία και οι ακραίες τιμές των δεδομένων που συλλέχθηκαν για την εργασία της αποθήκευσης του εγγράφου.



Διάγραμμα 12: Χρόνοι εκτέλεσης εργασίας αποθήκευσης εγγράφου

Η τιμή του P που προκύπτει από την στατιστική ανάλυση των δεδομένων είναι 0,3912. Η τιμή αυτή δεν κρίνεται ιδιαίτερα σημαντική, οπότε και οι

όποιες διαφορές παρατηρούνται μεταξύ των τριών δειγμάτων μπορεί να θεωρηθεί ότι είναι τυχαίες.

ο Εργασία εξόδου από το λογισμικό

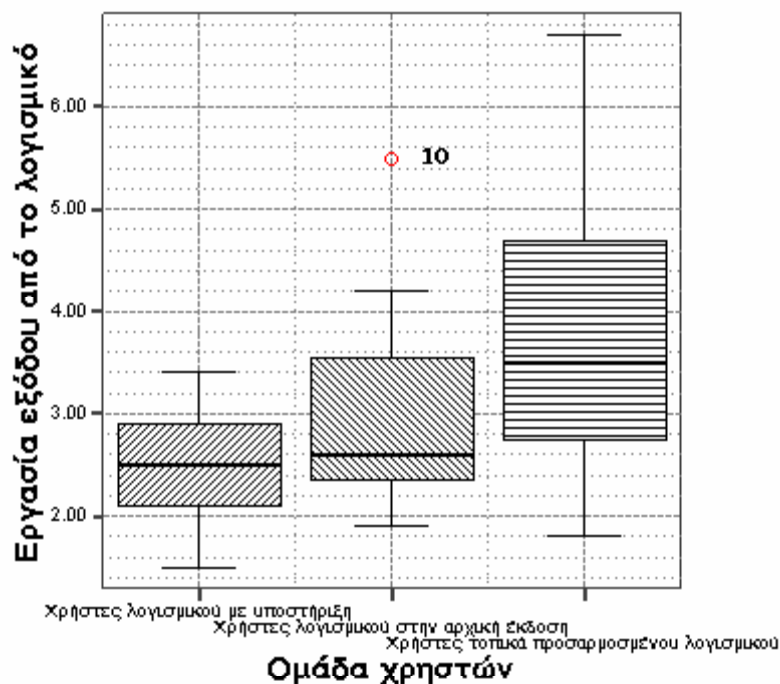
Ο ακόλουθος πίνακας συνοψίζει τα αποτελέσματα της στατιστικής ανάλυσης των δεδομένων που συλλέχθηκαν για την εργασία ανάκτησης αρχείου.

Ομάδα	Αριθμός παρ/σεων	Άθροισμα βαθμών	Μέση τιμή βαθμών	Μέση Τιμή παρ/σεων	Διασπορά παρ/σεων
Χρήστες λογισμικού με υποστήριξη	7	58,00	8,28	2,48	0,64
Χρήστες αρχικής έκδοσης λογισμικού	7	77,50	11,07	3,11	1,27
Χρήστες τοπικά προσαρμοσμένου λογισμικού	7	95,50	13,64	3,84	1,70

Πίνακας 35: Ανάλυση εργασίας εξόδου από το λογισμικό

Η τιμή του P που προκύπτει από την στατιστική ανάλυση των δεδομένων είναι 0,2709. Η τιμή αυτή δεν κρίνεται ιδιαίτερα σημαντική, οπότε και οι όποιες διαφορές παρατηρούνται μεταξύ των τριών δειγμάτων μπορεί να θεωρηθεί ότι είναι τυχαίες.

Στο επόμενο διάγραμμα αποτυπώνεται η διάμεσος, τα ποσοστιαία σημεία και οι ακραίες τιμές των δεδομένων που συλλέχθηκαν για την εργασία της εξόδου από το λογισμικό.



Πίνακας 36: Χρόνοι εκτέλεσης εργασίας εξόδου από το λογισμικό

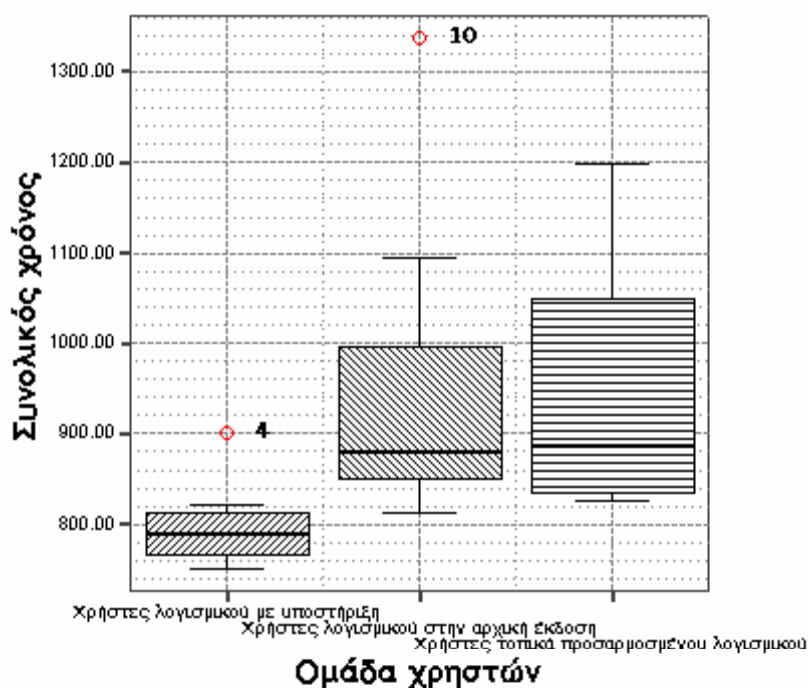
- ο Συνολικός χρόνος

Ο ακόλουθος πίνακας συνοψίζει τα αποτελέσματα της στατιστικής ανάλυσης των δεδομένων που συλλέχθηκαν και αφορούν το συνολικό χρόνο που χρειάστηκαν οι χρήστες κάθε ομάδας για να ολοκληρώσουν τις εργασίες που προβλέπονταν στο σενάριο. Ο χρόνος αυτός είναι διαφορετικός από το άθροισμα των χρόνων εκτέλεσης των επιμέρους εργασιών.

Ομάδα	Αριθμός παρ/σεων	Άθροισμα βαθμών	Μέση τιμή βαθμών	Μέση Τιμή παρ/σεων	Διασπορά παρ/σεων
Χρήστες λογισμικού με υποστήριξη	7	38,00	5,42	799,44	51,74
Χρήστες αρχικής έκδοσης λογισμικού	7	95,00	13,57	960,36	190,19
Χρήστες τοπικά προσαρμοσμένου λογισμικού	7	98,00	14,00	954,07	166,20

Πίνακας 37: Ανάλυση συνολικού χρόνου εκτέλεσης εργασιών

Στο επόμενο διάγραμμα αποτυπώνεται η διάμεσος, τα ποσοστιαία σημεία και οι ακραίες τιμές των παρατηρήσεων που αφορούν το χρόνο που χρειάστηκαν οι χρήστες κάθε ομάδας για να ολοκληρώσουν το σύνολο των εργασιών.



Διάγραμμα 13: Χρόνοι ολοκλήρωσης συνόλου ενεργειών

Η τιμή του P που προκύπτει από την στατιστική ανάλυση των δεδομένων είναι 0,0144. Η τιμή αυτή κρίνεται σημαντική. Όποιες διαφορές παρατηρούνται μεταξύ των τριών δειγμάτων μπορεί να θεωρηθεί ότι δεν είναι τυχαίες. Ο επόμενος πίνακας αποτυπώνει τα αποτελέσματα της μεθόδου του Dunn.

	Διαφορά στη μέση τιμή των βαθμών	P
Χρήστες λογισμικού με υποστήριξη σε σχέση με χρήστες αρχικής έκδοσης λογισμικού	-8,14	<0,05
Χρήστες λογισμικού με υποστήριξη σε σχέση με χρήστες τοπικά προσαρμοσμένου λογισμικού	-8,57	<0,05
Χρήστες αρχικής έκδοσης λογισμικού σε σχέση με χρήστες τοπικά προσαρμοσμένου λογισμικού	-0,42	>0,05

Πίνακας 38: Σύγκριση των συνολικών χρόνων εκτέλεσης εργασιών

Από την παραπάνω σύγκριση προκύπτει ότι η διαφορά του συνολικού χρόνου εκτέλεσης των εργασιών για την ομάδα των χρηστών λογισμικού με υποστήριξη σε σχέση με τις άλλες δύο ομάδες χρηστών είναι στατιστικά σημαντική. Αντίθετα, δεν υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά ανάμεσα στις δύο άλλες ομάδες χρηστών.

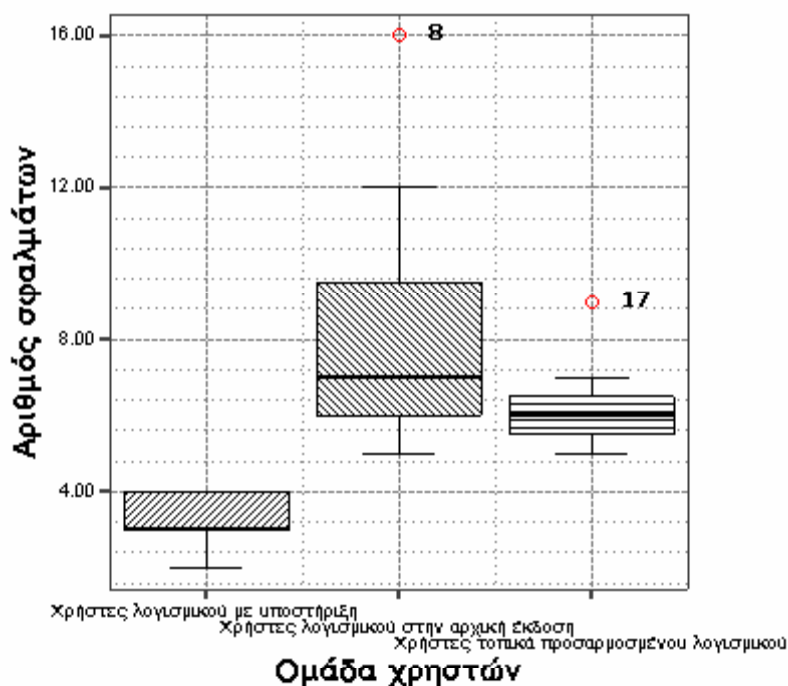
- ο Αριθμός σφαλμάτων

Ο ακόλουθος πίνακας συνοψίζει τα αποτελέσματα της στατιστικής ανάλυσης που αφορούν τον αριθμό των σφαλμάτων στα οποία υπέπεσαν οι χρήστες κάθε μιας ομάδας.

Ομάδα	Αριθμός παρ/σεων	Άθροισμα βαθμών	Μέση τιμή βαθμών	Μέση Τιμή παρ/σεων	Διασπορά παρ/σεων
Χρήστες λογισμικού με υποστήριξη	7	28,00	4,00	3,28	0,75
Χρήστες αρχικής έκδοσης λογισμικού	7	110,00	15,71	8,42	4,03
Χρήστες τοπικά προσαρμοσμένου λογισμικού	7	93,00	13,28	6,28	1,38

Πίνακας 39: Ανάλυση αριθμού σφαλμάτων χρηστών

Στο επόμενο διάγραμμα αποτυπώνεται η διάμεσος, τα ποσοστιαία σημεία και οι ακραίες τιμές των παρατηρήσεων που αφορούν στον αριθμό των σφαλμάτων των χρηστών κάθε ομάδας.



Διάγραμμα 14: Αριθμός σφαλμάτων χρηστών

Η τιμή του P που προκύπτει από την στατιστική ανάλυση των δεδομένων είναι 0,0008. Η τιμή αυτή κρίνεται ιδιαίτερα σημαντική. Οι όποιες διαφορές

παρατηρούνται μεταξύ των τριών δειγμάτων μπορεί να θεωρηθεί ότι δεν είναι τυχαίες. Με τη χρήση της μεθόδου του Dunn θα εξακριβωθεί μεταξύ ποιών ομάδων υφίστανται στατιστικά σημαντική διαφορά στον αριθμό των σφαλμάτων.

	Διαφορά στη μέση τιμή των βαθμών	P
Χρήστες λογισμικού με υποστήριξη σε σχέση με χρήστες αρχικής έκδοσης λογισμικού	-11,71	<0,01
Χρήστες λογισμικού με υποστήριξη σε σχέση με χρήστες τοπικά προσαρμοσμένου λογισμικού	-9,28	<0,05
Χρήστες αρχικής έκδοσης λογισμικού σε σχέση με χρήστες τοπικά προσαρμοσμένου λογισμικού	2,42	>0,05

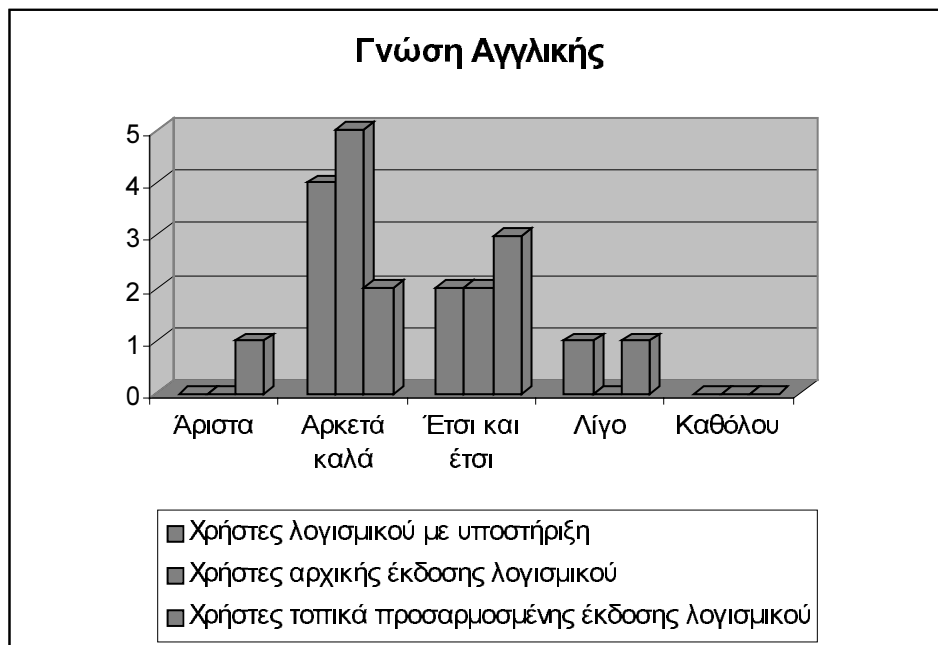
Πίνακας 40: Σύγκριση του αριθμού των σφαλμάτων ανά ομάδα

Από την παραπάνω ανάλυση προκύπτει ότι η διαφορά στον αριθμό των σφαλμάτων της ομάδας χρηστών του λογισμικού με υποστήριξη σε σχέση με τις άλλες δύο ομάδες χρηστών είναι στατιστικά σημαντική. Μεταξύ των δύο άλλων ομάδων δεν υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά στον αριθμό σφαλμάτων.

- Ανάλυση αποτελεσμάτων τρίτου σταδίου

Η στατιστική ανάλυση των αποτελεσμάτων του δεύτερου σταδίου του πειράματος στηρίζεται στα επεξεργασμένα δεδομένα που προέκυψαν από το ερωτηματολόγιο που συμπληρώθηκε από τους χρήστες κάθε ομάδας. Η συγκεκριμένη ανάλυση στοχεύει καταρχήν στην εξέταση της ομοιομορφίας στην κατανομή χρηστών σε ομάδες. Στην περίπτωση που υπάρχουν σημαντικές ανομοιομορφίες μεταξύ των ομάδων μπορεί να επηρεαστεί το τελικό αποτέλεσμα του πειράματος. Η εξέταση αυτού του ερωτήματος μπορεί να γίνει χρησιμοποιώντας τα αποτελέσματα των δύο πρώτων

ερωτήσεων. Το επόμενο διάγραμμα αποτυπώνει τις απαντήσεις των χρηστών στο ερώτημα: "πόσο καλά γνωρίζετε την Αγγλική γλώσσα;"



Διάγραμμα 15: Γνώση της Αγγλικής ανά ομάδα χρηστών

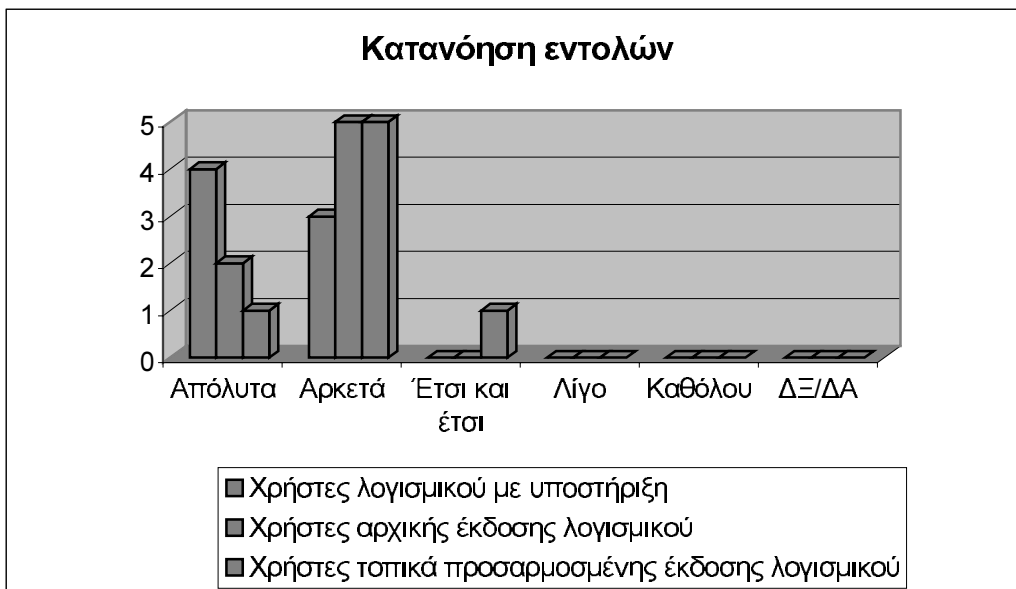
Όπως αποτυπώνεται και στο παραπάνω διάγραμμα η κατανομή των χρηστών σε ομάδες είναι αρκετά ομοιόμορφη ως προς το επίπεδο γνώσης της Αγγλικής γλώσσας.

Εκτός από τη γνώση της Αγγλικής γλώσσας και οποιαδήποτε εμπειρία με υπολογιστές μπορεί να επηρεάσει την απόδοση των χρηστών στη διάρκεια του πειράματος και συνακόλουθα τα παραγόμενα αποτελέσματα. Αν και λόγω του τρόπου επιλογής, ήταν αναμενόμενο ότι οι χρήστες δεν θα είχαν ιδιαίτερη εμπειρία με υπολογιστές, κρίθηκε σκόπιμο να διαπιστωθεί αυτό και μέσω του ερωτηματολογίου. Τα αποτελέσματα της ερώτησης "Πόσο καιρό χρησιμοποιείται υπολογιστές" αποτυπώνονται στο επόμενο διάγραμμα. Όπως εμφανίζεται στο διάγραμμα κανένας χρήστης δεν έχει εμπειρία μεγαλύτερη των έξι μηνών με τους υπολογιστές και οι περισσότεροι χρήστες έχουν λιγότερο από ένα μήνα εμπειρία, όσο ήταν η διάρκεια του σεμιναρίου που παρακολούθησαν πριν το πείραμα.



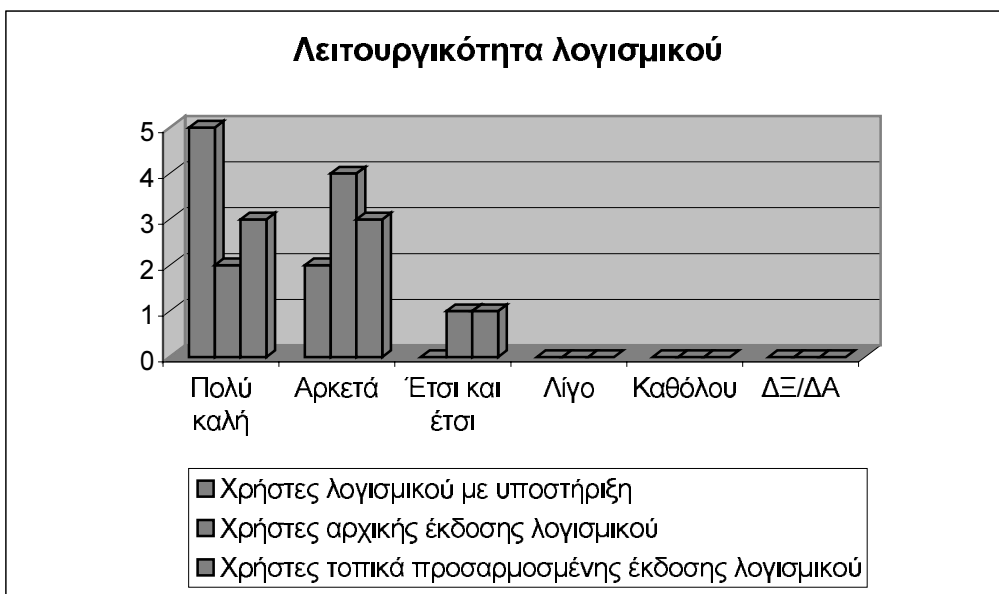
Διάγραμμα 16: Χρόνος εμπειρίας με υπολογιστή ανά ομάδα χρηστών

Ο δεύτερος στόχος του ερωτηματολογίου ήταν η αποτύπωση της προσωπικής άποψης των χρηστών σχετικά με τη χρηστικότητα του λογισμικού. Παρότι οι παρατηρήσεις που καταγράφηκαν στα δύο προηγούμενα στάδια του πειράματος προσφέρουν μια ολοκληρωμένη εικόνα ως προς το μετρήσιμο τμήμα της χρηστικότητας του λογισμικού δεν μπορούν να αποτυπώσουν την υποκειμενική άποψη των χρηστών. Προς αυτήν την κατεύθυνση είναι δυνατή η αξιοποίηση των δεδομένων που συλλέχθηκαν από το ερωτηματολόγιο. Αξιοσημείωτη διαφορά στις απαντήσεις των χρηστών προέκυψε για δύο από τις ερωτήσεις του ερωτηματολογίου. Η πρώτη ερώτηση ήταν αυτή που ζητούσε από τους χρήστες να αξιολογήσουν τις εντολές του λογισμικού που χρησιμοποίησαν ως προς το πόσο κατανοητές ήταν. Τα αποτελέσματα αυτής της ερώτησης συνοψίζονται στον επόμενο πίνακα.



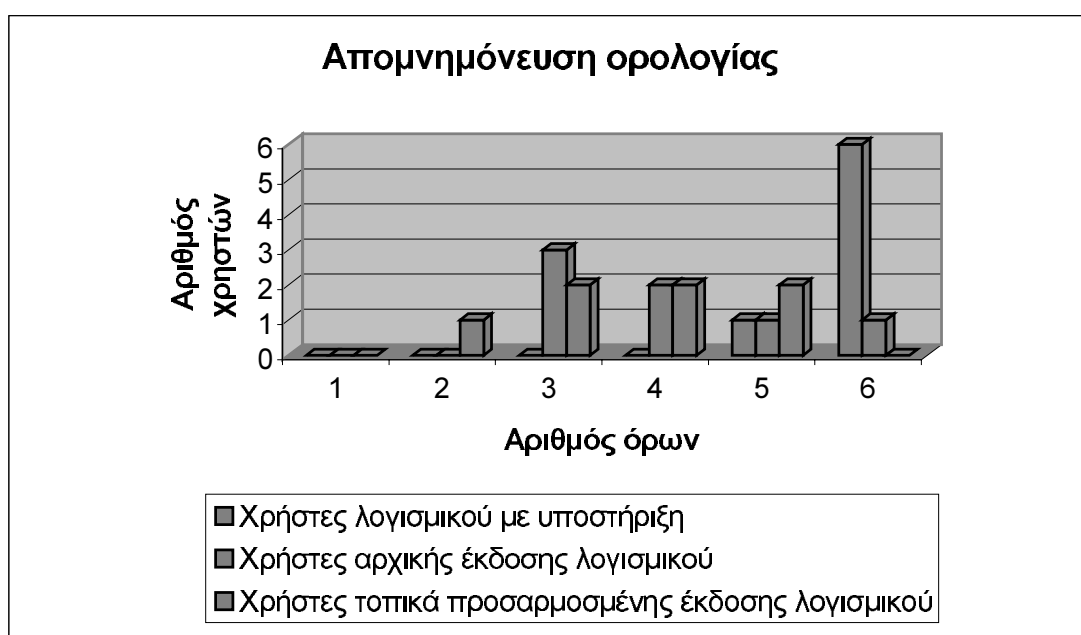
Διάγραμμα 17: Δυνατότητα κατανόησης εντολών ανά ομάδα χρηστών

Η δεύτερη ερώτηση ζητούσε από τους χρήστες να αξιολογήσουν τη λειτουργικότητα του λογισμικού που χρησιμοποίησαν κατά τη διάρκεια του πειράματος. Οι απαντήσεις των χρηστών συνοψίζονται στο ακόλουθο διάγραμμα.



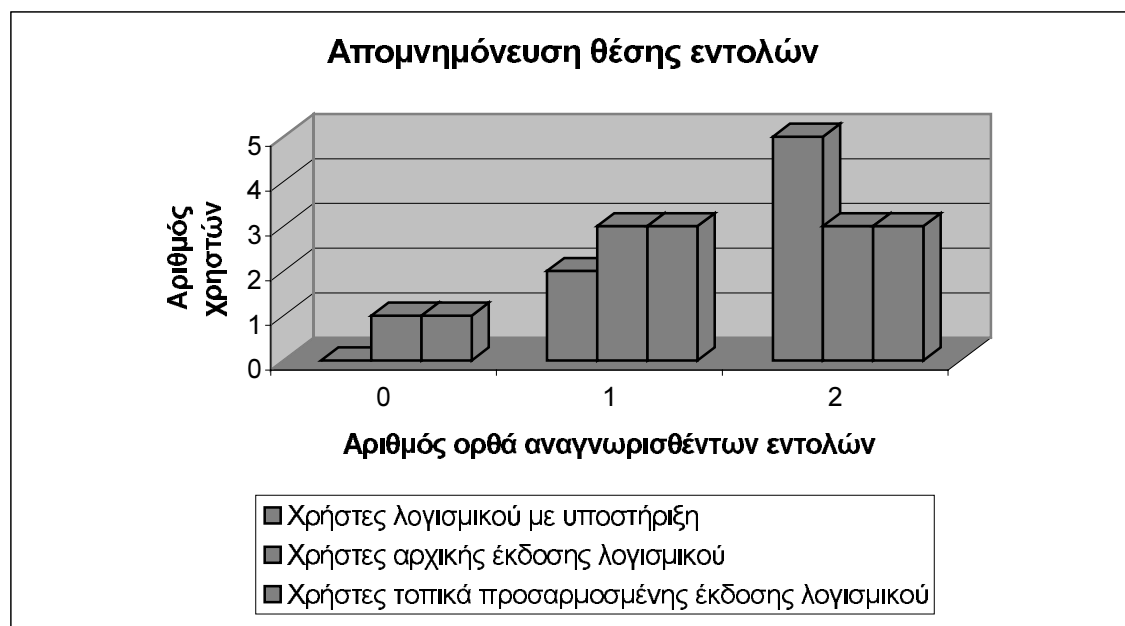
Διάγραμμα 18: Λειτουργικότητα λογισμικού ανά ομάδα χρηστών

Ο τρίτος στόχος του ερωτηματολογίου ήταν η εξέταση κάποιων πτυχών της αλληλεπίδρασης των χρηστών με το λογισμικό, που δεν ήταν δυνατό να αξιολογηθούν κατά τα δύο προηγούμενα στάδια του πειράματος. Συγκεκριμένα, το ερωτηματολόγιο στόχευε στη διαπίστωση πιθανών διαφορών τόσο στην απομνημόνευση της ορολογίας όσο και στην απομνημόνευση της θέσης των εντολών. Στο επόμενο διάγραμμα παρουσιάζεται η αντιστοιχία αριθμού χρηστών – αριθμού όρων που απομνημονεύτηκαν ορθά.



Διάγραμμα 19: Αριθμός όρων που απομνημόνευσε ορθά κάθε ομάδα χρηστών

Τέλος, εξετάστηκε κατά πόσο οι χρήστες ήταν σε θέση να θυμηθούν την εντολή που βρίσκεται σε μια ορισμένη θέση ενός μενού. Σε αυτήν την ερώτηση οι χρήστες είχαν στη διάθεσή τους τις εικόνες δύο διαφορετικών μενού από το λογισμικό που χρησιμοποίησαν. Σε κάθε ένα από τα μενού είχε κρυφθεί μια εντολή την οποία οι χρήστες καλούνταν να αναγνωρίσουν. Τα αποτελέσματα αυτής της ερώτησης αποτυπώνονται στο επόμενο διάγραμμα.



Διάγραμμα 20: Αναγνώριση αποκρυφθέντων εντολών ανά ομάδα χρηστών

Μετά την στατιστική ανάλυση των δεδομένων που προέκυψαν από την πειραματική αξιολόγηση της προτεινόμενης μεθοδολογίας, είναι δυνατή η εξαγωγή συμπερασμάτων σχετικών με την αποτελεσματικότητά της σε σχέση τόσο με την έλλειψη οποιασδήποτε μεθοδολογίας υποστήριξης όσο και σε σχέση με τη μεθοδολογία της τοπικής προσαρμογής.

(5) Συμπεράσματα

Το πρώτο σημαντικό συμπέρασμα που εξάγεται από την στατιστική ανάλυση των δεδομένων είναι ότι σε κάποιες εργασίες οι χρήστες που ανήκαν στην ομάδα που είχε στη διάθεσή της τη συμπληρωματική υποστήριξη είχαν ιδιαίτερα καλύτερα επιδόσεις στο χρόνο εκτέλεσης των εργασιών, στον αριθμό εργασιών που ολοκλήρωσαν και στον αριθμό των σφαλμάτων στα οποία υπέπεσαν.

Πιο αναλυτικά είναι παρατηρούνται τα ακόλουθα:

- Κατά το πρώτο στάδιο της πειραματικής αξιολόγησης οι χρήστες της ομάδας ολοκλήρωσαν σε μεγαλύτερο ποσοστό τις εργασίες που έπρεπε να εκτελέσουν.
- Κατά το δεύτερο στάδιο της πειραματικής αξιολόγησης οι χρήστες της ομάδας με συμπληρωματική υποστήριξη ολοκλήρωσαν σε συντομότερο χρονικό διάστημα

τόσο κάποιες μεμονωμένες εργασίες όσο και το σύνολο των εργασιών. Ειδικότερα, από την στατιστική ανάλυση εξάγεται ότι υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ των ομάδων των χρηστών για τις εργασίες εκείνες που είναι λιγότερο γνωστές στους χρήστες, όπως η εισαγωγή πίνακα, η απόκρυψη του χάρακα ή της ράβδου εργαλείων και η μορφοποίηση γραμματοσειράς. Αντίθετα σε εργασίες που εκτελούνται συχνά όπως η ανάκτηση ή η αποθήκευση ενός εγγράφου, δεν παρατηρείται στατιστικά σημαντική διαφορά. Στατιστικά σημαντική διαφορά παρατηρείται επίσης τόσο στο συνολικό χρόνο, όσο και στο συνολικό αριθμό σφαλμάτων, με τους χρήστες της ομάδας που είχαν στη διάθεσή τους τη συμπληρωματική υποστήριξη να ολοκληρώνουν σε μικρότερο χρονικό διάστημα και με λιγότερα σφάλματα τις εργασίες αυτού του σταδίου.

- Από το τρίτο στάδιο της πειραματικής αξιολόγησης εξάγεται ότι οι χρήστες που ανήκαν στην ομάδα της συμπληρωματικής υποστήριξης αξιολόγησαν θετικότερα τη λειτουργικότητα και τη δυνατότητα κατανόησης εντολών που τους πρόσφερε το λογισμικό από ότι οι άλλες δύο ομάδες χρηστών. Επιπλέον, ήταν σε θέση να θυμηθούν μεγαλύτερο ποσοστό όρων και να αναγνωρίσουν την εντολή από την αντίστοιχη θέση του μενού. Η πρώτη από τις δύο παρατηρήσεις συνεπάγεται ότι ειδικά σε μεικτά περιβάλλοντα, οι χρήστες αυτής ομάδας θα βρίσκονται σε πλεονεκτική θέση σε σχέση με τους χρήστες των δύο άλλων ομάδων. Η δεύτερη παρατήρηση αποδεικνύει ότι οι χρήστες αυτής της ομάδας έχουν εξοικειωθεί σε μεγαλύτερο βαθμό με το λογισμικό.
- Σε όλα τα στάδια της πειραματικής αξιολόγησης δεν φάνηκε να υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά στις επιδόσεις μεταξύ της ομάδας των χρηστών που χρησιμοποίησαν την αρχική έκδοση του λογισμικού και αυτών που χρησιμοποίησαν την τοπικά προσαρμοσμένη έκδοση.

Από τις παραπάνω παρατηρήσεις προκύπτει ότι οι δύο πρώτες υποθέσεις της πειραματικής αξιολόγησης είναι ορθές, δηλαδή ότι η μεθοδολογία της συμπληρωματικής υποστήριξης βοηθά αποτελεσματικότερα τον άπειρο χρήστη τόσο σε σχέση με την μεθοδολογία της τοπικής προσαρμογής, όσο και σε σχέση με την μη εφαρμογή κάποιας μεθοδολογίας υποστήριξης τοπικών χρηστών.

Για την εξέταση της τρίτης υπόθεσης, δηλαδή της υπόθεσης ότι η προτεινόμενη μεθοδολογία μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να αμβλύνει τις παρενέργειες της τοπικής προσαρμογής, σχεδιάστηκε και εκτελέστηκε το ακόλουθο πείραμα.

7.04 Εφαρμογές με την ίδια γλώσσα αλλά διαφορετική ορολογία - Υποστήριξη σε θέματα ορολογίας

(1) Σενάριο πειραματικής αξιολόγησης

Η πλέον συνηθισμένη και ίσως σημαντικότερη παρενέργεια της μεθοδολογίας της τοπικής προσαρμογής παρατηρείται όταν στο περιβάλλον του χρήστη συνυπάρχουν τοπικά προσαρμοσμένες εκδόσεις λογισμικών προϊόντων που χρησιμοποιούν διαφορετικό σύνολο ορολογίας. Για να αξιολογηθεί η αποτελεσματικότητα της μεθοδολογίας υποστήριξης σε τέτοιες περιπτώσεις χρησιμοποιήθηκε η τοπικά προσαρμοσμένη έκδοση του Lotus Ami Pro 3.0.

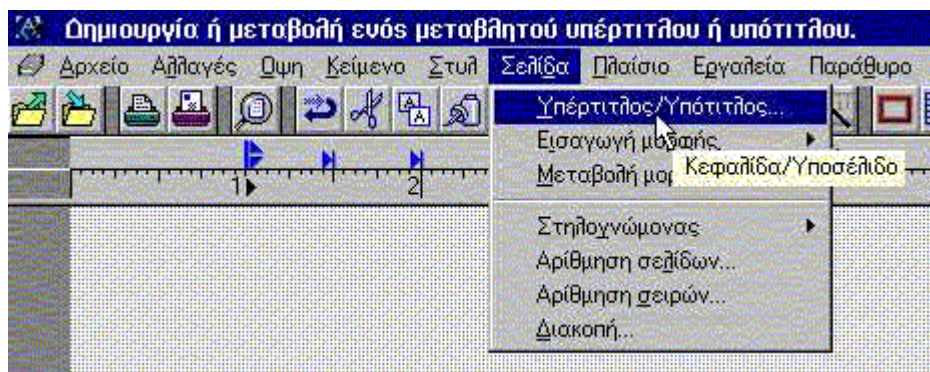
Για το πείραμα χρησιμοποιήθηκε ένα δείγμα είκοσι ατόμων. Όλοι οι χρήστες ήταν έμπειροι χρήστες της ελληνικής έκδοσης του MS Word '95, οι οποίοι δεν είχαν χρησιμοποιήσει ξανά την ελληνική έκδοση του Lotus Ami Pro. Η μετρήσιμη μεταβλητή ήταν ο χρόνος εκτέλεσης ενός συνόλου εντολών. Οι εντολές που έπρεπε να εκτελεστούν εμφανίζονται στην επόμενη εικόνα.

1. Ανακτήστε το έγγραφο test.doc που βρίσκεται στον κατάλογο C:\AmiPro
2. Εντοπίστε την εντολή που επιτρέπει εισάγετε σε ένα έγγραφο στοιχεία από μια βάση
3. Επιλέξτε το κείμενο και αλλάξτε τη γραμματοσειρά Times New Roman Greek
4. Αλλάξτε την εμφάνιση του εγγράφου στην οθόνη σε κανονική
5. Εισάγετε μια διακοπή σελίδας ανάμεσα στις δύο παραγράφους
6. Εισάγετε την κεφαλίδα "Καλημέρα"
7. Εισάγετε ένα πίνακα 5x5 στο τέλος του εγγράφου

8. Αλλάζετε την εμφάνιση του εγγράφου ώστε να εμφανίζονται το ύψος και το πλάτος της σελίδας
9. Επιλέξτε όλο το κείμενο και αλλάξτε τη στοίχιση από αριστερή σε πλήρη
10. Αλλάξτε την απόσταση μεταξύ των γραμμών σε 1½
11. Αποθηκεύστε το αρχείο

Εικόνα 38: Λίστα ενεργειών που έπρεπε να εκτελέσουν οι χρήστες

Οι χρήστες που πήραν μέρος στο πείραμα χωρίστηκαν σε δύο ομάδες. Η πρώτη ομάδα χρησιμοποίησε την ελληνική έκδοση του Lotus Ami Pro με την επιπλέον υποστήριξη, όπως προβλέπεται από την μεθοδολογία της συμπληρωματικής υποστήριξης. Η επιπλέον υποστήριξη υλοποιήθηκε από το ίδιο εργαλείο που χρησιμοποιήθηκε και στο προηγούμενο πείραμα και για κάθε εντολή του Lotus Ami Pro που χρησιμοποιούσε διαφορετικό όρο από την αντίστοιχη ελληνική έκδοση του MS Word, εμφανιζόταν και ο όρος που είχαν συνηθίσει οι χρήστες, όπως αποτυπώνεται και στην επόμενη εικόνα.



Εικόνα 39: Συμπληρωματική υποστήριξη στο Lotus Ami Pro

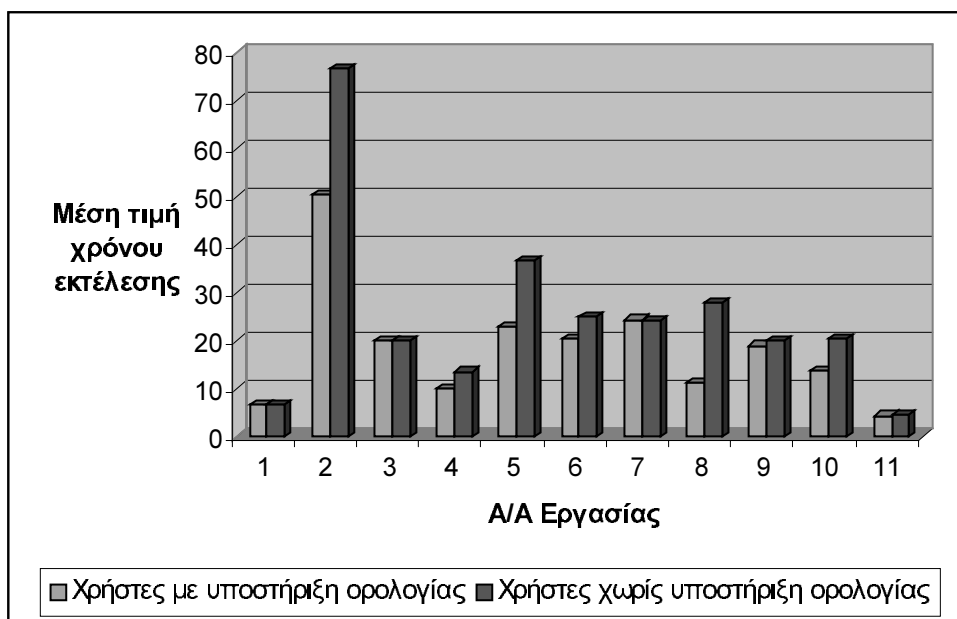
Η δεύτερη ομάδα χρησιμοποίησε το Lotus Ami Pro χωρίς επιπλέον υποστήριξη. Και οι δύο ομάδες χρηστών έπρεπε να εκτελέσουν τις ίδιες εργασίες. Κάθε μια από τις εργασίες απαιτούσε την επιλογή κάποιας εντολής από τα μενού του επεξεργαστή κειμένου. Δύο από τις εργασίες βασιζόντουσαν σε εντολές που χρησιμοποιούσαν τον ίδιο όρο και παρέμεναν και στο ίδιο μενού, ενώ άλλες δύο εργασίες απαιτούσαν τη χρήση εντολών με ίδιο όρο αλλά εμφανιζόντουσαν σε διαφορετικά μενού. Οι

υπόλοιπες επτά εργασίες απαιτούσαν τη χρήση εντολών με διαφορετικούς όρους μεταξύ των δύο επεξεργαστών κειμένου.

Πριν το πείραμα, κάθε χρήστης είχε στη διάθεσή του δέκα λεπτά για να εξοικειωθεί με τον επεξεργαστή κειμένου, χωρίς πρόσθετη βοήθεια. Όλοι οι χρήστες ενημερώθηκαν για την πιθανότητα να συναντήσουν διαφορές στην κατηγοριοποίηση των εντολών ή στην ορολογία. Ειδικά οι χρήστες της πρώτης ομάδας ενημερώθηκαν και για την ύπαρξη της συμπληρωματικής υποστήριξης. Από κάθε χρήστη ζητήθηκε να ολοκληρώσει όλες τις εργασίες, ενώ παράλληλα ένας εξεταστής χρονομετρούσε το χρήστη στην εργασία του.

(2) Στατιστική ανάλυση δεδομένων

Τα αποτελέσματα του πειράματος παρουσιάζονται στο επόμενο διάγραμμα.



Διάγραμμα 21: Μέσες τιμές χρόνων εκτέλεσης εργασιών

Για να εξεταστεί κατά πόσο οι διαφορές που παρατηρούνται μεταξύ των ομάδων στους χρόνους εκτέλεσης των εργασιών είναι στατιστικά σημαντικές χρησιμοποιήθηκε το κριτήριο Mann-Whitney [84]. Το κριτήριο Mann-Whitney είναι ένα απαραμετρικό

κριτήριο που χρησιμοποιείται για να συγκρίνει δύο ανεξάρτητα δείγματα. Ο έλεγχος που πραγματοποιείται εξετάζει την υπόθεση τα δείγματα να προέρχονται από πληθυσμούς που έχουν την ίδια κατανομή, έναντι της *μονόπλευρης* υπόθεσης ότι ο ένας πληθυσμός είναι στοχαστικά μεγαλύτερος του άλλου, ή έναντι της *αμφίπλευρης* υπόθεσης ότι οι δύο πληθυσμοί είναι διαφορετικοί. Εάν η τιμή του P είναι μικρή, μικρότερη του 0,5, μπορεί να απορριφθεί η πρόταση ότι οι διαφορές είναι τυχαίες. Τα αποτελέσματα της στατιστικής ανάλυσης των δεδομένων του πειράματος συνοψίζονται στον επόμενο πίνακα.

A/A Εργασίας	Χρήστες με υποστήριξη ορολογίας		Χρήστες χωρίς υποστήριξη ορολογίας		Κριτήριο Mann- Whitney
	Μέση τιμή	Τυπική απόκλιση	Μέση τιμή	Τυπική απόκλιση	Μονόπλευρο P
1.	6.6	2.0	6.6	1.8	0.4847
2. *	50.5	21.6	76.6	24.2	0.0126
3. *	19.9	6.3	20.0	5.8	0.4248
4.	10.0	4.7	13.6	4.8	0.0647
5. *	22.9	12.4	36.6	8.2	0.0036
6. *	20.4	11.0	25.0	9.5	0.1814
7. *	24.4	12.7	24.1	11.0	0.4698
8.	11.2	5.2	27.8	10.7	0.0011
9. *	19.0	5.3	20.1	6.0	0.2847
10. *	13.9	5.2	20.4	5.7	0.0104
11.	4.4	1.3	4.5	1.2	0.4063

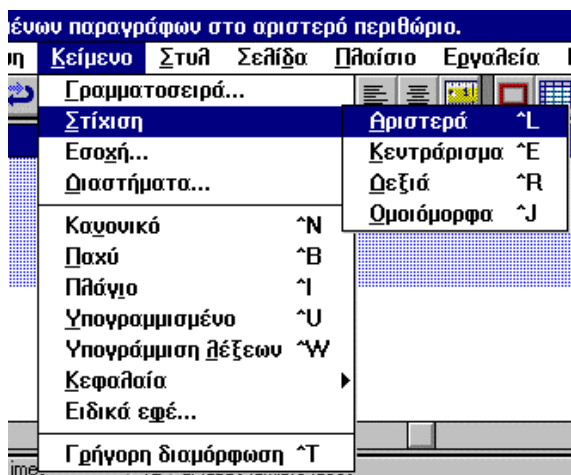
Πίνακας 41: Στατιστική ανάλυση δεδομένων πειράματος

Οι εργασίες που εμφανίζονται σε γκρι υπόβαθρο χρησιμοποιούν εντολές με διαφορετικούς όρους σε κάθε επεξεργαστή κειμένου, ενώ αυτές που έχουν αστερίσκο βρίσκονται σε διαφορετικά μενού.

Τα αποτελέσματα του πειράματος δείχνουν ότι οι χρήστες της ομάδας με υποστήριξη ορολογίας εκτέλεσαν τις εργασίες που βασίζονται σε εντολές με διαφορετικούς όρους σε κάθε επεξεργαστή κειμένου σε σημαντικά μικρότερο χρονικό διάστημα. Θα πρέπει να σημειωθεί ότι δεν εμφανίστηκε ιδιαίτερη διαφορά στους χρόνους εκτέλεσης των εργασιών που βασίζονταν σε εντολές με τους ίδιους όρους και στα δύο λογισμικά προϊόντα. Συγκεκριμένα υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά στους χρόνους που μετρήθηκαν για τις εργασίες 2, 5, 8 και 10, η οποία φανερώνει ότι υπάρχει βελτίωση στο χρόνο εκτέλεσης εργασιών όταν χρησιμοποιείται η υποστήριξη ορολογίας.

Για την τέταρτη και την έκτη εργασία δεν προκύπτει τιμή η οποία να φανερώνει στατιστικά σημαντική διαφορά. Ειδικά για την έκτη εργασία η παρατηρούμενη διαφορά μπορεί να οφείλεται στο γεγονός ότι ο εναλλακτικός όρος που χρησιμοποιείται στο Lotus Ami Pro (διακοπή σελίδας) μοιάζει αρκετά με αυτόν του MS Word (αλλαγή σελίδας). Επίσης είναι δυνατό να επηρεάζεται από τη δυνατότητα εύκολης αναγνώρισης της εντολής στο Lotus Ami Pro, επειδή υπάρχει ένα μενού που ονομάζεται Σελίδα και μέσα σ' αυτό υπάρχει η εντολή Διακοπή.

Η ένατη εργασία αποτελεί επίσης ειδική περίπτωση. Αν και ο όρος που χρησιμοποιείται στο Ami Pro διαφέρει από αυτόν του Word, οι χρήστες που πήραν μέρος στο πείραμα αναγνώρισαν την εντολή από τις υπόλοιπες εντολές του μενού. Ειδικότερα επειδή η εργασία που έπρεπε να εκτελεστεί αφορούσε την πλήρη στοίχιση του κειμένου και οι υπόλοιπες εντολές του υπομενού ήταν αριστερά, κεντράρισμα και δεξιά, οι χρήστες μπορούσαν να συμπεράνουν ότι η τελευταία εντολή ήταν αυτή που ζητούσαν, όπως φαίνεται και στην επόμενη εικόνα.



Εικόνα 40: Υπομενού στοίχισης κειμένου του ελληνικού Lotus Ami Pro

Μετά την ολοκλήρωση των εργασιών του πειράματος ζητήθηκε από τους χρήστες να σχολιάσουν την εμπειρία τους. Από τις απαντήσεις που δόθηκαν αξίζει να σημειωθεί ότι αρκετοί χρήστες υπέπεσαν σε σύγχυση και εξέφρασαν απορία σχετικά με την επιλογή των όρων. Αν και σε μερικές περιπτώσεις μπορούσαν να 'φανταστούν' τι σήμαινε ο όρος, σε κάποιες περιπτώσεις χρειάστηκε πρώτα να σκεφτούν ποιος ήταν ο πιθανός Αγγλικός όρος. Βέβαια οι διαφορές στην ορολογία δεν ήταν η μοναδική πηγή σύγχυσης. Οκτώ από τους χρήστες δυσκολεύτηκαν να κατανοήσουν την κατηγοριοποίηση των εντολών σε μενού, η οποία βασιζόταν σε διαφορετική φιλοσοφία από αυτή του MS Word. Τα πειραματικά αποτελέσματα υποστηρίζουν αυτήν την παρατήρηση, επειδή διαπιστώνεται ότι οι εντολές που παρέμειναν στην ίδια σχετική θέση εντοπίστηκαν σε μικρότερο χρονικό διάστημα από τις υπόλοιπες εντολές.

(3) Συμπεράσματα

Από την πειραματική αξιολόγηση στην περίπτωση των παρενεργειών λόγω διαφορών στην ορολογία εξάγονται τα ακόλουθα συμπεράσματα:

- Στην περίπτωση των εντολών με κοινούς όρους οι χρόνοι εκτέλεσης των εντολών είναι ίδιοι μεταξύ των δύο ομάδων. Αυτό ήταν αναμενόμενο αποτέλεσμα και

υποδεικνύει ότι δεν υπήρχε διαφορά στις δεξιότητες μεταξύ των χρηστών των δύο ομάδων.

- Στις περιπτώσεις εντολών με διαφορετικούς όρους υπάρχει σημαντική διαφορά μεταξύ των χρόνων εκτέλεσης των εντολών από κάθε μια ομάδα χρηστών. Συγκεκριμένα οι χρήστες της ομάδας με υποστήριξη, εκμεταλλευόμενοι τις επιπλέον πληροφορίες ορολογίας που τους παρέχονται είναι σε θέση να ολοκληρώσουν ταχύτερα τις εργασίες.

7.05 Συμπεράσματα αξιολόγησης

Με την ολοκλήρωση της εξέτασης και των τριών υποθέσεων είναι δυνατή η εξαγωγή συνολικών συμπερασμάτων για την αποτελεσματικότητα της προτεινόμενης μεθοδολογίας σε σχέση με τις υφιστάμενες μεθοδολογίες. Όπως καταδεικνύεται από τα αποτελέσματα της πειραματικής αξιολόγησης η μεθοδολογία της συμπληρωματικής υποστήριξης μπορεί να βοηθήσει τους χρήστες στην κατανόηση και την απρόσκοπτη αλληλεπίδραση με λογισμικά προϊόντα που είτε δεν επικοινωνούν στην μητρική τους γλώσσα, είτε επικοινωνούν στη μητρική τους γλώσσα αλλά χρησιμοποιώντας ένα διαφορετικό σύνολο ορολογίας από αυτό που έχουν συνηθίσει.

Θα πρέπει να σημειωθεί ότι το εργαλείο που αναπτύχθηκε και χρησιμοποιήθηκε στη διάρκεια των πειραμάτων αξιολόγησης υλοποιεί μόνο το βασικό πυρήνα υποστήριξης που προτείνεται από τη μεθοδολογία της συμπληρωματικής υποστήριξης. Είναι αναμενόμενο ότι οποιαδήποτε αύξηση της παρεχόμενης υποστήριξης θα έχει ως συνέπεια την περαιτέρω βελτίωση στην αλληλεπίδραση των χρηστών με τα λογισμικά προϊόντα.

Κεφάλαιο VIII. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ – ΜΕΜΟΝΤΙΚΕΣ ΕΠΕΚΤΑΣΕΙΣ

8.01 Συμπεράσματα

Η μεθοδολογία της συμπληρωματικής υποστήριξης έχει ως πρώτιστο στόχο την αποτελεσματική αντιμετώπιση του προβλήματος που εμφανίζεται στους χρήστες υπολογιστικών συστημάτων όταν αλληλεπιδρούν με ένα σύστημα που επικοινωνεί σε μια γλώσσα που είναι διαφορετική από τη μητρική τους. Η μεθοδολογία βασίζεται σε μια νέα θεώρηση του προβλήματος: θεωρεί ως κυρίαρχη αιτία την ελλιπή κατανόηση. Η μετάφραση του λογισμικού στη μητρική γλώσσα του χρήστη δεν είναι κατ' ανάγκη η προσφορότερη λύση. Για έναν νέο, άπειρο χρήστη ενός λογισμικού προϊόντος μια εντολή μπορεί να είναι εξίσου ακατανόητη είτε στην αρχική γλώσσα του λογισμικού είτε στη μητρική του γλώσσα. Εκκινώντας από αυτήν τη θεώρηση η προτεινόμενη μεθοδολογία εισάγει ένα νέο πλαίσιο υποστήριξης της αλληλεπίδρασης χρηστών – λογισμικού.

Σύμφωνα με την μεθοδολογία της συμπληρωματικής υποστήριξης αντί της μεταγλώττισης του λογισμικού και της δημιουργίας εκδόσεων που παραπλανούν το χρήστη εισάγοντας ξένα στοιχεία και αξίες στην πολιτισμική του ταυτότητα, προτείνεται η διατήρηση των αρχικών εκδόσεων και ο εμπλουτισμός τους με την προσθήκη συμπληρωματικής υποστήριξης στη μητρική γλώσσα του χρήστη η οποία θα συνλειτουργεί στο σύνολο του περιβάλλοντος εργασίας.

Η διατήρηση των αρχικών εκδόσεων των λογισμικών προϊόντων διαφυλάττει μια πολύτιμη πηγή πληροφορίας. Με αυτόν τον τρόπο η μεθοδολογία αυξάνει και εμπλουτίζει την προσφερόμενη υποστήριξη αντί να την αντικαθιστά. Η λειτουργία της υποστήριξης στο σύνολο του περιβάλλοντος και όχι σε μεμονωμένα λογισμικά προϊόντα εξασφαλίζει την ομοιόμορφη υποστήριξη του χρήστη σε κάθε διάλογο του με το υπολογιστικό σύστημα. Παράλληλα, επειδή η υποστήριξη προσφέρεται ως ανεξάρτητη εφαρμογή, υποστηρίζονται και τα παλαιότερα, ήδη εγκατεστημένα λογισμικά προϊόντα.

Η παρουσίαση των πληροφοριών υποστήριξης όπως αυτή υλοποιείται με βάση τη νέα μεθοδολογία επιτυγχάνει τους στόχους που έχουν τεθεί. Αξιοποιώντας πολλαπλούς

διαύλους και μέσα επικοινωνίας η παρουσίαση είναι διακριτική, διάφανη στο χρήστη με αποτέλεσμα ο τελευταίος να υποστηρίζεται αποτελεσματικά χωρίς να παρεμποδίζεται η εργασία του. Όπως καταδείχθηκε και από την πειραματική αξιολόγηση, η εφαρμογή της μεθοδολογίας της συμπληρωματικής υποστήριξης βοήθησε τους χρήστες να ολοκληρώσουν μεγαλύτερο αριθμό ενεργειών σε μικρότερο χρονικό διάστημα από ότι οι υπόλοιποι χρήστες. Επιπλέον η ομάδα των χρηστών της νέας μεθοδολογίας απέκτησε καλύτερη γνώση της ορολογίας και της εντυπώθηκαν σε μεγαλύτερο βαθμό οι εντολές των μενού. Σημαντική είναι και η άποψη των χρηστών όπως καταγράφεται στα ερωτηματολόγια. Οι χρήστες που είχαν στη διάθεσή τους το λογισμικό με τη συμπληρωματική υποστήριξη εξέφρασαν θετικότερη άποψη για την ευχρηστία του λογισμικού που χρησιμοποίησαν.

Η προτεινόμενη μεθοδολογία όχι μόνο παρακάμπτει τα προβλήματα των υφιστάμενων μεθοδολογιών αλλά μπορεί να απαλύνει και τις παρενέργειές τους. Όπως προέκυψε και από την πειραματική αξιολόγηση η προσφορά πληροφοριών σχετικών με τις διαφορές στην ορολογία των λογισμικών προϊόντων, βοηθά τους έμπειρους χρήστες να ξεπεράσουν τα εμπόδια που αντιμετωπίζουν όταν αλληλεπιδρούν με ένα λογισμικό προϊόν που επικοινωνεί στη μητρική τους γλώσσα αλλά σε διαφορετικό σύνολο ορολογίας από αυτό που έχουν συνηθίσει.

Συμπερασματικά, η μεθοδολογία της συμπληρωματικής υποστήριξης επιλύει τα προβλήματα και τις παρενέργειες των υφιστάμενων μεθοδολογιών και βοηθά αποτελεσματικά τους χρήστες κατά την αλληλεπίδρασή τους με τον υπολογιστή. Προσφέροντας υποστήριξη στο σύνολο του περιβάλλοντος εργασίας μειώνει τον κόπο που απαιτείται για την ανάπτυξη υποστήριξης για κάθε λογισμικό προϊόν χωριστά, ενώ παράλληλα εξασφαλίζει την ομοιομορφία και τη συνέπεια στο περιβάλλον εργασίας του χρήστη.

8.02 Συμβολή σε καινοτομικούς πόλους

(1) Νέα θεώρηση του προβλήματος της δεύτερης γλώσσας

Η νέα μεθοδολογία θέτει στη σωστή βάση το πρόβλημα της δεύτερης γλώσσας, δηλαδή το πρόβλημα των τοπικών χρηστών που έρχονται σε επαφή με λογισμικό το οποίο 'μιλάει' μια δεύτερη διαφορετική της μητρικής τους γλώσσα. Σύμφωνα με τη

νέα μεθοδολογία στόχος οποιασδήποτε προσπάθειας υποστήριξης των τοπικών χρηστών θα πρέπει να είναι η κατανόηση εκ μέρους τους του λογισμικού και η μετάφραση του λογισμικού στην τοπική γλώσσα αποτελεί απλά ένα από τα δυνατά μέσα για την επίτευξη αυτού του στόχου, σίγουρα όμως όχι το μοναδικό. Αντίθετα με τις υφιστάμενες μεθοδολογίες, η προτεινόμενη μεθοδολογία στοχεύει άμεσα στην υποστήριξη των χρηστών και όχι στο σχεδιασμό λογισμικών προϊόντων που θα απαλούνουν το πρόβλημα.

Προς αυτήν την κατεύθυνση η νέα μεθοδολογία εμπλουτίζει τόσο τους τύπους πληροφορίας υποστήριξης όσο και τις μορφές παρουσίασης της πληροφορίας. Ενώ οι υπάρχουσες μεθοδολογίες περιορίζονται σε απλή μετάφραση των γλωσσικών πόρων του λογισμικού, η νέα μεθοδολογία προσθέτει στην απλή μετάφραση τύπους πληροφοριών όπως ορισμούς, επεξηγήσεις, παραδείγματα χρήσης και μαθήματα. Επιπλέον η νέα μεθοδολογία εκμεταλλεύεται τις δυνατότητες πολυμέσων των σύγχρονων υπολογιστικών συστημάτων και προσφέρει εναλλακτικούς της όρασης διαύλους επικοινωνίας αλλά και εμπλουτίζει το κείμενο με μορφές παρουσίασης της υποστήριξης όπως γραφικά και κινούμενες εικόνες.

(2) Καθολική υποστήριξη

Η νέα μεθοδολογία υποστηρίζει τους χρήστες στο σύνολο του περιβάλλοντος εργασίας τους και όχι σε κάθε μεμονωμένη εφαρμογή. Αυτό σημαίνει ότι για κάθε λογισμικό προϊόν που εκτελείται στο περιβάλλον εργασίας του χρήστη, παρέχεται στη μητρική γλώσσα του χρήστη (τουλάχιστον) μια μετάφραση των γλωσσικών πόρων του προϊόντος. Μέχρι τώρα κάτι τέτοιο δε συνέβαινε με τις υπάρχουσες μεθοδολογίες, οι οποίες εστίαζαν την υποστήριξη που παρείχαν στο επίπεδο κάθε λογισμικού χωριστά. Το αποτέλεσμα αυτής της τακτικής ήταν η συνύπαρξη στο περιβάλλον εργασίας του χρήστη λογισμικών τα οποία χρησιμοποιούσαν διαφορετικές μεθοδολογίες υποστήριξης ή δεν πρόσφεραν απολύτως καμία υποστήριξη στη μητρική γλώσσα του χρήστη.

Όμως με την υλοποίηση της υποστήριξης σε επίπεδο περιβάλλοντος εργασίας το πρόβλημα της αποσπασματικής υποστήριξης των τοπικών χρηστών λύνεται. Ο χρήστης γνωρίζει ότι ανεξάρτητα από το λογισμικό που θα χρησιμοποιήσει θα έχει κάθε στιγμή πρόσβαση σε μια συνεπή και ομοιόμορφη υποστήριξη.

(3) Διατήρηση αρχικών εκδόσεων λογισμικών

Ίσως η σημαντικότερη καινοτομία της νέας μεθοδολογίας βρίσκεται στον τρόπο με τον οποίο χειρίζεται τα ξενόγλωσσα λογισμικά προϊόντα. Αντί της υπάρχουσας, επικρατούσας άποψης ότι λογισμικά προϊόντα τα οποία δεν επικοινωνούν στη μητρική γλώσσα του χρήστη μόνο κακό και σύγχυση μπορούν να προκαλέσουν στον τελευταίο, η νέα μεθοδολογία θεωρεί ότι η διατήρηση της αρχική πληροφορίας ως επιπλέον πηγής υποστήριξης έχει θετικές επιπτώσεις στον τοπικό χρήστη. Είναι γεγονός ότι μεγάλο ποσοστό μη αγγλόφωνων χρηστών είναι σε θέση να κατανοήσει την Αγγλική γλώσσα και γι' αυτόν το λόγο δεν είναι σωστή η απόρριψη μιας επιπλέον πηγής πληροφορίας¹⁷.

Εκτός όμως από αυτήν την θετική επίπτωση, υπάρχουν και άλλες επιπτώσεις οι οποίες δεν είναι τόσο εύκολα ορατές, χωρίς αυτό να σημαίνει ότι δεν είναι σημαντικές. Η διατήρηση των αρχικών εκδόσεων των λογισμικών προϊόντων εξασφαλίζει ότι οι τοπικοί χρήστες αναγνωρίζουν την ύπαρξη προϊόντων με διαφορετική πολιτισμική ταυτότητα, στο περιβάλλον εργασίας τους. Κάτι τέτοιο αποτρέπει την διείσδυση και διάχυση ξένων προς τον τοπικό πολιτισμό συνηθειών και αντιλήψεων, οι οποίες σε άλλη περίπτωση είναι δυνατό να διαβρώσουν και να μεταβάλλουν την τοπική πολιτιστική ταυτότητα.

Όμως και ο τρόπος παρουσίασης της υποστήριξης στους τοπικούς χρήστες αποτελεί καινοτομία της νέας μεθοδολογίας. Βέβαια η χρήση μικρών παραθύρων με συμβουλές σχετικές με το αντικείμενο πάνω από το οποίο βρίσκεται ο δείκτης του ποντικιού (π.χ. ToolTips) έχει χρησιμοποιηθεί σε αρκετά λογισμικά προϊόντα, αλλά σε περιορισμένη κλίμακα, συνήθως μόνο σε σχέση με εικονίδια. Η ιδέα της χρήσης υποτίτλων στην τοπική γλώσσα ως μέσο παρουσίασης μιας συνολικής υποστήριξης των λογισμικών προϊόντων που βρίσκονται εγκατεστημένα στο περιβάλλον εργασίας του χρήστη, ανεξάρτητης της υλοποίησης του υπάρχοντος λογισμικού, είναι πρωτότυπη.

¹⁷ Σ' αυτήν την παρατήρηση ο αντίλογος των υπάρχοντων μεθοδολογιών είναι ότι η Αγγλική γλώσσα που χρησιμοποιούν τα λογισμικά προϊόντα περιλαμβάνει ορολογία και εκφράσεις τις οποίες δεν γνωρίζει κατ' ανάγκη όποιος μιλά την Αγγλική. Κάτι τέτοιο όμως ισχύει και για την ορολογία της που βρίσκεται στην τοπική γλώσσα.

8.03 Εφαρμογή της μεθοδολογίας στο Παγκόσμιο Πλέγμα Πληροφοριών

Το Παγκόσμιο Πλέγμα Πληροφοριών (ΠΠΠ) υποστηρίζει την εύκολη διάχυση πληροφοριών μέσω του Internet πέρα από εθνικά σύνορα. Πολύ συχνά τα πληροφοριακά συστήματα που αναπτύσσονται στο ΠΠΠ χρησιμοποιούν την Αγγλική ως γλώσσα επικοινωνίας. Σε κάποιες περιπτώσεις προσφέρονται εναλλακτικές εκδόσεις σε διαφορετικές γλώσσες για να υποστηριχτούν χρήστες που δεν κατέχουν την Αγγλική και είναι γεγονός ότι πολλά προγράμματα πλοήγησης (browsers) υποστηρίζουν διαφορετικές κωδικοποιήσεις ανάλογα με τη γλώσσα του χρήστη.

Το ΠΠΠ μοιάζει εκ πρώτης όψεως ως τελείως διαφορετικός τύπος εφαρμογής της μεθοδολογίας της συμπληρωματικής υποστήριξης. Πράγματι η μεθοδολογία υποστηρίζει τους χρήστες κατά την αλληλεπίδρασή τους με τα λογισμικά προϊόντα και όχι με τα έγγραφα που παρουσιάζονται μέσα σε αυτά. Όμως οι πληροφορίες που περιέχονται στα έγγραφα που εμφανίζονται στα προγράμματα επιτρέπουν στους χρήστες να εκτελέσουν πιο πολύπλοκες εργασίες από την απλή ανάγνωση πληροφοριών. Ακόμη στον απλούστερο ρόλο πλοήγησης το ΠΠΠ είναι ένα αλληλεπιδραστικό σύστημα στο οποίο ο χρήστης πρέπει να καθορίσει τη διαδρομή που επιθυμεί μέσα από διαφορετικές εναλλακτικές διαδρομές. Αυτό σημαίνει ότι οι γλωσσικές ικανότητες του χρήστη, ειδικά στην κατανόηση, θα παίξουν σημαντικό ρόλο στην επιλογή των ορθών συνδέσμων και την ανεύρεση των επιθυμητών πόρων.

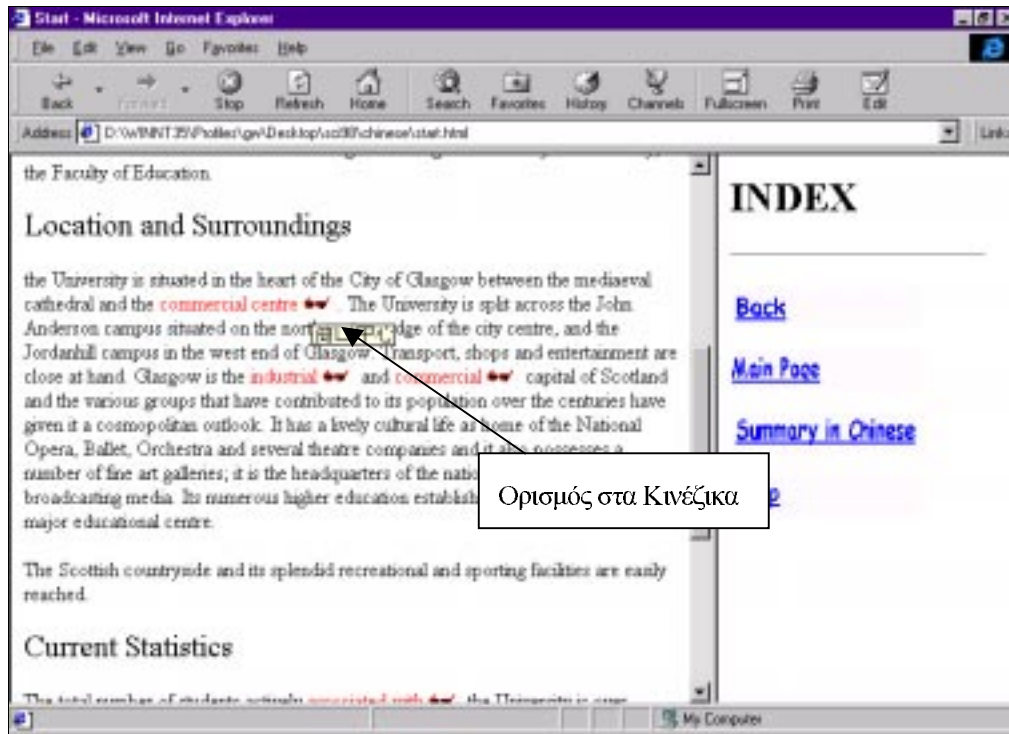
Ο χρήστης επιλέγει συνδέσμους βασιζόμενος στην υπόθεση ότι είναι σχετικοί και παρουσιάζουν ενδιαφέρον στην έρευνά του. Όταν οι σύνδεσμοι βασίζονται σε περιγραφή κειμένου (textual description), η εξήγηση που δίνει ο χρήστης στο κείμενο που διαβάζει διαδραματίζει κυρίαρχο ρόλο στην αλληλεπίδραση. Από τα παραπάνω συμπεραίνουμε ότι η κατανόηση της γλώσσας επηρεάζει την επιτυχία της αλληλεπίδρασης στο ΠΠΠ. Ως αποτέλεσμα, όταν η μητρική γλώσσα του χρήστη είναι διαφορετική από αυτή που χρησιμοποιείται στις σελίδες του πληροφορικού συστήματος είναι πιθανό ο χρήστης να αντιμετωπίσει μειωμένη χρηστικότητα. Αυτό είναι το πρόβλημα που αντιμετωπίζει η μεθοδολογία της συμπληρωματικής υποστήριξης για λογισμικά που εκτελούνται σε παραθυρικά περιβάλλοντα.

Από τις παραπάνω παρατηρήσεις συνάγεται ότι η μεθοδολογία θα μπορούσε να υλοποιηθεί και για την υποστήριξη της πλοήγησης χρηστών στο Παγκόσμιο Πλέγμα

Πληροφοριών, είτε τοπικά στην πλευρά του εξυπηρετούμενου είτε στην πλευρά του εξυπηρετή [85]. Στην πρώτη περίπτωση την παροχή υποστήριξης είναι δυνατό να αναλάβει μια εφαρμογή λογισμικού που θα εκτελείται στο πρόγραμμα πλοήγησης του χρήστη, εκμεταλλευόμενο είτε την τοπική βάση πληροφοριών υποστήριξης είτε λαμβάνοντας τις πληροφορίες υποστήριξης από κάποιο απομακρυσμένο εξυπηρετή. Στη δεύτερη περίπτωση οι σελίδες που καταφθάνουν στο χρήστη περιλαμβάνουν ήδη τις πληροφορίες υποστήριξης. Το πλεονέκτημα αυτής της προσέγγισης είναι ότι οι χρήστες λαμβάνουν άμεσα και τη συμπληρωματική υποστήριξη και δε χρειάζεται να αναμένουν την αποστολή των πληροφοριών, όπως είναι πιθανό να συμβεί στην πρώτη περίπτωση.

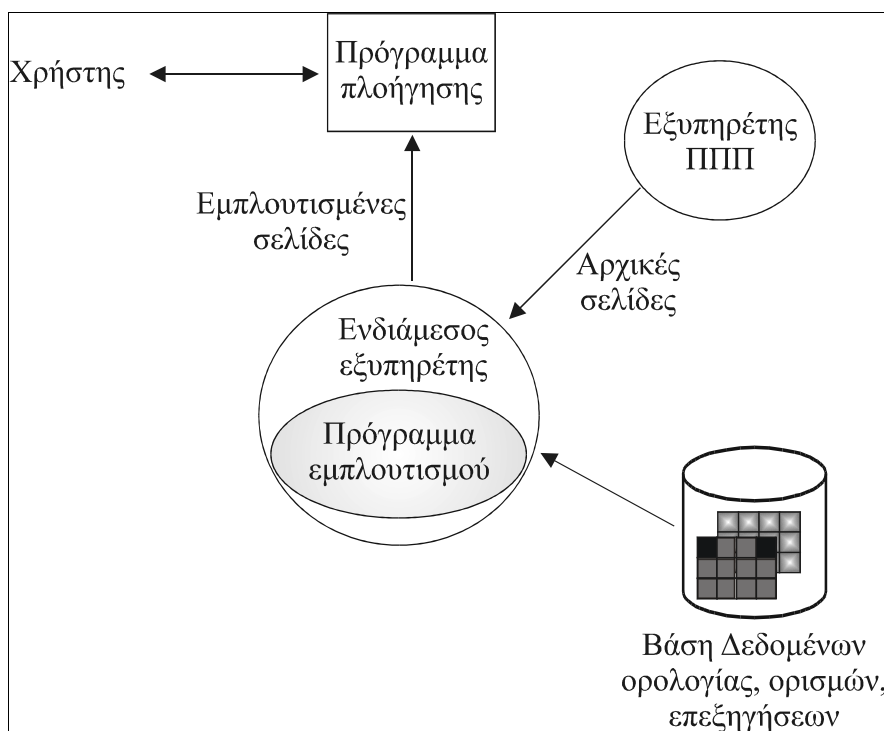
Στη δεύτερη περίπτωση η υποστήριξη μπορεί να υλοποιηθεί είτε με την ανάπτυξη στατικών σελίδων που θα περιέχουν την συμπληρωματική υποστήριξη είτε με την ανάπτυξη ενός μηχανισμού εμπλουτισμού των σελίδων με πληροφορίες υποστήριξης.

Η υλοποίηση της πρώτης προσέγγισης παρουσιάζεται στην επόμενη εικόνα, όπου το αρχικό Αγγλικό κείμενο έχει εμπλουτισθεί με πληροφορίες στα Κινέζικα.



Εικόνα 41: Στατικές σελίδες με συμπληρωματική υποστήριξη

Η ανάπτυξη ενός μηχανισμού αυτόματου εμπλουτισμού των σελίδων με πληροφορίες υποστήριξης επιτρέπει την υποστήριξη διεθνών χρηστών χωρίς τον επιπλέον κόπο που συνεπάγεται η ανάπτυξη και η συντήρηση των αντίστοιχων τοπικών σελίδων. Ένας τέτοιος μηχανισμός μπορεί να αξιοποιήσει τις δυνατότητες που προσφέρουν οι ενδιάμεσοι εξυπηρέτες (proxy servers). Ένας ενδιάμεσος εξυπηρέτης παρεμβάλλεται ανάμεσα στον εξυπηρέτη ΙΙΙΙΙ και στο πρόγραμμα πλοήγησης και διατηρεί αντίγραφα των διακινούμενων σελίδων, ώστε να επιταχυνθεί η μεταφορά των σελίδων στο τελικό χρήστη. Ο ενδιάμεσος εξυπηρέτης μπορεί να τροποποιηθεί ώστε να εμπλουτίζει τις σελίδες που διακινούνται με επιπλέον πληροφορίες. Το επόμενο διάγραμμα παρουσιάζει την αρχιτεκτονική ενός τέτοιου μηχανισμού.



Διάγραμμα 22: Αρχιτεκτονική μηχανισμού εμπλουτισμού με ενδιάμεσο εξυπηρέτη

Κατά την υλοποίηση αυτού του τύπου υποστήριξης μπορούν να χρησιμοποιηθούν διαφορετικά επίπεδα υποστήριξης και διαφορετικοί τρόποι παρουσίασης των πληροφοριών, όπως έχουν αποτυπωθεί και στο σχεδιασμό της μεθοδολογίας. Η παραπάνω αρχιτεκτονική υλοποιήθηκε [86], ως μηχανισμός υποστήριξης χρηστών με βασική γνώση της Αγγλικής γλώσσας. Για την αποτελεσματική υποστήριξη αυτών των

χρηστών θεωρήθηκε σκόπιμος ο εμπλουτισμός με πληροφορίες οι οποίες θα τους βοηθούσαν να κατανοήσουν εξειδικευμένους Αγγλικούς όρους. Γι' αυτόν το λόγο το πρόγραμμα εμπλουτισμού προβαίνει στον έλεγχο των σελίδων για Αγγλικούς όρους και προσθέτει την Ελληνική μετάφραση μαζί με πληροφορίες όπως ορισμούς και επεξηγήσεις.

8.04 ΜΕΛΛΟΝΤΙΚΕΣ ΕΠΕΚΤΑΣΕΙΣ

Στις μελλοντικές ερευνητικές κατευθύνσεις οι οποίες εκκινούν από την παρούσα διατριβή περιλαμβάνονται οι ακόλουθες πιθανές επεκτάσεις:

- Η επέκταση του εργαλείου καταγραφής διαλόγων ώστε να υποστηρίζεται η σύγχρονη καταγραφή των χρηστών σε βιντεοκάμερα και η μετέπειτα επεξεργασία των καταγεγραμμένων δεδομένων από έμπειρο σύστημα. Το ολοκληρωμένο εργαλείο θα μπορούσε να χρησιμοποιηθεί για την αυτοματοποίηση της αξιολόγησης διεπαφών σε παραθυρικά περιβάλλοντα.
- Η επέκταση του εργαλείου υποστήριξης ώστε να υλοποιηθούν και οι υπόλοιπες περιπτώσεις που περιγράφονται στους άξονες εφαρμογής της μεθοδολογίας.
- Η πλήρης υλοποίηση της μεθοδολογίας για υποστήριξη στο Παγκόσμιο Πλέγμα Πληροφοριών και η εξέταση της αποτελεσματικότητας της υποστήριξης σε σχέση με τις υπάρχουσες μεθοδολογίες υποστήριξης. Παράλληλα θα έπρεπε να διερευνηθεί και η δυνατότητα αποτύπωσης κανόνων βάσει των οποίων ένα έμπειρο σύστημα θα μπορούσε να επεξεργασθεί τις σελίδες του ΙΠΠΠ και να προσθέσει υποστήριξη στα σημεία που πιθανόν να αντιμετωπίσουν προβλήματα κατανόησης οι χρήστες.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α - ΟΡΟΛΟΓΙΑ

Human-Computer Interaction	Αλληλεπίδραση ή Διάδραση Ανθρώπου-Υπολογιστή
Application management layer	Επίπεδο διαχείρισης εφαρμογών
Bitmap	Ψηφιογραφικός
Cathode Ray Tube	Οθόνη καθοδικής λυχνίας
Check box	Πλαίσιο ελέγχου
Cognitive engineering	Γνωσιακή τεχνολογία
Cognitive psychology	Γνωσιακή ψυχολογία
Direct Manipulation	Άμεση/ απευθείας διαχείριση
Engineering	Μηχανική, Τεχνολογία
Graphical User Interface	Γραφική διεπαφή
Hardware	Υλικό
Natural language	Φυσική Γλώσσα
Software	Λογισμικό
User interface	Διεπαφή ή διασύνδεση χρήστη υπολογιστή
User interface management systems	Συστήματα διαχείρισης διεπαφών
User interface toolkits	Εργαλειοθήκες διεπαφών
Industrial engineering	Βιομηχανική μηχανική

Animation	Κινούμενη εικόνα
Source code	Πρωτογενής κώδικας
Textual object	Αντικείμενο κειμένου
Pop up	Εκτινασσόμενο/ αναδύμενο
Pull down	Πτυσσόμενο
Event	Συμβάν
Pointing device	Συσκευή κατάδειξης
Scroll bar	Ράβδος κύλισης/ ολίσθησης
Title bar	Ράβδος τίτλου
Status bar	Ράβδος κατάστασης
Dialog box	Πλαίσιο διαλόγου
Button	Πλήκτρο
Radio button	Ραδιοπλήκτρο
Check box	Πλαίσιο επιλογής
Menu	Μενού
Combo box	Πτυσσόμενο πλαίσιο λίστας
List box	Πλαίσιο λίστας
Transliteration	Μεταγραφή

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Β - ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- [1] ACM SIGCHI Curricula for Human Computer Interaction, Κεφάλαιο 2, σελ. 5, διαθέσιμο στη διεύθυνση του Internet: <http://www.acm.org/sigchi/cdg/cdg2.html>
- [2] I. Sutherland, Sketchpad: A man-machine graphical communication system. Proceedings of the Spring Joint Computer Conference, 1963, Pages 329-46.
- [3] J. C. R. Licklider, Man-computer symbiosis, IRE Transactions of Human Factors in Electronics, 1960, Volume 1, 4-11.
- [4] A. Kay and A. Goldberg, Personal dynamic media, IEEE Computer, 1977, Volume 10, Number 3, Pages 31-44.
- [5] R. M. Baecker and W. A. S. Buxton, editors, Readings in Human-Computer Interaction: A Multi-disciplinary Approach, Los Altos, CA: Morgan Kaufmann.
- [6] Myers A. Brad, 'Challenges of the HCI Design and Implementation', Interactions, vol. 1, 1994.
- [7] Masao Ito and Kymiyo Nakakoji, Impact of Culture on User Interface Design, in International User Interfaces, Elisa M. Galdo and Jakob Nielsen (eds.) John Wiley & Sons, Inc. 1996.
- [8] N. P. Archer, M. W. L. Chan, S. J. Huang and R. T. Liu, A Chinese-English Microcomputer System, Communications of the ACM, August 1988, Volume 31, Number 8.
- [9] Sacher H., Interactions in Chinese designing interfaces for Asian languages, interactions, vol. 5, No. 6, Nov. 1998, pp. 28 - 38
- [10] Unicode Consortium. The Unicode Standard, Volumes I and II. Reading, MA: Addison-Wesley Publishing Company, 1991.

- [11] van Camp, D., 'Unicode and software globalisation', Dr. Dobb's Journal, #121 (March, 1994), 46-50.
- [12] Yataka Kataoka, Masato Morisaki, Hiroshi Kuribayashi and Hiroyoshi Ohara, A Model for Input and Output of Multilingual Text in a Windowing Environment, ACM Transactions on Information Systems, Volume 10, Number 4, October 1992, Pages 438-451.
- [13] K. T. Lua, Adapting Existing Computer Systems to Oriental Language Software, August 1988, Technical Report TRA8/88, Department of Information Systems and Computer Science, National University of Singapore
- [14] Murat Tayli and Abdulla I. Al-Salamah, Building Bilingual Microcomputer Systems, Communications of the ACM, May 1990, Volume 33, Number 5.
- [15] Α. Ακτύπης, Π. Γεωργιάδης, Ν. Κολόμβος, Γ. Λέπουρας, Εμπλουτισμός του X Window System με Διγλωσσικές Δυνατότητες, 4ο Πανελλήνιο Συνέδριο Πληροφορικής.
- [16] Fethi Amara and Franck Portaneri, Arabization of Graphical User Interfaces, in International User Interfaces, Elisa M. Galdo and Jakob Nielsen (eds.), John Wiley & Sons, Inc. 1996.
- [17] Lei Chen and Wayning Jin, A Chinese Text Display Supported by an Algorithm for Chinese Segmentation, in International User Interfaces, Elisa M. Galdo and Jakob Nielsen (eds.), John Wiley & Sons, Inc. 1996.
- [18] del Galdo, E. Internationalization and Translation: Some Guidelines for the Design of Human-Computer Interfaces, in Jakob Nielsen (ed.) Designing User Interfaces for International Use. Elsevier, New York, 1990.
- [19] Sukaviriya, P. and Moran, L., User Interfaces for Asia, in Jakob Nielsen (ed.) Designing User Interfaces for International Use. Elsevier, New York, 1990.

- [20] Russo, P. and Boor, S., How Fluent is Your Interface? Designing for International Users, Proceedings of ACM InterCHI'93, pages 342-347, 1993.
- [21] Kennedy, C. & Bolitho, R., English for Specific Purposes, MacMillan, London, 1984.
- [22] Boulton, M., *The Anatomy of Language: Saying what we mean*, Routledge Kegan Paul, London, 1973.
- [23] Μπαμπινιώτης, Γ., Λεξικό της Νέας Ελληνικής Γλώσσας, Κέντρο Λεξικολογίας, Ιούλιος 1998.
- [24] Κοίλιας, Χρ., Παναγιωτάκος, Δημ., Ερμηνευτικό Λεξικό Όρων Πληροφορικής, Εκδόσεις Νέων Τεχνολογιών, Αθήνα, 1994.
- [25] Σαμαράς, Ι., Πρακτικό Λεξικό Πληροφορικής, εκδόσεις Γκιούρδα, διαθέσιμο στο internet στη διεύθυνση (<http://www.otenet.gr/greek/services/lexiko/index.htm>)
- [26] Scheifler, W. R., & Gettys, J., X Window System, 2nd edition, Digital Press, 1990.
- [27] Taylor, D. Global Software. Springer-Verlag, New York, 1992.
- [28] Becker, D. J., Multilingual Word Processing, Scientific American, July 1984, pp. 96-107.
- [29] Rubens, P., Krull, R, Communicating with Icons as Computer Commands, ACM Sixth International Conference on Systems Documentation, 1988, p. 25-33.
- [30] Rogers, Y., Evaluating the Meaningfulness of Icon Sets to Represent Command Operations Display Based Systems: Evaluation, Proceedings of the HCI'86 Conference on People and Computers II, 1986, p. 586-603.
- [31] Moyes, J., Jordan, W. P., Icon Design and its Effect on Guessability, Learnability, and Experienced User Performance Interface Design, Proceedings of the HCI'93 Conference on People and Computers VIII, 1993, p.49-59.

- [32] Baecker, R., Small, I., Bringing Icons to Life Use of Familiar Things in the Design of Interfaces, Proceedings of ACM CHI'91 Conference on Human Factors in Computing Systems, 1991, p. 1-6.
- [33] Weir, G.R.S., & Ni, X.Q., 'Second language user support', Research Report No. HCI-03-93, Dept. of Computer Science, University of Strathclyde, Glasgow, UK, 1993. (<ftp://ftp.cs.strath.ac.uk/research-reports/>)
- [34] Karkaletsis, E. A., Spyropoulos, C. D., Vouros, G. A., A Knowledge-based Approach for Organising Terminological Data and Generating Messages in Software Applications, Proceedings of the Language Engineering on the Information Highway conference, Santorini, September 1994.
- [35] Karkaletsis, E. A., Spyropoulos, C. D., Vouros, G. A., The use of Terminological Knowledge Bases in Software Localisation, Lecture Notes in Artificial Intelligence (LNAI), Springer-Verlag.
- [36] Karkaletsis, E. A., Spyropoulos, C. D., Vouros, G. A., A Knowledge-Based Methodology for Supporting Multilingual and User-Tailored Interfaces, Special Issue: The Role of Culture in the Globalisation of Human-Computer Systems, Interacting with Computers 1998 v.9 n.3 p.311-333
- [37] Uren E., Robert H. and Perinotti T. Software Internationalization and localization. An introduction. Van Nostrand Reinhold, New York, 1993.
- [38] The GUI Guide: International Terminology for the Windows™ Interface, pp. vii, Microsoft Press, Washington, 1993
- [39] Macintosh Human Interface Guidelines, Apple Inc., Addison-Wesley Publishing Company, 1995.
- [40] Mac OS8 Human Interface Guidelines, Developer Note, Technical publications, Apple Inc., 1997, διαθέσιμο στη διεύθυνση <http://developer.apple.com/techpubs/macos8/HumanInterfaceToolbox/HumanInterfaceGuide/humaninterfaceguide.html>

- [41] Tognazzini, B., Achieving Consistency for the Macintosh, in Jakob Nielsen (ed.), Coordinating User Interfaces for Consistency, Academic Press, Boston, Mass, 1989
- [42] Tognazzini, B., Consistency, in Brenda Laurel (ed.), The Art of Human-Computer Interface Design, Addison-Wesley, Reading, Mass., 1989.
- [43] Merrill C. K., Shanoski M., Internationalizing Online Information, SIGDOC'92 Conference Proceedings, 1992, pp. 19-25
- [44] Egidio, C., Patterson, J., Pictures and category labels as navigational aids for catalog browsing, CHI'88 Conference Proceedings, 1988, pp. 127-132.
- [45] Ito, M., Nakakoji, K., Impact of Culture on User Interface Design, in International User Interfaces, Elisa M del Galdo and Jakob Nielsen (editors), John Wiley & Sons, Inc, USA, 1996.
- [46] Fernandes, T., Global Interface Design, Academic Press Ltd, London, 1995.
- [47] Bourges-Waldegg, P., Scrivener, A.R.S., Meaning, the central issue in cross-cultural HCI design, Interacting with Computers 9 (1998), 287-309.
- [48] Ellis J., Tran C., Ryoo J., Shneiderman B., Button vs. menus: An exploratory study of pull-down menu selection as compared to button bars, τεχνική αναφορά CS-TR-3452, University of Maryland, Department of Computer Science, June 1994, διαθέσιμο στη διεύθυνση <ftp://ftp.cs.umd.edu/pub/papers/papers/ncstrl.umcp/CS-TR-3452/>
- [49] Carroll, J., Aaronson, A., Learning by doing with simulated intelligent help, Communications of ACM, Vol. 31, No. 9 (Sept. 1988), pages 1064-1079.
- [50] Sukaviriya "Noi" P., One Step Towards Multimedia Help: Adding Context-Sensitive Help as One Ingredient, Technical Report GIT-GVU-91-19, Graphics Visualization & Usability Center, Georgia Tech, October 1991.
- [51] Wickens, C., Sandry, D., Vidulich, M., "Compatibility and Resource Competition between Modalities of Input, Central Processing and Output", Human Factors, 25(2), pages 227-248, 1983.

- [52] Booher, H.R., Relative Comprehensibility of Pictorial Information and Printed word in Proceduralized Instructions. *Human Factors* 17, 3 (1975), pp. 266-277.
- [53] Baber, C., Stanton, N.A. & Stockley, A., Can speech be used for alarm displays in process control type tasks? *Behaviour and Information Technology* 11, 4 (1992), pp. 216-226.
- [54] Becklem, R. & Cervone, D., Selective looking and the noticing of unexpected events, *Memory and Cognition* 11, 6 (1983), pp. 601-608.
- [55] Freeman, D., Object Help for GUIs, *ACM Twelfth International Conference on Systems Documentation*, 1994, pp.34-38
- [56] Robinson, C.P. & Eberts, R.E., Comparison of Speech and Pictorial displays in a cockpit environment. *Human Factors* 29, 1 (1987), pp. 31-44
- [57] Myers A. Brad, Challenges of HCI Design and Implementation, *ACM Interactions*, volume 1.1, January 1994.
- [58] Defrise, C. (1993). Discours et traduction automatique: une approche interlangue basée sur les connaissances. In Bouillon, P. and Clas, A., editors, *La traductique*. Les Presses de l'Université de Montréal.
- [59] Guzmán de Rojas, I. (1988). ATAMIRI —interlingual MT using the Aymara language. In Maxwell, D., Schubert, K., and Witkam, A. P. M., editors, *New Directions in Machine Translation*. Foris Publishers.
- [60] Mitamura, Nyberg, Torrejon and Igo (1999) "Multiple Strategies for Automatic Disambiguation in Technical Translation" *Proceedings of TMI-99*, διαθέσιμο στη Internet διεύθυνση <http://www.lti.cs.cmu.edu/Research/Kant/>
- [61] Nyberg, Mitamura and Kamprath (1998) "The KANT Translation System: From R&D to Large-Scale Deployment" *LISA Newsletter*, Vol 2:1, March, διαθέσιμο στη Internet διεύθυνση <http://www.lti.cs.cmu.edu/Research/Kant/>

[62] Lonsdale, Franz and Leavitt (1994) "Large-scale Machine Translation: An Interlingua Approach" Proceedings of IEAAIE-94, διαθέσιμο στη Internet διεύθυνση <http://www.lti.cs.cmu.edu/Research/Kant/>

[63] Robert Frederking and Ralf D. Brown, "The Pangloss-Lite Machine Translation System". In Expanding MT Horizons: Proceedings of the Second Conference of the Association for Machine Translation in the Americas, Montreal, Canada. pp 268-272.

[64] Kamprath, Adolphson, Mitamura and Nyberg (1998) "Controlled Language for Multilingual Document Production: Experience with Caterpillar Technical English" Proceedings of the Second International Workshop on Controlled Language Applications (CLAW '98), διαθέσιμο στη Internet διεύθυνση <http://www.lti.cs.cmu.edu/Research/Kant/>

[65] John Ayres et al., The Tomes of Delphi 3, Win32 Core API, Wordware Publishing, Inc., 1998.

[66] Peter Norton & John Mueller, Guide to Delphi 2, Sams Publishing, 1996.

[67] Jeffrey M. Richter, Windows 95: A developer's Guide, M&T Press

[68] Nielsen, J., Finding Usability Problems through Heuristic Evaluation, Proceedings of CHI'92, pages 373-380, 1992.

[69] Wharton, C., Bradford, J., Franzke, M., Applying Cognitive Walkthroughs to more Complex User Interfaces: Experiences, Issues, and Recommendations, Proceedings of CHI'92, pages 381-388, 1992.

[70] Rowley E. D., Rhoades G. D., The Cognitive Jogthrough: A Fast-Paced User Interface Evaluation Procedure, Proceedings of CHI'92, pages 389-395, 1992.

[71] Clare-Marie Karat, Robert Campbell, and Tara Fiegel, Comparison of Empirical Testing and Walkthrough methods in User Interface Evaluation, Proceedings of CHI'92, pages 397-404, 1992.

- [72] Nielsen, J., Philips, L. V., Estimating the Relative Usability of Two Interfaces: Heuristic, Formal, and Empirical Methods Compared, Proceedings of InterCHI'93, pages 214-221, 1993.
- [73] Jenny Preece, Yvonne Rogers, Helen Sharp, David Benyon, Simon Holland, Tom Carey, Human Computer Interaction, Chapter 30, Usage Data: Observations, Monitoring, Users' Opinions, pages 615-628, Addison Wesley, 1994.
- [74] Alan Dix, Janet Finlay, Gregory Abowd, Russell Beale, Human Computer Interaction, pages 374-393, Prentice Hall International (UK), 1993.
- [75] Foulke, E., The cognitive foundation of mobility, electronic Spatial Sensing for the Blind, contributions from perception, rehabilitation and computer vision, Riverside, California, 1989.
- [76] Sperandio, J.C., Problemes ergonomiques lies a l'utilisation des technologies hypermedia, multimedia et multimodales, INSERM/CNEFEI Hypermedia Technologies, 1991.
- [77] Miller, J., Time course of coactivation in bimodal divided attention, Perception & Psychophysics 40, 5 (1986), pp. 331-343.
- [78] Freeman, D., Object Help for GUIs, ACM Twelfth International Conference on Systems Documentation, 1994, pp.34-38
- [79] Schwartz P. J., Norman L. K., The Importance of Item Distinctiveness on Performance Using a Menu Selection System, Behaviour and Information Technology, 1986 v.5 n.2 pp.173-182
- [80] Δαμιανού Χ., Θεωρία Δειγματοληψίας και Στατιστικού Ελέγχου Ποιότητας, Τομέας Στατιστικής και Επιχειρησιακής Έρευνας, Τμήμα Μαθηματικών, Πανεπιστήμιο Αθηνών, 1990.
- [81] Κάκουλος, Θ., Στατιστική Θεωρία και Εφαρμογαί, Αθήναι 1972.

[82] The InStat Guide to Choosing and Interpreting Statistical Tests, manual for InStat, version 3, GraphPad Software, διαθέσιμο στη διεύθυνση <http://www.graphpad.com/instatman/instat3.htm>

[83] Dr. Rossini A. J., Nonparametric Statistical Methods Supplemental Text, Department of Statistics, University of Wisconsin, διαθέσιμο στη διεύθυνση <http://franz.stat.wisc.edu/~rossini/courses/intro-nonpar/text/text.html>

[84] Δαμμιανού Χ., Κούτρας Μ., Στατιστική ΙΙ, Τομέας Στατιστικής και Επιχειρησιακής Έρευνας, Τμήμα Μαθηματικών, Πανεπιστήμιο Αθηνών, 1990.

[85] Weir G. R. S., Lepouras G., Dynamic Second Language Support for Web-based Information Systems, SCI '98 conference, 1998, Orlando, Florida.

[86] Γκατζιώρα Χ.Μ., Λύτρα Χ., Χατζηδάκη Ε., Υποστήριξη διεθνών χρηστών στο Παγκόσμιο Πλέγμα Πληροφοριών με χρήστη τοπικής ορολογίας, Πτυχιακή εργασία, Τμήμα Πληροφορικής, Πανεπιστήμιο Αθηνών, 1999.