

**ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΡΗΤΗΣ
ΣΧΟΛΗ ΘΕΤΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ
ΤΜΗΜΑ ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ**

**Βοήθημα μνήμης σε υπολογιστή τσέπης για ηλικιωμένους
με προβλήματα μνήμης και όρασης**

Καλαϊτζή Θ. Ευθυμία

Μεταπτυχιακή Εργασία

Ηράκλειο, Οκτώβριος 2004

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΡΗΤΗΣ
ΣΧΟΛΗ ΘΕΤΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ
ΤΜΗΜΑ ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ

**Βοήθημα μνήμης σε υπολογιστή τσέπης για ηλικιωμένους
με προβλήματα μνήμης και όρασης**

**Εργασία που υποβλήθηκε από την
Καλαϊτζή Ευθυμία**

ως μερική εκπλήρωση των απαιτήσεων για την απόκτηση
ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΟΥ ΔΙΠΛΩΜΑΤΟΣ ΕΞΕΙΔΙΚΕΥΣΗΣ

Συγγραφέας:

Καλαϊτζή Θ. Ευθυμία
Τμήμα Επιστήμης Υπολογιστών

Εισηγητική Επιτροπή:

Κωνσταντίνος Στεφανίδης
Καθηγητής, Επόπτης

Γρηγόρης Αντωνίου
Καθηγητής, Μέλος

Βασίλειος Σύρης
Επίκουρος Καθηγητής, Μέλος

Δεκτή:

Δημήτρης Πλεξουσάκης
Αναπληρωτής Καθηγητής
Πρόεδρος Επιτροπής Μεταπτυχιακών Σπουδών

Ηράκλειο, Οκτώβριος 2004

Βοήθημα μνήμης σε υπολογιστή τσέπης για ηλικιωμένους με προβλήματα μνήμης και όρασης

Ευθυμία Θ. Καλαϊτζή

Μεταπτυχιακή Εργασία

Τμήμα Επιστήμης Υπολογιστών
Πανεπιστήμιο Κρήτης

Περίληψη

Στον 21ο αιώνα, η Κοινωνία της Πληροφορίας (ΚτΠ) δημιουργεί νέα δεδομένα και νέες ευκαιρίες για ανάπτυξη, ευημερία και ποιότητα ζωής. Η ανάπτυξή της βασίζεται στη ραγδαία εξέλιξη των τεχνολογιών πληροφορίας και επικοινωνίας. Στα πλαίσια της κοινωνίας της πληροφορίας είναι απαραίτητο η ανάπτυξη εργαλείων και εφαρμογών για όλες τις ομάδες χρηστών χωρίς διακρίσεις αυτών λόγω ηλικίας, αναπηρίας, γεωγραφικής απομόνωσης, οικονομικών ή κοινωνικών μειονεκτημάτων. Μία πολύ ιδιαίτερη ομάδα χρηστών είναι οι ηλικιωμένοι με σύνηθες πρόβλημα υγείας την απώλεια μνήμης. Δεδομένου ότι τα τελευταία χρόνια τα κινητά τηλέφωνα και οι υπολογιστές τσέπης αποτελούν αναπόσπαστο μέρος της ζωής μας ακόμα και για τις μεγάλες ηλικίες, είναι απαραίτητο η ανάπτυξη βοηθημάτων μνήμης ηλικιωμένων για αυτές τις συσκευές. Οι περισσότερες εφαρμογές όμως που έχουν αναπτυχθεί μέχρι τώρα περιέχουν πολλές και πολύπλοκες λειτουργίες και απευθύνονται περισσότερο σε ενήλικες με μεγάλη εξοικείωση στην τεχνολογία παρά σε ηλικιωμένους.

Το αντικείμενο της παρούσας εργασίας είναι η σχεδίαση και ανάπτυξη ενός βοηθήματος μνήμης σε υπολογιστές τσέπης για ηλικιωμένους με προβλήματα μνήμης και όρασης. Κύριος στόχος της είναι μια εφαρμογή απλή και εύχρηστη που θα βοηθάει τους ηλικιωμένους να οργανώνουν τις καθημερινές εργασίες τους, τις καθημερινές αγορές τους και να έχουν εύκολη πρόσβαση σε χρήσιμα προσωπικά στοιχεία και τηλέφωνα ανάγκης. Δόθηκε ιδιαίτερη έμφαση στη δομή και στα χρώματα της εφαρμογής, δεδομένου ότι οι περισσότεροι ηλικιωμένοι δυσκολεύονται στη χρήση τέτοιου είδους εφαρμογών και πολλοί από αυτούς αντιμετωπίζουν προβλήματα όρασης.

Η σχεδίαση της εφαρμογής στηρίχτηκε σε αρχές σχεδίασης εφαρμογών που αφορούν ηλικιωμένους καθώς επίσης και σε αρχές για την ανάπτυξη εφαρμογών σε υπολογιστές τσέπης. Για την ανάπτυξή της χρησιμοποιήθηκαν η τεχνολογία Smart Device Programmability Features του Visual Studio .NET καθώς και SQL Server 2000 αφού βασικό χαρακτηριστικό της εφαρμογής είναι η δυνατότητα ελέγχου των δεδομένων από έναν κεντρικό server σε υπολογιστή γραφείου, ώστε να υπάρχει η δυνατότητα εισαγωγής, διαγραφής και αλλαγής των δεδομένων από κάποιον συγγενή του ηλικιωμένου σε περίπτωση που ο χρήστης λόγω ηλικίας ή ασθένειας αδυνατεί να το χειριστεί εξ' ολοκλήρου μόνος του.

Στο τέλος της εργασίας πραγματοποιήθηκε αξιολόγηση της εφαρμογής με τη συμμετοχή αξιολογητών. Η ανάλυση των αποτελεσμάτων έδειξαν ότι η εφαρμογή αποτελεί ένα χρήσιμο και εύχρηστο εργαλείο που μπορεί να βελτιώσει την καθημερινότητα των ηλικιωμένων που αντιμετωπίζουν προβλήματα μνήμης.

Επόπτης: Κωνσταντίνος Στεφανίδης
Καθηγητής
Τμήμα Επιστήμης Υπολογιστών
Πανεπιστήμιο Κρήτης

Memory aid to a Pocket PC for elderly people with memory and vision problems

Eythimia Kalaitzi

M.Sc. Thesis

Computer Science Department
University of Crete

Abstract

In the 21st century the Information Society creates new data and opportunities for the evolution, prosperity and quality of life. Its expansion is founded on the rapid progress of the information and communication technologies. In the context of the Information Society, the development of tools and applications for all user groups – regardless their age, disability, geographic isolation or financial and social disadvantages – is essential. A distinctive user group is that of the elderly people who have as a common health problem the loss of memory. Given that, in the recent years, the mobile phones and the Pocket PCs constitute an integral part of our life, as well as of the life of the old aged, the development of memory aids to such appliances for the elderly is necessary. However, most of the applications promoted so far include many complex functions and address mainly adults –and not the elderly – with a great familiarity with technology.

The object of this current project is the design and development of a Pocket PC memory aid for the elderly with memory and vision problems. Its main target is a simple and practical application which will not only help the elderly organize their everyday work and buying but will also enable them to have an easy access to useful personal data and emergency numbers. Particular emphasis was given to the structure and colours of the application, granted that the majority of the elderly have difficulty in using such applications.

The design of this application was based both on application design guidelines that concern the elderly and on guidelines for the development of applications in a Pocket PC. As far as the applications development is concerned, the Smart Devices Programmability Features of Visual Studio .NET, as well as the SQL Server 2000 were used; this use is necessitated by the fact that the basic feature of the application is the ability to control all the data, using a central server on a desktop PC, so that there is the possibility of the introduction, deletion and changes of the data by any relative of the old aged, in case the user is unable to use the PC by oneself, due to old age or any disease.

At the end of the project an evaluation of the application through the participation of experts was carried out. The analysis of the results showed that the application constitutes a useful and practical tool that can improve the daily routine of the elderly that face memory problems.

Supervisor: Constantine Stephanidis
Professor
Computer Science Department
University of Crete

Ευχαριστίες

Θα ήθελα να ευχαριστήσω όλους εκείνους που ο καθένας με τον δικό του τρόπο με βοήθησαν στο να καταφέρω να ολοκληρώσω τη μεταπτυχιακή μου εργασία.

Καταρχήν θα ήθελα να ευχαριστήσω θερμά τον επόπτη καθηγητή μου, κ. Κωνσταντίνο Στεφανίδη για την επιστημονική του καθοδήγηση, τις συμβουλές, τον χρόνο και την εμπιστοσύνη που μου έδειξε καθ' όλη τη διάρκεια της εκπόνησης της μεταπτυχιακής μου εργασίας. Μέσα από τη συνεργασία μας τα τελευταία χρόνια κατάφερα να διευρύνω τα επιστημονικά μου ενδιαφέροντα και να αποκτήσω ερευνητική εμπειρία.

Ακόμη θα ήθελα να ευχαριστήσω τα μέλη της εξεταστικής επιτροπής τον κύριο Αντωνίου Γρηγόρη και τον κύριο Σύρη Βασίλειο για τις εποικοδομητικές παρατηρήσεις τους.

Από το εργαστήριο Επικοινωνίας Ανθρώπου – Μηχανής θα ήθελα να ευχαριστήσω τον κ. Σαββίδη Αντώνη και τον κ. Γραμμένο Δημήτρη για τις πολύτιμη βοήθεια τους στην ανάπτυξη της εφαρμογής, την κα Ιωαννίδα Δανάη για τις συμβουλές της και την καθοδήγησή της κατά τη σχεδίαση της εφαρμογής, τον κ. Παπαρούλη Γιώργο για την υλικοτεχνική βοήθεια του καθώς και την κα Αντόνα Μαργαρίτα για τις πολύτιμες οδηγίες της κατά την συγγραφή της αναφοράς.

Θα ήθελα ακόμα να εκφράσω τις ευχαριστίες μου στο Τμήμα Επιστήμης Υπολογιστών του Πανεπιστημίου Κρήτης στο οποίο φοίτησα τα τελευταία οχτώ χρόνια και το Ινστιτούτο Πληροφορικής του Ιδρύματος Τεχνολογίας και Έρευνας για την υποτροφία και την υλικοτεχνική υποστήριξη που μου παρείχε.

Ευχαριστώ επίσης τις φίλες μου Χαδήρογλου Μαρία και Μαράκη Ελένη και όλους αυτούς που με την κατανόηση και την υπομονή που μου έδειξαν με βοήθησαν σε όλες τις δύσκολες φάσεις. Ιδιαίτερα όμως θέλω να ευχαριστήσω τη φίλη μου Πλασταρά Κατερίνα για την πολύτιμη βοήθεια της, τον χρόνο που μου διέθεσε και την ηθική συμπαράσταση που μου παρείχε.

Τέλος ένα μεγάλο ευχαριστώ στην οικογένεια μου και ειδικότερα στους γονείς μου Θωμά και Αικατερίνη για όλη τη στήριξη που μου παρείχαν καθ' όλη τη διάρκεια των σπουδών μου αφού χάρη σε αυτή τη στήριξη και τις θυσίες βρίσκομαι στη θέση να γράφω σήμερα αυτές τις γραμμές.

Καλαϊτζή Έφη

Πίνακας Περιεχομένων

| | |
|---|-----------|
| Περίληψη..... | i |
| Abstract..... | iii |
| Ευχαριστίες..... | v |
| Πίνακας Περιεχομένων..... | vii |
| Κατάλογος Εικόνων..... | ix |
| Κεφάλαιο 1. Εισαγωγή..... | 1 |
| Κεφάλαιο 2. Σχετική Έρευνα..... | 5 |
| 2.1 Προβλήματα μνήμης και βοηθήματα μνήμης..... | 5 |
| 2.2 Απαιτήσεις ενός λειτουργικού βοηθήματος μνήμης..... | 6 |
| 2.3 Παραδείγματα βοηθημάτων μνήμης..... | 7 |
| 2.3.1 Μη ηλεκτρονικά βοηθήματα μνήμης..... | 7 |
| 2.3.2 Ηλεκτρονικά βοηθήματα μνήμης..... | 9 |
| 2.3.2.1 PEAT..... | 9 |
| 2.3.2.2 Speereo..... | 10 |
| 2.3.2.3 ISAAC™..... | 11 |
| 2.4 Ανασκόπηση..... | 11 |
| Κεφάλαιο 3. Σχεδίαση και ανάπτυξη..... | 13 |
| 3.1 Απαιτήσεις χρηστών..... | 16 |
| 3.1.1 Ομάδα στόχου..... | 16 |
| 3.1.2 Ανάλυση απαιτήσεων..... | 16 |
| 3.2 Προδιαγραφές συστήματος..... | 18 |
| 3.3 Σχεδίαση..... | 19 |
| 3.3.1 Εφαρμογή των αρχών σχεδίασης..... | 20 |
| 3.3.2 Διεπαφή..... | 21 |
| 3.3.2.1 Βοήθημα μνήμης..... | 21 |
| 3.3.2.2 Εφαρμογή διαχείρισης..... | 38 |
| 3.4 Υλοποίηση..... | 50 |
| 3.4.1 Αρχιτεκτονική..... | 50 |
| 3.4.2 Λειτουργική σχεδίαση..... | 52 |
| 3.4.3 Εργαλεία υλοποίησης..... | 55 |
| 3.4.3.1 Smart Device Programmability..... | 56 |
| 3.4.3.2 NET Compact Framework..... | 57 |
| 3.4.3.3 Server SQL CE..... | 59 |
| 3.5 Ανασκόπηση..... | 60 |
| Κεφάλαιο 4. Αξιολόγηση..... | 61 |
| 4.1 Μέθοδος..... | 61 |
| 4.2 Διαδικασία..... | 62 |
| 4.3 Αποτελέσματα..... | 64 |
| 4.4 Ανασκόπηση..... | 65 |

| | |
|---|----|
| Κεφάλαιο 5. Επίλογος | 67 |
| 5.1 Ανασκόπηση και συμπεράσματα..... | 67 |
| 5.2 Μελλοντικές εργασίες..... | 68 |
| 6. Βιβλιογραφία | 71 |
| Παράρτημα I. Σχεδίαση: Χαρακτηριστικά ηλικιωμένων (μνήμη – όραση)..... | 75 |
| Παράρτημα II. Σχεδίαση: Αρχές σχεδίασης για ηλικιωμένους | 85 |
| Παράρτημα III. Αξιολόγηση: Σενάρια χρήσης..... | 91 |
| Παράρτημα IV. Αξιολόγηση: Κατάλογος ελέγχου..... | 93 |

Κατάλογος Εικόνων

| | |
|---|----|
| Εικόνα 1. Ποσοστό ατόμων με προβλήματα όρασης ανά ομάδα ηλικίας..... | 2 |
| Εικόνα 2. Αριθμός ατόμων με ειδικές ανάγκες ανά κατηγορία και ηλικία..... | 3 |
| Εικόνα 3 Βιβλίο μνήμης..... | 8 |
| Εικόνα 4. PEAT | 10 |
| Εικόνα 5. Speereo | 10 |
| Εικόνα 6. Δραστηριότητες της ανθρωποκεντρικής σχεδίασης..... | 14 |
| Εικόνα 7. Αρχική Φόρμα..... | 21 |
| Εικόνα 8. Προσωπικά Στοιχεία | 23 |
| Εικόνα 9. Προσωπικά Στοιχεία-Αλλαγή..... | 24 |
| Εικόνα 10. Εργασίες..... | 25 |
| Εικόνα 11. Εργασίες – Αλλαγή ημέρας..... | 26 |
| Εικόνα 12. Νέα Εργασία..... | 27 |
| Εικόνα 13. Επιλογή Εργασίας | 28 |
| Εικόνα 14. Αλλαγή Εργασίας | 29 |
| Εικόνα 15. Αγορές | 30 |
| Εικόνα 16. Αγορές - Επιλογή..... | 31 |
| Εικόνα 17. Αγορές – Αλλαγή ημέρας | 32 |
| Εικόνα 18. Χρήσιμα Τηλέφωνα | 33 |
| Εικόνα 19. Χρήσιμα Τηλέφωνα - Αλλαγή | 34 |
| Εικόνα 20. Ρύθμιση 1 | 35 |
| Εικόνα 21. Ρύθμιση 2 | 36 |
| Εικόνα 22. Ρύθμιση 3 | 37 |
| Εικόνα 23. Διαχείριση – Αρχική Φόρμα..... | 38 |
| Εικόνα 24. Διαχείριση – Προσωπικά Στοιχεία..... | 39 |
| Εικόνα 25. Διαχείριση – Εργασίες (1)..... | 40 |
| Εικόνα 26. Διαχείριση – Εργασίες (2)..... | 41 |
| Εικόνα 27. Διαχείριση – Εργασίες (3)..... | 42 |
| Εικόνα 28. Διαχείριση – Εργασίες (4)..... | 43 |
| Εικόνα 29. Διαχείριση – Αγορές (1)..... | 44 |
| Εικόνα 30. Διαχείριση – Αγορές (2)..... | 45 |
| Εικόνα 31. Διαχείριση – Αγορές (3)..... | 46 |
| Εικόνα 32. Διαχείριση – Αγορές (4)..... | 47 |
| Εικόνα 33. Διαχείριση – Χρήσιμα Τηλέφωνα..... | 48 |
| Εικόνα 34. Διαχείριση – Ρυθμίσεις..... | 49 |
| Εικόνα 35. Η αρχιτεκτονική της εφαρμογής..... | 50 |
| Εικόνα 36. Τα στοιχεία του διαγράμματος ροής δεδομένων..... | 52 |
| Εικόνα 37. Διάγραμμα ροής δεδομένων αλλαγής εργασίας..... | 53 |
| Εικόνα 38. Διάγραμμα ροής δεδομένων αγορών..... | 54 |
| Εικόνα 39. Η σχέση των τριών χαρακτηριστικών περιβαλλόντων..... | 55 |
| Εικόνα 40. Η εφαρμογή στον εξομοιωτή..... | 57 |
| Εικόνα 41. Η εφαρμογή στην συσκευή..... | 57 |
| Εικόνα 42. NET Framework..... | 58 |
| Εικόνα 43. NET Compact Framework..... | 58 |
| Εικόνα 44. Περιβάλλοντα Client –Server..... | 59 |
| Εικόνα 45. Μοντέλο επεξεργασίας πληροφοριών | 77 |
| Εικόνα 46. Κανονική όψη χρωμάτων..... | 83 |
| Εικόνα 47. Έλλειψη κόκκινου..... | 83 |

| | |
|---------------------------------------|----|
| Εικόνα 48. Έλλειψη πράσινου..... | 83 |
| Εικόνα 49. Έλλειψη μπλε..... | 83 |
| Εικόνα 50. Ρόδα χρωμάτων..... | 86 |
| Εικόνα 51. Συνδυασμός Χρωμάτων 1..... | 86 |
| Εικόνα 52. Συνδυασμός Χρωμάτων 2..... | 86 |
| Εικόνα 53. Συνδυασμός Χρωμάτων 3..... | 86 |
| Εικόνα 54. Φόντο..... | 89 |

Κεφάλαιο 1. Εισαγωγή

Σήμερα ακούμε όλο και περισσότερο τον όρο «Κοινωνία της Πληροφορίας», έναν όρο σύνθετο και πολυσήμαντο. Υποδηλώνει ότι ζούμε σε μια εποχή που όλα αλλάζουν με ραγδαίους ρυθμούς. Οι τεχνολογίες πληροφορικής και τηλεπικοινωνιών παράγουν μια νέα βιομηχανική επανάσταση, μεταβάλλουν ριζικά τον τρόπο εργασίας, ψυχαγωγίας, επικοινωνίας και συναλλαγών και δημιουργούν νέα δεδομένα και νέες ευκαιρίες για την ανάπτυξη, την ευημερία και την ποιότητα της ζωής [1]. Η τεχνολογική πρόοδος επιτρέπει τώρα στον καθένα να επεξεργαστεί, να αποθηκεύσει, να ανακτήσει και να μεταβιβάσει πληροφορίες ανεξάρτητα από τη μορφή που έχουν – προφορική, γραπτή ή οπτική - την απόσταση, το χρόνο και τον όγκο. Αυτή η επανάσταση αλλάζει τον τρόπο που εργαζόμαστε και που ζούμε [2].

Η κοινωνία των πληροφοριών έχει τη δυνατότητα να βελτιώσει την ποιότητα της ζωής των πολιτών, να αυξήσει την αποδοτικότητα της κοινωνικής και οικονομικής οργάνωσής και να ενισχύσει τη συνοχή. Συγχρόνως, μπορεί να οδηγήσει σε μια κοινωνία "δύο επιπέδων", στην οποία μόνο μέρος του πληθυσμού έχει πρόσβαση στη νέα τεχνολογία ή είναι άνετο να τη χρησιμοποιήσει και μπορεί έτσι να απολαύσει πλήρως τα οφέλη από αυτή.

Είναι απαραίτητη λοιπόν η «Καθολική Πρόσβαση» όλων των πολιτών στην πληροφορία. Γι' αυτό και τα τελευταία χρόνια γίνεται μεγάλη προσπάθεια για να λυθεί το πρόβλημα της προσβασιμότητας που έχουν οι χρήστες ως προς τα προϊόντα της τεχνολογίας. Μέχρι τώρα έχουν ακολουθηθεί τρεις προσεγγίσεις για την επίλυση του προβλήματος που διαφέρουν ως προς τον τρόπο που προσεγγίζουν το πρόβλημα.

Η πρώτη ονομάζεται «εκ των υστέρων» (reactive) προσέγγιση, στοχεύει να προσαρμόσει τα προϊόντα μετά την ανάπτυξή τους ώστε να αποκτήσουν τα απαραίτητα γνωρίσματα προσβασιμότητας και σε αυτή ανήκει η Υποστηρικτική Τεχνολογία. Η δεύτερη και πιο πρόσφατη προσέγγιση ονομάζεται «εκ των προτέρων» (proactive), στηρίζεται στη Σχεδίασης για Όλους, που είναι η συνειδητή και συστηματική προσπάθεια να εφαρμοστούν αρχές, μέθοδοι και εργαλεία προκειμένου να αναπτυχθούν προϊόντα και υπηρεσίες που είναι προσιτά και χρησιμοποιήσιμα από όλους τους πολίτες, αποφεύγοντας κατά συνέπεια την ανάγκη για εκ των υστέρων προσαρμογές ή την εξειδικευμένη σχεδίαση [3]. Τέλος, η τρίτη προσέγγιση για την προσβασιμότητα είναι δυνατόν να εφαρμοστεί και παράλληλα με τις δύο παραπάνω και μπορεί να εξεταστεί μέσω των πολιτικών μέτρων, όπως η νομοθεσία και η τυποποίηση και σε αυτή ανήκουν οι Οδηγίες (Guidelines) σχεδίασης

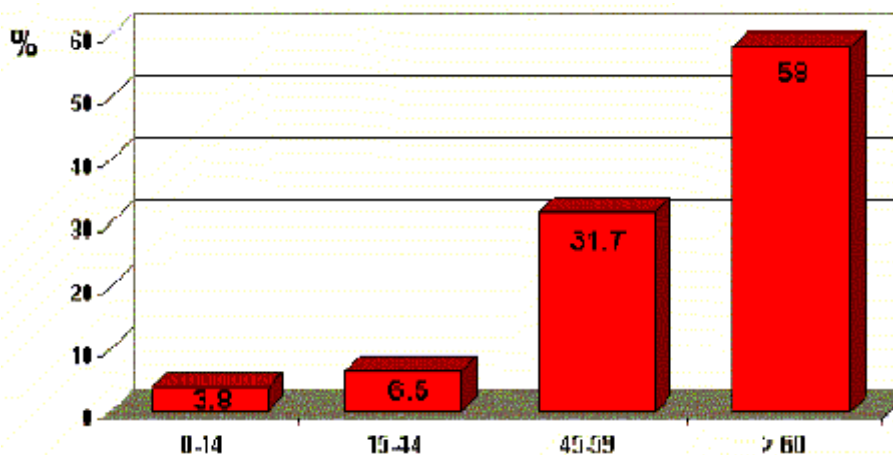
προσβάσιμων διεπαφών, μολονότι οι τελευταίες καλύπτουν τις ανάγκες και των δύο παραπάνω προσεγγίσεων επίλυσης προβλημάτων προσβασιμότητας.

Έτσι δεδομένου ότι οι «εκ των υστέρων» προσαρμογές αν και είναι πάντα εφικτές μπορεί να επηρεάζουν αρνητικά κάποιο μέρος της λειτουργικότητας και ότι στις νέες τεχνολογίες της Κοινωνίας της Πληροφορίας όλα εξελίσσονται γρήγορα και οι αλλαγές είναι πάρα πολλές, η αρχή της «Σχεδίασης για Όλους» γίνεται ένα σημαντικό μέσο προς την εξασφάλιση κοινωνικής αποδοχής αυτής της αναδυόμενης κοινωνίας των πληροφοριών.

Από μελέτες προκύπτει ότι α)οι άνθρωποι οι οποίοι είναι ηλικιωμένοι ή με αναπηρίες αριθμούν ανάμεσα στα 60 με 80 εκατομμύρια στην ευρωπαϊκή κοινότητα σήμερα β)η ανικανότητα συνδέεται σημαντικά με την αυξανόμενη ηλικία όπως φαίνεται και από την εικόνα 2 παρακάτω, γ)περίπου το 70% των ανθρώπων με αναπηρίες είναι 60 χρόνων και πάνω, δ)οι άνθρωποι στην ευρωπαϊκή κοινότητα ζουν περισσότερο και ο αριθμός των γεννήσεων έχει πέσει και ε)από το 2020 ο ένας στους τέσσερις του πληθυσμού (25%) θα είναι 60 χρόνων και πάνω. Όλοι αυτοί οι άνθρωποι είναι πολίτες της κοινωνίας της πληροφορίας και έχουν δικαίωμα στην κατανάλωση των νέων τεχνολογικών εργαλείων και υπηρεσιών, αλλά για πολλούς η πρόσβασή τους σε αυτά τα εργαλεία προοδευτικά θα περιοριστεί από τις πολλαπλασιαζόμενες συνέπειες του οπτικού, ακουστικού, λεκτικού, γνωστικού και κινητικού περιορισμού, ο οποίος έρχεται με την προχωρημένη ηλικία [4].

Καθώς αυξάνεται η ηλικία οι άνθρωποι αποκτούν όλο και περισσότερα προβλήματα όρασης, ακοής, γνωστικά και κινητικά όπως φαίνεται και από την εικόνα 2 [5]. Δύο πολύ κοινά προβλήματα των ηλικιωμένων που συχνά αυξάνονται με την ηλικία είναι η εξασθένηση όρασης και της μνήμης.

Μελέτες έχουν δείξει ότι η λειτουργική οπτική εξασθένηση (δηλ., εξασθένηση παρά τη χρήση των γυαλιών) είναι μεταξύ 4 και 7 τοις εκατό μεταξύ των ατόμων ηλικίας 71-74 έτη, αυξάνεται σε 16 τοις εκατό μεταξύ των ατόμων 80 έτη και πέρα από και σε 39 τοις εκατό μεταξύ εκείνων των πάνω από 90 ετών. Η εξασθένηση της όρασης συνδέεται άμεσα με την ηλικία, όσο δηλαδή αυξάνει η ηλικία τόσο αυξάνει και η εξασθένηση της όρασης (Εικόνα 1) και προκαλεί ή συμβάλλει στην ουσιαστική ανικανότητα μεταξύ των υπερηλίκων [5].



Εικόνα 1. Ποσοστό ατόμων με προβλήματα όρασης ανά ομάδα ηλικίας

Οι γνωστικές λειτουργίες με τη μνήμη εξασθενούν αισθητά με το πέρασμα των χρόνων. Οι ηλικιωμένοι δυσκολεύονται τόσο να θυμηθούν παλιά γεγονότα και να ανακτήσουν πληροφορίες όσο και να προγραμματίσουν μελλοντικές εργασίες και συναντήσεις που θέλουν να κάνουν. Η αντισταθμιστική προσέγγιση για τη βελτίωση των προβλημάτων της μνήμης βασίζεται στη χρήση των εξωτερικών βοηθημάτων όπως τα ημερολόγια και τα σημειωματάρια που βοηθάνε τον χρήστη να εκτελέσει τις καθημερινές του εργασίες. Δεδομένου ότι βρισκόμαστε στην «Κοινωνία της Πληροφορίας» όπου κυριαρχούν οι τεχνολογίες πληροφορικής και τα κινητά τηλέφωνα και οι υπολογιστές παλάμης χρησιμοποιούνται ευρέως και έχουν εισχωρήσει ακόμα και στις μεγάλες ηλικίες, είναι απαραίτητη η ανάπτυξη και ηλεκτρονικών βοηθημάτων μνήμης.

| Impairment | Year | Age in Years | | | Total |
|---------------|------|--------------|-------|-------|-------|
| | | <15 | 15-60 | 60+ | |
| Lower limbs | 1995 | 81 | 1516 | 2199 | 3796 |
| | 2000 | 157 | 1529 | 2293 | 3979 |
| | 2010 | 144 | 1544 | 2611 | 4299 |
| | 2020 | 130 | 1536 | 2862 | 4528 |
| Upper limbs | 1995 | 18 | 184 | 1178 | 1380 |
| | 2000 | 35 | 419 | 1228 | 1682 |
| | 2010 | 32 | 423 | 1398 | 1853 |
| | 2020 | 29 | 420 | 1533 | 1982 |
| Dexterity | 1995 | 31 | 631 | 1645 | 2307 |
| | 2000 | 61 | 636 | 1715 | 2412 |
| | 2010 | 56 | 642 | 1935 | 2651 |
| | 2020 | 50 | 638 | 2141 | 2829 |
| Visual | 1995 | 18 | 439 | 1732 | 2189 |
| | 2000 | 35 | 443 | 1805 | 2283 |
| | 2010 | 56 | 447 | 2056 | 2559 |
| | 2020 | 29 | 444 | 2254 | 2727 |
| Hearing | 1995 | 53 | 838 | 2528 | 3419 |
| | 2000 | 102 | 845 | 2636 | 3583 |
| | 2010 | 93 | 853 | 3001 | 3947 |
| | 2020 | 84 | 849 | 3290 | 4223 |
| Communication | 1995 | 97 | 567 | 1212 | 1876 |
| | 2000 | 189 | 572 | 1264 | 2025 |
| | 2010 | 173 | 577 | 1439 | 2189 |
| | 2020 | 156 | 574 | 1578 | 2308 |
| Behaviour | 1995 | 191 | 982 | 1316 | 2489 |
| | 2000 | 371 | 990 | 1372 | 2733 |
| | 2010 | 339 | 999 | 1562 | 2900 |
| | 2020 | 306 | 994 | 1713 | 3013 |
| Mental | 1995 | 78 | 910 | 1402 | 2390 |
| | 2000 | 151 | 918 | 1462 | 2531 |
| | 2010 | 138 | 926 | 1665 | 2729 |
| | 2020 | 125 | 921 | 1826 | 2872 |
| Other | 1995 | 218 | 1692 | 4087 | 5997 |
| | 2000 | 424 | 1707 | 4261 | 6392 |
| | 2010 | 388 | 1723 | 4851 | 6962 |
| | 2020 | 350 | 1713 | 5319 | 7382 |
| Total | 1995 | 785 | 7759 | 17299 | 25212 |
| | 2000 | 1525 | 8059 | 18036 | 27620 |
| | 2010 | 1419 | 8134 | 20536 | 30089 |
| | 2020 | 1259 | 8089 | 22516 | 31864 |

Εικόνα 2. Αριθμός ατόμων με ειδικές ανάγκες ανά κατηγορία και ηλικία

Ανταποκρινόμενοι στις ανάγκες που παρουσιάστηκαν παραπάνω, η εργασία αυτή έχει ως στόχο την ανάπτυξη ενός βοηθήματος μνήμης σε Pocket PC για ηλικιωμένους με προβλήματα μνήμης και όρασης. Απώτερος σκοπός είναι μια εφαρμογή που θα βοηθάει τους ανθρώπους με εξασθένιση ή μερική απώλεια μνήμης να μπορούν να κάνουν τις καθημερινές τους εργασίες, τις αγορές τους και να έχουν εύκολη πρόσβαση σε προσωπικά στοιχεία και τηλέφωνα ανάγκης. Δόθηκε ιδιαίτερη σημασία στη σχεδίαση της εφαρμογής ώστε να είναι απλή και εύχρηστη, στην επιλογή των χρωμάτων ώστε να απευθύνονται σε άτομα με προβλήματα όρασης, στην επιλογή και στον τρόπο οργάνωσης των λειτουργιών ώστε να μπορεί ο

ηλικιωμένος να βρει γρήγορα και εύκολα αυτό που θέλει δεδομένου ότι σχεδόν όλα τα ηλεκτρονικά βοηθήματα μνήμης που υπάρχουν στην αγορά είναι πολύπλοκα, με πολλές και σύνθετες λειτουργίες, δύσκολα μενού και λάθος επιλογή χρωμάτων με αποτέλεσμα να μη μπορούν να τα χρησιμοποιήσουν οι ηλικιωμένοι αφού απευθύνονται περισσότερο σε ανθρώπους με εξοικείωση στην τεχνολογία και χωρίς τα συγκεκριμένα προβλήματα υγείας των ηλικιωμένων .

Στα κεφάλαια που ακολουθούν, παρουσιάζεται η διαδικασία σχεδίασης, ανάπτυξης και αξιολόγησης της εφαρμογής. Στο επόμενο κεφάλαιο περιγράφουμε το ρόλο των βοηθημάτων μνήμης στα άτομα με προβλήματα μνήμης. Στη συνέχεια γίνεται αναφορά στα μη ηλεκτρονικά βοηθήματα μνήμης και στα χαρακτηριστικά τους διότι στη σχεδίαση και την λειτουργικότητα των τελευταίων έχει στηριχτεί η δημιουργία των αντίστοιχων ηλεκτρονικών βοηθημάτων μνήμης. Τέλος παρουσιάζονται κάποια ηλεκτρονικά βοηθήματα μνήμης που υπάρχουν στην αγορά.

Στο τρίτο κεφάλαιο αναφέρουμε γιατί επιλέξαμε την ανθρωποκεντρική σχεδίαση και ποια διαδικασία σύμφωνα με αυτή ακολουθήσαμε. Ορίζουμε την ομάδα στόχου του βοηθήματος μνήμης και καθορίζουμε τις απαιτήσεις των χρηστών με βάση τα χαρακτηριστικά τους. Επίσης περιγράφουμε τις προδιαγραφές του συστήματος, που εφαρμόστηκαν οι αρχές σχεδίασης και αναλύουμε τη διαδικασία σχεδίασης. Τέλος περιγράφουμε την αρχιτεκτονική της εφαρμογής, τη λειτουργική σχεδίαση που χρησιμοποιήσαμε κατά την υλοποίηση και την τεχνολογία Smart Device Programmability του Visual Studio .NET και SQL Server CE που χρησιμοποιήθηκε για την ανάπτυξη του συστήματος.

Στο τέταρτο κεφάλαιο γίνεται αναφορά στη αξιολόγηση ευχρηστίας της εφαρμογής από έμπειρους αξιολογητές. Περιγράφεται η μέθοδος που χρησιμοποιήθηκε, η διαδικασία που ακολουθήθηκε και τα αποτελέσματα που προέκυψαν από την αξιολόγηση.

Στο τελευταίο κεφάλαιο παρουσιάζεται μια σύνοψη της εργασίας, τα συμπεράσματα καθώς και προτάσεις για τη βελτίωση και επέκταση της υπάρχουσας εργασίας.

Κεφάλαιο 2. Σχετική Έρευνα

Τα άτομα με προβλήματα μνήμης δυσκολεύονται στη χρήση προϊόντων που έχουν πολύπλοκη και δυσνόητη διεπαφή και δυσκολεύονται στην απομνημόνευση ακολουθίας βημάτων για να εκτελέσουν μια εργασία. Τα τελευταία χρόνια έχει γίνει μελέτη και ανάπτυξη πολλών προϊόντων υποστηρικτικής τεχνολογίας για τα άτομα με προβλήματα μνήμης, που έχουν σκοπό να βοηθήσουν αυτή την συγκεκριμένη ομάδα ατόμων. Απώτερος σκοπός όμως είναι να δημιουργηθούν εξ' αρχής προϊόντα προσβάσιμα και προσιτά που θα στηρίζονται στην αρχή της Σχεδίασης για Όλους χωρίς την ανάγκη για εκ των υστέρων προσαρμογές. Μία τέτοια κατηγορία προϊόντων είναι τα βοηθήματα μνήμης και θα τα μελετήσουμε παρακάτω.

2.1 Προβλήματα μνήμης και βοηθήματα μνήμης

Τα προβλήματα μνήμης είναι τα πιο συχνά συμπτώματα στους ηλικιωμένους και στα άτομα που έχουν υποστεί τραυματισμό εγκεφάλου. Τέτοια προβλήματα μνήμης μπορούν να έχουν επίπτωση στη δυνατότητα ανάκλησης τόσο παλιών γεγονότων (αναδρομική μνήμη) όσο και μελλοντικών (ενδεχόμενη μνήμη)[39].

Ενώ στο παρελθόν οι επιστήμονες εστίαζαν στην αναδρομική μνήμη, οι ασθένειες οι οποίες επηρεάζουν την ενδεχόμενη μνήμη είναι πιο βαριές και μειώνουν σημαντικά την αυτονομία των ασθενών. Χωρίς τη δυνατότητα της ανάκλησης των σχεδιαζόμενων στόχων, ο ασθενής είναι ανίκανος να κάνει ένα αξιόπιστο σχέδιο των μελλοντικών στόχων και εργασιών του. Ο ασθενής χάνει την αυτονομία του και εξαρτάται από άλλους ανθρώπους, συνήθως οικογενειακά μέλη, επειδή χρειάζεται μια εξωτερική ώθηση για να αρχίσει μια σχεδιαζόμενη δράση. Αυτό έχει ως συνέπεια ένα έντονα φορτωμένο οικογενειακό περιβάλλον γεμάτο από κοινωνικές πιέσεις. Έτσι ένας τραυματισμός εγκεφάλου προκαλεί όχι μόνο τους περιορισμούς στην ποιότητα της ζωής του ασθενή αλλά και στη ζωή των οικογενειακών μελών του[39].

Διάφοροι τρόποι έχουν ερευνηθεί και έχουν εφαρμοστεί για τη βελτίωση των χαμένων λειτουργιών της μνήμης. Αυτοί περιλαμβάνουν στρατηγικές όπως το τεχνητό μνημονικό, η επαναλαμβανόμενη πρακτική (μια restorative προσέγγιση στη βελτίωση της μνήμης) και η χρήση των εξωτερικών βοηθημάτων όπως τα ημερολόγια και τα σημειωματάρια (μια αντισταθμιστική προσέγγιση). Ενώ μερικές επαναλαμβανόμενες πρακτικές είναι επιτυχείς, η αντισταθμιστική προσέγγιση είναι αυτή που παρουσιάζει μεγαλύτερες δυνατότητες όπου τα ενδεχόμενα ελλείμματα

μνήμης αντισταθμίζονται μέσω ενός εξωτερικού βοηθήματος ή ηλεκτρονικών συσκευών που βοηθάνε τον χρήστη να εκτελέσει τις καθημερινές του εργασίες και τις συναντήσεις [37].

Εντούτοις, η χρήση των εξωτερικών βοηθημάτων έχει αποτύχει συχνά λόγω των διαφόρων έμφυτων λειτουργικών δυσκολιών των ασθενών. Ο ασθενής μπορεί να ξεχάσει να γράψει μία εργασία που θέλει να κάνει ή να εκτελέσει πράγματα στο σωστό χρόνο. Αφ' ετέρου, οι σύγχρονοι ηλεκτρονικοί φορητοί υπολογιστές ή οι ηλεκτρονικές ατζέντες είναι πάρα πολύ σύνθετα στη σχεδίαση και στο χειρισμό, έτσι ώστε οι ασθενείς δεν είναι ικανοί να μάθουν τη χρήση μιας τέτοιας εξωτερικής ηλεκτρονικής συσκευής [39].

Οι μελέτες έδειξαν ότι οι ασθενείς μπορούν να ωφεληθούν από τα εξωτερικά βοηθήματα μνήμης ή από τα ηλεκτρονικά συστήματα ενίσχυσης μνήμης αλλά όλες οι υπάρχουσες προσεγγίσεις θεραπείας που χρησιμοποιούν τις εξωτερικές βοήθειες μνήμης έχουν επίσης μερικά μειονεκτήματα λόγω των λειτουργικών περιορισμών των συσκευών [39].

2.2 Απαιτήσεις ενός λειτουργικού βοηθήματος μνήμης

Τα μειονεκτήματα των υπάρχοντων νευροψυχολογικών θεωριών για τις αναταραχές μνήμης προτείνουν την ανάπτυξη ενός εξειδικευμένου συστήματος ενίσχυσης μνήμης που εξετάζει τις ειδικές ανάγκες των προσώπων που θα το χρησιμοποιούν.

Ένα ιδανικό σύστημα ενίσχυσης μνήμης πρέπει να βοηθήσει τον ασθενή να αντισταθμίσει τα ελλείμματα στην ενδεχόμενη μνήμη του και πρέπει να είναι προσαρμόσιμο στο μεμονωμένο πρόβλημα μνήμης που έχει.

Επομένως, το σύστημα ενίσχυσης μνήμης πρέπει να υποστηρίξει τον ασθενή που κωδικοποιεί τις πληροφορίες. Οι συγγενείς και φίλοι που βοηθούν τον ασθενή πρέπει να συμβάλουν σε αυτήν την διαδικασία και πρέπει να εξοικειωθούν με το σύστημα ενίσχυσης μνήμης. Για τον προγραμματισμό των μελλοντικών εργασιών, είναι σημαντικό να εξεταστούν όλες οι σχετικές πληροφορίες που αποθηκεύονται στο σύστημα.

Είναι σημαντικό η διαδικασία υπενθύμισης να ελέγχει τις ενέργειες που εκτελούνται. Στην περίπτωση μιας αποτυχίας το σύστημα ενίσχυσης μνήμης πρέπει να αποφασίσει εάν θα ακυρώσει την εργασία, θα ξαναρχίσει την υπενθύμιση ή θα έρθει σε επαφή με ένα από τα άτομα που φροντίζουν τον ασθενή. Κατά συνέπεια το σύστημα ενίσχυσης μνήμης χρειάζεται τη δυνατότητα να έχει ανάδραση από τον ασθενή.

Επιπλέον, ένα χρήσιμο σύστημα ενίσχυσης μνήμης πρέπει να εξετάσει τις απαιτήσεις για μια γνωστική «πρόσθεση» που συνοψίζεται από τον Cole [40]. Η γνωστική «πρόσθεση» πρέπει να εξετάσει ένα ευρύ φάσμα των λειτουργικών δραστηριοτήτων προτεραιότητας του ατόμου για να είναι χρήσιμη. Έτσι η «πρόσθεση» οφείλει να είναι προσαρμόσιμη σε διάφορους παράγοντες:

1. υπομονετικές προτεραιότητες για τις δραστηριότητες,

2. δυνατότητες στο πλαίσιο του περιβάλλοντος όπου η δραστηριότητα στόχων εκτελείται,
3. λειτουργικά ελλείμματα που απαιτούν την υποστήριξη,
4. χαρακτηριστικά γνώρισμα που καθιστούν το σύστημα "φιλικό προς το χρήστη" για τον ασθενή, ο οποίος μπορεί επίσης να έχει και σωματικές ασθένειες.

Το σύστημα μνήμης πρέπει να εξασφαλίσει ότι ο χρήστης μπορεί να το χρησιμοποιήσει χωρίς να μπερδευτεί. Παραδείγματος χάριν, ο χρήστης πρέπει να είναι σε θέση να συνεχίσει και μετά που θα κάνει ένα λάθος. Και η απαιτούμενη κατάρτιση για να μάθει να χρησιμοποιηθεί επιτυχώς το σύστημα πρέπει να είναι ελάχιστη.

2.3 Παραδείγματα βοηθημάτων μνήμης

Τα βοηθήματα μνήμης μπορούμε να τα χωρίσουμε στα μη ηλεκτρονικά που μπορεί κάποιος να αγοράσει ή να φτιάξει μόνος του ώστε να οργανώσει προσωπικές πληροφορίες, τηλέφωνα και καθημερινές εργασίες και στα ηλεκτρονικά βοηθήματα μνήμης για κάποια συσκευή. Άλλωστε τα ηλεκτρονικά βοηθήματα που κυκλοφορούν ευρέως στην αγορά έχουν προέλθει από τα μη ηλεκτρονικά βοηθήματα μνήμης και η σχεδίαση τους έχει στηριχτεί κατά πολύ στον τρόπο που είναι οργανωμένη μία ατζέντα ή ένα σημειωματάριο. Παρακάτω περιγράφουμε και τις δύο κατηγορίες των βοηθημάτων μνήμης.

2.3.1 Μη ηλεκτρονικά βοηθήματα μνήμης

Εκτός από τα γνωστά ημερολόγια, τα σημειωματάρια και τις ατζέντες που κυκλοφορούν στην αγορά για να οργανώσει κάποιος την καθημερινότητα του υπάρχουν και τα λεγόμενα βιβλία μνήμης (memory book) που συχνά τα φτιάχνει και τα οργανώνει ο γιατρός του ασθενή [38].

Ένα βιβλίο μνήμης σχεδιάζεται για να βοηθήσει τα άτομα με προβλήματα μνήμης να αντισταθμίσουν τα προβλήματα μνήμης τους έτσι ώστε να μπορούν να είναι όσο το δυνατόν πιο ανεξάρτητα.

Υπάρχουν διαφορετικοί τύποι και μεγέθη των βιβλίων μνήμης. Το βιβλίο είναι εξατομικευμένο για κάθε πρόσωπο ανάλογα με τις ανάγκες του. Είναι σημαντικό για αυτόν που το φτιάχνει, που συνήθως είναι ο γιατρός του ατόμου, να ξέρει τις οικιακές ευθύνες και τον τρόπο ζωής του προσώπου, την απασχόληση και τις απαιτήσεις σε δραστηριότητες. Τα οικογενειακά μέλη μπορούν να κληθούν να βοηθήσουν στην ανάπτυξη του βιβλίου μνήμης.

Τα περισσότερα βιβλία μνήμης αποτελούνται από διάφορα τμήματα. Το άτομο διδάσκεται με ακρίβεια σημαντικές πληροφορίες αρχείων στο βιβλίο τις οποίες το πρόσωπο θα πρέπει να θυμηθεί στο μέλλον (όπως το πρόγραμμα φαρμάκων, οι διορισμοί θεραπείας, τα επερχόμενα γενέθλια, η καθημερινή ρουτίνα, τα πράγματα που κάνουν). Το βιβλίο οργανώνεται έτσι ώστε είναι εύκολο να βρεθούν οι πληροφορίες όταν απαιτούνται. Αυτός που το φτιάχνει θα εργαστεί στις

δραστηριότητες που διδάσκουν στο άτομο πώς το βιβλίο οργανώνεται και πώς να καταγράψουν και να ανακτήσουν τις πληροφορίες στο βιβλίο.



Είναι σημαντικό τα οικογενειακά μέλη να βοηθήσουν στην εκμάθηση χρήσης του βιβλίου μνήμης. Για τον ασθενή για να μάθει να χρησιμοποιεί ένα βιβλίο μνήμης επιτυχώς, η οικογένεια πρέπει να ενθαρρύνει για τη χρήση του. Η εκμάθηση χρήσης πρέπει να χωριστεί σε μικρά βήματα που μπορούν να μαθευτούν εύκολα. Ο καθένας που συμμετέχει στην εκμάθηση χρήσης πρέπει να ανταποκριθεί με συνέπεια.

Πρέπει να λάβουμε υπόψη ότι τα άτομα με προβλήματα μνήμης μπορούν να πάρουν περισσότερο χρόνο για να μάθουν τους νέους στόχους. Τα βήματα κατάρτισης μπορεί να πρέπει να επαναληφθούν επανειλημμένως προτού να μαθευτούν.

Τα διαφορετικά τμήματα του βιβλίου μπορούν να είναι:

- Επιστρέψτε αυτό το βιβλίο σε:
- Πληροφορίες έκτακτης ανάγκης
- Προσωπικές πληροφορίες
- Καθημερινό σχέδιο
- Φάρμακα
- Σχέδιο προγράμματος
- Καθημερινό πλάνο γευμάτων
- Αριθμοί τηλεφώνων
- Φωτογραφίες σημαντικών ανθρώπων του ασθενή

Παρακάτω φαίνονται κάποια παραδείγματα των διάφορων τμημάτων του βιβλίου μνήμης.

| <p style="text-align: center;">Return this book to:</p> <p>Name: _____</p> <p>Address: _____</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>Phone: _____</p> | <p style="text-align: center;">Daily Schedule</p> <p>Today's Date: _____</p> <p>Day of the week: _____</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p>_____</p> <p>_____</p> <hr style="border: 1px solid black;"/> <div style="text-align: center;">  </div> <p>_____</p> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|-------------------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|---|
| <p style="text-align: center;">Medications</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 33%;">Name of Medication</th> <th style="width: 33%;">Reason for taking</th> <th style="width: 33%;">Dosage</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>_____</td><td>_____</td><td>_____</td></tr> <tr><td>_____</td><td>_____</td><td>_____</td></tr> <tr><td>_____</td><td>_____</td><td>_____</td></tr> <tr><td>_____</td><td>_____</td><td>_____</td></tr> <tr><td>_____</td><td>_____</td><td>_____</td></tr> <tr><td>_____</td><td>_____</td><td>_____</td></tr> <tr><td>_____</td><td>_____</td><td>_____</td></tr> </tbody> </table> | Name of Medication | Reason for taking | Dosage | _____ | _____ | _____ | _____ | _____ | _____ | _____ | _____ | _____ | _____ | _____ | _____ | _____ | _____ | _____ | _____ | _____ | _____ | _____ | _____ | _____ | <p style="text-align: center;">Project Plan</p> <p>Project: _____</p> <p>Things to purchase: _____</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>Things to gather: _____</p> <p>_____</p> <p>_____</p> |
| Name of Medication | Reason for taking | Dosage | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| _____ | _____ | _____ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| _____ | _____ | _____ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| _____ | _____ | _____ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| _____ | _____ | _____ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| _____ | _____ | _____ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| _____ | _____ | _____ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| _____ | _____ | _____ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Εικόνα 3. Βιβλίο μνήμης

2.3.2 Ηλεκτρονικά βοηθήματα μνήμης

Στην αγορά υπάρχουν διαθέσιμα πολλά ηλεκτρονικά βοηθήματα μνήμης για προσωπικούς υπολογιστές, για κινητά τηλέφωνα ή για υπολογιστές τσέπης. Τα περισσότερα όμως είτε δεν καλύπτουν όλες τις ανάγκες που έχει ένα άτομο με προβλήματα μνήμης όπως οι ηλικιωμένοι, είτε περιέχουν πολλές παραπάνω λειτουργίες με αποτέλεσμα να είναι δύσκολα στη χρήση δεδομένου ότι οι περισσότεροι ηλικιωμένοι δεν είναι εξοικειωμένοι με την τεχνολογία. Παρουσιάζουμε τα 3 πιο γνωστά από αυτά.

2.3.2.1 PEAT (Planning & Execution Assistant & Trainer)

Είναι ένα φορητό σύστημα προγραμματισμού εργασιών που σχεδιάστηκε για τους ανθρώπους με γνωστικές διαταραχές και προβλήματα προσοχής και επιτρέπει τους χρήστες να είναι περισσότερο ανεξάρτητοι. Οι άνθρωποι με αυτούς τους όρους έχουν πολλές γνωστικές ελλείψεις που παρεμποδίζουν τις κανονικές δραστηριότητες τους. Τα προβλήματα περιλαμβάνουν βραχυπρόθεσμα και μακροπρόθεσμα ελλείμματα μνήμης, δυσκολίες στην προσοχή και στην υλοποίηση σχεδίων και προγραμμάτων.

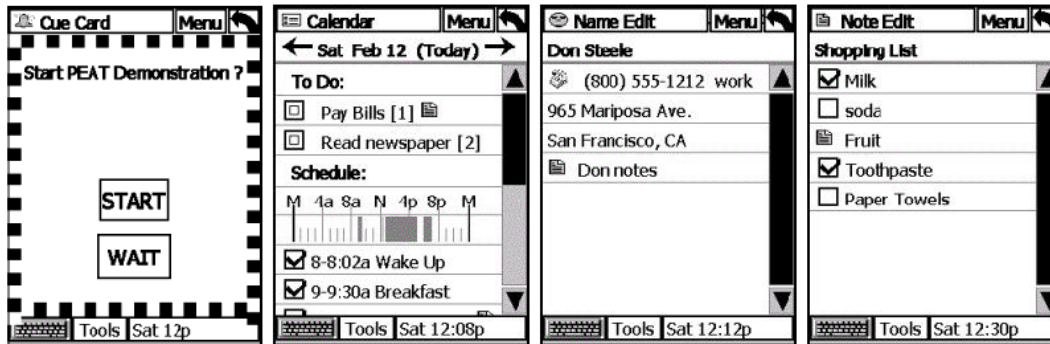
Τα βασικά χαρακτηριστικά αυτού του συστήματος είναι:

- Ειδικά σχεδιασμένη διεπαφή για άτομα με γνωστικά, κινητικά προβλήματα και προβλήματα όρασης.
- Χρησιμοποίηση εικόνας και ήχου για την υπενθύμιση των χρηστών κατά την έναρξη και λήξη μιας διεργασίας.
- Αυτόματος επαναπρογραμματισμός μιας διεργασίας όταν για κάποιο λόγο έχει καθυστερήσει, διακοπεί ή ακυρωθεί.
- Προσαρμόσιμη διεπαφή ανάλογα με τις ανάγκες του κάθε χρήστη.
- "Scripts"(σενάριο εργασίας) που περιγράφει ιεραρχικά ενέργειες πολλαπλών βημάτων και περίπλοκων καθημερινών ρουτινών.
- Floating tasks μπορούν να επαναπρογραμματιστούν κάθε στιγμή μέσα σε καθορισμένο παράθυρο χρόνου.

Υπάρχουν 3 εκδόσεις του PEAT σε:

- Υπολογιστές παλάμης.
- Προσωπικό υπολογιστή
- PEAT Link, λογισμικό που συνδέει τον ηλεκτρονικό υπολογιστή με τον υπολογιστή παλάμης [22].

Το PEAT παρέχει πολλές δυνατότητες μέσα από μια πληθώρα χαρακτηριστικών και λειτουργιών. Πολλές όμως από αυτές είναι αρκετά σύνθετες και κατά την εκτέλεση τους μπορεί ο χρήστης εύκολα να μπερδευτεί για το τί πρέπει να κάνει και πως μπορεί να επιστρέψει εκεί που ήταν. Αποτελεί σίγουρα μια καλή λύση για χρήστες που έχουν ξαναχρησιμοποιήσει κάτι παρόμοιο ώστε να οργανώσουν τις καθημερινές τους εργασίες όμως σίγουρα θα δυσκόλευε στη χρήση κάποιον με προβλήματα μνήμης και προσοχής.

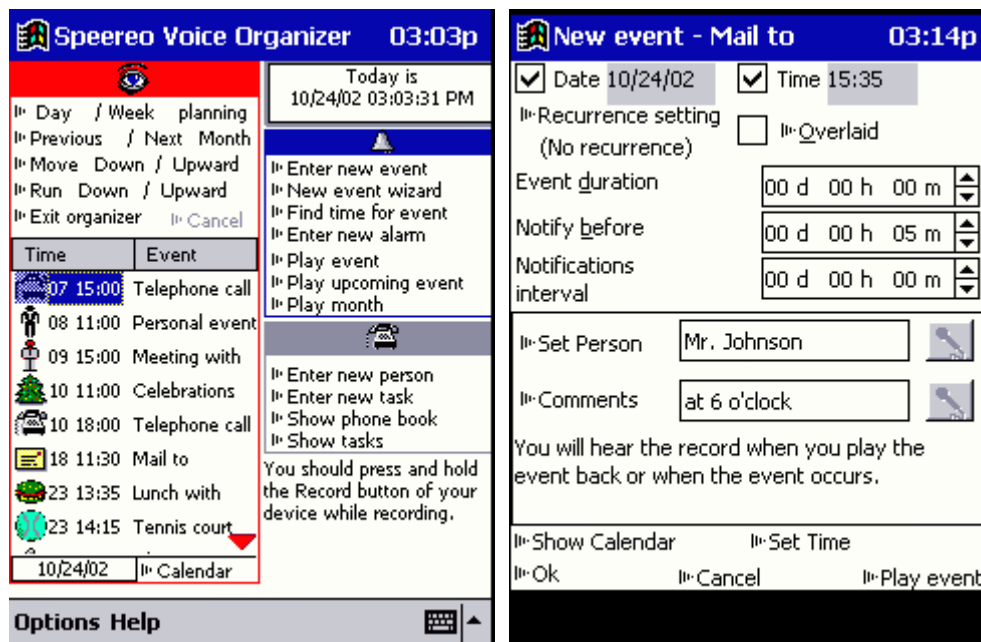


Εικόνα 4. PEAT

2.3.2.2 Speereo

Αυτό είναι το πρώτο και μόνο προϊόν PC τσεπών με δυνατότητα σύνθεσης και αναγνώρισης φωνής για τον προγραμματισμό καθημερινών εργασιών, για τηλεφώνια και σημειώσεις. Μπορεί κανείς να προσθέσει ακουστικά σχόλια σε ένα προγραμματισμένο γεγονός και να τα ακούσει όταν έρθει το γεγονός. Δεν είναι απαραίτητο το «στυλό» και είναι καταλληλότερο και γρηγορότερο να χρησιμοποιηθεί από οποιαδήποτε βιβλίο διευθύνσεων [24].

Παρόλο όμως που παρέχει πολλές λειτουργίες και παρέχει και τη δυνατότητα σύνθεσης και αναγνώρισης φωνής είναι κατάλληλο απλά για κάποιον ενήλικο με εξοικείωση σε ηλεκτρονικές ατζέντες και όχι για άτομο με προβλήματα μνήμης αφού θα το μπέρδευαν σίγουρα οι πολλές επιλογές και θα δυσκολευόταν να το χρησιμοποιήσει.



Εικόνα 5. Speereo

2.3.2.3 ISAAC™

Σχεδιάστηκε για άτομα με γνωστικά προβλήματα που προήλθαν από τραυματισμό στον εγκέφαλο, ανεύρυσμα, εγκεφαλικό, άνοια, αυτισμό ή Alzheimer. Επιτρέπει το άτομο να ζει ανεξάρτητα εμφανίζοντας πληροφορία που πιθανόν να χρειάζεται ο χρήστης. Η πληροφορία που χρησιμοποιείται ανάλογα με τις απαιτήσεις του χρήστη έχει μορφή κειμένου, εικόνας, ήχου και εμφανίζεται διαμέσου του ISAAC's contextually oriented γραφικό περιβάλλον και περιέχει βήματα διεργασιών, κατευθύνσεις από και προς επιλεγμένα σημεία, προσωπική πληροφορία, υπενθυμίσεις και εμφάνιση πληροφορίας/υπενθύμισης υπό ορισμένες συνθήκες. Δεν απαιτεί την εκμάθηση κάποιος ειδικής συμβολικής γλώσσας. Η είσοδος των εντολών γίνεται διαμέσου της οθόνης αφής [41].

2.4 Ανασκόπηση

Σε αυτό το κεφάλαιο παρουσιάστηκε ο ρόλος των βοηθημάτων μνήμης ως εναλλακτικός τρόπος οργάνωσης καθημερινών εργασιών για άτομα με προβλήματα μνήμης. Στη συνέχεια έγινε αναφορά στα μη ηλεκτρονικά βοηθήματα μνήμης και στα χαρακτηριστικά τους. Τέλος παρουσιάστηκαν κάποια ηλεκτρονικά βοηθήματα μνήμης που υπάρχουν στην αγορά. Στο επόμενο κεφάλαιο θα γίνει αναφορά στη σχεδίαση της εφαρμογής ως προς τους χρήστες και τις απαιτήσεις τους, τις προδιαγραφές του συστήματος, τις αρχές σχεδίασης που εφαρμόστηκαν, τη σχεδίαση κάθε επιμέρους κομματιού και την υλοποίηση της εφαρμογής.

Κεφάλαιο 3. Σχεδίαση και ανάπτυξη

Για την σχεδίαση και ανάπτυξη του συστήματος επιλέχθηκε η ανθρωποκεντρική σχεδίαση η οποία χαρακτηρίζεται από: α) κατάλληλο καταμερισμό των λειτουργιών μεταξύ του χρήστη και του συστήματος, β) επανάληψη σχεδιαστικών λύσεων, γ) ενεργή συμμετοχή των χρηστών και δ) διεπιστημονική συμμετοχή. Η χρήση της μεθόδου αυτής οδηγεί σε περισσότερο εύχρηστα συστήματα και προϊόντα. Έτσι μειώνεται η πιθανότητα κατασκευής συστημάτων που παρουσιάζουν λάθη ή υπολειτουργούν.

Η ανθρωποκεντρική σχεδίαση επιλέχθηκε διότι έχει τα εξής πλεονεκτήματα:

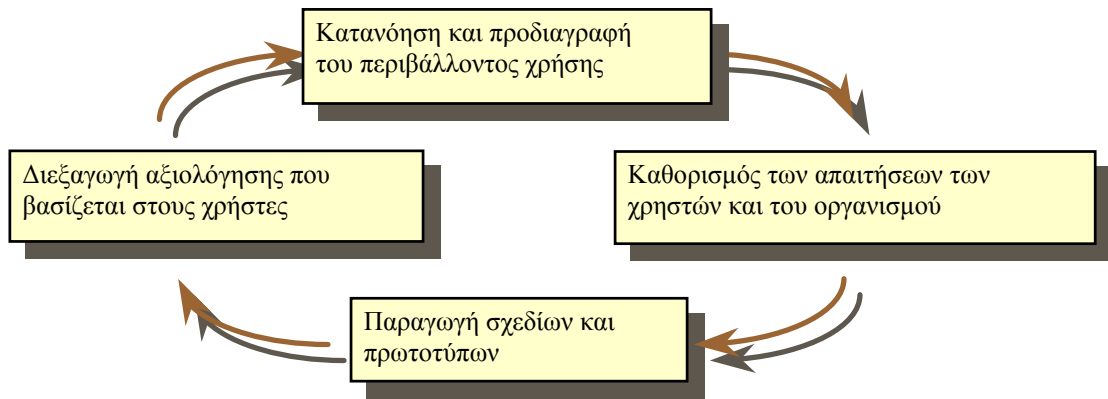
- Μειωμένο κόστος παραγωγής: το συνολικό οικονομικό και χρονικό κόστος ανάπτυξης μπορεί να μειωθεί αποφεύγοντας και μειώνοντας αλλαγές κατά τη διάρκεια όλων των σταδίων της σχεδίασης και όχι μόνο στα τελευταία στάδια.
- Μειωμένο κόστος υποστήριξης: τα συστήματα που είναι εύκολα στη χρήση τους απαιτούν λιγότερη εκπαίδευση και υποστήριξη των χρηστών τους καθώς και λιγότερη συντήρηση.
- Βελτιωμένη ποιότητα του τελικού προϊόντος: η ανθρωποκεντρική σχεδίαση δημιουργεί προϊόντα που έχουν υψηλή ποιότητα χρήσης και είναι πιο ανταγωνιστικά σε μια αγορά απαιτητική σε εύχρηστα συστήματα.
- Μειωμένο κόστος κατά τη χρήση: α) τα συστήματα που καλύπτουν τις απαιτήσεις των χρηστών βελτιώνουν την παραγωγικότητα και την ποιότητα των κινήσεων και των αποφάσεων των χρηστών, β) τα εύχρηστα συστήματα μειώνουν το άγχος και υποστηρίζουν αποτελεσματικά τους χρήστες σε ένα μεγάλο εύρος εργασιών.
- Όλα αυτά τα πλεονεκτήματα προκύπτουν υπολογίζοντας το κόστος του προϊόντος σε όλα τα στάδια του κύκλου σχεδίασης και ανάπτυξης συμπεριλαμβανομένης της σύλληψης της ιδέας για το προϊόν, της ανάπτυξης, της σχεδίασης, της υποστήριξης, της χρήσης και της συντήρησής του.

Κατά τη διαδικασία σχεδίασης πρέπει να γίνουν τέσσερις βασικές δραστηριότητες :

1. Κατανόηση και προδιαγραφή του περιβάλλοντος χρήσης του συστήματος. Η δραστηριότητα αυτή περιλαμβάνει τον καθορισμό του τύπου των τελικών χρηστών του συστήματος, των στόχων και των εργασιών που θέλουν να εκτελέσουν με το σύστημα καθώς επίσης και του περιβάλλοντος στο οποίο θα χρησιμοποιηθεί το σύστημα.
2. Καθορισμός των απαιτήσεων των χρηστών και του οργανισμού σε σχέση με την αποτελεσματικότητα, την αποδοτικότητα και την ικανοποίηση με το

- τελικό σύστημα και καταμερισμός των λειτουργιών μεταξύ του χρήστη και του συστήματος.
3. Παραγωγή σχεδίων και πρωτοτύπων με εμφανείς λύσεις που μπορούν να εφαρμοστούν.
 4. Διεξαγωγή αξιολόγησης που βασίζεται στους χρήστες.

Οι παραπάνω δραστηριότητες περιγράφονται στο σχήμα:



Εικόνα 6. Δραστηριότητες της ανθρωποκεντρικής σχεδίασης

Η διαδικασία περιλαμβάνει συνεχείς επαναλήψεις μέχρι να ικανοποιηθούν οι στόχοι που έχουν τεθεί για το σύστημα. Η σειρά εκτέλεσης των δραστηριοτήτων και ο βαθμός προσπάθειας και λεπτομέρειας που απαιτείται ποικίλει ανάλογα με το περιβάλλον σχεδίασης και το στάδιο της διαδικασίας σχεδίασης [42].

Όσο αφορά τη δική μας εφαρμογή και τη συγκεκριμένη διαδικασία που ακολουθήθηκε:

- **Κατανόηση και προδιαγραφή του περιβάλλοντος χρήσης.**
Στην αρχική αυτή φάση της διαδικασίας έγινε μία έρευνα στη βιβλιογραφία σχετικά με τα βοηθήματα μνήμης, πού απευθύνονται, πώς βοηθούν και ποια βασικά χαρακτηριστικά πρέπει να έχουν. Επίσης μελετήθηκαν κάποια βοηθήματα μνήμης που κυκλοφορούν στην αγορά ως προς τις βασικές λειτουργίες τους, τα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματά τους (Κεφάλαιο 2). Μέσα από την αυτή την έρευνα σκιαγραφήθηκαν και καταγράφηκαν οι προδιαγραφές του περιβάλλοντος χρήσης της εφαρμογής της παρούσας εργασίας.
Προσδιορίστηκαν οι τελικοί χρήστες, οι στόχοι τους ως προς τη χρήση της εφαρμογής και οι εργασίες που θα μπορούν να εκτελέσουν σε αυτή. Επίσης περιγράφηκε το φυσικό και τεχνικό περιβάλλον χρήσης τόσο του βοηθήματος μνήμης σε υπολογιστή παλάμης όσο και της εφαρμογής διαχείρισης σε υπολογιστή γραφείου και καθορίστηκαν όλες οι διαστάσεις που θα είχαν σημαντική επίπτωση στη σχεδίαση. Το τελικό αποτέλεσμα ήταν ένα κείμενο με όλα τα παραπάνω στοιχεία που αξιολογήθηκε, διατηρήθηκε, επεκτάθηκε και ανανεώθηκε σε όλη τη διαδικασία σχεδίασης και ανάπτυξης.
- **Καθορισμός των απαιτήσεων των χρηστών και του οργανισμού.**
Στην επόμενη φάση ορίστηκαν και καταγράφηκαν οι απαιτήσεις και των δύο ομάδων χρηστών, από τις οποίες η πρώτη είναι οι ηλικιωμένοι με προβλήματα

μνήμης και όρασης που χρησιμοποιούν το βοήθημα μνήμης και η δεύτερη κάποιος συγγενής τους που χρησιμοποιεί την εφαρμογή διαχείρισης (Ενότητα 3.1).

Ο καθορισμός των απαιτήσεων της πρώτης ομάδας έγινε με δύο τρόπους. Στην αρχή μελετήθηκε η βιβλιογραφία που υπάρχει όσον αφορά τα χαρακτηριστικά των ηλικιωμένων που αντιμετωπίζουν προβλήματα στη μνήμη και στην όραση, τις ασθένειες που τα προκαλούν και τα αποτελέσματα που έχουν (Παράρτημα Ι). Έπειτα ακολούθησε συζήτηση με εμπειρογνώμονα στην αποκατάσταση ατόμων με αναπηρίες, όπου έγινε επεξεργασία όλης της παραπάνω πληροφορίας και εξετάστηκε ποια θα είναι τα συγκεκριμένα προβλήματα μνήμης και όρασης της ομάδας των ηλικιωμένων στην οποία θα απευθύνεται το βοήθημα μνήμης, λόγω ποιων ασθενειών και ποια θα ήταν τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά τους. Μέσα και από τις δυο διαδικασίες ορίστηκαν πλήρως οι απαιτήσεις αυτής της ομάδας.

Στη δεύτερη ομάδα χρηστών, επειδή θεωρούμε ότι δεν αντιμετωπίζει κάποια ασθένεια που δυσκολεύει, την πρόσβαση στην εφαρμογή διαχείρισης, ο καθορισμός των απαιτήσεων της έγινε με μελέτη της βιβλιογραφίας των απαιτήσεων ενός απλού χρήστη για εφαρμογές υπολογιστή γραφείου.

- Παραγωγή σχεδίων και πρωτοτύπων.

Δημιουργήθηκαν και υλοποιήθηκαν πολλά πρωτότυπα προκειμένου να αποκτηθεί γνώση για τα προβλήματα και τους περιορισμούς υλοποίησης που τυχόν θα προέκυπταν. Η παραγωγή πρωτοτύπων έγινε σε 2 φάσεις.

Στην πρώτη φάση, κατά τη διαδικασία:

1. Χρησιμοποιήθηκε η υπάρχουσα γνώση των αρχών σχεδίασης για ηλικιωμένους (Παράρτημα ΙΙ) και για υπολογιστή παλάμης [25] για την ανάπτυξη μιας προτεινόμενης λύσης σχεδίασης.
2. Στην αρχή μέσω mock-ups σε Power Point φτιάχτηκε μια πιο καθορισμένη σχεδιαστική λύση (Ενότητα 3.3.3).
3. Το πρωτότυπο αυτό αξιολογήθηκε ως προς τα προβλήματα που μπορεί να υπήρχαν.
4. Το αποτέλεσμα της αξιολόγησης χρησιμοποιήθηκε για τη βελτίωση της σχεδίασης.

Η όλη διαδικασία επαναλήφθηκε μέχρι να ικανοποιηθούν οι στόχοι ευχρηστίας της σχεδίασης.

Η δεύτερη φάση έγινε μετά από πολλές επαναλήψεις της πρώτης και ακολούθησε ακριβώς τα ίδια στάδια, μόνο που στο δεύτερο στάδιο το πρωτότυπο δεν αποτελούνταν από mock-ups σε Power Point αλλά από εξομοιώσεις στον υπολογιστή των λειτουργιών τόσο του βοηθήματος μνήμης όσο και της εφαρμογής διαχείρισης.

- Διεξαγωγή αξιολόγησης.

Έγινε χρήση και αξιολόγηση της εφαρμογής με τη βοήθεια έμπειρων αξιολογητών μέσω δύο σεναρίων ώστε να διαπιστωθούν τυχόν προβλήματα ευχρηστίας, αλλά και κατά πόσο το σύστημα είναι εύκολα προσβάσιμο και κατανοητό για τους χρήστες. Μέσω της διαδικασίας αυτής, βγήκαν κάποια συμπεράσματα και έτσι οι αρχικές αποφάσεις της σχεδίασης επιβεβαιώθηκαν ή απορρίφθηκαν, ενώ νέες απαιτήσεις και πιθανά προβλήματα στην αλληλεπίδραση αποκαλύφθηκαν και διορθώθηκαν (Κεφάλαιο 4).

Το μοντέλο που επιλέχθηκε είναι επαναληπτικό, ώστε να επιτρέπει τη διόρθωση τυχόν λαθών ή την αλλαγή της οπτικής γωνίας αντιμετώπισης του προβλήματος. Τα χαρακτηριστικά αυτά του μοντέλου, αποδείχθηκαν χρήσιμα λόγω των πολλών περιορισμών που υπάρχουν για τη χρήση υπολογιστικών συστημάτων από ηλικιωμένους που δεν έχουν εξοικείωση με τη σύγχρονη τεχνολογία και αντιμετωπίζουν προβλήματα μνήμης και όρασης. Στις σύγχρονες στρατηγικές της Αλληλεπίδρασης Ανθρώπου - Μηχανής διαχωρίζεται η ανάπτυξη της διεπαφής από αυτήν του λογισμικού του συστήματος. Παρόλο το διαχωρισμό, η ανάπτυξή τους γίνεται παράλληλα για να επιτευχθεί η καλύτερη λειτουργία μεταξύ τους και η πλήρης εκμετάλλευση του διαθέσιμου χρόνου. Κάτι τέτοιο έγινε και στην παρούσα εργασία.

Παρακάτω καθορίζουμε την ομάδα στόχου του συστήματος και ορίζουμε τις απαιτήσεις των χρηστών. Στη συνέχεια περιγράφουμε τις τελικές προδιαγραφές του συστήματος, αναλύουμε την σχεδίαση όλων των επιμέρους τμημάτων της εφαρμογής και αναφέρουμε την αρχιτεκτονική του συστήματος, τη λειτουργική σχεδίαση κατά την υλοποίηση και την τεχνολογία που χρησιμοποιήθηκε κατά την ανάπτυξη.

3.1 Απαιτήσεις χρηστών

3.1.1. Ομάδα στόχου

Ομάδα στόχου είναι οι τελικοί χρήστες στους οποίους απευθύνεται το βοήθημα μνήμης που αναπτύξαμε. Η ομάδα 1 είναι αυτή στην οποία απευθύνεται η βασική εφαρμογή (βοήθημα μνήμης) και είναι ουσιαστικά η ομάδα στόχου. Η ομάδα 2 είναι βοηθητική όσον αφορά τη διαχείριση των δεδομένων του συστήματος και είναι πιθανό να μην υπάρχει σε περίπτωση που ο ηλικιωμένος μπορεί μόνος του να κάνει τη διαχείριση.

Ομάδα 1: Ηλικιωμένοι με προβλήματα στη βραχυπρόθεσμη μνήμη και μειωμένη όραση ή αχρωματοψία. Η ομάδα στόχου δεν περιλαμβάνει ηλικιωμένους με ολική απώλεια μνήμης, που συμβαίνει στα τελευταία στάδια της νόσου Alzheimer, λόγω του ότι σε μια τέτοια περίπτωση ο ηλικιωμένος δεν είναι σε θέση να φροντίσει μόνος του τον εαυτό του και πολύ περισσότερο να εκτελεί καθημερινές εργασίες μέσω ενός βοηθήματος μνήμης. Επίσης δεν περιλαμβάνει ηλικιωμένους με ολική απώλεια μνήμης (τυφλούς) (Παράρτημα Ι).

Ομάδα 2: Συγγενείς των ηλικιωμένων που θα χρησιμοποιούν την εφαρμογή διαχείρισης στον υπολογιστή γραφείου για να διαχειρίζονται τα δεδομένα της βασικής εφαρμογής. Θεωρούμε ότι δεν αντιμετωπίζουν κάποιο πρόβλημα που να δυσκολεύει την πρόσβαση και την αλληλεπίδραση με την εφαρμογή διαχείρισης.

3.1.2 Ανάλυση απαιτήσεων

Με βάση τα παραπάνω χαρακτηριστικά των ηλικιωμένων όσον αφορά τα προβλήματα που έχουν στη μνήμη και την όραση και δεδομένου ότι η εφαρμογή θα είναι για υπολογιστή τσέπης προκύπτουν απαιτήσεις ώστε να μπορούν οι συγκεκριμένοι χρήστες να έχουν πρόσβαση στο προϊόν.

Ομάδα 1

Παρακάτω αναφέρονται οι απαιτήσεις χρηστών της ομάδας 1 (ηλικιωμένοι) χωρισμένες σε απαιτήσεις χρηστών α)που αντιμετωπίζουν προβλήματα μνήμης, β)που έχουν χαμηλή όραση, γ)που έχουν αχρωματοψία και δ)γενικές απαιτήσεις.

Μνήμη

Οι κύριες απαιτήσεις των χρηστών με προβλήματα μνήμης είναι:

- Πρέπει να παραμένει ίδια η βασική δομή του βοηθήματος μνήμης για να μη μπερδεύεται ο χρήστης και να μπορεί να θυμάται πιο εύκολα τη λειτουργία του.
- Οι επιλογές του τι μπορεί να κάνει ο χρήστης σε κάθε σελίδα πρέπει να είναι λίγες και ομαδοποιημένες γιατί τα άτομα με πρόβλημα στη βραχυπρόθεσμη μνήμη δε μπορούν να θυμούνται πολλές πληροφορίες από αυτές που βλέπουν.
- Οι διάφορες λειτουργίες πρέπει να έχουν παρόμοιο τρόπο υλοποίησης και να υλοποιούνται σε λίγα και απλά βήματα για να τις θυμούνται πιο εύκολα και να μπορούν να τις επαναλάβουν.
- Ο χρήστης πρέπει να ξέρει οποιαδήποτε στιγμή που βρίσκεται και να μπορεί οποιαδήποτε στιγμή να γυρίσει πίσω.

Χαμηλή όραση

Οι κύριες απαιτήσεις των χρηστών με χαμηλή όραση είναι:

- Το κείμενο πρέπει να είναι αρκετά μεγάλο, ώστε οι χρήστες χαμηλής όρασης να μπορούν να το διαβάσουν με ευκολία.
- Τα κουμπιά πρέπει να βρίσκονται σε κάποια απόσταση μεταξύ τους και να μην είναι πολύ μικρά ώστε να μπορούν να τα επιλέξουν εύκολα.
- Πρέπει να ελαχιστοποιείται η ποσότητα της πληροφορίας που πρέπει να θυμούνται οι χρήστες, γιατί το μέγεθος της οθόνης είναι μικρό.
- Πρέπει οι χρήστες να μπορούν γρήγορα να εντοπίσουν τις πληροφορίες που τους ενδιαφέρουν.

Αχρωματοψία

Οι κύριες απαιτήσεις των χρηστών με αχρωματοψία είναι:

- Πρέπει η ερμηνεία των πληροφοριών να μην εξαρτάται από το χρώμα, γιατί μπορεί να είναι δύσκολη έως αδύνατη για χρήστες με αχρωματοψία .
- Χρήστες με αχρωματοψία θα πρέπει να μπορούν να ορίζουν τους συνδυασμούς χρωμάτων του υπόβαθρου και των κουμπιών, έτσι ώστε να επιλέγουν χρώματα που τους βοηθούν .
- Ο σχεδιασμός των συστημάτων πρέπει να γίνεται λαμβάνοντας υπόψη ότι θα τα χρησιμοποιούν άτομα με αχρωματοψία, ώστε να επιλέγονται χρώματα που θα είναι ορατά από όλους .
- Θα πρέπει να χρησιμοποιείται περιορισμένος αριθμός χρωμάτων στην οθόνη. Σχετικά με τον αριθμό διαφορετικών χρωμάτων στην οθόνη, ο γενικός κανόνας είναι όσο λιγότερα τόσο καλύτερα για το χρήστη .
- Θα πρέπει να αποφεύγεται η χρήση χρωμάτων από αντίθετα άκρα του φάσματος. Πιο συγκεκριμένα, το κόκκινο και το μπλε δε θα πρέπει να χρησιμοποιούνται συγχρόνως πάνω στην οθόνη για διαχωρισμό πληροφοριών, επειδή ο χρήστης θα έχει δυσκολία στην εστίαση των

χρωμάτων αυτών, γεγονός το οποίο οδηγεί σε οπτική κόπωση . Η ταυτόχρονη χρήση του κόκκινου, πορτοκαλί, πράσινου και κίτρινου αποτρέπουν αυτό το πρόβλημα και για το λόγο αυτό προτιμάται .

Γενικά

Οι γενικές απαιτήσεις των χρηστών είναι:

- Οι χρήστες μπορεί να έχουν περιορισμένη έως καθόλου εμπειρία χρήσης προσωπικού υπολογιστή ή φορητών συσκευών.
- Επειδή οι υπολογιστές παλάμης έχουν μικρή οθόνη, πρέπει να δίνεται η απαραίτητη πληροφορία μόνο.
- Η χρήση του «στυλό» στους υπολογιστές παλάμης μπορεί να δυσκολέψει στην επιλογή ελεγκτηρίων για αυτό πρέπει να έχουν κατάλληλο μέγεθος και απόσταση μεταξύ τους.
- Θα πρέπει να δίνεται στον χρήστη η δυνατότητα να επιβεβαιώνει τις ενέργειες που έκανε.
- Η κατάσταση του συστήματος θα πρέπει να δίνεται συνεχώς στον χρήστη.
- Τα μηνύματα λάθους θα πρέπει να είναι κατανοητά και να περιγράφουν το πρόβλημα και τον τρόπο διόρθωσής του.
- Οι πληροφορίες που είναι διαθέσιμες και σε εναλλακτικές μορφές όπως με ηχητική μορφή πρέπει να δίνουν τη δυνατότητα στον χρήστη να ρυθμίζει τα χαρακτηριστικά τους και να τα ενεργοποιεί / απενεργοποιεί.
- Το ελάχιστο μέγεθος γραμμάτων θα πρέπει να είναι 12 μονάδες (point).
- Στο κείμενο πρέπει να υπάρχει συνδυασμός κεφαλαίων με μικρά γράμματα γιατί είναι πιο ευανάγνωστο.

Ομάδα 2

Παρακάτω αναφέρονται οι απαιτήσεις χρηστών της ομάδας 2 (χρήστες της εφαρμογής διαχείρισης).

- Οι χρήστες μπορεί να έχουν περιορισμένη εμπειρία χρήσης προσωπικού υπολογιστή.
- Να μπορούν εύκολα να διαχειρίζονται τα δεδομένα.
- Οι διάφορες λειτουργίες που μπορούν να κάνουν να είναι συγκεντρωμένες ώστε να μπορούν να εισάγουν , να αλλάζουν και να διαγράφουν γρήγορα τα στοιχεία που θέλουν.
- Θα πρέπει να δίνεται στον χρήστη η δυνατότητα να επιβεβαιώνει τις ενέργειες που έκανε.
- Η κατάσταση του συστήματος θα πρέπει να δίνεται συνεχώς στον χρήστη.
- Τα μηνύματα λάθους θα πρέπει να είναι κατανοητά και να περιγράφουν το πρόβλημα και τον τρόπο διόρθωσής του.

3.2 Προδιαγραφές συστήματος

Με βάση τις απαιτήσεις των χρηστών, που εντοπίστηκαν στην προηγούμενη ενότητα, θα προσδιοριστούν τα χαρακτηριστικά του συστήματος.

Το σύστημά μας αποτελείται από 2 μέρη (εφαρμογές):

1. **Βοήθημα μνήμης:** είναι η εφαρμογή για τον υπολογιστή τσέπης και αυτή που στην ουσία θα χρησιμοποιούν οι ηλικιωμένοι. Τα δεδομένα είναι σε μία τοπική βάση δεδομένων σε SQL Server CE. Στην εφαρμογή αυτή ο χρήστης έχει την δυνατότητα να ακούει τι γράφουν τα κουμπιά και οι ετικέτες, δε υπάρχει όμως run-time σύνθεση φωνής.

Επειδή η εφαρμογή απευθύνεται σε ανθρώπους με προβλήματα μνήμης που δεν έχουν εξοικείωση με τη συγκεκριμένη τεχνολογία, η δομή είναι απλή και σταθερή σε όλες τις λειτουργίες. Λόγω του ότι οι πολλές και πολύπλοκες λειτουργίες θα τους δυσκόλευαν και ίσως δεν θα κατάφερναν καθόλου να χρησιμοποιήσουν το βοήθημα μνήμης, επιλέξαμε πέντε βασικές λειτουργίες που μπορούν να εκτελεστούν σε λίγα και απλά βήματα:

- Προσωπικά στοιχεία
- Εργασίες κάθε ημέρας
- Αγορές
- Χρήσιμα τηλέφωνα
- Ρυθμίσεις

Επίσης λόγω του ότι οι χρήστες της εφαρμογής είναι άτομα με χαμηλή όραση ή αχρωματοψία, οι γραμματοσειρές και τα κουμπιά έγιναν αρκετά μεγάλα ώστε να είναι εύκολα ορατά. Επίσης δίνεται η δυνατότητα μέσα από τις ρυθμίσεις να επιλέξουν έναν από τους τρεις - κατάλληλους για άτομα με αχρωματοψία - συνδυασμούς χρωμάτων για το υπόβαθρο και το κουμπιά.

2. **Εφαρμογή διαχείρισης:** είναι η εφαρμογή για τον υπολογιστή γραφείου. Μέσα από την εφαρμογή αυτή μπορεί κανείς να δει, να εισάγει, να αλλάξει και να διαγράψει δεδομένα. Οι αλλαγές σώζονται σε μία βάση δεδομένων σε SQL Server 2000 και όταν συνδέσουμε τον υπολογιστή τσέπης με τον υπολογιστή γραφείου μπορούμε να μεταφέρουμε τις αλλαγές που έγιναν μέσω της εφαρμογής διαχείρισης στην κύρια εφαρμογή. Η εφαρμογή αυτή έγινε έτσι ώστε να υπάρχει η δυνατότητα κάποιος συγγενής του ηλικιωμένου να μεταβάλλει τα δεδομένα της εφαρμογής εάν ο ίδιος λόγω ηλικίας ή ασθένειας δεν είναι σε θέση να το κάνει και να ενημερώνει την εφαρμογή του υπολογιστή τσέπης.

Οι λειτουργίες αυτής της εφαρμογής είναι ίδιες με της προηγούμενης μόνο που αλλάζουν ως προς τον τρόπο και τα βήματα υλοποίησης εφόσον η εφαρμογή αυτή θα χρησιμοποιείται από ανθρώπους με κάποια βασική εξοικείωση στους υπολογιστές γραφείου οι οποίοι δε αντιμετωπίζουν κάποια αναπηρία που τους εμποδίζει να κάνουν χρήση της εφαρμογής.

3.3 Σχεδίαση

Παρακάτω περιγράφουμε πώς κατά τη διαδικασία σχεδίασης εφαρμόστηκαν οι αρχές σχεδίασης για τη δημιουργία των στοιχείων ελέγχου της εφαρμογής και μετά παρουσιάζεται η διεπαφή και τα χαρακτηριστικά της σχεδίασης της.

3.3.1 Εφαρμογή των αρχών σχεδίασης

Για τη σχεδίαση των ελεγκτηρίων του βοηθήματος μνήμης εφαρμόσαμε τις αρχές σχεδίασης που υπάρχουν για τους ηλικιωμένους (Παράρτημα II) και τις αρχές σχεδίασης για τους υπολογιστές παλάμης [25]. Σε αυτές τις αρχές σχεδίασης στηρίχτηκε και ο κατάλογος ελέγχου για την ευρετική αξιολόγηση.

Σύμφωνα με τις αρχές σχεδίασης, το κάθε στοιχείο ελέγχου έπρεπε να είναι σε σταθερή θέση με σταθερή λειτουργικότητα, ώστε να αποτελεί σημείο αναφοράς για τους χρήστες και να μπορεί να πληροφορεί το χρήστη, εν συντομία, για τις ενέργειες που μπορεί να κάνει με την χρήση του. Όμως, υπάρχουν κάποιои φυσικοί, εννοιολογικοί και λειτουργικοί περιορισμοί, όπως προκύπτουν από τον προσδιορισμό των απαιτήσεων των χρηστών και από τον προσδιορισμό των προδιαγραφών του συστήματος, που δεν μας δίνουν την δυνατότητα να χρησιμοποιήσουμε πολύπλοκα ή ειδικά ελεγκτήρια.

Για τους λόγους αυτούς, αποφασίστηκε η χρησιμοποίηση του κουμπιού (Button) ως κύριο ελεγκτήριο για τον έλεγχο της διεπαφής και κατ' επέκταση του συστήματος. Ως δευτερεύον ελεγκτήριο επιλέχθηκε το πλαίσιο εισαγωγής κειμένου (TextBox) ώστε να εισάγει ο χρήστης κάποια δεδομένα. Γενικά έχει αποφευχθεί, όπου γινόταν, η χρήση της αναδιπλωμένης λίστας (ComboBox) γιατί οι ηλικιωμένοι που δεν έχουν μεγάλη εξοικείωση με τη χρήση διεπαφών ηλεκτρονικού υπολογιστή, θα δυσκολευόταν να επιλέξουν το στοιχείο που επιθυμούν μέσα από μια τέτοια λίστα. Χρησιμοποιήθηκε μόνο όπου χρειαζόταν για εξοικονόμηση χώρου και αποτελούνταν από λίγα στοιχεία μόνο. Επίσης σε πολλές φόρμες όπου υπήρχε η δυνατότητα αλλαγής των δεδομένων υπήρχε παραθυράκι διαλόγου ώστε να αποτρέψει τους χρήστες να κάνουν αλλαγές που δεν επιθυμούν.

Ορισμένα ελεγκτήρια που χρησιμοποιήθηκαν για την υλοποίηση του βοηθήματος καθώς και οι ιδιότητες κάποιων ελεγκτηρίων, όπως η χρήση χρώματος στο κουμπί και το ημερολόγιο, δεν υποστηριζόταν από την έκδοση του .NET Compact Framework 1.0. Έτσι χρειάστηκε να φτιαχτούν από την αρχή γιατί ήταν απαραίτητα για την υλοποίηση του βοηθήματος μνήμης. Αυτά ήταν:

- το ημερολόγιο, αφού το βοήθημα μνήμης στηρίζει τις δύο βασικές του λειτουργίες στον ημερολογιακό προγραμματισμό αγορών και εργασιών.
- η χρήση χρώματος στα κουμπιά, δεδομένου ότι το βοήθημα μνήμης απευθύνεται σε ηλικιωμένους με χαμηλή όραση και αχρωματοψία και ο συνδυασμός χρωμάτων είναι πολύ σημαντικός.

Πολλές φορές όμως οι αρχές σχεδίασης για τους ηλικιωμένους ερχόταν σε σύγκρουση με αυτές για τον υπολογιστή παλάμης και έπρεπε να ληφθεί η απόφαση για το τι είναι σωστό να επιλεγεί τελικά. Δύο τέτοια παραδείγματα είναι:

- στις αρχές σχεδίασης του υπολογιστή παλάμης αναφέρει ως κατάλληλη γραμματοσειρά για το ελεγκτήριο ετικέτας (Label) ως τα Tahoma 8 pt, ενώ στις αρχές σχεδίασης για ηλικιωμένους προτείνει ως ελάχιστο μέγεθος γραμματοσειράς τις 12 μονάδες. Τελικά επιλέξαμε και βάλαμε ως γραμματοσειρά Tahoma 12 pt ώστε αυτή να είναι ευανάγνωστη από τους ηλικιωμένους.
- στις αρχές σχεδίασης του υπολογιστή παλάμης αναφέρει ότι στο πλαίσιο του τίτλου πρέπει πάντα να υπάρχει το όνομα της εφαρμογής και όχι της κάθε

φορά τρέχουσας εφαρμογής, ενώ στις αρχές σχεδίασης για ηλικιωμένους τονίζει ότι οι ηλικιωμένοι πρέπει πάντα να ξέρουν ακριβώς πού βρίσκονται μέσα σε μια εφαρμογή. Έτσι επιλέξαμε να τηρήσουμε την αρχή για τον υπολογιστή παλάμης αλλά βάζοντας στη αρχή κάθε λειτουργίας ένα τίτλο με το όνομα της λειτουργίας, κάτι που είχε ως αποτέλεσμα να χάσουμε σε χώρο που είναι σημαντικός στη μικρή οθόνη του υπολογιστή παλάμης.

3.3.2 Διεπαφή

Παρακάτω περιγράφουμε πώς λειτουργούν και οι δύο διεπαφές μέσω εικόνων.

3.3.2.1 Βοήθημα μνήμης

Αρχική Φόρμα



Εικόνα 7. Αρχική Φόρμα

Όταν ο χρήστης μπαίνει στην εφαρμογή έχει τη δυνατότητα να επιλέξει μια από τις 5 λειτουργίες του:

- **Personal Data:** Είναι τα προσωπικά στοιχεία του χρήστη. Οι άνθρωποι με προβλήματα μνήμης μπορεί συχνά να έχουν πρόβλημα να θυμηθούν απλά

προσωπικά τους στοιχεία όπως το όνομά τους, η διεύθυνσή τους ή το τηλέφωνό τους.

- **Tasks:** Μπορούν να προγραμματιστούν εργασίες που θέλουν να κάνουν την τρέχουσα μέρα ή οποιαδήποτε άλλη μέρα και με μια υπενθύμιση θα τους τις θυμίσει.
- **Shopping:** Υπάρχουν οι αγορές της μέρας που πρέπει να κάνουν, μπορούν όμως να μεταβούν σε οποιαδήποτε άλλη ημερομηνία και να δουν τις αντίστοιχες αγορές.
- **Useful Telephones:** Υπάρχουν τα πιο σημαντικά τηλέφωνα των δικών τους ανθρώπων ή κάποιου γιατρού ώστε να μπορέσουν να επικοινωνήσουν αν έχουν χαθεί ή έχουν κάποιο άλλο πρόβλημα.
- **Settings:** Μπορούν να αλλάξουν τα χρώματα της εφαρμογής αν τους δυσκολεύουν αυτά που υπάρχουν.

Θεωρήσαμε ότι αυτές οι πέντε λειτουργίες είναι οι βασικότερες για ένα βοήθημα μνήμης αφού οι ηλικιωμένοι μπορεί να ξεχάσουν οποιαδήποτε στιγμή τα στοιχεία τους λόγω της απώλεια μνήμης ή και να χαθούν, γι' αυτό και πρέπει να υπάρχουν αυτά κάπου εύκολα προσβάσιμα καθώς και κάποια τηλέφωνα ανάγκης. Επίσης οι άνθρωποι με προβλήματα μνήμης συνήθως δυσκολεύονται να οργανώσουν καθημερινά πράγματα όπως είναι οι αγορές, κάποιες συναντήσεις, τα φάρμακα που θα πάρουν, λογαριασμούς που πρέπει να πληρώσουν και κάποια τηλέφωνα που πρέπει να κάνουν.

Επίσης είναι σημαντικό να τους δίνεται η δυνατότητα να μπορούν να αλλάξουν τον συνδυασμό χρωμάτων της εφαρμογής αν αυτός που ήδη υπάρχει τους δυσκολεύει στη χρήση της εφαρμογής.

Προσωπικά Στοιχεία (1/2)**Εικόνα 8. Προσωπικά Στοιχεία**

Στη φόρμα αυτή φαίνονται τα προσωπικά στοιχεία του χρήστη όπως:

- Επίθετο
- Όνομα
- Διεύθυνση
- Κινητό τηλέφωνο
- Κάποιο άλλο τηλέφωνο
- Ημερομηνία γέννησης

Επιλέξαμε να διατηρήσουμε την φόρμα των προσωπικών στοιχείων σε μία οθόνη επιλέγοντας λίγα στοιχεία που θεωρούμε τα πιο βασικά από αυτά για να διατηρήσουμε την απλότητα και την ευχρηστία στην εφαρμογή παρά να έχουμε πολλά στοιχεία σε μία φόρμα ή να τα μοιράζαμε σε πολλές οθόνες κάτι που θα δυσκόλευε τους ηλικιωμένους στο να βρουν ή να αλλάξουν το στοιχείο που θέλουν.

Προσωπικά Στοιχεία (2/2)**Εικόνα 9. Προσωπικά Στοιχεία-Αλλαγή**

Ο χρήστης μπορεί να αλλάξει κάποια από τα στοιχεία αν θέλει. Πατώντας το «Save» του εμφανίζεται ένα παραθυράκι που τον ρωτάει αν θέλει όντως να σώσει τις αλλαγές. Αν επιλέξει «Yes» αποθηκεύονται οι αλλαγές και επιστρέφει στην αρχική φόρμα ενώ αν επιλέξει «No» οι αλλαγές δε αποθηκεύονται και επιστρέφει στην αρχική φόρμα. Πατώντας το «Cancel» επιστρέφει στην αρχική φόρμα χωρίς να γίνει καμία αλλαγή στα δεδομένα. Αυτό το παραθυράκι διαλόγου μπήκε ώστε να αποτρέψει τους χρήστες να κάνουν αλλαγές που δεν επιθυμούν.

Εργασίες (1/5)

Εικόνα 10. Εργασίες

Στη φόρμα αυτή, μόλις μπει ο χρήστης, δημιουργούνται οι επτά μέρες της εβδομάδας με την αντίστοιχη ημερομηνία από κάτω ξεκινώντας από αυτή που υπάρχει πάνω στο ημερολόγιο. Το όνομα κάθε ημέρας αποτελείται από τα τρία πρώτα γράμματα αυτής για εξοικονόμηση χώρου λόγω του ότι στους υπολογιστές τσέπης η οθόνη είναι μικρή. Σε κάθε μέρα που δημιουργηθεί φαίνεται αν υπάρχουν προγραμματισμένες εργασίες αφού αναφέρεται το όνομα της εργασίας και η ώρα που πρέπει να γίνει.

Αν θέλει να προγραμματίσει μια νέα εργασία σε μία συγκεκριμένη μέρα αρκεί να κάνει κλικ στη γραμμή που αντιστοιχεί σε αυτή τη μέρα για να μπει στη φόρμα «Νέα Εργασία». Πατώντας το «Close» επιστρέφει στην αρχική φόρμα αποθηκεύοντας ότι υπάρχει στη φόρμα αυτή.

Εργασίες (2/5)

Εικόνα 11. Εργασίες-Αλλαγή ημέρας

Μπορεί επίσης να μεταβεί στις εργασίες της εβδομάδας της προηγούμενης ή της επομένης μέρας με δύο τρόπους:

1. Επιλέγοντας από το ημερολόγιο το κάτω βελάκι, οπότε εμφανίζεται το ημερολόγιο του μήνα και μπορεί να επιλέξει όποια μέρα θέλει ή να πάει και σε άλλο μήνα.
2. Πατώντας τα κουμπιά «Previous» ή «Next» να μεταβεί αντίστοιχα μία μέρα πριν ή μία μέρα μετά από την αντίστοιχη που δείχνει στο ημερολόγιο.

Μόλις επιλέξει μία νέα μέρα θα δημιουργηθούν και πάλι κάτω μέρος οι επτά μέρες της εβδομάδας ξεκινώντας από την επιλεγμένη μέρα όπως αναφέραμε και στην προηγούμενη φόρμα.

Εργασίες (3/5)

Εικόνα 12. Νέα Εργασία

Στη φόρμα αυτή γίνεται η εισαγωγή νέας εργασίας καθορίζοντας τα εξής στοιχεία:

- Ώρα: υπάρχουν 24 κουμπιά για την κάθε ώρα αντίστοιχα. Πατώντας κάποιο κουμπί πάνω στο «Time» συμπληρώνεται στο πρώτο μικρό πλαίσιο η ώρα που επιλέχθηκε.
- Λεπτά: τα λεπτά της ώρας είναι μοιρασμένα ανά 5λεπτο σε 12 αντίστοιχα κουμπιά. Πατώντας κάποιο κουμπί πάνω στο «Time» συμπληρώνονται στο δεύτερο μικρό πλαίσιο τα λεπτά που επιλέχθηκαν.
- Όνομα Εργασίας: υπάρχουν πέντε επιλογές για τον καθορισμό της εργασίας, οι οποίες είναι α)call (κλήση), β)medicine (φάρμακο), γ)meeting (συνάντηση), δ)payment (πληρωμή) και ε)other (άλλο).
- Σημειώσεις: υπάρχει η δυνατότητα να πληκτρολογήσει ο χρήστης μέσα στο πεδίο κάποιες επιπλέον πληροφορίες για τη συγκεκριμένη εργασία.

Ο χρήστης πατώντας το «Save» επιστρέφει στις εργασίες σώζοντας τις αλλαγές που έχει κάνει ενώ πατώντας το «Cancel» επιστρέφει στις εργασίες χωρίς να γίνει εισαγωγή νέας εργασίας.

Εργασίες (4/5)

Εικόνα 13. Επιλογή Εργασίας

Αν ο χρήστης επιλέξει μια εργασία που ήδη υπάρχει εμφανίζεται ένα παράθυρο που του δείχνει αν υπάρχουν περισσότερες πληροφορίες για αυτή την εργασία. Πατώντας το «Edit» ο χρήστης μπαίνει στη φόρμα «Αλλαγή Εργασίας», όπου μπορεί να αλλάξει τα στοιχεία της εργασίας, πατώντας το «Delete» διαγράφεται τελείως η συγκεκριμένη εργασία ενώ πατώντας το «Cancel» επιστρέφει στις εργασίες χωρίς να γίνει καμία αλλαγή στην εργασία αυτή.

Εργασίες (5/5)**Εικόνα 14. Αλλαγή Εργασίας**

Στη φόρμα αυτή ο χρήστης μπορεί να αλλάξει τα στοιχεία μιας εργασίας όπως την ώρα, τα λεπτά, το όνομα και τις σημειώσεις. Ο τρόπος αλλαγής των δεδομένων είναι ακριβώς ο ίδιος με αυτόν της αρχικής εισαγωγής που περιγράψαμε στη φόρμα «Νέα Εργασία».

Ο χρήστης πατώντας το «Save» επιστρέφει στις εργασίες αποθηκεύοντας τις αλλαγές που έχει κάνει, ενώ πατώντας το «Cancel» επιστρέφει στις εργασίες χωρίς να γίνει καμία αλλαγή στα στοιχεία της εργασίας.

Αγορές (1/3)**Εικόνα 15. Αγορές**

Στη φόρμα αυτή υπάρχουν οι αγορές που πρέπει να κάνει ο χρήστης. Για κάθε αγορά εμφανίζεται το προϊόν, η ποσότητα και κάποιες παραπάνω πληροφορίες αν χρειάζονται.

Πατώντας το «Close» επιστρέφει στην αρχική φόρμα σώζοντας ότι υπάρχει στη φόρμα αυτή.

Αγορές (2/3)**Εικόνα 16. Αγορές-Επιλογή**

Εφόσον τελειώσει από μια αγορά μπορεί να την επιλέξει αν θέλει για να ξέρει ότι αυτή έχει τελειώσει ή αντίστροφα μπορεί να βγάλει την επιλογή από μια αγορά. Πατώντας το «Close» επιστρέφει στην αρχική φόρμα σώζοντας τις αλλαγές όσον αφορά την επιλογή ή όχι μιας αγοράς.

Ο χρήστης στη φόρμα των αγορών δεν έχει τη δυνατότητα να εισάγει ή να διαγράψει προϊόντα αγορών αλλά μπορεί μόνο να τα επιλέξει ή να τα ξε-επιλέξει. Αυτό οφείλεται στο ότι η διαδικασία εισαγωγής αυτών των στοιχείων είναι λίγο πιο πολύπλοκη από τις άλλες και ίσως μπερδευε τους ηλικιωμένους, γι' αυτό αυτή δυνατότητα υπάρχει μόνο μέσα από την εφαρμογή διαχείρισης.

Αγορές (3/3)

Εικόνα 17. Αγορές-Αλλαγή ημέρας

Μπορεί επίσης να μεταβεί στις αγορές προηγούμενης ή επομένης μέρας με δύο τρόπους:

1. Επιλέγοντας από το ημερολόγιο το κάτω βελάκι, εμφανίζεται το ημερολόγιο του μήνα και μπορεί να επιλέξει όποια μέρα θέλει ή ακόμα να πάει και σε άλλο μήνα.
2. Πατώντας τα κουμπιά «Previous» ή «Next» να μεταβεί αντίστοιχα μία μέρα πριν ή μία μέρα μετά από την αντίστοιχη που δείχνει στο ημερολόγιο.

Χρήσιμα τηλέφωνα (1/2)

Εικόνα 18. Χρήσιμα Τηλέφωνα

Στη φόρμα υπάρχουν τέσσερα τηλέφωνα ανάγκης σε περίπτωση που ο ηλικιωμένος χαθεί ή πάθει κάτι. Πάνω από κάθε τηλέφωνο υπάρχουν τα στοιχεία του ατόμου που ανήκει το τηλέφωνο, το όνομα του και η σχέση του με τον χρήστη.

Επιλέξαμε να διατηρήσουμε την φόρμα των τηλεφώνων ανάγκης σε μία οθόνη κρατώντας μόνο τέσσερα τηλέφωνα για να διατηρήσουμε την απλότητα και την ευχρηστία στην εφαρμογή παρά να έχουμε πολλά τηλέφωνα σε μία φόρμα ή να τα μοιράζαμε σε πολλές οθόνες κάτι που θα δυσκόλευε τους ηλικιωμένους στο να βρύνε ή να αλλάξουν το τηλέφωνο που θέλουν. Σε περίπτωση ανάγκης πρέπει ο ηλικιωμένος να μπορεί άμεσα και γρήγορα να επικοινωνήσει με κάποιο από τα τηλέφωνα που έχουν επιλεγεί ως τηλέφωνα ανάγκης γι' αυτόν.

Χρήσιμα τηλέφωνα (2/2)**Εικόνα 19. Χρήσιμα Τηλέφωνα – Αλλαγή**

Ο χρήστης μπορεί να αλλάξει αν θέλει τόσο τα στοιχεία του ατόμου στο οποίο ανήκει το τηλέφωνο όσο και το ίδιο το νούμερο τηλεφώνου. Πατώντας το «Save», του εμφανίζεται ένα παραθυράκι που τον ρωτάει αν θέλει όντως να σώσει τις αλλαγές. Αν επιλέξει «Yes» σώζονται οι αλλαγές και επιστρέφει στην αρχική φόρμα ενώ αν επιλέξει «No» οι αλλαγές δε σώζονται και επιστρέφει στην αρχική φόρμα. Πατώντας το «Cancel» επιστρέφει στην αρχική φόρμα χωρίς να γίνει καμία αλλαγή στα δεδομένα. Αυτό το παραθυράκι διαλόγου μπήκε ώστε να αποτρέψει τους χρήστες να κάνουν αλλαγές που δεν επιθυμούν.

Ρυθμίσεις(1/3)**Εικόνα 20. Ρύθμιση 1**

Στη φόρμα αυτή ο χρήστης μπορεί να επιλέξει μία από τις τρεις ρυθμίσεις που υπάρχουν για το συνδυασμό χρώματος στο φόντο και στα κουμπιά. Για να μπει σε μία από τις τρεις ρυθμίσεις αρκεί να επιλέξει κάποιο από τα αντίστοιχα κουμπιά «One», «Two» ή «Three». Για να επιλέξει τη ρύθμιση που επιθυμεί αρκεί να πατήσει το «Save» που υπάρχει σε καθεμία από τις τρεις ρυθμίσεις.

Ακριβώς επειδή οι άνθρωποι με προβλήματα μνήμης μπερδεύονται όταν υπάρχουν πολλές επιλογές, αποφασίσαμε να υπάρχουν μόνο τρεις ρυθμίσεις επιλέγοντας τις πιο αντιπροσωπευτικές από άποψη συνδυασμού χρωμάτων.

Η πρώτη ρύθμιση είναι ο συνδυασμός πορτοκαλί – μπλε, που μπορεί να αναγνωριστεί από χρήστες με δυσχρωματοψίες.

Ρυθμίσεις(2/3)

Εικόνα 21. Ρύθμιση 2

Μία άλλη ρύθμιση είναι ο συνδυασμός κίτρινου – μαύρου, για σοβαρές περιπτώσεις προβλημάτων όρασης.

Ρυθμίσεις(3/3)**Εικόνα 22. Ρύθμιση 3**

Τελευταία ρύθμιση είναι το άσπρο φόντο με γκρι κουμπί γιατί ο συνδυασμός, ασπρόμαυρο με αποχρώσεις του γκρι είναι απλός και ευανάγνωστος. Η ρύθμιση αυτή αποτελεί και την αρχική της εφαρμογής.

3.3.2.2 Εφαρμογή διαχείρισης

Η εφαρμογή διαχείρισης μοιάζει αρκετά σε αυτή για τον υπολογιστή τσέπης μόνο που είναι προσαρμοσμένη για υπολογιστή γραφείου και για τις απαιτήσεις των χρηστών που τη χρησιμοποιούν.

Αρχική Φόρμα



Εικόνα 23. Διαχείριση – Αρχική Φόρμα

Όταν ο χρήστης μπαίνει στην εφαρμογή έχει τη δυνατότητα να επιλέξει μια από τις πέντε λειτουργίες του:

- **Personal Data:** Είναι τα προσωπικά στοιχεία του ηλικιωμένου
- **Tasks:** Μπορούν να προγραμματιστούν εργασίες που πρέπει να κάνουν οι χρήστες τη τρέχουσα μέρα ή οποιαδήποτε άλλη μέρα και με μια υπενθύμιση θα τους τις θυμίσει.
- **Shopping:** Υπάρχουν οι αγορές της μέρας που πρέπει να κάνουν, μπορούν όμως να μεταβούν σε οποιαδήποτε άλλη ημερομηνία και να δουν ή να αλλάξουν τις αντίστοιχες αγορές.
- **Useful Telephones:** Υπάρχουν τα πιο σημαντικά τηλέφωνα των δικών τους ανθρώπων ή κάποιου γιατρού του ηλικιωμένου.
- **Settings:** Μπορούν να αλλάξουν τα χρώματα της εφαρμογής σύμφωνα με τις ανάγκες του ηλικιωμένου που χρησιμοποιεί τη εφαρμογή.

Προσωπικά Στοιχεία

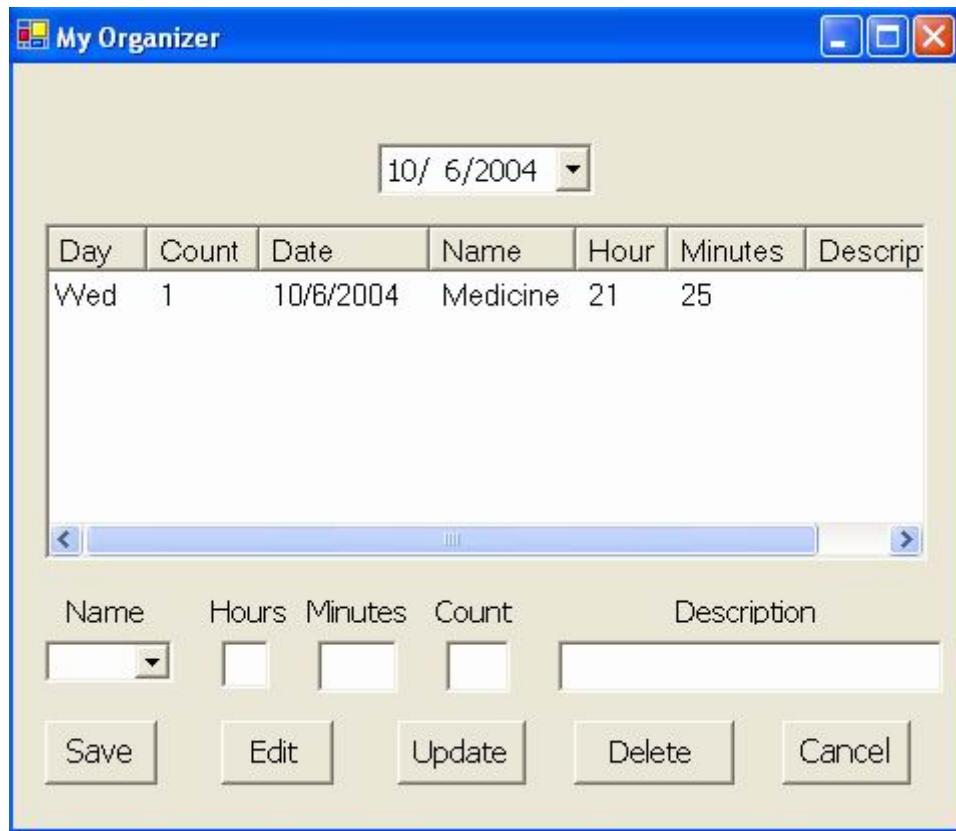
The image shows a screenshot of a software window titled "My Organizer". Inside the window, there is a section titled "Personal Data" with several text input fields. The fields are labeled as follows: "Username:" with the value "Pavagiotakis", "Name:" with "Manos", "Address:" with "Strimonos 12", "My Mobile:" with "2810999776", "Phone:" with "6945678933", and "Date of birth:" with "12 July 1976". At the bottom of the form, there are two buttons: "Save" and "Cancel".

Εικόνα 24. Διαχείριση – Προσωπικά Στοιχεία

Στη φόρμα αυτή φαίνονται τα προσωπικά στοιχεία του ηλικιωμένου όπως:

- Επίθετο
- Όνομα
- Διεύθυνση
- Κινητό τηλέφωνο
- Κάποιο άλλο τηλέφωνο
- Ημερομηνία γέννησης

Ο διαχειριστής της εφαρμογής μπορεί να αλλάξει όποιο θέλει από τα στοιχεία. Πατώντας «Save» επιστρέφουμε στην αρχική φόρμα σώζοντας τις αλλαγές ενώ πατώντας «Cancel» επιστρέφουμε σε αυτή χωρίς αλλαγή στα δεδομένα.

Εργασίες (1/4)

Εικόνα 25. Διαχείριση – Εργασίες (1)

Εδώ υπάρχουν οι εργασίες που έχουν προγραμματιστεί να γίνουν για την αντίστοιχη μέρα που φαίνεται στη λίστα αναδίπλωσης.

Για κάθε εργασία εμφανίζεται το όνομα της ημέρας, πόσες εργασίες υπάρχουν συνολικά προγραμματισμένες για εκείνη τη μέρα, η ημερομηνία, το όνομα της εργασίας, η ώρα και τα λεπτά που πρέπει να υλοποιηθεί καθώς και κάποιες παραπάνω πληροφορίες γι' αυτή την εργασία, αν υπάρχουν.

Η φόρμα των εργασιών στην εφαρμογή διαχείρισης είναι τελείως διαφορετική από αυτή στη κανονική εφαρμογή. Εδώ θέλουμε να υπάρχει περισσότερη πληροφορία μαζεμένη και να υπάρχει η δυνατότητα να υλοποιηθούν πολλές διαφορετικές ενέργειες στην ίδια φόρμα γι' αυτό και υπάρχουν και περισσότερα κουμπιά. Πατώντας το «Cancel» επιστρέφει στην αρχική φόρμα χωρίς καμία αλλαγή στα δεδομένα.

Εργασίες (2/4)

| Day | Count | Date | Name | Hour | Minutes | Description |
|-----|-------|-----------|----------|------|---------|-------------|
| Wed | 1 | 10/6/2004 | Medicine | 21 | 25 | |

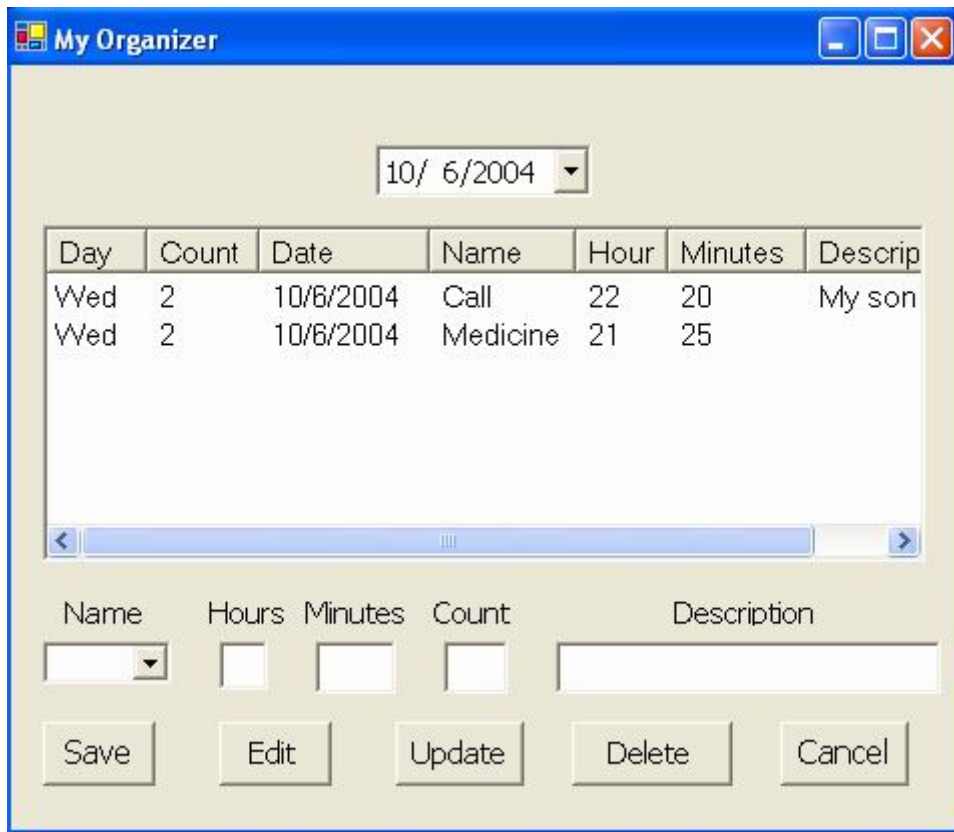
| | | | | |
|------|-------|---------|-------|-------------|
| Name | Hours | Minutes | Count | Description |
| Call | 22 | 50 | 2 | My son |

Save Edit Update Delete Cancel

Εικόνα 26. Διαχείριση – Εργασίες (2)

Για να γίνει εισαγωγή μιας νέας εργασίας ο διαχειριστής εισάγει στα πεδία στο κάτω μέρος της φόρμα τα στοιχεία που επιθυμεί. Επιλέγει το όνομα της εργασίας, συμπληρώνει την ώρα και τα λεπτά, τον αύξοντα αριθμό της εργασίας και κάποιες περισσότερες πληροφορίες γι' αυτήν, αν το θεωρήσει αναγκαίο. Για να αποθηκευτεί η νέα εργασία πατάει το «Save».

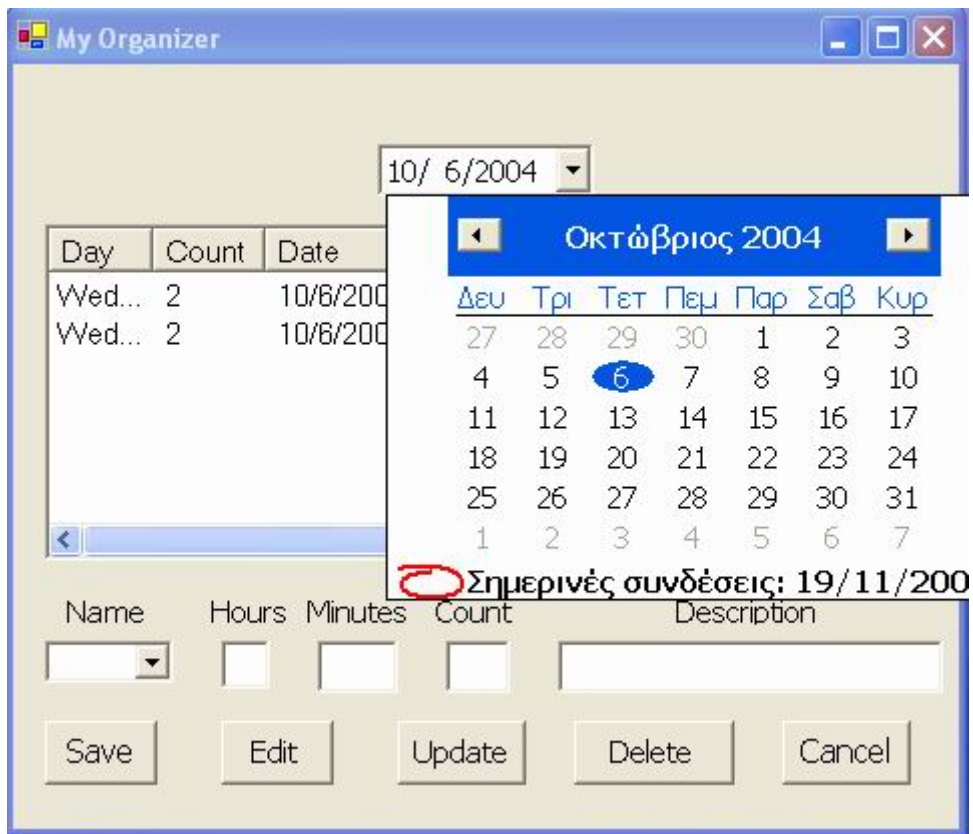
Εργασίες (3/4)



Εικόνα 27. Διαχείριση – Εργασίες (3)

Όπως βλέπουμε η νέα εργασία έχει αποθηκευτεί και έχει εμφανιστεί στο πάνω πλαίσιο των προγραμματισμένων εργασιών της συγκεκριμένης ημέρας. Ο διαχειριστής επιλέγοντας μία από τις εργασίες και πατώντας «Edit» εμφανίζονται στα πεδία του κάτω μέρους της φόρμας τα στοιχεία της εργασίας και μπορεί να αλλάξει οποιαδήποτε από αυτά και μετά πατώντας «Update» να αποθηκεύσει τις αλλαγές. Επίσης επιλέγοντας μία από τις εργασίες και πατώντας «Delete» διαγράφει τελείως αυτή την εργασία.

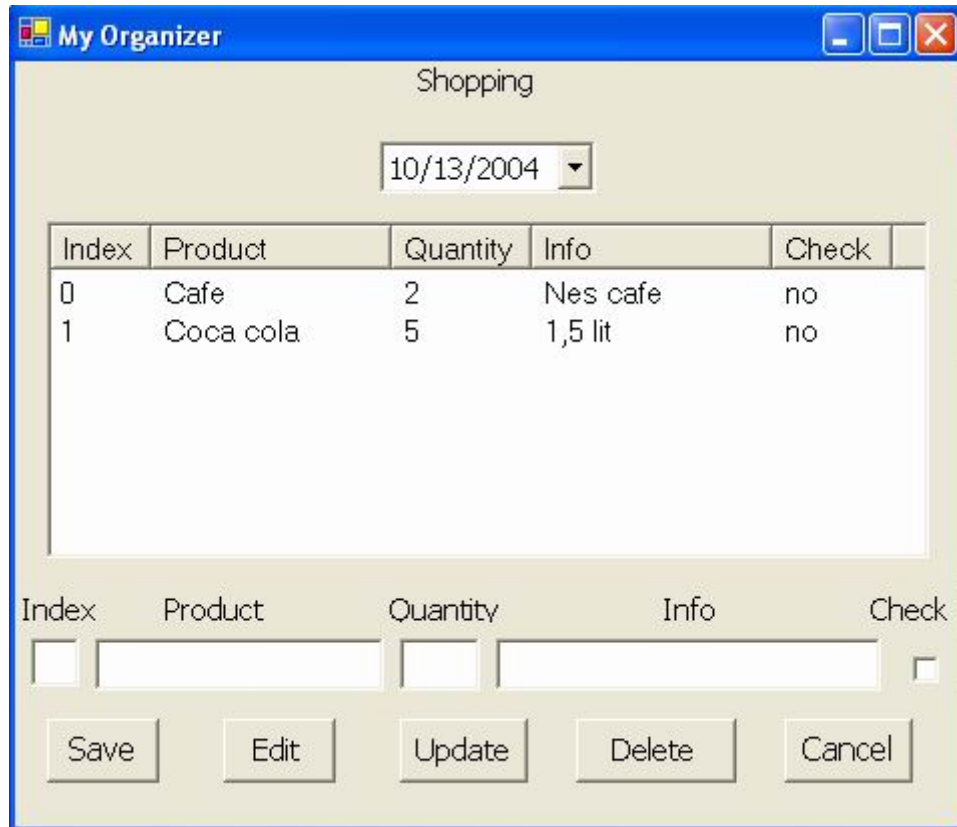
Εργασίες (4/4)



Εικόνα 28. Διαχείριση – Εργασίες (4)

Μπορεί επίσης να μεταβεί στις εργασίες άλλης ημέρας επιλέγοντας από το ημερολόγιο το κάτω βελάκι οπότε εμφανίζεται το ημερολόγιο του μήνα και μπορεί να επιλέξει όποια μέρα θέλει ή να πάει και σε άλλο μήνα. Επιλέγοντας την ημέρα που θέλει εμφανίζονται οι εργασίες της συγκεκριμένης ημέρας και ο διαχειριστής μπορεί να τις αλλάξει, να τις διαγράψει ή να προσθέσει νέες.

Αγορές (1/4)



Εικόνα 29. Διαχείριση – Αγορές (1)

Εδώ υπάρχουν οι αγορές που έχουν προγραμματιστεί να γίνουν για την αντίστοιχη μέρα που φαίνεται στη λίστα αναδίπλωσης.

Για κάθε αγορά εμφανίζεται ο αύξων αριθμός της, το όνομα του προϊόντος, η ποσότητα, κάποιες παραπάνω πληροφορίες γι' αυτήν την αγορά, αν υπάρχουν, και η ένδειξη αν η συγκεκριμένη αγορά είναι επιλεγμένη ή όχι.

Εδώ θέλουμε να υπάρχει περισσότερη πληροφορία μαζεμένη και να υπάρχει η δυνατότητα να υλοποιηθούν πολλές διαφορετικές ενέργειες στην ίδια φόρμα γι' αυτό και υπάρχουν και περισσότερα κουμπιά. Πατώντας το «Cancel» επιστρέφει στην αρχική φόρμα χωρίς καμία αλλαγή στα δεδομένα.

Αγορές (2/4)

My Organizer

Shopping

10/13/2004

| Index | Product | Quantity | Info | Check |
|-------|-----------|----------|----------|-------|
| 0 | Cafe | 2 | Nes cafe | no |
| 1 | Coca cola | 5 | 1,5 lit | no |

Index Product Quantity Info Check

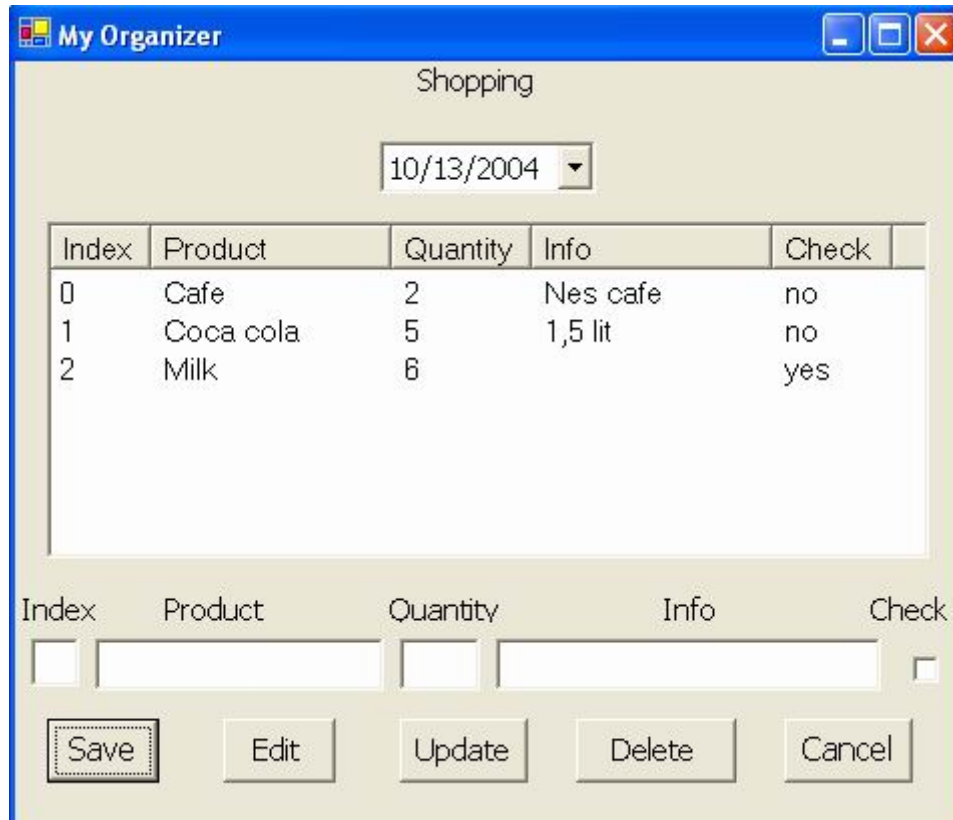
2 Milk 6

Save Edit Update Delete Cancel

Εικόνα 30. Διαχείριση – Αγορές (2)

Για να γίνει εισαγωγή μιας νέας αγοράς ο διαχειριστής εισάγει στα πεδία στο κάτω μέρος της φόρμας τα στοιχεία που επιθυμεί. Επιλέγει τον αύξων αριθμό της αγοράς, το όνομα του προϊόντος, κάποιες περισσότερες πληροφορίες γι' αυτήν, αν το θεωρήσει αναγκαίο, και μπορεί να επιλέξει ή όχι την αγορά. Για να αποθηκευτεί η νέα αγορά πατάει το «Save».

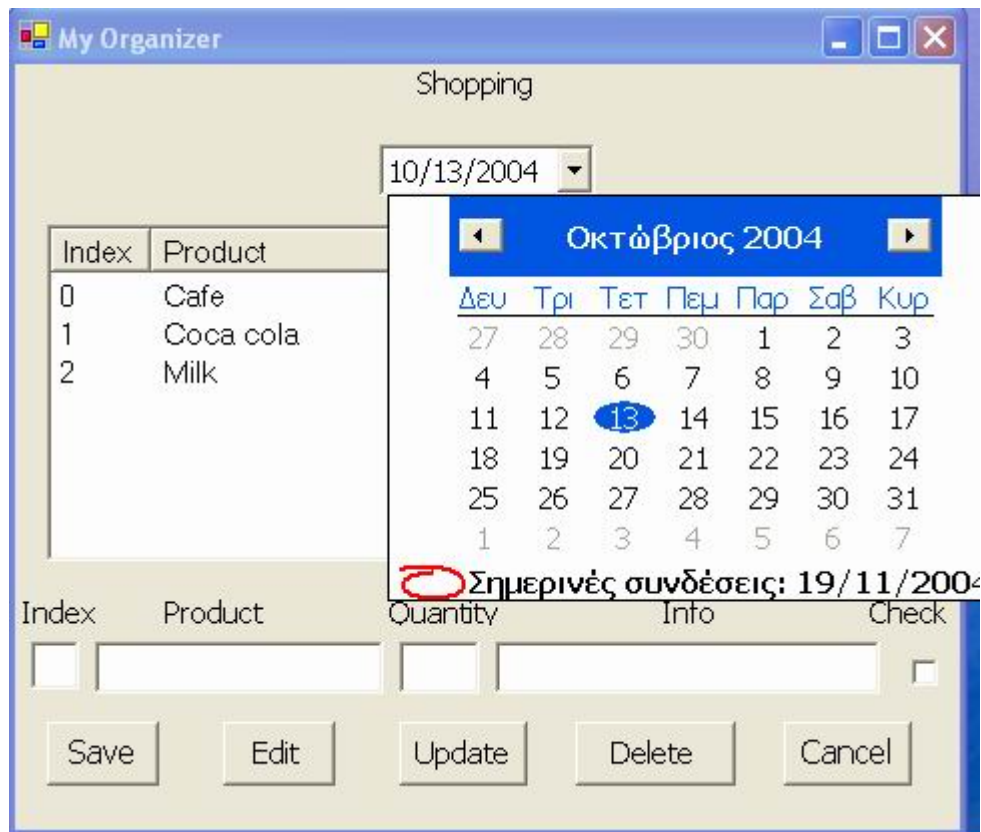
Αγορές (3/4)



Εικόνα 31. Διαχείριση – Αγορές (3)

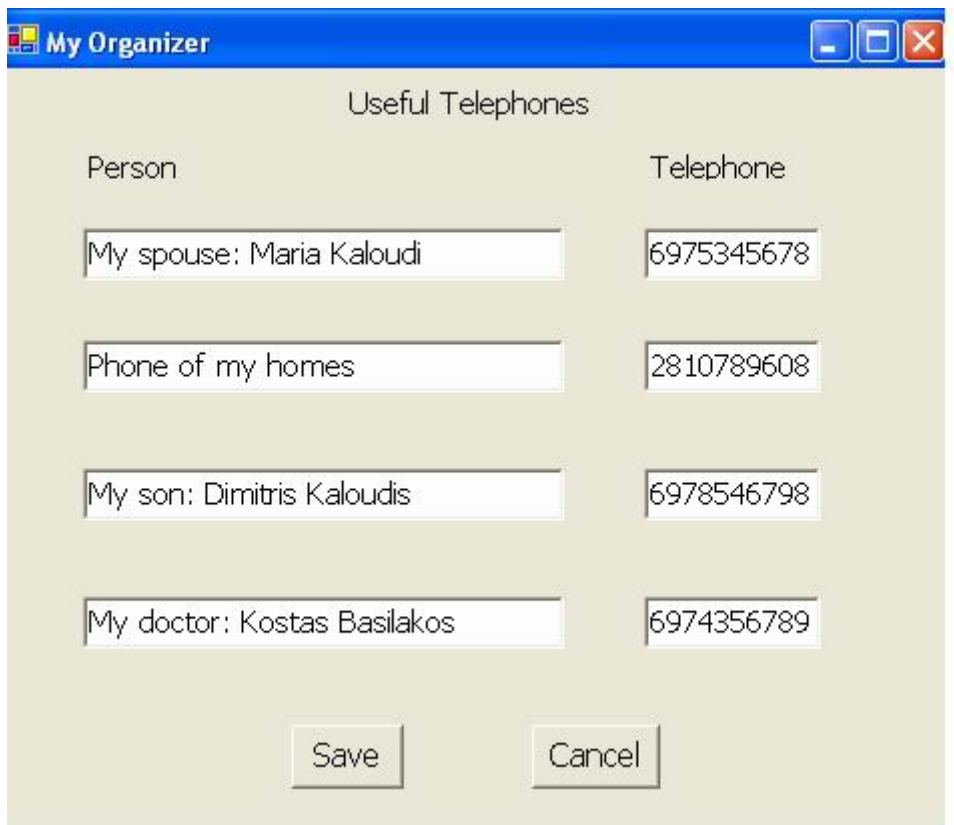
Όπως βλέπουμε η νέα αγορά έχει αποθηκευτεί και έχει εμφανιστεί στο πάνω πλαίσιο των προγραμματισμένων αγορών της συγκεκριμένης ημέρας. Ο διαχειριστής επιλέγοντας μία από τις αγορές και πατώντας «Edit», εμφανίζονται στα πεδία του κάτω μέρους της φόρμας τα στοιχεία της αγοράς και μπορεί να αλλάξει οποιαδήποτε από αυτά και μετά πατώντας «Update» να αποθηκεύσει τις αλλαγές. Επίσης επιλέγοντας μία από τις αγορές και πατώντας «Delete» διαγράφει τελείως αυτή την αγορά.

Αγορές (4/4)



Εικόνα 32. Διαχείριση – Αγορές (4)

Μπορεί επίσης να μεταβεί στις αγορές άλλης ημέρας επιλέγοντας από το ημερολόγιο το κάτω βελάκι οπότε εμφανίζεται το ημερολόγιο του μήνα και μπορεί να επιλέξει όποια μέρα θέλει ή να πάει και σε άλλο μήνα. Επιλέγοντας την ημέρα που θέλει εμφανίζονται οι αγορές της συγκεκριμένης ημέρας και ο διαχειριστής μπορεί να τις αλλάξει, να τις διαγράψει ή να προσθέσει νέες.

Χρήσιμα Τηλέφωνα

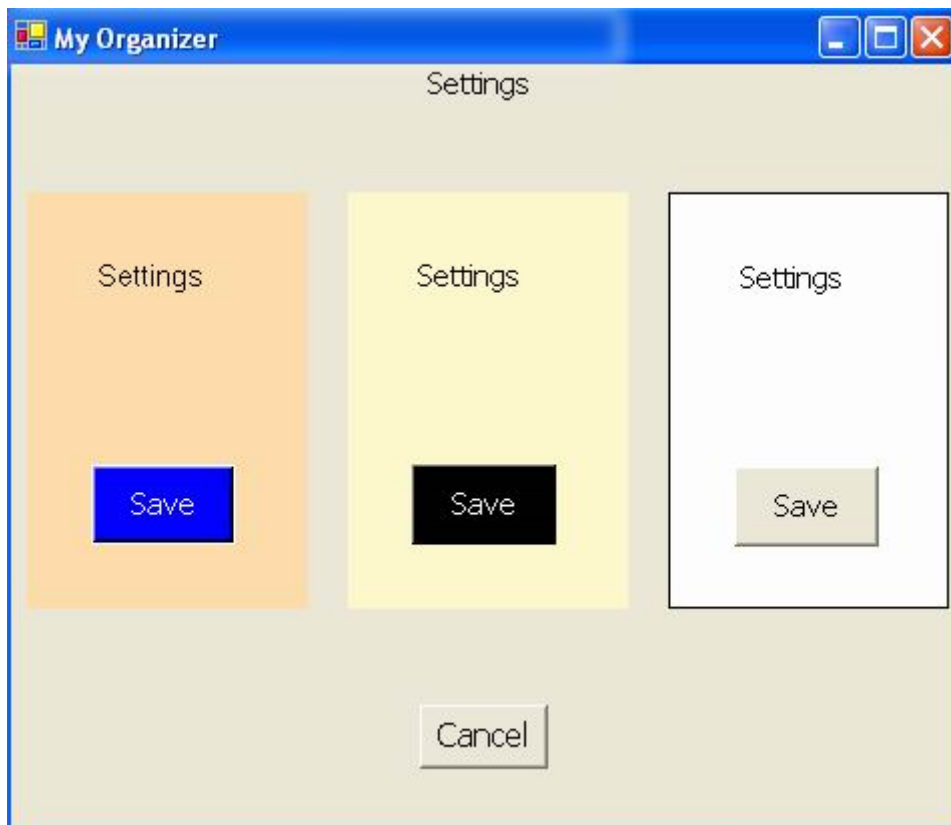
The image shows a screenshot of a software window titled "My Organizer" with a sub-dialog box titled "Useful Telephones". The dialog box contains a table with two columns: "Person" and "Telephone". There are four rows of data, each with a text input field for the person's name and a text input field for the telephone number. At the bottom of the dialog box, there are two buttons: "Save" and "Cancel".

| Person | Telephone |
|-----------------------------|------------|
| My spouse: Maria Kaloudi | 6975345678 |
| Phone of my homes | 2810789608 |
| My son: Dimitris Kaloudis | 6978546798 |
| My doctor: Kostas Basilakos | 6974356789 |

Εικόνα 33. Διαχείριση – Χρήσιμα Τηλέφωνα

Στη φόρμα υπάρχουν τέσσερα τηλέφωνα ανάγκης σε περίπτωση που ο ηλικιωμένος χαθεί ή πάθει κάτι. Πάνω από κάθε τηλέφωνο υπάρχουν τα στοιχεία του ατόμου στο οποίο ανήκει το τηλέφωνο, το όνομά του και η σχέση του με τον χρήστη.

Ο διαχειριστής της εφαρμογής μπορεί να αλλάξει όποιο θέλει από τα στοιχεία. Πατώντας «Save» επιστρέφουμε στην αρχική φόρμα σώζοντας τις αλλαγές ενώ πατώντας «Cancel» επιστρέφουμε σε αυτή χωρίς αλλαγή στα δεδομένα.

Ρυθμίσεις

Εικόνα 34. Διαχείριση – Ρυθμίσεις

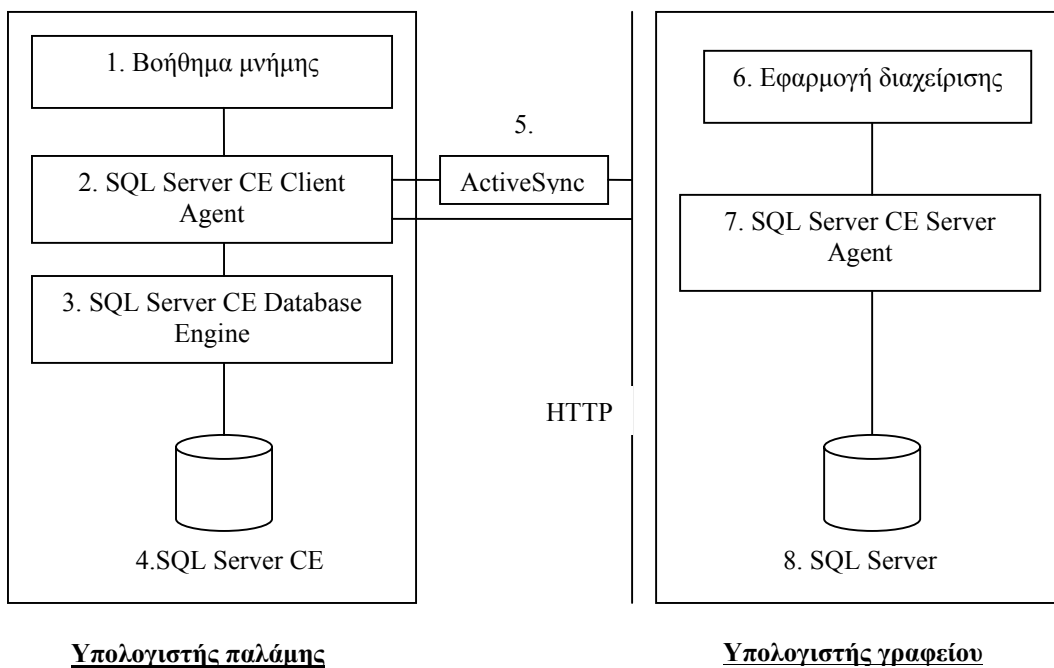
Υπάρχουν οι τρεις ρυθμίσεις για τον συνδυασμό χρωμάτων φόντου και κουμπιού για την κανονική εφαρμογή. Αυτό που είναι επιλεγμένο έχει γύρω ένα μαύρο πλαίσιο. Για να επιλέξει ο διαχειριστής μία άλλη ρύθμιση πατάει το «Save» της αντίστοιχης ρύθμισης. Πατώντας το «Cancel» επιστρέφουμε στην αρχική φόρμα χωρίς αλλαγές στις ρυθμίσεις.

3.4 Υλοποίηση

Κατά την υλοποίηση πρώτα σκιαγραφήσαμε την αρχιτεκτονική και μετά ακολούθησε λεπτομερής σχεδίαση του λογισμικού μέσω σχεδιαστικών προοπτικών, όπως είναι η λειτουργική σχεδίαση ως προς τα δεδομένα και τη συμπεριφορά του συστήματος. Στο τέλος μέσω των κατάλληλων εργαλείων προγραμματισμού γράφτηκε ο κώδικας της εφαρμογής.

3.4.1 Αρχιτεκτονική

Καταρχήν καθορίσαμε την αρχιτεκτονική της εφαρμογής μας, κάτι που είναι πολύ σημαντικό αφού η αρχιτεκτονική αποτελεί το σχεδιαστικό χάρτη και επηρεάζει όλες τις ενέργειες ανάπτυξης που πρόκειται να ακολουθήσουν. Η αρχιτεκτονική σχεδίαση ακολουθείται από οργανωμένα, διαδοχικά ή παράλληλα, χαμηλότερα επίπεδα υλοποίησης.



Εικόνα 35. Η αρχιτεκτονική της εφαρμογής

Όσον αφορά τον ρόλο και τη λειτουργία του καθενός από αυτά:

1. Βοήθημα μνήμης: Είναι η διεπαφή χρήστη στον υπολογιστή παλάμης της εφαρμογής που απευθύνεται στους ηλικιωμένους.

2. SQL Server CE Client Agent: Ο SQL Server CE Client Agent είναι το πρωταρχικό συστατικό για τη σύνδεση του υπολογιστή παλάμης με τον υπολογιστή γραφείου. Είναι αυτός που στέλνει το αίτημα στον SQL Server CE Server Agent και λαμβάνει στη συνέχεια την απάντηση που στέλνεται. Χρησιμοποιεί τα εξής αντικείμενα του SQL Server CE: το Replication object, το Remote Data Access

(RDA) object και το Engine object. Με τη χρήση αυτών των αντικειμένων, οι εφαρμογές στον υπολογιστή παλάμης μπορούν προγραμματιστικά να ελέγξουν τις συνδέσεις στον SQL Server.

3. SQL Server CE Database Engine: Η SQL Server CE Database Engine διαχειρίζεται τα δεδομένα του SQL Server που είναι αποθηκευμένα στον υπολογιστή παλάμης. Η SQL Server CE Database Engine μπορεί να παρακολουθήσει την πορεία όλων των εγγραφών της βάσης δεδομένων που έχουν εισαχθεί, ανανεωθεί ή διαγραφεί διατηρώντας ένα μικρό ποσό πληροφορίας για τις αλλαγές σε κάθε εγγραφή. Η λειτουργία του «tracking functionality» είναι εφικτή όταν χρησιμοποιείται μία από τις δύο λύσεις συνδετικότητας που αναφέρονται στο 3.4.3.3.

4. SQL Server CE: Είναι ο SQL Server CE στον υπολογιστή παλάμης όπου υπάρχει η τοπική βάση δεδομένων και περιέχει τα δεδομένα που μεταφέρθηκαν από τη βάση δεδομένων του SQL Server του υπολογιστή γραφείου και μπορεί να είναι ίδια ή μικρότερη από αυτήν.

5. Υποστηριγμένες λύσεις συνδετικότητας: Οι λύσεις συνδετικότητας του SQL Server CE στηρίζονται στη χρησιμοποίηση του πρωτοκόλλου Ιστού HTTP. Ο SQL Server CE Client Agent, που ανήκει στον υπολογιστή παλάμης χρησιμοποιεί HTTP για να επικοινωνήσει με τον SQL Server CE Server Agent στον Web server. Ο SQL Server CE Server Agent που ανήκει στον υπολογιστή γραφείου επικοινωνεί με τον SQL Server χρησιμοποιώντας είτε Replication είτε RDA. Οι λύσεις συνδετικότητας του SQL Server CE αρχικά προορίζονταν για φορητές συσκευές που συνδέονταν περιστασιακά με το δίκτυο.

Ο SQL Server CE λειτουργεί με την ακόλουθη συνδετικότητα δικτύων εφ' όσον διαμορφώνονται για να υποστηρίξουν το HTTP:

- Ethernet
- ασύρματο LANs
- ασύρματο WANs

Με τη χρήση του Microsoft ActiveSync® 3.5 και τη συσκευή Pocket PC 2002 συνδεδεμένη με υπέρυθρη ή USB μπορεί κανείς άμεσα να έχει πρόσβαση στον SQL Server μέσω της σύνδεσης με τον υπολογιστή γραφείου. Άλλοι συνδυασμοί συσκευών και ActiveSync απαιτούν τον SQL Server CE Relay για να διαμορφωθούν στον υπολογιστή γραφείου. Ο SQL Server CE μπορεί να χρησιμοποιήσει το Sockets Layer (SSL) γνώρισμα του (SSL) IIS για να κρυπτογραφήσει τα στοιχεία που διαδίδονται μεταξύ της συσκευής που τρέχει ο SQL Server CE και τον υπολογιστή που τρέχει τον SQL Server.

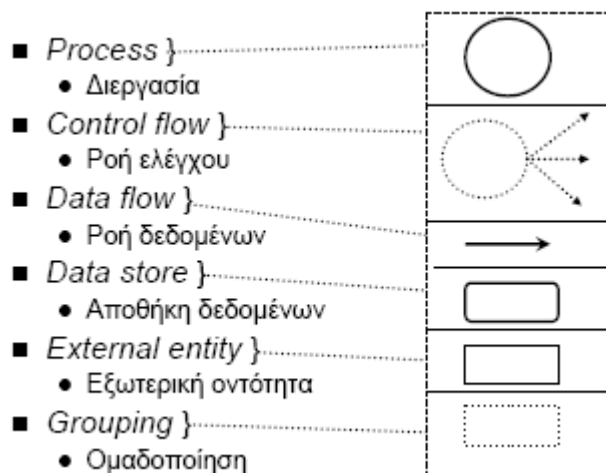
6. Εφαρμογή Διαχείρισης: Είναι η εφαρμογή διαχείρισης στον υπολογιστή γραφείου όπου ελέγχονται και μεταβάλλονται τα δεδομένα του βοηθήματος μνήμης.

7. SQL Server CE Server Agent: Ο SQL Server CE Server Agent χειρίζεται τα HTTP αιτήματα που υποβάλλονται από τον SQL Server CE Client Agent. Όταν μια εφαρμογή υποβάλλει ένα αίτημα, ο SQL Server CE Client Agent στέλνει το αίτημα στον SQL Server CE Server Agent μέσω του HTTP. Ο SQL Server CE Server Agent συνδέεται με τον SQL Server και επιστρέφει τα αποτελέσματα με τη μορφή record set στον SQL Server CE Client Agent μέσω του HTTP.

8. SQL Server: Είναι ο SQL Server στον υπολογιστή γραφείου όπου υπάρχει η βάση δεδομένων με τα όλα τα δεδομένα. Κάθε φορά που εισάγονται ή αλλάζουν τα δεδομένα όταν μέσω της σύνδεσης του υπολογιστή παλάμης με τον υπολογιστή γραφείου θα μεταφερθούν στον SQL Server CE.

3.4.2 Λειτουργική σχεδίαση

Στη λειτουργική σχεδίαση, κατά την υλοποίηση, τα μοντέλα εξάγουν τις βασικές λειτουργίες που επιτελεί η εφαρμογή συμπεριλαμβάνοντας ροή δεδομένων και ροή ελέγχου. Εμπλέκουν και αναπαριστούν σε ποικίλα επίπεδα λεπτομέρειες σχεδίασης της αλγοριθμικής λογικής. Αποφύγαμε τα διαγράμματα ροής (Flow Charts) γιατί αποτελούν παλιά γραφική μέθοδο αναπαράστασης αλγοριθμικής λογικής και χρησιμοποιήσαμε διαγράμματα ροής δεδομένων (Data Flow Diagrams) τα οποία αντικατοπτρίζουν τις ανάγκες ροής δεδομένων, μοντελοποιώντας τμήματα επεξεργασίας και αποθήκευσης δεδομένων και μπορούν ανεξάρτητα διαγράμματα να ζωγραφιστούν για διαφορετικές φάσεις επεξεργασίας δεδομένων. Τα στοιχεία των διαγραμμάτων ροής δεδομένων περιγράφονται στην παρακάτω εικόνα:

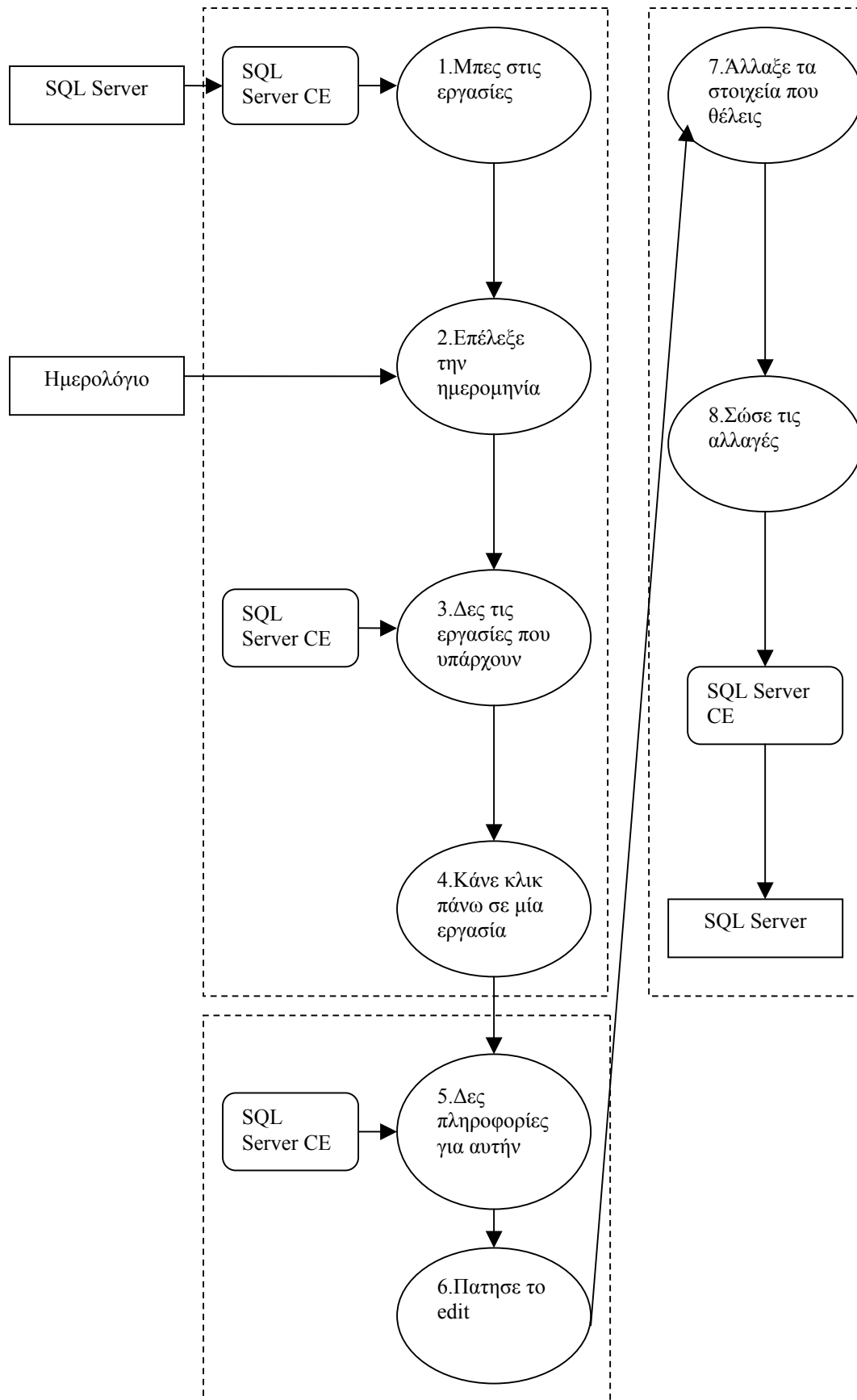


Εικόνα 36. Τα στοιχεία του διαγράμματος ροής δεδομένων

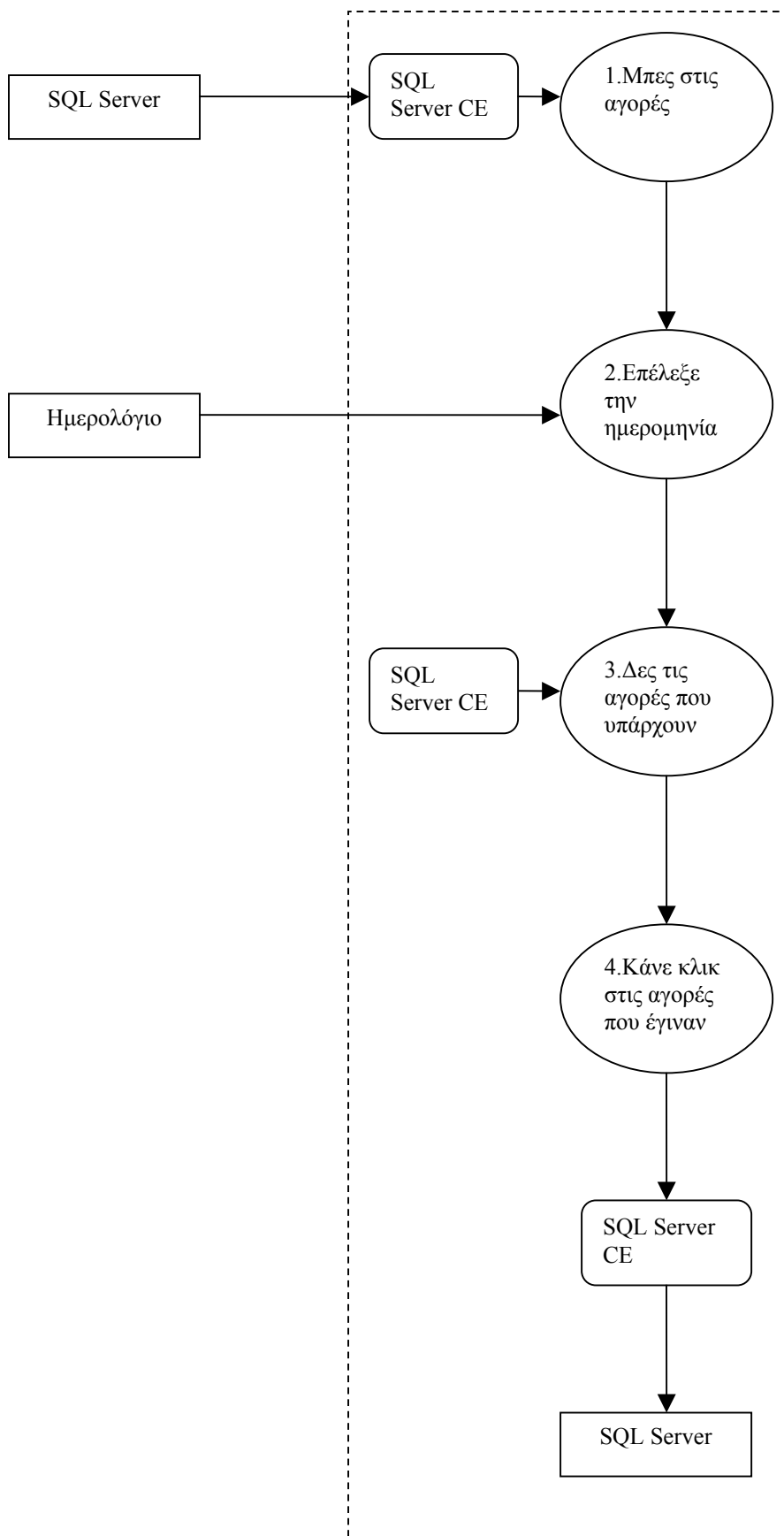
Παρακάτω δίνουμε τα παραδείγματα δύο διαγραμμάτων ροής για τη λειτουργία του προγραμματισμού καθημερινών εργασιών στο βοήθημα μνήμης.

Στο πρώτο διάγραμμα περιγράφουμε τη διαδικασία αλλαγής μιας υπάρχουσας εργασίας: μπαίνουμε στη φόρμα των εργασιών, επιλέγουμε να δούμε τις εργασίες μιας συγκεκριμένης ημερομηνίας, επιλέγουμε μία συγκεκριμένη εργασία, αλλάζουμε τα στοιχεία της και αποθηκεύουμε τις αλλαγές.

Στο πρώτο διάγραμμα περιγράφουμε τη διαδικασία αλλαγής της κατάστασης των αγορών: μπαίνουμε στη φόρμα των αγορών, επιλέγουμε να δούμε τις αγορές μιας συγκεκριμένης ημερομηνίας, επιλέγουμε τις αγορές που έχουμε κάνει και αποθηκεύουμε τις αλλαγές.



Εικόνα 37. Διάγραμμα ροής δεδομένων αλλαγής εργασίας

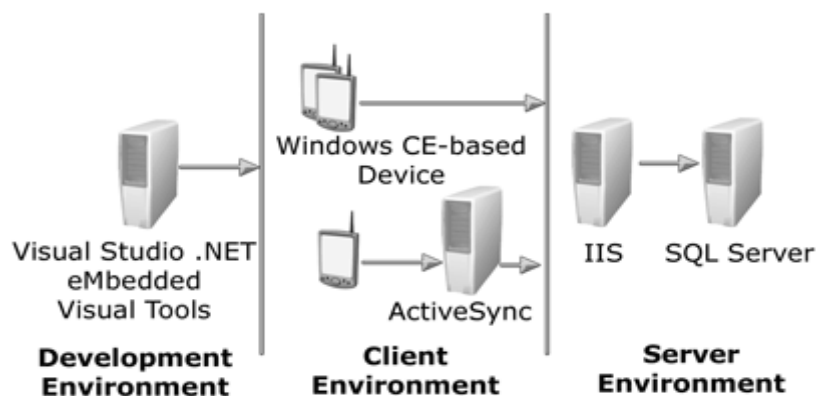


Εικόνα 38. Διάγραμμα ροής δεδομένων αγορών

3.4.3 Εργαλεία υλοποίησης

Κατά την υλοποίηση χρησιμοποιήσαμε:

- Για την ανάπτυξη του βοηθήματος μνήμης, το πακέτο Smart Device Programmability του Visual Studio .NET (σε Microsoft Visual C#™ .NET) γιατί χρησιμοποιεί το πλαίσιο ανάπτυξης .NET Compact Framework Microsoft® που καθιστά εύκολη τη δημιουργία κινητών εφαρμογών για υπολογιστές τσέπης και άλλες μελλοντικές συσκευές, βασισμένες στο λειτουργικό σύστημα Microsoft Windows® CE .NET. Επίσης περιέχει και έναν εξομοιωτή ο οποίος αντιπροσωπεύει ακριβώς τη φυσική συσκευή στην οποία απευθύνεται η εφαρμογή που υλοποιείται και έτσι είχαμε τη δυνατότητα να ελέγχουμε κατά τις διάφορες φάσεις ανάπτυξης του βοηθήματος μνήμης πώς θα εμφανίζεται αυτό σε ένα πραγματικό υπολογιστή τσέπης. Αυτό βοήθησε πολύ στον τελικό καθορισμό των λειτουργιών του βοηθήματος μνήμης και στον τρόπο που θα γίνεται η αλληλεπίδραση με τον χρήστη.
- Για την ανάπτυξη της εφαρμογής διαχείρισης, τα Windows Forms Application (.NET) projects γιατί η εφαρμογή διαχείρισης είναι μια απλή εφαρμογή υπολογιστή γραφείου που συνδέεται με τον SQL Server™ 2000 και δεν χρειαζόταν κάτι πιο σύνθετο από άποψη υλοποίησης. Για τη διατήρηση της ομοιομορφίας στην ανάπτυξη του συστήματος υλοποιήσαμε και αυτήν στην ίδια γλώσσα προγραμματισμού σε Microsoft Visual C#™ .NET.
- Για την αρχιτεκτονική του όλου συστήματος, την έκδοση Microsoft® SQL Server™ 2000 Windows® CE Edition (SQL Server CE). Στο σύστημα που αναπτύξαμε θέλαμε το βοήθημα μνήμης και η εφαρμογή διαχείρισης να συνδέονται και να ανταλλάσσουν δεδομένα. Η έκδοση αυτή παρέχει μια συμπαγή λύση για βάσεις δεδομένων για τις κινητές και ενσωματωμένες συσκευές. Με τη χρησιμοποίηση του Microsoft Visual Studio® .NET ή των Microsoft eMbedded Visual Tools, μπορεί κανείς να επεκτείνει την ικανότητα διαχείρισης δεδομένων από έναν SQL Server σε συσκευές που έχουν Windows CE μέσω δύο μεθόδων σύνδεσης και ανταλλαγής δεδομένων με την πηγή των δεδομένων: α)remote data access (RDA) β)replication. Η ακόλουθη απεικόνιση παρουσιάζει τη σχέση των τριών χαρακτηριστικών περιβαλλόντων στα οποία χρησιμοποιείται ο SQL Server CE [27].



Εικόνα 39. Η σχέση των τριών χαρακτηριστικών περιβαλλόντων

Πιο κάτω περιγράφουμε τις τεχνολογίες που χρησιμοποιήθηκαν τόσο για την ανάπτυξη του βοηθήματος μνήμης όσο και για την αρχιτεκτονική μεταξύ του βοηθήματος μνήμης και της εφαρμογής διαχείρισης.

3.4.3.1 Smart Device Programmability

Παρακάτω αναφέρουμε τα κύρια χαρακτηριστικά της τεχνολογίας για την ανάπτυξη εφαρμογών σε φορητές συσκευές που υλοποιείται σε Visual Studio .NET και χρησιμοποιεί το .NET Compact Framework Microsoft®.

Μέχρι σήμερα, οι περισσότεροι προγραμματιστές δεν μπορούσαν να χρησιμοποιήσουν τα ίδια εργαλεία προγραμματισμού για τις κινητές και τις άλλες συσκευές που χρησιμοποιούν Microsoft Windows® και τον Ιστό. Αντ' αυτού, οι προγραμματιστές που δημιουργούν τις εφαρμογές πρέπει να χρησιμοποιήσουν ένα σύνολο εργαλείων, γλωσσών και προτύπων προγραμματισμού για τον υπολογιστή γραφείου και άλλο για τις εφαρμογές των κινητών συσκευών. Αυτή η προστιθέμενη απαίτηση εμποδίζει την παραγωγικότητα και απαιτεί τη δαπανηρή επανεκπαίδευση. Εάν οι προγραμματιστές θέλουν να επεκτείνουν τις υπάρχουσες εφαρμογές υπολογιστών γραφείου τους στην κινητή συσκευή, πρέπει να μάθουν ένα απολύτως νέο σύνολο εργαλείων, ένα νέο σύνολο διεπαφών και πρακτικών προγραμματισμού, και στην ουσία μια νέα και εξειδικευμένη γλώσσα [26].

Το Visual Studio .NET λύνει αυτό το πρόβλημα με τη διευκόλυνση των εκατομμυρίων προγραμματιστών που χτίζουν τις εφαρμογές υπολογιστών γραφείου και κεντρικών υπολογιστών για να χρησιμοποιηθούν τα ίδια εργαλεία κατά την ανάπτυξη των εφαρμογών για τις φορητές συσκευές. Οι προγραμματιστές είναι έτσι ικανοί να χρησιμοποιήσουν τις ίδιες δεξιότητες, τις τεχνικές, τους οπτικούς σχεδιαστές, και τον υπάρχοντα κώδικα κατά τη δημιουργία των περίπλοκων εφαρμογών για τις κινητές συσκευές ή τον υπολογιστή γραφείου. Οι εταιρίες ωφελούνται επειδή δεν αναγκάζονται να επενδύσουν στη δαπανηρή επανεκπαίδευση.

Τα Smart Device Programmability χαρακτηριστικά του Visual Studio .NET καθιστούν ικανή τη δημιουργία κινητών εφαρμογών για PC τσέπης και άλλες μελλοντικές συσκευές βασισμένες στο λειτουργικό σύστημα Microsoft Windows® CE .NET. Οι προγραμματιστές μπορούν άμεσα να αρχίσουν να δημιουργούν τις κινητές εφαρμογές με το Visual Studio .NET χρησιμοποιώντας το ίδιο ενοποιημένο περιβάλλον ανάπτυξης που χρησιμοποιούν αυτήν την περίοδο για να χτίσουν τις εφαρμογές υπολογιστών γραφείου και κεντρικών υπολογιστών χρησιμοποιώντας είτε την Microsoft Visual Basic® .NET είτε την Microsoft Visual C#™ .NET. Όλες οι άλλες γλώσσες που υποστηρίζουν το περιβάλλον ανάπτυξης .NET θα υποστηριχθούν στις μελλοντικές κυκλοφορίες.

Οι δυνατότητες του Visual Studio .NET περιλαμβάνουν:

α) Ενσωματωμένο περιβάλλον ανάπτυξης (IDE), β)XML Web services, γ) Windows Forms και δ)ADO.NET.

Επίσης παρέχει πολλά μοναδικά χαρακτηριστικά στον προγραμματιστή που αναπτύσσει τις εφαρμογές αυτών των συσκευών. Αυτά περιλαμβάνουν:

1) Εξομοιωτή συσκευής (Device emulation)

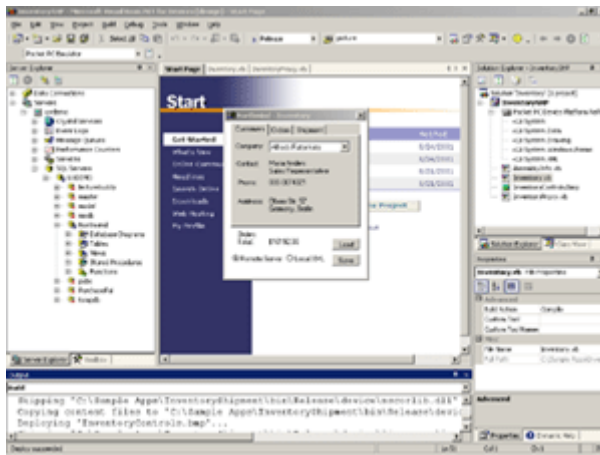
Ένας αποτελεσματικός υψηλής-πίστης εξομοιωτής συσκευών είναι ενσωματωμένος μέσα στο περιβάλλον σχεδίασης του Visual Studio .NET. Αυτός ο εξομοιωτής αντιπροσωπεύει ακριβώς τη φυσική συσκευή που απευθύνεται η εφαρμογή και τρέχει τις πραγματικές εικόνες λειτουργικών συστημάτων σε μια εικονική μηχανή.

2) Αυτόματη ανάπτυξη (Automatic deployment)

Όταν οι υπεύθυνοι για την ανάπτυξη πρέπει να δοκιμάσουν τις εφαρμογές τους, μπορούν να επιλέξουν να τρέξουν τις εφαρμογές στον εξομοιωτή που αναφέρθηκε πιο πάνω (χρησιμοποιώντας τον εξομοιωτή PC τσέπης) ή μπορούν να φορτώσουν την εφαρμογή στη συνδεδεμένη συσκευή. Κατά την ανάπτυξη σε μια συσκευή το Visual Studio .NET θα καθορίσει αυτόματα ποια αρχεία απαιτούνται στη συγκεκριμένη συσκευή και θα αρχίσει να τα φορτώνει.

3) Εξ' αποστάσεως διόρθωση (Remote debugging)

Μόλις τρέξουν αυτόματα οι εφαρμογές στη συσκευή μπορούν να διορθωθούν εξ' αποστάσεως μέσα από το Visual Studio .NET χρησιμοποιώντας τον ενσωματωμένο διορθωτή. Η διαδικασία διόρθωσης (debugging) των εφαρμογών που τρέχουν στον desktop εξομοιωτή ή στη συνδεδεμένη συσκευή είναι ίδια με τη διαδικασία διόρθωσης (debugging) για τις εφαρμογές διόρθωσης υπολογιστών γραφείου.



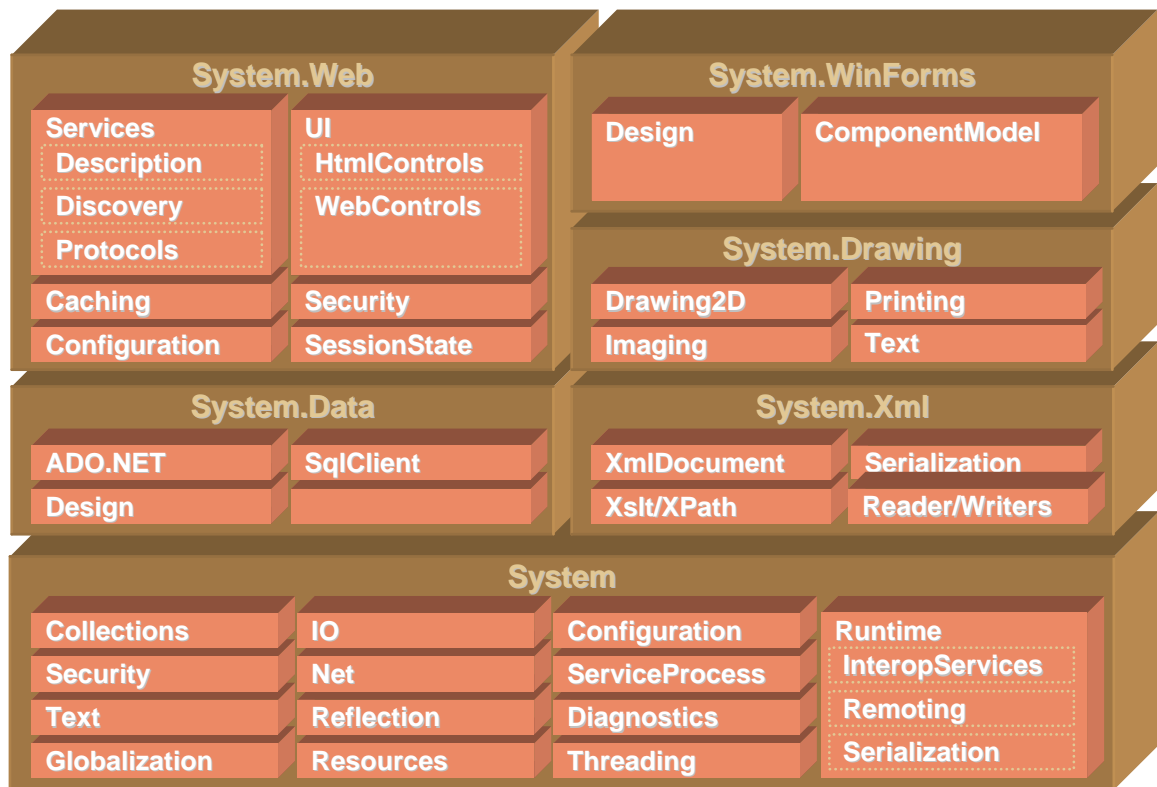
Εικόνα 40. Η εφαρμογή στον εξομοιωτή



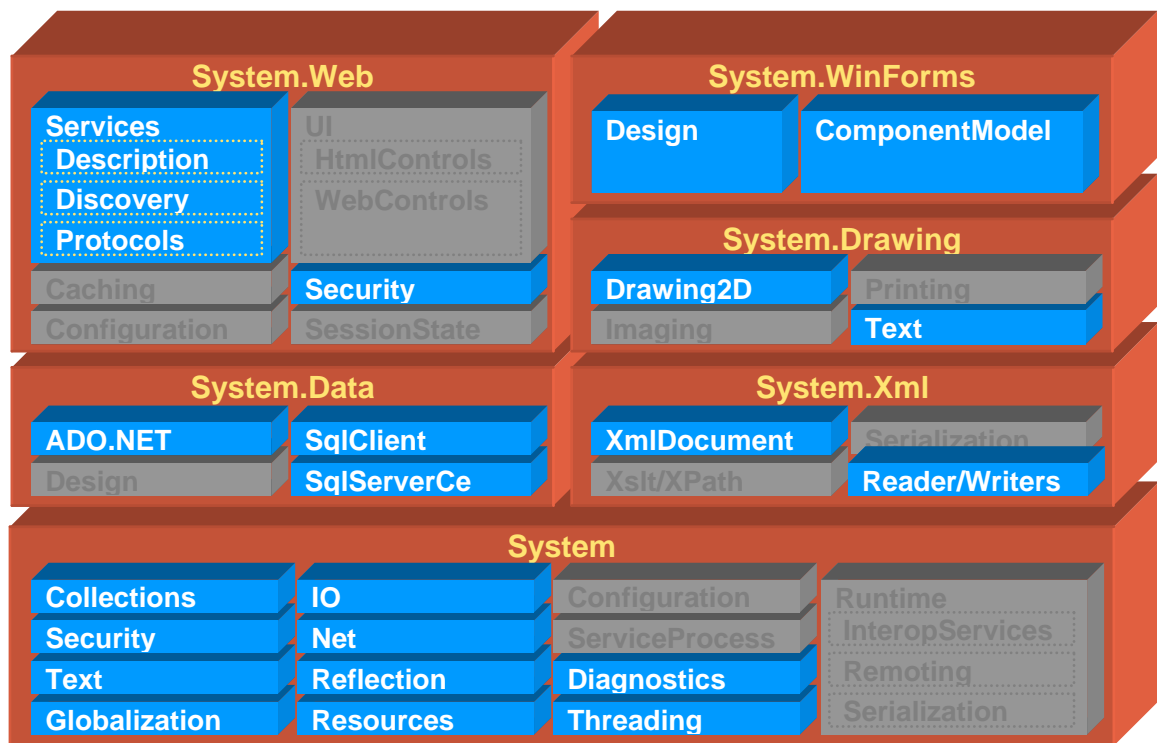
Εικόνα 41. Η εφαρμογή στην συσκευή

3.4.3.2 .NET Compact Framework

Το .NET Compact Framework Microsoft® είναι ένα πλαίσιο ανάπτυξης έξυπνων συσκευών που φέρνει τον κόσμο των XML Web υπηρεσιών και του εφαρμόσιμου κώδικα στις συσκευές. Το .NET Compact Framework είναι ένα πλούσιο υποσύνολο του .NET Framework, παρέχοντας κατά συνέπεια τα ίδια οφέλη με το .NET Framework αλλά σχεδιάζεται συγκεκριμένα για τις περιορισμένες σε πόρους συσκευές, όπως PDAs και τα έξυπνα κινητά τηλέφωνα. Το .NET Framework απλοποιεί πολύ τη διαδικασία δημιουργίας και ανάπτυξης εφαρμογών στις κινητές συσκευές επιτρέποντας επίσης στον υπεύθυνο για την ανάπτυξη της εφαρμογής να εκμεταλλευθεί πλήρως τις ικανότητες της συσκευής[28][29][30]. Στις δύο παρακάτω εικόνες φαίνεται τι υποστηρίζει το .NET Framework και τί το .NET Compact Framework.



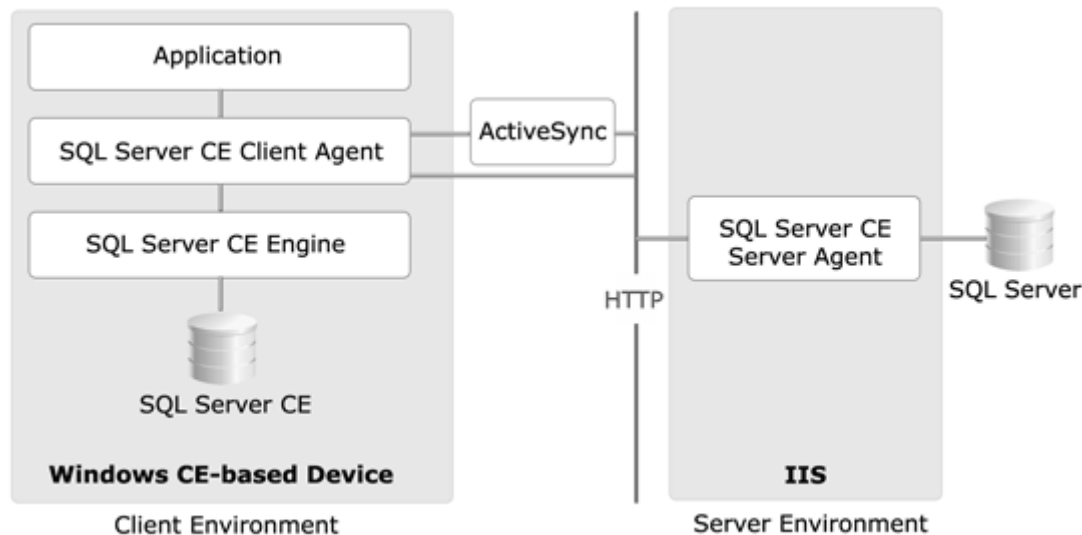
Εικόνα 42 .NET Framework



Εικόνα 43 .NET Compact Framework

3.4.3.3 SQL Server CE

Θα περιγράψουμε εν συντομία την έκδοση Microsoft® SQL Server™ 2000 Windows® CE Edition (SQL Server CE) η οποία χρησιμοποιείται για την ανταλλαγή δεδομένων από μια συσκευή που έχει Microsoft Windows CE σε έναν SQL Server. Στηρίζεται σε διάφορα συστατικά (components) και η παρακάτω απεικόνιση παρουσιάζει τη σχέση μεταξύ των διαφορετικών αυτών συστατικών.



Εικόνα 44. Περιβάλλοντα Client -Server

Ως περιβάλλον ανάπτυξης χρησιμοποιείται το Microsoft Visual Studio .NET: παρέχει μια πλατφόρμα ανάπτυξης εφαρμογής για τις συσκευές με Microsoft Windows CE. Χρησιμοποιώντας Microsoft Visual Basic® .NET ή Microsoft Visual C#™ .NET μπορεί κανείς να αναπτύξει εφαρμογές που επικοινωνούν με τις βάσεις δεδομένων στον SQL Server και στον SQL Server CE.

Η έκδοση Microsoft® SQL Server™ 2000 Windows® CE Edition (SQL Server CE) υποστηρίζει δύο μεθόδους σύνδεσης και ανταλλαγής δεδομένων με την πηγή των δεδομένων:

Remote data access (RDA) : παρέχει έναν απλό τρόπο για μια συσκευή με Windows CE να προσπελάνει δεδομένα (pull) από έναν πίνακα μιας μακρινής βάσης δεδομένων ενός SQL Server και να αποθηκεύσει τα δεδομένα αυτά σε μια τοπική βάση δεδομένων του SQL Server CE. Η εφαρμογή μπορεί έπειτα να διαβάσει και να ανανεώσει τον τοπικό πίνακα της βάσης δεδομένων του SQL Server CE. Ο SQL Server CE μπορεί προαιρετικά να ακολουθήσει όλες τις αλλαγές που γίνονται στον τοπικό πίνακα και αργότερα η εφαρμογή να στείλει (push) τις αλλαγμένες εγγραφές από τον τοπικό πίνακα πίσω στον πίνακα του SQL Server .

Οι εφαρμογές μπορούν επίσης να χρησιμοποιήσουν τη μέθοδο RDA για να υποβάλουν δηλώσεις SQL που θα εκτελεστούν σε μια μακρινή βάση δεδομένων του SQL Server. Παραδείγματος χάριν, μια εφαρμογή θα μπορούσε να υποβάλει τις

δηλώσεις SQL που εισάγουν, ενημερώνουν, ή διαγράφουν εγγραφές σε έναν μακρινό πίνακα του SQL Server. Οι εφαρμογές μπορούν να επικαλεστούν οποιαδήποτε δήλωση SQL που δεν επιστρέφει ένα recordset, συμπεριλαμβανομένης μιας αποθηκευμένης διαδικασίας στο μακρινό σύστημα. Η μέθοδος RDA είναι κατάλληλη όταν δεν απαιτείται η SQL Server CE merge replication.

Ο SQL Server CE επικοινωνεί με τον SQL Server μέσω του Microsoft Internet Information Services (IIS). Με τη σύνδεση μέσω IIS, η μέθοδος RDA εκμεταλλεύεται τα πλεονεκτήματα των υπηρεσιών πιστοποίησης και εξουσιοδότησης του IIS. Ο SQL Server μπορεί να βρεθεί πίσω από μια αντιτυρική ζώνη ή να προσεγγιστεί με τον κεντρικό υπολογιστή πληρεξουσίου της Microsoft. Η RDA μπορεί να εκτελεσθεί πέρα από τα δίκτυα τοπικής περιοχής (LANs) καθώς και πέρα από τα δίκτυα ευρείας περιοχής (WANs).

Η μέθοδος RDA ταιριάζει καλά στις ασύρματες μεταφορές. Η συμπίεση χρησιμοποιείται για να μειώσει το ποσό των δεδομένων που διαβιβάζονται. Η κρυπτογράφηση μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να προστατεύσει τα ευαίσθητα στοιχεία χρηστών κατά τη διάρκεια της μετάδοσης.

Replication: ταιριάζει ιδανικά στις φορητές συσκευές επειδή επιτρέπει στα δεδομένα να ενημερωθούν αυτόνομα στη φορητή συσκευή και τον κεντρικό υπολογιστή. Τα δεδομένα μπορούν αργότερα να συγχωνευθούν όταν συνδεθεί η συσκευή με τον SQL Server. Ο SQL Server CE συγχρονίζεται με τον SQL Server μέσω σύνδεσης HTTP στον SQL Server Publisher μέσω IIS. Με τη σύνδεση μέσω IIS, η μέθοδος αυτή εκμεταλλεύεται τα πλεονεκτήματα των υπηρεσιών πιστοποίησης και εξουσιοδότησης του IIS.

3.5 Ανασκόπηση

Στο κεφάλαιο αυτό έγινε περιγραφή της ανθρωποκεντρικής σχεδίασης, καθορίστηκε η ομάδα στόχου της εφαρμογής και ορίστηκαν οι απαιτήσεις των χρηστών ως προς την εφαρμογή. Έπειτα αναλύθηκαν οι προδιαγραφές του συστήματος και ο τρόπος που χρησιμοποιήθηκαν οι αρχές σχεδίασης και έγινε περιγραφή της διαδικασίας σχεδίασης κάθε μέρους της εφαρμογής. Τέλος έγινε περιγραφή της αρχιτεκτονικής και της τεχνολογίας που χρησιμοποιήθηκε για την υλοποίηση του συστήματος. Στο επόμενο κεφάλαιο θα παρουσιαστεί η μέθοδος αξιολόγησης και τα συμπεράσματα που προέκυψαν από αυτή.

Κεφάλαιο 4. Αξιολόγηση

Η αξιολόγηση ευχρηστίας αποτελεί απαραίτητο τμήμα της ανάπτυξης οποιασδήποτε εφαρμογής. Σε ιδανικές καταστάσεις, δεν αποτελεί μια μοναδική φάση, αλλά μια δραστηριότητα που πραγματοποιείται σε διάφορα στάδια του κύκλου ανάπτυξης ενός προϊόντος. Στόχοι της αξιολόγησης είναι να διαπιστωθούν τυχόν προβλήματα ευχρηστίας, αλλά και κατά πόσο το σύστημα είναι αποδεκτό από τους χρήστες. Μέσω της διαδικασίας αυτής, οι αρχικές αποφάσεις της σχεδίασης επιβεβαιώνονται ή απορρίπτονται, ενώ νέες απαιτήσεις και πιθανά προβλήματα στην αλληλεπίδραση αποκαλύπτονται.

4.1 Μέθοδος

Στην παρούσα εργασία χρησιμοποιήθηκε η Ευρετική Αξιολόγηση (Heuristic Evaluation) με τη βοήθεια έμπειρων αξιολογητών χρηστικότητας. Η μέθοδος αυτή είναι η δημοφιλέστερη και η λιγότερο τυπική και περιλαμβάνει ένα μικρό σύνολο αξιολογητών που ελέγχουν τη διεπαφή και την κρίνουν ως προς τη συμμόρφωσή της με βάση κάποιες αναγνωρισμένες αρχές ευχρηστίας (heuristics) [31]. Στόχος της μεθόδου είναι να εντοπιστούν όλα τα προβλήματα χρηστικότητας στη σχεδίαση, έτσι ώστε να περιλαμβάνεται ως τμήμα της επαναληπτικής διαδικασίας σχεδίασης.

Ακολουθήσαμε αυτή τη μέθοδο για τους εξής λόγους:

- 1) Η ιδιαιτερότητα του συστήματος επέβαλε να γίνεται αξιολόγηση σε κάθε κύκλο ανάπτυξης ώστε να εντοπίζονται και να διορθώνονται άμεσα τα προβλήματα χρηστικότητας.
- 2) Η ευρετική αξιολόγηση χωρίς τη βοήθεια τελικών χρηστών έχει τη δυνατότητα να εντοπίσει πολλά και σημαντικά προβλήματα χρηστικότητας.
- 3) Είναι μέθοδος που γίνεται πολύ πιο γρήγορα από τις άλλες και με μικρή προετοιμασία. (σενάρια, ερωτηματολόγιο, κτλ) [32].

Γενικά, η ευρετική αξιολόγηση δε μπορεί να πραγματοποιηθεί από ένα μόνο αξιολογητή, επειδή ένα άτομο δεν είναι εύκολο να εντοπίσει όλα τα προβλήματα ευχρηστίας μιας διεπαφής. Η εμπειρία από πολλές και διαφορετικές εργασίες έχει δείξει ότι διαφορετικοί άνθρωποι εντοπίζουν διαφορετικά προβλήματα χρηστικότητας. Μερικά προβλήματα

ευχρηστίας είναι πολύ εύκολο να εντοπιστούν, οπότε αναφέρονται από σχεδόν όλους τους αξιολογητές. Από την άλλη όμως, υπάρχουν προβλήματα τα οποία εντοπίζονται μόνο από λίγους αξιολογητές. Επιπλέον, δεν είναι δυνατό να αναγνωριστεί ένας χρήστης σαν ο καλύτερος και να στηρίζονται οι αξιολογήσεις μόνο στα δικά του αποτελέσματα, αφού από τη μια μεριά δεν είναι απαραίτητο ότι ο ίδιος θα είναι ο καλύτερος χρήστης σε κάθε περίπτωση, ενώ από την άλλη μερικά από τα πιο δύσκολα προβλήματα ευχρηστίας εντοπίζονται από αξιολογητές οι οποίοι δεν παρατηρούν πολλά προβλήματα ευχρηστίας. Επομένως, για την αύξηση της αποτελεσματικότητας της μεθόδου συνίσταται να χρησιμοποιούνται διάφοροι αξιολογητές.

Σύμφωνα με τους Nielsen και Landauer [33], συνίσταται να λαμβάνουν μέρος στην ευρετική αξιολόγηση από τρεις έως πέντε αξιολογητές, δεδομένου ότι τα οφέλη σε σχέση με το κόστος δεν είναι σημαντικά με τη χρήση περισσότερων αξιολογητών. Στη μέθοδο ευρετικής αξιολόγησης για την περίπτωση της εφαρμογής του βοηθήματος μνήμης χρησιμοποιήθηκαν τρεις αξιολογητές.

Για να υπάρχει αντικειμενικότητα στην αξιολόγηση ο κάθε αξιολογητής χωρίς να έρχεται σε επαφή με τους υπόλοιπους εξετάζει την εφαρμογή και είτε σημειώνει ξεχωριστά τις παρατηρήσεις του και τα λάθη χρηστικότητας που εντοπίζει είτε τις αναφέρει προφορικά και αυτές καταγράφονται από κάποιον άλλον παρατηρητή. Μόνο όταν τελειώσουν όλοι οι αξιολογητές μπορούν να επικοινωνήσουν και να ανταλλάξουν απόψεις για την εφαρμογή.

4.2 Διαδικασία

Για την αξιολόγηση της εφαρμογής επιλέχθηκαν τρία μέλη του εργαστηρίου Επικοινωνίας Ανθρώπου – Μηχανής του Ιδρύματος Τεχνολογίας και Έρευνας, ειδικοί στη σχεδίαση διεπαφών.

Πριν ξεκινήσει η αξιολόγηση έγινε ενημέρωση των αξιολογητών για την εφαρμογή και τους στόχους της καθώς και για τη διαδικασία που θα ακολουθηθεί. Επίσης τους δόθηκαν κατάλογοι ελέγχου (Παράρτημα IV), σενάρια (Παράρτημα III) και μια ηλεκτρονική φόρμα καταγραφής και βαθμολόγησης των προβλημάτων. Κατά τη διάρκεια κάθε αξιολόγησης ένας παρατηρητής απαντούσε σε πιθανές απορίες των αξιολογητών.

Στους αξιολογητές δόθηκαν δύο συγκεκριμένα σενάρια και τους ζητήθηκε να πλοηγηθούν στη εφαρμογή και με τα δύο σενάρια. Τα σενάρια περιλαμβάνουν αναπαράσταση ενός χρήστη που χρησιμοποιεί την εφαρμογή προκειμένου να επιτευχθεί ένας συγκεκριμένος στόχος. Είναι σημαντικό να είναι όσο το δυνατόν πιο αντιπροσωπευτικά γι' αυτούς που πραγματικά θα χρησιμοποιούν την εφαρμογή [34]. Για τη δημιουργία των σεναρίων έγιναν τα ακόλουθα βήματα:

- 1) Προσδιορίστηκαν οι εργασίες που θα αποτελούν και το πλαίσιο λειτουργίας των τελικών χρηστών.
- 2) Έγινε αποσύνθεση των στόχων σε λειτουργίες που έπρεπε να εκτελεστούν.

3) Ορίστηκαν η εκτίμηση του χρόνου εκτέλεσης και τα κριτήρια ολοκλήρωσης ως στόχοι χρηστικότητας.

Για την πλοήγησή τους στην εφαρμογή διαχείρισης σε προσωπικό υπολογιστή χρησιμοποίησαν την αντίστοιχη εφαρμογή σε Windows XP. Για την εξέταση της εφαρμογής σε υπολογιστή παλάμης χρησιμοποιήθηκαν οι εξομοιωτές Pocket PC 2002 και Pocket PC 2003.

Με τη ολοκλήρωση της διαδικασίας ο κάθε αξιολογητής συμπλήρωσε το ηλεκτρονικό ερωτηματολόγιο χρηστικότητας της εφαρμογής και όταν τελείωσαν όλοι οι αξιολογητές πραγματοποιήθηκε συνάντηση με τη συμμετοχή όλων. Στη συνάντηση αυτή, ο συντονιστής παρουσίασε τα προβλήματα ευχρηστίας που του είχε αποστείλει ο κάθε χρήστης, όπως επίσης και τις αρχές ευχρηστίας οι οποίες παραβιάζονταν από το κάθε πρόβλημα.

Από όλους τους αξιολογητές ζητήθηκε να βαθμολογήσουν όλα τα προβλήματα ευχρηστίας που παρατηρήθηκαν ως προς διάφορες κλίμακες: αρχικά κάθε πρόβλημα βαθμολογήθηκε ως προς τη συχνότητα εμφάνισής (frequency) του με βάση την κλίμακα:

- Πολύ συχνά
- Συχνά
- Μέτρια
- Αραιά
- Πολύ αραιά.

Στη συνέχεια, ως προς τον αντίκτυπο (impact). Ο αντίκτυπος αφορά στο πόσο εύκολο είναι για έναν χρήστη να αντιμετωπίσει το πρόβλημα ευχρηστίας. Η βαθμολόγηση έγινε με χρήση της κλίμακας:

- 1=Πολύ εύκολα
- 2=Εύκολα
- 3=Μέτρια
- 4=Δύσκολα
- 5=Πολύ Δύσκολα.

Στη συνέχεια τα προβλήματα βαθμολογήθηκαν ως προς την επιμονή (persistence), δηλαδή αν ένα πρόβλημα ευχρηστίας μπορεί να αντιμετωπιστεί από έναν χρήστη αν το αντιμετωπίσει μια φορά και γνωρίζει τη λύση του ή αν θα ενοχλείται συνεχώς από αυτό. Η κλίμακα που χρησιμοποιήθηκε είναι η εξής:

- 0=δεν θα ενοχληθούν καθόλου
- 1=είναι ένα πρόβλημα που οι χρήστες μπορούν να το αντιμετωπίσουν αν γνωρίζουν ότι υπάρχει
- 2=οι χρήστες θα ενοχλούνται συνεχώς από το πρόβλημα.

Τέλος, και σε συνδυασμό όλων των παραπάνω, βαθμολογήθηκαν τα προβλήματα ως προς τη σοβαρότητά (severity) με βάση την κλίμακα:

- 0 = Δεν νομίζω να είναι πρόβλημα ευχρηστίας

- 1 = Είναι αισθητικό πρόβλημα μόνο: πρέπει να διορθωθεί μόνο αν υπάρχει χρόνος μετά την ολοκλήρωση της εφαρμογής
- 2 = Είναι ένα μικρό πρόβλημα ευχρηστίας: η διόρθωσή του είναι θέμα χαμηλής προτεραιότητας
- 3 = Είναι ένα σημαντικό πρόβλημα ευχρηστίας: είναι σημαντικό να διορθωθεί, άρα πρέπει να δοθεί υψηλή προτεραιότητα
- 4 = Είναι καταστροφικό πρόβλημα ευχρηστίας: επιβάλλεται η διόρθωσή του

Μετά την πραγματοποίηση της ανωτέρω συνάντησης, δημιουργήθηκε μια λίστα από τα προβλήματα ευχρηστίας που εντοπίστηκαν, ταξινομημένα ως προς τη σοβαρότητά τους.

4.3 Αποτελέσματα

Ο σκοπός της ευρετικής αξιολόγησης ήταν να εντοπιστούν προβλήματα ευχρηστίας και να διορθωθούν μέσα στα πλαίσια της επαναληπτικής μεθόδου σχεδίασης. Η ευρετική αξιολόγηση πραγματοποιήθηκε κατά τη φάση της σχεδίασης έτσι ώστε να διορθωθούν σημαντικά προβλήματα και λάθη.

Πιο συγκεκριμένα τα λάθη που εντοπίστηκαν ήταν:

1. Τα κουμπιά να έχουν μεγαλύτερο μέγεθος γιατί είναι δύσκολο για τον ηλικιωμένο να μπορέσει να τα επιλέξει.
2. Στο ημερολόγιο να υπάρχει η δυνατότητα να πηγαίνουμε στην προηγούμενη και την επόμενη μέρα με δυο κουμπιά αντίστοιχα δεξιά και αριστερά.
3. Όταν ο ηλικιωμένος αλλάζει τα δεδομένα από την εφαρμογή να του εμφανίζεται πάντα παράθυρο που του ζητάει επιβεβαίωση της ενέργειας.
4. Στην εισαγωγή νέας εργασίας να μην υπάρχουν λίστες αναδίπλωσης (Combo Box) για την επιλογή της ώρας γιατί είναι δύσκολο να χρησιμοποιηθούν από τους ηλικιωμένους αλλά να υπάρχουν με τη μορφή κουμπιών όλες οι δυνατές ώρες και λεπτά.
5. Στις ρυθμίσεις να υπάρχουν μερικοί έτοιμοι συνδυασμοί χρωμάτων και όχι η δυνατότητα επιλογής ξεχωριστά χρώματος φόντου και κουμπιού γιατί μπορεί να οδηγήσει σε συνδυασμό που δεν είναι σωστός.
6. Να είναι πιο κατανοητά να μηνύματα λάθους για να μπορεί να καταλάβει ο χρήστης τι λάθος έχει κάνει.
7. Σε κάθε φόρμα να υπάρχει τίτλος για τη λειτουργία της.
8. Στις αγορές να μην υπάρχει δυνατότητα αλλαγής των δεδομένων γιατί η διαδικασία αυτή απαιτούσε απαραίτητα την εισαγωγή κειμένου το οποίο είναι κάτι δύσκολο για τους ηλικιωμένους.
9. Θα μπορούσε να υπάρχει αναγνώριση και σύνθεση φωνής έτσι ώστε ο χρήστης να πλοηγείται μέσα στην εφαρμογή με ηχητικές εντολές.

Ορισμένα από τα παραπάνω προβλήματα ευχρηστίας κρίθηκαν από τους αξιολογητές ως χαμηλής προτεραιότητας που σημαίνει ότι θα μπορούσαν να αντιμετωπιστούν εύκολα από τους χρήστες ενώ κάποια άλλα υψηλής προτεραιότητας και διορθώθηκαν άμεσα.

4.4 Ανασκόπηση

Στο κεφάλαιο αυτό έγινε περιγραφή της μεθόδου αξιολόγησης, αναλύθηκε η διαδικασία που ακολουθήθηκε και δόθηκαν τα συμπεράσματα που βγήκαν μέσα από αυτή. Στο επόμενο κεφάλαιο γίνεται μια ανασκόπηση όλης της παρούσας εργασίας και αναφέρονται προτάσεις για μελλοντικές εργασίες που θα τη βελτιώσουν.

Κεφάλαιο 5. Επίλογος

5.1 Ανασκόπηση και συμπεράσματα

Στην εργασία αυτή ασχοληθήκαμε με την υλοποίηση ενός εύχρηστου και χρήσιμου βοηθήματος μνήμης για ηλικιωμένους με μειωμένη βραχυπρόθεσμη μνήμη και όραση. Στόχος της εργασίας μας ήταν να καλύψουμε όσο γινόταν καλύτερα τα προβλήματα αλληλεπίδρασης των ηλικιωμένων με εφαρμογές υπολογιστών τσέπης και να υλοποιήσουμε τελικά ένα προϊόν που οι λειτουργίες και η σχεδιάσή του θα βοηθούσαν ηλικιωμένους με προβλήματα μνήμης και όρασης να οργανώσουν και να εκτελέσουν καθημερινές εργασίες.

Στο δεύτερο κεφάλαιο περιγράψαμε το ρόλο των βοηθημάτων μνήμης στα άτομα με προβλήματα μνήμης. Στη συνέχεια έγινε αναφορά στα μη ηλεκτρονικά βοηθήματα μνήμης και στα χαρακτηριστικά τους. Τέλος παρουσιάστηκαν κάποια ηλεκτρονικά βοηθήματα μνήμης που υπάρχουν στην αγορά και αναφέρθηκαν κάποια πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα αυτών φτάνοντας στο συμπέρασμα ότι δεν υπάρχει κάποιο που να είναι εύκολα προσβάσιμο από την τρίτη ηλικία αφού τα περισσότερα είναι δύσχρηστα και με πολύπλοκες λειτουργίες.

Στη συνέχεια περιγράψαμε τη διαδικασία της ανθρωποκεντρικής σχεδίασης που χρησιμοποιήθηκε, ορίσαμε ποια είναι ακριβώς η ομάδα στόχου της εφαρμογής και ορίστηκαν οι απαιτήσεις των χρηστών με βάση τα χαρακτηριστικά τους. Επίσης καθορίστηκαν οι προδιαγραφές του συστήματος και αναλύθηκε πού εφαρμόστηκαν οι αρχές σχεδίασης και αναλύθηκε η διαδικασία σχεδίασης κάθε μέρους της εφαρμογής. Τέλος εξηγήθηκε η αρχιτεκτονική της εφαρμογής, η λειτουργική σχεδίαση που χρησιμοποιήσαμε κατά την υλοποίηση και η τεχνολογία Smart Device Programmability του Visual Studio .NET και SQL Server CE που χρησιμοποιήθηκε για την ανάπτυξη του συστήματος.

Στο τέλος περιγράψαμε τη μέθοδο αξιολόγησης που χρησιμοποιήθηκε για τον εντοπισμό προβλημάτων ευχρηστίας της εφαρμογής, αναλύσαμε τη διαδικασία της και δώσαμε τα αποτελέσματα που βγήκαν μέσα από αυτή.

Τα συμπεράσματα που προέκυψαν από την αξιολόγηση ήταν πολύ σημαντικά για την παρούσα εργασία. Προέκυψε ότι μέσα από μια σωστή σχεδίαση που στηρίχθηκε στα χαρακτηριστικά και τις απαιτήσεις των ηλικιωμένων αναπτύχθηκε ένα εύχρηστο βοήθημα μνήμης που ανταποκρινόταν στις ανάγκες τις ομάδας στόχου για την οποία σχεδιάστηκε. Εντοπίστηκαν όμως και κάποια μειονεκτήματα που καθιστούν αναγκαία την ανάπτυξη περαιτέρω βελτιώσεων της εφαρμογής που παρουσιάζονται στην παρακάτω παράγραφο των μελλοντικών εργασιών.

5.2 Μελλοντικές εργασίες

Η υλοποίηση για την παρούσα εργασία σίγουρα δεν αποτελεί ένα ολοκληρωμένο προϊόν. Η ανθρωποκεντρική σχεδίαση που ακολουθήσαμε αποτελείται από πολλά επαναληπτικά βήματα όπου το προϊόν αξιολογείται και βελτιώνεται. Γι' αυτό το λόγο και η συγκεκριμένη εφαρμογή επιδέχεται βελτιώσεις και μελλοντικές επεκτάσεις οι οποίες έχουν εντοπιστεί μέσα από τα αποτελέσματα της αξιολόγησης.

Σε μια μελλοντική επέκταση της εφαρμογής θα μπορούσε να υπάρχει αναγνώριση και σύνθεση φωνής έτσι ώστε ο χρήστης να πλοηγείται μέσα στην εφαρμογή με ηχητικές εντολές, να λαμβάνει τις πληροφορίες και με ηχητικό τρόπο όποτε επιθυμεί και να ηχογραφεί το περιεχόμενο της κάθε προγραμματισμένης εργασίας ώστε να το ακούει όταν χτυπήσει η υπενθύμιση. Αυτό θα βοηθούσε τους ηλικιωμένους τόσο στην εισαγωγή όσο και στη λήψη των πληροφοριών. Στη δική μας εφαρμογή υπάρχει η δυνατότητα να ακούει ο χρήστης τι γράφουν τα κουμπιά και το κείμενο μέσω αρχείων wav αλλά δεν υπάρχει η δυνατότητα για run-time σύνθεση και αναγνώριση φωνής.

Επίσης θα μπορούσε να υπάρχει δυνατότητα του χρήστη να καταχωρεί στην εφαρμογή τις αγορές που θέλει να κάνει μέσω ενός καλαθιού αγορών. Μέσω ενός τέτοιου καλαθιού αγορών όπου τα προϊόντα θα υπήρχαν ανά κατηγορίες θα γινόταν πιο εύκολα η εισαγωγή και η μεταβολή των δεδομένων. Στην παρούσα εργασία τα δεδομένα των αγορών μπορούν να μεταβληθούν μόνο μέσα από την εφαρμογή διαχείρισης.

Όπως είπαμε και στην αρχή οι ηλικιωμένοι αντιμετωπίζουν οργανικά προβλήματα όσον αφορά α) τη μάθηση, β) τη μνήμη και τις γνωστικές λειτουργίες, γ) τις αισθητηριακές λειτουργίες (ακοή – όραση - αφή) και δ) την κίνηση (ακρίβεια – αντοχή), γι' αυτό το λόγο θα μπορούσε η υπάρχουσα εφαρμογή να επεκταθεί και για ηλικιωμένους με κάποια άλλα από τα παραπάνω προβλήματα και όχι μόνο για αυτούς με μειωμένη βραχυπρόθεσμη μνήμη και όραση. Αυτό θα μπορούσε να υλοποιηθεί μέσω μιας εφαρμογής που στηριζόταν σε προφίλ χρηστών και ανάλογα με τα χαρακτηριστικά και τις ανάγκες του κάθε χρήστη θα υπήρχαν οι αντίστοιχες λειτουργίες κατόπιν κατάλληλης σχεδίασης.

Για την υλοποίηση αρκετών από των παραπάνω θα βοηθούσε η καινούργια έκδοση .NET Compact Framework 2.0 που θα κυκλοφορήσει με το Visual Studio .NET 2005 και θα έχει σημαντικές βελτιώσεις έναντι αυτού που χρησιμοποιήσαμε στην παρούσα εργασία. Θα περιέχει όλα τα ελεγκτήρια που λείπουν από το .NET Compact Framework 1.0 και πολλές περισσότερες δυνατότητες, οπότε σίγουρα θα βελτιωνόταν κατά πολύ το βοήθημα μνήμης με την εισαγωγή των νέων στοιχείων της καινούργιας έκδοσης.

Η υλοποίηση ενός τελικού προϊόντος θα αποτελούσε σίγουρα ένα χρήσιμο βοήθημα μνήμης για τους ηλικιωμένους με προβλήματα μνήμης και όχι μόνο, που δυσκολεύονται συχνά να εκτελέσουν τις καθημερινές τους υποχρεώσεις λόγω της έλλειψης προϊόντων που να απευθύνονται στις ανάγκες τους.

6. Βιβλιογραφία

[1] Κοινωνία της πληροφορίας

<http://www.infosoc.gr/>

[2] Recommendations to the European Council: Europe and the global information society.

<http://europa.eu.int/ISPO/infosoc/backg/bangeman.html#chap>

<http://www.empirica.biz/sibis/statistics/data/1-7.htm>

[3] Stephanides C. (Ed.), Salvendy, G., Akoumianakis, D., Bevan, N., Brewer, J., Emiliani, P.L., Galetsas, A., Haataja, S., Iakovidis, I., Jacko, J., Jenkins, P., Karshmer, A., Korn, P., Marcus, A., Murphy, H., Sary, C., Vanderhriden, G., Weber, .G., Ziegler, J. (1998) Toward an Information Society for All: An International R&D Agenda. International Journal of Human –Computer Interaction, 10(2), 107-134, Available online at:

http://www.ics.forth.gr/proj/at-hci/files/white_paper_1998.pdf

[4] Technology Initiative For Disabled And Elderly People

<http://www.disabled.gr/gr-arts/tide01.htm>

[5] VISION IMPAIRMENT IN OLDER ADULTS

[http://www.seniorhealthcare.org/Srhealth.nsf/0/b6b5517051388ecf862569c3006e0adc/\\$FILE/VISION%20IMPAIRMENT%20IN%20OLDER%20ADULTS.htm](http://www.seniorhealthcare.org/Srhealth.nsf/0/b6b5517051388ecf862569c3006e0adc/$FILE/VISION%20IMPAIRMENT%20IN%20OLDER%20ADULTS.htm)

[6] Infoaging.org

<http://www.infoaging.org/b-neuro-home.html>

[7] Models of Memory by Michelle van Dusseldorp

<http://evolution.massey.ac.nz/assign2/MVD/Indexpg.html>

[8] The Encyclopedia of Educational Technology

<http://coe.sdsu.edu/eet/>

- [9] MEMORY STRATEGIES AND TOOLS FOR THE ADULT CLIENT
http://www.indiana.edu/~aacneuro/ISHA_memory.pdf
- [10] Mamashealth.com
<http://www.mamashealth.com/park.asp>
- [11] Mood and Memory in Parkinson's Disease
<http://parkinsons.bsd.uchicago.edu/Overview/Mood.htm>
- [12] Stroke - the after effects
http://www.betterhealth.vic.gov.au/bhcv2/bhcarticles.nsf/pages/Stroke_the_after_effects?open
- [13] Νόσος Alzheimer
<http://www.novartis.gr/servlet/gr.novartis.servlets.ContentServlet?action=alzheimer>
- [14] Dementia
<http://www.neurologychannel.com/dementia/diagnosis.shtml>
- [15] Universal Usability Web Design Guidelines for the Elderly (Age 65 and Older)
<http://www.otal.umd.edu/UUPractice/elderly/>
- [16] Burcu Karagol-Ayan, *Color Vision Confusion*, April 2001,
<http://www.otal.umd.edu/uupractice/color/>
- [17] American Foundation for the Blind,
<http://www.afb.org/default.asp>
- [18] The Low Vision Getaway
<http://www.lowvision.org/>
- [19] Colors for the Color Blind, <http://www.toledobend.com/colorblind/index.html>
- [20] Colour Blindness,
http://www.tiresias.org/guidelines/colour_blindness.html
- [21] The Planning and Execution Assistant and Trainer (PEAT)
<http://www.brainaid.com/jhtr.htm>
- [22] Nebraska Educational Assistive Technology
<http://www.neatinfo.net/equipment/peat.html>
- [23] PEAT
<http://www.brainaid.com/PeatFlyer.PDF>

- [24] Speereo Voice Organizer for Pocket PC 1.8
<http://www.pdatopsoft.com/PocketPC/Speereo-Voice-Organizer-for-Pocket-PC>
- [25] Pocket PC 2003
<http://www.microsoft.com/downloads/details.aspx?FamilyID=9996b314-0364-4623-9ede-0b5fbb133652&displaylang=en>
- [26] Smart Device Programmability
<http://msdn.microsoft.com/vstudio/device/smartdev.aspx>
- [27] SQL Server CE Books Online
- [28] .Net Compact Framework
<http://msdn.microsoft.com/mobility/netcf/default.aspx>
- [29] Differences in Microsoft .NET Compact Framework Development between the Pocket PC and Windows CE .NET
<http://msdn.microsoft.com/library/default.asp?url=/library/en-us/dnnetcomp/html/netcfPPCtoCE.asp>
- [30] .Net Compact Framework
<http://msdn.microsoft.com/mobility/netcf/faq/#1.4>
- [31] Jakob Nielsen, Robert L. Mack, Usability inspection methods, John Wiley & Sons, Inc, New York, NY, 1994
- [32] Characteristics of Usability Problems Found by Heuristic Evaluation, by Jakob Nielsen,
http://www.useit.com/papers/heuristic/usability_problems.html
- [33] Nielsen, Jakob, and Landauer, Thomas K.: "A mathematical model of the finding of usability problems," *Proceedings of ACM INTERCHI'93 Conference* (Amsterdam, The Netherlands, 24-29 April 1993), pp. 206-213.
- [34] Scenario Building,
<http://www.ucc.ie/hfrg/projects/respect/urmethods/scenario.htm>
- [35] Effective Color Contrast
http://desktoppub.about.com/gi/dynamic/offsite.htm?site=http%3A%2F%2Fwww.lighthouse.org%2Fcolor_contrast.htm
- [36] Making Text Legible
http://www.lighthouse.org/print_leg.htm
- [37] Issues surrounding the user-centred development of a new interactive memory aid
http://www.computing.dundee.ac.uk/projects/UTOPIA/publications/Interactive%20memory%20aid%20UAIS_2002_86.pdf

[38] Memory book

http://caregiver-information.com/Alzheimer/memory_book.htm

[39] Modeling a Mobile Memory Aid System

http://www.memos-online.de/paper/memos_schulze_kivs.pdf

[40] Cole, E., Cognitive Prosthetics: an overview to a method of treatment, Neurorehabilitation, 12,1999,pp.39.

[41] <http://www.cosys.com>

[42] <http://csd.uoc.gr/~hy464>

Παράρτημα Ι.

Σχεδίαση: Χαρακτηριστικά ηλικιωμένων (μνήμη – όραση)

Οι ηλικιωμένοι αντιμετωπίζουν οργανικά προβλήματα όσο αφορά α) τη μάθηση β) τη μνήμη και τις γνωστικές λειτουργίες γ) τις αισθητηριακές λειτουργίες (ακοή – όραση - αφή) και δ) την κίνηση (ακρίβεια – αντοχή).

Στην χρήση του υπολογιστή συνήθως δεν μπορούν: α) να σκεφτούν και να ενεργήσουν γρήγορα β) να κατανοήσουν και να κωδικοποιήσουν δυσνόητους διάλογους γ) να κάνουν δύο ενέργειες ταυτόχρονα δ) να συλλέξουν πληροφορία όταν την χρειαστούν ε) να εστιάσουν την προσοχή τους για μεγάλο διάστημα.

Ηλικιωμένοι με προβλήματα μνήμης

Οι περισσότεροι άνθρωποι παρατηρούν λεπτές αλλαγές στις γνωστικές δυνατότητές τους καθώς γερνούν. Μπορεί να χρειάζεται περισσότερο χρόνος για να σκεφτούν ένα πρόβλημα ή να κάνουν έναν υπολογισμό. Η μνήμη μπορεί επίσης να επηρεαστεί. Οι ηλικιωμένοι αναφέρουν συχνά αύξηση της δυσκολίας που έχουν με τη βραχυπρόθεσμη μνήμη, όπως το να ξεχνούν που άφησαν τα κλειδιά του αυτοκινήτου. Μπορούν επίσης να έχουν πρόβλημα στο να θυμηθούν το όνομα κάποιου ή μια συνήθη λέξη που είναι όπως λέμε «στην άκρη της γλώσσας» [6].

Μαζί με αυτές τις γνωστικές αλλαγές, υπάρχουν φυσικές αλλαγές που εμφανίζονται στον εγκέφαλο. Ο εγκέφαλος στενεύει στο μέγεθος, και τα εγκεφαλικά κύτταρα (νευρώνες) σε ορισμένες περιοχές χάνονται ή γίνονται ελαττωματικά. Αυτές οι ηλικιακές αλλαγές είναι πιθανότατα αρμόδιες για μερικές από τις πτώσεις στις γνωστικές δυνατότητες. Εντούτοις, οι ακριβείς μηχανισμοί για το πώς αυτό πραγματοποιείται δεν είναι εξ ολοκλήρου σαφές και είναι το θέμα πολλών ερευνών.

Η γνώση αναφέρεται στις διανοητικές διαδικασίες που χρησιμοποιούνται για την αντίληψη, την ανάμνηση, και τη σκέψη. Οι περισσότερες μελέτες δείχνουν ότι, γενικώς, οι γνωστικές δυνατότητες είναι οι μέγιστες όταν οι άνθρωποι είναι μεταξύ της δεκαετίας

των 30 και της δεκαετίας των 40. μένουν σχεδόν στα ίδια μέχρι το τέλος της δεκαετίας των 50 ή την αρχή της δεκαετίας των 60, στην οποία αρχίζουν να μειώνονται, αλλά μόνο σε έναν μικρό βαθμό. Τα αποτελέσματα των γνωστικών αλλαγών συνήθως δεν παρατηρούνται μέχρι πριν τη δεκαετία των 70. Μέσα σε κάθε ομάδα ηλικίας, εντούτοις, υπάρχουν ευρείες παραλλαγές στη γνωστική δυνατότητα.

Οι γνωστικές ικανότητες κατηγοριοποιούνται σε:

1. Ρευστή και κρυσταλλωμένη νοημοσύνη
2. Προσοχή
3. Ταχύτητα επεξεργασίας
4. Μνήμη

Μνήμη

Η μνήμη είναι μια σύνθετη λειτουργία που έχει διαιρεθεί σε διαφορετικούς τύπους. Μόνο μερικοί από αυτούς επηρεάζονται από την ηλικία. Οι δυσκολίες που εμφανίζονται με τη μνήμη είναι συνήθως μικρές και ποικίλλουν ευρέως από το πρόσωπο στο πρόσωπο, που καθιστά τις γενικεύσεις δύσκολες.

Υπάρχουν διαφορετικές μέθοδοι με τις οποίες οι διαφορετικοί ερευνητές ταξινομούν τη μνήμη. Εντούτοις, ευρέως θεωρείται ότι ο ένας τύπος μνήμης, αποκαλούμενος μνήμη εργασίας, είναι ο πιο επηρεασθείς από την ηλικία. Η μνήμη εργασίας είναι η διατήρηση των πληροφοριών που πρέπει να χειριστούν ή να μετασχηματιστούν με κάποιο τρόπο.

Μερικοί ερευνητές θεωρούν ότι το πρόβλημα με τη μνήμη εργασίας είναι σχετικό τη μειωμένη ταχύτητα της επεξεργασίας πληροφοριών, η οποία μειώνει την αποδοτικότητα της μνήμης εργασίας.

Οι ηλικιωμένοι μπορούν να έχουν αυξανόμενη δυσκολία με την ανάκτηση λέξης. Με άλλα λόγια να δυσκολεύονται να θυμηθούν το όνομα ενός γνωστού τους προσώπου ή ενός αντικειμένου, ενώ το έχουν στην "άκρη της γλώσσας". Οι λόγοι για αυτό δεν είναι γνωστοί. Η μια θεωρία προτείνει ότι αυτό είναι επίσης οφειλόμενο στην ελάττωση της ταχύτητας επεξεργασίας. Δεδομένου ότι οι άνθρωποι γερνούν, γνωρίζουν περισσότερους ανθρώπους, έτσι η έρευνα μιας μεγαλύτερης μνήμης "βάση δεδομένων" για το σωστό όνομα παίρνει περισσότερο. Οι πληροφορίες δεν είναι ξεχασμένες εντελώς. Εάν κάποιος πει το όνομα ή τη λέξη, θα το αναγνωρίσουν. Εκεί μπορεί επίσης να είναι μια φυσιολογική εξήγηση για αυτό το πρόβλημα εύρεσης της λέξης, που έχει να κάνει με την ατροφία της δομής του εγκεφάλου αποκαλούμενης prefrontal cortex.

Γενικώς, οι εργασίες μνήμης που είναι σύνθετες και απαιτούν πολλές νέες πληροφορίες γίνονται δυσκολότερες με την ηλικία. Τα γεγονότα, τα ονόματα, και τα συμβάντα που δεν προσπελαύνονται συχνά μπορούν να γίνουν δυσκολότερο να ανακτηθούν από τη μνήμη. Ωστόσο, η γνώση που έχει συσσωρευτεί κατά τη διάρκεια της ζωής και επανειλημμένα προσπελαύνεται γενικά διατηρείται. Οι καλά-ασκημένες ικανότητες και δυνατότητες παραμένουν άθικτες. Και το λεξιλόγιο συνεχίζει συνήθως να αυξάνεται σ' όλη τη ζωή.

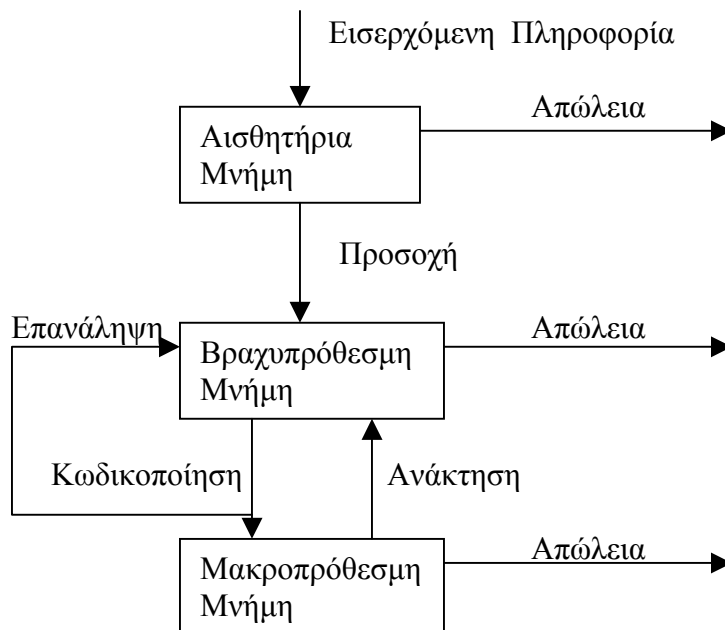
Είναι σημαντικό να υπογραμμιστεί ότι οι αλλαγές στη γνώση δεν συμβαίνουν απαραίτητως η καθεμία. Υπάρχει ευρεία παραλλαγή μεταξύ των ατόμων. Και υπάρχουν πολλοί τρόποι να αντισταθμιστούν τα ελλείμματα ή ακόμα και να επανακτηθεί η χαμένη λειτουργία. Μπορεί να πάρει περισσότερο για έναν ηλικιωμένο για να μάθει κάτι νέο, αλλά είναι ακόμα πιθανό να το μάθει. Οι δυσκολίες μνήμης μπορούν να ελαχιστοποιηθούν με τη χρησιμοποίηση των ημερολογίων, των καταλόγων, και άλλων βοηθημάτων μνήμης.

Μοντέλο επεξεργασίας πληροφοριών (Atkinson-Shiffrin Model)

Το μοντέλο επεξεργασίας πληροφοριών στηρίζεται στην εξής σχέση:

Κωδικοποίηση → Αποθήκευση → Ανάκτηση [7][8]. Τα κύρια χαρακτηριστικά του είναι:

- Η απώλεια μπορεί να εμφανιστεί σε οποιοδήποτε στάδιο μνήμης
- Η ανάκτηση βάζει τις πληροφορίες από την μακροπρόθεσμη στην βραχυπρόθεσμη μνήμη.
- Οι πληροφορίες που κινούνται από την αισθητήρια μνήμη στην βραχυπρόθεσμη μνήμη απαιτούν προσοχή.
- Οι πληροφορίες που κινούνται από την βραχυπρόθεσμη μνήμη στην μακροπρόθεσμη μνήμη απαιτούν κατάλληλη κωδικοποίηση.



Εικόνα 45. Μοντέλο επεξεργασίας πληροφοριών

Αισθητηριακή Μνήμη

Στον οργανισμό εισέρχονται ποικίλα ερεθίσματα και γίνεται η πρώτη αισθητηριακή συγκράτηση μέσω των αισθητηριακών υποδοχέων (μάτια, αυτιά κλπ). Το ερέθισμα που προέρχεται από το περιβάλλον του διδασκόμενου προσλαμβάνεται από κατάλληλους

υποδοχείς, τους οποίους διεγείρει, και στη συνέχεια μέσω των νευρικών οδών φτάνει και εγγράφεται σε ειδικές περιοχές του εγκεφάλου, τις αισθητηριακές εγγραφές με τη μορφή πληροφορίας, που μας δίνει την αρχική αίσθηση ή αντίληψη περί τίνος πρόκειται.

Η αισθητήρια μνήμη καταχωρεί τις πληροφορίες που έχουν γίνει αντιληπτές και έχει 2 μορφές: α)εικονική: αισθητήρια μνήμη των οπτικών ερεθισμάτων, που διαρκεί λιγότερο από ένα δευτερόλεπτο β)ηχητική: αισθητήρια μνήμη των ακουστικών ερεθισμάτων, που διαρκεί 3 έως 4 δευτερόλεπτα. Η μνήμη αυτή αναφέρεται ιδιαίτερα στις πληροφορίες που δεν έχουν παρακολουθηθεί ακόμα ή δεν έχουν φθάσει ακόμα στη συνείδηση του προσώπου, και δεν έχουν καταχωρηθεί ακόμα στη βραχυπρόθεσμη μνήμη. Τα ερεθίσματα παραμένουν προσιτά για μια πολύ συνοπτική περίοδο χρόνου σχεδόν μόνο για 300 χιλιοστά του δευτερολέπτου ακόμα και όταν δεν τα έχουμε προσέξει. Οι πληροφορίες εξασθενίζουν γρήγορα και μόνο ένα ορισμένο ποσό πληροφοριών είναι σε θέση να αναγνωριστούν και να αναφερθούν προτού να εξαφανιστεί το υπόλοιπο της διανοητικής εικόνας.

Βραχυπρόθεσμη Μνήμη

Στη συνέχεια το ερέθισμα περνάει στην βραχυπρόθεσμη μνήμη για 20 δευτερόλεπτα περίπου και η πληροφορία αυτή κωδικοποιείται σε μια μορφή ανάλογη προς το ερέθισμα και διατηρείται στην κατάσταση αυτή για κλάσματα δευτερολέπτου. Πριν εγγραφεί η πληροφορία στη βραχυπρόθεσμη μνήμη κωδικοποιείται ως έννοια και διατηρείται προσωρινά για λίγα δευτερόλεπτα. Αποκαλείται επίσης και μνήμη εργασίας λόγω της αλληλεπίδρασης με τη μακροπρόθεσμη μνήμη.

Τα χαρακτηριστικά αυτής της μνήμης είναι ότι:

1. Περιέχει νέες πληροφορίες και επίσης τις πληροφορίες που έχουν ανακτηθεί από τη μακροπρόθεσμη μνήμη, διαρκεί δευτερόλεπτα ή το πολύ λεπτά.
2. Οι πληροφορίες σε αυτή μπορούν να προετοιμαστούν ή να υποβληθούν σε επεξεργασία έτσι ώστε εισαχθούν στη μακροπρόθεσμη μνήμη.
3. Έχει περιορισμένη χωρητικότητα - 7 συν ή πλην 2 αντικείμενα.
4. Η ομαδοποίηση των πληροφοριών στις σημαντικές μονάδες μπορεί να αυξήσει το ποσό πληροφοριών που περιλαμβάνονται στην μνήμη αυτή.

Υπάρχουν διαφορετικές θεωρίες που προσπαθούν να εξηγήσουν την περιορισμένη «διάρκεια» της βραχυπρόθεσμης μνήμης. Μερικές από αυτές είναι:

1. Η εξασθένηση - με τη διάβαση του χρόνου το ίχνος μνήμης εξαφανίζεται.
2. Το εκτόπισμα - μόλις χρησιμοποιηθεί ο περιορισμένος αριθμός "αυλακώσεων" οι νέες πληροφορίες αντικαθιστούν τις παλιές, η οποίες χάνονται.
3. Η παρέμβαση - η προηγούμενη εκμάθηση ανακατεύεται με τη βραχυπρόθεσμη μνήμη.
4. Τα επίπεδα επεξεργασίας - όσο βαθύτερο το επίπεδο στο οποίο οι πληροφορίες έχουν υποβληθεί σε επεξεργασία, τόσο αργότερα θα ανακαλεστούν.

Υπάρχουν δύο τρόποι που βοηθούν στην απομνημόνευση της βραχυπρόθεσμης μνήμης:

1. Διατήρηση των πληροφοριών στη βραχυπρόθεσμη απλά επαναλαμβάνοντας τις επανειλημμένως (rote rehearsal).
2. Σύνδεση των νέων πληροφοριών στη βραχυπρόθεσμη με εξοικειωμένο υλικό καταχωρημένο στη μακροπρόθεσμη μνήμη (elaborative rehearsal).

Μακροπρόθεσμη Μνήμη

Μια δημοφιλής μέθοδος κατηγοριοποίησης της μνήμη είναι η διαίρεση σε "υπονοούμενη" μνήμη και "ρητή" μνήμη. Η υπονοούμενη μνήμη είναι η διατήρηση των ικανοτήτων και των αντανakλαστικών που έχουν αποκτηθεί, όπως η εκμάθηση οδήγησης αυτοκίνητου. Η υπονοούμενη μνήμη παραμένει γενικά άθικτη καθ' όλη τη διάρκεια της ζωής. Η ρητή μνήμη είναι η συνειδητή μνήμη των γεγονότων και των συμβάντων. Αυτές οι μνήμες είναι πιο τρωτές στην ηλικιακή πτώση.

Αν τύχει περαιτέρω επεξεργασίας, καταχωρείται στην μακροπρόθεσμη μνήμη. Όσο καλύτερα ταξινομούνται τα ερεθίσματα στην μνήμη αυτή, τόσο ευκολότερα ανασύρονται ως αναμνήσεις. Η παραμονή της πληροφορίας ως έννοιας, με πλήρη ταύτιση προς το αντικείμενο, στη βραχυπρόθεσμη μνήμη για περισσότερο χρόνο και η μεταγραφή της στη μακροπρόθεσμη μνήμη μπορεί να ενισχυθεί μέσω της επανάληψης.

Η ανάκληση και ανάκτηση της πληροφορίας που έχει εγγραφεί στη μακροπρόθεσμη μνήμη είναι μία διαδικασία που ξεκινάει με την επιθυμία του ατόμου να τη μετατρέψει σε συγκεκριμένη ενέργεια και πράξη. Η διαδικασία αντίδρασης λοιπόν γίνεται στην γεννήτρια αντιδράσεων και υλοποιείται με τους εκτελεστές.

Επιπλέον υπάρχουν και ορισμένες άλλες διαδικασίες που ασκούν τροποποιητική επίδραση και έλεγχο στην επεξεργασία των πληροφοριών, όπως είναι ο εκτελεστικός έλεγχος και οι προσδοκίες που αναφέρονται στην ετοιμότητα, το ενδιαφέρον και στην παρότρυνση του διδασκόμενου όπως και στον τρόπο κωδικοποίησης της πληροφορίας στη μακροπρόθεσμη μνήμη .

Τα χαρακτηριστικά αυτής της μνήμης είναι ότι:

1. Η μακροπρόθεσμη μνήμη είναι σταθερότερη από τη βραχυπρόθεσμη μνήμη, πιθανώς επειδή μια μόνιμη δομική αλλαγή πραγματοποιείται στον εγκέφαλο.
2. Παράγει παρά αναπαράγει δηλαδή επηρεάζεται από την αντίληψη και την ερμηνεία του ατόμου που θυμάται. Το άτομο θυμάται σύμφωνα με τα σχήματα.
3. Επηρεάζεται από την κατανόηση τι έχει γίνει αντιληπτό.
4. Μερικοί τύποι πληροφοριών κωδικοποιούνται στη μακροπρόθεσμη μνήμη ευκολότερα.

Οι πιο συνηθισμένοι λόγοι απώλειας της μακροπρόθεσμης μνήμης είναι:

1. Η θεωρία της εξασθένησης - τα ίχνη μνήμης εξασθενίζουν με τη διάβαση του χρόνου.
2. Η θεωρία των διαστρεβλώσεων - οι μνήμες που ανακτώνται από τη μακροπρόθεσμη μνήμη είναι διαστρεβλωμένες και είναι συχνά μια αφαίρεση ή μια ερμηνεία αυτό που συνέβη πραγματικά.

3. Η θεωρία της καταστολής – η ιδέα του Freud είναι ότι οι μνήμες ανησυχίας που προκαλούν τα γεγονότα ή συναισθηματικά τραυματικά γεγονότα μπορούν να κατασταλούν ασυναίσθητα.
4. Η θεωρία της παρέμβασης - η νέα εκμάθηση μπορεί να ανακατευτεί με την ανάκληση των μνημών και τι μαθαίνεται προηγουμένως μπορεί να παρέμβει με την ανάκληση της νέας εκμάθησης.

Ασθένειες που προκαλούν προβλήματα μνήμης

Οι συνήθεις λόγοι διαταραχής μνήμης είναι [9]:

1. Traumatic Brain Injury
2. Αφασία (Aphasia)
3. Right hemisphere stroke
4. Υποξία/ Μη οξυγόνωση ιστών (Hypoxia/Anoxia)
5. Εγκεφαλίτιδα (Encephalitis)
6. Μηνιγγίτιδα (Meningitis)
7. Όγκος εγκεφάλου (Brain tumors)
8. Korsakov's Disease
9. Neurodegenerative Disorders (among others)
 - i. Alzheimer's
 - ii. Ασθένεια Parkinson (PD)
 - iii. Amyotrophic Lateral Sclerosis (ALS)
 - iv. Σκλήρυνση κατά πλάκας (Multiple Sclerosis)
 - v. Olivopontine Cerebellar Atrophy (OPCA)
 - vi. Huntington's Disease

Οι ηλικιωμένοι που θα μελετήσουμε θα έχουν πρόβλημα βραχυπρόθεσμης μνήμης λόγω:

1) Εγκεφαλικό δεξιού ημισφαιρίου (Right hemisphere stroke): Το εγκεφαλικό δεξιού ημισφαιρίου είναι η διακοπή του αίματος στον εγκέφαλο. Ο πιο κοινός τύπος εγκεφαλικού είναι ο λεγόμενος ischaemic, προκαλούμενος από έναν θρόμβο αίματος που εμποδίζει μια αρτηρία ή ένα αγγείο. Τα κύτταρα του εγκεφάλου στην άμεση περιοχή είναι μόνιμα καταστρεμμένα και οι περιβάλλουσες περιοχές επηρεάζονται από τη μειωμένη ροή αίματος. Όταν τα κύτταρα εγκεφάλου είναι μόνιμα καταστρεμμένα, οι λειτουργίες τους σταματούν. Οι λειτουργίες που χάνονται εξαρτώνται από ποιες περιοχές του εγκεφάλου επηρεάστηκαν από το εγκεφαλικό δεξιού ημισφαιρίου και πόσο σοβαρά. Ένα πρόσωπο που πάσχει από ένα μικρό εγκεφαλικό δεξιού ημισφαιρίου μπορεί να πάθει δευτερεύουσες αναπηρίες, ενώ ένα σημαντικό εγκεφαλικό δεξιού ημισφαιρίου μπορεί να κάνει τον ασθενή φυτό ή ακόμα και να τον σκοτώσει. Πολλοί επιζώντες έχουν επίσης συναισθηματικές αλλαγές με μια τάση να γελάσουν ή να φωνάζουν για κανέναν προφανή λόγο, και έπειτα να σταματήσουν εξίσου ξαφνικά.

Μερικές από τις σημαντικότερες λειτουργίες του δεξιού ημισφαιρίου περιλαμβάνουν την αντίληψη και τον έλεγχο της αριστερής πλευράς του σώματος. Ένα κτύπημα που έχει επιπτώσεις στο δεξιό ημισφαίριο μπορεί να προκαλέσει πολλές αλλαγές, που περιλαμβάνουν:

- η ανικανότητα να κριθούν οι αποστάσεις, οι οποίες μπορούν να οδηγήσουν σε πτώσεις ή σε απώλεια συντονισμού.
- βραχυπρόθεσμη απώλεια μνήμης.
- παραμέληση ή άγνοια οτιδήποτε τοποθετείται παραμελώντας αριστερά του σώματος.
- παρορμητική συμπεριφορά.
- παράλυση της αριστερής πλευράς του σώματος ("ημιπληγία") [12].

2) **Άνοια:** χαρακτηρίζεται από τη σύγχυση, την απώλεια μνήμης, και τον αποπροσανατολισμό. Στην Αμερική, μόνο 15% των ηλικιωμένων ανθρώπων υποφέρουν από τις άνοιες. Η άνοια μπορεί να προκληθεί από:

- **Νόσος Parkinson:** Περίπου 15-25% των ατόμων με Νόσο Parkinson θα υποφέρουν από προβλήματα τόσο γνωστικά όσο και στη μνήμη αρκετά σημαντικά για να μιλάμε για άνοια. Όπως αναμένεται, η επίπτωση είναι μεγαλύτερη στους ηλικιωμένους ασθενείς. Οι γνωστικές διαταραχές μπορούν να κυμανθούν από ήπια προβλήματα έως ολική άνοια. Τα ήπια γνωστικά προβλήματα είναι συνηθισμένα στη Νόσο Parkinson και χαρακτηρίζονται από την έλλειψη ευελιξίας στη σκέψη, ψυχοκινητική επιβράδυνση, δυσκολίες μάθησης νέων πληροφοριών και εξασθενημένες οπτικός-χωρικές ικανότητες. Τα ήπια προβλήματα στη βραχυπρόθεσμη μνήμη είναι επίσης συνηθισμένα και μπορούν να προχωρήσουν σε σοβαρές ασθένειες μνήμης. Οι γλωσσικές ικανότητες είναι σχετικά εξασθενημένες Στατιστικά:
 - Η ασθένεια προσβάλλει περίπου 2 στους 1000 ανθρώπους.
 - Εμφανίζεται συνήθως μετά την ηλικία των 50.
 - Προσβάλλει τόσο τους άντρες όσο και τις γυναίκες και είναι μία από τις πιο συχνές νευρολογικές ασθένειες των ηλικιωμένων [10][11].
- **Νόσος Alzheimer:** ο άνθρωπος δυσκολεύεται να αποθηκεύσει οτιδήποτε στη μνήμη του, ο ασθενής χάνει την πρόσφατη μνήμη και αργότερα παθαίνει ολική αμνησία. Η νόσος του Alzheimer είναι μια μορφή της άνοιας που σκοτώνει τα εγκεφαλικά κύτταρα, αρχίζοντας συχνά σε ένα μέρος του εγκεφάλου που ελέγχει τη μνήμη. Έχει επιπτώσεις σε έναν αυξανόμενο αριθμό διανοητικών, συναισθηματικών και συμπεριφοριστικών δυνατοτήτων. Η νόσος του Alzheimer εμφανίζεται συνήθως αργά και βαθμιαία. Τα πρώτα συμπτώματα περιλαμβάνουν την απώλεια πρόσφατης, βραχυπρόθεσμης μνήμης και ήπιων αλλαγών προσωπικότητας, όπως η ήπια απάθεια ή η κοινωνική απόσυρση. Καθώς η νόσος προχωρεί, οι ασθενείς έχουν το πρόβλημα ως προς αφηρημένη σκέψη, χειρισμό χρημάτων ή άλλες προσωπικές υποθέσεις, το να καταλαβαίνουν τι διαβάζουν ή να οργανώνουν τη ζωή τους. Μπορούν επίσης να γίνουν οξύθυμοι, ανήσυχοι και λιγότερο τακτικοί στην εμφάνιση. Προς το τέλος των σταδίων, οι ασθενείς γίνονται σοβαρά συγκεχυμένοι και αποπροσανατολισμένοι, εμφανίζουν τη σημαντικές αλλαγές στην προσωπικότητα και τα συναισθήματα, αναπτύσσουν την

αστάθεια και γίνονται τελικά ανίκανοι να φροντίσουν για τους εαυτούς τους [13].

3)Ψευδοάνοια: Είναι πιθανό ότι οι ηλικιωμένοι άνθρωποι θα γίνουν ξεχασιάρες, αποπροσανατολισμένοι και συγκεχυμένοι οφειλόμενοι σε έναν γρήγορα αντιστρέψιμο όρο που είναι συνολικά ανεξάρτητος από την άνοια. Η κατάθλιψη μπορεί να μοιάσει με την άνοια, ενώ τα φάρμακα ή ο υποσιτισμός μπορούν να προκαλέσουν τα συμπτώματα της άνοιας.

Παράγοντες που θα μπορούσαν να συντελέσουν στη ψευδοάνοια:

- **Φάρμακα:** Το αυξανόμενο ποσό λήψης των φαρμάκων από τους ηλικιωμένους που συνδυάζονται με τον αργό μεταβολισμό τους, τα φάρμακα φθάνουν στα τοξικά επίπεδα γρήγορα. Τα φάρμακα μπορούν να αλληλεπιδράσουν προκαλώντας τη σύγχυση, τις αλλαγές διάθεσης και άλλα συμπτώματα της άνοιας.
- **Υποσιτισμός:** Χωρίς τις κατάλληλες θρεπτικές ουσίες, η ολέθρια αναιμία, μια αναταραχή αίματος που προκαλείται από την ανικανότητα να χρησιμοποιηθεί η βιταμίνη β, μπορεί να προκαλέσει την οξυθυμία, την κατάθλιψη ή την άνοια.
- **Η νόσος της καρδιάς ή των πνευμόνων:** Ο εγκέφαλος απαιτεί πολύ οξυγόνο για να λειτουργήσει κατάλληλα. Όταν οι ασθενείς πνεύμονες δεν σύρουν αρκετό οξυγόνο στο αίμα, ή όταν αποτυγχάνει ένας ασθενής που βλάπτεται να αντλήσει αρκετό αίμα στον εγκέφαλο, η έλλειψη οξυγόνου μπορεί να έχει επιπτώσεις στις λειτουργίες του εγκεφάλου.
- **Η νόσος των επινεφριδίων, βλεννογόνων ή άλλων αδένων θυρεοειδή:** Αυτοί οι αδένες ρυθμίζουν τις συγκινήσεις, τις αντιλήψεις, τη μνήμη και τις σκεπτόμενες διαδικασίες. Όταν δεν λειτουργούν κατάλληλα, οι διανοητικές διαδικασίες επηρεάζονται [14].

Ηλικιωμένοι με προβλήματα όρασης

Οι λόγοι για την εξασθένηση της όρασης είναι πολλοί, αλλά ο παράγοντας ηλικία είναι ο πλέον συνηθισμένος σε άτομα ηλικίας 60 χρονών και πάνω. Κάποια απώλεια όρασης μπορεί να προληφθεί, άλλες παθήσεις είναι κληρονομικές ή αναπτύσσονται καθώς το άτομο γερνάει.

Επίσης σε πολλούς ηλικιωμένους εξασθενεί η δυνατότητα διάκρισης χρωμάτων και η ευαισθησία βαθμού διαφοράς σκούρου-φαινού. Επίσης υπάρχει πρόβλημα ταξινόμησης και ταιριάσματος χρωμάτων και κάνουν περισσότερα λάθη σε μικρό μήκος κύματος στο μπλε-πράσινο από ότι στα άλλα χρώματα.

Η σύγχυση των χρωμάτων θεωρείται ότι δεν είναι σοβαρό πρόβλημα, όμως προκαλεί σημαντικά προβλήματα στην εκτέλεση καθημερινών εργασιών στα άτομα που έχουν αυτό το χαρακτηριστικό, όπως π.χ. στην οδική κυκλοφορία, η αγορά ρούχων και το μαγειρέμα. Η αχρωματοψία, παρόλο που μπορεί να θεωρηθεί ότι ανήκει στην κατηγορία των προβλημάτων της χαμηλής όρασης, αποτελεί από μόνη της μία κατηγορία ατόμων

με προβλήματα όρασης. Ο λόγος που συμβαίνει αυτό είναι η έκταση του προβλήματος στον πληθυσμό. Το 8%-12% των αντρών στην Ευρωπαϊκή Ένωση και το 1% των γυναικών, περίπου, έχει πρόβλημα αχρωματοψίας [16,17,18,19,20].

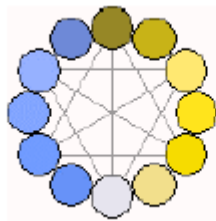
Η αχρωματοψία είναι ένα πρόβλημα στην αντίληψη των χρωμάτων και όχι πρόβλημα στην όραση. Τα άτομα δεν μπορούν να δουν κάποια χρώματα ή συγχέουν κάποια από αυτά. Η αχρωματοψία διακρίνεται σε τρεις κύριες μορφές:

- Την Τριχρωμία, τα άτομα έχουν πλήρες αίσθηση των χρωμάτων
- Την Διχρωμία, τα άτομα μπορούν να δουν δύο από τα τρία χρώματα του φωτός (κόκκινο, πράσινο, μπλε).
- Την πραγματική Αχρωματοψία, τα άτομα αδυνατούν να δουν οποιοδήποτε χρώμα, βλέπουν δηλαδή μονοχρωματικά ή σε γκρι.

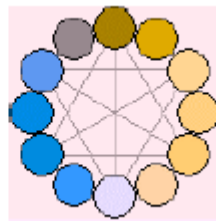
Για να γίνει κατανοητό το μέγεθος του προβλήματος, στις παρακάτω εικόνες, παρουσιάζεται, διαδοχικά, το πώς είναι η κανονική όψη των χρωμάτων (Εικόνα 22), όταν υπάρχει έλλειψη του κόκκινου (Εικόνα 23), όταν υπάρχει έλλειψη του πράσινου (Εικόνα 24) και όταν έχουμε έλλειψη του μπλε (Εικόνα 25).



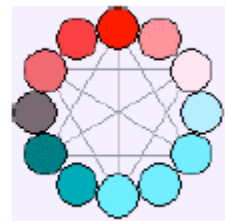
Εικόνα 46.
Κανονική όψη
χρωμάτων



Εικόνα 47.
Έλλειψη κόκκινου



Εικόνα 48.
Έλλειψη πράσινου



Εικόνα 49.
Έλλειψη μπλε

Ασθένειες που προκαλούν προβλήματα όρασης

Τέσσερις παθήσεις που σχετίζονται με την απώλεια της όρασης λόγω ηλικίας είναι:

- Γλαύκωμα: απώλεια οπτικών πεδίων, θολωμένη όραση.
- Καταρράκτης: θολωμένη όραση, θάμπωμα, μονόφθαλμη διπλωπία.
- Ατροφία της ώχρας κηλίδας: θολωμένη όραση, διαστρέβλωση εικόνας, μαύρα σημαδάκια στην όραση, δυσκολία ανάγνωσης.
- Πάθηση του αμφιβληστροειδούς λόγω διαβήτη (diabetic retinopathy): θολωμένη όραση, floaters, απώλεια οπτικών πεδίων, αδύναμη νυχτερινή όραση.

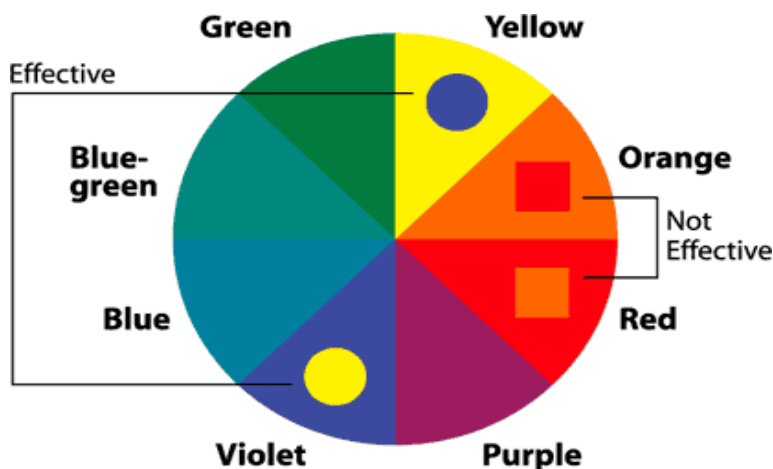
Όσο αφορά την αχρωματοψία το πρόβλημα μπορεί να αποκτηθεί από ασθένεια, από ατύχημα ή να είναι κληρονομικό.

Παράρτημα II. Σχεδίαση: Αρχές σχεδίασης για ηλικιωμένους

Χρώμα

Η γήρανση συνδέεται με την αδυναμία στη δυνατότητα διάκρισης χρώματος και την ευαισθησία στην αντίθεση των χρωμάτων. Οι ηλικιωμένοι άνθρωποι έχουν πρόβλημα στο ανοιχτό μπλε, μεγαλύτερο πρόβλημα στο να ταξινομήσουν ή ταιριάξουν χρώματα και κάνουν περισσότερα λάθη στις μικρές μήκους κύματος γαλαζοπράσινες περιοχές απ' ό,τι στις άλλες περιοχές χρώματος. Για να κάνουν αποτελεσματικές επιλογές χρώματος, αυτοί που φτιάχνουν τις εφαρμογές πρέπει να ξέρουν τις τρεις αντιληπτικές ιδιότητες του χρώματος: απόχρωση (hue), φωτεινότητα (lightness) και χρωματική καθαρότητα (saturation). Η απόχρωση προσδιορίζει συγκεκριμένα χρώματα, όπως το μπλε, κίτρινο και κόκκινο. Η φωτεινότητα αντιστοιχεί σε πόσο φωτεινό εμφανίζεται να απεικονίζεται σε μια επιφάνεια. Η χρωματική καθαρότητα είναι το μέτρο της έντασης ενός χρώματος. Κατά την επιλογή των συνδυασμών χρώματος, εξετάστε τα χρώματα που έχουν τις διαφορές και σε τις τρεις από αυτές τις περιοχές για να είναι όσο πιο πολύ γίνεται ευανάγνωστα [15].

Επιλογή συμπληρωματικών χρωμάτων: Η ρόδα χρώματος είναι ένα εργαλείο που τακτοποιεί τα χρώματα του φάσματος από το χρώμα. Συστήνεται να επιλεχτούν τα χρώματα από τις αντίθετες πλευρές της ρόδας χρώματος, π.χ. κατά επιλογή ενός αρχικού χρώματος όπως το μπλε, συμπληρωματικό το χρώμα του θα ήταν πορτοκαλί (Εικόνα 10).

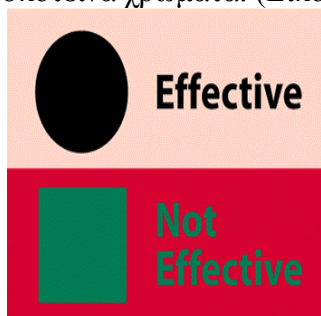


Εικόνα 50. Ρόδα χρωμάτων

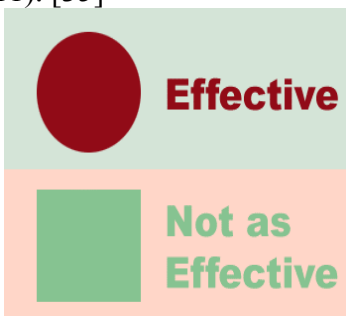
Αποφυγή μερικών χρωμάτων: Τα χρώματα που είναι εξαιρετικά λαμπερά ή φθορίζοντα μπορούν να έχουν άκρες που εμφανίζονται να θολώνουν και να δημιουργούν «after-images», τα οποία κουράζουν τα μάτια. Παραδείγματος χάριν, το κίτρινο κείμενο είναι πολύ δύσκολο να διαβαστεί. Ένα ανοιχτόχρωμο χρώμα σε ένα σκοτεινό φόντο μπορεί να δημιουργεί την αίσθηση «close in itself». Πρέπει να αποφεύγονται μικρές μήκους κύματος γαλαζοπράσινες περιοχές.

Μεγιστοποίηση της αντίθεσης μεταξύ των χρωμάτων πρώτου πλάνου και φόντου:

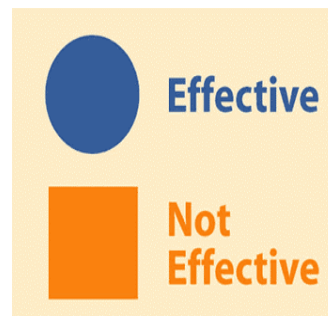
Για να μεγιστοποιηθεί η αντίθεση, πρέπει να γίνεται πάντα χρήση σκοτεινών χρωμάτων σε ανοιχτόχρωμα ή άσπρα φόντα, να γίνεται μεγαλοποίηση των διαφορών φωτεινότητας μεταξύ των χρωμάτων πρώτου πλάνου και του φόντου και να αποφεύγονται τα χρώματα παρόμοιας φωτεινότητας το ένα δίπλα στο άλλο, ακόμα κι αν διαφέρουν στην χρωματική καθαρότητα ή την απόχρωση (Εικόνα 11). Είναι μια ορθή πρακτική να επιλεγτούν τα σκοτεινά χρώματα με τα χρώματα από το κατώτατο μισό της ρόδας χρώματος ενάντια στα ανοιχτά χρώματα από το κορυφαίο μισό του κύκλου. Πρέπει να αποφεύγονται τα ανοιχτά χρώματα από το κατώτατο σημείο κατά το ήμισυ ενάντια στα σκοτεινά χρώματα από το κορυφαίο μισό (Εικόνα 12). Πρέπει να αποφεύγονται τα χρώματα από τα παρακείμενα μέρη του κύκλου χρώματος, ειδικά εάν τα χρώματα δεν αντιπαραβάλλουν αισθητά στην φωτεινότητα (Εικόνα 13). Επίσης οι άνθρωποι με πρόβλημα στα χρώματα θα δουν τη λιγότερη αντίθεση μεταξύ των χρωμάτων. Έτσι βοηθά να φωτιστούν ακόμη περισσότερο τα ανοιχτά χρώματα και να σκουραίνουν τα σκοτεινά χρώματα. (Εικόνα 11). [35]



Εικόνα 51. Συνδυασμός Χρωμάτων 1



Εικόνα 52. Συνδυασμός Χρωμάτων 2



Εικόνα 53. Συνδυασμός Χρωμάτων 3

Αποφυγή στήριξης στο ένα χρώμα μόνο: Πρέπει να υπάρχει εξασφάλιση ότι όλες οι πληροφορίες που μεταβιβάζονται μέσω χρώματος είναι επίσης διαθέσιμες χωρίς χρώμα. Πρέπει να γίνει έλεγχος σε διαφορετικές αναλύσεις και βάθη χρώματος.

Συνδυασμοί χρωμάτων: Οι χρήστες με προβλήματα όρασης αντιμετωπίζουν αρκετές φορές το φαινόμενο χρήσης χρωμάτων τα οποία είτε δεν είναι ορατά είτε είναι δυσδιάκριτα. Στις περισσότερες από αυτές τις περιπτώσεις το πρόβλημα έγκειται στο συνδυασμό χρωμάτων κειμένου και φόντου. Για το λόγο αυτό υπάρχουν συνδυασμοί οι οποίοι θα πρέπει να αποφεύγονται:

- Η χρήση κόκκινου χρώματος σε μαύρο φόντο ή μαύρου χρώματος σε κόκκινο φόντο.
- Η χρήση κόκκινου χρώματος σε πράσινο φόντο ή πράσινου χρώματος σε κόκκινο φόντο.
- Ο συνδυασμός μπεζ, κίτρινου και πορτοκαλί με πράσινο και κόκκινο.

Σύμφωνα με μελέτες που ασχολούνται με τη χρήση χρωματικών συνδυασμών σε εφαρμογές υπάρχουν αρκετοί συνδυασμοί οι οποίοι δεν προκαλούν σύγχυση στους χρήστες με προβλήματα όρασης όπως αχρωματοψία και δυσχρωματοψία. Τα αποτελέσματα της έρευνας καθορίζει δύο κατευθυντήριες γραμμές. Χρωματικοί συνδυασμοί οι οποίοι μπορούν να χρησιμοποιηθούν μαζί καθώς και σταδιακές χρωματικές διαμορφώσεις οι οποίες μπορούν να χρησιμοποιηθούν για να τονίσουν διαφοροποιήσεις αντικειμένων. Παρακάτω παρουσιάζονται συνδυασμοί με υψηλή αντίθεση και διαμορφώσεις οι οποίοι μπορούν να χρησιμοποιηθούν και να αναγνωριστούν από χρήστες με δυσχρωματοψίες.

- Χρήση κόκκινου και μπλε χρώματος. Η διαμόρφωση είναι: βαθύ κόκκινο, κόκκινο, ανοικτό κόκκινο, γαλάζιο, μπλε, βαθύ μπλε
- Χρήση πορτοκαλί και μπλε χρώματος. Η διαμόρφωση είναι: βαθύ πορτοκαλί, πορτοκαλί, ανοικτό πορτοκαλί, γαλάζιο, μπλε, βαθύ μπλε
- Χρήση πορτοκαλί και πορφυρού (έντονο κόκκινο) χρώματος. Η διαμόρφωση είναι: βαθύ πορτοκαλί, πορτοκαλί, ανοικτό πορτοκαλί, ανοικτό πορφυρό, πορφυρό, βαθύ πορφυρό
- Χρήση κίτρινου και πορφυρού χρώματος. Η διαμόρφωση είναι: βαθύ κίτρινο, κίτρινο, ανοικτό κίτρινο, ανοικτό πορφυρό, πορφυρό, βαθύ πορφυρό.
- Χρήση καστανού και μπλε χρώματος. Η διαμόρφωση είναι: βαθύ καστανό, καστανό, ανοικτό καστανό, γαλάζιο, μπλε, βαθύ μπλε.
- Χρήση κίτρινου και μπλε χρώματος. Η διαμόρφωση είναι: βαθύ κίτρινο, κίτρινο, ανοικτό κίτρινο, γαλάζιο, μπλε, βαθύ μπλε.
- Χρήση λευκού και μαύρου χρώματος. Η διαμόρφωση περιλαμβάνει τα δύο αυτά χρώματα και παλέτες του γκρι.
- Χρήση κίτρινου και μαύρου (για σοβαρές περιπτώσεις προβλημάτων όρασης).

Πέρα όμως από τους συγκεκριμένους συνδυασμούς χρωμάτων, υπάρχουν τα χρώματα που ανήκουν στην παλέτα ασφαλών χρωμάτων για το web (web safe palette) και μπορούν να χρησιμοποιηθούν με ασφάλεια. Η χρήση άλλης παλέτας χρωμάτων δεν

αποκλείεται, αλλά τα αρχεία που παράγονται θα πρέπει να ελεγχθούν για την εγκυρότητα της προσβασιμότητάς τους (διαχωρισμό χρωμάτων) με εργαλεία που παρέχονται μέσω διαδικτύου.

Γραμματοσειρά

Επιλογή ευανάγνωστών γραμματοσειρών: Για να διευκολύνεται η ανάγνωση, πρέπει να επιλέγονται γραμματοσειρές με βάση πόσο ευανάγνωστες είναι και να αποφεύγεται η ανάμειξη πολλών γραμματοσειρών μαζί. Οι σκιές στο κείμενο, που χρησιμοποιείται συχνά για να δώσει στις λέξεις την εμφάνιση του βάθους, μπορούν επίσης να είναι δύσκολο να αποκρυπτογραφηθούν.

Χρήση τουλάχιστον μεγέθους 12-σημείου: Οι μεγαλύτερες γραμματοσειρές είναι ευκολότερο να διαβαστούν. Για τους περισσότερους ηλικιωμένους, δώδεκα έως δεκατέσσερα-σημεία συστήνονται για το βασικό κείμενο και οι τίτλοι να είναι χαρακτηριστικά δύο σημεία μεγαλύτεροι.

Χαρακτήρες: Οι οικογένειες γραμματοσειρών χωρίζονται σε δύο γενικές κατηγορίες: Serif and San Serif. Οι γραμματοσειρές Serif περιέχουν επιπλέον «πόδια» στο τέλος της γραμμής σχηματισμού του γράμματος και ποικίλουν στη μορφή του κάθε γράμματος. Για εφαρμογές εκτύπωσης οι γραμματοσειρές Serif είναι πιο ευανάγνωστες επειδή προσθέτουν διαφοροποίηση μεταξύ των γραμμάτων.

| | |
|----------------------------------|--------------------------|
| Times New Roman is more legible. | Arial is less legible. |
| Courier is more legible. | Verdana is less legible. |

Βάρος τύπων: πολλές γραμματοσειρές είναι διαθέσιμες σε φωτεινό έντονο ή πολύ έντονο. Παρόλο που ένα κείμενο με έντονους χαρακτήρες μπορεί να μοιάζει μεγαλύτερο, η αναγνωσιμότητα του μειώνεται. Η χρήση του έντονου πρέπει να γίνεται μόνο για δοθεί έμφαση σε ένα τίτλο ή μια λέξη-κλειδί.

Αποφυγή χρήσης μόνο κεφαλαίων γραμμάτων: Η χρήση μόνο κεφαλαίων μειώνει την αναγνωσιμότητα. Ενώ χρησιμοποιείται μερικές φορές για λόγους σχεδίασης, τείνει να κουράσει το μάτι επειδή υπάρχει μικρή διαφοροποίηση μεταξύ των γραμμάτων, και το μάτι δεν παίρνει ένα οπτικό διάλειμμα. Στην καλύτερη περίπτωση, πρέπει να γίνεται χρήση μόνο κεφαλαίων γραμμάτων για τις βασικές λέξεις ή τους τίτλους.

Ήχος

Τόνοι χαμηλότερης συχνότητας χρήσης: Η δυνατότητα να ακουστούν οι υψηλότεροι σε βάθος ήχοι μειώνεται με την ηλικία. Οι διεπαφές που ο ήχος χρησιμοποιείται για να τραβήξει την προσοχή χρηστών θα πρέπει να κάνει χρήση ήχων χαμηλότερων συχνότητα για τους ηλικιωμένους. Διαπιστώνεται ότι ένα ηχητικό σήμα που κυμαίνεται σε ένα φάσμα συχνοτήτων 500-1000 είναι αποτελεσματικό. Η καταγραμμένη φωνή σε εφαρμογές πρέπει να χρησιμοποιήσει ομιλητές με τις low-pitched φωνές.

Περιεχόμενο

Παροχή ισοδύναμων εναλλακτικών λύσεων ακουστικού και οπτικό περιεχομένου:

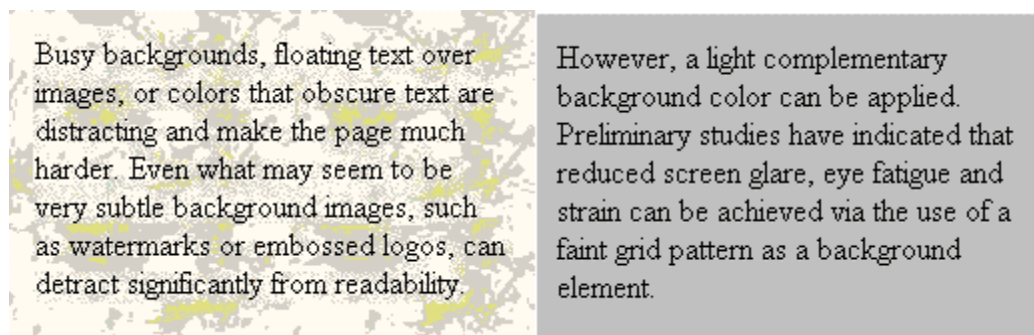
Είναι καλό όλες οι πληροφορίες να παρέχονται τόσο οπτικά όσο και ακουστικά λόγω του ότι πολλοί ηλικιωμένοι έχουν πρόβλημα ανάγνωσης.

Ελαχιστοποίηση των άσχετων πληροφοριών: Οι ηλικιωμένοι παρουσιάζουν προβλήματα προσοχής και εξασθένηση της ικανότητας οπτικής αναζήτησης. Έχουν δυσκολία επεξεργασίας σύνθετων ή μπερδεμένων πληροφοριών και είναι πιο πιθανό τελικά να εστιάσουν στις άσχετες πληροφορίες. Επομένως μόνο οι απαραίτητες πληροφορίες πρέπει να παρουσιαστούν στην οθόνη, οι σημαντικές πληροφορίες πρέπει να τονιστούν και να γίνεται χρήση μόνο απλών γραφικών.

Σαφής οργάνωση του περιεχομένου: Η οργάνωση πληροφοριών σε μια οθόνη είναι πολύ σημαντική για τους ηλικιωμένους. Οι αρχές της αντιληπτικής οργάνωσης, όπως η ομαδοποίηση, πρέπει να εφαρμοστούν. Οι πληροφορίες που σχετίζονται μεταξύ τους πρέπει να μπαίνουν μαζί, επειδή για τους ηλικιωμένους είναι πιθανό να είναι πιο δύσκολο να συγκρίνουν αντικείμενα οθόνης που είναι ευρέως χωρισμένα. Η κατάλληλη κωδικοποίηση χρώματος βοηθά επίσης να καταστήσει την οργάνωση πληροφοριών σαφή, κατά συνέπεια να καταστήσει τη σελίδα ευκολότερη να διαβαστεί.

Ευθυγράμμιση παραγράφου: Πρέπει να υπάρχουν μικρού μήκους γραμμές αριστερή στοίχιση του κειμένου. Η αριστερή στοίχιση προσφέρει πιο υψηλό επίπεδο αναγνωσιμότητας. Η στοίχιση στο κέντρο εκτός από έναν τίτλο, πρέπει να αποφευχθεί.

Απλό φόντο: Οι άνθρωποι με χαμηλή όραση μπορεί να έχουν δυσκολία ανάγνωσης των πληροφοριών σε σύνθετα φόντα. Τα σχέδια φόντου, το κινούμενο κείμενο ή τα χρώματα που κρύβουν το κείμενο ζαλίζουν και καθιστούν τη σελίδα πολύ δυσανάγνωστη. Εντούτοις, ένα ελαφρύ συμπληρωματικό χρώμα φόντου μπορεί να εφαρμοστεί (Εικόνα 14).



Εικόνα 54. Φόντο

Παράρτημα III.

Αξιολόγηση: Σενάρια χρήσης

Στην παράγραφο αυτή παρατίθενται τα σενάρια χρήσης, όπως δόθηκαν και στους αξιολογητές. Και τα δυο σενάρια δόθηκαν σε όλους τους αξιολογητές και τα εκτέλεσαν τόσο στο βοήθημα μνήμης όσο και στην εφαρμογή διαχείρισης ανάλογα με τις οδηγίες.

ΣΕΝΑΡΙΟ ΧΡΗΣΗΣ 1

Στόχος του σεναρίου είναι να κατανοήσετε τις βασικές λειτουργίες του βοηθήματος μνήμης στον υπολογιστή τσέπης

ΕΝΕΡΓΕΙΕΣ

1. Ανοίξτε την εφαρμογή.
2. Πηγαίνετε στο Settings.
3. Επιλέξτε τον τρίτο συνδυασμό χρωμάτων.
4. Αποθηκεύστε την αλλαγή και επιστρέψτε στην αρχική φόρμα.
5. Πηγαίνετε στο Shopping.
6. Μεταβείτε στις αγορές για τις 12/10/2004.
7. Επιλέξτε τα 3 πρώτα προϊόντα.
8. Αποθηκεύστε την αλλαγή και επιστρέψτε στην αρχική φόρμα.
9. Πηγαίνετε στο Tasks.
10. Επιλέξτε από το ημερολόγιο την ημερομηνία 23/10/2004.
11. Εισάγετε μια νέα εργασία στις 24/10/2004 για «Κλήση» στις 13:50.
12. Διαγράψτε όλες τις εργασίες που υπάρχουν στις 26/10/2004
13. Αλλάξτε την ώρα της εργασίας που υπάρχει στις 25/10/2004 από τις 12:30 σε 20:55.
14. Αποθηκεύστε τις αλλαγές και επιστρέψτε στην αρχική φόρμα.
15. Πηγαίνετε στο Personal Data.
16. Αλλάξτε την ημερομηνία γέννησης σε 15 July 1987.
17. Αποθηκεύστε την αλλαγή και επιστρέψτε στην αρχική φόρμα.
18. Πηγαίνετε στο Useful Telephones.
19. Αλλάξτε το πρώτο τηλέφωνο σε 2810768798.
20. Αποθηκεύστε την αλλαγή και επιστρέψτε στην αρχική φόρμα.

21. Βγείτε από την εφαρμογή.

ΣΕΝΑΡΙΟ ΧΡΗΣΗΣ 2

Στόχος του παρόντος σεναρίου είναι να αλληλεπιδράσετε με την εφαρμογή διαχείρισης του βοηθήματος μνήμης στον υπολογιστή γραφείου. Παράλληλα να χρησιμοποιήσετε την εφαρμογή στον υπολογιστή τσέπης και οι αλλαγές που εφαρμόζονται στην εφαρμογή να διαπιστωθούν και στην εφαρμογή διαχείρισης και αντίστροφα.

ΕΝΕΡΓΕΙΕΣ

1. Ανοίξτε την εφαρμογή.
2. Πηγαίετε στο Tasks.
3. Επιλέξτε από το ημερολόγιο την ημερομηνία 15/10/2004.
4. Εισάγετε μια νέα εργασία στις 15/10/2004 για «Συνάντηση» στις 19:10.
5. Αποθηκεύστε τις αλλαγές και επιστρέψτε στην αρχική φόρμα.
6. Πηγαίετε στο Settings.
7. Επιλέξτε τη ρύθμιση 1.
8. Ανοίξτε την εφαρμογή διαχείρισης.
9. Πηγαίετε στο Tasks.
10. Διαγράψτε την εργασία στις 15/10/2004 για «Συνάντηση» στις 19:10.
11. Πηγαίετε στο Shopping.
12. Προσθέστε 2 αγορές στις 13/10/2004.
13. Πηγαίετε στο Settings.
14. Επιλέξτε τη ρύθμιση 2.
15. Αποθηκεύστε και ελέγξτε στην εφαρμογή αν έχουν γίνει οι αλλαγές που έχετε κάνει.

Παράρτημα IV. Αξιολόγηση: Κατάλογος ελέγχου

The objective of the checklist that follows below is to elaborate the basic heuristic be studied in order to determine whether the shopping cart design is well suited to them. The list of checkpoints is only suggestive and not exhaustive, meaning that it was constructed in order to indicate some major checkpoints and help the evaluator understand the gist of the heuristic rule and not to provide her/him with a complete list of issues that s/he should study.

The first section of this document cites the heuristic rules for the web, by Keith Instone and briefly explains their meaning.

Visibility of system status The system should always keep users informed about what is going on, through appropriate feedback within reasonable time. Probably the two most important things that users need to know at your site are "Where am I?" and "Where can I go next?"

- Make sure each page is branded and that you indicate which section it belongs to.
- Links to other pages should be clearly marked.

Since users could be jumping to any part of your site from somewhere else, you need to include this status on every page.

Match between system and the real world The system should speak the users' language, with words, phrases and concepts familiar to the user, rather than system-oriented terms. Follow real-world conventions, making information appear in a natural and logical order. On the Web, you have to be aware that users will probably be coming from diverse backgrounds, so figuring out their "language" can be a challenge.

User control and freedom Users often choose system functions by mistake and will need a clearly marked "emergency exit" to leave the unwanted state without having to go through an extended dialogue. Support "undo" and "redo" actions. Many of the "emergency exits" are provided by the browser, but there is still plenty of room on your site to support user control and freedom. Or, there are many ways authors can take away user control that is built into the Web.

- A "home" button on every page is a simple way to let users feel in control of your site.
- Be careful when forcing users into certain fonts, colours, screen widths or browser versions.
- And watch out for some of those "advanced technologies":
 - Usually user control is not added until the technology has matured. One example is animated GIFs. Until browsers let users stop and restart the animations, they can do more harm than good.

Consistency and standards

Users should not have to wonder whether different words, situations, or actions mean the same thing. Follow platform conventions. Within your site, use wording your content and buttons consistently. One of the most common cases of consistent wording deals with links, page titles and page headers.

Help users recognize, diagnose, and recover from errors

Errors will happen, despite all your efforts to prevent them. Every error message should offer a solution (or a link to a solution) on the error page. For example, if a user's search yields no hits, do not just tell him to broaden his search. Provide a link that will broaden the search for him.

Error prevention

Even better than good error messages is a careful design that prevents a problem from occurring in the first place. Because of the limitations of HTML forms, putting information on the Web is a common source of errors for users.

Recognition rather than recall

Make objects, actions, and options visible. The user should not have to remember information from one part of the dialogue to another. Instructions for use of the system should be visible or easily retrievable whenever appropriate. For the Web, this heuristic is closely related to system status. If users can recognize where they are by looking at the current page, without having to recall their path from the home page, they are less likely to get lost. Good labels and descriptive links are also crucial for recognition.

Flexibility and efficiency of use

Accelerators -- unseen by the novice user -- may often speed up the interaction for the expert user such that the system can cater to both inexperienced and experienced users. Allow users to tailor frequent actions.

Aesthetic and minimalist design

Dialogues should not contain information that is irrelevant or rarely needed. Every extra unit of information in a dialogue competes with the relevant units of formation and diminishes their relative visibility.

Extraneous information on a page is a distraction and a slow-down.

- Rarely needed information should be accessible via a link so that the details are there when needed but do not interfere much with the more relevant content.
- The more general information should be higher up in your hierarchy and users can drill down deeper if they want the details.
- Information should be broken into chunks and links should be used to connect the relevant chunks.

Help and documentation

Even though it is better if the system can be used without documentation, it may be necessary to provide help and documentation. Any such information should be easy to search, focused on the user's task, list concrete steps to be carried out, and not be too large. For the Web, the key is to not just slap up some help pages, but to integrate the documentation into your site.

| 1. Visibility of system status | | | | |
|---|--|----------|----------|------------|
| | Question | Y | N | N/A |
| 1 | Does every display begin with a title or header that describes screen contents? | | | |
| 2 | Is there a consistent icon design scheme and stylistic treatment across the system? | | | |
| 3 | Do instructions, prompts and error messages appear consistently throughout the web site? | | | |
| 4 | In multi-page data entry screens, is each page labelled to show its relation to others? | | | |
| 5 | If pop-up windows are used to display error messages, do they allow the user to see the field in error? | | | |
| 6 | After the user completes an action (or group of actions), does the feedback indicate that the next group of actions can be started (e.g., in registration / profile change sequences)? | | | |
| 7 | Are portal / Showcase response times generally appropriate to the user's cognitive processing of portal tasks? | | | |
| 8 | Is the naming terminology consistent with the user's domain background? | | | |
| 9 | Does the system provide <i>visibility</i> : that is, by looking, can the user tell the state of the system (where s/he is) and the alternatives for action (where can s/he go next)? | | | |
| 2. Match between the system and the real world | | | | |
| | Question | Y | N | N/A |
| 1 | Are graphics concrete and familiar? | | | |
| 2 | Are menu choices ordered in the most logical way, given the user, the item names, and the task variables? | | | |
| 3 | If there is a natural sequence to menu choices, has it been used? | | | |
| 4 | Do the selected colours correspond to common expectations about color codes? | | | |
| 5 | On data entry screens, are tasks described in terminology familiar to users? | | | |
| 6 | Do GUI menus offer activation: that is, do they prompt the user for direct action? | | | |
| 7 | Has the system been designed so that screen elements with similar names do not perform opposite (and potentially dangerous) actions? | | | |
| 8 | Are function keys labelled clearly and distinctively? | | | |
| 9 | Is the use of metaphors easily understandable by the user? | | | |
| 3. User control and freedom | | | | |
| | Question | Y | N | N/A |
| 1 | Is it easy for users to switch between tasks? | | | |

| | | | | |
|--|---|----------|----------|------------|
| 2 | If the system has multi-page screens, can users move backward and forward among all the pages in the set? | | | |
| 3 | Can users easily reverse their actions, where appropriate? | | | |
| 4. Consistency and standards | | | | |
| | Question | Y | N | N/A |
| 1 | Does each page have a title? | | | |
| 2 | Do choices (links) appear consistently (location & color)? | | | |
| 3 | Are attention-getting techniques used only where appropriate? | | | |
| 4 | Are there no more than four to seven colors, and are they far apart along the visible spectrum? | | | |
| 5 | Have pairings of high chroma (color vividness), spectrally extreme colors been avoided? | | | |
| 6 | Are saturated (intense) blues avoided for text or other small, thin line symbols? | | | |
| 7 | Is the most important information placed at the beginning of each page? | | | |
| 8 | Are user actions named consistently across all pages in the site? | | | |
| 9 | If the system has multi-page screens, do all pages have the same title? | | | |
| 10 | If the system has multi-page screens, does each page have a sequential page number? | | | |
| 5. Help users recognize, diagnose and recover from errors | | | | |
| | Question | Y | N | N/A |
| 1 | Is sound omitted from signalling specific types of errors? | | | |
| 2 | Are prompts stated constructively, without overt or implied criticism of the user? | | | |
| 3 | Are prompts brief and unambiguous? | | | |
| 4 | Are error messages worded so that the system, not the user, takes the blame? | | | |
| 5 | If humorous error messages are used, are they appropriate and inoffensive to the user population? | | | |
| 6 | Are error messages grammatically correct? | | | |
| 7 | Do error messages avoid the use of exclamation points? | | | |
| 8 | Do error messages avoid the use of violent or hostile words? | | | |
| 9 | Do all error messages in the system use consistent grammatical style, form, terminology, and abbreviations? | | | |
| 10 | If an error is detected in a data entry field, does the system place the cursor in that field or highlight the error? | | | |
| 11 | Do error messages inform the user of the error's severity? | | | |
| 12 | Do error messages suggest the cause of the problem? | | | |
| 13 | Do error messages provide appropriate semantic information? | | | |

| | | | | |
|--|---|----------|----------|------------|
| 14 | Do error messages indicate what action the user needs to take to correct the error? | | | |
| 6. Error prevention | | | | |
| Question | | Y | N | N/A |
| 1 | Are choices logical and distinctive? | | | |
| 2 | Are data inputs case-blind whenever possible? Is the user warned wherever input is case-sensitive? | | | |
| 3 | Does the system prevent users from making errors whenever possible? | | | |
| 4 | Do data entry screens and dialog boxes indicate the number of character spaces available in a field? | | | |
| 5 | Do fields in data entry screens and dialog boxes contain default values when appropriate? | | | |
| 7. Recognition rather than recall | | | | |
| Question | | Y | N | N/A |
| 1 | Are prompts, cues, and messages placed where the eye is likely to be looking on the screen? | | | |
| 2 | Have prompts been formatted using white space, justification, and visual cues for easy scanning? | | | |
| 3 | Do text areas have "breathing space" around them? | | | |
| 4 | Are currently inactive elements greyed out or omitted? | | | |
| 5 | Is white space used to create symmetry and lead the eye in the appropriate direction? | | | |
| 6 | Are field labels close to fields, but separated by at least one space? | | | |
| 7 | Are optional data entry fields clearly marked? | | | |
| 8 | Are size, boldface, underlining, color, shading, or typography used to show relative quantity or importance of different screen items? | | | |
| 9 | Are borders used to identify meaningful groups? | | | |
| 10 | Has the same color been used to group related elements? | | | |
| 11 | Is color-coding consistent throughout the system? | | | |
| 12 | Is there good color and brightness contrast between image and background colours? | | | |
| 13 | Have light, bright, saturated colours been used to emphasize data and have darker, duller, and desaturated (pale) colours been used to de-emphasize data? | | | |
| 14 | Does the system provide <i>mapping</i> : that is, are the relationships between controls and actions apparent to the user? | | | |
| 15 | Do GUI elements offer affordance: that is, make obvious where selection is possible? | | | |
| 16 | Do data entry screens and dialog boxes indicate when fields are optional? | | | |

| 8. Flexibility and efficiency of use | | | | |
|---|---|----------|----------|------------|
| | Question | Y | N | N/A |
| 1 | Does the system provide function keys (e.g. shortcuts) for high-frequency commands? | | | |
| 2 | Does the system offer "find next" and "find previous" shortcuts for database searches? | | | |
| 3 | On data entry screens, do users have the option of either clicking directly on a field or using a keyboard shortcut? | | | |
| 4 | Can a visitor receive a minimum of information about the portal without going through the registration procedure? | | | |
| 9. Aesthetic and minimalist design | | | | |
| | Question | Y | N | N/A |
| 1 | Is only (and all) information essential to decision making displayed on the screen? | | | |
| 2 | Are all graphic icons in a set visually and conceptually distinct? | | | |
| 3 | Are meaningful groups of items separated by white space? | | | |
| 4 | Does each page have a short, simple, clear, distinctive title? | | | |
| 5 | Are field labels brief, familiar, and descriptive? | | | |
| 6 | Is the more general information higher up in the hierarchy? | | | |
| 7 | Is information broken into meaningful chunks? | | | |
| 10. Help and documentation | | | | |
| | Question | Y | N | N/A |
| 1 | Are on-line instructions visually distinct? | | | |
| 2 | Do the instructions fit the sequence of user actions? | | | |
| 3 | If menu choices are ambiguous, does the system provide additional explanatory information when an item is selected? | | | |
| 4 | Are data entry screens and dialog boxes supported by navigation and completion instructions? | | | |
| 5 | Is the help function visible? | | | |
| 6 | Is the help system interface (navigation, presentation, and conversation) consistent with the navigation, presentation, and conversation interfaces of the application it supports? | | | |
| 7 | Navigation: Is information easy to find? | | | |
| 8 | Presentation: Is the visual layout well designed? | | | |
| 9 | Conversation: Is the information accurate, complete, and understandable? | | | |
| 10 | Is there context-sensitive help? | | | |
| 11 | Is the help information relevant? | | | |
| 12 | Is the help information goal-oriented? (What can I do with this program?) | | | |
| 13 | Is the help information descriptive? (What is this thing for?) | | | |
| 14 | Is the help information procedural? (How do I do this task?) | | | |
| 15 | Is the help information interpretive? (Why did that happen?) | | | |

| | | | | |
|----|---|--|--|--|
| 16 | Is the help information navigational? (Where am I?) | | | |
| 17 | Can the user change the level of detail available? | | | |
| 18 | Can users easily switch between help and their work? | | | |
| 19 | Can users resume work where they left off after accessing help? | | | |