

Πανεπιστήμιο Κρήτης
Σχολή Θετικών Επιστημών
Τμήμα Επιστήμης Υπολογιστών

**Ανάπτυξη πιλοτικής εφαρμογής
διαδικτυακής πύλης με χρήση της
Μεθόδου Σχεδίασης Ενοποιημένων
Διεπαφών**

Αντώνης Νάτσης

Μεταπτυχιακή Εργασία

Ηράκλειο, Φεβρουάριος 2004

Πανεπιστήμιο Κρήτης
Σχολή Θετικών Επιστημών
Τμήμα Επιστήμης Υπολογιστών

**Ανάπτυξη πιλοτικής εφαρμογής
διαδικτυακής πύλης με χρήση της
Μεθόδου Σχεδίασης Ενοποιημένων
Διεπαφών**

Εργασία που υποβλήθηκε από τον
Αντώνη Νάτση
ως μερική εκπλήρωση των απαιτήσεων για την απόκτηση
ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΟΥ ΔΙΠΛΩΜΑΤΟΣ ΕΙΔΙΚΕΥΣΗΣ

Συγγραφέας:

Αντώνης Νάτσης
Τμήμα Επιστήμης Υπολογιστών
Πανεπιστήμιο Κρήτης

Εισηγητική Επιτροπή:

Κωνσταντίνος Στεφανίδης
Καθηγητής, Επόπτης

Γρηγόρης Αντωνίου
Καθηγητής, Μέλος

Δημήτρης Πλεξουσάκης
Αναπληρωτής Καθηγητής, Μέλος

Δεκτή:

Δημήτρης Πλεξουσάκης
Αναπληρωτής Καθηγητής
Πρόεδρος Επιτροπής Μεταπτυχιακών Σπουδών

Ηράκλειο, Φεβρουάριος 2004

Ανάπτυξη πιλοτικής εφαρμογής διαδικτυακής πύλης με χρήση της Μεθόδου Σχεδίασης Ενοποιημένων Διεπαφών

Αντώνης Νάτσης

Μεταπτυχιακή Εργασία

Τμήμα Επιστήμης Υπολογιστών
Πανεπιστήμιο Κρήτης

Περίληψη

Τα τελευταία χρόνια όλο και περισσότεροι χρήστες χρησιμοποιούν τις Διαδικτυακές Πύλες (Portals) για την πρόσβαση στο περιεχόμενο και τις υπηρεσίες του Διαδικτύου. Παράλληλα, παρατηρείται και εξάπλωση της χρήσης φορητών υπολογιστικών συσκευών για την πρόσβαση στο Διαδίκτυο. Έχουμε, λοιπόν, ένα αυξανόμενο σε μέγεθος και ποικιλομορφία πληθυσμό χρηστών. Επιβάλλεται, επομένως, οι διεπαφές των διαδικτυακών πυλών να ανταποκρίνονται στις ιδιαίτερες ικανότητες, δεξιότητες, ανάγκες, προτιμήσεις και συσκευές πρόσβασης του κάθε χρήστη.

Η δημιουργία διαφορετικών στιγμιότυπων διεπαφών μέσω της πραγματοποίησης πολλαπλών διαδικασιών σχεδίασης είναι μια μη πρακτική λύση, καθώς το συνολικό κόστος για την παράλληλη διαχείριση ενός μεγάλου αριθμού ανεξάρτητων διαδικασιών σχεδίασης, όπως επίσης και η μετατροπή των σχεδίων αυτών σε υλοποιημένη μορφή, έχει τεράστιο κόστος τόσο για τη φάση της σχεδίασης όσο και για την φάση της υλοποίησης.

Η παρούσα εργασία αποτελεί μέρος ενός μεγαλύτερου έργου, το οποίο έχει σαν στόχο να δημιουργήσει μια πλατφόρμα κατασκευής προσβάσιμων και εύχρηστων διαδικτυακών πυλών. Με βάση την πλατφόρμα αυτή, η υπό κατασκευή πύλη αποτελείται από ένα σύνολο τμημάτων (components). Το κάθε τμήμα περιλαμβάνει τόσο τη λειτουργικότητά του, όσο και τη διεπαφή του. Στόχος μας είναι να εξετάσουμε αν η σχεδίαση της διεπαφής ενός τέτοιου τμήματος διευκολύνεται από την εφαρμογή της μεθόδου σχεδίασης των Ενοποιημένων Διεπαφών. Η διαδικασία της σχεδίασης Ενοποιημένων Διεπαφών δεν οδηγεί σε ένα μοναδικό αποτέλεσμα αλλά σε ένα δομημένο χώρο σχεδίασης. Συγκεντρώνει και αναπαριστά κατάλληλα

εναλλακτικά σχέδια, μαζί με τις συνθήκες, σύμφωνα με τις οποίες θα χρησιμοποιηθεί το κάθε σχέδιο και παρέχει:

- α) μια διαδικασία για την παραγωγή των διάφορων εναλλακτικών σχεδίων και
- β) μια οργάνωση όλων των σχεδίων σε μια δομή σχεδίασης.

Στα πλαίσια της παρούσας εργασίας θα περιγραφεί αναλυτικά η διαδικασία σχεδίασης, υλοποίησης και αξιολόγησης ενός τμήματος διαδικτυακής πύλης και πιο συγκεκριμένα του «καλαθιού αγορών», καθώς όλο και περισσότεροι διαδικτυακοί τόποι παρέχουν τη δυνατότητα στους χρήστες τους για “on-line” αγορές. Επίσης, θα γίνει αναφορά στη χρήση του εργαλείου UDTool το οποίο χρησιμοποιήθηκε κατά τη σχεδίαση της διεπαφής, ενώ θα εξεταστεί η επάρκειά του ως προς την επίτευξη των στόχων της σχεδίασης της πιλοτικής εφαρμογής. Το συγκεκριμένο εργαλείο, το οποίο χρησιμοποιήθηκε για πρώτη φορά στην παρούσα εργασία, αναπτύχθηκε στο εργαστήριο Επικοινωνίας Ανθρώπου – Μηχανής του Ινστιτούτου Πληροφορικής του Ιδρύματος Τεχνολογίας και Έρευνας με στόχο να διευκολύνει τους σχεδιαστές στη χρήση της μεθόδου σχεδίασης Ενοποιημένων Διεπαφών.

Επόπτης: Καθηγητής κ. Κωνσταντίνος Στεφανίδης
Τμήμα Επιστήμης Υπολογιστών
Πανεπιστήμιο Κρήτης

Development of a pilot application for web portal using the Unified User Interface Design Method

Antonis Natsis

Master of Science Thesis

Computer Science Department
University of Crete

Abstract

In recent years, an increasing number of users access web portals in order to obtain web content and services. At the same time, a wide spread use of portable computing devices for Internet access is also observed. In this respect, we are also dealing with an expanding user population, both in size and diversity. Consequently, it is imperative that interfaces employed in web portals, should also address the individual needs, preferences and access devices of each user.

Producing and enumerating distinct interface designs through the conduct of multiple design processes is an impractical solution, since the overall cost for managing in parallel such a large number of independent design processes, as well as transforming each produced interface version to a target software implementation, would be unacceptable both for the design and the software implementation phases.

The work reported in this dissertation is a part of a larger project, aiming at the creation of a platform for the component-based development of accessible and usable web portals. Every component encapsulates not only its functionality, but also its user interface. Our goal is to apply the Unified User Interface Design method in the design process of one of such components.

The process of designing Unified User Interfaces does not lead to a single design outcome, but to a structured design space. It collects and appropriately represents alternative designs, along with the user and use of context related conditions under which each design should be instantiated and provides:

- a) a process for the production of the various alternatives designs

- b) an organization of all potential design instances into a single design structure.

This dissertation describes in detail the design, implementation and evaluation phases of a part of a web portal, namely the “shopping basket”, as an increasing number of websites provide to their users “on-line” shopping, and reports on the use of the tool ‘UDTool’ during the design of the interface, discussing whether such a tool can adequately achieve the design goals for the pilot application. This tool, which has been used for the first time in the context of this project, has been developed at the Human-Computer Interaction Laboratory, Institute of Computer Science – Foundation for Research and Technology – Hellas, in order to facilitate designers when using the UUID method.

Supervisor: Prof. Constantine Stephanidis
Computer Science Department
University of Crete

Ευχαριστίες

Καταρχήν θα ήθελα να ευχαριστήσω θερμά τον επόπτη καθηγητή μου, κ. Κωνσταντίνο Στεφανίδη, για την επιστημονική του καθοδήγηση, τις συμβουλές του και το χρόνο που μου αφιέρωσε κατά την εκπόνηση της παρούσας εργασίας. Η συνεργασία μας τα τελευταία χρόνια μου προσέφερε σημαντική ερευνητική εμπειρία στον τομέα Επικοινωνίας Ανθρώπου – Μηχανής και υπήρξε καταλυτική για τον προσανατολισμό των επιστημονικών μου ενδιαφερόντων.

Επίσης θα ήθελα να ευχαριστήσω τα μέλη της εξεταστική επιτροπής, κ. κ. Γρηγόρη Αντωνίου και Δημήτρη Πλεξουσάκη, για τις εποικοδομητικές παρατηρήσεις τους.

Για τις πολύτιμες συμβουλές του κατά φάση της σχεδίασης και της ανάπτυξης ευχαριστώ θερμά τον κ. Αντώνη Σαββίδη και την κ. Margherita Antona. Ευχαριστώ ακόμα τη Σταυρούλα Ντοά για τις συμβουλές και την πρακτική καθοδήγηση που μου παρείχε κατά τη διαδικασία αξιολόγησης ευχρηστίας της παρούσας εργασίας και όλα τα μέλη του Εργαστηρίου Επικοινωνίας Ανθρώπου – Μηχανής του Ινστιτούτου Πληροφορικής του Ιδρύματος Τεχνολογίας και Έρευνας που βοήθησαν στην εκπόνηση της παρούσας εργασίας, και ιδιαίτερα τον Νίκο Παρταράκη, τη Ντίνα Δουλγεράκη, τον Γιάννη Ζαφειρόπουλο και τη Χρυσούλα Αλεξανδράκη.

Θα ήθελα ακόμη να εκφράσω τις ευχαριστίες μου στο Τμήμα Επιστήμης Υπολογιστών του Πανεπιστημίου Κρήτης και στο Ινστιτούτο Πληροφορικής (Εργαστήριο Επικοινωνίας Ανθρώπου – Μηχανής) του Ιδρύματος Τεχνολογίας και Έρευνας, για την οικονομική ενίσχυση και υλικοτεχνική υποστήριξη που μου παρείχε κατά τη διάρκεια των μεταπτυχιακών μου σπουδών.

Επιπλέον, θα ήθελα να ευχαριστήσω όλους τους φίλους που μου συμπαραστάθηκαν και με βοήθησαν ώστε να περάσουν όσο το δυνατόν ευχάριστα τα δύο και πλέον χρόνια της παραμονής μου στην Κρήτη. Ιδιαίτερα ευχαριστώ τον Λευτέρη, τον Μανόλη και τη Χριστιάνα που με κατανόηση και υπομονή μου συμπαραστάθηκαν σε όλες τις δύσκολες φάσεις.

Τέλος, θα ήθελα να εκφράσω τις θερμότερες ευχαριστίες στον φίλο μου Γιώργο Παπατζανή, χάρη στη βοήθεια και τις επιστημονικές συμβουλές του οποίου βρίσκομαι σε θέση σήμερα να γράφω αυτές τις γραμμές.

Ένα μεγάλο ευχαριστώ οφείλω στους γονείς μου, Ευαγγελία και Προκόπη, για την αγάπη, την εμπιστοσύνη και στην υποστήριξη που μου παρείχαν. Αν και τους οφείλω πολλά περισσότερα, ως δείγμα ευγνωμοσύνης, τους αφιερώνω αυτή την εργασία.

Αντώνης Νάτσος

*Στους γονείς μου,
Ευαγγελία και Προκόπη*

Πίνακας Περιεχομένων

ΠΕΡΙΛΗΨΗ	I
ABSTRACT	III
ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ	V
ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ	IX
ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΕΙΚΟΝΩΝ	XII
ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΠΙΝΑΚΩΝ	XIV
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ	1
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2. ΣΧΕΤΙΚΗ ΕΡΕΥΝΑ	6
2.1 Ευχρηστία των εφαρμογών των κινητών τηλεφώνων	6
2.1.1 Μέγεθος οθόνης	6
2.1.1.1 Ανάγνωση κειμένου σε μικρές οθόνες	7
2.1.1.2 Ποσοστό κατανόησης σε μικρές οθόνες	7
2.1.1.3 Ανάγνωση Υπερκειμένου σε μικρές οθόνες	8
2.1.2 Αλληλεπίδραση Χρήστη	8
2.1.2.1 Πλοήγηση και Δομή του Διαδικτυακού τόπου	8
2.1.2.2 Συστήματα βασισμένα σε Μενού	9
2.1.2.3 Κύλιση εντός των διαδικτυακών σελίδων (Web Page Scrolling)	9
2.1.2.4 Μέθοδοι εισαγωγής δεδομένων	9
2.2 Μέθοδοι Σχεδίασης Διεπαφών	10
2.2.1 Μέθοδοι σχεδίασης βασισμένες στις εργασίες	10
2.2.2 Ασύγχρονα μοντέλα ενεργειών των χρηστών	11
2.2.3 Μέθοδοι σχεδίασης βασισμένες σε αντικείμενα αλληλεπίδρασης	11
2.2.4 Οπτικές μέθοδοι σχεδίασης	12
2.2.5 Μέθοδοι σχεδίασης βασισμένες σε χρήση σεναρίων	12
2.2.6 Μέθοδοι Λογικής Σχεδίασης	13
2.2.7 Υβριδικές μέθοδοι σχεδίασης	13
2.3 Εργαλεία Σχεδίασης Διεπαφών	14
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3. ΣΧΕΔΙΑΣΗ	17
3.1 Μέθοδος Σχεδίασης Ενοποιημένων Διεπαφών	17
3.1.1 Πολυμορφική Ανάλυση Εργασιών	20
3.1.2 Παράμετροι σχεδίασης στη μέθοδο σχεδίασης Ενοποιημένων Διεπαφών	22
3.1.3 Καταγραφή της λογικής της σχεδίασης για τα Εναλλακτικά Στυλ	23
3.1.4 Αποτελέσματα	25

3.2 Σχεδίαση της Διεπαφής του Καλαθιού Αγορών με χρήση της μεθόδου Ενοποιημένων Διεπαφών	26
3.2.1 Πολυμορφική Ανάλυση Εργασιών	29
3.2.2 Λογική της Σχεδίασης	45
3.2.3 Φυσική Σχεδίαση	48
3.3 Χρήση του Εργαλείου UDTool στη σχεδίαση της διεπαφής	63
3.3.1 Παράθυρο Επεξεργασίας Παραμέτρων Σχεδίασης	65
3.3.2 Παράθυρο Επεξεργασίας Στερεοτύπων	67
3.3.4 Παράθυρο Επεξεργασίας Πολυμορφικής Ανάλυσης Εργασιών	71
3.3.5 Παράθυρο Επεξεργασίας Ιδιοτήτων	74
3.3.6 Παράθυρο Τεκμηρίωσης της Σχεδίασης	78
3.3.7 Συμπεράσματα από τη χρήση του εργαλείου UDTool	79
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4. ΥΛΟΠΟΙΗΣΗ ΚΑΙ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΕΥΧΡΗΣΤΙΑΣ	87
4.1 Υλοποίηση	87
4.1.1 Αυτόματη προσαρμογή των μενού της διεπαφής	90
4.2 Αξιολόγηση Ευχρηστίας	92
4.2.1 Ευρετική Αξιολόγηση	93
4.2.1.1 Ευρετική αξιολόγηση της διεπαφής του καλαθιού αγορών	95
4.2.1.2 Προβλήματα Ευχρηστίας της διεπαφής του καλαθιού αγορών	97
4.2.1.3 Συμπεράσματα Ευρετικής Αξιολόγησης	101
4.2.2 Αξιολόγηση ευχρηστίας με πραγματικούς χρήστες	102
4.2.2.1 Εργαστήριο αξιολόγησης ευχρηστίας	103
4.2.2.2 Επιλογή χρηστών	105
4.2.2.3 Σενάρια Χρήσης	108
4.2.2.4 Κριτήρια Αξιολόγησης	109
4.2.2.5 Διαδικασία αξιολόγησης	111
4.2.2.6 Ανεπίσημη Συζήτηση	112
4.2.2.7 Αποτελέσματα	113
4.2.2.8 Συμπεράσματα	121
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5. ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ ΚΑΙ ΜΕΛΛΟΝΤΙΚΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ	123
5.1 Ανασκόπηση	123
5.2 Μελλοντικές Εργασίες	125
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ι. ΑΝΑΦΟΡΑ ΣΧΕΔΙΑΣΗΣ	127
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΙΙ. ΑΡΧΕΣ ΕΥΧΡΗΣΤΙΑΣ – ΛΙΣΤΕΣ ΕΛΕΓΧΟΥ	174
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΙΙΙ. ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ: ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΑ ΚΑΙ ΣΕΝΑΡΙΑ ΧΡΗΣΗΣ	181
1. Ερωτηματολόγιο Δημογραφικών Στοιχείων	181
2. Σενάρια Χρήσης	187

3. ASQ Ερωτηματολόγιο	189
4. CSUQ Ερωτηματολόγιο	193
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	201

Κατάλογος Εικόνων

Εικόνα 1: Η διαδικασία ιεραρχικής ανάλυσης εργασιών [3]	21
Εικόνα 2: Ανάλυση Εργασιών του καλαθιού αγορών	31
Εικόνα 3: Ανάλυση Εργασιών για την εργασία “Registration”	31
Εικόνα 4: Εισαγωγή υποχρεωτικών πεδίων	32
Εικόνα 5: Εισαγωγή προαιρετικών πεδίων	32
Εικόνα 6: Εργασία Εισόδου στη διαδικτυακή πύλη	33
Εικόνα 7: Επιλογή του καλαθιού αγορών από το μενού της διαδικτυακής πύλης	34
Εικόνα 8: Προσθήκη προϊόντος στο καλάθι αγορών	35
Εικόνα 9: Εναλλακτικό Στυλ “T41a. Direct Selection”	36
Εικόνα 10: Εναλλακτικό Στυλ “T41b. Indirect Selection”	37
Εικόνα 11: Πολυμορφική ανάλυση της εργασίας “T5. View Products in Shopping Cart”	38
Εικόνα 12: Πολυμορφική ανάλυση της εργασίας “T6. Update Products”	39
Εικόνα 13: Πολυμορφική ανάλυση της εργασίας “T7. Delete Product”	40
Εικόνα 14: Πολυμορφική ανάλυση της εργασίας “T8. Make New Order”	41
Εικόνα 15: Πολυμορφική ανάλυση της εργασίας “T83. Insert Shipping Details”	41
Εικόνα 16: Πολυμορφική ανάλυση της εργασίας “T84. Insert Billing Details”	42
Εικόνα 17: Πολυμορφική ανάλυση της εργασίας “T9. View Order Details”	43
Εικόνα 18: Πολυμορφική ανάλυση της εργασίας “T11. Navigation”	44
Εικόνα 19: Πολυμορφική ανάλυση της εργασίας “T12. Error Messages”	44
Εικόνα 20: Πρώτη σελίδα της διαδικτυακής πύλης	50
Εικόνα 21: Πλοήγηση στη διαδικτυακή πύλη	52
Εικόνα 22: Επιλογές του καλαθιού αγορών στη διαδικτυακή πύλη	52
Εικόνα 23: Προσθήκη προϊόντος	53
Εικόνα 24: Αναζήτηση προϊόντος	54
Εικόνα 25: Εμφάνιση αποτελεσμάτων αναζήτησης	55
Εικόνα 26: Εμφάνιση κατηγοριών	55
Εικόνα 27: Εμφάνιση προϊόντων ανά κατηγορία	56
Εικόνα 28: Εμφάνιση λεπτομερούς περιγραφής ενός προϊόντος	57
Εικόνα 29: Προϊόντα στο καλάθι αγορών – επιλογές στο κινητό τηλέφωνο	58
Εικόνα 30: Σελίδα επιβεβαίωσης προϊόντων προς αγορά	59
Εικόνα 31: Εισαγωγή διεύθυνσης για αποστολή προϊόντων	60
Εικόνα 32: Εισαγωγή στοιχείων πιστωτικής κάρτας	61
Εικόνα 33: Εμφάνιση παραγγελιών	62
Εικόνα 34: Το περιβάλλον του εργαλείου UDTool	64
Εικόνα 35: Παράθυρο Επεξεργασίας παραμέτρων Σχεδίασης	66
Εικόνα 36: Διάλογος για την εισαγωγή παραμέτρων σχεδίασης	66
Εικόνα 37: Παράθυρο Επεξεργασίας Στερεοτύπων	68
Εικόνα 38: Διάλογος για την εισαγωγή στερεοτύπων	69
Εικόνα 39: Παράθυρο Επεξεργασίας Συνθηκών	70
Εικόνα 40: Μονάδα ελέγχου συντακτικής και λεκτικής ορθότητας	71
Εικόνα 41: Παράθυρο Πολυμορφικής Ανάλυσης Εργασιών	72
Εικόνα 42: Προσθήκη αντικειμένου στην ιεραρχία εργασιών	73
Εικόνα 43: Παράθυρο Επεξεργασίας ιδιοτήτων	74
Εικόνα 44: Παράθυρο επεξεργασίας ιδιοτήτων για αντικείμενο φυσικής σχεδίασης	75
Εικόνα 45: Εισαγωγή συνθήκης εφαρμογής εναλλακτικού στυλ	76
Εικόνα 46: Εισαγωγή σχεδιαστικών σχέσεων ανάμεσα στα εναλλακτικά στυλ	77
Εικόνα 47: Παράθυρο τεκμηρίωσης της Σχεδίασης	79
Εικόνα 48: Αρχιτεκτονική του καλαθιού αγορών	88
Εικόνα 49: Προβλήματα ευχρηστίας ως προς τον αντίκτυπό τους	100
Εικόνα 50: Προβλήματα ευχρηστίας ως προς την επιμονή τους	100

Εικόνα 51: Προβλήματα ευχρηστίας ως προς τη σημαντικότητά τους	101
Εικόνα 52: Προβλήματα ευχρηστίας με φθίνουσα κατάταξη ως προς τη σοβαρότητά τους	102
Εικόνα 53: Κάτοψη του εργαστηρίου ευχρηστίας του Ινστιτούτου Πληροφορικής	105
Εικόνα 54: Προβλήματα που εντοπίζονται ανάλογα με τον αριθμό των χρηστών	106

Κατάλογος Πινάκων

Πίνακας 1: Τελεστές εργασιών της Πολυμορφικής Ανάλυσης Εργασιών [3]	19
Πίνακας 2: Καταγραφή της λογικής της σχεδίασης για την εργασία: «Διαγραφή Αρχείου»	24
Πίνακας 3: Σχέσεις ανάμεσα στα εναλλακτικά στυλ	24
Πίνακας 4: Σχήματα της πολυμορφικής ανάλυσης εργασιών	30
Πίνακας 5: Εργασία T2. Login	45
Πίνακας 6: Εργασία T31. Display Menu	45
Πίνακας 7: Εργασία T41. Select Product to Add	46
Πίνακας 8: Εργασία T41a2. Display Results	46
Πίνακας 9: Εργασία T41a4. Display Details of a product	46
Πίνακας 10: Εργασία T41b1. Display Categories	46
Πίνακας 11: Εργασία T41b3. Display Products per Category	47
Πίνακας 12: Εργασία T51. Display Products in Shopping Cart	47
Πίνακας 13: Εργασία T6. Update products in Shopping Cart	47
Πίνακας 14: Εργασία T7. Delete products from Shopping Cart	47
Πίνακας 15: Εργασία T83. Insert Shipping Details	47
Πίνακας 16: Εργασία T84. Insert Billing Details	48
Πίνακας 17: Εργασία T11. Navigation	48
Πίνακας 18: Εργασία T12. Error Messages	48
Πίνακας 19: Στερεότυπα της σχεδίασης του καλαθιού αγορών	71
Πίνακας 20: Αντικείμενα ανάλυσης εργασιών	82
Πίνακας 21: Ιδιότητες των αντικειμένων σχεδίασης	83
Πίνακας 22: Δημογραφικά στοιχεία χρηστών	108
Πίνακας 23: Δείκτες αποτελεσματικότητας για προσωπικό υπολογιστή (1 ^ο σενάριο)	113
Πίνακας 24: Δείκτες αποτελεσματικότητας για κινητά τηλέφωνα (1 ^ο σενάριο)	114
Πίνακας 25: Δείκτες αποτελεσματικότητας για προσωπικό υπολογιστή (2 ^ο σενάριο)	115
Πίνακας 26: Δείκτες αποτελεσματικότητας για κινητά τηλέφωνα (2 ^ο σενάριο)	116
Πίνακας 27: Συνολικοί δείκτες αποτελεσματικότητας για προσωπικό υπολογιστή	117
Πίνακας 28: Συνολικοί δείκτες αποτελεσματικότητας για κινητά τηλέφωνα	117
Πίνακας 29: Δείκτες αποδοτικότητας για προσωπικό υπολογιστή (1 ^ο σενάριο)	118
Πίνακας 30: Δείκτες αποδοτικότητας για κινητά τηλέφωνα (1 ^ο σενάριο)	118
Πίνακας 31: Δείκτες αποδοτικότητας για προσωπικό υπολογιστή (2 ^ο σενάριο)	119
Πίνακας 32: Δείκτες αποδοτικότητας για κινητά τηλέφωνα (2 ^ο σενάριο)	119
Πίνακας 33: Δείκτες ικανοποίησης για προσωπικό υπολογιστή	120
Πίνακας 34: Δείκτες ικανοποίησης για κινητά τηλέφωνα	121

Κεφάλαιο 1. Εισαγωγή

Το εύρος των δεδομένων και των υπηρεσιών που διακινούνται μέσω του Διαδικτύου αυξάνεται συνεχώς τα τελευταία χρόνια. Για το λόγο αυτό, η εύρεση της πληροφορίας που απαιτεί κάποιος χρήστης έχει γίνει μια δύσκολη διαδικασία. Οι *διαδικτυακές πύλες (portals)*, πρόγονος των οποίων ήταν οι μηχανές αναζήτησης, έχουν σαν στόχο να διευκολύνουν τους χρήστες του Διαδικτύου και να βάλουν σε μια τάξη το «χάος» της πληροφορίας. Έτσι, από το Δεκέμβρη του 1996 όπου ο διαδικτυακός τόπος “My Yahoo” ήταν το σημείο έναρξης για τις διαδικτυακές πύλες, όλο και περισσότεροι διαδικτυακοί τόποι ορίζονται σαν διαδικτυακές πύλες.

Οι επιχειρήσεις δείχνουν μεγάλο ενδιαφέρον για τις διαδικτυακές πύλες επειδή μέσω αυτών προσφέρουν τη δυνατότητα στους εργαζόμενους σε μια εταιρία να βρίσκουν πληροφορίες ανεξάρτητα από τη φυσική τοποθεσία στην οποία βρίσκονται[1]. Σε έναν οργανισμό, η γνώση πρέπει να μπορεί να ανταλλάσσεται, να διατηρείται και να επαναχρησιμοποιείται από τα μέλη του. Κατά συνέπεια, μια διαδικτυακή πύλη πρέπει να είναι ένας τόπος διαμοιραζόμενης πληροφορίας, ο οποίος θα βοηθούσε του χρήστες του Διαδικτύου να μειώσουν το κόστος έκδοσης της πληροφορίας και να ενισχύσουν την κατανομή της πληροφορίας[2]. Από το 1996 λοιπόν που ξεκίνησε η πρώτη διαδικτυακή πύλη, φαίνεται ότι πλέον βρίσκονται σχεδόν παντού. Το γεγονός αυτό δυσκολεύει και την προσπάθεια να δοθεί ένας κοινός ορισμός για τις διαδικτυακές πύλες. Από μια απλοποιημένη άποψη, ο όρος Διαδικτυακή Πύλη περιγράφει ένα σημείο εισόδου για την πρόσβαση στο περιεχόμενο και τις υπηρεσίες του Διαδικτύου. Είναι όμως απαραίτητο να γίνει ένας διαχωρισμός ανάμεσα στις «οριζόντιες (horizontal portals)» και τις «κάθετες (vertical portals ή vortals)» διαδικτυακές πύλες. Οι «οριζόντιες» διαδικτυακές πύλες, όπως για παράδειγμα το My Yahoo, ονομάζονται επίσης «Καταναλωτικές Διαδικτυακές Πύλες» ή «Δημόσιες Διαδικτυακές Πύλες» και παρέχουν πληροφορίες οι οποίες μπορούν να αφορούν όλους τους χρήστες. Οι «Κάθετες Διαδικτυακές Πύλες (vortals)» οι οποίες επίσης ονομάζονται “Enterprise Information Portals (EIPs)” παρέχουν πληροφορίες χρήσιμες μόνο για ένα ειδικό σύνολο χρηστών οι οποίοι μοιράζονται κάποια κοινά ενδιαφέροντα. Επομένως τα EIPs πρέπει να βοηθούν τους χρήστες να οργανώνουν και να αποκτούν πρόσβαση στην πληροφορία που επιθυμούν αλλά παράλληλα, πρέπει να δίνουν τη δυνατότητα στους χρήστες να οργανώνουν και να διαμοιράζονται με τους υπόλοιπους χρήστες της διαδικτυακής πύλης πληροφορίες, μέσω υπηρεσιών όπως ηλεκτρονική αλληλογραφία (e-mail), τόπους συζητήσεων (discussion forums) κτλ.

Ανεξάρτητα πάντως από το είδος της Διαδικτυακής Πύλης, το σημαντικό είναι ότι όλο και περισσότεροι χρήστες τις χρησιμοποιούν σαν μέσο για τη εύρεση της πληροφορίας που επιθυμούν στο Διαδίκτυο.

Παράλληλα με την αύξηση των Διαδικτυακών Πυλών και των χρηστών που τις χρησιμοποιούν, τα τελευταία χρόνια έχει αλλάξει σημαντικά και ο τρόπος χρήσης των ηλεκτρονικών υπολογιστών. Πλέον οι χρήστες δεν περιορίζονται στην χρήση των προσωπικών υπολογιστών για την πρόσβαση στο Διαδίκτυο. Η χρήση ασύρματων συσκευών, π.χ. προσωπικοί ψηφιακοί βοηθοί (Personal Digital Assistants, PDAs) ή κινητά τηλέφωνα, έχει αυξηθεί σημαντικά τα τελευταία χρόνια. Όλο και περισσότερες εταιρίες που δραστηριοποιούνται στο χώρο των διαδικτυακών πυλών επιτρέπουν την πρόσβαση στις υπηρεσίες τους και μέσω των παραπάνω συσκευών. Ωστόσο λόγω των ιδιοτήτων και των περιορισμών της κάθε συσκευής οι *διεπαφές* (*User Interfaces*) για κάθε συσκευή διαφέρουν πάρα πολύ μεταξύ τους. Το γεγονός αυτό έχει σαν αποτέλεσμα να δυσκολεύει αρκετά η διαδικασία σχεδίασης της διεπαφής μιας διαδικτυακής πύλης η οποία θα επιτρέπει την πρόσβαση από διάφορες συσκευές, αφού στην πραγματικότητα απαιτείται μια διαφορετική διεπαφή για κάθε συσκευή.

Συνήθως, οι σχεδιαστές που θέλουν να δημιουργήσουν μια διεπαφή για μια διαδικτυακή πύλη, στην οποία η πρόσβαση θα γίνεται από διάφορες συσκευές, έχουν δύο εναλλακτικές λύσεις: Η μια επιλογή τους είναι να σχεδιάσουν μια διεπαφή για κάθε συσκευή. Η διαδικασία αυτή σίγουρα έχει το πλεονέκτημα ότι η διεπαφή που θα δημιουργηθεί θα είναι βέλτιστη για κάθε συσκευή, αλλά έχει και αρκετά μειονεκτήματα: Η σχεδίαση πολλών διεπαφών έχει σημαντικό κόστος σε χρόνο. Επίσης, είναι δύσκολο για τους σχεδιαστές να κρατήσουν μια διεπαφή σταθερή όταν σχεδιάζουν για πολλές συσκευές. Κάποιος σχεδιαστής εύκολα θα μπορούσε να προσθέσει ένα χαρακτηριστικό σε μια διεπαφή για μια συγκεκριμένη συσκευή και να παραλείψει να το προσθέσει και στις υπόλοιπες διεπαφές. Επιπλέον, πολλές φορές διαφορετικά άτομα αναλαμβάνουν να δημιουργήσουν τις διεπαφές για κάθε συσκευή, μεγιστοποιώντας το πρόβλημα. Η δεύτερη επιλογή είναι να σχεδιάσουν μια διεπαφή για κάποια συσκευή, συνήθως τον προσωπικό υπολογιστή, και να μετατρέψουν τη διεπαφή αυτή σε μορφή κατάλληλη για τις υπόλοιπες συσκευές μέσω ειδικών προγραμμάτων. Η επιλογή αυτή σίγουρα μειώνει το χρόνο που απαιτείται για τη σχεδίαση και την υλοποίηση μιας διεπαφής, αλλά οδηγεί σε διεπαφές οι οποίες είναι δύσχρηστες. Και η έλλειψη ευχρηστίας των διεπαφών είναι ένας από τους βασικούς λόγους που έχουν οδηγήσει τους χρήστες να χρησιμοποιούν συσκευές όπως τα κινητά τηλέφωνα ή τα PDAs σαν το τελευταίο μέσο πρόσβασης στο Διαδίκτυο.

Σε όλα τα παραπάνω, τα οποία καθιστούν τη διαδικασία σχεδίασης μιας διεπαφής για διαφορετικές συσκευές μια κουραστική διαδικασία, έρχεται να προστεθεί το γεγονός ότι οι σχεδιαστές θα πρέπει να λάβουν υπόψη τους και τις διαφορετικές κατηγορίες χρηστών οι οποίοι θα έχουν πρόσβαση στη διαδικτυακή πύλη. Στη διαδικτυακή πύλη μπορούν να έχουν πρόσβαση έμπειροι ή αρχάριοι χρήστες, ο διαχειριστής της πύλης ή ένας απλός χρήστης, άτομα με κινητικές δυσκολίες, άτομα με προβλήματα όρασης κτλ. Συνεπώς, η σχεδίαση διεπαφών προσβάσιμων από διαφορετικές κατηγορίες χρηστών σημαίνει ότι οι σχεδιαστές πρέπει να λάβουν υπόψη τους διάφορες σχεδιαστικές παραμέτρους οι οποίες σχετίζονται είτε με τους *χρήστες*, είτε με το *περιβάλλον χρήσης* (*context of use*) μιας εφαρμογής είτε με την *πλατφόρμα πρόσβασης* στην εφαρμογή. Στην περίπτωση αυτή, η σχεδίαση απαιτεί τη λήψη εναλλακτικών σχεδιαστικών αποφάσεων σε διάφορα επίπεδα της σχεδίασης της αλληλεπίδρασης, κάτι που οδηγεί σε μια ποικιλία σχεδίων ώστε να ικανοποιηθούν όλες οι παράμετροι οι οποίες έχουν ληφθεί υπόψη. Κάποια μέθοδος σχεδίασης, η οποία θα οδηγούσε στη σχεδίαση ενός μοναδικού στιγμιότυπου διεπαφής κρίνεται ακατάλληλη, αφού το μοναδικό αυτό στιγμιότυπο δεν μπορεί να προσαρμοστεί ώστε τα τελικά *αντικείμενα διαλόγου* (*dialogue artifacts*) να ικανοποιήσουν τις διάφορες σχεδιαστικές παραμέτρους.

Η παρούσα εργασία αποτελεί μέρος ενός μεγαλύτερου έργου, το οποίο έχει σαν στόχο να δημιουργήσει μια πλατφόρμα κατασκευής διαδικτυακών πυλών. Ο δημιουργός μιας διαδικτυακής πύλης μπορεί να επιλέγει από ένα σύνολο *τμημάτων* (*components*) αυτά που επιθυμεί να συμπεριλάβει στη διαδικτυακή του πύλη. Το κάθε τμήμα θα περικλείει τόσο τη λειτουργικότητά του όσο και τη διεπαφή του. Στόχος μας είναι να εξετάσουμε αν η σχεδίαση μιας διεπαφής ενός συστατικού στοιχείου, η οποία θα προσαρμόζεται ανάλογα με τις απαιτήσεις των διάφορων κατηγοριών χρηστών και της πλατφόρμας που χρησιμοποιείται για την πρόσβαση στο Διαδίκτυο, διευκολύνεται από την εφαρμογή της μεθόδου σχεδίασης των Ενοποιημένων Διεπαφών. Μια Ενοποιημένη Διεπαφή περιλαμβάνει ένα μοναδικό (ενοποιημένο) ορισμό της διεπαφής ο οποίος περιλαμβάνει πληροφορίες για τον χρήστη και τη χρήση της εφαρμογής, περιέχει εναλλακτικά υλοποιημένα αντικείμενα σχεδίασης (*design artefacts*), το καθένα από τα οποία είναι κατάλληλο για διαφορετικές κατηγορίες χρηστών και χρήσεων και εφαρμόζει αποφάσεις προσαρμογής, ενεργοποιεί αντικείμενα διαλόγου (*dialogue artefacts*) και έχει την ικανότητα για καταγραφή της αλληλεπίδρασης. Σε σχέση με τα παραπάνω, η μέθοδος σχεδίασης Ενοποιημένων Διεπαφών ορίστηκε [3] έχοντας δύο βασικούς στόχους:

α) να επιτρέψει την «συγχώνευση» όλων των πιθανών εναλλακτικών σχεδίων σε μια ενοποιημένη μορφή, χωρίς ωστόσο να απαιτεί πολλαπλές φάσεις σχεδίασης και

β) να παράγει μια δομή σχεδίασης η οποία θα είναι εύκολο στη συνέχεια να υλοποιηθεί από τους προγραμματιστές.

Στην επόμενη ενότητα θα περιγραφούν αρχικά τα σημαντικότερα προβλήματα ευχρηστίας των εφαρμογών οι οποίες απευθύνονται σε χρήστες φορητών υπολογιστικών συσκευών, και πιο συγκεκριμένα τα προβλήματα ευχρηστίας των εφαρμογών για κινητά τηλέφωνα. Στη συνέχεια θα εξεταστούν οι πιο σημαντικές μέθοδοι σχεδίασης διεπαφών και τα εργαλεία που διευκολύνουν τη διαδικασία σχεδίασης, καθώς και οι λόγοι για τους οποίους οι μέθοδοι αυτοί δεν είναι κατάλληλες για τη σχεδίαση διεπαφών *καθολικής πρόσβασης*. Η σχεδίαση καθολικά προσβάσιμων διεπαφών σημαίνει ότι οι σχεδιαστές θα πρέπει να λαμβάνουν υπόψη τους την ποικιλομορφία των τελικών χρηστών και των περιβαλλόντων χρήσης, γεγονός που οδηγεί στη λήψη εναλλακτικών σχεδιαστικών αποφάσεων σε διάφορα επίπεδα της σχεδίασης της αλληλεπίδρασης. Επομένως, μια μέθοδος σχεδίασης που οδηγεί στην κατασκευή ενός μοναδικού στιγμιότυπου της διεπαφής δεν είναι κατάλληλη, αφού τα τελικά αντικείμενα διαλόγου (dialogue artefacts) δεν μπορούν να διαφοροποιηθούν ανάλογα με τις διάφορες κατηγορίες χρηστών και χρήσεων μιας εφαρμογής.

Στην τρίτη ενότητα θα περιγραφεί, εν συντομία, η μέθοδος σχεδίασης Ενοποιημένων Διεπαφών και στη συνέχεια η εφαρμογή της στη σχεδίαση της διεπαφής ενός συστατικού στοιχείου της Διαδικτυακής Πύλης, και πιο συγκεκριμένα του *Καλαθιού Αγορών (Shopping Cart)*. Το καλάθι αγορών επιλέχθηκε επειδή όλο και περισσότερες Διαδικτυακές Πύλες, αλλά και άλλοι διαδικτυακοί τόποι, δίνουν στους επισκέπτες τους τη δυνατότητα για “on-line” αγορές. Από την άλλη μεριά όμως, σύμφωνα με αρκετές μελέτες[4], ένα σημαντικό ποσοστό όσων πραγματοποιούν διαδικτυακές αγορές, παύουν να χρησιμοποιούν το καλάθι αγορών τους και σημαντικοί λόγοι είναι η δύσκολη πλοήγηση και οι δύσχρηστες διεπαφές. Επομένως, είναι σημαντική η σχεδίαση μιας διεπαφής η οποία θα διευκολύνει τους χρήστες στις αγορές τους και μάλιστα όχι μόνο μέσω ενός προσωπικού υπολογιστή αλλά και μέσω ενός κινητού τηλεφώνου. Επίσης, θα γίνει αναφορά στη χρήση του εργαλείου UDTool το οποίο χρησιμοποιήθηκε κατά τη σχεδίαση της διεπαφής με τη μέθοδο Ενοποιημένων Διεπαφών. Το συγκεκριμένο εργαλείο αναπτύχθηκε στο εργαστήριο Επικοινωνίας Ανθρώπου – Υπολογιστή του Ιδρύματος Τεχνολογίας και Έρευνας με στόχο να διευκολύνει τους σχεδιαστές στη χρήση της μεθόδου σχεδίασης Ενοποιημένων Διεπαφών. Στην παρούσα εργασία χρησιμοποιήθηκε για πρώτη φορά σε πραγματικές συνθήκες και σίγουρα παρουσιάζει ενδιαφέρον να εξεταστεί η επάρκειά του ως προς την ικανοποίηση των στόχων που είχαν τεθεί κατά την υλοποίησή του. Στη συνέχεια θα περιγραφεί η υλοποίηση του καλαθιού αγορών.

Στην επόμενη ενότητα θα περιγραφεί η υλοποίηση του καλαθιού αγορών. Με παρόμοιο τρόπο μπορεί να πραγματοποιηθεί η υλοποίηση και όλων των υπόλοιπων τμημάτων τα οποία περιλαμβάνονται σε μια διαδικτυακή πύλη. Στη συνέχεια θα περιγραφεί η αξιολόγηση ευχρηστίας της αλληλεπίδρασης του χρήστη με το καλάθι αγορών. Η αξιολόγηση της ευχρηστίας της διεπαφής πραγματοποιήθηκε σε δύο φάσεις. Μετά την ολοκλήρωση της σχεδίασης δημιουργήθηκε ένα πρωτότυπο της διεπαφής το οποίο αξιολογήθηκε από ειδικούς στη σχεδίαση διεπαφών με τη μέθοδο της *Ευρετικής Αξιολόγησης (Heuristic Evaluation)*. Αφού υλοποιήθηκε η διεπαφή, χρησιμοποιήθηκε η μέθοδος αξιολόγησης με *πραγματικούς χρήστες (user testing)*. Στα πλαίσια της παρουσίασης των αξιολογήσεων, θα μελετηθεί αναλυτικά η διαδικασία προετοιμασίας των αξιολογήσεων καθώς και τα συμπεράσματα που εξήχθησαν από την πραγματοποίησή τους.

Στην τελευταία ενότητα, παρουσιάζεται μια σύνοψη της εργασίας και τα συμπεράσματα, καθώς και σκέψεις και προτάσεις για περαιτέρω ερευνητικά θέματα.

Κεφάλαιο 2. Σχετική Έρευνα

Στο κεφάλαιο αυτό θα αναφερθούμε αρχικά στα προβλήματα ευχρηστίας που αντιμετωπίζουν οι χρήστες που χρησιμοποιούν σαν μέσο πρόσβασης στο Διαδίκτυο το κινητό τους τηλέφωνο. Τα προβλήματα αυτά έχουν οδηγήσει τους χρήστες στη μειωμένη χρήση των κινητών τηλεφώνων για πρόσβαση στον Παγκόσμιο Ιστό. Στη συνέχεια, θα δούμε τις πιο σημαντικές μεθόδους σχεδίασης διεπαφών, καθώς και τα εργαλεία που χρησιμοποιούνται για βοήθεια των σχεδιαστών κατά τη σχεδίαση διεπαφών, και θα εξηγήσουμε τους λόγους για τους οποίους οι μέθοδοι αυτές δεν μπορούν να χρησιμοποιηθούν όταν απαιτείται να σχεδιαστεί μια διεπαφή η οποία θα απευθύνεται σε διάφορες κατηγορίες χρηστών και χρήσεων, αλλά και πρόκειται να χρησιμοποιηθούν διαφορετικές συσκευές για την πρόσβαση στη διεπαφή.

2.1 Ευχρηστία των εφαρμογών των κινητών τηλεφώνων

Μετά από διάφορες μελέτες [5] μπορούν να αναγνωριστούν τα παρακάτω βασικά προβλήματα ευχρηστίας των κινητών τηλεφώνων που χρησιμοποιούνται για την πρόσβαση στο Διαδίκτυο: το μέγεθος της οθόνης και η αλληλεπίδραση του χρήστη με την εφαρμογή, δηλαδή η πλοήγηση και η δομή ενός διαδικτυακού τόπου, και οι τρόποι εισόδου δεδομένων από τον χρήστη. Στα προβλήματα αυτά, που έχουν οδηγήσει τους χρήστες να χρησιμοποιούν τα κινητά τηλέφωνα σπάνια για πρόσβαση στο διαδίκτυο, έρχονται να προστεθούν οι μικρές ταχύτητες σύνδεσης όπως επίσης και το υψηλό κόστος πρόσβασης στο διαδίκτυο από ένα κινητό τηλέφωνο.

2.1.1 Μέγεθος οθόνης

Με διαφορά, το πιο σημαντικό πρόβλημα των κινητών τηλεφώνων είναι το μέγεθος της οθόνης. Σύμφωνα με τον Nielsen [6], «η εμπειρία μου από διάφορες συσκευές οδηγεί στο συμπέρασμα ότι μια μεγάλη οθόνη οδηγεί σε μεγαλύτερη ευκολία χρήσης από ότι μια μικρή οθόνη και ένα γραφικό περιβάλλον διεπαφής προσθέτει ακόμη μεγαλύτερη ευχρηστία». Το πρόβλημα αυτό παρατηρήθηκε και από τη βρετανική εταιρεία τηλεπικοινωνιών «BT Cellnet» η οποία αναφέρει ότι το «...μικρό μέγεθος οθόνης είναι ένας ακόμη λόγος για τον οποίο έχει αμβλυνθεί ο ενθουσιασμός του κόσμου» [7].

Από την άλλη πλευρά βέβαια, υπάρχουν μελέτες που αποδεικνύουν ότι οι μικρές οθόνες δεν οδηγούν απαραίτητα σε φτωχή αναγνωσιμότητα και κατανόηση ή σε αναποτελεσματική αλληλεπίδραση του χρήστη [5]. Το παραπάνω γεγονός μπορεί να

γίνει κατανοητό, σε αναλογία με τα διαφορετικά μεγέθη καρτιών που χρησιμοποιούνται για σημειώσεις. Τα καρτιά σημειώσεων «Post-it» είναι πολύ μικρά καρτιά τα οποία μπορεί να χρησιμοποιήσει κάποιος για να αφήσει κάποιο συγκεκριμένο μήνυμα σε κάποιον. Τα καρτιά αυτά είναι μια πολύ επιτυχημένη καινοτομία που εξυπηρετεί μια συγκεκριμένη ανάγκη. Ωστόσο, δεν είναι κατάλληλα για μεγάλα ή πολύπλοκα μηνύματα. Παρομοίως, οι μικρές οθόνες των κινητών τηλεφώνων είναι αποτελεσματικές για σύντομα και συγκεκριμένα τμήματα πληροφορίας. Για να επανέλθουμε στο προηγούμενο παράδειγμα των καρτιών, αν κάποιος προσπαθήσει να χρησιμοποιήσει ένα τέτοιο μικρό κομμάτι χαρτί για να γράψει ένα γράμμα, ο αναγνώστης σίγουρα θα απογοητευτεί. Επομένως, μπορούμε να καταλήξουμε στο ότι τα αρνητικά σχόλια για τις μικρές οθόνες οφείλονται σε μεγάλες και απραγματοποίητες προσδοκίες των χρηστών ότι θα μπορούν να χρησιμοποιούν την οθόνη του κινητού τους, όπως ακριβώς χρησιμοποιούν και την οθόνη του προσωπικού υπολογιστή τους.

Αν κανείς προσπαθήσει να κατηγοριοποιήσει την επίδραση της μικρής οθόνης στους χρήστες, μπορεί να εντοπίσει τις παρακάτω κατηγορίες:

2.1.1.1 Ανάγνωση κειμένου σε μικρές οθόνες

Σε μια από τις πρώτες μελέτες που πραγματοποιήθηκαν [8], οι Diuchnicky και Kolers μελέτησαν την επίδραση του ύψους του παραθύρου και του πλάτους των γραμμών. Κατέληξαν στο συμπέρασμα ότι μια οθόνη με πλήρες πλάτος μπορούσε να αναγνωστεί 25% ταχύτερα από μια άλλη της οποίας το πλάτος ήταν 1/3 της προηγούμενης. Ωστόσο, το ύψος της οθόνης δεν έπαιζε τόσο σημαντικό ρόλο. Παρόλο που οθόνες με μικρό ύψος (1-2 γραμμές) είχαν σαν αποτέλεσμα μικρή απόδοση, οθόνες με ύψος 4 γραμμών έδιναν ικανοποιητικό αποτέλεσμα. Δεν υπήρχε σημαντική βελτίωση στον χρόνο ανάγνωσης όταν οι γραμμές αυξάνονταν στις 20 καθώς ο χρόνος ανάγνωσης ήταν μόνο 9% μικρότερος στις μικρότερες οθόνες.

2.1.1.2 Ποσοστό κατανόησης σε μικρές οθόνες

Οι Dillon et al [9] χρησιμοποίησαν ένα κείμενο 3500 γραμμών το οποίο το παρουσίασαν σε χρήστες με οθόνες των 20 και των 60 γραμμών. Από τους χρήστες ζητήθηκε να διαβάσουν το κείμενο και να κάνουν μια περίληψη των σημαντικότερων σημείων του. Η μελέτη απέδειξε ότι το ποσοστό κατανόησης στις μικρές οθόνες ήταν σχεδόν το ίδιο με αυτές σε μεγαλύτερες οθόνες.

2.1.1.3 Ανάγνωση Υπερκειμένου σε μικρές οθόνες

Ο Schneiderman [10] πραγματοποίησε μια έρευνα στην οποία χρησιμοποίησε υπερκείμενο, το οποίο μοιάζει με το Διαδίκτυο στο γεγονός ότι οι χρήστες πρέπει να αλληλεπιδρούν με τα κείμενα επιλέγοντας συνδέσμους (links) όσο προχωρούν στην εκτέλεση μιας εργασίας. Μια ομάδα χρηστών έβλεπε 18 γραμμές κειμένου ενώ η άλλη ομάδα έβλεπε 34 γραμμές. Τα αποτελέσματα της έρευνας έδειξαν ότι δεν υπήρχε σημαντική διαφορά στον χρόνο ολοκλήρωσης της εργασίας. Σε ένα άλλο σύνολο πειραμάτων, αποδείχθηκε ότι οι μικρότερες οθόνες είχαν σαν αποτέλεσμα να αυξάνεται ο χρόνος που απαιτείται για την ανάγνωση, αλλά όχι δραματικά. Σε μια οθόνη 22 γραμμών, η διάρκεια της εργασίας ήταν 9.2 λεπτά ενώ σε μια οθόνη 60 γραμμών, ήταν 15% ταχύτερη.

2.1.2 Αλληλεπίδραση Χρήστη

2.1.2.1 Πλοήγηση και Δομή του Διαδικτυακού τόπου

Οι διαδικτυακοί τόποι των κινητών τηλεφώνων αποτελούνται από μια σειρά από κάρτες, όπου υπάρχουν ανάμεσα τους σύνδεσμοι (links). Μια σημαντική κριτική που δέχτηκαν οι διαδικτυακοί τόποι οι οποίοι είναι προσβάσιμοι και από κινητά τηλέφωνα είναι ότι απαιτούν από τους χρήστες πολλές επιλογές και πολλές μετακινήσεις ανάμεσα στις κάρτες, προκειμένου να φτάσουν στον τελικό τους στόχο. Πράγματι, μια μελέτη [5] απέδειξε ότι ένας από τους πιο σημαντικούς παράγοντες που αποθάρρυνε τους χρήστες από τη χρήση των κινητών τηλεφώνων για πρόσβαση στο Διαδίκτυο ήταν ο αριθμός των επιλογών («κλικ») που έπρεπε να πραγματοποιήσουν ώστε να επιτύχουν τον στόχο τους. Επίσης κάποιες άλλες μελέτες αποδεικνύουν ότι διαδικτυακοί τόποι που έχουν μια βαθιά ιεραρχία για την πλοήγηση οδηγούν σε σημαντικά προβλήματα ευχρηστίας.

Η έρευνα του Dillon [9] έφερε στο φως δυο ακόμα σημαντικές συνέπειες των μικρών οθονών. Πρώτον, οι χρήστες που χρησιμοποιούσαν μικρές οθόνες αλληλεπιδρούσαν με την οθόνη σε πολύ μεγαλύτερο βαθμό σε σχέση με αυτούς που χρησιμοποιούσαν μεγαλύτερη οθόνη. Οι χρήστες μετακινούνταν μπρος και πίσω στις σελίδες πολύ περισσότερο στις μικρές οθόνες. Αυτό μπορεί να συνέβαινε σε μια προσπάθεια να «προσανατολιστούν» καθώς προχωρούσαν στο κείμενο. Οι Διαδικτυακές σελίδες, βέβαια, συνήθως είναι πολύ πιο δομημένες από τα κείμενα που χρησιμοποιήθηκαν στην συγκεκριμένη έρευνα. Επομένως, μπορεί να εξαχθεί το συμπέρασμα ότι οι χρήστες που χρησιμοποιούν ένα κινητό τηλέφωνο για πρόσβαση στο Διαδίκτυο θα

κάνουν εκτεταμένη χρήση της μπάρας κύλισης (scroll bars) και των μηχανισμών σελιδοποίησης στην προσπάθειά τους να κατανοήσουν πλήρως τη θέση τους στη σελίδα. Δεύτερον, το 75% των χρηστών που δήλωσε ότι θα ήθελε να αλλάξει το μέγεθος της οθόνης του, είχε χρησιμοποιήσει την μικρή οθόνη. Το γεγονός αυτό ίσως σημαίνει ότι ακόμα και αν η απόδοση δεν επηρεάζεται, οι χρήστες οι οποίοι χρησιμοποιούν για πρώτη φορά μικρή οθόνη, θεωρούν ότι το σύστημα είναι λιγότερο καλό από τα συνηθισμένα.

2.1.2.2 Συστήματα βασισμένα σε Μενού

Ο Heylar [11] παρουσίασε ένα ακόμα ενδιαφέρον φαινόμενο ευχρηστίας. Κάποιοι από τους χρήστες που συμμετείχαν στις έρευνές του, εξεπλάγησαν από το γεγονός ότι η πλοήγηση σε κάποιους διαδικτυακούς τόπους δεν ακολουθούσαν την ιεραρχική δομή των μενού των τηλεφώνων. Το γεγονός αυτό σήμαινε, ότι αυτοί οι χρήστες ήταν εξοικειωμένοι με την «επιλογή – υποεπιλογή - υποεπιλογή» προσέγγιση των κινητών τηλεφώνων και περίμεναν ότι και οι διαδικτυακοί τόποι θα συμπεριφέρονταν με τον ίδιο τρόπο. Ωστόσο, είναι πιθανό να εμφανίζονται μη ιεραρχικές αλληλεπιδράσεις σε κάποιους διαδικτυακούς τόπους.

2.1.2.3 Κύλιση εντός των διαδικτυακών σελίδων (Web Page Scrolling)

Από το 1994, ο Nielsen [12] στην έρευνα του για την ευχρηστία στο Διαδίκτυο, θεωρεί ότι η κύλιση (scrolling) σε μια σελίδα δεν σημαίνει «καταστροφή της ευχρηστίας». Βέβαια σε παλαιότερες μελέτες, οι περισσότεροι χρήστες δεν θα έκαναν scrolling σε μια σελίδα για να δουν συνδέσμους ή περιεχόμενο που δεν εμφανίζονταν στη σελίδα. Ο Nielsen πιστεύει ότι αυτή η αλλαγή στην συμπεριφορά των χρηστών οφείλεται στην εξοικείωσή τους με το Διαδίκτυο. Επομένως, και το scrolling που απαιτείται σε μια μικρότερη οθόνη δεν θα οδηγήσει σε «καταστροφή της ευχρηστίας»

2.1.2.4 Μέθοδοι εισαγωγής δεδομένων

Στα περισσότερα κινητά τηλέφωνα, οποιαδήποτε μέθοδος εισαγωγής δεδομένων απαιτεί μια σημαντική προσπάθεια από τον χρήστη. Οι χρήστες πρέπει να πατήσουν κάποιο πλήκτρο αρκετές φορές για να πλοηγηθούν ανάμεσα σε διάφορες πιθανές επιλογές. Επίσης, αν πρέπει να εισαχθεί κείμενο, ακόμα και αν χρησιμοποιείται η μέθοδος T9, και πάλι η διαδικασία είναι αρκετά κουραστική για τον χρήστη. Πριν την εμφάνιση της τεχνολογίας T9, η είσοδος δεδομένων σε κινητά τηλέφωνα γινόταν με τη μέθοδο *multi-tap*, στην οποία η είσοδος ενός γράμματος ή ενός αριθμού γινόταν μέσω του επαναληπτικού πατήματος ενός πλήκτρου. Με τη μέθοδο αυτή για

την είσοδο του γράμματος “e” ένας χρήστης πρέπει να πατήσει το πλήκτρο “3” δύο φορές, ενώ για να εισάγει δύο ή περισσότερα γράμματα που αντιστοιχούν στο ίδιο πλήκτρο πρέπει να περιμένει μέχρι ο κέρσορας να μεταβεί δεξιά μετά τη είσοδο του πρώτου γράμματος. Με τη μέθοδο T9, ο κάθε χρήστης πατάει ένα πλήκτρο μόνο μια φορά όπως γίνεται και στον προσωπικό υπολογιστή και το λογισμικό βρίσκει όλες τις λέξεις που γράφονται σύμφωνα με την ακολουθία πλήκτρων που πάτησε ο χρήστης και τις εμφανίζει με τη σειρά που τις χρησιμοποιεί ο χρήστης. Παρά το γεγονός ότι η μέθοδος αυτή είναι πολύ πιο γρήγορη εξακολουθεί η είσοδος δεδομένων να είναι μια κουραστική διαδικασία για τους χρήστες.

2.2 Μέθοδοι Σχεδίασης Διεπαφών

Στην παρούσα ενότητα, θα περιγραφούν εν συντομία οι μέθοδοι σχεδίασης διεπαφών που εξετάστηκαν για τη σχεδίαση του καλαθιού αγορών. Θα περιγραφούν τα χαρακτηριστικά τους και θα αναφερθούν για την κάθε μέθοδο οι λόγοι που τις έκαναν ακατάλληλες για τη χρήση τους στη σχεδίαση διεπαφών οι οποίες θα απευθύνονται σε διαφορετικές κατηγορίες χρηστών και περιβαλλόντων χρήσης.

2.2.1 Μέθοδοι σχεδίασης βασισμένες στις εργασίες

Μέθοδοι όπως η *ιεραρχική ανάλυση εργασιών (hierarchical task decomposition)* [13], οι *γραμματικές εργασιών – ενεργειών (task – action grammars)* [14] και η *βασισμένη στις εργασίες σχεδίαση (task – based design)* [15] είναι τα πιο αντιπροσωπευτικά παραδείγματα των βασισμένων στις εργασίες μεθόδων σχεδίασης. Οι τεχνικές αυτές δεν περιέχουν την ικανότητα να διαφοροποιούνται και να παρουσιάζουν εναλλακτικά σχέδια διεπαφών για την ίδια εργασία, αντίστοιχα προς τις διάφορες σχεδιαστικές παραμέτρους που τυχόν υπάρχουν. Αντίθετα, το αποτέλεσμα της σχεδίασης αποδίδει μόνο μια δομή η οποία βασίζεται στις εργασίες. Κατά συνέπεια, αν ακολουθηθεί κάποια από τις παραπάνω μεθόδους σχεδίασης, η διαφοροποίηση στα διάφορα επίπεδα της ιεραρχικής δομής των εργασιών θα απαιτούσε τη δημιουργία εναλλακτικών ιεραρχιών εργασιών, δηλ. εναλλακτικό σχεδιασμό. Για κάθε διαφορετικό σύνολο τιμών των διαφόρων παραμέτρων θα έπρεπε να δημιουργηθεί εναλλακτικό μοντέλο σχεδίασης, κάτι που θα είχε σαν αποτέλεσμα τη δημιουργία ενός μεγάλου αριθμού εναλλακτικών σχεδίων.

Όπως γίνεται εύκολα αντιληπτό, μια τέτοια προσέγγιση είναι μη πρακτική τόσο για τη φάση της σχεδίασης όσο και για την φάση της υλοποίησης, εξαιτίας του μεγάλου κόστους για την συντήρηση και την υλοποίηση πολλών διαφορετικών σχεδίων. Βέβαια, κάποιος μπορεί να υποστηρίξει ότι τα διάφορα εναλλακτικά σχέδια θα εμφανίζουν ομοιότητες στη δομή τους, τις οποίες μπορούν να τις εκμεταλλευτούν τόσο οι σχεδιαστές όσο και όσοι κάνουν την υλοποίηση με την χρήση τεχνικών επαναχρησιμοποίησης. Ωστόσο, αν ακολουθήσουμε τον ορισμό αυτών των μεθόδων, είναι ξεκάθαρο ότι δεν υπάρχει τρόπος να υποστηριχθεί ποικιλία στη δομή των εργασιών όπως επίσης και άμεση σύνδεση των διαφόρων προτύπων σχεδίασης με ποικίλες παραμέτρους σχεδίασης. Επίσης, δεν υπάρχει πρόσθετη υποστήριξη στους σχεδιαστές για να διαχειρίζονται την αφαιρετική σχεδίαση, εκτός από την δυνατότητα μοντελοποίησης που παρέχει το ιεραρχικό μοντέλο εργασιών.

2.2.2 Ασύγχρονα μοντέλα ενεργειών των χρηστών

Οι τεχνικές της κατηγορίας αυτής βασίζονται στην ασύγχρονη φύση των ενεργειών των χρηστών και παρέχουν μοντέλα για την αναπαράσταση ταυτόχρονων ενεργειών από τους χρήστες μέσω τελεστών οι οποίοι εκφράζουν σχέσεις διάταξης. Συνήθως βασίζονται στη θεωρία των αναδραστικών συστημάτων, των οποίων τα πιο αντιπροσωπευτικά παραδείγματα είναι τα CSP [16], UAN [17] και PPS [18]. Τα μοντέλα αυτά εμφανίζουν δυο βασικά προβλήματα:

- α) είναι περισσότερο κατάλληλα για την αναπαράσταση χρονικών και προσανατολισμένων στις ενέργειες διαλόγων και
- β) βρίσκονται πιο κοντά σε υπολογιστικά μοντέλα, όπως είναι μια γλώσσα υλοποίησης, παρά σε μια γλώσσα σχεδίασης, κάτι που κάνει τις μεθόδους αυτές πιο κατάλληλες για μικρά έργα.

Επίσης, οι διάφοροι τελεστές που χρησιμοποιούνται για τον συνδυασμό διαφόρων ενεργειών των χρηστών αντιστοιχούν σε σχέσεις που εμφανίζονται κατά την εκτέλεση (π.χ. «αυτό» πρέπει να γίνει πριν από το «άλλο») ενώ δεν παρέχουν μέσα για την αναπαράσταση σχέσεων προσανατολισμένων στη σχεδίαση (π.χ. «αυτός» ο υπο-διάλογος ορίζεται για «αυτές» τις κατηγορίες χρηστών).

2.2.3 Μέθοδοι σχεδίασης βασισμένες σε αντικείμενα αλληλεπίδρασης

Οι μέθοδοι που ανήκουν στην κατηγορία αυτή, και οι οποίες χρησιμοποιούνται λιγότερο συχνά, δίνουν έμφαση στη μοντελοποίηση των κατασκευαστικών θεμάτων

της διεπαφής. Έχουν σαν κύριο στόχο στη δημιουργία ενός μοντέλου σχεδίασης το οποίο μπορεί να αντιστοιχηθεί αυτόματα (ή σχεδόν αυτόματα), μέσω κατάλληλων εργαλείων για μετασχηματισμούς (όπως ειδικοί μεταγλωττιστές), σε υλοποιημένη μορφή. Κάποιες πληροφορίες σχεδίασης, όπως οι ιεραρχίες εργασιών, μπορούν να οριστούν σαν πρόσθετα χαρακτηριστικά μέσα στο μοντέλο αντικειμένων. Ένα σχετικά πρόσφατο παράδειγμα είναι το OBSM [19] ενώ παλαιότερες προσπάθειες όπως των Manheimer et al [20] και Desoi et al [21] επικεντρώθηκαν σε συγκεκριμένα εργαλεία ανάπτυξης διεπαφών, στα οποία η βασισμένη στα αντικείμενα σχεδίαση χρησιμοποιείται για την αυτόματη δημιουργία του λογισμικού. Οι μέθοδοι της κατηγορίας αυτής έχουν σαν στόχο την μοντελοποίηση των δομημένων ιδιοτήτων της διεπαφής, χωρίς να δίνουν τη δυνατότητα για διαφοροποίηση όταν οι παράμετροι σχεδίασης υπαγορεύουν διαφορετικές σχεδιαστικές αποφάσεις.

2.2.4 Οπτικές μέθοδοι σχεδίασης

Οι μέθοδοι σχεδίασης αυτής της κατηγορίας βασίζονται στη δημιουργία οπτικών στοιχείων της διεπαφής μέσω μιας διαδικασίας σχεδίασης και τελειοποίησης. Η διαδικασία σχεδίασης πραγματοποιείται με τη χρήση οδηγιών, κριτηρίων ευχρηστίας και γνώση προσανατολισμένη στις εργασίες, και έχει σαν αποτέλεσμα τη δημιουργία στιγμιότυπων σε συγκεκριμένη φυσική (π.χ. οπτική) μορφή. Η διαδικασία αυτή μπορεί να πραγματοποιηθεί σε οποιοδήποτε στάδιο της δημιουργίας της διεπαφής. Είναι όμως φανερό ότι η τεχνική αυτή δεν μπορεί να υποστηρίξει τη συνολική οργάνωση της διαδικασίας σχεδίασης, ξεκινώντας από τα πρώτα στάδια, όταν διάφορες παράμετροι έχουν σαν αποτέλεσμα να απαιτούνται διάφορες σχεδιαστικές αποφάσεις. Είναι προτιμότερη στα τελευταία στάδια της σχεδίασης όταν πρέπει να δημιουργηθούν και να τελειοποιηθούν τα αντικείμενα σχεδίασης.

2.2.5 Μέθοδοι σχεδίασης βασισμένες σε χρήση σεναρίων

Οι μέθοδοι της κατηγορίας αυτής βασίζονται σε σεναρία χρήσης εμπλουτισμένα με τεκμηρίωση της σχεδίασης, και μπορούν να χρησιμοποιηθούν σε διάφορα στάδια της διαδικασίας σχεδίασης για να βοηθήσουν τον περαιτέρω εμπλουτισμό της. Η τεκμηρίωση της σχεδίασης αποτελεί πολύτιμο υλικό αναφοράς για τη δημιουργία πρωτοτύπων στα πρώτα στάδια της σχεδίασης. Παραδείγματα χρήσης των μεθόδων αυτών αναφέρονται στους Royer [22] και Potts [23]. Η χρήση των σεναρίων είναι συνήθως μια βοηθητική τεχνική σχεδίασης και δεν έχει εφαρμοστεί μόνη της για να:

- α) διαχειριστεί τη συνολική διαδικασία σχεδίασης και
- β) να διευκολύνει την κατασκευή του τελικού χώρου σχεδίασης σαν μια κατάλληλη οργάνωση τεκμηριωμένων προτύπων σχεδίασης.

2.2.6 Μέθοδοι Λογικής Σχεδίασης

Οι μέθοδοι που ανήκουν σε αυτή την κατηγορία υποστηρίζουν την καταγραφή των προτάσεων για τις εναλλακτικές μορφές σχεδίασης όπως επίσης και τον προσδιορισμό τους. Χρησιμοποιούνται για τη δημιουργία χώρων σχεδίασης οι οποίοι συγκεντρώνουν και ενοποιούν πληροφορίες σχεδίασης από διάφορες πηγές [24], όπως για παράδειγμα συζητήσεις για τη σχεδίαση και διάφορα είδη θεωρητικών αναλύσεων. Η πιο συνηθισμένη μέθοδος της κατηγορίας αυτής είναι η QOC (Questions, Options & Criteria) [25], η οποία οδηγεί στη δημιουργία χώρων σχεδίασης συλλέγοντας πληροφορίες για διάφορες πιθανές λύσεις στα προβλήματα σχεδίασης. Η μέθοδος QOC μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να χαρακτηρίσει τα δυνατά και τα αδύνατα σημεία των λύσεων που προτείνονται από διάφορες προσεγγίσεις.

Όπως είναι φανερό, η χρήση των μεθόδων αυτής της κατηγορίας για την κατασκευή χώρων σχεδίασης οδηγεί σε μια τεκμηριωμένη και κατανοητή συλλογή εναλλακτικών λύσεων, οι οποίες μπορούν να αντιμετωπίσουν τα αντίστοιχα προβλήματα. Από τις λύσεις αυτές θα επιλεγεί τελικά η πιο κατάλληλη. Επίσης, οι πιθανές εναλλακτικές λύσεις μπορούν να συνυπάρχουν κατά τη διαδικασία της σχεδίασης, αλλά τελικά διαγράφονται από την τελική σχεδίαση, αφού μόνο η καλύτερη, για κάθε πρόβλημα, λύση θα χρησιμοποιηθεί στη φάση της υλοποίησης. Εκεί βρίσκεται και η διαφορά της σε σχέση με τη μέθοδο των ενοποιημένων διεπαφών, όπου διαφορετικά αντικείμενα σχεδίασης (design artefacts), τα οποία αναπαριστούν τελικές σχεδιαστικές αποφάσεις οι οποίες συνδέονται με συγκεκριμένες κατηγορίες χρηστών και χρήσεις μιας εφαρμογής, πρέπει να εξακολουθούν να υπάρχουν στον τελικό χώρο σχεδίασης.

2.2.7 Υβριδικές μέθοδοι σχεδίασης

Οι υβριδικές μέθοδοι σχεδίασης δανείζονται στοιχεία κυρίως από τις μεθόδους που βασίζονται στις εργασίες, στα σενάρια και στα αντικείμενα. Συνήθως, μια από αυτές τις τεχνικές είναι η κεντρική κατά τη διάρκεια της σχεδίασης, ενώ πρόσθετες

πληροφορίες μπορούν να εξαχθούν διεξάγοντας παράλληλα οποιαδήποτε από τις άλλες μεθόδους. Για παράδειγμα, το TADEUS [26] βασίζεται στο μοντέλο εργασιών, παρέχοντας ταυτόχρονα πληροφορίες που σχετίζονται με την οργάνωση και την ροή των εργασιών. Η τεχνική που προτείνεται στον Kandle [27] βασίζεται στο μοντέλο εργασιών το οποίο επαυξάνεται με τη χρήση σεναρίων. Στον Butler et al [28] χρησιμοποιείται μια υβριδική τεχνική η οποία αποτελείται από μεθόδους ανάλυσης εργασιών, προσομοίωσης εργασιών και ορισμού αντικειμένων, για την πραγματοποίηση μιας πολυεπίπεδης διαδικασίας σχεδίασης. Τα υβριδικά μοντέλα, μέχρι σήμερα, δίνουν έμφαση στην γρήγορη μετάβαση στη φάση υλοποίησης. Οι γνώστες υβριδικές μέθοδοι δεν επιδεικνύουν την ικανότητα να μοντελοποιήσουν τις διάφορες παραμέτρους, αφού τα αποτελέσματα της σχεδίασης εκφράζουν μόνο ένα στιγμιότυπο των τιμών των διαφόρων παραμέτρων.

2.3 Εργαλεία Σχεδίασης Διεπαφών

Η σχεδίαση της διεπαφής μιας εφαρμογής είτε πρόκειται για λογισμικό είτε για διαδικτυακή εφαρμογή (π.χ. μια διαδικτυακή πύλη) έχει αποκτήσει ιδιαίτερη σημασία λόγω της ποικιλίας των μέσων που χρησιμοποιούνται για πρόσβαση στην εφαρμογή (π.χ. προσωπικός υπολογιστής, ασύρματες συσκευές) όσο και των διαφόρων κατηγοριών χρηστών (αρχάριοι, έμπειροι) και λόγων χρήσης μιας εφαρμογής.

Διάφορα εργαλεία έχουν αναπτυχθεί με στόχο να διευκολύνουν τους σχεδιαστές κατά τη διάρκεια σχεδίασης μιας διεπαφής. Μερικά από τα εργαλεία, όπως τα JANUS [29], TRIDENT [30], UIDE [31], MODEST [32], MOBI-D [33] προσπαθούν να δημιουργήσουν αυτόματα τη διεπαφή μιας εφαρμογής από ένα μοντέλο εργασιών της εφαρμογής. Σύμφωνα με τον Szekely [34] ένα εργαλείο αυτόματης σχεδίασης συνήθως ακολουθεί τα παρακάτω βήματα για τη δημιουργία μιας διεπαφής:

1. Προσδιορίζει τα τμήματα παρουσίασης (presentation units). Το εργαλείο αναγνωρίζει τα παράθυρα που θα χρησιμοποιηθούν και το περιεχόμενο των παραθύρων.
2. Προσδιορίζει την πλοήγηση ανάμεσα στα τμήματα παρουσίασης. Το εργαλείο κατασκευάζει έναν γράφο των τμημάτων παρουσίασης και ορίζει ποια τμήματα παρουσίασης μπορούν επικοινωνούν με άλλα τμήματα.
3. Για κάθε τμήμα παρουσίασης, ορίζει τα αφαιρετικά αντικείμενα αλληλεπίδρασης (abstract interaction objects), τα οποία ορίζουν τη συμπεριφορά του κάθε στοιχείου σε ένα τμήμα παρουσίασης με έναν αφαιρετικό τρόπο, για παράδειγμα «επέλεξε ένα από τη λίστα»

4. Αντιστοιχεί τα αφαιρετικά αντικείμενα αλληλεπίδρασης σε συγκεκριμένα αντικείμενα αλληλεπίδρασης (concrete interaction objects)
5. Προσδιορίζουν την εμφάνιση του παραθύρου (window layout), με άλλα λόγια ορίζουν που θα τοποθετηθούν τα concrete interaction objects στο παράθυρο.

Τα πρώτα τρία βήματα δημιουργούν έναν αφαιρετικό ορισμό της διεπαφής, ενώ τα δυο τελευταία δημιουργούν την πραγματική διεπαφή. Ο Szekely στην ίδια μελέτη του [34] υποστηρίζει ότι όλα τα παραπάνω βήματα είναι δύσκολο να αυτοματοποιηθούν, ειδικά τα βήματα 1 και 3, τα οποία απαιτούν μια βαθιά κατανόηση των ενεργειών των χρηστών. Ορισμένα από τα εργαλεία της κατηγορίας αυτής, όπως το TADEUS [26], απαιτούν τη συμμετοχή των σχεδιαστών σε κάθε βήμα.

Υπάρχουν βέβαια και εργαλεία τα οποία δεν προσπαθούν να δημιουργήσουν μια διεπαφή αυτόματα από μοντέλα εργασιών. Αντίθετα, οι σχεδιαστές δημιουργούν και αλληλεπιδρούν με το μοντέλο εργασιών, που στη συνέχεια θα χρησιμοποιήσουν τα εργαλεία για να δημιουργήσουν την τελική διεπαφή. Το γεγονός ότι οι σχεδιαστές αλληλεπιδρούν άμεσα με τα μοντέλα τους επιτρέπει να ορίσουν εύκολα μια σχεδίαση, να την τροποποιήσουν, να την επανασχεδιάσουν κτλ. Παραδείγματα εργαλείων αυτής της κατηγορίας είναι τα ITS [35], Humanoid [36], Mastermind [37] και BOSS[38]. Το μειονέκτημα όμως των εργαλείων αυτής της κατηγορίας είναι ότι οι γλώσσες που χρησιμοποιούν μοιάζουν με τις παραδοσιακές γλώσσες προγραμματισμού, κάτι που δυσκολεύει τους σχεδιαστές που δεν γνωρίζουν από προγραμματισμό.

Τέλος, υπάρχουν εργαλεία τα οποία χρησιμοποιούν τις πληροφορίες που παρέχονται από μοντέλα ώστε να παράγουν μια ανάλυση της σχεδίασης της διεπαφής. Υπάρχουν τρεις βασικοί τύποι εργαλείων αυτής της κατηγορίας:

- *Επαληθευτές Ιδιοτήτων (Property verifiers)* [31, 39, 40]: τα οποία επαληθεύουν ότι μια σχεδίαση ικανοποιεί συγκεκριμένες ιδιότητες
- *Προσομοιωτές Τελικών Χρηστών (End-user simulators)* [41], που προσομοιώνουν χρήστες που χρησιμοποιούν την εφαρμογή και προβλέπουν το χρόνο που απαιτείται για την πραγματοποίηση μιας εργασίας (task times), το χρόνο που απαιτείται για την εκμάθηση μιας διεπαφής (learning times) και τα λάθη. Μερικά εργαλεία, όπως το CRITIQUE [42], δημιουργούν μοντέλα πρόβλεψης για μια εργασία βασιζόμενα σε έναν χρήστη που πραγματοποιεί την εργασία.

- *Συνολικοί Αξιολογητές (Summative Evaluators)* [43,44], που αναλύουν μια σχεδίαση και της αποδίδουν κάποιο βαθμό βασιζόμενοι σε ένα σύνολο κριτηρίων.

Το βασικό μειονέκτημα των εργαλείων της κατηγορίας αυτής είναι ότι είναι δύσκολο να κωδικοποιηθούν οι *οδηγίες σχεδίασης (design guidelines)* σε ένα σύνολο κανόνων ώστε να μπορεί στη συνέχεια να ελεγχθεί μια διεπαφή, για το αν ακολουθεί τις οδηγίες σχεδίασης.

Κεφάλαιο 3. Σχεδίαση

Έχοντας αναλύσει στο προηγούμενο κεφάλαιο τις διάφορες μεθόδους σχεδίασης και τους λόγους για τους οποίους οι μέθοδοι αυτοί δεν διευκολύνουν στην σχεδίαση διεπαφών που θα απευθύνονται σε διαφορετικές κατηγορίες χρηστών, χρήσεων και περιβαλλόντων εφαρμογής, στο τρίτο κεφάλαιο θα παρουσιαστεί αρχικά η μέθοδος σχεδίασης Ενοποιημένων Διεπαφών. Θα περιγραφούν οι λόγοι για τους οποίους προτάθηκε, τα βήματα τα οποία πρέπει να ακολουθηθούν και τα αποτελέσματα της μεθόδου. Στη συνέχεια θα περιγραφεί η διαδικασία σχεδίασης της διεπαφής του καλαθιού αγορών με τη μέθοδο Ενοποιημένων Διεπαφών και τέλος, ο τρόπος με τον οποίο έγινε η υλοποίηση του καλαθιού αγορών.

3.1 Μέθοδος Σχεδίασης Ενοποιημένων Διεπαφών

Η μέθοδος ανάπτυξης Ενοποιημένων Διεπαφών (*Unified User Interface development methodology*) [45], [46], [47] και η σχετική πλατφόρμα ανάπτυξης διεπαφών [48], [49] προτάθηκαν σαν την τεχνολογική λύση για την υποστήριξη καθολικής πρόσβασης σε όλες τις εφαρμογές των υπολογιστών. Παρέχουν μια μεθοδολογία για την ανάπτυξη αυτο – προσαρμοζόμενων διεπαφών τόσο ως προς διαφορετικές κατηγορίες χρηστών (π.χ. η διεπαφή έχει την ικανότητα να προσαρμόζεται ανάλογα με τη συμπεριφορά ενός συγκεκριμένου χρήστη επιλέγοντας πρότυπα αλληλεπίδρασης κατάλληλα για έναν συγκεκριμένο χρήστη) όσο και ως προς διαφορετικές χρήσεις (π.χ. η διεπαφή έχει την ικανότητα να προσαρμόζεται επιλέγοντας πρότυπα αλληλεπίδρασης κατάλληλα για το συγκεκριμένο φυσικό και τεχνολογικό περιβάλλον). Μια Ενοποιημένη Διεπαφή περιλαμβάνει ένα μοναδικό (ενοποιημένο) ορισμό της διεπαφής ο οποίος: α) περιέχει πληροφορίες για τον χρήστη και τη χρήση της εφαρμογής, β) περιέχει εναλλακτικά υλοποιημένα αντικείμενα σχεδίασης (*design artefacts*), το καθένα από τα οποία είναι κατάλληλο για διαφορετικές κατηγορίες χρηστών και χρήσεων και γ) εφαρμόζει αποφάσεις προσαρμογής, ενεργοποιεί αντικείμενα διαλόγου (*dialogue artefacts*) και έχει την ικανότητα για καταγραφή της αλληλεπίδρασης. Από τη μεριά του χρήστη, μια Ενοποιημένη Διεπαφή μπορεί να θεωρηθεί ότι είναι ειδικά κατασκευασμένη για τα προσωπικά του χαρακτηριστικά και συγκεκριμένες χρήσεις ενώ από τη μεριά του σχεδιαστή μπορεί να θεωρηθεί σαν μια σχεδίαση διεπαφής η οποία είναι εμπλουτισμένη με εναλλακτικά σχέδια, καθένα από τα οποία μπορεί να αντιμετωπίσει συγκεκριμένες κατηγορίες χρηστών και χρήσεων. Τέλος, από μια

τεχνολογική άποψη, μια ενοποιημένη διεπαφή είναι μια «αποθήκη» υλοποιημένων διεπαφών από τις οποίες η εφαρμογή μπορεί να επιλέξει την πιο κατάλληλη κατά τη διάρκεια της εκτέλεσης.

Σε σχέση με τα παραπάνω η μέθοδος σχεδίασης Ενοποιημένων Διεπαφών ορίστηκε [3] έχοντας δύο βασικούς στόχους:

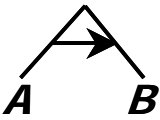
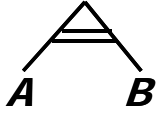
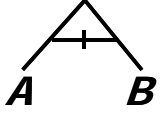
- α) να επιτρέψει την «συγκώνευση» όλων των πιθανών εναλλακτικών σχεδίων σε μια ενοποιημένη μορφή, χωρίς ωστόσο να απαιτεί πολλαπλές φάσεις σχεδίασης και
- β) να προάγει μια δομή σχεδίασης η οποία θα είναι εύκολο στη συνέχεια να υλοποιηθεί από τους προγραμματιστές.

Η διαδικασία της σχεδίασης Ενοποιημένων Διεπαφών δεν οδηγεί σε ένα μοναδικό αποτέλεσμα αλλά σε ένα δομημένο χώρο σχεδίασης. Συγκεντρώνει και αναπαριστά κατάλληλα εναλλακτικά σχέδια, μαζί με τις συνθήκες, σύμφωνα με τις οποίες θα χρησιμοποιηθεί το κάθε σχέδιο και παρέχει:

- α) μια διαδικασία για την παραγωγή των διάφορων εναλλακτικών σχεδίων και
- β) μια οργάνωση όλων των σχεδίων σε μια δομή σχεδίασης.

Η βασική τεχνική που χρησιμοποιείται στη σχεδίαση Ενοποιημένων Διεπαφών ονομάζεται *Πολυμορφική Ιεραρχία Εργασιών (polymorphic task hierarchy)* και συνδυάζει την *ιεραρχική ανάλυση εργασιών (hierarchical task analysis)*, τον *πολυμορφισμό της σχεδίασης (design polymorphism)* και *τελεστές* οι οποίοι βασίζονται σε εργασίες που εκτελεί ο χρήστης.

Η ιεραρχική ανάλυση ακολουθεί τις ιδιότητες της ιεραρχικής ανάλυσης εργασιών [13]. Οι τελεστές των εργασιών, οι οποίοι βασίζονται στη γλώσσα CSP (Communicating Sequential Processes) για την περιγραφή της συμπεριφοράς των αναδραστικών συστημάτων [16], εκφράζουν τη ροή του διαλόγου που ακολουθείται για την πραγματοποίηση μιας εργασίας. Οι τελεστές αυτοί προέρχονται από το πεδίο των αναδραστικών συστημάτων και του συγχρονισμού των διαδικασιών, και έχουν επιλεγεί εξαιτίας της καταλληλότητάς τους να εκφράζουν χρονικές σχέσεις ανάμεσα στις ενέργειες των χρηστών και τις εργασίες που πρέπει να πραγματοποιηθούν. Οι τελεστές περιλαμβάνουν την ακολουθία, την παραλληλία, την αποκλειστική επιλογή και την επανάληψη, αλλά οι σχεδιαστές μπορούν να προσθέσουν τους δικούς τους τελεστές ή ακόμα και να τεκμηριώσουν την ακολουθία των διαλόγων σε φυσική γλώσσα. Οι τελεστές αυτοί φαίνονται στο παρακάτω σχήμα.

Τελεστής	Ερμηνεία	Αναπαράσταση
before	<u>Ακολουθία</u> : Η διεργασία A πρέπει να εκτελεστεί πριν τη διεργασία B	
or	<u>Παραλληλία</u> : Η διεργασία A μπορεί να πραγματοποιηθεί πριν, μετά ή παράλληλα με την διεργασία B	
xor	<u>Αποκλειστική Επιλογή</u> : Πρέπει να εκτελεστεί η A ή η B διεργασία, αλλά όχι και οι δυο	
*	<u>Απλή Επανάληψη</u> : Η διεργασία A μπορεί να πραγματοποιηθεί καμία ή περισσότερες φορές	A^*
+	<u>Απόλυτη Επανάληψη</u> : Η διεργασία A πρέπει να πραγματοποιηθεί τουλάχιστον μια φορά	A^+

Πίνακας 1: Τελεστές εργασιών της Πολυμορφικής Ανάλυσης Εργασιών [3]

Σε μια πολυμορφική ιεραρχία εργασιών, η ρίζα αναπαριστά αφαιρετικά σχέδια (design abstractions) ενώ τα φύλλα αναπαριστούν συστατικά αλληλεπίδρασης (concrete interaction components). Η πολυμορφική ανάλυση των εργασιών οδηγεί από ένα αφαιρετικό πρότυπο σχεδίασης σε ένα συγκεκριμένο αντικείμενο σχεδίασης (concrete artefact). Τρεις κατηγορίες αντικειμένων σχεδίασης (design artefacts) υπόκεινται σε πολυμορφισμό σε σχέση με τις διάφορες παραμέτρους των χρηστών και της χρήσης μιας εφαρμογής. Οι τρεις αυτές κατηγορίες είναι:

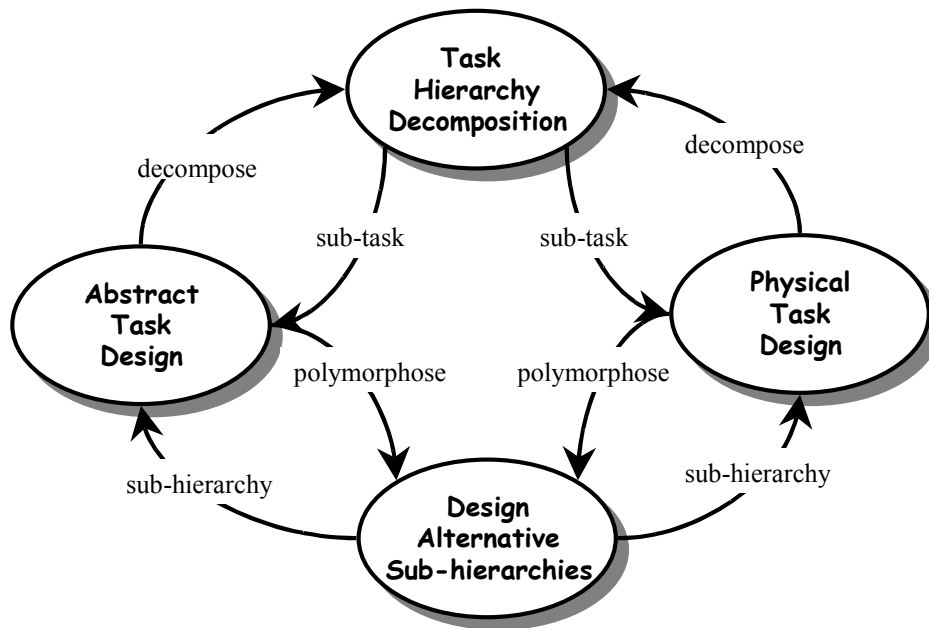
- *Εργασίες χρήση (user tasks)*, οι οποίες σχετίζονται με το τι έχει να κάνει ο χρήστης. Οι εργασίες χρήση είναι το κέντρο της διαδικασίας της πολυμορφικής ανάλυσης εργασιών.
- *Εργασίες συστήματος (system tasks)*, οι οποίες αναπαριστούν το τι πρέπει να κάνει το σύστημα ή το πώς αποκρίνεται σε συγκεκριμένες ενέργειες του χρήστη. Στη διαδικασία της πολυμορφικής ανάλυσης εργασιών συμπεριφέρονται ακριβώς όπως και οι εργασίες χρήση
- *Φυσική σχεδίαση (physical design)*, η οποία συγκεντρώνει τα διάφορα συστατικά της διεπαφής στα οποία θα πραγματοποιηθούν οι ενέργειες του χρήστη. Η φυσική δομή μπορεί επίσης να υποστεί πολυμορφισμό.

Οι εργασίες χρήστη, και σε συγκεκριμένες περιπτώσεις οι εργασίες συστήματος, δεν είναι απαραίτητο να συνδέονται πάντα με μια φυσική αλληλεπίδραση, αλλά μπορούν να αναπαριστούν αφαιρετικές ενέργειες είτε των χρηστών είτε του συστήματος. Οι εργασίες του συστήματος και οι εργασίες των χρηστών μπορούν να συνδυαστούν σε «τύπους» εργασιών, οι οποίες ορίζουν τη διασύνδεση ανάμεσα στις ακολουθίες ενεργειών των χρηστών και στην απόκριση του συστήματος. Η φυσική σχεδίαση σχετίζεται με μια συγκεκριμένη ενέργεια του χρήστη και παρέχει το φυσικό πρότυπο διαλόγου το οποίο συνδέεται με τον ορισμό μιας δομής εργασιών. Έτσι, προσθέτει στην ιεραρχία εργασιών πληροφορίες σχετικές με τη φυσική σχεδίαση.

Κάθε εναλλακτική πολυμορφική ανάλυση ονομάζεται *στυλ ανάλυσης (decomposition style)* ή απλώς *στυλ (style)* και του ανατίθεται από τον σχεδιαστή ένα κατάλληλο όνομα. Ο πολυμορφισμός μπορεί να θεωρηθεί μια τεχνική η οποία αυξάνει τον αριθμό των εναλλακτικών στιγμιότυπων της διεπαφής, όπως αυτή αναπαρίσταται από ένα τυπικό ιεραρχικό μοντέλο εργασιών. Αν δεν εφαρμοστεί ο πολυμορφισμός, το ιεραρχικό μοντέλο εργασιών απλώς αναπαριστά ένα μοναδικό στιγμιότυπο της διεπαφής, στο οποίο δεν υπάρχει προσαρμογή σύμφωνα με τις απαιτήσεις των χρηστών και του τρόπου χρήσης μιας εφαρμογής. Βλέπουμε λοιπόν ότι υπάρχει σημαντική σχέση ανάμεσα στην ικανότητα για προσαρμογή και τα πολυμορφικά αντικείμενα σχεδίασης (design artefacts).

3.1.1 Πολυμορφική Ανάλυση Εργασιών

Η διαδικασία σχεδίασης Ενοποιημένων Διεπαφών απαιτεί μια εξαντλητική ιεραρχική ανάλυση των εργασιών, ξεκινώντας από αφαιρετικό επίπεδο και φθάνοντας μέχρι το φυσικό επίπεδο της αλληλεπίδρασης. Κατά τη διαδικασία αυτή, διαφορετικά εναλλακτικά σχέδια σχετίζονται με τις διάφορες παραμέτρους των χρηστών και των τρόπων χρήσης. Η διαδικασία φαίνεται στο παρακάτω σχήμα.



Εικόνα 1: Η διαδικασία ιεραρχικής ανάλυσης εργασιών [3]

Η ανάλυση αρχίζει από μια *αφαιρετική* ή *φυσική εργασία* (*abstract – or physical – task design*), ανάλογα με το αν οι εργασίες χρήστη του ανώτερου επιπέδου μπορούν να οριστούν σαν αφαιρετικές ή όχι.

Μια αφαιρετική εργασία μπορεί να αναλυθεί είτε με έναν πολυμορφικό τρόπο, αν τα χαρακτηριστικά των χρηστών ή της χρήσης θέτουν την ανάγκη για εναλλακτικά πρότυπα διαλόγου, ή ακολουθώντας ένα μονομορφικό (*unimorphic*) σχήμα ανάλυσης. Στην δεύτερη περίπτωση, η μετάβαση πραγματοποιείται μέσω μιας ενέργειας ανάλυσης η οποία οδηγεί σε μια κατάσταση ανάλυσης της ιεραρχίας εργασιών. Από την άλλη μεριά, η πολυμορφική ανάλυση οδηγεί σε κατάσταση σχεδίασης εναλλακτικών υπο-ιεραρχιών.

Η κατάσταση αυτή σημαίνει ότι όλα τα εναλλακτικά στυλ διαλόγου (*dialogue styles*) που απαιτούνται έχουν αναγνωριστεί και καθένα από αυτά αρχίζει μια ξεχωριστή διαδικασία ανάλυσης υπο-ιεραρχιών. Ξεκινώντας την κάθε διαδικασία, ο σχεδιαστής μπορεί να ξεκινήσει είτε από την κατάσταση της αφαιρετική εργασίας (*abstract design task*) είτε από την κατάσταση της φυσικής σχεδίασης (*physical task design*). Η πρώτη επιλογή εφαρμόζεται όταν η εργασία που βρίσκεται στο ανώτερο επίπεδο μιας συγκεκριμένης υπο-ιεραρχίας είναι μια αφαιρετική εργασία. Η δεύτερη επιλογή χρησιμοποιείται όταν η εργασία που βρίσκεται στο ανώτερο επίπεδο σχετίζεται με φυσικά θέματα αλληλεπίδρασης.

Στη συνέχεια, οι υπο-εργασίες πρέπει να αναλυθούν ακόμη περισσότερο. Για κάθε εργασία υπάρχει μια μετάβαση στην κατάσταση αφαιρετικής σχεδίασης. Αλλιώς, αν

η υπο-εργασία σχετίζεται με την φυσική αλληλεπίδραση, τότε υπάρχει μετάβαση στην κατάσταση φυσικής σχεδίασης.

Οι φυσικές εργασίες μπορούν να αναλυθούν ακόμα περισσότερο είτε σε μονομορφικό (unimorphic) είτε σε πολυμορφικό τρόπο. Οι δύο αυτές εναλλακτικές σχεδιάσεις φαίνονται στο παραπάνω σχήμα από τις μεταβάσεις «ανάλυσης» και «πολυμορφισμού» αντίστοιχα.

Συνοψίζοντας, οι κανόνες που απαιτούνται για μια πολυμορφική ανάλυση εργασιών είναι:

- Αν η εργασία δεν περιορίζεται από φυσικά μέσα αλληλεπίδρασης, τότε άρχισε από την σχεδίαση της αφαιρετικής εργασίας και
 - ο χρησιμοποίησε πολυμορφισμό, αν οι παράμετροι θέτουν την ανάγκη για εναλλακτικά στυλ στις εργασίες χρήστη ή συστήματος και/ ή στη φυσική δομή
 - ο χρησιμοποίησε ανάλυση, όταν απαιτούνται εναλλακτικά σχέδια για το ίδιο στυλ
- Αν η διεργασία εξαρτάται από τα φυσικά μέσα αλληλεπίδρασης, τότε άρχισε από την σχεδίαση της φυσικής εργασίας και
 - ο χρησιμοποίησε πολυμορφισμό, αν οι παράμετροι θέτουν την ανάγκη για εναλλακτικά στυλ στις εργασίες χρήστη ή συστήματος και/ ή στη φυσική δομή
 - ο χρησιμοποίησε ανάλυση, όταν απαιτούνται εναλλακτικά σχέδια για το ίδιο στυλ

Στην παραπάνω διαδικασία, οι αποφάσεις που πρέπει να ληφθούν αρχικά είναι:

α) ποια είναι τα χαρακτηριστικά των χρηστών και της χρήσης του συστήματος, τα οποία πρέπει να ληφθούν υπόψη

β) πότε θα εφαρμοστεί ο πολυμορφισμός και

γ) ποιες είναι οι σχέσεις κατά την εκτέλεση (run-time relationships), ανάμεσα στα εναλλακτικά στυλ. Οι αποφάσεις αυτές πρέπει να τεκμηριωθούν κατά την καταγραφή της λογικής της σχεδίασης (design rationale).

3.1.2 Παράμετροι σχεδίασης στη μέθοδο σχεδίασης Ενοποιημένων Διεπαφών

Οι σχεδιαστές πρέπει να λάβουν υπόψη τους ότι κάθε βήμα κατά τη διαδικασία ανάλυσης ικανοποιεί όλους τους περιορισμούς που τίθενται από τον συνδυασμό των ιδιαίτερων χαρακτηριστικών των χρηστών και των χρήσεων ενός συστήματος. Οι δύο αυτές κατηγορίες παραμέτρων ονομάζονται παράμετροι/χαρακτηριστικά

αποφάσεων. Η αναπαράσταση των παραμέτρων των τελικών χρηστών μπορεί να γίνει με μορφή ζευγών χαρακτηριστικών – τιμών, χρησιμοποιώντας οποιοδήποτε κατάλληλο τύπο. Δεν υπάρχει προκαθορισμένο σύνολο κατηγοριών χαρακτηριστικών. Μερικά παραδείγματα των χαρακτηριστικών αυτών είναι: εμπειρία στη χρήση υπολογιστών, γνώση σε ένα συγκεκριμένο πεδίο, ο ρόλος του χρήστη σε ένα σύστημα, κινητικές ικανότητες, νοητικές ικανότητες κτλ.

Η επιλογή των πεδίων τιμών για κάθε κλάση χαρακτηριστικών αποτελεί τμήμα της διαδικασίας σχεδίασης, ενώ τα σύνολα δεν χρειάζεται να είναι πεπερασμένα. Όσο ευρύτερο είναι το σύνολο τιμών, τόσο μεγαλύτερη είναι η δυνατότητα διαφοροποίησης για τους διάφορους τύπους τελικών χρηστών. Για παράδειγμα, διάφορα συστήματα που υλοποιούν μια σχεδίαση για τον «μέσο» χρήστη δεν έχουν καμία δυνατότητα διαφοροποίησης. Η μέθοδος σχεδίασης Ενοποιημένων Διεπαφών δεν θέτει κανέναν περιορισμό στις κατηγορίες χαρακτηριστικών ή τα πεδία τιμών των χαρακτηριστικών αυτών. Αντίθετα επιδιώκει να παρέχει τη μεθοδολογία στην οποία ο ρόλος του χρήστη και της χρήσης μιας εφαρμογής παίζουν έναν συγκεκριμένο ρόλο στη διαδικασία σχεδίασης. Υπεύθυνοι για την επιλογή των κατάλληλων χαρακτηριστικών και των αντίστοιχων τιμών τους, όπως και για τον ορισμό εναλλακτικών σχεδίων όπου κριθούν απαραίτητα, είναι οι σχεδιαστές των διεπαφών. Η επιλογή των χαρακτηριστικών που σχετίζονται με την πλατφόρμα και τη χρήση ενός συστήματος ακολουθεί την ίδια διαδικασία με τον αντίστοιχο ορισμό χαρακτηριστικών του χρήστη. Παραδείγματα χαρακτηριστικών της πλατφόρμας είναι η ταχύτητα επεξεργασίας, η μνήμη, ο περιφερειακός εξοπλισμός, η ανάλυση και το μέγεθος της οθόνης κτλ.

Ο συνδυασμός των παραμέτρων σχεδίασης στη μορφή τριάδων <Προφίλ χρήστη, Πλατφόρμα, Χρήση> αποτελεί το γενικό πλαίσιο εκτέλεσης. Κάθε στυλ πρέπει να σχεδιαστεί έτσι ώστε να διευκολύνει την εκτέλεση συγκεκριμένων εργασιών. Η πολυμορφική ανάλυση απαιτείται όταν διαφορετικά στυλ είναι κατάλληλα για διαφορετικά περιβάλλοντα εκτέλεσης (execution contexts).

3.1.3 Καταγραφή της λογικής της σχεδίασης για τα Εναλλακτικά Στυλ

Κατά τη διάρκεια της πολυμορφικής ανάλυσης των εργασιών, η σχεδίαση τεκμηριώνεται καταγράφοντας για κάθε υπο-εργασία την λογική της σχεδίασης, η οποία συνδέει άμεσα τις τιμές των παραμέτρων των χρηστών και των χρήσεων και των σχεδιαστικών στόχων με τα αντικείμενα (artefacts) που κατασκευάζονται.

Για κάθε εναλλακτικό στυλ σε μια πολυμορφική ιεραρχία εργασιών, η καταγραφή της λογικής της σχεδίασης θα πρέπει να περιλαμβάνει:

- την εργασία με την οποία σχετίζεται
- ποιοι είναι ο σχεδιαστικοί στόχοι που οδηγούν στη δημιουργία ενός στυλ
- το πλαίσιο εκτέλεσης που υποστηρίζεται
- τις ιδιότητες του κάθε στυλ
- τις σχέσεις του στυλ με τα υπόλοιπα στυλ που έχουν δημιουργηθεί

Στον παρακάτω πίνακα παρουσιάζεται ένα παράδειγμα μιας τέτοιας καταγραφής για μια εργασία διαγραφής αρχείου

Εργασία: Διαγραφή Αρχείου	
Στυλ: Άμεσος χειρισμός	Στυλ: Σχηματικός Διάλογος
Χρήστες: Έμπειροι, συχνοί, μέσοι	Users & Contexts: Αρχάριοι
Χρήση: Δεν υπάρχει συγκεκριμένη	Χρήση: Δεν υπάρχει συγκεκριμένη
Στόχοι: Ταχύτητα, φυσικότητα, προσαρμοστικότητα	Στόχοι: Ασφάλεια Function first, object next.
Ιδιότητες: Πρώτα το αντικείμενο μετά η ενέργεια πάνω στο αντικείμενο	Ιδιότητες: Πρώτα η ενέργεια και μετά το αντικείμενο στο οποίο θα πραγματοποιηθεί η ενέργεια
Σχέσεις: Ασυμβατότητας (όλων)	Σχέσεις: Ασυμβατότητας (όλων)

Πίνακας 2: Καταγραφή της λογικής της σχεδίασης για την εργασία: «Διαγραφή Αρχείου»

Τα διάφορα στυλ μπορούν να αξιολογηθούν και συγκριθούν με οποιαδήποτε από τις παραμέτρους σχεδίασης (π.χ. απόδοση, ικανοποίηση του χρήστη κτλ.) και η αξιολόγηση αυτή μπορεί να αποτελέσει μέρος της λογικής της σχεδίασης.

Τέσσερις βασικές σχέσεις υπάρχουν ανάμεσα στα διάφορα στυλ (που αφορούν στο ίδιο πολυμορφικό αντικείμενο) και οι σχέσεις αυτές αντανakλούν τον τρόπο με τον οποίο τα αντικείμενα (artifacts) μπορούν να χρησιμοποιηθούν κατά τη διάρκεια αλληλεπίδρασης με κάθε χρήστη. Οι σχέσεις αυτές φαίνονται στο παρακάτω σχήμα:

Σχέσεις ανάμεσα στα εναλλακτικά στυλ
Ασυμβατότητα (σ1, σ2): Μόνο ένα από τα δύο στυλ (σ1, σ2) θα χρησιμοποιηθεί κατά την αλληλεπίδραση,
Συμβατότητα (σ1,σ2): Οποιοδήποτε από τα σ1, σ2 μπορεί να χρησιμοποιηθεί κατά την αλληλεπίδραση
Αντικατάσταση (α1, α2): Ένα σύνολο από στυλ (α1) αντικαθιστά κάποιο άλλο σύνολο (α2) κατά τη διάρκεια της αλληλεπίδρασης ώστε να επιτευχθεί καλύτερος διάλογος
Προσαύξηση (σ1, σ2): Ενώ το σ1 είναι παρόν κατά την αλληλεπίδραση, το σ2 μπορεί να χρησιμοποιηθεί ώστε να βελτιώσει τον διάλογο του σ1

Πίνακας 3: Σχέσεις ανάμεσα στα εναλλακτικά στυλ

3.1.4 Αποτελέσματα

Τα αποτελέσματα της εφαρμογής της μεθόδου σχεδίασης Ενοποιημένων Διεπαφών περιλαμβάνουν:

- α) την πολυμορφική ιεραρχία εργασιών
- β) τον σχεδιαστικό χώρο, ο οποίος περιλαμβάνει τα φυσικά σχέδια (physical designs)
- γ) για κάθε εναλλακτικό συλ της πολυμορφικής ιεραρχίας εργασιών, την καταγεγραμμένη λογική της σχεδίασής του, η οποία περιλαμβάνει τους λόγους που οδήγησαν στη δημιουργία του.

Για την αναπαράσταση των παραπάνω αποτελεσμάτων οι σχεδιαστές δεν είναι υποχρεωμένοι να ακολουθήσουν κάποια συγκεκριμένη μορφή, και είναι ελεύθεροι να επιλέξουν οποιαδήποτε μέθοδο επιθυμούν για να καταγράψουν τα αποτελέσματα της σχεδίασης. Για παράδειγμα, οι πολυμορφικές ιεραρχίες εργασιών μπορούν να αναπαρασταθούν με γράφους εμπλουτισμένους με κείμενο ενώ η λογική της σχεδίασης μπορεί να καταγραφεί σε πίνακες. Η φυσική σχεδίαση μπορεί να πραγματοποιηθεί και να διανεμηθεί με τη χρήση οποιασδήποτε τεχνικής, για παράδειγμα σε μορφή κειμένου, ή αν πρόκειται για γραφικές διεπαφές μπορούν να χρησιμοποιηθούν mock-ups και prototypes.

Συνοψίζοντας, τα αποτελέσματα της διαδικασίας σχεδίασης Ενοποιημένων Διεπαφών έχουν σαν στόχο:

- να διευκολύνουν την επαναχρησιμοποίηση της σχεδίασης και την αυξητική σχεδίαση. Ο στόχος αυτός επιτυγχάνεται από τη σύνδεση των αντικειμένων φυσικής σχεδίασης στις αντίστοιχες εργασίες και χρήσεις και από τη συστηματική οργάνωση και τεκμηρίωση όλων των σχεδιαστικών αντικειμένων, η οποία διευκολύνει την επέκταση και την τροποποίηση υπάρχοντων περιπτώσεων σχεδίασης ώστε να ικανοποιηθούν διάφορα σύνολα από σχεδιαστικές παραμέτρους.
- να διευκολύνουν την υλοποίηση αυτοπροσαρμοζόμενων διεπαφών μέσω της πρόβλεψης όλης της γνώσης που είναι απαραίτητη για αποφάσεις που πρέπει να ληφθούν κατά τη διάρκεια της εκτέλεσης και αφορούν στα εναλλακτικά σχεδιαστικά αντικείμενα.

3.2 Σχεδίαση της Διεπαφής του Καλαθιού Αγορών με χρήση της μεθόδου Ενοποιημένων Διεπαφών

Όπως αναφέρθηκε και κατά την περιγραφή της μεθόδου, ο στόχος ενός σχεδιαστή που χρησιμοποιεί τη μέθοδο σχεδίασης Ενοποιημένων Διεπαφών είναι να εντοπίσει όλα τα χαρακτηριστικά που οδηγούν στην ανάγκη για εναλλακτικά σχέδια και να τεκμηριώσει τα εναλλακτικά αυτά σχέδια κατά την καταγραφή της λογικής της σχεδίασης. Επομένως το πρώτο βήμα στη σχεδίαση του Καλαθιού Αγορών, και στη συνέχεια όλων των υπολοίπων τμημάτων από τα οποία θα αποτελείται συνολικά η διαδικτυακή πύλη, είναι η αναγνώριση των παραμέτρων αυτών. Οι παράμετροι μπορούν να αφορούν τόσο στους χρήστες: έμπειροι – αρχάριοι χρήστες, χρήστες που επισκέπτονται πρώτη φορά τη διαδικτυακή πύλη σε αντίθεση με άλλους που έχουν επισκεφθεί πάλι την διαδικτυακή πύλη, εάν πρόκειται για τον διαχειριστή της πύλης σε σύγκριση με έναν απλό χρήστη, καθώς και πληροφορία για την πλατφόρμα που χρησιμοποιείται για την πρόσβαση στη διαδικτυακή πύλη. Άλλωστε στόχος της εφαρμογής είναι η πρόσβαση να μπορεί να γίνει όχι μόνο από προσωπικούς υπολογιστές αλλά και από κινητά τηλέφωνα και προσωπικούς ψηφιακούς βοηθούς (Personal Digital Assistants - PDA) και επίσης η τελική εφαρμογή να είναι προσβάσιμη και σε χρήστες με κάποιας μορφής αναπηρία (κινητικές δυσκολίες, δυσκολίες στην όραση).

Μπορεί να εξαχθεί το συμπέρασμα λοιπόν, ότι υπάρχουν αρκετά στοιχεία που μπορούν να οδηγήσουν σε εναλλακτικά είδη διαλόγου με τον τελικό χρήστη, κάτι που απαιτεί τη χρήση της μεθόδου των Ενοποιημένων Διεπαφών. Άλλωστε, η χρήση κάποιας από τις μεθόδους σχεδίασης που παρουσιάστηκαν στο προηγούμενο κεφάλαιο θα είχε σαν αποτέλεσμα τη ξεχωριστή σχεδίαση της διεπαφής για κάθε κατηγορία χρηστών ή για κάθε πλατφόρμα πρόσβασης στην διαδικτυακή πύλη, γεγονός που οδηγεί σε μεγάλη κατανάλωση χρόνου και αποθαρρύνει τους σχεδιαστές από τη χρήση της επαναληπτικής διαδικασίας σχεδίασης, η οποία είναι απαραίτητη για τη σχεδίαση εύχρηστων διεπαφών.

Το πρώτο βήμα στην εφαρμογή της μεθόδου των Ενοποιημένων Διεπαφών είναι να εξαχθούν οι παράμετροι που θα ληφθούν υπόψη κατά τη σχεδίαση του συστήματος.

Στην περίπτωση του Καλαθιού Αγορών, οι παράμετροι σχεδίασης που ελήφθησαν υπόψη είναι:

Χρήστες: Έμπειροι και αρχάριοι χρήστες, καταχωρημένοι ή μη στη διαδικτυακή πύλη και τέλος, αυτοί που χρησιμοποιούν το καλάθι αγορών για πρώτη φορά και όσοι επαναχρησιμοποιούν το καλάθι αγορών τους.

Μέσο Πρόσβασης στη διαδικτυακή πύλη: Προσωπικός Υπολογιστής και κινητό τηλέφωνο. Ένας επιπλέον διαχωρισμός γίνεται στην περίπτωση των κινητών τηλεφώνων ανάλογα με το μέγεθος της οθόνης τους. Έτσι διαχωρίζονται σε αυτά που εμφανίζουν μέχρι πέντε γραμμές και σε αυτά που εμφανίζουν πάνω από πέντε γραμμές.

Η κατηγοριοποίηση των χρηστών έγινε με βάση το σκεπτικό ότι στους αρχάριους χρήστες πρέπει να παρέχεται μεγαλύτερη καθοδήγηση κατά την χρήση του καλαθιού αγορών ώστε να μην φτάνουν σε δυσάρεστες καταστάσεις (π.χ. να αναρωτιούνται πώς να προχωρήσουν στο επόμενο βήμα) κατά την εκτέλεση μιας εργασίας. Από την άλλη μεριά η καθοδήγηση που θα παρέχεται στους αρχάριους χρήστες είναι πολύ πιθανό να θεωρείται κουραστική για πιο έμπειρους χρήστες.

Η δεύτερη διαφοροποίηση ανάμεσα στους χρήστες γίνεται ανάλογα με το αν κάποιος έχει καταχωρηθεί στη διαδικτυακή πύλη ή όχι. Ο στόχος είναι αφενός να δίνεται η δυνατότητα και σε χρήστες που δεν έχουν καταχωρηθεί στη διαδικτυακή πύλη να χρησιμοποιούν κάποιες από τις υπηρεσίες που προσφέρει, αφετέρου δε οι χρήστες που έχουν συμπληρώσει τη διαδικασία καταχώρησης να έχουν στη διάθεση τους περισσότερες υπηρεσίες. Με τον τρόπο αυτό προσελκύονται νέοι χρήστες να επισκεφτούν τη διαδικτυακή πύλη και καταχωρηθούν σε αυτή αν επιθυμούν να χρησιμοποιήσουν όλα τα χαρακτηριστικά της εφαρμογής. Για παράδειγμα, στην περίπτωση του καλαθιού αγορών, ένας μη καταχωρημένος χρήστης θα μπορεί να πραγματοποιήσει μια παραγγελία, αλλά ένας καταχωρημένος χρήστης θα έχει τη δυνατότητα να ελέγχει διαρκώς τα περιεχόμενα του καλαθιού αγορών του, να ενημερώνεται για νέα προϊόντα που εισήχθησαν μετά την τελευταία του είσοδο στη διαδικτυακή πύλη ή να δέχεται προτάσεις για προϊόντα που θα μπορούσε να αγοράσει με βάση το ιστορικό αγορών του.

Τέλος, χρήστες που έχουν χρησιμοποιήσει μια ή περισσότερες φορές το καλάθι αγορών τους δίνουν τη δυνατότητα για κάποιο είδος «παρακολούθησης» των προτιμήσεων και των επιλογών τους, βάση του ιστορικού πλοήγησης στη διαδικτυακή πύλη και κατασκευής ενός προφίλ τους. Έτσι μπορεί η διεπαφή να αυτο-προσαρμόζεται εμφανίζοντας στους χρήστες περισσότερες πληροφορίες για προϊόντα που είναι σύμφωνα με τις προηγούμενες επιλογές τους.

Από την άλλη μεριά, όσον αφορά στην πλατφόρμα που χρησιμοποιείται για την πρόσβαση στη διαδικτυακή πύλη (προσωπικός υπολογιστής ή κινητό τηλέφωνο) οι διαφορές είναι σημαντικές. Η βασικότερη όλων, και αυτή που σχετίζεται περισσότερο άμεσα με τη διεπαφή, είναι το μέγεθος της οθόνης. Οι προσωπικοί υπολογιστές έχουν οθόνη τουλάχιστον 640x480 pixels ενώ στα κινητά τηλέφωνα μια οθόνη έχει μέγεθος 3x2,5cm (περίπου 5 γραμμές) και άλλες είναι ακόμα μικρότερες. Επομένως, το μέγεθος της οθόνης είναι η διαφορά που πρέπει να ληφθεί πολύ σοβαρά υπόψη κατά την σχεδίαση της διεπαφής. Βέβαια η διαφορά αυτή δεν είναι η μόνη. Η είσοδος δεδομένων στους προσωπικούς υπολογιστές μέσω του πληκτρολογίου ή και του ποντικιού είναι πολύ πιο εύκολη σε σχέση με το πληκτρολόγιο των 12 πλήκτρων που έχουν τα περισσότερα κινητά τηλέφωνα. Επίσης, τα κινητά τηλέφωνα έχουν περιορισμένη υπολογιστική ισχύ, και χαμηλή και επιρρεπή σε λάθη σύνδεση στο Διαδίκτυο.

Επιπλέον ακόμα και ανάμεσα στα κινητά τηλέφωνα υπάρχουν διαφορές: κάποιες κατηγορίες κινητών τηλεφώνων έχουν έγχρωμες οθόνες ενώ κάποιες άλλες όχι. Κάποια κινητά τηλέφωνα υποστηρίζουν περιεχόμενο σε markup γλώσσα cHTML (υποσύνολο της HTML) ενώ κάποια άλλα σε WML. Ακόμη, ο τύπος των εικόνων που υποστηρίζουν τα κινητά τηλέφωνα δεν είναι ο ίδιος σε όλα (μπορεί να είναι bmp, wbmp, gif κτλ.). Ωστόσο, στην παρούσα εργασία δεν ελήφθησαν υπόψη οι επιμέρους διαφορές των κινητών τηλεφώνων καθώς ο στόχος είναι να χρησιμοποιηθεί η μέθοδος των Ενοποιημένων Διεπαφών για τη σχεδίαση της διεπαφής δίνοντας μεγαλύτερο βάρος στις διάφορες παραμέτρους χρηστών.

Βασικός παράγοντας που πρέπει επίσης να ληφθεί υπόψη κατά τη σχεδίαση μιας διαδικτυακής εφαρμογής τόσο για προσωπικούς υπολογιστές όσο και για κινητά τηλέφωνα είναι ο διαφορετικός τρόπος που χρησιμοποιείται το Διαδίκτυο από τους

χρήστες ανάλογα με τη συσκευή που χρησιμοποιούν για την πρόσβαση σε αυτό. Έτσι, η πρόσβαση στο Διαδίκτυο μέσω ενός κινητού τηλεφώνου έχει γίνει πολύ λιγότερο ενδιαφέρουσα για τους χρήστες, λόγω των περιορισμών που αναφέρθηκαν και παραπάνω: μικρές οθόνες, προβληματική είσοδος δεδομένων, μικρή μνήμη κτλ. Παρατηρούμε λοιπόν το φαινόμενο, οι χρήστες που έχουν πρόσβαση στο Διαδίκτυο μέσω προσωπικών υπολογιστών να επισκέπτονται διάφορους διαδικτυακούς τόπους χωρίς απαραίτητα να έχουν κάποιο συγκεκριμένο στόχο, σε αντίθεση με τους χρήστες που επισκέπτονται το Διαδίκτυο μέσω των κινητών τους τηλεφώνων μόνο όταν είναι απαραίτητο για να εκτελέσουν κάποιο συγκεκριμένο στόχο και η διεπαφή πρέπει να τους υποστηρίζει στην προσπάθειά τους.

3.2.1 Πολυμορφική Ανάλυση Εργασιών

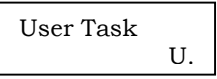
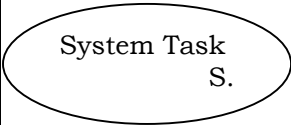
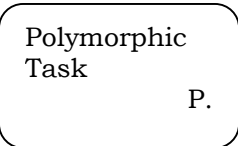
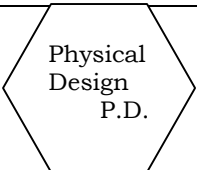
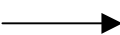
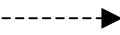
Μετά την εξαγωγή των παραμέτρων σχεδίασης οι οποίες θα λαμβάνονταν υπόψη για τη σχεδίαση της διεπαφής του καλαθιού αγορών, πραγματοποιήθηκε μια έρευνα σε υπάρχοντες διαδικτυακούς τόπους που προσφέρουν τη δυνατότητα στους χρήστες για ηλεκτρονικές αγορές. Η έρευνα είχε σαν στόχο να εντοπιστούν τα χαρακτηριστικά και οι υπηρεσίες που προσφέρονται στους χρήστες ώστε να περιληφθούν ή να επεκταθούν στην παρούσα εφαρμογή.

Στη συνέχεια, πραγματοποιήθηκε μια προκαταρκτική πολυμορφική ανάλυση εργασιών, ακολουθώντας τα βήματα που περιγράφηκαν στο προηγούμενο κεφάλαιο. Η ανάλυση έγινε σε χαρτί, με στόχο να εντοπιστούν τα σημεία στα οποία επιβάλλεται να εισαχθεί ο πολυμορφισμός. Έπειτα καταγράφηκε η λογική της σχεδίασης για την προκαταρκτική αυτή ανάλυση και πραγματοποιήθηκαν κάποια πρωταρχικά σχέδια. Η διαδικασία αυτή περιγράφεται στην παρούσα και στις δύο επόμενες ενότητες.

Ακολούθησε η τελική σχεδίαση της διεπαφής με χρήση του εργαλείου UDTool. Το εργαλείο αυτό αναπτύχθηκε από το εργαστήριο Επικοινωνίας Ανθρώπου - Υπολογιστή του Ινστιτούτου Πληροφορικής του Ιδρύματος Τεχνολογίας και Έρευνας, με στόχο να διευκολύνει τους σχεδιαστές στη χρήση της μεθόδου σχεδίασης των Ενοποιημένων Διεπαφών, και στην παρούσα εφαρμογή χρησιμοποιήθηκε για πρώτη φορά. Κατά την τελική σχεδίαση με τη χρήση του εργαλείου εισήχθη

πολυμορφισμός και σε σημεία που δεν είχε προβλεφθεί αρχικά. Η χρήση του εργαλείου UDTool για τη σχεδίαση της διεπαφής, όπως και κάποια συμπεράσματα που εξήχθησαν από τη χρήση του περιγράφονται στην ενότητα 3.3. Η τελική τεκμηριωμένη σχεδίαση της διεπαφής όπως δημιουργήθηκε από το εργαλείο UDTool παρατίθεται στο παράρτημα Α.

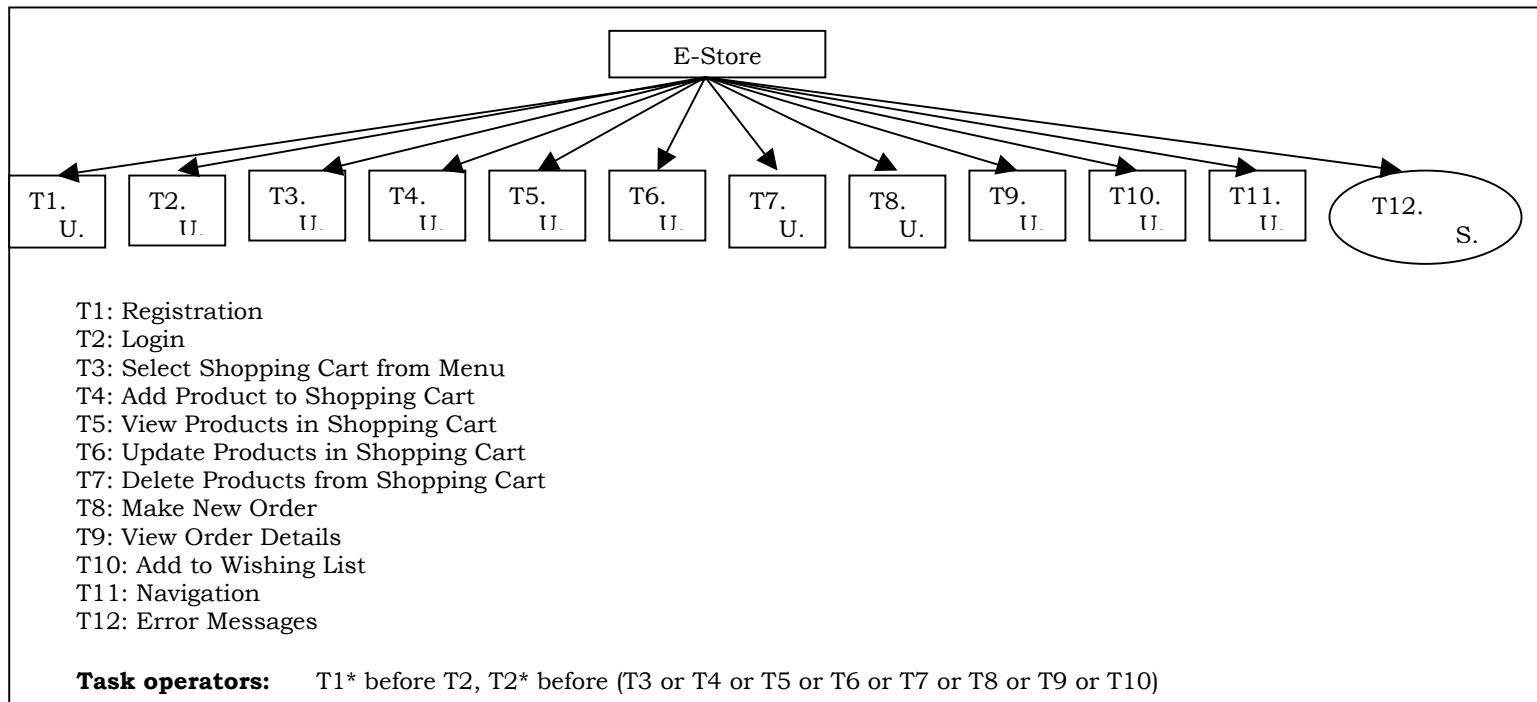
Στον παρακάτω πίνακα φαίνονται τα σχήματα που χρησιμοποιήθηκαν στην προκαταρκτική πολυμορφική ανάλυση εργασιών καθώς και η ερμηνεία τους. Στα σχήματα που ακολουθούν οι τελεστές εργασιών, οι σχεδιαστικές σχέσεις ανάμεσα στα εναλλακτικά στυλ σχεδίασης και οι κανόνες της σχεδίασης περιγράφονται σε κάθε σχήμα.

Σχήμα	Ερμηνεία
	Εργασία χρήση (User task)
	Εργασία συστήματος (System task)
	Εναλλακτική πολυμορφική εργασία - στυλ (Polymorphic task alternative (style))
	Φυσική Σχεδίαση (Physical design)
	Ανάλυση σε υπο-εργασίες ή εναλλακτικά στυλ (Decomposition to sub-tasks or alternative styles)
	Ανάλυση σε φυσική σχεδίαση (Decomposition to physical design)

Πίνακας 4: Σχήματα της πολυμορφικής ανάλυσης εργασιών

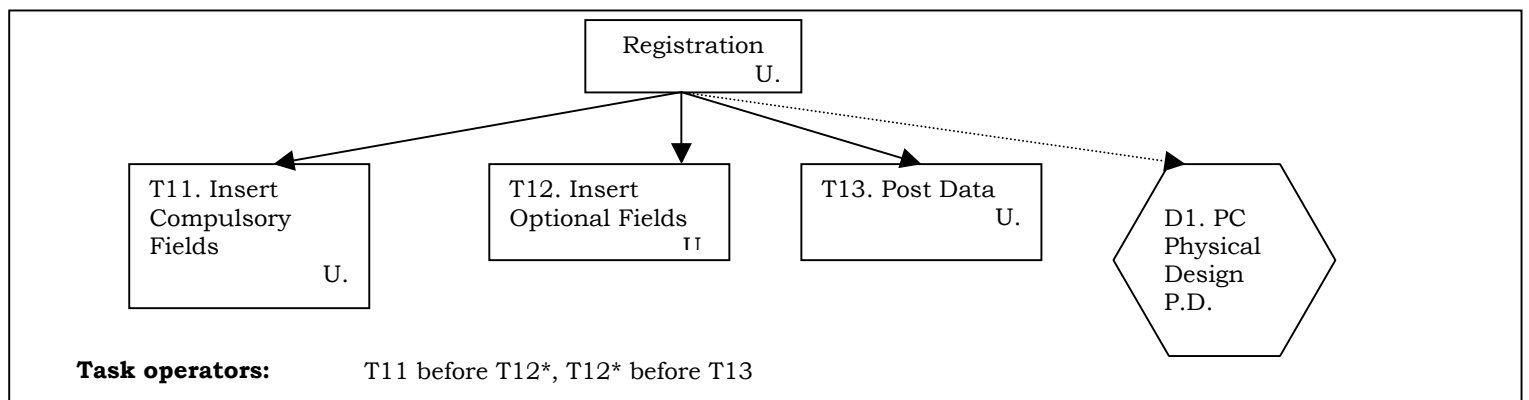
Στην εικόνα 2 φαίνεται η αρχική ανάλυση εργασιών, η οποία αποτελείται από αφαιρετικές εργασίες χρηστών οι οποίες πρέπει να εκτελεστούν με τη σειρά. Αρχικά οι χρήστες μπορούν αν το επιθυμούν να καταχωρηθούν στη διαδικτυακή πύλη. Αν καταχωρηθούν τότε μπορούν να εκτελέσουν οποιαδήποτε από τις υπόλοιπες εργασίες. Αντίθετα, αν δεν καταχωρηθούν τότε δεν μπορούν να εκτελέσουν τις

εργασίες T2 και T10. Καμία από τις εργασίες αυτές δεν απαιτεί πολυμορφισμό και από τη στιγμή που πρόκειται για αφαιρετικές εργασίες δεν απαιτούν φυσική σχεδίαση.

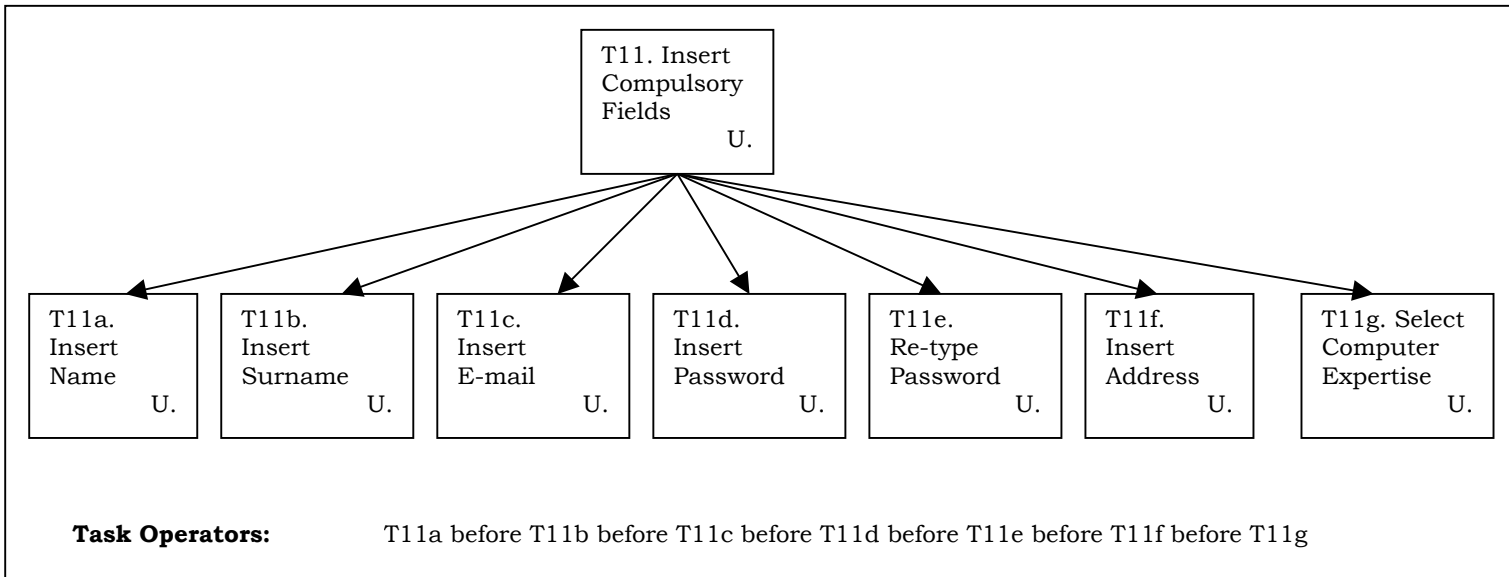


Εικόνα 2: Ανάλυση Εργασιών του καλαθιού αγορών

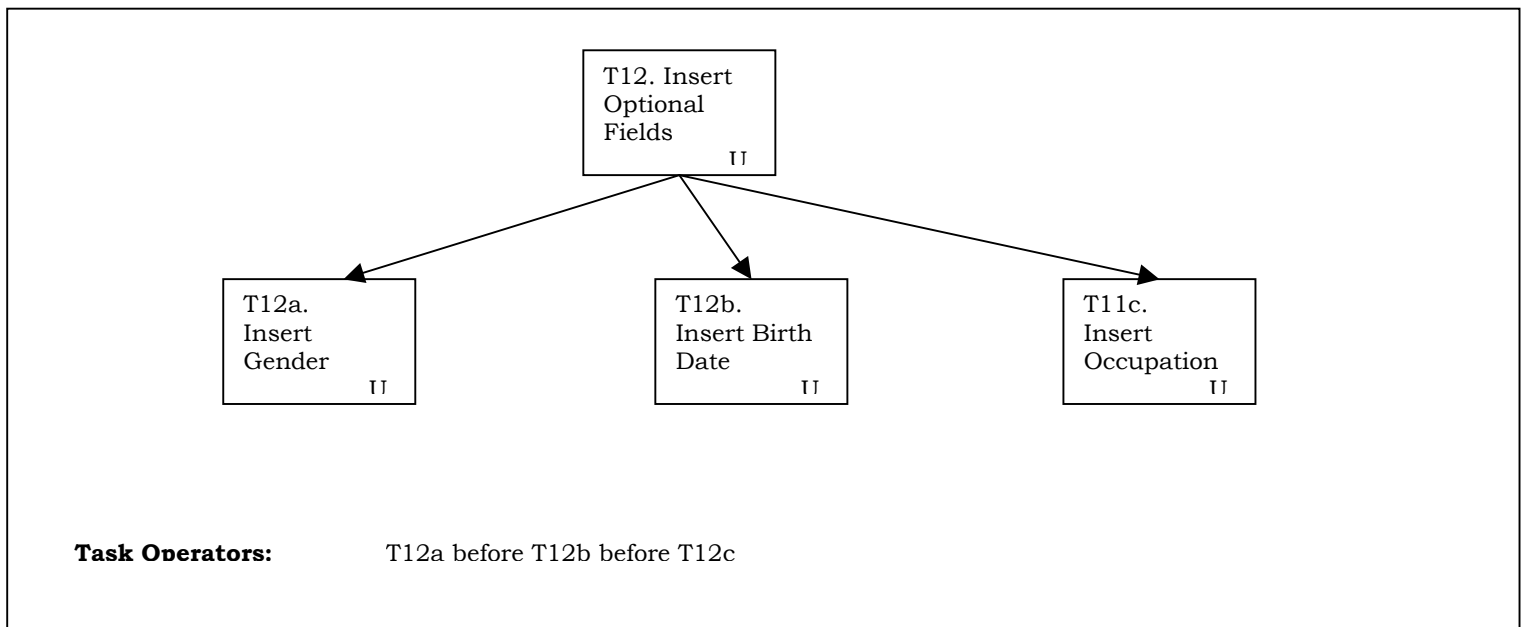
Στην εικόνα 3 φαίνεται η πολυμορφική ιεραρχία εργασιών για τη εργασία της καταχώρησης (Registration) στη διαδικτυακή πύλη. Η ιεραρχία αυτή περιλαμβάνει τρεις υπο-εργασίες χρήστη. Η εργασία “T12. Insert Optional Fields” δεν είναι υποχρεωτικό να εκτελεστεί όπως φαίνεται και από τον τελεστή εργασιών που της ανατίθεται. Η δυνατότητα της καταχώρησης στη διαδικτυακή πύλη παρέχεται στους χρήστες μόνο μέσω ενός προσωπικού υπολογιστή. Στις εικόνες 4 και 5 που ακολουθούν η ανάλυση εργασιών για τις υπο-εργασίες “T11. Insert Compulsory Fields” και “T12. Insert Optional Fields”. Καμία από τις εργασίες που εμφανίζονται στα σχήματα αυτά δεν απαιτεί πολυμορφισμό.



Εικόνα 3: Ανάλυση Εργασιών για την εργασία “Registration”



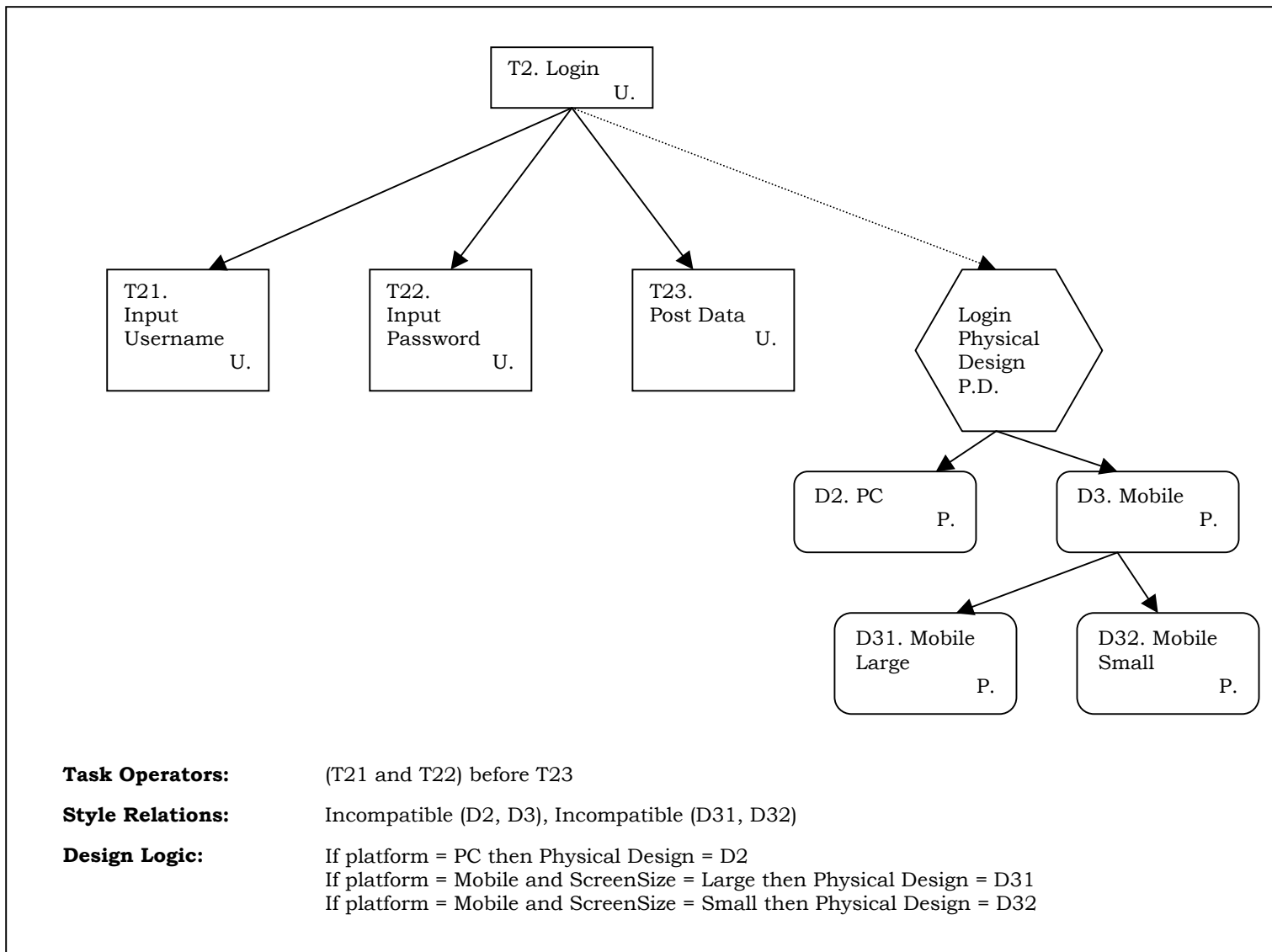
Εικόνα 4: Εισαγωγή υποχρεωτικών πεδίων



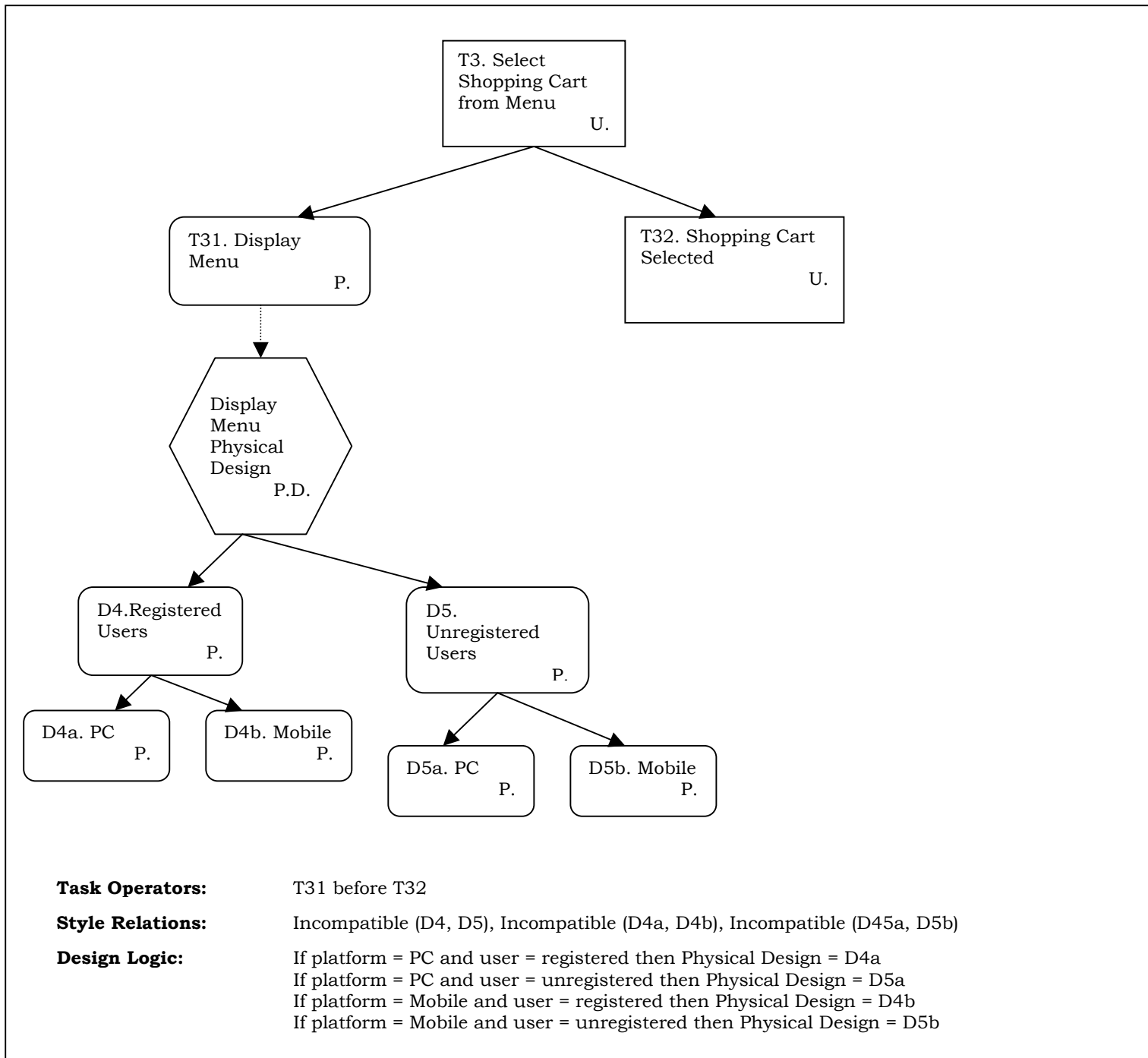
Εικόνα 5: Εισαγωγή προαιρετικών πεδίων

Στην εικόνα 6 βλέπουμε την εργασία εισόδου στη διαδικτυακή πύλη (Login). Η ιεραρχία αυτή περιλαμβάνει τρεις μονομορφικές υπο-εργασίες χρήστη οι οποίες πρέπει να εκτελεστούν με τη σωστή σειρά, δηλαδή πρώτα πρέπει να γίνει η εισαγωγή του Username και η εισαγωγή του Password με οποιαδήποτε μεταξύ τους σειρά, και στη συνέχεια, πρέπει να αποσταλούν τα δεδομένα. Η εργασία του Login απαιτεί και διαφορετική φυσική σχεδίαση για έναν προσωπικό υπολογιστή και για ένα κινητό τηλέφωνο οπότε στο σχήμα βλέπουμε και μια πολυμορφική ανάλυση της φυσικής σχεδίασης. Επιπλέον απαιτείται διαφορετική φυσική σχεδίαση και ανάμεσα στα διάφορα κινητά τηλέφωνα. Ο βασικός λόγος που απαιτείται διαφορετική φυσική σχεδίαση είναι ο περιορισμός που τίθεται από το μέγεθος της οθόνης. Στην περίπτωση του προσωπικού υπολογιστή το πεδίο εισόδου του Username, το πεδίο

εισόδου του Password και το κουμπι για την αποστολή των δεδομένων θα βρίσκονται στην ίδια σελίδα ενώ στα κινητά τηλέφωνα η ύπαρξη τους στην ίδια σελίδα εξαρτάται από το μέγεθος της οθόνης του τηλεφώνου.



Εικόνα 6: Εργασία Εισόδου στη διαδικτυακή πύλη

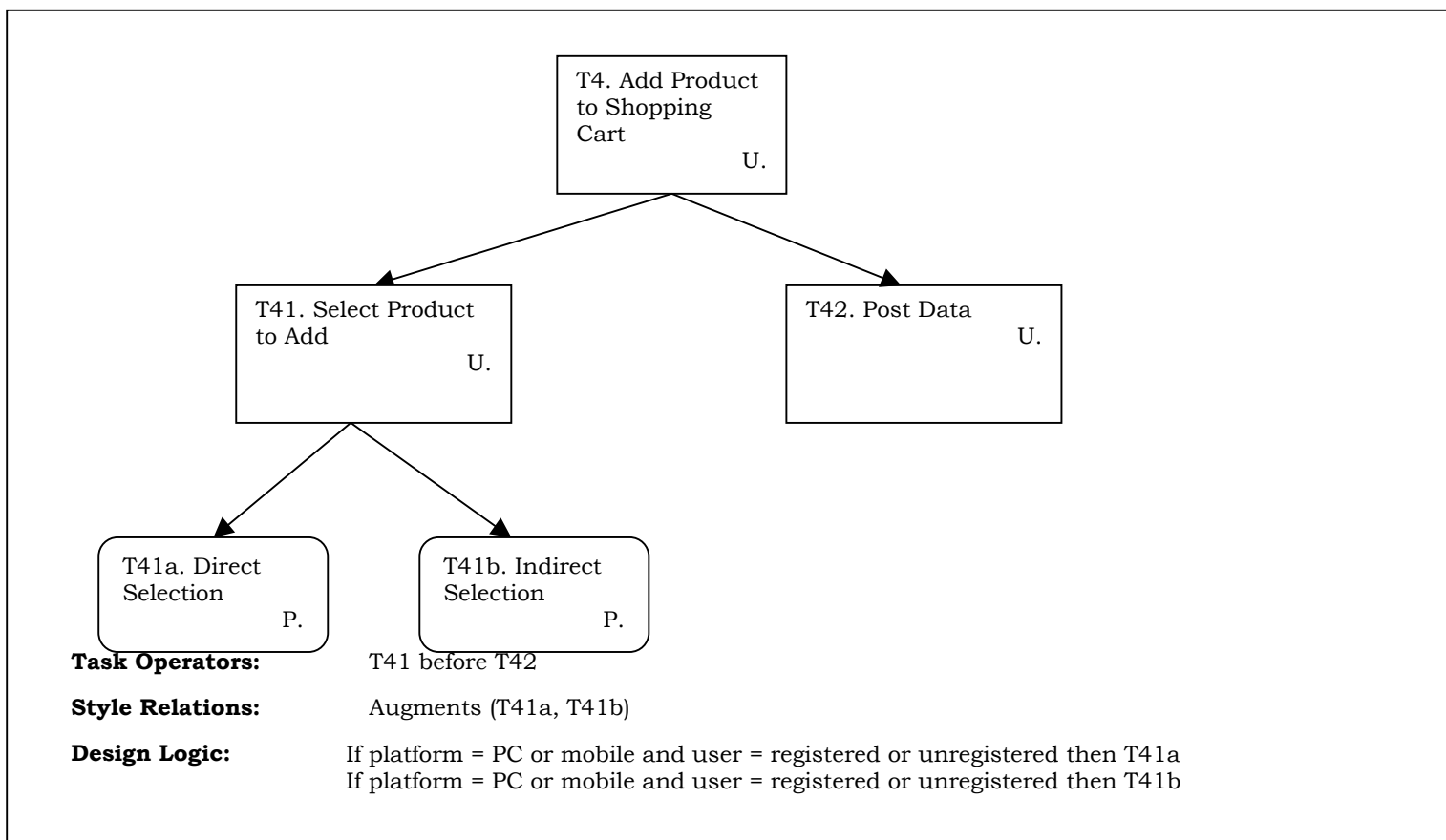


Εικόνα 7: Επιλογή του καλαθιού αγορών από το μενού της διαδικτυακής πύλης

Στην εικόνα 7 παρουσιάζεται η ιεραρχία εργασιών για την επιλογή του καλαθιού αγορών από το μενού της διαδικτυακής πύλης. Αποτελείται από μια εργασία συστήματος, την εμφάνιση του μενού (Display Menu) η οποία απαιτεί διαφορετική φυσική σχεδίαση ανάμεσα στους καταχωρημένους χρήστες και σε όσους δεν έχουν καταχωρηθεί στη διαδικτυακή πύλη. Η διαφορετική φυσική σχεδίαση οφείλεται στις περισσότερες επιλογές που έχουν οι καταχωρημένοι χρήστες σε σχέση με τους μη καταχωρημένους. Επίσης, λόγω του διαφορετικού μεγέθους οθόνης, απαιτείται και πάλι διαφορετική φυσική σχεδίαση ανάμεσα στους προσωπικούς υπολογιστές και τα κινητά τηλέφωνα.

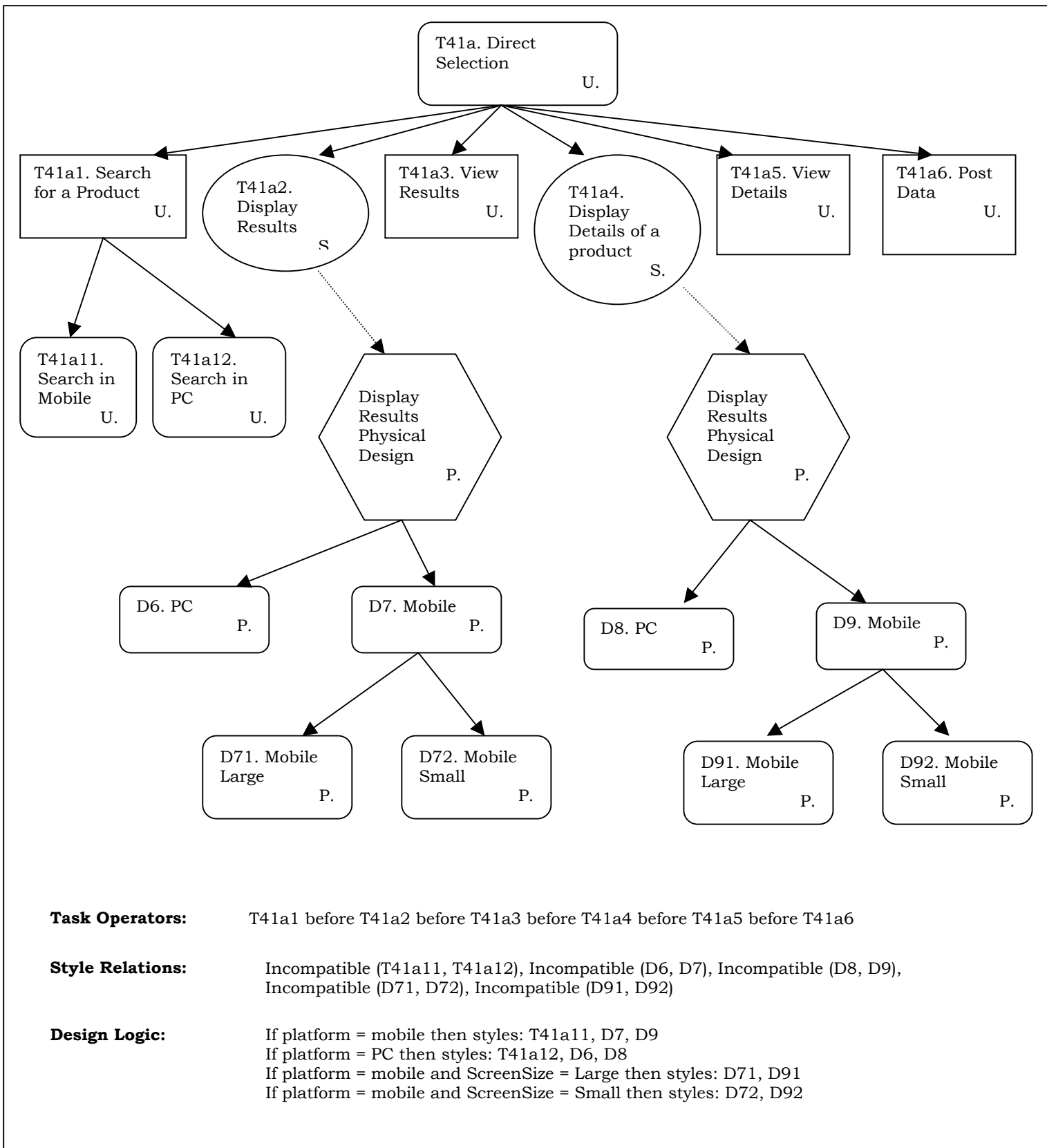
Στην επόμενη εικόνα φαίνεται η αρχική ανάλυση εργασιών για την προσθήκη ενός προϊόντος στο Καλάθι Αγορών, η οποία αποτελείται από δυο εργασίες οι οποίες

πρέπει να εκτελεστούν με τη σειρά: μια πολυμορφική, η επιλογή ενός προϊόντος (Select Product), και μια μονομορφική, η αποστολή των δεδομένων (ποιο συγκεκριμένα του ID του προϊόντος) ώστε να ενημερωθεί το σύστημα για το προϊόν που επιθυμεί να αγοράσει ο πελάτης. Η εργασία επιλογής ενός προϊόντος ορίζεται σαν πολυμορφική καθώς μπορεί να εκτελεστεί με δύο διαφορετικούς τρόπους, οι οποίοι είναι ταυτόχρονα παρόντες στη διεπαφή και για τον λόγο αυτό η μεταξύ τους σχέση είναι σχέση *Επαύξησης (Augmentation)*. Τα ονόματα των δύο αυτών εναλλακτικών στυλ είναι “Direct Selection” και “Indirect Selection”. Οι επιμέρους αναλύσεις εργασιών για τα δυο αυτά εναλλακτικά στυλ εμφανίζονται στις εικόνες 9 και 10.

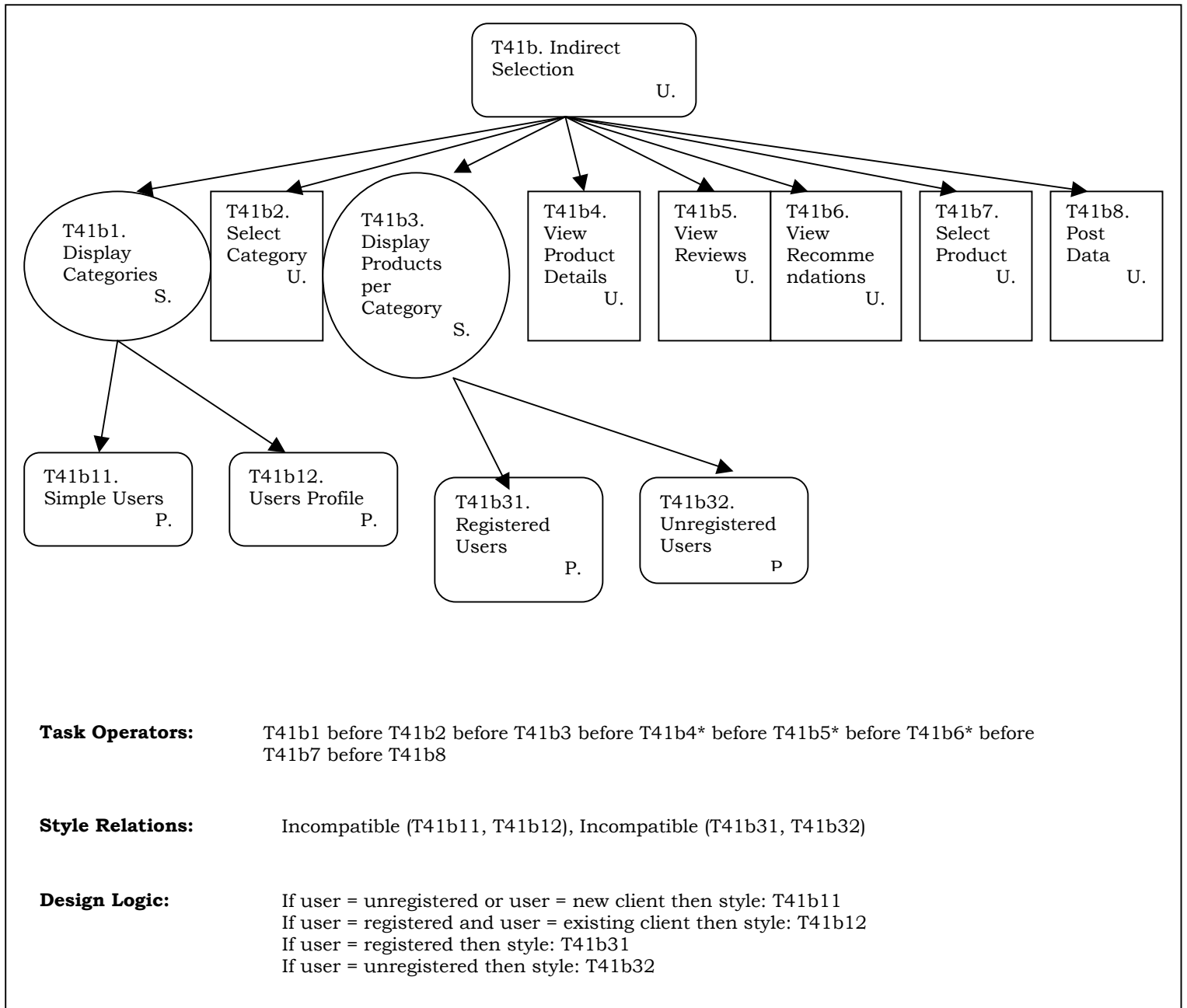


Εικόνα 8: Προσθήκη προϊόντος στο καλάθι αγορών

Στην περίπτωση του “Direct Selection” ένας χρήστης δύναται να αναζητήσει ένα προϊόν και αν το βρει να εισαγάγει την ποσότητα που επιθυμεί και να το προσθέσει στο καλάθι αγορών του. Από την άλλη μεριά, στο στυλ “Indirect Selection”, θα ακολουθήσει μια διαφορετική διαδικασία, δηλ. ένας χρήστης θα δει πρώτα τις κατηγορίες των προϊόντων, θα επιλέξει μια κατηγορία, θα δει όλα τα προϊόντα της κατηγορίας, και στη συνέχεια θα επιλέξει πιο επιθυμεί να αγοράσει.

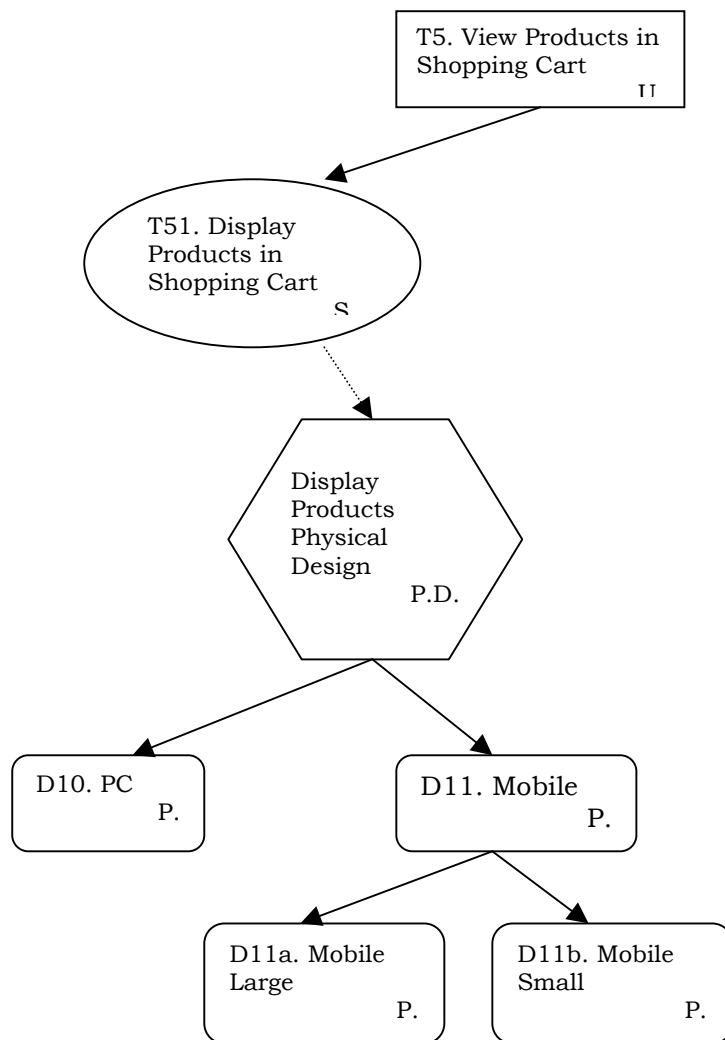


Εικόνα 9: Εναλλακτικό Στυλ “T41a. Direct Selection”



Εικόνα 10: Εναλλακτικό Στυλ “T41b. Indirect Selection”

Στην εικόνα 11 παρουσιάζεται η εργασία με την οποία ένας χρήστης μπορεί να δει τα προϊόντα που έχει στο καλάθι αγορών του. Η εργασία αυτή αποτελείται από μια εργασία συστήματος και τη φυσική σχεδίαση. Η φυσική σχεδίαση αποσυντίθεται πολυμορφικά ανάλογα με το αν ο χρήστης βρίσκεται μπροστά σε έναν προσωπικό υπολογιστή ή στο κινητό του. Ο βασικός περιορισμός και εδώ είναι το μέγεθος της οθόνης. Έτσι σε έναν προσωπικό υπολογιστή ο χρήστης μπορεί να δει εκτός από το ονόματα των προϊόντων που έχει στο καλάθι αγορών του και κάποιες λεπτομέρειες όπως την ποσότητα από κάθε προϊόν, την ημερομηνία εισαγωγής του κτλ. Αντίθετα, σε ένα κινητό τηλέφωνο το μόνο που μπορεί να δει είναι το όνομα του προϊόντος.

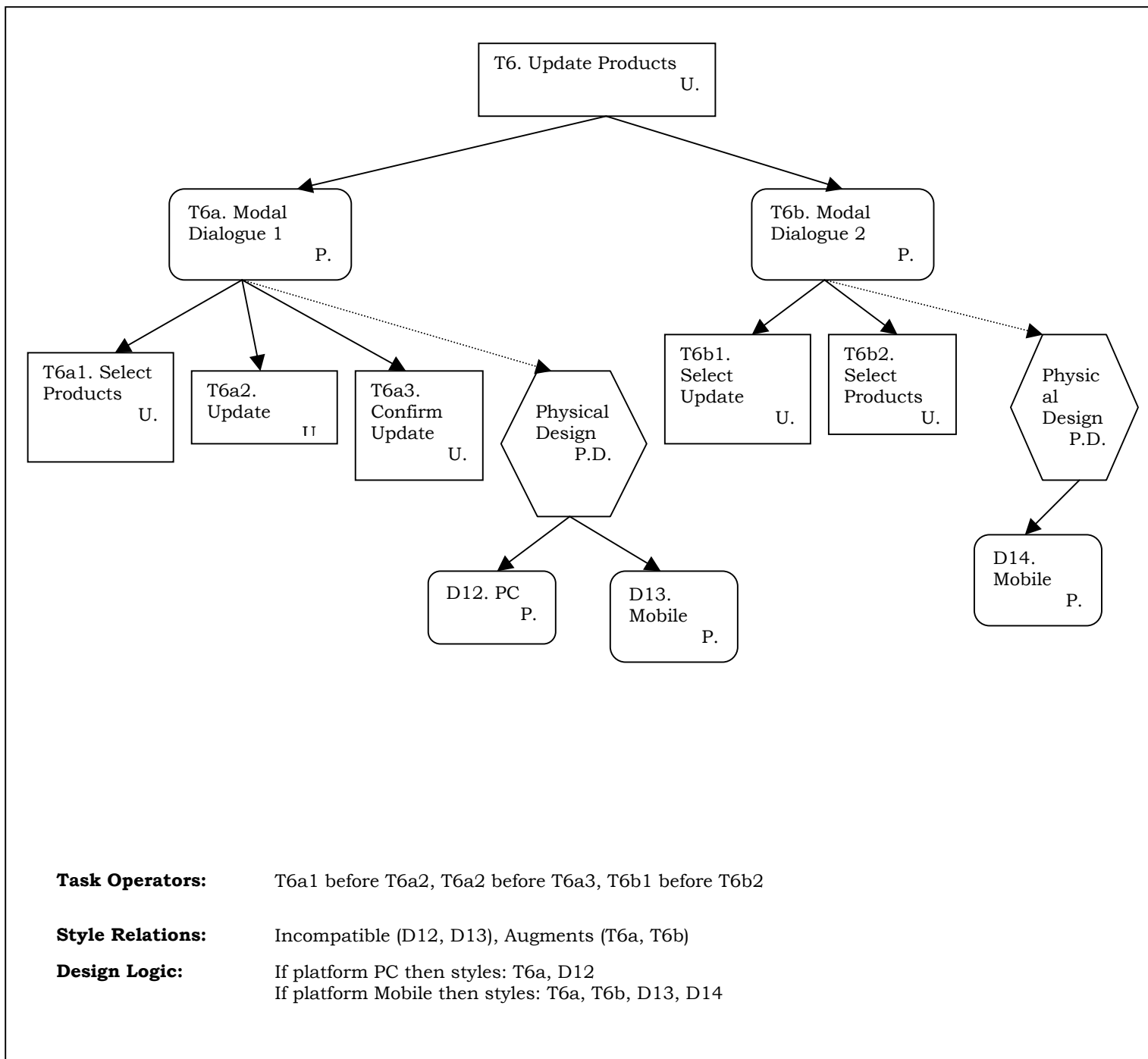


Style Relations: Incompatible (D10, D11), Incompatible (D11a, D11b)

Design Logic:
 If platform PC then style: D10
 If platform Mobile and ScreenSize = Large then style: D11a
 If platform Mobile and ScreenSize = Small then style: D11b

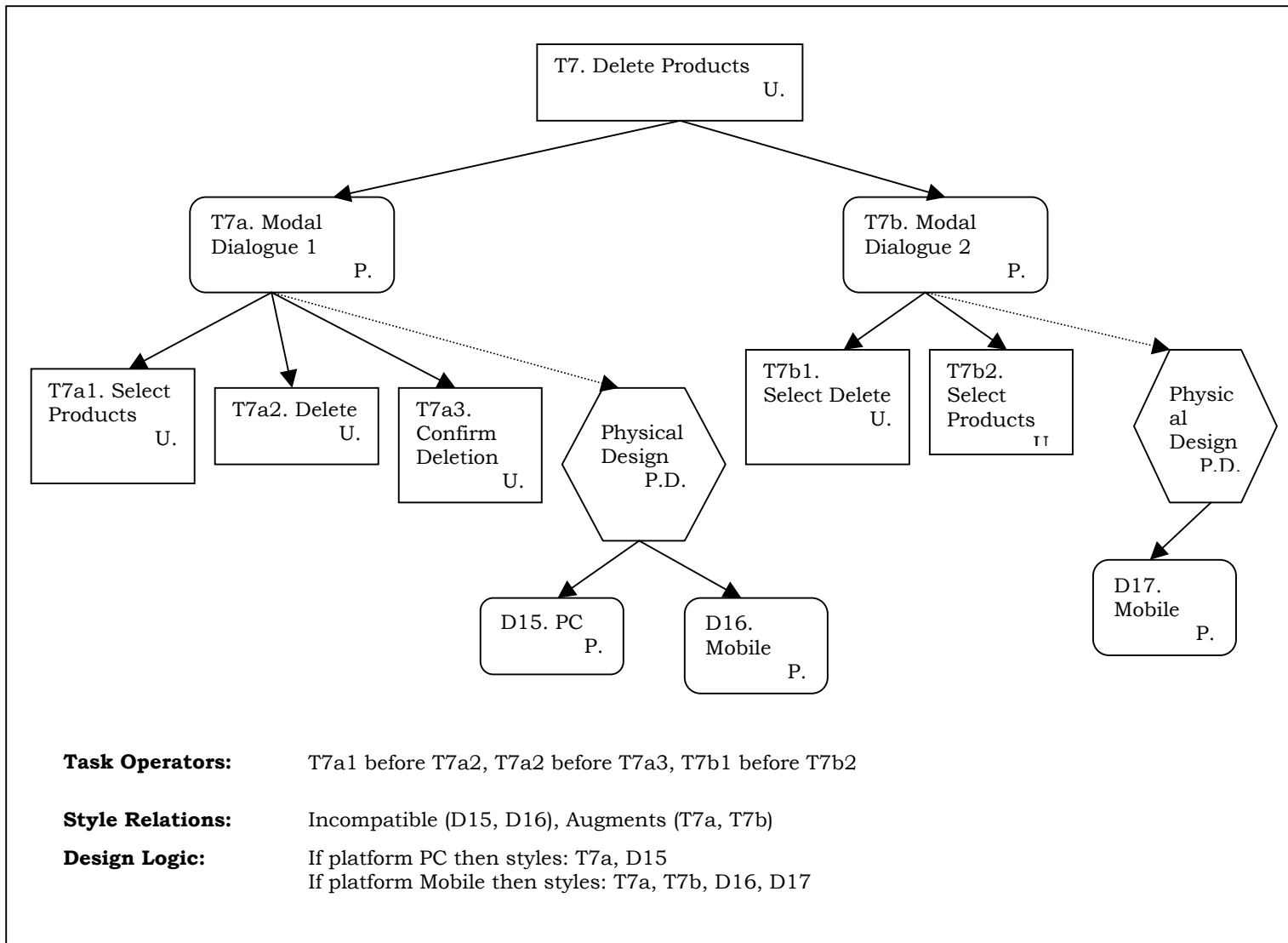
Εικόνα 11: Πολυμορφική ανάλυση της εργασίας “T5. View Products in Shopping Cart”

Στην εικόνα 12 φαίνεται η διαδικασία που πρέπει να ακολουθήσει ο χρήστης για να ανανεώσει την ποσότητα ενός προϊόντος στο καλάθι αγορών του. Η εργασία αυτή αποσυντίθεται πολυμορφικά σε δυο εναλλακτικά στυλ διαλόγου και έτσι ένας χρήστης μπορεί να επιλέξει το προϊόν που επιθυμεί να ανανεώσει και στη συνέχεια να επιλέξει την ενέργεια “Update” ενώ, στο δεύτερο στυλ διαλόγου του δίνεται η δυνατότητα να επιλέξει πρώτα τη λειτουργία που επιθυμεί να εκτελέσει (“Update”) και στη συνέχεια να επιλέξει το προϊόν που επιθυμεί να ανανεώσει.



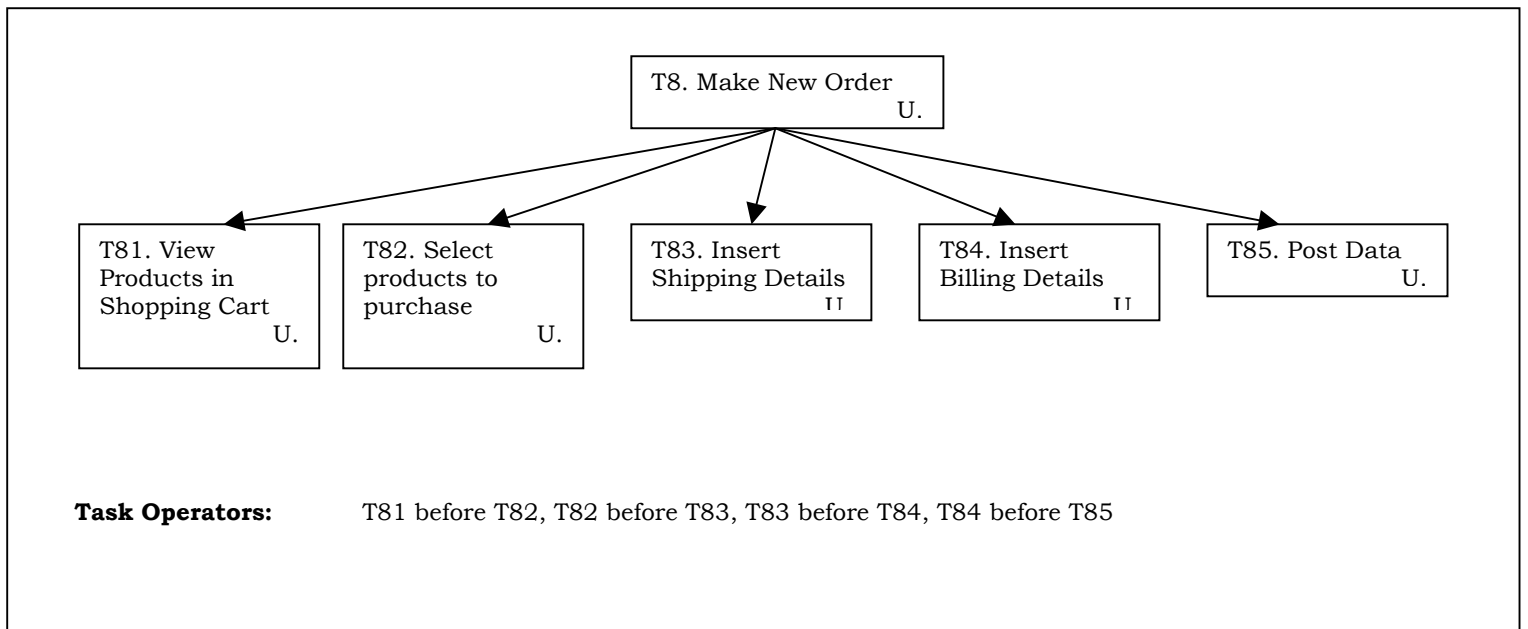
Εικόνα 12: Πολυμορφική ανάλυση της εργασίας “T6. Update Products”

Ακολουθεί η εργασία διαγραφής ενός προϊόντος από το καλάθι αγορών. Η λογική της ανάλυσης της συγκεκριμένης εργασίας είναι ανάλογη με αυτή που ακολουθήθηκε για την ανάλυση της εργασίας ανανέωσης της ποσότητας ενός προϊόντος στο καλάθι αγορών.

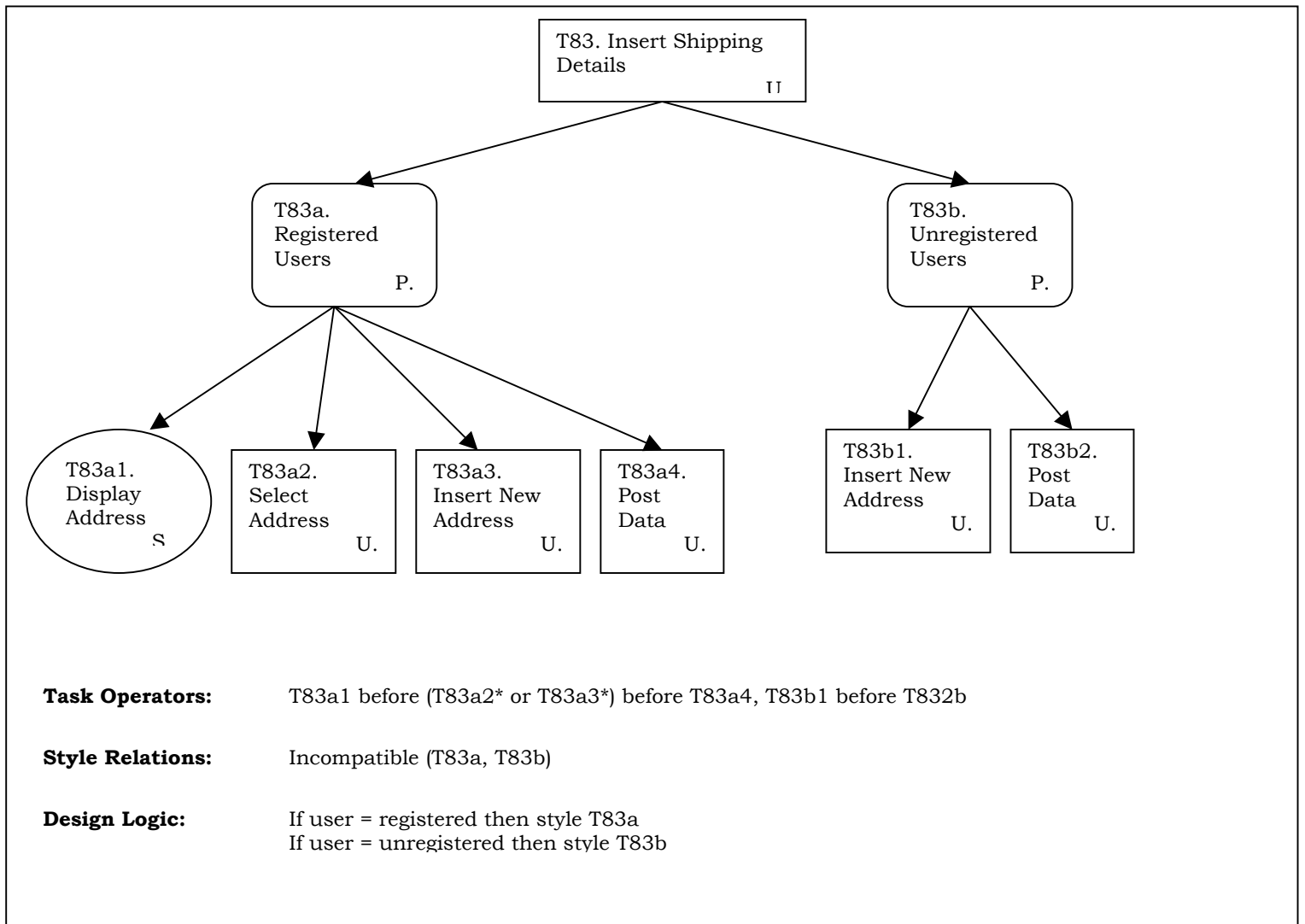


Εικόνα 13: Πολυμορφική ανάλυση της εργασίας “T7. Delete Product”

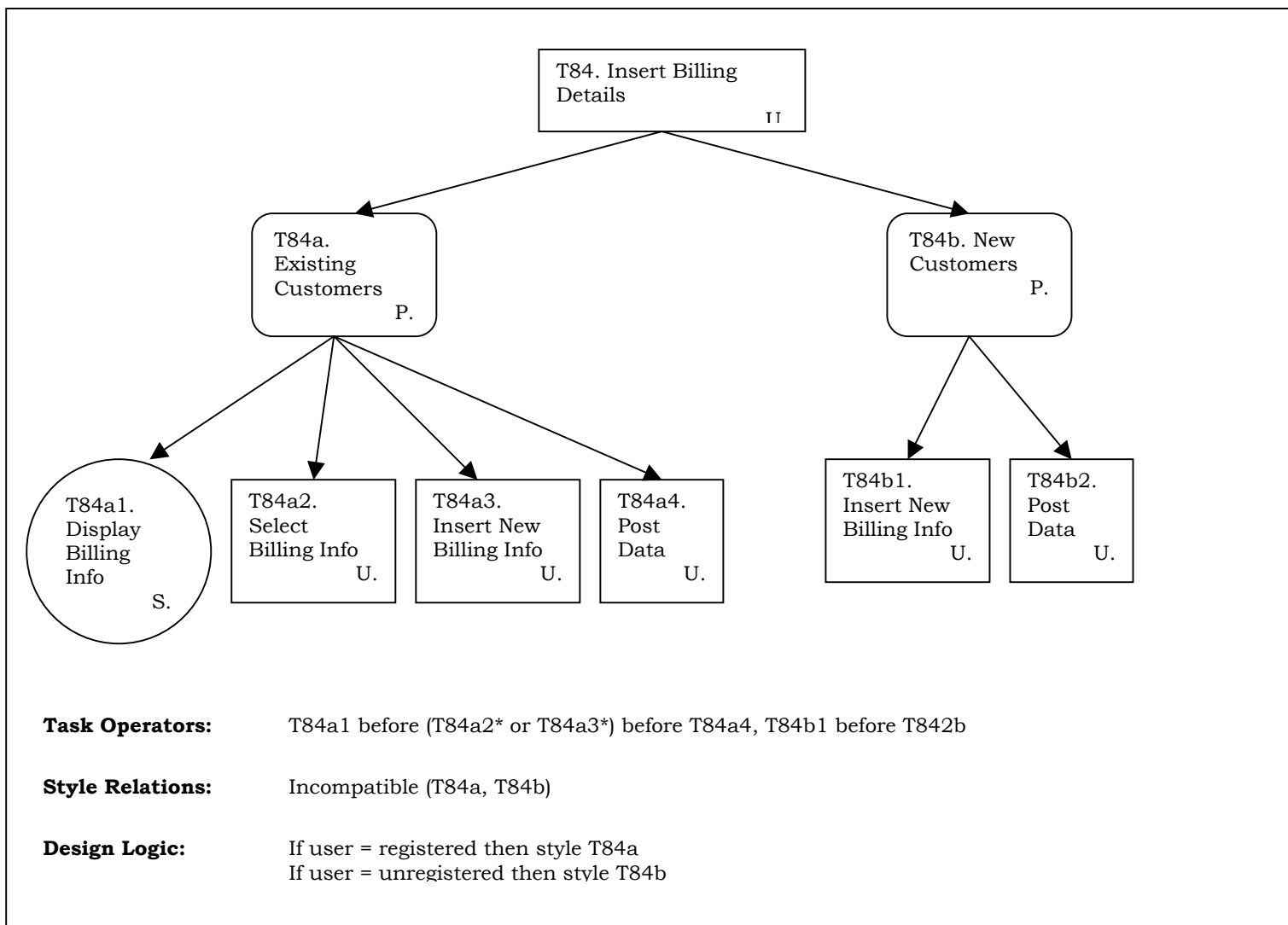
Στην εικόνα 14 βλέπουμε την ιεραρχική ανάλυση της εργασίας για την πραγματοποίηση νέας παραγγελίας. Η εργασία αυτή αποτελείται από πέντε εργασίες χρήστη. Η εργασία εισαγωγής των στοιχείων αποστολής και πληρωμής για την πραγματοποίηση μιας αγοράς αποσυντίθεται πολυμορφικά ανάλογα με το αν ο χρήστης που επιθυμεί να πραγματοποιήσει μια αγορά είναι καταχωρημένος στη διαδικτυακή πύλη ή όχι. Έτσι αν δεν είναι καταχωρημένος θα πρέπει να εισάγει όλα τα στοιχεία ενώ αν είναι, εμφανίζονται τα στοιχεία για την ολοκλήρωση της αγοράς και μπορεί είτε να χρησιμοποιήσει τα ήδη υπάρχοντα είτε να τα ανανεώσει. Στις εικόνες 15 και 16 παρουσιάζονται οι αναλύσεις εργασιών για τις εργασίες “Insert Shipping Details” και “Insert Billing Details”.



Εικόνα 14: Πολυμορφική ανάλυση της εργασίας “T8. Make New Order”

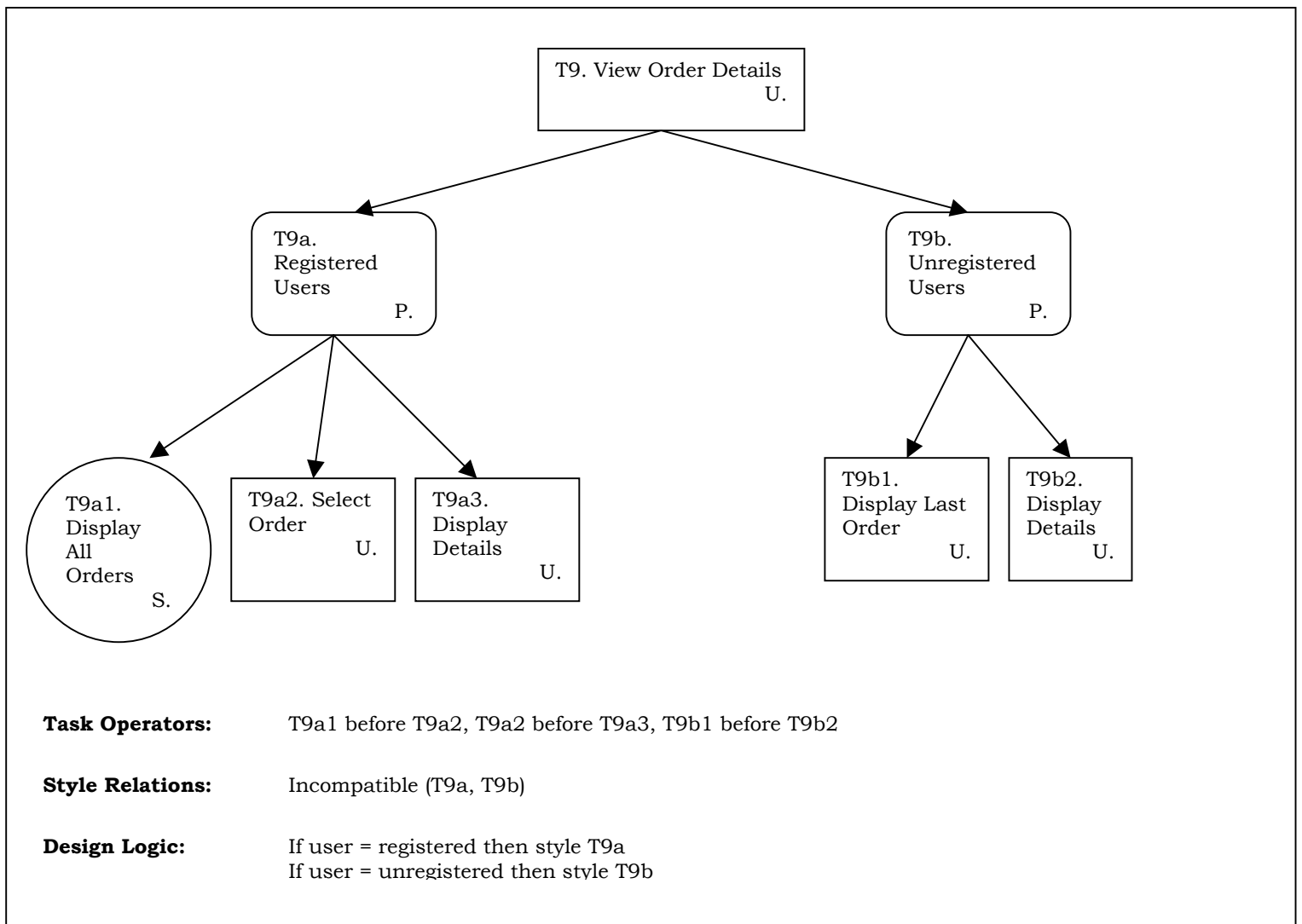


Εικόνα 15 : Πολυμορφική ανάλυση της εργασίας “T83. Insert Shipping Details”



Εικόνα 16: Πολυμορφική ανάλυση της εργασίας “T84. Insert Billing Details”

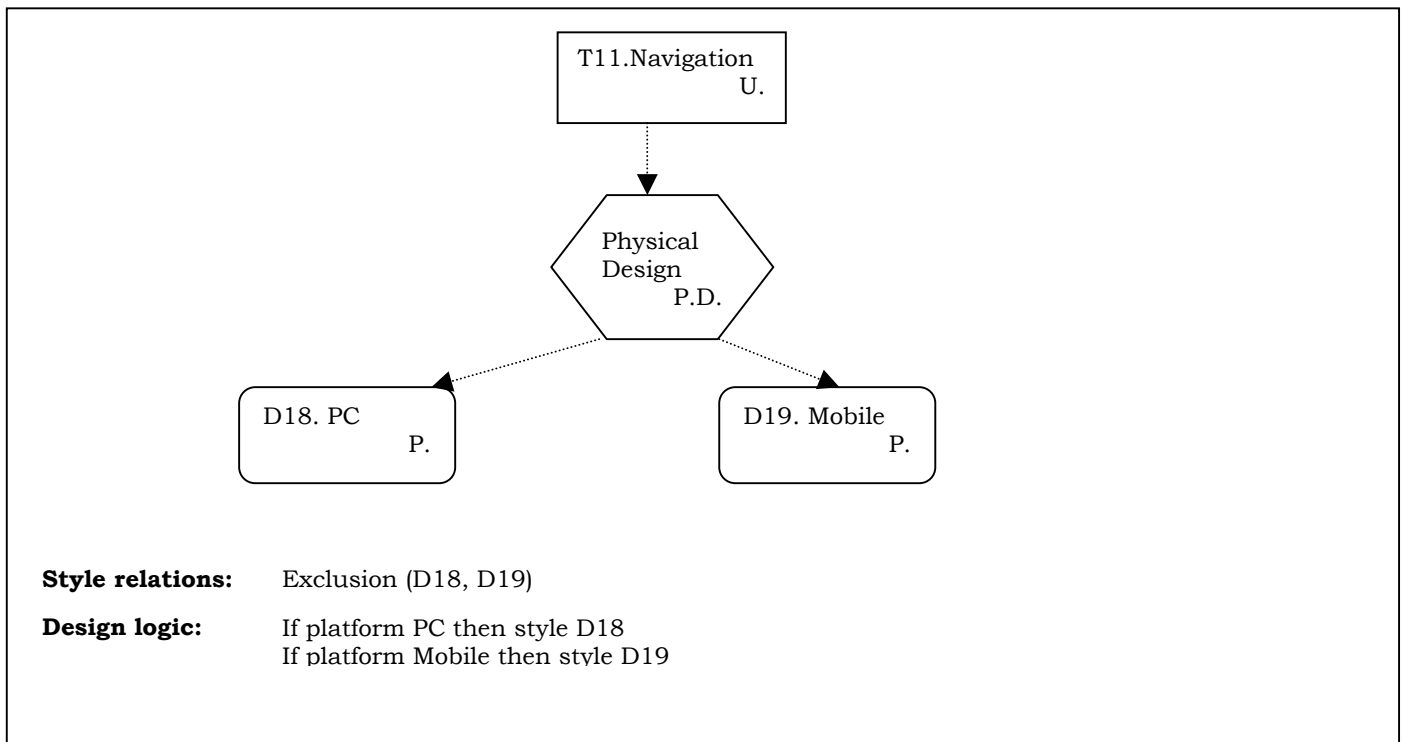
Ακολουθεί στην εικόνα 17, η ανάλυση των εργασιών που πρέπει να πραγματοποιήσει ένας χρήστης για να δει τις λεπτομέρειες μιας παραγγελίας. Στην περίπτωση αυτή, υπάρχουν δυο εναλλακτικά στυλ, ανάλογα με το αν ο χρήστης είναι καταχωρημένος ή όχι. Στην περίπτωση που είναι καταχωρημένος, τότε μπορεί να δει το ιστορικό όλων των παραγγελιών του. Αντίθετα, στην περίπτωση που δεν έχει καταχωρηθεί, τότε μπορεί να δει μόνο τις παραγγελίες κατά τη διάρκεια της τρέχουσας *συνεδρίας (session)*.



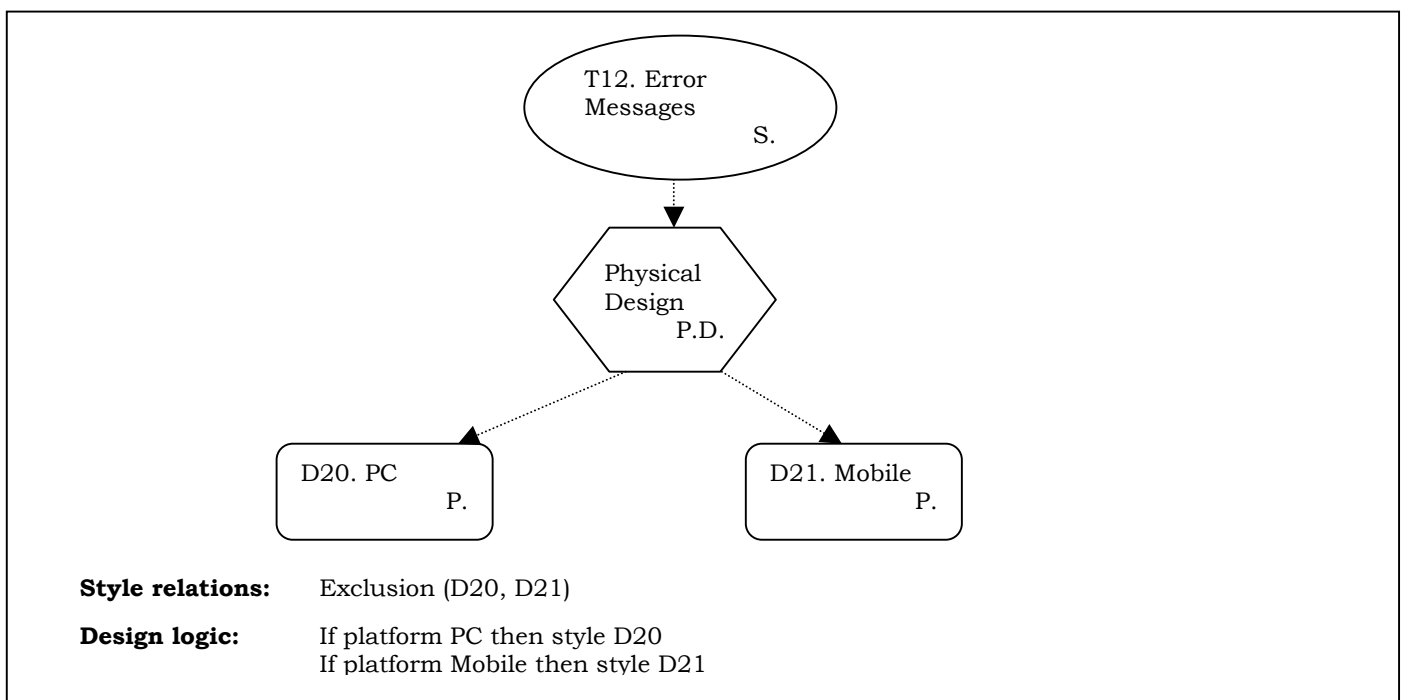
Εικόνα 17: Πολυμορφική ανάλυση της εργασίας “T9. View Order Details”

Στις δύο τελευταίες εικόνες (18 και 19) παρουσιάζεται η πολυμορφική ανάλυση εργασιών για την πλοήγηση στη διαδικτυακή πύλη και για τα μηνύματα λαθών που εμφανίζονται στους χρήστες κατά την πραγματοποίηση οποιασδήποτε εργασίας. Και οι δύο περιπτώσεις υφίστανται πολυμορφισμό, ανάλογα με το μέσο πρόσβασης στο καλάθι αγορών. Στην έκδοση της διαδικτυακής πύλης για τον προσωπικό υπολογιστή, ένας χρήστης μπορεί εύκολα να πλοηγηθεί ανάμεσα στις διαφορετικές σελίδες του ίδιου συστατικού στοιχείου είτε με την χρήση των εσωτερικών *συνδέσμων (links)* είτε με την χρήση των κουμπιών του πλοηγού. Παράλληλα, μπορεί εύκολα να μεταβεί σε ένα διαφορετικό συστατικό στοιχείο (π.χ. News) μέσω των συνδέσμων που είναι πάντα ορατοί στη σελίδα. Αντίθετα, ένας χρήστης κινητού τηλεφώνου μπορεί σε κάθε σελίδα στην οποία βρίσκεται να βλέπει περιορισμένο αριθμό από συνδέσμους, λόγω του μικρού μεγέθους οθόνης. Επίσης, για να μεταβεί σε ένα διαφορετικό συστατικό στοιχείο ενώ βρίσκεται στο καλάθι αγορών θα πρέπει να μεταβεί πρώτα στην αρχική σελίδα της διαδικτυακής πύλης, και στη συνέχεια να επιλέξει το συστατικό στοιχείο στο οποίο θέλει να μεταβεί.

Ανάλογη είναι και η λογική για την παροχή μηνυμάτων στους χρήστες κατά την πραγματοποίηση εκ μέρους τους μιας ενέργειας η οποία δεν είναι επιτρεπτή. Τα μηνύματα λάθους μπορούν να είναι πολύ αναλυτικά στον προσωπικό υπολογιστή, ειδικά για τους αρχάριους χρήστες. Αντίθετα, στα κινητά τηλέφωνα τα μηνύματα πρέπει να είναι πιο σύντομα και να παρέχονται στους χρήστες περισσότερες λεπτομέρειες εφόσον το επιθυμούν.



Εικόνα 18: Πολυμορφική ανάλυση της εργασίας “T11. Navigation”



Εικόνα 19: Πολυμορφική ανάλυση της εργασίας “T12. Error Messages”

3.2.2 Λογική της Σχεδίασης

Το τρίτο βήμα της μεθόδου σχεδίασης Ενοποιημένων Διεπαφών είναι η καταγραφή της λογικής της σχεδίασης για τα διάφορα εναλλακτικά στυλ, συνδέοντας το κάθε εναλλακτικό στυλ με τη διεργασία στην οποία απαιτείται η εναλλακτική σχεδίαση. Στην καταγραφή αυτή ορίζονται τις παραμέτρους σχεδίασης και οι στόχοι που εξυπηρετεί η εισαγωγή ενός εναλλακτικού στυλ, όπως επίσης και οι σχεδιαστικές σχέσεις του κάθε στυλ με τα υπόλοιπα. Στην παρούσα ενότητα, παρουσιάζεται η λογική της σχεδίασης για τα εναλλακτικά στυλ που προέκυψαν μετά την προκαταρκτική πολυμορφική ανάλυση εργασιών. Η ολοκληρωμένη λογική της σχεδίασης, η οποία λαμβάνει υπόψη της όλες τις περιπτώσεις πολυμορφισμού και όλα τα εναλλακτικά στυλ της σχεδίασης παρατίθεται, όπως αναφέρθηκε και παραπάνω, στο παράρτημα Α.

Εργασία T2: Login		
Στυλ: D2	Στυλ: D31	Στυλ: D32
Στόχος: Ευκολία	Στόχος: Ευκολία	Στόχος: Ευκολία
Πλατφόρμα: PC	Πλατφόρμα: Mobile Μέγεθος Οθόνης: Μεγάλο	Πλατφόρμα: Mobile Μέγεθος Οθόνης: Μικρό
Σχέσεις: Ασυμβατότητας	Σχέσεις: Ασυμβατότητας	Σχέσεις: Ασυμβατότητας

Πίνακας 5: Εργασία T2. Login

Εργασία T31: Display Menu			
Στυλ: D4a.	Στυλ: D4b.	Στυλ: D5a.	Στυλ: D5b.
Στόχος: Εμφάνιση όλων των επιλογών, Ευκολία	Στόχος: Εμφάνιση όλων των επιλογών, Εκμετάλλευση της οθόνης	Στόχος: Εμφάνιση περιορισμένων επιλογών, Ευκολία	Στόχος: Εμφάνιση περιορισμένων επιλογών, Εκμετάλλευση της οθόνης
Χρήστες: Καταχωρημένοι Πλατφόρμα: PC	Χρήστες: Καταχωρημένοι Πλατφόρμα: Mobile	Χρήστες: Μη Καταχωρημένοι Πλατφόρμα: PC	Χρήστες: Μη Καταχωρημένοι Πλατφόρμα: Mobile
Σχέσεις: Ασυμβατότητας	Σχέσεις: Ασυμβατότητας	Σχέσεις: Ασυμβατότητας	Σχέσεις: Ασυμβατότητας

Πίνακας 6: Εργασία T31. Display Menu

Εργασία T41: Select Product to Add	
Στυλ: T41a Direct Selection	Στυλ: T41b. Indirect Selection
Στόχος: Ταχύτητα, αμεσότητα	Στόχος: Ευκολία, Καθοδήγηση για νέους χρήστες
Χρήστες: όλες οι κατηγορίες Πλατφόρμα: PC, Mobile	Χρήστες: όλες οι κατηγορίες Πλατφόρμα: PC, Mobile
Σχέσεις: Επαύξησης	Σχέσεις: Επαύξησης

Πίνακας 7: Εργασία T41. Select Product to Add

Εργασία T41a2: Display Results		
Στυλ: D6.	Στυλ: D71.	Στυλ: D72.
Στόχος: Καλύτερη περιγραφή των αποτελεσμάτων αναζήτησης	Στόχος: Εκμετάλλευση του μεγαλύτερου μεγέθους οθόνης	Στόχος: Εκμετάλλευση του μικρού μεγέθους οθόνης
Πλατφόρμα: PC	Πλατφόρμα: Mobile Μέγεθος Οθόνης: Μεγάλο	Πλατφόρμα: Mobile Μέγεθος Οθόνης: Μικρό
Σχέσεις: Ασυμβατότητας	Σχέσεις: Ασυμβατότητας	Σχέσεις: Ασυμβατότητας

Πίνακας 8: Εργασία T41a2. Display Results

Εργασία T41a4: Display Details of a product		
Στυλ: D8.	Στυλ: D91.	Στυλ: D92.
Στόχος: Εμφάνιση πλήρους περιγραφής ενός προϊόντος	Στόχος: Εκμετάλλευση του μεγαλύτερου μεγέθους οθόνης	Στόχος: Εκμετάλλευση του μικρού μεγέθους οθόνης
Πλατφόρμα: PC	Πλατφόρμα: Mobile Μέγεθος Οθόνης: Μικρό	Πλατφόρμα: Mobile Μέγεθος Οθόνης: Μεγάλο
Σχέσεις: Ασυμβατότητας	Σχέσεις: Ασυμβατότητας	Σχέσεις: Ασυμβατότητας

Πίνακας 9: Εργασία T41a4. Display Details of a product

Εργασία T41b1: Display Categories	
Στυλ: T41b11.	Στυλ: T41b12.
Στόχος: Εμφάνιση των κατηγοριών σε όλους τους χρήστες	Στόχος: Ευκολία, χρήση του προφίλ των χρηστών ώστε η πιο συνηθισμένη επιλογή να εμφανίζεται πιο γρήγορα στο μενού
Χρήστες: unregistered or new clients Πλατφόρμα: PC, Mobile	Χρήστες: registered and existing users Πλατφόρμα: PC, Mobile
Σχέσεις: Ασυμβατότητας	Σχέσεις: Ασυμβατότητας

Πίνακας 10: Εργασία T41b1. Display Categories

Εργασία T41b3: Display Products per Category	
Στυλ: T41b31.	Στυλ: T41b32.
Στόχος: Εμφάνιση περισσότερων επιλογών σε καταχωρημένους χρήστες	Στόχος: Εμφάνιση προϊόντων σε όλους τους χρήστες

Χρήστες: Registered Πλατφόρμα: PC, Mobile	Χρήστες: Unregistered Πλατφόρμα: PC, Mobile
Σχέσεις: Ασυμβατότητας	Σχέσεις: Ασυμβατότητας

Πίνακας 11: Εργασία T41b3. Display Products per Category

Εργασία T51: Display Products in Shopping Cart		
Στυλ: D10.	Στυλ: D11a.	Στυλ: D12b.
Στόχος: Εκμετάλλευση της μεγάλου μεγέθους οθόνης	Στόχος: Εκμετάλλευση του μεγαλύτερου μεγέθους οθόνης	Στόχος: Εκμετάλλευση του μικρού μεγέθους οθόνης
Πλατφόρμα: PC	Πλατφόρμα: Mobile Μέγεθος Οθόνης: Μεγάλο	Πλατφόρμα: Mobile Μέγεθος Οθόνης: Μικρό
Σχέσεις: Ασυμβατότητας	Σχέσεις: Ασυμβατότητας	Σχέσεις: Ασυμβατότητας

Πίνακας 12: Εργασία T51. Display Products in Shopping Cart

Εργασία T6: Update products in Shopping Cart	
Στυλ: T6a	Στυλ: T6b
Στόχος: Ταχύτητα, Φυσικότητα	Στόχος: Ταχύτητα, Ασφάλεια
Πλατφόρμα: PC, Mobile	Πλατφόρμα: Mobile
Σχέσεις: Επαύξησης	Σχέσεις: Επαύξησης

Πίνακας 13: Εργασία T6. Update products in Shopping Cart

Εργασία T7: Delete products from Shopping Cart	
Στυλ: T7a	Στυλ: T7b
Στόχος: Ταχύτητα, Φυσικότητα	Στόχος: Ταχύτητα, Ασφάλεια
Πλατφόρμα: PC, Mobile	Πλατφόρμα: Mobile
Σχέσεις: Επαύξησης	Σχέσεις: Επαύξησης

Πίνακας 14: Εργασία T7. Delete products from Shopping Cart

Εργασία T83: Insert Shipping Details	
Στυλ: T83a	Στυλ: T83b
Στόχος: Ταχύτητα, μείωση των ενεργειών για είσοδο των δεδομένων	Στόχος: Δυνατότητα για πραγματοποίηση αγορών και από μη καταχωρημένους χρήστες
Χρήστες: Registered Πλατφόρμα: PC, Mobile	Χρήστες: Unregistered Πλατφόρμα: PC, Mobile
Σχέσεις: Ασυμβατότητας	Σχέσεις: Ασυμβατότητας

Πίνακας 15: Εργασία T83. Insert Shipping Details

Εργασία T84: Insert Billing Details	
Στυλ: T84a	Στυλ: T84b
Στόχος: Ταχύτητα, μείωση των ενεργειών για είσοδο των δεδομένων	Στόχος: Δυνατότητα για πραγματοποίηση αγορών και από νέους πελάτες

Χρήστες: Existing Clients	Χρήστες: New Clients
Πλατφόρμα: PC, Mobile	Πλατφόρμα: PC, Mobile
Σχέσεις: Ασυμβατότητας	Σχέσεις: Ασυμβατότητας

Πίνακας 16: Εργασία T84. Insert Billing Details

Εργασία T11: Navigation	
Στυλ: D18	Στυλ: D19
Στόχος: Ταχύτητα, Φυσικότητα	Στόχος: Εκμετάλλευση του μικρού μεγέθους οθόνης
Πλατφόρμα: PC	Πλατφόρμα: Mobile
Σχέσεις: Ασυμβατότητας	Σχέσεις: Ασυμβατότητας

Πίνακας 17: Εργασία T11. Navigation

Εργασία T12: Error Messages	
Στυλ: D20	Στυλ: D21
Στόχος: Ταχύτητα, Φυσικότητα	Στόχος: Εκμετάλλευση του μικρού μεγέθους οθόνης
Πλατφόρμα: PC	Πλατφόρμα: Mobile
Σχέσεις: Ασυμβατότητας	Σχέσεις: Ασυμβατότητας

Πίνακας 18: Εργασία T12. Error Messages

3.2.3 Φυσική Σχεδίαση

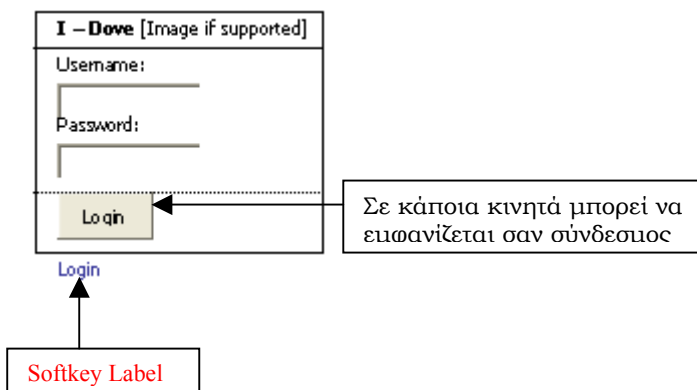
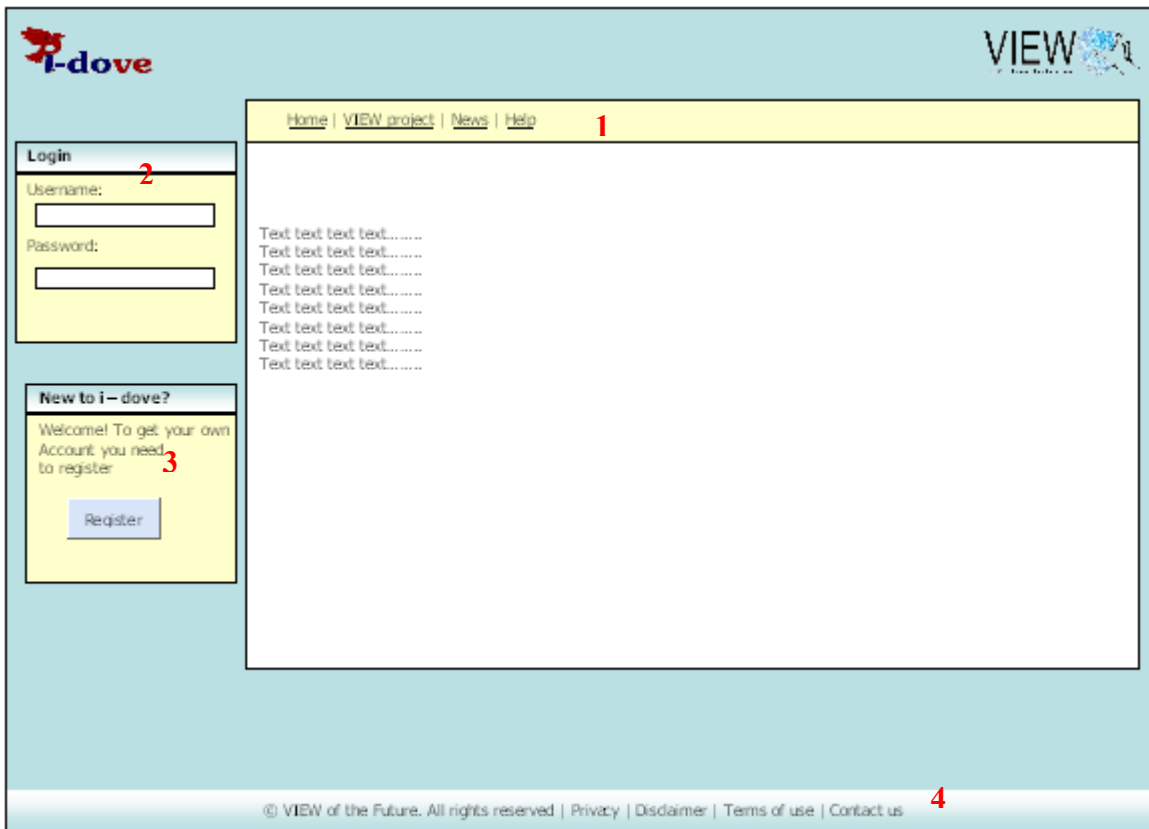
Σύμφωνα με τη μέθοδο σχεδίασης Ενοποιημένων Διεπαφών, κάθε πολυμορφική ιεραρχία εργασιών πρέπει να συνοδεύεται από φυσικά σχέδια για εκείνες τις εργασίες οι οποίες απαιτούν ανάλυση στο φυσικό επίπεδο και στα πολυμορφικά στυλ τα οποία σχετίζονται με αυτές τις εργασίες. Η μέθοδος δεν θέτει κανέναν περιορισμό για τη δημιουργία των φυσικών σχεδίων και στα πλαίσια της παρούσας εργασίας χρησιμοποιήθηκαν mock-ups τα οποία σχεδιάστηκαν με το πρόγραμμα PowerPoint της Microsoft. Τα σχέδια που παρουσιάζονται στην παρούσα ενότητα, αφορούν στην προκαταρκτική ανάλυση εργασιών. Τα τελικά σχέδια αποτελούν μέρος της τεκμηρίωσης της σχεδίασης του εργαλείου UDTool, και παρατίθενται στο παράρτημα I.

Η διαδικασία φυσικής σχεδίασης για τον προσωπικό υπολογιστή ήταν σαφώς πιο εύκολη από την αντίστοιχη για κινητά τηλέφωνα λόγω της προηγούμενης εμπειρίας πάνω στη σχεδίαση διαδικτυακών διεπαφών. Αντίθετα, για τη σχεδίαση της διεπαφής των κινητών τηλεφώνων χρησιμοποιήθηκαν κάποιες αρχές σχεδίασης

(*design guidelines*) εύχρηστων διεπαφών για κινητά τηλέφωνα, οι οποίες έχουν εξαχθεί από διάφορες μελέτες [5]. Οι αρχές αυτές είναι:

- οι διεπαφές να προσφέρουν εύκολη και άμεση πρόσβαση στο περιεχόμενο. Η πληροφορία πρέπει να δίνεται συμπυκνωμένη στον χρήστη με το πάτημα λίγων πλήκτρων.
- ελαχιστοποίηση κατά το δυνατόν της πλοήγησης ανάμεσα στις σελίδες. Επίσης συνίσταται η πλοήγηση να πραγματοποιείται μέσω απλών ιεραρχιών, οι οποίες είναι παρόμοιες με τα μενού των κινητών τηλεφώνων, με τα οποία οι χρήστες είναι ήδη εξοικειωμένοι.
- μειωμένη απαίτηση για *κάθετη κύλιση (vertical scrolling)*
- μικρός αριθμός από πατήματα πλήκτρων για να φτάσει ο χρήστης στον στόχο του.

Στην εικόνα 20, έχουμε την πρώτη σελίδα από τη διαδικτυακή πύλη για τον προσωπικό υπολογιστή και για ένα κινητό τηλέφωνο. Για τον προσωπικό υπολογιστή, η γραφική σχεδίαση έγινε για μια συγκεκριμένη διαδικτυακή πύλη της οποίας τα διάφορα τμήματα έχουν σχεδιαστεί με την μέθοδο που περιγράψαμε. Η διαδικτυακή αυτή πύλη παρέχει πληροφορίες οι οποίες σχετίζονται με την εικονική πραγματικότητα (Virtual Reality). Φαίνονται με αρίθμηση τα διάφορα τμήματα από τα οποία αποτελείται η διαδικτυακή πύλη. Για την περίπτωση του κινητού τηλεφώνου από το σημείο που υπάρχει η διακεκομμένη γραμμή ο χρήστης πρέπει να κάνει scrolling για να δει την υπόλοιπη σελίδα.

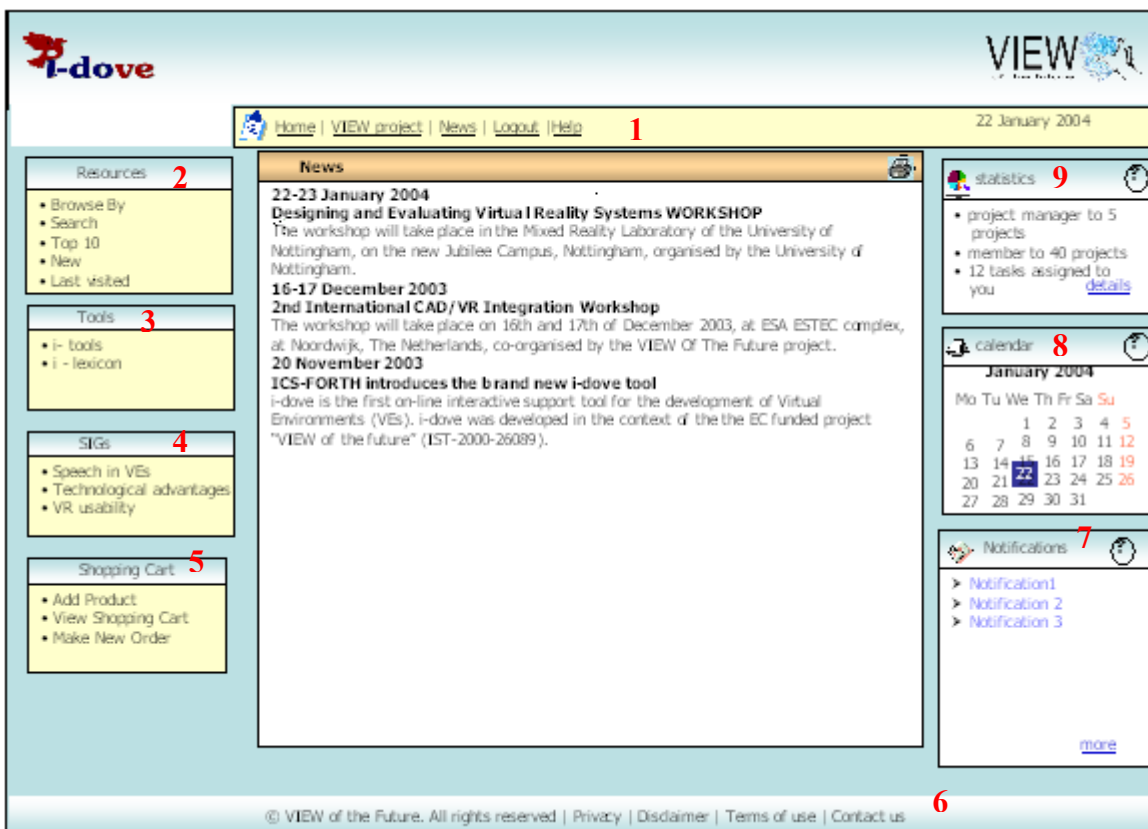


Εικόνα 20: Πρώτη σελίδα της διαδικτυακής πύλης

Στην εικόνα 21 φαίνεται η σελίδα που εμφανίζεται στον χρήστη αφού κάνει “Login” στη διαδικτυακή πύλη. Για τον προσωπικό υπολογιστή, με αριθμούς φαίνονται πάλι τα τμήματα από τα οποία αποτελείται η διαδικτυακή πύλη για έναν καταχωρημένο χρήστη. Για την περίπτωση του κινητού τηλεφώνου, η σειρά των στοιχείων του συγκεκριμένου μενού είναι ανάλογη προς το προφίλ του χρήστη. Επομένως, τα στοιχεία που ο χρήστης χρησιμοποιεί πιο συχνά βρίσκονται πιο νωρίς ανάμεσα στα στοιχεία του μενού.

Εδώ είναι φανερό και η διαφορά που υπάρχει ανάμεσα στους χρήστες ενός κινητού τηλεφώνου και ενός προσωπικού υπολογιστή κατά την πλοήγηση στην διαδικτυακή

πύλη. Ο χρήστης ενός προσωπικού υπολογιστή έχει πάντα στην οθόνη του όλα τα συστατικά στοιχεία που επιθυμεί, και μπορεί άμεσα να μεταβεί από αυτό που βρίσκεται σε κάποιο άλλο. Αντίθετα, ένας χρήστης κινητού τηλεφώνου πρέπει να περάσει από την αρχική σελίδα (μετά το “Login”) για να επιλέξει να μεταβεί σε κάποιο από τα υπόλοιπα συστατικά στοιχεία που έχει στη διάθεσή του για πρόσβαση από το κινητό. Από την πρώτη σελίδα μπορεί να μεταβεί στην πρώτη με τη χρήση του πλήκτρου (softkey) που έχουν τα κινητά τηλέφωνα και αντιστοιχεί στην κίνηση “Cancel”, στο οποίο δίνουμε την επιγραφή “Back”. Στις υπόλοιπες κάρτες μπορεί να μεταβεί στην πρώτη σελίδα ή να φύγει από την εφαρμογή επιλέγοντας τον σύνδεσμο “Options” και στη συνέχεια επιλέγοντας “Main Menu” αν επιθυμεί να μεταβεί στην πρώτη σελίδα της διαδικτυακής πύλης ή “Logout” αν επιθυμεί να φύγει από τη διαδικτυακή πύλη. Στο σχήμα 2 φαίνεται για παράδειγμα, το πώς μπορεί να μεταβεί στην πρώτη σελίδα της διαδικτυακής πύλης έχοντας επιλέξει στην πρώτη σελίδα τον σύνδεσμο “Shopping Cart”.



Softkey Label

Softkey Label

Εικόνα 21: Πλοήγηση στη διαδικτυακή πύλη

Στην εικόνα 22 εμφανίζονται για το κινητό τηλέφωνο, οι επιλογές που έχει ο χρήστης αν στην πρώτη σελίδα μετά την είσοδο στη διαδικτυακή πύλη επιλέξει τον σύνδεσμο “Shopping Cart”. Για τον προσωπικό υπολογιστή, μια τέτοια σελίδα δεν θα είχε νόημα, αφού οι επιλογές είναι άμεσα ορατές από την πρώτη σελίδα της διαδικτυακής πύλης μετά την είσοδο σε αυτή (βλ. εικόνα 20)



Εικόνα 22: Επιλογές του καλαθιού αγορών στη διαδικτυακή πύλη

Στην εικόνα 23 βλέπουμε την εργασία προσθήκης ενός προϊόντος στο καλάθι αγορών. Τόσο για τον προσωπικό υπολογιστή όσο και για το κινητό η προσθήκη ενός προϊόντος μπορεί να γίνει είτε αναζητώντας ένα προϊόν μέσω της εργασίας «Αναζήτηση» είτε επιλέγοντας ο χρήστης να δει όλα τα προϊόντα κάποιας κατηγορίας και στη συνέχεια να επιλέξει να προσθέσει στο καλάθι αγορών του αυτό που επιθυμεί. Στους προσωπικούς υπολογιστές και οι δύο επιλογές είναι παρούσες ταυτόχρονα, ενώ στα κινητά τηλέφωνα εμφανίζονται οι κατηγορίες και σαν τελευταία επιλογή εμφανίζεται η δυνατότητα οι χρήστες να κάνουν «Αναζήτηση». Βέβαια, και στο συγκεκριμένο μενού, η σειρά των στοιχείων είναι σύμφωνη με τις επιλογές που έχει κάνει ο χρήστης τις προηγούμενες φορές που έχει επισκεφθεί το καλάθι αγορών του.

Add Product [Image]

1. [Category 1](#)
2. [Category 2](#)
3. [Category 3](#)
4. [Category 4](#)
5. [Category 5](#)
6. [Category 6](#)
7. [Category 7](#)
8. [Search](#)
9. [More](#)

Select Back

Search for:

Results should contain: All words Any word Exact phrase

[Advanced Search >>](#)

Product Categories

- [Category 1](#) :Text [more](#)
- [Category 2](#) :Text [more](#)
- [Category 3](#) :Text [more](#)
- [Category 4](#) :Text [more](#)

Εικόνα 23: Προσθήκη προϊόντος

Στην επόμενη εικόνα, φαίνεται η εργασία αναζήτησης ενός προϊόντος. Για τους προσωπικούς υπολογιστές υπάρχουν δυο εναλλακτικοί τρόποι πραγματοποίησης της αναζήτησης: είτε μέσω απλής αναζήτησης, είτε μέσω σύνθετης αναζήτησης. Αντίθετα, οι χρήστες κινητών τηλεφώνων έχουν μόνο την πρώτη επιλογή.

Search for:

Results should contain: All words Any word Exact phrase

[Advanced Search >>](#)

Search for:

Product :

Category :

< Price <

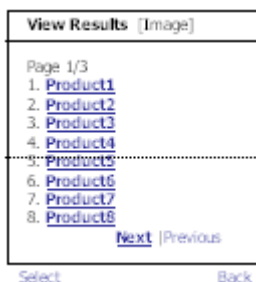
Results should contain: All words Any word Exact phrase



Εικόνα 24: Αναζήτηση προϊόντος

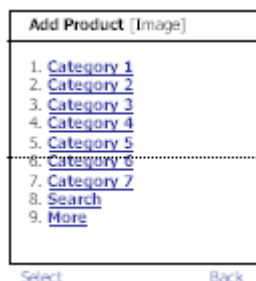
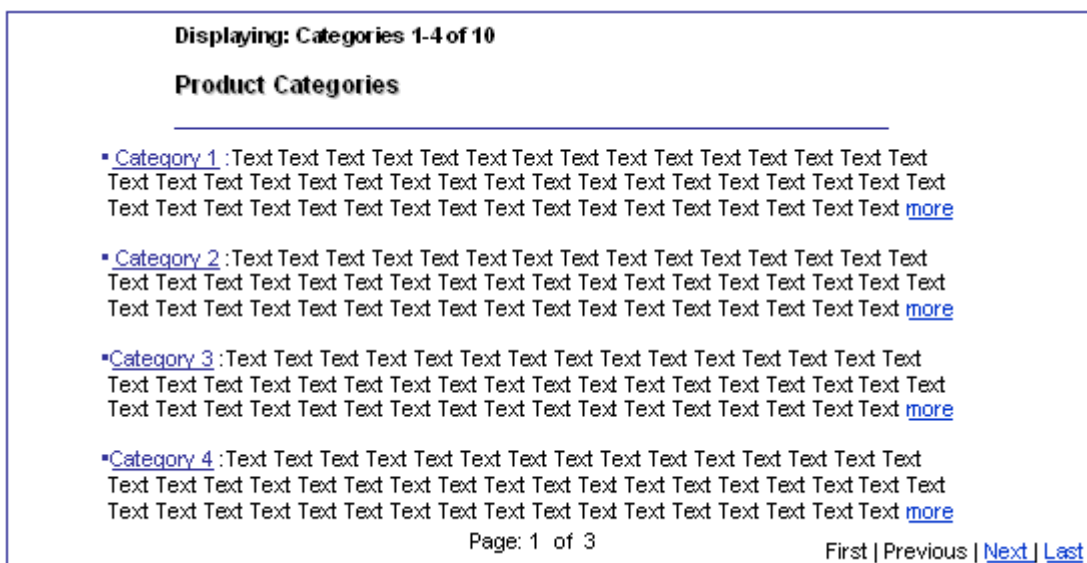
Στην επόμενη εικόνα φαίνεται ο τρόπος εμφάνισης των αποτελεσμάτων. Για τους προσωπικούς υπολογιστές, τα αποτελέσματα εμφανίζονται συνοδευόμενα από μια σύντομη περιγραφή και η σειρά εμφάνισής τους μπορεί να τροποποιηθεί ανάλογα με τις επιθυμίες του χρήστη, αλφαβητικά (με βάση το όνομα), αλφαβητικά με βάση την κατηγορία την οποία ανήκουν ή ανάλογα με την τιμή τους. Επίσης, έχουν τη δυνατότητα να πλοηγηθούν ανάμεσα στα αποτελέσματα, με τις επιλογές “Next”, “Previous”, “First”, “Last”. Επιπλέον, τους δίνεται η δυνατότητα να επιλέξουν να προσθέσουν το προϊόν στο καλάθι αγορών τους, αν κρίνουν από τη σύντομη περιγραφή του ότι είναι το προϊόν το οποίο επιθυμούν. Αντίθετα, οι χρήστες των κινητών τηλεφώνων, λόγω του περιορισμένου μεγέθους οθόνης βλέπουν μόνο τα ονόματα των προϊόντων που αντιστοιχούν στον όρο αναζήτησης και για την πλοήγησή τους έχουν μόνο τις δυνατότητες του “Next” και του “Previous”. Από τη στιγμή που η μόνη πληροφορία που τους παρέχεται είναι το όνομα του προϊόντος δεν τους δίνεται και η δυνατότητα να προσθέσουν άμεσα το προϊόν στο καλάθι αγορών τους, αλλά θα πρέπει να δουν πρώτα τις πληροφορίες που είναι διαθέσιμες για κάποιο προϊόν και στη συνέχεια να το προσθέσουν στο καλάθι αγορών τους.





Εικόνα 25: Εμφάνιση αποτελεσμάτων αναζήτησης

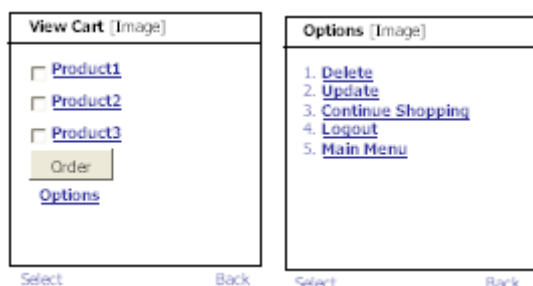
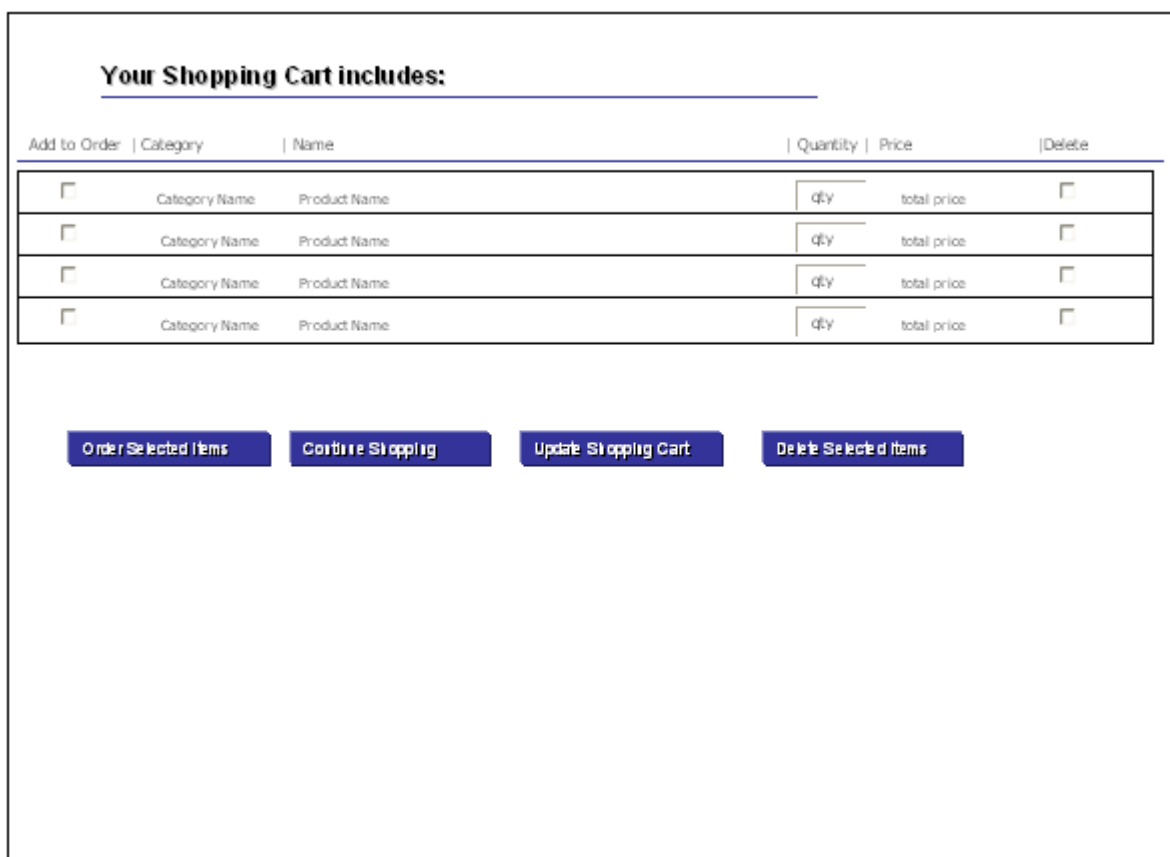
Ακολουθεί, η εμφάνιση των κατηγοριών στην περίπτωση που ο χρήστης επιθυμεί να επιλέξει το προϊόν από την λίστα των κατηγοριών που υπάρχουν.



Εικόνα 26: Εμφάνιση κατηγοριών

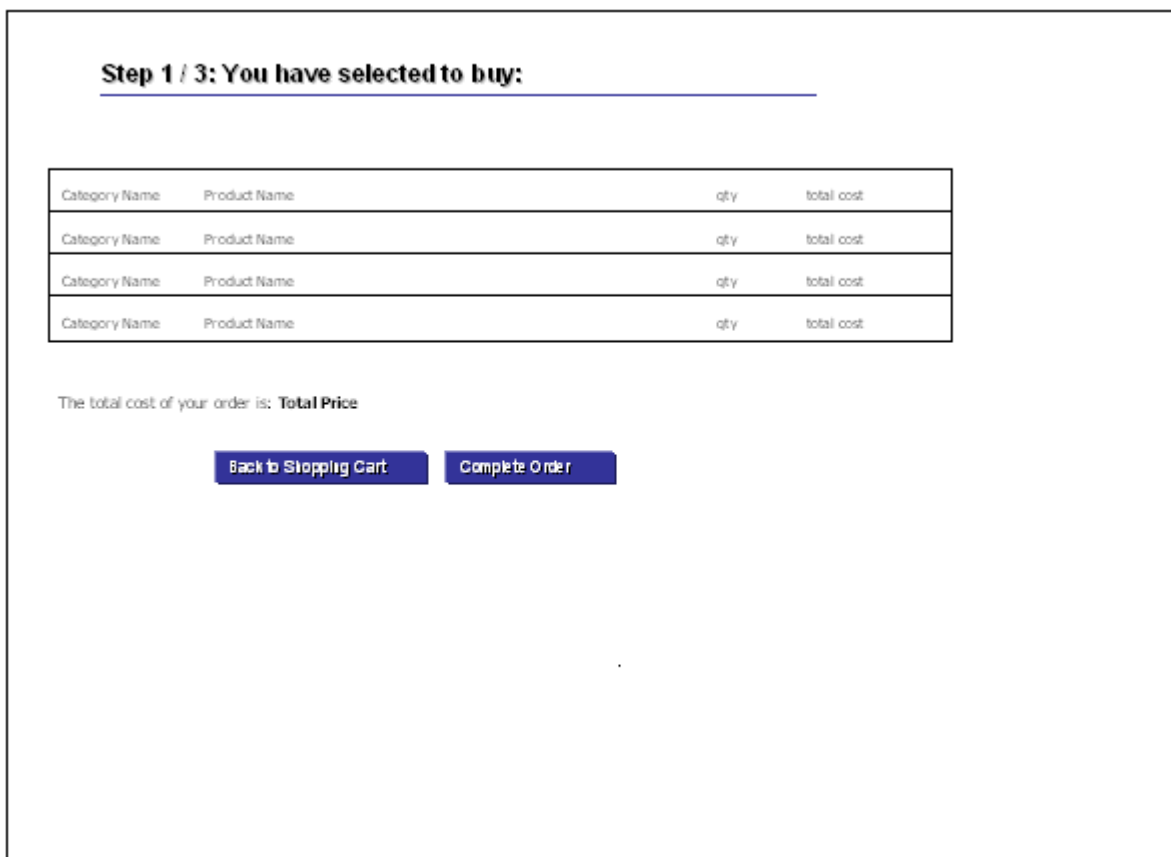
Στους προσωπικούς υπολογιστές, υπάρχει και μια σύντομη περιγραφή των κατηγοριών, αντίθετα στα κινητά τηλέφωνα υπάρχει μόνο το όνομα της κάθε κατηγορίας.

Στην επόμενη εικόνα, βλέπουμε τα προϊόντα που υπάρχουν σε κάθε κατηγορία. Ο τρόπος εμφάνισης των προϊόντων στους προσωπικούς υπολογιστές είναι πιο αναλυτικός. Αντίθετα, στα κινητά τηλέφωνα λόγω του μικρού μεγέθους οθόνης, εμφανίζονται μόνο τα ονόματα των προϊόντων.



Εικόνα 29: Προϊόντα στο καλάθι αγορών – επιλογές στο κινητό τηλέφωνο

Στην επόμενη εικόνα εμφανίζεται η σελίδα επιβεβαίωσης των προϊόντων του καλαθιού αγορών που επέλεξε ο χρήστης να αγοράσει. Η σελίδα αυτή εμφανίζεται μόνο στους χρήστες που χρησιμοποιούν προσωπικό υπολογιστή και είναι το πρώτο από τα τρία βήματα που απαιτούνται για την ολοκλήρωση της συναλλαγής.



Εικόνα 30: Σελίδα επιβεβαίωσης προϊόντων προς αγορά

Στην εικόνα 31, βλέπουμε τη διαδικασία εισόδου της διεύθυνσης προς την οποία θα αποσταλούν τα προϊόντα. Αν ένας χρήστης έχει πραγματοποιήσει και άλλη συναλλαγή με το σύστημα, τότε μπορεί να επιλέξει κάποια από τις διευθύνσεις που έχει ήδη εισάγει στο σύστημα από τις προηγούμενες συναλλαγές του. Στους προσωπικούς υπολογιστές όλες οι προηγούμενες διευθύνσεις είναι διαθέσιμες ενώ στα κινητά τηλέφωνα μόνο η τελευταία που έχει χρησιμοποιηθεί. Επίσης, ενώ στους προσωπικούς υπολογιστές του δίνεται η δυνατότητα να εισάγει κάποια καινούρια διεύθυνση, στα κινητά τηλέφωνα αυτό που μπορεί να κάνει είναι να ανανεώσει την υπάρχουσα διεύθυνση, αλλάζοντας τα στοιχεία που εμφανίζονται. Τέλος, πρέπει να επισημανθεί ότι στους προσωπικούς υπολογιστές η διαδικασία επιλογής μιας διεύθυνσης ή η εισαγωγή μιας καινούριας διεύθυνσης εμφανίζονται σε μια σελίδα, στα κινητά τηλέφωνα η διαδικασία αυτή διαχωρίζεται σε τρεις κάρτες, λόγω του μικρού μεγέθους οθόνης.

Step 2 / 3 :Select your address:

<input type="radio"/> Address 1	<input type="radio"/> Address 2
Name Surname	Name Surname
Country	Country
City	City
Address	Address
Zip Code	Zip Code
tel1	tel1
tel2	tel2

<input type="radio"/> Insert new address
Name: <input type="text"/> *
Surname: <input type="text"/> *
Street: <input type="text"/> *
No: <input type="text"/> *
City: <input type="text"/> *
Tel1: <input type="text"/> *
Tel2: <input type="text"/>
Fax: <input type="text"/>
Country: <input type="text"/> *

Insert Info [Image]

Name:

Surname:

[Next](#)

[Options](#)

Ins Back

Address [Image if supported]

Street:

No:

[Next](#)

[Options](#)

Ins Back

Address [Image if supported]

City:

No:

[Next](#)

[Options](#)

Ins Back

Εικόνα 31: Εισαγωγή διεύθυνσης για αποστολή προϊόντων

Στην παρακάτω εικόνα φαίνεται η διαδικασία για την εισαγωγή των στοιχείων πληρωμής. Και στην περίπτωση αυτή για κάποιον που έχει πραγματοποιήσει ήδη μια αγορά δίνεται η δυνατότητα να μην εισάγει πάλι τα στοιχεία της κάρτας.

Step 3 / 3 :Insert your Credit Card Details:

Select your credit card type:

VISA

MASTERCARD

Number: CVV2:

Name:

Expires:

Credit Card [Image]

Credit Card:

VISA

MasterCard

[Next](#)

[Options](#)

Check Back

Credit Card [Image]

No:

CVV2:

[Next](#)

[Options](#)

Ins Back

Credit Card [Image]

Name:

Expires:

[Complete](#)

[Options](#)

Ins Back

Εικόνα 32: Εισαγωγή στοιχείων πιστωτικής κάρτας

Στην τελευταία εικόνα φαίνεται η εμφάνιση των παραγγελιών αγορών των χρηστών. Η διαφορά στη φυσική σχεδίαση οφείλεται και πάλι στο διαφορετικό μέγεθος οθόνης.

Your orders:

Order No	Date	Status	Total Cost
No	dd/mm/yyyy	Pending	total cost
No	dd/mm/yyyy	Completed	total cost

Order No 234234 Details

Category Name	Product Name	qty	total price
Category Name	Product Name	qty	total price
Category Name	Product Name	qty	total price
Category Name	Product Name	qty	total price
Category Name	Product Name	qty	total price

The total cost of your order is: **Total Price**

This order **has completed/ is pending**

[Back](#)

[Make New Order](#)

Orders [Image if supported]

- [Order1](#)
- [Order2](#)
- [Order3](#)
- [Options](#)

Select

Back

Order3 [Image if supported]

Total Cost: Total Cost
Status: Pending / Complete
[View Products](#)
[Next Order](#)
[Previous Order](#)
[Options](#)

Select

Back

Εικόνα 33: Εμφάνιση παραγγελιών

3.3 Χρήση του Εργαλείου UDTool στη σχεδίαση της διεπαφής

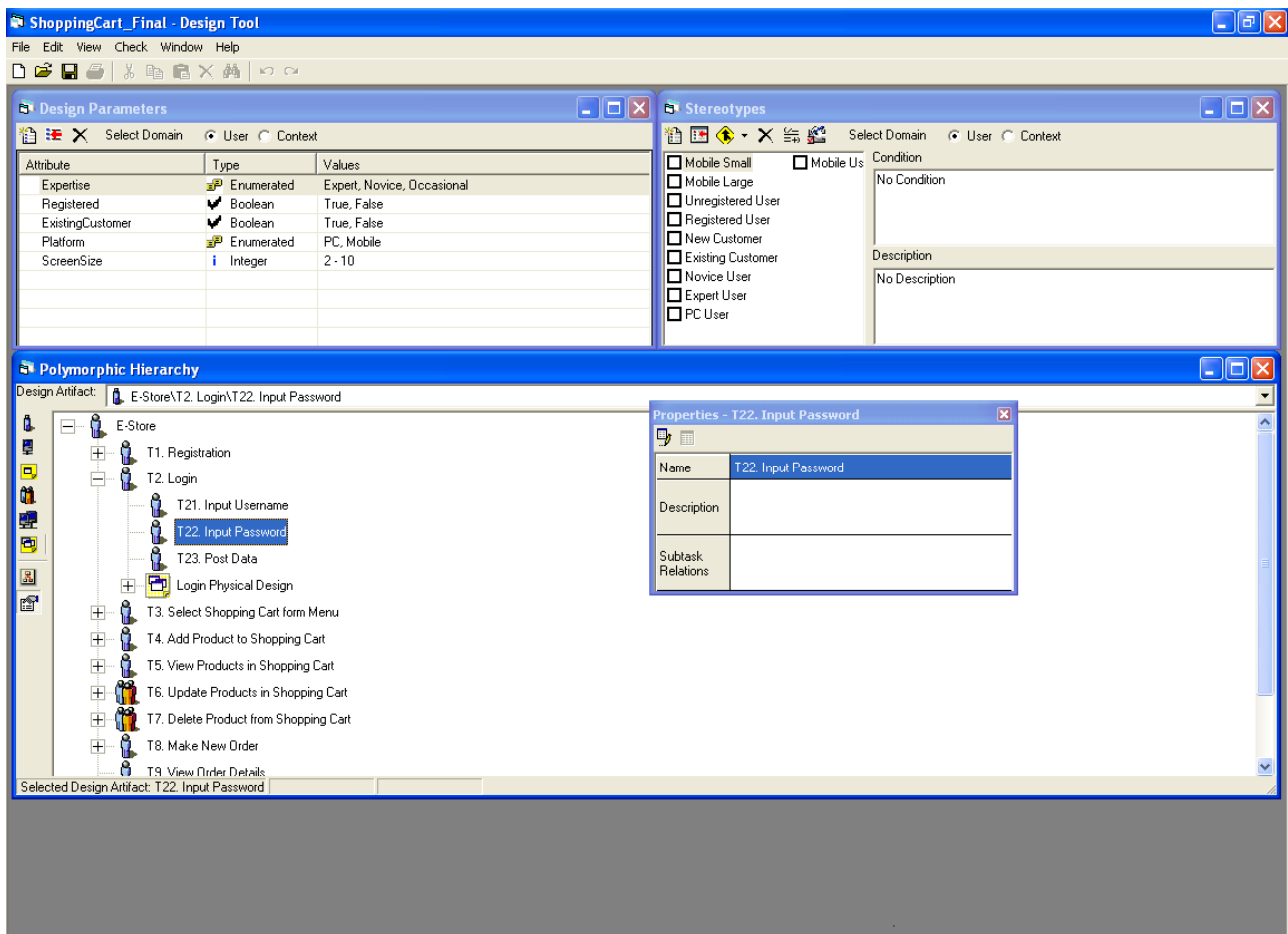
Για την τελική σχεδίαση της διεπαφής του καλαθιού αγορών χρησιμοποιήθηκε το εργαλείο UDTool [50]. Κατά την χρήση του εργαλείου έγινε και μια πρώτη επανεξέταση της σχεδίασης του καλαθιού αγορών που είχε πραγματοποιηθεί στο χαρτί. Η επανεξέταση οδήγησε σε αλλαγή ορισμένων σημείων της πολυμορφικής ιεραρχίας εργασιών και στον εντοπισμό περισσότερων εργασιών που απαιτούσαν πολυμορφισμό. Ενδεικτικά, αναφέρεται ότι αποφασίστηκε οι έμπειροι, καταχωρημένοι χρήστες να έχουν τη δυνατότητα να δημιουργούν μόνοι τους προφίλ με τις κατηγορίες προϊόντων που επιθυμούν να επισκέπτονται. Το προφίλ αυτό θα μπορεί να εναλλάσσεται με το προφίλ που δημιουργείται αυτόματα από το σύστημα για κάθε χρήστη, κατ' απαίτηση των χρηστών. Ολόκληρη η αναφορά της σχεδίασης όπως δημιουργήθηκε από το εργαλείο UDTool παρατίθεται στο παράρτημα Ι.

Το εργαλείο UDTool αναπτύχθηκε από το Εργαστήριο Επικοινωνίας Ανθρώπου – Μηχανής με στόχο να διευκολύνει τους σχεδιαστές στη χρήση της μεθόδου Ενοποιημένων Διεπαφών και στην παρούσα εργασία χρησιμοποιήθηκε για πρώτη φορά.

Το περιβάλλον του εργαλείου UDTool αποτελείται από μια παραθυρική εφαρμογή, η οποία περιέχει τέσσερα παράθυρα επεξεργασίας (βλ. εικόνα 34):

1. Παραμέτρων Σχεδίασης, στο οποίο ο σχεδιαστής μπορεί να ορίσει τις παραμέτρους που θα χρησιμοποιήσει κατά τη σχεδίαση, τον τύπο της κάθε παραμέτρου και τα σύνολα τιμών που μπορεί να πάρει η κάθε παράμετρος.
2. Στερεοτύπων, στο οποίο μπορούν να δημιουργηθούν στερεότυπα των συνθηκών προσαρμογής (π.χ. συνδυασμός των παραμέτρων σχεδίασης)
3. Πολυμορφικής Ανάλυσης Εργασιών, στο οποίο υποστηρίζεται η δομημένη διεργασία της πολυμορφικής ανάλυσης εργασιών
4. Ιδιοτήτων, στο οποίο ο σχεδιαστής ορίζει τις ιδιότητες των αντικειμένων σχεδίασης (design artefacts), δηλ. των κόμβων του παραθύρου της Πολυμορφικής Ανάλυσης Εργασιών

Επίσης, υπάρχει και ένα παράθυρο όπου ο χρήστης κάθε στιγμή που το επιθυμεί μπορεί να δει την τεκμηρίωση της σχεδίασης (Design Documentation Viewer). Τα περιεχόμενα του Design Documentation Viewer είναι αυτά που θα διανεμηθούν σε όσους αναλάβουν την υλοποίηση της διεπαφής.



Εικόνα 34: Το περιβάλλον του εργαλείου UDTool

Ο σχεδιασμός του εργαλείου απεικονίζει την ανάγκη χρήσης αυτών των λειτουργιών με ένα επαναληπτικό και αλληλένδετο τρόπο, ενώ ταυτόχρονα παρέχοντας μια «γενικότερη» εικόνα, καθώς και τη σύνθεση μια σχεδιαστικής περίπτωσης. Επομένως, τα τέσσερα κύρια περιβάλλοντα είναι διαθέσιμα μέσω ενός ολοκληρωμένου διαδραστικού τρόπου επεξεργασίας, αποφεύγοντας όσο το δυνατό περισσότερο τη συνεχή συμμετοχή του σχεδιαστή σε μια αλληλουχία πολλαπλών διαλόγων, όπου καλείται να εκτελέσει επιμέρους σχεδιαστικές διεργασίες, με αποτέλεσμα την απώλεια της συνολικής εικόνας του σχεδιασμού.

Ο μοναδικός περιορισμός που τίθεται στους σχεδιαστές είναι ότι για τον ορισμό των στερεοτύπων και των συνθηκών εφαρμογής κάποιου εναλλακτικού στυλ είναι απαραίτητο να έχουν οριστεί οι παράμετροι σχεδίασης, από τη στιγμή που οι παράμετροι σχεδίασης αποτελούν το «λεξικό» από το οποίο θα δημιουργηθούν τα στερεότυπα και οι συνθήκες εφαρμογής κάποιου στυλ. Κατά συνέπεια, ένας σχεδιαστής μπορεί, για παράδειγμα, να ξεκινήσει τη σχεδίαση κάποιας διεπαφής με τη χρήση του εργαλείου UDTool ορίζοντας αρχικά τις παραμέτρους σχεδίασης, προχωρώντας στη συνέχεια στον ορισμό των στερεοτύπων και χρησιμοποιώντας τα στερεότυπα αυτά στις συνθήκες εφαρμογής των διαφόρων εναλλακτικών στυλ (οι

οποίες δηλώνονται στο παράθυρο Ιδιοτήτων) της Πολυμορφικής Ανάλυσης Εργασιών. Εναλλακτικά, ένας σχεδιαστής μπορεί να ξεκινήσει από την Πολυμορφική Ανάλυση Εργασιών και προοδευτικά να προσθέτει παραμέτρους σχεδίασης (και στερεότυπα), ανάλογα με τις ανάγκες που καλείται να αντιμετωπίσει. Όλες οι πληροφορίες οι οποίες αφορούν στη σχεδίαση μιας διεπαφής μπορούν να προστεθούν ή να τροποποιηθούν ανά πάσα στιγμή, με τον μοναδικό περιορισμό ότι τα χαρακτηριστικά και οι τιμές των παραμέτρων σχεδίασης δεν μπορούν να τροποποιηθούν ή να διαγραφούν αν χρησιμοποιούνται από κάποιο στερεότυπο ή κάποια συνθήκη εφαρμογής ενός εναλλακτικού στυλ. Στις επόμενες παραγράφους ακολουθεί η αναλυτική περιγραφή του κάθε στοιχείου από τα οποία αποτελείται το εργαλείο UDTTool, μέσω της περιγραφής της σχεδίασης της διεπαφής του Καλαθιού Αγορών.

3.3.1 Παράθυρο Επεξεργασίας Παραμέτρων Σχεδίασης

Το παράθυρο επεξεργασίας Παραμέτρων Σχεδίασης επιτρέπει τον ορισμό των χαρακτηριστικών των παραμέτρων σχεδίασης και των αντίστοιχων τιμών τους. Οι ορισμοί αυτοί θα χρησιμοποιηθούν στη συνέχεια για τον ορισμό των στερεοτύπων και των συνθηκών επιλογής του κάθε εναλλακτικού στυλ στην πολυμορφική ανάλυση εργασιών.

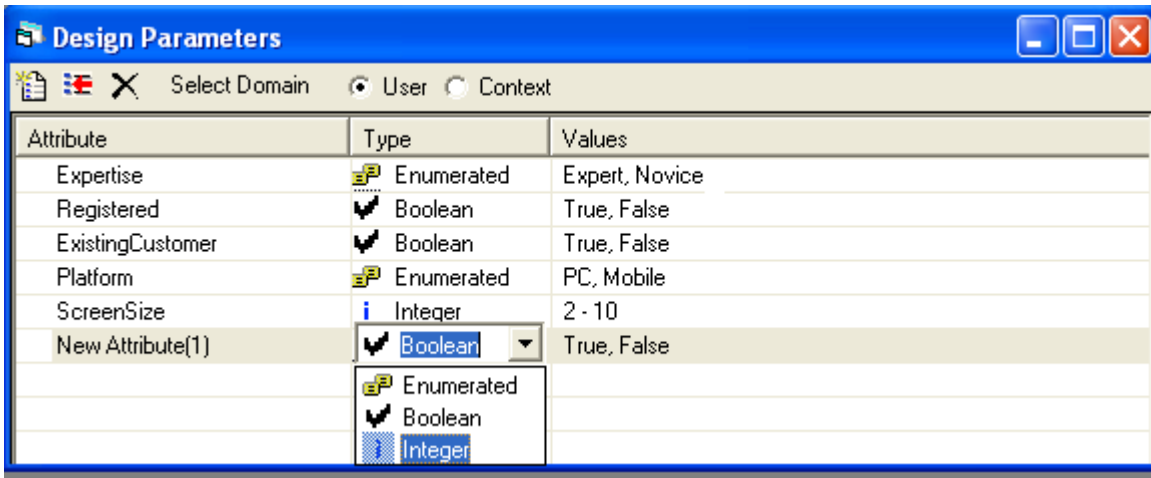
Για τη δήλωση των παραμέτρων σχεδίασης επιτρέπονται τρεις διαφορετικοί τύποι τιμών:

- α) *αριθμήςιμος (enumerated)*, π.χ. οι τιμές που ανήκουν σε μια λίστα από δύο ή περισσότερες συμβολοσειρές (strings) που ορίζονται από τον σχεδιαστή
- β) *λογικός (boolean)*, οι οποίοι παίρνουν μια από τις τιμές Αληθής (True) ή Ψευδής (False)
- γ) *ακέραιος (integer)*, ο οποίος ορίζεται δηλώνοντας το κατώτερο και το ανώτερο όριο από ένα σύνολο ακεραίων.

Επίσης, η κάθε παράμετρος μπορεί να ανήκει είτε στο Πεδίο (Domain) των χρηστών, το οποίο αναφέρεται σε παραμέτρους που αναπαριστούν κάποια χαρακτηριστικά των χρηστών είτε στο Πεδίο χρήσης, το οποίο αναφέρεται σε παραμέτρους που αναπαριστούν χαρακτηριστικά της χρήσης μιας εφαρμογής.

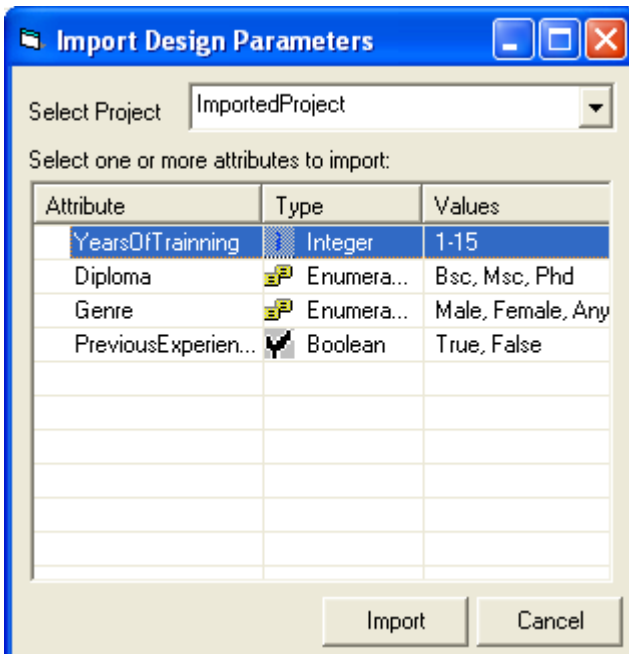
Στην εικόνα που ακολουθεί φαίνεται το Παράθυρο Επεξεργασίας Παραμέτρων Σχεδίασης όπου εμφανίζονται οι παράμετροι που δηλώθηκαν κατά τη σχεδίαση του καλαθιού αγορών. Όπως διακρίνεται και στο σχήμα έχουν οριστεί πέντε παράμετροι σχεδίασης. Στην πρώτη στήλη ορίζεται το χαρακτηριστικό (attribute) της

παραμέτρου. Στη δεύτερη στήλη ο τύπος. Στην Τρίτη στήλη εμφανίζονται οι τιμές που μπορεί να πάρει η κάθε παράμετρος.



Εικόνα 35: Παράθυρο Επεξεργασίας παραμέτρων Σχεδίασης

Ένα σημαντικό χαρακτηριστικό του εργαλείου UDTool είναι ότι επιτρέπει την εισαγωγή παραμέτρων σχεδίασης οι οποίες έχουν χρησιμοποιηθεί σε άλλες περιπτώσεις σχεδίασης, υποστηρίζοντας με τον τρόπο αυτό την επαναχρησιμοποίηση προηγούμενων σχεδίων. Η ενεργοποίηση του συγκεκριμένου διαλόγου γίνεται με το πάτημα του δεύτερου εικονιδίου στην μπάρα εργασιών του Παραθύρου Επεξεργασίας Παραμέτρων Σχεδίασης, και φαίνεται στην επόμενη εικόνα



Εικόνα 36: Διάλογος για την εισαγωγή παραμέτρων σχεδίασης

Στην περίπτωση που ένας σχεδιαστής επιλέξει να εισάγει κάποιες παραμέτρους που έχουν οριστεί σε άλλες περιπτώσεις σχεδίασης, το εργαλείο πραγματοποιεί έλεγχο συνέπειας ανάμεσα στις παραμέτρους που έχουν ήδη δηλωθεί και σε αυτές που πρόκειται να εισαχθούν, με βάση τους παρακάτω κανόνες:

- αν το όνομα του χαρακτηριστικού της παραμέτρου που επιλέχθηκε για εισαγωγή δεν είναι ίδιο με κανένα από τα ονόματα των χαρακτηριστικών που έχουν ήδη οριστεί, τότε πραγματοποιείται η εισαγωγή της παραμέτρου
- αν το όνομα του χαρακτηριστικού της παραμέτρου που επιλέχθηκε για εισαγωγή είναι ίδιο με το όνομα κάποιας παραμέτρου που έχει ήδη οριστεί αλλά διαφέρουν ως προς τον τύπο τιμών ή ως προς το πεδίο τιμών τότε ο σχεδιαστής καλείται να επιβεβαιώσει ότι επιθυμεί να αντικαταστήσει την παράμετρο που είχε δηλώσει με αυτή που πρόκειται να εισαχθεί
- αν η παράμετρος που πρόκειται να εισαχθεί έχει το ίδιο όνομα, τον ίδιο τύπο και το ίδιο πεδίο τιμών τότε η εισαγωγή δεν πραγματοποιείται.

3.3.2 Παράθυρο Επεξεργασίας Στερεοτύπων

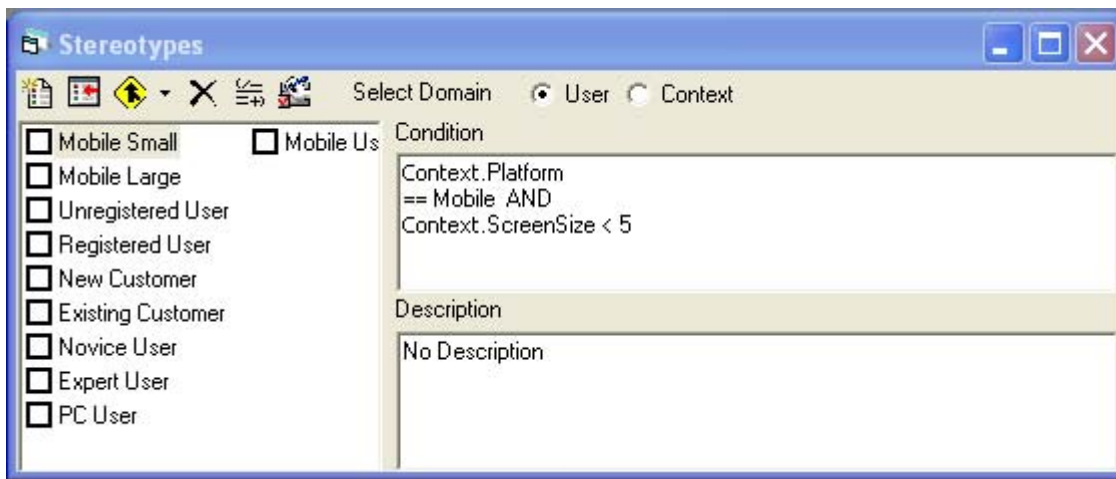
Το παράθυρο επεξεργασίας Στερεοτύπων υποστηρίζει την (προαιρετική) δημιουργία στερεοτύπων, τα οποία θα χρησιμοποιηθούν στη συνέχεια στις συνθήκες προσαρμογής. Τα στερεότυπα παρέχονται στο εργαλείο UDTTool για να διευκολύνουν τη δημιουργία των συνθηκών που θα χρησιμοποιηθούν στη συνέχεια στην Πολυμορφική Ανάλυση Εργασιών. Κάθε στερεότυπο αποτελείται από ένα όνομα (π.χ. PC User) και μια συνοδεύεται από μια συνθήκη (π.χ. *User.Platform == PC*). Οι συνθήκες διατυπώνονται σε γλώσσα DMSL [60] (Decision Making Specification Language) και έχουν τη μορφή <Χαρακτηριστικό><Τελεστής><Τιμή>, όπου:

- Το <Χαρακτηριστικό> αποτελείται από ένα πρόθεμα το οποίο δηλώνει το πεδίο στο οποίο ανήκει (*User.* για τις παραμέτρους που ανήκουν στο πεδίο των χρηστών και *Context.* για τις παραμέτρους που ανήκουν στο πεδίο του περιβάλλοντος χρήσης) και ακολουθείται από κάποια από τις παραμέτρους σχεδίασης που έχουν οριστεί για τη συγκεκριμένη περίπτωση σχεδίασης. (π.χ. *User.Platform*)
- Ο <Τελεστής> μπορεί να αναπαριστά ισότητα (*==*), ανισότητα (*!=*) ή σύγκριση (*<*, *>*, *>=*, *<=*) ανάμεσα στο χαρακτηριστικό και στην τιμή που πρόκειται να του ανατεθεί. Με τα αριθμήσιμα (*enumerated*) και τα λογικά (*boolean*) χαρακτηριστικά μπορούν να χρησιμοποιηθούν μόνο οι τελεστές ισότητας και ανισότητας.
- Η <Τιμή> αντιστοιχεί σε ένα στιγμιότυπο του συνόλου τιμών που ορίστηκε για κάθε συγκεκριμένο χαρακτηριστικό στο παράθυρο επεξεργασίας των παραμέτρων σχεδίασης. Με τα αριθμήσιμα χαρακτηριστικά η <Τιμή> αντιστοιχεί σε μια από τις επιτρεπόμενες τιμές που έχουν δηλωθεί στο παράθυρο επεξεργασίας των παραμέτρων σχεδίασης, π.χ. *User.Platform == PC*. Με τα λογικά χαρακτηριστικά, η <Τιμή> είναι είτε *True* είτε *False*. Τέλος,

με τα χαρακτηριστικά που έχουν δηλωθεί σαν ακέραιοι, η <Τιμή> είναι μια σταθερή ακέραιη τιμή ανάμεσα στα όρια που έχουν δηλωθεί στο παράθυρο επεξεργασίας των παραμέτρων σχεδίασης (π.χ. *User.Age* >= 18) ή μπορεί να είναι μια αριθμητική έκφραση η οποία μπορεί να περιέχει μεταβλητές που αναφέρονται στην τιμή κάποιου άλλου χαρακτηριστικού (π.χ. *User.Age* == 2004 - *User.YearOfBirth*).

Μια συνθήκη μπορεί να μετατραπεί σε αρνητική με χρήση του τελεστή *NOT* (π.χ. *NOT User.Platform* == *Mobile*), ενώ δύο ή περισσότερες συνθήκες μπορούν να συνδυαστούν σε περισσότερο πολύπλοκες συνθήκες μέσω των τελεστών *AND* και *OR* (π.χ. *User.Platform* == *Mobile AND User.ScreenSize* == *Large*).

Στην παρακάτω εικόνα εμφανίζεται το παράθυρο επεξεργασίας στερεοτύπων για την περίπτωση του Καλαθιού Αγορών.

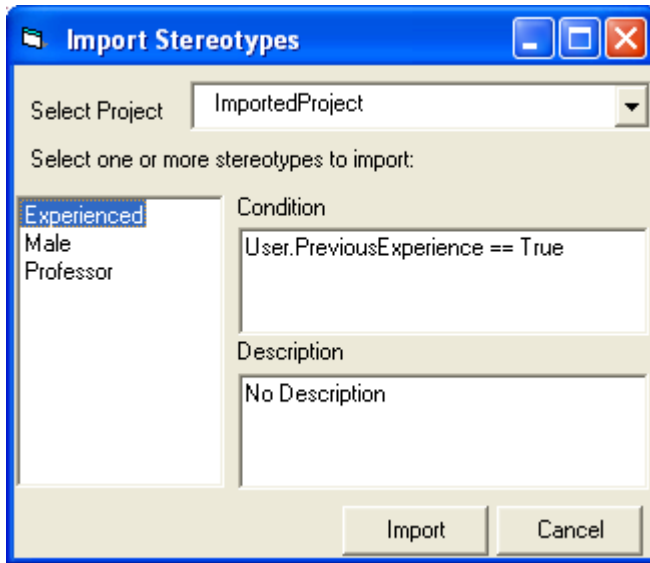


Εικόνα 37: Παράθυρο Επεξεργασίας Στερεοτύπων

Όπως και στο παράθυρο επεξεργασίας Παραμέτρων Σχεδίασης, και εδώ ένας σχεδιαστής μπορεί να επιλέξει για το κάθε στερεότυπο σε ποιο πεδίο ανήκει (χρήστη ή περιβάλλοντος χρήσης). Στην αριστερή πλευρά του παραθύρου εμφανίζονται τα στερεότυπα που έχουν δηλωθεί, στην άνω δεξιά, η συνθήκη που σχετίζεται με το επιλεγμένο στερεότυπο και στην κάτω δεξιά, μπορεί να προστεθεί μια σύντομη περιγραφή του στερεοτύπου.

Στους σχεδιαστές παρέχονται δυο τρόποι για να εισάγουν ένα στερεότυπο: Ένα στερεότυπο μπορεί να δημιουργηθεί είτε άμεσα (με το πρώτο κουμπί στην μπάρα εργαλείων του παραθύρου επεξεργασίας στερεοτύπων) είτε μπορεί να εισαχθεί από κάποια προηγούμενη σχεδίαση, με τρόπο ανάλογο με αυτόν που χρησιμοποιείται για την εισαγωγή παραμέτρων σχεδίασης στο παράθυρο επεξεργασίας παραμέτρων σχεδίασης. Στην περίπτωση που ο σχεδιαστής επιθυμεί να εισάγει κάποιο

στερεότυπο από μια προηγούμενη σχεδίαση, εμφανίζεται ο διάλογος της παρακάτω εικόνας:

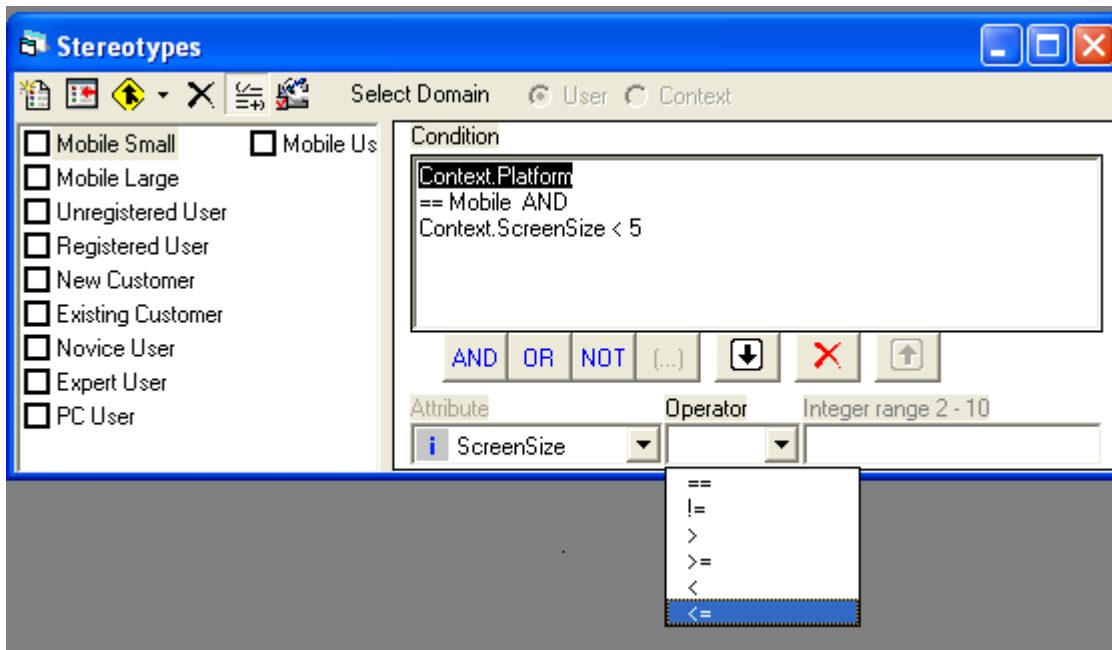


Εικόνα 38: Διάλογος για την εισαγωγή στερεοτύπων

Ο έλεγχος της συνέπειας στην περίπτωση των στερεοτύπων γίνεται με βάση τους παρακάτω κανόνες:

- Ένα στερεότυπο μπορεί να εισαχθεί στη σχεδίαση μόνο αν τα χαρακτηριστικά που χρησιμοποιούνται στην συνθήκη του έχουν δηλωθεί στη συγκεκριμένη σχεδίαση και οι τιμές τους είναι σύμφωνες με τα σύνολα τιμών τους για την τρέχουσα σχεδίαση. Για παράδειγμα ένα στερεότυπο με τη συνθήκη *User.PreviousExperience == True* δεν μπορεί να εισαχθεί στη σχεδίαση αν είτε δεν έχει δηλωθεί το χαρακτηριστικό *PreviousExperience* είτε ο τύπος του δεν είναι λογικός (boolean).
- Αν ένα στερεότυπο που πρόκειται να εισαχθεί δεν έχει το ίδιο όνομα με οποιοδήποτε από τα στερεότυπα που υπάρχουν ήδη στη σχεδίαση τότε η εισαγωγή του πραγματοποιείται
- Αν το όνομα κάποιου στερεοτύπου είναι ίδιο με κάποιο που έχει ήδη δηλωθεί τότε ζητείται από τον σχεδιαστή να επιβεβαιώσει την αντικατάσταση του παλιού στερεοτύπου με το νέο.

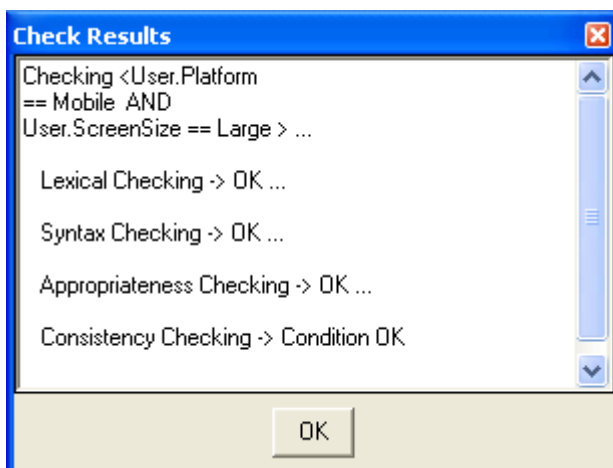
Για την διευκόλυνση των σχεδιαστών κατά τη δημιουργία των στερεοτύπων παρέχεται από το εργαλείο το παράθυρο Επεξεργασίας Συνθηκών (Condition Editor), το οποίο φαίνεται στην εικόνα που ακολουθεί:



Εικόνα 39: Παράθυρο Επεξεργασίας Συνθηκών

Όπως φαίνεται και στο σχήμα, για τη δημιουργία των συνθηκών ένας σχεδιαστής αρκεί να επιλέξει τα χαρακτηριστικά, τους τελεστές και τις τιμές που επιθυμεί να συμπεριλάβει στη συνθήκη του, γεγονός που διευκολύνει ιδιαίτερα τους σχεδιαστές που δεν γνωρίζουν τη σύνταξη της γλώσσας που χρησιμοποιείται για τη δημιουργία των συνθηκών.

Ωστόσο, ο επεξεργαστής συνθηκών (*Condition Editor*) δεν μπορεί να ελέγξει τη σημασιολογική συνέπεια των συνθηκών που δημιουργεί ο σχεδιαστής. Επίσης, όταν οι σχεδιαστές δημιουργούν τις συνθήκες χωρίς να χρησιμοποιούν τον *Condition Editor* είναι πιθανό να οδηγηθούν σε λάθη (λεκτικά, συντακτικά και σημασιολογικά). Για τον λόγο αυτό το UDTool περιέχει μια μονάδα (module) η οποία ελέγχει την λεκτική και την συντακτική ορθότητα των συνθηκών, όπως επίσης και τη σημασιολογική τους συνέπεια. Η μονάδα αυτή φαίνεται στην παρακάτω εικόνα:



Εικόνα 40: Μονάδα ελέγχου συντακτικής και λεκτικής ορθότητας

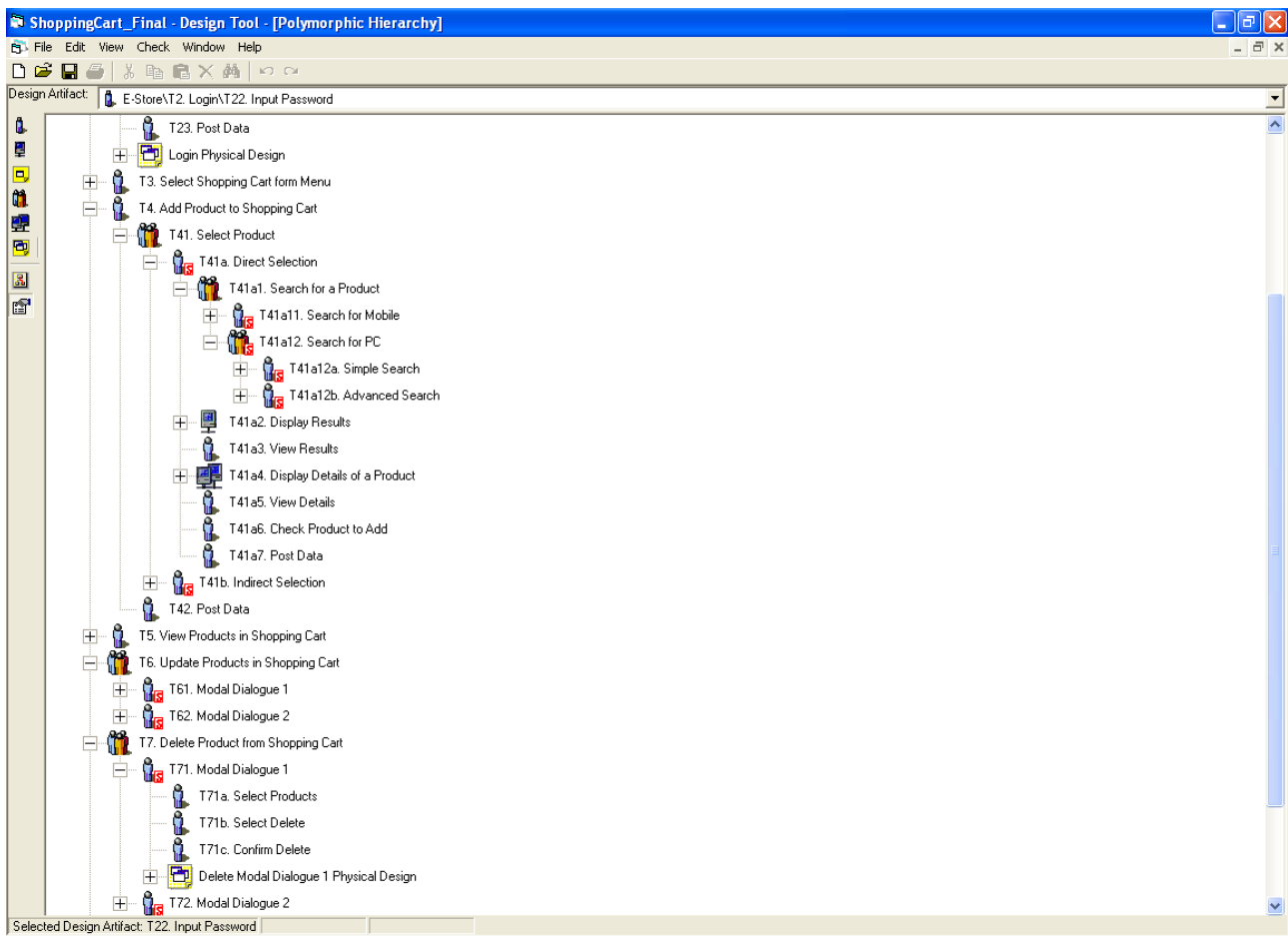
Στην περίπτωση του Καλαθιού Αγορών, όπως φαίνεται και στην εικόνα 36, τα στερεότυπα που δημιουργήσαμε και οι αντίστοιχες συνθήκες τους είναι:

Στερεότυπο	Συνθήκη
PC User	Context.Platform == PC
Mobile User	Context.Platform == Mobile
Expert User	User.Expertise == Expert
Novice User	User.Expertise == Novice
Registered User	User.Registered == True
Unregistered User	User.Registered == False
New Customer	User.Registered == False OR User.ExistingCustomer == False
Existing Customer	User.Registered == True AND User.ExistingCustomer == True
Mobile Large	Context.Platform == Mobile AND Context.ScreenSize >= 5
Mobile Small	Context.Platform == Mobile AND Context.ScreenSize < 5

Πίνακας 19: Στερεότυπα της σχεδίασης του καλαθιού αγορών

3.3.4 Παράθυρο Επεξεργασίας Πολυμορφικής Ανάλυσης Εργασιών

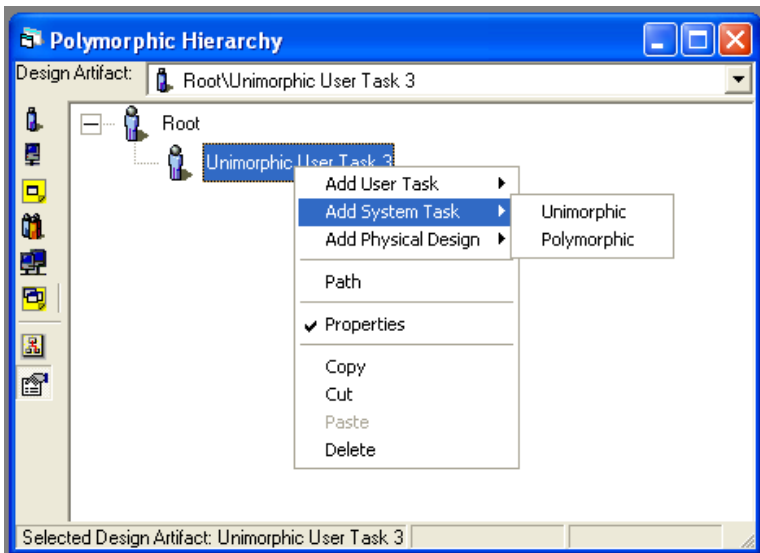
Το παράθυρο επεξεργασίας Πολυμορφικής Ανάλυσης Εργασιών επιτρέπει στους σχεδιαστές να πραγματοποιήσουν την πολυμορφική ανάλυση εργασιών και να κωδικοποιήσουν τα αποτελέσματα σε μια ιεραρχία, όπως φαίνεται και στην παρακάτω εικόνα:



Εικόνα 41: Παράθυρο Πολυμορφικής Ανάλυσης Εργασιών

Για τη διευκόλυνση της πλοήγησης στην ιεραρχία, οι κόμβοι της ιεραρχίας μπορεί να είναι είτε ανοικτοί είτε κλειστοί ενώ τα αντικείμενα σχεδίασης μπορούν να επιλεγούν από τη λίστα επιλογών στην κορυφή του παραθύρου, το οποίο παρέχει και τη συνολική διαδρομή (path) του κάθε αντικειμένου στην ιεραρχία.

Οι διαφορετικές κατηγορίες σχεδιαστικών αντικειμένων που μπορεί να προσθέσει ένας σχεδιαστής στην ιεραρχία διαχωρίζονται από τα διαφορετικά εικονίδια που αντιστοιχούν στο καθένα. Η προσθήκη ενός αντικειμένου στην ιεραρχία μπορεί να γίνει είτε μέσω της μπάρας εργασιών που είναι ορατή στον χρήστη είτε μέσω ενός pop-up μενού. Οι δυο αυτές δυνατότητες είναι ορατές στην εικόνα που ακολουθεί.



Εικόνα 42: Προσθήκη αντικειμένου στην ιεραρχία εργασιών

Με το πάτημα του αντίστοιχου κουμπιού ή με την επιλογή του αντίστοιχου αντικειμένου στο pop-up μενού, προστίθεται στην ιεραρχία ένα καινούριο αντικείμενο της επιλεγείσας κατηγορίας, σαν παιδί του επιλεγμένου αντικειμένου. Το όνομα που δίνεται στο αντικείμενο αυτό μπορεί στη συνέχεια να τροποποιηθεί μέσω του παραθύρου επεξεργασίας ιδιοτήτων (Properties Editor).

Για την διευκόλυνση των σχεδιαστών, κάθε φορά που πρόκειται να εισαχθεί κάποιο καινούριο αντικείμενο σχεδίασης σαν παιδί ενός κόμβου της ιεραρχίας, οι σχεδιαστές μπορούν να επιλέξουν μόνο από τις επιτρεπτές κατηγορίες παιδιών. Για παράδειγμα, αν πρόκειται να προστεθεί ένα αντικείμενο σχεδίασης σε μια μονομορφικής εργασία χρήστη, οι πιθανές επιλογές είναι: μονομορφική εργασία χρήστη, μονομορφική εργασία συστήματος, πολυμορφική εργασία χρήστη, πολυμορφική εργασία συστήματος, μονομορφική φυσική σχεδίαση ή πολυμορφική φυσική σχεδίαση, ενώ αν πρόκειται να εισαχθεί κάποιο αντικείμενο σε μια πολυμορφική εργασία χρήστη οι επιλογές περιορίζονται μόνο σε μονομορφικό στυλ χρήστη ή πολυμορφικό στυλ χρήστη.

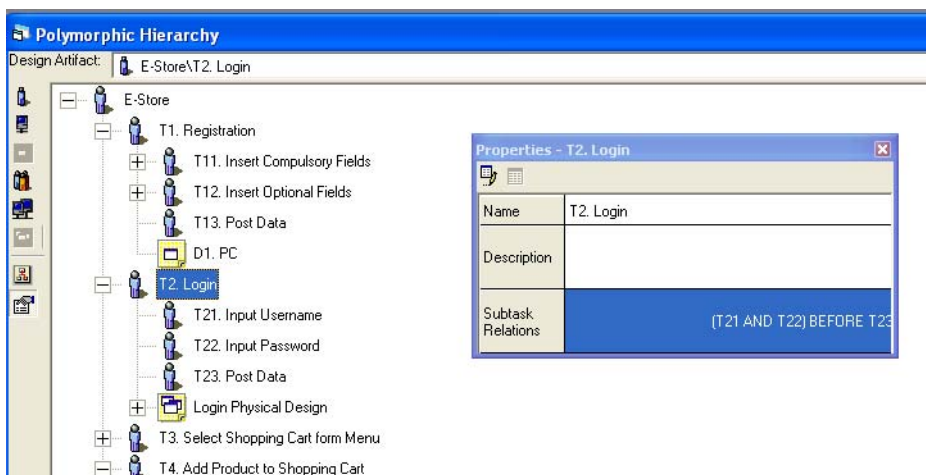
Στο παράθυρο επεξεργασίας Πολυμορφικής Ανάλυσης Εργασιών, τα αντικείμενα μπορούν επίσης να διαγραφούν, να αντιγραφούν, να αποκοπούν και να επικολληθούν. Όταν ένα αντικείμενο διαγράφεται, το ίδιο συμβαίνει και με όλα τα παιδιά του, ώστε να προφυλάσσεται η ορθότητα της τελικής ιεραρχίας, από τη στιγμή που τα παιδιά του κόμβου που διαγράφεται ίσως δεν είναι κατάλληλα για παιδιά του κόμβου-πατέρα. Η επικόλληση ενός αντικειμένου οδηγεί στη δημιουργία ενός αντιγράφου του αντικειμένου στο σημείο της ιεραρχίας όπου επιθυμεί ο σχεδιαστής. Παράλληλα μεταφέρονται και όλες οι ιδιότητες του αντικειμένου που επικολλάται, εκτός από εκείνες που σχετίζονται με τη θέση του αντικειμένου στην ιεραρχία, οι οποίες ανανεώνονται σύμφωνα με την καινούρια θέση του αντικειμένου. Βέβαια, για

να πραγματοποιηθεί η επικόλληση πρέπει ο κόμβος που πρόκειται να επικολληθεί να επιτρέπεται να μεταφερθεί στη νέα θέση. Για παράδειγμα, δεν μπορεί να επικολληθεί ένα εναλλακτικό στυλ σαν παιδί ενός μονομορφικού αντικειμένου σχεδίασης.

3.3.5 Παράθυρο Επεξεργασίας Ιδιοτήτων

Κάθε αντικείμενο της πολυμορφικής ιεραρχίας έχει κάποιες ιδιότητες οι οποίες ορίζονται από τους σχεδιαστές. Οι διαφορετικές κατηγορίες αντικειμένων εμφανίζουν και διαφορετικές ιδιότητες. Σε όλα τα αντικείμενα της πολυμορφικής ανάλυσης εργασιών πρέπει να δοθεί ένα όνομα το οποίο θα είναι μοναδικό ενώ προαιρετικά μπορεί να τους αποδοθεί και μια σύντομη περιγραφή. Επιπλέον, στις μονομορφικές εργασίες πρέπει να οριστούν χρονικές σχέσεις εκτέλεσης. Στα φυσικά σχέδια μπορούν να ανατεθούν εικόνες οι οποίες αναπαριστούν τα σχέδια, είτε σκίτσα (sketches) είτε κάποια πρωτότυπα της σχεδίασης (prototypes). Τέλος, στα πολυμορφικά σχέδια πρέπει να οριστούν οι σχέσεις ανάμεσα στα διάφορα εναλλακτικά στυλ.

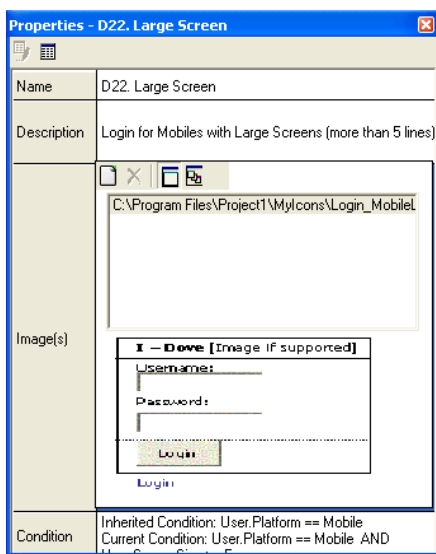
Στο παρακάτω σχήμα φαίνεται το παράθυρο επεξεργασίας ιδιοτήτων για την επιλογή της εργασίας “Login” του παραθύρου Επεξεργασίας Πολυμορφικής Ανάλυσης Εργασιών.



Εικόνα 43: Παράθυρο Επεξεργασίας ιδιοτήτων

Οι ιδιότητες που πρέπει να οριστούν για μια μονομορφική εργασία χρήστη είναι το όνομα, η σύντομη περιγραφή της (προαιρετικά) και οι χρονικές σχέσεις ανάμεσα στις υποεργασίες από τις οποίες αποτελείται.

Αν στην πολυμορφική ιεραρχία εισαχθεί ένα αντικείμενο φυσικής σχεδίασης τότε το εργαλείο παρέχει τη δυνατότητα στον σχεδιαστή να επισυνάψει την εικόνα που αντιστοιχεί στο αντικείμενο φυσικής σχεδίασης. Οι εικόνες πρέπει να έχουν δημιουργηθεί σε κάποιο ειδικό πρόγραμμα και μπορούν να χρησιμοποιηθούν εικόνες οποιουδήποτε τύπου (bmp, jpg, gif κτλ.). Για κάθε αντικείμενο φυσικής σχεδίασης δίνεται η δυνατότητα στους σχεδιαστές να εισάγουν περισσότερες από μια εικόνες, ενώ τους παρέχεται και η δυνατότητα της προεπισκόπησης των εικόνων που εισήχθησαν είτε σε μικρές διαστάσεις είτε σε πλήρες μέγεθος.



Εικόνα 44: Παράθυρο επεξεργασίας ιδιοτήτων για αντικείμενο φυσικής σχεδίασης

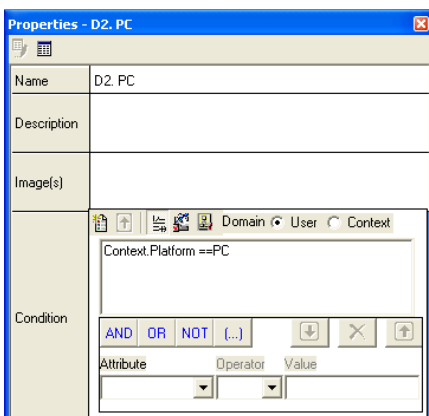
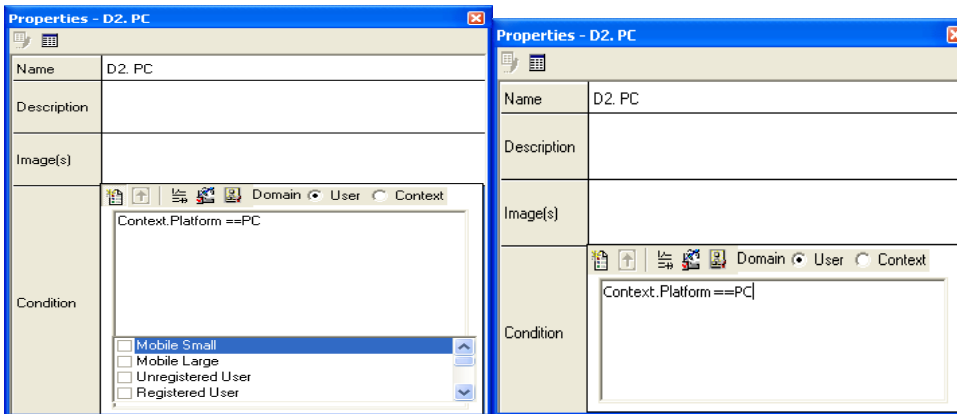
Με τον τρόπο αυτό εισήχθησαν όλα τα mockups που παρουσιάστηκαν στην προηγούμενη ενότητα και τα οποία αντιστοιχούν στα διάφορα αντικείμενα φυσικής σχεδίασης.

Στην περίπτωση που πρέπει να συμπληρωθούν οι ιδιότητες για ένα εναλλακτικό στυλ σχεδίασης, οι συνθήκες εφαρμογής του κάθε στυλ εκφράζονται στην ίδια γλώσσα (DMSL) που χρησιμοποιείται και για τον ορισμό των στερεοτύπων. Το παράθυρο επεξεργασίας των συνθηκών εφαρμογής των εναλλακτικών στυλ επιτρέπει τρεις τρόπους για την εισαγωγή των σχετικών συνθηκών:

- Με πληκτρολόγησή τους στη βασική περιοχή κειμένου
- Μέσω της επιλογής διαφόρων στερεοτύπων που έχουν οριστεί νωρίτερα.
- Με χρήση του Condition Editor του εργαλείου.

Στην εικόνα που ακολουθεί εμφανίζονται και οι τρεις τρόποι εισαγωγής μιας συνθήκης εφαρμογής ενός στυλ, για την περίπτωση της εργασίας Login. Η εργασία αυτή απαιτεί εναλλακτική φυσική σχεδίαση αρχικά ανάμεσα στον προσωπικό υπολογιστή και τα κινητά τηλέφωνα. Στην περίπτωση των κινητών τηλεφώνων

υπάρχει διαφορετική φυσική σχεδίαση ανάλογα με το μέγεθος της οθόνης, καθώς σε κάποια κινητά τηλέφωνα μπορούν να εμφανίζονται σε μια κάρτα τόσο το πεδίο για την εισαγωγή του Username όσο και το πεδίο για την εισαγωγή του Password, ενώ σε κάποια άλλα όχι.

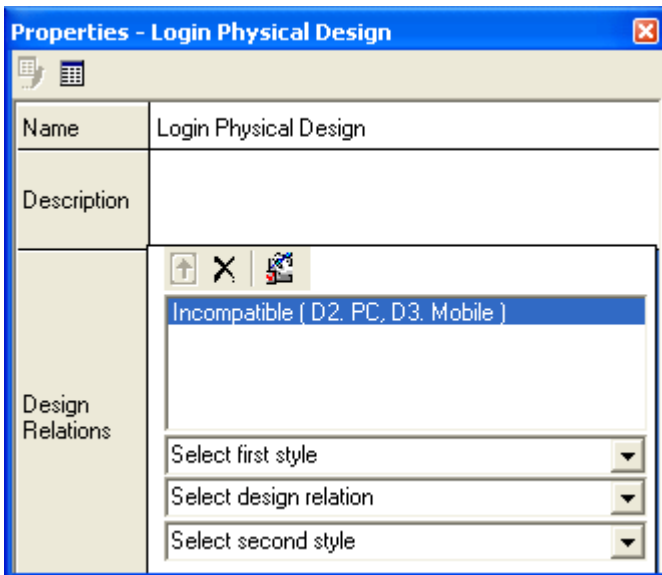


Εικόνα 45: Εισαγωγή συνθήκης εφαρμογής εναλλακτικού στυλ

Ο επεξεργαστής συνθηκών παρέχει επίσης δύο τύπους ελέγχου των συνθηκών εφαρμογής των διαφόρων εναλλακτικών στυλ. Ο πρώτος τύπος ελέγχει τη συνέπεια (λεκτική, συντακτική, σημασιολογική) της κάθε συνθήκης χωριστά, παρόμοια με το μηχανισμό ελέγχου που περιγράφηκε στην περίπτωση των στερεοτύπων. Ο δεύτερος τύπος λαμβάνει υπόψη του τις ιεραρχικές σχέσεις ανάμεσα στα διάφορα στυλ της ιεραρχίας εργασιών. Κάθε στυλ στην ιεραρχία εργασιών κληρονομεί τις συνθήκες των προγόνων του στην ιεραρχία. Επομένως για να είναι σωστή κάποια συνθήκη εφαρμογής ενός στυλ θα πρέπει η συνθήκη που κληρονομείται από την ιεραρχία με την καινούρια συνθήκη που προστίθεται από τον σχεδιαστή θα πρέπει να είναι συμβατές. Για τον λόγο αυτό, παρέχεται από το εργαλείο μηχανισμός ελέγχου οποίος ελέγχει αν παραβιάζεται ο περιορισμός της συμβατότητας ανάμεσα στις συνθήκες. Είναι φανερό, ότι ο έλεγχος της κάθε συνθήκης χωριστά πρέπει να πραγματοποιηθεί αυτόματα πριν τον έλεγχο της ιεραρχικής συνέπειας, αφού στην περίπτωση που μια

συνθήκη δεν είναι σωστή συντακτικά δεν μπορεί να προχωρήσει ο ιεραρχικός έλεγχος.

Τέλος στο παράθυρο επεξεργασίας Ιδιοτήτων υπάρχει και ένα ακόμα mini-editor ο οποίος χρησιμοποιείται για τον ορισμό των σχεδιαστικών σχέσεων ανάμεσα στα διάφορα πολυμορφικά αντικείμενα σχεδίασης. Στο επόμενο σχήμα φαίνεται η διαδικασία ορισμού σχεδιαστικών σχέσεων ανάμεσα στα αντικείμενα φυσικής σχεδίασης της εργασίας Login.



Εικόνα 46: Εισαγωγή σχεδιαστικών σχέσεων ανάμεσα στα εναλλακτικά στυλ

Ο ορισμός των σχεδιαστικών σχέσεων ανάμεσα στα πολυμορφικά αντικείμενα σχεδίασης πραγματοποιείται με τη διαδοχική επιλογή από τη λίστα επιλογών του mini – editor των παρακάτω στοιχείων:

- Το πρώτο όρισμα της σχέσης, δηλαδή ένα από τα στυλ που έχουν οριστεί σαν παιδιά του επιλεγμένου πολυμορφικού αντικειμένου σχεδίασης
- Τον τύπο της σχέσης, όπου ο σχεδιαστής καλείται να επιλέξει μια από τις τέσσερις επιτρεπτές σχέσεις της Μεθόδου Σχεδίασης των Ενοποιημένων Διεπαφών (αποκλεισμού, συμβατότητας αντικατάστασης ή προσαύξησης)
- Το δεύτερο όρισμα της σχέσης, δηλαδή κάποιο άλλο από τα στυλ που έχουν οριστεί σαν παιδιά του επιλεγμένου πολυμορφικού αντικειμένου σχεδίασης

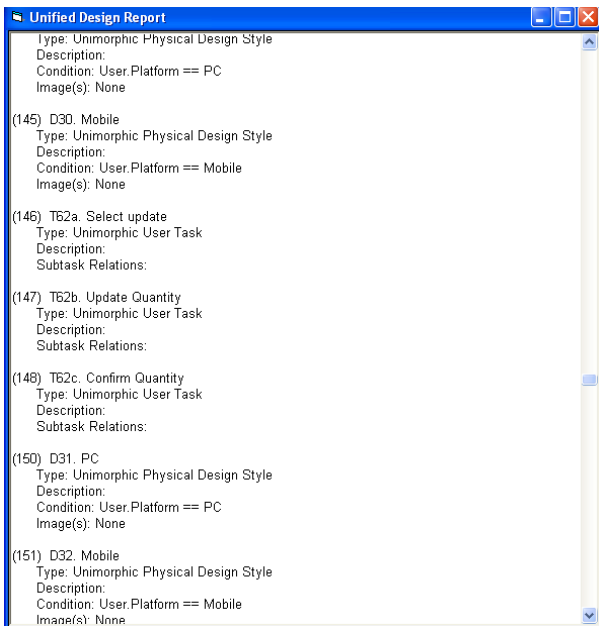
Το εργαλείο UDTool επίσης ελέγχει αν οι συνθήκες των δύο επιλεγμένων στυλ, τα οποία έχουν οριστεί σαν ορίσματα σε μια σχεδιαστική σχέση, είναι συμβατά με τον τύπο της σχέσης. Το γεγονός αυτό επιτρέπει στους σχεδιαστές να επιβεβαιώσουν ότι η λογική της προσαρμογής κατά τον χρόνο εκτέλεσης (*run-time adaptation logic*) θα είναι σημασιολογικά σωστή.

3.3.6 Παράθυρο Τεκμηρίωσης της Σχεδίασης

Ένας από τους βασικούς στόχους του εργαλείου UDTool είναι η αυτοματοποίηση της τεκμηρίωσης της σχεδίασης μιας εφαρμογής. Η *τεκμηρίωση της σχεδίασης (Design Documentation)* είναι πολύ σημαντική στη μέθοδο των Ενοποιημένων Διεπαφών, καθώς στόχος της μεθόδου είναι η δόμηση της σχεδίασης κατά τέτοιον τρόπο ώστε να είναι κατάλληλη για άμεση υλοποίηση. Για το λόγο αυτό, το εργαλείο UDTool υποστηρίζει τη συλλογή όλης της πληροφορίας σχεδίασης σε μια έγγραφη αναφορά η οποία μπορεί να χρησιμοποιηθεί για διάφορους σκοπούς, όπως η αξιολόγηση της σχεδίασης, η τεκμηρίωση της διεπαφής αλλά και η υλοποίηση της λογικής της προσαρμογής. Η τεκμηρίωση της σχεδίασης, η οποία μπορεί να εμφανιστεί στον σχεδιαστή σε οποιαδήποτε στιγμή κατά τη διάρκεια της σχεδίασης, έχει το ακόλουθο περιεχόμενο:

1. Τίτλο (Title): το όνομα της εφαρμογής που έχει δώσει ο σχεδιαστής
2. Παράμετροι Σχεδίασης (Design Parameters): στο τμήμα αυτό εμφανίζονται όλες οι παράμετροι σχεδίασης καθώς και οι αντίστοιχες τιμές τους.
3. Πολυμορφική Ιεραρχία Εργασιών (Polymorphic Task Hierarchy): η οποία είναι μια αναπαράσταση της τρέχουσας πολυμορφικής ιεραρχίας εργασιών, και ο κάθε κόμβος είναι αριθμημένος ώστε να διευκολύνεται η πρόσβαση στις ιδιότητες του κάθε σχεδιαστικού αντικειμένου
4. Ιδιότητες των αντικειμένων σχεδίασης (Design Artifact Properties): Μια αριθμημένη λίστα από όλα τα αντικείμενα της ιεραρχίας όπου επισυνάπτονται και οι ιδιότητες τους. Επίσης εισάγονται στο κείμενο και οι τυχόν εικόνες που έχουν προστεθεί στα αντικείμενα φυσικής σχεδίασης.
5. Λογική της σχεδίασης: Μια λίστα από κανόνες οι οποίοι παράγονται αυτόματα από το εργαλείο για να εκφράσουν τις συνθήκες εφαρμογής των διαφόρων εναλλακτικών στυλ και τις σχεδιαστικές σχέσεις ανάμεσα στα πολυμορφικά αντικείμενα.

Στην επόμενη εικόνα φαίνεται το παράθυρο Τεκμηρίωσης της Σχεδίασης, για την περίπτωση του καλαθιού αγορών. Ολόκληρη η τεκμηρίωση βρίσκεται στο παράρτημα Α. Στο παράθυρο Τεκμηρίωσης της Σχεδίασης, το κείμενο δεν μπορεί να τροποποιηθεί, επομένως ένας σχεδιαστής που επιθυμεί να τροποποιήσει ένα μέρος της αναφοράς θα πρέπει να αλλάξει τα δεδομένα της σχεδίασης στο παράθυρο που επιθυμεί και στη συνέχεια να επαναδημιουργήσει την αναφορά. Η τεκμηρίωση της σχεδίασης μπορεί να αποθηκευθεί σε μορφή RDF (Rich Document Format) ή σαν έγγραφο του MSWord. Επίσης παρέχεται η δυνατότητα για άμεση εκτύπωση της αναφοράς μέσα από το εργαλείο UDTool.



Εικόνα 47: Παράθυρο τεκμηρίωσης της Σχεδίασης

3.3.7 Συμπεράσματα από τη χρήση του εργαλείου UDTool

Όπως αναφέρθηκε, το εργαλείο UDTool χρησιμοποιήθηκε για πρώτη φορά σε πρακτική εφαρμογή, κατά τη σχεδίαση του καλαθιού αγορών. Είναι λοιπόν σημαντικό να εξεταστεί, αν το εργαλείο διευκολύνει τους σχεδιαστές στη χρήση της μεθόδου σχεδίασης των Ενοποιημένων Διεπαφών, όπως και αν υποστηρίζει τους λόγους για τους οποίους ορίστηκε η μέθοδος σχεδίασης Ενοποιημένων Διεπαφών. Η μέθοδος σχεδίασης Ενοποιημένων Διεπαφών ορίστηκε [3] έχοντας δυο βασικούς στόχους:

- α) να επιτρέψει τη «συγχώνευση» όλων των πιθανών εναλλακτικών σχεδίων σε μια ενοποιημένη μορφή, χωρίς ωστόσο να απαιτεί πολλαπλές φάσεις σχεδίασης και
- β) να παράγει μια δομή σχεδίασης η οποία θα είναι εύκολο στη συνέχεια να υλοποιηθεί από τους προγραμματιστές.

Η βασική τεχνική που χρησιμοποιείται στη σχεδίαση Ενοποιημένων Διεπαφών είναι η Πολυμορφική Ιεραρχία Εργασιών, η οποία συνδυάζει την ιεραρχική ανάλυση εργασιών, τον πολυμορφισμό της σχεδίασης και τελεστές οι οποίοι εκφράζουν τις σχέσεις ανάμεσα στις εργασίες που εκτελεί ένας χρήστης.

Επομένως, και αφού στην προηγούμενη ενότητα παρουσιάστηκε ο τρόπος με τον οποίο χρησιμοποιήθηκε το εργαλείο UDTool στη σχεδίαση της διεπαφής του






καλαθιού αγορών, είναι απαραίτητο να εξεταστεί προς όλους τους ανωτέρω παράγοντες ώστε να κριθεί η επάρκειά του σαν χρήσιμο εργαλείο σχεδίασης για τη μέθοδο Ενοποιημένων Διεπαφών.

Το εργαλείο παρέχει τη δυνατότητα στους σχεδιαστές να εισάγουν παραμέτρους σχεδίασης τόσο ως προς τις διάφορες κατηγορίες χρηστών όσο και ως προς τους διάφορους λόγους χρήσης μιας εφαρμογής. Οι προεπιλεγμένοι τύποι στους οποίους μπορεί να ανήκει μια παράμετρος (αριθμησίμη, ακέραια, λογική) καλύπτουν όλους τους πιθανούς τύπους που μπορεί να πάρει μια παράμετρος σχεδίασης είτε πρόκειται για παράμετρο χρήστη είτε για παράμετρο χρήσης.

Δίνεται επίσης η δυνατότητα στους σχεδιαστές να ορίσουν στερεότυπα τα οποία μπορούν να χρησιμοποιήσουν κατά την Πολυμορφική Ανάλυση Εργασιών. Κάθε στερεότυπο αποτελείται από ένα όνομα και συνοδεύεται από μια συνθήκη της μορφής <Χαρακτηριστικό><Τελεστής><Τιμή>. Η συνθήκη μπορεί να είναι είτε απλή (π.χ. *User.Platform==PC*) είτε πιο σύνθετη με χρήση των τελεστών *AND* ή *OR* (π.χ. *User.Platform==Mobile AND User.ScreenSize>5*). Επιπλέον, μια συνθήκη μπορεί να μετατραπεί σε αρνητική με χρήση του τελεστή *NOT* (π.χ. *NOT User.Platform==Mobile*). Τέλος, το παράθυρο επεξεργασίας στερεοτύπων υποστηρίζει τη δυνατότητα συγκώνευσης δύο ή περισσοτέρων στερεοτύπων σε ένα καινούριο στερεότυπο του οποίου η συνθήκη αποτελείται από τις συνθήκες των στερεοτύπων που συγκωνεύονται, μέσω των τελεστών *AND* ή *OR*. Το εργαλείο UDTool παρέχει σημαντική διευκόλυνση στους σχεδιαστές κατά τη δημιουργία στερεοτύπων με την ύπαρξη του παραθύρου επεξεργασίας συνθηκών. Το παράθυρο επεξεργασίας συνθηκών επιτρέπει και σε σχεδιαστές που δεν γνωρίζουν τη σύνταξη της γλώσσας DMSL που χρησιμοποιείται για τον ορισμό των συνθηκών να δημιουργήσουν στερεότυπα, καθώς αρκεί να επιλέξουν από μια λίστα επιλογών το χαρακτηριστικό που επιθυμούν να συμπεριλάβουν στη συνθήκη τους, στη συνέχεια τον τελεστή και τέλος την τιμή που επιθυμούν. Επίσης, σημαντικό χαρακτηριστικό του εργαλείου είναι ότι περιλαμβάνει μια μονάδα ελέγχου, η οποία πιστοποιεί την ορθότητα των συνθηκών στο λεκτικό, συντακτικό και σημασιολογικό επίπεδο. Τέλος, ο μοναδικός περιορισμός που τίθεται για τη δημιουργία στερεοτύπων είναι ότι πρέπει προηγουμένως να έχουν οριστεί οι παράμετροι σχεδίασης που θα χρησιμοποιηθούν στα στερεότυπα. Βέβαια, ο περιορισμός αυτός έχει νόημα μόνο για όσους ορίσουν τα στερεότυπα χωρίς τη χρήση του παραθύρου επεξεργασίας συνθηκών, καθώς στο Condition Editor οι λίστες από τις οποίες μπορούν να επιλεγούν τα χαρακτηριστικά που θα χρησιμοποιηθούν στις συνθήκες εφαρμογής των στερεοτύπων παίρνουν τιμές από τα χαρακτηριστικά που έχουν οριστεί στο παράθυρο επεξεργασίας Παραμέτρων Σχεδίασης.

Τόσο για τις παραμέτρους σχεδίασης όσο και για τα στερεότυπα, το εργαλείο UDTool δίνει τη δυνατότητα για εισαγωγή τους από προηγούμενες σχεδιαστικές περιπτώσεις, υποστηρίζοντας με τον τρόπο αυτό την επαναχρησιμοποίηση τμημάτων προηγούμενων σχεδίων. Η εισαγωγή τους όμως πραγματοποιείται αφού προηγουμένως πραγματοποιηθεί από το εργαλείο έλεγχος της συνέπειας των παραμέτρων ή των στερεοτύπων που πρόκειται να εισαχθούν σε σχέση με τις παραμέτρους και τα στερεότυπα που χρησιμοποιούνται στην τρέχουσα περίπτωση.

Το τρίτο παράθυρο επεξεργασίας του εργαλείου είναι το παράθυρο Πολυμορφικής Ανάλυσης Εργασιών. Όλες οι πιθανές κατηγορίες αντικειμένων σχεδίασης υποστηρίζονται μέσω διαφορετικών εικονιδίων. Η βασική λειτουργία του παραθύρου Πολυμορφικής Ανάλυσης Εργασιών είναι να καθοδηγήσει τη διαδικασία ανάλυσης και για τον λόγο αυτό για κάθε αντικείμενο σχεδίασης της ιεραρχίας όταν πρόκειται να εισαχθεί ένα αντικείμενο σαν παιδί του τότε δίνεται η δυνατότητα επιλογής του αντικειμένου που πρόκειται να εισαχθεί μόνο από όσα είναι επιτρεπτά, όπως φαίνεται και στον παρακάτω πίνακα:

Εικονίδιο	Κατηγορία Αντικειμένου Σχεδίασης	Επιτρεπτές Αναλύσεις
	Μονομορφική Εργασία Χρήστη	<ul style="list-style-type: none"> • Μονομορφική Εργασία Χρήστη • Μονομορφική Εργασία Συστήματος • Πολυμορφική Εργασία Χρήστη • Πολυμορφική Εργασία Συστήματος • Μονομορφική Φυσική Σχεδίαση ή Πολυμορφική Φυσική Σχεδίαση (μόνο μια)
	Μονομορφική Εργασία Συστήματος	<ul style="list-style-type: none"> • Μονομορφική Εργασία Χρήστη • Μονομορφική Εργασία Συστήματος • Πολυμορφική Εργασία Χρήστη • Πολυμορφική Εργασία Συστήματος • Μονομορφική Φυσική Σχεδίαση ή Πολυμορφική Φυσική Σχεδίαση (μόνο μια)
	Μονομορφική Φυσική Σχεδίαση	<ul style="list-style-type: none"> • Μονομορφική Φυσική Σχεδίαση • Πολυμορφική Φυσική Σχεδίαση
	Πολυμορφική Εργασία Χρήστη	<ul style="list-style-type: none"> • Μονομορφικό Στυλ Χρήστη • Πολυμορφικό Στυλ Χρήστη
	Πολυμορφική Εργασία Συστήματος	<ul style="list-style-type: none"> • Μονομορφικό Στυλ Συστήματος • Πολυμορφικό Στυλ Συστήματος

	Πολυμορφική Φυσική Σχεδίαση	<ul style="list-style-type: none"> • Μονομορφικό Στυλ Φυσικής Σχεδίασης • Πολυμορφικό Στυλ Φυσικής Σχεδίασης
	Μονομορφικό Στυλ Χρήστη	<ul style="list-style-type: none"> • Μονομορφική Εργασία Χρήστη • Μονομορφική Εργασία Συστήματος • Πολυμορφική Εργασία Χρήστη • Πολυμορφική Εργασία Συστήματος • Μονομορφική Φυσική Σχεδίαση ή Πολυμορφική Φυσική Σχεδίαση (μόνο μια)
	Μονομορφικό Στυλ Χρήστη	<ul style="list-style-type: none"> • Μονομορφική Εργασία Χρήστη • Μονομορφική Εργασία Συστήματος • Πολυμορφική Εργασία Χρήστη • Πολυμορφική Εργασία Συστήματος • Μονομορφική Φυσική Σχεδίαση ή Πολυμορφική Φυσική Σχεδίαση (μόνο μια)
	Μονομορφικό Στυλ Φυσικής Σχεδίασης	<ul style="list-style-type: none"> • Μονομορφική Φυσική Σχεδίαση • Πολυμορφική Φυσική Σχεδίαση
	Πολυμορφικό Στυλ Χρήστη	<ul style="list-style-type: none"> • Μονομορφικό Στυλ Χρήστη • Πολυμορφικό Στυλ Χρήστη
	Πολυμορφικό Στυλ Συστήματος	<ul style="list-style-type: none"> • Μονομορφικό Στυλ Συστήματος • Πολυμορφικό Στυλ Συστήματος
	Πολυμορφικό Στυλ Φυσικής Σχεδίασης	<ul style="list-style-type: none"> • Μονομορφικό Στυλ Φυσικής Σχεδίασης • Πολυμορφικό Στυλ Φυσικής Σχεδίασης

Πίνακας 20: Αντικείμενα ανάλυσης εργασιών

Επίσης, για διευκόλυνση των σχεδιαστών, τα αντικείμενα σχεδίασης μπορούν να διαγραφούν, να αντιγραφούν να αποκοπούν και να επικολληθούν. Για προστασία των σχεδιαστών από λάθη, όταν ένα αντικείμενο διαγράφεται, το ίδιο συμβαίνει και με όλα τα παιδιά του, ώστε να προφυλάσσεται η ορθότητα της τελικής ιεραρχίας, από τη στιγμή που τα παιδιά του κόμβου που διαγράφεται ίσως δεν είναι κατάλληλα για παιδιά του κόμβου-πατέρα. Για τον ίδιο λόγο, η επικόλληση κόμβων μπορεί να πραγματοποιηθεί μόνο αν οι κόμβοι μπορούν να εισαχθούν σαν παιδιά του κόμβου στον οποίο πρόκειται να επικολληθούν. Για παράδειγμα, δεν επιτρέπεται (όπως είναι φανερό και από τον παραπάνω πίνακα) να εισαχθεί ένα στυλ σαν παιδί κάποιου μονομορφικού αντικειμένου.

Κάθε αντικείμενο της Πολυμορφικής Ιεραρχίας έχει κάποιες ιδιότητες οι οποίες συμπληρώνονται στο παράθυρο επεξεργασίας Ιδιοτήτων. Οι διαφορετικές κατηγορίες

αντικειμένων έχουν διαφορετικές ιδιότητες όπως φαίνεται και στον παρακάτω πίνακα:

Κατηγορία Αντικειμένου Σχεδίασης	Ιδιότητες
 Μονομορφική Εργασία Χρήστη	<ul style="list-style-type: none"> • Όνομα • Περιγραφή • Σχέσεις Υποεργασιών
 Μονομορφική Εργασία Συστήματος	<ul style="list-style-type: none"> • Όνομα • Περιγραφή • Σχέσεις Υποεργασιών
 Μονομορφική Φυσική Σχεδίαση	<ul style="list-style-type: none"> • Όνομα • Περιγραφή • Εικόνα(ες)
 Πολυμορφική Εργασία Χρήστη	<ul style="list-style-type: none"> • Όνομα • Περιγραφή • Σχεδιαστικές Σχέσεις
 Πολυμορφική Εργασία Συστήματος	<ul style="list-style-type: none"> • Όνομα • Περιγραφή • Σχεδιαστικές Σχέσεις
 Πολυμορφική Φυσική Σχεδίαση	<ul style="list-style-type: none"> • Όνομα • Περιγραφή • Εικόνα(ες) • Σχεδιαστικές Σχέσεις
 Μονομορφικό Στυλ Χρήστη	<ul style="list-style-type: none"> • Όνομα • Περιγραφή • Σχέσεις Υποεργασιών • Συνθήκες Εφαρμογής
 Μονομορφικό Στυλ Συστήματος	<ul style="list-style-type: none"> • Όνομα • Περιγραφή • Σχέσεις Υποεργασιών • Συνθήκες Εφαρμογής
 Μονομορφικό Στυλ Φυσικής Σχεδίασης	<ul style="list-style-type: none"> • Όνομα • Περιγραφή • Εικόνα(ες) • Συνθήκες Εφαρμογής
 Πολυμορφικό Στυλ Χρήστη	<ul style="list-style-type: none"> • Όνομα • Περιγραφή • Σχεδιαστικές Σχέσεις • Συνθήκες Εφαρμογής
 Πολυμορφικό Στυλ Συστήματος	<ul style="list-style-type: none"> • Όνομα • Περιγραφή • Σχεδιαστικές Σχέσεις • Συνθήκες Εφαρμογής
 Πολυμορφικό Στυλ Φυσικής Σχεδίασης	<ul style="list-style-type: none"> • Όνομα • Περιγραφή • Σχεδιαστικές Σχέσεις • Συνθήκες Εφαρμογής

Πίνακας 21: Ιδιότητες των αντικειμένων σχεδίασης

Το παράθυρο επεξεργασίας Ιδιοτήτων είναι ορατό στους χρήστες του εργαλείου όσο αυτοί εργάζονται στο παράθυρο επεξεργασίας Ιδιοτήτων (βλ. σχήμα...) και για κάθε αντικείμενο της Ιεραρχίας που επιλέγεται εμφανίζονται οι ιδιότητές του οι οποίες μπορούν να υποστούν επεξεργασία άμεσα. Για τη συμπλήρωση των σχέσεων ανάμεσα στις υποεργασίες ενός κόμβου δεν γίνεται κάποιος έλεγχος από το εργαλείο καθώς οι σχέσεις αυτές μπορεί να διαφέρουν ανάλογα με τη σχεδιαστική περίπτωση. Βέβαια, σύμφωνα και με τον πίνακα 1, συνήθως οι τελεστές που χρησιμοποιούνται για να εκφράσουν σχέσεις μεταξύ εργασιών περιλαμβάνουν την *ακολουθία* (εργασίαA before εργασίαB), την *παράλληλία* (A or B), την *αποκλειστική επιλογή* (A xor B), την *απλή επανάληψη* (A*) και την *απόλυτη επανάληψη* (A+), αλλά το γεγονός αυτό δεν είναι απαραίτητα δεσμευτικό για τους σχεδιαστές, οι οποίοι μπορούν να ορίσουν και τις δικές τους σχέσεις ανάμεσα στις υποεργασίες.

Ο ορισμός των συνθηκών εφαρμογής ενός εναλλακτικού στυλ μπορεί να πραγματοποιηθεί είτε γράφοντας απευθείας τις συνθήκες στην αντίστοιχη περιοχή του παραθύρου επεξεργασίας Ιδιοτήτων είτε χρησιμοποιώντας τον επεξεργαστή Συνθηκών, κατά τρόπο αντίστοιχο με αυτόν της περίπτωσης της δημιουργίας στερεοτύπων. Επίσης για την παραγωγή των συνθηκών εφαρμογής ενός στυλ μπορούν να χρησιμοποιηθούν τα στερεότυπα που έχουν ήδη οριστεί στο παράθυρο επεξεργασίας Στερεοτύπων. Για το λόγο αυτό, τίθεται και ο περιορισμός να μην μπορούν να διαγραφούν παράμετροι σχεδίασης και στερεότυπα που χρησιμοποιούνται ήδη στις ιδιότητες των αντικειμένων σχεδίασης της Πολυμορφικής Ανάλυσης Εργασιών.

Για την αποφυγή λαθών κατά τον ορισμό των σχεδιαστικών σχέσεων ανάμεσα στα εναλλακτικά στυλ ενός πολυμορφικού αντικειμένου σχεδίασης, ο χρήστης του εργαλείου υποχρεούται να χρησιμοποιήσει τις λίστες επιλογών όπου αρχικά θα επιλέξει το πρώτο όρισμα της σχέσης, δηλαδή ένα από τα στυλ που έχουν οριστεί σαν παιδιά του επιλεγμένου πολυμορφικού αντικειμένου σχεδίασης, στη συνέχεια θα επιλέξει τον τύπο της σχέσης (ασυμβατότητας, συμβατότητας, αντικατάστασης ή προσαύξησης) και στη συνέχεια το δεύτερο όρισμα της σχέσης, δηλαδή κάποιο από τα υπόλοιπα στυλ που έχουν οριστεί σαν παιδιά του επιλεγμένου πολυμορφικού αντικειμένου σχεδίασης. Το εργαλείο UDTool επίσης, πραγματοποιεί έλεγχο συμβατότητας των σχεδιαστικών σχέσεων ανάμεσα σε δυο στυλ με τις συνθήκες εφαρμογής του κάθε στυλ. Ο έλεγχος αυτός πραγματοποιείται ώστε να επιβεβαιωθεί ότι η λογική της προσαρμογής κατά την εκτέλεση θα είναι σημασιολογικά σωστή και δεν θα δημιουργηθούν προβλήματα κατά την εφαρμογή της προσαρμογής (π.χ. μια τέτοια περίπτωση εμφανίζεται αν δυο εναλλακτικά στυλ οριστούν σαν ασύμβατα αλλά

οι συνθήκες εφαρμογής των στυλ περιλαμβάνουν τις ίδιες παραμέτρων χρηστών ή χρήσεων).

Επομένως μπορούμε να πούμε ότι οι βασικές ενέργειες που μπορεί να πραγματοποιήσει ένας σχεδιαστής που χρησιμοποιεί το εργαλείο UDTool είναι:

- α) ο ορισμός των παραμέτρων σχεδίασης
- β) ο ορισμός στερεοτύπων
- γ) η πολυμορφική ανάλυση εργασιών
- δ) ο ορισμός των ιδιοτήτων του κάθε αντικειμένου της ιεραρχίας εργασιών

Τα βήματα αυτά όμως δεν είναι απαραίτητο να πραγματοποιηθούν με τη σειρά που αναφέρονται παραπάνω. Ένας σχεδιαστής μπορεί να ξεκινήσει φυσικά με τον ορισμό των παραμέτρων σχεδίασης και των στερεοτύπων και στη συνέχεια να περάσει στην ανάλυση των εργασιών, αλλά το εργαλείο του δίνει τη δυνατότητα να ξεκινήσει τη σχεδίαση από την πολυμορφική ανάλυση εργασιών και στη συνέχεια να προσθέτει παραμέτρους σχεδίασης και στερεότυπα ανάλογα με τις ανάγκες που εμφανίζονται.

Όποια μέθοδος και αν ακολουθηθεί, ανά πάσα στιγμή μπορεί να εμφανίσει την τεκμηρίωση της σχεδίασης. Η τεκμηρίωση της σχεδίασης είναι ίσως το πιο σημαντικό χαρακτηριστικό του εργαλείου UDTool καθώς στόχος της μεθόδου της Ενοποιημένης Σχεδίασης είναι να παράγει ένα δομημένο χώρο σχεδίασης ο οποίος θα μπορεί εύκολα στη συνέχεια να περάσει στη φάση της υλοποίησης. Το εργαλείο UDTool υποστηρίζει τη συλλογή όλης της πληροφορίας σχεδίασης σε μια αναφορά η οποία μπορεί να χρησιμοποιηθεί για διάφορους σκοπούς, όπως η αξιολόγηση της σχεδίασης, η τεκμηρίωση της διεπαφής αλλά και η υλοποίηση της λογικής της προσαρμογής. Η αναφορά αυτή περιέχει τον τίτλο, τις παραμέτρους σχεδίασης, την πολυμορφική ανάλυση εργασιών, τις ιδιότητες των αντικειμένων σχεδίασης και μια λίστα από κανόνες της γλώσσας DMSL, οι οποίοι παράγονται αυτόματα από το εργαλείο με βάση τις συνθήκες εφαρμογής των εναλλακτικών στυλ και τις σχεδιαστικές σχέσεις των πολυμορφικών αντικειμένων. Οι κανόνες αυτοί που παράγονται από το εργαλείο UDTool μπορούν να εισαχθούν στο μηχανή λήψης αποφάσεων της διεπαφής ώστε να αυτοματοποιηθεί η προσαρμογή της διεπαφής στις διάφορες κατηγορίες χρηστών και χρήσεων.

Συνοψίζοντας, μετά τη χρήση για πρώτη φορά σε πραγματική εφαρμογή του εργαλείου UDTool, μπορούμε να υποστηρίξουμε ότι αποτελεί ένα σημαντικό συμπλήρωμα της μεθόδου σχεδίασης των Ενοποιημένων Διεπαφών, καθώς υποστηρίζει τους δυο βασικούς στόχους της μεθόδου, δηλαδή τη «συγχώνευση» όλων των πιθανών εναλλακτικών σχεδίων σε μια ενοποιημένη μορφή, χωρίς να απαιτεί πολλαπλές φάσεις σχεδίασης και παράγει μια δομή σχεδίασης η οποία είναι εύκολο

να υλοποιηθεί στη συνέχεια από τους προγραμματιστές. Επίσης, όπως αναφέρθηκε το τελικό αποτέλεσμα του εργαλείου παρέχει και ένα σύνολο από κανόνες σε γλώσσα DMSL οι οποίοι μπορούν να εισαχθούν σε μια μηχανή λήψης αποφάσεων κατά την υλοποίηση της διεπαφής. Επιπλέον, το εργαλείο διευκολύνει τη βασική τεχνική που χρησιμοποιείται στη μέθοδο σχεδίασης των Ενοποιημένων Διεπαφών και η οποία είναι η Πολυμορφική Ανάλυση Εργασιών. Για κάθε αντικείμενο που εισάγεται στην ιεραρχία επιτρέπει στους σχεδιαστές να εισάγουν σαν κόμβο – παιδί του αντικειμένου μόνο όσα αντικείμενα είναι επιτρεπτά προστατεύοντας με τον τρόπο αυτό τη σχεδίαση από πιθανά λάθη των σχεδιαστών. Επίσης με τον έλεγχο που πραγματοποιεί στις συνθήκες εφαρμογής των εναλλακτικών στυλ όπως και στις σχεδιαστικές σχέσεις ανάμεσα στα διάφορα πολυμορφικά αντικείμενα εξασφαλίζει τη σημασιολογική συνέπεια της λογικής της προσαρμογής. Τέλος, υποστηρίζει το γεγονός ότι η μέθοδος Σχεδίασης Ενοποιημένων Διεπαφών είναι μια *evolving* διαδικασία, καθώς επιτρέπει στους σχεδιαστές να προσθέτουν καινούριες παραμέτρους σχεδίασης ή καινούρια αντικείμενα σχεδίασης στην Πολυμορφική Ανάλυση Εργασιών σε οποιοδήποτε σημείο κατά τη φάση της σχεδίασης.

Κεφάλαιο 4. Υλοποίηση και αξιολόγηση ευχρηστίας

Μετά την ολοκλήρωση της σχεδίασης της διεπαφής και στα πλαίσια της επαναληπτικής διαδικασίας ανάπτυξης των τμημάτων της διαδικτυακής πύλης, και πιο συγκεκριμένα του καλαθιού αγορών, πραγματοποιήθηκε αξιολόγηση της σχεδίασης της διεπαφής από ειδικούς. Η αξιολόγηση αυτή έφερε στην επιφάνεια κάποια προβλήματα ευχρηστίας της εφαρμογής τα οποία και διορθώθηκαν πριν αρχίσει η υλοποίηση. Μετά το τέλος της διαδικασίας υλοποίησης πραγματοποιήθηκε αξιολόγηση της διεπαφής του καλαθιού αγορών από πραγματικούς χρήστες ώστε να μετρηθούν η αποτελεσματικότητα, η αποδοτικότητα και η ικανοποίηση των χρηστών. Στη συνέχεια, θα περιγραφεί αρχικά ο τρόπος με τον οποίο έγινε η υλοποίηση του καλαθιού αγορών και στη συνέχεια οι δύο φάσεις αξιολόγησης.

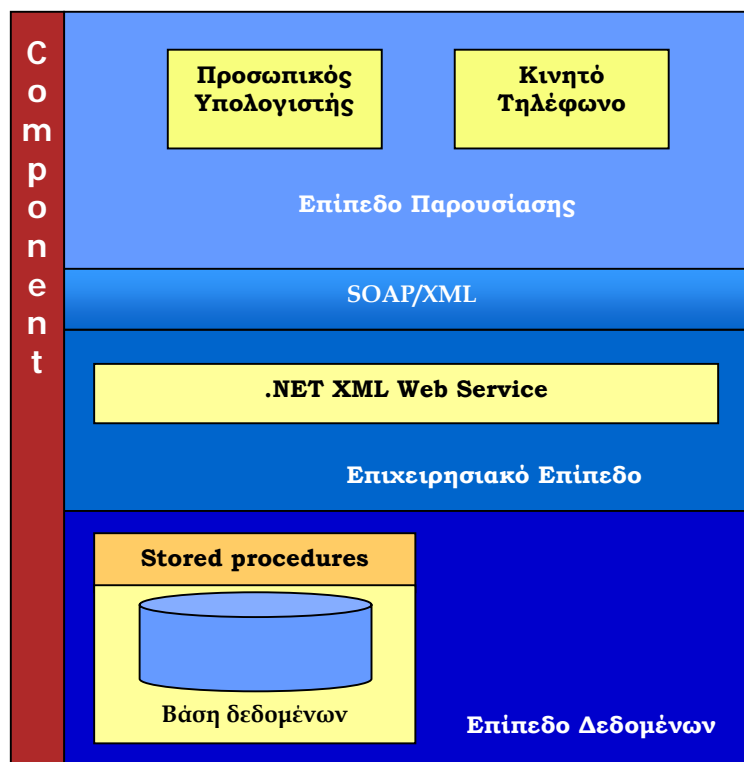
4.1 Υλοποίηση

Αφού καταγράφηκαν τα αποτελέσματα της σχεδίασης άρχισε η φάση υλοποίησης του καλαθιού αγορών. Η υλοποίηση έχει γίνει σε περιβάλλον Visual Studio.NET και πιο συγκεκριμένα σε C# και ASP.NET. Για τη δημιουργία της διεπαφής για τα κινητά τηλέφωνα χρησιμοποιήθηκε το *Mobile Internet Toolkit* της *Microsoft (MMIT)*. Το MMIT αντιμετωπίζει τα διάφορα προβλήματα που συναντούν όσοι θέλουν να αναπτύξουν εφαρμογές για ασύρματες συσκευές. Μερικά από τα προβλήματα αυτά είναι τα εξής:

- οι διαφορετικές markup γλώσσες που απαιτούνται, π.χ. HTML για τα PDAs, WML για τα κινητά τηλέφωνα που χρησιμοποιούν το πρωτόκολλο WAP, και cHTML (compact HTML) για τα κινητά τηλέφωνα που χρησιμοποιούν το πρωτόκολλο i-mode.
- οι συσκευές διαφέρουν ως προς το μέγεθος της οθόνης ή ως προς το αν έχουν έγχρωμες ή ασπρόμαυρες οθόνες.
- διαφέρουν ως προς την ταχύτητα σύνδεσης στο δίκτυο
- έχουν διαφορετικές ιδιότητες, π.χ. άλλες συσκευές μπορούν να εμφανίζουν εικόνες ενώ άλλες όχι.

Το MMIT αντιμετωπίζει τα παραπάνω προβλήματα και δίνει τη δυνατότητα σε όσους θέλουν να δημιουργήσουν μια εφαρμογή για ασύρματες συσκευές να κατασκευάσουν μια μόνο εφαρμογή η οποία αποδίδει την κατάλληλη markup γλώσσα για ένα μεγάλο πλήθος κινητών συσκευών.

Το καλάθι αγορών ακολουθεί μια αρχιτεκτονική τριών επιπέδων. Κάθε συστατικό στοιχείο λοιπόν αποτελείται από το *επίπεδο παρουσίασης (Presentation Layer)*, το *επιχειρησιακό επίπεδο (Business Logic layer)* και το *επίπεδο δεδομένων (Data Layer)*. Σε γενικές γραμμές, το επίπεδο παρουσίασης είναι υπεύθυνο για την παρουσίαση της πληροφορίας στον χρήστη και για την αποδοχή των δεδομένων που εισάγονται από τον χρήστη. Το επιχειρησιακό βασίζεται σε επιχειρησιακούς κανόνες για τη διαμόρφωση των δεδομένων σε πληροφορίες και για την εφαρμογή περιορισμών πάνω στα δεδομένα που εισάγονται από τον χρήστη βασιζόμενο και πάλι στους ίδιους επιχειρησιακούς κανόνες. Το επίπεδο δεδομένων είναι υπεύθυνο για την αποθήκευση και την ανάκληση των δεδομένων στη βάση δεδομένων. Η αρχιτεκτονική τριών επιπέδων που εφαρμόστηκε, για το καλάθι αγορών, φαίνεται στην παρακάτω εικόνα:



Εικόνα 48: Αρχιτεκτονική του καλάθιού αγορών

Η υιοθέτηση της πολυεπίπεδης αρχιτεκτονικής μειώνει την πολυπλοκότητα όλης της εφαρμογής, καθώς επιτρέπει το κάθε τμήμα της εφαρμογής, στη συγκεκριμένη περίπτωση του κάθε συστατικού στοιχείου, να τροποποιείται / αναβαθμίζεται χωρίς να είναι απαραίτητο να γίνουν αλλαγές στα υπόλοιπα επίπεδα της εφαρμογής μας.

Στο επίπεδο δεδομένων χρησιμοποιείται ένα *σχεσιακό σύστημα διαχείρισης βάσεων δεδομένων (Relational Database Management System)*, SQL Server, στο οποίο αποθηκεύονται τα δεδομένα του κάθε συστατικού στοιχείου της διαδικτυακής πύλης. Το σχήμα της βάσης είναι αρκετά πολύπλοκο, καθώς υπάρχουν οι πίνακες

τόσο του κάθε συστατικού στοιχείου οι οποίοι είναι απαραίτητοι για τη λειτουργία του, όσο και οι πίνακες στους οποίους αποθηκεύονται για το κάθε συστατικό στοιχείο της διαδικτυακής πύλης, διάφορες πληροφορίες που αφορούν στη διεπαφή, όπως π.χ. η θέση που θα έχει το συστατικό στοιχείο πάνω στη σελίδα.

Για τις επερωτήσεις στη βάση δεδομένων χρησιμοποιούνται *stored procedures* αντί να γράφονται απευθείας SQL επερωτήσεις μέσα στον κώδικα. Η χρήση των *stored procedures* εμφανίζει τα εξής πλεονεκτήματα:

- η χρήση τους έχει σαν αποτέλεσμα καλύτερη απόδοση του συστήματος επειδή η βάση δεδομένων μπορεί να βελτιστοποιήσει την πρόσβαση στα δεδομένα και να τα κάνει cache για επαναχρησιμοποίηση.
- το κάθε *stored procedure* μπορεί να προστατευθεί ξεχωριστά στη βάση δεδομένων. Για παράδειγμα κάποιος χρήστης μπορεί να έχει δικαίωμα να εκτελέσει ένα *stored procedure* χωρίς απαραίτητα να έχει δικαίωμα πρόσβασης σε κανέναν από τους πίνακες της βάσης.
- η χρήση τους διευκολύνει τη συντήρηση επειδή, γενικώς είναι πιο εύκολο να τροποποιείς ένα *stored procedure* από την τροποποίηση μιας εντολής SQL που βρίσκεται σε κάποιο σημείο του κώδικα της εφαρμογής.
- τα *stored procedures* προσθέτουν ένα επιπλέον επίπεδο αφαίρεσης (*abstraction*) από την βάση δεδομένων.
- μειώνουν το φόρτο του δικτύου, καθώς οι εντολές SQL μπορούν να εκτελεστούν *ομαδικά (batches)* και όχι μέσω της αποστολής πολλαπλών αιτήσεων από τον client.

Το επιχειρησιακό επίπεδο αποτελεί τον πυρήνα του κάθε συστατικού στοιχείου, καθώς παρέχει τη λειτουργικότητα του κάθε συστατικού στοιχείου. Στο επίπεδο αυτό χρησιμοποιούνται *Διαδικτυακές Υπηρεσίες σε XML (XML Web services)* υλοποιημένες σε C#, μια γλώσσα προγραμματισμού του περιβάλλοντος .NET. Όπως είναι γνωστό, η χρήση των διαδικτυακών υπηρεσιών επιτρέπει στις εφαρμογές να μοιράζονται δεδομένα και, το πιο σημαντικό, να χρησιμοποιούν δυνατότητες άλλων εφαρμογών χωρίς να είναι απαραίτητο να γνωρίζουν το πώς έχουν δημιουργηθεί οι εφαρμογές, σε ποιο λειτουργικό σύστημα ή πλατφόρμα εκτελούνται και ποιες συσκευές χρησιμοποιούνται για την πρόσβαση σε αυτές.

Επομένως, για κάθε συστατικό στοιχείο δημιουργήθηκε μια διαδικτυακή υπηρεσία και για κάθε Διαδικτυακή υπηρεσία έχουν δημιουργηθεί διάφορες *μέθοδοι (web methods)* οι οποίες επιτελούν τη λειτουργία του αντίστοιχου συστατικού στοιχείου. Οι XML διαδικτυακές υπηρεσίες βασίζονται στη γλώσσα XML και η απάντηση που επιστρέφουν στον client είναι σε μορφή XML.

Κάθε Διαδικτυακή Υπηρεσία που δημιουργήθηκε περιγράφεται με τη γλώσσα *WSDL* (*Web Services Description Language*). Η περιγραφή μιας διαδικτυακής υπηρεσίας περιέχει πληροφορίες για το που μπορεί να βρεθεί μια διαδικτυακή υπηρεσία, τις μεθόδους που περιέχει, τους τύπους δεδομένων που είναι δεκτοί από την υπηρεσία και το πρωτόκολλο που χρησιμοποιείται για την επικοινωνία με τη διαδικτυακή υπηρεσία.

Για την επικοινωνία του επιχειρησιακού επιπέδου με το επίπεδο παρουσίασης χρησιμοποιείται το πρωτόκολλο *SOAP* (*Simple Object Access Protocol*). Το SOAP είναι ένα πρωτόκολλο για την ανταλλαγή πληροφοριών σε ένα αποκεντρωμένο, κατακεντρωμένο περιβάλλον. Είναι ένα πρωτόκολλο που βασίζεται στην XML και μπορεί να χρησιμοποιηθεί με οποιοδήποτε πρωτόκολλο το οποίο υποστηρίζει τη μεταφορά δεδομένων σε XML από έναν αποστολέα σε έναν παραλήπτη (π.χ. HTTP, SMTP).

Στο επίπεδο παρουσίασης, η υλοποίηση έγινε σε ASP.NET με χρήση των *HTML controls* και των *Web controls* (για την περίπτωση του προσωπικού υπολογιστή) και των *Mobile Web Controls* (για την περίπτωση των κινητών τηλεφώνων), που παρέχει το Visual Studio.NET. Τα Mobile Web Controls μοιάζουν με τα Web controls αλλά έχουν τη δυνατότητα να αναγνωρίζουν τον τύπο του client (π.χ. αν είναι κινητό τηλέφωνο ή PDA) και να αποδίδουν το περιεχόμενο στην κατάλληλη γλώσσα (π.χ. WML, cHTML κτλ.).

Για παράδειγμα στην κατηγορία των HTML controls ανήκουν οι πίνακες που χρησιμοποιήθηκαν για τη σωστή στοίχιση του περιεχομένου, ενώ στα web controls και στα mobile controls ανήκουν π.χ. τα πεδία μιας φόρμας (λίστες, πεδία εισαγωγής κειμένου κτλ.).

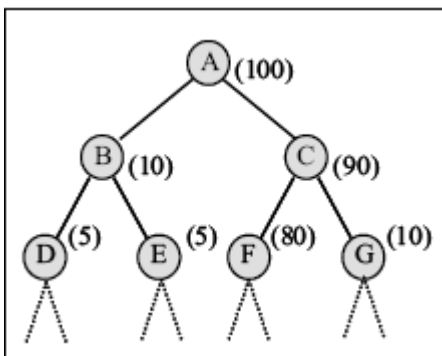
4.1.1 Αυτόματη προσαρμογή των μενού της διεπαφής

Όπως αναφέρθηκε και κατά την παρουσίαση των παραμέτρων σχεδίασης ένας από τους στόχους του καλαθιού αγορών είναι η δυνατότητα να προσαρμόζει τα μενού της διεπαφής ώστε να γίνεται περισσότερο εύκολα και γρήγορα η πρόσβαση του κάθε χρήστη σε κάποια από τις λειτουργίες του. Το χαρακτηριστικό αυτό της διεπαφής είναι ιδιαίτερα χρήσιμο στους χρήστες που χρησιμοποιούν σαν μέσο πρόσβασης στη διαδικτυακή πύλη το κινητό τους τηλέφωνο. Άλλωστε, ένα από τα μεγαλύτερα «παράπονα» των χρηστών που χρησιμοποιούν κινητά τηλέφωνα για πρόσβαση στο

διαδίκτυο είναι ο χρόνος που καταναλώνουν κατά την πλοήγηση σε ένα διαδικτυακό τόπο, ο οποίος είναι αρκετά σημαντικός και οι χρήστες τον θεωρούν «χαμένο» χρόνο [51],[52], με αποτέλεσμα να περιορίζουν τον χρόνο που αλληλεπιδρούν με το περιεχόμενο του διαδικτυακού τόπου. Κύριος παράγοντας, ο οποίος συντελεί στο πρόβλημα είναι το γεγονός ότι οι χρήστες των διαδικτυακών πυλών αποκτούν πρόσβαση στο περιεχόμενο μιας συγκεκριμένης κατηγορίας μέσω της πλοήγησης τους ανάμεσα σε μια σειρά από ιεραρχικά μενού.

Για να γίνει απλούστερη, λοιπόν, η πρόσβαση των χρηστών στις υπηρεσίες της διαδικτυακής πύλης, και πιο συγκεκριμένα στις υπηρεσίες του καλαθιού αγορών, χρησιμοποιώντας το ιστορικό προτιμήσεων του κάθε χρήστη, η δομή των επιλογών του καλαθιού αγορών προσαρμόζεται ώστε να αντιμετωπίσει τις ανάγκες του κάθε χρήστη. Έτσι κάθε φορά που ένας χρήστης αλληλεπιδρά με ένα μενού, το συγκεκριμένο μενού δημιουργείται δυναμικά ανάλογα με τις προτιμήσεις των χρηστών.

Για την υλοποίηση της παραπάνω υπηρεσίας χρησιμοποιήθηκε ένας πίνακας στον οποίο καταγράφεται το προσωπικό ιστορικό του κάθε χρήστη. Για να δημιουργηθεί το προσωπικό μενού του κάθε χρήστη πρέπει να ταξινομηθούν τα στοιχεία του κάθε μενού ανάλογα με την πιθανότητα που ο χρήστης επιλέγει το συγκεκριμένο στοιχείο. Δηλαδή πρέπει να ταξινομηθεί το στοιχείο i ενός μενού m ανάλογα με την πιθανότητα $P_u(i|m)$, την πιθανότητα δηλ. με την οποία ένας χρήστης που βρίσκεται στο μενού m θα επιλέξει το στοιχείο i . Π.χ. για το παρακάτω σχήμα έχουμε:



$$P(B|A) = 0.10$$

$$P(C|A) = 0.90$$

$$P(D|A) = P(B|A) \cdot P(D|B) = 0.10 \cdot 0.5 = 0.05$$

$$P(E|A) = P(B|A) \cdot P(E|B) = 0.10 \cdot 0.5 = 0.05$$

$$P(F|A) = P(C|A) \cdot P(F|C) = 0.90 \cdot (80/90) = 0.8$$

$$P(G|A) = P(C|A) \cdot P(G|C) = 0.90 \cdot (10/90) = 0.1$$

Με βάση το παραπάνω αποτέλεσμα ταξινομούνται τα στοιχεία ενός μενού. Δηλ. το στοιχείο F (το οποίο σύμφωνα με το παραπάνω σχήμα επιλέγεται τις 80 από τις 90 φορές που ένας χρήστης θα επιλέξει τη ρίζα C του υπομενού) θα είναι πιο πάνω στην ιεραρχία σε σχέση με το στοιχείο G (το οποίο επιλέγεται 10 φορές). Επίσης κάποιο στοιχείο μπορεί να ανέβει και στην ιεραρχία αν η πιθανότητα επιλογής του είναι μεγαλύτερη από την πιθανότητα επιλογής ενός στοιχείου στο μενού που βρίσκεται ένα επίπεδο παραπάνω. Δηλαδή το στοιχείο F θα ανέβει ένα επίπεδο παραπάνω στο ιεραρχικό μενού, χωρίς βέβαια αυτό να σημαίνει ότι το στοιχείο B θα σταματήσει να είναι στο επίπεδο που ήταν.

Στο καλάθι αγορών διατηρείται ξεχωριστός πίνακας προτιμήσεων για το κινητό τηλέφωνο και για τον προσωπικό υπολογιστή, λόγω του ότι ένας χρήστης μπορεί να χρησιμοποιεί την πρόσβαση στην διαδικτυακή πύλη μέσω του κινητού τηλεφώνου για διαφορετικό σκοπό από την πρόσβαση μέσω προσωπικού υπολογιστή. Επίσης, η δυνατότητα για καταγραφή των προτιμήσεων ενός χρήστη, δίνεται μόνο μετά από απαίτηση του χρήστη κατά τη διάρκεια εγγραφής στην διαδικτυακή πύλη ή αφού εγγραφεί αν το θελήσει μπορεί να αλλάξει τις επιλογές του και να την συμπεριλάβει, διότι πρέπει να ληφθεί υπόψη και η περίπτωση κατά την οποία ένας χρήστης δεν επιθυμεί να χρησιμοποιήσει το χαρακτηριστικό αυτό.

Παράλληλα με το ιστορικό προτιμήσεων των χρηστών που καταγράφεται από το σύστημα, στους έμπειρους χρήστες δίνεται η δυνατότητα να δημιουργούν και το προσωπικό προφίλ τους, δηλαδή μπορούν να επιλέξουν κατηγορίες προϊόντων στις οποίες επιθυμούν να πλοηγούνται. Ένας έμπειρος χρήστης δηλαδή μπορεί να συνδυάσει τις δύο αυτές υπηρεσίες που του παρέχονται και να έχει στις οθόνες του (προσωπικός υπολογιστής και κινητό τηλέφωνο), μόνο τις κατηγορίες που επιθυμεί και μάλιστα ταξινομημένες με τη συχνότητα πρόσβασης σε αυτές. Βέβαια, αν το επιθυμεί μπορεί και να μη χρησιμοποιήσει τις παραπάνω υπηρεσίες.

4.2 Αξιολόγηση Ευχρηστίας

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.

Το τμήμα 11, του ISO 9241[53] καθορίζει ένα πλαίσιο εργασίας για τον προσδιορισμό και τη μέτρηση ευχρηστίας ενός συστήματος. Σύμφωνα με αυτό, η ευχρηστία μετράται από το κατά πόσο οι στόχοι των χρηστών επιτυγχάνονται (*αποτελεσματικότητα*), από τους πόρους που δαπανούνται για την επίτευξη των στόχων αυτών (*αποδοτικότητα*), καθώς και από το κατά πόσο οι χρήστες θεωρούν το σύστημα αυτό αποδεκτό (*ικανοποίηση*). Συνεπώς, η ευχρηστία μπορεί να οριστεί ως η συνισταμένη τριών παραγόντων: της αποτελεσματικότητας, της αποδοτικότητας και της ικανοποίησης των χρηστών.

Υπάρχει μια πληθώρα μεθόδων αξιολόγησης οι οποίες ποικίλλουν από πολύ απλές έως πολύ εξειδικευμένες και από πολύ οικονομικές έως πολύ απαιτητικές σε πόρους. Κάθε μέθοδος έχει ξεχωριστές απαιτήσεις, αλλά και οφέλη, ενώ μπορεί να εφαρμοστεί σε συγκεκριμένα στάδια του κύκλου ανάπτυξης ενός προϊόντος. Δεν υπάρχει κάποιος κανόνας σχετικά με το ποια μέθοδος είναι η καλύτερη, αντίθετα θα πρέπει να επιλέγεται ανάλογα με την περίπτωση.

Για την αξιολόγηση ευχρηστίας της αλληλεπίδρασης ενός χρήστη με τη διεπαφή του καλαθιού αγορών, πραγματοποιήθηκαν δυο φάσεις αξιολόγησης. Η πρώτη φάση πραγματοποιήθηκε αμέσως μετά την ολοκλήρωση της σχεδίασης της διεπαφής. Κατά την πρώτη αυτή αξιολόγηση χρησιμοποιήθηκε η μέθοδος της *ευρετικής αξιολόγησης* (*Heuristic Evaluation*), όπου την αξιολόγηση της διεπαφής ανέλαβαν ειδικοί της σχεδίασης διεπαφών. Μετά την υλοποίηση της τελικής διεπαφής, και στα πλαίσια της δεύτερης φάσης της αξιολόγησης, επιλέχθηκε η μέθοδος αξιολόγησης με πραγματικούς χρήστες. Στις επόμενες ενότητες παρουσιάζονται αναλυτικά οι δυο μέθοδοι, καθώς και τα αποτελέσματα και συμπεράσματα της αξιολόγησης.

4.2.1 Ευρετική Αξιολόγηση

Η ευρετική αξιολόγηση ανήκει στις μεθόδους *επιθεώρησης της ευχρηστίας* (*usability inspection*). Η επιθεώρηση ευχρηστίας, σύμφωνα με τον Jakob Nielsen [54] είναι «το γενικό όνομα για ένα σύνολο μεθόδων, οι οποίες βασίζονται στην ύπαρξη αξιολογητών για την εξέταση ή την επιθεώρηση μιας διεπαφής ως προς θέματα που σχετίζονται με την ευχρηστία». Από τις οκτώ μεθόδους αυτής της κατηγορίας, που αναφέρει ο Nielsen, η ευρετική αξιολόγηση είναι η λιγότερο τυπική και περιλαμβάνει ένα μικρό σύνολο αξιολογητών που ελέγχουν τη διεπαφή και την κρίνουν ως προς τη συμμόρφωσή της ως προς κάποιες αναγνωρισμένες *αρχές ευχρηστίας* (*heuristics*). Για τον λόγο αυτό επιλέχθηκε και για την αξιολόγηση της σχεδίασης της διεπαφής του καλαθιού αγορών. Στόχος της μεθόδου είναι η εύρεση

προβλημάτων ευχρηστίας σε μια διεπαφή, ώστε να τα προβλήματα αυτά να διορθωθούν, κατά την επαναληπτική διαδικασία σχεδίασης.

Η ευρετική αξιολόγηση, και οι άλλες μέθοδοι της ίδιας κατηγορίας, διαφέρουν από τις μεθόδους *εμπειρικού ελέγχου ευχρηστίας (empirical usability testing)* σε αρκετούς τομείς: οι αξιολογητές δεν είναι απαραίτητο να προέρχονται από το πεδίο των τελικών χρηστών, οι αξιολογήσεις διαρκούν λιγότερο χρονικό διάστημα, είναι πιο εύκολο να πραγματοποιηθούν και κοστίζουν λιγότερο. Σύμφωνα με τον Nielsen, «είναι εύκολες (μπορούν να διδαχθούν σε ένα σεμινάριο μισής ημέρας), είναι γρήγορες (συνήθως διαρκούν μια μέρα) και μπορούν να πραγματοποιηθούν με ελάχιστο κόστος».

Γενικά, η ευρετική αξιολόγηση είναι δύσκολο να πραγματοποιηθεί από έναν μόνο αξιολογητή, επειδή ένα άτομο δεν είναι εύκολο να εντοπίσει όλα τα προβλήματα ευχρηστίας μιας διεπαφής. Η εμπειρία δείχνει ότι διαφορετικά άτομα εντοπίζουν διαφορετικά προβλήματα ευχρηστίας. 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 δυνατόν 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 [55], 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. Στην εφαρμογή της μεθόδου ευρετικής αξιολόγησης για την περίπτωση της διεπαφής του καλαθιού αγορών χρησιμοποιήθηκαν τρεις αξιολογητές.

Η ευρετική αξιολόγηση πραγματοποιείται έχοντας τον κάθε αξιολογητή να εξετάζει, απομονωμένος από τους υπόλοιπους, τη διεπαφή. Μόνο μετά την ολοκλήρωση όλων των ατομικών συνεδριών, οι αξιολογητές μπορούν να επικοινωνήσουν και να ανταλλάξουν απόψεις για την διεπαφή. Η παραπάνω διαδικασία είναι σημαντική για να εξασφαλιστεί η ανεξαρτησία και η αντικειμενικότητα της αξιολόγησης. Τα αποτελέσματα της μεθόδου μπορούν να καταγραφούν είτε από τον κάθε αξιολογητή ξεχωριστά είτε από έναν παρατηρητή στον οποίον αναφέρουν προφορικά τα σχόλια τους κατά τη διάρκεια επιθεώρησης της διεπαφής.

4.2.1.1 Ευρετική αξιολόγηση της διεπαφής του καλαθιού αγορών

Οι τρεις αξιολογητές που επιλέχθηκαν για την πραγματοποίηση της αξιολόγησης είναι μέλη του εργαστηρίου Επικοινωνίας Ανθρώπου – Μηχανής του Ιδρύματος Τεχνολογίας και Έρευνας, ειδικοί στη σχεδίαση διεπαφών.

Σε συνάντηση που προηγήθηκε της αξιολόγησης, και η οποία διήρκεσε μια ώρα περίπου, παρουσιάστηκαν στους αξιολογητές οι στόχοι των συνεδριών, έγινε ανάλυση της διαδικασίας που θα ακολουθηθεί και παρουσιάστηκαν οι στόχοι της εφαρμογής. Επίσης τους δόθηκαν οι αρχές ευχρηστίας οι οποίες συνοδεύονταν και από λίστες ελέγχου. Οι λίστες ελέγχου είχαν σαν στόχο να αναλύσουν τις βασικές αρχές ευχρηστίας και να τους επιστήσουν την προσοχή σε κάποια σημεία τα οποία θα έπρεπε να εστιάσουν τη μελέτη τους ώστε να αποφανθούν αν η διεπαφή του καλαθιού αγορών εφαρμόζει τις αρχές ευχρηστίας. Οι λίστες ελέγχου ήταν ενδεικτικές, δηλαδή ο στόχος τους δεν ήταν να αποτελέσουν τα μοναδικά θέματα που θα εξέταζε ένας χρήστης. Οι βασικές αρχές ευχρηστίας και οι αντίστοιχες λίστες ελέγχου παρατίθενται στο Παράρτημα II. Με τη σύμφωνη γνώμη των αξιολογητών και για να μη δημιουργηθούν προβλήματα από τη μετάφραση τεχνικών όρων, το έγγραφο με τις βασικές αρχές ευχρηστίας και οι αντίστοιχες λίστες ελέγχου δόθηκαν στα αγγλικά.

Οι ατομικές συνεδρίες του κάθε αξιολογητή είχαν διάρκεια περίπου δυο ώρες η κάθε μία. Από τους αξιολογητές ζητήθηκε να πλοηγηθούν στο πρωτότυπο που τους δόθηκε, αναγνωρίζοντας πιθανά προβλήματα ευχρηστίας τα οποία έπρεπε να συνδέσουν με κάποια αρχή ευχρηστίας. Κατά την κρίση τους, ένα πρόβλημα μπορούσαν να το κατατάξουν σε περισσότερες από μια αρχές. Η καταγραφή των αποτελεσμάτων πραγματοποιήθηκε από τους ίδιους κατά τη διάρκεια της συνεδρίας, με βάση μια φόρμα που τους είχε δοθεί και η οποία παρατίθεται στο Παράρτημα II. Μετά την ολοκλήρωση της διαδικασίας καταγραφής των προβλημάτων ευχρηστίας, ο κάθε χρήστης απέστειλε με e-mail τις συμπληρωμένες φόρμες στο συντονιστή της αξιολόγησης.

Για την πλοήγησή τους στη διεπαφή για προσωπικό υπολογιστή χρησιμοποίησαν το πρόγραμμα πλοήγησης Internet Explorer της Microsoft. Για την εξέταση της διεπαφής των κινητών τηλεφώνων χρησιμοποιήθηκαν οι εξομοιωτές Microsoft Mobile Explorer 3.0 (με οθόνη τριών γραμμών) και ο Nokia Mobile Browser Simulator 4.0 (με οθόνη πέντε γραμμών). Στους αξιολογητές δεν δόθηκαν συγκεκριμένα σενάρια. Τους ζητήθηκε όμως, να πλοηγηθούν στις διεπαφές και για τις δυο πλατφόρμες αναλαμβάνοντας όλους τους ρόλους χρηστών που είχαν προβλεφθεί κατά τη

σχεδίαση της διεπαφής, δηλαδή έμπειρος ή αρχάριος χρήστης, καταχωρημένος ή μη στη διαδικτυακή πύλη, καινούριος πελάτης ή ήδη υπάρχων.

Με την ολοκλήρωση όλων των ατομικών συνεδριών, πραγματοποιήθηκε συνάντηση με τη συμμετοχή των αξιολογητών. Στη συνάντηση αυτή, η οποία διήρκεσε δύο περίπου ώρες, 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 *σοβαρότητα(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. Τα προβλήματα αυτά παρουσιάζονται στην επόμενη ενότητα.

4.2.1.2 Προβλήματα Ευχρηστίας της διεπαφής του καλαθιού αγορών

Ο στόχος της διεξαγωγής της ευρετικής αξιολόγησης της διεπαφής του καλαθιού αγορών ήταν να εντοπιστούν τα προβλήματα ευχρηστίας της εφαρμογής. Λόγω όμως της προηγούμενης εμπειρίας στη σχεδίαση διεπαφών για διαδικτυακές εφαρμογές, και έχοντας γνώση των αρχών ευχρηστίας που πρέπει να διέπουν μια διαδικτυακή εφαρμογή, τα προβλήματα ευχρηστίας που εντοπίστηκαν δεν ήταν πολλά σε πλήθος ούτε πολύ σοβαρά. Πιο συγκεκριμένα, εντοπίστηκαν δεκαοκτώ προβλήματα ευχρηστίας, τα οποία παρουσιάζονται παρακάτω:

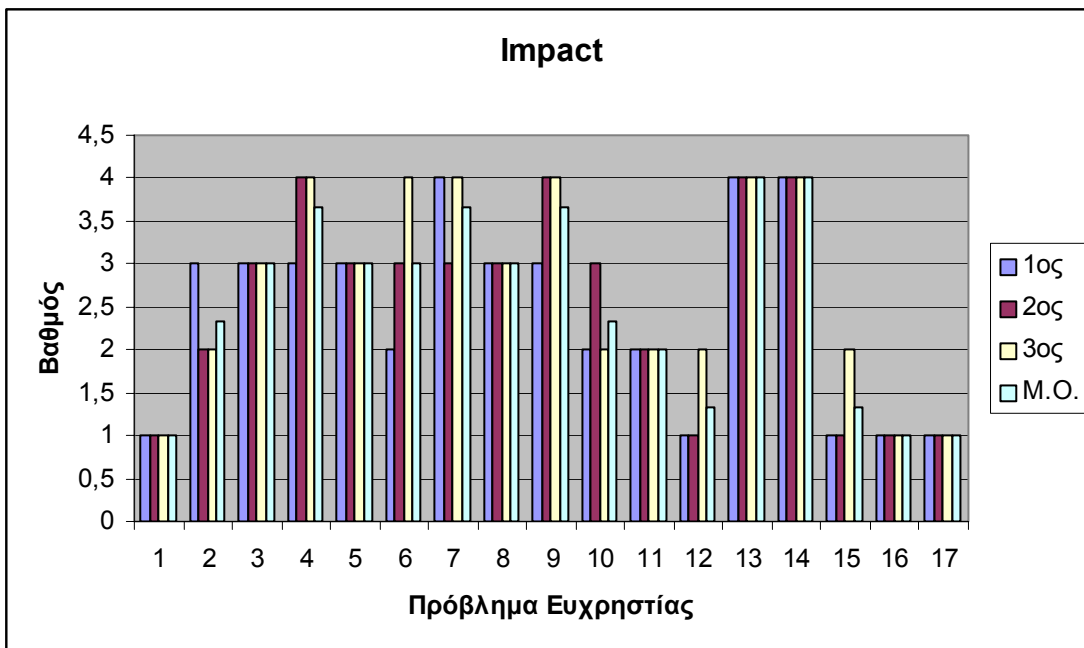
- 1) Ένας χρήστης δεν μπορεί να δει τις σελίδες του καλαθιού αγορών σε μια οθόνη 800x600 *εικονοστοιχείων (pixels)* χωρίς να χρησιμοποιήσει τις *μπάρες κύλισης (scrollbars)* για να διαβάσει όλο το περιεχόμενο. Το πρόβλημα αυτό είναι πολύ σημαντικό από τη στιγμή που πολλοί από τους πιθανούς χρήστες της εφαρμογής μπορεί να μην έχουν στη διάθεσή τους οθόνη υψηλής ανάλυσης.
- 2) Στην περίπτωση της διεπαφής για έναν προσωπικό υπολογιστή, υπήρχαν *σύνδεσμοι (links)* χωρίς *εναλλακτικό κείμενο (alternative text)*. Το γεγονός αυτό είναι πολύ ενοχλητικό για τους χρήστες, αν δεν είναι κατανοητό από τον τίτλο του συνδέσμου το που θα μεταβεί ο χρήστης με το άνοιγμα του συνδέσμου, ειδικά όταν τα ονόματα των συνδέσμων δεν περιγράφουν κατάλληλα την ενέργεια που πρόκειται να πραγματοποιηθεί.
- 3) Τα μηνύματα λάθους δεν ήταν πάντα περιγραφικά. Το πρόβλημα αυτό παρατηρήθηκε στους προσωπικούς υπολογιστές για την περίπτωση των αρχάριων χρηστών. Επίσης πολύ πιο έντονο ήταν στην περίπτωση των κινητών τηλεφώνων, καθώς λόγω της μικρού μεγέθους οθόνης τα μηνύματα λάθους ήταν πολύ σύντομα. Από τους αξιολογητές προτάθηκε, τα μηνύματα λάθους για τους αρχάριους χρήστες να εμπλουτιστούν με ένα παράδειγμα, ενώ για τα κινητά τηλέφωνα προτάθηκε να δίνεται η δυνατότητα στους χρήστες να βλέπουν πιο αναλυτικά μηνύματα λαθών με το πάτημα ενός συνδέσμου.
- 4) Στη σελίδα της διεπαφής του προσωπικού υπολογιστή όπου υπάρχουν οι οδηγίες που αφορούν στο πώς γίνεται η καταχώρηση στη διαδικτυακή πύλη και η οποία εμφανίζεται μόνο στους αρχάριους χρήστες, αναφέρεται ότι από τη στιγμή που κάποιος χρήστης εγγραφεί τότε για να αλλάξει τις πληροφορίες του προφίλ του πρέπει να επιλέξει τον σύνδεσμο “Modify Personal Information”. Ωστόσο, στην διεπαφή δεν υπάρχει σύνδεσμος με τέτοιο όνομα, αντίθετα το όνομα του συνδέσμου είναι “myProfile”.

- 5) Στα κινητά τηλέφωνα δεν δινόταν σε όλες τις κάρτες η επιλογή της *εξόδου* (*logout*) από την διαδικτυακή πύλη με αποτέλεσμα ένας χρήστης να πρέπει να επιστρέψει στην πρώτη κάρτα ώστε στη συνέχεια να πατήσει τον σύνδεσμο “Logout” για έξοδο από τη διαδικτυακή πύλη.
- 6) Στα κινητά τηλέφωνα, για ένα πελάτη του οποίου έχει δημιουργηθεί το προφίλ, το μενού των διαφόρων κατηγοριών προϊόντων προσαρμόζεται στις παλαιότερες επιλογές του. Δεν παρέχεται όμως η δυνατότητα να απενεργοποιηθεί το χαρακτηριστικό αυτό και να επανέλθει η διάταξη των κατηγοριών στην αρχική τους κατάσταση. Επομένως, οι χρήστες που έχουν συνηθίσει να απομνημονεύουν τις θέσεις των στοιχείων ενός μενού θα δυσκολεύονταν με τις συχνές αλλαγές στην εμφάνιση των κατηγοριών. Για το λόγο αυτό, προτάθηκε να δίνεται η επιλογή στον χρήστη να απενεργοποιεί την επιλογή της προσαρμοζόμενης εμφάνισης των κατηγοριών.
- 7) Τόσο για τους προσωπικούς υπολογιστές όσο και για τα κινητά τηλέφωνα δεν υπάρχει η επιλογή για διαγραφή όλων των προϊόντων από το καλάθι αγορών
- 8) Στο πρώτο από τα τρία βήματα που απαιτούνται για την πραγματοποίηση μιας παραγγελίας, όπου ο χρήστης βλέπει τα προϊόντα που έχει επιλέξει για να αγοράσει, τα κουμπιά έχουν τις επιγραφές “back to Shopping Cart” και “Complete Order”. Η δεύτερη επιγραφή όμως δεν είναι σωστή, αφού στο επόμενο βήμα δεν ολοκληρώνει τη συναλλαγή του.
- 9) Στην πρώτη σελίδα μετά την είσοδο στη διαδικτυακή πύλη, οι επιλογές που δίνονται για το καλάθι αγορών είναι μόνο “Add Product”, “View Shopping Cart”, “Make New Order”. Δεν παρέχονται δηλαδή οι επιλογές “Search” ή “Browse Categories”, άμεσα στον χρήστη.
- 10) Ο αριθμός των προϊόντων που εμφανίζονται ανά σελίδα σαν αποτελέσματα αναζήτησης είναι δεδομένος για τους αρχάριους χρήστες (πέντε προϊόντα τα οποία συνοδεύονται από μια σύντομη περιγραφή). Δεν παρέχεται η δυνατότητα να επιλέγει ο χρήστης τον αριθμό των προϊόντων ή την εμφάνιση ή όχι της σύντομη περιγραφής.
- 11) Ο αριθμός των κατηγοριών που εμφανίζονται ανά σελίδα σαν αποτελέσματα αναζήτησης είναι δεδομένος για τους αρχάριους χρήστες (πέντε κατηγορίες, οι οποίες συνοδεύονται από μια σύντομη περιγραφή). Δεν παρέχεται η

δυνατότητα να επιλέγει ο χρήστης τον αριθμό των κατηγοριών ή την εμφάνιση ή όχι της σύντομη περιγραφής.

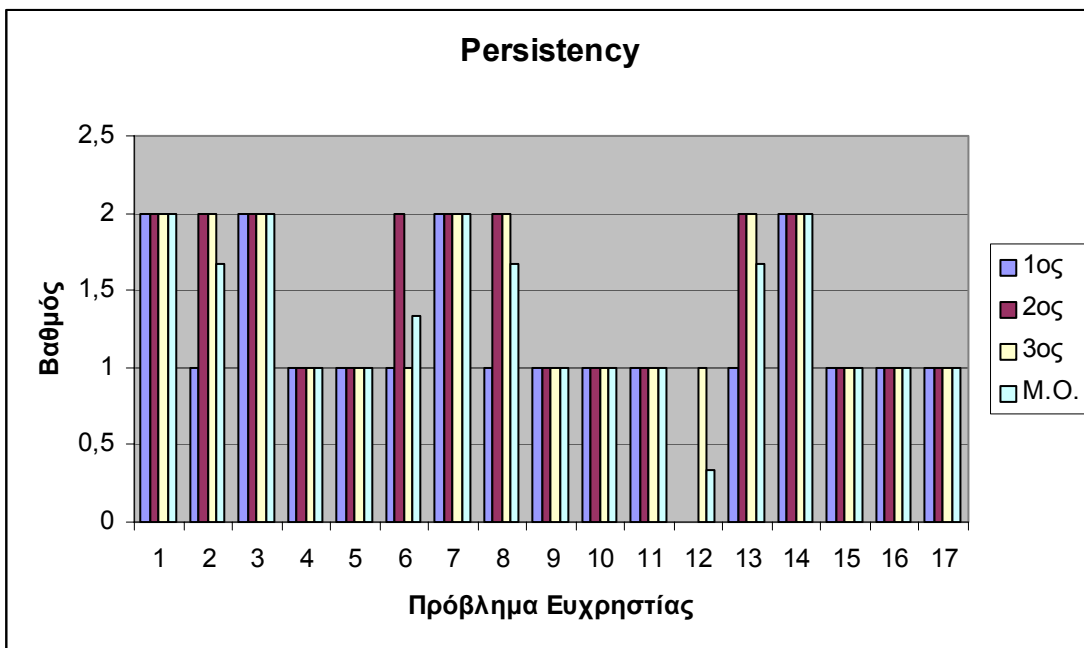
- 12) Δίπλα στο όνομα κάθε κατηγορίας δεν εμφανίζεται ο αριθμός των προϊόντων που υπάρχουν στην κατηγορία.
- 13) Στους έμπειρους χρήστες, μετά την είσοδό τους, εμφανίζονται τα νέα προϊόντα που έχουν προστεθεί μετά την τελευταία τους είσοδο στο ηλεκτρονικό κατάστημα. Δεν τους παρέχεται όμως η δυνατότητα να απενεργοποιήσουν ο χαρακτηριστικό αυτό.
- 14) Δεν παρέχεται η δυνατότητα σε έναν πελάτη να αλλάξει μόνο ένα στοιχείο της διεύθυνσής του (π.χ. το τηλέφωνο). Στην περίπτωση αυτή πρέπει να εισάγει ξανά όλη τη διεύθυνση.
- 15) Στη σελίδα “View Orders” υπάρχει ένα κουμπί με την επιγραφή “Back” το οποίο δεν είναι περιγραφικό για το που θα μεταβεί ο χρήστης αν το επιλέξει.
- 16) Η επιλογή “Update Shopping Cart” στους έμπειρους χρήστες, θα έπρεπε να είναι απενεργοποιημένη στην περίπτωση που ένας χρήστης δεν έχει τροποποιήσει την ποσότητα κάποιου προϊόντος.
- 17) Η επιλογή “Delete Selected Items” στους έμπειρους χρήστες, θα έπρεπε να είναι απενεργοποιημένη στην περίπτωση που ένας χρήστης δεν έχει επιλέξει κάποιο προϊόν.

Στο παρακάτω σχήμα φαίνεται η βαθμολογία των αξιολογητών στα παραπάνω προβλήματα ως προς τον αντίκτυπό τους (impact).



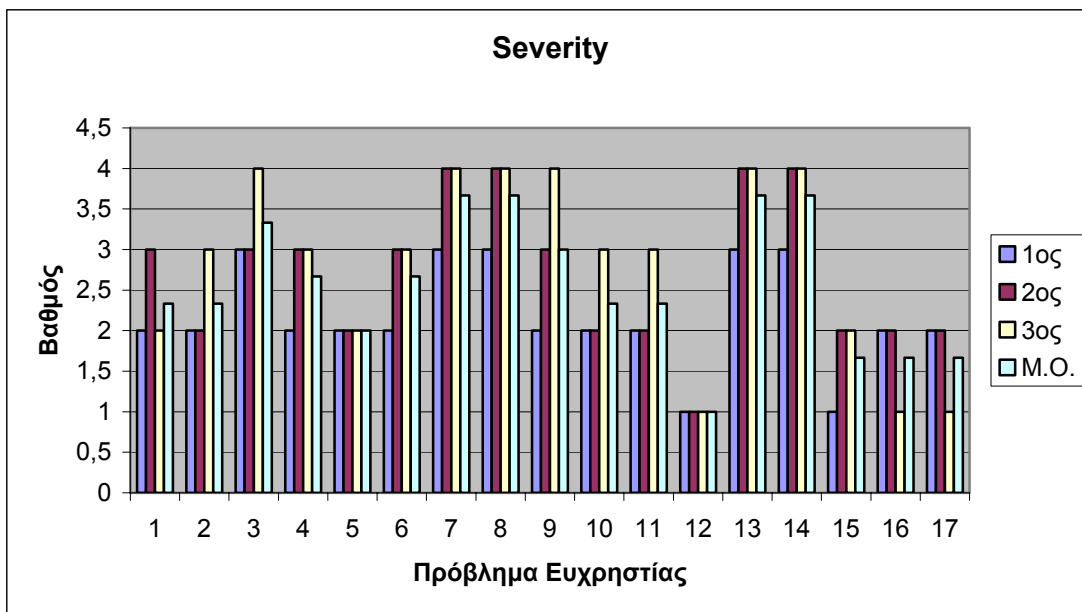
Εικόνα 49: Προβλήματα ευχρηστίας ως προς τον αντίκτυπό τους

Στο επόμενο σχήμα, εμφανίζεται η βαθμολογία των αξιολογητών ως προς την επιμονή (persistence) των προβλημάτων.



Εικόνα 50: Προβλήματα ευχρηστίας ως προς την επιμονή τους

Τέλος, στον παρακάτω γράφο εμφανίζεται η βαθμολογία των προβλημάτων ως προς τη σημαντικότητά τους (severity).

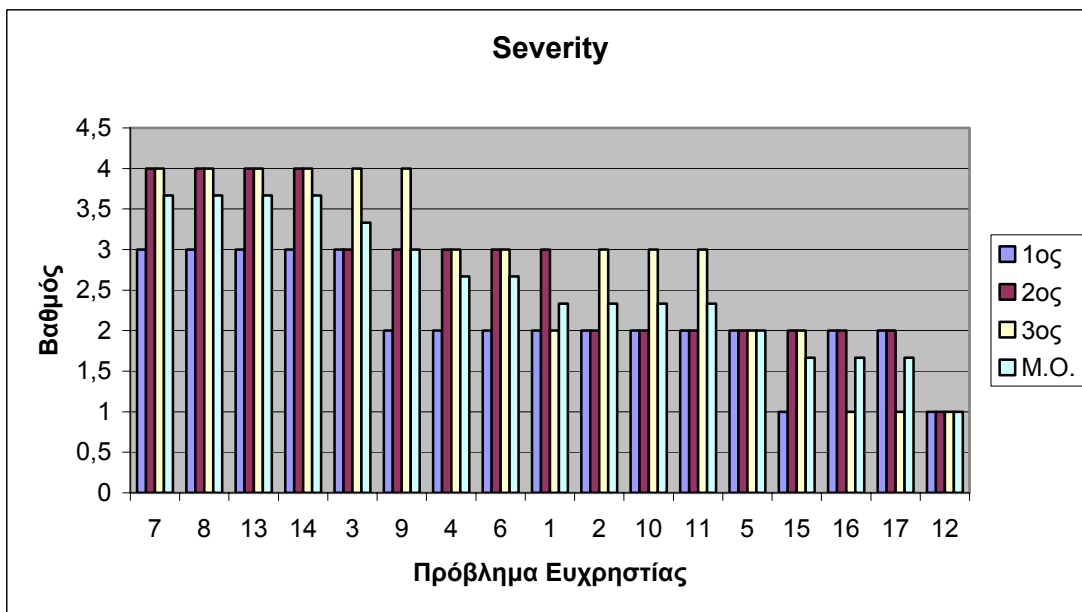


Εικόνα 51: Προβλήματα ευχρηστίας ως προς τη σημαντικότητά τους

4.2.1.3 Συμπεράσματα Ευρετικής Αξιολόγησης

Η ευρετική αξιολόγηση της διεπαφής του καλαθιού αγορών πραγματοποιήθηκε μετά την ολοκλήρωση της φάσης της σχεδίασης. Στόχος ήταν να εντοπιστούν και να διορθωθούν τα κυριότερα προβλήματα ευχρηστίας της εφαρμογής του καλαθιού αγορών, μέσα από την αξιολόγησή της από τρεις ειδικούς της σχεδίασης διεπαφών. Τα συνολικά προβλήματα ευχρηστίας που εντοπίστηκαν ήταν δέκα επτά.

Η μέση τιμή του αντίκτυπου των προβλημάτων ευχρηστίας είναι 2,55 (κάτι που σημαίνει ότι τα περισσότερα προβλήματα μπορούν εύκολα να αντιμετωπιστούν από τους χρήστες). Η μέση τιμή της επιμονής των προβλημάτων ευχρηστίας είναι 1,33. Δηλαδή τα προβλήματα μπορούν αν αντιμετωπιστούν εύκολα από τους χρήστες. Η μέση σοβαρότητα των προβλημάτων ήταν 2.57, η μεσαία τιμή 2.33 και η τυπική απόκλιση 0.81 κάτι που σημαίνει ότι η πλειοψηφία των προβλημάτων που εντοπίστηκαν δεν ήταν σημαντικά. Ωστόσο, παρατηρήθηκαν τέσσερα προβλήματα που ανήκουν την κατηγορία των προβλημάτων ευχρηστίας που πρέπει να διορθωθούν με υψηλό βαθμό προτεραιότητας (δηλ. ο βαθμός τους κυμαίνεται πάνω από 2.4 και κάτω από 3.4) και άλλα τέσσερα τα οποία χαρακτηρίζονται σαν καταστροφικά προβλήματα ευχρηστίας (βαθμός από 3.4 έως 4). Τα λάθη αυτά διορθώθηκαν πριν αρχίσει η φάση της υλοποίησης, ξεκινώντας από τα πιο σημαντικά. Στο επόμενο σχήμα φαίνονται τα λάθη με φθίνουσα σειρά ως προς τη σοβαρότητά τους.



Εικόνα 52: Προβλήματα ευχρηστίας με φθίνουσα κατάταξη ως προς τη σοβαρότητά τους

4.2.2 Αξιολόγηση ευχρηστίας με πραγματικούς χρήστες

Μετά την ολοκλήρωση της φάσης της ευρετικής αξιολόγησης της διεπαφής του καλαθιού αγορών, τα σημαντικότερα από τα προβλήματα ευχρηστίας διορθώθηκαν και άρχισε η υλοποίηση της διεπαφής. Μετά την ολοκλήρωση της διεπαφής πραγματοποιήθηκε αξιολόγησή της με πραγματικούς χρήστες. Πρόκειται για μια εμπειρική μέθοδο, για την οποία απαιτείται τουλάχιστον ένα πρωτότυπο του τελικού συστήματος. Σημαντική παράμετρος για μια τέτοια μέθοδο είναι η επιλογή των χρηστών, οι οποίοι πρέπει να αποτελούν αντιπροσωπευτικό δείγμα του πληθυσμού των ατόμων στα οποία απευθύνεται η εφαρμογή. Η συγκεκριμένη μέθοδος παρέχει βασικές πληροφορίες για το πώς πραγματικοί χρήστες αλληλεπιδρούν με το σύστημα και ποια είναι τα πραγματικά προβλήματά τους, για αυτό και είναι ευρέως αναγνωρισμένη και η πιο συνηθισμένη στη βιομηχανία λογισμικού. Δύο ακόμη μειονεκτήματα που μπορούν να της καταλογιστούν είναι ότι απαιτείται σχεδίαση και διεξαγωγή της διαδικασίας από ειδικούς και ότι είναι αργή και απαιτητική σε πόρους. Για τους λόγους αυτούς συνήθως πραγματοποιείται κατά το τελικό στάδιο ανάπτυξης ενός προϊόντος και όχι τακτικά στα διάφορα στάδια του κύκλου ανάπτυξης, όπως συνέβη και στην περίπτωση του καλαθιού αγορών.

Για μια εμπειρική αξιολόγηση με χρήστες μπορεί να χρησιμοποιηθεί μια πληθώρα τεχνικών [56], όπως αξιολόγηση με συνεργασία, με παρατήρηση, με μέτρηση επίδοσης, με τη μέθοδο εκφραζόμενων σκέψεων ή ερωτήσεων, με συνεντεύξεις και

ερωτηματολόγια. Στα πλαίσια της παρούσας αξιολόγησης χρησιμοποιήθηκε μια πληθώρα από μεθόδους, οι οποίες θα αναλυθούν στη συνέχεια, με στόχο τη συλλογή πληροφοριών όχι για μερικά μεμονωμένα στοιχεία της διεπαφής, αλλά για τη συνολική ποιότητά της.

Συγκεκριμένα χρησιμοποιήθηκε η μέθοδος της πειραματικής αξιολόγησης με κύρια εργαλεία την παρατήρηση, αλλά και την καταγραφή της αλληλεπίδρασης με τεχνικά μέσα. Παράλληλα χρησιμοποιήθηκαν οι μέθοδοι του λεκτικού πρωτοκόλλου και εκφραζόμενων σκέψεων. Τέλος, χρησιμοποιήθηκε ένα αξιόπιστο ερωτηματολόγιο για τη μέτρηση της ευχρηστίας τους συστήματος, όπως την αντιλαμβάνονται οι ίδιοι οι χρήστες, και της ικανοποίησής τους από αυτό. Η διαδικασία που ακολουθήθηκε θα περιγραφεί με περισσότερες λεπτομέρειες στη συνέχεια.

4.2.2.1 Εργαστήριο αξιολόγησης ευχρηστίας

Σημαντικός παράγοντας για τη διαδικασία αξιολόγησης είναι ο χώρος στον οποίο θα πραγματοποιηθεί. Κατά τον Karat [56], η ευχρηστία δεν είναι απλά ένα χαρακτηριστικό του προϊόντος, αλλά κατά κάποιο τρόπο ένα χαρακτηριστικό της αλληλεπίδρασής του σε ένα περιβάλλον χρήσης. Εφόσον η αξιολόγηση ευχρηστίας είναι στην πραγματικότητα μια μέτρηση ευχρηστίας, θα πρέπει να πραγματοποιηθεί σε περιβάλλον αντίστοιχο με αυτό στο οποίο θα χρησιμοποιείται.

Το καλάθι αγορών είναι ένα τμήμα μιας διαδικτυακή πύλης, η οποία επιθυμεί να προσφέρει στους επισκέπτες της τη δυνατότητα για “on-line” αγορές. Η πρόσβαση στη διαδικτυακή πύλη μπορεί να πραγματοποιηθεί τόσο από προσωπικούς υπολογιστές όσο και από κινητά τηλέφωνα.

Όσον αφορά στους προσωπικούς υπολογιστές, το περιβάλλον χρήσης του καλαθιού αγορών ή της διαδικτυακής πύλης γενικότερα, είναι οποιοδήποτε περιβάλλον γραφείου. Το μέσο χρήσης είναι ένας προσωπικός υπολογιστής με σύνδεση στο διαδίκτυο, με πρόγραμμα πλοήγησης στον παγκόσμιο ιστό, τον Internet Explorer της Microsoft. Επομένως, το περιβάλλον χρήσης αντιστοιχεί απόλυτα στο περιβάλλον στο οποίο τελικά πραγματοποιήθηκε η διαδικασία, το οποίο είναι το εργαστήριο ευχρηστίας του Ινστιτούτου Πληροφορικής του Ιδρύματος Τεχνολογίας και Έρευνας.

Στην περίπτωση των κινητών τηλεφώνων όμως, σίγουρα, το περιβάλλον χρήσης του εργαστηρίου ευχρηστίας δεν μπορεί να θεωρηθεί ότι αντιστοιχεί στο περιβάλλον

χρήσης της εφαρμογής του καλάθιού αγορών μέσω κινητού τηλεφώνου. Ένας χρήστης κινητού τηλεφώνου, συνήθως δεν είναι απομονωμένος σε ένα γραφείο όταν χρησιμοποιεί το κινητό του τηλέφωνο. Τις περισσότερες φορές, ένας χρήστης θα χρησιμοποιεί το κινητό του τηλέφωνο για την πρόσβαση στο καλάθι αγορών του, όταν δεν βρίσκεται κοντά σε προσωπικό υπολογιστή, δηλαδή εκτός γραφείου. Το γεγονός αυτό σημαίνει ότι είναι εκτεθειμένος σε συνθήκες οι οποίες μπορούν να του αποσπάσουν την προσοχή. Εντούτοις, θεωρήθηκε σκόπιμο στη παρούσα φάση να πραγματοποιηθεί και η αξιολόγηση της διεπαφής για κινητά τηλέφωνα στο εργαστήριο ευχρηστίας. Ο λόγος για τον οποίο πάρθηκε η παραπάνω απόφαση, ήταν η διευκόλυνση που παρείχε το εργαστήριο για παρακολούθηση της συμπεριφοράς των χρηστών κατά την αλληλεπίδραση με την εφαρμογή.

Η κύρια λειτουργία ενός εργαστηρίου ευχρηστίας είναι να παρέχει τη δυνατότητα για συστηματικές μελέτες και συλλογή πληροφοριών της αλληλεπίδρασης μεταξύ του χρήστη και του αξιολογούμενου συστήματος. Οι μελέτες αυτές αποτελούν κύριο εργαλείο στο πεδίο της Επικοινωνίας Ανθρώπου – Υπολογιστή. Η αξιολόγηση συστημάτων στους χώρους ενός εργαστηρίου ευχρηστίας μπορεί να γίνει σε διάφορες φάσεις της διαδικασίας ανάπτυξης, ξεκινώντας από την εξέταση των προσχεδίων σε χαρτί, μέχρι και το ολοκληρωμένο σύστημα.

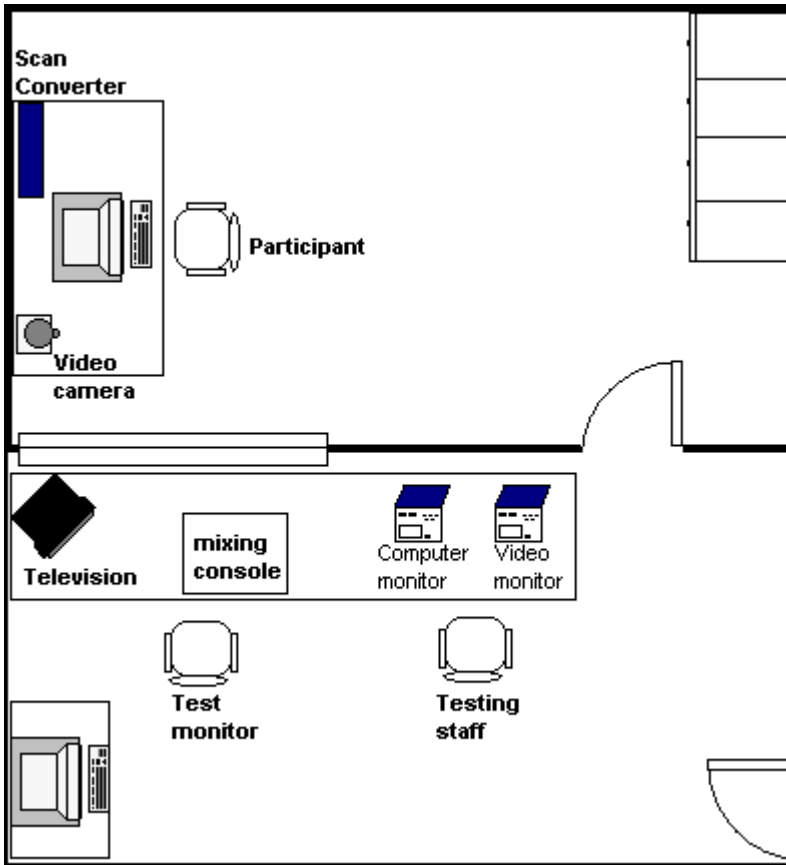
Για να είναι εφικτή η αξιολόγηση σε ένα τέτοιο εργαστήριο, θα πρέπει να υποστηρίζονται οι παρακάτω λειτουργίες[57]:

- η δυνατότητα να παρουσιαστεί το σύστημα στον χρήστη σε ένα ελεγχόμενο περιβάλλον
- η δυνατότητα να παρακολουθείται / παρατηρείται και να ερμηνεύεται η συμπεριφορά του χρήστη (π.χ. εκφράσεις του προσώπου, κινήσεις και λεκτικές περιγραφές)
- η δυνατότητα να καταγράφονται οι δραστηριότητες του χρήστη, καθώς και του συστήματος και
- η δυνατότητα να διαχειρίζονται και να αναλύονται τα παραπάνω δεδομένα με τα κατάλληλα εργαλεία

Ένα εργαστήριο ευχρηστίας περιλαμβάνει το χώρο δοκιμής, ο οποίος ελέγχεται και παρακολουθείται από τον χώρο παρατήρησης / ελέγχου. Στο χώρο δοκιμής πραγματοποιείται και καταγράφεται η αλληλεπίδραση μεταξύ του χρήστη και του συστήματος που αξιολογείται. Ο χώρος παρατήρησης διαχωρίζεται από το χώρο δοκιμής με έναν καθρέπτη μιας όψης, ώστε να μην ενοχλείται ο χρήστης. Στο χώρο αυτό πραγματοποιείται η παρατήρηση και ελέγχεται και ο τεχνικός εξοπλισμός που βοηθά στη συλλογή πληροφοριών. Τέλος, κατά τη διαδικασία συλλογής των

αποτελεσμάτων, πραγματοποιείται στον ίδιο χώρο η ανάλυση και επεξεργασία των δεδομένων.

Στην εικόνα που ακολουθεί φαίνεται μια κάτοψη του εργαστηρίου ευχρηστίας στο οποίο πραγματοποιήθηκε η αξιολόγηση.



Εικόνα 53: Κάτοψη του εργαστηρίου ευχρηστίας του Ινστιτούτου Πληροφορικής

Όπως φαίνεται και στην παραπάνω εικόνα, στο χώρο δοκιμής υπάρχουν δυο κάμερες, τοποθετημένες έτσι ώστε να λαμβάνουν εικόνα η μία από το πρόσωπο και το χέρι του χρήστη, και η άλλη από την πλάτη του χρήστη και την οθόνη. Για την αξιολόγηση που πραγματοποιήθηκε, χρησιμοποιήθηκε μόνο η πρώτη κάμερα. Η εικόνα από την οθόνη του υπολογιστή που εργάζεται ο χρήστης, καταγράφεται σε βίντεο με τη βοήθεια ενός μετατροπέα εικόνας (*scan converter*). Έτσι, με τη βοήθεια συσκευών VCR (Video Cassette Recorder) καταγράφονται δυο ξεχωριστές ταινίες, οι οποίες με τη χρήση μιας κονσόλας μίξης, μπορούν να συνδυαστούν σε μια ταινία. Η μελέτη της ταινίας αυτής, είναι πολύ σημαντική για να διεξαχθούν οι απαραίτητες μετρήσεις και τα αποτελέσματα σχετικά με το προϊόν που αξιολογείται.

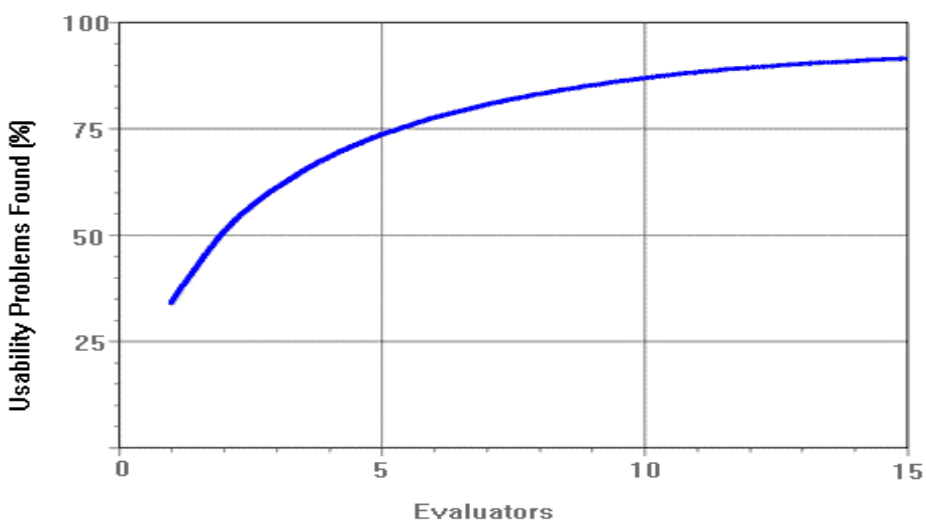
4.2.2.2 Επιλογή χρηστών

Όπως αναφέρθηκε, για τη διεξαγωγή μιας έγκυρης διαδικασίας αξιολόγησης, είναι απαραίτητη η συμμετοχή αξιολογητών, οι οποίοι να αποτελούν αντιπροσωπευτικό δείγμα των τελικών χρηστών στους οποίους απευθύνεται η εφαρμογή. Το καλάθι αγορών εν δυνάμει απευθύνεται σε όλους τους χρήστες οι οποίοι μπορούν να χρησιμοποιήσουν προσωπικό υπολογιστή ή κινητό τηλέφωνο. Με βάση όμως τις παραμέτρους σχεδίασης που ελήφθησαν υπόψη το κυριότερο χαρακτηριστικό το οποίο λαμβάνεται υπόψη για την κατηγοριοποίηση των χρηστών είναι η γνώση χρήσης προσωπικών υπολογιστών. Και στη συνέχεια υπάρχουν και οι υπόλοιποι παράμετροι, δηλαδή αν ένας χρήστης είναι καταχωρημένος ή όχι ή αν είναι νέος πελάτης στη διαδικτυακή πύλη ή όχι.

Σημαντικός παράγοντας για την αξιολόγηση είναι επίσης το πλήθος των χρηστών που θα συμμετάσχουν. Οι Nielsen και Landauer [55], υπολόγισαν ένα μαθηματικό τύπο, βάσει του οποίου υπολογίζονται τα προβλήματα ευχρηστίας που εντοπίζονται ανάλογα με τον αριθμό των χρηστών που χρησιμοποιούνται:

$$\text{Προβλήματα Ευχρηστίας}(i) = N(1-(1-\lambda)^i)$$

Όπου i είναι το πλήθος των χρηστών που συμμετέχουν στην αξιολόγηση, N είναι ο συνολικός αριθμός των προβλημάτων ευχρηστίας που υπάρχουν στην εφαρμογή και λ είναι η πιθανότητα εύρεσης ενός μοναδικού προβλήματος με έναν μοναδικό χρήστη. Έπειτα από πολλές πειραματικές μελέτες, διαπιστώθηκε ότι η συνήθης τιμή του λ είναι το 31%. Έτσι προκύπτει η γραφική παράσταση που αναπαριστά τη σχέση των προβλημάτων που τελικά εντοπίζονται, με τους χρήστες που συμμετέχουν στην αξιολόγηση:



Εικόνα 54: Προβλήματα που εντοπίζονται ανάλογα με τον αριθμό των χρηστών

Μελετώντας την καμπύλη, παρατηρούμε ότι με την προσθήκη ενός νέου χρήστη, κάθε φορά ανακαλύπτονται λιγότερα προβλήματα από ότι με τον προηγούμενο χρήστη. Έτσι, μελετώντας και το κόστος που αυξάνεται με την προσθήκη ενός νέου χρήστη στη διαδικασία αξιολόγησης, έχει προκύψει ότι είναι απαραίτητη η συμμετοχή πέντε τουλάχιστον χρηστών. Το άνω όριο μπορεί κάθε φορά να ορίζεται ανάλογα με τους διαθέσιμους πόρους. Ωστόσο, η συμμετοχή οκτώ χρηστών θεωρείται απολύτως ικανοποιητική, αφού ανακαλύπτει το 95% των προβλημάτων ευχρηστίας σε μια εφαρμογή.

Για την αξιολόγηση του καλάθιού αγορών, και με δεδομένο ότι μετά την ολοκλήρωση της φάσης της σχεδίασης είχε πραγματοποιηθεί ευρετική αξιολόγηση από ειδικούς, αποφασίστηκε να συμμετέχουν οκτώ χρήστες, ανακαλύπτοντας έτσι, όπως αναφέρθηκε και προηγουμένως, το 95% των προβλημάτων ευχρηστίας τα οποία δεν είχαν εντοπιστεί από τους ειδικούς. Για να εξασφαλιστεί ότι το δείγμα που χρησιμοποιήθηκε ήταν αντιπροσωπευτικό των πραγματικών χρηστών, τρεις ήταν έμπειροι χρήστες υπολογιστών, τρεις αρχάριοι και δυο ήταν μέσοι χρήστες. Πριν τη διεξαγωγή της διαδικασίας, οι συμμετέχοντες συμπλήρωσαν ένα ερωτηματολόγιο δημογραφικών στοιχείων, το οποίο παρατίθεται στο Παράρτημα III. Στο ερωτηματολόγιο αυτό, εκτός από τις ερωτήσεις για το επίπεδο γνώσης στη χρήση προσωπικών υπολογιστών, περιλαμβάνονται ερωτήσεις στατιστικών στοιχείων, όπως η ηλικία, το φύλο και η βαθμίδα εκπαίδευσης του συμμετέχοντος. Τέλος, υπάρχουν δύο ερωτήσεις οι οποίες σχετίζονται με το καλάθι αγορών. Η πρώτη ερώτηση αφορούσε στο αν έχουν χρησιμοποιήσει ξανά καλάθι αγορών, ενώ η δεύτερη το αν είναι θετικά προδιατεθειμένοι ως προς τις ηλεκτρονικές αγορές. Η ερώτηση αυτή κρίθηκε απαραίτητη για την εξαγωγή συμπερασμάτων μετά τον τελικό υπολογισμό των αποτελεσμάτων. Έτσι, για παράδειγμα, αν ένας χρήστης που είναι θετικά προδιατεθειμένος ως προς τις ηλεκτρονικές αγορές εκτιμήσει ότι η χρήση του συγκεκριμένου καλάθιού αγορών είναι δύσκολη ή δυσάρεστη, τα εξαγόμενα συμπεράσματα είναι πολύ σημαντικά. Το αντίστοιχο ισχύει και για το αντίστροφο, δηλαδή τη θετική στάση ενός χρήστη αρνητικά προδιατεθειμένου προς τις ηλεκτρονικές αγορές.

Τα σημαντικότερα στατιστικά αποτελέσματα, όπως προέκυψαν από τη μελέτη των συμπληρωμένων ερωτηματολογίων δημογραφικών στοιχείων, παρατίθενται στον πίνακα που ακολουθεί:

Αριθ. Χρ.	Ηλικία	Φύλο	Εκπαίδευση	Εμπειρία χρήσης υπολογιστών	Διάθεση προς τις ηλεκτρονικές αγορές ¹	Παλαιότερη χρήση καλαθιού αγορών
1	26	Άνδρας	ΑΕΙ	Έμπειρος	1	ΝΑΙ
2	26	Γυναίκα	ΑΕΙ	Έμπειρος	1	ΝΑΙ
3	20	Άνδρας	ΤΕΙ	Αρχάριος	4,33	ΟΧΙ
4	28	Γυναίκα	ΑΕΙ	Μέσος	2,67	ΝΑΙ
5	21	Άνδρας	Λύκειο	Αρχάριος	1,33	ΟΧΙ
6	25	Άνδρας	ΑΕΙ	Έμπειρος	3,33	ΟΧΙ
7	28	Γυναίκα	ΤΕΙ	Μέσος	2,67	ΝΑΙ
8	32	Γυναίκα	Λύκειο	Αρχάριος	1,67	ΟΧΙ

Πίνακας 22: Δημογραφικά στοιχεία χρηστών

Στον παραπάνω πίνακα δεν αναφέρεται η εμπειρία χρήσης κινητών τηλεφώνων, καθώς όλοι οι χρήστες δήλωσαν έμπειροι στη χρήση τους, όπως επίσης και ότι το χρησιμοποιούν καθημερινά.

4.2.2.3 Σενάρια Χρήσης

Ένα *σενάριο* περιγράφει τη διαδικασία μιας αλληλουχίας πράξεων και είναι η περιγραφή μιας δραστηριότητας σε αφηγηματική μορφή. Ο Nielsen [58], ορίζει το σενάριο ως την περιγραφή ενός χρήστη ο οποίος αλληλεπιδρά με ένα συγκεκριμένο σύστημα (ή σύνολο συστημάτων), για να επιτύχει ένα συγκεκριμένο αποτέλεσμα κάτω από προκαθορισμένες περιστάσεις και σε ορισμένο χρονικό διάστημα.

Τα σενάρια, όταν χρησιμοποιούνται στη φάση της αξιολόγησης, περιγράφουν πιθανές χρήσεις του συστήματος από διαφορετικές κατηγορίες χρηστών και σε διαφορετικά περιβάλλοντα χρήσης. Σημαντικό είναι να επιλεχθούν ώστε να είναι όσο το δυνατόν πιο αντιπροσωπευτικά για αυτούς που πραγματικά θα χρησιμοποιούν την εφαρμογή. Επίσης, θα πρέπει να καλύπτουν το σημαντικότερο τμήμα της διεπαφής της εφαρμογής.

Στην περίπτωση του καλαθιού αγορών, ο στόχος των σεναρίων είναι να αξιολογηθεί η ευχρηστία της διεπαφής αρχικά για τους καταχωρημένους και μη χρήστες. Έτσι, δημιουργήθηκαν δύο σενάρια από τα οποία το πρώτο απευθύνεται σε μη καταχωρημένους χρήστες, κάτι που σημαίνει ότι δεν υπάρχει καμία πληροφορία ούτε για την εμπειρία χρήσης ενός ηλεκτρονικού υπολογιστή ούτε για τις

¹ Οι βαθμοί είναι από το 1 έως το 7, όπου το 1 αντιστοιχεί στην πιο θετική στάση, ενώ το 7 στην πλέον αρνητική.

προτιμήσεις τους κατά την πραγματοποίηση αγορών. Το δεύτερο σενάριο απευθύνεται σε καταχωρημένους χρήστες. Ζητείται λοιπόν από τους αξιολογητές να καταχωρηθούν στη διαδικτυακή πύλη και στη συνέχεια να εισαχθούν σε αυτή και να αρχίσουν να χρησιμοποιούν το καλάθι αγορών τους. Τα σενάρια χρήσης που δόθηκαν στους αξιολογητές παρατίθενται στο παράρτημα Γ.

4.2.2.4 Κριτήρια Αξιολόγησης

Όπως αναφέρθηκε ήδη στην εισαγωγή του κεφαλαίου, για τον καθορισμό της ευχρηστίας ενός συστήματος είναι απαραίτητος ο καθορισμός τριών παραμέτρων: της αποτελεσματικότητας, της αποδοτικότητας και της ικανοποίησης του αξιολογητή από τη χρήση του συστήματος. Στην ενότητα αυτή θα παρουσιαστούν τα κριτήρια που μετρήθηκαν για κάθε κατηγορία αλλά και ο τρόπος με τον οποίο πραγματοποιήθηκαν οι συγκεκριμένες μετρήσεις.

Αποτελεσματικότητα

Για τη διεξαγωγή των μετρήσεων στην κατηγορία αυτή, χρησιμοποιήθηκαν οι βιντεοσκοπημένες συνεδρίες αξιολόγησης. Με τη βοήθεια των ταινιών, για κάθε χρήστη και για κάθε σενάριο καταγράφηκαν τα χαρακτηριστικά που ήταν απαραίτητα, ώστε στη συνέχεια να εξαχθούν συγκεντρωτικά αποτελέσματα.

Τα χαρακτηριστικά που μετρήθηκαν είναι:

α) Ποσοστό Επίτευξης στόχου

Το ποσοστό στο οποίο ένα σενάριο χρήσης επιτεύχθηκε πλήρως και με ορθότητα. Για κάθε μία από τις ενέργειες που δεν κατάφερε να διεκπεραιώσει ο χρήστης, αφαιρείται ένα ποσοστό. Το ποσοστό που αντιστοιχεί σε κάθε ενέργεια έχει καθοριστεί ανάλογα με το σενάριο, τη σημαντικότητα της ενέργειας στο σενάριο αυτό καθώς και την πολυπλοκότητα της ενέργειας.

β) Λάθη

Το χαρακτηριστικό αυτό αναφέρεται στον αριθμό των λαθών που πραγματοποίησε ένας χρήστης. Προκειμένου να εξαχθούν περισσότερο αξιόπιστα συμπεράσματα, για κάθε χρήστη εκτός από το πλήθος των λαθών, καταγράφηκαν το είδος του και ο χρόνος ανάκαμψης από κάθε λάθος.

γ) Ποσοστό Διόρθωσης Λαθών

Αναφέρεται στα λάθη που διορθώθηκαν από τους χρήστες, εκφρασμένα σε ποσοστό επί της εκατό (%).

δ) Βοήθειες

Μετράται ο αριθμός των φορών που χρειάστηκε να επέμβει ο παρατηρητής για να βοηθήσει τον χρήστη να συνεχίζει τη διαδικασία.

Αποδοτικότητα

Οι μετρήσεις της κατηγορίας αυτής πραγματοποιήθηκαν με τη βοήθεια των βιντεοσκοπημένων συνεδριών αξιολόγησης. Οι παράμετροι που μετρήθηκαν στην κατηγορία αυτή είναι:

α) Χρόνος διεκπεραίωσης

Ο χρόνος που απαιτήθηκε για να ολοκληρωθεί ένα σενάριο από τον χρήστη

β) Αποδοτικότητα επίτευξης στόχου

Υπολογίζεται από τον χρόνο της μέσης επίτευξης στόχου προς το μέσο χρόνο διεκπεραίωσης

Ικανοποίηση

Για τη μέτρηση της ικανοποίησης των χρηστών από τη χρησιμοποίηση του καλαθιού αγορών χρησιμοποιήθηκαν δυο είδη ερωτηματολογίων: ένα μετά από κάθε σενάριο και ένα συνολικό για την αξιολόγηση ευχρηστίας της διεπαφής.

Τα ερωτηματολόγια που χρησιμοποιήθηκαν είναι τα “IBM After – Scenario Questionnaire (ASQ)” και το “IBM Computer System Usability Satisfaction Questionnaire (CSUQ)”, τα οποία παραδόθηκαν μεταφρασμένα στους αξιολογητές. Τα μεταφρασμένα ερωτηματολόγια παρατίθενται στο Παράρτημα ΙΙΙ. Οι λόγοι που επέβαλλαν την χρήση των παραπάνω ερωτηματολογίων είναι:

- α) τα ερωτηματολόγια διατίθενται για δημόσια χρήση
- β) έχει αποδειχθεί [59] ότι είναι εξαιρετικά αξιόπιστα (βαθμός αξιοπιστίας 0.94%)
- γ) δεν απαιτούν κάποιο ειδικό λογισμικό για την εξαγωγή των αποτελεσμάτων.

Το ASQ είναι ένα ερωτηματολόγιο που αποτελείται από τρεις ερωτήσεις και χρησιμοποιείται για να μετρηθεί η ικανοποίηση του χρήστη μετά την ολοκλήρωση ενός σεναρίου. Οι ερωτήσεις του καλύπτουν τρεις παραμέτρους που αφορούν στην ικανοποίηση ενός χρήστη σε σχέση με την ευχρηστία ενός συστήματος: την ευκολία ολοκλήρωσης των ενεργειών ενός σεναρίου, το χρόνο για την ολοκλήρωση μιας ενέργειας και την επάρκεια της πληροφορίας υποστήριξης. Λόγω του ότι αποτελείται από τρεις μόνο ερωτήσεις, το ερωτηματολόγιο συμπληρώνεται εύκολα και γρήγορα από τους χρήστες, χωρίς να απαιτείται ιδιαίτερος κόπος. Για τον υπολογισμό των αποτελεσμάτων, υπολογίζεται ο μέσος όρος των βαθμών κάθε ερώτησης.

Το CSUQ είναι ένα ερωτηματολόγιο, που αποτελείται από δεκαεννέα ερωτήσεις, και αφορά στην ικανοποίηση ενός χρήστη από την ευχρηστία του συστήματος. Για τη συμπλήρωση του απαιτείται περισσότερος χρόνος σε σχέση με το ASQ (περίπου δέκα λεπτά), αλλά η συμπλήρωση του πραγματοποιείται μια μόνο φορά μετά το τέλος της διαδικασίας. Με τη μελέτη των αποτελεσμάτων εξάγονται σημαντικά συμπεράσματα για τη συνολική ευχρηστία του συστήματος. Επίσης, υπολογίζονται συγκεκριμένοι δείκτες ευχρηστίας, μέσω του υπολογισμού του μέσου βαθμού για συγκεκριμένες ομάδες ερωτήσεων. Οι δείκτες αυτοί είναι:

- **Συνολική ευχρηστία:** ονομάζεται OVERALL και υπολογίζεται ως ο μέσος βαθμός όλων των απαντήσεων.
- **Χρήση του συστήματος:** ονομάζεται SYUSE και υπολογίζεται ως ο μέσος όρος των απαντήσεων στις ερωτήσεις 1 έως 8.
- **Ποιότητα της πληροφορίας:** ονομάζεται INFOQUAL και είναι ο μέσος όρος των βαθμών στις απαντήσεις 9 έως 15
- **Ποιότητα της διεπαφής:** Είναι ο μέσος όρος των απαντήσεων 16 έως 18 και ονομάζεται INTERQUAL.

Και στα δυο ερωτηματολόγια (ASQ και CSUQ), αν ο χρήστης δεν απαντήσει σε μια ερώτηση τότε η ερώτηση αυτή δεν συνυπολογίζεται για την εξαγωγή του μέσου όρου.

4.2.2.5 Διαδικασία αξιολόγησης

Μετά την προσέλευση του κάθε χρήστη και πριν ξεκινήσει η αξιολόγηση του καλαθιού αγορών, έγιναν κάποιες εισαγωγικές παρατηρήσεις εκ μέρους του παρατηρητή της διαδικασίας. Πραγματοποιήθηκε ενημέρωση του χρήστη για τον σκοπό της συνεδρίας και τους στόχους της αξιολόγησης. Πληροφορήθηκε ότι η συνεδρία βιντεοσκοπείται και ενημερώθηκε για τους λόγους που γίνεται η βιντεοσκόπηση. Αν ο χρήστης αποδεχόταν την καταγραφή της διαδικασίας, υπέγραφε μια σχετική δήλωση. Στη συνέχεια, συμπλήρωσε το ερωτηματολόγιο δημογραφικών στοιχείων. Έπειτα, εκτέλεσε το πρώτο σενάριο τόσο σε προσωπικό υπολογιστή όσο και στις δυο κατηγορίες κινητών τηλεφώνων και συμπλήρωσε το ASQ ερωτηματολόγιο. Αντίστοιχη διαδικασία ακολουθήθηκε και για το δεύτερο σενάριο. Τέλος, μετά την ολοκλήρωση και των δύο σεναρίων συμπλήρωσε το ερωτηματολόγιο αξιολόγησης ευχρηστίας (CSUQ). Μετά την ολοκλήρωση της διαδικασίας πραγματοποιήθηκε σύντομη *ανεπίσημη συζήτηση (debriefing)*, ώστε να

διευκρινιστούν τυχόν απορίες που είχαν προκύψει κατά τη διάρκεια της αξιολόγησης και να συγκεντρωθούν επιπλέον σχόλια.

4.2.2.6 Ανεπίσημη Συζήτηση

Μετά την ολοκλήρωση της διαδικασίας από τον κάθε αξιολογητή, ακολούθησε σύντομη συζήτηση. Σκοπός της συζήτησης ήταν να αναφέρουν στον παρατηρητή της διαδικασίας παρατηρήσεις τις οποίες δεν μπόρεσαν να εκφράσουν μέσω των ερωτηματολογίων, καθώς και να εκφράσουν πιο ελεύθερα την άποψή τους για το καλάθι αγορών που αξιολόγησαν.

Οι αξιολογητές ανέφεραν τη δυσκολία που αντιμετώπισαν με την έκδοση του καλαθιού αγορών για τα κινητά τηλέφωνα, καθώς όπως τόνισαν, δεν είναι εξοικειωμένοι με την πλοήγηση σε διαδικτυακούς τόπους. Σε ερώτηση του παρατηρητή για την αιτία του φαινομένου, οι περισσότεροι ανέφεραν το υψηλό κόστος πρόσβασης στην υπηρεσία μέσω των κινητών τηλεφώνων, ενώ οι πιο έμπειροι στην χρήση υπολογιστών ανέφεραν και τη μικρή ταχύτητα μεταφοράς δεδομένων στα κινητά τηλέφωνα. Εντύπωση προκάλεσε το γεγονός ότι οι περισσότεροι υποστήριξαν ότι δεν τους προκαλεί μεγάλο πρόβλημα το γεγονός της μικρής οθόνης των κινητών και της περιορισμένης πληροφορίας που παρουσιάζεται σε αυτές. Το γεγονός αυτό, σύμφωνα με τις απαντήσεις τους οφείλεται στο ότι έχουν συνηθίσει πλέον τη χρήση κινητών τηλεφώνων στην καθημερινή τους ζωή, οπότε δεν θα τους είναι δυσάρεστο να το χρησιμοποιούν και σε άλλες περιπτώσεις.

Οι αρχάριοι στη χρήση υπολογιστών αξιολογητές στάθηκαν ιδιαίτερα στο ότι η αξιολόγηση του καλαθιού αγορών για τα κινητά τηλέφωνα έγινε σε προσωπικό υπολογιστή με χρήση εξομοιωτών, οπότε και πάλι είχαν το μειονέκτημα ότι δεν είναι συνηθισμένοι στη χρήση υπολογιστών. Και θεώρησαν ότι αυτός είναι ο λόγος που τους καθυστέρησε να ανακάμψουν έπειτα από ένα λάθος.

Τέλος, και ανεξάρτητα από την αξιολόγηση του συγκεκριμένου καλαθιού αγορών, σχεδόν όλοι οι χρήστες που δεν έχουν πραγματοποιήσει κατά το παρελθόν κάποια ηλεκτρονική αγορά, υποστήριξαν ότι ο βασικός λόγος που τους αποτρέπει από την χρήση του διαδικτύου για τις αγορές τους είναι η περιορισμένη ασφάλεια που πιστεύουν ότι υπάρχει κατά τη μεταφορά ευαίσθητων δεδομένων, όπως π.χ. ο αριθμός της πιστωτικής τους κάρτας.

4.2.2.7 Αποτελέσματα

Στην ενότητα αυτή, θα περιγραφούν τα αποτελέσματα που προέκυψαν τόσο από τις μετρήσεις που πραγματοποιήθηκαν μέσω των βιντεοσκοπημένων συνεδριών όσο και από τα ερωτηματολόγια στα οποία απάντησαν οι αξιολογητές. Τέλος, θα αναφερθούν τα συμπεράσματα που προέκυψαν από τη συζήτηση με τους αξιολογητές μετά την ολοκλήρωση της κάθε συνεδρίας. Υπενθυμίζεται, ότι τα κριτήρια αξιολόγησης που μελετήθηκαν είναι η αποτελεσματικότητα, η αποδοτικότητα και η ικανοποίηση των αξιολογητών από τη χρήση του καλαθιού αγορών.

Αποτελεσματικότητα

Για την μέτρηση της αποτελεσματικότητας του καλαθιού αγορών μετρήθηκαν το ποσοστό επίτευξης στόχου, τα λάθη των αξιολογητών, το ποσοστό των λαθών που διορθώθηκε καθώς και το πλήθος βοηθειών που χρειάστηκε να λάβει ο χρήστης από τον παρατηρητή, προκειμένου να συνεχίσει με ένα σενάριο. Επιπλέον, μετρήθηκε ο χρόνος που χρειάστηκε ένας χρήστης για να επανέλθει από ένα λάθος. Λάθη εκ μέρους των χρηστών θεωρούνται και τυχόν παραλείψεις που συνέβησαν κατά τη διάρκεια εκτέλεσης ενός σεναρίου. Οι μετρήσεις πραγματοποιήθηκαν ξεχωριστά για την εκτέλεση ενός σεναρίου σε προσωπικό υπολογιστή και στις δύο κατηγορίες κινητών τηλεφώνων (με μεγάλη και με μικρότερη οθόνη).

Ακολουθεί ο πίνακας με τα αποτελέσματα της χρήσης του καλαθιού αγορών σε προσωπικό υπολογιστή, μέσω του πρώτου σεναρίου.

Χρήστης	Επίτευξη Στόχου(%)	Λάθη	Λάθη που διορθώθηκαν (%)	Πλήθος Βοηθειών
1	100	1	100	0
2	100	3	100	0
3	91	7	71	1
4	100	3	100	0
5	93	9	89	1
6	100	2	100	0
7	95	6	83	0
8	100	5	100	0
Μέσος Όρος	97,38	4,5	92,88	0,25
Τυπική Απόκλιση	3,53	2,55	10,28	0,43
Σφάλμα	1,25	0,90	3,63	0,15
Ελάχιστη τιμή	91	1	71	0
Μέγιστη τιμή	100	9	100	1

Πίνακας 23: Δείκτες αποτελεσματικότητας για προσωπικό υπολογιστή (1^ο σενάριο)

Από τον παραπάνω πίνακα φαίνεται ότι ο στόχος του σεναρίου επετεύχθη κατά 97,38%, με απόκλιση 3,53. Ο μέσος όρος των λαθών είναι 5, ενώ από αυτά διορθώθηκε το 92,88% περίπου.

Ο παρακάτω πίνακας παρουσιάζει τα αποτελέσματα της χρήσης του καλαθιού αγορών σε κινητό τηλέφωνο. Οι τέσσερις πρώτοι χρήστες χρησιμοποίησαν κινητό τηλέφωνο τριών γραμμών ενώ οι υπόλοιποι χρησιμοποίησαν κινητό τηλέφωνο πέντε γραμμών.

Χρήστης	Επίτευξη Στόχου(%)	Λάθη	Λάθη που διορθώθηκαν (%)	Πλήθος Βοηθειών
1	100	6	100	0
2	97	5	80	0
3	89	10	90	0
4	100	8	88	0
5	91	11	91	1
6	100	7	100	0
7	97	4	100	0
8	100	7	100	0
Μέσος Όρος	96,75	7,25	93,63	0,13
Τυπική Απόκλιση	4,12	2,22	7,07	0,33
Σφάλμα	1,46	0,79	2,50	0,12
Ελάχιστη τιμή	89	4	80	0
Μέγιστη τιμή	100	11	100	1

Πίνακας 24: Δείκτες αποτελεσματικότητας για κινητά τηλέφωνα (1^ο σενάριο)

Σε σύγκριση με τον πρώτο πίνακα, παρατηρείται μείωση του μέσου όρου του ποσοστού επίτευξης στόχου και αύξηση του μέσου όρου λαθών των χρηστών, κάτι που οφείλεται στο γεγονός ότι ακόμα και οι έμπειροι στη χρήση υπολογιστών δυσκολεύτηκαν περισσότερο να χρησιμοποιήσουν το κινητό τηλέφωνο για να εκτελέσουν το ίδιο σενάριο. Βέβαια η μείωση του ποσοστού επίτευξης στόχου δεν μπορεί να θεωρηθεί καταστροφική αφού κυμαίνεται σε μικρά πλαίσια. Από την άλλη μεριά παρατηρείται αύξηση του ποσοστού λαθών που διορθώθηκαν (93,63% έναντι) και μείωση των βοηθειών που ζητήθηκαν από τον παρατηρητή (1 έναντι 2, σε απόλυτους αριθμούς), κάτι που είναι επίσης αναμενόμενο καθώς μετά την εκτέλεση του πρώτου σεναρίου για τον προσωπικό υπολογιστή οι χρήστες απέκτησαν μεγαλύτερη εξοικείωση με τη γενικότερη λειτουργία του καλαθιού αγορών και τους τρόπους ανάκαμψης από ένα λάθος.

Στη συνέχεια παρουσιάζονται τα αποτελέσματα της εκτέλεσης του δεύτερου σεναρίου σε προσωπικό υπολογιστή.

Χρήστης	Επίτευξη Στόχου(%)	Λάθη	Λάθη που διορθώθηκαν (%)	Πλήθος Βοηθειών
1	100	2	100	0
2	100	2	100	0
3	97	4	100	1
4	100	3	100	0
5	93	6	83	1
6	100	3	100	0
7	95	4	75	0
8	95	3	100	1
Μέσος Όρος	97,5	3,38	94,75	0,38
Τυπική Απόκλιση	2,69	1,22	9,31	0,48
Σφάλμα	0,95	0,43	3,29	0,17
Ελάχιστη τιμή	93	2	75	0
Μέγιστη τιμή	100	6	100	1

Πίνακας 25: Δείκτες αποτελεσματικότητας για προσωπικό υπολογιστή (2^ο σενάριο)

Στην περίπτωση του δεύτερου σεναρίου, κατά την εκτέλεσή του στον προσωπικό υπολογιστή, ο μέσος όρος επίτευξης στόχου και το ποσοστό διόρθωσης λαθών αυξήθηκαν ενώ παράλληλα μειώθηκε ο μέσος όρος λαθών. Το γεγονός αυτό δηλώνει ότι με την επαναλαμβανόμενη χρήση του καλαθιού αγορών οι χρήστες μπορούν να επιτυγχάνουν το στόχο τους πραγματοποιώντας λιγότερα λάθη. Και το στοιχείο αυτό είναι κοινό για όλες τις κατηγορίες χρηστών (Εμπειροί, Μέσοι, Αρχάριοι).

Στον επόμενο πίνακα παρουσιάζονται τα αποτελέσματα εκτέλεσης του δεύτερου σεναρίου σε κινητά τηλέφωνα. Κατά την εκτέλεση του συγκεκριμένου σεναρίου οι τέσσερις πρώτοι χρήστες χρησιμοποίησαν κινητό τηλέφωνο πέντε γραμμών ενώ οι υπόλοιποι χρησιμοποίησαν κινητό τηλέφωνο τριών γραμμών, σε αντίθεση με ότι έγινε στο πρώτο σενάριο.

Χρήστης	Επίτευξη Στόχου(%)	Λάθη	Λάθη που διορθώθηκαν (%)	Πλήθος Βοηθειών
1	100	5	100	0
2	93	7	86	0
3	95	10	90	0

4	100	6	100	0
5	89	9	89	0
6	100	4	100	0
7	95	5	100	1
8	97	8	88	1
Μέσος Όρος	96,13	6,75	94,13	0,25
Τυπική Απόκλιση	3,69	1,98	5,97	0,43
Σφάλμα	1,30	0,70	2,11	0,15
Ελάχιστη τιμή	89	4	86	0
Μέγιστη τιμή	100	10	100	1

Πίνακας 26: Δείκτες αποτελεσματικότητας για κινητά τηλέφωνα (2^ο σενάριο)

Σε σύγκριση με τον πίνακα που παρουσιάζει τα αποτελέσματα από την εκτέλεση του πρώτου σεναρίου παρατηρείται ελάχιστη μείωση στο ποσοστό επίτευξης στόχου κάτι που πιθανότατα οφείλεται στο μεγαλύτερο πλήθος ενεργειών που έπρεπε να εκτελέσουν οι χρήστες στα πλαίσια του δεύτερου σεναρίου. Άλλωστε και η μείωση αυτή δεν είναι σημαντική. Παρατηρείται επίσης μείωση των λαθών και αύξηση του ποσοστού αυτών που διορθώθηκαν, γεγονός που ενισχύει την άποψη ότι με την επαναλαμβανόμενη χρήση του καλαθιού αγορών οι χρήστες εκτελούν ευκολότερα τις απαιτούμενες ενέργειες για την εκτέλεση κάποιας εργασίας.

Στους επόμενους δύο πίνακες παρουσιάζονται τα συνολικά αποτελέσματα ανά αξιολογητή, αρχικά για την εκτέλεση και των δύο σεναρίων στον υπολογιστή και έπειτα για τα κινητά τηλέφωνα.

Χρήστης	Επίτευξη Στόχου(%)	Λάθη	Λάθη που διορθώθηκαν (%)	Πλήθος Βοηθειών
1	100	3	100	0
2	100	5	100	0
3	94	11	85,5	2
4	100	6	100	0
5	96,5	15	86	2
6	100	5	100	0
7	95	10	79	0
8	97,5	8	100	1
Μέσος Όρος	97,88	7,88	93,81	0,63
Τυπική	2,33	3,69	8,22	0,86

Απόκλιση				
Σφάλμα	0,82	1,30	2,91	0,30
Ελάχιστη τιμή	94	3	79	0
Μέγιστη τιμή	100	15	100	2

Πίνακας 27: Συνολικοί δείκτες αποτελεσματικότητας για προσωπικό υπολογιστή

Χρήστης	Επίτευξη Στόχου(%)	Λάθη	Λάθη που διορθώθηκαν (%)	Πλήθος Βοηθειών
1	100	11	100	0
2	95	12	83	0
3	92	20	90	0
4	100	14	94	0
5	90	20	90	1
6	100	11	100	0
7	96	9	100	1
8	98,5	15	94	1
Μέσος Όρος	96,44	14	93,88	0,38
Τυπική Απόκλιση	3,64	3,87	5,71	0,48
Σφάλμα	1,29	1,37	2,02	0,17
Ελάχιστη τιμή	90	9	83	0
Μέγιστη τιμή	100	20	100	1

Πίνακας 28: Συνολικοί δείκτες αποτελεσματικότητας για κινητά τηλέφωνα

Τα συγκεντρωτικά αποτελέσματα δίνουν τροφή για διάφορες διαπιστώσεις, οι οποίες θα συζητηθούν στην επόμενη ενότητα, κατά την παρουσίαση των συμπερασμάτων της αξιολόγησης.

Αποδοτικότητα

Για τη μέτρηση της αποδοτικότητας του καλαθιού αγορών καταγράφηκαν οι τιμές κάποιων δεικτών, όπως προέκυψαν από τη μελέτη των βιντεοσκοπημένων ταινιών. Και για τις δύο πλατφόρμες πρόσβασης (προσωπικός υπολογιστής και κινητό τηλέφωνο) καταγράφηκε ο χρόνος που χρειάστηκε κάθε χρήστης για την ολοκλήρωση του κάθε σεναρίου. Επίσης, υπολογίστηκε η αποδοτικότητα επίτευξης στόχου σαν ο λόγος της επίτευξης στόχου προς το χρόνο που απαιτήθηκε (δηλ. υπολογίζεται το ποσοστό της επίτευξης στόχου στη μονάδα χρόνου).

Αρχικά, παρουσιάζονται οι μετρήσεις που προέκυψαν από την εκτέλεση του πρώτου σεναρίου τόσο για τον υπολογιστή όσο και για τα κινητά τηλέφωνα.

Χρήστης	Χρόνος διεκπεραίωσης σεναρίου (min)	Αποδοτικότητα επίτευξης στόχου (επίτευξη/χρόνος)
1	13,25	7,55
2	12,45	8,03
3	18,14	5,02
4	16,43	6,09
5	19,36	4,80
6	14,56	6,87
7	16,89	5,62
8	17,41	5,74
Μέσος Όρος	16,06	6,22
Τυπική Απόκλιση	2,27	1,09
Σφάλμα	0,81	0,39
Ελάχιστη Τιμή	12,45	4,80
Μέγιστη Τιμή	19,36	8,03

Πίνακας 29: Δείκτες αποδοτικότητας για προσωπικό υπολογιστή (1^ο σενάριο)

Χρήστης	Χρόνος διεκπεραίωσης σεναρίου (min)	Αποδοτικότητα επίτευξης στόχου (επίτευξη/χρόνος)
1	16,57	6,04
2	17,69	5,48
3	20,78	4,28
4	18,53	5,40
5	21,32	4,27
6	16,43	6,09
7	18,06	5,37
8	18,25	5,48
Μέσος Όρος	18,45	5,30
Τυπική Απόκλιση	1,66	0,65
Σφάλμα	0,59	0,23
Ελάχιστη Τιμή	16,43	4,27
Μέγιστη Τιμή	21,32	6,09

Πίνακας 30: Δείκτες αποδοτικότητας για κινητά τηλέφωνα (1^ο σενάριο)

Συγκρίνοντας τους δύο παραπάνω πίνακες, προκύπτει ότι η ολοκλήρωση του πρώτου σεναρίου σε προσωπικό υπολογιστή πραγματοποιήθηκε αρκετά πιο γρήγορα από ότι στα κινητά τηλέφωνα. Βέβαια, το γεγονός αυτό ήταν κάτι αναμενόμενο καθώς οι χρήστες είναι σαφώς πιο εξοικειωμένοι με την πλοήγηση σε έναν διαδικτυακό τόπο

μέσω ενός προσωπικού υπολογιστή σε σχέση με την πλοήγηση μέσω ενός κινητού τηλεφώνου.

Στους επόμενους δύο πίνακες παρουσιάζονται τα αποτελέσματα που προέκυψαν από την εκτέλεση του δεύτερου σεναρίου τόσο σε προσωπικό υπολογιστή όσο και σε κινητό τηλέφωνο.

Χρήστης	Χρόνος διεκπεραίωσης σεναρίου (min)	Αποδοτικότητα επίτευξης στόχου (επίτευξη/χρόνος)
1	18,14	5,51
2	17,56	5,69
3	19,78	4,90
4	19,89	5,03
5	20,67	4,50
6	19,76	5,06
7	19,93	4,77
8	19,51	4,87
Μέσος Όρος	19,41	5,04
Τυπική Απόκλιση	0,96	0,37
Σφάλμα	0,34	0,13
Ελάχιστη Τιμή	17,56	4,50
Μέγιστη Τιμή	20,67	5,69

Πίνακας 31: Δείκτες αποδοτικότητας για προσωπικό υπολογιστή (2^ο σενάριο)

Χρήστης	Χρόνος διεκπεραίωσης σεναρίου (min)	Αποδοτικότητα επίτευξης στόχου (επίτευξη/χρόνος)
1	20,35	4,91
2	19,72	4,72
3	23,67	4,01
4	21,34	4,69
5	21,54	4,13
6	22,34	4,48
7	23,85	3,98
8	23,55	4,12
Μέσος Όρος	22,05	4,38
Τυπική Απόκλιση	1,47	0,34
Σφάλμα	0,52	0,12
Ελάχιστη Τιμή	19,72	3,98
Μέγιστη Τιμή	23,85	4,91

Πίνακας 32: Δείκτες αποδοτικότητας για κινητά τηλέφωνα (2^ο σενάριο)

Και πάλι η ολοκλήρωση του δεύτερου σεναρίου στους προσωπικούς υπολογιστές πραγματοποιήθηκε πιο γρήγορα από την αντίστοιχη σε κινητά τηλέφωνα, παρόλο που στους προσωπικούς υπολογιστές υπήρχε και η ενέργεια της καταχώρησης στη διαδικτυακή πύλη. Επίσης, απαιτήθηκε περισσότερος χρόνος για την ολοκλήρωση του σε σχέση με το χρόνο που απαιτήθηκε για την ολοκλήρωση του δεύτερου σεναρίου, κάτι απόλυτα φυσιολογικό όμως, αφού το δεύτερο σενάριο περιελάμβανε περισσότερες ενέργειες.

Ικανοποίηση

Για τη μέτρηση της ικανοποίησης των χρηστών από τη χρήση του καλαθιού αγορών χρησιμοποιήθηκαν τα ερωτηματολόγια που συμπλήρωσαν οι χρήστες μετά την ολοκλήρωση των σεναρίων για να υπολογιστούν οι δείκτες ASQ, OVERALL, SYUSE, INFOQUAL, INTERQUAL. Οι χρήστες συμπλήρωσαν δύο ερωτηματολόγια, ένα για τους προσωπικούς υπολογιστές και ένα για τα κινητά τηλέφωνα.

Στους επόμενους πίνακες παρουσιάζονται τα συνολικά αποτελέσματα πρώτα για τους προσωπικούς υπολογιστές και στη συνέχεια για τα κινητά τηλέφωνα.

Χρήστης	ASQ (Σενάριο 1)	ASQ (Σενάριο 2)	OVERALL	SYUSE	INFOQUAL	INTERQUAL
1	1,67	1,33	1,67	1,25	2,29	1,33
2	2	2	2,11	2,00	2,43	1,67
3	2	2	2,28	1,88	2,71	2,33
4	1,33	1,33	1,39	1,38	1,57	1,00
5	2,67	2,33	1,94	1,75	2,14	2,00
6	1,33	1,33	1,56	1,50	1,71	1,33
7	1,67	1,33	2,33	2,13	2,86	1,67
8	2	2	2,06	2,00	2,43	1,33
Μέσος Όρος	1,83	1,71	1,92	1,73	2,27	1,58
Τυπική Απόκλιση	0,41	0,39	0,32	0,30	0,42	0,40
Σφάλμα	0,14	0,14	0,11	0,11	0,15	0,14
Ελάχιστη Τιμή	1,33	1,33	1,39	1,25	1,57	1,00
Μέγιστη Τιμή	2,67	2,33	2,33	2,13	2,86	2,33

Πίνακας 33: Δείκτες ικανοποίησης για προσωπικό υπολογιστή

Χρήστης	ASQ (Σενάριο 1)	ASQ (Σενάριο 2)	OVERALL	SYUSE	INFOQUAL	INTERQUAL
1	1,67	1,33	1,78	1,25	2,57	1,33
2	2,33	1,33	2,00	1,75	2,57	1,33

3	1,67	1,67	2,44	2,25	3,00	1,67
4	2,33	1,67	1,50	1,38	1,86	1,00
5	2,33	2,00	2,17	1,88	2,57	2,00
6	2,00	2,00	1,89	1,75	2,14	1,67
7	1,67	1,67	2,44	2,13	3,14	1,67
8	2,67	2,00	2,28	2,13	2,71	1,67
Μέσος Όρος	2,08	1,71	2,06	1,81	2,57	1,54
Τυπική Απόκλιση	0,36	0,26	0,31	0,34	0,39	0,29
Σφάλμα	0,13	0,09	0,11	0,12	0,14	0,10
Ελάχιστη Τιμή	1,67	1,33	1,50	1,25	1,86	1,00
Μέγιστη Τιμή	2,67	2,00	2,44	2,25	3,14	2,00

Πίνακας 34: Δείκτες ικανοποίησης για κινητά τηλέφωνα

Τα αναλυτικά συμπεράσματα, όπως προέκυψαν από την διαδικασία της αξιολόγησης παρουσιάζονται στην επόμενη ενότητα.

4.2.2.8 Συμπεράσματα

Με την ολοκλήρωση της διαδικασίας εξαγωγής των αποτελεσμάτων, τα οποία παρουσιάστηκαν στην προηγούμενη ενότητα, εξήχθησαν ορισμένα συμπεράσματα για το καλάθι αγορών.

Κατά την εκτέλεση των δύο σεναρίων για τον προσωπικό υπολογιστή παρατηρείται ότι το ποσοστό επίτευξης στόχου ήταν υψηλότερο κατά την εκτέλεση του δεύτερου σεναρίου. Ταυτόχρονα μειώθηκε ο μέσος όρος λαθών και επίσης αυξήθηκε και το ποσοστό διόρθωσης των λαθών. Το γεγονός αυτό δηλώνει ότι με την επαναλαμβανόμενη χρήση του καλάθιού αγορών οι χρήστες μπορούν να επιτυγχάνουν το στόχο τους πραγματοποιώντας λιγότερα λάθη, κάτι που παρατηρείται και για όλες τις κατηγορίες χρηστών.

Αντίθετα κατά την εκτέλεση του δεύτερου σεναρίου σε κινητό τηλέφωνο παρατηρείται μείωση στο ποσοστό επίτευξης στόχου, κάτι που πιθανότατα οφείλεται στο μεγαλύτερο αριθμό ενεργειών που έπρεπε να εκτελέσουν οι χρήστες στα πλαίσια του δεύτερου σεναρίου σε συνδυασμό με τη μικρότερη εξοικείωση που έχουν στο να πραγματοποιούν πλοήγηση στον παγκόσμιο ιστό μέσω κινητού τηλεφώνου. Πάντως, και στα κινητά τηλέφωνα παρατηρείται μείωση των λαθών και αύξηση του ποσοστού αυτών που διορθώθηκαν, γεγονός που ενισχύει την άποψη ότι μέσω της επαναλαμβανόμενης χρήσης του καλάθιού αγορών οι χρήστες εκτελούν ευκολότερα τις απαιτούμενες ενέργειες για την εκτέλεση κάποιας εργασίας.

Συγκρίνοντας την αποτελεσματικότητα στην εκτέλεση των σεναρίων ανάμεσα στις δύο πλατφόρμες, παρατηρείται σημαντική μείωση του ποσοστού επίτευξης στόχου, εις βάρος του κινητού τηλεφώνου, με ταυτόχρονη αύξηση του αριθμού των λαθών. Αυτό, πιθανότατα όμως οφείλεται, σύμφωνα και με τις απόψεις των ίδιων των αξιολογητών (ιδιαίτερα των αρχαρίων) κατά τη διάρκεια της ανεπίσημης συζήτησης, στο γεγονός ότι έπρεπε να χρησιμοποιήσουν εξομοιωτές κινητών τηλεφώνων, κάτι το οποίο δεν είχαν κάνει ποτέ στο παρελθόν.

Ένα ακόμα σημαντικό συμπέρασμα που προκύπτει από τους πίνακες αποτελεσματικότητας, είναι ότι η σαφής διαφορά που υπήρχε στην αποτελεσματικότητα ανάμεσα στους αρχάριους και τους πιο έμπειρους χρήστες κατά την εκτέλεση των σεναρίων στους προσωπικούς υπολογιστές, μειώθηκε αρκετά κατά τη χρήση των κινητών τηλεφώνων.

Όσον αφορά στον χρόνο εκτέλεσης των σεναρίων τα συμπεράσματα που προέκυψαν ήταν τα αναμενόμενα. Έτσι η εκτέλεση του πρώτου σεναρίου πραγματοποιήθηκε πιο γρήγορα από αυτή του δεύτερου τόσο σε προσωπικούς υπολογιστές όσο και σε κινητά τηλέφωνα. Ως προς, τη σύγκριση ανάμεσα στις δύο πλατφόρμες (προσωπικός υπολογιστής και κινητό τηλέφωνο) και πάλι δεν παρουσιάστηκε κάποια έκπληξη, καθώς και τα δύο σενάρια εκτελέστηκαν πιο γρήγορα στον προσωπικό υπολογιστή.

Παρατηρώντας τα αποτελέσματα των δεικτών ικανοποίησης των χρηστών, εξάγεται το συμπέρασμα ότι γενικά είναι ευχαριστημένοι από το καλάθι αγορών, τόσο για τους προσωπικούς υπολογιστές όσο και για το κινητό τηλέφωνο. Ιδιαίτερη σημασία έχει το γεγονός ότι εμφανίζονται να είναι ικανοποιημένοι οι χρήστες που είχαν χρησιμοποιήσει στο παρελθόν κάποιο καλάθι αγορών. Βέβαια, κατά την ανεπίσημη συζήτηση έγιναν κάποιες παρατηρήσεις για τη βοήθεια και τα μηνύματα λάθους που εμφανίζονται στα κινητά τηλέφωνα, καθώς οι περισσότεροι χρήστες θεωρούσαν ότι δεν ήταν πολύ περιγραφικά.

Κεφάλαιο 5. Ανασκόπηση και Μελλοντικές Εργασίες

5.1 Ανασκόπηση

Η παρούσα εργασία αποτελεί μέρος ενός μεγαλύτερου έργου, το οποίο έχει σαν στόχο να δημιουργήσει μια πλατφόρμα κατασκευής διαδικτυακών πυλών. Ο υπεύθυνος ανάπτυξης μιας διαδικτυακής πύλης μπορεί να επιλέγει από ένα σύνολο τμημάτων (components) αυτά που επιθυμεί να συμπεριλάβει στη διαδικτυακή πύλη. Το κάθε συστατικό στοιχείο θα περικλείει τόσο τη λειτουργικότητά του όσο και τη διεπαφή του.

Επομένως, η μέθοδος σχεδίασης της διεπαφής του κάθε συστατικού στοιχείου θα πρέπει να διευκολύνει την δημιουργία διεπαφών που θα απευθύνονται σε διάφορες κατηγορίες χρηστών και περιβαλλόντων χρήσης. Μετά από μελέτη των διαφόρων γνωστών μεθόδων σχεδίασης, αποφασίσαμε να χρησιμοποιήσουμε τη μέθοδο σχεδίασης Ενοποιημένων Διεπαφών. Μια Ενοποιημένη Διεπαφή περιλαμβάνει ένα μοναδικό (ενοποιημένο) ορισμό της διεπαφής ο οποίος: α) περιέχει πληροφορίες για τον χρήστη και τη χρήση της εφαρμογής, β) περιέχει εναλλακτικά υλοποιημένα αντικείμενα σχεδίασης (design artefacts), το καθένα από τα οποία είναι κατάλληλο για διαφορετικές κατηγορίες χρηστών και χρήσεων και γ) εφαρμόζει αποφάσεις προσαρμογής, ενεργοποιεί αντικείμενα διαλόγου (dialogue artefacts) και έχει την ικανότητα για καταγραφή της αλληλεπίδρασης. Η διαδικασία της σχεδίασης Ενοποιημένων Διεπαφών δεν οδηγεί σε ένα μοναδικό αποτέλεσμα αλλά σε ένα δομημένο χώρο σχεδίασης. Συγκεντρώνει και αναπαριστά κατάλληλα εναλλακτικά σχέδια, μαζί με τις συνθήκες, σύμφωνα με τις οποίες θα χρησιμοποιηθεί το κάθε σχέδιο και παρέχει: α) μια διαδικασία για την παραγωγή των διάφορων εναλλακτικών σχεδίων και β) μια οργάνωση όλων των πιθανών σχεδίων σε μια δομή σχεδίασης.

Για να εξετάσουμε την επάρκεια της μεθόδου που επιλέξαμε, προχωρήσαμε στη σχεδίαση και την υλοποίηση ενός συστατικού στοιχείου και πιο συγκεκριμένα του καλάθιού αγορών. Το καλάθι αγορών επιλέχθηκε επειδή όλο και περισσότερες Διαδικτυακές Πύλες αλλά και άλλοι διαδικτυακοί τόποι δίνουν στους επισκέπτες τους τη δυνατότητα για “on-line” αγορές. Από την άλλη μεριά όμως ένα σημαντικό ποσοστό όσων πραγματοποιούν διαδικτυακές αγορές, παύουν να χρησιμοποιούν το καλάθι αγορών τους και σημαντικοί λόγοι είναι η δύσκολη πλοήγηση και οι δύσχρηστες διεπαφές. Για τη σχεδίαση της διεπαφής ακολουθήσαμε μια επαναληπτική διαδικασία. Αρχικά πραγματοποιήθηκε σχεδίαση στο χαρτί όπου

έγινε μια πρώτη πολυμορφική ανάλυση των εργασιών που μπορεί να πραγματοποιήσει ένας χρήστης ο οποίος χρησιμοποιεί το καλάθι αγορών. Η πολυμορφική ιεραρχία εργασιών είναι η βασική τεχνική που χρησιμοποιείται στη σχεδίαση Ενοποιημένων Διεπαφών και συνδυάζει την ιεραρχική ανάλυση εργασιών, τον πολυμορφισμό της σχεδίασης και τελεστές οι οποίοι βασίζονται σε εργασίες που εκτελεί ο χρήστης. Στη συνέχεια σχεδιάστηκαν τα πρώτα σκίτσα σε χαρτί τα οποία αναπαριστούσαν τη φυσική σχεδίαση της διεπαφής.

Επόμενο βήμα, ήταν η χρήση του εργαλείου UDTool για την καταγραφή της τελικής σχεδίασης της διεπαφής. Το εργαλείο UDTool το οποίο αναπτύχθηκε για να διευκολύνει τους σχεδιαστές στη χρήση της μεθόδου των Ενοποιημένων Διεπαφών, στα πλαίσια της παρούσας εργασίας χρησιμοποιήθηκε για πρώτη φορά. Επομένως ήταν σημαντικό να καταγραφούν τα συμπεράσματα από τη χρήση του και να εξεταστεί αν τελικά επιτυγχάνει τους στόχους για τους οποίους σχεδιάστηκε. Το UDTool αποτέλεσε ένα σημαντικό βοήθημα κατά τη φάση της σχεδίασης, καθώς υποστηρίζει τους δύο βασικούς στόχους της μεθόδου σχεδίασης Ενοποιημένων Διεπαφών, δηλαδή τη «συγχώνευση» όλων των πιθανών εναλλακτικών σχεδίων σε μια ενοποιημένη μορφή, χωρίς να απαιτεί πολλαπλές φάσεις σχεδίασης και παράγει μια δομή σχεδίασης η οποία είναι εύκολο να υλοποιηθεί στη συνέχεια από τους προγραμματιστές. Επίσης, διευκολύνει τη βασική τεχνική που χρησιμοποιείται στη μέθοδο σχεδίασης των Ενοποιημένων Διεπαφών και η οποία είναι η Πολυμορφική Ανάλυση Εργασιών. Επιπλέον, με τον έλεγχο που πραγματοποιεί στις συνθήκες εφαρμογής των εναλλακτικών στυλ όπως και στις σχεδιαστικές σχέσεις ανάμεσα στα διάφορα πολυμορφικά αντικείμενα εξασφαλίζει τη σημασιολογική συνέπεια της λογικής της προσαρμογής. Τέλος, υποστηρίζει το γεγονός ότι η μέθοδος Σχεδίασης Ενοποιημένων Διεπαφών είναι μια *evolving* διαδικασία, καθώς επιτρέπει στους σχεδιαστές να προσθέτουν καινούριες παραμέτρους σχεδίασης ή καινούρια αντικείμενα σχεδίασης στην Πολυμορφική Ανάλυση Εργασιών σε οποιοδήποτε σημείο κατά τη φάση της σχεδίασης, διευκολύνοντας με τον τρόπο αυτό την επαναχρησιμοποίηση μιας σχεδιαστικής περίπτωσης.

Κατά την χρήση του εργαλείου έγινε και μια πρώτη επανεξέταση της σχεδίασης που είχε πραγματοποιηθεί στο χαρτί. Η επανεξέταση οδήγησε σε αλλαγή ορισμένων σημείων της πολυμορφικής ιεραρχίας εργασιών και στον εντοπισμό περισσότερων εργασιών που απαιτούσαν πολυμορφισμό.

Μετά την τελική καταγραφή της σχεδίασης, χρησιμοποιήθηκε η ευρετική μέθοδος αξιολόγησης της διεπαφής. Τρεις ειδικοί στη σχεδίαση διεπαφών επιθεώρησαν τη διεπαφή του καλάθιού αγορών και εντόπισαν σημεία τα οποία θα μπορούσαν να

δημιουργήσουν προβλήματα ευχρηστίας της διεπαφής. Τα προβλήματα αυτά διορθώθηκαν πριν περάσουμε στη φάση της υλοποίησης.

Στη συνέχεια, και αφού είχε ολοκληρωθεί η διαδικασία σχεδίασης, περάσαμε στην υλοποίηση της διεπαφής και στην αξιολόγησή της από πραγματικούς χρήστες. Τα αποτελέσματα της αξιολόγησης ήταν πολύ ενθαρρυντικά, καθώς οι χρήστες έμειναν ευχαριστημένοι από τις λειτουργίες και την ευχρηστία της διεπαφής.

Συνοψίζοντας, μπορούμε να υποστηρίξουμε ότι η μέθοδος σχεδίασης Ενοποιημένων Διεπαφών μπορεί να οδηγήσει σε εύχρηστες διεπαφές, λαμβάνοντας υπόψη την ποικιλομορφία των τελικών χρηστών. Επιτρέπει τη λήψη εναλλακτικών σχεδιαστικών αποφάσεων σε διάφορα επίπεδα της σχεδίασης της αλληλεπίδρασης και το αποτέλεσμα της είναι ένας δομημένος χώρος σχεδίασης που περιέχει όλα τα πιθανά εναλλακτικά σχέδια της διεπαφής.

5.2 Μελλοντικές Εργασίες

Αφού εξετάσαμε την καταλληλότητα της μεθόδου για την περίπτωση του καλαθιού αγορών, θα πρέπει η μέθοδος σχεδίασης Ενοποιημένων Διεπαφών να εφαρμοστεί και στα υπόλοιπα τμήματα από τα οποία μπορεί να αποτελείται μια διαδικτυακή πύλη, όπως για παράδειγμα, το συστατικό στοιχείο διαχείρισης ειδήσεων (news), το φόρουμ συζητήσεων, την ψηφιακή βιβλιοθήκη. Βέβαια, απαραίτητο είναι ανάλογα με τις συσκευές που μπορεί να χρησιμοποιήσει ένας χρήστης για την πρόσβαση σε μια διαδικτυακή πύλη, καλό θα είναι να προστεθούν και οι αντίστοιχες παράμετροι.

Η μέθοδος σχεδίασης Ενοποιημένων Διεπαφών είναι μια αναπτυσσόμενη διαδικασία η οποία επιτρέπει την προσθήκη παραμέτρων σε οποιοδήποτε φάση της σχεδίασης, με μικρό κόπο από έναν σχεδιαστή. Επιτρέπει την επαναχρησιμοποίηση μιας υπάρχουσας σχεδιαστικής περίπτωσης και την προσθήκη παραμέτρων τόσο για τους χρήστες όσο και για τις συσκευές πρόσβασης σε μια εφαρμογή. Έτσι, μπορούν να προστεθούν παράμετροι που αφορούν σε κινητά τηλέφωνα, PDAs ή interactive TV.

Η χρήση της μεθόδου σχεδίασης Ενοποιημένων Διεπαφών μπορεί να επεκταθεί ώστε να χρησιμοποιηθεί στη σχεδίαση διαδικτυακών πυλών που θα απευθύνονται και σε άτομα με αναπηρία που αντιμετωπίζουν πιθανά προβλήματα προσβασιμότητας. Με τη χρήση της μεθόδου, λαμβάνεται υπόψη πολύ νωρίς στον κύκλο ανάπτυξης ενός προϊόντος, πιο συγκεκριμένα από τη φάση της σχεδίασης, το γεγονός ότι κάποιες

ομάδες χρηστών αντιμετωπίζουν προβλήματα προσβασιμότητας. Το γεγονός αυτό οδηγεί σε εύχρηστες διεπαφές, κατάλληλες για διάφορες κατηγορίες χρηστών.

Παράρτημα Ι. Αναφορά σχεδίασης

Unified Design Report - Project 4

1. Polymorphic Task Hierarchy

```
| --> (1) <E-Store>
|| --> (2) <T1. Registration>
|| --> (3) <T2. Login>
|| --> (4) <T3. Select Shopping Cart form Menu>
|| --> (5) <T4. Add Product to Shopping Cart>
||| --> (6) <T11. Insert Compulsory Fields>
||| --> (7) <T12. Insert Optional Fields>
||| | --> (8) <T11a. Insert Name>
||| | --> (9) <T11b. Insert Surname>
||| | --> (10) <T11c. Insert E-mail>
||| | --> (11) <T11d. Insert Password>
||| | --> (12) <T11e. Re-type Password>
||| | --> (13) <T11f. Insert Address>
||| | --> (14) <T11g. Select Computer Expertise>
||| --> (15) <T13. Post Data>
||| | --> (16) <T12a. Insert Gender>
||| | --> (17) <T12b. Insert Birth Date>
||| | --> (18) <T12c. Insert Occupation>
||| --> (19) <D1. PC>
||| | --> (20) <T11f1. Insert Street>
||| | --> (21) <T11f2. Insert Number>
||| | | --> (22) <T11f3. Insert City>
||| | | --> (23) <T11f4. Insert Zip Code>
||| | | --> (24) <T11f5. Insert Country>
||| | --> (25) <T11g1. Display Expertise Options>
||| | --> (26) <T11g2. Check Option>
||| --> (27) <T21. Input Username>
||| --> (28) <T22. Input Password>
||| --> (29) <T23. Post Data>
||| --> (30) <Login Physical Design>
||| --> (31) <D2. PC>
||| | --> (32) <D3. Mobile>
||| | | --> (33) <D31. Mobile Large>
||| | | --> (34) <D32. Mobile Small>
||| --> (35) <T31. Display Menu>
||| --> (36) <T32. Shopping Cart Selected>
||| | --> (37) <T31a. Registered Users>
||| | --> (38) <T31b. Unregistered Users>
||| | | --> (39) <Registered Users Menu Physical Design>
||| | | --> (40) <D4. PC>
||| | | --> (41) <D5. Mobile>
||| | | | --> (42) <D51. Mobile Large>
||| | | | --> (43) <D52. Mobile Small>
||| | | --> (44) <Unregistered Users Physical Design>
||| | | --> (45) <D6. PC>
||| | | --> (46) <D7. Mobile>
||| | | | --> (47) <D71. Mobile Large>
||| | | | --> (48) <D72. Mobile Small>
||| --> (49) <T41. Select Product>
||| --> (50) <T42. Post Data>
||| | --> (51) <T41a. Direct Selection>
||| | --> (52) <T41b. Indirect Selection>
||| | | --> (53) <T41a1. Search for a Product>
||| | | --> (54) <T41a2. Display Results>
||| | | --> (55) <T41a3. View Results>
||| | | --> (56) <T41a4. Display Details of a Product>
||| | | --> (57) <T41a5. View Details>
||| | | --> (58) <T41a6. Check Product to Add>
||| | | --> (59) <T41a7. Post Data>
```

||||| --> (60) <T41a11. Search for Mobile>
 ||||| --> (61) <T41a12. Search for PC>
 ||||| --> (62) <T41a11a. Insert Keyword>
 ||||| --> (63) <T41a11b. Post Data>
 ||||| --> (64) <D8. Mobile>
 ||||| --> (65) <T41a12a. Simple Search>
 ||||| --> (66) <T41a12b. Advanced Search>
 ||||| --> (67) <T41a12a1. Input Keyword>
 ||||| --> (68) <T41a12a2. Post Data>
 ||||| --> (69) <D9. PC>
 ||||| --> (70) <T41a12b1. Input Product Name>
 ||||| --> (71) <T41a12b2. Input Product Category>
 ||||| --> (72) <T41a12b3. Input Product Price>
 ||||| --> (73) <T41a12b4. Post Data>
 ||||| --> (74) <D10. PC>
 ||||| --> (75) <Display Results Physical Design>
 ||||| --> (76) <D11. PC>
 ||||| --> (77) <D12. Mobile>
 ||||| --> (78) <D12a. Mobile Large>
 ||||| --> (79) <D12b. Mobile Small>
 ||||| --> (80) <T41a41. Display Details for Mobile>
 ||||| --> (81) <T41a42. Display Details for PC>
 ||||| --> (82) <D13. Mobile>
 ||||| --> (83) <T41a42a. Display Details for Registered>
 ||||| --> (84) <T41a42b. Display Details for Unregistered>
 ||||| --> (85) <T41a42a1. Display Detailed Description of product>
 ||||| --> (86) <T41a42a2. Display Ratings>
 ||||| --> (87) <T41a42a3. Display Recommendations>
 ||||| --> (88) <T41a42b1. Display Detailed Description of a product>
 ||||| --> (89) <Display Details for Registered Physical Design>
 ||||| --> (90) <D14. Expert Users>
 ||||| --> (91) <D15. Novice Users>
 ||||| --> (92) <D16. Unregistered Users>
 ||||| --> (93) <T41b1. Display Categories>
 ||||| --> (94) <T41b11. Users with Profile>
 ||||| --> (95) <T41b12. Simple Users>
 ||||| --> (96) <Users with Profile Physical Design>
 ||||| --> (97) <D17. PC>
 ||||| --> (98) <D18. Mobile>
 ||||| --> (99) <D18a. Mobile Large>
 ||||| --> (100) <D18b. Mobile Small>
 ||||| --> (101) <T41b2. View Categories>
 ||||| --> (102) <T41b3. Select Category>
 ||||| --> (103) <T41b4. Display Products per Category>
 ||||| --> (104) <T41b5. View Products>
 ||||| --> (105) <T41b6. Display Details of a Product>
 ||||| --> (106) <T41b7. View Details>
 ||||| --> (107) <T41b8. Check Product to Add>
 ||||| --> (108) <T41b9. Post Data>
 ||||| --> (109) <T41b41. Registered Users>
 ||||| --> (110) <T41b42. Unregistered Users>
 ||||| --> (111) <Display Products Registered Users Physical Design>
 ||||| --> (112) <D21. PC>
 ||||| --> (113) <D22. Mobile>
 ||||| --> (114) <D22a. Mobile Large>
 ||||| --> (115) <D22b. Mobile Small>
 ||||| --> (116) <Display Products Unregistered Users Physical Design>
 ||||| --> (117) <D23. PC>
 ||||| --> (118) <D24. Mobile>
 ||||| --> (119) <D24a. Mobile Large>
 ||||| --> (120) <D24b. Mobile Small>
 ||||| --> (121) <T41b61. Display Details for Mobile>
 ||||| --> (122) <T41b62. Display Details for PC>
 ||||| --> (123) <D25. Mobile>
 || --> (124) <T5. View Products in Shopping Cart>
 || --> (125) <T51. Display Products in Shopping Cart>
 ||| --> (126) <Display Products in Shopping Cart Physical Design>
 ||||| --> (127) <D27. PC>
 ||||| --> (128) <D28. Mobile>
 ||||| --> (129) <D27a. Expert Users>
 ||||| --> (130) <D27b. Novice Users>
 ||||| --> (131) <D28a. Mobile Large>
 ||||| --> (132) <D28b. Mobile Small>
 || --> (133) <T6. Update Products in Shopping Cart>

||| --> (134) <T61. Modal Dialogue 1>
 ||| --> (135) <T62. Modal Dialogue 2>
 ||| --> (136) <T61a. Select Products>
 ||| --> (137) <T61b. Update Quantity>
 ||| --> (138) <Update Modal Dialogue 1 Physical Design>
 ||| --> (139) <D29. PC>
 ||| --> (140) <D30. Mobile>
 ||| --> (141) <T62a. Select update>
 ||| --> (142) <T62b. Update Quantity>
 ||| --> (143) <T62c. Confirm Quantity>
 ||| --> (144) <Update Modal Dialogue 2 Physical Design>
 ||| --> (145) <D31. PC>
 ||| --> (146) <D32. Mobile>
 || --> (147) <T7. Delete Product from Shopping Cart>
 ||| --> (148) <T71. Modal Dialogue 1>
 ||| --> (149) <T72. Modal Dialogue 2>
 ||| --> (150) <T71a. Select Products>
 ||| --> (151) <T71b. Select Delete>
 ||| --> (152) <T71c. Confirm Delete>
 ||| --> (153) <Delete Modal Dialogue 1 Physical Design>
 ||| --> (154) <D33. PC>
 ||| --> (155) <D34. Mobile>
 ||| --> (156) <T72a. Select Delete>
 ||| --> (157) <T72b. Select Products>
 ||| --> (158) <T72c. Confirm Deletion>
 ||| --> (159) <Delete Modal Dialogue 2 Physical Design>
 ||| --> (160) <D35. PC>
 ||| --> (161) <D36. Mobile>
 || --> (162) <T8. Make New Order>
 ||| --> (163) <T81. View Products in Shopping Cart>
 ||| --> (164) <T82. Select Products to Buy>
 ||| --> (165) <T83. Insert Shipping Details>
 ||| --> (166) <T84. Insert Billing Details>
 ||| --> (167) <T85. Post Data>
 ||| --> (168) <T83a. Registered Users>
 ||| --> (169) <T83b. Unregistered Users>
 ||| --> (170) <T83a1. Display Address>
 ||| --> (171) <T83a2. Select Address>
 ||| --> (172) <T83a3. Insert New Address>
 ||| --> (173) <T83a4. Post Data>
 ||| --> (174) <Display Address Physical Design>
 ||| --> (175) <D37. PC>
 ||| --> (176) <D38. Mobile>
 ||| --> (177) <D38a. Mobile Large>
 ||| --> (178) <D38b. Mobile Small>
 ||| --> (179) <T83b1. Insert New Address>
 ||| --> (180) <T83b2. Post Data>
 ||| --> (181) <T84a. Existing Customers>
 ||| --> (182) <T84b. New Customers>
 ||| --> (183) <T84a1. Display Billing Details>
 ||| --> (184) <T84a2. Select Billing Details>
 ||| --> (185) <T84a3. Insert New Billing Details>
 ||| --> (186) <T84a4. Post Data>
 ||| --> (187) <Display Billing Details Physical Design>
 ||| --> (188) <D39. PC>
 ||| --> (189) <D40. Mobile>
 ||| --> (190) <D41. Mobile Large>
 ||| --> (191) <D42. Mobile Small>
 ||| --> (192) <T84b1. Insert New Billing Details>
 ||| --> (193) <T84b2. Post Data>
 || --> (194) <T10. View Order Details>
 ||| --> (195) <T101. Registered Users>
 ||| --> (196) <T102. Unregistered Users>
 ||| --> (197) <T101a. Display All Orders>
 ||| --> (198) <T101b. Select Order>
 ||| --> (199) <T101c. Display Details>
 ||| --> (200) <T102a. Display Last Order>
 ||| --> (201) <T102b. Display Details>
 ||| --> (202) <Display All Orders Physical Design>
 ||| --> (203) <D41. PC>
 ||| --> (204) <D42. Mobile>
 ||| --> (205) <D42a. Mobile Large>
 ||| --> (206) <D42b. Mobile Small>
 ||| --> (207) <Display Order Details Physical Design>

```

||||| --> (208) <D43. PC>
||||| --> (209) <D44. Mobile>
||||| --> (210) <D44a. Mobile Large>
||||| --> (211) <D44b. Mobile Small>
||||| --> (212) <Display Last Order Physical Design>
||||| --> (213) <D45. PC>
||||| --> (214) <D46. Mobile>
||||| --> (215) <D46a. Mobile Large>
||||| --> (216) <D46b. Mobile Small>
||||| --> (217) <Display Last Order Details Physical Design>
||||| --> (218) <D47. PC>
||||| --> (219) <D48. Mobile>
||||| --> (220) <D48a. Mobile Large>
||||| --> (221) <D48b. Mobile Small>
|| --> (222) <T11. Navigation>
|| --> (223) <Navigation Physical Design>
||| --> (224) <D49. PC>
||| --> (225) <D50. Mobile>
||| --> (226) <D49a. Expert>
|||| --> (227) <D49b. Novice>
||||| --> (228) <T83a31. Insert Street>
||||| --> (229) <T83a32. Insert Number>
||||| --> (230) <T83a33. Insert City>
||||| --> (231) <T83a34. Insert Zip Code>
||||| --> (232) <T83a35. Insert Country>
||||| --> (233) <Registered Users Shipping Details Physical Design>
||||| --> (234) <D51. PC>
||||| --> (235) <D52. Mobile>
||||| --> (236) <D52a. Mobile Large>
||||| --> (237) <D52b. Mobile Small>
||||| --> (238) <Unregistered Users Shipping Details Physical Design>
||||| --> (239) <D53. PC>
||||| --> (240) <D54. Mobile>
||||| --> (241) <D54a. Mobile Large>
||||| --> (242) <D54b. Mobile Small>
||||| --> (243) <Existing Customers Billing Details Physical Design>
||||| --> (244) <D55. PC>
||||| --> (245) <D56. Mobile>
||||| --> (246) <D56a. Mobile Large>
||||| --> (247) <D56b. Mobile Small>
||||| --> (248) <New Customers Physical Design>
||||| --> (249) <D57. PC>
||||| --> (250) <D58. Mobile>
||||| --> (251) <D58a. Mobile Large>
||||| --> (252) <D58b. Mobile Small>
||||| --> (253) <Display Categories Simple Users Physical Design>
||||| --> (254) <D19. PC>
||||| --> (255) <D20. Mobile>
||||| --> (256) <D20a. Mobile Large>
||||| --> (257) <D20b. Mobile Small>
||||| --> (258) <D26. PC>

```

2. Design Artifact Properties

(1) E-Store

Type: Unimorphic User Task

Description:

Subtask Relations:

(2) T1. Registration

Type: Unimorphic User Task

Description:

Subtask Relations: T11+ BEFORE T12*, T12* BEFORE T13

(3) T2. Login

Type: Unimorphic User Task

Description:

Subtask Relations: (T21 AND T22) BEFORE T23

(4) T3. Select Shopping Cart form Menu

Type: Unimorphic User Task

Description:

Subtask Relations: T31 BEFORE T32

- (5) T4. Add Product to Shopping Cart
Type: Unimorphic User Task
Description:
Subtask Relations: T41 BEFORE T42
- (6) T11. Insert Compulsory Fields
Type: Unimorphic User Task
Description:
Subtask Relations:
- (7) T12. Insert Optional Fields
Type: Unimorphic User Task
Description:
Subtask Relations:
- (8) T11a. Insert Name
Type: Unimorphic User Task
Description:
Subtask Relations:
- (9) T11b. Insert Surname
Type: Unimorphic User Task
Description:
Subtask Relations:
- (10) T11c. Insert E-mail
Type: Unimorphic User Task
Description:
Subtask Relations:
- (11) T11d. Insert Password
Type: Unimorphic User Task
Description:
Subtask Relations:
- (12) T11e. Re-type Password
Type: Unimorphic User Task
Description:
Subtask Relations:
- (13) T11f. Insert Address
Type: Unimorphic User Task
Description:
Subtask Relations:
- (14) T11g. Select Computer Expertise
Type: Unimorphic User Task
Description:
Subtask Relations: T11g1 BEFORE T11g2
- (15) T13. Post Data
Type: Unimorphic User Task
Description:
Subtask Relations:
- (16) T12a. Insert Gender
Type: Unimorphic User Task
Description:
Subtask Relations:
- (17) T12b. Insert Birth Date
Type: Unimorphic User Task
Description:
Subtask Relations:
- (18) T12c. Insert Occupation
Type: Unimorphic User Task
Description:
Subtask Relations:
- (19) D1. PC
Type: Unimorphic Physical Design
Description:
Image(s): 1. D:\Master\Project1\Mylcons\Registration.bmp

Compulsory Fields

Name:

Surname:

E-mail:

Password:

Confirm Password:

Street:

No:

City:

Tel.:

Fax:

Country:

Computer Expertise: Novice Experienced

Optional Field:

Gender: Male Female

Date of Birth: / / dd/mm/yyyy

Occupation:

-
- (20) T11f1. Insert Street
Type: Unimorphic User Task
Description:
Subtask Relations:
 - (21) T11f2. Insert Number
Type: Unimorphic User Task
Description:
Subtask Relations:
 - (22) T11f3. Insert City
Type: Unimorphic User Task
Description:
Subtask Relations:
 - (23) T11f4. Insert Zip Code
Type: Unimorphic User Task
Description:
Subtask Relations:
 - (24) T11f5. Insert Country
Type: Unimorphic User Task
Description:
Subtask Relations:
 - (25) T11g1. Display Expertise Options
Type: Unimorphic System Task
Description:
Subtask Relations:
 - (26) T11g2. Check Option
Type: Unimorphic User Task

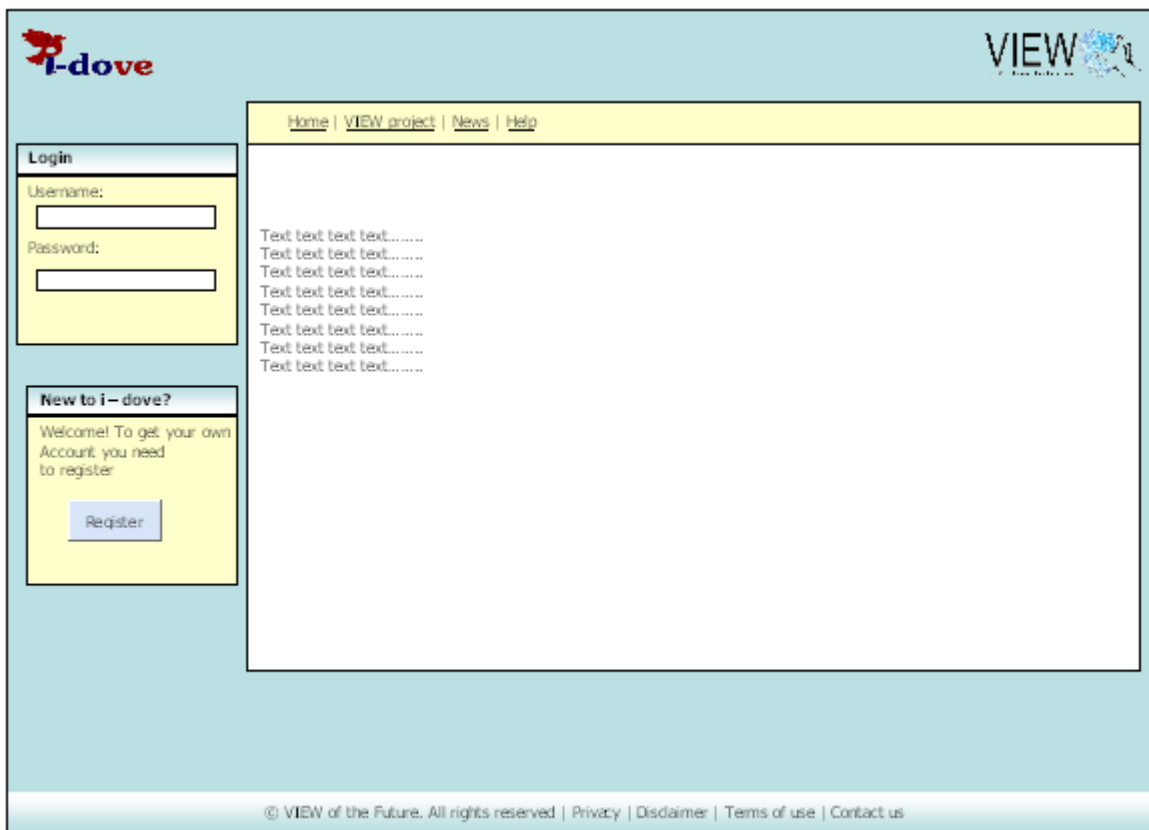
Description:
Subtask Relations:

(27) T21. Input Username
Type: Unimorphic User Task
Description:
Subtask Relations:

(28) T22. Input Password
Type: Unimorphic User Task
Description:
Subtask Relations:

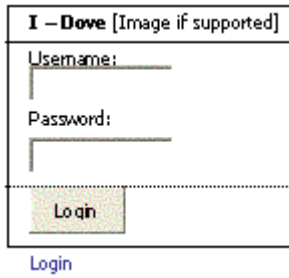
(29) T23. Post Data
Type: Unimorphic User Task
Description:
Subtask Relations:

(31) D2. PC
Type: Unimorphic Physical Design Style
Description:
Condition: User.Platform == PC
Image(s): 1. D:\Master\Project1\Mylcons\Login_PC.bmp

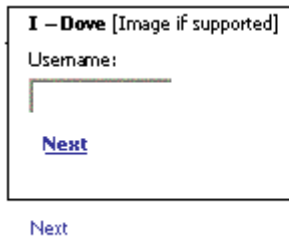


(32) D3. Mobile
Type: Polymorphic Physical Design Style
Description:
Condition: User.Platform == Mobile
Design Relations: Incompatible (D31. Mobile Large, D32. Mobile Small)

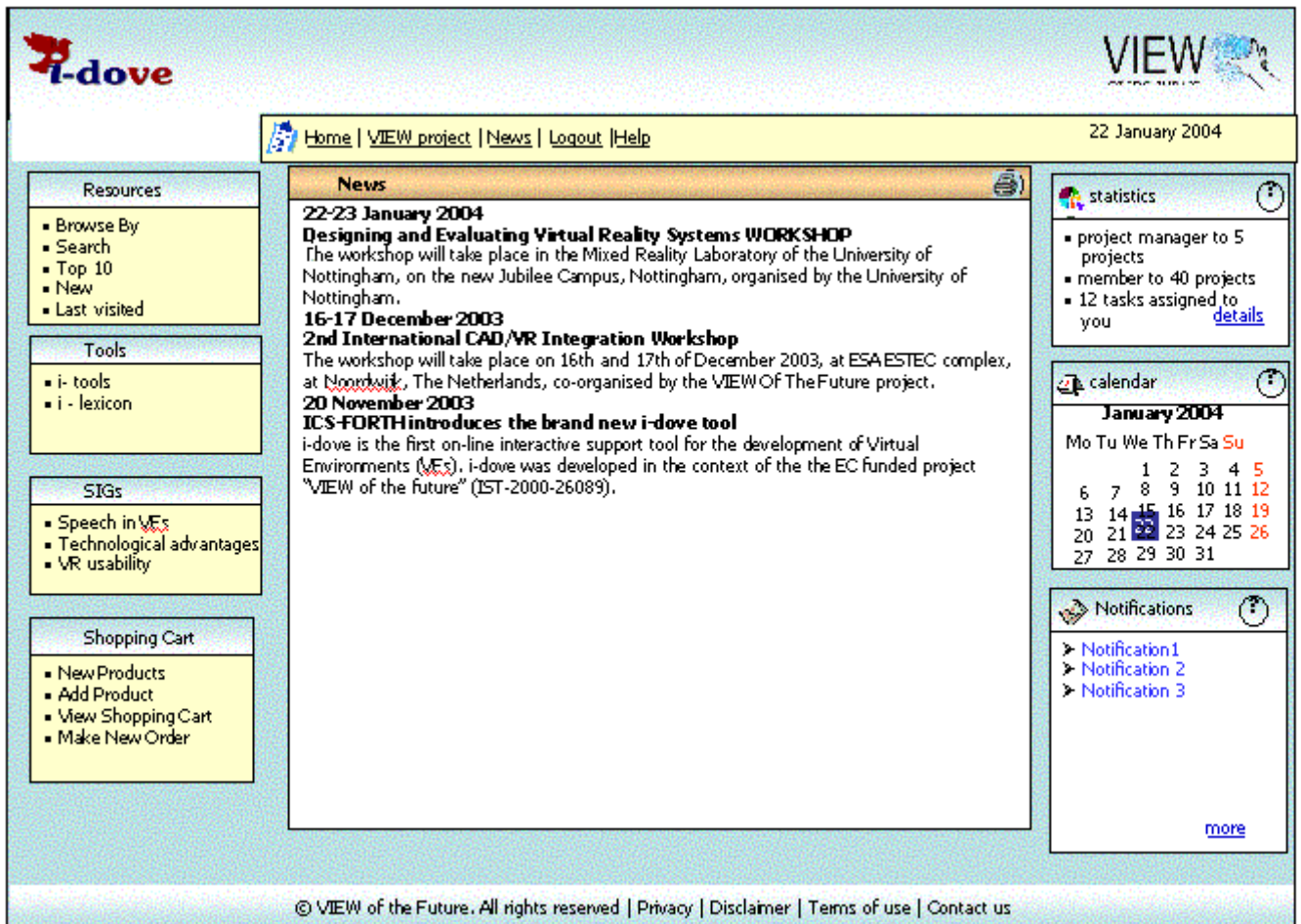
(33) D31. Mobile Large
Type: Unimorphic Physical Design Style
Description:
Condition: User.Platform == Mobile AND
User.ScreenSize >= 5
Image(s): 1. D:\Master\Project1\Mylcons\Login_MobileLarge.GIF



-
- (34) D32. Mobile Small
 - Type: Unimorphic Physical Design Style
 - Description:
 - Condition: User.Platform == Mobile AND User.ScreenSize < 5
 - Image(s): 1. D:\Master\Project1\MyIcons\Login_MobileSmall.GIF

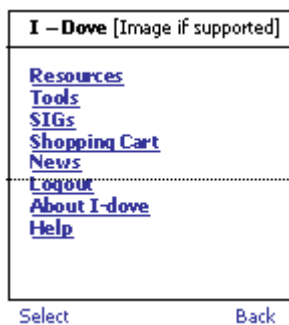


-
- (35) T31. Display Menu
 - Type: Polymorphic System Task
 - Description:
 - Design Relations: Incompatible (T31a. Registered Users, T31b. Unregistered Users)
 - (36) T32. Shopping Cart Selected
 - Type: Unimorphic User Task
 - Description:
 - Subtask Relations:
 - (37) T31a. Registered Users
 - Type: Unimorphic System Style
 - Description:
 - Condition: User.Registered == True
 - Subtask Relations:
 - (38) T31b. Unregistered Users
 - Type: Unimorphic System Style
 - Description:
 - Condition: User.Registered == False
 - Subtask Relations:
 - (40) D4. PC
 - Type: Unimorphic Physical Design Style
 - Description:
 - Condition: User.Platform == PC AND User.Registered == True
 - Image(s): 1. D:\Master\Project1\MyIcons\DisplayMenu_Registered_PC.GIF
-

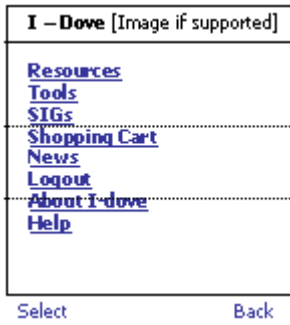


(41) D5. Mobile
 Type: Polymorphic Physical Design Style
 Description:
 Condition: User.Platform == Mobile AND
 User.Registered == True
 Design Relations: Incompatible (D51. Mobile Large, D52. Mobile Small)

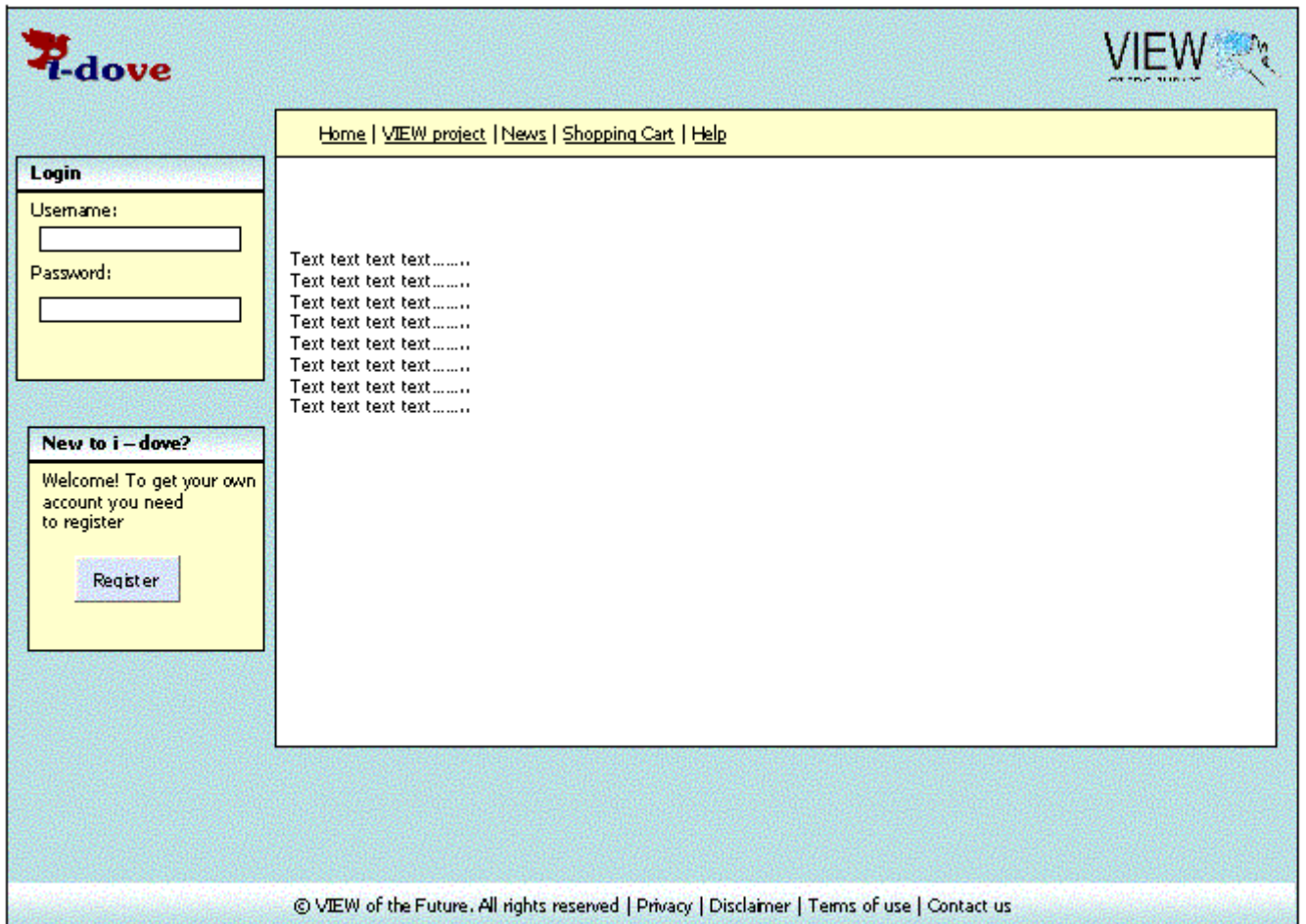
(42) D51. Mobile Large
 Type: Unimorphic Physical Design Style
 Description:
 Condition: User.ScreenSize >= 5
 Image(s): 1. D:\Master\Project1\MyIcons\DisplayMenu_Registered_MobileLarge.GIF



(43) D52. Mobile Small
 Type: Unimorphic Physical Design Style
 Description:
 Condition: User.ScreenSize < 5
 Image(s): 1. D:\Master\Project1\MyIcons\DisplayMenu_Registered_MobileSmall.GIF



(45) D6. PC
 Type: Unimorphic Physical Design Style
 Description:
 Condition: User.Platform == PC
 Image(s): 1. D:\Master\Project1\MyIcons\DisplayMenu_Unregistered_PC.GIF



(46) D7. Mobile
 Type: Polymorphic Physical Design Style
 Description:
 Condition: User.Platform == Mobile
 Design Relations: Incompatible (D71. Mobile Large, D72. Mobile Small)

(47) D71. Mobile Large
 Type: Unimorphic Physical Design Style
 Description:
 Condition: User.ScreenSize >= 5

Image(s): 1. D:\Master\Project1\MyIcons\DisplayMenu_Unregistered_Mobile.GIF



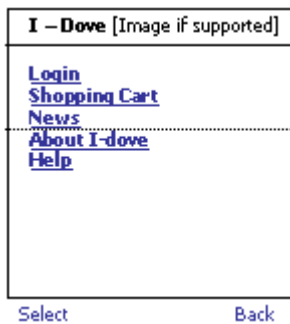
(48) D72. Mobile Small

Type: Unimorphic Physical Design Style

Description:

Condition: User.ScreenSize < 5

Image(s): 1. D:\Master\Project1\MyIcons\DisplayMenu_Unregistered_MobileSmall.GIF



(49) T41. Select Product

Type: Polymorphic User Task

Description:

Design Relations: Compatible (T41a. Direct Selection, T41b. Indirect Selection)

(50) T42. Post Data

Type: Unimorphic User Task

Description:

Subtask Relations:

(51) T41a. Direct Selection

Type: Unimorphic User Style

Description:

Condition: (User.Platform

== PC OR

User.Platform

== Mobile) AND

(User.Registered == True OR

User.Registered == False)

Subtask Relations: T41a1 BEFORE T41a2, T41a2 BEFORE T41a3, T41a3 BEFORE T41a4*, T41a4* BEFORE T41a5*, T41a5* BEFORE T41a6, T41a6 BEFORE T41a7

(52) T41b. Indirect Selection

Type: Unimorphic User Style

Description:

Condition: (User.Platform

== PC OR

User.Platform

== Mobile) AND

(User.Registered == True OR

User.Registered == True)

Subtask Relations: T14b1 BEFORE T14b2, T14b2 BEFORE T14b3, T14b3 BEFORE T14b4, T14b4 BEFORE T14b5, T14b5 BEFORE T14b6*, T14b6* BEFORE T14b7*, T14b7* BEFORE T14b8, T14b* BEFORE T14b9

- (53) T41a1. Search for a Product
Type: Polymorphic User Task
Description:
Design Relations: Incompatible (T41a11. Search for Mobile, T41a12. Search for PC)

 - (54) T41a2. Display Results
Type: Unimorphic System Task
Description:
Subtask Relations:

 - (55) T41a3. View Results
Type: Unimorphic User Task
Description:
Subtask Relations:

 - (56) T41a4. Display Details of a Product
Type: Polymorphic System Task
Description:
Design Relations: Incompatible (T41a41. Display Details for Mobile, T41a42. Display Details for PC)

 - (57) T41a5. View Details
Type: Unimorphic User Task
Description:
Subtask Relations:

 - (58) T41a6. Check Product to Add
Type: Unimorphic User Task
Description:
Subtask Relations:

 - (59) T41a7. Post Data
Type: Unimorphic User Task
Description:
Subtask Relations:

 - (60) T41a11. Search for Mobile
Type: Unimorphic User Style
Description:
Condition: User.Platform == PC
Subtask Relations: T41a11a BEFORE T41a11b

 - (61) T41a12. Search for PC
Type: Polymorphic User Style
Description:
Condition: User.Platform == PC
Design Relations: Incompatible (T41a12a. Simple Search, T41a12b. Advanced Search)

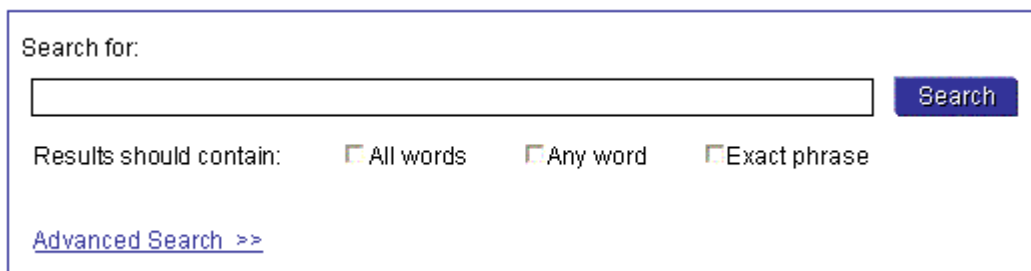
 - (62) T41a11a. Insert Keyword
Type: Unimorphic User Task
Description:
Subtask Relations:

 - (63) T41a11b. Post Data
Type: Unimorphic User Task
Description:
Subtask Relations:

 - (64) D8. Mobile
Type: Unimorphic Physical Design
Description:
Image(s): 1. D:\Master\Project1\MyIcons\SimpleSearch_Mobile.GIF
-



-
- (65) T41a12a. Simple Search
Type: Unimorphic User Style
Description:
Condition: User.Expertise == Novice OR
User.Registered == False
Subtask Relations: T41a12a1 BEFORE T41a12a2
- (66) T41a12b. Advanced Search
Type: Unimorphic User Style
Description:
Condition: User.Registered == True AND
User.Expertise == Expert
Subtask Relations: T41a12b1 BEFORE T41a12b2, T41a12b2 BEFORE T41a12b3, T41a12b3 BEFORE T41a12b4
- (67) T41a12a1. Input Keyword
Type: Unimorphic User Task
Description:
Subtask Relations:
- (68) T41a12a2. Posta Data
Type: Unimorphic User Task
Description:
Subtask Relations:
- (69) D9. PC
Type: Unimorphic Physical Design
Description:
Image(s): 1. D:\Master\Project1\MyIcons\SimpleSearch_PC.GIF
-



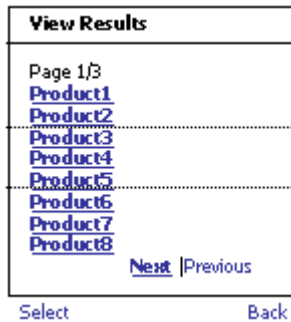
-
- (70) T41a12b1. Input Product Name
Type: Unimorphic User Task
Description:
Subtask Relations:
- (71) T41a12b2. Input Product Category
Type: Unimorphic User Task
Description:
Subtask Relations:
- (72) T41a12b3. Input Product Price
Type: Unimorphic User Task
Description:
Subtask Relations:

Type: Unimorphic Physical Design Style

Description:

Condition: User.ScreenSize < 5

Image(s): 1. D:\Master\Project1\MyIcons\SearchResults_MobileSmall.GIF



(80) T41a41. Display Details for Mobile

Type: Unimorphic System Style

Description:

Condition: User.Platform == Mobile

Subtask Relations:

(81) T41a42. Display Details for PC

Type: Polymorphic System Style

Description:

Condition: User.Platform == PC

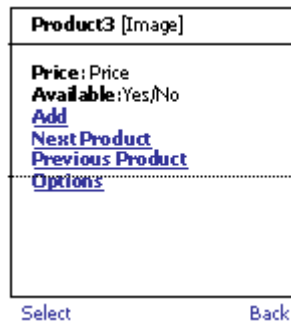
Design Relations:

(82) D13. Mobile

Type: Unimorphic Physical Design

Description:

Image(s): 1. D:\Master\Project1\MyIcons\DisplayProductDetails_Mobile.GIF



(83) T41a42a. Display Details for Registered

Type: Unimorphic System Style

Description:

Condition: User.Registered == True

Subtask Relations:

(84) T41a42b. Display Details for Unregistered

Type: Unimorphic System Style

Description:

Condition: User.Registered == False

Subtask Relations:

(85) T41a42a1. Display Detailed Description of product

Type: Unimorphic System Task

Description:

Subtask Relations:

(86) T41a42a2. Display Ratings

Type: Unimorphic System Task

Description:

Subtask Relations:

Displaying: Categories 1-4 of 10

Product Categories

- [Category 3](#) :Text [more](#)
- [Category 5](#) :Text [more](#)
- [Category 8](#) :Text [more](#)
- [Category 12](#) :Text [more](#)

Page: 1 of 3

First | Previous | [Next](#) | [Last](#)

(98) D18. Mobile

Type: Polymorphic Physical Design Style

Description:

Condition: User.Platform == Mobile

Design Relations:

(99) D18a. Mobile Large

Type: Unimorphic Physical Design Style

Description:

Condition: User.ScreenSize >= 5

Image(s): None

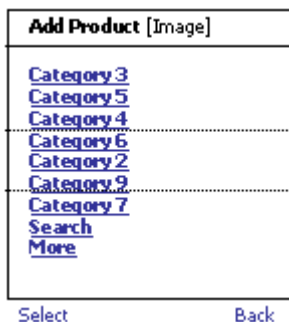
(100) D18b. Mobile Small

Type: Unimorphic Physical Design Style

Description:

Condition: User.ScreenSize < 5

Image(s): 1. D:\Master\Project1\Mylcons\DisplayCategories_Existing_MobileSmall.GIF



(101) T41b2. View Categories

Type: Unimorphic User Task

Description:

Subtask Relations:

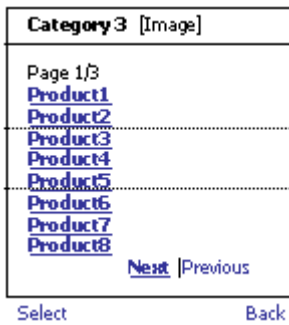
(102) T41b3. Select Category

Type: Unimorphic User Task

Description:

Subtask Relations:

- (103) T41b4. Display Products per Category
Type: Polymorphic System Task
Description:
Design Relations: Incompatible (T41b41. Registered Users, T41b42. Unregistered Users)
- (104) T41b5. View Products
Type: Unimorphic User Task
Description:
Subtask Relations:
- (105) T41b6. Display Details of a Product
Type: Polymorphic System Task
Description:
Design Relations: Incompatible (T41b61. Display Details for Mobile, T41b62. Display Details for PC)
- (106) T41b7. View Details
Type: Unimorphic User Task
Description:
Subtask Relations:
- (107) T41b8. Check Product to Add
Type: Unimorphic User Task
Description:
Subtask Relations:
- (108) T41b9. Post Data
Type: Unimorphic User Task
Description:
Subtask Relations:
- (109) T41b41. Registered Users
Type: Unimorphic System Style
Description: Display all Available Products (including offers)
Condition: User.Registered == True
Subtask Relations:
- (110) T41b42. Unregistered Users
Type: Unimorphic System Style
Description:
Condition: User.Registered == False
Subtask Relations:
- (112) D21. PC
Type: Unimorphic Physical Design Style
Description:
Condition:
Image(s): 1. D:\Master\Project1\MyIcons\DisplayProducts_Category_PC_Registered.GIF
-



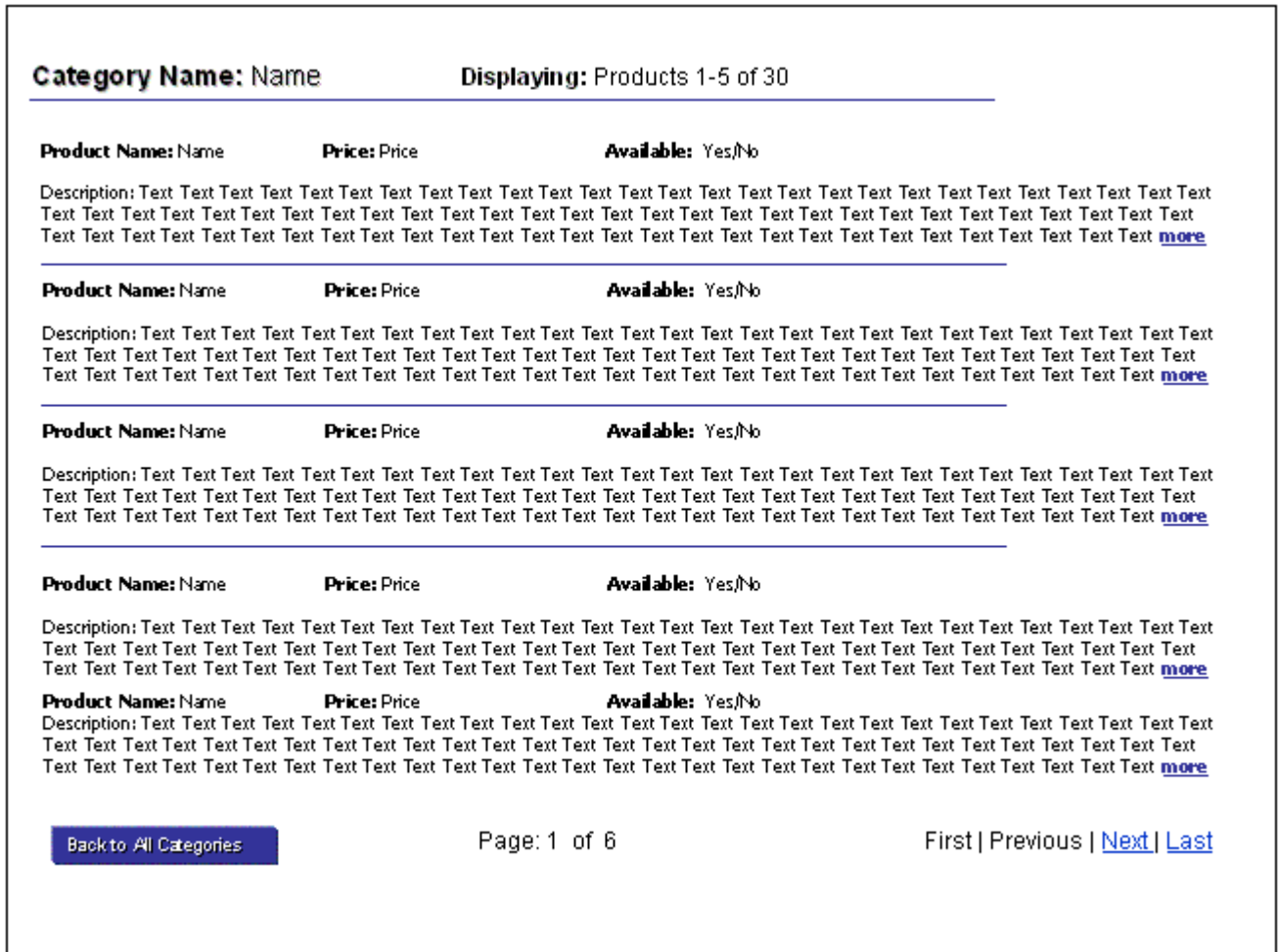
(117) D23. PC

Type: Unimorphic Physical Design Style

Description:

Condition:

Image(s): 1. D:\Master\Project1\MyIcons\DisplayProducts_Category_PC_Unregistered.GIF



(118) D24. Mobile

Type: Polymorphic Physical Design Style

Description:

Condition: User.Platform == Mobile

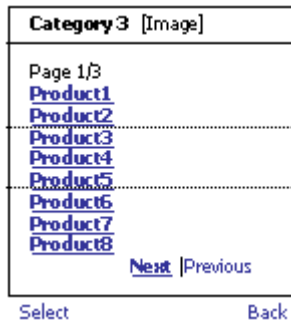
Design Relations: Incompatible (D24a. Mobile Large, D24b. Mobile Small)

(119) D24a. Mobile Large

Type: Unimorphic Physical Design Style

Description:
Condition: User.ScreenSize >= 5
Image(s): None

- (120) D24b. Mobile Small
Type: Unimorphic Physical Design Style
Description:
Condition: User.ScreenSize < 5
Image(s): 1. D:\Master\Project1\MyIcons\DisplayProducts_Category_MobileSmall.GIF



-
- (121) T41b61. Display Details for Mobile
Type: Unimorphic System Style
Description:
Condition: User.Platform == PC
Subtask Relations:
- (122) T41b62. Display Details for PC
Type: Unimorphic System Style
Description:
Condition: User.Platform == PC
Subtask Relations:
- (123) D25. Mobile
Type: Unimorphic Physical Design
Description:
Image(s): None
- (124) T5. View Products in Shopping Cart
Type: Unimorphic User Task
Description:
Subtask Relations:
- (125) T51. Display Products in Shopping Cart
Type: Unimorphic System Task
Description:
Subtask Relations:
- (127) D27. PC
Type: Polymorphic Physical Design Style
Description:
Condition: User.Platform == PC
Design Relations:
- (128) D28. Mobile
Type: Polymorphic Physical Design Style
Description:
Condition: User.Platform == PC
Design Relations:
- (129) D27a. Expert Users

Type: Unimorphic Physical Design Style

Description:

Condition:

Image(s): 1. D:\Master\Project1\MyIcons\DisplayProducts_ShoppingCart_PC_Expert.GIF

Your Shopping Cart includes:

Add to Order	Category	Name	Quantity	Price	Delete
<input type="checkbox"/>	Category Name	Product Name	qty	total price	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	Category Name	Product Name	qty	total price	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	Category Name	Product Name	qty	total price	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	Category Name	Product Name	qty	total price	<input type="checkbox"/>

Order Selected Items

Continue Shopping

Update Shopping Cart

Delete Selected Items

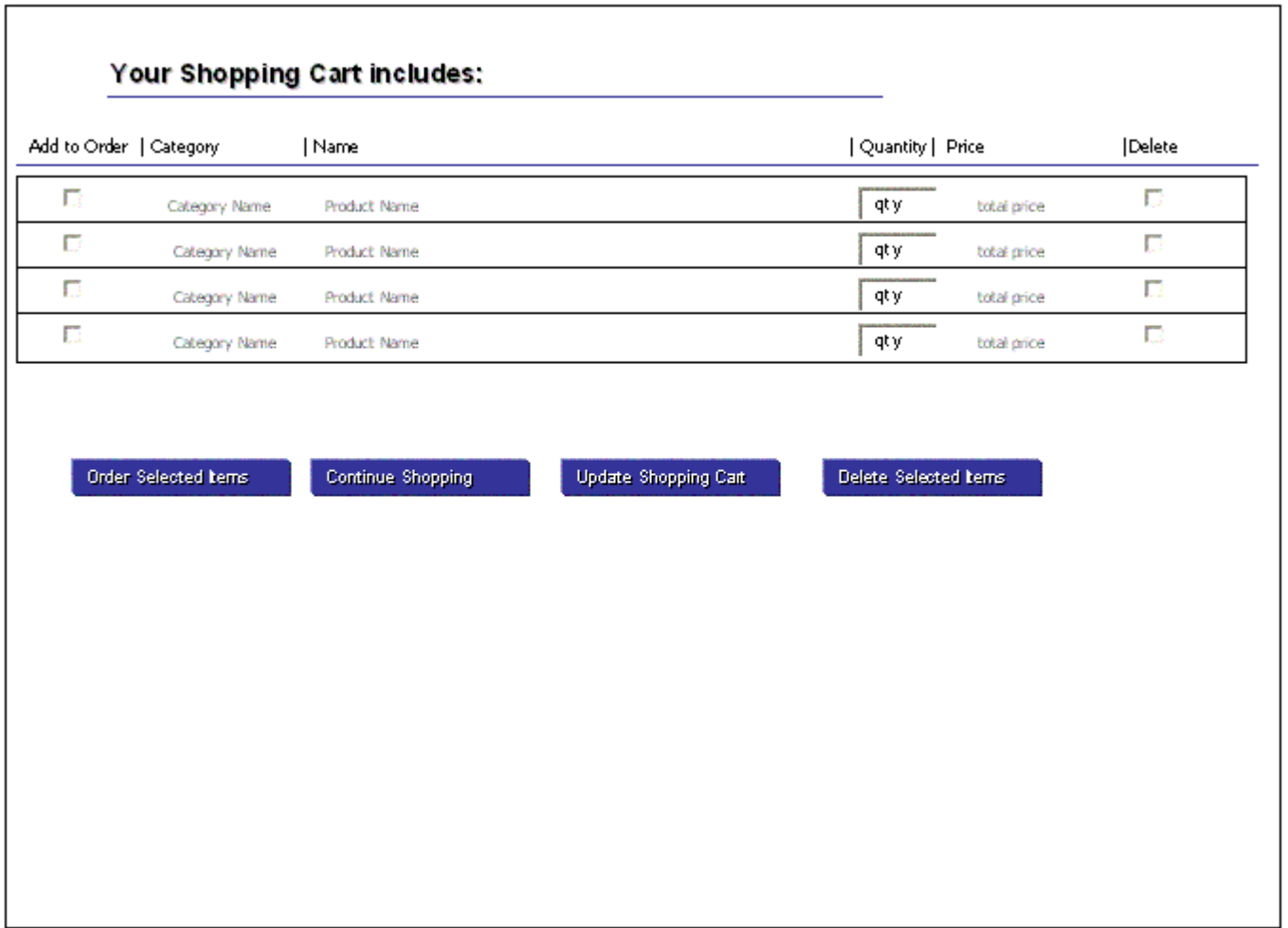
(130) D27b. Novice Users

Type: Unimorphic Physical Design Style

Description:

Condition:

Image(s): 1. D:\Master\Project1\MyIcons\DisplayProducts_ShoppingCart_PC.GIF



(131) D28a. Mobile Large

Type: Unimorphic Physical Design Style

Description:

Condition: User.ScreenSize >= 5

Image(s): None

(132) D28b. Mobile Small

Type: Unimorphic Physical Design Style

Description:

Condition: User.ScreenSize < 5

Image(s): 1. D:\Master\Project1\MyIcons\DisplayProducts_ShoppingCart_Mobile.GIF



(133) T6. Update Products in Shopping Cart

Type: Polymorphic User Task

Description:

Design Relations: Incompatible (T61. Modal Dialogue 1, T62. Modal Dialogue 2)

(134) T61. Modal Dialogue 1

Type: Unimorphic User Style

Description:

Condition: User.Expertise == Expert

Subtask Relations: T61a BEFORE T61b

(135) T62. Modal Dialogue 2

Type: Unimorphic User Style

Description:

Condition: User.Expertise == Novice

Subtask Relations: T62a BEFORE T62b, T62b BEFORE T62c

(136) T61a. Select Products

Type: Unimorphic User Task

Description:

Subtask Relations:

(137) T61b. Update Quantity

Type: Unimorphic User Task

Description:

Subtask Relations:

(139) D29. PC

Type: Unimorphic Physical Design Style

Description:

Condition: User.Platform == PC

Image(s): 1. D:\Master\Project1\MyIcons\DisplayProducts_ShoppingCart_Mobile.GIF



(140) D30. Mobile

Type: Unimorphic Physical Design Style

Description:

Condition: User.Platform == Mobile

Image(s): None

(141) T62a. Select update

Type: Unimorphic User Task

Description:

Subtask Relations:

(142) T62b. Update Quantity

Type: Unimorphic User Task

Description:

Subtask Relations:

(143) T62c. Confirm Quantity

Type: Unimorphic User Task

Description:

Subtask Relations:

- (145) D31. PC
Type: Unimorphic Physical Design Style
Description:
Condition: User.Platform == PC
Image(s): None
- (146) D32. Mobile
Type: Unimorphic Physical Design Style
Description:
Condition: User.Platform == Mobile
Image(s): None
- (147) T7. Delete Product from Shopping Cart
Type: Polymorphic User Task
Description:
Design Relations: Incompatible (T71. Modal Dialogue 1, T72. Modal Dialogue 2)
- (148) T71. Modal Dialogue 1
Type: Unimorphic User Style
Description:
Condition: User.Expertise == Expert
Subtask Relations:
- (149) T72. Modal Dialogue 2
Type: Unimorphic User Style
Description:
Condition: User.Expertise == Novice
Subtask Relations:
- (150) T71a. Select Products
Type: Unimorphic User Task
Description:
Subtask Relations:
- (151) T71b. Select Delete
Type: Unimorphic User Task
Description:
Subtask Relations:
- (152) T71c. Confirm Delete
Type: Unimorphic User Task
Description:
Subtask Relations:
- (154) D33. PC
Type: Unimorphic Physical Design Style
Description:
Condition: User.Platform == PC
Image(s): None
- (155) D34. Mobile
Type: Unimorphic Physical Design Style
Description:
Condition: User.Platform == PC
Image(s): None
- (156) T72a. Select Delete
Type: Unimorphic User Task
Description:
Subtask Relations:

- (157) T72b. Select Products
 Type: Unimorphic User Task
 Description:
 Subtask Relations:
- (158) T72c. Confirm Deletion
 Type: Unimorphic User Task
 Description:
 Subtask Relations:
- (160) D35. PC
 Type: Unimorphic Physical Design Style
 Description:
 Condition: User.Platform == PC
 Image(s): None
- (161) D36. Mobile
 Type: Unimorphic Physical Design Style
 Description:
 Condition: User.Platform == Mobile
 Image(s): None
- (162) T8. Make New Order
 Type: Unimorphic User Task
 Description:
 Subtask Relations: T81 BEFORE T82, T82 BEFORE T83, T83 BEFORE T84, T84 BEFORE T85
- (163) T81. View Products in Shopping Cart
 Type: Unimorphic User Task
 Description:
 Subtask Relations:
- (164) T82. Select Products to Buy
 Type: Unimorphic User Task
 Description:
 Subtask Relations:
- (165) T83. Insert Shipping Details
 Type: Polymorphic User Task
 Description:
 Design Relations: Incompatible (T83a. Registered Users, T83b. Unregistered Users)
- (166) T84. Insert Billing Details
 Type: Polymorphic User Task
 Description:
 Design Relations: Incompatible (T84a. Existing Customers, T84b. New Customers)
- (167) T85. Post Data
 Type: Unimorphic User Task
 Description:
 Subtask Relations:
- (168) T83a. Registered Users
 Type: Unimorphic User Style
 Description:
 Condition: User.Registered == True
 Subtask Relations: T83a1 BEFORE (T83a2* OR T83a3*) BEFORE T83a4
- (169) T83b. Unregistered Users
 Type: Unimorphic User Style

Description:
Condition: User.Registered == False
Subtask Relations:

(170) T83a1. Display Address
Type: Unimorphic System Task
Description:
Subtask Relations:

(171) T83a2. Select Address
Type: Unimorphic User Task
Description:
Subtask Relations:

(172) T83a3. Insert New Address
Type: Unimorphic User Task
Description:
Subtask Relations: T83a31 BEFORE T83a32, T83a32 BEFORE T83a33, T83a33 BEFORE T83a34,
T83a34 BEFORE T83a35

(173) T83a4. Post Data
Type: Unimorphic User Task
Description:
Subtask Relations:

(175) D37. PC
Type: Unimorphic Physical Design Style
Description:
Condition: User.Platform == PC
Image(s): None

(176) D38. Mobile
Type: Polymorphic Physical Design Style
Description:
Condition: User.Platform == Mobile
Design Relations: Incompatible (D38a. Mobile Large, D38b. Mobile Small)

(177) D38a. Mobile Large
Type: Unimorphic Physical Design Style
Description:
Condition: User.ScreenSize >= 5
Image(s): None

(178) D38b. Mobile Small
Type: Unimorphic Physical Design Style
Description:
Condition: User.ScreenSize < 5
Image(s): None

(179) T83b1. Insert New Address
Type: Unimorphic User Task
Description:
Subtask Relations:

(180) T83b2. Post Data
Type: Unimorphic User Task
Description:
Subtask Relations:

(181) T84a. Existing Customers
Type: Unimorphic User Style
Description:

Condition: User.ExistingCustomer == True
Subtask Relations: T84a1 BEFORE (T84a2* OR T84a3*) BEFORE T84a4

(182) T84b. New Customers
Type: Unimorphic User Style
Description:
Condition: User.ExistingCustomer == False
Subtask Relations: T84b1 BEFORE T84b2

(183) T84a1. Display Billing Details
Type: Unimorphic System Task
Description:
Subtask Relations:

(184) T84a2. Select Billing Details
Type: Unimorphic User Task
Description:
Subtask Relations:

(185) T84a3. Insert New Billing Details
Type: Unimorphic User Task
Description:
Subtask Relations:

(186) T84a4. Post Data
Type: Unimorphic User Task
Description:
Subtask Relations:

(188) D39. PC
Type: Unimorphic Physical Design Style
Description:
Condition: User.Platform == PC
Image(s): None

(189) D40. Mobile
Type: Polymorphic Physical Design Style
Description:
Condition: User.Platform == Mobile
Design Relations:

(190) D41. Mobile Large
Type: Unimorphic Physical Design Style
Description:
Condition: User.ScreenSize >= 5
Image(s): None

(191) D42. Mobile Small
Type: Unimorphic Physical Design Style
Description:
Condition: User.ScreenSize < 5
Image(s): None

(192) T84b1. Insert New Billing Details
Type: Unimorphic User Task
Description:
Subtask Relations:

(193) T84b2. Post Data
Type: Unimorphic User Task
Description:
Subtask Relations:

- (194) T10. View Order Details
Type: Polymorphic User Task
Description:
Design Relations: Incompatible (T101. Registered Users, T102. Unregistered Users)
- (195) T101. Registered Users
Type: Unimorphic User Style
Description:
Condition: User.Registered == True
Subtask Relations:
- (196) T102. Unregistered Users
Type: Unimorphic User Style
Description:
Condition: User.Registered == False
Subtask Relations:
- (197) T101a. Display All Orders
Type: Unimorphic System Task
Description:
Subtask Relations:
- (198) T101b. Select Order
Type: Unimorphic User Task
Description:
Subtask Relations:
- (199) T101c. Display Details
Type: Unimorphic System Task
Description:
Subtask Relations:
- (200) T102a. Display Last Order
Type: Unimorphic System Task
Description:
Subtask Relations:
- (201) T102b. Display Details
Type: Unimorphic System Task
Description:
Subtask Relations:
- (203) D41. PC
Type: Unimorphic Physical Design Style
Description:
Condition: User.Platform == PC
Image(s): 1. D:\Master\Project1\MyIcons\DisplayOrders_PC.GIF
-

Your orders:

Order No	Date	Status	Total Cost
No	dd/mm/yyyy	Pending	total cost
No	dd/mm/yyyy	Completed	total cost

Order No 234234 Details

Category Name	Product Name	qty	total price
Category Name	Product Name	qty	total price
Category Name	Product Name	qty	total price
Category Name	Product Name	qty	total price
Category Name	Product Name	qty	total price
Category Name	Product Name	qty	total price

The total cost of your order is: **Total Price**
This order **has completed/ is pending**

Back
Make New Order

(204) D42. Mobile

Type: Polymorphic Physical Design Style

Description:

Condition: User.Platform == Mobile

Design Relations:

(205) D42a. Mobile Large

Type: Unimorphic Physical Design Style

Description:

Condition: User.ScreenSize >= 5

Image(s): 1. D:\Master\Project1\MyIcons\DisplayOrders_Mobile.GIF



(206) D42b. Mobile Small

Type: Unimorphic Physical Design Style

Description:

Condition: User.ScreenSize < 5

Image(s): 1. D:\Master\Project1\MyIcons\DisplayOrders_Mobile.GIF



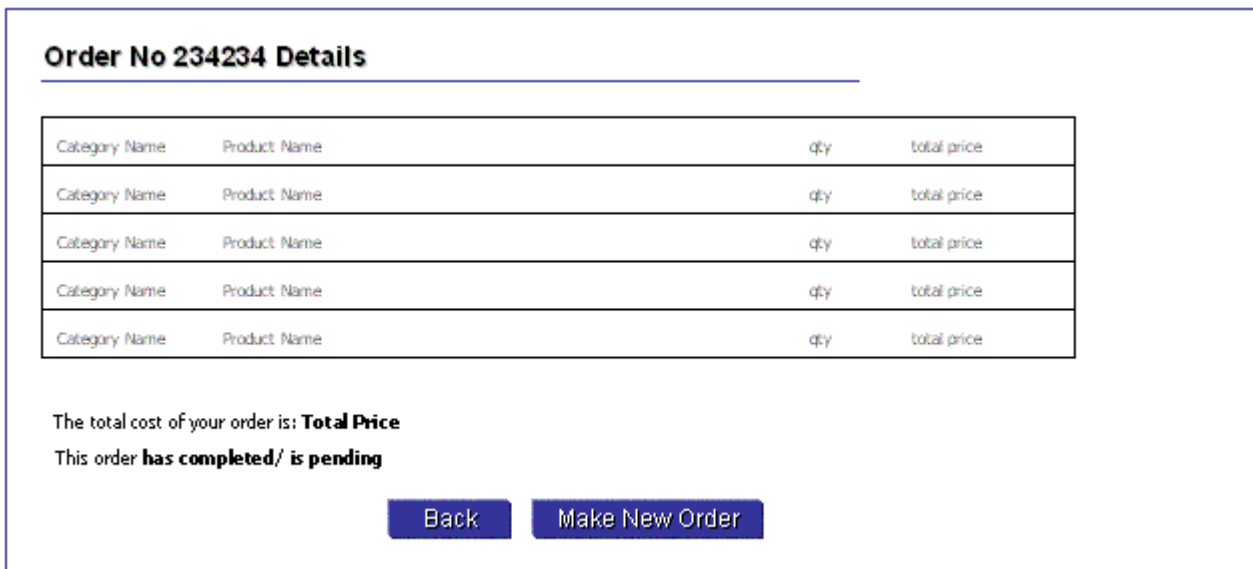
(208) D43. PC

Type: Unimorphic Physical Design Style

Description:

Condition: User.Platform == PC

Image(s): 1. D:\Master\Project1\MyIcons\DisplayOrderDetails_PC.GIF



(209) D44. Mobile

Type: Polymorphic Physical Design Style

Description:

Condition: User.Platform == Mobile

Design Relations:

(210) D44a. Mobile Large

Type: Unimorphic Physical Design Style

Description:

Condition: User.ScreenSize >= 5

Image(s): 1. D:\Master\Project1\MyIcons\DisplayOrdersDetails_Mobile.GIF



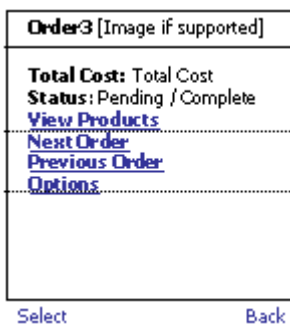
(211) D44b. Mobile Small

Type: Unimorphic Physical Design Style

Description:

Condition: User.ScreenSize < 5

Image(s): 1. D:\Master\Project1\MyIcons\DisplayOrdersDetails_MobileSmall.GIF



(213) D45. PC

Type: Unimorphic Physical Design Style

Description:

Condition: User.Platform == PC

Image(s): None

(214) D46. Mobile

Type: Polymorphic Physical Design Style

Description:

Condition: User.Platform == Mobile

Design Relations:

(215) D46a. Mobile Large

Type: Unimorphic Physical Design Style

Description:

Condition: User.ScreenSize >= 5

Image(s): None

(216) D46b. Mobile Small

Type: Unimorphic Physical Design Style

Description:

Condition: User.ScreenSize < 5

Image(s): None

(218) D47. PC

Type: Unimorphic Physical Design Style

Description:

Condition: User.Platform == PC

Image(s): None

(219) D48. Mobile

Type: Polymorphic Physical Design Style
Description:
Condition: User.Platform == Mobile
Design Relations:

(220) D48a. Mobile Large

Type: Unimorphic Physical Design Style
Description:
Condition: User.ScreenSize >= 5
Image(s): None

(221) D48b. Mobile Small

Type: Unimorphic Physical Design Style
Description:
Condition: User.ScreenSize < 5
Image(s): None

(222) T11. Navigation

Type: Unimorphic User Task
Description:
Subtask Relations:

(224) D49. PC

Type: Polymorphic Physical Design Style
Description:
Condition: User.Platform == PC
Design Relations: Incompatible (D49a. Expert, D49b. Novice)

(225) D50. Mobile

Type: Unimorphic Physical Design Style
Description:
Condition: User.Platform == PC
Image(s): None

(226) D49a. Expert

Type: Unimorphic Physical Design Style
Description:
Condition: User.Expertise == Expert
Image(s): None

(227) D49b. Novice

Type: Unimorphic Physical Design Style
Description:
Condition: User.Expertise == Novice
Image(s): None

(228) T83a31. Insert Street

Type: Unimorphic User Task
Description:
Subtask Relations:

(229) T83a32. Insert Number

Type: Unimorphic User Task
Description:
Subtask Relations:

(230) T83a33. Insert City

Type: Unimorphic User Task
Description:
Subtask Relations:

(231) T83a34. Insert Zip Code

Type: Unimorphic User Task
Description:
Subtask Relations:

(232) T83a35. Insert Country
Type: Unimorphic User Task
Description:
Subtask Relations:

(234) D51. PC
Type: Unimorphic Physical Design Style
Description:
Condition: User.Platform == PC
Image(s): 1. D:\Master\Project1\MyIcons\ShippingDetails_Existing_PC.GIF

Address 1	Address 2
Name Surname	Name Surname
Country	Country
City	City
Address	Address
Zip Code	Zip Code
tel1	tel1
tel2	tel2

Insert new address
Name: <input type="text"/> *
Surname: <input type="text"/> *
Street: <input type="text"/> *
No: <input type="text"/> *
City: <input type="text"/> *
Tel1: <input type="text"/> *
Tel2: <input type="text"/>
Fax: <input type="text"/>
Country: <input type="text"/> *

(235) D52. Mobile
Type: Polymorphic Physical Design Style
Description:
Condition: User.Platform == Mobile
Design Relations: Incompatible (D52a. Mobile Large, D52b. Mobile Small)

(236) D52a. Mobile Large
Type: Unimorphic Physical Design Style
Description:
Condition: User.ScreenSize >= 5
Image(s): 1. D:\Master\Project1\MyIcons\ShippingDetails_Existing_Mobile.GIF

Insert Info[Image]

Name:

Surname:

[Next](#)
[Options](#)

Ins Back

Address [Image f supported]

Street:

No:

[Next](#)
[Options](#)

Ins Back

Address [Image f supported]

City:

Zip Code:

[Next](#)
[Options](#)

Ins Back

(237) D52b. Mobile Small

Type: Unimorphic Physical Design Style

Description:

Condition: User.ScreenSize < 5

Image(s): 1. D:\Master\Project1\MyIcons\ShippingDetails_Registered_Mobile.GIF

Insert Info

[Address1](#)
[Address2](#)
[Insert New Address](#)

Select Back

(239) D53. PC

Type: Unimorphic Physical Design Style

Description:

Condition:

Image(s): 1. D:\Master\Project1\MyIcons\ShippingDetails_Unregistered_PC.GIF

Insert new address

Name: *

Surname: *

Street: *

No: *

City: *

Tel1.: *

Tel2.:

Fax:

Country: *

[Back](#) [Continue](#)

(240) D54. Mobile

Type: Polymorphic Physical Design Style

Description:

Condition: User.Platform == PC

Design Relations:

(241) D54a. Mobile Large

Type: Unimorphic Physical Design Style

Description:

Condition: User.ScreenSize >= 5

Image(s): 1. D:\Master\Project1\Mylcons\ShippingDetails_New_Mobile.GIF

Insert Info[Image]	
Name:	<input type="text"/>
Surname:	<input type="text"/>
	Next
	Options

Ins Back

Address [Image f supported]	
Street:	<input type="text"/>
No:	<input type="text"/>
	Next
	Options

Ins Back

Address [Image f supported]	
City:	<input type="text"/>
Zip Code:	<input type="text"/>
	Next
	Options

Ins Back

(242) D54b. Mobile Small

Type: Unimorphic Physical Design Style

Description:

Condition: User.ScreenSize < 5

Image(s): 1. D:\Master\Project1\Mylcons\ShippingDetails_New_Mobile.GIF

Insert Info[Image]	
Name:	<input type="text"/>
Surname:	<input type="text"/>
	Next
	Options

Ins Back

Address [Image f supported]	
Street:	<input type="text"/>
No:	<input type="text"/>
	Next
	Options

Ins Back

Address [Image f supported]	
City:	<input type="text"/>
Zip Code:	<input type="text"/>
	Next
	Options

Ins Back

(244) D55. PC

Type: Unimorphic Physical Design Style

Description:

Condition: User.Platform == PC

Image(s): 1. D:\Master\Project1\Mylcons\BillingDetails_New_PC.GIF

Step 3 / 3 :Insert your Credit Card Details:

Select your credit card type:

VISA
 MASTERCARD

Number: _____ **CW2:** _____

Name: _____

Expires: _____

[Back](#) [Complete](#)

(245) D56. Mobile

Type: Polymorphic Physical Design Style

Description:

Condition: User.Platform == Mobile

Design Relations:

(246) D56a. Mobile Large

Type: Unimorphic Physical Design Style

Description:

Condition: User.ScreenSize >= 5

Image(s): 1. D:\Master\Project1\MyIcons\BillingDetails_New_Mobile.GIF

Credit Card [Image]

Credit Card:

VISA
 MasterCard

[Next](#)
[Options](#)

Check

Back

Credit Card [Image]

No: _____
No
CW2: _____
CW2

[Next](#)
[Options](#)

Ins

Back

Credit Card [Image]

Name: _____
Name
Expires: _____
Expires

[Complete](#)
[Options](#)

Ins

Back

(247) D56b. Mobile Small

Type: Unimorphic Physical Design Style

Description:

Condition: User.ScreenSize < 5

Image(s): 1. D:\Master\Project1\MyIcons\BillingDetails_New_Mobile.GIF

Credit Card [Image]

Credit Card:

VISA

MasterCard

[Next](#)

[Options](#)

Check

Back

Credit Card [Image]

No: _____

No

CW2: _____

CW2

[Next](#)

[Options](#)

Ins

Back

Credit Card [Image]

Name: _____

Name

Expires: _____

Expires

[Complete](#)

[Options](#)

Ins

Back

(249) D57. PC

Type: Unimorphic Physical Design Style

Description:

Condition: User.Platform == PC

Image(s): 1. D:\Master\Project1\MyIcons\BillingDetails_New_PC.GIF

Step 3 / 3 :Insert your Credit Card Details:

Select your credit card type:

VISA

MASTERCARD

Number: _____ **CW2:** _____

Name: _____

Expires: _____

[Back](#) [Complete](#)

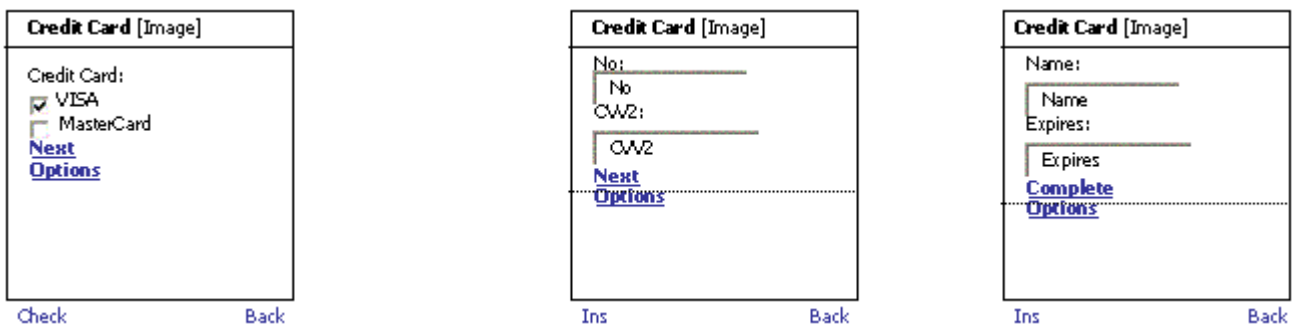
(250) D58. Mobile

Type: Polymorphic Physical Design Style

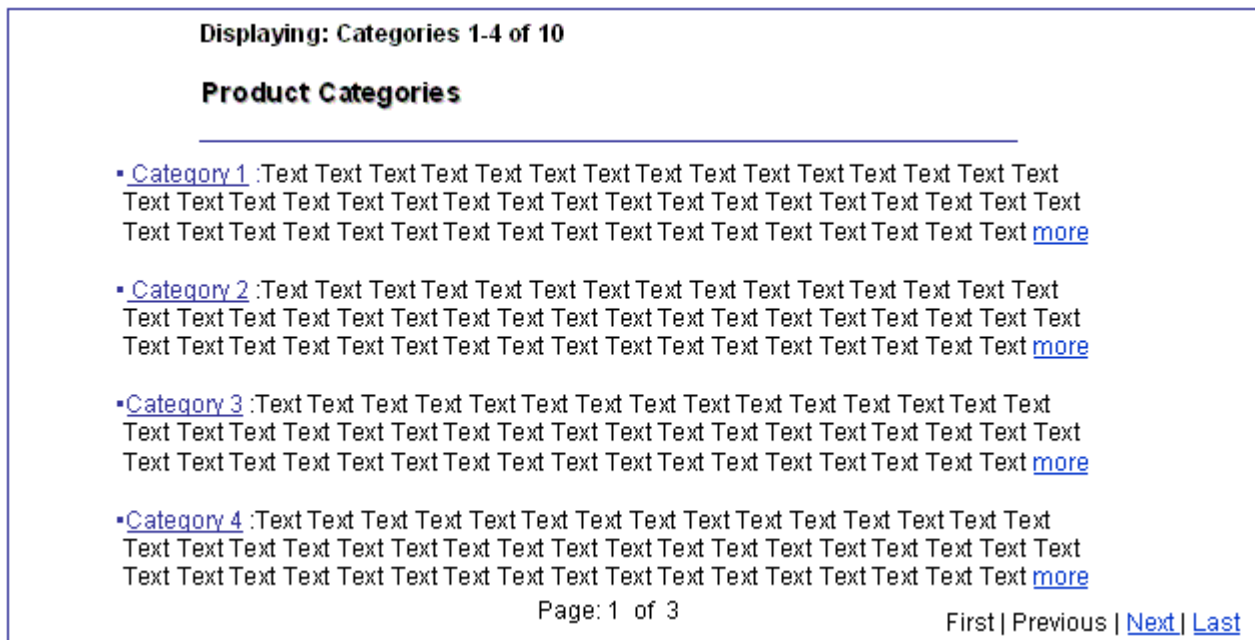
Description:
Condition: User.Platform == Mobile
Design Relations:

(251) D58a. Mobile Large
Type: Unimorphic Physical Design Style
Description:
Condition: User.ScreenSize >= 5
Image(s): None

(252) D58b. Mobile Small
Type: Unimorphic Physical Design Style
Description:
Condition: User.ScreenSize < 5
Image(s): 1. D:\Master\Project1\Mylcons\BillingDetails_New_Mobile.GIF



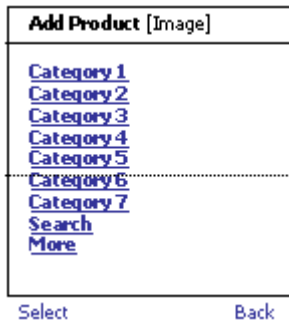
(254) D19. PC
Type: Unimorphic Physical Design Style
Description:
Condition: User.Platform == PC
Image(s): 1. D:\Master\Project1\Mylcons\DisplayCategories_New_PC.GIF



(255) D20. Mobile
Type: Polymorphic Physical Design Style

Description:
Condition: User.Platform == Mobile
Design Relations: Incompatible (D20a. Mobile Large, D20b. Mobile Small)

(256) D20a. Mobile Large
Type: Unimorphic Physical Design Style
Description:
Condition: User.ScreenSize > 5
Image(s): 1. D:\Master\Project1\MyIcons\DisplayCategories_New_MobileLarge.GIF



(257) D20b. Mobile Small
Type: Unimorphic Physical Design Style
Description:
Condition: User.ScreenSize < 5
Image(s): 1. D:\Master\Project1\MyIcons\DisplayCategories_New_MobileSmall.GIF



(258) D26. PC
Type: Unimorphic Physical Design
Description:
Image(s): None

3. Design Logic

```
Dialogue: Login Physical Design [  
  if (User.Platform == PC ) then  
    activate D2. PC;  
  else  
    if (User.Platform == Mobile ) then  
      activate D3. Mobile;  
    ]  
Dialogue: D3. Mobile [  
  if (User.Platform == Mobile AND  
User.ScreenSize >= 5 ) then  
    activate D31. Mobile Large;  
  else
```

```

    if (User.Platform == Mobile AND
User.ScreenSize < 5 ) then
        activate D32. Mobile Small;
    ]
Dialogue: T31. Display Menu [
    if (User.Registered == True ) then
        activate T31a. Registered Users;
    else
        if (User.Registered == False ) then
            activate T31b. Unregistered Users;
    ]
Dialogue: Registered Users Menu Physical Design [
    if (User.Platform == PC AND
User.Registered == True ) then
        activate D4. PC;
    else
        if (User.Platform == Mobile AND
User.Registered == True ) then
            activate D5. Mobile;
    ]
Dialogue: D5. Mobile [
    if (User.ScreenSize >= 5 ) then
        activate D51. Mobile Large;
    else
        if (User.ScreenSize < 5 ) then
            activate D52. Mobile Small;
    ]
Dialogue: Unregistered Users Physical Design [
    if (User.Platform == PC ) then
        activate D6. PC;
    else
        if (User.Platform == Mobile ) then
            activate D7. Mobile;
    ]
Dialogue: D7. Mobile [
    if (User.ScreenSize >= 5 ) then
        activate D71. Mobile Large;
    else
        if (User.ScreenSize < 5 ) then
            activate D72. Mobile Small;
    ]
Dialogue: T41a1. Search for a Product [
    if (User.Platform == PC ) then
        activate T41a11. Search for Mobile;
    else
        if (User.Platform == PC ) then
            activate T41a12. Search for PC;
    ]
Dialogue: T41a4. Display Details of a Product [
    if (User.Platform == Mobile ) then
        activate T41a41. Display Details for Mobile;
    else
        if (User.Platform == PC ) then
            activate T41a42. Display Details for PC;
    ]
Dialogue: T41a12. Search for PC [
    if (User.Expertise == Novice OR
User.Registered == False ) then
        activate T41a12a. Simple Search;
    else
        if (User.Registered == True AND
User.Expertise == Expert ) then
            activate T41a12b. Advanced Search;

```

```

]
Dialogue: Display Results Physical Design [
  if (User.Platform == PC ) then
    activate D11. PC;
  else
    if (User.Platform == Mobile ) then
      activate D12. Mobile;
]
Dialogue: Display Details for Registered Physical Design [
  if (User.Expertise == Expert ) then
    activate D14. Expert Users;
  else
    if (User.Expertise == Novice ) then
      activate D15. Novice Users;
]
Dialogue: T41b1. Display Categories [
  if (User.Registered == True AND
User.ExistingCustomer == True ) then
    activate T41b11. Users with Profile;
  else
    if (User.Registered == False OR
User.ExistingCustomer == False ) then
      activate T41b12. Simple Users;
]
Dialogue: Users with Profile Physical Design [
  if (User.Platform == PC ) then
    activate D17. PC;
  else
    if (User.Platform == Mobile ) then
      activate D18. Mobile;
]
Dialogue: T41b4. Display Products per Category [
  if (User.Registered == True ) then
    activate T41b41. Registered Users;
  else
    if (User.Registered == False ) then
      activate T41b42. Unregistered Users;
]
Dialogue: T41b6. Display Details of a Product [
  if (User.Platform == PC ) then
    activate T41b61. Display Details for Mobile;
  else
    if (User.Platform == PC ) then
      activate T41b62. Display Details for PC;
]
Dialogue: Display Products Unregistered Users Physical Design [
  if () then
    activate D23. PC;
  else
    if (User.Platform == Mobile ) then
      activate D24. Mobile;
]
Dialogue: D24. Mobile [
  if (User.ScreenSize >= 5 ) then
    activate D24a. Mobile Large;
  else
    if (User.ScreenSize < 5 ) then
      activate D24b. Mobile Small;
]
Dialogue: Display Products in Shopping Cart Physical Design [
  if (User.Platform == PC ) then
    activate D27. PC;
  else

```

```

    if (User.Platform == PC ) then
        activate D28. Mobile;
    ]
Dialogue: T6. Update Products in Shopping Cart [
    if (User.Expertise == Expert ) then
        activate T61. Modal Dialogue 1;
    else
        if (User.Expertise == Novice ) then
            activate T62. Modal Dialogue 2;
        ]
Dialogue: Update Modal Dialogue 1 Physical Design [
    if (User.Platform == PC ) then
        activate D29. PC;
    else
        if (User.Platform == Mobile ) then
            activate D30. Mobile;
        ]
Dialogue: Update Modal Dialogue 2 Physical Design [
    if (User.Platform == PC ) then
        activate D31. PC;
    else
        if (User.Platform == Mobile ) then
            activate D32. Mobile;
        ]
Dialogue: T7. Delete Product from Shopping Cart [
    if (User.Expertise == Expert ) then
        activate T71. Modal Dialogue 1;
    else
        if (User.Expertise == Novice ) then
            activate T72. Modal Dialogue 2;
        ]
Dialogue: Delete Modal Dialogue 1 Physical Design [
    if (User.Platform == PC ) then
        activate D33. PC;
    else
        if (User.Platform == PC ) then
            activate D34. Mobile;
        ]
Dialogue: Delete Modal Dialogue 2 Physical Design [
    if (User.Platform == PC ) then
        activate D35. PC;
    else
        if (User.Platform == Mobile ) then
            activate D36. Mobile;
        ]
Dialogue: T83. Insert Shipping Details [
    if (User.Registered == True ) then
        activate T83a. Registered Users;
    else
        if (User.Registered == False ) then
            activate T83b. Unregistered Users;
        ]
Dialogue: T84. Insert Billing Details [
    if (User.ExistingCustomer == True ) then
        activate T84a. Existing Customers;
    else
        if (User.ExistingCustomer == False ) then
            activate T84b. New Customers;
        ]
Dialogue: Display Address Physical Design [
    if (User.Platform == PC ) then
        activate D37. PC;
    else

```

```

    if (User.Platform == Mobile ) then
        activate D38. Mobile;
    ]
    Dialogue: D38. Mobile [
        if (User.ScreenSize >= 5 ) then
            activate D38a. Mobile Large;
        else
            if (User.ScreenSize < 5 ) then
                activate D38b. Mobile Small;
            ]
    Dialogue: Display Billing Details Physical Design [
        if (User.Platform == PC ) then
            activate D39. PC;
        else
            if (User.Platform == Mobile ) then
                activate D40. Mobile;
            ]
    Dialogue: T10. View Order Details [
        if (User.Registered == True ) then
            activate T101. Registered Users;
        else
            if (User.Registered == False ) then
                activate T102. Unregistered Users;
            ]
    Dialogue: Display All Orders Physical Design [
        if (User.Platform == PC ) then
            activate D41. PC;
        else
            if (User.Platform == Mobile ) then
                activate D42. Mobile;
            ]
    Dialogue: Display Order Details Physical Design [
        if (User.Platform == PC ) then
            activate D43. PC;
        else
            if (User.Platform == Mobile ) then
                activate D44. Mobile;
            ]
    Dialogue: Display Last Order Physical Design [
        if (User.Platform == PC ) then
            activate D45. PC;
        else
            if (User.Platform == Mobile ) then
                activate D46. Mobile;
            ]
    Dialogue: Display Last Order Details Physical Design [
        if (User.Platform == PC ) then
            activate D47. PC;
        else
            if (User.Platform == Mobile ) then
                activate D48. Mobile;
            ]
    Dialogue: Navigation Physical Design [
        if (User.Platform == PC ) then
            activate D49. PC;
        else
            if (User.Platform == Mobile ) then
                activate D50. Mobile;
            ]
    Dialogue: D49. PC [
        if (User.Expertise == Expert ) then
            activate D49a. Expert;
        else

```

```

    if (User.Expertise == Novice ) then
        activate D49b. Novice;
    ]
Dialogue: Registered Users Shipping Details Physical Design [
    if (User.Platform == PC ) then
        activate D51. PC;
    else
        if (User.Platform == Mobile ) then
            activate D52. Mobile;
        ]
Dialogue: D52. Mobile [
    if (User.ScreenSize >= 5 ) then
        activate D52a. Mobile Large;
    else
        if (User.ScreenSize < 5 ) then
            activate D52b. Mobile Small;
        ]
Dialogue: Unregistered Users Shipping Details Physical Design [
    if ( ) then
        activate D53. PC;
    else
        if (User.Platform == PC ) then
            activate D54. Mobile;
        ]
Dialogue: Existing Customers Billing Details Physical Design [
    if (User.Platform == PC ) then
        activate D55. PC;
    else
        if (User.Platform == Mobile ) then
            activate D56. Mobile;
        ]
Dialogue: New Customers Physical Design [
    if (User.Platform == PC ) then
        activate D57. PC;
    else
        if (User.Platform == Mobile ) then
            activate D58. Mobile;
        ]
Dialogue: Display Categories Simple Users Physical Design [
    if (User.Platform == PC ) then
        activate D19. PC;
    else
        if (User.Platform == Mobile ) then
            activate D20. Mobile;
        ]
Dialogue: D20. Mobile [
    if (User.ScreenSize > 5 ) then
        activate D20a. Mobile Large;
    else
        if (User.ScreenSize < 5 ) then
            activate D20b. Mobile Small;
        ]
]

```

Παράρτημα II. Αρχές Ευχρηστίας – Λίστες Ελέγχου

The objective of the checklist that follows below is to elaborate the basic heuristic rules and analyze them to checkpoints that should 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 in your content and buttons consistently. One of the most common cases of inconsistent 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, inputting 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 information 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?			

Παράρτημα ΙΙΙ. Αξιολόγηση: Ερωτηματολόγια και Σενάρια χρήσης

1. Ερωτηματολόγιο Δημογραφικών Στοιχείων

Ερωτηματολόγιο δημογραφικών στοιχείων

Σχετικά με το παρόν ερωτηματολόγιο

Ο στόχος του παρόντος ερωτηματολογίου είναι για να μας βοηθήσετε να καταγράψουμε τις απόψεις των χρηστών της εφαρμογής της σάρωσης. Το ερωτηματολόγιο είναι ανώνυμο και οι πληροφορίες που θα παρέχετε θα χρησιμοποιηθούν αποκλειστικά για να εξασφαλίσουμε ότι το καλάθι αγορών ανταποκρίνεται στις απαιτήσεις των χρηστών.

1. Ηλικία

Παρακαλούμε συμπληρώστε την ηλικία σας: _____ ετών

2. Φύλο

Παρακαλούμε επιλέξτε ένα από τα παρακάτω:

- Άνδρας
 Γυναίκα

3. Εκπαίδευση

Παρακαλούμε επιλέξτε τη βαθμίδα εκπαίδευσης, την οποία έχετε ολοκληρώσει:

- Δημοτικό
 Γυμνάσιο
 Λύκειο
 Τεχνολογικό Εκπαιδευτικό Ίδρυμα (ΤΕΙ)
 Ανώτατο Εκπαιδευτικό Ίδρυμα (ΑΕΙ)
 Άλλο: _____

4. Συχνότητα χρήσης υπολογιστή

Πόσο συχνά χρησιμοποιείτε υπολογιστή; Παρακαλούμε επιλέξτε ένα από τα παρακάτω:

- Λιγότερο από δύο φορές το μήνα
 Δύο φορές το μήνα
 Μια ή δύο φορές την εβδομάδα
 Τρεις ή τέσσερις φορές την εβδομάδα
 Πέντε ή έξι φορές την εβδομάδα
 Καθημερινά

5. Σκοπός χρήσης υπολογιστή

Για ποιο λόγο χρησιμοποιείτε συνήθως τον υπολογιστή; Επιλέξτε όσα από τα παρακάτω ισχύουν:

- Συγγραφή κειμένων
 Ανάγνωση και αποστολή ηλεκτρονικής αλληλογραφίας (e-mail)
 Πλοήγηση στον παγκόσμιο ιστό (Internet)
 Άλλο: _____

6. Λειτουργία υπολογιστή

Πόσο καλά μπορείτε να χειριστείτε έναν υπολογιστή; Παρακαλούμε επιλέξτε ένα από τα παρακάτω:

- Πολύ καλά
- Καλά
- Λίγο
- Σχεδόν καθόλου

7. Συχνότητα χρήσης κινητού τηλεφώνου

Πόσο συχνά χρησιμοποιείτε κινητό τηλέφωνο; Παρακαλούμε επιλέξτε ένα από τα παρακάτω:

- Λιγότερο από δύο φορές το μήνα
- Δύο φορές το μήνα
- Μια ή δύο φορές την εβδομάδα
- Τρεις ή τέσσερις φορές την εβδομάδα
- Πέντε ή έξι φορές την εβδομάδα
- Καθημερινά

8. Σκοπός χρήσης κινητού τηλεφώνου

Για ποιο λόγο χρησιμοποιείτε συνήθως κινητό τηλέφωνο; Επιλέξτε όσα από τα παρακάτω ισχύουν:

- Τηλεφωνικές συνομιλίες
- Ανάγνωση και αποστολή μηνυμάτων (SMS)
- Πλοήγηση στον παγκόσμιο ιστό (Internet)
- Άλλο: _____
- _____
- _____
- _____

9. Λειτουργία κινητού τηλεφώνου

Πόσο καλά μπορείτε να χειριστείτε ένα κινητό τηλέφωνο; Παρακαλούμε επιλέξτε ένα από τα παρακάτω:

- Πολύ καλά
- Καλά
- Λίγο
- Σχεδόν καθόλου

10. Έχετε χρησιμοποιήσει ηλεκτρονικό καλάθι αγορών στο παρελθόν;
Παρακαλούμε επιλέξτε ένα από τα παρακάτω:

- Ναι
 Όχι

11. Καλάθι Αγορών

Για κάθε ζευγάρι από επίθετα, παρακαλούμε επιλέξτε ένα βαθμό από το 1 έως το 7, ο οποίος εκφράζει την άποψή σας, σε σχέση με τα καλάθια αγορών.

Κατά τη γνώμη σας, τα καλάθια αγορών είναι:

Αναξιόπιστα				Αξιόπιστα		
7	6	5	4	3	2	1

Ανασφαλή				Ασφαλή		
7	6	5	4	3	2	1

Δύσκολα				Εύκολα		
7	6	5	4	3	2	1

2. Σενάρια Χρήσης

Στην ενότητα αυτή παρατίθενται τα σενάρια χρήσης, όπως δόθηκαν και στους αξιολογητές. Και τα δυο σενάρια δόθηκαν σε όλους τους αξιολογητές είτε έμπειρους είτε αρχάριους. Επίσης ζητήθηκε από όλους να τα εκτελέσουν τόσο σε προσωπικό υπολογιστή όσο και στους εξομοιωτές των κινητών τηλεφώνων.

ΣΕΝΑΡΙΟ ΧΡΗΣΗΣ 1

Στόχος του παρόντος σεναρίου είναι να κατανοήσετε τις ενέργειες που μπορεί να εκτελέσει ένας χρήστης του καλαθιού αγορών ο οποίος δεν είναι καταχωρημένος στη διαδικτυακή πύλη. Θα πλοηγηθείτε στο ηλεκτρονικό κατάστημα της διαδικτυακής πύλης, θα προσθέσετε κάποια προϊόντα στο καλάθι αγορών, θα προχωρήσετε στην παραγγελία κάποιων προϊόντων και στη συνέχεια θα συνεχίσετε τις αγορές σας αναζητώντας κάποιο προϊόν. Το σενάριο θα πρέπει να το ολοκληρώσετε τόσο σε προσωπικό υπολογιστή όσο και στους δυο εξομοιωτές κινητών τηλεφώνων.

ΕΝΕΡΓΕΙΕΣ

1. Από την πρώτη σελίδα της διαδικτυακής πύλης επιλέξτε τον σύνδεσμο “E-Store”
2. Πλοηγηθείτε στις κατηγορίες προϊόντων και για κάποια κατηγορία που σας ενδιαφέρει δείτε τα προϊόντα που περιέχει.
3. Για τρία προϊόντα που σας ενδιαφέρουν δείτε τη λεπτομερή περιγραφή τους, και προσθέστε τα στο καλάθι αγορών σας. Τα προϊόντα δεν πρέπει να ανήκουν στην ίδια κατηγορία.
4. Δείτε τα προϊόντα που υπάρχουν στο καλάθι αγορών σας.
5. Επιλέξτε δυο από τα προϊόντα που επιθυμείτε να παραγγείλετε και προχωρήστε τη διαδικασία νέας παραγγελίας
6. Αφού ολοκληρώσετε τη διαδικασία της παραγγελίας, συνεχίστε τις αγορές σας.
7. Αναζητήστε ένα προϊόν χρησιμοποιώντας σαν όρο αναζήτησης τη λέξη “Book”
8. Δείτε τα αποτελέσματα αναζήτησης και ταξινομήστε τα με αλφαβητική σειρά.
9. Επιλέξτε ένα προϊόν που σας ενδιαφέρει και προχωρήστε σε παραγγελία του.
10. Αλλάξτε την ποσότητα του προϊόντος που επιθυμείτε να παραγγείλετε σε 3.
11. Ολοκληρώστε τη διαδικασία παραγγελίας.

ΣΕΝΑΡΙΟ ΧΡΗΣΗΣ 2

Στόχος του παρόντος σεναρίου είναι να κατανοήσετε τις ενέργειες που μπορεί να εκτελέσει ένας χρήστης του καλαθιού αγορών ο οποίος έχει καταχωρηθεί στη διαδικτυακή πύλη. Θα πλοηγηθείτε στο ηλεκτρονικό κατάστημα της διαδικτυακής πύλης, θα προσθέσετε κάποια προϊόντα στο καλάθι αγορών, θα προχωρήσετε στην παραγγελία κάποιων προϊόντων και στη συνέχεια θα συνεχίσετε τις αγορές σας αναζητώντας κάποιο προϊόν. Το σενάριο θα πρέπει να το ολοκληρώσετε τόσο σε προσωπικό υπολογιστή όσο και στους δυο εξομοιωτές κινητών τηλεφώνων.

ΕΝΕΡΓΕΙΕΣ

1. Καταχωρηθείτε στη διαδικτυακή πύλη.
2. Στην πρώτη σελίδα της διαδικτυακής πύλης εισάγετε το όνομα χρήστη (Username) και τον κωδικό (Password) και εισαχθείτε στη διαδικτυακή πύλη.
3. Πραγματοποιήστε αναζήτηση ενός προϊόντος χρησιμοποιώντας σαν όρο αναζήτησης τον όρο “Books”. Όσοι είχατε δηλώσει κατά την εγγραφή σας στη διαδικτυακή πύλη ότι είστε έμπειροι χρήστες υπολογιστών, δηλώστε στα υπόλοιπα πεδία αναζήτησης ότι η κατηγορία που επιθυμείτε είναι “Software”, η τιμή των βιβλίων είναι ανάμεσα στα 25 και 50 € και ότι επιθυμείτε να εμφανίζονται 10 αποτελέσματα ανά σελίδα χωρίς τη σύντομη περιγραφή του κάθε προϊόντος.
4. Αφού εμφανιστούν τα αποτελέσματα, επιλέξτε την αλφαβητική διάταξη των αποτελεσμάτων.
5. Διαβάστε τη λεπτομερή περιγραφή των τριών πρώτων προϊόντων.
6. Για το πρώτο προϊόν, όσοι είστε έμπειροι χρήστες επιλέξτε να δείτε παρόμοια προϊόντα
7. Αφού επιστρέψετε στην περιγραφή του πρώτου προϊόντος δείτε τις κριτικές που υπάρχουν για το προϊόν αυτό
8. Προσθέστε το προϊόν στο καλάθι αγορών
9. Επιλέξτε να δείτε τα προϊόντα που έχετε στο καλάθι αγορών
10. Διαγράψτε το προϊόν που έχετε προσθέσει
11. Επιστρέψτε στις κατηγορίες προϊόντων και επιλέξτε να δείτε τα περιεχόμενα της κατηγορίας “Articles”.
12. Προσθέστε το δεύτερο προϊόν της κατηγορίας στο καλάθι αγορών
13. Επιλέξτε να δείτε τα προϊόντα στο καλάθι αγορών σας.
14. Ανανεώστε την ποσότητα του προϊόντος που επιθυμείτε να αγοράσετε σε 4
15. Επιστρέψτε στις κατηγορίες προϊόντων και επιλέξτε να δείτε τα περιεχόμενα της κατηγορίας “Books”.
16. Προσθέστε το τρίτο προϊόν της κατηγορίας στο καλάθι αγορών
17. Προχωρήστε τη διαδικασία νέας παραγγελίας
18. Στα στοιχεία διεύθυνσης, τροποποιήστε το τηλέφωνο που είχατε δώσει κατά την εγγραφή.
19. Επιλέξτε τον σύνδεσμο “Logout” για έξοδο από τη διαδικτυακή πύλη.

3. ASQ Ερωτηματολόγιο

Αριθμός αξιολογητή: _____

Ερωτηματολόγιο για το 1^ο σενάριο

Οδηγίες συμπλήρωσης

Για κάθε έναν από τους ακόλουθους ισχυρισμούς, κυκλώστε το βαθμολογικό δείκτη της επιλογής σας. Η κλίμακα των βαθμών είναι από το 1 έως το 7, όπου 1 υποδεικνύει ότι συμφωνείτε απόλυτα, ενώ το 7 ότι διαφωνείτε απόλυτα. Αν πιστεύετε ότι ένας ισχυρισμός δεν έχει σχέση με το σύστημα που αξιολογήσατε, κυκλώστε το δείκτη Μ/Ε, που σημαίνει «Μη Εφαρμόσιμο».

1. Γενικά είμαι ικανοποιημένος /η με την ευκολία ολοκλήρωσης των επιμέρους εργασιών αυτού του σεναρίου.

ΣΥΜΦΩΝΩ									ΔΙΑΦΩΝΩ	
ΑΠΟΛΥΤΑ	1	2	3	4	5	6	7	ΑΠΟΛΥΤΑ	Μ/Ε	

ΣΧΟΛΙΑ

2. Γενικά είμαι ικανοποιημένος /η με το χρόνο που χρειάστηκε για να ολοκληρώσω τις επιμέρους εργασίες αυτού του σεναρίου.

ΣΥΜΦΩΝΩ									ΔΙΑΦΩΝΩ	
ΑΠΟΛΥΤΑ	1	2	3	4	5	6	7	ΑΠΟΛΥΤΑ	Μ/Ε	

ΣΧΟΛΙΑ

3. Γενικά, είμαι ικανοποιημένος / η με την πληροφορία υποστήριξης (μηνύματα, τεκμηρίωση) για τη συμπλήρωση των επιμέρους εργασιών αυτού του σεναρίου.

ΣΥΜΦΩΝΩ									ΔΙΑΦΩΝΩ	
ΑΠΟΛΥΤΑ	1	2	3	4	5	6	7	ΑΠΟΛΥΤΑ	Μ/Ε	

ΣΧΟΛΙΑ

4. CSUQ Ερωτηματολόγιο

Αριθμός αξιολογητή:

Ερωτηματολόγιο αξιολόγησης ευκρηστίας

Οδηγίες συμπλήρωσης

Το ερωτηματολόγιο (που ξεκινά στην επόμενη σελίδα) σας δίνει την ευκαιρία να εκφράσετε κατά πόσο είστε ικανοποιημένος / η από την ευχρηστία του καλαθιού αγορών. Οι απαντήσεις σας θα μας βοηθήσουν να εντοπίσουμε ποιες πλευρές της εφαρμογής σας ικανοποιούν περισσότερο αλλά και ποιες σας δυσκολεύουν.

Παρακαλούμε διαβάστε κάθε ισχυρισμό και δείξτε κατά πόσο συμφωνείτε, κυκλώνοντας το βαθμολογικό δείκτη της επιλογής σας. Η κλίμακα των βαθμών είναι από το 1 έως το 7, όπου το 1 υποδεικνύει ότι συμφωνείτε απόλυτα, ενώ το 7 ότι διαφωνείτε απόλυτα. Αν πιστεύετε ότι ένας ισχυρισμός δεν έχει σχέση με το σύστημα που αξιολογήσατε, κυκλώστε το δείκτη Μ/Ε, που σημαίνει «Μη Εφαρμόσιμο».

Όποτε είναι δυνατό, παρακαλούμε γράψτε σχόλια για να εξηγήσετε τις απαντήσεις σας.

Ευχαριστούμε!

1. Γενικά είμαι ικανοποιημένος /η με την ευκολία χρήσης του καλαθιού αγορών.

ΣΥΜΦΩΝΩ									ΔΙΑΦΩΝΩ	
ΑΠΟΛΥΤΑ	1	2	3	4	5	6	7	ΑΠΟΛΥΤΑ	Μ/Ε	

ΣΧΟΛΙΑ: _____

2. Ήταν απλό να χρησιμοποιήσω το καλάθι αγορών.

ΣΥΜΦΩΝΩ									ΔΙΑΦΩΝΩ	
ΑΠΟΛΥΤΑ	1	2	3	4	5	6	7	ΑΠΟΛΥΤΑ	Μ/Ε	

ΣΧΟΛΙΑ: _____

3. Χρησιμοποιώντας το καλάθι αγορών μπορώ να πραγματοποιήσω ηλεκτρονικές αγορές αποτελεσματικά.

ΣΥΜΦΩΝΩ									ΔΙΑΦΩΝΩ	
ΑΠΟΛΥΤΑ	1	2	3	4	5	6	7	ΑΠΟΛΥΤΑ	Μ/Ε	

ΣΧΟΛΙΑ: _____

4. Μπορώ να πραγματοποιήσω ηλεκτρονικές αγορές γρήγορα, χρησιμοποιώντας το καλάθι αγορών.

ΣΥΜΦΩΝΩ									ΔΙΑΦΩΝΩ	
ΑΠΟΛΥΤΑ	1	2	3	4	5	6	7	ΑΠΟΛΥΤΑ	Μ/Ε	

ΣΧΟΛΙΑ: _____

5. Χρησιμοποιώντας το καλάθι αγορών μπορώ να πραγματοποιήσω ηλεκτρονικές αγορές αποδοτικά.

ΣΥΜΦΩΝΩ								ΔΙΑΦΩΝΩ	
ΑΠΟΛΥΤΑ	1	2	3	4	5	6	7	ΑΠΟΛΥΤΑ	Μ/Ε

ΣΧΟΛΙΑ: _____

6. Νοιώθω άνετα χρησιμοποιώντας το καλάθι αγορών.

ΣΥΜΦΩΝΩ								ΔΙΑΦΩΝΩ	
ΑΠΟΛΥΤΑ	1	2	3	4	5	6	7	ΑΠΟΛΥΤΑ	Μ/Ε

ΣΧΟΛΙΑ: _____

7. Ήταν εύκολο να μάθω να χρησιμοποιώ το καλάθι αγορών.

ΣΥΜΦΩΝΩ								ΔΙΑΦΩΝΩ	
ΑΠΟΛΥΤΑ	1	2	3	4	5	6	7	ΑΠΟΛΥΤΑ	Μ/Ε

ΣΧΟΛΙΑ: _____

8. Πιστεύω ότι έγινα γρήγορα παραγωγικός /η χρησιμοποιώντας το καλάθι αγορών.

ΣΥΜΦΩΝΩ								ΔΙΑΦΩΝΩ	
ΑΠΟΛΥΤΑ	1	2	3	4	5	6	7	ΑΠΟΛΥΤΑ	Μ/Ε

ΣΧΟΛΙΑ: _____

9. Το σύστημα παρέχει μηνύματα λαθών που μου εξηγούν ξεκάθαρα πώς να διορθώνω τα προβλήματα

ΣΥΜΦΩΝΩ									ΔΙΑΦΩΝΩ	
ΑΠΟΛΥΤΑ	1	2	3	4	5	6	7		ΑΠΟΛΥΤΑ	Μ/Ε

ΣΧΟΛΙΑ: _____

10. Οποτεδήποτε κάνω ένα λάθος χρησιμοποιώντας το καλάθι αγορών, επανέρχομαι εύκολα και γρήγορα

ΣΥΜΦΩΝΩ									ΔΙΑΦΩΝΩ	
ΑΠΟΛΥΤΑ	1	2	3	4	5	6	7		ΑΠΟΛΥΤΑ	Μ/Ε

ΣΧΟΛΙΑ: _____

11. Η πληροφορία που παρέχεται από το καλάθι αγορών (όπως βοήθεια, μηνύματα στην οθόνη και άλλα κείμενα) είναι ξεκάθαρη.

ΣΥΜΦΩΝΩ									ΔΙΑΦΩΝΩ	
ΑΠΟΛΥΤΑ	1	2	3	4	5	6	7		ΑΠΟΛΥΤΑ	Μ/Ε

ΣΧΟΛΙΑ: _____

12. Είναι εύκολο να βρω την πληροφορία που χρειάζομαι.

ΣΥΜΦΩΝΩ									ΔΙΑΦΩΝΩ	
ΑΠΟΛΥΤΑ	1	2	3	4	5	6	7		ΑΠΟΛΥΤΑ	Μ/Ε

ΣΧΟΛΙΑ: _____

13. Η πληροφορία που παρέχεται με το καλάθι αγορών είναι εύκολα κατανοητή.

ΣΥΜΦΩΝΩ									ΔΙΑΦΩΝΩ	
ΑΠΟΛΥΤΑ	1	2	3	4	5	6	7	ΑΠΟΛΥΤΑ	Μ/Ε	

ΣΧΟΛΙΑ: _____

14. Η πληροφορία είναι αποτελεσματική στο να με βοηθήσει να ολοκληρώσω τις επιμέρους εργασίες και τα σενάρια.

ΣΥΜΦΩΝΩ									ΔΙΑΦΩΝΩ	
ΑΠΟΛΥΤΑ	1	2	3	4	5	6	7	ΑΠΟΛΥΤΑ	Μ/Ε	

ΣΧΟΛΙΑ: _____

15. Η οργάνωση της πληροφορίας σε σελίδες είναι ξεκάθαρη.

ΣΥΜΦΩΝΩ									ΔΙΑΦΩΝΩ	
ΑΠΟΛΥΤΑ	1	2	3	4	5	6	7	ΑΠΟΛΥΤΑ	Μ/Ε	

ΣΧΟΛΙΑ: _____

16. Η διεπαφή του καλαθιού αγορών είναι ευχάριστη.

ΣΥΜΦΩΝΩ									ΔΙΑΦΩΝΩ	
ΑΠΟΛΥΤΑ	1	2	3	4	5	6	7	ΑΠΟΛΥΤΑ	Μ/Ε	

ΣΧΟΛΙΑ: _____

17. Μου αρέσει να χρησιμοποιώ τη διεπαφή του καλαθιού αγορών.

ΣΥΜΦΩΝΩ								ΔΙΑΦΩΝΩ	
ΑΠΟΛΥΤΑ	1	2	3	4	5	6	7	ΑΠΟΛΥΤΑ	Μ/Ε

ΣΧΟΛΙΑ: _____

18. Το καλάθι αγορών έχει όλες τις λειτουργίες και δυνατότητες που περιμένω να έχει.

ΣΥΜΦΩΝΩ								ΔΙΑΦΩΝΩ	
ΑΠΟΛΥΤΑ	1	2	3	4	5	6	7	ΑΠΟΛΥΤΑ	Μ/Ε

ΣΧΟΛΙΑ: _____

19. Γενικά, είμαι ικανοποιημένος /η με το καλάθι αγορών.

ΣΥΜΦΩΝΩ								ΔΙΑΦΩΝΩ	
ΑΠΟΛΥΤΑ	1	2	3	4	5	6	7	ΑΠΟΛΥΤΑ	Μ/Ε

ΣΧΟΛΙΑ: _____

Βιβλιογραφία

- [1] Scheucher, Rupert, "Portals: A study on information portals, Institute for Information Processing and Computer Supported New Media(IICM), Graz University of Technology, A-8010 Graz, Austria, 29 May 2000.
- [2] Detlor, B. 2000. The corporate portal as information infrastructure: towards a framework for portal design. *International Journal of Information Management* 20(2): 91-101.
- [3] Savidis, A., Akoumianakis, D., & Stephanidis, C. (2001). The Unified User Interface Design Method. In C. Stephanidis (Ed.), *User Interfaces for All - Concepts, Methods, and Tools* (pp. 417-440). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates (ISBN 0-8058-2967-9, 760 pages).
- [4] Penelope, Markellou, "Designing a Usable Shopping Cart", in the Workshop Proceedings of the 1st Panhellenic Conference with international participation in Human Computer Interaction (PC - HCI 2001), pp 57-61, December 7-9, 2001, Patras, Greece
- [5] Buchanan, G, Farrant, S. Jones, M., Marsden,G., Pazzani,M. Thimbleby, H., "Improving Mobile Internet Usability", *Proceedings of WWW10*, May 1-5, 2001, Hong Kong.
- [6] Nielsen, J (1999). "Graceful degradation of scalable Internet services, WAP: wrong approach to portability," Alertbox 31/10/1999 at <http://www.useit.com/alertbox/991031.html>
- [7] Cazenove & Co. (2000) "BT Cellnet Pan Europe Research Overview of Mobile Portals", Internal Report.
- [8] Duchnicky, R L & Kolers, P A (1983) "Readability of text scrolled on visual display terminals as a function of window size," *Human Factors*, 25:683_-692
- [9] Dillon, A., Richardson, J. & McKnight, C., The effect of display size and text splitting on reading lengthy text from the screen. *Behaviour and Information Technology*, 9(3) (1990) 215-227.

- [10] Shneiderman, B., User interface design and evaluation for an electronic encyclopedia. In Salvendy, G. (Ed.): *Cognitive Engineering in the Design of Human-Computer Interaction and Expert Systems*, Elsevier Science Publishers (1987), 207-223
- [11] Heylar, V (2000) "Usability issues and user perspectives of a 1st generation WAP service," Proceedings of the Wireless World Symposium, Surrey University, UK.
- [12] Nielsen, J. Changes in web usability since 1994 (1997), <http://www.useit.com/alertbox/9712a.html>
- [13] Johnson, P., Johnson, H., Waddington, P., & Shouls, A. (1988). Task-related knowledge structures: analysis, modeling, and applications. In D.M. Jones, & R. Winder (Eds.), *People and computers: from research to implementation - Proceedings of HCI '88* (pp. 35-62). Cambridge University Press.
- [14] Payne, S. (1984). Task-action grammars. In *Proceedings of IFIP Conference on Human-Computer Interaction: INTERACT '84 (Vol. 1)*, London, England (pp. 139-144). Amsterdam: North-Holland, Elsevier Science.
- [15] Wilson, S. Johnson, P. (1995). Empowering users in task-based approach to design. *ACM DIS'95 Symposium on Designing Interactive Systems*, Michigan USA, (August 23-25), 25-31.
- [16] Hoare, C.A.R. (1978). Communicating Sequential Processes. *Communications of the ACM*, 21 (8), 666-677.
- [17] Hartson, H.R., Siochi, A.C., & Hix, D. (1990). The UAN: A User-Oriented Representation for Direct Manipulation Interface Design. *ACM Transactions on Information Systems*, 8 (3), 181-203.
- [18] Olsen, D. (1990). Propositional Production Systems for Dialog Description. In *Proceedings of the ACM CHI '90 Conference on Human Factors in Computing Systems* (April 1990), 57 – 63.
- [19] Kneer, B., Szwillus, G. (1995). OBSM: A notation to integrate different levels of User Interface design. *ACM DIS'95 Symposium on Designing Interactive Systems*, Michigan USA, (August 23-25), 25-31.

- [20] Manheimer, J, Burnett, R., Wallerns, J. (1990). A case study of user interface management system development and application. In *proceedings of the CHI'90 conference on Human Factors in Computing Systems* (Seattle, Washington, April 1-5, 1990), ACM.
- [21] Desoi, J., Lively, W., and Sheppard, S. (1989). Graphical Specification of User Interfaces with Behavior Abstraction. In *Proceedings of the CHI'89 Conference on Human Factors in Computing Systems* (Austin, Tex, April 30-May 4, 1989), 139-144.
- [22] Royer, T. (1995). Using scenario – based designs to review user interface changes and enhancements. *ACM DIS '95 Symposium on Designing Intetractive Systems*, Michigan USA, (August 23-25), 237 –246.
- [23] Potts, C (1995). Using schematic scenarios to understand user needs. *ACM DIS '95 Symposium on Designing Interactive Systems*, Michigan USA, 247 – 256.
- [24] Belloti, V. (1993). Integrating Theortecians' and Practicioners' Perspectives with Design Rationale. In proceedings of the INTERCHI'93 conference on Human Factors in Computing Systems (April 24-29), Amsterdam, Netherlands, 101-106.
- [25] McLean, A., McKerlie, D. (1995). Design Space Analysis and Use-Representations. Technical Report EPC-1995-102, Rank Xerox, 1995.
- [26] Stary, C. (1996). Integrating workflow representations into User Interface design representations. In *Software Concepts and Tools*, Vol. 17, December 1996
- [27] Kandle, H. (1995). Integration of scenarios with their purposes in task modelling. *ACM DIS '95 Symposium on Designing Interactive Systems*, Michigan USA, 227 – 235.
- [28] Butler, K., Esposito, C., Klawitter, D. (1997). Designing more deeper: integrating task analysis, process simulation & object definition. *ACM DIS '97 Symposium on Designing Interactive Systems*, Amsterdam Netherlands, (August 18-20), 37 - 54.

- [29] Balzert, H., F. Hofmann, V. Kruschinski, and C. Niemann. The JANUS Application Development Environment – Generating More than the User Interface. In *Proceedings of 1996 International Workshop of Computer – Aided Design of User Interfaces: CADUI '96*, Namur, Belgium: Namur University Press. Pp.183 – 205, June 5-7, 1996.
- [30] Bodart, F., A.-M. Hennebert, J.-M. Leheureux, and J. Vanderdonckt. Computer-Aided Window Identification in TRIDENT. In *Proceedings of Fifth IFIP TC13 Conference on Human-Computer Interaction: INTERACT'95*. Lillehammer, Norway: Chapman & Hall. pp. 331-336, June 25-29, 1995.
- [31] Foley, J.D. and P.N. Sukaviriya. History, Results and Bibliography of the User Interface Design Environment (UIDE), an Early Model-Based System for User Interface Design and Implementation. In *Proceedings of Design, Specification and Verification of Interactive Systems: DSV-IS'94*. Carrara, Italy. pp. 3-14, June 8-10, 1994.
- [32] Hinrichs, T., R. Bareiss, L. Birnbaum, and G. Collins. An Interface Design Tool Based on Explicit Task Models. In *Proceedings of CHI '96 Conference Companion*. Vancouver, BC, Canada: ACM Press. pp. 269-270, April 13-18, 1996.
- [33] Puerta, A. The Mecano Project: Comprehensive and Integrated Support for Model-Based Interface Development. In *Proceedings of 1996 International Workshop of Computer-Aided Design of User Interfaces: CADUI '96*. Namur, Belgium: Namur University Press. pp. 19-36, June 5-7, 1996.
- [34] Szekely, P. Retrospective and Challenges for Model-Based Interface Development. In *Proceedings of Design, Specification and Verification of Interactive Systems: DSV-IS'96*. Namur, Belgium. pp. 1-27, June 5-7, 1996.
- [35] Wiecha, C., W. Bennett, S. Boies, J. Gould, and S. Greene, ITS: A Tool for Rapidly Developing Interactive Applications. *ACM Transactions on Information Systems*, 1990. **8**(3): pp. 204-236.
- [36] Szekely, P., P. Luo, and R. Neches. Beyond Interface Builders: Model-Based Interface Tools. In *Proceedings of Human Factors in Computing Systems: INTERCHI '93*. Amsterdam, The Netherlands: ACM Press. pp. 383-390, April 24-29, 1993.

- [37] Szekely, P., P.N. Sukaviriya, P. Castells, J. Muthukumarasamy, and E. Salcher. Declarative Interface Models for User Interface Construction Tools: the Mastermind Approach. In Proceedings of *Engineering for Human-Computer Interaction: EHCI '95*. Jackson Hole, WY: Chapman & Hall. pp. 120-150, August 14-18, 1995.
- [38] Schreiber, S. Specification and Generation of User Interfaces with the BOSS-System. In Proceedings of *East-West International Conference on Human-Computer Interaction: EWHCI'94*. St. Petersburg, Russia: Springer-Verlag. pp. 107-120, August 2-6, 1994.
- [39] Palanque, P., R. Bastide, and L. Dourte. Contextual Help for Free with Formal Dialogue Design. In Proceedings of *5th International Conference on Human-Computer Interaction: HCI International '93*. Orlando, FL: Elsevier, August 8-13, 1993.
- [40] Paternó, F. and M. Mezzanotte. Formal Verification of Undesired Behaviours in the CERD Case Study. In Proceedings of *Engineering for Human-Computer Interaction: EHCI '95*. Jackson Hole, WY: Chapman & Hall. pp. 213-226, August 14-18, 1995.
- [41] Kieras, D., A Guide to GOMS Model Usability Evaluation Using NGOMSL, in *The Handbook of Human-Computer Interaction*, M. Helander, T. Landauer, and P. Prabhu, Editors. North-Holland: Amsterdam. p. 733-766, 1996.
- [42] Hudson, S.E., B.E. John, K. Knudsen, and M.D. Byrne, A Tool for Creating Predictive Performance Models from User Interface Demonstrations. *CHI Letters: Proceedings of User Interfaces and Software Technology: UIST 99*, 1999. **1**(1): pp. 93-102.
- [43] Comber, T. and J. Maltby. Investigating Layout Complexity. In Proceedings of *1996 International Workshop of Computer-Aided Design of User Interfaces: CADUI '96*. Namur, Belgium: Namur University Press. pp. 211-229, June 5-7, 1996.
- [44] Sears, A. AIDE: A Step Toward Metric-Based Interface Development Tools. In Proceedings of *ACM Symposium on User Interface Software and Technology: UIST '95*. Pittsburgh, PA. pp. 101-110, November 15-17, 1995.

- [45] Stephanidis, C (2001). The concept of Unified User Interfaces. In C. Staphanidis (Ed.), *User Interfaces for All – Concepts, Methods, and Tools* (pp. 371 - 388). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates (ISBN 0-8058-2967-9, 760 pages).
- [46] Savidis, A., & Stephanidis, C. (2001). The Unified User Interface Software Architecture. In C. Stephanidis (Ed.), *User Interfaces for All - Concepts, Methods, and Tools* (pp. 389-415). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates (ISBN 0-8058-2967-9, 760 pages).
- [47] Savidis, A., & Stephanidis, C. (2001). Development Requirements for Implementing Unified User Interfaces. In C. Stephanidis (Ed.), *User Interfaces for All - Concepts, Methods, and Tools* (pp. 441-468). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates (ISBN 0-8058-2967-9, 760 pages).
- [48] Akoumianakis, D., & Stephanidis, C. (2001). USE-IT: A Tool for Lexical Design Assistance. In C. Stephanidis (Ed.), *User Interfaces for All - Concepts, Methods, and Tools* (pp. 469-487). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates (ISBN 0-8058-2967-9, 760 pages).
- [49] Savidis, A., & Stephanidis, C. (2001). The I-GET UIMS for Unified User Interface Implementation. In C. Stephanidis (Ed.), *User Interfaces for All - Concepts, Methods, and Tools* (pp. 489-523). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates (ISBN 0-8058-2967-9, 760 pages).
- [50] Antona, M., Stephanidis, C. (2004, in preparation). Process-oriented tool-based support for user interface adaptation design in Universal Access. To be submitted for publication.
- [51] Ramsey, M., and Nielsen, J. (2000). *The WAP Usability Report*, Nielsen Norman Group
- [52] Smyth, B., and Cotter, C. (2002). "The Plight of the Navigator: Solving the Navigation Problem for Wireless Portals", in *Proceedings of the 2nd International Conference on Adaptive Hypermedia and Adaptive Web-based Systems (AH '02)*. Malaga, Spain: Springer Verlag, 2002. pp. 328-337, May 29-31, 2002.
- [53] ISO 9241-11. (1998). Ergonomic requirements for office work with visual display terminals: Guidance on Usability, International Standards Organization.

- [54] Jakob Nielsen, Robert L. Mack, Usability inspection methods, John Wiley & Sons, Inc, New York, NY, 1994
- [55] 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.
- [56] Karat, C., Campbell, R. L., and Fiegel, T. 1992. Comparison of empirical testing and walkthrough methods in user interface evaluation. *Proceedings ACM CHI'92 Conference* (Monterey, CA, May 3-7): 397-404.
- [57] Lund, A. M. (1994). Ameritech's usability laboratory. *Behavior & Information Technology*, 13, 1&2, 67-80.
- [58] Nielsen (1990). "Paper versus computer implementations as mock-up scenarios for heuristic evaluation", in *Proceedings of INTERACT'90 3rd IFIP Conf. HCI*, pp. 315 – 320.
- [59] Lewis, J.R. (1995). "IBM Computer Usability Satisfaction QuestionnairesQ Psychometric Evaluation and Instructions for Use", in *International Journal of Human-Computer Interaction* 7(1), pp. 57 – 78.
- [60] Savidis, A., Antona, M., Stephanidis, C. (2004, in preparation). A decision making specification language for verifiable interface adaptation logic. To be submitted for publication.