

Ανοικτό Πανεπιστήμιο Κύπρου

Σχολή Θετικών και Εφαρμοσμένων Επιστημών

Μεταπτυχιακή Διατριβή στα Πληροφοριακά και Επικοινωνιακά Συστήματα



**Σχεδίαση Διαδραστικού Μαθησιακού Περιβάλλοντος Για
E - Books**

Ιωάννα Πανταζή

**Επιβλέπων Καθηγητής
Παναγιώτης Ζαχαριάς**

Ιανουάριος 2014

Ανοικτό Πανεπιστήμιο Κύπρου

Σχολή Θετικών και Εφαρμοσμένων Επιστημών

Σχεδίαση Διαδραστικού Μαθησιακού Περιβάλλοντος Για E - Books

Ιωάννα Πανταζή

**Επιβλέπων Καθηγητής
Παναγιώτης Ζαχαριάς**

Η παρούσα μεταπτυχιακή διατριβή υποβλήθηκε
προς μερική εκπλήρωση των απαιτήσεων για απόκτηση

μεταπτυχιακού τίτλου σπουδών
στα Πληροφοριακά Συστήματα

από τη Σχολή Θετικών και Εφαρμοσμένων Επιστημών
του Ανοικτού Πανεπιστημίου Κύπρου

Ιανουάριος 2014

Περίληψη

Στόχος της παρούσας μεταπτυχιακής διατριβής είναι η σχεδίαση μιας καινοτόμας πλατφόρμας που θα δίνει τη δυνατότητα στο χρήστη να αναγνώσει ένα βιβλίο μέσα από ένα ευχάριστο και πρωτότυπο περιβάλλον. Η επισκόπηση της σχετικής βιβλιογραφίας και αρθρογραφίας κατέδειξε τις αδυναμίες και ελλείψεις των υπαρχόντων συστημάτων.

Με βάση την ανάλυση απαιτήσεων και τα κριτήρια που συγκεντρώθηκαν από τη βιβλιογραφία προτείνεται μια ενοποιημένη πλατφόρμα ανάγνωσης ηλεκτρονικού βιβλίου και τα χαρακτηριστικά αυτής. Τα βασικά στοιχεία που τη χαρακτηρίζουν είναι η ανεξαρτησία από το είδος της συσκευής, η αρχιτεκτονική cloud στην οποία είναι βασισμένη, τα στοιχεία κοινωνικού δικτύου που ενσωματώνει καθώς και ο σχεδιασμός ενός εκσυγχρονισμένου και φιλικού περιβάλλοντος ανάγνωσης προσανατολισμένο στις ανάγκες του χρήστη.

Στη συνέχεια, σχεδιάστηκε ένα υψηλής πιστότητας πρωτότυπο και πραγματοποιήθηκε εμπειρική αξιολόγηση από χρήστες για ένα σενάριο εκτέλεσης βασικών βημάτων. Τα ευρήματα της εμπειρικής δοκιμής ανέδειξαν τα σημεία στα οποία μπορεί να γίνει επανασχεδιασμός του συστήματος. Τέλος, προτείνονται τρόποι με τους οποίους η πλατφόρμα μπορεί να εξελιχθεί και να αποκτήσει χαρακτηριστικά που θα την αναβαθμίσουν και θα διευρύνουν το κοινό στο οποίο απευθύνεται.

Summary

The goal of this M.Sc. dissertation is to design an innovative platform, which would give the opportunity to read a book in a pleasant and user friendly environment. The survey of relevant literature showed significant weaknesses and deficiencies of current systems.

Based on the demand and criteria accumulated from literature, a unified e-book reading platform and its features are suggested. The basic elements of the platform are its capability of being used by all devices, a cloud - oriented architecture, the social network features which are embodied and the design of a modern and user friendly environment.

Consequently, a high fidelity prototype has been designed, which was empirically evaluated by users running a basic steps script. The findings of the empirical test indicated sections where the system can be redesigned. Finally, we made suggestions that can be taken into consideration, in order to involve the platform and acquire features that will upgrade and broaden its target group.

Περιεχόμενα

ΕΥΡΕΤΗΡΙΟ ΠΙΝΑΚΩΝ	v
ΕΥΡΕΤΗΡΙΟ ΕΙΚΟΝΩΝ	vi
1. Εισαγωγή	1
2. Ηλεκτρονικό Βιβλίο	5
2.1 Ορισμός.....	5
2.2 Ιστορία.....	6
2.3. Πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα έναντι των έντυπων βιβλίων	8
2.4 Ψηφιακά Δικαιώματα	10
2.5 Ηλεκτρονικός Αναγνώστης	12
2.5.1 Ιστορία του ηλεκτρονικού αναγνώστη.....	14
2.5.2 Τεχνολογία ηλεκτρονικού χαρτιού.....	16
3. Πρότυπα Ηλεκτρονικών Βιβλίων	18
3.1 Plain Text.....	19
3.2 Palm Doc	19
3.3 DjVu	20
3.4 Microsoft .LIT	20
3.5 TomeRaider.TR.....	20
3.6 HTML.....	21
3.7 FictionBook	21
3.8 AZW/KF8.....	22
3.9 MOBI	22
3.10 ePub.....	23
3.11 PDF (Portable Document Format).....	24
3.12 Συμπεράσματα.....	25
4. Αντίστοιχες Πλατφόρμες	28
4.1 BookFusion.....	28
4.1.1. Πλεονεκτήματα	29
4.1.2. Μειονεκτήματα	30
4.2. Zola Books.....	31
4.2.1. Πλεονεκτήματα	32
4.2.2. Μειονεκτήματα	33
4.3. Συμπεράσματα.....	33
5. Πρότυπο Πλατφόρμας Ηλεκτρονικού Βιβλίου	35
5.1. Χρήστης.....	37

5.2. Αρχιτεκτονική Cloud.....	40
5.2.1. Προσανατολισμός στην αγορά	45
5.2.2. Ασφάλεια.....	47
5.2.3. Διαχείριση Δεδομένων.....	49
5.3. Διεπαφή Χρήστη	50
5.3.1. Σχεδίαση.....	51
5.3.4. Πρόταση Σχεδίασης.....	54
6. Εμπειρική Αξιολόγηση Με Χρήστες	68
6.1. Ιδιότητες Ευχρηστίας.....	69
6.2. Αξιολόγηση ευχρηστίας.....	73
6.3. Μέθοδοι αξιολόγησης ευχρηστίας	74
6.3.1. Αναλυτικές Μέθοδοι.....	75
6.3.2. Εμπειρικές μέθοδοι.....	77
6.4. Κριτήρια επιλογής μεθόδου αξιολόγησης ευχρηστίας.....	81
6.5. Πρόταση μεθόδου αξιολόγησης ευχρηστίας.....	82
7. Αποτελέσματα	84
7.1. Το εργαλείο usabilityhub.....	84
7.2. Διεξαγωγή της δοκιμής.....	86
7.3. Αποτελέσματα	92
7.4 Συμπεράσματα.....	97
8. Επίλογος	99
8.1 Περιορισμοί.....	102
8.2. Προοπτικές εξέλιξης.....	103
Βιβλιογραφία.....	106
Ελληνική Βιβλιογραφία	106
Ξένη Βιβλιογραφία.....	106
Ηλεκτρονική Βιβλιογραφία.....	107

ΕΥΡΕΤΗΡΙΟ ΠΙΝΑΚΩΝ

Πίνακας 1. Συγκριτικός πίνακας για τις δυνατότητες των προτύπων	27
Πίνακας 2. Συγκριτικός πίνακας για τα πρότυπα που υποστηρίζουν οι ηλεκτρονικοί αναγνώστες	27
Πίνακας 3. Σύγκριση λειτουργιών σε υπάρχουσες πλατφόρμες	34
Πίνακας 4. Σύγκριση Cloud-based με On-premise υλοποίηση.....	44
Πίνακας 5. Σύγκριση αντιπροσωπευτικών Cloudσυστημάτων.....	47
Πίνακας 6. Υπηρεσίες Cloud και χαρακτηριστικά ασφαλείας.....	49
Πίνακας 7. Αντίκτυπο Ανεπαρκούς Σχεδίασης.....	52
Πίνακας 8. Αποτελέσματα Heat & Click Map - Οθόνη 1.....	93
Πίνακας 9. Αποτελέσματα Heat & Click Map - Οθόνη 2.....	94
Πίνακας 10. Αποτελέσματα Heat & Click Map - Οθόνη 3	95
Πίνακας 11. Αποτελέσματα Heat & Click Map - Οθόνη 4	96
Πίνακας 12. Αποτελέσματα Heat & Click Map - Οθόνη 5.....	97

ΕΥΡΕΤΗΡΙΟ ΕΙΚΟΝΩΝ

Εικόνα 1. Λογότυπο Project Gutenberg	7
Εικόνα 2. Ηλεκτρονικοί Αναγνώστες	12
Εικόνα 3. Ηλεκτρονικό Χαρτί.....	16
Εικόνα 4. Δημοτικότητα προτύπων ηλεκτρονικών βιβλίων (2010).....	19
Εικόνα 5. Δυνατότητες PDF	25
Εικόνα 6. Λογότυπο BookFusion	29
Εικόνα 7. Λογότυπο Zola Books.....	31
Εικόνα 8. Μοντέλο περιπτώσεων χρήσης (Use Cases Model)	40
Εικόνα 9. Δομή κέντρου δεδομένων	42
Εικόνα 10. Υποδομή cloud	43
Εικόνα 11. Σχηματική αναπαράσταση διεπαφής χρήστη	51
Εικόνα 12. Παράδειγμα Σεναρίου Περίπτωσης Χρήσης	53
Εικόνα 13. Έναρξη ανάγνωσης βιβλίου	56
Εικόνα 14. Σχόλια κεφαλαίου	58
Εικόνα 15. Ανάγνωση ηλεκτρονικού βιβλίου	60
Εικόνα 16. Προφίλ χρήστη κοινωνικού δικτύου.....	62
Εικόνα 17. Κατάστημα αγοράς ηλεκτρονικών βιβλίων	65
Εικόνα 18. Γραφική παράσταση εκμάθησης και επάρκειας	70
Εικόνα 19 Γραφική παράσταση εμπειρίας χρήστη	71
Εικόνα 20 Οδηγίες πριν την έναρξη του Nav Flow Test	87
Εικόνα 21 Δοκιμή ευχρηστίας - Οθόνη 1	88
Εικόνα 22 Δοκιμή ευχρηστίας - Οθόνη 2	89
Εικόνα 23 Δοκιμή ευχρηστίας - Οθόνη 3	90
Εικόνα 24 Δοκιμή ευχρηστίας - Οθόνη 4	91
Εικόνα 25 Δοκιμή ευχρηστίας - Οθόνη 5	92
Εικόνα 26 Ποσοστά Επιτυχίας – Οθόνη 1.....	93
Εικόνα 27 Ποσοστά Επιτυχίας – Οθόνη 2.....	94
Εικόνα 28 Ποσοστά Επιτυχίας – Οθόνη 3.....	95
Εικόνα 29 Ποσοστά Επιτυχίας – Οθόνη 4.....	96

Κεφάλαιο 1

Εισαγωγή

Η τεχνολογία αναπτύσσεται ραγδαία και με την είσοδο των ηλεκτρονικών συσκευών, όπως οι ηλεκτρονικοί υπολογιστές και τα έξυπνα τηλέφωνα, στην καθημερινότητα δημιουργούνται περισσότερες ευκαιρίες για δημιουργία και διασκέδαση. Οι φορητές τεχνολογίες και οι τεχνολογίες δικτύωσης έχουν πλέον εξελιχθεί και οι χρήστες μπορούν να έχουν πρόσβαση σε πληροφορία όποτε το επιθυμούν. Η εξέλιξη αυτή δεν περνάει απαρατήρητη από τους εκδοτικούς οίκους και τους συγγραφείς, οι οποίοι διαθέτουν πλέον τα συγγράμματα τους και ηλεκτρονικά. Ακόμα, μεγάλες εταιρίες έχουν επενδύσει σε πλατφόρμες αγοράς ηλεκτρονικών βιβλίων, δημιουργώντας έτσι μια νέα κατηγορία προϊόντων στο ηλεκτρονικό εμπόριο. Η αγορά αυτή αναπτύσσεται ακόμα και αυτό αποτελεί σημάδι πως οι καταναλωτές - αναγνώστες δείχνουν ενδιαφέρον σε αυτή.

Επίσης, η χρήση συσκευών για την ανάγνωση ηλεκτρονικών βιβλίων αυξάνεται όλο και περισσότερο με αποτέλεσμα κάθε χρήστης να χρησιμοποιεί διαφορετικές συσκευές, οι οποίες τις περισσότερες φορές δεν μπορούν να συνεργαστούν μεταξύ τους. Αυτό έχει σαν αποτέλεσμα, κάθε χρήστης να είναι υποχρεωμένος να συμβιβαστεί στα πρότυπα που ακολουθούνται από τη συσκευή του και εν τέλει να μην μπορεί να αποκτήσει μια

πλήρη εμπειρία χρήσης. Ακόμη, πολλοί χρήστες δεν διαθέτουν τα μέσα για να διαβάσουν ένα ηλεκτρονικό βιβλίο. Συνήθως τα ηλεκτρονικά βιβλία, είναι προσβάσιμα, είτε μέσω αγοράς, είτε δωρεάν, μέσα από συγκεκριμένες συσκευές, όπως ebook readers, tablets, ipads κ.α. Η διαδικασία απόκτησης ενός ηλεκτρονικού βιβλίου διαφέρει από συσκευή σε συσκευή.

Συνεπώς, θα ήταν συνετό να δημιουργηθεί μια νέα πλατφόρμα, η οποία μπορεί να είναι ενιαία, ανεξαρτήτως συσκευής και λειτουργικού συστήματος. Μια τέτοια πλατφόρμα μπορεί να ενθαρρύνει τους χρήστες να χρησιμοποιήσουν οποιαδήποτε συσκευή με πρόσβαση στο διαδίκτυο για ανάγνωση. Η παρούσα διπλωματική εργασία παρουσιάζει μια πρόταση, η οποία χρησιμοποιώντας τις τελευταίες εξελίξεις στον χώρο της τεχνολογίας, μπορεί να εξαλείψει τα εμπόδια που παρουσιάζονται σήμερα στην ηλεκτρονική ανάγνωση. Συνεπώς, προτείνεται μια πλατφόρμα, οι χρήστες της οποίας μπορούν να διατηρήσουν ενιαία την δική τους προσωπική ηλεκτρονική βιβλιοθήκη.

Στο Κεφάλαιο 2 αναλύεται το ηλεκτρονικό βιβλίο. Παρουσιάζεται ο ορισμός του και η ιστορία του. Επίσης, γίνεται σύγκριση των ηλεκτρονικών βιβλίων με τα έντυπα βιβλία. Με αυτόν τον τρόπο παρουσιάζονται τα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματα των ηλεκτρονικών βιβλίων. Ακόμη, αναλύονται τα ψηφιακά δικαιώματα των ηλεκτρονικών βιβλίων. Τα ηλεκτρονικά βιβλία που διαβάζονται σε προσωπικό υπολογιστή ή σε ηλεκτρονικό αναγνώστη συνήθως χρησιμοποιούν νομικά δικαιώματα ώστε να περιοριστεί η αντιγραφή, η εκτύπωση και η κοινή χρήση των ebooks. Στη συνέχεια του κεφαλαίου γίνεται η ανάλυση των ηλεκτρονικών αναγνωστών και των κατηγοριών τους. Παρουσιάζεται ακόμη η τεχνολογία που χρησιμοποιείται σε αυτούς καθώς και η ιστορία τους. Στο τέλος του κεφαλαίου γίνεται ιδιαίτερη αναφορά στην τεχνολογία του ηλεκτρονικού χαρτιού και στον τρόπο που επηρεάζει τον τομέα της ανάγνωσης ηλεκτρονικών βιβλίων.

Στη συνέχεια, στο Κεφάλαιο 3, γίνεται η παρουσίαση των διαφορετικών προτύπων που ισχύουν στα ηλεκτρονικά βιβλία. Κάθε πρότυπο, αναλύεται ξεχωριστά και στο τέλος, γίνεται η σύγκριση των προτύπων μεταξύ τους ώστε να εξαχθούν συμπεράσματα.

Στο Κεφάλαιο 4 παρουσιάζονται αντίστοιχες πλατφόρμες που υπάρχουν σήμερα και προωθούν την ανάγνωση ηλεκτρονικών βιβλίων. Οι πλατφόρμες αυτές περιέχουν ένα μέρος από τα στοιχεία που θέλουμε να έχει η πλατφόρμα που προτείνει η παρούσα μεταπτυχιακή διατριβή. Γίνεται ανάλυση καθεμιάς πλατφόρμας και παρουσιάζονται οι

ελλείψεις τους καθώς και τα σημεία που επικεντρώνονται περισσότερο. Το κεφάλαιο καταλήγει με την σύγκριση των συστημάτων αυτών και παρουσιάζει περιεκτικά τα συμπεράσματα, τα οποία εξάγονται από την ανάλυση αυτή.

Στο επόμενο κεφάλαιο (Κεφάλαιο 5), γίνεται η ανάλυση της πρότασης της μεταπτυχιακής διατριβής, αναλύεται ο χαρακτήρας της και γίνεται εμβάθυνση στα στοιχεία της. Αρχικά, γίνεται η ανάλυση της κεντρικής ιδέας της πλατφόρμας παρουσιάζοντας τα χαρακτηριστικά της. Ακολούθως, παρουσιάζονται οι λειτουργίες που παρέχονται και αναλύεται η οντότητα του χρήστη στο σύστημα. Σημειώνονται οι δυνατότητες που προτείνεται να υπάρχουν στην πλατφόρμα και παρουσιάζεται το μοντέλο περιπτώσεων χρήσης του συστήματος. Ακόμα, γίνεται αναφορά στην τεχνολογία που υπάρχει για την αρχιτεκτονική τέτοιου είδους συστημάτων και αναλύονται τα σημεία του cloud, ώστε να καταλήξουμε αν η υποδομή του είναι αρκετή για να υποστηρίξει την πλατφόρμα που προτείνει η παρούσα διπλωματική εργασία. Στη συνέχεια, γίνεται ανάλυση της διεπαφής χρήστη και των σημείων στα οποία πρέπει να δοθεί μεγαλύτερη προσοχή. Στο τέλος του κεφαλαίου, παρουσιάζεται η πρόταση της πλατφόρμας σχεδιαστικά και γίνεται η λεπτομερής ανάλυση των λειτουργιών της μέσα από την σχεδίασή των διεπιφανειών της.

Ακολουθεί το Κεφάλαιο 6, στο οποίο αρχικά αναλύεται ο ορισμός της ευχρηστίας και οι ιδιότητες αυτής. Στη συνέχεια, τονίζεται η σημασία αξιολόγησης της ευχρηστίας ενός συστήματος καθώς αυτή θα δώσει τα πρώτα δείγματα για το κατά πόσο θα γίνει αποδεκτό το σύστημα από το χρήστη. Επίσης, αναλύονται οι διάφορες μέθοδοι με τις οποίες μπορεί να αξιολογηθεί η ευχρηστία. Οι μέθοδοι αυτές περιγράφονται, αναλύονται και κατηγοριοποιούνται ανάλογα με το στάδιο ανάπτυξης του συστήματος, με τη συμμετοχή χρηστών στην αξιολόγησης του συστήματος και ανάλογα με το είδος τους. Στο τέλος του κεφαλαίου περιγράφονται τα κριτήρια σύμφωνα με τα οποία είναι φρόνιμο να γίνει επιλογή της μεθόδου ευχρηστίας και ακολουθεί η πρόταση μεθόδου για την αξιολόγηση των διεπιφανειών που παρουσιάστηκαν.

Στο Κεφάλαιο 7 παρουσιάζεται το εργαλείο που επιλέχθηκε και η διαδικασία με την οποία γίνεται η αξιολόγηση. Στη συνέχεια παρουσιάζονται αναλυτικά τα αποτελέσματα για κάθε διεπιφάνεια που πήρε μέρος στη δοκιμή και τέλος παρουσιάζονται τα συμπεράσματα για το σύνολο της αξιολόγησης.

Στο Κεφάλαιο 8, που αποτελεί και το τελευταίο κεφάλαιο της διατριβής, περιγράφονται τα συμπεράσματα από τη μελέτη για την προτεινόμενη πλατφόρμα ανάγνωσης ηλεκτρονικού βιβλίου, οι περιορισμοί, καθώς και οι προοπτικές εξέλιξης της.

Κεφάλαιο 2

Ηλεκτρονικό Βιβλίο

Στο παρακάτω κεφάλαιο αναλύονται βασικές έννοιες που αφορούν το ηλεκτρονικό βιβλίο. Επίσης, γίνεται μια σύντομη ιστορική αναδρομή για το ηλεκτρονικό βιβλίο και τον ηλεκτρονικό αναγνώστη.

2.1 Ορισμός

Αν και η ιδέα των ηλεκτρονικών βιβλίων δεν είναι καινούρια, επικρατεί ακόμα μια σύγχυση για το βασικό ορισμό τους. Στη διεθνή βιβλιογραφία υπάρχουν διάφορες παραλλαγές για τον ορισμό τους. Ηλεκτρονικό βιβλίο (ή ψηφιακό βιβλίο, αγγλικά: *e-book*) είναι ένα βιβλίο σε ψηφιακή μορφή που εκδίδεται με σκοπό την ανάγνωσή του σε ηλεκτρονικό αναγνώστη, σε υπολογιστή ή άλλη ηλεκτρονική συσκευή [33]. Το ηλεκτρονικό βιβλίο παρόλο που μπορεί να διατίθεται και σε τυπωμένη μορφή ή να συνιστά ψηφιοποίηση ενός ήδη τυπωμένου βιβλίου, δεν προϋποθέτει αναγκαστικά και ένα αντίστοιχο τυπωμένο βιβλίο. Ψηφιοποίηση γίνεται κυρίως σε παλιά και σπάνια

βιβλία, προκειμένου να διασωθεί το περιεχόμενο τους αλλά και για να δοθεί η δυνατότητα πολλαπλής και ταυτόχρονης εξ αποστάσεως ανάγνωσης τους από πολλούς ενδιαφερόμενους, χωρίς μάλιστα να υπάρχει ο κίνδυνος περαιτέρω φυσικής τους φθοράς.

Ο ορισμός ο οποίος είναι αποδεκτός από πολλούς ακαδημαϊκούς έχει διατυπωθεί από τους Armstrong, Edwards και Lonsdale[03] και υποστηρίζει πως ηλεκτρονικό βιβλίο είναι κάθε κομμάτι ηλεκτρονικού κειμένου ανεξάρτητα από το μέγεθος ή τη σύνθεση (ψηφιακό αντικείμενο), εκτός των περιοδικών εκδόσεων, το οποίο είναι διαθέσιμο ηλεκτρονικά για οποιαδήποτε ηλεκτρονική συσκευή (φορητή ή επιτραπέζια) η οποία περιλαμβάνει οθόνη.

2.2 Ιστορία

Το ηλεκτρονικό βιβλίο (ebook) γεννήθηκε το 1971, με τα πρώτα βήματα του Project Gutenberg, μια ψηφιακή βιβλιοθήκη για βιβλία χωρίς πνευματικά δικαιώματα. Το Project Gutenberg ιδρύθηκε από τον Michael Hart στο Πανεπιστήμιο του Ιλινόις. Στον Michael Hart, φοιτητή του πανεπιστημίου δόθηκε ένας λογαριασμός χρήστη για το σύστημα υπολογιστών. Γνωρίζοντας ότι η λογαριασμός συνδέεται με ένα δίκτυο, τον πρόδρομο του διαδικτύου, ο Hart επέλεξε να χρησιμοποιήσει τον χρόνο του στον υπολογιστή για τη διανομή πληροφοριών. Ο Hart έγραψε το κείμενο της Διακήρυξης της Ανεξαρτησίας σε μια μηχανή τηλετύπου, αλλά δεν μπορούσε να το μεταδώσει μέσω e-mail χωρίς να καταρρεύσει το σύστημα. Αντ' αυτού, ο Hart ανέβασε ολόκληρο το αρχείο κειμένου στο διακομιστή όπου καθένας θα μπορούσε να κατεβάσει το αρχείο ξεχωριστά, έτσι ξεκίνησε το Project Gutenberg. Το έργο του Hart είχε δύο στόχους, να έχει χαμηλό κόστος και να είναι εύκολο στη χρήση. Ο αρχικός στόχος του Project Gutenberg ήταν να διατίθενται 10.000 βιβλία σε ηλεκτρονική μορφή μέχρι το έτος 2001. Μια ανάρτηση σε blog από τον Michael Hart το 2010, αναφέρει ότι στις 31 Αυγούστου 2010, το Project Gutenberg είχε ξεπεράσει τους 37.500 τίτλους και σχεδιάζεται να είναι διαθέσιμα 40.000 ebooks μέχρι τα 40 του γενέθλια [10].



Εικόνα 1. Λογότυπο Project Gutenberg

Στο Ηνωμένο Βασίλειο, το Oxford Text Archive ιδρύθηκε το 1976 από τον Lou Burnard και παρέχει δωρεάν πρόσβαση σε ηλεκτρονικά κείμενα στην εκπαιδευτική κοινότητα. Πιο συγκεκριμένα, προσφέρει περισσότερες από 2.500 πηγές σε περισσότερες από 25 γλώσσες, οι οποίες συμπεριλαμβάνουν έργα μεμονωμένων συντακτών, πληροφοριακά έργα όπως η Βίβλος, καθώς επίσης μονόγλωσσα και δίγλωσσα λεξικά.

Σε όλη την πορεία ανάπτυξης των ebook, νέα τεχνολογία συνέχισε να ενισχύει την ευχρηστία των ebook. Μια τέτοια τεχνολογία, που αναπτύχθηκε το 1987 στο Bell Communication, είναι γνωστή ως Super Book και έφερε επανάσταση στη δυνατότητα πλοήγησης των ebook. Το λογισμικό αυτό μετατρέπει το κείμενο σε μία τυποποιημένη μορφή τίτλου, με πίνακα περιεχομένων και δυνατότητα αναζήτησης σελίδων και λέξεων. Επίσης μπορεί να δημιουργήσει ένα ευρετήριο για όλες τις εμφανίσεις μιας λέξης και να κάνει αναζήτηση με χρήση λογικών τελεστών.

Το 1985 έχουμε τα πρώτα ηλεκτρονικά βιβλία σε CD-ROM και στη συνέχεια σε δισκέτες. Το 1987, η Microsoft κυκλοφόρησε τα πρώτα ebooks που εμφανίζονται σε CD-ROM. Το Microsoft Bookshelf, μια συλλογή από δέκα ηλεκτρονικά βιβλία απέδειξε τη δυνατότητα μεγάλης χωρητικότητας αποθήκευσης της τεχνολογίας CD-ROM. Η τεχνολογία του CD-ROM συνέχισε τη δεκαετία του '90, όμως από το 2000 και μετά τα ebooks σε CD-ROM ή ROM κάρτες άρχισαν να χάνουν έδαφος καθώς τα λειτουργικά συστήματα αναπτύχθηκαν πιο γρήγορα από ότι οι αναβαθμίσεις λογισμικού, και δεδομένου ότι όλο και περισσότεροι άνθρωποι αποκτούσαν πρόσβαση στο διαδίκτυο.

Το 1985, η Aldus Corporation εφηύρε το Page Maker, το λογισμικό που έδωσε τις βάσεις στην εκδοτική βιομηχανία για επιτραπέζιους υπολογιστές. Το 1994, η Aldus συγχωνεύθηκε με την Adobe για την ανάπτυξη του Adobe In Design, ένα σημαντικό

ανταγωνιστής του Quark XPress. Το Page Maker, το Quark XPress και το In Design χρησιμοποιούνται για την παραγωγή έντυπων βιβλίων και ebooks. Λόγω της δημοτικότητάς του και της αύξησης της λειτουργικότητας των ιστοσελίδων, από το 1994 η μορφή με την οποία δημοσιεύοντουσαν τα περισσότερα ebooks είχε αλλάξει από απλό κείμενο σε HTML.

Όταν τα ebooks εμφανίστηκαν για πρώτη φορά στο διαδίκτυο και ήταν στη διάθεση του κοινού, δεν είχε αναπτυχθεί ευρεία αγορά για αυτά, επειδή ήταν κυρίως βιβλία με εξειδικευμένο περιεχόμενο. Τα πρώτα ebooks ήταν εγχειρίδια και εκτός από αυτούς που αναζητούσαν κάτι πολύ εξειδικευμένο, δεν είχαν χρηστικότητα για τους υπόλοιπους. Αυτό που ακολούθησε με τον καιρό ήταν να μετατραπεί σε ηλεκτρονική μορφή μια μεγάλη ποικιλία βιβλίων, μερικά από αυτά ήταν σπάνια βιβλία που δύσκολα θα έβρισκε κανείς και βιβλία που δεν κατάφεραν να εκδοθούν και αυτός ήταν ένας τρόπος για τους συγγραφείς να παρουσιάσουν τη δουλειά τους στο κοινό. Όμως οι βιβλιοθήκες δεν έδιναν ιδιαίτερη σημασία στα ebooks, κάτι που θα άλλαξε το 1988 όταν η εταιρία NetLibrary με έδρα το Κολοράντο άρχισε να παρέχει περιεχόμενο. Η Online Computer Library Center, Inc. εξαγόρασε την εταιρεία το 2002 και εξακολουθεί να παρέχει περιεχόμενο σε βιβλιοθήκες σε όλες τις Ηνωμένες Πολιτείες [31].

Τα πρώτα ebooks ήταν διαθέσιμα σε δισκέτες, ιστοσελίδες, ή ειδικές κάρτες ROM και CD-ROM για την εισαγωγή τους σε μια ηλεκτρονική συσκευή ανάγνωσης. Παρά τις τεχνολογικές εξελίξεις που είχαν σημειωθεί, μόνο στα μέσα της δεκαετίας του 1990, επιταχύνθηκε η εξέλιξη των ebooks και της ηλεκτρονικής ανάγνωσης. Το 1993, το Biblio Bytes έγινε το πρώτο οικονομικό σύστημα ανταλλαγής βασισμένο στο διαδίκτυο, για την αγορά και πώληση ebook. Το Biblio Bytes θεωρείται σήμερα ο παλαιότερος εμπορικός ηλεκτρονικός εκδότης.

2.3. Πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα έναντι των έντυπων βιβλίων

Μερικά από τα πλεονεκτήματα των ηλεκτρονικών βιβλίων έχουν να κάνουν με την ίδια τους την υπόσταση και άλλα έχουν άμεση σχέση με τα χαρακτηριστικά των

ηλεκτρονικών συσκευών που χρησιμοποιούνται για την ανάγνωσή τους και αφορούν σε λειτουργίες που δεν διαθέτει το έντυπο βιβλίο, όπως :

- Είναι οικολογικά λόγω της ανυπαρξίας υλικού μέσου όπως χαρτί και μελάνι.
- Είναι ανθεκτικά σε φυσική καταστροφή λόγω της άυλης υπόστασής τους.
- Έχουν ελάχιστο έως μηδενικό κόστος παραγωγής και διάθεσης (διαδίκτυο).
- Είναι πιο φθηνά στην αγορά τους από ότι τα έντυπα.
- Απελευθερώνουν πολύτιμο χώρο από τη βιβλιοθήκη, χωρίς να μειώνεται ο όγκος της πληροφορίας καθώς έχουν ελάχιστο όγκο μεταφοράς, αποθήκευσης και έκθεσης.
- Φιλικό περιβάλλον διεπαφής (interface).
- Επιτρέπουν στο χρήστη να προσαρμόσει την προβολή των κειμένων σύμφωνα με τις προσωπικές του προτιμήσεις, π.χ. αυξομειώνοντας το μέγεθος της γραμματοσειράς.
- Δυνατότητα άμεσης διάθεσης του περιεχομένου του ηλεκτρονικού βιβλίου, δε χρειάζεται κανείς να περιμένει να του σταλεί μέσω του ταχυδρομείου ή να απευθυνθεί σε κάποιο βιβλιοπωλείο.
- Δυνατότητα επικαιροποίησης του περιεχομένου.
- Επιτρέπουν στο χρήστη να βρίσκει ευκολότερα και ταχύτερα αποσπάσματα ή και λέξεις που μπορεί να τον ενδιαφέρουν άμεσα μέσω χρήσης μηχανής αναζήτησης με λέξεις – κλειδιά.
- Εύκολη πρόσβαση σε πηγές πληροφόρησης και η δυνατότητα αποθήκευσης πολλαπλών πηγών.
- Πρόσβαση σε εξωτερικές πηγές πληροφοριών (κείμενα, ήχους, εικόνες κ.λπ.) μέσω υπερσυνδέσεων (hyperlinks) και δυνατότητα εκτέλεσης σύνθετων εργασιών.
- Ενσωμάτωση αρχείων ήχου, βίντεο, κινούμενων εικόνων (animation) καθώς και πολυμεσικού περιεχομένου (multimedia clips).
- Δυνατότητα υπερτονισμού (highlighter), υπογράμμισης (underliner), δημιουργία σημειώσεων πάνω στην οθόνη καθώς και δυνατότητα αναίρεσής τους.
- Δυνατότητα εμφάνισης βοήθειας για κάθε κουμπί της επιφάνειας διεπαφής.
- Δυνατότητα εκφώνησης των κειμένων. Το ebook μπορεί να έχει και μορφή ακουστικού βιβλίου για άτομα με ειδικές ανάγκες ή απλώς για λόγους ευκολίας
- Μεταφορά σημειώσεων από υπολογιστή σε υπολογιστή αλλά και από το ένα λειτουργικό σύστημα στο άλλο.

Μερικά από τα μειονεκτήματα του ηλεκτρονικού βιβλίου διατυπώνονται πιο κάτω:

- Εξάρτηση των ηλεκτρονικών συσκευών ανάγνωσης από την ηλεκτρική παροχή σε περίπτωση που ο ενσωματωμένος συσσωρευτής ρεύματος των φορητών συσκευών εξασθενίσει.
- Χρήση ειδικού εξοπλισμού με μεγάλο κόστος πολλές φορές (σταθερός ή φορητός υπολογιστής, iPad κτλ).
- Η ευκολία αναπαραγωγής και ενδεχόμενης επεξεργασίας ενός ηλεκτρονικού βιβλίου δημιουργεί τον κίνδυνο καταπάτησης πνευματικών δικαιωμάτων, αλλοίωσης του πρωτότυπου, άνευ αδείας ή συναινέσεως κάρπωση υλικών ή ηθικών κερδών, υπάρχουν πολλές ιστοσελίδες που διανέμουν δωρεάν πειρατικές ψηφιακές εκδόσεις [32].
- Ένα e-book θεωρείται αδύνατο να παραμείνει χρηστικό για πολλά χρόνια αφού καθώς η τεχνολογία προχωρά με γοργούς ρυθμούς, κατασκευάζονται νέα πιο προηγμένα μοντέλα, με αποτέλεσμα κάποια στιγμή τα παρόντα να αποσυρθούν μελλοντικά.
- Η επιβάρυνση του περιβάλλοντος από τα ηλεκτρονικά απόβλητα.
- Η φωτεινότητα της οθόνης και καταπόνηση των ματιών αποτελεί ανησυχία των αναγνωστών [28].
- Η δυσκολία περιήγησης στο ebook.
- Η δυσκολία να απευθυνθεί σε τεχνολογικά αναλφάβητο κοινό.
- Η τεχνοφοβία, η οποία μπορεί να αποτελέσει ανασταλτικό παράγοντα στη χρήση των ebook.

2.4 Ψηφιακά Δικαιώματα

Η διαχείριση ψηφιακών δικαιωμάτων (DRM – Digital Rights Management) είναι μια κατηγορία τεχνολογιών, που χρησιμοποιείται από κατασκευαστές υλικού, εκδότες, κατόχους πνευματικών δικαιωμάτων, και άλλους με την πρόθεση να ελέγχει τη χρήση του ψηφιακού περιεχομένου και των συσκευών μετά την πώληση. Σκοπός του λογισμικού πρώτης γενιάς DRM είναι να ελέγχει την αντιγραφή και σκοπός της δεύτερης γενιάς DRM είναι να ελέγχει την εκτέλεση, την προβολή, την αντιγραφή, την εκτύπωση και την αλλοίωση των έργων ή των συσκευών. Ο όρος διαχείριση ψηφιακών

δικαιωμάτων (DRM) μερικές φορές αναφέρεται ως προστασία από αντιγραφή, πρόληψη αντιγραφής και έλεγχο αντιγραφής, αν και η ορθότητα πως μπορεί να κάνει κάτι τέτοιο αμφισβητείται.

Τα ηλεκτρονικά βιβλία που διαβάζονται σε προσωπικό υπολογιστή ή σε ηλεκτρονικό αναγνώστη συνήθως χρησιμοποιούν την τεχνολογία DRM ώστε να περιοριστεί η αντιγραφή, η εκτύπωση και η κοινή χρήση των ebooks. Τα ηλεκτρονικά βιβλία συνήθως περιορίζονται σε ορισμένο αριθμό συσκευών ανάγνωσης και κάποιοι ηλεκτρονικοί εκδότες δεν επιτρέπουν οποιαδήποτε αντιγραφή ή εκτύπωση.

Η τεχνολογία DRM όπως εφαρμόζεται σε ένα ηλεκτρονικό βιβλίο είναι ένας κωδικός που είναι απαραίτητος προκειμένου ο ηλεκτρονικός αναγνώστης να μπορεί να «ανοίξει» το ebook. Ο κωδικός αυτός, μπορεί να είναι αποθηκευμένος στην συσκευή ή μπορεί να είναι κλειδωμένος σε κάποιο διακομιστή (server) ώστε να μπορεί να χρησιμοποιηθεί από πολλαπλές συσκευές.

Η τεχνολογία DRM χρησιμοποιείται συχνά από τις βιβλιοθήκες που δανείζουν ηλεκτρονικά βιβλία και με τον τρόπο αυτό εξασφαλίζουν πως το βιβλίο θα ανοιχτεί και θα διαβαστεί μόνο από το άτομο που το δανείστηκε ή μόνο από τον ηλεκτρονικό αναγνώστη του δανειστή. Η βιβλιοθήκη ελέγχει τον αριθμό της άδειας που αγοράστηκε το βιβλίο και όταν τελειώσει η χρονική περίοδος δανεισμού σταματά την άδεια. Η διαδικασία αυτή έρχεται σε αντιστοιχία με την επιστροφή ενός έντυπου βιβλίου στη βιβλιοθήκη.

Το DRM της Amazon είναι μια προσαρμογή της αρχικής κρυπτογράφησης Mobipocket, και εφαρμόζεται σε πρότυπα Mobipocket της Amazon , KF8 και azw4. Η Amazon ελέγχει πλήρως το σύστημα DRM και αυτό σημαίνει ότι αν αποφασίσει κανείς να πουλήσει ένα Kindle ebook από τη δική του ιστοσελίδα δεν θα είναι σε θέση να το πράξει με την εφαρμογή DRM.

Το σύστημα DRM της Adobe, που ονομάζεται Adobe Digital Editions Protection Technology (ADEPT), χρησιμοποιεί ένα πρόγραμμα που ονομάζεται Adobe Content Server 4 (ACS4) για τη διαχείριση του DRM των ηλεκτρονικών βιβλίων από ένα διακομιστή (server). Το ADEPT εφαρμόζεται σε αρχεία epub και PDF και αυτή τη στιγμή χρησιμοποιείται από πολλούς έμπορους λιανικής συμπεριλαμβανομένων των Barnes&Noble, Sony, Kobo, και Overdrive [35].

Η Apple εφαρμόζει το FairPlay DRM σύστημά της σε αρχεία epub που έχουν αγοραστεί από το iBookstore. Όπως και το DRM της Amazon, το FairPlay δεν είναι συμβατό με άλλες συσκευές ή εφαρμογές, έτσι ώστε ο αναγνώστης να κλειδωθεί μέχρι να πάρει την άδεια DRM του αρχείου.

2.5 Ηλεκτρονικός Αναγνώστης

Στη σημερινή εποχή η ανάγνωση των ηλεκτρονικών βιβλίων μπορεί να γίνει σχεδόν από οποιαδήποτε συσκευή που έχει οθόνη. Οι συσκευές αυτές διακρίνονται σε δύο κατηγορίες, τις συσκευές γενικής χρήσης και τις συσκευές αποκλειστικής χρήσης.



Εικόνα 2. Ηλεκτρονικοί Αναγνώστες

Συσκευές γενικής χρήσης είναι ο σταθερός ηλεκτρονικός υπολογιστής (desktop), ο φορητός ηλεκτρονικός υπολογιστής (laptop), οι μικροί φορητοί ηλεκτρονικοί υπολογιστές, τέτοιοι είναι τα netbooks ή netbooks. Επίσης, τα ebooks μπορούν να διαβαστούν με tablets ή iPads που είναι μικροί φορητοί ηλεκτρονικοί υπολογιστές χωρίς πληκτρολόγιο ή ποντίκι αλλά με οθόνη αφής. Μπορούμε επίσης να διαβάσουμε

ένα ηλεκτρονικό βιβλίο και στους υπολογιστές χειρός όπως Pocket PC ή PDA και στα smartphones που αποτελούν συνδυασμό PDA και κινητού τηλεφώνου.

Συσκευές αποκλειστικής χρήσης είναι οι ηλεκτρονικοί αναγνώστες που ονομάζονται επίσης αναγνώστες ψηφιακών βιβλίων ή συσκευές ψηφιακής ανάγνωσης. Ο ηλεκτρονικός αναγνώστης (e-reader) είναι μια ηλεκτρονική συσκευή που έχει σχεδιασθεί κυρίως για την ανάγνωση ψηφιακών βιβλίων και περιοδικών και χρησιμοποιεί την τεχνολογία e-ink, δηλαδή δεν εκπέμπουν ακτινοβολία και δεν κουράζουν τα μάτια, για την εμφάνιση περιεχομένων στους αναγνώστες. Τα κύρια πλεονεκτήματα αυτών των συσκευών είναι ότι είναι φορητές, ότι έχουν ευανάγνωστες οθόνες κάτω από δυνατό ηλιακό φως, και ότι οι μπαταρίες τους έχουν μεγάλη διάρκεια ζωής [20].

Οι ηλεκτρονικοί αναγνώστες έχουν δύο ιδιότητες που συμβάλλουν στη καταπολέμηση της κούρασης του οπτικού νεύρου. Πρώτα και κύρια, αν και φωτίζονται, παράγουν ελάχιστο φως, ενώ το υλικό της οθόνης συνήθως είναι τέτοιο ώστε να είναι κατά το δυνατόν λιγότερο αντανακλαστικό, με αποτέλεσμα αφενός να μη χρειάζεται ισχυρός φωτισμός της οθόνης για να είναι ορατά τα όσα απεικονίζει σε ένα περιβάλλον με αυξημένη φωτεινότητα, αφετέρου ο ρυθμός ανανέωσης της οθόνης είναι πολύ περιορισμένος. Παράλληλα, ιδιαίτερη έμφαση έχει δοθεί από τους κατασκευαστές στο θέμα μεγέθυνσης ή σμίκρυνσης των γραμμάτων και άλλων συμβόλων, τα οποία ο χρήστης μπορεί να ρυθμίζει και μόνος του, και, βεβαίως, αναφορικά με την ρύθμιση του contrast (αντίθεση) [24].

Οποιαδήποτε συσκευή PDA (Personal Digital Assistant - Προσωπικός Ψηφιακός Βοηθός), που μπορεί να εμφανίσει κείμενο σε μια οθόνη, μπορεί επίσης να λειτουργήσει ως αναγνώστης ψηφιακών βιβλίων, αλλά χωρίς τα πλεονεκτήματα μιας οθόνης e-ink (electronic ink)

Οι ηλεκτρονικοί αναγνώστες συνήθως διαθέτουν δυνατότητα σύνδεσης στο διαδίκτυο και συνήθως έχουν κάποιο στοιχείο γρήγορης σύνδεσης με το αντίστοιχο ηλεκτρονικό βιβλιοπωλείο του κατασκευαστή ώστε να μπορούν να αγοράζουν και να λαμβάνουν ψηφιακά ηλεκτρονικά βιβλία μέσω από αυτό.

2.5.1 Ιστορία του ηλεκτρονικού αναγνώστη

Το 1945 ο Vannevar Bush μέσω της έκθεσής του "As we may think" παρουσιάζει για πρώτη φορά στην επιστημονική κοινότητα την ιδέα του για μια μορφή συσκευής ανάγνωσης, το Memex. Το Memex ήταν ένας συνδυασμός αναγνώστη μικροφίλμ και οθόνης. Αντί να αποθηκεύονται τα βιβλία σε ψηφιακά αρχεία φωτογραφίζονταν σε μικροφίλμ και αποθηκεύονταν σε ρολά μέσα σε ένα μεγάλο γραφείο [18].

Η συσκευή αυτή δεν κατασκευάστηκε ποτέ. Ο Bush κατάφερε να εξασφαλίσει χρηματοδότηση για μια συσκευή που έμοιαζε με το Memex, αλλά τότε η καριέρα του στράφηκε σε άλλες κατευθύνσεις. Τρεις μεταπτυχιακοί φοιτητές εργάστηκαν για το project του Memex και παρά το γεγονός ότι ο Bush τους περιέγραψε τα καθήκοντά τους και έβγαλε χρονοδιάγραμμα, το τελικό προϊόν δεν ήταν η μηχανή που είχε οραματιστεί. Αντί αυτού, το "Rapid Selector" το όνομα του τελικού προϊόντος, καταλάμβανε το χώρο ενός μεγάλου δωματίου (Burke, 1991). Οι προσπάθειες του Bush όμως ενέπνευσαν το έργο του Alan Kay, ο οποίος θα δημιουργήσει το πρώτο φορητό ηλεκτρονικό υπολογιστή.

Ο Alan Kay ανέπτυξε για πρώτη φορά την ιδέα για έναν υπολογιστή στο μέγεθος ενός βιβλίου που ο χρήστης, ιδιαίτερα τα παιδιά, θα μπορούσε να χρησιμοποιήσει αντί του χαρτιού το 1968 στη διδακτορική του διατριβή. Μέχρι το 1972, οι μηχανικοί του Kay ανέπτυξαν το Dynabook, έναν προσωπικό υπολογιστή για τα παιδιά όλων των ηλικιών και του προδρόμου για τον φορητό υπολογιστή ή το tablet PC. Το Dynabook επινοήθηκε ως μια φορητή συσκευή ανάγνωσης για τους μαθητές και για να δώσει στα παιδιά πρόσβαση σε ψηφιακά μέσα. Το Dynabook είχε μεγάλο πληκτρολόγιο και μια γκρι οθόνη, η μπαταρία του είχε μεγάλη διάρκεια, ζύγιζε περίπου δύο κιλά και ήταν σε θέση να εμφανίζει έγγραφα που αποθηκεύονται τοπικά.

Το 1992 η SONY εισήλθε για πρώτη φορά στην αγορά του ebook με το SONY BookMan. Η SONY δημιούργησε μια μικρή συσκευή που περιλάμβανε έναν οδηγό CD-ROM, ενσωματωμένη μνήμη και ένα μικρό πληκτρολόγιο. Η BookMan είχε ως στόχο τους καταναλωτές και θα μπορούσε ακόμη και να θεωρηθεί πρόδρομος για τα PDAs, ωστόσο, το BookMan δεν πήγε καλά στις πωλήσεις, με την τιμή λιανικής πώλησης να φτάνει τα 1.800,00 δολάρια.

Οι συσκευές που μοιάζουν περισσότερο με τους σημερινούς ηλεκτρονικούς αναγνώστες εμφανίστηκαν το 1998 και είναι το Rockete Book built της Nuvo Media και το Softbook από τη Softbook Press. Αυτές οι δύο συσκευές έκαναν πωλήσεις σε περιορισμένο κοινό, όπως σε σχολεία και βιβλιοθήκες καθώς ήταν ιδιαίτερα ακριβές,. Ήταν οι δύο πρώτες εταιρίες που σύναψαν συμφωνίες διανομής περιεχομένου με εκδότες. Μαζί με τις συμφωνίες διανομής, δημιουργήθηκαν πρόσθετα συστήματα προστασίας της πνευματικής ιδιοκτησίας προκειμένου να αποτραπεί η ελεύθερη διανομή περιεχομένου μέσω του διαδικτύου.

Το Νοέμβριο του 2007, η Amazon κυκλοφόρησε την πρώτη γενιά Kindle. Το Kindle είναι μια ελαφριά e-ink συσκευή που εξαντλήθηκε μέσα σε πέντε ώρες και τριάντα λεπτά μετά την εισαγωγή του στην αγορά. Η επιτυχία του Kindle θα μπορούσε να αποδοθεί στην πληθώρα των τίτλων που διατίθενται από το Amazon και την ευκολία με την οποία οι χρήστες μπορούσαν ασύρματα να αγοράσουν και να κατεβάσουν περιεχόμενο. Η Amazon κυκλοφόρησε μια πιο εκλεπτυσμένη έκδοσή του Kindle, τον Φεβρουάριο του 2009 και στη συνέχεια μια μεταγενέστερη έκδοση, το Kindle 3, τον Ιούλιο του 2010.

Βλέποντας τη δημοτικότητα του Amazon Kindle, η Barnes & Noble μπήκε στην αγορά και κυκλοφόρησε το Nook το Νοέμβριο του 2009. Το πρώτο Nook ήταν μια συσκευή που έμοιαζε πολύ με το Kindle, η οποία χρησιμοποίησε μια μικρή e-ink ασπρόμαυρη οθόνη. Το Nook για να πρωτοτυπήσει σε σχέση με το Kindle περιλάμβανε επίσης μια μικρή έγχρωμη μπάρα πλοήγησης μέσω αφής, ώστε να εμφανίζονται έγχρωμα τα εξώφυλλα των βιβλίων.

Τον Απρίλιο του 2010, η Apple κυκλοφόρησε την πρώτη γενιά υπολογιστών iPad tablet. Η εισαγωγή του στην αγορά iPad στέφθηκε με απόλυτη επιτυχία, πουλώντας πάνω από 15 εκατομμύρια κομμάτια κατά το πρώτο έτος κυκλοφορίας του.

Ενώ οι πρώτοι αναγνώστες ebook ήταν πολυλειτουργικοί, καθώς γινόντουσαν πιο δημοφιλής, εξελίχθηκαν σε συσκευές μίας λειτουργίας. Η τελευταία τάση, είναι οι συσκευές να ξαναγίνουν πολυλειτουργικές όπως φαίνεται στο Nook, το οποίο μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως ένα μέσο περιήγησης στο Web και μπορεί να τρέξει κάποιες εφαρμογές Android [25].

2.5.2 Τεχνολογία ηλεκτρονικού χαρτιού

Ηλεκτρονικό χαρτί (electronic paper, e-paper ή electronic ink display), που ονομάζεται επίσης ηλεκτρονικό μελάνι (e-ink) είναι η τεχνολογία οθόνης που υποστηρίζουν πολλοί αναγνώστες ebook. Σε αυτή την τεχνολογία, η οθόνη εμφανίζει μικροσκοπικές μικροκάψουλες οι οποίες περιέχουν θετικά φορτισμένα λευκά σωματίδια και αρνητικά φορτισμένα μαύρα σωματίδια. Όταν ένα ηλεκτρικό πεδίο εφαρμόζεται, τα λευκά ή τα μαύρα σωματίδια κινούνται προς την κορυφή. Με την εφαρμογή θετικών και αρνητικών ηλεκτρικών πεδίων σε ένα συγκεκριμένο μοτίβο, αυτή η τεχνολογία απεικόνισης μπορεί να κάνει τα bitmap ή τις εικόνες εμφανίζονται στην οθόνη. Αυτά τα bitmap μπορούν να χρησιμοποιηθούν για να σχηματίσουν γράμματα και έτσι να εμφανιστεί το κείμενο ενός ebook. Αυτό σημαίνει ότι οι περισσότερες συσκευές που χρησιμοποιούν το ηλεκτρονικό χαρτί έχουν μόνο «άσπρο και μαύρο», αν και στην πραγματικότητα οι οθόνες φαίνεται να εμφανίζονται περισσότερο στην κλίμακα του γκρι παρά στο άσπρο και μαύρο. Αυτή τη στιγμή, ο λόγος αντίθεσης (contrast ratio), αγγίζει αυτόν μιας κλασικής εφημερίδας, κάνοντας την ανάγνωση το ίδιο ξεκούραστη και άνετη με αυτή ενός κλασικού βιβλίου.



Εικόνα 3. Ηλεκτρονικό Χαρτί

Το κύριο πλεονέκτημα αυτής της τεχνολογίας ηλεκτρονικού χαρτιού είναι ότι η οθόνη μπορεί να κρατήσει μια εικόνα, χωρίς να απαιτείται επιπρόσθετη ισχύς ή κατανάλωση ρεύματος. Αυτό σημαίνει ότι, σε αντίθεση με τις συσκευές παρέχουν με συμβατικό τρόπο ενέργεια στην οθόνη, η ισχύς είναι απαραίτητη μόνο όταν «γυρίζουμε» σελίδα δηλαδή όταν γίνεται ανανέωση της οθόνης. Αυτό το γεγονός συμβάλλει στην παράταση της διάρκειας της μπαταρίας, πράγμα που σημαίνει ότι μια συσκευή που χρησιμοποιεί ηλεκτρονικό χαρτί μπορεί να εξαντληθεί η μπαταρία της μετά από ημέρες ή εβδομάδες. Η διάρκεια της μπαταρίας σε συσκευές που χρησιμοποιούν την τεχνολογία ηλεκτρονικού χαρτιού αποτελεί μεγάλο πλεονέκτημα σε σχέση με φορητούς υπολογιστές ή tablets, για τα οποία η διάρκεια ζωής της μπαταρίας μετράται σε ώρες.

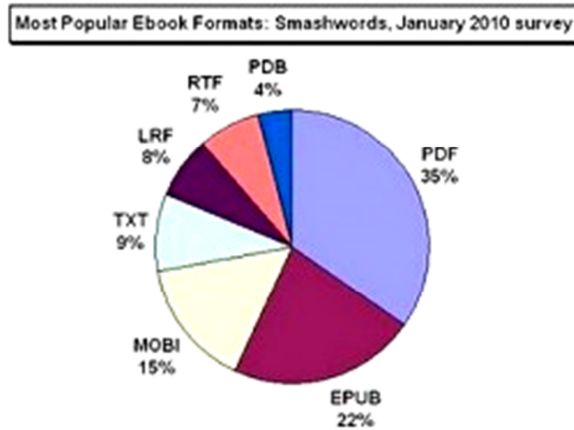
Ένα άλλο πλεονέκτημα αυτής της τεχνολογίας σε σχέση με τις LCD και άλλες παρόμοιες οθόνες που χρησιμοποιούν τεχνολογίες οπίσθιου φωτισμού είναι ότι το ηλεκτρονικό χαρτί έχει σχεδιαστεί για να αντανακλά το φως με τρόπο αντίστοιχο με το παραδοσιακό χαρτί, δηλαδή να μιμείται την εμφάνιση που έχει το μελάνι πάνω στο χαρτί και αυτό σημαίνει ότι μπορεί εύκολα να διαβαστεί στο φως του ήλιου ή σε έντονο φως. Ωστόσο, με μια συσκευή που χρησιμοποιεί ηλεκτρονικό χαρτί θα είναι δύσκολο να διαβάσει κανείς στο σκοτάδι ή σε πολύ χαμηλό φωτισμό. Για να αντισταθμιστεί αυτό, κάποιοι αναγνώστες ebook έχουν ένα ελαφρύ συνημμένο εξάρτημα για το φωτισμό της οθόνης. Επί του παρόντος βρίσκεται σε εξέλιξη η δημιουργία έγχρωμης οθόνης που θα χρησιμοποιεί την τεχνολογία ηλεκτρονικού χαρτιού [27].

Κεφάλαιο 3

Πρότυπα Ηλεκτρονικών Βιβλίων

Όπως συμβαίνει με πολλές άλλες μορφές ψηφιακού περιεχομένου, δεν υπάρχει κάποιο παγιωμένο πρότυπο για ebook. Τα πρότυπα έχουν εξελιχθεί σε μεγάλο βαθμό παράλληλα με την ανάπτυξη των αναγνωστών ebook. Υπάρχουν δεκάδες πρότυπα ebook ανάλογα με το είδος του βιβλίου που θέλει κάποιος να διαβάσει, υπάρχουν για παράδειγμα συγκεκριμένα πρότυπα ebook για κόμιξ, τεχνικά εγχειρίδια, επιστημονικές δημοσιεύσεις και άλλα.

Έχουν δημιουργηθεί διάφορα πρότυπα, τα δημοφιλέστερα από αυτά είναι αυτά που συναντώνται πιο συχνά στους εμπόρους ebook ή τα πρότυπα στα οποία τα περισσότερα ebooks είναι διαθέσιμα. Σήμερα, αυτές οι μορφές περιλαμβάνουν τα AZW Amazon, MOBI MobiPocket, ePub και PDF [30].



Εικόνα 4. Δημοτικότητα προτύπων ηλεκτρονικών βιβλίων (2010)

3.1 Plain Text

Το πρότυπο Plain Text είναι το απλό κείμενο με την γνωστή κατάληξη .txt που χρησιμοποιείται στη δημιουργία κειμένων. Δεν υποστηρίζεται κανενός είδους συμπίεση και το άνοιγμα του γίνεται από οποιοδήποτε ηλεκτρονικό αναγνώστη κειμένου. Το πρότυπο αυτό δεν υποστηρίζει πολυμέσα.

3.2 Palm Doc

Το Palm Doc πρότυπο δημιουργήθηκε το 1996 και αρχικά ήταν μια μέθοδος συμπίεσης αρχείων .txt για το λειτουργικό Palm, η οποία υλοποιήθηκε από τον Rick Bram. Το 1997 η εταιρία Aportis Technologies Corporation αγόρασε τα δικαιώματα του προτύπου και το μετονόμασε σε Aportis Doc. Η εταιρία σταμάτησε να υποστηρίζει το πρότυπο το 2002.

Τα αρχεία Palm Doc έχουν κατάληξη .pdb ή .prc, ενώ η συμπίεση που χρησιμοποιείται είναι LZ77 ώστε τα αρχεία να περιέχουν συμπιεσμένο κείμενο. Η φιλοσοφία της Palm προσπαθεί να κρατήσει το μέγεθος των κειμένων μικρό, παρόλα αυτά το πρότυπο υποστηρίζει HTML ετικέτες. Επίσης, το Palm Doc υποστηρίζει bookmarks, τα οποία αναφέρονται σε μια θέση μέσα στο κείμενο. Μερικά προγράμματα επιτρέπουν στον χρήστη να επεξεργαστεί τους σελιδοδείκτες, ενώ άλλα τα αναγνωρίζουν ως απλούς

πίνακες περιεχομένων. Οι σελιδοδείκτες βρίσκονται στο τέλος του αρχείου, οπότε πρέπει να αναζητηθεί όλο το αρχείο για να βρεθούν.

3.3 DjVU

Το πρότυπο DjVU αρχικά σχεδιάστηκε για να αποθηκεύει σαρωμένα αρχεία τα οποία περιείχαν συνδυασμό κειμένου και φωτογραφιών. Στο DjVU η συμπίεση μπορεί να γίνει με απώλειες για μονόχρωμες φωτογραφίες, ώστε οι μεγάλες σε ανάλυση φωτογραφίες να αποθηκεύονται σε μικρότερο χώρο και να μπορούν να δημοσιευτούν στο διαδίκτυο. Το πρότυπο αποτελεί την εναλλακτική επιλογή του PDF και υποστηρίζει μικρότερα αρχεία.

3.4 Microsoft .LIT

Το πρότυπο Microsoft .LIT αποτελεί μια τροποποίηση των online help αρχείων της Microsoft και χρησιμοποιεί όλα τα χαρακτηριστικά του. Υποστηρίζει συμπίεση LZX, δυαδική αναπαράσταση περιεχομένων και προαιρετικά δεδομένα σχετικά με το κάθε περιεχόμενο του ηλεκτρονικού βιβλίου. Το κείμενο του βιβλίου είναι ένας αυθαίρετος αριθμός από OEBPS 1.0 ακολουθίες σημάνσεις.

3.5 TomeRaider.TR

Το πρότυπο TR χρησιμοποιείται από τον ηλεκτρονικό αναγνώστη TomeRaider. Το πρότυπο χρησιμοποιεί υψηλή συμπίεση, η οποία είναι κατάλληλη για μεγάλα κείμενα. Χρησιμοποιείται κωδικοποίηση και τα αρχεία είναι κρυπτογραφημένα και χρειάζονται DRM κλειδί για να γίνουν προσβάσιμα. Η πρώτη έκδοση δημιουργήθηκε το 1999 και η τελευταία έκδοση περιλαμβάνει κατηγορίες εικόνων, αναζήτησης και συμπίεσης. Το TomeRaider μπορεί να συμπίεσει το αρχείο ώστε το μέγεθος του να φτάσει στο 45%-60% του αρχικού μεγέθους του αρχείου. Το πρότυπο επίσης χρησιμοποιεί HTML

ετικέτες για τη δημιουργία του, οι οποίες έχουν οριστεί ώστε να είναι συμβατές μόνο για το συγκεκριμένο πρότυπο.

3.6 HTML

Η HTML μπορεί να χαρακτηριστεί περισσότερο ως γλώσσα σήμανσης και όχι ως γλώσσα προγραμματισμού, δηλαδή, είναι ένας τρόπος γραφής κειμένου. Τα αρχικά προέρχονται από τις λέξεις Hypertext Markup Language. Αποτελεί υποσύνολο της SGML, η οποία επινοήθηκε από την IBM και αντιμετώπιζε το πρόβλημα της μη τυποποιημένης εμφάνισης κειμένων στα διάφορα υπολογιστικά συστήματα. Ο περιηγητής αναγνωρίζει αυτόν τον τρόπο γραφής και εκτελεί τις εντολές που περιέχονται στην HTML. Επίσης, η γλώσσα αποτελεί την πιο διαδεδομένη επιλογή στην περιγραφή της δομής μιας ιστοσελίδας.

Τα ηλεκτρονικά βιβλία που χρησιμοποιούν HTML μπορούν να διαβαστούν από οποιοδήποτε περιηγητή. Παρόλα αυτά η HTML δεν είναι το πιο αποτελεσματικό πρότυπο καθώς απαιτεί μεγάλο αποθηκευτικό χώρο. Διάφορα ebooks χρησιμοποιούν την HTML για να αποθηκεύουν τις ενότητες των βιβλίων και στη συνέχεια συμπιέζουν το HTML αρχείο μαζί με τις εικόνες και τα μεταδεδομένα μέσα σε ένα μικρότερο αρχείο.

3.7 FictionBook

Το FictionBook είναι βασισμένο στα πρότυπα της W3C και συγκεκριμένα στο XML. Τα αρχεία έχουν την κατάληξη .fb2 και αποτελούν έγγραφα XML που προσαρμόζονται στο πρότυπο. Το FictionBook δίνει έμφαση στη δομή του κειμένου και όχι στα εμφανισιακά του χαρακτηριστικά καθώς διακρίνει ρητά τη δομή και το περιεχόμενο του κειμένου.

Το κυρίως μέρος του FictionBook αρχείου είναι το σώμα το οποίο περιέχει το κείμενο του βιβλίου. Οι υποσημειώσεις, τα σχόλια και άλλα αντικείμενα που δεν ανήκουν στην ροή του κειμένου αποτελούν υποενότητες του σώματος. Τέλος, τα αντικείμενα που

καθορίζουν την εμφάνιση του βιβλίου βρίσκονται μέσα σε ετικέτες οι οποίες ανάλογα με τα χαρακτηριστικά τους ορίζουν και το MIME τύπο του αρχείου.

3.8 AZW/KF8

Το AZW είναι ένα πρότυπο του Amazon και χρησιμοποιείται αποκλειστικά από το Amazon Kindle. Πρόκειται ουσιαστικά για μια μορφή MOBI που χρησιμοποιεί μια επιλογή υψηλής συμπίεσης. Καθώς έχουν κυκλοφορήσει εφαρμογές Kindle και για άλλες συσκευές εκτός από τον αναγνώστη Kindle, τα AZW αρχεία μπορούν επίσης να ανοιχτούν από έξυπνα τηλέφωνα (iPhone, Android τηλέφωνα, και BlackBerry), υπολογιστές (Mac και PC), και tablets (iPad, Android δισκία, και τα Windows 8 tablets) [22]. Η Amazon ανακοίνωσε το Σεπτέμβριο του 2011 το Kindle Fire που εισήγαγε το "Kindle Format 8", KF8, το οποίο υποστηρίζει ένα υποσύνολο χαρακτηριστικών από HTML5 και CSS3.

Η Amazon υποστηρίζει αρκετά το πρότυπο της και έχει δημιουργήσει μια διαδικτυακή βιβλιοθήκη στην οποία μπορεί κάποιος να έχει πρόσβαση μέσω της ιστοσελίδας της. Ακόμα, η Amazon δίνει την δυνατότητα σε άτομα που έχουν κάποιο έγγραφο ή βιβλίο σε άλλη μορφή εκτός .azw, να της στείλουν τα έγγραφα αυτά και εκείνη θα αναλάβει να τα μετατρέψει σε .azw ώστε οι αναγνώστες Kindle να μπορούν να τα διαβάσουν. Τέλος, τα DRM δικαιώματα στο AZW πρότυπο είναι κλειδωμένα στο σειριακό κωδικό της συσκευής Kindle. Οπότε, όταν κάποιος αγοράζει ένα ηλεκτρονικό βιβλίο από την Amazon, αυτό είναι προσβάσιμο μόνο από τον ηλεκτρονικό αναγνώστη που αγοράστηκε. Όμως, υπάρχει η επιλογή να δηλώσει κάποιος περισσότερους από έναν ηλεκτρονικούς αναγνώστες στον λογαριασμό του στην Amazon, ώστε να μπορούν τα βιβλία να μοιράζονται μεταξύ το πολύ 6 ηλεκτρονικών αναγνωστών.

3.9 MOBI

Ένα αρχείο με την επέκταση αρχείου MOBI είναι ένα αρχείο ebook Mobipocket. Η Mobipocket είναι μια γαλλική εταιρεία η οποία ανέπτυξε λογισμικό για τη δημιουργία

και ανάγνωση ebook, όταν τα ηλεκτρονικά βιβλία ήταν ακόμη στην αρχή τους και κατάφερε να ανθίσει στην αναδυόμενη αγορά, όταν τελικά το 2005 την εξαγόρασε η Amazon. Όταν η Amazon αποφάσισε να αναπτύξει το Kindle, ήταν ένα λογικό βήμα για την εταιρεία να χρησιμοποιήσει το δικό της πρότυπο για ebooks στη νέα συσκευή. Το πρότυπο MOBI βασίζεται σε HTML 3.2 και περιλαμβάνει ορισμένες μοναδικές απαιτήσεις μορφοποίησης. Αν και οι συσκευές Kindle μπορούν ακόμα να διαβάσουν το πρότυπο MOBI, έχει αντικατασταθεί στην αγορά ηλεκτρονικού βιβλίου με το πρότυπο Kindle 8.

Το πρότυπο MOBI υποστηρίζει επίσης μια υψηλής συμπίεσης μορφή που συμπιέζει τα δεδομένα σε μεγαλύτερο βαθμό, ελάχιστοι, όμως, ηλεκτρονικοί αναγνώστες είναι ικανοί να διαβάσουν τα ηλεκτρονικά βιβλία του προτύπου MOBI με την υψηλότερη συμπίεση. Το MOBI είναι βασισμένο στο στάνταρ του Open eBook και χρησιμοποιεί XHTML, ενώ μπορεί να περιέχει JavaScript και frames. Τέλος μπορεί να χρησιμοποιήσει SQL Queries, δηλαδή μπορεί να χρησιμοποιήσει ενσωματωμένες βάσεις δεδομένων.

Τα Mobrocket ηλεκτρονικά βιβλία είναι σχεδιασμένα ώστε να διαβάζονται από πολλούς ηλεκτρονικούς αναγνώστες. Με αυτόν τον τρόπο, είχε γίνει προσπάθεια να ενοποιηθεί το χάσμα που υπάρχει μεταξύ των διαφορετικών συσκευών με διαφορετικά χαρακτηριστικά. Το περιεχόμενο διαμορφώνεται στο μέγεθος της οθόνης και ο χρήστης μπορεί να διαλέξει την γραμματοσειρά και το μέγεθός της ώστε η ανάγνωση να γίνεται πιο εύκολη. Το Mobrocket μπορεί να διαβαστεί από οποιοδήποτε ηλεκτρονικό αναγνώστη και συμορφώνεται με τα στάνταρ IDPF και XHTML.

Στο πρότυπο MOBI το ηλεκτρονικό βιβλίο είναι αποθηκευμένο και κλειδωμένο στην συσκευή από την οποία αγοράστηκε. Όμως, ο χρήστης μπορεί να διατηρεί το ηλεκτρονικό βιβλίο έως και σε τέσσερις συσκευές. Στην περίπτωση που ο χρήστης θέλει να προσθέσει το βιβλίο σε ακόμα μια συσκευή, πρέπει να δηλώσει τον σειριακό αριθμό της συσκευής και αποκτά με αυτόν τον τρόπο ένα επιπλέον αντίγραφο του βιβλίου.

3.10 ePub

Η μορφή αναπτύχθηκε ως ένα γενικό βιομηχανικό πρότυπο για ebooks. Είναι βασισμένο σε ένα σύνολο από άλλες τεχνολογίες και πρότυπα, όπως το Open eBook και XHTML

1.1, αλλά η μοναδικότητά του είναι το πώς συνδυάζει αυτά τα πρότυπα για να παρέχει μια σταθερή βάση για τη μορφοποίηση ebooks κάθε σχήματος και μεγέθους. Το πρότυπο ePub, που μερικές φορές αναφέρεται ως το “παγκόσμιο” πρότυπο ebook, σχεδιάστηκε από το Open Forum eBook και αναπτύχθηκε από το International Digital Publishing Forum (IDPF), ένα μη-κερδοσκοπικό οργανισμό που αποτελείται από εταιρίες τεχνολογίας και εκδοτικές εταιρείες. Αρχιτέκτονες eBook είναι ένα ενεργό μέλος στην IDPF. Το ePub2 εισήχθη για πρώτη φορά το 2007 και είχε μια μικρή ενημέρωση συντήρησης το 2009. Χρησιμοποιείται ευρέως από μεγάλο αριθμό των πωλητών, και είναι το πιο κοινό πρότυπο ebook που χρησιμοποιείται στην αγορά. Τα ePub2 αρχεία μπορούν να διαβαστούν από τις περισσότερες συσκευές ebook στην αγορά, με εξαίρεση την πλατφόρμα Kindle [21].

Ωστόσο, το ePub3, η τελευταία έκδοση του προτύπου ePub, είναι η κατεύθυνση στην οποία στρέφονται οι περισσότεροι λιανοπωλητές. Το ePub3 διαφέρει από ePub2 στο ότι βασίζεται σε XHTML5 αντί XHTML 1.1., έχει επίσης βελτιωμένο σύστημα σύνδεσης και βελτιωμένη υποστήριξη για το MathML, το οποίο μπορεί να παράγει αξιόπιστα παραστάσεις εξισώσεων και έχει μεγάλο ενδιαφέρον για την εκπαίδευση.

3.11 PDF (Portable Document Format)

Το PDF είναι ένα πολύ δημοφιλές πρότυπο από την Adobe. Ωστόσο, συνηθίζει να μη λειτουργεί τόσο καλά για φορητές κινητές συσκευές, λόγω του μεγέθους της οθόνης τους. Οι οθόνες των σύγχρονων ηλεκτρονικών αναγνωστών είναι πολύ πιο μικρές από αυτές ενός υπολογιστή, είναι πιο μικρές και από το μέγεθος ενός βιβλίου. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα, όταν φορτώνεται ένα PDF αρχείο σε μια τέτοια συσκευή, να χρειάζεται συνήθως να μεγεθύνεται για να είναι αναγνώσιμο, αναγκάζοντας το χρήστη να μετακινείται αριστερά και δεξιά για να μπορεί να διαβάσει όλο το κείμενο σε μια γραμμή. Συνεπώς, το PDF πρότυπο είναι πιο κατάλληλο για υπολογιστές, δεδομένου ότι αναμένει συχνά σελίδες σε μέγεθος χαρτιού A4. Τα PDF μπορούν να μεταφερθούν σε έναν ηλεκτρονικό αναγνώστη, αλλά δεν υπάρχει η επιλογή να αγοραστούν μέσα από ένα καταστήματα ηλεκτρονικών βιβλίων, όπως το Amazon ή το iBookstore. Επειδή δεν έχουν την ίδια λειτουργικότητα με τα αρχεία MOBI ή EPUB, τα αρχεία PDF δεν θεωρούνται «πραγματικά» ebook.

Το PDF δημιουργήθηκε το 1993 από την Adobe και αρχικά σχεδιάστηκε σαν πρότυπο εκτύπωσης και μέχρι σήμερα χρησιμοποιείται για την ανταλλαγή πληροφοριών που πρόκειται να εκτυπωθούν. Το περιεχόμενο ενός PDF μπορεί να περιέχει κείμενο, γραφικά και μεταδεδομένα. Ακόμα, το PDF υποστηρίζει την αλλαγή μεγέθους της σελίδας και υπάρχει η δυνατότητα μεγέθυνσης ή σμίκρυνσης. Επίσης, μπορεί να περιέχει συνδέσμους προς άλλες τοποθεσίες του αρχείου ή του διαδικτύου και δίνεται η δυνατότητα προσθήκης σχολίων, παρόλο που δεν είναι όλοι οι ηλεκτρονικοί αναγνώστες ικανοί να αναπαραστήσουν τέτοιου είδους στοιχεία. Στην Εικόνα 5 παρουσιάζονται συγκεντρωτικά οι δυνατότητες του PDFπρωτόπου.

Capability	Description
Full Page View	Each page is shown on the screen full size.
Landscape View	Portrait pages are shown as several landscape screens. Left and right margins are often cropped.
Continuous View	There are no gaps between pages, so parts of two pages can be on the screen.
Two Column View	One column fills the screen, at the bottom of the page the 2nd column is started.
Manual Crop Margins	Zoom (magnify) in small increments to crop margins, i.e. reader customizable cropping.
Autocrop Margins	Zoom to remove whitespace in margins. Can be defeated by headers and footers and by scan artifacts.
Fixed Zoom	Zooming to fixed parts of the page via a menu.
Arbitrary Zoom	Zoom to any reader-specified part of the page.
Single Page Reflow	Reflow the text on a page. Number of font sizes allowed is typically 3 to 8.
Entire Document Reflow	Reflow the text across page boundaries. Number of font sizes allowed is typically 3 to 8.
Zoom Images in Reflow	Reflow "magnifies" text, so also magnify the images.
Passwords	PDFs with passwords can be opened.
Table of Contents	The table of contents, if any, is available for navigation.
Hyperlinks	Hyperlinks within the document can be followed and there is a "go back" option to unwind links.
Text to Speech	The text in the PDF, if any, can be read aloud.
Text Search	The text in the PDF, if any, can be searched.
Dictionary Lookup	Words in the PDF, if any, can be looked-up in a dictionary.

Εικόνα 5. Δυνατότητες PDF

3.12 Συμπεράσματα

Επί του παρόντος δεν υπάρχει συναίνεση μεταξύ συγγραφέων, προγραμματιστών λογισμικού, μηχανικών hardware, εκδοτών ή πωλητών όσον αφορά ένα μοναδικό πρότυπο για τη δημιουργία και πώληση ebook. Ο παρακάτω συγκριτικός πίνακας παρουσιάζει τις δυνατότητες των προτύπων που χρησιμοποιούνται πιο συχνά μεταξύ

των επικρατέστερων ηλεκτρονικών αναγνωστών για τα πρότυπα που υποστηρίζουν [34].

	EPUB(IDPF)	HTML	Kindle	Mobi-Pocket	Απλό κείμενο	PDF
Επέκταση αρχείου	.epub	.html	.azw	.prc .mobi	.txt	.pdf
DRM	Ναι	Όχι	Ναι	Ναι	Όχι	Ναι
Υποστήριξη εικόνας	Ναι	Ναι	Ναι	Ναι	Όχι	Ναι
Υποστήριξη πίνακα	Ναι	Ναι	Ναι	Ναι	Όχι	Ναι
Υποστήριξη ήχου	Ναι	Ναι	Ναι	Όχι	Όχι	Ναι
Υποστήριξη διαδραστικότητας	Ναι	Όχι	Ναι	Ναι	Όχι	Ναι
Αναδίπλωση κειμένου	Ναι	Ναι	Ναι	Ναι	Ναι	Όχι
Open Standard	Ναι	Ναι	Όχι	Όχι	Ναι	Ναι
Υποστήριξη ενσωματωμένου σχολιασμού	Ναι/Όχι	Όχι	Ναι	Ναι	Όχι	Ναι
Book marking	Ναι/Όχι	Όχι	Ναι	Ναι	Όχι	Ναι

Υποστήριξη βίντεο	Ναι	Ναι	Ναι	Όχι	Όχι	Ναι
Μεγέθυνση	Ναι	Ναι	Περιορισμένη	Περιορισμένη	Ναι	Ναι

Πίνακας 1. Συγκριτικός πίνακας για τις δυνατότητες των προτύπων

	EPUB .epub	HTML .html	Kindle .azw	Mobi-Pocket .prc .mobi	Απλό κείμενο .txt	PDF .pdf
Barnes&NobleNook	Ναι	Ναι	Όχι	Όχι	Ναι	Ναι
Barnes & Noble Nook Color	Ναι	Ναι	Όχι	Όχι	Ναι	Ναι
Gnu/Linux	Ναι	Ναι	Ναι	Ναι	Ναι	Ναι
KoboReader	Ναι	Ναι	Όχι	Όχι	Ναι	Ναι
Mac OS X	Ναι	Ναι	Ναι	Ναι	Ναι	Ναι
Windows	Ναι	Ναι	Ναι	Ναι	Ναι	Ναι
SonyReader	Ναι	Όχι	Όχι	Όχι	Ναι	Ναι
Windows Phone 7	Ναι	Ναι	Ναι	Όχι	Ναι	Ναι

Πίνακας 2. Συγκριτικός πίνακας για τα πρότυπα που υποστηρίζουν οι ηλεκτρονικοί αναγνώστες

Κεφάλαιο 4

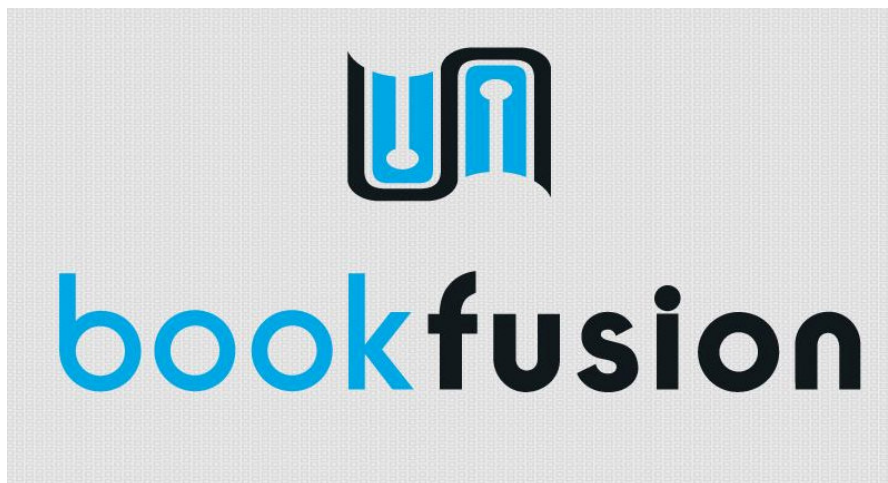
Αντίστοιχες Πλατφόρμες

Η παρούσα μεταπτυχιακή διατριβή προτείνει μια πλατφόρμα, η οποία χρησιμοποιεί την σύγχρονη τεχνολογία για την διευκόλυνση και ενθάρρυνση των χρηστών στην ανάγνωση ηλεκτρονικών βιβλίων. Στο κεφάλαιο αυτό, περιγράφονται οι μέχρι σήμερα αντίστοιχες προσπάθειες και παρουσιάζονται τα θετικά και αρνητικά τους σημεία. Με την μελέτη αυτή γίνονται κατανοητά τα χαρακτηριστικά που πρέπει να έχει η πλατφόρμα που προτείνεται στη εργασία αυτή. Συνεπώς, παρακάτω σημειώνονται τα στοιχεία που μπορεί να επηρεάσουν την ηλεκτρονική ανάγνωση θετικά ή αρνητικά.

4.1 BookFusion

Η πλατφόρμα ηλεκτρονικής ανάγνωσης BookFusion[17] αποτελεί μια προσπάθεια που ξεκίνησε το 2010. Σύμφωνα με τους δημιουργούς, έχει ως στόχο να κάνει την ανάγνωση

βιβλίων διασκεδαστική αλλά και ταυτόχρονα να της προσδώσει κοινωνικό χαρακτήρα. Η παρούσα πλατφόρμα, δηλαδή, περιέχει τα στοιχεία ενός κοινωνικού δικτύου και ταυτόχρονα, χρησιμοποιεί την cloud τεχνολογία. Συγκεκριμένα, κάθε χρήστης ανεβάζει τα βιβλία που ήδη έχει στην πλατφόρμα και δημιουργεί το προφίλ του.



Εικόνα 6. Λογότυπο BookFusion

Οι δημιουργοί του BookFusion, αναφέρουν ότι η δική τους πρόταση μπορεί να αντιμετωπίσει το πρόβλημα των διαφορετικών προτύπων και διαφορετικών συσκευών. Κάτι τέτοιο, όντως φαίνεται ενδιαφέρον και ενθαρρυντικό. Αντιθέτως, όμως η πλατφόρμα βασίζεται καθαρά σε μορφή web, στοιχείο που περιορίζει μια τέτοια πλατφόρμα. Παρακάτω, αναλύονται τα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματα της πλατφόρμας.

4.1.1. Πλεονεκτήματα

Η πλατφόρμα όπως αναφέρθηκε και παραπάνω, υιοθετεί στοιχεία κοινωνικού δικτύου. Οπότε, προσπαθεί να προσεγγίσει χρήστες και να τους παροτρύνει στην ανάγνωση με χρήση ενός κοινωνικού προφίλ. Με αυτόν τον τρόπο, ο χρήστης μπορεί να χρησιμοποιήσει ένα νέο κοινωνικό δίκτυο, να δημιουργήσει φιλίες και να χρησιμοποιήσει όλες τις λειτουργίες ενός κοινωνικού δικτύου και παράλληλα να διαβάζει ηλεκτρονικά βιβλία. Σαν αποτέλεσμα, η ανάγνωση ενώνει τους χρήστες.

Επιπροσθέτως, η πλατφόρμα είναι βασισμένη στην τεχνολογία του σύννεφου (cloud-based platform). Οι χρήστες ανεβάζουν τα ηλεκτρονικά βιβλία που ήδη έχουν στην κατοχή τους και δημιουργούν με αυτόν τον τρόπο την προσωπική τους βιβλιοθήκη. Στη συνέχεια, ο χρήστης που διατηρεί ένα λογαριασμό στην πλατφόρμα μπορεί να συνδεθεί σε αυτή, από οποιαδήποτε συσκευή μπορεί να συνδεθεί στο διαδίκτυο, προσπαθώντας με αυτόν τον τρόπο, να γεφυρώσει το χάσμα ανάμεσα στα πρότυπα ηλεκτρονικών βιβλίων αλλά και να αντιμετωπίσει το πρόβλημα των πολλών διαφορετικών συσκευών ανά χρήστη.

4.1.2. Μειονεκτήματα

Παρά τα πλεονεκτήματα της πλατφόρμας BookFusion, δεν φαίνεται να υπάρχει αντίστοιχη απήχηση στον κόσμο του διαδικτύου. Ενώ, η προσπάθεια αυτή είναι ενεργή από το 2010, μέχρι σήμερα, η συμμετοχή φαίνεται πως δεν είναι ικανοποιητική, με αποτέλεσμα, σε μερικές περιπτώσεις οι υπάρχοντες χρήστες να εγκαταλείπουν το κοινωνικό δίκτυο. Είναι χαρακτηριστικό, πως οι αναφορές σχετικά με την πλατφόρμα δεν είναι πολλές. Κάτι τέτοιο, αποτελεί αποτρεπτικό παράγοντα για να δημιουργήσει κάποιος λογαριασμό στο BookFusion.

Επιπλέον, σημαντικό μειονέκτημα αποτελεί η τεχνολογία που χρησιμοποιείται ώστε να έρθει ο χρήστης σε επαφή με την πλατφόρμα. Η σύνδεση στο BookFusion γίνεται εφικτή μόνο με τη χρήση κάποιου περιηγητή, με αποτέλεσμα, ο χρήστης να μην μπορεί να εκμεταλλευτεί όλες τις δυνατότητες της συσκευής του. Για παράδειγμα, ο περιηγητής δεν αποτελεί τον καλύτερο τρόπο σύνδεσης σε μια εφαρμογή από ένα έξυπνο τηλέφωνο καθώς υπάρχουν περιορισμοί στο μέγεθος της οθόνης, στα γραφικά της διεπαφής χρήστη και αλλού, με αποτέλεσμα η εμπειρία χρήσης να είναι ελλιπής.

Επίσης, η διεπαφή χρήστη (User Interface) χρησιμοποιεί σύγχρονο σχεδιασμό, στις λειτουργίες του κοινωνικού δικτύου, παρόλα αυτά όμως δεν ισχύει το ίδιο και στο σχεδιασμό της διεπαφής κατά τη διάρκεια της ανάγνωσης. Ενώ, ο χρήστης ενθαρρύνεται να χρησιμοποιήσει την πλατφόρμα και να διαβάσει ηλεκτρονικά βιβλία μέσω αυτής, αποθαρρύνεται κατά την διαδικασία της ανάγνωσης καθώς δεν προσφέρει κάτι πρωτότυπο. Η διεπαφή χρήστη στην ανάγνωση δεν χρησιμοποιεί τις ίδιες αρχές της πλατφόρμας για την διασκέδαση και ψυχαγωγία των χρηστών και βασίζεται σε ότι ήδη υπάρχει, δηλαδή, την κλασσική διεπαφή χρήστη μιας ηλεκτρονικής συσκευής ανάγνωσης βιβλίου.

Τέλος, οι χρήστες καλούνται να ανεβάσουν στην πλατφόρμα τα ηλεκτρονικά τους βιβλία που έχουν αγοράσει από αλλού. Κάτι τέτοιο, ωθεί τους χρήστες να δημιουργήσουν λογαριασμούς σε άλλες πλατφόρμες αγοράς ηλεκτρονικών βιβλίων, με αποτέλεσμα ο χρήστης να βρει μια πιο ολοκληρωμένη πλατφόρμα ανάγνωσης και να απομακρυνθεί από το BookFusion. Ακόμα, η διαδικασία του ανεβάσματος ενός βιβλίου που έχει αγοραστεί από άλλο σύστημα αγοράς, ίσως αντίκειται στα DRM δικαιώματα. Με το ανέβασμα του βιβλίου στο cloud του BookFusion, δεν διευκρινίζεται αν καταπατώνται τα δικαιώματα του συγγραφέα αλλά και του ηλεκτρονικού καταστήματος που έγινε η αγορά του ηλεκτρονικού βιβλίου, εξαρχής.

4.2. Zola Books

Μια πλατφόρμα πιο νέα αλλά και πιο ολοκληρωμένη είναι το Zola Books [37]. Οι δημιουργοί της υπόσχονται ότι ενοποιούν όλες τις λειτουργίες ενός αναγνώστη φυσικών βιβλίων, μπλογκ, κριτικών και άρθρων. Επίσης, η πλατφόρμα έχει εμπλουτιστεί με στοιχεία κοινωνικού δικτύου, ώστε να δημιουργείς φιλίες, να «ακολουθείς» συγγραφείς και πωλητές βιβλίων, αλλά ενσωματώνει και κατάστημα πωλήσεων. Η πλατφόρμα παρουσιάζεται ως η ιδανική λύση για ανάγνωση βιβλίων, και όχι μόνο, από οποιαδήποτε ηλεκτρονική συσκευή, η οποία έχει πρόσβαση στο διαδίκτυο. Παρόλα αυτά, η πλατφόρμα βρίσκεται σε πολύ αρχικό στάδιο.



Εικόνα 7. Λογότυπο Zola Books

Συγκεκριμένα, το Zola Books είναι μια πρόταση που προσπαθεί να ενώσει τα κενά μεταξύ των διαφορετικών συσκευών και να ενσωματώσει όλες τις λειτουργίες ενός

κοινωνικού δικτύου. Φαίνεται πως η κεντρική οντότητα είναι ο χρήστης χωρίς να παραμερίζεται ο ρόλος του βιβλίου. Είναι σημαντικό, πως δεν απευθύνεται μόνο σε αναγνώστες αλλά και σε άλλου είδους χρήστες, όπως οι συγγραφείς και οι πωλητές βιβλίων, γεγονός που την καθιστά πιο ολοκληρωμένη σε σχέση με άλλες αντίστοιχες προτάσεις. Παρακάτω αναλύονται τα πλεονεκτήματα αλλά και τα μειονεκτήματα της πλατφόρμας.

4.2.1. Πλεονεκτήματα

Η πλατφόρμα Zola Books αποτελείται από διαφορετικά μέρη και λειτουργίες. Μερικές από αυτές είναι το κοινωνικό δίκτυο, το ηλεκτρονικό κατάστημα αλλά και οι λειτουργίες χρήστη. Παρόλα αυτά, αποτελεί μια ξεκάθαρη πρόταση, η οποία δεν μπερδεύει τον χρήστη για τις δυνατότητες που του παρέχει προσπαθώντας να ενώσει όλες τις λειτουργίες της με ομαλό τρόπο και τα καταφέρνει.

Επίσης, η δυνατότητα αγοράς ηλεκτρονικών βιβλίων ενισχύει τον χαρακτήρα της πλατφόρμας. Με αυτόν τον τρόπο, ο χρήστης μπορεί να δημιουργήσει απευθείας μια προσωπική βιβλιοθήκη χωρίς να τίθεται θέμα για DRM δικαιώματα. Ακόμα, εκτός από την αγορά βιβλίων το Zola Books υποστηρίζει τα βιβλία που δεν έχουν DRM. Έτσι, ο χρήστης αν επιθυμεί να προσθέσει ένα βιβλίο το οποίο δεν έχει DRM αλλά ταυτόχρονα δεν βρίσκεται και στο ηλεκτρονικό κατάστημα, μπορεί να το προσθέσει στην βιβλιοθήκη του, μετά από επικοινωνία με το τεχνικό τμήμα.

Επιπλέον, το Zola Books προσφέρει μεγάλος πλήθος λειτουργιών στο κοινωνικό του δίκτυο. Οι δημιουργοί προσπαθούν να τονίσουν τον κοινωνικό χαρακτήρα του εγχειρήματός τους μέσα από έναν μεγάλο αριθμό κοινωνικών λειτουργιών. Ο χρήστης, μπορεί, δηλαδή να κοινωνικοποιηθεί μέσα στην πλατφόρμα και να δημιουργήσει ομάδες εργασίας. Επίσης, είναι δυνατόν να ενημερώνεται σχετικά με κάποιον συγγραφέα που ενδιαφέρεται.

Ακόμα, η πλατφόρμα δεν περιορίζεται σε ηλεκτρονικά βιβλία αλλά παρέχει και την δυνατότητα πρόσβασης σε blogs, κριτικές βιβλίων και γενικότερα άρθρων. Αυτό ενισχύει την πολυλειτουργικότητα του Zola Books και βοηθάει τον χρήστη ώστε να αποκτήσει μια ολοκληρωμένη εικόνα των ηλεκτρονικών αναγνωσμάτων γενικότερα, διατηρώντας πάντα το ηλεκτρονικό βιβλίο στο επίκεντρο.

4.2.2. Μειονεκτήματα

Η πλατφόρμα, όπως αναφέρθηκε παραπάνω, βρίσκεται ακόμα σε πρώιμο στάδιο. Αυτό όμως δεν δικαιολογεί τις ελλείψεις που παρουσιάζει στο σύνολό της. Την περίοδο συγγραφής της παρούσας διπλωματικής εργασίας, η δυνατότητα αγοράς βιβλίων δεν ήταν διαθέσιμη, ενώ όταν αυτή ενεργοποιηθεί, θα ισχύει μόνο για της Η.Π.Α. Το γεγονός, έλλειψης μιας τέτοιας λειτουργικότητας από το Zola Books δημιουργεί πλήγμα στην εικόνα και τον χαρακτήρα της πλατφόρμας, πόσο μάλλον όταν οι δημιουργοί προσπαθούν να τονίσουν την ενσωματωμένη λειτουργία ηλεκτρονικής αγοράς.

Επιπροσθέτως, η πλατφόρμα δεν φαίνεται να κάνει χρήση όλων των δυνατών τεχνολογιών cloud. Το Zola Books ενώ υπόσχεται πως μπορείς να διαβάσεις τα ηλεκτρονικά σου βιβλία από διαφορετικές συσκευές, δεν περιέχει την δυνατότητα ανάγνωσης σε μεγάλο εύρος ηλεκτρονικών συσκευών. Αυτό μπορεί να οφείλεται στο πρώιμο στάδιο του, όμως οι εφαρμογές που υπόσχονται οι δημιουργοί του, αφορούν μόνο ένα λειτουργικό σύστημα, το οποίο συνεπάγεται πως αφορά έναν πολύ μικρό πληθυσμό αναγνωστών. Εφόσον ο χρήστης δημιουργήσει την προσωπική του βιβλιοθήκη, δεν φαίνεται να μπορεί να την επεξεργαστεί πλήρως από όλες τις συσκευές του. Οπότε, όποιες τεχνολογίες cloud και αν χρησιμοποιούνται, δεν γίνεται η πλήρης εκμετάλλευσή τους.

Τέλος, η πλατφόρμα δεν περιέχει κάποια πρωτότυπη διεπαφή χρήστη σε σχέση με τις κλασικές μεθόδους σχεδίασης άλλων εγχειρημάτων. Ενώ, το Zola Books περιέχει μεγάλη λειτουργικότητα στο κοινωνικό του δίκτυο, δεν τα περιέχει στην διαδικασία ανάγνωσης του βιβλίου. Για παράδειγμα ο χρήστης μπορεί να συμμετέχει σε ομάδα ανάγνωσης ηλεκτρονικού βιβλίου, όμως όταν διαβάζει το βιβλίο, η διεπαφή δεν ξεφεύγει από τα κοινά, έως τώρα, συστήματα ανάγνωσης. Κάτι τέτοιο, δεν ενισχύει την επιθυμία του χρήστη για ανάγνωση.

4.3. Συμπεράσματα

Οι υπάρχουσες πλατφόρμες ενώ ενσωματώνουν ένα μεγάλο πλήθος λειτουργιών, δεν είναι ολοκληρωμένες και παρουσιάζουν ελλείψεις στα σημαντικά σημεία ενός

συστήματος ανάγνωσης ηλεκτρονικών βιβλίων. Στον Πίνακα 3 παρουσιάζεται συγκεντρωτικά η κάλυψη των λειτουργιών στις πλατφόρμες που αναφέρονται στις προηγούμενες ενότητες.

	BookFusion	Zola Books
Social Networking	NAI	NAI
Cloud-based	NAI	NAI
Devices Functionality	OXI	OXI
Books Store	OXI	NAI
User Interface	OXI	OXI

Πίνακας 3. Σύγκριση λειτουργιών σε υπάρχουσες πλατφόρμες

Κεφάλαιο 5

Πρότυπο Πλατφόρμας

Ηλεκτρονικού Βιβλίου

Η παρούσα μεταπτυχιακή διατριβή μελετά τις υπάρχουσες πλατφόρμες ηλεκτρονικού βιβλίου και παρουσιάζει μια νέα πρόταση πλατφόρμας ανάγνωσης ηλεκτρονικών βιβλίων. Στην ανάλυση της πλατφόρμας λαμβάνονται υπόψη οι τρέχουσες τεχνολογικές εξελίξεις και τα στοιχεία άλλων επιτυχημένων ή αποτυχημένων προσπαθειών. Συνεπώς, προτείνεται μια ενοποιημένη πλατφόρμα, η οποία ενθαρρύνει τον χρήστη να τη χρησιμοποιήσει για να αναγνώσει βιβλία μέσω οποιασδήποτε συσκευής διαθέτει πρόσβαση στο διαδίκτυο. Η νέα πλατφόρμα μπορεί να υλοποιηθεί με την μορφή εφαρμογής, καθώς πολλά λειτουργικά συστήματα υποστηρίζουν πλέον την εγκατάσταση εφαρμογών. Ωστόσο, για να είναι ενοποιημένα τα δεδομένα και προσβάσιμα από όλες τις συσκευές του χρήστη, είναι αναγκαίο να χρησιμοποιηθεί cloud αρχιτεκτονική.

Επιπλέον, μπορούν να γίνουν προσπάθειες, ώστε αυτή η πλατφόρμα να είναι εκσυγχρονισμένη και να ανταποκρίνεται στις ανάγκες και επιθυμίες των χρηστών. Τα

τελευταία χρόνια, παρατηρείται πως οι χρήστες δίνουν ιδιαίτερη έμφαση στην διαδικτυακή κοινωνικότητα. Έχουν εμφανιστεί αρκετές πλατφόρμες, οι οποίες προσπαθούν να δημιουργήσουν ένα δίαυλο μεταξύ χρηστών ώστε να προωθηθούν οι κοινωνικές σχέσεις του κάθε χρήστη. Εφόσον, τα δεδομένα του χρήστη αποτελούν πλέον δεδομένα στο διαδίκτυο, η πλατφόρμα είναι δυνατό να τα χρησιμοποιήσει ώστε να συμβάλλει στην κοινωνικότητα του. Προσθέτοντας κάποιες επιπλέον λειτουργίες, μερικές από τις οποίες, αποτελούν μέχρι τώρα στοιχεία, αποκλειστικά των κοινωνικών δικτύων, η πλατφόρμα μπορεί να γίνει πιο ενδιαφέρουσα, αποκτώντας ακόμα περισσότερους χρήστες και να ενθαρρύνει την ανάγνωση ηλεκτρονικών βιβλίων. Έτσι, η πλατφόρμα μπορεί να ενσωματώσει λειτουργίες όπως αυτή της φιλίας, σχολίων ανά βιβλίο και ανά κεφάλαιο αλλά και δυνατότητα δημιουργίας ομάδας ανάγνωσης βιβλίων και προσθήκης σημειώσεων.

Επιπροσθέτως, για να αποκτήσει η πλατφόρμα ακόμα πιο ευχάριστο περιβάλλον, ενδείκνυται η χρησιμοποίηση διαφορετικής διεπαφή χρήστη (User Interface) από αυτές που υπάρχουν στις συμβατικές πλατφόρμες ανάγνωσης βιβλίων. Η διεπαφή μπορεί να παραπέμπει σε παιχνίδι, ώστε να γίνεται η ανάγνωση πιο διασκεδαστική. Κάθε κεφάλαιο μπορεί να αποτελέσει τον επόμενο στόχο του παιχνιδιού και η διεπαφή μπορεί να συμπεριλαμβάνει, με αυτόν τον τρόπο, πιο αποτελεσματικά τις κοινωνικές λειτουργίες που αναφέρονται παραπάνω.

Τέλος, για να γίνει η πλατφόρμα πιο δημοφιλής και αποδεκτή από τον χώρο της τεχνολογίας, ενδείκνυται η χρήση API (application programming interface). Το API αυτό μπορεί να προσφέρει πληροφορίες σε τρίτους σχετικά με την διακίνηση των βιβλίων, την δημοτικότητά τους, τα στατιστικά ανάγνωσης τους κλπ. Τα δεδομένα αυτά θα προσφέρονται σε άλλες πλατφόρμες που επιθυμούν τέτοιου είδους πληροφορίες. Αυτή η δυνατότητα καθιστά πιο εφικτή την κοινή αποδοχή μιας νέας πλατφόρμας στον κόσμο της τεχνολογίας, η οποία μέσω της πληροφορίας που προσφέρει, ενισχύει την εγκυρότητα και την υπεροχή της. Στις επόμενες υπό-ενότητες αναλύονται τα χαρακτηριστικά της πλατφόρμας ώστε να γίνει κατανοητός ο χαρακτήρας της και η λειτουργικότητα που προσφέρει στους χρήστες της.

5.1. Χρήστης

Η κεντρική οντότητα του συστήματος είναι τα βιβλία, αλλά ο χρήστης είναι αυτός που εκτελεί όλες τις λειτουργίες (actor). Ο χρήστης αλληλεπιδρά με όλους τους τομείς της πλατφόρμας, όπως το κοινωνικό δίκτυο, την διαδικασία ανάγνωσης, την βιβλιοθήκη κ.α. Αρχικά, όμως, πρέπει να δημιουργήσει τον προσωπικό του λογαριασμό στο σύστημα με τους προσωπικούς του κωδικούς. Με αυτούς τους κωδικούς συνδέεται από όλες τις συσκευές που έχει στη διάθεσή του, ενώ το σύστημα μπορεί να διακρίνει το είδος της συσκευής που είναι συνδεδεμένος, την κάθε στιγμή, ώστε να κάνει την πλοήγησή του ευκολότερη. Αφού συνδεθεί ο χρήστης στο σύστημα, αποκτά πρόσβαση στα δεδομένα που τον αφορούν, όπως τις προσωπικές του πληροφορίες, τις δραστηριότητες των φίλων του και την προσωπική του βιβλιοθήκη.

Οι προσωπικές πληροφορίες που ζητά το σύστημα από τον χρήστη, αφορούν τα στοιχεία που δομούν το προφίλ χρήστη σε αυτό. Αυτές οι πληροφορίες αποτελούνται από το ονοματεπώνυμό, το ηλεκτρονικό ταχυδρομείο επικοινωνίας, την ηλικία, το φύλλο, την καταγωγή, τον τόπο διαμονής, διάφορους τομείς δραστηριότητας κ.α. Το σύστημα ελέγχει τις πληροφορίες αυτές, για να παρουσιάσει στον χρήστη περιεχόμενο που πιθανόν να τον ενδιαφέρει περισσότερο. Για παράδειγμα, εφόσον ο χρήστης κατάγεται από κάποιο μέρος της Ελλάδας, είναι λογικό να τον ενδιαφέρουν βιβλία που είναι γραμμένα στα Ελληνικά. Επίσης, το σύστημα μπορεί να ελέγχει αν ένα βιβλίο επιτρέπεται να διαβαστεί από κάποιο χρήστη. Ενδέχεται ορισμένα βιβλία να είναι απαγορευμένα σε κάποιες χώρες ή να είναι μόνο κατάλληλα για ενήλικες. Σε αυτές τις περιπτώσεις, η πλατφόρμα δεν θα εμφανίζει τα βιβλία αυτά στους αντίστοιχους χρήστες, καθώς το σύστημα γνωρίζει τα στοιχεία που αφορούν την ηλικία και τον τόπο διαμονής τους.

Επιπλέον, τα στοιχεία του χρήστη δημιουργούν το προφίλ του στο κοινωνικό δίκτυο της πλατφόρμας. Όπως αναλύθηκε παραπάνω, η πλατφόρμα έχει κοινωνικά (social) στοιχεία, δηλαδή το σύστημα περιέχει και τον τμήμα κοινωνικού δικτύου. Σε αυτό το τμήμα, ο χρήστης εκτελεί όλες τις λειτουργίες. Αναλυτικά, μπορεί να δημιουργήσει φιλίες, να αναρτήσει καταστάσεις, να σχολιάζει καταστάσεις φίλων και να συνομιλήσει προσωπικά με άλλους χρήστες - φίλους. Μέσα από αυτή τη διαδικασία, συμπεραίνει κανείς, πως μια ακόμα ιδιότητα του χρήστη είναι αυτή του φίλου. Η φιλία είναι μια κατάσταση που αφορά δύο χρήστες και μόνο. Εάν κάποιος χρήστης είναι φίλος με

κάποιον άλλο, τότε αυτόματα το σύστημα ενημερώνει τον χρήστη σχετικά με τις αναγνώσεις βιβλίων του φίλου καθώς και τις αναρτήσεις κατάστασής του. Αυτές τις αναρτήσεις και τις αναγνώσεις, ο χρήστης μπορεί να τις σχολιάσει, αλληλεπιδρώντας με αυτόν τον τρόπο με τον φίλο του. Ακόμα, ο χρήστης μπορεί να συνομιλήσει με τον φίλο (chat) και αυτή η συνομιλία γίνεται προσωπικά, χωρίς να φαίνεται σε τρίτους. Τέλος πρέπει να σημειωθεί πως ο χρήστης μπορεί να ορίζει κάθε φορά την ορατότητα της κάθε ανάρτησης του, είτε αυτή αφορά ανάγνωση βιβλίου, είτε κάποια κατάσταση, αποκρύπτοντάς την έτσι από τους χρήστες που επιθυμεί.

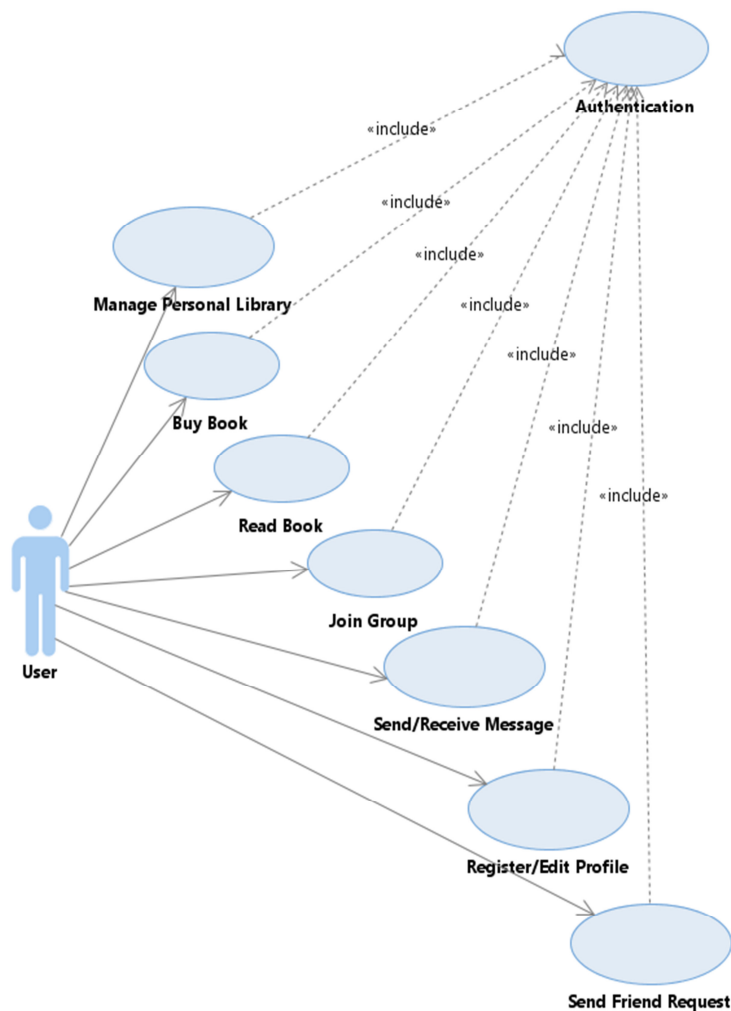
Αξίζει να σημειωθεί πως στα πλαίσια του κοινωνικού δικτύου της πλατφόρμας, ο χρήστης μπορεί να δημιουργήσει, είτε να λάβει μέρος σε ομάδα ανάγνωσης βιβλίου. Αυτή η ομάδα, αποτελείται από φίλους που έχουν στην προσωπική τους βιβλιοθήκη ένα συγκεκριμένο βιβλίο. Στην ομάδα ο χρήστης μπορεί να παρακολουθήσει τις κριτικές των φίλων του στο συγκεκριμένο βιβλίο, τα σχόλια τους καθώς και την πορεία και την πρόοδό τους στην ανάγνωση του βιβλίου. Ο σκοπός της ομάδας ανάγνωσης είναι η ενθάρρυνση και η προτροπή των χρηστών στην ανάγνωση βιβλίων. Όταν ένας χρήστης μπορεί να κάνει κάτι με φίλους του, τότε είναι σίγουρο πως θα το κάνει πιο ευχάριστα.

Επιπλέον, η ομάδα μπορεί να λειτουργήσει και ως μέσο εκμάθησης και εκπαίδευσης. Για παράδειγμα, μια ομάδα ανάγνωσης μπορεί να αφορά σε μια τάξη σχολείου, η οποία έχει ως στόχο, την ανάγνωση ενός μυθιστορήματος. Ο καθηγητής μπορεί να οργανώσει αυτήν την ομάδα, μέλη της οποίας θα είναι οι μαθητές του και να παρακολουθεί με αυτόν τον τρόπο την πρόοδό τους στην ανάγνωση. Επίσης, ο καθηγητής έχει τη δυνατότητα να σχολιάζει τις παρατηρήσεις τους πάνω στο βιβλίο, να παροτρύνει και να συμβουλεύει τους μαθητές του. Μπορεί επίσης, με κατάλληλα σχόλια να εντείνει το ενδιαφέρον των μαθητών και να μετατρέψει το παραπάνω σενάριο σε μια ευχάριστη και παραγωγική διαδικασία, δίνοντας έτσι ένα καινούριο ρόλο στην πλατφόρμα, αυτό του βοηθού εκπαίδευσης. Οπότε, συμπεραίνει κανείς πως η ομάδα στο κοινωνικό δίκτυο μπορεί να συμβάλει καθοριστικά στον χαρακτήρα της πλατφόρμας στο σύνολό της και να παίξει καθοριστικό ρόλο στις προτιμήσεις των χρηστών.

Ένας ακόμα τομέας του συστήματος με το οποίο ο χρήστης αλληλεπιδρά είναι το κατάστημα αγοράς βιβλίων. Η πλατφόρμα περιέχει το κατάστημα από το οποίο μπορεί κανείς να αγοράσει ή να αποκτήσει δωρεάν ένα βιβλίο. Μετά την αγορά το βιβλίου καταχωρείται στην προσωπική βιβλιοθήκη του χρήστη. Η διαδικασία αγοράς βιβλίων

πρέπει να είναι σύμφωνη με τα DRM δικαιώματα εφόσον το βιβλίο υπάγεται σε αυτά. Είναι φανερό λοιπόν, πως πρέπει να δοθεί μεγάλη προσοχή στο νομικό κομμάτι της πλατφόρμας καθώς πρέπει να γίνει ξεκάθαρο ότι, το βιβλίο που αγοράζει ο χρήστης παραμένει στο cloud, ώστε να είναι διαθέσιμο σε αυτόν μέσω όλων των συσκευών από τις οποίες συνδέεται με τον λογαριασμό του στην πλατφόρμα. Η ύπαρξη σημείου αγοράς στο σύστημα, ενισχύει τον ενιαίο του χαρακτήρα και δίνει μεγαλύτερο εύρος στις λειτουργίες του χρήστη, ο οποίος μπορεί πλέον να συμμετέχει σε όλα τα βήματα της πλατφόρμας, από την έρευνα αγοράς, στην αγορά, στην ανάγνωση και τον σχολιασμό ενός βιβλίου.

Ο χρήστης, όπως αναλύθηκε, έχει μεγάλο πλήθος λειτουργιών που μπορεί να εκτελέσει και να αλληλεπιδράσει με όλα τα τμήματα της πλατφόρμας ανάγνωσης ηλεκτρονικών βιβλίων. Στην Εικόνα 8, παρακάτω, παρουσιάζεται το μοντέλο περιπτώσεων χρήσης με UML διάγραμμα [29], στο οποίο παρουσιάζονται οι κυριότερες λειτουργίες που μπορεί να εκτελέσει ο χρήστης. Όπως φαίνεται, όλες οι δυνατές λειτουργίες είναι εφικτές μετά τη σύνδεση του χρήστη στο σύστημα με τους προσωπικούς του κωδικούς.



Εικόνα 8. Μοντέλο περιπτώσεων χρήσης (Use Cases Model)

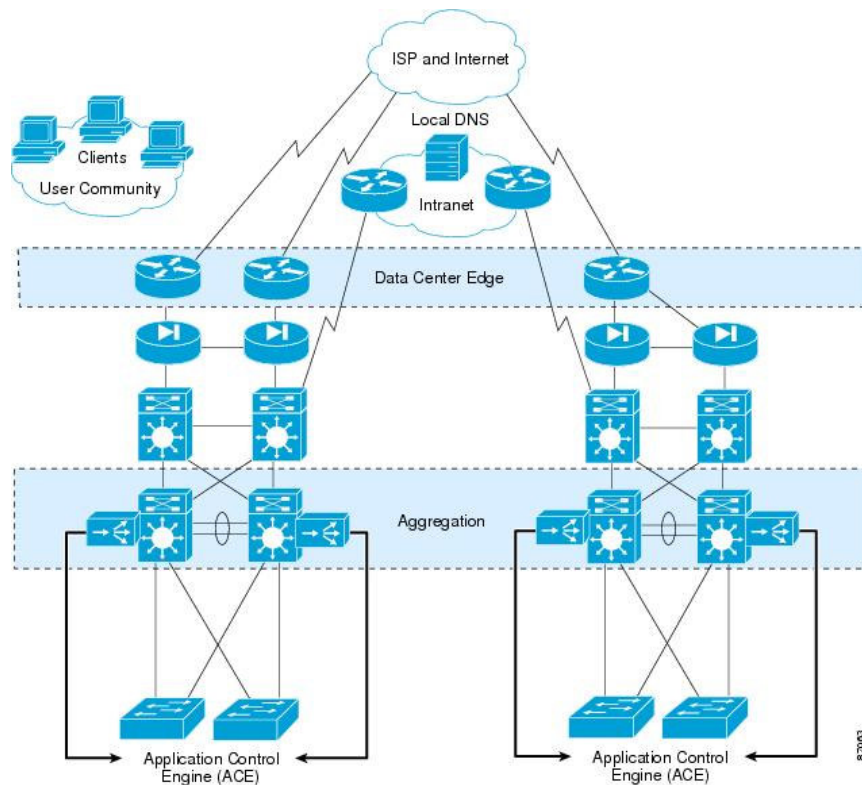
5.2. Αρχιτεκτονική Cloud

Η πλατφόρμα προτείνεται να υλοποιηθεί με cloud αρχιτεκτονική. Με αυτόν τον τρόπο ο χρήστης μπορεί να συνδεθεί με το λογαριασμό του και να έχει πρόσβαση στα δεδομένα του από όλες τις συσκευές του. Σύμφωνα με το Εθνικό Ινστιτούτο Προτύπων και Τεχνολογίας των Η.Π.Α (NIST - National Institute of Standards and Technology) το cloud computing ορίζεται ως ένα μοντέλο που δίνει πρόσβαση δικτύου σε ένα κοινόχρηστο χώρο προσαρμόσιμων υπολογιστικών πόρων, όπως για παράδειγμα δίκτυα, εξυπηρετητές, εφαρμογές και υπηρεσίες. Ο κοινόχρηστος χώρος μπορεί να τροφοδοτηθεί γρήγορα και να απελευθερωθεί με ελάχιστη προσπάθεια διαχείρισης ή

αλληλεπίδραση παροχής υπηρεσιών. Αυτό το cloud μοντέλο αποτελείται από πέντε βασικά χαρακτηριστικά, τρία μοντέλα παροχής υπηρεσιών και τέσσερα μοντέλα ανάπτυξης [12].

Επίσης, το NIST αναλύει τα μοντέλα υπηρεσιών. Το μοντέλο υπηρεσίας που χρησιμοποιείται για την πρόταση της παρούσας διπλωματικής είναι το SaaS (Software as a Service) και ορίζεται ως η ικανότητα που παρέχεται στον καταναλωτή να χρησιμοποιεί τις εφαρμογές του παρόχου σε μια cloud υποδομή. Οι εφαρμογές αυτές είναι προσβάσιμες από διαφορετικές συσκευές του καταναλωτή μέσω μια απλής διεπαφής, όπως οι περιηγητές ή τα προγράμματα. Ο καταναλωτής δεν μπορεί να χειριστεί την βαθύτερη cloud υποδομή, όπως το δίκτυο, τους εξυπηρετητές κ.α. με ελάχιστες εξαιρέσεις κάποιων ρυθμίσεων της εφαρμογής που αφορούν τον χρήστη [12].

Πιο συγκεκριμένα, η cloud αρχιτεκτονική απαιτεί όλα τα δεδομένα να είναι αποθηκευμένα στο σύννεφο και αυτά να είναι διαθέσιμα οποιαδήποτε στιγμή το ζητήσει ο ιδιοκτήτης τους. Δηλαδή, απαιτείται διαθεσιμότητα σε ποσοστό 100%. Αυτό είναι εφικτό όταν τα δεδομένα είναι αποθηκευμένα σε κέντρα δεδομένων (datacenter) και είναι προσβάσιμα μέσω εξυπηρετητών (servers). Κάθε συσκευή-πελάτης (client) που συνδέεται σε κάποιον εξυπηρετητή, έχει την εξουσιοδότηση να έχει πρόσβαση στα δεδομένα που τον αφορούν. Η δομή του συστήματος καθιστά δυνατή την πρόσβαση από πολλά σημεία και την περιήγηση του χρήστη στα δεδομένα του.

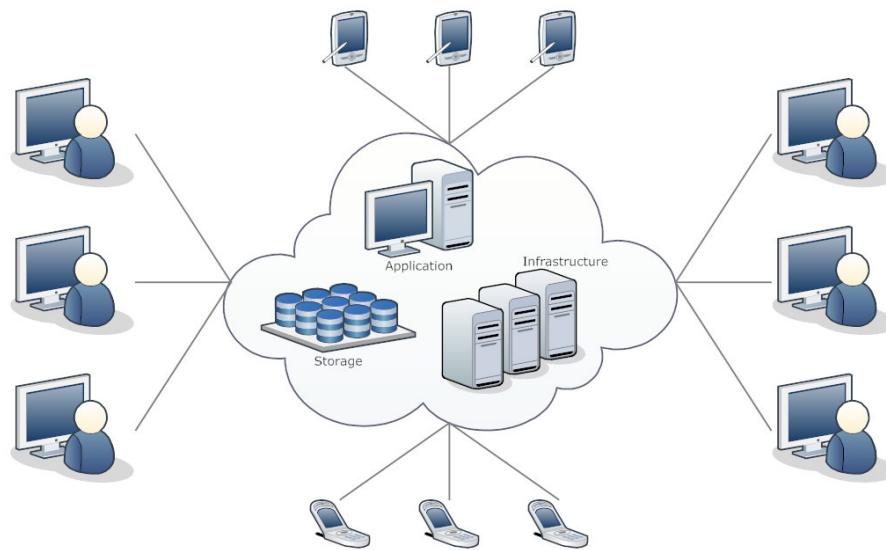


Εικόνα 9. Δομή κέντρου δεδομένων

Το σύννεφο (cloud) και οι δυνατότητές του, εκτιμώνται όλο και περισσότερο τα τελευταία χρόνια. Αυτό συμβαίνει επειδή δημιουργούνται συνεχώς καινούριοι τύποι συσκευών που απαιτούν σύνδεση στα ίδια δεδομένα στα οποία, αρχικά, είχε πρόσβαση μόνο ο προσωπικός υπολογιστής, όπως για παράδειγμα τα tablets και τα smartphones. Πλέον, με τη χρήση του cloud, ο χρήστης δεν είναι ανάγκη να αποθηκεύει σε κάθε μια συσκευή ξεχωριστά, τα αρχεία που του ανήκουν, σπαταλώντας, με αυτόν τον τρόπο, χώρο στον δίσκο του. Συνεπώς, με τη χρήση του cloud μπορεί να επιτευχθεί εξοικονόμηση αρκετών terabytes, ειδικά αν αναλογιστεί κανείς το πλήθος χρηστών παγκοσμίως σήμερα.

Ένας σημαντικός προβληματισμός που προκύπτει από τη χρήση της cloud τεχνολογίας, αφορά στην ασφάλεια των δεδομένων. Όσο πιο πολύ ακμάζει το είδος της τεχνολογίας αυτής, τόσο μεγαλύτερος γίνεται ο φόβος για την αξιοπιστία της. Για τον λόγο αυτό προτείνεται, η κρυπτογράφηση των δεδομένων καθ' όλη την διάρκεια της κυκλοφορίας τους μέσα στο σύστημα. Οπότε, για την σύνδεση κάθε συσκευής - πελάτη στο σύστημα, απαιτούνται οι κωδικοί του χρήστη, ενώ στη συνέχεια όλα τα δεδομένα που

αποστέλλονται από τον χρήστη στο σύστημα και αντίστροφα, πρέπει να κρυπτογραφηθούν με τέτοιο τρόπο ώστε μόνο το ίδιο σύστημα να μπορεί να τα αποκρυπτογραφήσει. Σημαντικό επίσης, είναι να κρυπτογραφούνται τα δεδομένα και κατά την μετακίνησή τους από datacenter σε server και αντίστροφα. Οι περισσότερες διαρροές έχει παρατηρηθεί πως γίνονται στην κυκλοφορία των δεδομένων σε αυτό ακριβώς το σημείο των συστημάτων, οπότε είναι εξίσου απαραίτητο να δοθεί ιδιαίτερη προσοχή στην κρυπτογράφηση των δεδομένων και μέσα στον πυρήνα του συστήματος.



Εικόνα 10. Υποδομή cloud

Σύμφωνα με τον Won Kim [09] οι χρήστες έχουν αρκετούς ενδιαασμούς σχετικά με την τεχνολογία cloud. Οι ενδιαασμοί αυτοί αφορούν την διαθεσιμότητα, την ασφάλεια, την προστασία της ιδιωτικής ζωής, την υποστήριξη. Είναι λογικό οι χρήστες να σκέφτονται κατά αυτόν τον τρόπο, καθώς πλέον τα δεδομένα τους δεν βρίσκονται υπό τον δικό τους έλεγχο. Σχετικά με την διαθεσιμότητα των cloud υπηρεσιών, έχει παρατηρηθεί πως αυτή βρίσκεται σε υψηλά επίπεδα (περισσότερο από το 99%). Είναι σχεδόν ακατόρθωτο το ποσοστό να φτάσει το 100%, εκτός και αν υιοθετηθεί κάποια διαφορετική αρχιτεκτονική και γίνει ενδελεχής έλεγχος τόσο της πλατφόρμας όσο και του υλικού. Ένα ξεχωριστό ενδεχόμενο, παρόλα αυτά, στο θέμα της διαθεσιμότητας των δεδομένων, είναι να βρεθεί εκτός λειτουργίας ο πάροχος της υπηρεσίας και να μην μπορεί πλέον να παρέχει την cloud υπηρεσία, όπως αρχικά πίστευε ο χρήστης.

Επιπλέον ένα σημαντικό ζήτημα που έχει προκύψει σχετικά με τα συστήματα στο σύνολό τους είναι αυτό της ακεραιότητας των προσωπικών πληροφοριών. Σε αυτά τα συστήματα, δεν μπορεί κανείς σύμφωνα με τον Won Kim [09] να εγγυηθεί 100% ασφάλεια. Η λύση σε αυτές τις περιπτώσεις είναι η υιοθέτηση εξελιγμένων εργαλείων και διαδικασιών από τους παρόχους ώστε να εξασφαλίζεται όσο το δυνατό καλύτερη προστασία της ιδιωτικής ζωής. Οι πιθανές πηγές παραβίασης του συστήματος μπορεί να είναι κάποιο σφάλμα στο λογισμικό, οι hackers, η ανθρώπινη κακοδιαχείριση και τα ανθρώπινα λάθη.

Επίσης, παραπάνω αναφέρθηκε ο ενδιαυσμός των χρηστών στην υποστήριξη του συστήματος. Σήμερα, τα cloud συστήματα, συνήθως παρέχουν πλήρη υποστήριξη μόνο στους χρήστες που έχουν πληρώσει συνδρομή. Οι υπηρεσίες cloud θα έπρεπε να έχουν σχεδιαστεί για ευκολότερη χρηστικότητα αλλά και να παρέχουν μια ολοκληρωμένη υποστήριξη στους χρήστες, ώστε να μην υπάρχουν εν τέλει ενδιαυμοί από την μεριά τους.

Επιπροσθέτως, σε σύγκριση με τα συμβατικά συστήματα τα cloud-based μπορούν να ανταπεξέλθουν εξίσου καλά. Το GFI [23] προσπάθησε να αναλύσει τις διαφορές των δύο συστημάτων. Συμπερασματικά, στον Πίνακα 4 παρουσιάζονται τα σημεία που πρέπει κανείς να αναλύσει, στην περίπτωση που τεθεί δίλημμα για τον τύπο του συστήματος που θα υλοποιήσει.

On-premise	Cloud-based
Control over all systems/data	No software licensing costs
Corporate data is stored/handled internally	No new infrastructure requirements
Dedicated IT staff for maintenance/support	Low cost for services
Initial investment is high but pays off over time	Third parties are doing hard work

Πίνακας 4. Σύγκριση Cloud-based με On-premise υλοποίηση

5.2.1. Προσανατολισμός στην αγορά

Οι Rajkumar Buyya, et al. [04] αναλύουν την αρχιτεκτονική cloud που προσανατολίζεται στην αγορά. Επισημαίνουν πως οι πελάτες βασίζονται στο ότι οι πάροχοι cloud υπηρεσιών θα καλύψουν όλες τις ανάγκες τους και η υπηρεσία που θα προσφέρουν θα είναι ποιοτική (Quality of Service – QoS). Οι πάροχοι πρέπει να λάβουν υπόψη τους διαφορετικές QoS παραμέτρους για κάθε πελάτη ξεχωριστά. Οπότε, πρέπει να αποφευχθεί η αρχιτεκτονική διαχείρισης πόρων που ως κεντρικό σημείο έχει το σύστημα. Αντιθέτως, προτείνεται η διαχείριση πόρων που είναι προσανατολισμένη προς την αγορά, ώστε να ρυθμίζεται η προσφορά και η ζήτηση των πόρων. Η υψηλού επιπέδου αρχιτεκτονική για την υποστήριξη του cloud και των κέντρων δεδομένων όταν αυτή είναι προσανατολισμένη προς την αγορά εμπεριέχει τέσσερις οντότητες. Αυτές οι οντότητες είναι:

1. Οι χρήστες που δρουν για να εκπληρώσουν τις δικές τους απαιτήσεις και ζητούν δεδομένα από οπουδήποτε στο Cloud.
2. Οι συμφωνίες εκχώρησης πόρων της υπηρεσίας που έχει τον ρόλο της διεπαφής μεταξύ παρόχου και χρηστών.
3. Οι εικονικές μηχανές (Virtual Machines – VMs) που μπορούν να εκκινηθούν και να τερματιστούν δυναμικά σε ένα φυσικό μηχάνημα, ώστε να καλυφθούν οι πολλαπλές ανάγκες των χρηστών.
4. Οι φυσικές μηχανές που εμπεριέχουν τα κέντρα δεδομένων, τα οποία παρέχουν πόρους ανάλογα με την ζήτηση.

Σε μια ανάλυση αντιπροσωπευτικών πλατφόρμων cloud υπηρεσιών [04], προκύπτει ο παρακάτω συγκριτικός πίνακας των χαρακτηριστικών των συστημάτων τους.

	<u>Amazon</u> Elastic Compute Cloud (EC2)	<u>Google</u> App Engine	<u>Microsoft</u> Live Mesh	<u>Sun</u> Network.co m	<u>GRIDS Lab</u> Aneka
--	--	---	---	--	---

Focus	Infrastructure	Platform	Infrastructure	Infrastructure	Software Platform for enterprise Clouds
Service Type	Compute, Storage (Amazon S3)	Web Application	Storage	Compute	Compute
Virtualisation	OS Level running on a Xen hypervisor	Application container	OS Level	Job management system (Sun Grid Engine)	Resource Manager and Scheduler
Dynamic Negotiation of QoS Parameters	None	None	None	None	SLA-based Resource Reservation on Aneka side
User Access Interface	Amazon EC2 Command-line Tools	Web-based Administration Console	Web-based Desktop and any devices with Live Mesh installed	Job submission scripts, Sun Grid Web portal	Workbench, Web-based portal
Web APIs	Yes	Yes	Unknown	Yes	Yes
Value-added Service	Yes	No	No	Yes	No

Providers					
Programming Network	Customizable Linux-based Amazon Machine Image (AMI)	Python	Not applicable	Solaris OS, Java, C, C++, FORTRAN	APIs supporting different programming models in C# and other .Net supported languages

Πίνακας 5. Σύγκριση αντιπροσωπευτικών Cloud συστημάτων

5.2.2. Ασφάλεια

Οι Kai Hwang και Deyi Li [08] παρουσιάζουν την δικιά τους πρόταση για την υλοποίηση ενός cloud συστήματος που επικεντρώνεται στην εμπιστοσύνη. Αναλύοντας τις επιθυμίες των χρηστών από ένα περιβάλλον cloud λογισμικού, το οποίο παρέχει χρήσιμα εργαλεία για την υλοποίηση cloud εφαρμογών πάνω από μεγάλης κλίμακας δεδομένα, καταλήγουν πως οι επιθυμίες αυτές είναι οι εξής:

- Οι πόροι να είναι προσπελάσιμοι μέσω πρωτοκόλλων ασφαλείας, όπως το HTTPS (Hypertext Transfer Protocol Secure) και το SSL (Secure Sockets Layer), αλλά και να γίνονται έλεγχοι ασφαλείας
- Να γίνονται έλεγχοι πρόσβασης για την προστασία της ακεραιότητας των δεδομένων και για την αποτροπή των χάκερ ή όσων προσπαθούν να τα παραβιάσουν.
- Να υπάρχουν κοινόχρηστα δεδομένα τα οποία να είναι προστατευμένα από κακόβουλες επιθέσεις με σκοπό την διαγραφή, την μετατροπή ή ακόμα την παραβίαση των πνευματικών δικαιωμάτων.
- Να παρέχεται μέθοδος για την αποτροπή των ISPs από την παραβίαση της ιδιωτικής ζωής των χρηστών.
- Να προστατεύονται από κατασκοπευτικό λογισμικό.

- Να παρέχονται από προσωπικά τείχη ασφαλείας (firewalls) και τα κοινά σύνολα δεδομένων να προστατεύονται από Java, JavaScript και Active Xapplets όπως και τα εγκατεστημένα δίκτυα VPN μεταξύ των θέσεων των πόρων και των πελατών.

Ακόμα οι Kai Hwang και Deyi Li [08] παρουσιάζουν τα χαρακτηριστικά ασφαλείας και τις υπηρεσίες που εμφανίζονται σε αντιπροσωπευτικές πλατφόρμες cloud, τα οποία παρουσιάζονται στον παρακάτω πίνακα.

Model	IBM	Amazon	Google	Microsoft	Salesforce.com
Platform as a service	BlueCloud, WebsphereCloudB urst Appliance, Research Compute Cloud (RC2)		Google App Engine	Windows Azure	Force.com
Infrastructure as a service	Ensembles	Elastic Compute Cloud, Simple Storage Service, Simple Queue Service, SimpleDB			
Software as a service	Lotus Live		Gmail, Docs	.NET service, dynamic customer relationshi p	Online CRM, Giftag

				managem ent (CRM)	
Reported service	Service-oriented architecture, B2, Tivoli Service Automation Manager, Rational Application Developer, Web 2.0	Amazon Web Services, Hadoop	GFS, BigTable, MapRedu ce	Live, Structured Query Language, Azure, Hotmail	Apex, Visualforce, record security
Security Features	WebSphere2 and PowerVMtuned for protection	Public-key infrastruct ure and VPN for security, Elastic Block Store to recover from failure	Some HW security in data centers	Replicated data rule- based access control	Administrati ve record security metadata API

Πίνακας 6. Υπηρεσίες Cloud και χαρακτηριστικά ασφαλείας

5.2.3. Διαχείριση Δεδομένων

Οι Μάριος Δικαϊάκος, Γιώργος Πάλλης et al. [06] σε μια ανάλυση της υπολογιστικής cloud παρουσιάζουν την σημασία της διαχείρισης δεδομένων. Με τη μεταφορά της επεξεργασίας, της αποθήκευσης και της μεταφοράς από τους τοπικούς εξυπηρετητές σε επόμενη γενιάς κέντρα δεδομένων, καταλήγουν σε περιορισμούς αλλά και σε νέες ευκαιρίες όσο αφορά την διαχείριση δεδομένων. Τα δεδομένα αναπαράγονται μεταξύ μεγάλων γεωγραφικών αποστάσεων, όπου η διαθεσιμότητα τους και η διάρκεια τους είναι ύψιστης σημασίας για τους παρόχους υπηρεσιών. Επιπλέον, τα δεδομένα είναι

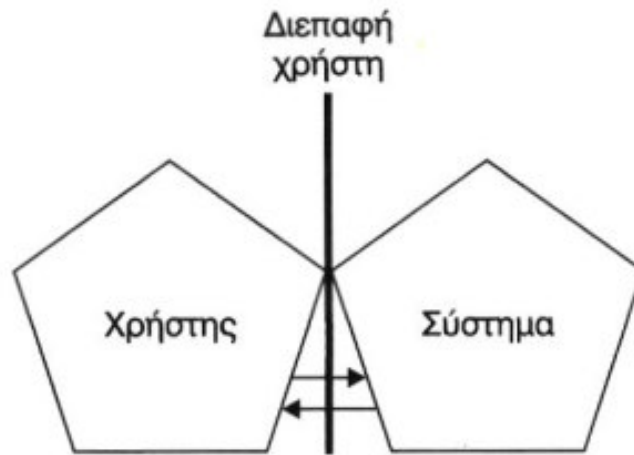
αποθηκευμένα σε hosts που δεν είναι άξιοι εμπιστοσύνης, γεγονός που δημιουργεί ρίσκα για την προστασία τους.

Ακόμα, οι υπολογιστική δύναμη τέτοιων συστημάτων πρέπει να είναι ελαστική για να αντιμετωπίζουν εναλλασσόμενες καταστάσεις. Για παράδειγμα, οι πάροχοι μπορούν να δεσμεύσουν επιπλέον υπολογιστικούς πόρους για να αντεπεξέλθουν στην αυξημένη ζήτηση. Θα πρέπει να αναπτύξουν νέες προσεγγίσεις διαχείρισης δεδομένων, όπως αναλυτικά δεδομένα διαχείρισης καθηκόντων, βάσεις δεδομένων για SaaS, ή υβριδικά σχέδια μεταξύ των συστημάτων διαχείρισης βάσεων δεδομένων και Map Reduce συστημάτων, ώστε να αντιμετωπιστούν οι περιορισμοί των δεδομένων και των δυνατοτήτων των υπολογιστικών πλατφόρμων cloud.

5.3. Διεπαφή Χρήστη

Η διεπαφή χρήστη είναι μόνο μια ενότητα του τομέα της αλληλεπίδρασης ανθρώπου - μηχανής. Ο τομέας αυτός μελετά τους τρόπους με τους οποίους οι άνθρωποι μπορούν να δουλέψουν με τις μηχανές με τέτοιες μεθόδους, ώστε οι ανάγκες τους να ικανοποιούνται αποτελεσματικότερα. Εκτός από τους φυσικούς περιορισμούς που προκύπτουν σε αυτή την αλληλεπίδραση, όπως για παράδειγμα οι απαιτήσεις των χρηστών και οι ικανότητές τους, οι σχεδιαστές πρέπει επίσης, να λάβουν υπόψη τους τα τεχνικά χαρακτηριστικά του υλικού και του λογισμικού του συστήματος, στο οποίο σχεδιάζουν την διεπαφή χρήστη [07].

Σύμφωνα με τον ορισμό, η διεπαφή χρήστη είναι το τμήμα του υπολογιστή και του λογισμικού του, στο οποίο οι άνθρωποι μπορούν να δουν, να ακούσουν, να αγγίξουν ή να μιλήσουν. Η διεπαφή χρήστη ενός συστήματος έχει σχέση με το ίδιο το σύστημα, το χρήστη και τον τρόπο που γίνεται η αλληλεπίδραση μεταξύ τους και μπορεί να παρομοιαστεί σαν το κανάλι επικοινωνίας μεταξύ χρήστη και υπολογιστή [19].



Εικόνα 11. Σχηματική αναπαράσταση διεπαφής χρήστη

Η πλατφόρμα προσπαθώντας να παροτρύνει τους χρήστες στην ανάγνωση ηλεκτρονικών βιβλίων, μπορεί να παρουσιάζει το βιβλίο και την διαδικασία ανάγνωσης διαφορετικά από τις συμβατικές υπάρχουσες πλατφόρμες. Συγκεκριμένα, η διεπαφή του χρήστη μπορεί να ενσωματώνει στοιχεία παιχνιδιού, όπου κάθε κεφάλαιο του βιβλίου αποτελεί ένα νέο στόχο στο παιχνίδι, ενώ θα είναι εμφανές στους άλλους χρήστες - φίλους του, σε ποιο επίπεδο βρίσκεται στο «παιχνίδι» της ανάγνωσης, σχολιάζοντας ταυτόχρονα, εάν το επιθυμεί, το περιεχόμενο του κεφαλαίου. Η διεπαφή του χρήστη είναι αυτή που μπορεί σε μεγάλο βαθμό να προσελκύσει τους αναγνώστες και να τους παρακινήσει να διαβάσουν. Άλλωστε, ο χρήστης μέσω της διεπαφής του συστήματος, χειρίζεται ολόκληρη την πλατφόρμα και μπορεί να σχηματίσει άποψη για αυτή. Συνεπώς, προτείνεται να χρησιμοποιηθούν τρόποι ώστε να γίνει η χρήση της πλατφόρμας πιο ψυχαγωγική.

5.3.1. Σχεδίαση

Τα τελευταία χρόνια με την βελτίωση της τεχνολογίας έχουν εξαλειφθεί αρκετά εμπόδια στην σχεδίαση της διεπαφής χρήστη. Σχεδόν κάθε πλατφόρμα σχεδίασης γραφικών παρέχει οδηγούς, οι οποίοι βοηθούν τους σχεδιαστές. Επιπλέον, με την εξάπλωση του διαδικτύου, δημιουργήθηκαν νέες τεχνικές σχεδίασης, ώστε η διεπαφή χρήστη να είναι προσιτή και εύχρηστη για ένα μεγάλο εύρος χρηστών. Υπολογίζεται

πως πλέον, ο κώδικας που απαιτείται για την υλοποίηση ενός προγράμματος αφορά κατά το ήμισυ την διεπαφή χρήστη [07]. Παρόλα αυτά, υπάρχει ακόμα χώρος για βελτιώσεις.

Τα οφέλη της καλής σχεδίασης και συνεπώς της καλής διεπαφής χρήστη είναι αρκετά σημαντικά. Έστω ένα σύστημα το οποίο απαιτεί την ανάλυση 4,8 εκατομμυρίων οθόνων ανά έτος. Εάν ο χρήστης χρειαζόταν ένα επιπλέον δευτερόλεπτο για κάθε οθόνη, θα απαιτούνταν ολόκληρο έτος παραπάνω για την ανάλυση του συνόλου των οθονών. Στο παράδειγμα αυτό [07] το αποτέλεσμα δείχνει πως οι πιο εύχρηστες οθόνες μπορούσαν να αλληλεπιδράσουν 25% γρηγορότερα με 25% λιγότερα σφάλματα.

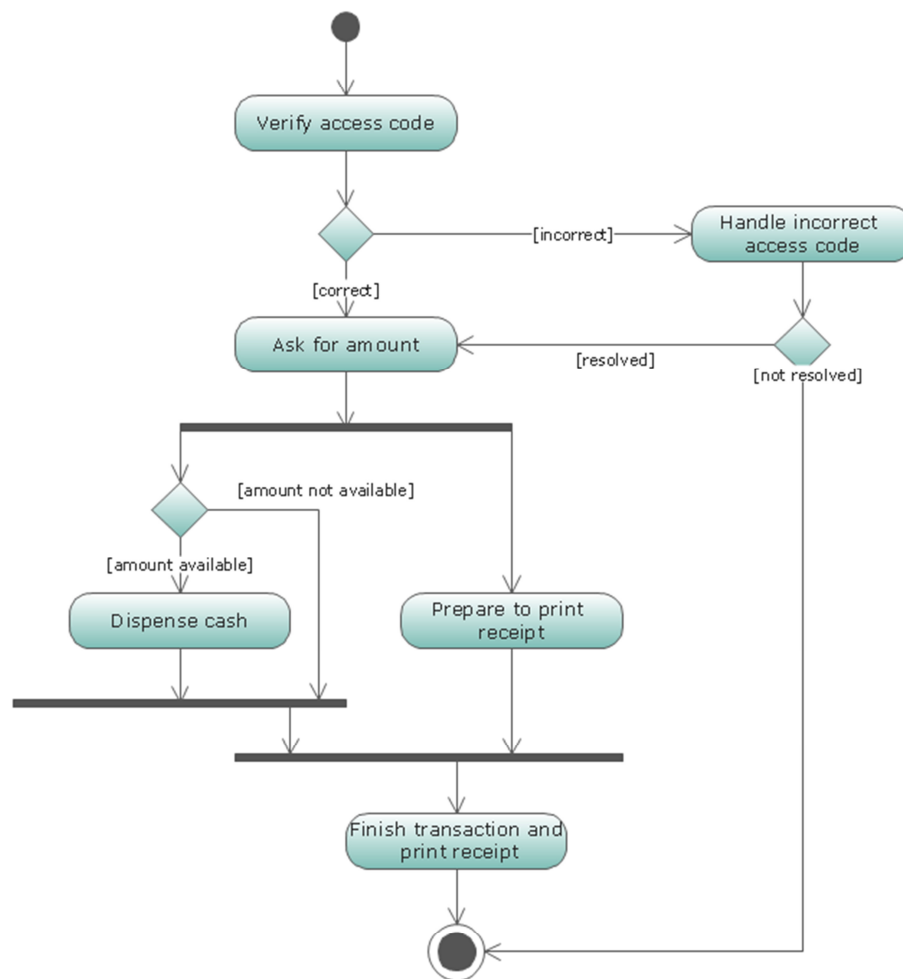
Επιπλέον δευτερόλεπτα ανά οθόνη σε δευτερόλεπτα	Επιπλέον έτη για την ανάλυση 4.8 εκατ. Οθονών ανά έτος
1	.7
5	3.6
10	7.1
20	14.2

Πίνακας 7. Αντίκτυπο Ανεπαρκούς Σχεδίασης

Επιπλέον, σύμφωνα με άλλες έρευνες, σημαντικό ρόλο παίζει και η μορφοποίηση της πληροφορίας. Οι Core και Uliano [05] εξάγουν το συμπέρασμα πως μια εταιρία μπορεί να εξοικονομήσει σχεδόν 20.000 δολάρια εάν ένα παράθυρο επανασχεδιαστεί ώστε να είναι πιο αποδοτικό. Ακόμα, μπορεί κανείς να αναλογιστεί πως ο καλός σχεδιασμός είναι δυνατό να επιφέρει υψηλότερα κέρδη σε ένα ηλεκτρονικό κατάστημα, χαμηλότερο κόστος σε ένα σύστημα εκπαίδευσης αφού ο χρόνος εκπαίδευσης μειώνεται κ.ο.κ.

Για την σχεδίαση της διεπαφής χρήστη πρέπει αρχικά να γίνουν κατανοητές οι δραστηριότητες και οι στόχοι των χρηστών που θα χρησιμοποιήσουν την πλατφόρμα καθώς και η λειτουργικότητα του συστήματος. Η ανάλυση αυτή έγινε στις προηγούμενες υποενότητες και στόχος της είναι να γίνει κατανοητός ο τρόπος με τον

οποίο οι άνθρωποι αλληλεπιδρούν με το σύστημα και διεκπεραιώνουν τις δραστηριότητες που επιθυμούν. Ο καλύτερος τρόπος για την βελτίωση του σχεδιασμού στο σύστημα είναι τεχνικές που περιλαμβάνουν την δοκιμή της διεπαφής από τον χρήστη, τα ερωτηματολόγια και τις συνεντεύξεις. Επιπλέον, η μέθοδος για την καλύτερη ακόμα ανάλυση των διαδικασιών που μπορεί να εκτελέσει ο χρήστης, είναι η δημιουργία σεναρίων. Τα σεσάρια είναι οι πιθανοί τρόποι με τους οποίους ο χρήστης μπορεί να εκτελέσει κάποια από τις διαδικασίες που προσφέρει η πλατφόρμα και με αυτόν τον τρόπο να αλληλεπιδράσει με το σύστημα.



Εικόνα 12. Παράδειγμα Σεναρίου Περίπτωσης Χρήσης

Τα σεσάρια πρέπει να καλύπτουν το μεγαλύτερο εύρος των διαδικασιών του συστήματος και πρέπει να είναι αρκετά λεπτομερή, ώστε οι σχεδιαστές να μπορούν να

τα αναλύσουν και να αιτιολογήσουν τη σχεδίαση στην οποία θα καταλήξουν. Ακόμα, τα σενάρια μπορούν να χρησιμοποιηθούν καθ' όλη την διάρκεια της σχεδίασης σαν οδηγοί αλλά και σαν μέτρο εκπλήρωσης των απαιτήσεων του χρήστη. Τέλος, τα σενάρια μπορούν να αλλάξουν κατά την διάρκεια της σχεδίασης της διεπαφής του χρήστη για να γίνουν πιο λεπτομερή. Ο Straub [16] σε σχετική έρευνα καταλήγει πως τα σενάρια μπορούν να παίξουν καθοριστικό ρόλο στην υλοποίηση μιας ενοποιημένης πλατφόρμας, σε όλα τα επίπεδα της. Τα οφέλη των σεναρίων που αναλύουν τις ενέργειες του χρήστη είναι τα ακόλουθα:

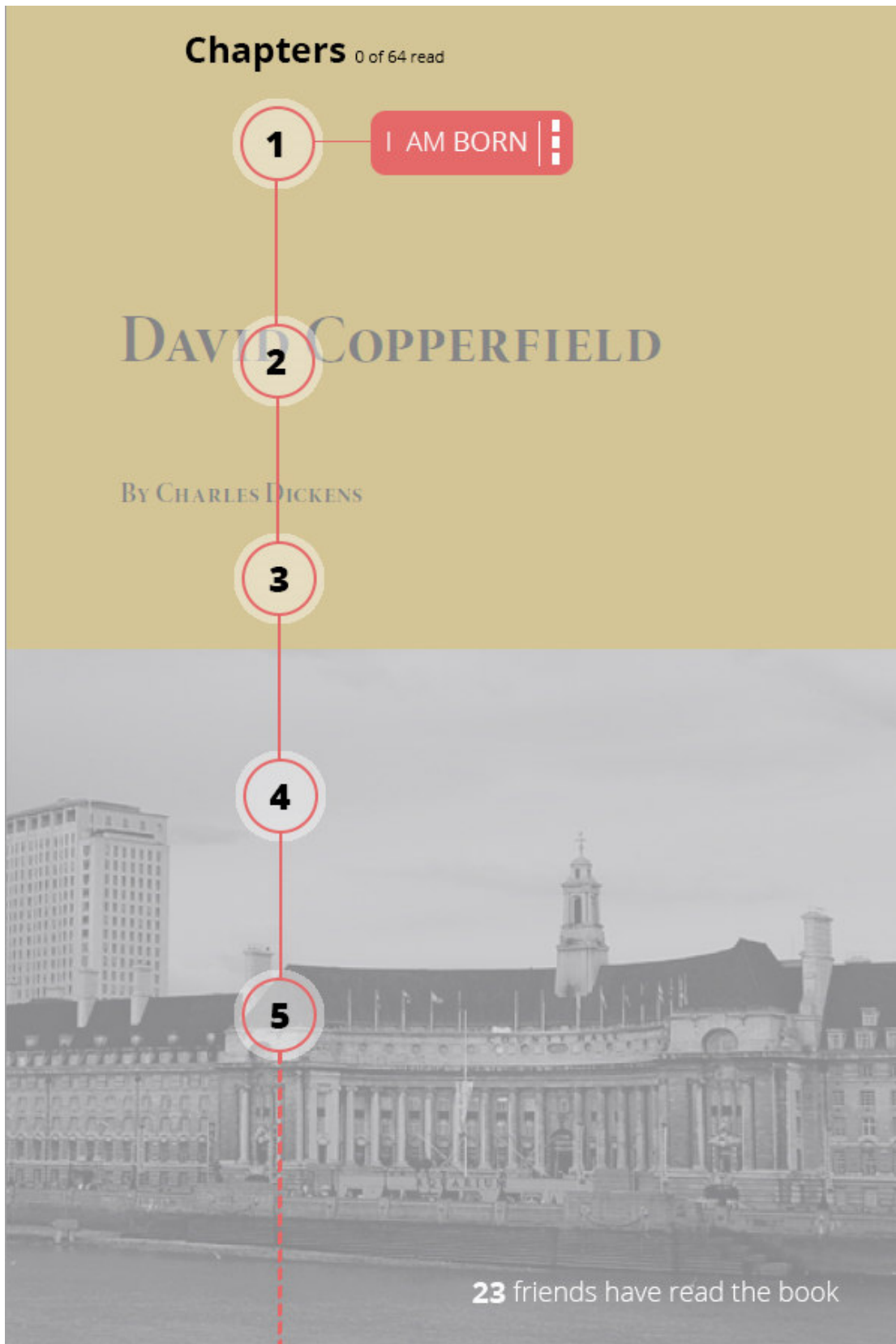
- Επιφέρουν συνεκτικότητα στις απαιτήσεις του συστήματος, παρέχοντας έναν «πραγματικό κόσμο» περιγραφών των διαδικασιών που προκύπτουν από τα κίνητρα και τα γεγονότα και προκαλούν τη ροή εργασιών.
- Παρέχουν ένα ουδέτερο σχεδιασμό και γεφυρώνουν τις διαφορές που υπάρχουν στις διαφορετικές ενότητες του περιβάλλοντος. Με αυτόν τον τρόπο, οι προγραμματιστές μπορούν να έχουν μια ολιστική άποψη της διαδικασίας σχεδιασμού.
- Παρέχουν ένα ουσιαστικό και προσιτό έδαφος για την μεταφορά των αναγκών που έχουν οι χρήστες στα μοντέλα συστήματος που δημιουργούν οι προγραμματιστές.

5.3.4. Πρόταση Σχεδίασης

Σε συνέχεια της ανάλυσης που έγινε για την διεπαφή χρήστη, την σχεδίαση της, την χρησιμότητά της αλλά και την αξιολόγηση της, παρουσιάζεται σε αυτήν την ενότητα, μια συγκεκριμένη πρόταση διεπαφής χρήστη για την πλατφόρμα ανάγνωσης ηλεκτρονικού βιβλίου που προτείνει η παρούσα μεταπτυχιακή διατριβή. Αξίζει να σημειωθεί, πως η σχεδίαση έχει γίνει σύμφωνα με τις αρχές που έχουν αναλυθεί παραπάνω και δίνεται σημασία στη συμβατότητα του αποτελέσματος, ώστε η διεπαφή να εμφανίζεται εξίσου καλά σε διαφορετικού μεγέθους οθόνες, καθώς η πλατφόρμα έχει ως στόχο την ενοποίηση της προσωπικής βιβλιοθήκης του χρήστη και τη διάθεσή της σε πλήθος διαφορετικών συσκευών.

Η παρουσίαση της ανάγνωσης του ηλεκτρονικού βιβλίου ως παιχνίδι, μπορεί να ενθαρρύνει ακόμα περισσότερο τους χρήστες και να τους ψυχαγωγήσει. Στην Εικόνα 15 παρουσιάζεται η οθόνη έναρξης της ανάγνωσης ενός συγκεκριμένου ηλεκτρονικού

βιβλίου. Στο παράδειγμα έχει χρησιμοποιηθεί το βιβλίο με τίτλο «David Copperfield» του Charles Dickens.



Chapters 0 of 64 read

1

I AM BORN | ⋮

DAVID COPPERFIELD

BY CHARLES DICKENS

3

4

5

23 friends have read the book

Εικόνα 13. Έναρξη ανάγνωσης βιβλίου

Ας υποθέσουμε πως ο χρήστης έχει στην προσωπική του βιβλιοθήκη το συγκεκριμένο βιβλίο, αλλά δεν έχει αρχίσει την ανάγνωση. Με την έναρξη της ανάγνωσης, εμφανίζεται το εξώφυλλο του βιβλίου και τα κεφάλαια του ως κόμβοι. Με τον τρόπο αυτό, το βιβλίο παρουσιάζεται με τη μορφή επιπέδων, γεγονός που επιδρά ψυχολογικά στους αναγνώστες καθώς δημιουργεί προκλήσεις στους χρήστες να συνεχίσουν την ανάγνωση. Επιπλέον, δημιουργείται κοινός στόχος και ένας καλοπροαίρετος, δημιουργικός ανταγωνισμός μεταξύ φίλων, με στόχο να γίνονται περισσότερα σχόλια ανά κεφάλαιο αλλά και ο χρήστης να προσπαθεί να διαβάσει το βιβλίο πιο γρήγορα από φίλους. Η ανάγνωση βρίσκεται με αυτόν τον τρόπο στο επίκεντρο.

Στην ίδια οθόνη και συγκεκριμένα στο κάτω μέρος της εμφανίζεται ο αριθμός των φίλων που έχουν ολοκληρώσει την ανάγνωση του βιβλίου. Ο χρήστης πλέον έχει τη δυνατότητα να βλέπει εάν ένα βιβλίο έχει προτιμηθεί και έχει αναγνωστεί από τους φίλους του. Συγκεκριμένα εάν οι φίλοι του ολοκλήρωσαν την ανάγνωση σημαίνει πως το βιβλίο τους αρέσει και είναι θετική επιρροή για τον χρήστη να κάνει και αυτός το ίδιο. Επίσης, εάν ο αριθμός των φίλων είναι μεγάλος, αυτό αποτελεί ένα ακόμα ενθαρρυντικό στοιχείο και ο χρήστης θα παρακινηθεί και θα θελήσει οπωσδήποτε να διαβάσει ολόκληρο το βιβλίο, για να ικανοποιήσει την περιέργειά του.

Συμπεραίνει κανείς πως η σχεδίαση στο σύνολό της, προσπαθεί να επιτύχει τη δημιουργία πρόκλησης και να προβάλλει κίνητρα στον χρήστη ώστε να παρακινηθεί να διαβάσει και να σχολιάσει περισσότερα κεφάλαια.

Όταν ο χρήστης επανέλθει για να συνεχίσει την ανάγνωση θα γνωρίζει σε ποιο σημείο είχε σταματήσει την προηγούμενη ανάγνωση, από τους κόμβους που αντιπροσωπεύουν τα κεφάλαια αλλά και από την υπόδειξη στο επάνω μέρος της οθόνης που αναγράφει τον αριθμό των κεφαλαίων που έχουν διαβαστεί.

Οι κόμβοι-κεφάλαια, όταν επιλεγθούν, εμφανίζουν το όνομα του κεφαλαίου και τα σχόλια που έχουν γίνει για αυτά από τους φίλους του χρήστη. Στην Εικόνα 16 παρουσιάζεται ο τρόπος εμφάνισης των σχολίων σε ένα κεφάλαιο. Αξίζει να σημειωθεί πως ο χρήστης δεν μπορεί να σχολιάσει ένα κεφάλαιο που δεν έχει διαβάσει, παρά μόνο να δει τα σχόλια που έχουν γράψει οι φίλοι του για αυτό. Στην αντίθετη περίπτωση, μπορεί να συντάξει ένα σχόλιο για κάθε κεφάλαιο που έχει ήδη διαβάσει από την ίδια οθόνη. Επιπλέον, δεν προτείνεται η εμφάνιση των σχολίων που έχουν συνταχθεί από άλλους χρήστες, οι οποίοι δεν είναι φίλοι του χρήστη. Με αυτόν τον τρόπο, διατηρείται

το απόρρητο και η ιδιωτικότητα του χρήστη και δεν εμφανίζονται δεδομένα που τον αφορούν σε άλλους χρήστες που δεν έχουν εγκριθεί με την φιλία του.



Εικόνα 14. Σχόλια κεφαλαίου

Το σύστημα και οι διαχειριστές πρέπει παρόλα αυτά, να διατηρούν τον έλεγχο αυτών των σχολίων. Τα σχόλια μπορεί κάποιες φορές να είναι υβριστικά και να περιέχουν κείμενο ακατάλληλο για κάποιους χρήστες. Η αναγνώριση τέτοιου είδους σχολίων μπορεί να γίνει πιο εύκολα, αν παρέχεται η δυνατότητα στους χρήστες να αναφέρουν (report) κάποιο σχόλιο που τους προσβάλλει και δεν θα έπρεπε να εμφανίζεται. Οπότε, προτείνεται, να παρέχεται αυτή η δυνατότητα, δηλαδή η αναφορά σε προσβλητικό σχόλιο ανεξάρτητα με το αν ο χρήστης έχει διαβάσει το κεφάλαιο του βιβλίου στο οποίο αναγράφεται. Ωστόσο, δεν προτείνεται η αυτόματη διαγραφή σχολίου με χαρακτηριστικά που αναφέρθηκαν προηγουμένως. Τα σχόλια θα μπορούν να αφαιρούνται από τη δημοσιότητα μόνο από τους διαχειριστές του συστήματος της πλατφόρμας.

Είναι πολύ σημαντικό να δοθεί μεγάλη έμφαση στη σχεδίαση αλλά και στην λειτουργικότητα του συστήματος, για το αποτέλεσμα που θα επιτύχουμε όταν ο χρήστης θα βρίσκεται στη διαδικασία της ανάγνωσης καθώς φαίνεται ιδιαίτερα περίπλοκη. Στην Εικόνα 17 παρουσιάζεται το εσωτερικό του βιβλίου, δηλαδή το περιβάλλον που εμφανίζεται κατά την ανάγνωσή του. Συνεχίζοντας στο ίδιο παράδειγμα, φαίνεται η πρώτη σελίδα του πρώτου κεφαλαίου. Όπως έχει σημειωθεί παραπάνω, ο χρήστης μπορεί να αφήσει σχόλια στο εσωτερικού του βιβλίου. Τα σχόλια αυτά είναι εμφανή μόνο στον ίδιο και στους φίλους του, ακολουθώντας την πολιτική απορρήτου των σχολίων που αφορούν τα κεφάλαια.



CHAPTER 1

I AM BORN

Whether I shall turn out to be the hero of my own life, or whether that station will be held by anybody else, these pages must show. To begin my life with the beginning of my life, I was born on a Friday, at twelve o'clock at night. It was remarked that I was born to cry, and believe me, I did not cry simultaneously with the rest of the world.

1 comment on this line

[Write a comment](#)

on a Friday, at twelve o'clock at night.

John Doe wrote a comment 1h ago

I was born the same day and time! Weird!

In consideration of the fact that I was born on a Friday, at twelve o'clock at night, it was declared that I was born in the neighbourhood who had taken a lively interest in me several months before there was any possibility of our becoming personally acquainted, first, that I was destined to be unlucky in life; and secondly, that I was privileged to see ghosts and spirits; both these gifts inevitably attaching, as they believed, to all unlucky infants of either gender, born towards the small hours on a Friday night.

I need say nothing here, on the first head, because nothing can show better than my history whether that prediction was verified or falsified by the result. On the second branch of the question, I will only remark, that unless I ran

Εικόνα 15. Ανάγνωση ηλεκτρονικού βιβλίου

Στη συγκεκριμένη οθόνη, το περιεχόμενο του βιβλίου έχει τον πρώτο ρόλο και για αυτό πρέπει η σχεδίαση να είναι μινιμαλιστική και να μην το αποκρύπτει ή να το περιορίζει για την εκτέλεση άλλων λειτουργιών. Στο πάνω μέρος εμφανίζονται οι πληροφορίες του βιβλίου, όπως το όνομα του βιβλίου και ο συγγραφέας. Επιπλέον, στο πάνω μέρος βρίσκονται σύνδεσμοι που οδηγούν σε προηγούμενη ή επόμενη σελίδα καθώς και σύνδεσμος για την έξοδο του χρήστη από την ανάγνωση. Η πιο σημαντική λειτουργία όπως αναφέρθηκε παραπάνω είναι αυτή του σχολιασμού. Ανά πάσα στιγμή ο χρήστης μπορεί να εμφανίσει ή να αποκρύψει τα σχόλια που αφορούν το περιεχόμενο της τρέχουσας σελίδας. Με την εμφάνιση των σχολίων, το κείμενο του βιβλίου δεν εξαφανίζεται. Αντιθέτως τονίζονται τα σημεία που υπάρχουν σχόλια φίλων, στα οποία ο χρήστης μπορεί να απαντήσει και να προσθέσει το δικό του σχόλιο. Τέλος, ο χρήστης μπορεί να προσθέσει σχόλιο σε γραμμή που δεν υπάρχουν άλλα σχόλια οποιαδήποτε στιγμή επιλέγοντας, απλά, τις γραμμές που επιθυμεί να σχολιάσει.

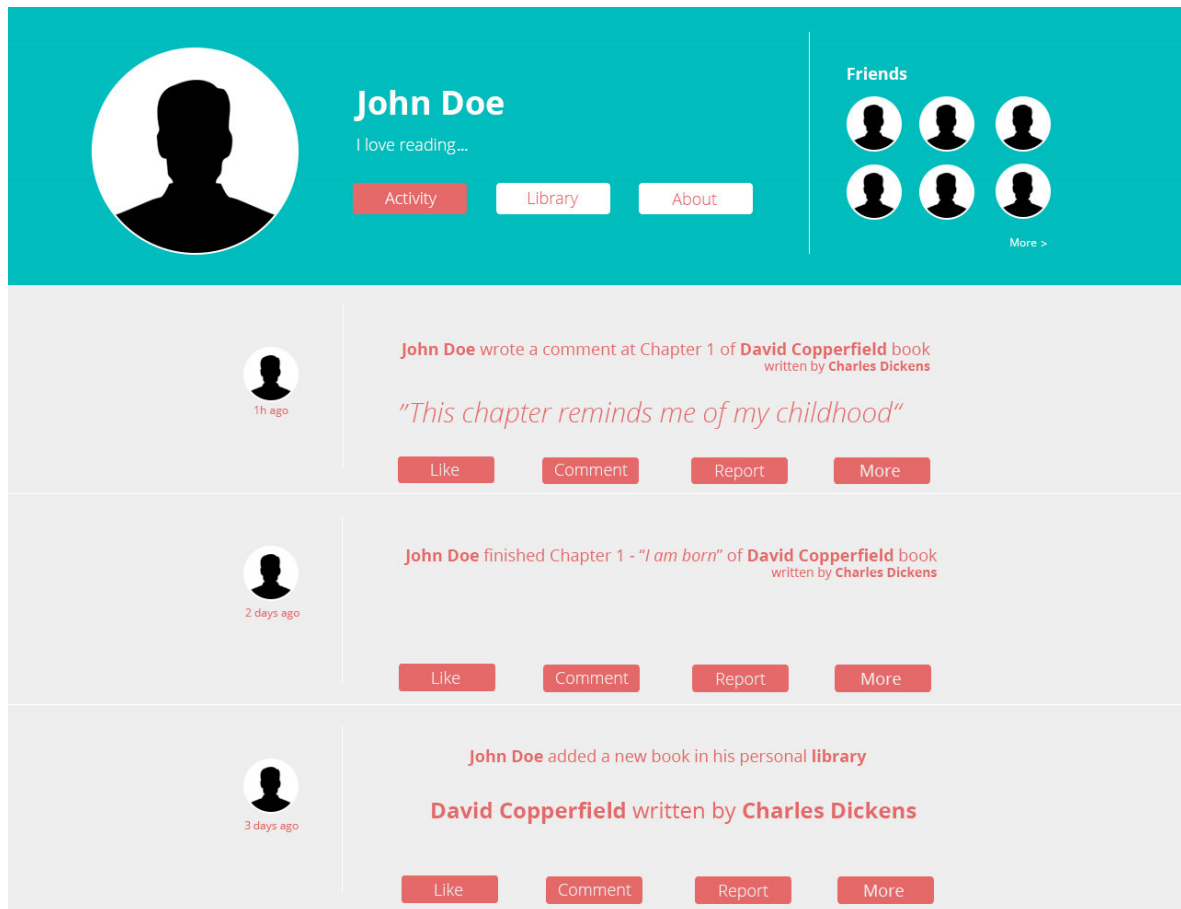
Στη λειτουργία ανάγνωσης του ηλεκτρονικού βιβλίου πρέπει να δίνεται πλήρης ελευθερία στον χρήστη, καθώς είναι η κεντρική λειτουργία της πλατφόρμας, στην οποία ο χρήστης θα αφιερώσει τον περισσότερο χρόνο. Για αυτόν τον λόγο, η οθόνη αυτή πρέπει να εμπνέει ασφάλεια στον χρήστη και να τον διατηρεί ξεκούραστο, ενώ παράλληλα πρέπει να προωθεί την ανάγνωση του ηλεκτρονικού βιβλίου μέσω της ψυχαγωγίας με απλά μέσα χωρίς να του προκαλεί άγχος και φόβο για τη χρήση του, όπως για παράδειγμα ότι μπορεί να μην τα καταφέρει ή να κάνει μια λανθασμένη ενέργεια που θα αποφέρει δυσάρεστα αποτελέσματα.

Ο χρήστης μπορεί να αλληλεπιδράσει είτε με το βιβλίο, διαβάζοντας το και σχολιάζοντας το, είτε με τους φίλους του, απαντώντας στα δικά τους σχόλια. Οι λειτουργίες αυτές ανήκουν τόσο στον τομέα του κοινωνικού δικτύου της πλατφόρμας, όσο και στον τομέα της ανάγνωσης, για αυτό άλλωστε πρέπει να δοθεί η μεγαλύτερη προσοχή στη σχεδίαση και στην λειτουργικότητα αυτής της οθόνης. Επίσης, σημειώνεται πως τα σχόλια ελέγχονται και σε αυτήν την περίπτωση από τους διαχειριστές για το περιεχόμενό τους.

Ο τομέας του κοινωνικού δικτύου είναι εξίσου σημαντικός. Στόχος είναι η κοινωνικοποίηση των χρηστών επικεντρώνοντας πάντα στην ανάγνωση ηλεκτρονικών βιβλίων. Μέσω του κοινωνικού δικτύου, ο χρήστης θα δημιουργήσει φιλίες και ομάδες ανάγνωσης, θα μάθει για νέα βιβλία, θα σχολιάσει σε δραστηριότητες φίλων του και θα

προτείνει σε αυτούς νέα βιβλία. Το κοινωνικό δίκτυο δηλαδή, υπάρχει σαν βάση για την επιπλέον ψυχαγωγία των χρηστών αλλά και την προώθηση της ανάγνωσης.

Ο χρήστης όπως αναλύθηκε παραπάνω, διατηρεί ένα προφίλ στην πλατφόρμα. Εισάγει δηλαδή δεδομένα που τον αφορούν και αναρτά καταστάσεις, δημιουργεί σχόλια κ.α. Στην Εικόνα 18 παρουσιάζεται η οθόνη του προφίλ του χρήστη.



Εικόνα 16. Προφίλ χρήστη κοινωνικού δικτύου

Το προφίλ του χρήστη δημιουργείται με την εγγραφή του χρήστη στην πλατφόρμα. Ο χρήστης μπορεί να ορίσει την φωτογραφία προφίλ που τον αντιπροσωπεύει. Επιπλέον, ο χρήστης δηλώνει το όνομά του και συντάσσει μια σύντομη περιγραφή για τον εαυτό του. Οι πληροφορίες αυτές εμφανίζονται στο πάνω μέρος της οθόνης. Στο προφίλ χρήστη επίσης εμφανίζονται μερικοί από τους φίλους του χρήστη, ενώ υπάρχει η

δυνατότητα να εμφανιστούν σε άλλη οθόνη όλοι οι φίλοι του, σε λίστα. Στην οθόνη της Εικόνας 8 παρουσιάζονται οι επιλογές εμφάνισης «Δραστηριότητα», «Βιβλιοθήκη» και «Σχετικά με τον χρήστη». Οι επιλογές αυτές αλλάζουν την πληροφορία που εμφανίζεται στην οθόνη. Στο παράδειγμα της εικόνας η πληροφορία που εμφανίζεται αφορά την επιλογή «Δραστηριότητα». Αξίζει να σημειωθεί πως οι οθόνες για τις άλλες δύο επιλογές έχουν την ίδια σχεδιαστική γραμμή, αλλά διαφέρει η πληροφορία που εμφανίζεται. Και στις τρεις επιλογές, όμως, το πάνω μέρος της οθόνης παραμένει το ίδιο.

Η επιλογή «Δραστηριότητα» (Activity) εμφανίζει όλη την πληροφορία που αφορά την δραστηριότητα του χρήστη. Στην οθόνη εμφανίζονται πληροφορίες σχετικά με:

- Τα σχόλια που έχει κάνει ο χρήστης σε ένα βιβλίο, σε ένα κεφάλαιο ή σε μια γραμμή στο περιεχόμενο του βιβλίου
- Τα σχόλια που έχει κάνει ο χρήστης σε μια δραστηριότητα ενός φίλου του
- Την επιλογή ότι του αρέσει μια δραστηριότητα ενός φίλου του
- Την ολοκλήρωση της ανάγνωσης ενός κεφαλαίου ενός βιβλίου ή ολόκληρου βιβλίου
- Την προσθήκη ενός βιβλίου στην προσωπική του βιβλιοθήκη
- Την αξιολόγηση ενός βιβλίου που διάβασε
- Την είσοδο του χρήστη σε κάποια ομάδα ανάγνωσης, κ.α.

Οι δραστηριότητες του εμφανίζονται με χρονική σειρά. Οι πιο πρόσφατες δραστηριότητες εμφανίζονται πρώτες, ενώ ακολουθούν οι δραστηριότητες που έγιναν παλαιότερα. Σε κάθε δραστηριότητα της λίστας εμφανίζεται το χρονικό διάστημα που έχει περάσει από την στιγμή που εκείνη έλαβε χώρα. Επίσης, κάθε δραστηριότητα περιέχει επιπλέον λειτουργίες που μπορεί να εκτελέσει ο φίλος. Ένας φίλος μπορεί να:

- Δηλώσει ότι του αρέσει μια δραστηριότητα. Η συγκεκριμένη λειτουργία χρησιμοποιείται ευρέως από τα ήδη γνωστά κοινωνικά δίκτυα και αποτελεί ένα σύνδεσμο μεταξύ φίλων προωθώντας με αυτόν τον τρόπο την κοινωνικοποίηση του χρήστη.
- Σχολιάσει μια δραστηριότητα. Η λειτουργία των σχολίων εμφανίζεται και σε αυτήν την οθόνη, καθώς αποτελεί κομμάτι των κοινωνικών δικτύων. Ο σχολιασμός δραστηριοτήτων είναι η λειτουργία που δηλώνει τον χαρακτήρα της πλατφόρμας ως κοινωνικό δίκτυο.

- Αναφέρει μια δραστηριότητα. Η λειτουργία της αναφοράς μια δραστηριότητας, όπως επισημάνθηκε παραπάνω στην ίδια ενότητα, βοηθάει στον έλεγχο όλων των δραστηριοτήτων και σχολίων του κοινωνικού δικτύου. Όταν ένας χρήστης αναφέρει την δραστηριότητα ενός φίλου του, τότε μπορεί ακόμα να δηλώσει και τον λόγο που την αναφέρει. Είτε η δραστηριότητα είναι προσβλητική, είτε ο χρήστης δεν είναι αυτός που δηλώνει, είτε είναι ανήθικη κ.α.
- Εμφανίσει και να δει περισσότερες λεπτομέρειες για την δραστηριότητα. Οι λεπτομέρειες περιέχουν τα σχόλια που έχουν γίνει σε αυτή από χρήστες, αλλά και μια λίστα φίλων που τους αρέσει. Όλη η πληροφορία μπορεί να εμφανίζεται σε ένα αναδυόμενο παράθυρο (pop-up window).

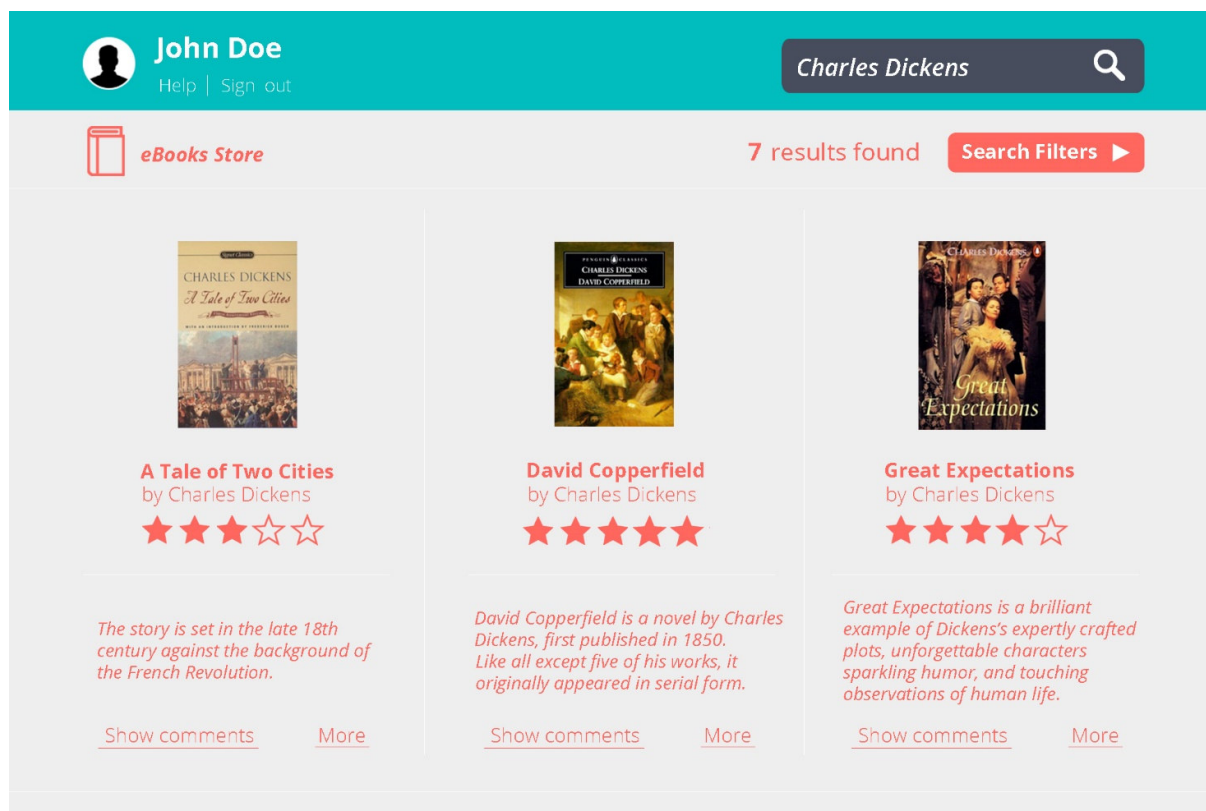
Η επιλογή «Βιβλιοθήκη» (Library) εμφανίζει την πληροφορία σχετικά με την προσωπική βιβλιοθήκη του χρήστη. Στην οθόνη εμφανίζονται τα βιβλία που έχει αποκτήσει ο χρήστης σε μορφή λίστας. Τα βιβλία είναι ταξινομημένα ανάλογα με την χρονική στιγμή που αποκτήθηκαν από τον χρήστη. Τα πιο πρόσφατα αποκτηθέντα βρίσκονται πάνω, ενώ τα παλαιότερα στη συνέχεια. Σε κάθε βιβλίο εμφανίζεται μια μικρογραφία του εξωφύλλου μαζί με τον τίτλο του και τον συγγραφέα του καθώς και μια σύντομη περιγραφή. Επιπροσθέτως, κάθε βιβλίο της λίστας έχει σύνδεσμο, ο οποίος οδηγεί στο κατάστημα για αγορά του συγκεκριμένου βιβλίου, εάν βέβαια το επιτρέπει η ηλικία του χρήστη που επιθυμεί να το αγοράσει. Τέλος, για κάθε βιβλίο της λίστας αναγράφεται η χρονική περίοδος που αποκτήθηκε το βιβλίο από τον χρήστη και μέχρι ποιο σημείο του το έχει διαβάσει.

Στην τελευταία επιλογή «Σχετικά με τον χρήστη» (About) εμφανίζονται στην οθόνη όλες οι πληροφορίες που αφορούν τον χρήστη. Οι πληροφορίες αυτές, ζητήθηκαν από τον χρήστη είτε κατά την δημιουργία του λογαριασμού του στην πλατφόρμα, είτε κατά την επεξεργασία του προφίλ του. Οι πληροφορίες που εμφανίζονται δηλώνουν:

- Το φύλο του χρήστη
- Την ημερομηνία γέννησης του
- Το ηλεκτρονικό του ταχυδρομείο επικοινωνίας
- Τον τόπο κατοικίας του
- Τον τόπο καταγωγής του
- Τα ενδιαφέροντά του κ.α.

Οι πληροφορίες που εμφανίζονται στο προφίλ πρέπει να σέβονται πάντα την πολιτική απορρήτου. Οπότε, μόνο οι φίλοι του χρήστη μπορούν να δουν πληροφορίες σχετικά με αυτόν, την δραστηριότητά του και την προσωπική του βιβλιοθήκη. Στην περίπτωση που κάποιος χρήστης X επιθυμεί να δει πληροφορία που αφορά χρήστη Ψ που δεν ανήκει στους φίλους του, το σύστημα εμφανίζει στον X μόνο την επιλογή να γίνει φίλος του Ψ, ώστε να μπορεί να του επιτραπεί να δει την πληροφορία που επιθυμεί.

Για να είναι ολοκληρωμένη η πλατφόρμα περιλαμβάνει και κατάστημα αγοράς βιβλίων. Με την ανάλυση που έγινε σε υπάρχοντα συστήματα που επικεντρώνονται στην ανάγνωση ηλεκτρονικών βιβλίων, παρατηρήθηκε έλλειψη αντίστοιχου καταστήματος. Στην Εικόνα 19 παρουσιάζεται η πρόταση της σχεδίασης του καταστήματος.



Εικόνα 17. Κατάστημα αγοράς ηλεκτρονικών βιβλίων

Στο πάνω μέρος της οθόνης εμφανίζεται το όνομα και η εικόνα του χρήστη, στοιχεία που οδηγούν στο προφίλ του, ενώ εμφανίζονται και σύνδεσμοι που οδηγούν στον

οδηγό βοήθειας της πλατφόρμας και στην αποσύνδεση του χρήστη. Ο οδηγός βοήθειας επικεντρώνεται σε συγκεκριμένες λειτουργίες της πλατφόρμας και προσπαθεί να καθοδηγήσει με βήματα τον χρήστη, ώστε να τον βοηθήσει να εκτελέσει την λειτουργία που επιθυμεί αποτελεσματικά. Επιπλέον, παρέχεται η δυνατότητα αναζήτησης του ηλεκτρονικού καταστήματος. Στην εικόνα εμφανίζεται το παράδειγμα αναζήτησης βιβλίων που έχει γράψει ο χρήστης ή που αφορούν της λέξεις κλειδιά «Charles Dickens». Η αναζήτηση απαιτεί λέξεις κλειδιά και με την εκτέλεση της προσπαθεί να βρει τις λέξεις αυτές στον τίτλο, στην περιγραφή, στον συγγραφέα των βιβλίων.

Επίσης, ο χρήστης μπορεί να εφαρμόσει μια σειρά από φίλτρα στην λίστα των βιβλίων που εμφανίζονται. Με την εφαρμογή των φίλτρων, ο χρήστης μπορεί να προσαρμόσει την αναζήτησή του και να επιλέξει το ηλεκτρονικό βιβλίο που επιθυμεί να αγοράσει εφαρμόζοντας τα κριτήρια που επιθυμεί. Τα φίλτρα αυτά αφορούν:

- Τον τύπο του βιβλίου (εκπαιδευτικό, μυθιστόρημα κ.λπ.)
- Την χρονολογία συγγραφής τους
- Τον συγγραφέα
- Την συγκεντρωτική βαθμολογία, μετά από την αξιολόγηση από άλλους χρήστες που τα έχουν διαβάσει κ.α.

Το κύριο μέρος της οθόνης αποτελείται από την λίστα των βιβλίων, η οποία περιέχει είτε τα πιο δημοφιλή, είτε τα βιβλία που ταιριάζουν στα κριτήρια που έχει εφαρμόσει ο χρήστης. Η λίστα αυτή ακολουθεί την λογική του πλέγματος και εμφανίζει τρία βιβλία σε κάθε σειρά. Ο αριθμός των βιβλίων ανά σειρά μπορεί να μειωθεί, αν η ανάλυση της οθόνης της συσκευής που χρησιμοποιείται είναι μικρότερη. Σε όλες τις περιπτώσεις όμως για κάθε βιβλίο εμφανίζεται:

- Το εξώφυλλο του
- Ο τίτλος του
- Ο συγγραφέας του
- Η συγκεντρωτική του βαθμολογία
- Η σύντομη περιγραφή του

Επιπροσθέτως, σε κάθε βιβλίο υπάρχει ένας σύνδεσμος που εμφανίζει περισσότερες πληροφορίες για το βιβλίο και την επιλογή αγοράς του και ένας σύνδεσμος που εμφανίζει τα σχόλια των φίλων που υπάρχουν στην βάση δεδομένων για το

συγκεκριμένο βιβλίο. Στην περίπτωση που ο χρήστης έχει ήδη το βιβλίο στην προσωπική του βιβλιοθήκη, δεν μπορεί να το αγοράσει, μπορεί όμως να το σχολιάσει και να το βαθμολογήσει, εάν έχει ολοκληρώσει την ανάγνωσή του ηλεκτρονικού βιβλίου. Σε αντίθετη περίπτωση, ο χρήστης δεν μπορεί να βαθμολογήσει και να σχολιάσει, αλλά μπορεί να αγοράσει το βιβλίο και να το προσθέσει με αυτόν τον τρόπο στην προσωπική του βιβλιοθήκη. Ωστόσο, στην διαδικασία αγοράς πρέπει να τονιστεί ο χαρακτήρας της πλατφόρμας και η αρχιτεκτονική cloud που χρησιμοποιεί, ώστε να γίνονται σαφή τα DRM δικαιώματα που ισχύουν.

Κεφάλαιο 6

Εμπειρική Αξιολόγηση Με Χρήστες

Ο όρος ευχρηστία αφορά την ιδιότητα ενός χρησιμοποιήσιμου συστήματος, τεχνουργήματος ή συσκευής να είναι εύκολο στη χρήση του. Επίσης, ο όρος ευχρηστία (αγγλ: usability), αποδίδεται εναλλακτικά στα ελληνικά και ως χρηστικότητα ή ευχρηστότητα. Ορισμούς ευχρηστίας περιέχουν διεθνή πρότυπα που αφορούν ποιότητα λογισμικού (ISO/IEC 9126) και επικοινωνία ανθρώπου-υπολογιστή (ISO/DIS 9241-11). Το Διεθνές Πρότυπο (ISO 94211-11) αναφέρει την ευχρηστία ως «το βαθμό στον οποίο ένα προϊόν μπορεί να χρησιμοποιηθεί από συγκεκριμένους χρήστες για να επιτύχει συγκεκριμένους στόχους με αποτελεσματικότητα, αποδοτικότητα και ικανοποίηση σε ένα διευκρινισμένο πλαίσιο χρήσης». Το πρότυπο διαμορφώνεται με τους ορισμούς «αποτελεσματικότητα», «αποδοτικότητα» και «ικανοποίηση». Αναλύοντας τις παραπάνω έννοιες μπορεί κανείς να τις ορίσει ως εξής:

- Αποτελεσματικότητα (effectiveness) είναι ο βαθμός επίτευξης ενός στόχου.
- Αποδοτικότητα (efficiency) είναι το ποσοστό χρόνου που απαιτείται από το χρήστη, για να ολοκληρώσει την πρόσβαση σε ένα στόχο.
- Ικανοποίηση (satisfaction) είναι το επίπεδο άνεσης και εξοικείωσης που αισθάνεται ο χρήστης μιας υπηρεσίας, ώστε να επανέλθει στο μέλλον.

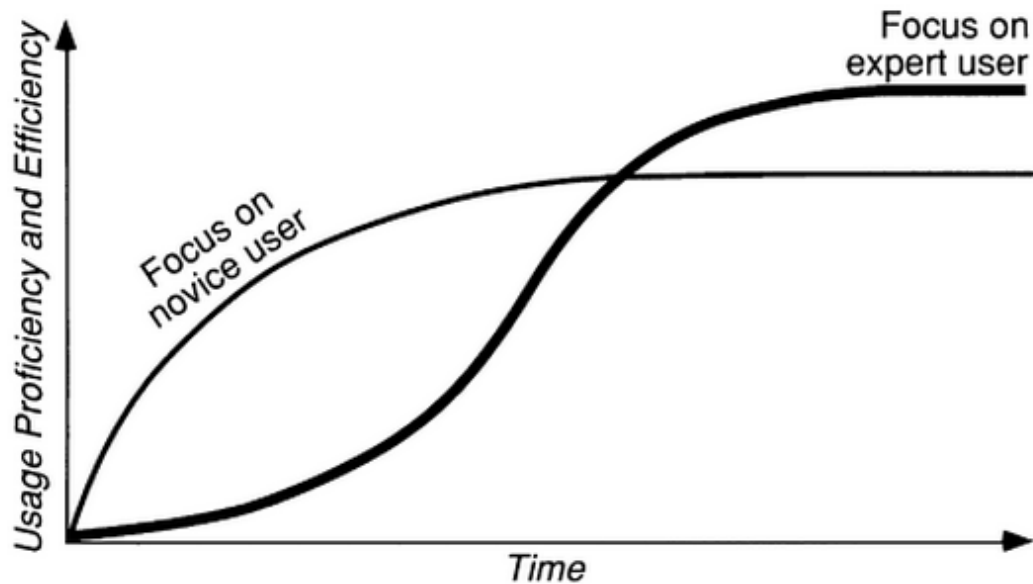
6.1. Ιδιότητες Ευχρηστίας

Σύμφωνα με τον Jakob Nielsen [13], η ευχρηστία δεν είναι μονοδιάστατο χαρακτηριστικό της διεπαφής χρήστη. Η ευχρηστία αποτελείται από μέρη και έχει τις εξής ιδιότητες:

- Εκμάθηση: Το σύστημα πρέπει να γίνεται εύκολα κατανοητό από τον χρήστη, ώστε να μπορεί να το χρησιμοποιήσει γρήγορα.
- Επάρκεια: Το σύστημα πρέπει να είναι επαρκές, ώστε όταν ο χρήστης καταφέρει να το κατανοήσει να μπορεί να φτάσει σε υψηλή παραγωγικότητα.
- Αποτύπωση στη μνήμη: Να είναι εύκολο να θυμηθεί κανείς πώς να χρησιμοποιεί το σύστημα, ώστε ο χρήστης να μπορεί να επιστρέψει μετά από κάποιο χρονικό διάστημα και να μη χρειαστεί να μάθει κάτι από την αρχή.
- Σφάλματα: Το σύστημα πρέπει να έχει πολύ μικρό αριθμό σφαλμάτων, ώστε οι χρήστες να ελαχιστοποιήσουν τα λάθη κατά τη χρήση του, και αν τα κάνουν να μπορούν να τα διορθώσουν εύκολα.
- Ικανοποίηση: Το σύστημα πρέπει να είναι ευχάριστο στη διαχείριση, ώστε οι χρήστες του να νιώθουν ικανοποιημένοι όταν το χρησιμοποιούν.

Η ευχρηστία τυπικά μπορεί να μετρηθεί από ένα πλήθος δοκιμαστικών χρηστών, οι οποίοι εκτελούν συγκεκριμένα και προκαθορισμένα σενάρια. Ωστόσο, μπορεί να μετρηθεί και από πραγματικούς χρήστες που πραγματοποιούν ακαθόριστα σενάρια χρήσης. Εν τέλει, για την ολοκληρωτική μέτρηση της ευχρηστίας του συστήματος πρέπει να γίνουν ξεχωριστές μετρήσεις σε κάθε ένα από τα χαρακτηριστικά της

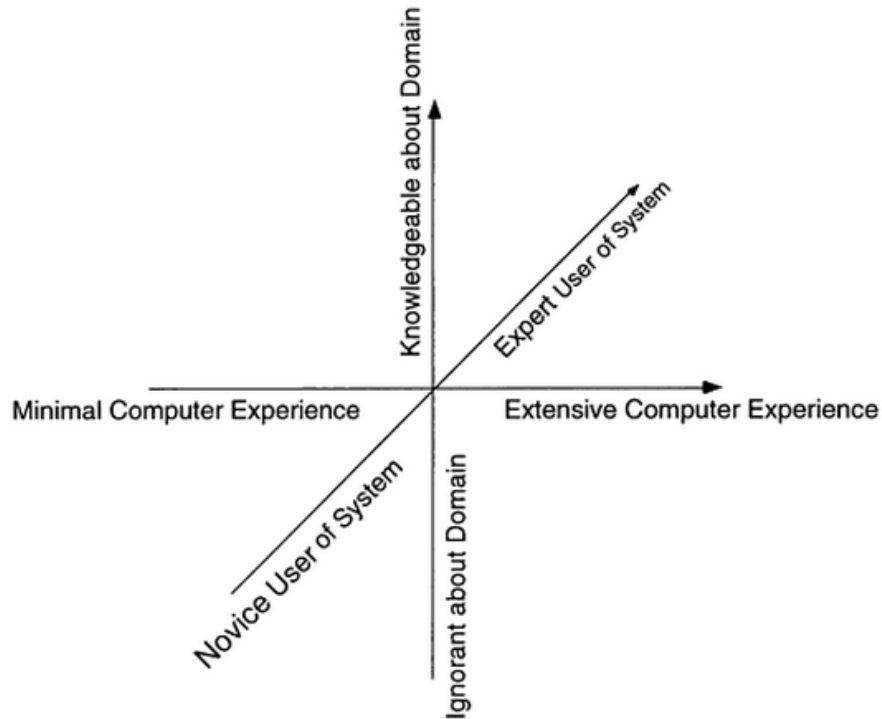
ευχρηστίας που αναφέρθηκαν προηγουμένως. Καθώς κάθε χρήστης παρουσιάζει ιδιαίτερα χαρακτηριστικά, θα υπάρξει σίγουρα διαφορά στις μετρήσεις κάθε ενός. Σε κάθε περίπτωση πάντως, ιδιαίτερο στοιχείο της ευχρηστίας είναι ότι αποτελεί μετρήσιμο μέγεθος, μέσω της εκτέλεσης συγκεκριμένων ενεργειών από συγκεκριμένους χρήστες



Εικόνα 18. Γραφική παράσταση εκμάθησης και επάρκειας

Επιπλέον, ο Jakob Nielsen [19] αναφέρει πως δεν είναι απολύτως εφικτό όλα τα χαρακτηριστικά της ευχρηστίας σε ένα σύστημα να είναι τα βέλτιστα. Για το λόγο αυτό, πρέπει να βρεθεί το σημείο ισορροπίας. Συχνά παρουσιάζεται το δίλλημα μεταξύ εύκολης εκμάθησης και επάρκειας ενός συστήματος. Η λύση που δίνεται σε αυτό το πρόβλημα περιέχει την χρήση στοιχείων που θα βοηθήσουν τους χρήστες να εκτελούν κάποιες διαδικασίες γρήγορα και να παρέχονται εναλλακτικοί τρόποι, πιο εύκολοι για την εκτέλεση των ίδιων διαδικασιών. Το σημείο ισορροπίας που θα επιλεγεί μεταξύ επάρκειας και εκμάθησης, πρέπει να είναι τέτοιο ώστε όλα τα είδη χρηστών, είτε νέοι, είτε παλιοί, να μπορούν να χειριστούν το σύστημα στο σύνολό του. Ακόμα, όταν το σύστημα έχει μεγάλο μέγεθος είναι πιθανό να προκύψουν θέματα ασφαλείας. Η

ασφάλεια μπορεί να αντιβαίνει τους όρους ευχρηστίας, αν για παράδειγμα σκεφτεί κανείς ως μέτρο αύξησης της ασφάλειας, τη χρήση μεγαλύτερων κωδικών πρόσβασης.



Εικόνα 19 Γραφική παράσταση εμπειρίας χρήστη

Τα πιο σημαντικά προβλήματα της ευχρηστίας ενός συστήματος αφορούν τόσο τις διαδικασίες που εκτελεί ο χρήστης, όσο και τα ατομικά χαρακτηριστικά του καθενός και τις διαφορές των χρηστών μεταξύ τους. Για την καλύτερη εμπειρία χρήστη, γίνεται διαχωρισμός των χρηστών σε επίπεδα εμπειρίας. Έτσι, κάθε χρήστης μπορεί να χαρακτηριστεί ως αρχάριος, προχωρημένος ή σε ένα επίπεδο ενδιάμεσο των δύο προηγούμενων. Μπορούν να χρησιμοποιηθούν στοιχεία στην διεπαφή χρήστη τα οποία θα βοηθούν στη βελτίωση της εμπειρίας του αρχάριου χρήστη. Το παράδειγμα που χρησιμοποιείται πιο συχνά, είναι αυτό των συντομεύσεων. Επιπλέον, στην εξέλιξη των αρχάριων χρηστών συμβάλλουν και τα εγχειρίδια χρήσης που μπορεί να είναι διαθέσιμα.

Επιπροσθέτως, ο Jakob Nielsen [13] καταλήγει σε δέκα αρχές ευχρηστίας. Αυτές οι αρχές αποτελούν περισσότερο κανόνες για την σχεδίαση της διεπαφής χρήστη παρά απλούς οδηγούς.

1. **Εμφάνιση της κατάστασης συστήματος:** Το σύστημα πρέπει πάντα να κρατάει ενήμερους τους χρήστες για το τι συμβαίνει ανά τακτά χρονικά διαστήματα.
2. **Αντιστοίχιση συστήματος με τον πραγματικό κόσμο:** Το σύστημα πρέπει να μιλάει την γλώσσα των χρηστών με λέξεις, φράσεις που είναι γνωστές από τους χρήστες. Θα πρέπει δηλαδή, να αποφεύγονται περίπλοκοι τεχνικοί όροι και να χρησιμοποιείται γλώσσα απλή και κατανοητή στην παρουσίαση της πληροφορίας.
3. **Έλεγχος χρηστών και ελευθερία:** Οι χρήστες κάνουν συχνά λανθασμένες επιλογές και οδηγούνται σε λειτουργίες που δεν ήταν ο αρχικός σκοπός τους. Για το λόγο αυτό, θα πρέπει να τους παρέχεται έξοδος διαφυγής, για να αποφεύγουν την ανεπιθύμητη κατάσταση. Προτείνεται δηλαδή η χρήση λειτουργιών «αναίρεσης» και «επανάληψης».
4. **Συνεκτικότητα και στάνταρς:** Οι χρήστες δε θα πρέπει να συγχέονται αν διαφορετικές λέξεις, οι καταστάσεις ή ακόμα και ενέργειες έχουν το ίδιο νόημα.
5. **Αποτροπή σφαλμάτων:** Εκτός από την εμφάνιση κατανοητών μηνυμάτων για τα σφάλματα, προτείνεται η προσεκτική σχεδίαση, που αποτρέπει το πρόβλημα να εμφανιστεί εξ αρχής. Οπότε, πρέπει να εξαλειφθούν οι καταστάσεις σφάλματος από το αρχικό στάδιο της σχεδίασης, αλλά και να γίνεται έλεγχος και αποτροπή ενεργειών των χρηστών με ερωτήσεις επιβεβαίωσης πριν ο χρήστης εκτελέσει την λειτουργία που μπορεί να τον οδηγήσει σε σφάλμα.
6. **Αναγνώριση και όχι ανάκληση:** Προτείνεται να μειωθεί στο ελάχιστο η απαίτηση από τον χρήστη να θυμάται. Αυτό είναι εφικτό με την χρήση αντικειμένων, ενεργειών και επιλογών που είναι εμφανή και κατανοητά. Ο χρήστης δεν είναι υποχρεωμένος να θυμάται πληροφορίες, οπότε πρέπει να παρέχονται σε αυτόν οδηγίες για την χρήση του συστήματος.

7. **Ευελιξία και επάρκεια χρήσης:** Χρήση στοιχείων που επιταχύνουν την χρήση του συστήματος από τους έμπειρους χρήστες.
8. **Καλαισθητή και μινιμαλιστική σχεδίαση:** Τα μηνύματα προς τον χρήστη δεν πρέπει να περιέχουν πληροφορία που δεν είναι σχετική ή δεν τον αφορά. Κάθε επιπλέον πληροφορία που παρουσιάζεται στον χρήστη πρέπει να ελέγχεται αν τον ενδιαφέρει και αν πρέπει να εμφανιστεί σε αυτόν.
9. **Βοήθεια στους χρήστες να αναγνωρίζουν, να διαγνώσκουν και να επανέρχονται από σφάλματα:** Τα μηνύματα σφαλμάτων πρέπει να εκφράζονται με απλή γλώσσα και να παρουσιάζουν το πρόβλημα. Θα πρέπει επίσης να προτείνεται λύση για κάθε πρόβλημα που εμφανίζεται.
10. **Βοήθεια και τεκμηρίωση:** Παρόλο που είναι προτιμότερο το σύστημα να μην χρειάζεται τεκμηρίωση για την χρήση του, μπορεί να είναι απαραίτητο να παρέχεται βοήθεια και τεκμηρίωση. Κάθε πληροφορία τέτοιου είδους πρέπει να βρίσκεται εύκολα και να επικεντρώνεται στις διαδικασίες του χρήστη.

Συνοψίζοντας, για την προσέγγιση της ευχρηστίας μπορούν να υπάρξουν πολλές αντιφάσεις οι οποίες όμως μπορούν να εξαλειφθούν από τον μηχανικό ευχρηστίας και τον σχεδιαστή λαμβάνοντας υπόψη τα χαρακτηριστικά του συστήματος, αφού κάθε σύστημα έχει τις δικές του ανάγκες. Οι αντιφάσεις αυτές πάντα θα υπάρχουν έως ένα βαθμό στο σύστημα, καθώς όλοι οι κανόνες ευχρηστίας παρουσιάζουν εξαιρέσεις.

Στην σχεδίαση της διεπαφής χρήστη για την πλατφόρμα που προτείνει η παρούσα διπλωματική εργασία, λαμβάνονται υπόψη όλα τα στοιχεία που αναφέρονται παραπάνω. Ωστόσο, κατά την σχεδίαση πρέπει να γίνουν υποχωρήσεις και να βρεθούν σημεία ισορροπίας στις αντιφάσεις που προκύπτουν. Ακόμα, η διεπαφή χρήστη είναι σωστό να αξιολογείται από δοκιμαστικούς χρήστες, ώστε να γίνεται αντιληπτό εάν πρέπει να γίνουν αλλαγές σε κάποια σημεία της.

6.2. Αξιολόγηση ευχρηστίας

Οι χρήστες των υπολογιστικών συστημάτων αλληλεπιδρούν με τις διεπαφές τους (interfaces), που ουσιαστικά αποτελούν τον αγωγό επικοινωνίας των συστημάτων

αυτών με τους χρήστες τους. Είναι γενικά αποδεκτό ότι ο καλός σχεδιασμός της διεπαφής χρήσης των σύγχρονων υπολογιστικών συστημάτων αποτελεί βασική προϋπόθεση για την επιτυχή ενσωμάτωσή τους σε παραγωγικές διαδικασίες και την αποδοχή τους από τους χρήστες. Για τους παραπάνω λόγους, κρίνεται απαραίτητη η αξιολόγηση της ευχρηστίας τους, ώστε να επιτευχθεί η καλύτερη δυνατή επικοινωνία των συστημάτων με το χρήστη.

Η αξιολόγηση ευχρηστίας είναι μία επαναληπτική διαδικασία που γίνεται κατά την ανάπτυξη ενός συστήματος προκειμένου να γίνει εκτίμηση του βαθμού κατά τον οποίο το σύστημα μπορεί να χρησιμοποιηθεί αποτελεσματικά από τους τυπικούς του χρήστες. Κύριος στόχος της αξιολόγησης ενός συστήματος είναι να προκύψουν υποδείξεις και προτάσεις ικανές να οδηγήσουν στη βελτίωση του σχεδιασμού του ή και να μετρηθεί η ποιότητά του έναντι άλλων ανταγωνιστικών συστημάτων.

6.3. Μέθοδοι αξιολόγησης ευχρηστίας

Αξιολόγηση της ευχρηστίας ενός συστήματος λογισμικού μπορεί να γίνει τόσο κατά τη σχεδίαση και ανάπτυξη του, όσο και κατά τη λειτουργία του. Με κριτήριο **το στάδιο ανάπτυξης του συστήματος** διακρίνουμε δύο κατηγορίες:

α) διαμορφωτική αξιολόγηση (formative evaluation), η οποία έχει ως στόχο τη διαμόρφωση του συστήματος και πραγματοποιείται κατά τη φάση ανάπτυξής του

β) συμπερασματική αξιολόγηση (summative evaluation), η οποία αφορά ένα ολοκληρωμένο σύστημα και έχει ως στόχο τη μέτρηση της ευχρηστίας του σε σχέση με αντίστοιχα ανταγωνιστικά συστήματα ή ακόμα και με προηγούμενη έκδοση του.

Με κριτήριο **τη συμμετοχή χρηστών στην αξιολόγηση του συστήματος** διακρίνουμε τις παρακάτω κατηγορίες:

α) μέθοδοι που εμπλέκουν τη συμμετοχή τυπικών χρηστών (user testing methods)

β) μέθοδοι επιθεώρησης από ειδικούς, οι οποίες οδηγούν στη μέτρηση της ευχρηστίας, και οι οποίες δεν απαιτούν τη συμμετοχή τυπικών χρηστών

γ) μέθοδοι αξιολόγησης που δεν εμπλέκουν καθόλου χρήστες αλλά στηρίζονται στην εφαρμογή θεωρητικών μοντέλων και κανόνων από ειδικούς.

Για την αξιολόγηση ευχρηστίας ενός συστήματος λογισμικού, γενικού σκοπού, έχουν δημιουργηθεί στη διάρκεια του χρόνου μια πληθώρα από μεθόδους. Κατά κανόνα αυτές οι μέθοδοι κατατάσσονται σε δύο γενικές κατηγορίες, στις Αναλυτικές (Analytical) και στις Εμπειρικές [01].

Αναλυτικές μέθοδοι: Στηρίζονται σε θεωρητικά μοντέλα τα οποία προσομοιώνουν τη συμπεριφορά του χρήστη ή πρότυπα και κανόνες και για το λόγο αυτό μπορούν να χρησιμοποιηθούν στο εργαστήριο κατά τη φάση σύνταξης προδιαγραφών, συχνά ακόμη πριν από την κατασκευή προτύπων χωρίς να απαιτείται η συμμετοχή των υποκειμένων – χρηστών.

Εμπειρικές μέθοδοι: Στηρίζονται στην κατασκευή και αξιολόγηση των χαρακτηριστικών ή και της συμπεριφοράς ενός πρωτοτύπου ενός ολοκληρωμένου συστήματος. Η αξιολόγηση αυτή μπορεί να γίνει είτε στο εργαστήριο είτε στο χώρο λειτουργίας του συστήματος και στη διαδικασία μπορούν να συμμετάσχουν αντιπροσωπευτικοί χρήστες και ειδικοί ευχρηστίας λογισμικού. Οι εμπειρικές μέθοδοι χωρίζονται περαιτέρω στις Πειραματικές και Διερευνητικές μεθόδους.

6.3.1. Αναλυτικές Μέθοδοι

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

- **Γνωστικό Πέρασμα** (Cognitive Walkthrough) Η αξιολόγηση ενός συστήματος με τη μέθοδο αυτή γίνεται συνήθως στο εργαστήριο από ειδικούς τεχνικούς και σχεδιαστές, οι οποίοι ενεργούν προσπαθώντας να προσομοιώσουν, στα πλαίσια συγκεκριμένων σεναρίων, τις αναμενόμενες γνωστικές λειτουργίες του χρήστη προσεγγίζοντας διερευνητικά το σύστημα βήμα – βήμα, ώστε να ελεγχθεί αν πραγματικά υποστηρίζει αποτελεσματικά τις ανάγκες του. Η μέθοδος μπορεί να χρησιμοποιηθεί είτε στις πρώτες φάσεις ανάπτυξης του λογισμικού, ώστε να ελεγχθούν σφάλματα σχεδιασμού, είτε κατά τη φάση ολοκλήρωσης του προϊόντος. Η ανάλυση με γνωστικό πέρασμα ουσιαστικά προσομοιώνει τη διαδικασία σταδιακής εξοικείωσης των χρηστών με το διαδραστικό σύστημα και εξομοιώνει τις διαδικασίες επίλυσης προβλημάτων των χρηστών.

- **Ευρετική αξιολόγηση** (Heuristic Evaluation) Η ευρετική αξιολόγηση είναι μια υποκειμενική μέθοδος εξέτασης της ευχρηστίας, η οποία αξιολογεί το σχεδιασμό περιβαλλόντων αλληλεπίδρασης βάσει καθιερωμένων αρχών ευχρηστίας που εστιάζει σε δύο σημεία α) τη γενική σχεδίαση των οθονών του συστήματος, β) τη ροή διαλόγων, μηνυμάτων και ενεργειών που απαιτούνται για να γίνει μια συγκεκριμένη διεργασία. Μία ομάδα ειδικών ελέγχει τη διεπαφή και κρίνει τη συμμόρφωσή της με αναγνωρισμένες αρχές ευχρηστίας καθώς παρατηρεί την επιφάνεια εργασίας. Η επιλογή των ειδικών που θα πραγματοποιήσουν την αξιολόγηση πρέπει να γίνει πολύ προσεκτικά και σύμφωνα με συγκεκριμένα κριτήρια, όπως για παράδειγμα να μην έχουν εμπλακεί στη διαδικασία ανάπτυξης του συστήματος έτσι ώστε να εξασφαλιστεί η αμερόληπτη κρίση τους.

- **Πλουραλιστικά περάσματα** (Pluralistic Walkthroughs) Στα πλουραλιστικά περάσματα πραγματοποιούνται συνεδριάσεις με την συμμετοχή χρηστών, σχεδιαστών και ειδικών επιστημόνων που μελετούν την ευχρηστία των συστημάτων. Κατά την διάρκεια αυτών των συναντήσεων διαμορφώνεται ένα σενάριο που περιλαμβάνει κάποιες αποστολές. Οι συμμετέχοντες συζητούν και αξιολογούν κάθε στοιχείο της αλληλεπίδρασης.

- **Επιθεώρηση χαρακτηριστικών γνωρισμάτων** (Feature Inspection) Η επιθεώρηση χαρακτηριστικών γνωρισμάτων αναλύει μόνο το σύνολο των χαρακτηριστικών γνωρισμάτων μιας υπηρεσίας, λαμβάνοντας συνήθως υπόψη τις απόψεις των χρηστών για τα τελικά αποτελέσματα που επιτυγχάνονται από τη χρήση της. Η τεχνική αυτή χρησιμοποιείται στα μεσαία στάδια της ανάπτυξης του συστήματος αφού θα πρέπει να είναι γνωστές κάποιες από τις λειτουργίες των υπηρεσιών στους χρήστες.

Ο Jakob Nielsen [14] προτείνει τρόπους για την αξιολόγηση της ευχρηστίας της διεπαφής χρήστη. Οι τρόποι αξιολόγησης, ή αλλιώς επιθεωρήσεις ευχρηστίας, είναι μια γενική ονομασία για ένα σύνολο από οικονομικά αποτελεσματικούς τρόπους για την αξιολόγηση της διεπαφής χρήστη ώστε να βρεθούν προβλήματα ευχρηστίας. Είναι αρκετά άτυπες μέθοδοι και εύκολες στη χρήση.

Όλοι οι τρόποι αξιολόγησης εκτελούνται από αξιολογητές της διεπαφής και προσπαθούν να ελέγξουν αν το σύστημα παρουσιάζει προβλήματα ευχρηστίας. Πολλοί από αυτούς τους τρόπους εξαρτώνται και από τα χαρακτηριστικά της διεπαφής, η οποία μπορεί να μην έχει υλοποιηθεί εξ ολοκλήρου. Δηλαδή, η αξιολόγηση μπορεί να

γίνει όσο ακόμα το σύστημα βρίσκεται σε πρώιμο στάδιο υλοποίησης. Οι τρόποι αξιολόγησης που προτείνονται είναι οι εξής:

- **Ευρετική αξιολόγηση:** Είναι η πιο άτυπη αξιολόγηση και εμπλέκει ειδικούς ευχρηστίες, οι οποίοι κρίνουν αν κάθε στοιχείο ακολουθεί καθιερωμένες αρχές ευχρηστίας.
- **Γνωστικά περάσματα:** Χρησιμοποιούν μια πιο λεπτομερή διαδικασία για την προσομοίωση της διαδικασίας επίλυσης προβλημάτων ενός χρήστη σε κάθε βήμα, ελέγχοντας εάν οι στόχοι του προσομοιωμένου χρήστη και το περιεχόμενο μνήμης μπορεί να θεωρηθεί ότι οδηγούν στην επόμενη σωστή ενέργεια.
- **Επίσημες επιθεωρήσεις ευχρηστίας:** Χρησιμοποιούν μια διαδικασία έξι σταδίων με αυστηρά καθορισμένους ρόλους για να συνδυαστεί η ευρετική αξιολόγηση με μια απλουστευμένη μορφή των γνωστικών περασμάτων.
- **Πλουραλιστικά περάσματα:** Είναι συναντήσεις όπου χρήστες, προγραμματιστές και οι λοιποί ανθρώπινοι παράγοντες ακολουθούν ένα σενάριο, συζητώντας κάθε στοιχείο.
- **Επιθεώρηση χαρακτηριστικών:** Απαριθμεί την σειρά των χαρακτηριστικών γνωρισμάτων που χρησιμοποιούνται για να ολοκληρωθούν τυπικές διαδικασίες, κάνει ελέγχους για μεγάλες ακολουθίες και δυσκίνητες διαδικασίες, είναι δηλαδή βήματα που δεν ήταν φυσικό να ελέγξουν οι χρήστες και βήματα που απαιτούν ειδική και εκτεταμένη γνώση.
- **Επιθεώρηση συνέπειας:** Οι σχεδιαστές επιθεωρούν πολλαπλά έργα με παρόμοιες διεπαφές για να δουν αν μπορούν να εκτελεστούν διαδικασίες με τον ίδιο τρόπο που ακολουθείται από το δικό τους σχέδιο.
- **Επιθεώρηση προτύπων:** Ένας εμπειρογνώμονας επιθεωρεί εάν η διεπαφή συμμορφώνεται με κάποιο συγκεκριμένο πρότυπο-στάνταρ.

6.3.2. Εμπειρικές μέθοδοι

Οι εμπειρικές μέθοδοι όπως αναφέρθηκε προηγουμένως χωρίζονται περαιτέρω στις Πειραματικές και Διερευνητικές μεθόδους. Αναλυτικά:

Διερευνητικές Μέθοδοι

Οι διερευνητικές μέθοδοι χαρακτηρίζονται συμπερασματικές, διότι κατά κύριο λόγο χρησιμοποιούνται στην αξιολόγηση συστημάτων που είναι ολοκληρωμένα ή βρίσκονται στα τελικά στάδια ολοκλήρωσής τους. Παρόλα αυτά, συμβαίνει να χρησιμοποιούνται και για την αξιολόγηση ενός συστήματος υπό κατασκευή ή ενός μελλοντικού συστήματος μέσω της καταγραφής των απόψεων των τελικών χρηστών και άλλων εμπλεκόμενων στο σύστημα. Οι δραστηριότητες των μεθόδων αυτών απαιτούν συνήθως τη συμμετοχή ενός σημαντικού αριθμού χρηστών και συνήθως γίνονται εκτός εργαστηρίου ευχρηστίας χωρίς να απαιτούν ιδιαίτερο εξοπλισμό. Μερικές από τις πιο κύριες μεθόδους αυτής της κατηγορίας είναι:

• **Συνεντεύξεις Χρηστών** (User Interviews) Οι συνεντεύξεις χρηστών είναι μια άμεση, δομημένη μέθοδος αξιολόγησης ενός συστήματος η οποία μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε οποιοδήποτε στάδιο ανάπτυξης του. Οι συνεντεύξεις διακρίνονται σε δομημένες και μη δομημένες.

- Στις δομημένες συνεντεύξεις (structured interviews) υπάρχουν συγκεκριμένες ερωτήσεις που καθοδηγούν την συνέντευξη. Αυτού του τύπου οι συνεντεύξεις είναι χρήσιμες στις περιπτώσεις που οι στόχοι είναι απόλυτα ξεκάθαροι [15]. Οι ερωτήσεις που χρησιμοποιούνται είναι κλειστού τύπου, δηλαδή υπάρχει επιλογή από ένα σύνολο προκαθορισμένων απαντήσεων.
- Στις μη δομημένες συνεντεύξεις (unstructured interviews) οι ερωτήσεις δεν ακολουθούν συγκεκριμένη δομή, πρόκειται δηλαδή περισσότερο για μία συζήτηση παρά για συνέντευξη [13]. Οι συνεντεύξεις αυτές έχουν χαρακτήρα περισσότερο διερευνητικό, χρησιμοποιούνται ανοικτού τύπου ερωτήσεις και ο χρήστης είναι ελεύθερος να δώσει την δικιά του απάντηση δίνοντας έτσι την δυνατότητα στον αξιολογητή για συλλογή ενός εύρους απόψεων [15].

• **Ομαδική Αξιολόγηση** (Focus Groups) Πρόκειται για μια παραλλαγή της προηγούμενης τεχνικής είναι η σύσταση και λειτουργία ομάδων χρηστών με στόχο την αξιολόγηση του συστήματος. Είναι μία μέθοδος στην οποία συμμετέχουν 5-10 χρήστες καθώς και ένας ειδικός ευχρηστίας (ο συντονιστής), ο οποίος θα ετοιμάσει τα θέματα της συζήτησης και στο τέλος της συζήτησης, θα συλλέξει το υλικό προς εξέταση, το οποίο θα χρησιμοποιηθεί για την αξιολόγηση ενός συστήματος. [13] Κατά τη συζήτηση

μπορεί να εκφραστεί είτε η αυθόρμητη αντίδραση των χρηστών σε κάποια προβλήματα, είτε ιδέες που μπορεί να προκύψουν από τη δυναμική της συζήτησης

• **Ερωτηματολόγια** (Questionnaires) Προκειμένου να ερευνηθούν ζητήματα σχετικά με πιθανές ανησυχίες-παρανοήσεις των χρηστών καθώς επίσης και την καταγραφή της υποκειμενικής ικανοποίησης τους, τα ερωτηματολόγια αποτελούν μια χρήσιμη μέθοδο. [13]

Το ερωτηματολόγιο είναι μία λίστα ερωτήσεων που στόχο έχει να αποσπάσει τις προτιμήσεις, τις απόψεις και τις αντιλήψεις των χρηστών για το σύστημα. Τα ερωτηματολόγια θα πρέπει να είναι απλά, κατανοητά και η συμπλήρωσή τους να μην απαιτεί αρκετό χρόνο ενώ οι ερωτήσεις θα πρέπει να είναι σαφείς.

Πλεονέκτημα της μεθόδου αυτής είναι ότι παράγει και ποσοτικά και ποιοτικά δεδομένα, με αποτέλεσμα να είναι πιο εύκολη η διεξαγωγή συμπερασμάτων. Βασικό μειονέκτημα της μεθόδου αυτής είναι ότι συμπεράσματα που εξάγονται βασίζονται αποκλειστικά στην υποκειμενική άποψη των χρηστών. [01] Σαν μέθοδος είναι λιγότερο ευέλικτη σε σχέση με τις συνεντεύξεις, αφού οι ερωτήσεις είναι καταγεγραμμένες και δεν μπορούν να αλλάξουν κατά περίπτωση.

Πειραματικές Μέθοδοι

Οι πειραματικές μέθοδοι αφορούν τη διεξαγωγή δοκιμών για την αξιολόγηση του τελικού συστήματος ή ενός πρωτότυπου, με την ενεργό συμμετοχή τελικών χρηστών. Κατά τη διάρκεια μιας συνηθισμένης δοκιμής, οι επιλεγμένοι χρήστες αλληλεπιδρούν με το υπό εξέταση λογισμικό εκτελώντας ένα προκαθορισμένο αριθμό αντιπροσωπευτικών εργασιών. Η αλληλεπίδραση των χρηστών με το σύστημα πραγματοποιείται κατά κύριο λόγο σε κατάλληλα οργανωμένα και εξοπλισμένα εργαστήρια αξιολόγησης ευχρηστίας προκειμένου η αλληλεπίδρασή τους με το σύστημα να καταγράφεται και να μελετάται αργότερα, με σκοπό την εξαγωγή χρήσιμων συμπερασμάτων για τη βελτίωση του συστήματος. Τα τελευταία χρόνια όμως, οι τεχνολογικές εξελίξεις έχουν επιτρέψει τη διεξαγωγή δοκιμών και έξω από τα ειδικά εργαστήρια, στο φυσικό χώρο εργασίας του χρήστη, με τη βοήθεια κατάλληλου φορητού εξοπλισμού.

Μέθοδοι που ανήκουν σε αυτή την κατηγορία είναι:

- **Μέτρηση απόδοσης** (Performance measurement) Η μέτρηση απόδοσης είναι μια μέθοδος η οποία παρέχει ποσοτικές μετρήσεις της απόδοσης του συστήματος και η οποία μπορεί να εφαρμοστεί σε οποιοδήποτε στάδιο ανάπτυξης του. [11] Κατά τη διάρκεια αυτής της μεθόδου οι χρήστες εκτελούν προκαθορισμένες ενέργειες ή ολόκληρες εργασίες, συνήθως δεν αλληλεπιδρούν με τους ειδικούς αξιολόγησης για να μην προκαταβάλλεται και να μην επηρεάζεται η επίδοσή τους. Κατά τη διάρκεια που οι χρήστες πραγματοποιούν την προκαθορισμένη εργασία οι ειδικοί διεξάγουν μετρήσεις μεταβλητών, με τη βοήθεια ειδικού εξοπλισμού. Παραδείγματα μεταβλητών που ελέγχονται είναι ο χρόνος εκτέλεσης της εργασίας, ο χρόνος προσανατολισμού, ο χρόνος ανάκαμψης από λάθος επιλογή, ο αριθμός των λαθών κ.α.,

- **Πρωτόκολλο Ομιλούντων Υποκειμένων – Χρηστών** (Thinking Aloud Protocol) Το πρωτόκολλο ομιλούντος υποκειμένου είναι μια δημοφιλής τεχνική που χρησιμοποιείται κατά τη διάρκεια της αξιολόγησης ευχρηστίας. Η τεχνική αυτή χαρακτηρίζει την εκτέλεση ενός πειράματος. Συγκεκριμένα, κατά τη διάρκεια μιας δοκιμής, όπου ο χρήστης εκτελεί έναν στόχο ως τμήμα ενός σεναρίου, του ζητείται να εκφέρει μεγαλόφωνα τις σκέψεις, τα συναισθήματα και τις απόψεις του κατά τη διάρκεια της αλληλεπίδρασης με την εφαρμογή. Το πρωτόκολλο ομιλούντος υποκειμένου επιτρέπει να καταλάβει ο αξιολογητής τον τρόπο με τον οποίο ο χρήστης προσεγγίζει τη διεπαφή, την ορολογία που χρησιμοποιεί και ποιες εκτιμήσεις τελικά λαμβάνει υπόψη του κατά τη χρησιμοποίησή της.

- **Μέθοδοι καταγραφής ενεργειών Υποκειμένων** Κατά την εφαρμογή των παραπάνω πειραματικών μεθόδων οι αποκρίσεις των χρηστών καταγράφονται από τους αξιολογητές και αυτό μπορεί να γίνει με τις παρακάτω τεχνικές. Οι τεχνικές αυτές μπορούν να χρησιμοποιηθούν είτε σε συνδυασμό με τις πειραματικές μεθόδους που αναφέρθηκαν, είτε αυτόνομα. [02] Αναλυτικά :

- Σημειώσεις αξιολογητή: ο αξιολογητής καταγράφει με ελεύθερο τρόπο διάφορα γεγονότα που συμβαίνουν κατά τη διάρκεια του πειράματος αξιολόγησης. Η μέθοδος αυτή εξαρτάται από την ταχύτητα του αξιολογητή και είναι η λιγότερο δαπανηρή
- Ηχογράφηση υποκειμένων: χρησιμοποιείται συνήθως με το πρωτόκολλο ομιλούντων υποκειμένων

- Βιντεοσκόπηση υποκειμένων: χρησιμοποιείται για τη λεπτομερειακή καταγραφή των ενεργειών του χρήστη κατά τη διεξαγωγή του πειράματος. Ανάλογα με τη θέση της κάμερας σε σχέση με το χρήστη, μπορούν να καταγραφούν οι εκφράσεις του προσώπου του και οι κινήσεις του σώματός του
- Καταγραφή συμβάντων στον υπολογιστή (computer logging): μπορεί να γίνει καταγραφή ενεργειών από συσκευές εισόδου του χρήστη σε επίπεδο πληκτρολόγησης, επιτρέπει τη συλλογή μεγάλου όγκου δεδομένων και η ανάλυσή τους, αν δεν στηρίζεται σε χρήση εξειδικευμένων εργαλείων, είναι ιδιαίτερα επίπονη διαδικασία.
- Καταγραφή συμβάντων από τους χρήστες: καταγραφή παρατηρήσεων και συμβάντων από τους ίδιους τους χρήστες. Η μέθοδος αυτή μειονεκτεί στο γεγονός ότι η πληροφορία που προσφέρεται είναι υποκειμενικού χαρακτήρα.

6.4. Κριτήρια επιλογής μεθόδου αξιολόγησης ευχρηστίας

Όπως προκύπτει από την προηγούμενη αναλυτική αναφορά στις μεθόδους που εφαρμόζονται για τη μέτρηση της ευχρηστίας, οι μέθοδοι συγκρινόμενες μεταξύ τους εμφανίζουν πολλές ομοιότητες και διαφορές. Έτσι, μερικά από τα κριτήρια τα οποία πρέπει να λαμβάνονται υπόψη για την επιλογή των κατάλληλων μεθόδων αξιολόγησης είναι:

- Φάση ανάπτυξης: η φάση ή οι φάσεις της διαδικασίας ανάπτυξης που τυπικά χρησιμοποιείται η μέθοδος. Οι φάσεις που αναγνωρίζονται και αντιπροσωπεύουν τις γενικότερες κατηγορίες δραστηριοτήτων μιας τυπικής διαδικασίας ανάπτυξης υπολογιστικών συστημάτων είναι η ανάλυση, ο σχεδιασμός, η υλοποίηση και η αξιολόγηση.
- Είδος αποτελεσμάτων (ποιοτικά – ποσοτικά): το είδος των αποτελεσμάτων μιας μεθόδου παίζει έναν ιδιαίτερο ρόλο. Τα ποσοτικά αποτελέσματα από τη χρήση μιας μεθόδου μπορούν να αναλυθούν στατιστικά, να παρουσιαστούν και να ερμηνευθούν εύκολα και να χρησιμοποιηθούν για σύγκριση προϊόντων ή ιδεών.

Αντίθετα, τα ποιοτικά αποτελέσματα δεν προσφέρονται για εύκολη τεκμηρίωση των ευρημάτων, αλλά μπορεί να αποδειχθούν πολύτιμα καθώς σχετίζονται με έννοιες που δεν μπορούν να ποσοτικοποιηθούν, όπως οι προτιμήσεις και η συμπεριφορά των χρηστών

- Κόστος της μεθόδου: το κόστος για τη χρήση μιας μεθόδου μπορεί να περιλαμβάνει τον απαιτούμενο εξοπλισμό που μπορεί να είναι ένα εργαστήριο ευχρηστίας, την υλοποίηση ενός πρωτοτύπου, την απασχόληση χρηστών, ειδικών ευχρηστίας και άλλων εμπλεκόμενων, ταξίδια κλπ.
- Χώρος: ο χώρος στον οποίο πραγματοποιείται η δραστηριότητα της μεθόδου (π.χ. εργαστήριο ευχρηστίας, χώρος εργασίας).

6.5. Πρόταση μεθόδου αξιολόγησης ευχρηστίας

Είναι προφανές από όσα αναφέρθηκαν στο παρόν κεφάλαιο, ότι καμία μέθοδος εξέτασης της ευχρηστίας δεν είναι καλύτερη ή προτιμότερη από κάποια άλλη. Η επιλογή της κατάλληλης μεθόδου εξαρτάται κυρίως από την φύση του λογισμικού αλλά και από την φάση ανάπτυξής του, κατά την οποία θα μετρηθεί η ευχρηστία του.

Το κλειδί για την ανάπτυξη ενός εύχρηστου προϊόντος είναι η επιλογή σχεδίασής του, με επίκεντρο το χρήστη. Για να αναπτυχθεί ένα εύχρηστο προϊόν, πρέπει να γνωρίσουμε και να κατανοήσουμε τις ανάγκες και τις επιθυμίες των ανθρώπων που θα αποτελέσουν τους πιθανούς τελικούς χρήστες του. Κανένας ειδικός ευχρηστίας, όσο έμπειρος κι αν είναι στην ανάλυση, τη σχεδίαση και την αξιολόγηση εφαρμογών δεν μπορεί να υποκαταστήσει τις γνώμες των τελικών χρηστών.

Η διεξαγωγή ελέγχων και δοκιμών από αρχικό στάδιο κρίνεται ιδιαίτερα κατάλληλη, ειδικά όταν πρόκειται για ελέγχους ευχρηστίας. Συνεπώς, οι έλεγχοι θα πρέπει να ξεκινήσουν όσο το δυνατόν νωρίτερα για να βοηθήσουν στην ανάπτυξη του περιεχομένου, της αρχιτεκτονικής, του οπτικού σχεδιασμού, του σχεδιασμού αλληλεπίδρασης και γενικότερα της ικανοποίησης των χρηστών. Το σύστημα που προτείνει η παρούσα διπλωματική εργασία βρίσκεται σε πρώιμο στάδιο και συγκεκριμένα σε υψηλής πιστότητας πρωτότυπο. Προσφέρει δηλαδή, την όψη του

τελικού προϊόντος, με μορφή προσομοίωσης στον υπολογιστή, χωρίς να διαθέτει πλήρως λειτουργικά αντικείμενα.

Για τους παραπάνω λόγους και καθώς η εφαρμογή απευθύνεται σε απλούς χρήστες και όχι για παράδειγμα σε αναλυτές, σχεδιαστές ή προγραμματιστές συστημάτων προτείνεται η μέθοδος αξιολόγησης από τους χρήστες. Με τη μέθοδο αυτή, οι χρήστες εκτελούν αντιπροσωπευτικές εργασίες με τη χρήση του λογισμικού που εξετάζεται και βάσει των αποτελεσμάτων που συλλέγονται, οι αξιολογητές εξετάζουν κατά πόσο το σύστημα ικανοποιεί τους χρήστες. Σημαντικό πλεονέκτημα της μεθόδου αυτής είναι ότι βοηθά στην συγκέντρωση δεδομένων από μεγάλο αριθμό χρηστών σε σχετικά χαμηλό κόστος. Για την παρούσα διπλωματική εργασία χρησιμοποιήθηκε ένα εργαλείο απομακρυσμένης αξιολόγησης ευχρηστίας που προσφέρει γρήγορο και απλό τρόπο για τη συλλογή οπτικής ανατροφοδότησης. Με τον τρόπο αυτό, οι χρήστες αξιολογούνται στο δικό τους χώρο και επομένως υπάρχει μείωση κόστους καθώς, δεν απαιτείται απόκτηση ή ενοικίαση εργαστηρίων ευχρηστίας. Μειονέκτημα της απομακρυσμένης αξιολόγησης αποτελεί η αδυναμία παρατήρησης των εκφράσεων προσώπου των χρηστών, των χειρονομιών, της έντασης της φωνής κ.α.

Συγκεκριμένα, το εργαλείο που χρησιμοποιήθηκε είναι το **usabilityhub**, που στηρίζεται στη μέθοδο αξιολόγησης από χρήστες σε συνδυασμό με την τεχνική της μέτρησης της απόδοσης. Με την τεχνική αυτή όπως αναφέρθηκε και προηγουμένως προκύπτουν ποσοτικά δεδομένα σχετικά με την εκτέλεση εργασιών κατά τη διάρκεια δοκιμής ευχρηστίας. Σύμφωνα με αυτή, ζητείται από μια ομάδα χρηστών η εκτέλεση ενός προκαθορισμένου συνόλου στοιχειωδών εργασιών, και η απόδοσή τους μετριέται συλλέγοντας στοιχεία που αφορούν σε σφάλματα που διαπιστώνονται, καθώς και με τους χρόνους εκτέλεσης των διεργασιών.

Κεφάλαιο 7

Αποτελέσματα

Στο κεφάλαιο αυτό περιγράφεται το εργαλείο που χρησιμοποιήθηκε για την αξιολόγηση ευχρηστίας και παρουσιάζονται τα αποτελέσματα που προέκυψαν από τη διεξαγωγή της δοκιμής.

7.1. Το εργαλείο **usabilityhub**

Όπως αναφέρθηκε στο προηγούμενο κεφάλαιο η μέθοδος που κρίθηκε κατάλληλη για το αντικείμενο και την παρούσα φάση ανάπτυξης του συστήματος, ήταν η αξιολόγηση από χρήστες. Συγκεκριμένα χρησιμοποιήθηκε απομακρυσμένη αξιολόγηση με τη βοήθεια του εργαλείου **usabilityhub**. Το εργαλείο αυτό δίνει τη δυνατότητα στους αξιολογητές να δημιουργήσουν τεστ ευχρηστίας για τις ιστοσελίδες ή τις εφαρμογές τους, όπως Five Second Test, Click Test, Preference Test και Nav Flow Test

- Five Second Test: πρόκειται για ένα τεστ ευχρηστίας τα αποτελέσματα του οποίου δίνουν στους αξιολογητές την πρώτη εντύπωση των χρηστών κατά την

είσοδό τους σε μια ιστοσελίδα ή εφαρμογή. Το όνομα του είναι χαρακτηριστικό της λειτουργίας του, καθώς οι χρήστες έχουν στη διάθεσή τους μόνο πέντε δευτερόλεπτα για να δουν μια φωτογραφία, του προς αξιολόγηση αντικειμένου. Η διάρκεια είναι μόνο πέντε δευτερόλεπτα γιατί αυτός είναι ο χρόνος που χρειάζεται ένας τυπικός χρήστης να καθορίσει εάν το αντικείμενο που βλέπει τον ενδιαφέρει και να αποφασίσει εάν θα παραμείνει ή θα φύγει από αυτό. Με το τέλος του χρόνου οι χρήστες απαντούν σε κάποιες ερωτήσεις που έχουν τεθεί από τους αξιολογητές.

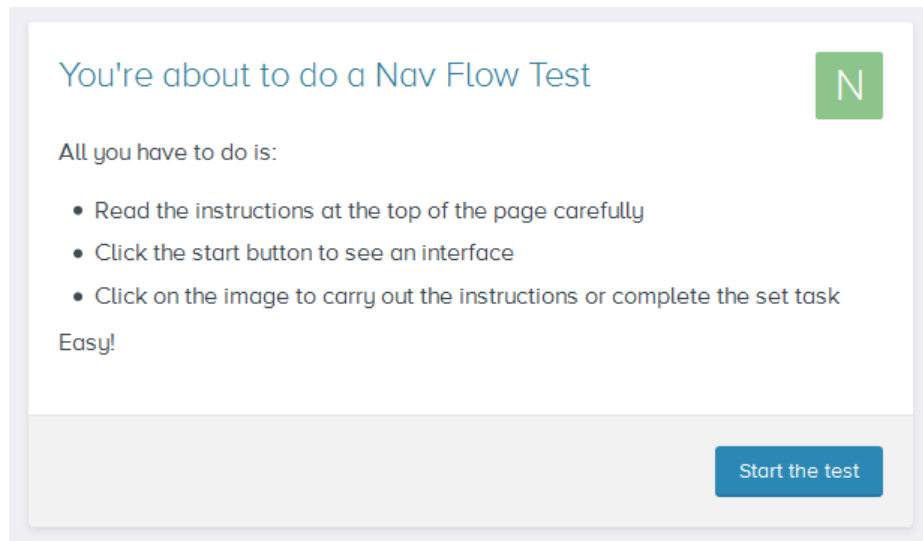
- Click Test: σε αυτό το τεστ ο αξιολογητής ρωτάει τους χρήστες που θα έκαναν κλικ, σε ένα στιγμιότυπο του αντικειμένου προς αξιολόγηση, εάν ήθελαν να κάνουν μία ενέργεια. Αφού οι χρήστες διαβάσουν το ζητούμενο που έχει καθορίσει ο αξιολογητής και η δοκιμή ξεκινά με τους χρήστες να καλούνται να κάνουν κλικ σε κάποιο σημείο ή και σημεία της φωτογραφίας.
- Preference Test: σε αυτό το τεστ ζητείται από το χρήστη να επιλέξει μεταξύ δύο εναλλακτικών λύσεων σχεδιασμού με βάση κάποιο συγκεκριμένο χαρακτηριστικό ή και ως σύνολο.
- Nav Flow Test: Το Navflow δίνει την δυνατότητα στον αξιολογητή να εισάγει το ζητούμενο βάσει του οποίου θα γίνει η δοκιμή και τις απαραίτητες λεπτομέρειες για να ενημερώσει τους χρήστες για το αντικείμενο του συστήματος προς αξιολόγηση αλλά και για τη διαδικασία αξιολόγησης. Ο αξιολογητής καθορίζει ποια είναι τα σωστά σημεία στα οποία αναμένεται ο χρήστης να πατήσει κλικ. Σ' αυτή τη μέθοδο, διάφοροι χρήστες που δεν έχουν ξαναχρησιμοποιήσει το σύστημα καλούνται να φέρουν εις πέρας κάποια συγκεκριμένη διαδικασία που τους υποδεικνύεται. Αφού διαβάσουν οι χρήστες το ζητούμενο που έχει καθορίσει ο αξιολογητής, η δοκιμή ξεκινά. Κατά την διάρκεια του τεστ, οι χρήστες καλούνται να κάνουν κλικ σε κάποιο σημείο στις φωτογραφίες που προβάλλονται κάθε φορά βάση του ζητούμενου του αξιολογητή. Μετά την εξαγωγή των αποτελεσμάτων μπορεί να διαπιστωθεί αν οι χρήστες μπορούν να πλοηγηθούν με επιτυχία στο σύστημα που αξιολογείται.

7.2. Διεξαγωγή της δοκιμής

Για την αξιολόγηση της ευχρηστίας του συστήματος επιλέχθηκε η δοκιμή Navflow. Στη δοκιμή πήραν μέρος τριάντα χρήστες η συμμετοχή των οποίων προέκυψε, είτε λόγω της δράσης τους στην ιστοσελίδα του usabilityhub, είτε λόγω πρόσκλησης που τους στάλθηκε με email για τη συμμετοχή τους με την αποστολή ενός συνδέσμου, στον οποίο ήταν αναρτημένη η δοκιμή. Η επιλογή των χρηστών ήταν τυχαία και δε χρησιμοποιήθηκαν δημογραφικά ή άλλα κριτήρια για την επιλογή τους. Η γλώσσα που επιλέχθηκε για τη διεξαγωγή της δοκιμής ήταν τα αγγλικά και αυτό έγινε για να επιτύχουμε μεγαλύτερο εύρος χρηστών.

Η διαδικασία της προετοιμασίας της δοκιμής συνεχίστηκε με το ανέβασμα μιας σειράς φωτογραφιών του συστήματος που αναπαριστούν τον προορισμό που θα ακολουθούσαν οι χρήστες για να περιηγηθούν από μια ενότητα σε άλλη. Στο σημείο αυτό, καθορίστηκε ποια σημεία της φωτογραφίας αναμένεται να πατήσει ο χρήστης ως σωστή απόκριση στην ερώτηση που του τίθεται. Στόχος των συμμετεχόντων ήταν να προσπαθήσουν να ολοκληρώσουν τέσσερις αντιπροσωπευτικές εργασίες που θα τους παρουσιάζονταν. Η κάθε ερώτηση είχε προκαθορισμένη απάντηση, το μόνο που χρειαζόταν να κάνει ο κάθε συμμετέχοντας ήταν ένα κλικ στο σημείο που θεωρούσε σωστό για την εκτέλεση της ενέργειας.

Οι οδηγίες προς τους συμμετέχοντες πριν την έναρξη της δοκιμής, τους ενημέρωναν ότι θα πάρουν μέρος σε ένα Nav Flow Test στο οποίο θα έπρεπε να διαβάσουν τις οδηγίες που τους δίνονται στην αρχή της σελίδας, να κάνουν κλικ στο κουμπί έναρξης για να δούνε τη διεπαφή και έπειτα να κάνουν τα απαραίτητα κλικ σύμφωνα με την καθοδήγηση που τους δόθηκε. Συγκεκριμένα, η παρακάτω εικόνα δείχνει τις ακριβείς οδηγίες που έβλεπε ο χρήστης πριν την έναρξη της δοκιμής.



Εικόνα 20 Οδηγίες πριν την έναρξη του Nav Flow Test

Το ζητούμενο της δοκιμής δόθηκε σε μορφή βημάτων εκτέλεσης ενεργειών. Αρχικά, ζητήθηκε από τους χρήστες να κάνουν κλικ για να προβάλουν τα σχόλια του πρώτου κεφαλαίου, έπειτα να εισέλθουν στο πρώτο κεφάλαιο του βιβλίου, να γράψουν ένα σχόλιο και τέλος να προβάλουν το προφίλ του John Doe. Συγκεκριμένα το ζητούμενο δόθηκε με τα παρακάτω βήματα:

This is an ebook reading application

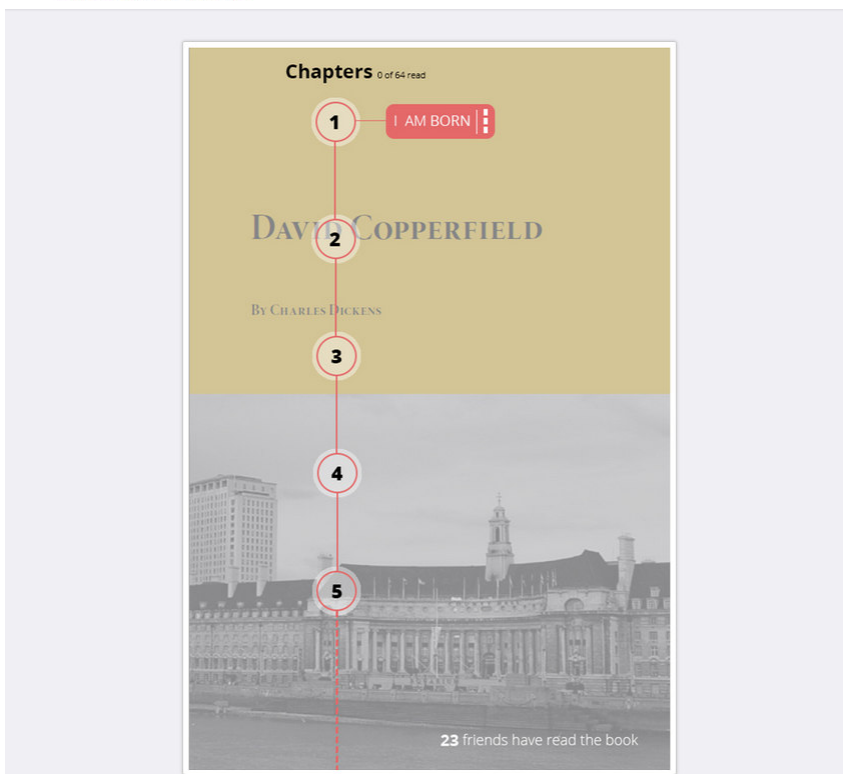
Please try to:

1. See comments of users for the whole first chapter of the book
2. Enter and read the first chapter
3. Write a comment on the first page
4. Go to John Doe's profile

Αναλυτικά οι οθόνες που παρουσιάστηκαν στους συμμετέχοντες αλλά και οι σωστές ενέργειες που έπρεπε να κάνουν παρουσιάζονται στα επόμενα:

N This is an ebook reading application Please try to: 1. See comments of users for the whole first chapter of the book 2. Enter and read the first chapter 3. Write a comment on the first page 4. Go to John Doe's profile Thank you!

skip this test →
skip and report ▼

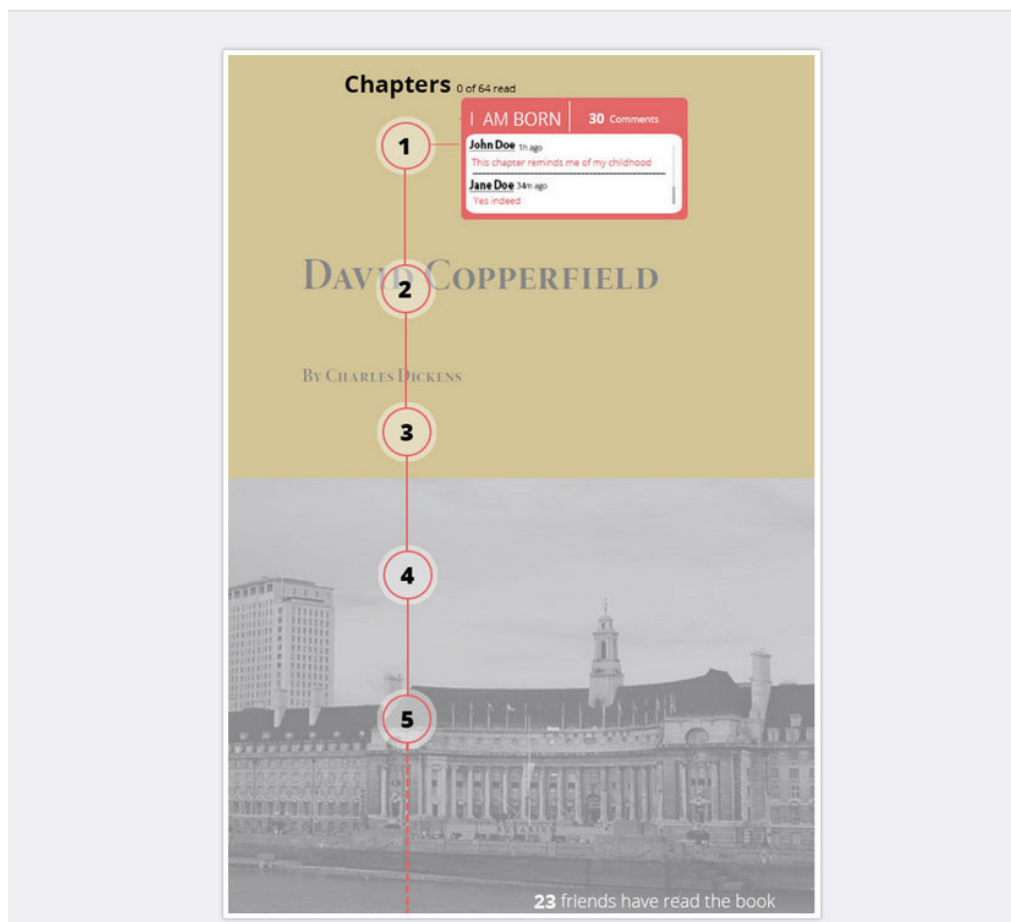


Εικόνα 21 Δοκιμή ευχρηστίας - Οθόνη 1

Σε αυτή την οθόνη αναμενόταν οι χρήστες να επιλέξουν την ευρύτερη περιοχή του I AM BORN προκειμένου να προβάλουν τα σχόλια που αντιστοιχούν στο πρώτο κεφάλαιο. Η οθόνη που ακολουθεί είναι αποτέλεσμα της σωστής εκτέλεσης της παραπάνω ενέργειας.

N This is an ebook reading application Please try to: 1. See comments of users for the whole first chapter of the book 2. Enter and read the first chapter 3. Write a comment on the first page 4. Go to John Doe's profile Thank you!

skip this test →
skip and report ▾

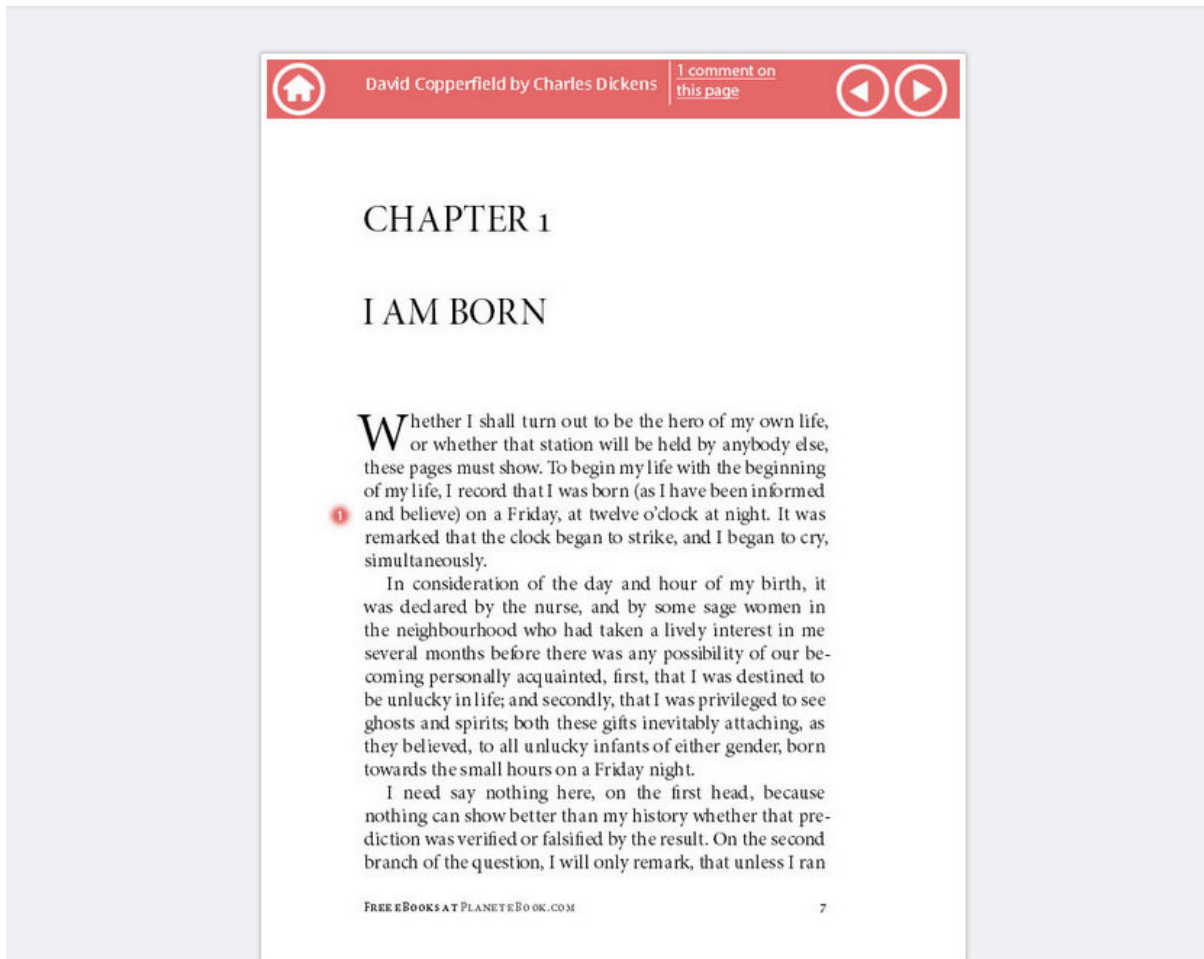


Εικόνα 22 Δοκιμή ευχρηστίας - Οθόνη 2

Σε αυτή την οθόνη αναμενόταν οι χρήστες να επιλέξουν την ευρύτερη περιοχή του αριθμού 1 ώστε να αποκριθούν σωστά στην οδηγία που τους προέτρεπε να εισέλθουν στο πρώτο κεφάλαιο του βιβλίου. Αν κάποιος χρήστης κάνει κλικ εκτός της περιοχής που αναμένεται ως σωστό, η δοκιμή διακόπτεται, σε διαφορετική περίπτωση οδηγείται στην επόμενη οθόνη. Έτσι ακολουθεί η οθόνη του επόμενου βήματος:

N This is an ebook reading application Please try to: 1. See comments of users for the whole first chapter of the book 2. Enter and read the first chapter 3. Write a comment on the first page 4. Go to John Doe's profile Thank you!

skip this test »
skip and report ▾

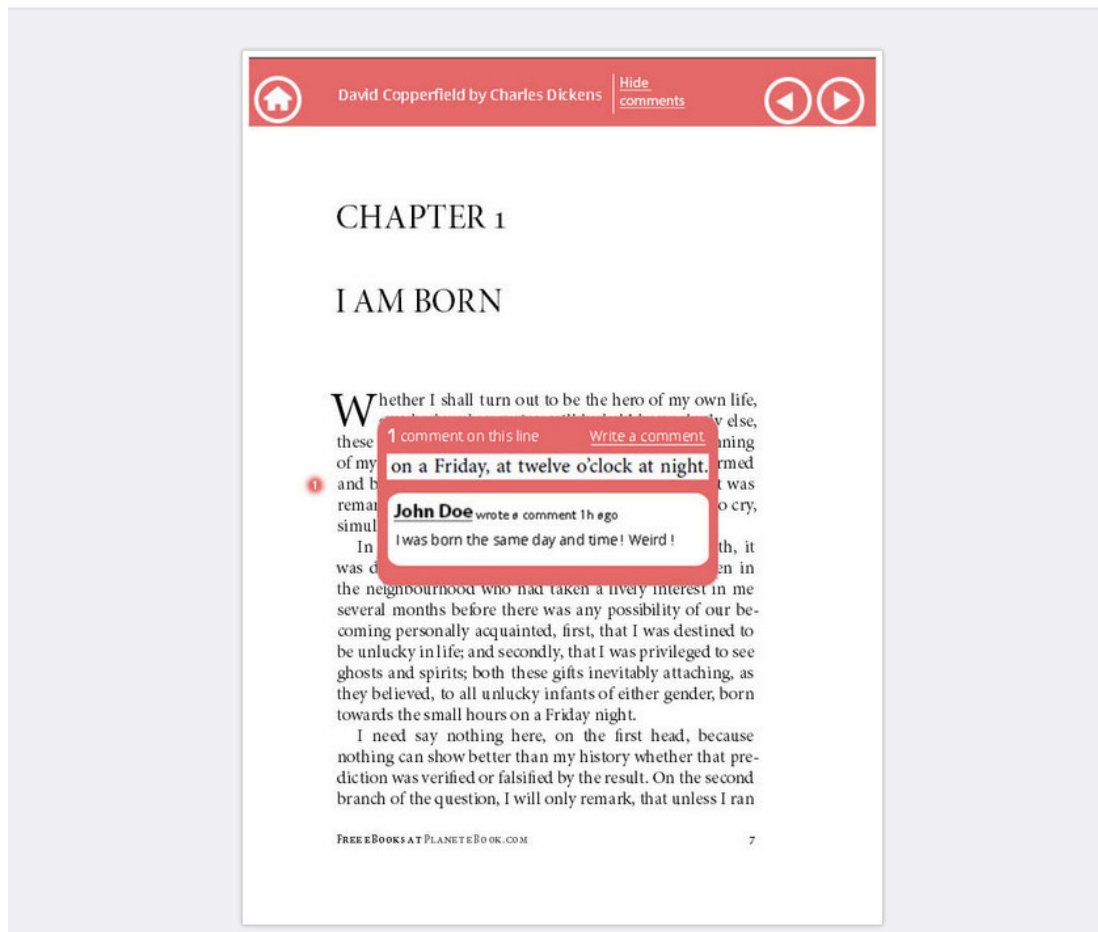


Εικόνα 23 Δοκιμή ευχρηστίας - Οθόνη 3

Ο χρήστης έχει μεταβεί πλέον στην οθόνη που απεικονίζει το πρώτο κεφάλαιο του βιβλίου και η ενέργεια που αντιστοιχεί στην παραπάνω οθόνη βάσει των οδηγιών είναι να δημιουργήσει ένα σχόλιο σε αυτή, την πρώτη σελίδα. Για να επιτευχθεί ο παραπάνω στόχος θα πρέπει να πατήσει πάνω στο “1 comment on this page” ή στον αριθμό 1. Παρακάτω φαίνεται το αποτέλεσμα της πράξης που περιγράφηκε:

N This is an ebook reading application Please try to: 1. See comments of users for the whole first chapter of the book 2. Enter and read the first chapter 3. Write a comment on the first page 4. Go to John Doe's profile Thank you!

skip this test ▶▶
skip and report ▼

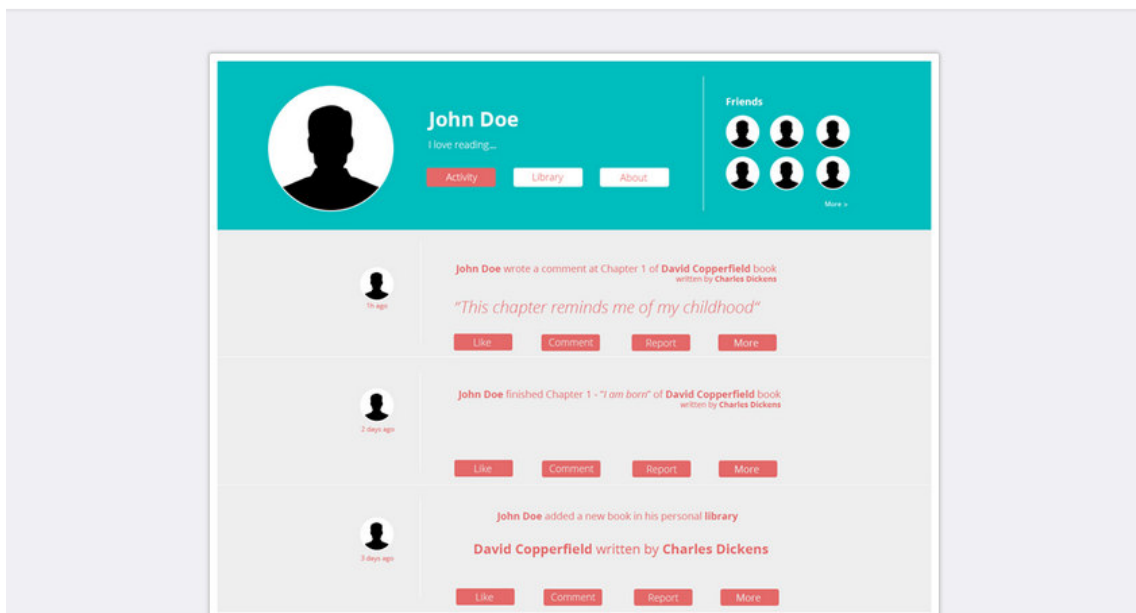


Εικόνα 24 Δοκιμή ευχρηστίας - Οθόνη 4

Τέλος, ο χρήστης αναμένεται να κάνει κλικ στο όνομα "John Doe" προκειμένου να μεταβεί στο προφίλ του, που είναι και ο τελευταίος στόχος του τεστ ευχρηστίας. Μετά τη σωστή εκτέλεση της παραπάνω ενέργειας θα εμφανιστεί η οθόνη που αντιστοιχεί στο προφίλ που ζητείται. Στην επόμενη και τελευταία οθόνη αρκεί ένα κλικ οπουδήποτε ώστε να λήξει η δοκιμή.

N This is an ebook reading application Please try to: 1. See comments of users for the whole first chapter of the book 2. Enter and read the first chapter 3. Write a comment on the first page 4. Go to John Doe's profile Thank you!

skip this test ►
skip and report ▼



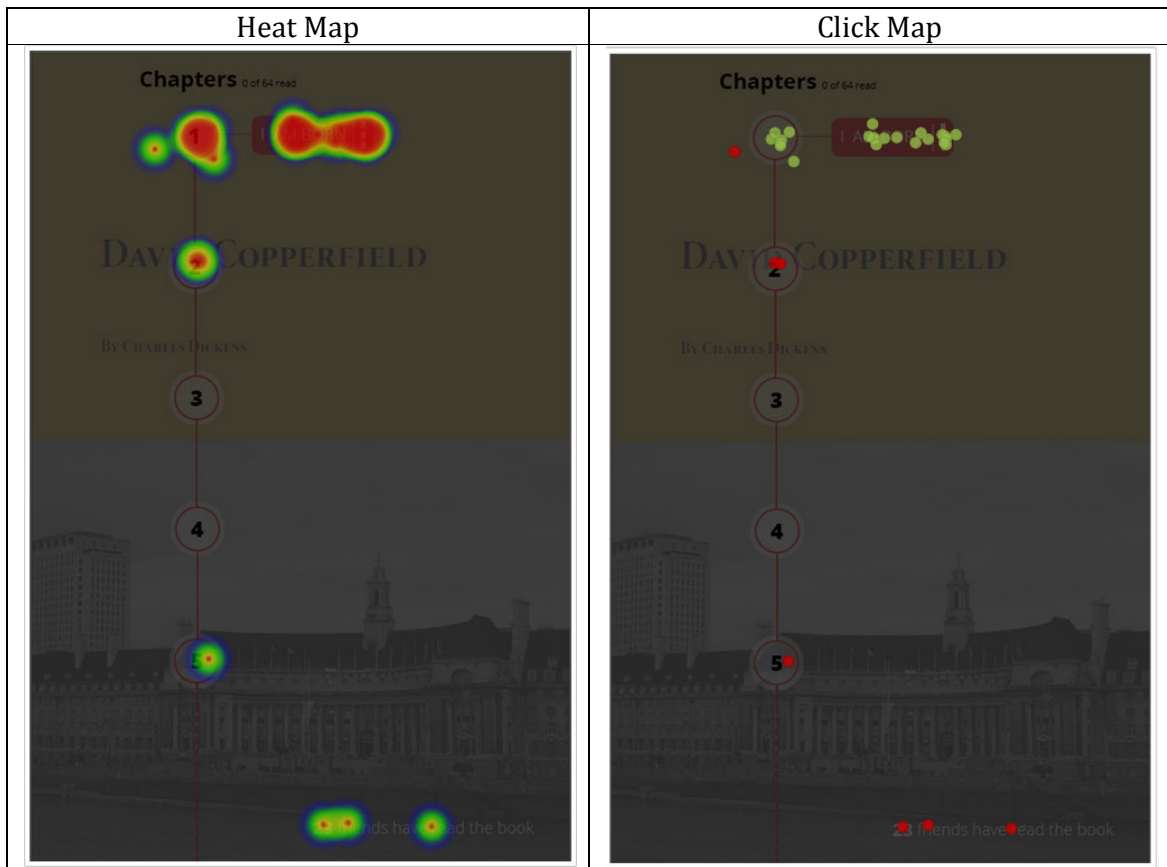
Εικόνα 25 Δοκιμή ευχρηστίας - Οθόνη 5

Με το τέλος της δοκιμής, εμφανίζεται στο χρήστη ευχαριστήριο μήνυμα για τη συμμετοχή του.

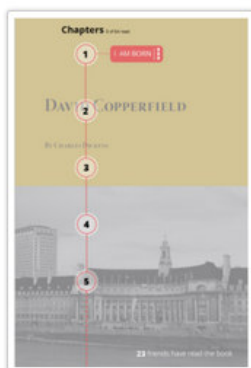
7.3. Αποτελέσματα

Με το πέρας της αξιολόγησης από τους τριάντα χρήστες, γίνονται διαθέσιμα τα αποτελέσματα για τα ποσοστά επιτυχίας, αποτυχίας και εγκατάλειψης καθώς και ο μέσος χρόνος διεκπεραίωσης του προκαθορισμένου στόχου για κάθε φωτογραφία. Το Navflow παρουσιάζει τα αποτελέσματα σε Heat Map και Click Map, αλλά και με γραφικές αναπαραστάσεις, για να αποτυπώσει όσο το δυνατόν καλύτερα τον τρόπο με τον οποίο οι χρήστες αλληλεπιδρούν με τον ιστότοπο. Ακολουθούν αναλυτικά τα αποτελέσματα για τις οθόνες της δοκιμής

Πρώτη οθόνη: Υπενθυμίζεται πως η ενέργεια που αντιστοιχεί στην πρώτη οθόνη είναι “1. See comments of users for the whole first chapter of the book.” και αναμένεται οι χρήστες να πατήσουν κλικ στην περιοχή της επικεφαλίδας του πρώτου κεφαλαίου “I AM BORN”



Πίνακας 8. Αποτελέσματα Heat & Click Map - Οθόνη 1



Step 1

SUCCESS RATE
77%

FAILURE RATE
23%

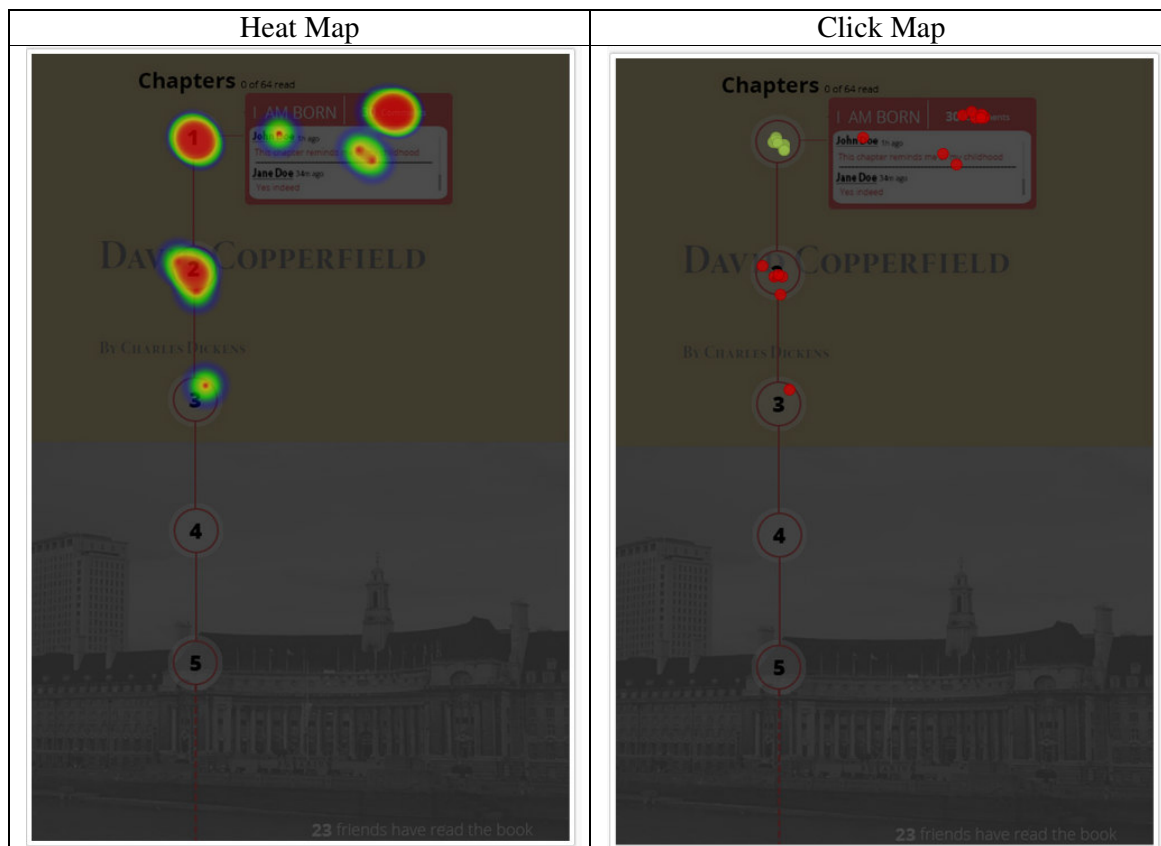
COMPLETION TIME
27 seconds

77% total completed

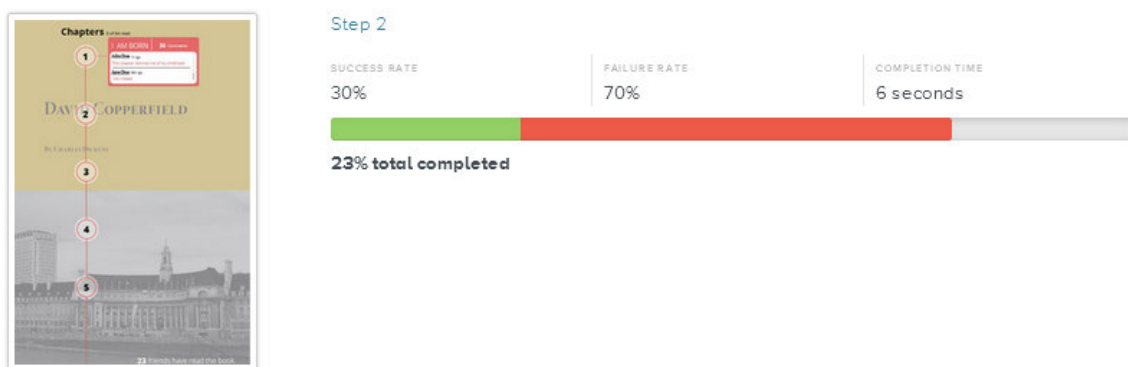
Εικόνα 26 Ποσοστά Επιτυχίας – Οθόνη 1

Από τα παραπάνω αποτελέσματα, προκύπτει ότι το ποσοστό επιτυχίας του στόχου ήταν 77%, αποτυχίας 23% και ο μέσος χρόνος ολοκλήρωσης της ενέργειας ήταν 27 δευτερόλεπτα. Τα παραπάνω ποσοστά αντιστοιχούν σε 23 σωστές αποκρίσεις χρηστών και 7 λανθασμένες.

Δεύτερη οθόνη: Ο στόχος που τέθηκε για αυτή την οθόνη είναι “2. Enter and read the first chapter” και για την επίτευξη του έπρεπε να επιλεγεί ο αριθμός 1.



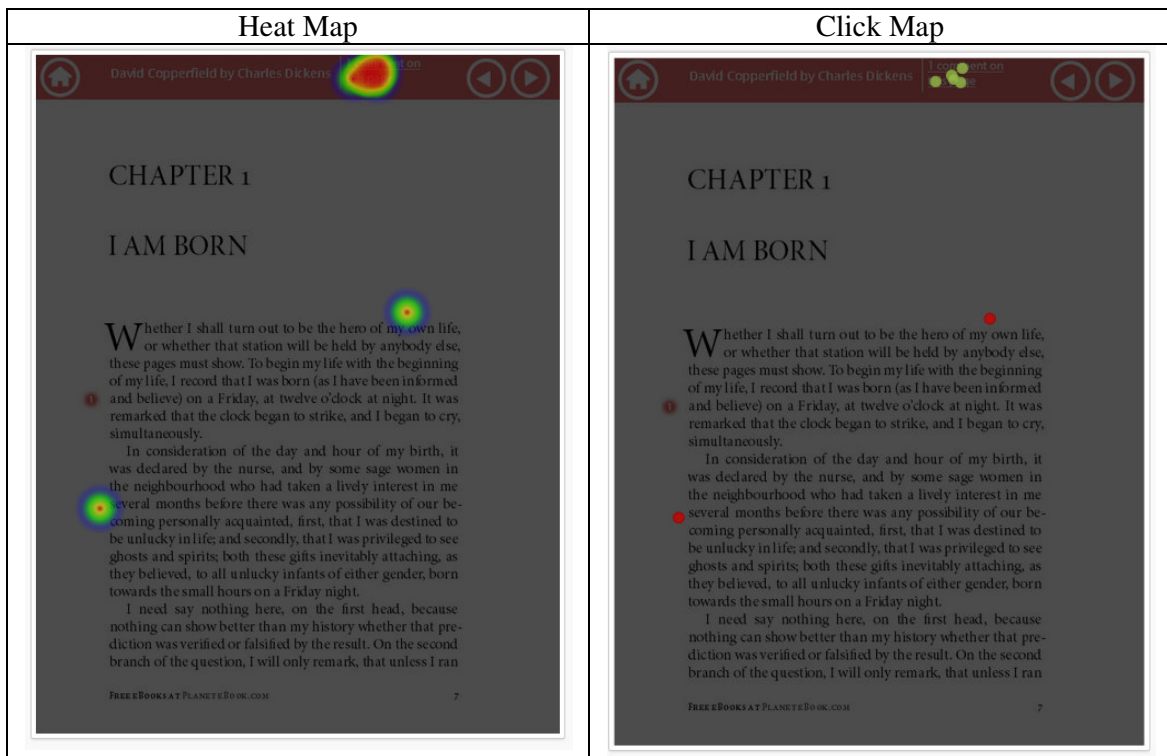
Πίνακας 9. Αποτελέσματα Heat & Click Map - Οθόνη 2



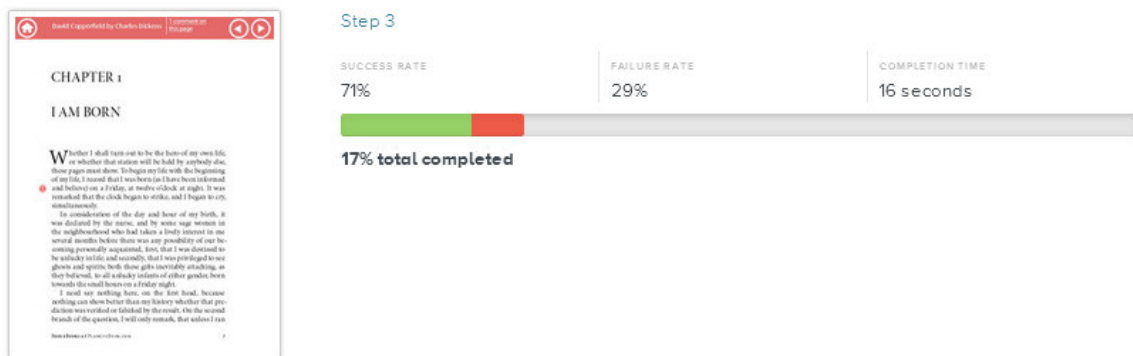
Εικόνα 27 Ποσοστά Επιτυχίας – Οθόνη 2

Για το δεύτερο στόχο το ποσοστό επιτυχίας ήταν 30% που αντιστοιχεί σε 7 χρήστες και το ποσοστό αποτυχίας 70% το οποίο αντιστοιχεί σε 16 χρήστες. Το ποσοστό επιτυχίας επί του συνόλου των χρηστών που πήραν μέρος στη δοκιμή ήταν 23% και ο μέσος χρόνος διεκπεραίωσης του στόχου 6 δευτερόλεπτα.

Τρίτη οθόνη: Ο προκαθορισμένος στόχος για την τρίτη οθόνη ήταν “3. Write a comment on the first page” οι σωστές επιλογές ήταν το πάτημα είτε στον αριθμό “1” στα αριστερά του κειμένου, είτε στην επιλογή “1 comment on this page”



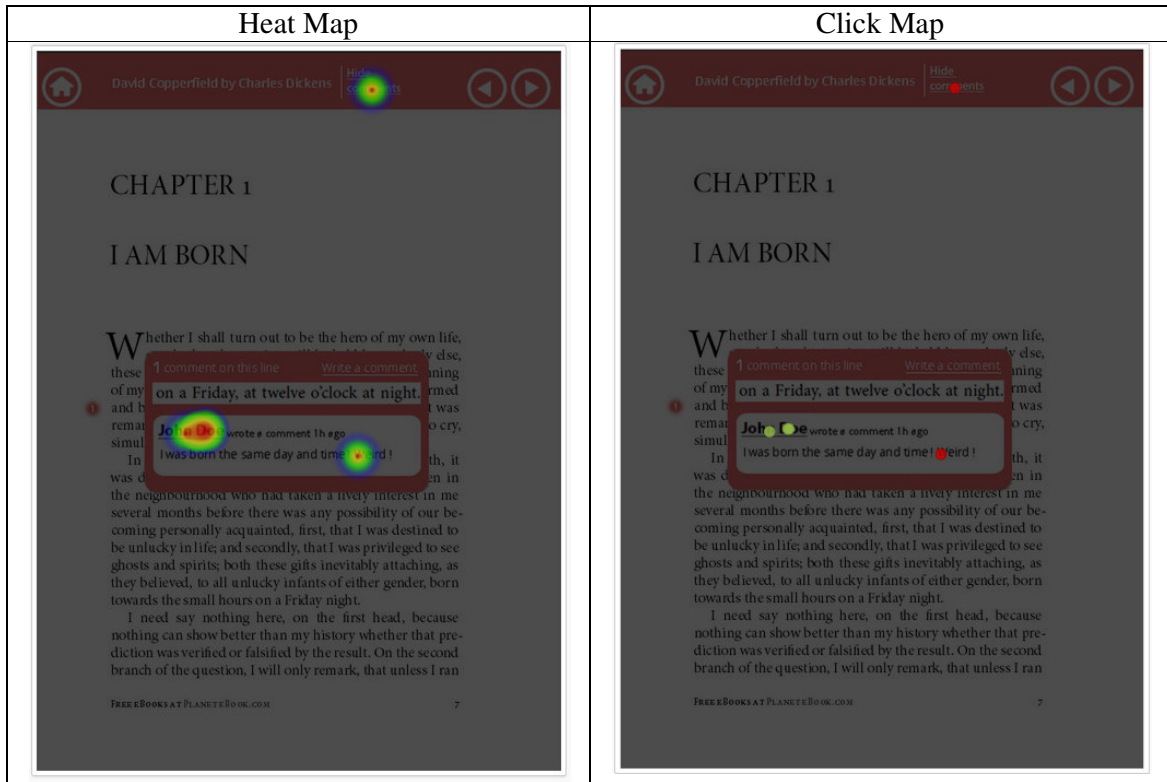
Πίνακας 10. Αποτελέσματα Heat & Click Map - Οθόνη 3



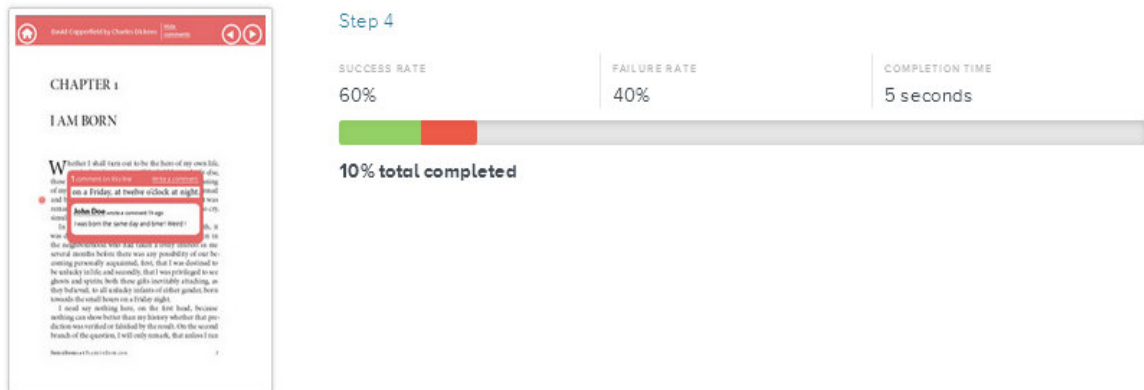
Εικόνα 28 Ποσοστά Επιτυχίας – Οθόνη 3

Από τα παραπάνω φαίνεται πως τα ποσοστά επιτυχίας και αποτυχίας για το στόχο που τέθηκε ήταν 71% και 29% αντίστοιχα. Τα ποσοστά αυτά μεταφράζονται 5 σωστές επιλογές και 2 λάθος. Το ποσοστό επιτυχίας επί του συνόλου των χρηστών ήταν 17% και ο μέσος χρόνος εκτέλεσης των ενεργειών 16 δευτερόλεπτα.

Τέταρτη οθόνη: Ο τελευταίος στόχος που καθορίστηκε για αυτή την οθόνη ήταν “4. Go to John Doe’s profile” και αναμενόταν οι χρήστες να πατήσουν στο όνομα “John Doe”



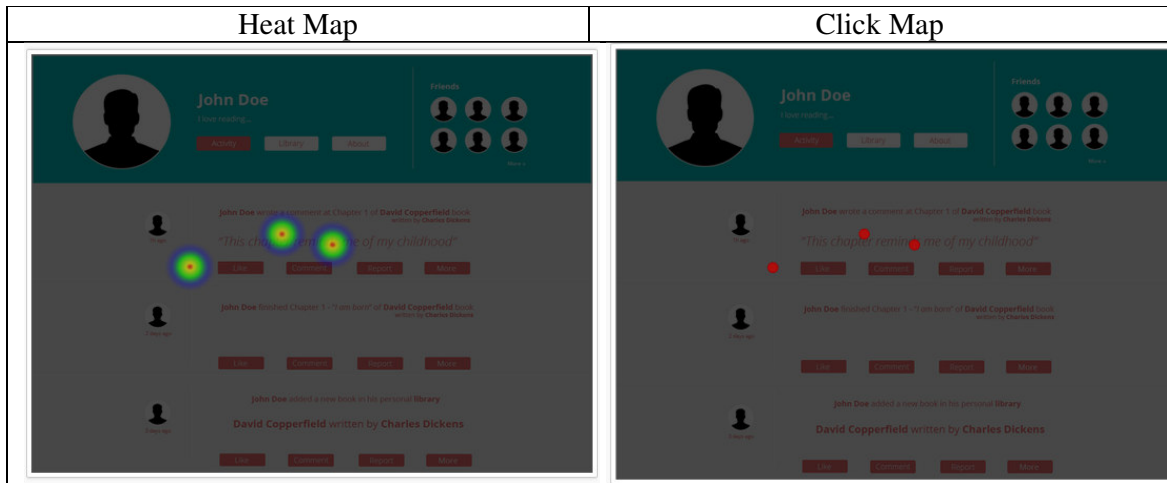
Πίνακας 11. Αποτελέσματα Heat & Click Map - Οθόνη 4



Εικόνα 29 Ποσοστά Επιτυχίας – Οθόνη 4

Το ποσοστό επιτυχίας ήταν 60%, δηλαδή 3 χρήστες εκτέλεσαν σωστή ενέργεια, ενώ το ποσοστό αποτυχίας ήταν 40%, δηλαδή 1 χρήστης δεν αποκρίθηκε σωστά. Το 10% των συνολικών χρηστών εκτέλεσαν σωστά την ενέργεια και ο μέσος χρόνος ήταν τα 5 δευτερόλεπτα.

Πέμπτη οθόνη: η τελευταία οθόνη παρουσιάστηκε στους συμμετέχοντες μόνο ως επιβεβαίωση των σωστών ενεργειών τους και δεν αντιστοιχούσε κάποιος στόχος σε αυτή. Συγκεκριμένα παρουσιάστηκε το προφίλ του John Doe και στη συνέχεια, με ένα πάτημα σε οποιοδήποτε σημείο της οθόνης το τεστ ολοκληρωνόταν και ένα μήνυμα ευχαριστούσε τους χρήστες για τη συμμετοχή τους στη δοκιμή. Τρεις συμμετέχοντες έφτασαν στην τελευταία οθόνη.



Πίνακας 12. Αποτελέσματα Heat & Click Map - Οθόνη 5

7.4 Συμπεράσματα

Γενικά, ο μέσος χρόνος απόκρισης των συμμετεχόντων ήταν τα 36 δευτερόλεπτα. Το μέσο όρο αυτό φαίνεται να επηρεάζει ιδιαίτερα η ολοκλήρωση της ενέργειας στην πρώτη οθόνη, δηλαδή η προβολή των σχολίων του πρώτου κεφαλαίου, με μέσο χρόνο ολοκλήρωσης του στόχου τα 27 δευτερόλεπτα. Από αυτό συμπεραίνουμε ότι, επειδή ήταν η πρώτη οθόνη, οι συμμετέχοντες πιθανόν διάβαζαν τις οδηγίες για την εκτέλεση των ενεργειών τους εκείνη τη στιγμή, αν και οι οδηγίες εμφανίζονταν και πριν την έναρξη της δοκιμής, προκειμένου να τους προΐδεάσουν για τους στόχους. Τα ποσοστά επιτυχίας για αυτή την οθόνη ήταν 77%, κυμάνθηκαν σε ικανοποιητικά επίπεδα αλλά η μέση χρονική διάρκεια ολοκλήρωσης του στόχου είναι σχετικά μεγάλη.

Συγκρίνοντας τα ποσοστά επιτυχίας για τις οθόνες που συμμετείχαν στη δοκιμή, φαίνεται πως η μεγαλύτερη δυσκολία που αντιμετώπισαν οι χρήστες για την διεκπεραίωση της ενέργειας που περιγράφηκε, ήταν στη δεύτερη οθόνη. Σε αυτή, στόχος ήταν να εισέλθουν οι χρήστες στο πρώτο κεφάλαιο του βιβλίου πατώντας τον

αριθμό ένα. Η οθόνη αυτή παρουσιάζει το πιο χαμηλό ποσοστό επιτυχίας και για το λόγο αυτό θα πρέπει να δοθεί ιδιαίτερη προσοχή στο σχεδιασμό της.

Στις οθόνες 3 και 4 ο μέσος χρόνος απόκρισης σε συνδυασμό με τα ποσοστά επίτευξης του στόχου δεν υποδηλώνει κάποια προβληματική κατάσταση. Η πέμπτη οθόνη αποτέλεσε απλή επιβεβαίωση της επιτυχούς ολοκλήρωσης των ενεργειών των συμμετεχόντων και για το λόγο αυτό δεν παρουσιάζονται ποσοστά

Κεφάλαιο 8

Επίλογος

Στην παρούσα διατριβή προτείνεται μια ενοποιημένη πλατφόρμα ανάγνωσης ηλεκτρονικού βιβλίου. Για να δοθεί μια ολοκληρωμένη εικόνα στον αναγνώστη, παρουσιάζονται και αναλύονται τα συστήματα που υπάρχουν ήδη στην αγορά. Εξετάσαμε λοιπόν, και λάβαμε υπόψη μας τις μέχρι τώρα τεχνολογικές εξελίξεις, τα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματα καθώς και τις επιτυχημένες ή αποτυχημένες προσπάθειες που έχουν γίνει στο χώρο. Μετά τη βιβλιογραφική έρευνα, η πλατφόρμα προτείνεται να έχει τα εξής βασικά χαρακτηριστικά: ανεξαρτησία από συσκευές ανάγνωσης, χρήση της αρχιτεκτονικής cloud, ηλεκτρονικό κατάστημα αγοράς ηλεκτρονικών βιβλίων, στοιχεία κοινωνικού δικτύου και όλα αυτά, να αναδειχθούν μέσα από μια εύχρηστη διεπιφάνεια χρήστη.

Η πρόταση της παρούσας μεταπτυχιακής διατριβής βασίζεται στην ενοποιημένη υλοποίηση της και εκμεταλλεύεται στο έπακρο την ποικιλία των διαφορετικών

λειτουργικών συστημάτων που χρησιμοποιούν οι συσκευές ανάγνωσης ηλεκτρονικών βιβλίων, όπως τα android tablets, το Amazon Kindle, το iPad κ.α. Με τον τρόπο αυτό, η υλοποίηση της πλατφόρμας βασισμένη στα πακέτα ανάπτυξης (SDKs-software development kit) κάθε λειτουργικού, χρησιμοποιεί όλες τις δυνατότητες που δίνονται από αυτά και κατά συνέπεια λειτουργεί αποδοτικότερα, χρησιμοποιώντας τους φυσικούς πόρους της συσκευής με τον κατάλληλο τρόπο.

Οι υπάρχουσες πλατφόρμες βασίζονται σε Web αρχιτεκτονική που δημιουργεί περιορισμούς στην διαχείριση αλλά και στην απρόσκοπτη περιήγηση του χρήστη. Αντίθετα, η cloud αρχιτεκτονική που προτείνεται για την πλατφόρμα επιτρέπει την εύελικτη διαχείριση των δεδομένων από τον εκάστοτε χρήστη μέσω οποιασδήποτε συσκευής διαθέτει πρόσβαση στο διαδίκτυο.

Κατά την περίοδο υλοποίησης της εργασίας, οι αντίστοιχες πλατφόρμες δεν λάμβαναν υπόψη τους την ποικιλομορφία των συσκευών με αποτέλεσμα ο χρήστης που διαθέτει διαφορετικού τύπου συσκευές να περιορίζεται για τη διαδικασία ανάγνωσης. Ωστόσο, η πλατφόρμα που προτείνεται μπορεί να ικανοποιήσει τις απαιτήσεις του χρήστη, ο οποίος έχει πρόσβαση σε αυτήν από τον ηλεκτρονικό του υπολογιστή, το tablet ή ακόμα και το smartphone του, αρκεί οι συσκευές αυτές να διαθέτουν πρόσβαση στο διαδίκτυο. Επιπλέον, η εξέλιξη μέρους των αντίστοιχων συστημάτων ήταν μηδαμινή, με αποτέλεσμα κάποια από αυτά να βρίσκονται ακόμα σε δοκιμαστικό στάδιο (beta), ενώ άλλα δεν περιέχουν όλες τις δυνατότητες που υπόσχονται.

Ακόμα, όπως αναλύθηκε, βασικός τομέας του συστήματος είναι το κοινωνικό δίκτυο που περιέχει. Ο σκοπός του είναι να προσελκύσει χρήστες ώστε να κοινωνικοποιηθούν και να δημιουργήσουν ομάδες και μέσω της διαδικασίας αυτής να ψυχαγωγηθούν. Το κοινωνικό δίκτυο έχει στο επίκεντρο του το βιβλίο και την ανάγνωση. Σε αντίστοιχες πλατφόρμες το κοινωνικό δίκτυο ξέφευγε από τα πλαίσια της πλατφόρμας ανάγνωσης ηλεκτρονικών βιβλίων και οδηγούσε σε εξωτερικά κοινωνικά δίκτυα. Οι λειτουργίες κοινωνικού δικτύου που εμπεριέχονται στην πρόταση της μεταπτυχιακής διατριβής αφορούν στην ανάγνωση των βιβλίων και την προωθούν, δίνοντας ακόμα μεγαλύτερη έμφαση στην ταυτότητα του συστήματος και προτρέπουν τον χρήστη να αλληλεπιδράσει με άλλους χρήστες με σκοπό την αγορά και ανάγνωση βιβλίων.

Μία ολοκληρωμένη πλατφόρμα ηλεκτρονικής ανάγνωσης πρέπει να ενσωματώνει και την αγορά ηλεκτρονικών βιβλίων. Αντίστοιχες πλατφόρμες, δεν περιέχουν κατάστημα αγορών με αποτέλεσμα ο χρήστης να είναι αποκομμένος από την ανάγνωση νέων βιβλίων. Η πλατφόρμα που προτείνεται διαθέτει δικό της ηλεκτρονικό κατάστημα αγορών δίνοντας πάντα έμφαση στην ασφάλεια των δικαιωμάτων και στους περιορισμούς που ισχύουν ανάλογα με την περιοχή του χρήστη αλλά και την ηλικία του. Με αυτόν τον τρόπο, η πλατφόρμα παρουσιάζεται ολοκληρωμένη και δίνει όλες τις δυνατές επιλογές στους χρήστες, ώστε να μην στερείται λειτουργιών σε σύγκριση με τον ανταγωνισμό.

Τέλος, σημαντικό τομέα διαφοροποίησης αποτελεί και η διεπαφή χρήστη, η οποία σχεδιάστηκε σύμφωνα με κανόνες και σύγχρονες μεθόδους, ώστε να ενισχύει τον στόχο της πλατφόρμας. Αντίστοιχες πλατφόρμες που αναλύθηκαν παρουσίαζαν απλή διεπαφή χρήστη, που μπορεί κανείς να συναντήσει και στους απλούς ηλεκτρονικούς αναγνώστες, ενώ δεν εκμεταλλεύοντουσαν σωστά το μέγεθος της οθόνης.

Η σχεδίαση της διεπαφής χρήστη στην πρόταση που πραγματεύεται η παρούσα διατριβή, έγινε με γνώμονα την ευχρηστία αλλά και την πληθώρα των συσκευών που μπορεί ένας χρήστης να χρησιμοποιήσει. Σαν αποτέλεσμα, η σχεδίαση έγινε με τρόπο ώστε να ενισχυθεί η λειτουργικότητα του συστήματος, ενώ στις οθόνες που αναλύθηκαν ο χρήστης μπορεί να εκτελέσει την λειτουργία που επιθυμεί γρήγορα ακόμα και σε συσκευές μικρής οθόνης. Επιπλέον, ο τρόπος σχεδίασης προσπαθεί να δώσει μια ευχάριστη νότα στο περιβάλλον που αντικρίζει ο χρήστης και να τον παροτρύνει να συνεχίσει την ανάγνωση. Γίνεται προσπάθεια η ανάγνωση να εμφανιστεί ως παιχνίδι με στάδια και στόχους που μπορούν να δημιουργήσουν προκλήσεις μεταξύ χρηστών.

Είναι σαφές πως πριν την ανάπτυξη ενός συστήματος πρέπει να μελετώνται οι παράμετροι που επηρεάζουν την αλληλεπίδραση του χρήστη με το σύστημα. Η εργασία προσανατολίζεται στη μελέτη και σχεδίαση στοιχείων και αλληλεπιδράσεων που μπορούν να ενσωματωθούν σε ένα περιβάλλον ανάγνωσης ηλεκτρονικού βιβλίου. Για το λόγο αυτό, δημιουργήθηκαν πρωτότυπες διεπιφάνειες για το σχεδιασμό του συστήματος και με βάση αυτές μελετήθηκαν οι αλληλεπιδράσεις που αφορούν στον τρόπο με τον οποίο ο χρήστης περιηγείται στην πλατφόρμα. Οι διεπιφάνειες που

σχεδιάστηκαν αντιστοιχούσαν σε βασικές ενέργειες που θα κληθεί να εκτελέσει ο χρήστης κατά τη χρήση του συστήματος. Σε αυτό το σημείο αξίζει να τονίσουμε πως, η διεπιφάνεια δεν οφείλει να παρέχει τις περισσότερες πιθανές δυνατότητες στον χρήστη, πράγμα που μπορεί να οδηγήσει σε ανάπτυξη δύσχρηστων συστημάτων. Η διεπιφάνεια οφείλει να απεικονίζει κατά το δυνατόν πιο σωστά την εικόνα του συστήματος, στον χρήστη.

Η ευχρηστία, είναι ο κεντρικός άξονας της ανάπτυξης συστημάτων, ιδιαίτερα για τα συστήματα των οποίων η χρήση γίνεται από ανθρώπους κάθε επιπέδου γνώσης χειρισμού ηλεκτρονικών υπολογιστών. Για το λόγο αυτό, η αξιολόγηση της ευχρηστίας πραγματοποιήθηκε με τη συμμετοχή πραγματικών χρηστών. Με την εκτέλεση της, κατέδειξε το σημαντικό της ρόλο για τη διαδικασία ανάπτυξης του συστήματος, καθώς διαπιστώθηκε σε ποια σημεία ο μέχρι τώρα σχεδιασμός του συστήματος παρουσιάζει ασάφειες.

8.1 Περιορισμοί

Στα πλαίσια της παρούσας διπλωματικής εργασίας, δεν περιλαμβάνεται η τελειοποιημένη μορφή του συστήματος που προτείνεται. Η υλοποίηση της πλατφόρμας απαιτεί εξειδικευμένη ομάδα υλοποίησης σε όλους τους τομείς που απαιτεί η παραγωγή ενός τέτοιου είδους συστήματος. Όπως αναλύθηκε, δίνεται έμφαση τόσο στην αρχιτεκτονική του συστήματος όσο και στην ανάπτυξη του. Αρχικά, η αρχιτεκτονική απαιτεί ειδικούς, ώστε να «χτίσουν» την δομή του συστήματος και να θέσουν την σωστή βάση. Ακόμα, το κόστος της υλοποίησης μιας αρχιτεκτονικής cloud με κέντρα δεδομένων και εξυπηρετητές είναι αρκετά μεγάλο. Όσο αφορά την υλοποίηση του κώδικα του συστήματος, απαιτούνται και σε αυτόν τον τομέα ειδικοί που να μπορούν να χρησιμοποιήσουν την βέλτιστη δομή λογισμικού. Ενώ, η σχεδίαση της διεπαφής χρήστη απαιτεί την σχολαστική ενασχόληση για την σωστή υλοποίηση η οποία να συμβαδίζει με τα διεθνή πρότυπα και τους κανόνες ευχρηστίας. Οπότε, η ολοκληρωμένη υλοποίηση της πλατφόρμας απαιτεί μια ομάδα επαγγελματιών αλλά έχει και αρκετά μεγάλο κόστος.

Επίσης, όσον αφορά στην επιλογή της μεθόδου αξιολόγησης ευχρηστίας που ήταν η αξιολόγηση από χρήστες, αλλά και στην επιλογή του εργαλείου για την αξιολόγηση των διεπιφανειών που σχεδιάστηκαν βασικός περιορισμός υπήρξε το κόστος.

8.2. Προοπτικές εξέλιξης

Η λειτουργικότητα από μόνη της δεν είναι αρκετή για να διασφαλίσει την επιτυχία ενός προϊόντος. Θα πρέπει να λαμβάνεται υπόψη και ο τρόπος που το σχεδιαζόμενο προϊόν μπορεί να χρησιμοποιηθεί από τους χρήστες. Προτείνεται λοιπόν, ο συνδυασμός μεθόδων αξιολόγησης, για την επίτευξη καλύτερων αποτελεσμάτων για το σχεδιασμό και τη λειτουργικότητα του συστήματος.

Έτσι, η μέχρι τώρα δοκιμή ευχρηστίας, που ήταν αξιολόγηση από χρήστες και ανίχνευσε ορισμένα προβλήματα θα μπορούσε να συνδυαστεί με μια αναλυτική μέθοδο που θα προσδιορίσει τα αίτια δημιουργίας των προβλημάτων ευχρηστίας του συστήματος. Σε αυτές εμπλέκονται ειδικοί αξιολογητές ευχρηστίας οι οποίοι είναι σε θέση να εντοπίσουν το τμήμα του συστήματος που παρουσιάζει το πρόβλημα και να αιτιολογήσουν για ποίο λόγο παρουσιάζεται κάτι που θα αποτελούσε μεγάλη βοήθεια για την περαιτέρω ανάπτυξη του συστήματος.

Η σχεδίαση του συστήματος ξεκίνησε με τη δημιουργία πρωτότυπων διεπιφανειών για τις πιο βασικές ενέργειες που θα χρειαστεί να εκτελέσει ο χρήστης. Η συγκεκριμένη τεχνική αποτελεί οδηγό για την περαιτέρω ανάπτυξη του συστήματος καθώς δημιούργησε ένα πλάνο πάνω στο οποίο μπορεί να συνεχιστεί η εξέλιξη του. Μια μελλοντική πρόταση επανασχεδιασμού μπορεί να βασιστεί στη μελέτη των προβλημάτων ευχρηστίας και αποτελεσμάτων που θα προκύψουν από τις παραπάνω διαδικασίες. Η μελέτη και κατασκευή ενός αναθεωρημένου, βελτιστοποιημένου πρωτότυπου μπορεί να αποτελέσει τη βάση για την ανάπτυξη της πλατφόρμας.

Επίσης, για την περαιτέρω εξέλιξη της πλατφόρμας, θα μπορούσε να υπάρχει συνεργασία όχι μόνο με εκδοτικούς οίκους αλλά και με βιβλιοθήκες, βιβλιοθήκες πανεπιστημίων και ηλεκτρονικά περιοδικά έτσι ώστε να διευρύνει τις δυνατότητες της συλλογής και παρουσίασης δεδομένων στο χρήστη. Με τον τρόπο αυτό, η πλατφόρμα θα λάβει ένα πιο διεπισημονικό χαρακτήρα για να εξυπηρετήσει σκοπούς

εκπαιδευτικούς και ακαδημαϊκούς. Το αναμενόμενο αποτέλεσμα μιας τέτοιας αναβάθμισής της, είναι το κοινό στο οποίο θα απευθύνεται, να διευρυνθεί.

Όπως αναλύθηκε σε προηγούμενο κεφάλαιο, ο σχεδιασμός των διεπιφανειών έγινε με σκοπό να παραπέμπει σε στοιχεία παιχνιδιού όπως τα κεφάλαια του βιβλίου να παρουσιάζονται ως στόχοι και η ολοκλήρωση της ανάγνωσής τους να παραπέμπει σε ολοκλήρωση επιπέδου. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα την ύπαρξη ενός δημιουργικού ανταγωνισμού μεταξύ των αναγνωστών για το ποιος θα διαβάσει πρώτος το κεφάλαιο και ίσως να αφήσει κάποιο σχόλιο για τους υπόλοιπους φίλους - αναγνώστες του βιβλίου. Τα χαρακτηριστικά αυτά της πλατφόρμας θα μπορούσαν να ενισχυθούν με την ενσωμάτωση περισσότερων στοιχείων gamification ή αλλιώς παιχνιδοποίησης. Αναλυτικά, η έννοια του gamification αναφέρεται στη χρήση και ενσωμάτωση διαφόρων τεχνολογιών, μηχανισμών και στοιχείων των παιχνιδιών σε δραστηριότητες ή εφαρμογές που δε σχετίζονται με παιχνίδια.[36] Τέτοια στοιχεία μπορεί να είναι οι πόντοι, οι προκλήσεις, η κλιμάκωση των ενεργειών με νέα επίπεδα, οι πίνακες κατάταξης, τα βραβεία και άλλα και θα μπορούσαν να προσδώσουν στην πλατφόρμα ένα πιο ευχάριστο χαρακτήρα.

Σύμφωνα με την εταιρεία Badgerville, το gamification μπορεί να οδηγήσει σε αύξηση κατά 100% στο χρόνο παραμονής των επισκεπτών στο site, σε διπλάσιες εγγραφές από τις υπάρχουσες πλατφόρμες, σε τρεις φορές περισσότερο περιεχόμενο από τους χρήστες και σε πενταπλάσια αύξηση των sharings από τα sites κοινωνικής δικτύωσης.[26] Πιστεύεται ότι το gamification είναι μια τάση που τα επόμενα χρόνια θα καθιερωθεί και θα ήταν μεγάλο πλεονέκτημα να ενσωματωθεί στη πλατφόρμα για να προσελκύσει περισσότερους χρήστες και αποκτήσει καλύτερη θέση στην αγορά.

Τέλος, καθώς η πλατφόρμα δίνει τη δυνατότητα δημιουργίας ομάδων ανάγνωσης θα μπορούσε να αποτελέσει σημαντικό εργαλείο στα χέρια καθηγητών και εκπαιδευτών. Θα μπορούσε να αξιοποιηθεί από τον εκπαιδευτικό κλάδο, όπου οι μαθητές και γενικότερα οι εκπαιδευόμενοι θα αποτελούσαν μια ομάδα ανάγνωσης. Στην ομάδα θα μπορούσε να ανατεθεί μια εργασία, για παράδειγμα η ανάγνωση κάποιου βιβλίου και τα μέλη της θα είχαν τη δυνατότητα να σχολιάσουν το περιεχόμενο του, ενώ ο επιβλέπων καθηγητής θα μπορούσε να παρακολουθεί την πρόοδο των μελών - μαθητών, την πορεία της ανάγνωσης και να σχολιάζει, να παροτρύνει και να καθοδηγεί τα μέλη της ομάδας. Βάση των χαρακτηριστικών της πλατφόρμας που είναι προσανατολισμένα

στην ενίσχυση της ανάγνωσης και αναλύθηκαν προηγουμένως, η μελέτη θα γίνει πιο ευχάριστη και ενδιαφέρουσα για τους μαθητές.

Βιβλιογραφία

Ελληνική Βιβλιογραφία

[01] Ν. Αβούρης, “Εισαγωγή στην Επικοινωνία Ανθρώπου – Υπολογιστή”. Αθήνα: Διάυλος, 2000

[02] Δημοσθένης Ακουμιανάκης, “Διεπαφή Χρήστη – Υπολογιστή”, Μια σύγχρονη προσέγγιση. Κλειδάριθμος, 2006

Ξένη Βιβλιογραφία

[03] Chris Armstrong, Louise Edwards and Ray Lonsdale, “*Virtually there? E-Books in UK academic libraries*”, Program: electronic library and information systems, vol. 36, no. 3, pp. 216-227, 2002.

[04] Rajkumar Buyya, Chee Shin Yeo and Srikumar Venugopal, “*Market-Oriented Cloud Computing: Vision, Hype and Reality for Delivering IT Services as Computing Utilities*”, IEEE, High Performance Computing and Communications, 2008.

[05] Michael E. Cope, Kevin C. Uliano, “*Cost-Justifying Usability Engineering: A Real World Example*”, Proceedings of the Human Factors and Ergonomics Society Annual Meeting, Vol. 39, No. 4 263-267, October 1995.

[06] Marios D. Dikaiakos, George Pallis, Dimitrios Katsaros, Pankaj Mehra and Athena Vakali, “*Cloud Computing: Distributed Internet Computing for IT and Scientific Research*”, Internet Computing, IEEE, Vol. 13, Issue 5, 2009.

[07] Wilbert O. Galitz, “*The Essential Guide to User Interface: An Introduction to GUI Design Principles and Techniques*”, 2007.

[08] Kai Hwang and Deyi Li, “*Trusted Cloud Computing with Secure Resources and Data Coloring*”, Internet Computing, IEEE, Vol. 14, Issue 5, 2010.

- [09] Won Kim, “*Cloud Computing: Today and Tomorrow*”, Journal of Object Technology, Vol. 8, No.1, 2009.
- [10] Marie Lebert, “*A Short History of eBooks*”, NEF, University of Toronto, 2009.
- [11] G. Lindgaard: ‘*Usability Testing and System Evaluation: A Guide for Designing Useful Computer Systems*’, Chapman and Hall, London, UK, 1994
- [12] Peter Mell, Timothy Grance, “*The NIST Definition of Cloud Computing*”, Recommendations of the National Institute of Standards and Technology, Special Publication 800-145.
- [13] Jakob Nielsen, “*Usability Engineering*”, Academic Press, 1993.
- [14] Jakob Nielsen, “*Usability Inspection Methods*”, Conference Companion, CHI ’94, April 24-28, 1994.
- [15] H. Sharp, Y. Rogers, & Preece, J. “*Interaction Design: beyond human - computer interaction.*” John Wiley & Sons, Inc. 2nd Edition, 2007
- [16] Kath Straub, “*Tell me the story...The unifying role of scenarios in conceptual design*”, Human Factors International, April 2004.

Ηλεκτρονική Βιβλιογραφία

- [17] BookFusion, Πηγή από το Διαδίκτυο: <http://bookfusion.com/>
- [18] Databasepublish, *E-books – How Far Have We Come?*, Πηγή από το Διαδίκτυο: <http://www.databasepublish.com/blog/e-books-how-far-have-we-come>
- [19] Ebooks.edu, *Ανάπτυξη Εφαρμογών σε Προγραμματιστικό Περιβάλλον – Βιβλίο Μαθητή*, Πηγή από το Διαδίκτυο: <http://ebooks.edu.gr/modules/ebook/show.php/DSGL-C101/36/198,1056/>
- [20] Ebooks.ekebi, *Γλωσσάρι Όρων*, Πηγή από το Διαδίκτυο: <http://ebooks.ekebi.gr/glosari.asp>

[21] Ebookarchitects, EBook Formats, Πηγή από το Διαδίκτυο:

<http://ebookarchitects.com/learn-about-ebooks/formats/>

[22] Edudemic, *The 6 Most Popular eBook Formats to Know About*, Πηγή από το Διαδίκτυο:

<http://www.edudemic.com/most-popular-ebook-formats/>

[23] GFI Software, Πηγή από το Διαδίκτυο

http://www.gfi.com/whitepapers/Hybrid_Technology.pdf

[24] In2life, *E-BookReaders: Όσα θέλετε να ξέρετε*, Πηγή από το Διαδίκτυο:

<http://www.in2life.gr/features/dossier/dossierarticle/194815/e-book-readers-osa-thelete-naxerete.html>

[25] Liliputing, *Firmware Update Turns the Barnes & Noble Nook into a Multifunction*

Tablet, Πηγή από το Διαδίκτυο: <http://liliputing.com/2010/04/firmware-update-turns-the-barnes-noble-nook-into-a-multifunction-tablet.html>

[26] Marketingweek, Πηγή από το Διαδίκτυο:

<http://www.marketingweek.gr/default.asp?pid=9&la=1&arID=42806>

[27] Plaisio, *Τι είναι το e-Ink και το e-Paper*, Πηγή από το Διαδίκτυο:

<http://www.plaisio.gr/Campaign/eBook-eInkPaper.htm>

[28] Sunflowerbookfest, *Disadvantages of E-books*, Πηγή από το Διαδίκτυο:

<http://www.sunflowerbookfest.com/disadvantages-of-e-books>

[29] Uml, *Unified Modeling Language (UML®)*, Πηγή από το Διαδίκτυο:

<http://www.uml.org/>

[30] Wiki.mobileread, *Ebook Formats*, Πηγή από το Διαδίκτυο:

http://wiki.mobileread.com/wiki/E-book_formats

[31] Wikidot, *History of E-book Readers*, Πηγή από το Διαδίκτυο:

<http://ereaders.wikidot.com/history-of-e-book-readers>

[32] Wikipedia, *Βιβλίο*, Πηγή από το Διαδίκτυο:

<http://el.wikipedia.org/wiki/%CE%92%CE%B9%CE%B2%CE%BB%CE%AF%CE%BF>

[33] Wikipedia, *Ηλεκτρονικό Βιβλίο*, Πηγή από το Διαδίκτυο:

<http://el.wikipedia.org/wiki/%CE%97%CE%BB%CE%B5%CE%BA%CF%84%CF%81%CE>

[%BF%CE%BD%CE%B9%CE%BA%CF%8C %CE%B2%CE%B9%CE%B2%CE%BB%CE%AF%CE%BF](#)

[34] Wikipedia, *Comparison of e-book formats*, Πηγή από το Διαδίκτυο:

http://en.wikipedia.org/wiki/Comparison_of_e-book_formats

[35] Wikipedia, *Digital rights management*, Πηγή από το Διαδίκτυο:

http://en.wikipedia.org/wiki/Digital_rights_management

[36] Wikipedia, *Gamification*, Πηγή από το Διαδίκτυο:

<http://en.wikipedia.org/wiki/Gamification>

[37] Zola Books, Πηγή από το Διαδίκτυο: <http://about.zolabooks.com/>