

Ατομική Διπλωματική Εργασία

**ΥΛΟΠΟΙΗΣΗ ΠΡΟΤΥΠΟΥ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΟΥ ΙΑΤΡΙΚΟΥ ΦΑΚΕΛΟΥ ΚΙΝΗΤΗΣ
ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ ΣΕ ANDROID ΣΥΣΚΕΥΕΣ**

ΣΤΕΦΑΝΗ ΝΙΚΟΛΑΟΥ

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΥΠΡΟΥ



ΤΜΗΜΑ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ

Μάιος 2018

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΥΠΡΟΥ

ΤΜΗΜΑ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ

Υλοποίηση προτύπου Ηλεκτρονικού Ιατρικού Φακέλου κινητής εφαρμογής σε

Android συσκευές

Στέφανη Νικολάου

Επιβλέπων Καθηγητής

Δρ. Χρίστος Ν. Σχίζας

Η Ατομική Διπλωματική Εργασία υποβλήθηκε προς μερική εκπλήρωση των απαιτήσεων απόκτησης του πτυχίου Πληροφορικής του Τμήματος Πληροφορικής του Πανεπιστημίου Κύπρου

Μάιος 2018

Ευχαριστίες

Η διπλωματική μου εργασία αποτελεί την ολοκλήρωση των σπουδών μου στο Τμήμα Πληροφορικής στο Πανεπιστήμιο Κύπρου και την έναρξη της επαγγελματικής μου σταδιοδρομίας στο τομέα της πληροφορικής.

Θα ήθελα να εκφράσω τις θερμές μου ευχαριστίες στον καθηγητή Δρ. Χρίστο Ν. Σχίζα, τον προϊστάμενο της διπλωματικής μου εργασίας και επιβλέπων καθηγητή μου, που πίστεψε σε μένα και μου έδωσε την ευκαιρία να αναλάβω αυτό το μεγάλο έργο.

Μέσω της Ατομικής Διπλωματικής μου Εργασίας μου δόθηκε η ευκαιρία να μελετήσω ένα πολύ επίκαιρο θέμα και να αποκομίσω γνώση τόσο προγραμματιστικά όσο και θεωρητικά για τον Ηλεκτρονικό Φάκελο στον τομέα της Υγείας. Μελετήσαμε σε βάθος το θέμα αυτό και μου δόθηκε η ευκαιρία να αποκτήσω γνώσεις για την επαγγελματική μου αλλά και την ακαδημαϊκή μου σταδιοδρομία.

Κρίνω πολύ σημαντική την παρουσία και την συνεχή βοήθεια που είχα από τον Καθηγητή Κλεάνθη Νεοκλέους. Εκφράζω τις ευχαριστίες μου για τις χρήσιμες πληροφορίες, συμβουλές που μου έδωσε και στάθηκε καθοδηγητής μου σε όλη την ανάπτυξη του έργου που ανάλαβα αλλά και περί της δομής της διπλωματικής μου εργασίας αλλά και στην αντιμετώπιση λαθών που προέκυψαν κατά την ανάπτυξη και την επιδιόρθωση τους.

Επίσης θα ήθελα να δώσω τις ευχαριστίες μου στον Δρ. Ιωάννη Κωνσταντίνου ο οποίος με την βοήθεια του και την γνώση του, αξιολόγησε το σύστημα μου και μου έδωσε λύσεις ή ακόμη και συμβουλές για ένα καλύτερο και πιο λειτουργικό σύστημα.

Τέλος θα ήθελα να ευχαριστήσω θερμά την οικογένεια μου και όλους τους φίλους μου που στάθηκαν δίπλα μου και στην αντοχή που μου έδειξαν καθ' όλη την ολοκλήρωση της διπλωματικής μου εργασίας αλλά και για την ψυχολογική τους στήριξη για να ανταπεξέλθω μέχρι το τέλος.

Περίληψη

Στις μέρες μας η ισχυρή και ραγδαία ανάπτυξη της τεχνολογίας έφερε τους ανθρώπους πιο κοντά στο να κατανοήσουν και να αποφασίσουν ότι ο Ηλεκτρονικός Ιατρικός Φάκελος θα επιφέρει μόνο θετικά αποτελέσματα στον άνθρωπο όχι μόνο στον ασθενή τον οποίο θα βρίσκεται καταχωρημένος στην βάση αλλά και στο προσωπικό του νοσοκομείου όπου θα έχουν τον εφησυχασμό ότι τα απόρρητα δεδομένα ενός ασθενή δεν θα μπορεί κανένας κακόβουλος παρεμβολέας να τα ενοχλήσει αλλά ούτε να υπάρχει σύγχυση μεταξύ των ιατρικών δεδομένων.

Σεμινάρια και συναντήσεις μεγάλων εταιριών και οργανισμών που έχουν να βγάλουν εις πέρας ένα καλύτερο σύστημα στον τομέα της Υγείας όχι μόνο για την χώρα τους αλλά και για επικοινωνία με τις άλλες χώρες διεξάγονται για να βελτιώσουν και να αναβαθμίσουν την Ηλεκτρονική Υγεία . Μέσα από αυτά τα σεμινάρια θεωρήθηκαν πολύ σημαντικό και επίκαιρο στις μέρες μας όχι μόνο να υπάρχει Ηλεκτρονικός Φάκελος αλλά να καταργηθούν τα χειροκίνητα μέσα και να μεταφερθεί και σαν ένα μικρό πρωτότυπο σε κινητές συσκευές που να υλοποιεί το θέμα του Ηλεκτρονικού Φακέλου και την αμεσότητα που θα έχει με τους χρήστες . Θα βοηθήσει τους χρήστες - ασθενείς αλλά επίσης είναι ένα πείραμα για να δούμε αν πραγματικά αυτή η υλοποίηση γίνεται με σκοπό αν θα προσελκύσουν το κοινό δηλαδή τους χρήστες που θα κατεβάσουν την εφαρμογή στο τηλέφωνο τους και θα τους αποτυπωθούν μόνο θετικά σχόλια.

Με την υλοποίηση αυτής της κινητής εφαρμογής σε Android συσκευές οι λειτουργίες που θα παραχθούν για ένα οποιοδήποτε μέλος του νοσοκομείου που είναι εγγεγραμμένος στην βάση δεδομένων του νοσοκομείου θα είναι πολύ χρήσιμες για τον άνθρωπο και θα γνωρίζει πια θα είναι η εξέλιξη της υγείας του.

Η ολοκληρωμένη ανάπτυξη αυτής της εφαρμογής έχει σκοπό στην αποτελεσματικότερη διαχείριση απόρρητων δεδομένων από μεριάς του γιατρού και ασθενής, την μείωση των ιατρικών σφαλμάτων που γίνονται άθελα , την αποχή από την χειρόγραφη μέθοδο και την εισδοχή σε νέες τεχνολογίες και πιο κατανοητές προς ένα απλό άνθρωπο αλλά και το πιο σημαντικό την αναβάθμιση της υγειονομικής περίθαλψης .

Τέλος να αναφέρουμε ότι ο Ηλεκτρονικός Φάκελος είναι ο πυρήνας στον τομέα της Υγείας και πρέπει να υπάρχει συνεχής συντήρηση και αναζήτηση νέων μεθόδων για αναβάθμιση τους.

Περιεχόμενα

Κεφάλαιο 1	Εισαγωγή	1-7
	1.1 Γενική Εισαγωγή	1-5
	1.1.1 Ηλεκτρονική Υγεία	1-4
	1.1.2 Διαλειτουργικότητα	4-5
	1.2 Στόχος Διπλωματικής Εργασίας	5
	1.3 Δομή Διπλωματικής Εργασίας	5-7
Κεφάλαιο 2	Περιγραφή Προβλήματος και Ανασκόπηση Βιβλιογραφίας	8-12
	2.1 Περιγραφή Προβλήματος και αναγκαιότητα για υλοποίηση Ηλεκτρονικού Φακέλου Υγείας	8-11
	2.2 Παρόμοια Συστήματα – Ανοικτό Πηγαίος Κώδικας	11-12
	2.2.1 OpenHIE	11
	2.2.2 OpenHealthTools	11
	2.2.3 OpenXDS	11-12
	2.2.4 dcm4che.org	12
Κεφάλαιο 3	Περιγραφή Λογισμικού Ανάπτυξης και Ανάπτυξη Απαιτούμενης Γνώσης και Τεχνολογιών	13-19
	3.1 Εισαγωγή	13
	3.2 Λογισμικό Ανάπτυξη	14-16
	3.2.1 Eclipse EE	14
	3.2.2 PhpMyAdmin	14-16
	3.2.3 Apache Server	16
	3.3 Απαιτούμενες Τεχνολογίες	16-19
	3.3.1 Java	16
	3.3.2 MySQL	17
	3.3.3 Php	17-18
	3.3.4 Apache Server	16
	3.3.5 Android Studio	18-19

Κεφάλαιο 4	Ανάλυση Απαιτήσεων και Προδιαγραφών	
4.1	Εισαγωγή-Σκοπός Ανάλυσης Απαιτήσεων	20-22
4.2	Απαιτήσεις Συστήματος	22-26
4.2.1	Λειτουργικές Απαιτήσεις	22-25
4.2.2	Μη λειτουργικές Απαιτήσεις	25
4.3	Χαρακτηριστικά Χρηστών	25-26
Κεφάλαιο 5	Σχεδίαση και Υλοποίηση	
5.1	Εισαγωγή	27
5.2	Σχεδιασμός Συστήματος	28-35
5.2.1	Σκοπός σχεδίασης	28
5.2.2	Μέθοδοι ανάδειξης λειτουργικότητας- Μέθοδοι σχεδιασμού	29-32
5.2.2.1	Μοντέλο ανάπτυξης	29-30
5.2.2.2	Διαγράμματα Περιπτώσεων Χρήσης	30-32
5.2.2.3	Αρχιτεκτονικό Σχέδιο	33
5.2.3	Σχεδιασμός Βάσης Δεδομένων	34-35
5.2.3.1	ER model	35
5.3	Υλοποίηση Συστήματος	36-41
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6	Συμπεράσματα	42-45
6.1	Αξιολόγηση Συστήματος	42-43
6.2	Αποτελέσματα	44-45
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7	Αποτελέσματα	46-48
7.1	Συμπεράσματα	46-47
7.2	Μελλοντική Εργασία	47-48
Βιβλιογραφία		49-50
Παράρτημα Α		51

Κεφάλαιο 1

Εισαγωγή

1.1 Γενική Εισαγωγή	1-5
1.2 Στόχος Διπλωματικής Εργασίας	5
1.3 Δομή Διπλωματικής Εργασίας	5-7

1.1 Γενική Εισαγωγή

1.1.1. Ηλεκτρονική Υγεία

Η εμφάνιση των νέων τεχνολογιών πληροφοριών και επικοινωνίας σηματοδοτεί την έναρξη μιας νέας εποχής στο ευρύτερο τομέα της υγειονομικής περίθαλψης όπου έχει πυρήνα τον άνθρωπο. Τα τελευταία χρόνια όπου εμφανίστηκε η ηλεκτρονική υγεία χρησιμοποιείται με μεγάλη επιτυχία σε πολλές χώρες της Ευρώπης . Πρόκειται για τη μετεξέλιξη των παραδοσιακών συστημάτων υγείας με την βοήθεια των νέων τεχνολογιών όπως μηχανήματα, υψηλότερης απόδοσης και αποτελεσματικότητας, σε συνδυασμό και με του διαδικτύου για οφέλη όχι μόνο σε ατομικό επίπεδο αλλά και σε συλλογικό επίπεδο αλλά και στην βελτίωση της προσβασιμότητας στα προσωπικά στοιχεία του κάθε πολίτη και της ποιότητας της περίθαλψης και των υπηρεσιών υγείας. Καθώς η αποδοτικότητα αυξάνεται δεν μειώνει μόνο το κόστος αλλά βελτιώνει και ταυτόχρονα την ποιότητα των υπηρεσιών.

Αναμφίβολα, στις μέρες μας τα καινούργια και καινοτόμα συστήματα πλέον έγιναν αυτοματοποιημένα και δεν υπάρχει ταλαιπωρία απέναντι στους ασθενείς ούτε χάσιμο της ώρας τους και άγχος για οποιαδήποτε εξέταση και να έχουν.

Επίσης με την ηλεκτρονική υγεία η διαδικασία της ανταλλαγής της πληροφορίας ιατρικού περιεχομένου γίνεται τυποποιημένη. Έτσι προάγεται και το θέμα της διαλειτουργικότητας. Δηλαδή γίνεται πλήρης έλεγχος ασφάλειας

προσωπικών στοιχείων και δεδομένων όλων των συστημάτων με την ταυτόχρονη επεξεργασία από ειδικά στελέχη διοίκησης και διαχείρισης. Μια βασική υπηρεσία της ηλεκτρονικής υγείας είναι ο Ηλεκτρονικός Φάκελος Υγείας όπου καταγράφονται ιατρικές πληροφορίες από γιατρούς είτε και από φαρμακοποιούς για κάθε ασθενή . Ο κάθε πολίτης έχει το δικό του ηλεκτρονικό φάκελο όπου περιέχει το ιστορικό του κάθε ασθενή αλλά και την δοσολογία των φαρμάκων που του έγγραφε στην συνταγή του από τον γιατρό , επίσης αλλεργίες και οτιδήποτε έχει περάσει ο ασθενής με την υγεία του. Η καταγραφή του ηλεκτρονικού φακέλου παλαιότερα γινόταν χειρόγραφα και υπήρχε κίνδυνος να είχαν απώλειες είτε να βρίσκονται εγκαταλελειμμένοι σε ράφια αποθηκών και δεν μπορούσαν να βρεθούν είτε είναι προσβάσιμοι αλλά σε κατάσταση ακατάλληλα για χρήση ή ακόμα να γίνει σύγχυση μεταξύ δύο ή περισσότερων φακέλων με αποτέλεσμα αν ένας ασθενής έχει αλλεργίες σε κάποιο φάρμακο και ο γιατρός του το παραχωρήσει άθελα του ,λόγω μπερδέματος των ηλεκτρονικών φακέλων των ασθενών, να του προκαλέσει άλλα σοβαρότερα προβλήματα. Σε αντίθεση με σήμερα που όλα είναι

Ημερομηνία	Περιστατικό	Κατάσταση	Αποτέλεσμα
29/10/2012	CRP	Μ.ΜΕΤΡ. - ΤΕΛΙΚΟ	ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑ: null
29/10/2012	ΕΥΡΟΣ ΚΑΤΑΝΟΜΗΣ ΑΙΜΟΠΕΤΑΛΙΩΝ (RDW)	Μ.ΜΕΤΡ. - %	ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑ: null
29/10/2012	ΜΕΣΟΣ ΟΓΚΟΣ ΑΙΜΟΠΕΤΑΛΙΩΝ (MPV)	Μ.ΜΕΤΡ. - f	ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑ: null
29/10/2012	ΑΙΜΟΠΕΤΑΛΙΟΚΡΙΤΗΣ (PCT)	Μ.ΜΕΤΡ. - %	ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑ: null
29/10/2012	ΒΑΣΕΟΦΙΛΙΑ	Μ.ΜΕΤΡ. - %	ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑ: null
29/10/2012	ΗΟΣΙΝΟΦΙΛΙΑ	Μ.ΜΕΤΡ. - %	ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑ: null
29/10/2012	ΜΕΓΑΛΑ ΜΟΝΟΠΥΡΗΝΑ	Μ.ΜΕΤΡ. - %	ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑ: 16
29/10/2012	ΠΟΛΥΜΟΡΦΟΠΥΡΗΝΑ	Μ.ΜΕΤΡ. - %	ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑ: 68.3
29/10/2012	ΛΕΥΚΑ ΑΙΜΟΣΦΑΙΡΙΑ (WBC)	Μ.ΜΕΤΡ. - %	ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑ: 6.6
29/10/2012	ΕΥΡΟΣ ΚΑΤΑΝΟΜΗΣ ΕΡΥΘΡΩΝ (RDW-SI)	Μ.ΜΕΤΡ. - %	ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑ: null
29/10/2012	ΕΥΡΟΣ ΚΑΤΑΝΟΜΗΣ ΕΡΥΘΡΩΝ (RDW-CV)	Μ.ΜΕΤΡ. - %	ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑ: null
29/10/2012	ΜΕΣΗ ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗ Hb (MCHC)	Μ.ΜΕΤΡ. - %	ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑ: 36.3

καταγραμμένα με ασφάλεια με την μορφή πληροφοριακού συστήματος όπου πρόσβαση θα έχουν μόνο τα αρμόδια στελέχη του νοσοκομείου. [1]

Η ανάπτυξη πληροφοριακών συστημάτων αποτελεί αναγκαίο βήμα για την εφαρμογή του συστήματος ηλεκτρονικής υγείας. Για παράδειγμα σε ένα πληροφοριακό σύστημα, οι γιατροί έχουν την δυνατότητα με ένα μοναδικό, ειδικό κωδικό να παρακολουθούν ολόκληρη την πορεία του ασθενή ,δηλαδή αλλεργίες ,γνωματεύσεις ακτινογραφιών ,αξονικές τομογραφίες, φάρμακα, εμφυτεύματα και δοσολογία φαρμάκων και το ιστορικό του κάθε ασθενή από τον ηλεκτρονικό του φάκελο. Ο ηλεκτρονικός φάκελος ενός πολίτη είναι μια αποθήκη πληροφοριών στην υγεία του ανθρώπου με την χρήση των υπολογιστών . Επίσης μπορούν όχι μόνο να βλέπουν αλλά και να καταγράφουν πληροφορίες και να τις ενημερώνουν μετά από κάθε επίσκεψη τους με τον ασθενή σχετικά με την νοσηλεία του όπως συμπτώματα, διαγνώσεις, εξετάσεις. Επιπρόσθετα μέσω των πληροφοριακών συστημάτων μπορούν να μεταφέρουν ιατρικές εικόνες στα εργαστήρια του νοσοκομείου, γνωματεύσεις ακτινογραφιών και αξονικές τομογραφίες όπου οποιοσδήποτε γιατρός έχει πρόσβαση ώστε να γίνεται πιο γρήγορα η διάγνωση του ασθενή. Η αποθήκευση των ιατρικών δεδομένων γίνεται με ακρίβεια και ασφάλεια χωρίς κανένα κίνδυνο εισδοχής ανεπιθύμητου εμποδίου στα προσωπικά στοιχεία του ασθενή. Με αυτό το τρόπο όλο και περισσότερες χώρες- μέλη της Ευρώπης εισέρχονται με τα δικά τους πληροφοριακά συστήματα σε διάφορους οργανισμούς εφαρμογής της ηλεκτρονικής υγείας από όλο το κόσμο για την βελτίωση της υγείας των πολιτών και της υγειονομικής τους περίθαλψης και στην εξεύρεση καλύτερων λύσεων και εξάπλωσης των καλών πρακτικών μεταξύ των Κρατών Μελών.[2] Σύμφωνα με τους κανόνες της Ευρωπαϊκής Ένωσης υπάρχουν δύο είδη περιπτώσεων χρήσης για τους ασθενείς. Η πρώτη περίπτωση είναι όταν ένας ασθενής νιώθει άρρωστος και βρίσκεται σε μια χώρα η οποία να μην είναι η χώρα καταγωγής του λόγω διακοπών είτε για επαγγελματικούς σκοπούς και χρειάζεται υγειονομική περίθαλψη. Ο γιατρός όμως σε εκείνη την χώρα μπορεί να μιλά διαφορετική γλώσσα από τον ασθενή ή ακόμη ο ίδιος ο ασθενής να μην είχε επισκεφτεί ξανά αυτή την χώρα ώστε να μην έχουν φάκελο υγείας και να μην μπορεί να συνεννοηθούν αλλά ούτε και ο γιατρός να μπορεί να τον βοηθήσει .

Ενώ η δεύτερη περίπτωση χρήσης είναι όταν ένας ασθενής επισκέπτεται συνεχώς μια άλλη χώρα λόγω δουλειάς και έχουν τον φάκελο υγείας του ασθενή

και για οποιαδήποτε του ενόχληση θα μπορεί να τον διαγνώσει ο γιατρός και να τον εξετάσει χωρίς κάποιο πρόβλημα.[3]

Πολλοί οργανισμοί και εταιρίες προσπαθούν να εισέλθουν για καλύτερη βελτίωση της υγειονομικής περίθαλψης και τις ένωσης με τα άλλα κράτη -μέλη της Ευρώπης. Ένας σημαντικός Οργανισμός είναι ο Παγκόσμιος Οργανισμός Υγείας (World Health Organization – WHO).[4]

1.1.1 Διαλειτουργικότητα

Η διαλειτουργικότητα είναι η δυνατότητα ενός πληροφοριακού συστήματος όπου οι διεπαφές μεταξύ τους είναι πλήρως δημόσια τεκμηριωμένες ώστε να μπορούν να λειτουργούν με άλλα συστήματα και χωρίς περιορισμούς στην πρόσβασή τους και να προσαρμόζονται σε νέα συμπεριφορά [5]. Για να θεωρήσουμε ότι μιλάμε για διαλειτουργικότητα ενός συστήματος πρέπει να γνωρίζουμε εξ ολοκλήρου όλες του τις διεπαφές. Με την διαλειτουργικότητα επιτρέπονται διάφορα εργαλεία να επικοινωνούν και να λειτουργούν μαζί για να έχουμε αποτέλεσμα. Επίσης είναι η συνεργασία μεταξύ διάφορων οργανισμών με αποτελεσματικό τρόπο με σκοπό να επιτευχθούν κοινοί στόχοι και να περιλαμβάνουν τον διαμοιρασμό και ανταλλαγή της πληροφορίας μέσω των πληροφοριακών συστημάτων που υιοθετούν κοινά πρότυπα.

Η επίτευξη της διαλειτουργικότητας βασίζεται σε μεγάλο βαθμό στην χρήση προτύπων. Μερικά πρότυπα πληροφοριακών συστημάτων στο χώρο της υγείας είναι πρότυπα επικοινωνίας , αναπαράστασης των κλινικών δεδομένων, αρχιτεκτονικής ηλεκτρονικού ιατρικού φακέλου, αναγνώρισης, ασφάλειας των δεδομένων και εξασφάλισης του ιατρικού απορρήτου και ιατροτεχνολογικών προϊόντων. Έτσι η διαλειτουργικότητα εφαρμόζεται σε πολλούς τομείς . Ένας σημαντικός τομέας είναι της υγείας όπου γίνονται προσπάθειες για την δημιουργία ηλεκτρονικού φακέλου και τη διασύνδεση των φορέων παροχής υπηρεσιών υγείας όπως τα νοσοκομεία , κλινικές και άλλα ιατρικά κέντρα.

Θα ήταν παράλειψη μου να μην αναφέρω ότι σήμερα περισσότερο από το 40% του κόστους των πληροφοριακών συστημάτων προορίζονται για την ολοκλήρωση της διαλειτουργικότητας ώστε να υπάρχουν περιορισμοί στην ταχύτητα , στην ακρίβεια και στην μείωση του κόστους.



Όπως βλέπουμε πολλά πληροφοριακά συστημάτων διαφορετικών ειδικοτήτων με την χρήση της διαλειτουργικότητας μπορούν να επιτύχουν το στόχο μας σε θέματα υγείας αλλά και σε άλλους τομείς.

1.2 Στόχος Διπλωματικής Εργασίας

Είναι γεγονός ότι στις μέρες μας η Ευρώπη προσπαθεί μέσω διαφόρων σεμιναρίων και εκδηλώσεων να θεμελιώσει και να αναβαθμίσει την Ηλεκτρονική Υγεία και τον ηλεκτρονικό φάκελο υγείας μέσω των διαφόρων οργανισμών που δημιουργήθηκαν από τα πληροφοριακά συστήματα και την διαλειτουργικότητα με τα κατάλληλα μέσα είτε είναι άλλα πληροφοριακά συστήματα είτε είναι παροχής και υπηρεσίες των χωρών .

Στόχος της διπλωματικής μου είναι να καταφέρουμε να βοηθήσουμε σε αυτό το μεγάλο όραμα που γίνεται από την Ευρώπη και να συνεισφέρουμε και εμείς στην χώρα μας την κατάλληλη βοήθεια για την αναβάθμιση της ηλεκτρονικής υγείας και του ηλεκτρονικού φακέλου αλλά και την θεμελίωση στα πρότυπα της Ευρώπης στα κυβερνητικά κέντρα και οργανισμούς ώστε να διαχειρίζονται καλύτερα τα σύγχρονα και αναπτυγμένα συστήματα και προπαντός να βοηθούμε στην καλύτερη ιατροφαρμακευτική και υγειονομική περίθαλψη.

Έτσι αποφασίσαμε να υλοποιήσουμε με την καλύτερη ασφάλεια και από πλευρά του ασθενή για τα προσωπικά του δεδομένα είτε και από πλευράς του γιατρού για ενημέρωση και έλεγχο των δεδομένων σε κινητή εφαρμογή για Android συσκευές.

Όπως φαίνεται ο κλάδος της πληροφορικής έχει να συνεισφέρει πάμπολλα αγαθά και να βοηθήσει όλους τους πολίτες στον τομέα της υγείας και την ένταξη πολλών χωρών στα κοινά και όχι στην φτώχεια και στην περιθωριοποίηση.

1.3 Δομή Διπλωματικής Εργασίας

Κεφάλαιο 1: Εισαγωγή

Αρχικά το πρώτο κεφάλαιο αποτελεί την γενική εισαγωγή του θέματος της διπλωματικής μου εργασίας όπου θα ακολουθήσω , μια περίληψη του θέματος με λίγα λόγια τις έννοιες τις Ηλεκτρονικής Υγείας ,του Ηλεκτρονικού Φακέλου και της υλοποίησης του ηλεκτρονικού φακέλου σε κινητές εφαρμογές πάνω σε Android.

Επίσης αναφέρονται και οι στόχοι που θα πραγματοποιηθούν καθώς και την δομή της διπλωματικής μου εργασίας.

Κεφάλαιο 2: Περιγραφή του προβλήματος και ανασκόπηση βιβλιογραφίας

Σε αυτό το κεφάλαιο όπως θα δείτε σας περιγράψω ποια είναι τα προβλήματα που συναντούσαν το δυναμικό του νοσοκομείου με την χειρόγραφη καταγραφή των πληροφοριών σε ιατρικούς φακέλους και την σύγχρονη μέθοδο που κατέπληξε ολόκληρο τον κόσμο με τα διάφορα σεμινάρια αλλά και οργανισμούς που δημιουργήθηκαν με σκοπό την προφύλαξη των ιατρικών φακέλων υγείας αλλά και την αναβάθμιση του ηλεκτρονικού φακέλου με συνδυασμό την διαλειτουργικότητα και την εξοικείωση των ανθρώπων με τα κατάλληλα πληροφοριακά συστήματα. Και την καινοτόμα ιδέα που δημιουργήθηκε για μεταφορά του ηλεκτρονικού φακέλου πάνω σε κινητές εφαρμογές η οποία υλοποιείτε εκ μέρους μας.

Κεφάλαιο 3: Περιγραφή Λογισμικού Ανάπτυξης και Ανάπτυξη Απαιτούμενης Γνώσης και Τεχνολογιών

Απαιτούμενη γνώση για την υλοποίηση της διπλωματικής μου εργασίας είναι η γνώση σε γλώσσα προγραμματισμού Java και ο χειρισμός του λογισμικού ανάπτυξης κινητής εφαρμογής σε Android το Android Studio. Σημαντικό είναι η διαχείριση του χρόνου στην ανάλυση και κατανόηση του Android Studio αφού έχει πολύ μελέτη και πολλαπλή λειτουργικότητα τα οποία θα μας χρειαστούν στην υλοποίηση μιας διαδικτυακής εφαρμογής.

Κεφάλαιο 4 - Ανάλυση Απαιτήσεων και Προδιαγραφών

Στο κεφάλαιο αυτό αναλύονται όλες οι απαιτήσεις που έχει το σύστημα στο οποίο θέλουμε να κατασκευάσουμε νοούμενου ότι συμβαδίζει με τα δεδομένα των πληροφοριών των νοσοκομείων αλλά και των σεμιναρίων που διεξάχθηκαν για την απόφαση της πραγματοποίησης της κινητής εφαρμογής του Ιατρικού φακέλου σε ηλεκτρονική μορφή. Οι διεξαγωγή των απαιτήσεων πραγματοποιήθηκε μέσω των συνεντεύξεων, συναντήσεων, ερωτηματολογίων, διεξαγωγή σεμιναρίων για επίτευξη του στόχου αυτού σε άτομα εξειδικευμένα με το σύστημα αυτό όπως τους γιατρούς και υψηλότερα στελέχη σε διάφορους οργανισμούς που δημιουργούνται για την πραγματοποίησή του. Αυτές όλες οι πληροφορίες που μαζεύτηκαν τις μετατρέψαμε σε απαιτήσεις και λειτουργίες οι οποίες πρέπει να γίνουν.

Κεφάλαιο 5 – Σχεδίαση Συστήματος και Υλοποίηση

Όσο αφορά την σχεδίαση και την υλοποίηση του συστήματος , σε αυτό το κεφάλαιο καταγράφουμε τους τρόπους και τις μεθόδους όπου ανέπτυξα το σύστημα αλλά και τον τρόπο διεξαγωγής των απαιτήσεων μέσω διαγραμμάτων για κατανόηση του συστήματος προς τους τελικούς χρήστες που θα παραλάβουν το σύστημα. Όσο αφορά την υλοποίηση, διευθετώ τις λειτουργίες που έθεσα σαν απαιτήσεις στο σύστημα και αποτυπώνοντας με διάφορα στιγμιότυπα της εφαρμογής μου καταγράφω τα αποτελέσματα που θα είχε η εφαρμογή.

Κεφάλαιο 6 – Αξιολόγηση και Αποτελέσματα

Στο κεφάλαιο αυτό αξιολογούμε το σύστημα το οποίο υλοποίησα. Με την βοήθεια του κ. Ιωάννη Κωνσταντίνου διόρθωσα πιθανά λάθη που θεωρήθηκαν , και πρόσθεσα ακόμα μια λειτουργία για την βελτίωση της ασφάλειας του συστήματος μου για τα απόρρητα δεδομένα μεταξύ των χρηστών και της βάσης. Επίσης θεώρησα σημαντικό να διεξάγω και ένα ερωτηματολόγιο για τους απλούς χρήστες – ασθενείς και να αποκομίσω τις εντυπώσεις αλλά και τα προβλήματα που θεώρησαν οι χρήστες που θα πειραματιστούν με την εφαρμογή μου .

Κεφάλαιο 7 – Συμπεράσματα και Μελλοντική Εργασία

Μετά από κάθε αξιολόγηση έχουμε και τα κατάλληλα αποτελέσματα τα οποία βγήκαν μέσω αρμοδίων ατόμων που αξιολόγησαν την εφαρμογή μου και συμπέραναν κατά πόσο θα είναι λειτουργικό προς τους χρήστες. Τέλος αναφέρθηκα στο θέμα της μελλοντικής εργασίας που θα μπορεί να υπάρξει για την συνέχεια του θέματος αυτού και πιθανές βελτιώσεις που μπορούν να γίνουν στο μέλλον.

Κεφάλαιο 2

Περιγραφή Προβλήματος και Ανασκόπηση Βιβλιογραφίας

2.1 Περιγραφή Προβλήματος και αναγκαιότητα για υλοποίηση Ηλεκτρονικού Φακέλου Υγείας	8-11
2.2 Παρόμοια Συστήματα – Ανοικτό Πηγαίος Κώδικας	11-12
2.2.1 OpenHIE	11
2.2.2 OpenHealthTools	11
2.2.3 OpenXDS	11-12
2.2.4 dcm4che.org	12

2.1 Περιγραφή Προβλήματος και αναγκαιότητα για υλοποίηση Ηλεκτρονικού Φακέλου Υγείας

Είναι γεγονός ότι παρατηρείται είτε στα δημόσια νοσοκομεία είτε σε ιδιωτικές κλινικές το πρόβλημα του ιατρικού φακέλου. Όπως γνωρίζουμε για ένα ασθενή το πιο σημαντικό αντικείμενο που πρέπει να έχει όταν επισκέπτεται τον γιατρό είναι ο ηλεκτρονικός φάκελος. Μερικές φορές λόγω είτε απώλειες των προσωπικών στοιχείων κάποιου ασθενή είτε μπερδέματος με κάποιου άλλου να προκαλέσει χειρότερα αποτελέσματα από τι πιστεύουμε. Έστω αν ένας ασθενής είτε έχει κάποια αλλεργία είτε αν παρακολουθεί κάποια συγκεκριμένη συνταγή και χαθεί ο φάκελος του μπορεί να προκαλέσει σοβαρά προβλήματα υγείας έως και τον θάνατο.

Όπως καταλαβαίνουμε δεν υπάρχει σωστή οργάνωση των ηλεκτρονικών φακέλων όχι μόνο στην χώρα μας αλλά και στον πλανήτη. Αυτό αυτομάτως μειώνει την αποδοτικότητα των συστημάτων υγείας σε ολόκληρη την γη και προκαλεί συγχύσεις και ταλαιπωρία αλλά και πανικό στους ασθενείς. Όπως προαναφερθήκαμε ο τρόπος μέχρι τώρα που διαχειρίζονταν τους ιατρικούς φακέλους ήταν με τον παραδοσιακό ο οποίος ήταν να καταγράφονται από τους γιατρούς χειρόγραφα σε ένα μεγάλο φάκελο ο

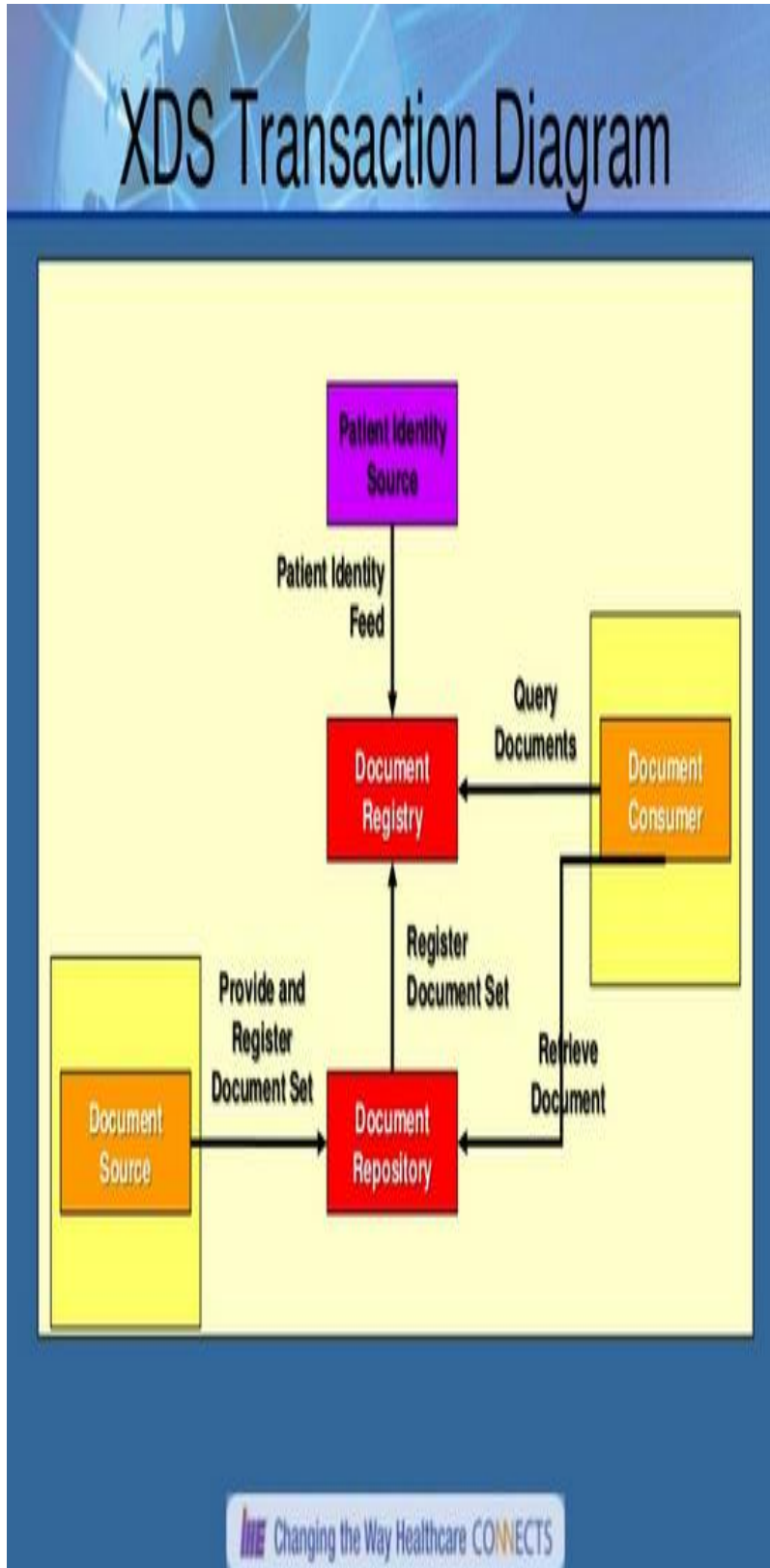
οποίος αποθηκεύονταν στα αρχεία και στην αποθήκη του νοσοκομείου ή οποιαδήποτε κλινικής.

Σήμερα με την εξέλιξη της τεχνολογίας και της πληροφορικής προσπαθούμε με τους διάφορους τρόπου να αναβαθμίσουμε τους παλιούς τρόπους και να αντικαταστήσουμε με την χρήση του υπολογιστή. Δηλαδή οι ιατρικοί φάκελοι να αντικατασταθούν με ηλεκτρονικούς φακέλους και πλέον όλο το προσωπικό να προσαρμοστεί με την χρήση του ηλεκτρονικού υπολογιστή. Αυτό το όραμα άρχισε σε όλο το πλανήτη και έχει φέρει πολύ καλά αποτελέσματα. Έτσι και εμείς προσπαθούμε να κτίσουμε σε αυτό και να βοηθήσουμε να αναβαθμιστεί ακόμη περισσότερο η Ηλεκτρονική Υγεία και ο Ηλεκτρονικός Φάκελος αφού μόνο θετικά αποτελέσματα θα μας φέρει.

Η συλλογή των πληροφοριών των ασθενών θα είναι πιο ασφαλής , δεν θα μπορεί ο κάθε άνθρωπος να παίρνει τα ιατρικά προσωπικά κάποιου άλλου ασθενή , υπάρχουν ειδικά στελέχη πληροφορικής που ελέγχουν και προστατεύουν τα δεδομένα από κάθε κακόβουλο μέσο. Επίσης ο ηλεκτρονικός φάκελος είναι προσβάσιμος και σε άλλα μέρη εκτός της χώρας καταγωγής τους και τα αρμόδια στελέχη θα έχουν πρόσβαση για καλύτερη ασφάλεια των δεδομένων. Επιπλέον με τον Ηλεκτρονικό Φάκελο οι γιατροί έχουν καλύτερη ποιότητα συλλογής δεδομένων σε σχέση με τον ασθενή από εικόνες, φωτογραφίες και ακτινογραφίες σε καλύτερη ανάλυση. Σημαντικό είναι επίσης ότι με τον Ηλεκτρονικό Φάκελο οι ασθενείς θα έχουν γρηγορότερη εξαγωγή αποτελεσμάτων με αποτέλεσμα να μην προκαλούν στους ίδιους άγχος και ταλαιπωρία.

Δεδομένου ότι η Ηλεκτρονική Υγεία πλέον γίνεται όλο και πιο συμβατή με τα δεδομένα της σύγχρονης εποχής έτσι και οι πολίτες αρχίζουν και εισέρχονται στα κοινά. Ένα επίτευγμα που βγήκε στην επιφάνεια είναι το IHE, Integrating the Healthcare Enterprise ,από διάφορα άτομα σε ολόκληρο το κόσμο. Το IHE βελτιώνει την υγειονομική περίθαλψη παρέχοντας της εργαλεία και υπηρεσίες της διαλειτουργικότητας. Όραμα της είναι η ασφαλής φύλαξη των ιατρικών δεδομένων των ασθενών στην άριστη κατάσταση και την χρήση τους σε οποιοδήποτε μέρος του πλανήτη. Περιγράφει συγκεκριμένα προβλήματα ενσωμάτωσης στην υπηρεσία υγείας και αποτελείται από πολλά profiles που το κάθε ένα περιγράφει πως θα χρησιμοποιηθούν τα πρότυπα από τα αρμόδια μέλη του συστήματος με σκοπό να συνεργαστούν για να επιλυθούν τα προβλήματα που προκύπτουν. Τα IHE Profiles παρέχουν μια κοινή γλώσσα για τους αγοραστές αλλά και για τους πωλητές ώστε να συζητούν για τις ανάγκες ολοκλήρωσης της υγειονομικής περίθαλψης και της

ενσωμάτωσής τους στα πληροφοριακά συστήματα. Τα IHE Profiles γίνονται με την διαλειτουργικότητα που σκοπό έχουν να αναβαθμίσουν τα συστήματα πιο εύχρηστα και κατανοητά προς τον κόσμο. Πολλοί οργανισμοί χρησιμοποιούν το IHE παγκοσμίως.[6]



- **Patient Id Source:**

Όταν ο ασθενής δίνει την ταυτότητα υγείας του.

- **Document Registry:**

Είναι υπεύθυνο για την αποθήκευση των πληροφοριών ανάλογα με τα έγγραφα.

Διατηρεί τα metadata για κάθε καταχωρημένο έγγραφο Συνδέεται με το έγγραφο στο document repository.

- **Document**

Consumer: Στέλνει αιτήματα στο Document Registry για έγγραφα που πληρούν ορισμένα κριτήρια και ανακτά στα αρχεία από πολλούς χρήστες. Δηλαδή παίρνει στοιχεία.

- **Document Repository**: Είναι ο χώρος αποθήκευσης. Υπεύθυνο για την αποθήκευση αυτών των εγγράφων όσο και στην εγγραφή στο κατάλληλο μητρώο, Document Registry.
- **Document Source**: Περισσότεροι χρήστες είναι οι γραμματείς και οι υπεύθυνοι υποδοχής των γιατρών. Είναι υπεύθυνοι να γράφουν και να στέλνουν τα αρχεία . Αποθηκεύονται τα δεδομένα όταν γίνει μια μεταγενέστερη εγγραφή δηλαδή μια φόρμα μέσα στο σύστημα.

2.2 Παρόμοια Συστήματα – Πηγαίος Κώδικας – Λογισμικά Ανάπτυξης

2.2.1 OpenHIE[7]

- ▶ Global Mission-Driven Community of Practice
- ▶ Υποστηρίζει την εφαρμογή του use-cases πραγματικού κόσμου που απαιτούν την διαλειτουργικότητα πολλών συστημάτων.
- ▶ Περιέχει μια μεγάλη κλίμακα από τους ηλεκτρονικούς φακέλους διαλειτουργικότητας.
- ▶ Θέλει να βοηθήσει σε περιορισμένα σε πόρους περιβάλλοντα με το να αναβαθμίσει τις ηλεκτρονικές προσωπικές πληροφορίες του κάθε ανθρώπου δηλαδή τον ηλεκτρονικό τους φάκελο με κάποια πρότυπα[7]

2.2.2 OpenHealthTools[8]

- ▶ Όραμα τους είναι να υπάρχει ένα οικοσύστημα το οποίο μέλη του επαγγέλματος της υγείας και της πληροφορικής να μπορούν να συνεργαστούν για την ανάπτυξη ανοικτών και διαλειτουργικών συστημάτων που θα επιτρέπουν στους ασθενείς και στους παροχείς φροντίδας τους να έχουν πρόσβαση στους ηλεκτρονικούς φακέλους σε οποιαδήποτε θέση του κόσμου και να βρίσκονται για οποιαδήποτε ιατρική πληροφορία χρειάζονται.
- ▶ Με την σύνδεση των σύγχρονων πλατφόρμων πληροφορικής όσο και με τον τομέα της υγειονομικής περίθαλψης τα εργαλεία αυτά παίζουν καθοριστικό ρόλο.

2.2.3 OpenXDS

- ▶ Το OpenExchange είναι ένα Project κάτω από τα πλαίσια του OpenHealthTools και παρέχει βασική υποδομή βασισμένη σε πρότυπα για την ανταλλαγή

πληροφοριών για την υγεία των ασθενών με ασφάλεια και έγκαιρο τρόπο και αποτελεσματικότητα της παροχής υγειονομικής περίθαλψης. Είναι μια πλατφόρμα για παροχή σωστών πληροφοριών για τους ασθενείς.

- ▶ Το OpenExchange είναι ένα open source project που χρησιμοποιεί Integrating the Health Enterprise. Ένα open source project κάτω από το έργο του είναι το OpenXDS.
- ▶ Το OpenXDS υλοποιήθηκε για τους χώρους αποθήκευσης των εγγραφών(Document Repository) και του μητρώου εγγραφών (Document Registry).

2.2.4 dcm4che [9]

- ▶ Μια συλλογή από open sources εφαρμογές και βοηθητικά προγράμματα για την παροχή της υγειονομικής περίθαλψης.
- ▶ Αναπτύσσεται δωρεάν και είναι open software για ιατρική περίθαλψη.
- ▶ Βασική και ισχυρή εφαρμογή που βασίζεται το Dcm4che είναι στο πρότυπο DICOM.

Κεφάλαιο 3

Περιγραφή Λογισμικού Ανάπτυξης και Ανάπτυξη Απαιτούμενης Γνώσης και Τεχνολογιών

3.1 Εισαγωγή	13
3.2 Λογισμικό Ανάπτυξη	14-16
3.2.1 Eclipse EE	14
3.2.2 phpMyAdmin	14-16
3.2.3 Apache Server	16
3.3 Απαιτούμενες Τεχνολογίες	16-19
3.3.1 Java	16
3.3.2 MySQL	17
3.3.3 Php	17-18
3.3.4 Apache Server	16
3.3.5 Android Studio	18-19

3.1 Εισαγωγή

Για την πραγματοποίηση αυτής της διπλωματικής απαιτείται να γνωρίζουμε διάφορες τεχνολογίες που είναι χρήσιμες, συγκεκριμένες γνώσεις σε λογισμικά ανάπτυξης αλλά και εργαλεία ανάπτυξης. Αρχικά μελετήσαμε τα διάφορα λογισμικά που προαναφέρθηκαν πιο πάνω ως προς το οδηγό χρήσης, την υποστήριξη, το υλικό αλλά και την αναβάθμιση. Ένα λογισμικό πλήρως καλυμμένο με τις λειτουργίες που θέλουμε να ικανοποιήσουμε για αναβάθμιση . Το λογισμικό αυτό ονομάζεται Android το οποίο σε εργαλείο android studio θα μπορέσουμε να παραχωρήσουμε την δυνατότητα υλοποίησης μιας Εφαρμογής – Υγείας “ e- Health App” σε κινητές εφαρμογές λειτουργικού συστήματος Android. Ακολούθως περιγράφονται τα απαραίτητα εργαλεία, τα χαρακτηριστικά τους και οι λειτουργίες τους, καθώς και ο τρόπος με τον οποίο θα συμβάλουν στην εκπόνηση της ατομικής διπλωματικής μου εργασίας.

3.2 Λογισμικό Ανάπτυξης

3.2.1 Eclipse EE

Ένα από τα καλύτερα εργαλεία προγραμματισμού και το οποίο θα μελετήσουμε και θα με βοηθήσει στην υλοποίηση της διπλωματικής μου. Είναι ευρέως διαδεδομένο περιβάλλον εργασίας ανάπτυξης για την γλώσσα προγραμματισμού Java αλλά επίσης μπορεί να χρησιμοποιηθεί και σαν χώρος για προγραμματισμό και σε άλλες γλώσσες προγραμματισμού εκτός από την Java όπως είναι η C/C++ , Python, Php κτλ. Όπως γνωρίζουμε ένα σημαντικό πλεονέκτημα αυτού του εργαλείου είναι ότι παρέχει απασφαλμάτωση του κώδικα ώστε να διευκολύνει τον προγραμματιστή να κάνει στο μέγιστο την δουλειά του και να μαθαίνει από τα λάθη του. Επίσης ακόμη ένα σημαντικό πλεονέκτημα που έχει το Eclipse EE είναι την αυτόματη συμπλήρωση εντολών αλλά και την βοήθεια που μας παρέχει καθώς γράφουμε να μας υπογραμμίζει την γραμμή που βρίσκεται το λάθος όσο επίσης γίνονται και έλεγχος συντακτικών λαθών , επίσης απασφαλμάτωση σε οποιοδήποτε σημείο του κώδικα θελήσει ο προγραμματιστής. Είναι ένα εργαλείο που πρέπει να γνωρίζει και να χρησιμοποιεί ο κάθε προγραμματιστής και η χρήση του εργαλείου αυτού είναι συμβατή με τα λειτουργικά συστήματα όπως Windows, Linux, Ubuntu και MAC OS X.[10]

3.2.2 phpMyAdmin

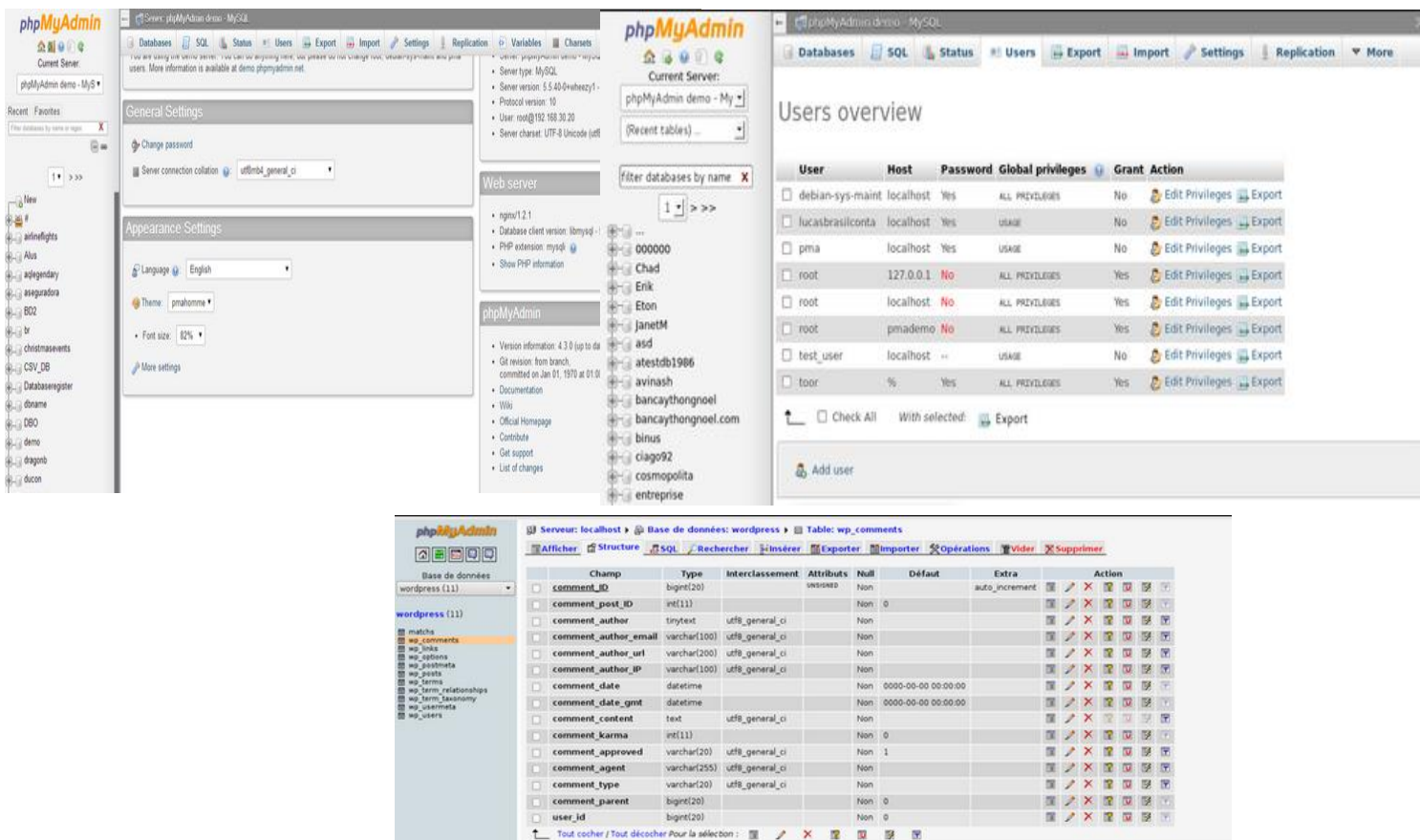
Η phpMyAdmin είναι για την δημιουργία και διαχείρισης της βάσης δεδομένων του συστήματος το οποίο ενσωματώνει μέσα την ανάπτυξη της MySQL. Το ενιαίο οπτικό εργαλείο phpMyAdmin είναι μέλος της Conservancy Software Freedom Conservancy.

Η phpmyadmin είναι ένα εργαλείο ελεύθερου λογισμικού γραμμένο σε Php το οποίο προορίζεται να χειριστεί τη διαχείριση της MySQL μέσω του Διαδικτύου. Είναι ένα εργαλείο που παρέχει γραφικό περιβάλλον της βάσης μου.

Επίσης μου παρέχει λειτουργίες όπως διαχείριση βάσεων δεδομένων, πίνακες, στήλες, σχέσεις, ευρετήρια, χρήστες, λογαριασμούς, δικαιώματα αλλά και αλλαγή μιας εγγραφής από τον πίνακα , διαγραφής μιας εγγραφής από τον πίνακα αλλά και έλεγχος των δεδομένων που καταχωρούμε αλλά και πιο γενικά

μοντελοποίηση δεδομένων. Επιπρόσθετα προσφέρει τη δυνατότητα διοίκησης, σχεδιασμού βάσεων δεδομένων καθώς και τη δημιουργία και συντήρηση σε ένα ενιαίο ολοκληρωμένο περιβάλλον ανάπτυξης για το σύστημα της βάσης δεδομένων MySQL.

Όπως και το εργαλείο Eclipse EE έτσι και αυτό το εργαλείο είναι συμβατό με τα λειτουργικά συστήματα Windows, Linux, Ubuntu και MAC OS. [11]



Όπως βλέπουμε πιο πάνω βλέπουμε το γραφικό περιβάλλον της βάσης δεδομένων που υπάρχει μέσα από την Phpmyadmin. Στην πρώτη εικόνα βλέπουμε τα επιμέρους στοιχεία της βάσης μας τα οποία γράφει το version της MySQL που χρησιμοποιούμε και το Server αλλά και το account της βάσης μας. Στην δεύτερη εικόνα βλέπουμε πόσους user υπάρχουν καταχωρημένοι μέσα στην βάση μας και επίσης τα πεδία που παρέχει η βάση σε ένα user όσο αφορά τον κωδικό και τα δικαιώματα. Τέλος στην τελευταία εικόνα βλέπουμε ένα οποιοδήποτε πίνακα τον οποίο υπάρχει στην βάση και μας δείχνει τα πεδία που καταχωρήσαμε να έχουμε σε αυτό τον πίνακα αλλά επίσης και τους τύπους που προσδιορίσαμε εμείς μέσα στην βάση μας.

3.2.3 Apache Server

Ο Apache είναι ένας Web Server ο οποίος θα εξυπηρετεί τα αιτήματα από τον χρήστη στην βάση δεδομένων. Επίσης ερμηνεύει τα αποτελέσματα που λαμβάνει από τα αιτήματα που έγιναν και τα εμφανίζει με οργανωμένη μορφή ώστε ο χρήστης να τα εκλάβει και να αποκτήσει τα αποτελέσματα που θέλει.

Λειτουργεί πάνω σε Windows, Linux, Ubuntu , MAC OS X.

3.3 Απαιτούμενες Τεχνολογίες

3.3.1 Java

Η πολυδιαβασμένη γλώσσα προγραμματισμού Java είναι μια γλώσσα αντικειμενοστραφούς προγραμματισμού η οποία δημιουργήθηκε από την εταιρεία Sun Microsystems.

Ονομάζεται αντικειμενοστρεφής επειδή η τεχνική σχεδιασμού και προγραμματισμού ενός προγράμματος γίνεται πάνω σε αντικείμενα τα οποία δημιουργούνται από τις κλάσεις.

Είναι μια γλώσσα υψηλής απόδοσης, γρήγορη, ασφαλής, αξιόπιστη και μπορείς με αυτή την γλώσσα να φτιάξεις δικούς σου τύπους δεδομένων που να χρειάζονται για καλύτερη διεκπεραίωση του προβλήματος. Σημαντικό στοιχείο της γλώσσας προγραμματισμού Java είναι ότι είναι ανεξάρτητη της πλατφόρμας και του λειτουργικού συστήματος και δεν θα θέλει μεταγλώττιση ή αλλαγή του πηγαίου κώδικα για κάθε διαφορετικό σύστημα που θα εγκατασταθεί.

Τρέχει σε Windows, Linux, Ubuntu και MAC OS X. Επίσης ένα θετικό στοιχείο της Java είναι ότι παρέχεται σε όλο το κόσμο χωρίς καμία χρέωση.

Τέλος θα ήταν παράλειψη μου να μην αναφέρω ότι η Java είναι πολυνηματική δηλαδή μπορεί να εκτελεί ταυτόχρονες διεργασίες και προγράμματα χωρίς να καταστρέψει την διεργασία.[12]

3.3.2 MySQL

Η MySQL είναι ένα σύστημα διατήρησης σχεσιακών βάσεων δεδομένων η οποία έχει γίνει η πιο δημοφιλής βάση δεδομένων ανοιχτού κώδικα λόγω της αυξημένης απόδοσης και της υψηλής αξιοπιστίας.

Χρησιμοποιείται σε εξειδικευμένες εφαρμογές με ενσωματωμένες βάσεις δεδομένων για καλύτερη αποτελεσματικότητα.

Μεγάλες διαδεδωμένες διαδικτυακές και μέσα διαδικτυακών εφαρμογών όπως Google, Youtube, Facebook, Instagram, Twitter κ.τ.λ. χρησιμοποιούν την MySQL.

Λειτουργεί σε διάφορα λειτουργικά συστήματα όπως Linux , Windows και MAC OS X.

Σημαντικός παράγοντας μιας βάσης δεδομένων είναι η οργανωμένη αποθήκευση πληροφορίας και η δυνατότητα εξαγωγής της πληροφορίας αυτής σε πιο οργανωμένη μορφή.

Για την αποτελεσματικότητα και ολοκλήρωσης της δικής μου διπλωματικής για τον Ηλεκτρονικό Φάκελο του Ασθενή θα συμβάλλει σε μεγάλο βαθμό η επικοινωνία της MySQL με την βάση όσο αφορά την μεταφορά των στοιχείων από την βάση στο registry και μεταξύ επικοινωνία με το repository.[13]

3.3.3 Php

Όπως γνωρίζουμε για να διασυνδέσουμε την βάση δεδομένων μας με το λογισμικό που θα αναπτυχθεί ο κώδικας μας για τον Ηλεκτρονικό Φάκελο θα είναι με την χρήση PHP.

Η Php είναι μια γλώσσα προγραμματισμού η οποία χρησιμοποιείται για σκοπούς ανάπτυξης σελίδων από web browsers για να μεταφέρει τις κατάλληλες πληροφορίες από τον χρήστη στην βάση ή το ανάποδο. Είναι δυναμικός προγραμματισμός.

Η διαδικασία που ακολουθεί η γλώσσα προγραμματισμού Php είναι όταν ο χρήστης θέλει να κάνει Login/register σε μια ιστοσελίδα τα προσωπικά του στοιχεία για να καταχωρηθούν στην βάση θα πρέπει να γίνει με την σύνδεση της Php, έτσι ώστε όταν ο χρήστης έχει λογαριασμό να τον βρίσκει και να τον αναγνωρίζει και να του παρουσιάζει την προσωπική του σελίδα ανάλογα με το

προφίλ του κάθε χρήστη. Επιπρόσθετα όταν ο χρήστης θέλει να διορθώσει ή να αλλάξει κάποια από τα προσωπικά του στοιχεία τότε με την επιλογή του κουμπιού ότι θα αλλαχθεί ένα πεδίο μέσα στην βάση τότε αυτόματα με την γλώσσα προγραμματισμού Php το κατάλληλο πεδίο στη βάση θα αλλάξει και θα καταχωρήσει τα καινούργια στοιχεία του χρήστη το οποίο θα έχει ως αποτέλεσμα να ανανεωθούν οι επηρεαζόμενοι πίνακες στην βάση.

Είναι μια διαδεδομένη γλώσσα η οποία χρησιμεύει όχι και μόνο για ιστοσελίδες αλλά και για επικοινωνία του λογισμικού με την βάση όπως και θα υλοποιήσω εγώ.

```
<?php
if (file_exists('count_file.txt'))
{
    $fil = fopen('count_file.txt', r);
    $dat = fread($fil, filesize('count_file.txt'));
    echo $dat+1;
    fclose($fil);
    $fil = fopen('count_file.txt', w);
    fwrite($fil, $dat+1);
}
else
{
    $fil = fopen('count_file.txt', w);
    fwrite($fil, 1);
    echo '1';
    fclose($fil);
}
?>
```

Είναι μια
γλώσσα η οποία
υπάρχει σε κάθε
διακομιστή.
Διάσημες
εφαρμογές που
κάνουν εκτενή
χρήση της PHP
είναι το γνωστό
Σύστημα
Διαχείρισης

Περιεχομένου (Content Management System, WordPress και το Drupal).[14]

3.3.4 Android Studio

Για την εκπλήρωση της διπλωματικής μου εργασίας και υλοποίηση της εφαρμογής μου, χρησιμοποίησα το Android Studio το οποίο παρέχει πολλές δυνατότητες μορφοποίησης της εφαρμογής και είναι γραμμένο σε γλώσσα προγραμματισμού Java. Παρέχει πολλές δυνατότητες σε ένα προγραμματιστή για να προσαρμόσει την ιδέα του σε Android studio. Παρέχει προσαρμοσμένες διατάξεις, γραφικά, μοντέλα αλληλεπίδρασης που απαιτούνται για την υποστήριξη διαφορετικών τύπων συσκευών λογισμικού Android και δίνει την δυνατότητα στον προγραμματιστή να το εμφανίζει σαν console στο ίδιο του το κινητό προσαρμόζοντας όμως το λειτουργικό που έχει η συσκευή.[14]

Για να μπορείς να δουλέψεις πρέπει να εγκαταστήσεις το Android Studio μαζί με το SDK Manager το οποίο είναι απαραίτητο.

Δημιουργήθηκε σε σεμινάριο της Google και το πρώτο build πρόγραμμα έγινε το 2014 .

Μέχρι τώρα υπήρξαν πολλά versions. Βασισμένο στο λογισμικό της JetBrains' IntelliJ IDEA, το Android Studio σχεδιάστηκε αποκλειστικά για προγραμματισμό Android .

Είναι διαθέσιμο για Windows, Mac OS X και Linux, και αντικατέστησε τα Eclipse Android Development Tools (ADT) ως το κύριο IDE της Google για ανάπτυξη εφαρμογών Android. Είναι πολύ φιλικό περιβάλλον προς τους χρήστες.

Κεφάλαιο 4

Ανάλυση Απαιτήσεων και Προδιαγραφών

4.1 Εισαγωγή-Σκοπός Ανάλυσης Απαιτήσεων	20-22
4.2 Απαιτήσεις Συστήματος	22-26
4.2.1 Λειτουργικές Απαιτήσεις	22-25
4.2.2 Μη λειτουργικές Απαιτήσεις	25
4.3 Χαρακτηριστικά Χρηστών	25-26

4.1 Εισαγωγή-Σκοπός Ανάλυσης Απαιτήσεων

Όπως γνωρίζουμε ένα πληροφοριακό σύστημα/ λογισμικό απαιτεί από την αρχή να ακολουθήσει μια διαδικασία ανάπτυξης κύκλου ζωής όπως είναι γνωστή για να αποκομίσει και να συμπεριλάβει όλα τα στοιχεία και τις απαιτήσεις που χρειάζεται αυτό το σύστημα ώστε να είναι αποδοτικό και εύχρηστο για πολλούς ανθρώπους. Στην δική μας περίπτωση για τους ίδιους τους ασθενείς αλλά και τους γιατρούς τους. Η ανάλυση των απαιτήσεων είναι από την πρώτη φάση και προσαρμόζεται σε κάθε φάση ανάλογα με το σύστημα που αναπτύσσεται. Η ανάλυση απαιτήσεων αναφέρεται στην κατάρτιση , στην επεξεργασία αλλά και στις απαιτήσεις που αντιμετωπίζουμε πριν αλλά και κατά την διάρκεια της ανάπτυξης του έργου. Είναι ένας απο τους σημαντικότερους παράγοντες που πρέπει να δώσουμε προσοχή για να ολοκληρωθεί με επιτυχία το έργο .

Οι φάσεις που αποτελούν τον κύκλο ζωής ενός πληροφοριακού συστήματος είναι ανάλυση απαιτήσεων, καταγραφή προδιαγραφών και εναλλακτικές λύσεις , Σχεδιασμός και Υλοποίηση , Έλεγχος Τεκμηρίωση και Αξιολόγηση λογισμικού έτσι από την αρχή του συστήματος μας οι απαιτήσεις είτε θεωρείται καλό είτε κακό αυξάνονται γιατί καθώς προχωράς αντιλαμβάνεσαι και άλλες απαιτήσεις και λειτουργίες που είναι αναγκαίες να πραγματοποιηθούν.

Η ανάλυση απαιτήσεων είναι μια λίστα η οποία καταγράφει όλες τις απαιτήσεις που χρειάζεται για να αναπτυχθεί το σύστημα. Υπάρχουν διάφοροι τρόποι να αποκομίσουμε αυτή την λίστα είτε μέσω συνεντεύξεων , ερωτηματολογίων είτε ακόμη και μέσω ενός σχεδιαστικού πρωτοτύπου. Οι απαιτήσεις είναι το τι κάνει το σύστημα μας. Και στις περισσότερες φορές οι απαιτήσεις θεωρούνται το συμβόλαιο μεταξύ του πελάτη και του κατασκευαστή που θα πραγματοποιήσει το σύστημα/εφαρμογή.

Έχουμε δύο τύπους απαιτήσεις , την απαίτηση του χρήστη και την απαίτηση του συστήματος . Η απαίτηση του χρήστη γράφεται σε φυσική γλώσσα και με μέσω των διαγραμμάτων που χρησιμεύουν για τους περιορισμούς τους, είναι έγγραφο για τον πελάτη του συστήματος . Ενώ οι απαιτήσεις συστήματος είναι ένα έγγραφο που περιγράφει τις λεπτομέρειες του συστήματος, τις λειτουργίες , τις υπηρεσίες αλλά και τους λειτουργικούς περιορισμούς . Ορίζει με ακρίβεια τι πρέπει να υλοποιηθεί ώστε να αποτελεί μέρος της σύμβασης μεταξύ πελάτη και του κατασκευαστή δηλαδή του αναλυτή του συστήματος.

Οι απαιτήσεις ενός συστήματος χωρίζονται σε δύο κατηγορίες, τις λειτουργικές και τις μη λειτουργικές απαιτήσεις. Αρχικά οι λειτουργικές απαιτήσεις περιγράφουν το τι πρέπει να κάνει το σύστημα και το πώς αντιδρά σε διάφορες εισόδους αλλά και το πώς συμπεριφέρεται σε συγκεκριμένες καταστάσεις. Επίσης εξαρτώνται από τον τύπο του λογισμικού , τους αναμενόμενους χρήστες και τον τύπο του συστήματος που χρησιμοποιεί το λογισμικό.

Σε αντίθεση έρχονται τώρα οι μη λειτουργικές απαιτήσεις όπου περιγράφονται η συμπεριφορά και οι ιδιότητες που έχει ένα σύστημα για παράδειγμα την αξιοπιστία του, τη ορθότητα ,την ευχρηστία , την χρησιμότητα του , την ασφάλεια και την νομιμότητα του και την ιδιοκτητικότητα τους. Με άλλα λόγια περιγράφουν το πόσο καλά το σύστημα θα υποστηρίξει τις λειτουργικές του απαιτήσεις.

Θα ήταν σημαντικό να αναφέρουμε ότι για ένα οποιοδήποτε σύστημα λειτουργικές απαιτήσεις μπορεί να είναι να αποθηκεύει τα αρχεία των πελατών, να συγκεντρώνει τις αναφορές και τέλος να τυπώνει αποδείξεις ή να βγάζει αναμενόμενη και επιθυμητή έξοδο. Ενώ οι μη λειτουργικές απαιτήσεις μπορεί να είναι ο χρόνος απόκρισης του συστήματος να μην ξεπερνά είτε για μια εφαρμογή είτε για μια ιστοσελίδα περισσότερο από 3 δευτερόλεπτα, το σύστημα να είναι διαμορφωμένο έτσι ώστε να ακολουθεί τα πρότυπα της εταιρίας , επίσης να υποστηρίζει πολλές φυσικές γλώσσες και τέλος το πιο σημαντικό είναι η ακεραιότητα των προσωπικών δεδομένων του κάθε χρήστη που έχει

το σύστημα εγκατεστημένο στην περίπτωση μιας κινητής εφαρμογής. Επιπρόσθετα θα ήταν καλό το σύστημα να μπορεί να εξυπηρετήσει πολλοί κόσμο δηλαδή να είναι εύκολο και χωρίς να προκαλεί δυσκολία για να το μάθουν.

Οι απαιτήσεις είναι μια επαναληπτική και συνεχής διαδικασία όπως προ είπαμε σε όλα τα στάδια ανάπτυξης του συστήματος . Για να διεξάγουμε τις απαιτήσεις χρησιμοποιούμε την τεχνική συλλογή απαιτήσεων και εκφράζονται με πολλές μορφές είτε με φυσική γλώσσα είτε με διαγράμματα Απαιτήσεων, Ροής Δεδομένων είτε με UML και τα καταγράφουμε σε ένα έγγραφο περιγραφής απαιτήσεων.

4.2 Απαιτήσεις Συστήματος

4.2.1 Λειτουργικές Απαιτήσεις

Οι λειτουργικές απαιτήσεις όπως είπαμε είναι οι λειτουργίες που καθυστεούνται στην εφαρμογή ώστε να έχουμε μια εύχρηστη και χρηστική εφαρμογή.

Υπαρξη διαφορετικής σελίδας ανάλογα με την κατηγορία του κάθε ανθρώπου:

Σημαντική είναι η λειτουργική απαίτηση κάθε ανθρώπου ανάλογα με την κατηγορία του. Συγκεκριμένα σε αυτή την κινητή εφαρμογή έχουμε δύο όψεις. Ο κάθε χρήστης ανάλογα με την ιδιότητα και την προσβασιμότητα που έχει στο σύστημα, βλέπει την αντίστοιχη διεπαφή. Την όψη που θα βλέπει ο ασθενής το ηλεκτρονικό του φάκελο αλλά και την όψη του ιδίου του γιατρού όπου θα μπορεί να αναρτά ,να αναβαθμίζει προσωπικές πληροφορίες που μόνο ο γιατρός θα γνωρίζει ανάλογα με το φάκελο του κάθε ασθενή του και από την εξουσιοδότηση που θα του δίνει ο κάθε ασθενής. Θα μπορεί ο γιατρός να αναρτά μετά από κάθε ραντεβού με τον ασθενή του σημαντικές ιατρικές πληροφορίες για το ασθενή και γενικές πληροφορίες για κλινικές εξετάσεις του ασθενή.

Καταχώρηση username και password:

Ο κάθε χρήστης ανάλογα με το username του που του δίνεται θα μπορεί να εισέρχεται στην εφαρμογή και θα μπορεί να βλέπει την συνταγή που του έκανε ο γιατρός και να μπορεί δείχνοντας αυτή την συνταγή ο ίδιος ο ασθενής να μπορεί να αγοράσει τα φάρμακα του χωρίς να προκύψει κάποια κακουχία και να

χαθεί η συνταγή που έκδωσε ο γιατρός μετά την συνάντηση του με τον ασθενή. Με αυτό το μοναδικό username και password θα διαφυλάσσονται τα στοιχεία του κάθε ασθενή αλλά και γιατρού και δεν θα υπάρξει καμιά παρεμβολή στα προσωπικά δεδομένα αλλά ούτε και καταστροφικές συνέπειες. Ο κάθε ασθενής και γιατρός που θέλουν να προχωρήσουν στην εκτέλεση των διεργασιών που θέλουν θα πρέπει να καταχωρήσει το κατάλληλο Username (δεν είναι πάντα το όνομα του χρήστη, μπορεί να είναι ένας μοναδικός αριθμός που καθορίζεται από το νοσοκομείο) και το κατάλληλο κωδικό (password). Αφού γίνει ο κατάλληλος έλεγχος και η ταυτοποίηση του χρήστη με τα ορθά στοιχεία πρόσβασης του, τότε ο χρήστης θα μπορεί να εισέλθει στην εφαρμογή και να συνεχίσει την διεργασία που ήθελε να κάνει. Αυτή η ταύτιση γίνεται από μια Βάση Δεδομένων όπου υπάρχουν τα στοιχεία του κάθε χρήστη.

Καταχώρηση/Ενημέρωση Σημαντικών Ιατρικών Πληροφοριών για τον ασθενή:

Μετά από κάθε ραντεβού όπως είπαμε ο γιατρός μέσω είτε της ιστοσελίδας του, είτε μέσω της κινητής εφαρμογής να μπορεί να αναβαθμίζει τις εγγραφές του κάθε πελάτη καταχωρώντας τους με το μοναδικό τους όνομα το οποίο θα έχουν και έτσι ο κάθε ασθενής θα μπορεί καθώς μπαίνει στην εφαρμογή του οπουδήποτε και να είναι να μπορεί να διαβάσει τον ηλεκτρονικό του φάκελο χωρίς κάποιο πρόβλημα αλλά επίσης να μπορεί να παραλάβει την ιατροφαρμακευτική του περίθαλψη που πρέπει και την φαρμακευτική αγωγή. Η καταγραφή θα γίνεται μέσω μιας φόρμας και οι αναρτήσεις που μπορούν να κάνουν οι γιατροί στους ασθενείς τους φαίνονται παρακάτω

Demographics

Patient Demographics
(Δημογραφικά)

Alerts

Allergies (Αλλεργίες)

Illness History

Vaccinations (Εμβολιασμοί)

History of Past Illness (Ιστορικό Ασθενειών)

Surgical Procedures (Χειρουργία)

Medical Problems

Current Problems (Προβλήματα)

Medical Devices and Implants
(Ιατρικές Συσκευές)

Treatment Recommendations
(Θεραπεία)

Autonomy/Invalidity (Αυτονομία)

Medicine

Medication summary
(Φαρμακευτική Περίληψη)

Social History

Social History (Κοινωνικό Ιστορικό)

Pregnancy

Pregnancy History (Ιστορικό Εγκυμοσύνης)

Physical Findings

Physical Findings (Ευρήματα)

Diagnostic Test

Diagnostic Test (Διαγνωστικοί Ελέγχοι)

Αυτές τις πληροφορίες θα μπορεί να τις επεξεργάζεται ο γιατρός και μόνο από την εξουσιοδότηση που θα πάρει από τον ασθενή του, και ο ασθενής του μπορεί μόνο να τις δει.

Καταχώρηση/Ενημέρωση Επισκέψεων:

Θα ενημερώνονται οι επισκέψεις που θα γίνονται από τον γιατρό του με την ημερομηνία του ραντεβού και την διάγνωσή του . Επίσης από την άλλη στην κινητή εφαρμογή του γιατρού θα περιέχει ένα tab όπου θα περιέχει το ημερολόγιο και αυτόματα όταν ο γιατρός δημιουργεί ραντεβού στο ημερολόγιο του ταυτόχρονα θα ενημερώνεται ο ασθενής ότι θα έχει ραντεβού με τον γιατρό του. Συνεπώς η φόρμα των επισκέψεων λειτουργεί σαν ημερολογιακό σύστημα υπενθύμισης για τον ασθενή.

Αναζήτηση Ασθενή με το μοναδικό του όνομα(id):

Η αναζήτηση του ασθενή θα δίνεται στον ιατρό να μπορεί να αναζητά τον ασθενή και να του εμφανίζει τον ηλεκτρονικό του φάκελο ώστε να μπορεί να ανακτά τις προσωπικές του πληροφορίες αλλά και τα ιατρικά δεδομένα που προέκυψαν μετά την συνάντησή τους.

Δημιουργία ραντεβού από τον γιατρό στον ασθενή:

Μια σημαντική λειτουργία που γίνεται από μεριάς του γιατρού είναι η δημιουργία ραντεβού. Ο γιατρός έχει την δυνατότητα καθώς καταχωρεί τον ασθενή και την ημερομηνία που αποφάσισαν να συναντηθούν να ειδοποιεί ο ασθενής και να εμφανίζονται αλλά και να ενημερώνεται ο ίδιος ο ασθενής για πληροφόρηση του και για να παρεμβρεθεί στο ραντεβού.

Ειδοποίηση στον ασθενή

Μια άλλη σημαντική λειτουργία είναι η ειδοποίηση που έρχεται από τον γιατρό στον ασθενή. Αυτή η ειδοποίηση θα ενεργοποιείται είτε όταν έχουν ραντεβού με τον γιατρό καθώς αποστέλλεται την ίδια ώρα που καταχωρείται από τον ίδιο τον γιατρό , είτε όταν ο γιατρός εισέρχεται στο προσωπικό του λογαριασμό του ασθενή και είτε προσθέτει νέα καταχώρηση είτε ακόμη βλέπει το ιατρικό του φάκελο.

Δημιουργία λίστας με τους γιατρούς

Σημαντικό είναι επίσης ο κάθε ασθενής να γνωρίζει και να έχει μια λίστα με τους γιατρούς τους οποίους είναι καταχωρημένοι στην βάση οι ασθενείς.

Αποσύνδεση από το σύστημα

Υπάρχει η επιλογή ο χρήστης/ γιατρός να μπορεί να αποσυνδεθεί από το σύστημα.

4.2.2 Μη-Λειτουργικές Απαιτήσεις

Όπως προαναφέραμε οι μη λειτουργικές απαιτήσεις είναι το πόσο είναι καλά κατασκευασμένο το σύστημα μας , είναι το εσωτερικό , τα χαρακτηριστικά που πρέπει να έχει ένα αναπτυξιακό πληροφοριακό σύστημα που στην περίπτωση μας είναι μια κινητή εφαρμογή.

Απαιτήσεις Απόδοσης: Θα πρέπει να λάβουμε υπόψη την ταχύτητα απόκρισης να μην ξεπερνά τα τρία δευτερόλεπτα για την μετακίνηση από την μια σελίδα στην άλλη.

Απαιτήσεις Ευχρηστίας: Η εφαρμογή πρέπει να επικοινωνεί καλά με τους χρήστες , είτε ασθενείς είτε ιατρούς.

Απαιτήσεις Αξιοπιστίας: Θα πρέπει να λάβουμε υπόψη το ποσοστό των διαδικασιών που εκτελούνται σωστά.

Απαιτήσεις Ασφάλειας : Θα πρέπει να προσέχουμε από κακόβουλες επιθέσεις και να υπάρχει ακεραιότητα των προσωπικών και ευαίσθητων δεδομένων.

Απαιτήσεις Χρηστικότητας: Να είναι κατανοητό και εύκολο ώστε οι χρήστες να το χρησιμοποιούν και να τους είναι εύχρηστο.

4.3 Χαρακτηριστικά Χρηστών

Οι χρήστες που θα χρησιμοποιούν την κινητή εφαρμογή χωρίζονται σε δύο κατηγορίες:

1. Ασθενής

2. Ιατρός

Η υλοποίηση του προτύπου για ένα διαλειτουργικό ηλεκτρονικό φάκελο μέσω μιας κινητής εφαρμογής που θα υποστηρίζεται από το λογισμικό android στοχεύει στην καλύτερη οργάνωση και διατήρηση των προσωπικών δεδομένων σε ηλεκτρονική μορφή και βασισμένη πάντα σε έγκυρες πηγές από την βάση του Γενικού Νοσοκομείου. Επίσης στοχεύει στην αξιοπιστία μεταξύ των έμπειρων και αξιοσέβαστων γιατρών και του ασθενή. Με αυτόν τον τρόπο θα εξασφαλίζεται μια ποιοτικότερη παροχή φροντίδας

για τον ασθενή αφού τα ιατρικά δεδομένα του φακέλου θα είναι εχέμυθα μεταξύ του κατόχου του φακέλου αλλά και του ιδίου του ασθενή.

Σημαντικό είναι να αναφέρουμε ότι ο καθένας τους έχει διαφορετικά χαρακτηριστικά και αρμοδιότητες στην εφαρμογή.

Κεφάλαιο 5

Σχεδιασμός Συστήματος και Υλοποίηση

5.1 Εισαγωγή	27
5.2 Σχεδιασμός Συστήματος	28-35
5.2.1 Σκοπός σχεδίασης	28
5.2.2 Μέθοδοι ανάδειξης λειτουργικότητας- Μέθοδοι σχεδιασμού	29-32
5.2.2.1 Μοντέλο ανάπτυξης	29-30
5.2.2.2 Διαγράμματα Περιπτώσεων Χρήσης	30-32
5.2.2.3 Αρχιτεκτονικό Σχέδιο	33
5.2.3 Σχεδιασμός Βάσης Δεδομένων	34-35
5.2.3.1 ER model	35
5.3 Υλοποίηση Συστήματος	36-41

5.1 Εισαγωγή

Σε αυτό το κεφάλαιο αναφέρεται ο σχεδιασμός και η υλοποίηση της διπλωματικής μου εργασίας η οποία θα γίνει ένα πρωτότυπο πάνω σε κινητές εφαρμογές android . Υλοποιήθηκε μια εφαρμογή η οποία πληροφορεί και ενημερώνει και από μεριάς γιατρού και από μεριά ασθενή όσο αφορά τον ιατρικό ηλεκτρονικό φάκελο ενός ασθενή. Μέσω αυτής της εφαρμογής περιγράφονται οι ενέργειες και οι λειτουργίες που μπορούν να γίνονται . Αυτή η εφαρμογή θα χρησιμοποιείται από τα μέλη ενός νοσοκομείου τα οποία να είναι είτε ο γιατρός είτε ο ίδιος ο ασθενής . Οι απαιτήσεις έχουν υποθεί και αναλύθηκαν στο προηγούμενο κεφάλαιο ανάλυσης και καταγραφής απαιτήσεων. Τα στοιχεία των χρηστών θα βρίσκονται αποθηκευμένα σε μια βάση δεδομένων η οποία βρίσκεται σε ένα Server. Υπάρχει πρόσβαση στην εφαρμογή όταν υπάρχει πρόσβαση στο δίκτυο του Πανεπιστημίου Κύπρου .

5.2 Σχεδιασμός Συστήματος

Σε αυτή την φάση ο σχεδιασμός του συστήματος παίζει σημαντικό ρόλο. Σημαντικός όπως γνωρίζουμε είναι ο παράγοντας της ανθρωποκεντρικής σχεδίασης στο σύστημα μας. Είναι μια διαδικασία επίλυσης προβλημάτων η οποία κατευθύνεται από τους στόχους των χρηστών και την προστιθέμενη χρήση του επιλυμένου προβλήματος από αυτούς. Επίσης είναι μια διαδικασία δημιουργική αλλά και σημαντική για λήψης αποφάσεων ώστε να ισοζυγίζονται τα υπέρ και τα κατά.

Οι σχεδιαστές διαδραστικών συστημάτων χρειάζεται να αναμείξουν γνώση, δυνατότητα επίτευξης και μια εσωτερική διαίσθηση στο τι έλκει τους χρήστες. Κακό είτε κακό πρέπει να αναφερθεί ότι η σχεδίαση περιλαμβάνει την διερεύνηση νέων στόχων.

5.2.1 Σκοπός σχεδίασης

Ο σκοπός της συγκεκριμένης φάσης είναι η δημιουργία μιας εύχρηστης αλλά και ευχάριστης εφαρμογής της οποίας θα μπορούν οι χρήστες να την χρησιμοποιούν χωρίς κανένα πρόβλημα και χωρίς καμιά δυσκολία. Όπως αναφέρθηκα, οι χρήστες του συστήματος είναι ο γιατρός και ο οποιοσδήποτε ασθενής, μέλος του νοσοκομείου και καταχωρημένος στην βάση δεδομένων του ηλεκτρονικού φακέλου. Έτσι και πρέπει το σύστημα να είναι αξιόπιστο και έμπιστο αφού τα δεδομένα που υπάρχουν μέσα είναι πολύ εμπιστευτικά.

Με την σχεδίαση του συστήματος εντοπίζονται οι κατάλληλες διεπιφάνειες και με διάφορους τρόπους σχεδίασης μπορείς να προσανατολίσεις τον εξωτερικό παράγοντα ώστε να κατανοήσει με διάφορους τρόπους την λειτουργικότητα αλλά και την αλληλεπίδραση των χρηστών με το σύστημα. Με αποτέλεσμα να γίνει μια εφαρμογή πλήρως υλοποιημένη και αξιόπιστη.

5.2.2 Μέθοδοι ανάδειξης λειτουργικότητας- Μέθοδοι σχεδιασμού

Όπως αναφέραμε οι μέθοδοι που μπορούν οι χρήστες να αναδείξουν την σχεδίαση και να την κατανοήσουν οι εξωτερικοί τελικοί χρήστες οι οποίοι δεν γνωρίζουν καθόλου πως θα προκύψει μια ολοκληρωμένη εφαρμογή είναι αναδείχνοντας διάφορα διαγράμματα κλάσεων, διαγράμματα περιπτώσεων

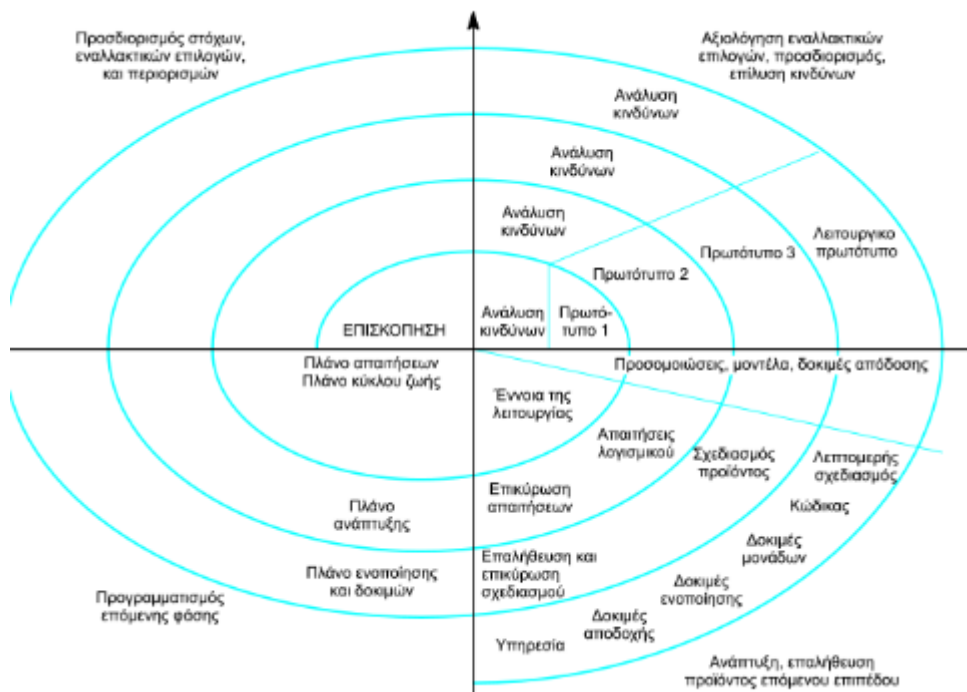
χρήσης , μοντέλο αναπαράστασης, αρχιτεκτονικό σχέδιο ανάπτυξης με διάφορα εργαλεία και τεχνολογικά μέσα.

5.2.2.1 Μοντέλο ανάπτυξης

Στο συγκεκριμένο σύστημα το οποίο θα υλοποιήσω και θα αναπτύξω είναι το σπειροειδές μοντέλο το οποίο αποτελείται απο τέσσερα τεταρτημόρια. Αυτά τα τέσσερα τεταρτημόρια είναι τα εξής:

1. Καθορισμός στόχων
2. Εκτίμηση και ελάττωση κινδύνου
3. Ανάπτυξη και επικύρωση
4. Σχεδιασμός

Η διαδικασία αναπαρίσταται με την μορφή ενός ελικοειδούς γραμμής και όχι ως μια ακολουθία δραστηριοτήτων .Είναι μια διαδικασία πίσω-πρός επαναλαμβανόμενων φάσεων από την μια δραστηριότητα στην άλλη. Όπως ανάφερα κάθε βρόχος αντιπροσωπεύει και μια φάση διαδικασίας. Καθ' όλη την διαδικασία γίνεται η εκτίμηση και επίλυση κινδύνων.



Τα πλεονεκτήματα του μοντέλου αυτού είναι η προσαρμοστικότητα του μοντέλου σε οποιαδήποτε κατάσταση μπορεί να προσαρμοστεί και να μην χαλάσει και επίσης η διαχείριση του κινδύνου επιλύεται εύκολα και γρήγορα γιατί παράλληλα ελέγχεις πολλές φάσεις μαζί με αποτέλεσμα αν προκύψει κάποιο πρόβλημα να επιλυθεί εύκολα.

Σε αντίθεση με τα μειονεκτήματα του τα οποία είναι ότι είναι πολύ περίπλοκο και όχι τόσο κατανοητό και από μεριά ανάπτυξης όπως αναλυτή και σχεδιαστή και από μεριάς του πελάτη ,των εξωτερικών χρηστών.

Συμπερασματικά καταλήγουμε ότι το κατάλληλο μοντέλο που χρειάζεται για να αναπτυχθεί το σύστημα είναι το Σπειροειδές Μοντέλο λόγω του ότι τα στάδια όλα επαναλαμβάνονται και παράλληλες διεργασίες και φάσεις γίνονται ταυτόχρονα αφού μετά από επανειλημμένες συναντήσεις με τους καθηγητές και τους υπεύθυνους εντοπίσαμε νέες απαιτήσεις και νέα προβλήματα τα οποία έπρεπε να λυθούν και μετά να συνεχίσουμε στην εκπλήρωση του συστήματος.

5.2.2.2 Διαγράμματα Περιπτώσεων Χρήσης

Τα διαγράμματα UML περιγράφουν την στατική δομή του συστήματος και την δυναμική.

Τα διαγράμματα που περιγράφουν την στατική δομή είναι

- Διαγράμματα Κλάσεων(Class Diagram)
- Διαγράμματα Αντικειμένων (Object Diagram)
- Διαγράμματα στοιχείων (Component Diagram)

Ενώ τα διαγράμματα που περιγράφουν δυναμική δομή είναι

- Διαγράμματα Περιπτώσεων Χρήσης (Use Case Diagram)
- Διαγράμματα Δραστηριοτήτων (Activity Diagram)
- Διαγράμματα Ακολουθίας (Sequence Diagram)
- Διαγράμματα Συνεργασίας (Collaboration Diagram)

Τα Διαγράμματα Περιπτώσεων Χρήσης προσδιορίζουν την συμπεριφορά του συστήματος δηλαδή το τί πρέπει να κάνει το σύστημα. Είναι ένα σύνολο διαδοχικών ενεργειών . Περιγράφει τις λειτουργικές απαιτήσεις ενός συστήματος. Είναι ένα σύνολο σεναρίων με έναν συγκεκριμένο σκοπό του χρήστη. Τέλος χρησιμοποιούνται για τον προσδιορισμό των απαιτήσεων και την τεκμηρίωση της λειτουργικότητας του συστήματος.

5.2.2.2.1 Actors

5.2.2.2.1.1 Actors Diagram

Οι Actors αλληλοεπιδρούν με το σύστημα και αναπαριστούν διάφορους ρόλους ώστε να απεικονίσουν την πραγματική αναπαράσταση του συστήματος . Κάθε ένας Actor επικοινωνεί τουλάχιστον με μια περίπτωση χρήσης και μπορεί ένας Actor να έχει περισσότερους από ένα ρόλους. Στο σύστημα στο οποίο πραγματοποιείται η διπλωματική μου εργασία είναι ο ασθενής και ο γιατρός.

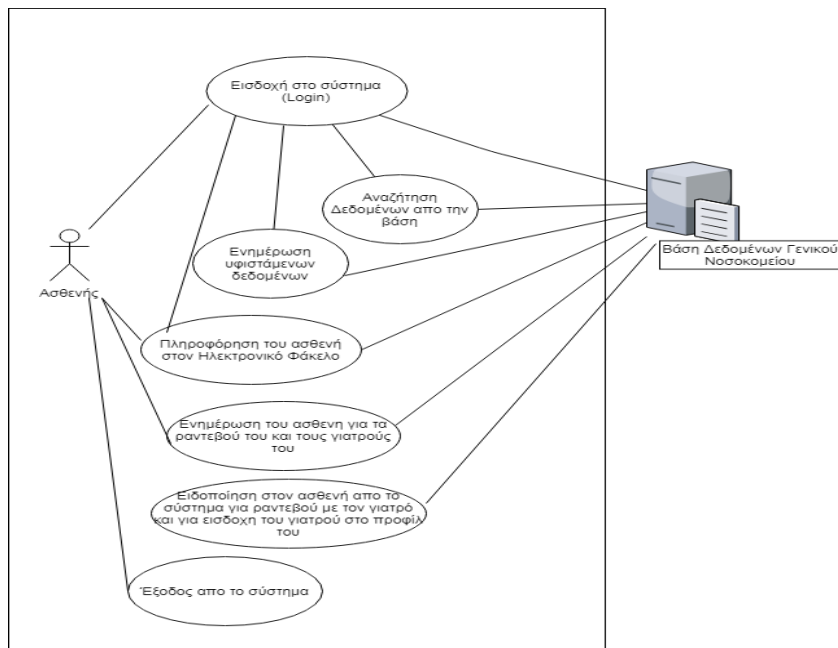
5.2.2.2.1.2 Actors Description

Στην παρακάτω εικόνα όπως βλέπουμε παρουσιάζεται μια λίστα με το τι περιλαμβάνει το Actor Description που γίνεται κατά την διάρκεια ολοκλήρωσης και συμπλήρωσης του συστήματος.

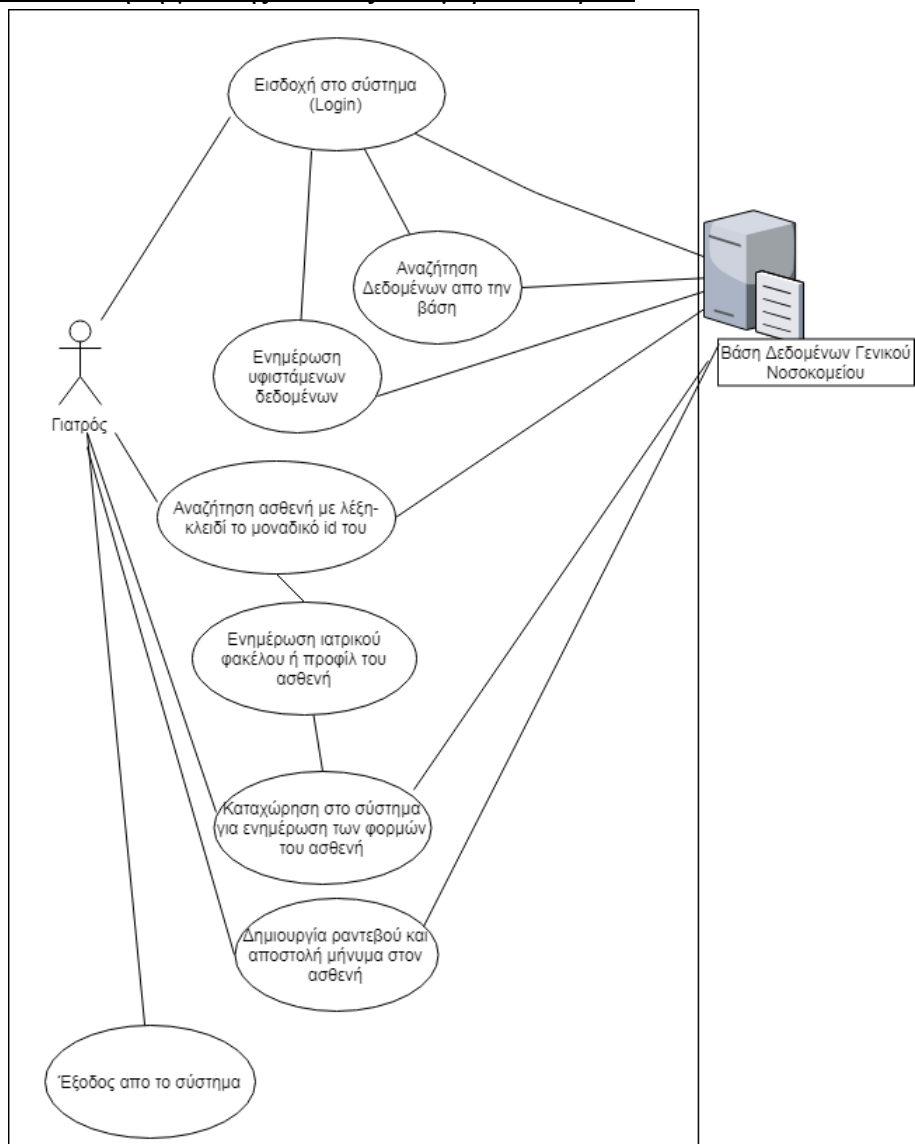
Use Case Name:	ID:	Importance Level:
Primary Actor:	Use Case Type:	
Stakeholders and Interests:		
Brief Description:		
Trigger:		
Relationships: (Association, Include, Extend, Generalization)		
Normal Flow of Events:		
Subflows:		
Alternate/Exceptional Flows:		

Ακολούθως φαίνονται τα σχετικά διαγράμματα περιπτώσεων χρήσης για τα μέλη του συστήματος του Ηλεκτρονικού Φακέλου σε κινητές συσκευές.

Μοντελοποίηση γενικής εικόνας από μεριά Ασθενή:



Μοντελοποίηση γενικής εικόνας από μεριά Γιατρού:



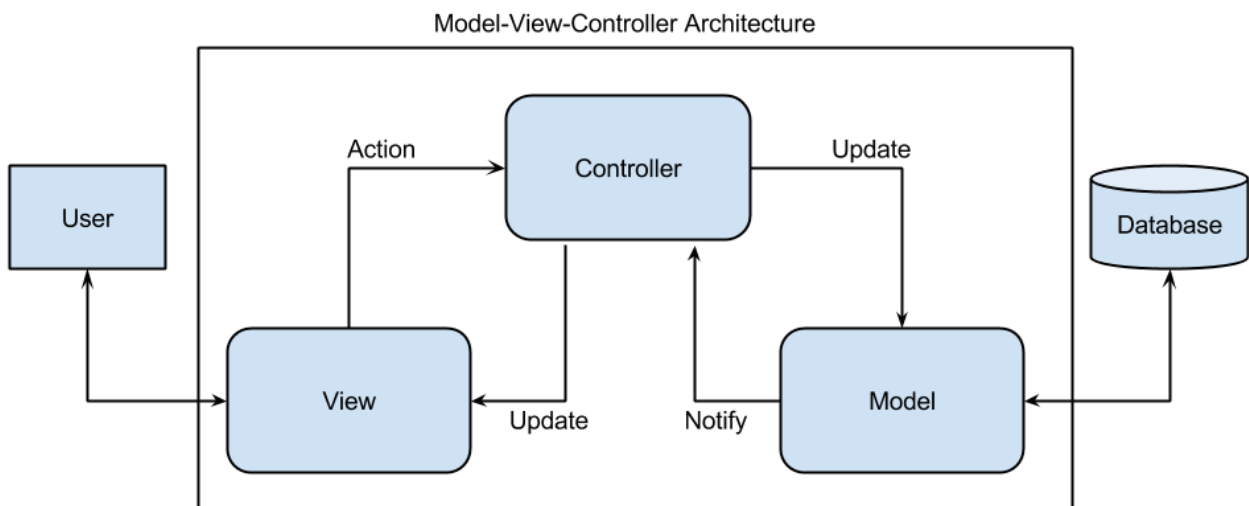
5.2.2.3 Αρχιτεκτονικό Μοντέλο

Το αρχιτεκτονικό μοντέλο στο οποίο ανάπτυξα την εφαρμογή μου είναι το MVC(Model – View – Controller) στο οποίο χρησιμοποιείται για την δημιουργία περιβάλλοντος αλληλεπίδρασης χρήστη. Με το μοντέλο αυτό έχουμε τρία διασυνδεδεμένα μέρη που χωρίζονται με την παρουσία της πληροφορίας χρήσης που αποθηκεύονται στο σύστημα.

Τα τρία βασικά μέρη του μοντέλου είναι το model το οποίο διαχειρίζεται την ανάκτηση/αποθήκευση δεδομένων στο σύστημα και την πρόσβαση στα δεδομένα από την βάση, το View το οποίο είναι η οθόνη που θα αντικρίσει ο χρήστης και την παρουσιάσει της πληροφορίας σε γραφικό περιβάλλον και τέλος το τρίτο μέρος είναι το Controller το οποίο δέχεται την είσοδο και στέλνει εντολές στο Model και View αλλά επίσης ελέγχει και το πώς τρέχει η εφαρμογή. Αφότου κάνει ο Controller τις διάφορες επεξεργασίες των δεδομένων στέλνει στο View συγκεκριμένα δεδομένα για να εμφανιστούν. Άρα έχει επικοινωνία και με τα άλλα δύο μέλη για να αλληλοεπιδράσουν μεταξύ τους .

Η διαδικασία που εκτελεί αυτό το αρχιτεκτονικό μοντέλο είναι μέσω του Controller να ειδοποιεί το model ή το View για να γίνουν οι απαραίτητες αλλαγές.

Ένα σημαντικό στοιχείο που έχει η αρχιτεκτονική MVC είναι οι αλλαγές που μπορούν να γίνουν σε ένα μέρος του συστήματος να μην επηρεάζει τα υπόλοιπα μέρη ώστε να γίνει πιο γρήγορη αλλά και πιο κατανοητή η απασφαλμάτωση.



5.2.3 Σχεδιασμός Βάσης Δεδομένων

Η βάση Δεδομένων στον τομέα της δημιουργίας ενός καινούργιου και νέου λογισμικού ή συστήματος καθίσταται πολύ σημαντική. Μια βάση δεδομένων περιέχει όλα τα δεδομένα ανάλογα με το λογισμικό. Είναι ένας χώρος όπου έχει πρόσβαση μόνο ο διαχειριστής της και είναι οργανωμένη έτσι ώστε να βοηθά τους προγραμματιστές να πραγματοποιούν την δουλειά τους. Μέσω του λογισμικού Διαχείρισης Βάσης Δεδομένων μπορούμε να αποθηκεύσουμε , να επεξεργαστούμε και να οργανώσουμε τα δεδομένα που περιέχει.

Είναι μια εχέμυθη συλλογή όπου υπάρχει όχι μόνο στην χώρα μας αλλά και σε πολλές χώρες για διάφορα έργα. Υπάρχει βάση δεδομένων για τα γραφειοκρατικά στοιχεία της κυβέρνησης ,μικρές και μεγάλες εταιρίες, νοσοκομεία, καταστήματα , υπεραγορές αλλά και ακόμα και κάθε πανεπιστήμιο όχι μόνο για καταγραφή και φύλαξη δεδομένων των φοιτητών αλλά και για διάφορα project που πραγματοποιούνται. Σημαντικά Μέσα Κοινωνικής Δικτύωσης περιλαμβάνουν επίσης μεγάλη συλλογή δεδομένων η οποία είναι και ατελείωτη.

Τα οφέλη που προσφέρει μια βάση δεδομένων είναι πολλά . Ένα πολύ σημαντικό είναι να υπάρχει ένας χώρος ο οποίος να περιέχει όλα τα δεδομένα μαζεμένα και ταξινομημένα μαζί ώστε να μην προκαλεί σύγχυση και εμπλοκή μεταξύ των δεδομένων.

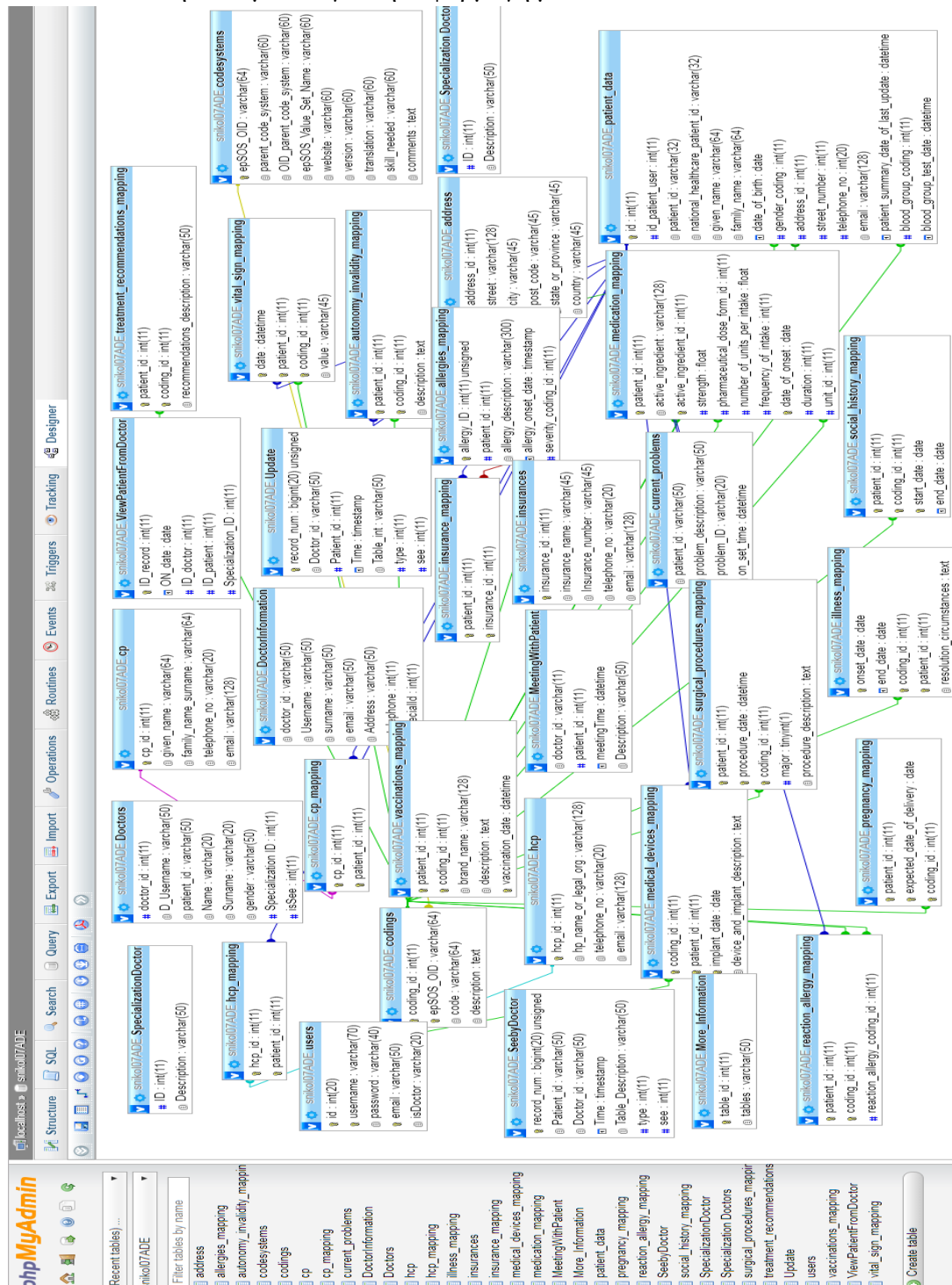
Για αυτό και όλοι οι Ιατρικοί Φάκελοι πρέπει να μεταφερθούν και να περιέχονται σε ένα Server με την βάση δεδομένων ώστε να μην περνούν τα δεδομένα χειροκίνητα και να αποτελεί πανικό στους ασθενείς εάν τυχόν και γίνει κάποια σύγχυση μεταξύ των φακέλων και να περαστούν σε Ηλεκτρονική Μορφή όπως άρχισε να πραγματοποιείται σε ολόκληρη την Ευρώπη.

Έτσι και η δική μου υλοποίηση της εφαρμογής γίνεται χρήση της προσωπικής μου βάσης η οποία βασίζεται από την αρχική βάση του Γενικού Νοσοκομείου Λευκωσίας ώστε τα αποτελέσματα και τα δεδομένα που θα παρουσιάζονται στην εφαρμογή να είναι πραγματικά.

Σε ένα σχεσιακό μοντέλο μιας βάσης μεταφέρουμε τα δεδομένα μας υπό μορφή πεδίων μέσα σε πίνακες. Μέσα από τους πίνακες αποθηκεύονται τα δεδομένα μας οι στήλες αλλά και οι γραμμές αναπαριστούν στοιχεία τα οποία συνδέονται

Μπορεί ένας πίνακας να περιέχει ένα μοναδικό πεδίο το οποίο να τον κάνει και μοναδικό και να μειώνεται η πιθανότητα διπλοτυπίας αυτό καθορίζεται όταν ο προγραμματιστής δηλώσει το πεδίο σαν PRIMARY να εμφανίζεται δίπλα από το πεδίο ένα κλειδί χρυσό.

Βάση Δεδομένων για την εφαρμογή μου:



5.3 Υλοποίηση Συστήματος

5.3.1 Εισαγωγή

Μια από τις πιο σημαντικές φάσεις είναι η υλοποίηση του συστήματος. Ως αρχικός μου στόχος είναι η πραγματοποίηση μιας κινητής εφαρμογής στην οποία θα γινόταν βοηθητική και για τους ασθενείς που θα μπορούσαν να έχουν κάπου οργανωμένα τα ιστορικά τους δεδομένα και από μεριά του γιατρού που θα ήταν ασφαλές ότι τα δεδομένα είναι σωστά χωρίς να υπάρξει κάποια σύγχυση μεταξύ των ιατρικών φακέλων.

Η υλοποίηση της εφαρμογής έγινε πάνω στο εργαλείο Android Studio. Μέσω του Android Studio και με την γλώσσα προγραμματισμού Java η εφαρμογή υλοποιήθηκε επιτυχώς. Μέσω του android υπήρξαν πολλές βοήθειες ανάπτυξης της εφαρμογής αλλά επίσης είχες την δυνατότητα να προσθέσεις και νέες πλατφόρμες για δική σου παροχή βοθηιών. Το Android Studio πλέον έγινε πολύ εύχρηστο και ικανό για να αναπτύξεις ένα επαγγελματικό και πολύ φιλικό προς τους χρήστες σύστημα.

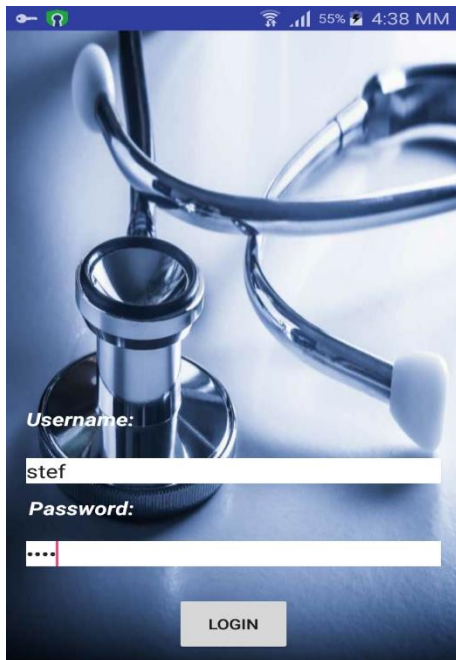
5.3.2 Υλοποίηση κινητής εφαρμογής του συστήματος

Πριν από κάθε υλοποίηση κινητής εφαρμογής χρειάζεται να γνωρίζουμε ότι υπάρχει

- Ένας εξυπηρετητής στον οποίο θα φιλοξενείται η διαδικτυακή εφαρμογή
- Ένα ολοκληρωμένο περιβάλλον ανάπτυξης λογισμικού το οποίο χρησιμοποιώ Android Studio
- Μια βάση δεδομένων στην οποία θα αποθηκεύονται οι πληροφορίες του συστήματος όπως η MYSQL και το εργαλείο διαχείρισης της βάσης ,η phpMyAdmin.

Για να πετύχει η υλοποίηση της εφαρμογής μου έλαβα υπόψη τις απαιτήσεις και τις λειτουργίες που βρήκα για το σύστημα αυτό.

1. Καταχώρηση username και password στην αρχική σελίδα:

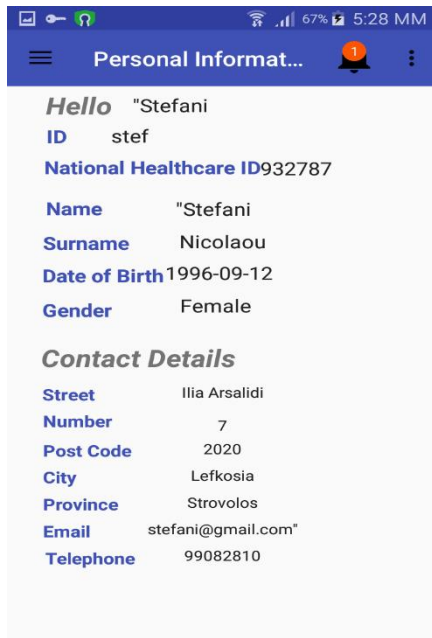


Ασθενής και γιατρός:

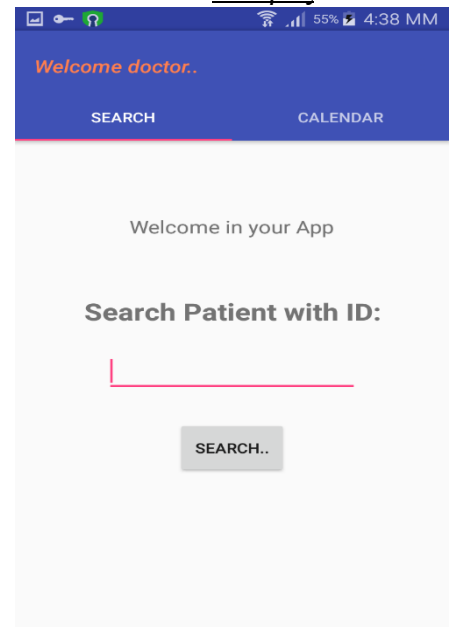
Σε αυτή την σελίδα βλέπουμε την λειτουργία του Logic, στην οποία ο χρήστης(Ασθενής)/ γιατρός μπορεί να καταχωρήσει το username του και το κωδικό πρόσβασης που του έδωσαν από το νοσοκομείο ώστε να εισέλθει στο σύστημα.

2. Υπαρξη διαφορετικής σελίδας ανάλογα με την κατηγορία του κάθε ανθρώπου:

Ασθενής



Γιατρός



3. Καταχώρηση/Ενημέρωση Σημαντικών Ιατρικών Πληροφοριών για τον ασθενή:

Severity code	Allergy Description	Description
371923003	Skin Allergy	Mild to moderate
31996006	Pet Allergy	Vasculitis
T39.1	ok	4-Aminophenol derivatives
T51.2	aaa	2-Propanol

Εικόνα 5 – Allergy Form

Στις εικόνες 4 και 5 βλέπουμε τις φόρμες στις οποίες περιέχει κάθε ασθενής του συστήματος που είναι καταχωρημένος στην βάση του νοσοκομείου και τις εγγραφές που περιέχει αλλά και τους ανάλογους κωδικούς.

4. Καταχώρηση/Ενημέρωση Επισκέψεων - Δημιουργία ραντεβού από τον γιατρό στον ασθενή:

Meeting with patient

Day : 2018-4-12

*ID: 5

*Name: Stefani

*Surname: Nicolaou

*Time :

SELECT TIME 16:24

Meeting for the reason:

Meeting

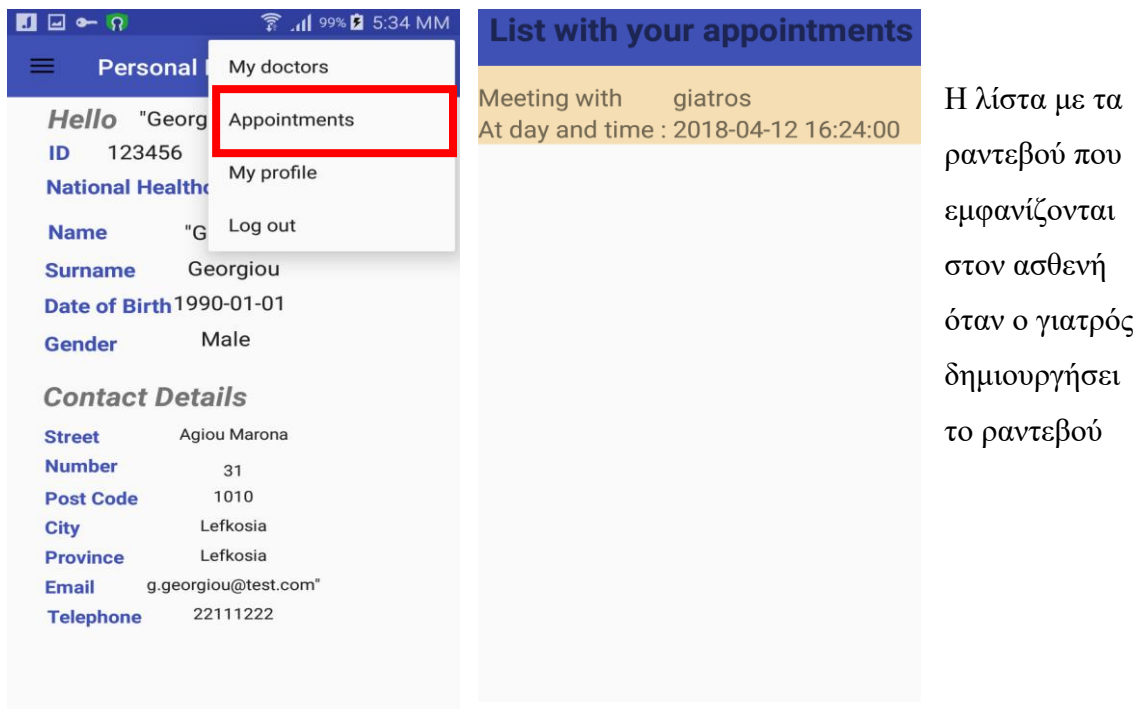
SUBMIT

Σε αυτή την σελίδα όπως βλέπουμε καταχωρείτε ένα καινούργιο ραντεβού από την μεριά του γιατρού. Ο γιατρός έχει την δυνατότητα να επιλέξει το ID του ασθενή που είναι πιο γνώριμο του και στην συνέχεια προσθέτοντας τα πεδία με το όνομα και το επώνυμο του ασθενή.

Πατώντας πάνω στο κουμπί “Select Time” ανοίγει ένα νέο παράθυρο όπου ο γιατρός καθορίζει την ώρα με την οποία κλείνει ραντεβού με τον ασθενή του.

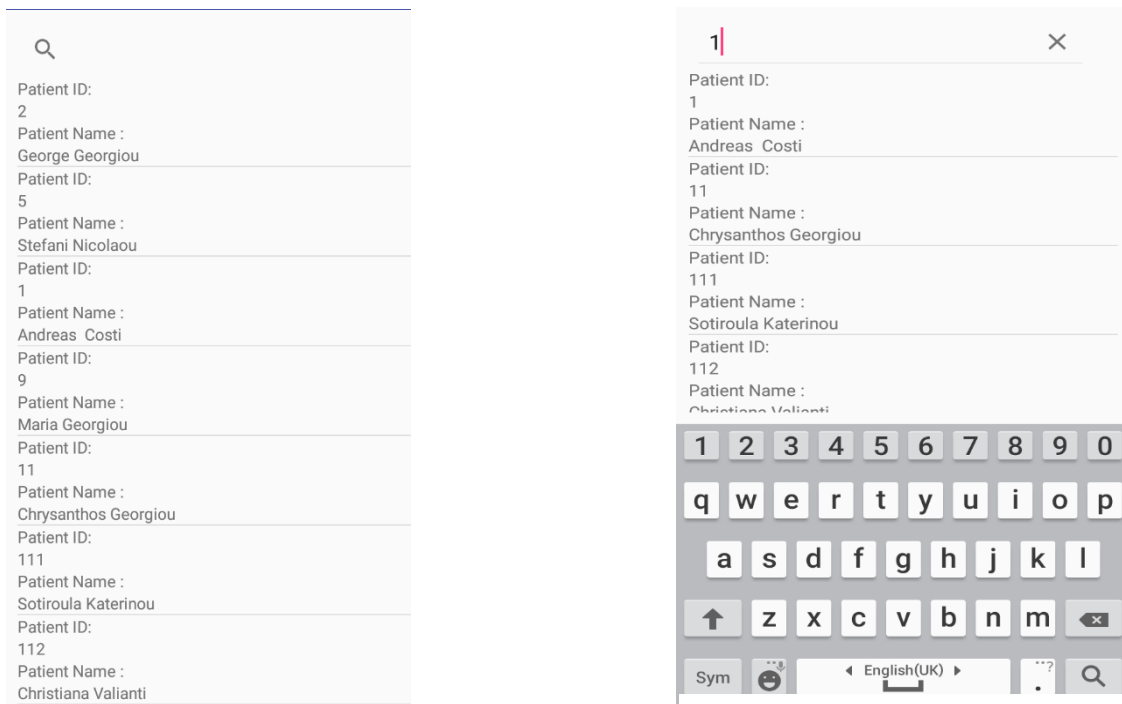
Στην συνέχεια πατά το κουμπί “Submit” και εμφανίζεται μια άλλη οθόνη στην οποία επιβεβαιώνει το νέο

ραντεβού.



Εικόνα 1 - List of the appointments

5. Αναζήτηση Ασθενή με το μοναδικό του όνομα(id):



Όπως βλέπουμε ο γιατρός μπορεί να αναζητήσει τον ασθενή βάσει το id που του δίνεται από το νοσοκομείο. Ανάλογα με το id εμφανίζονται η υπολίστα με τις εγγραφές που άρχισε να δίνει ο γιατρός σαν input.

6. Ειδοποίηση στον ασθενή

Notifications	
Doctor Drs.Maria Nicolaou	
Time 2018-05-18 16:03:31	
Insert in the table's Allergies	
NEW RECORDS for you!	
Doctor Drs.Maria Nicolaou	
Time 2018-05-18 16:03:00	
Has seen your Allergies	
Doctor Drs.Maria Nicolaou	
Time 2018-05-18 15:55:18	
Has seen your Current Problems	
Doctor Drs.Maria Nicolaou	
Time 2018-05-18 15:54:23	
Has seen your Allergies	
Doctor Drs.Maria Nicolaou	
Time 2018-05-02 13:49:07	
Has seen your Patient Demographics	

Όπως βλέπουμε υπάρχει κατηγορία “Notification” στην οποία καθώς ο ασθενής εισέρχεται στην εφαρμογή του υπάρχει εικονίδιο πάνω δεξιά που αντιπροσωπεύει τις ειδοποιήσεις. Σε αυτή την λίστα είναι ταξινομημένα με βάση την πιο παλιά ημερομηνία μέχρι την σημερινή και εμφανίζει

- Τις εγγραφές που ο γιατρός προσθέτει κάτι στην φόρμα του ασθενή. Εμφανίζει το όνομα του γιατρού, την ώρα, σε ποια φόρμα πρόσθεσε την εγγραφή αλλά και την ειδοποίηση ότι έχει νέα εγγραφή.
- Στην άλλη λίστα που εμφανίζεται είναι εκείνη όπου ο γιατρός μπαίνει στο προφίλ του και βλέπει χωρίς να κάνει κάποια αλλαγή

ούτε να προσθέσει κάτι καινούργιο στην λίστα. Αυτό έγινε για σκοπούς ασφάλειας και για να γνωρίζει ο ασθενής ότι ο γιατρός με το ανάλογο όνομα είδε το προφίλ του και συγκεκριμένα τις φόρμες του.

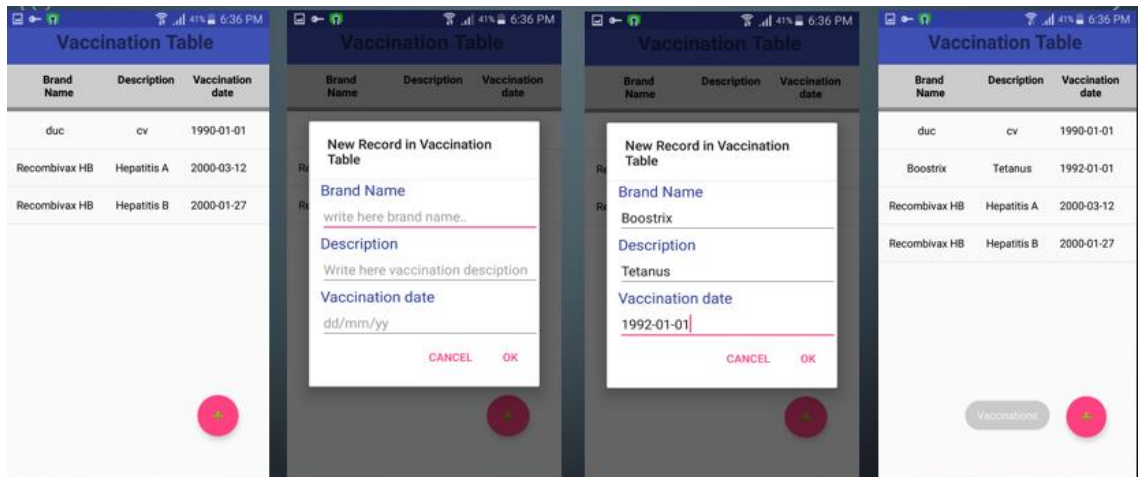
7. Δημιουργία λίστας με τους γιατρούς

The screenshot shows a mobile application interface. At the top, there's a status bar with icons for signal, battery, and time (5:34 MM). Below it, a blue header bar contains a hamburger menu icon and the word 'Personal'. A white dropdown menu is open, showing options: 'My doctors' (highlighted with a red rectangle), 'Appointments', 'My profile', and 'Log out'. Below the menu, the user's profile information is displayed: 'Hello "Georgi"', 'ID 123456', 'National Health...', 'Name "G"', 'Surname Georgiou', 'Date of Birth 1990-01-01', 'Gender Male'. Under the heading 'Contact Details', there's address information: 'Street Agiou Marona', 'Number 31', 'Post Code 1010', 'City Lefkosia', 'Province Lefkosia', 'Email g.georgiou@test.com', and 'Telephone 22111222'.

My Doctors	
	Drs.Maria Nicolaou Odontiatros
	Drs.Stefani Nicolaou Podiatros

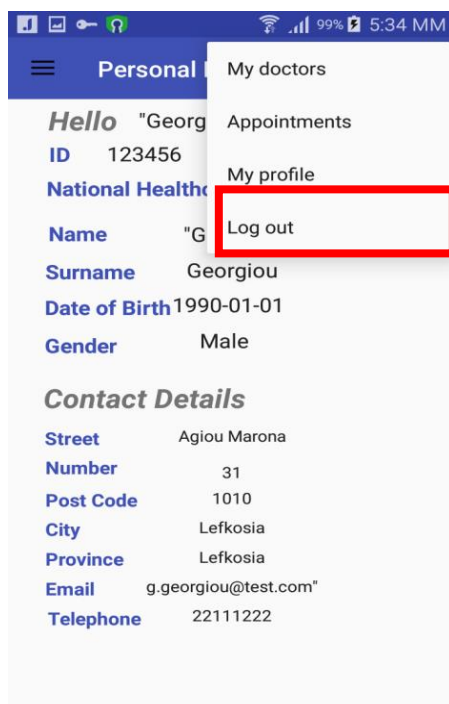
Εδώ εμφανίζονται όλοι οι γιατροί οι οποίοι έχουν άμεση σχέση με κάποιο συγκεκριμένο ασθενή.

8. Πρόσθεση νέας εγγραφής στα προσωπικά δεδομένα του ασθενή από τον χρήστη



Στην παραπάνω εικόνα όπως βλέπεται γίνεται μια διαδικασία πρόσθεσης εγγραφής σε ένα συγκεκριμένο πίνακα «Vaccination» και στην συνέχεια καταχωρούνται τα δεδομένα και καθώς γίνεται επιτυχής η διαδικασία αυτή ανανεώνεται ο πίνακας και εμφανίζεται η νέα εγγραφή που έκανε ο γιατρός.

9. Αποσύνδεση από το σύστημα – Γιατρός/Ασθενής



Όταν προσπαθήσει να αποσυνδεθεί ο χρήστης από το application.

Κεφάλαιο 6

Συμπεράσματα

6.1 Αξιολόγηση Συστήματος	42-44
6.2 Αποτελέσματα	44-45

6.1 Αξιολόγηση Συστήματος

Για να επιτευχθεί η ολοκλήρωση της διπλωματικής μου εργασίας έπρεπε να έρθω με αρμόδια άτομα που είχαν την ικανότητα να μου διευκρινίσουν αλλά και να με βοηθήσουν για περισσότερη απασφαλμάτωση της διπλωματικής μου εργασίας αλλά και για αξιολόγηση του συστήματος που υλοποίησα.

Η αξιολόγηση ενός πληροφοριακού συστήματος είναι η ολοκλήρωση του συστήματος αλλά και ο έλεγχος του συστήματος που λειτουργεί πάντα σύμφωνα με τις προδιαγραφές και τις απαιτήσεις που προαναθέσαμε πριν . Εάν οι απαιτήσεις που αναθέσαμε από την αρχή της ανάπτυξης του λογισμικού έχουν επιτευχθεί επιτυχώς τότε είμαστε σε ένα καλό δρόμο για έλεγχο του συστήματος μας. Όταν αξιολογούμε ένα σύστημα είναι σημαντικό να αποφασίσουμε τι αξιολογούμε και με ποια μέσα το αξιολογούμε.[16]

Υπάρχουν τρεις κατηγορίες μεθόδων αξιολόγησης:

- Αναλυτικές τεχνικές : γίνεται από έμπειρους επιστήμονες σε εργαστήρια
- Πειραματικές τεχνικές: γίνεται σε εργαστήρια από απλούς χρήστες
- Διερευνητικές τεχνικές: γίνεται μέσω ερωτηματολογίων

Σε ένα μεγάλο σύστημα χρειάζεται η κατάλληλη πληροφόρηση και βοήθεια για να επιτύχουμε το επιθυμητό αποτέλεσμα το οποίο στην δική μου περίπτωση δεν είναι μόνο να παρουσιαστεί ένα καλό σύστημα στον επιβλέποντα καθηγητή αλλά επιπρόσθετα

πόσο κατανοητό και φιλικό είναι προς τους χρήστες ώστε να εφαρμοστεί στα Κυπριακά δεδομένα και να εξελιχτεί και σε καλύτερο. Για αυτό μετά από την ολοκλήρωση του κύκλου ζωής του συστήματος μου αποτελεί η αξιολόγηση του συστήματος μου αλλά και ο έλεγχος της εφαρμογής.

Για αυτό μετά από συναντήσεις και συζητήσεις με αρμόδιους πάνω στο θέμα της ατομικής διπλωματικής μου εργασίας προσπάθησα να βγάλω κάποια συμπεράσματα ώστε να με βοηθήσουν να εξελίξω το σύστημα μου αλλά και να το θέσω ικανό για να μπορούν να το διαχειρίζεται ο κάθε άνθρωπος , όχι μόνο ειδικευμένα άτομα.

Σε συνάντηση που είχα με τον Δρ. Ιωάννη Κωνσταντίνου του έδειξα την εφαρμογή στην οποία ανέπτυξα το σύστημα μου και αναφερθήκαμε σε κάποια αναβάθμιση του λογισμικού σε θέματα ασφάλειας με την βάση δεδομένων μου. Ονομάζεται SQL Injection στο οποίο είναι κάποιοι έλεγχοι με τους οποίους ένας επιτήδειος είτε κακόθελα είτε ανώφελα μπορεί να προκαλέσει μεγάλη απώλεια στα δεδομένα αλλά και στην βάση δεδομένων. Μπορεί δηλαδή να προκαλέσει μέχρι και διαγραφή της βάσης αλλά και να εισέλθει σε απόρρητα δεδομένα μέσω τις διαδικασίας Logic in . Με την διαδικασία των prepared statements απομακρύνουμε κάθε λογής κακόβουλων επιθέσεων και καθώς ανέπτυσσα αυτή την εφαρμογή και υλοποιούσα αυτό το κομμάτι επιπρόσθετα έμαθα και νέες μεθόδους φύλαξης δεδομένων και επικοινωνίας με την βάση, που θα μου είναι απαραίτητα στο μέλλον . Επίσης μπορούσε να προκαλέσει ψευδείς δεδομένα και εμπλοκή στα απόρρητα του Ηλεκτρονικού Φακέλου ενός ασθενή. Για την αξιολόγηση θεωρήσαμε σημαντικό να διεξάγουμε ένα ερωτηματολόγιο το οποίο δημιουργήθηκε για έλεγχο και αξιολόγηση του συστήματος ως προς την ευχρηστία του το οποίο μπορεί να βρεθεί στο Παράρτημα Α.

Μερικά χαρακτηριστικά που έλαβα υπόψη στην αξιολόγηση και απασφαλμάτωση και έλεγχο του συστήματος μου είναι:

- Ταχύτητα (Ευκολία απόκτησης)
- Ευκολία κατανόησης
- Ακρίβεια απόδοσης
- Καταλληλότητα
- Προσαρμοστικότητα
- Αντικειμενικότητα
- Επικαιρότητα
- Πληρότητα

- Φιλική προς τον χρήστη
- Χρηστικότητα

Όλα αυτά συμπεριληφθήκαν μέσα στις προδιαγραφές και προϋποθέσεις για να έχω ένα χρηστικό αποτέλεσμα.

6.2 Αποτελέσματα

Για να αποτυπώσουμε αποτελέσματα τα οποία θα καθορίσουν τι θέλουμε να μας εξάγει το σύστημα μας θέσαμε κάποια χαρακτηριστικά τα οποία καθορίζουν την λειτουργικότητα αλλά και την αποδοτικότητα που πρέπει να έχει το λογισμικό ώστε να εγκατασταθεί ολοκληρωμένο και χρήσιμο.

Μέσω του ερωτηματολογίου που διεξάχθηκε συμπεραίνω για τα ακόλουθα δεδομένα στατιστικά τα οποία μέσω του συστήματος SUS (System Usability Scale) ακολουθήσαμε την φόρμουλα που βγαίνουν για να συμπεράνουμε ανα χρήστη τον αριθμό που θεώρησε ότι το σύστημα αλληλεπιδρά επιτυχώς με τον χρήστη.

USER	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Questions	90	97.5	85	92.5	90	90	95	90	85	100	82.5	90	80	80	75

Όπως βλέπουμε πιο πάνω καθώς βάλαμε τα δεδομένα στην Excel βγάλαμε το παραπάνω αποτέλεσμα για τον κάθε χρήστη για όλες τις ερωτήσεις που του δόθηκαν για να απαντήσουν. Η φόρμουλα η οποία χρησιμοποίησα είναι

$$=SUM(E2-1,5-F2,G2-1,5-H2,I2-1,5-J2,K2-1,5-L2,M2-1,5-N2)*2.5$$

Στο οποίο προσθέτω τα κελιά τα οποία με μονό αριθμό αφαιρώ από το ποσοστό που έβαλε στην ερώτηση -1 και όταν είναι ζυγός ο αριθμός τότε αφαιρούμε τον αριθμό της βαθμολογίας του που βάζει στην ερώτηση από το 5. Τέλος το άθροισμα το πολλαπλασιάζουμε * 2.5 και στην συνέχεια βγαίνει ένα total κατα πόσο θεωρείται ότι ο χρήστης θα χρησιμοποιήσει την εφαρμογή στην καθημερινή τους ζωή.

Here's an overview of how your scores should measure:

- 80.3 or higher is an A. People love your site and will recommend it to their friends
- 68 or thereabouts gets you a C. You're doing OK but could improve
- 51 or under gets you a big fat F. Make usability your priority now and fix this fast.

Με τις παραπάνω βαθμολογίες για τον κάθε χρήστη που έκανε το demo της εφαρμογής μου, συμπεράναμε ότι εάν η βαθμολογία είναι περισσότερη από το >80.3 τότε θεωρητικά με το σύστημα (SUS) που χρησιμοποίησα για να αξιολογήσω την δική μου εφαρμογή, οι χρήστες αγαπούν το σύστημα και σίγουρα θα την χρησιμοποιήσουν ξανά όταν τους δοθεί η ευκαιρία και θα την προτείνουν και σε άλλους χρήστες. Αν η βαθμολογία είναι από $68 \leq \chi < 80.3$ τότε οι χρήστες θεώρησαν ότι η εφαρμογή είναι εντάξει, όχι πολύ ευχάριστη και θα χρειαζόταν και άλλη ανάλυση και λειτουργικότητα. Τέλος αν η βαθμολογία είναι < 51 τότε θεωρούμε ότι το σύστημα μας θέλει αρκετές αλλαγές και έχει μεγάλο πρόβλημα για την προσαρμογή του με τους χρήστες .

Όπως φαίνεται μπορεί η κινητή εφαρμογή να παρουσιαστεί και να εφαρμοστεί στο κοινό χωρίς κάποιο πρόβλημα. Τα είδη χρηστών που μελέτησαν και επεξεργάστηκαν την εφαρμογή μου είναι από 20 χρόνων μέχρι και συνταξιούχους. Είχαμε όλο το εύρος των ηλικιών στο οποίο συμπεράναμε ότι μπορούν όλες οι ηλικίες να το χρησιμοποιήσουν.

Τα αποτελέσματα αυτά εξάχθηκαν από την αξιολόγηση με διάφορους αρμόδιους αλλά και με άτομα όπως προανάφερα που θα ήθελαν να εγκαταστήσουν το λογισμικό αυτό πάνω στην κινητή τους συσκευή.

Κεφάλαιο 7

Αποτελέσματα

7.1 Συμπεράσματα	46-47
7.2 Μελλοντική Εργασία	47-48

7.1 Συμπεράσματα

Είναι γνωστό ότι στις μέρες μας οι ανάπτυξη της τεχνολογίας προχώρησε αισθητά και βοήθησε σε μεγάλο βαθμό τον τμήμα της Υγείας. Μέσω διαφόρων προγραμμάτων , σεμιναρίων και συζητήσεων ο τομέας της Υγείας έλαμψε με την δημιουργία διαφόρων συστημάτων αλλά και λογισμικών . Μέσω αυτών, ο Ιατρικός Φάκελος όπως γνωρίζουμε έγινε τόσο εχέμυθος από την στιγμή που επιστήμονες αποφάσισαν να το αναβαθμίσουν σε Ηλεκτρονικό Φάκελο .

Τώρα, μετά από πολλά σεμινάρια και συναντήσεις όπως είπα ο Ηλεκτρονικός Φάκελος προσπαθεί να εμφανιστεί και σαν Ηλεκτρονικός Φάκελος σε κινητές εφαρμογές. Με την ιδέα αυτή και εγώ προσπάθησα να βγάλω και να αποτυπώσω όλες τις πιθανές λειτουργίες που χρειάζονται για να έχουμε ένα “e-Health App” στις συσκευές μας όταν θέλουμε να ενημερωνόμαστε και να ελέγχουμε οτιδήποτε αφορά την υγεία μας αλλά και τα ραντεβού μας.

Το γεγονός πέρα από την υλοποίηση μου λόγω της ατομικής μου διπλωματικής εργασίας αποτυπώθηκε υπέρτατη γνώση για το θέμα αυτό και ενθουσιασμός για τη ικανοποίηση της εφαρμογής. Η εφαρμογή σε άλλες χώρες άρχισε να εξαπλώνεται και είναι πολύ σημαντικό που και εγώ με την δική μου προσπάθεια προσπαθώ να επιτευχθεί ένας σημαντικός στόχος που διεξάχθηκαν τόσα και τόσα συνέδρια για το θέμα της Υγείας που στις μέρες μας είναι πολύ σημαντικό.

Με την εφαρμογή μου σε κινητή συσκευή ο κάθε άνθρωπος μπορεί μέσω αυτής της Εφαρμογής να δείχνει σε γιατρούς που βρίσκονται εκτός της χώρας μας και να

αντιλαμβάνονται την κατάσταση του ασθενή αλλά επιπρόσθετα και να προμηθεύεται φάρμακα και θεραπεία .

Η εφαρμογή αυτή μπορεί να χρησιμοποιηθεί όχι μόνο από γιατρούς αλλά και από ασθενείς/ απλούς χρήστες , αφού αυτοί είναι οι κάτοχοι του και αυτοί καθορίζουν το ποιοι έχουν πρόσβαση στα ιατρικά τους δεδομένα.

Κάποια συμπεράσματα που διεξάχθηκαν μέσω της έρευνας από το ερωτηματολόγιο που έκανα εκτός από τα θετικά σχόλια που αποκόμισα κατά την αξιολόγηση καθώς εξηγούσα στους χρήστες την χρήση αλλά και την λειτουργικότητα που έχει η εφαρμογή, αποκόμισα και μερικά σχόλια που θεώρησαν ικανά για μελλοντική εργασία αυτής της Ηλεκτρονικής Εφαρμογής όπως ενσωμάτωση σημαντικών λειτουργιών στην εφαρμογή κτλ τα οποία θα αναφέρω στην μελλοντική εργασία.

7.2 Μελλοντική Εργασία

Η υλοποίηση του προτύπου ενός διαλειτουργικού Ηλεκτρονικού Φακέλου σε κινητή εφαρμογή εγκατεστήσατε απαραίτητο κομμάτι του Ηλεκτρονικού Φακέλου που επιδρά και σε άλλους τομείς.

Η κινητή εφαρμογή που υλοποίησα θεωρώ ότι ικανοποιεί σε μεγάλο βαθμό από τον αρχικό μας στόχο όπως φαίνονται και από τα αποτελέσματα και την αξιολόγηση που έκαναν πέρα από τα μέλη ενός τμήματος πληροφορικής αλλά και απλών ανθρώπων. Σίγουρα είναι ένα πρότυπο το οποίο έχει καλά θεμέλια και βάσης για να κτιστεί ένα μεγάλο σύστημα το οποίο θα χρησιμοποιείται από απλούς χρήστες μέχρι εξειδικευμένα άτομα. Έτσι μπορούν να γίνουν βελτιώσεις όχι μόνο σε βαθμό ευχρηστίας με τους χρήστες αλλά και λειτουργικότητας.

Μερικά πράγματα που μπορούν να καθιστούν για επεκτασιμότητα στο μέλλον:

- **Ενσωμάτωση περισσότερων λειτουργιών και βελτίωση υπαρχόντων**

Ένα σημαντικό κομμάτι είναι να ενσωματωθούν επιπρόσθετες λειτουργίες ώστε να εγκαθιστά την εφαρμογή ικανή και να μπορεί να αποσυρθεί τελείως η χειροκίνητη μέθοδος καταγραφής ηλεκτρονικού φακέλου. Μπορεί να προστεθεί για παράδειγμα μια λειτουργία η οποία να είναι η αποστολή email (ηλεκτρονικού μηνύματος) οποιαδήποτε ώρα θεωρήσει ο ασθενής-απλός χρήστης ότι θα ήθελε να μιλήσει με τον θεράπων γιατρό του. Μέσω αυτού να λύνονται διάφορες απορίες αλλά και αμφιβολίες που μπορεί να προκύψουν στο

μέλλον κατά την εισδοχή του γιατρού για πρόσθεση στις φόρμες του ασθενή του για τα απόρρητα δεδομένα του Ηλεκτρονικού Φακέλου του ασθενή.

Επίσης και τις υπάρχων διαδικασίες που υλοποίησα μπορούν να αναβαθμιστούν και σε θέμα εμφάνισης αλλά και σε θέμα χρηστικότητας της εφαρμογής.

- **Μεταφορά και εγκατάσταση σε κινητές εφαρμογές iOS app**

Στις μέρες μας πολλοί άνθρωποι χρησιμοποιούν i-Phone και με αποτέλεσμα να έχουν διαφορετικό λειτουργικό σύστημα από την εφαρμογή που έφτιαξα σε κινητές εφαρμογές πάνω σε android συσκευές. Θα ήταν καλό να αναβαθμιστεί αυτό και να δουλεύει και στα δύο λειτουργικά ώστε να μπορεί ο κάθε χρήστης που επιθυμεί να έχει την εφαρμογή αυτή , να έχει την δυνατότητα παραχώρησης της εφαρμογής . Επίσης να μεταφερθεί όπως είπαμε σε άλλες κινητές εφαρμογές άρα και σε διαφορετικό λειτουργικό σύστημα που θα παραχωρείται στο κινητό.

- **Ενσωμάτωση και της φαρμακευτικής περίθαλψης**

Θα ήταν καλό μέσα στην εφαρμογή μου να ενσωματώσουμε και την φαρμακευτική περίθαλψη αφού έχει έμμεση σχέση με τον Ηλεκτρονικό Ιατρικό Φάκελο και συνδέεται σε μεγάλο βαθμό αφού θα έχει την δυνατότητα ο κάθε ασθενής να έχει και την συνταγή με τα φάρμακα και τις δοσολογίες που θα του δίνει ο επιβλέπων γιατρός του. Με αποτέλεσμα να μπορεί να δώσει ο ασθενής μέσω του app την συνταγή στην φαρμακοποιό και να του παραχωρηθούν τα φάρμακα χωρίς κόπο και άγχος.

Βιβλιογραφία

- [1] <<Ηλεκτρονικός ιατρικός φάκελος ασθενή>> Wikipedia [Online] Available : https://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%CF%82_%CE%B9%CE%B1%CF%84%CF%81%CE%B9%CE%BA%CF%8C%CF%82_%CF%86%CE%AC%CE%BA%CE%B5%CE%BB%CE%BF%CF%82_%CE%B1%CF%83%CE%B8%CE%B5%CE%BD%CE%AE

- [2] << Ηλεκτρονική Υγεία >> [Online] Available : http://www.moh.gov.cy/moh/cbh/cbh.nsf/page20_gr/page20_gr?OpenDocument

- [3] <<Guidelines on minimum/non-exhaustive patient summary dataset for electronic exchange in accordance with the cross-border directive 2011/24/EU>> [Online] Adopted by the eHealth Network: http://ec.europa.eu/health/sites/health/files/ehealth/docs/guidelines_patient_summary_en.pdf

- [4] << Ηλεκτρονική υγεία >> “E-Health”, [Online] Available: https://repository.kallipos.gr/bitstream/11419/288/1/02_chapter_03.pdf

- [5] << Ορισμός της Διαλειτουργικότητας >> [Online] Available: <http://interoperability-definition.info/el/>

- [6] << IHE Integrating the Healthcare Enterprise >> 2016 [Online] Available: <https://www.ihe.net/Profiles/>

- [7] <<OpenHIE>> [Online] Available: <https://ohie.org/>

- [8] <<openHealthtools>> [Online] Available: <http://www.openhealthtools.org/projects/>

- [9] << Architecture dcm4chee >> [Online] Available:
https://www.google.com/search?client=firefox-b-ab&dcr=0&biw=1366&bih=659&tbm=isch&sa=1&q=dcm4che+arhitecture&oq=dcm4che+arhitecture&gs_l=psy-ab.3...18338.27407.0.27608.26.20.6.0.0.0.242.2660.0j14j2.16.0....0...1.1.64.psy-ab..4.2.226...0i24k1.0.GLGomcsEXHE#imgsrc=46zs447QKr-qIM:
- [10] <<Eclipse EE >> Wikipedia [Online]. Available:
[https://en.wikipedia.org/wiki/Eclipse_\(software\)](https://en.wikipedia.org/wiki/Eclipse_(software))
- [11] <<phpMyAdmin>>2003-2017[Online].Available:
<https://www.phpmyadmin.net/>
- [12] <<Java>>Wikipedia[Online].Available:
[https://en.wikipedia.org/wiki/Java_\(programming_language\)](https://en.wikipedia.org/wiki/Java_(programming_language))
- [13] << MySQL >> [Online]. Available: <https://en.wikipedia.org/wiki/MySQL>
- [14] <<Php >> Wikipedia [Online] . Available: <https://en.wikipedia.org/wiki/PHP>
- [15] <<Android Studio >> Wikipedia [Online] Available:
https://en.wikipedia.org/wiki/Android_Studio
- [16] << Αξιολόγηση >> [Online] Available:
http://www.mech.upatras.gr/~nikos/colltech/work_fall05/05_04-Fountoulaki.pdf

Παράρτημα Α

Στην παρακάτω εικόνα βλέπουμε το ερωτηματολόγιο το οποίο θεώρησα καλό να παραδοθεί και να συμπληρωθεί από εξωτερικούς χρήστες για να αξιολογήσω την δική μου εφαρμογή βγάζοντας κάποια δεδομένα.

The image shows a screenshot of a questionnaire titled "e-Health Application Evaluation". The questionnaire is presented on a white background with a purple header and footer. The questions are in Greek and include radio button options for gender, age, and occupation, and a Likert scale for frequency of use.

e-Health Application Evaluation

* Απαιτείται

Ποιό είναι το φύλο σου; *

☐ Άνδρας

☐ Γυναίκα

Ποιά είναι η ηλικία σου; *

☐ Κάτω των 20

☐ 21-25

☐ 25-30

☐ Άνω των 30

Ποιά είναι η απασχόλησή σου; *

☐ Εργαζόμενος

☐ Φοιτητής

☐ Συνταξιούχος

☐ Άλλο: _____

Πιστεύω ότι θα χρησιμοποιούσα το σύστημα συχνά. *

	1	2	3	4	5	
Διαφωνώ απόλυτα	☐	☐	☐	☐	☐	Συμφωνώ απόλυτα

Βρήκα το σύστημα αχρείαστα πολύπλοκο. *

	1	2	3	4	5	
Διαφωνώ απόλυτα	☐	☐	☐	☐	☐	Συμφωνώ απόλυτα

Βρήκα το σύστημα εύκολο στη χρήση. *

	1	2	3	4	5	
Διαφωνώ απόλυτα	☐	☐	☐	☐	☐	Συμφωνώ απόλυτα

Πιστεύω πως θα χρειαζόμουν βοήθεια από κάποιο τεχνικό άτομο για να χρησιμοποιήσω το σύστημα. *

	1	2	3	4	5	
Διαφωνώ απόλυτα	☐	☐	☐	☐	☐	Συμφωνώ απόλυτα

Βρήκα τις διάφορες λειτουργίες του συστήματος καλά υλοποιημένες. *

	1	2	3	4	5	
Διαφωνώ απόλυτα	☐	☐	☐	☐	☐	Συμφωνώ απόλυτα

Πιστεύω υπάρχουν αρκετές ασυνέπειες στο σύστημα. *

	1	2	3	4	5	
Διαφωνώ απόλυτα	☐	☐	☐	☐	☐	Συμφωνώ απόλυτα

Πιστεύω ότι οι πλείστοι άνθρωποι θα μάθαιναν να χρησιμοποιούν το σύστημα γρήγορα. *

	1	2	3	4	5	
Διαφωνώ απόλυτα	☐	☐	☐	☐	☐	Συμφωνώ απόλυτα

Βρήκα το σύστημα πολύ φορτικό στη χρήση. *

	1	2	3	4	5	
Διαφωνώ απόλυτα	☐	☐	☐	☐	☐	Συμφωνώ απόλυτα

Ένιωθα πολύ άνετα κατά τη χρήση του συστήματος. *

	1	2	3	4	5	
Διαφωνώ απόλυτα	☐	☐	☐	☐	☐	Συμφωνώ απόλυτα

Έπρεπε να μάθω αρκετά πράγματα πριν να χρησιμοποιήσω το σύστημα. *

	1	2	3	4	5	
Διαφωνώ απόλυτα	☐	☐	☐	☐	☐	Συμφωνώ απόλυτα

ΥΠΟΒΟΛΗ